

MADERA SUSTITUIDA POR EL BAMBÚ

PD 124/91 REV. 1 (M)

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL
DE LAS MADERAS TROPICALES

LA ACADEMIA
FORESTAL DE CHINA

BEIJING, CHINA
AGOSTO, 1994



ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN (1)

PARTE I. EL RECURSO DEL BAMBÚ Y SU ADMINISTRACIÓN

1. Las características biológicas de la planta de bambú (2)
2. La distribución del recurso del bambú (4)
3. El recurso del bambú y sus características en China (5)
4. La situación actual del recurso del bambú en China (10)
5. Ideas sobre la imprevención del recurso del bambú (15)

PARTE II. PANELES A PARTIR DEL BAMBÚ

1. Grupo de madera prensada de bambú (19)
2. Bambú de madera laminada (26)
3. Productos moldeados del bambú (28)
4. Tabla de partículas del bambú (29)
5. Paneles impregnados con chapas del bambú descortezado (29)
6. Tabla fibrosa del bambú (29)
7. Tabla de lana cementosa del bambú (29)
8. Paquete de bambú para pavimento (30)
9. Consideraciones (30)
10. Ejemplos para usar paneles de bambú (31)

PARTE III. FABRICACIÓN DE PAPEL HECHO CON BAMBÚ

1. Situación general de la fabricación del papel hecho con bambúes (55)
2. Técnicas de la producción de fabricación de panel mecánico (65)
3. La situación de la industria de panel de bambú (110)
4. Propósito de desarrollo (118)

PARTE IV. MERCANCIAS DEL BAMBÚ

1. Tejidos del bambú (124)
2. Escultura de bambú (127)
3. Productos del bambú para el uso diario (131)
4. La industria de bambú en Taiwan (133)

5. Análisis de beneficio	(136)
6. Prospectos	(140)

PARTE V. IDEAS SOBRE EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA DE BAMBÚ

1. Beneficio económico será la base de decisión adoptada en la industria de bambú	(141)
2. La industria de bambú en las provincias de Zhejiang y Guangdong	(143)
3. El propósito de desarrollo de la industria de bambú establecido para el año 2000	(146)
4. La industria de bambú en Taiwan	(147)
5. La industria de bambú en Japón	(148)
6. Orientación propia de la industria de bambú	(151)

INTRODUCCIÓN

La selva tropical en ambas hemisferias se reducen en un ritmo de 17 millones de hectáreas cada año, el masiva bosque tropical es cortado por los industrialistas con el objeto de obtener la madera del valor , por parte de las autoridades locales , eso significa aumentar fondos, y los inhabilitados, son la casa. En medio de cortar los árboles, los humanos resultan la mayoría de los problemas de la vida cotidiana directamente o indirectamente, por fin, el bosque se desapareceria. En cuanto a la opinión de los expertos, ellos propongan buscar alguna sustitución de una planta para la madera tropical.

El bambú es la planta creada rápidamente, cultivada fácilmente, distribuida extensamente. Para la importancia de la conservación del agua y el suelo, el bambú tiene su sistema especial, la protección y el desarrollo económico son los dos problemas graves del mundo. El desarrollo de la plantación y la utilización del bambú pueden ayudarnos a resolver los problemas.

China tiene el recurso muy rico de la cultivación y utilización del bambú. Antes de miles años se empezó el uso del bambú en China. La industria del bambú incluso los productos tradicionales del bambú, los panales a partir del bambú, el papel, la comida del bambú, son desarrollados por la requitad de los bambúes más de cien millones de personas hacen la vida por medio del bambú totalmente o por parte. Mas de cien de tesis sobre el tema de bambú son publicados cada año, y los trabajos del estudio del bambú son activos.

Debido a que los países asiáticos son sufridos por la distribución y la desaparición del bosque , el estudio de la práctica en China sobre la explotación puede ayudar a los oficiales y profesionales en los dichos países para mantener la balanza de la estabilidad rural.

Nuestro reportaje del estudio es terminado por el Centro de Información, la Academia Forestal de China y la ayuda financiera de la Organización de Madera Tropical.

Parte I: El recurso del bambú y su administración.

1. Las características de la planta bambú:

El bambú se clasifica en dos especies: el bambú de arboreta, y el bambú de lluvia, generalmente el bambú se propaga por mayoría de la reproducción vegetativa. El tallo en el sudo se extiende horizontalmente con retoños creados y sugeridos del sudo y crean el bambú de lluvia monopodial, así, formando una especie. El tallo se extiende horizontalmente tienen los retoños cerrados y raíces numerosas que parece como una pelota de raíz, por donde el retoño se crea y surge desde el sudo y se extiende el simpodialmente a larga distancia. Las nuevas siempre se crean cerca de las viejas. Ocasionalmente, el vástago del raíz puede extender y convertirse en un tallo falso, y se desarrolla como el bambú de la lluvia, así formando otra especie. Algunas especies tienen los dos sympodial y monopodial tallos, formando una especie amfipodial mixta. Además de los géneros dichos, algunas especies con las arboretas sobre la tierra y conectados tensamente, formando una entidad, lo cual se clasifica como el árbol del bambú. El tallo grueso con las arboretas convertidas en ramificaciones. La arboreta se conecta con el tallo, y el raíz con la arboreta, y la arboreta se contribuye para la creación del tallo. La reproducción se complican en un círculo. El raíz, la arboreta y el tallo son independientes se producen interacciones, se influyen mutuamente, ecológicamente son intercontactos. La mayoría de las especies del bambú se florece sólo una vez. Antes de florecer, los fenómenos anormales se aparecen frecuentemente. Por ejemplo, las hojas del bambú se parecen amarillas.

El bambú se puede florecer en cualquiera estación del año, por lo general en la primavera. Al comienzo sólo un individual o la arborata del flor y luego, se parece más flores por fin, se muere.

El bambú tiene una adaptabilidad extensa, y se distribuye en valles, llanuras, y montañas, excepto de los suelos salinos graves se crece en cualquier tipo de sudo. No obstante, su adaptabilidad es diferente con su circunstancia. las distintas formas de tierras son distintos ambientes económicos. La distribución refleja la adaptabilidad y condición ambiental. Por lo general, el bambú de lluvia se distribuye en la zona de alta latitud, con temperatura baja y tiene ancha adaptabilidad. La arboreta del bambú se distribuye en la zona de baja latitud y con clima húmedo, y tiene poca adaptabilidad, la temperatura, la precipitación y la humedad son factores mayores que influyen la creación y la distribución del bambú. Por ejemplo: el moso bambú prefiere al clima caliente y húmedo.

Las características del clima de la distribución son calientes, más lluvia y la humedad especialmente en primavera cuando hay lluvias frecuentes. La temperatura anual es 17-18°C, con un periodo de no-congelación, desde diciembre hasta el comienzo de marzo del próximo año. La precipitación es 1, 500 mm, distribuido eventualmente. La humedad relativa es 75-83%. No hay estación muy seca ni húmeda. La mayoría de los suelos son del color violeta del mid Jurassic era, el sudo es húmedo, de medio fértil, con el contenido de materia orgánica, y pH 5. 0-5. 8. Por la mayoría, moso bambú se distribuye en las provincias del radio del Río Yanze yen las áreas del sur de China. El bambú amarillo es una especie suave. El clima adecuado es caracterizado por la temperatura anual de 19. 8-21. 5°C, la luz solar es de 1, 860 a 2, 150 hr, la precipitación promedio anual de 1, 200-1, 530 mm. El invierno es húmedo y caliente, la estación es seca, diferente de la húmeda.

En China, el bambú amarillo se distribuye en la zona de bajas latitudes al borde de la zona tropical. Fountain bambú es de baja temperatura, generalmente se crece en el área de montañas, en la elegación alta donde el verano es corto, y el invierno lleno de nieve, niebla y alta humedad. La elevación del mar es 2, 000-3, 000m. Los caracteres del clima de la mayor distribución son del sub- alpine zona o los demás son los que tienen ancha adaptabilidad. Affinity bambú prefiere al tiempo frío, se crece mejor en los lugares fríos, por las características, el bambú se clarifica en la temperatura baja, la temperatura caliente y la suave.

El bambú tiene las mismas características como la planta Gramineae, además bambú tiene sus particulares en el external morfología y órganos vegetativos, la estructura de órgano reproductivo tales como flor y fruta, regularidad de crecer, la morfología external de comunidad, costumbre ecological, distribución geográfica, y forma una comunidad de las plantas que es verde perpetuo. La exparencia de la comunidad como los siguientes:

1. Verde perpetuo: la mayoría del bambú no caer hojas, y siempre verde durante todo el año.
2. población, el bambú es de arboreta entera o mixta, puede formar con otros árboles.
3. adaptabilidad, el bambú tiene alta adaptabilidad, se distribuye desde la zona tropical hasta la zona fría, desde llanuras hasta montañas, algunos tipos se distribuye en la zona de una elevación de 4, 500 m, se crece normal baja de todos climas.
4. Se crece rápido, el bambú se puede establecer en 3-5 años. Por estas razones, la comunidad del bambú se cree como una especie vegetativa muy especial en el bosque de madera gruesa. Por el sitio, agua y la temperatura se clarifica en tres tipos: el bambú de temperatura fría, de caliente y de suave.

Aparte del bambú natural, él se puede cultivar, administrar en una comunidad artificial, porque tiene un valor económico y uso múltiple, se puede propagar rápido. El área del moso es el más grande entre la plantación artificial en China. En ocasión usual, el bambú artificado es mixto con los árboles de madera gruesa en el mismo bosque. Generalmente, en la comunidad del bosque tropical o subtropical, el bambú forma una parte dominante, y juega un papel importante y decisivo, así resultando el bosque mixto. Debido a las relaciones, la función mutua del biológicas y ecológicas características y condiciones son favorables para la promoción de adversidad resistente y la propaganda de la plantación. Pero en el periodo presente, la prioridad sobre la base del estudio de la relación entre las especies del bambú natural mixto y su estado de propaganda para promover los datos científicos por el establecimiento de la plantación del bambú mixta.

2. La distribución del recurso del bambú

El bambú se divide en el bambú herbáceo y el bambú de madera. Los incluidos son más de 180 tipos de 28 géneros, la mayoría en América. En China hay sólo un tipo, es decir *Leptaspis formosana* (original de Taiwan, se puede ser el introducidas especies). Los últimos se crecen en América, África y Oceanía. Pero no hay muchos tipos en Europa.

El bambú se caracteriza como crecer rápido, ancha adaptabilidad, alto valor económico, y la capacidad reproductiva con sus tallos vigorosos extendidos fuertemente hacia todas direcciones. Por lo tanto, los humanos lo utilizan consistentemente. En los últimos años, muestra el área del cubrimiento del bosque en el mundo se reduce, el área del bambú se increce rápidamente. Según las estadísticas incompletadas, el área total del bambú es más de 14 millones ha, la mayoría se distribuye en la zona tropical y subtropical, el menor parte se distribuye en la zona templada. Entre el bosque de bambú en el mundo, los de Asia tienen el más grande área, sobre todo en Asia del sureste, son más de 10 millones ha, luego son los siguientes respectivamente: América, África y Oceanía. En Europa no hay el bosque del bambú natural, sólo tienen algunos cultivados e introducidos.

El bambú se distribuye en tres mejores regiones en el mundo: Asia, la región Pacífica Oceana y África.

Asia y la región Pacífica son las más grandes, se extiende hacia el sur: Singapur en 24°S, hacia el norte, las islas kiriles en 51°N, hacia el este; el Océano Pacífico, hacia el oeste; India del oeste. En esta región tan vasta que hay más de 900 especies

de 50 géneros. , son el bambú de arboreta y de lluvia, hay más de 100 especies que tienen alto valor económico y buena calidad. Asia del sureste es la región del centro del bambú en el mundo, sobre todo, China es el centro del recurso más rico del bambú del mundo, y luego es India.

América incluidas de América del norte, América del sur, se extiende hacia Argentina del sur en 47°S, el este en 40°N. En esta región hay más de 270 especies de 18 géneros del bambú y más de 100 especies de 24 géneros de bambúes herbáceos. Excepto de unas pocas especies, la mayoría tiene poca importancia económica. Entre el bambú de América, excepto de bambú tuldoides sp. para el bambú de lluvia, más de 17 géneros son de arboretas. En América del norte, excepto de Arundinaria y otras dos subespecies, no existen especies originales. México, Guadalupe, Honduras, Colombia, Venezuela y Brasil se distribuyen el centro del bambú, donde las especies son numerosas y el área es extensa. Mientras la región se extiende hacia el sur de Argentina, la cantidad del bambú se reduce, por donde, el bambú juega un papel menos importante que en Asia sobre el desarrollo de cultura producción y la vida humana.

La distribución del bambú en África es limitada y muy poca, extiende hacia Mozambique del sur en 22°S, hacia Sudán del este en 16°. Hay una selva tropical que es verde perpetuo y mixto, se extiende desde el noroeste hacia el suroeste, la mayoría de Senegal, Camerón, Gabón, Congo, Zaire, Uganda, Kenia del sur, Tanzania, Mozambique, en la costa del oeste de África. Aquí es el centro de distribución del bambú, pero en el continente de África, el bambú es muy poco, sólo algunas especies originales: como *Garcinia*, *ox* y *tenanthera* sp. y *bambusa tuldoides* sp. formando un bosque puro y vasto o un bosque mixto con otros arboretas. Pero, en Madagascar, hay 40 especies de 11 géneros aproximadamente, mucho más que los en el continente. El bambú en África son de 43 especies totales de 14 géneros con un área de 1.5 millones ha, se distribuye en los países desarrollados en Asia, África y América Latina, pero la mayoría se cortan abusivamente y se administra en un bajo nivel, pero el bambú en China y Japón de un alto nivel.

3. El recurso del bambú y sus características en China. China es un país grande de recursos de bambú muy rico, también es el centro de la distribución del bambú del mundo, China posee la tierra extensa, se cubre la zona tropical, subtropical, templada y fría, hay región típica del bambú de arboreta, monopedal del bambú de lluvia que se crece en la zona subtropical, la arboreta típica se crece en la zona de alta elevación del mar.

La relación entre el género y especie del bambú es un problema complicado en la taxonomía de plantación. La dificultad taxomónica consiste en el largo círculo de florecer y la colección discomponete de los tipos de órganos reproductivos en diferentes tiempos. Pero gracias del esfuerzo para el recurso del bambú, y el estudio, se ha logrado progresos en muchos aspectos: desde 1788, el experto de Suecia A. J. Retzius publicó el primer libro llamado "Bambú", los bambúes nombrados por expertos son más de 1400 especies y de 120 géneros. Los bambúes aceptados por los expertos son más de 1,000 especies de 70-80 géneros, los que se distribuye en China son de 400-500 especies de 40 géneros, el mayor género en China es *Melocanna Trin.*, *Leptocanna Chia et h. Fung*, *Schizostachyum Nees.*, *Pseudostachyum Munro*, *Cephalostachyum Munro*, *Theyrsostachys Gamble*, *Melocalamus Benth.*, *Dinochloa Buse.*, *Teinostachyum Munro*, *Bambusa Retz.*, *Dendrocalamopsis (Chis et Fung) Keng f.*, *Neosinocolomus Keng f.*, *Dendrocolomus Nees.*, *Gigantochloa Kurz*, *Indosasa McClure*, *Sinobambusa Makino*, *Brachystachyum Keng*, *Semiarundinaria Makino*, *Phyllostachys Sieb et Zucc.*, *Qiongzhusa Hsueh et Yi*, *Chimonobambusa Makino*, *Shibatataea Makino*, *Chimonocalamus Hsueh et Yi*, *Drepanostachyum Keng f.*, *Fargesia Franchet*, *Yushania Keng f.*, *Themnocalamus Munro*, *Monocladus Chia et al.*, *Ampelocalamus Chen et al.*, *Racemobambos Holttum*, *Acidosasa Chu et Chao*, *Ligotachyum Wang et Ye.* *Pleioblastus Nakai*, *Bashania Keng f. et Yi*, *Gelidocalamus Wen*, *Pseudosasa Makino*, *Sasa Makino et Shibata*, *Indocalamus Nakai*, *Ferrocalamus Hsueh et Keng f.*

3.2 La distribución geográfica del bambú en China.

La mayoría del bambú se distribuye en el central, el sur, y suroeste de China, la distribución típica del bambú es en la provincia Yunan, generalmente el bambú del lluvia se distribuye en el sur y suroeste de China, debido a la geografía natural, el clima, la historia geológica, los bambúes en Yunan no son numerosos, pero de origen antiguo con una complejidad de flora. Hasta ahora, los bambúes encontrados en Yunan son más de 200 tipos de 30 géneros. Sichuan es uno de las distribuciones de centros con más de 200 especies de 24 géneros, Ocupando una posición en las filas delanteras en China. También Fujian es una región mayor de la producción del bambú, rico del recurso. Hay más de 140 especies de 16 géneros. Zhenjiang existe en la parte media del bosque de madera gruesa tropocal, rico en el recurso del bambú. Hay 99 especies de 19 géneros, 14 variedades y 130 tipos. Los bambúes introducidos se cubren 59 especies de 5 géneros, 8 variedades y 13 tipos, hay 158 especies de 24 géneros, 22 variedades y 13 tipos. Además, en provincia Jiangxi, el bambú se distribuye naturalmente 70-80 especies de 18 géneros y con 12 especies introducidos de 4 géneros. En provincia Jiangsu, hay 56 especies de 9 géneros, en Henan 23 especies de 6 géneros, en Guizhou 54

especies de 15 géneros, en Gansu 16 especies de 7 géneros y una variedad, en Taiwan 56 especies de 18 géneros (se incluye los introducidos) En Anhui 39 especies de 9 géneros, en Guangxi 92 especies de 19 géneros (se incluye las variedades y los tipos).

Entre los 400 especies de bambúes distribuidos en China una gran mayoría son de importancia económica, y se desarrollan y utilizan por los humanos. Por ejemplo, el moso bambú se distribuye extensamente en una gran proporción en el recurso del bambú son tanto importantes como de brote del bambú. China obtiene una cantidad de brote de bambú más de 50 tipos. Aparte del moso bambú, en el área extenso y alto, existen los bambúes de mejor calidad que son de brote de bambú, de dulce brote, de viana del bambú, de viana roja, y Jiangsu glaucous bambú, de bambú de piedra, del bambú cuadrado, Jinfushan bambú cuadrado, bambulargo y de Dendrocalamus, y de bambú gigantesco. Los que se utilizan para la producción del papel son *Phyllostachys* sp., *Pleioblastus* sp., *Bambusa* sp., *Dendrocalamus* sp., *Neosinocalamus* sp., y *Chimonobambusa* sp.. Además, hay otra gran parte del bambú usado en la horticultura. El recurso profundo son las condiciones favorables para la cultura, la utilización, el desarrollo del bambú.

Excepto de Heilongjiang, Jilin Mongolia Interior, y las Regiones de Xinjing, el bambú se distribuye en 27 provincias (municipalidades y regiones) en China, pero principalmente se distribuye en la tierra vasta del sur de 40°. En los áreas se extiende desde el oeste hasta el norte, se encuentra el bambú muy poco. Debido a la diferencia del clima, el sudo y la forma de la tierra y las características biológicas, la distribución del bambú tiene la clara calidad regional. se puede clasificar en 5 regiones como siguientes: la región del bambú de lluvia del norte que se incluye el soroeste de Gansu, el norte de Sichuan, el sur de Shanxi, Henan, Jiangsu, el sur de Shandong y el suroeste de Hebe. En esta región el bambú tiene 29 especies de 10 géneros, 10 variedades y tipos. El mayor son el bambú de lluvia como *Bashania* sp. y *Phyllostachys* sp.. En cuanto a la distribución hori zonal, la región se divide en tres áreas naturales: la zona del valle del Río Huai que tiene clima húmedo es del norte subtropical y en las costas del valle del Río Yangze, de alta temperatura y la zona semihúmeda en las costas medias del Río Amarillo y la zona de Gansu y la provincia Shanxi que tiene la temperatura alta y semiseca.

La región mixta del bambú Jingnan: el suroeste de Sichuan Henan, Jiangxi, Zhejiang y el noroeste de Fujian, de 25-30°N. En esta región, el bambú de lluvia se junta con el bambú de arboreta, son *Phyllostachys* sp., *Indocalamus* sp., *Pleioblastus* y la arboreta de *Neosinocalamus* sp. y *bambusa* ep.. En esta región, el área de la plantación del bambú son vasta. Especialmente del moso verdadero. Además, Hay

centro del moso bambú, aparece la prosteridad de la industria del bambú.

El bambú en zona del suroeste de montañas; el suroeste de Tibet, noroeste y noroeste de Yunan y el sur de Sichuan, en esta vasta región, son *Sinarundinaria* sp. y *Yushania* sp. que es del bambú de montaña. Generalmente se distribuye en la elevación de 1500-3800 m o más alta.

La región del sur bambú de arboreta; se divide en dos subregiones: el sur de China y el suroeste de China que se incluye Taiwan, costas de Fujian y el área del sur de montañas de Nanling en Guangdong y el suroeste de Guangxi en el bosque subtropical de madera gruesa verde perpetuo. El mayor son *Bambusa* sp., *Schizostachyum* sp. y *monocladus* sp., entre ellos hay más especies de *Bambusa* Genus del centro de distribución. Además hay bambú mixto amfipodial como *Sinobambusa* sp. . El suroeste de China tiene el oeste de Guangxi, el sur del Guizhou y la gran parte de la provincia de Yunan. La mayor arboreta que se incluye *Dendrocalamus* sp., *Gigantochloa* sp. *cephalostachyum*, y *thyrsostachys* sp., entre ellos hay *Dendrocalamus* genos, de entro de distribución de este geno.

La región de Jiangdian scandente bambú; el sur de Islas de Hainan, el sur de Yunan, el oeste de bordes de Yunan y el sur de Tibet, que se caracteriztica del bambú scandente de arboreta como *Melocalamus* sp., *Dinocloa* sp., *Schizostachyum* sp., y *Monocladus* sp. .

Aunque el área de madera guesa no caer hojas en la temperatura suave que se extiende desde la zona del Río Amarillo del norte de China hasta la provincia Shandong no es la principal distribución del bambú, se pueden encontrar bambú cultivado, y hay puntos dispersados del bambú creciendo en colinas. Pero los tipos son pocos, no hay endemic especies, no de endemic genos. Puede saber, el *Pleioblastus* chino Makino que se crece en las colinas del este el Liaoning es el único tipo silvestre, en el extremo del norte de China.

En China, hay diferencia significativa de la distribución horizontal del bambú desde el norte hasta el sur, también en la distribución vertical. Generalmente en las bajas elevaciones son las especies de Bambúes sp. *Dendrocaclmus* sp. *Schizostachyum* sp., y *lianoid*. En el área de alta altura, son *Fargesia* sp., *Yushania* sp., y *Thamnochloa* sp., y *Chimonobambusa* sp. y *Qiongzhusa* sp. Se pueden encontrar frecuentemente en las medios alturas en China.

3. 3. El área del bosque del bambú en China.

China es un país que posee rico recurso del bambú y tiene una larga historia de su cultura, progreso y utilización. China ocupa el primer puesto en el recurso, área, bosque y madera, producción del bambú en el mundo, se puede decir, el bambú juega un papel dominante en la bosquería de China.

Las estadísticas del inventario nacional del bosque (1984- 1988) demuestran que el total del área del bosque en China es de 3,6602 millones ha, entre ellos Taiwan ocupa 113,900 ha. el bambú es de 2.94% del bosque de China. Es 10 veces más que el promedio del mundo (el total del bambú ocupa 26% en el bosque del mundo). Es evidente que la industria del bambú es muy importante.

En cuanto a las características biológicas e ecológicas del bambú y sus calidades de la forma de la tierra y el clima, el bosque del bambú en China se distribuye en el sur, Fujian, Jiangxi, Hunan y Zhejiang. El área total del bosque del bambú de estas cuatro provincias son de 2.1514 millones ha, ocupando más de 60% del total nacional de 3.5463 millones ha (se excluye el de Taiwan). Entre ellos el área del bambú de Fujian es 609,200 ha, y ocupa 16.7% del total nacional, existe en la primera fila del país. La siguiente es la provincia Jiangxi que es 534.000, 15.1% del total nacional, Hunan es 522.000 ha, 14.7% del total nacional, Zhejiang es 486,200 ha, 13.7% del total nacional. En adiciones, hay más de 100,000 ha del bambú en las provincias Sichuan, Guangdong, Anhui, Guangxi, Yunnan y Hubei, respectivamente. En cada uno de las siete, el bosque del bambú es 6.7, 5.9, 7.4, 2.5, 1.0, y 1.0% del bosque. En otras provincias y municipalidades en el sur de China, tales como Guizhou, Jiangsu y Shanghai, también hay el bosque del bambú con cierto área. En el norte de China hay pocos bosques del bambú, los cuales son distribuidos en provincia Shanxi con un área de 38,400 ha. Aparte de eso, hay algunos bosques en Hunan, Shanxi y Shandong.

En China, moso bambú predomina en los recursos del bambú, su área es 74.2% del total del bosque del bambú en China. En Fujian, Jiangxi, Hunan y Zhejiang que son provincias abundantes en el bambú, el moso bambú en el Bosque mayor. Y la proporción del bosque en cada provincia es más de 90%. El área total del bosque del bambú en estas cuatro provincias es 81.2% del total nacional.

La industria del bambú es diferente de la bosquería. Los bosques son del estado, la industria del bambú son de los colectivos y individuales, esos áreas de ellos, son 3.2744 millones ha, ocupando 92.3% del total nacional.

En 1980, mientras el progreso técnico y demanda social para el bambú, su plantación se establece cada año, pero el área se decrece anual. En 1981, la plantación del bambú últimamente establecido es 18,267 ha, en 1986, 7,200 ha, en el fin de 1980 es menos de esas cifras. En 1980, más bambus se han establecido en Hunan, Sichuan, Zhejiang. Pero más tarde, se han construido la mayor plantación en Guangdong, Guangxi, Zhejiang.

En 1989, el bambú que se crece en China aumenta al total de 38.639 billones de arboreta, 20.6% del total. Los múltiespecies son 79.4%. En cuanto al pequeño tamaño, el ligero peso, el numero del múltiespecies del bambú es más que moso bambú, pero menos que el moso por parte de la producción. Por eso, el moso bambú todavía ocupa el puesto más predominante.

5. La situación actual del recurso del bambú en China.

5.1. El incremento del área del bambú

En el continente de China, la plantación del bambú es 3.55 millones ha con el depósito de 80 millones ton, el área total del bambú es 7 millones ha, se incluye el bambú natural de arboreta. (Zhou Fangchun, 1991).

Al principio de 1950, el área de la plantación del bambú es 2.6 millones ha. En los cuarenta años del 1950-1990, el incremento anual del área del bambú es 40 miles ha cada año, en los siete años, el incremento es 49 miles cada año.

Las razones por el incremento son 1. los oficiales del gobierno de todo nivel siempre suportan a la plantación del bambú. Hay países con condiciones naturales favorables. Para la crecimiento del bambú que se distribuye en 12 provincias y otras regiones. Las inversiones substantales del gobierno son divididos en 70 zonas, que se consideran como el fundo de la producción del bambú. 2. las plantas del bambú siempre son mixtos con las especies del árboles, formando bosques mixtos. Después de cortar el segundo incremento con el dominio del bambú. Por eso el área del bosque de China se reduce, mientras el área del bambú se increce en 2% un año (Lou Chang, 1991).

La provincia Sichuan tiene 739,000 ha. de bambú plantación y arboreta natural. Por las estadísticas del recurso de 1984-1988, el área de bambú plantación es 342,000 ha, 1.4 veces más del 1977-1981 (144,000 ha). El rápido incremento del bambú plantación en Sichuan se relate para establecer productos en base del producto de papel.

Los dos inventarios del recurso del bosque nacional significa que la plantación del bambú se expande en 346,700. En cuanto a las estadísticas de la silvicultura hay 83,000 ha del bosque del nuevo del bambú, lo cual testimonia que 3/4 del bambú han formado después de ser cortado.

Cambios de la plantación del bambú en el continente de China
(A partir de 2 inventarios conducidos en 1977-1988) (unit: 1,000ha)

Provincia	2nd inventario	1st inventario	porcentaje segundo/primera
	1984-1988	1977-1981	
Fujian	609	580	105
Jiangxi	534	456	117
Hunan	522	493	106
Zhejiang	486	486	110
Sichuan	342	144	237
Guangdong	317	341	93
Anhui	176	143	123
Guangxi	163	173	94
Yunnan	144	158	91
Hubei	124	83	149
Guizhou	50	51	98
Shanxi	38	38	110
Jiangsu	23	41	56
total	3546.3	3199.6	111

4.2 La debilidad de la calidad del recurso del bambú

Apartir del inventario conducido durante 1971-1987 sobre el recurso nacional del bosque, la calidad del recurso del bambú se debilita. La proporción del *Phyllostachys pubescens* se reduce a 71% de 78%, el área del bambú mixto aumenta de 22% a 29%. El total valor de *Phyllostachys pubescens* se reduce de 3,579.57 millones a 3,383.56 millones. El total del bambú se reduce del 1,434 vastagos/ha. a 1,339 vastagos/ha. son los datos promedios.

El área del bambú nacional se expande en 49% mientras el inventario del valor se increce sólo 29%, durante 1957 - 1980. Según "El punto fundamental del plan del desarrollo de la industria del bambú en China durante 1992-2000" (draft), se admite que en los 40 años pasados el área del bambú se ha doblado y el valor se increce sobre 50%.

año	área de plantación del bambú (1,000ha.)	área (1,000ha.)	Pá. pubescentes vástagos	otras tipos (1,000ha.)
1977-	3196.6	2496.6	357.957	703.0
1981	(100%)	(78.8%)	(1484/ha)	(22%)
1984-	3546.3	2526.4	338.356	101.99
1988	(100%)	(71%)	(1339/ha)	(29%)

4.3. Bajo nivel de la producción del bambú

En el libro llamado "La situación actual de la bosquería en China" publicado en 1985, se sabe que el bambú se cree rápidamente y tiene alto rendimiento. El moso bambú se puede ser cortado y suregido desde la tierra sólo en 5-6 años, su círculo es corto en 10-20 años que otros árboles en especie de rápido crecimiento. A veces, el rendimiento/ha anual del bambú es igual como el de los árboles de hoja-aguja. Bajo las buenas condiciones, el bosque del bambú, su rendimiento 22.5-30 t/ha, dos o tres veces como "abeto chino".

A partir del inventario, el área del bambú, bajo de la administración intensivas, se cuenta para sólo 3-5% del área total del bosque en China, con el rendimiento anual 7.5-3.0 t/ha. Bajo el normal o extensiva administración, se cuenta para 25-30% y 65-70% del total del bambú. Respectivamente, el rendimiento es 1.5-7.5 t/ha, y menos que 1.5t/ha. Desde larga proporción del bosque del bambú bajo la administración extensiva, el bambú de China tiene bajo rendimiento, el principal es sólo 1.5t/ha.a. En el área apartado los bambúes son poco cortados y utilizados.

4.4. La producción de cambios graves del bambú

En 1960, hay 60-70 millones de vástagos cada año, de 1970 a 1984, hay 90-100 millones, se cae rápidamente en 1985-1986, y se levanta al nivel de 1987. En 1991, dramáticamente, la producción se increce hasta 292 millones de vástagos. El desarrollo rápido y progreso de industrias del bambú en los últimos años estimulan el tajo del bambú. El mercado del bambú se cambia rápidamente, los que se quedan del tajo son para la demanda. Así, el mercado es favorable por el desarrollo de la plantación del bambú. Para la crisis es que el recurso del bambú, se puede hacer daño, si la

administración anterior no se puede promover para todo.

4.5. La situación actual del recurso del bambú es tanta satisfechas como preocupada

La producción del bambú en la provincia Zhejiang llega 70,570,000 vástagos en 1991, que es el total del año 1960 y 1979 de todo el país. El incremento rápido resulta la promoción de la calidad del recurso del bambú. Cuando el área del bambú se expande, la densidad también llega a 1,980 vástagos/ha. de 1.725 vástagos/ha.

Tabla 1.3. El rendimiento del bambú en el continente 1949-1990 (unit: millón vástagos)

año	rendi.	año	rendi.	año	rendi.	año	rendi.
1949-1952	27.10	1962	60.76	1972	76.29	1982	101.83
1953	26.43	1963	68.53	1973	114.93	1983	96.01
1954	50.21	1964	67.26	1974	99.54	1984	91.17
1955	59.02	1965	70.31	1975	90.73	1985	56.41
1956	124.9	1966	69.91	1976	104.39	1986	77.16
1957	93.48	1967	72.23	1977	107.99	1987	118.55
1958	148.13	1968	66.03	1978	111.81	1988	262.11
1959	155.47	1969	66.19	1979	105.07	1989	152.38
1960	88.69	1970	69.58	1980	96.21	1990	187.14
1961	49.93	1971	75.42	1981	86.56		

Tabla 1.4. La proporción del rendimiento del bambú en 1987-1991 de provincias

provincia	1991	1987	proporción	provincia	1991	1987	proporción
Zhejiang	70.571	8.66	815	Hubei	7.3669	17.76	41
Guangdong	54.0769	21.39	253	Shaanxi	6.1082	2.13	287
Fujian	49.1669	12.67	388	Anhui	5.9503	4.41	135
Hunan	32.7475	20.88	157	Jiangsu	4.6195	0.39	1184
Jiangxi	29.1120	12.36	236	Guizhou	2.3439	0.83	282
Yunan	15.704	8.49	181	Sichuan	2.2471	1.82	123
Guangxi	11.6781	6.67	175	Henan	0.3324	0.09	369
Total	91.7328	11.885	246				

Según "Un reportaje del desarrollo del recurso del bambú en China" (1990) escrito por el Centro del Estudio del Desarrollo del Bambú bajo el Ministerio de bosquería,

se indica:" La situación presente del bambú chino es muy grave. La administración es extensiva y el valor se reduce, el área del rendimiento se debilita, la utilización es baja, los productos del bambú son de bajo nivel, poco beneficio económico resultan, ect." En los años recientes, el gobierno invierte algunos miles RMB yuanes en el estudio anual científico y tecnológico, que significa menos de 0.15 yuan/ha. de dato promedio. Se puede admitir que los chinos se preocupan más que se satisfacen con la situación actual del bambú. Los ejemplos demuestran:

4.5.1. Aldea Chongyi, provincia Jiangxi

El área del bambú en este aldea se reduce 1/4 (de 35,100 ha. a 26,600 ha.) durante 11 años de 1975 a 1986. El valor se cae 41%. La densidad se reduce a 1,425 vástagos/ha. de 1.927 vástagos/ha. Los vástagos se convierten en flacos. Phyllostachys pubescens se excede 33 cm. En el área que casi no se puede aceptar las arboletas del bambú que se queda para sí mismo.

Tabla 1.5. La debilidad área del bambú en aldea Chongyi (inventario 1975-1986)

año	área (ha.)	el total del valor (vástagos)	densidad (vástagos/ha.)
1975	35,100 (100%)	64,132,101 (100%)	1,827 (100%)
1980	29,086 (82.9%)	49,495,464 (77.2%)	1,701 (93.1%)
1986	26,600 (75.8%)	37,908,162 (59.1%)	1,425 (78%)

5.5.2 Aldea Jian óu, provincia Fujian

Este aldea posee 62,000 ha. de Phyllostachys pubescens del bambú. Su área total de la plantación del bambú ocupa el primer puesto en China. Más o menos de 100 millones vástagos. la densidad es 1,605 vástagos/ha. en el promedio. Pero su rendimiento es poco. En cuanto a las estadísticas, el rendimiento de este aldea es menos de 30 culms/ha, el bambú comercial de 37.5 kg/ha. El valor de cada producción es 450 yuan por promedio.

5.5.3. Aldea Yihuang, provincia Jiangxi

Este aldea posee 12,800 ha. En 1987 el Phyllostachys pubescens y el total del valor es 11.38 millones de vástagos. Yihuang es uno de los 70 aldeas que plantan a millón de vástagos de Phyllostachys pubescens comercial durante 1977-1988, también

es uno de los 4 materiales de base seleccionados por Fuzhou molina del papel de Jiangxi provincia. En 1989, Rao Junda, un oficial de la autoridad del aldea Yihuang, indica: " Los campesinos no tienen interés en cultivar el bambú. Al principio de 1950's, el aldea de Yihuang es abundante en *Phyllostachys pubescens* de recurso. La arboreta era compactada, el diametro del vástago era largo. Aunque las arboretas del bambú se han danado durante el periodo de "La revolucion de cultura", el valor tadavía era 21. 22 millones, según las estadísticas de 1981. La situación de *Phyllostachys pubescens* de recurso se ha debilitado en los años recientes. Según las estadísticas en 1985, en cinco aldeas se han plantado *Phyllostachys pubescens* que se crecian intensamente 8, 300 ha. en el área de producción de bambú, donde tiene el total de 882 vástagos/ha. La parte de 99% del bambú se han hecho daño por ser cortado y utilizado sin significado.

5.5.4. Aldea Tongren, provincia Guizhou

La montaña liulong en Tongren posee 5412.9ha. de *Ph. nidularia* ev. del bambú en 1982, se aumentan a 6,218.7 ha. en 1989, mientras el valor se baja de 59.709 kg/ha. a 27.585 kg/ha. El principal diametro y el peso de los principales del bambú se reducen año tras año. El peso del vástago individual se debilita en un ritmo de 66. 27%. El resultado inevitable es que el recurso del *Ph. nidularia* ev. desaparecerá, si no haya administración adecuada y prevención inmediata.

5.5.5. Provincia Fujian

Según el reportaje del Diario Fujian de Septiembre 20, 1986, Fujian tienen el area mas grande de *Phyllostachys pubescens* en China. Algunos 572,000 ha. de bambú se han establecido a 1984, que el tamaño es igual que el del principio de 1950's. Pero el total de bambú era sólo 1,170 vástagos /ha., mientras el total de 1953-1957, 1963, 1978 era 4,035, 1,761 y 1.335 respectivamente. El gobierno busca en administrar el bambú para ser los árboles de utilización, después del tajo razonal, el rendimiento se puede ser seguro. En comparación de la gran población, China tiene poco recurso, sólo por el desarrollo de la producción del bosque del bambú, el seguro rendimiento del bambú se puede ser realizado.

5. Ideas de la improvención del recurso del bambú.

La transformación del bambú de bajo rendimiento es el punto importante del desarrollo del recurso del bambú. Eso se indicó (1993, Xiao Lianghua) que el área del bambú de administración tuvo 4 millones ha. en el continente, 0.4 millones ha. más

que los que se han investigado en 1988. El Plan Nacional de 1992- 2000 de la Industria del Bosque del Bambú busca el camino de transformar y establecer 1. 733 millones ha. del bosque del bambú bases en 2000, en los cuales, 1. 6 millones ha. se pueden ser establecidos el total es 92. 3%, 7. 7%, respectivamente.

5. 1. La transformación del bambú del bajo rendimiento

El área del moso bambú en total ocupa 3/4 del área del bosque de bambú. El rendimiento de cada unit área es 1. 5 t/ha. "El standard de *Phyllostachys pubescens* de alto rendimiento técnico" definido por el instituto del bambú de la Universidad de Bosquería Nanjing, el instituto de bosquería de Sichuan, el instituto de bosquería de Guangxi y el instituto de bosquería de Liuzhou de Guangxi, lo cual extiende en todo el país. El rendimiento del moso bambú de alto rendimiento por cada unit área es 15t/ha. es 10 veces de el regular bambú. Además, el bambú de alta producción y mejor administrado tiene 7 alto rendimiento. Prof. Chen Rong considera que la mayoría densidad de bosque del bambú de alto rendimiento es de 3, 000- 4, 000 vástagos/ha. , según sus experiencias. La densidad del moso bambú de alta producción en shimen aldea y provincia Zhejiang no es de este limite.

Entre el bosque del bambú en China, el bosque de administración intensiva (primer grado), el bosque de administración regular (segundo grado), y el bosque de administración peor (tercer grado), el total de ellos son 7%, 30%, y 67% y las densidades del bambú son altas de 3, 000 vástagos/ha. , 1, 500- 3, 000 vástagos/ha. y menos de 1, 500 vástagos /ha. , respectivamente. El programa consiste en transformar 666, 700 ha. del tercer grado en el bosque del segundo grado. El área ocupa el 1/4 del total del bosque del moso bambú en China. El propósito es levantar el valor del bambú y aumentar el rendimiento del bambú por cada unit área y establecer una fundación para la propaganda directa del bosque del bambú por alto rendimiento.

5. 2. El establecimiento de los bosques básicos para

alta producción del bosque del bambú en maderas

El principal propósito es suportar la calidad de materiales silvestres por el desarrollo del bambú, directamente en 166, 600 ha. de 1 moso bambú que existe, y los materiales son los que necesitan para la industria del bambú.

5. 3. El establecimiento de las zonas de alta producción de retoños del bambú

Gracias a las especies availables del bambú, el propósito es establecer 400, 000 ha. de alto rendimiento de vástagos por el año 2000, y suportar los materiales silvestres por vástagos y el progreso de la industria. Por lo tanto se necesitan las zonas básicas, las cuales ocupan 10% de el total del área del bosque del bambú, se puede suportar la parte de 22% de la necesidad del todo el país.

5. 4. El establecimiento de las zonas básicas del bambú de alta producción.

El propósito está en el punto de suportar la calidad de los materiales silvestres para los papeles de máquina. El área del plan es 246, 700 ha. , entre los cuales se han transformado el moso bambú 133, 300 ha. , las arboretas del tipo del bosque 46, 700 ha. , la arboreta de tipos establecidos nuevamente 66, 700 ha. Sichuan, Guangxi, y Guizhou provincia, que ocupan 50%, 30%, y 20% del bosque del bambú nuevamente establecido, respectivamente.

La Fábrica de molina del papel Changjiang en provincia Sichuan ha cultivado 3, 300 ha. del bosque del bambú en Yibin desde el año 1983, y ha suportado la demanda del bambú desde 1989. 20, 000 ton (6 t/ha.) de 1 bambú anualmente por el promedio. (He Taianjiang, 1992). Ha utilizado los tipos buenos tales como Sinobambusa sp. , *Dentrocastlammus latiflorus* Munro, *Bambusa distegia* (Keng et Keng. f.) Chia et H.

1. Fung, *Bambusa intermedias* y *Hsuehet Yi*, y *Bamansa* predominante.

5. 5. Establecimiento de las zonas básicas del bambú para los retoños

Este plan es para establecer 253, 000 ha. de alta producción por los retoños, en los cuales se han transmorfado el bosque del bambú, las plantaciones nuevamente establecidas ocuparán 186, 700 ha. y 66, 700 ha. respectivamente en 2000. Los vástagos de la producción se puede llegar de 8 millones y 1. 25 millones tones a 160 millones y 2 millones tones respectivamente. En cuanto al área del expanda del bosque del bambú en las varias décadas pasadas, el área del bosque del bambú se puede increcer hasta 2000. A partir de una estimación conservativa, hasta el año 2000, el área del bosque del bambú llegará a 4 millones ha. En ese momento, aunque 16 millones de tones del bambúes y 2 millones de tones de retoño se han sido tajado, el promedio todavía puede llegar 4. 5/ha que es igual a 3 t/ha. (peso seco), el valor de la producción se puede llegar al nivel de los países europeos y Japón, por lo menos el increcimiento es de 14 metros cúbicos /ha. para el crecimiento rápido y alto rendimiento.

En cuanto a la larga historia y el desarrollo de China en los cuarenta años pasados, Prof. Zhou ha hecho una explanation brillante en el año 1985: el bambú tiene el

carácter de crecimiento rápido por razones. Gracias a la sucesión artificial del bambú, el área del bambú se extiende más y más año tras año. El área del bosque del bambú se increce en un ritmo de 2.45% por promedio en 15 años desde 1965-1980. Por este ritmo, en el año 2000, el área del bosque del bambú llegará a 82.8 millones mu (5.52 millón ha.).

PARTE II. PANELES A PARTIR DE BAMBU

Como el rápido desarrollo de la industria de bambú en China y la escasez del suministro de materiales de construcción, bambú desempeñó un papel cada día más importante en la construcción económica. Con buenas propiedades físicas y mecánicas, bajo encogimiento y la densidad de 0.74 g/cm³, bambú es muy suitable para producir varios tipos de paneles con este material. La industria de bambú para producción de paneles ha sido desarrollado rápidamente en China. Con 200 fábricas, la producción anual alcanzó a 100 mil m³ de paneles. Los principales productos incluyen madera terciada de bambú, laminado de madera de bambú, forma de hormigón de bambú, tabla de partícula de bambú, chapas de bambú para paneles, y tabla fibrosa de bambú, etc., y las principales aplicaciones constituyen la plataforma de carro y tren, forma concreto, y embalaje, reemplazando anualmente mil millones de m³ de madera industrial.

Como un tipo de materias primas para la industria de panel, en comparación con la madera, bambú posee algunos caracteres específicos:

--Altas mecánicas fuerzas y resistencia durable, fácil para rajar en el procesamiento.

--Fácil para procesar en el descoloramiento y la tintura. Bueno para usar como materiales de revestimiento.

--Diferentes estructuras y propiedades de las capas exterior e interior de la caña de bambú, las cuales causaron dificultades en el procesamiento y la utilización.

--Equipos especiales, diferentes de los para procesar madera, son necesarios para procesar bambú.

--Fácil para ser atacado por hongos microscópicos e insectos por sus altos contenidos de almidón, proteína y azúcar.

Se existe muchos tipos de productos de paneles de fabricación de China, incluyendo madera terciada de bambú, laminado de madera de bambú, chapas de bambú para paneles, tabla de partícula de bambú tabla fibrosa de bambú.

1. Grupo de madera prensada de bambú

1. 1. Madera prensada de bambú

La madera prensada de bambú es panel compuesto de un conjunto de capas de fajas bambú ligadas juntas con la dirección de la veta, en capas alternativas a ángulos rectos. Se utiliza un adhesivo de resina fenólica. Las especies de bambú utilizadas como materias primas es *Phyllostachys pubescentes* con un promedio de 9 centímetros de diámetro a la altura de pecho. El proceso de procesamiento es siguiente: la caña de bambú es cortada al traves primero en cuatro piezas y con longitudes deseadas y las capas interiores y exteriores son quitadas raspando en equipos especialmente diseñados. Los bambúes cortadis son rajados en tres piezas. Después de un pretratamiento de poner las piezas dentro de un tanque caliente durante varias horas, las piezas son humedidas en una vasiija con un promedio de temperatura mucho menos inferior a 100°C para aumentar la temperatura de las piezas a un grado determinado con el fin de suavizar el bambú. Esto sirve para termopasteurizar la lignina y la hemicelulosa más eficientemente. Las piezas tratadas son entonces extendidas, presionadas, secadas y estabilizadas mediante una presión caliente y un secador de succión, especialmente utilizado para procesar fajas de bambú. Las piezas son aplanadas suavemente y ajustadas llanamente a ambos lados. Esto prepara el frente, el reverso y la banda cruzada de material para fabricar madera prensada de bambú. El próximo proceso de procesamiento es precisamente igual a la fabricación de madera prensada. La madera prensada de bambú es extremadamente alta en la fuerza de dobladura módulos de ruptura (MOR); módulos de elasticidad (MOE) y figura probablemente como la más alta entre todas las tablas estructurales e incluso tan buena como la madera sólida de alta densidad comercial de madera de construcción. El bambú combinado con madera es un material de heterogeneidad y anisotropía. Esta característica puede ser considerada como una falta por una parte y una ventaja por otra. Algunos puede considerar este carácter de bambú como debilidad en competición con otros productos. En realidad, muchas de las debilidades, real o implicadas, como putrición y ataque de insectos, podrán ser superadas por la utilización inteligente de bambú, a base de un conocimiento general de sus características.

Se conoce que el bambú es excepcionalmente anisotropo en naturaleza y este carácter puede ser superado por el cruce de bandas hacia una extensión determinada como previsto. El problema es desarrollar las características resultadas para un grado más alto como hacemos en el orientado cardo de fibras (OSB) y también en la madera prensada compuesta de fibras orientadas (OSCP). La madera prensada de bambú sirve para este proposito. Como la orientación de fibras en bambú es casi perfecta a lo largo de veta, la fuerza de dobladura del producto es considerablemente superior a aquellos de OSB Y OSCP. También es alto en la rigidad flexible. En comparación con

otros materiales estructurales excepto madera y productos de madera, son casi isotropos y no hay forma para fortalecer la fuerza de dobladura y obstinación como se espera. Una comparación tentativa de características de fuerzas de varios materiales estructurales se muestra en la tabla 1. Entendemos que la naturaleza de la sustancia de membrana celular y su distribución como un sistema de tubos de membranas finas hace la madera muy eficiente en la rigidez flexible. También es el caso de bambú. Esta alta rigidez flexible es más efectiva en miembros como vigas en que la longitud sobrepasa la profundidad. En comparación con otros materiales estructurales, la proporción entre peso y potencia para el producto del bambú es muy favorable para ciertas demandas. Esta alta proporción de dureza y peso demuestra una característica considerada como un importante criterio para evaluar los caracteres mecánicos de un material y esta forma de organización celular está en un medio muy suficiente para obtener el momento máximo de inercia desde una cantidad mínima de material. El momento de inercia de un miembro de pliegue aumenta bastante si una cantidad de material es hecha como una estructura tubular que una barra sólida. Por esta razón, los productos de bambú tienen un alto índice de rigidez en comparación con materiales de estructurasólida y son convenientes para el empleo en situación que requiere estabilidad elástica. Comparando con madera, el producto de bambú es un buen medio absorbente de energía. Por eso el bambú es un material excelente para pisos y demandas similares donde es importante la absorción de energía.

Tabla 2. 1. Comparación de cinco materiales a base de madera

material	potencia		características	
	MOR (kg/cm ²)	MOE (kg/cm ²)		
tablero hecho de trozos pequeños	234		34,483	
madera comprimidos a gran presión				
OSCP	740		42,200	
madera prensada de bambú	1,175		211,000	
roble, especies chinas	1,506		149,000	
roble, especies norteamericanas	1,655		163,448	

El bambú, similar a madera, es una substancia celular y en el estado seco los huecos celulares llenos de aire, que es uno de los aisladores conocidos. Debido a estructura fibrosa y el aire ocluido, el bambú tiene un carácter excelente de aislador. Los materiales comunes de construcción empleadas en la construcción de viviendas no son buenos aisladores, con excepción de madera. En comparación con la madera, la pérdida de calor a través de ladrillo ordinario es seis veces y a través de cristal de ven-

tana ocho veces mayor. Pero la pérdida de calor en hormigón armado acero son 15 veces y 190 veces respectivamente mayor que madera. Experimentaciones demuestran que la eficiencia de la conductividad de calor del producto de bambú es un poco mayor que la de madera, pero la diferencia es demasiado pequeña para tomar en cuenta.

La madera prensada de bambú asociada con madera y productos de madera proporciona todo el año aislamiento termal. Es efectiva no sólo en invierno frente al frío, sino también en el verano frente al calor. Combinado con madera, es un material considerablemente estructural para proteger donde hace falta una característica de aislamiento termal efectivo. Estructuras de madera puede aguantar una carga de impacto dos veces mayor que la carga estática. Tambiénes similar el producto de bambú. La potencia de impacto, excepcional le otorga una considerable ventaja mecánica y económica para estructuras diseñadas para resistir terremotos y para situaciones donde son impuestas cargas abruptas. El bambú es fácilmente fungible y dañado por insectos, experimentaciones demuestran que no han ocurrida de putrición ni ataque de insectos, cuando se emple resina fenólica como ligazón de madera prensada de bambú. Así es el caso en resistencia contra fuego. No hay razón de que productos de bambú no aguanten indefinidamente si son utilizados convenientemente. Debido a la escasez y la distribución desnivelada de recursos silvícolas en China, el suministro de madera de construcción es mucho menos inferior a la creciente demanda del país. Por esto, científicos exploran todas las posibilidades de utilizar eficientemente la madera y desarrollan nuevos productos de sustituto para esto. La manufacturera de madera prensada de bambú es tal vez un éxito en este terreno. China esfortunosa en poseer extensos recursos de bambúes con más de 300 especies. Hay 3 millones 401 mil 800 ha de bambúes, de los que 2 millones 418 mil 600 ha están maduros. La reserva creciente es de unos 3,759,890,000 (3 mil 796 millones) de bambúes. A base de una rotación hipotética de seis años, la tala anual será de 632 mil 648 mil 300 bambúes. Una estimación sobre el número de bambúes de 9 centímetros de diámetro necesitados para fabricar un metro cúbico de madera prensada de bambú ha sido fabricado en una planta piloto. Los resultados demuestran que 150 bambúes serán suficientes para satisfacer la necesidad al nivel actual. Esto significa que un total de 4 millones 217 mil 650 metros cúbicos de madera prensada de bambú que equivale a cuatro veces de la actual producción basada totalmente de materiales de madera, se puede hacer anualmente.

La tecnología y equipos para fabricar madera prensada de bambú fueron desarrollados primero en la Universidad de Silvicultura de Nanjing en 1982.

1. 1. 1. Proceso de producción

Las especies de bambú utilizadas para materia prima son *Phyllostachys pubescentes* con un promedio de diámetro de 9 centímetros a la altura de pecho. El bambú es cortado al traves primero según la longitud deseado y las capas interiores y exteriores son quitadas raspando en equipos especialmente diseñadas. Los bambúes cortados son rajados en tres piezas. Después de un prettamiento de poner las piezas dentro del agua caliente de 70-80 °C por horas, las piezas son suavizados por la vaporización a 160 °C para termopasteurizar eficientemente la lignina y hemicelulosa. Las piezas tratadas son luego extendidas, presionadas, secadas y estabilizadas mediante una presión caliente, una planta secadora de presión caliente, especialmente para presionar laminas de bambúes. Las piezas son aplanadas suavemente y ajustadas llanamente a ambos lados. Esto prepara el frente, el revers y la banda cruzada de material para fabricar madera prensada de bambú. El próximo proceso es precisamente igual a la manufacturera de madera prensada.

1.1.2. Características de madera prensada de bambú.

Madera terciada de bambú es sumamente alto en resistencia a la flexión, muy bueno en estabilidad dimensional, propiedades de resistencia de fuerza, y es fácil procesar como el de madera.

Principales propiedades :

densidad	$< 0.9 \text{ g/cm}^3$
contenido de humedad	$< 12\%$
resistencia a la flexión	$> 2.5 \text{ N/mm}$
estática resistencia a la flexión	$> 98 \text{ N/mm}^2$
espesor $< 15 \text{ mm}$	$> 90 \text{ N/mm}^2$
$> 15 \text{ mm}$	$> 80 \text{ N/mm}^2$
$> 25 \text{ mm}$	

1.1.3. Alta fuerza de forma concreta de madera terciada de bambú papel impregnado cubrido con madera terciada de bambú ha sido usado exitosamente como forma concret. Principales propiedades :

densidad	$< 0.95 \text{ g/cm}^3$
contenido de humedad	$< 10\%$
resistencia a la flexión	no delaminación (3 horas prueba de hervir)
valor de abrasión	$< 0.08 \text{ g/100r}$

vida reusable

200 veces para ambas partes

Resistencia a la flexión (MOR) y módulos de elasticidad (MOE)

espesor (mm)	longitudinal		cross	
	(MOR)	(MOE)	(MOR)	(MOE)
12	> 98	> 10,000	> 68	> 7,000
18	> 98	> 8,000	> 63	> 5,000
20-30	> 75	> 7,000	> 52	> 4,900

1. 1. 4. Aplicaciones

Con su funcionamiento excelente arriba mencionado, madera terciada ha sido usado ampliamente como plataforma para camiones, autobuses, y vagones, también se puede usar como platas en transporte de carga, en embarcadero, y así como formas concretas en construcciones.

Madera terciada ha sido como plataforma para 100 mil y 15 mil camiones en the Nanjing Automobile Manufacturing Company y la primera compañía manufactura de automóviles en changun, respectivamente, reemplazando 52 mil m³ de madera y 1,600 toneladas de acero, reduciendo el peso de plataforma cada una 53 kgs.

1. 2. Tejidas de madera terciada de bambú.

Tejidas de madera terciada de bambú consiste en estera de bambú, estera ondulada de bambú y cortina de bambú de madera terciada de bambú.

1. 2. 1. Estera de madera terciada de bambú

Cortar las cañas de bambú en tiros largos para tejer esteras. Luego secar y encolar en asamblea y dar presión caliente a tejidas de madera terciada de bambú. Estos consisten dos tipos de productos, estándar de tejidas de madera de bambú y decorativas tejidas de madera tercaida de bambú. Se exite 16 talleres de este tipo de producto, con capacidad anual de 20 mil m³.

1. 2. 1. 1. Procedimiento de producción:

Cortar cañas de bambú en tiras finas su capa interir en la anchura de 12-15 mm y

el espesor de 0.6-1 mm con el contenido de humedad bajo 20%. Tejer las esteras con las tiras de bambú en tamaño de 2,500 mm x 1,300 mm, y luego secarlos para reducir el contenido de humedad de 8-20%. La madera con la cantidad del encolamiento fue de 280-320 g/m². Se usa soybean flower como henchidor de 5-10%, y se usa 0.5% de curing agent. Luego ensamblar las esteras encoladas y dar presión caliente en estera de madera terciada de bambú.

1.2.1.2. Aplicaciones

Esteras de madera terciada de bambú es usada para el embalaje, mueblaje y las decoraciones interiores.

1.2.2. Estera ondulada de madera terciada de bambú

El procedimiento de la producción es similar al de estera de madera terciada de bambú. Secar la estera para reducir el contenido de humedad al 12-14%. Se aplica el encolamiento pf con 400 g/m² (cada lado). Con presión caliente a cinco capas de esteras entre dos placas para lograr la ondulada de madera terciada de bambú. Con alta resistencia, peso bajo y buenas propiedades de insolación, el producto es suitable para usar como materias de tejado para construcciones de bajo gusto, etc.

1.2.3. Cortina de madera terciada de bambú

Cortar cañas de bambú en tiras largas en espesor de 1 mm y anchura de 10-20 mm con los cuales para tejer cortinas. Después de secar para reducir el contenido de humedad menos de 12% majar las cortinas en el gluten pf y luego secarlos y dar presión caliente en madera terciada con presión de trabajo de 3-4 Mpa. El tamaño de la madera terciada es de 4,500 x 1,300 mm con espesor de 6, 12, 16, 20, 30 mm.

Tabla 2.2 Comparación de propiedades de 5 paneles de bambú

	BCP	BP	BLL	BMP	BP
densidad (g/cm ³)	0.85	0.85	1.0-1.1	--	0.83
MOR (Mpa)	121.2	105.5	160	80	21.7
MOE (Mpa)	11,200	9898	--	--	--
fuertza de impacto (J/cm ²)	13.6	7.95	12.4	--	--

Notas : BCP-cortina de bambú, BP-madera terciada de bambú, BLL-laminado de madera de bambú, BMP-esterase bambú, BP-tabla de particula de bambú.

La tabla arriba muestra que las propiedades de cortina de madera terciada de bambú son mucho mejor que otras maderas terciada de bambú, excepto MOR es bajo ligeramente que las de BLL.

Cortina de bambú tiene muchas aplicaciones, los paneles finos puede usar con propósito de embalaje, se puede usar los paneles en espesor medio para decoraciones interiores, y también para materias estructurales. Con tamaño grande, se puede usar en algunas aplicaciones especiales tales como formas concretas de tamaño grande y plataformas para camiones, etc...

1. 2. 4. Laminado de cortina de madera terciada de bambú con papel impregnado de resina sintetica

Principales materias inclurias cortina de bambú, esteras de bambú, paper primer (un papel kraft de 80-120 g/m²), adhesivo organico PF y adhesivo modificado de melamina. Cortina de bambu es impregnado con adhesivo PF y luego secar. Papel primer es impregnado con un adhesivo modificado de melamina, luego un pequeño deluente, soltar algo, y añadir catalisis, a fin para secar.

La posición y el número de longitud y cross de cortinas de bambú debe acordar con el espesor del panel y con el radio de MOE en las direcciones de longitud y transversal. Dos extremos del panel son impregnados con una esteras de bambú y uno al dos papeles impregnados.

El procesamiento de presión caliente es

" Frío-caliente-frío". Atras de ejercer presión, la asamblea es precalentada para aumentar la temperatura al 50-135°C. El tiempo de presión caliente de 1.5-2 min/mm del espesor de panel es necesario para curar la resina. Luego se introduce agua refrescante para bajar la temperatura del panel al 50°C después de arreglos, sellar y pintar los bordes del panel para mejorar las propiedades de resistencia de agua.

Laminado de cortina de madera terciada de bambú con papel impregnado de resina puede usar como formas concretas para reemplazar formas concretas de madera terciada, y sus funcionamientos pueden competir con WISA-FORM de fabricación filandesa.

2. Laminado de madera de bambú

Hechos de largas tiras de bambú, el producto es usado como plataforma para camiones. En la actualidad, los productos son aprovechables en dos tamaños: 4070 x 140 x 30 mm. Cortar cañas de bambú en largas tiras con dimensiones de 2200/2805 x 11-15 l-2 mm, y secar. Remojar las tiras con resina PF y secar en temperatura debajo de 100°C. Las tiras están formadas en esteras orientadas en densidad y espesor, y luego dar presión caliente en 130-140°C. El total círculo de presión necesita cerca de una hora.

Tabla 2. 3. Propiedades de varias formas concretas

	BCPLRIP		WISA FORM Finlandia
	formas domésticas laminado	no laminado	
densidad (g/cm ³)	0.80	0.78-0.85	
MOE (Mpa)	104.5	60	35
MOR (Gpa)	11.1	10	4.5
resistencia a la flexión	2.73	1.4-1.8	>1.0
resistencia expansión lineal	0.05g/100r	300 veces	300 veces
longitud anchura	0.66 0.136	0.01% per 1% aumenta en MC ditto	

Notas: --Laminado de cortina de madera terciada de bambú con papel impregnado de resina es un tipo de panel de densidad media.

--La norma de domésticamente producido de laminado de forma concreta de madera terciada es de acuerdo con la de la empresa de "panda" Brand Form Establecida por Qingdo Hualin Plywood Limited Company.

--La norma de domésticamente producido de no laminado de forma concreta de madera terciada es de acuerdo de la de ZB B 7006-88 para forma concreta de madera terciada.

--La norma de WISA-FORM de Finlandia es de acuerdo con informa de aprueba de SCHAUMAN compañía de Finlandia.

WISA-FORM es un laminado de madera terciada.

--Todos estera tipos de maderas terciadas en (b), (c), (d) son hechos de madera de abedul.

Tabla 2. 4. Propiedades de laminado de madera de bambú

densidad	g/cm ³	0.99
contenido de humedad	%	9.7
MOR	Mpa	118.1
MOE	Mpa	32.2
fuera de compresión	Mpa	62
fuera de corte	Mpa	43.5
anti-separación	Mpa	20.8
dureza	Mpa	174.4

Con buenas propiedades en resistencia de agua, durabilidad, estabilidad dimensional, resistencia durable y fuerza, este producto muy suitable para usar como materias de ingeniería tales como plataformas para camiones.

3. Productos moldeados de bambú

3. 1 Lanzadera de tejido moldeado de hilos de bambú

La lanzadera de tejido es uno de las importantes aplicaciones textiles y generalmente se usa madera de calidad. Se usa más de 12 millones de lanzaderas de tejido cada año en China, consumiendo mas de 60 mil m³ de madera de calidad. Para moldear lanzaderas de tejido, debe separar cañas de bambú en hilos, luego secarlos, impregnados con colas, y dar presión caliente con un molde especialmene diseñado.

Las ventajas de lanzaderas de tejido moldeado son las siguientes:

- Mejor de resistencia, la vida de servicio es dos veces que el de madera.
- Baja fricción en comparación con la medera debido a su superficie duro y suave.
- Se puede usar en cualquiera condición ambiental sin deformación.
- Las cabezas de hierro de una lanzadera están insertadas en el molde antes de que se llena hilos de bambú, y combinadas firmemente con el cuerpo de lanzadera después de dar presión caliente, no bajar del cuerpo de la lanzadera durante la operación.

3. 2. Baqueta tiratacos de laminado de tiras de bambú

La baqueta tiratacos, generalmente hecha de madera laminada, también es importante en la aplicación textil. Más de 50 mil m³ de madera de caliad se consume para fabricar estos productos cada año en China.

En una máquina de tejido el poder es transmitido a la baqueta tiratacos, y durante la operación, lo que hace que lanzadera mueve rápidamente. Esto es obvio que la resistencia de choque es más importante que las resistencias de compresión y tensión para una baqueta tiratacos. El bambú es bueno en la resistencia de choque. Separar cañas de bambú en tiras, y luego secar, y moldear en baqueta tiratacos. Según una información de una fábrica textil, utilizar baquetas de bambú por mucho tiempo, indicó que su vida práctica de servicio es cuatro veces que las de madera.

4. Tabla de partícula de bambú

Se prepara tabla de partícula de bambú con tamaños de 20-30 x 1- 5 x0.1-0.5 mm con astilladora y/o ring flakers, y el contenido de humedad es 25-35%. Secar la partícula en una secadora de tambor rotatorio en 150-180°C, para reducir el contenido de humedad al 4-6%.

Después de seleccionar, extender colas, formar y prepresionar y esta producido la tabla de partícula de bambú con espesor de 4- 6 mm por presión caliente en 155-165°C y 1.18-1.14 Mpa, el tiempo de presión es 0.4 min/mm espesor de tabla. La densidad es de 0.7 g/cm³. Este producto puede usar para manufacturar mueble y para las decoraciones interiores tales como techo interior, puertas e intersecciones. etc. .

5. Paneles impregnados con chapa de bambú descortezada

Se hierve cañas de bambú de longitud de 120-150 cm en agua caliente de 80-100°C por ocho horas, y luego cortar en secciones en la longitud de 30-60 cm y descortezalos en un batán de chapa de madera. Secar las chapas para reducir el contenido de humedad al 8-12%. Chapa de bambú descortezada es buena materia decorativa para manufacturar mueble y los paneles impregnados de chapa de bambú están usados para decoraciones interiores.

6. Tabla fibrosa de bambú

El procesamiento de producir tabla fibrosa de bambú es casi igual que el de tabla fibrosa de madera. Se prepara las chamatas en tamaños de 20 x 5 mm, y remojar en agua para incrementar el contenido de humedad al 40-50%. Luego hervirlos en 170°C y presión de 8 kg/cm² por 15 minutos. Después de defibración y añadir resina pf y wax en la pasta, el pH del pasta es ajustada a 5. Atras de formar, presionar y dar presión caliente, se logró tabla de bambú o MDF. Para producir la tabla de 4 mm de espesor, 1.0 g/cm³ de densidad, se usa 1% resina PF y 1.0% wax, y el tiempo de presión es de 7 minutos en 210°C, 60 kg/cm². Para producir en espesor de 10 mm con densidad de 0.7 g/cm³, se usa 5% PF y 1% wax y el tiempo de presión es de 16 minutos en 200°C, 35 kg/cm². Para manufacturar tabla fibrosa de bambú, es aprovechable el equipo de producción de tabla fibrosa de fabricación China, y sólo necesita muy pequeñas modificaciones.

7. Tabla de lana cementosa de bambú

Para producir tabla de lana cementosa de bambú, se necesita 150 kg lana de bambú, 220 kg de cemento y 8 kg CaCl_2 .

Se remoja lanas de bambú en agua en la temperatura de sala por 3-5 minutos. El contenido de humedad de lana no debe superar al 25% para facilitar el ligamiento lana de bambú y cemento. Se trata lana de bambú con 5% CaCl_2 y luego mezcla con cemento. El ratio de lana de bambú y cemento en peso es 1:1.8-2.2. Para hacer tabla de bambú-magnesita, el ratio de lana de bambú y megnesita en peso es 1:1.7-1.8.

Después de formar, las esteras están presionadas en espesor final con presión de trabajo 2-3 kg/cm² (0.8-1.0 kg/cm² es usado para tabla de lana-magnesita de bambú). El paquete de esteras presionadas es secado y curado en paneles en 30-40°C por 24-48 horas. Los paneles necesita ventilación en temperatura de sala por 1-2 semanas para reducir el contenido de humedad al menos de 20%, y luego arreglar para lograr productos finales. Como densidad baja, tabla de lana cementosa de bambú es muy bueno en caracteres para aislador, contra agua, retardario de fuego y es suitable para las aplicaciones tales como techo interior, particiones, etc.

8. Paquete de bambú para pavimento.

Este producto fue desarrollado por corporación de importación y exportación en la provincia de Hunan en 1986. Es un paquete de cana única de bambú en anchura de 10 cm producido por tiras radiales de bambú. Se produce este paquete en gran cantidad para exportación.

9. Consideraciones:

Debido a la reducción gradual de recursos forestales y la escasez de suministro de madera, con sus características de rápido crecimiento, rotación corta, y fuerte regeneración, es un material ideal para reemplazar la medera. En los últimos 10 años pasados, la industria de panel de bambú ha desarrollado rápidamente, y bambú se ha convertido recursos cada días más importantes en China. Para continuar desarrollando las industrias a partir de bambú, se necesita todavía hacer algunos trabajos de R & D, incluyendo:

--Desarrollo de nuevos productos tales como cambray de bambú, y productos de valor añadido.

--Desarrollo del equipo de precesamiento de bambú para mejorar la cualidad de productos y la eficiencia de producción.

10. Ejemplos para usar paneles de bambú.

10.1. Aplicar madera terciada de bambú como plataforma y carros.

El camión de tipo medio de Jiefang de fabricación en 1956 por la primera fábrica de automóvil en Changchun tiene plataforma de madera, la consumición de madera de cada carro es de 1.258 m³. En 1981, se hizo exámenes para usar acero en combinación con madera. Entre la nueva estructura, las platas bajo vigas longitudinales y laterales, las tablas frentes, traseras y laterales fueron hechos de hierro. En comparación, dos tercio de madera fue salvada. La consumición de madera por medio de carro es de 0.523 m³, pero su peso muerto aumentó en 200 kg. Si se adopta una total estructura de acero, el peso muerto aumentará en 350 kg. Esto está contra la especificación en peso del carro. En 1958, the nanjing motors adoptó un diseño para construir el carro ligero de Yuejin. La plataforma y tablas laterales de carro fueron hechas totalmente en madera. Consumición de madera cada carro es de 0.699 m³ en 1980, se adoptó un nuevo diseño. Tablas frentes, traseras y laterales, vigas longitudinales y laterales fueron aplicadas en acero. Solamente las platas bajo vigas y plataforma son de madera. Consumición de madera cada carro es de 0.412 m³. La producción anual de nanjing motors de 40 mil y el de changchun first motors de 60 mil, la consumición anual de madera de alta calidad por ambas factores serán de 60 mil m³ (85 mil m³ de log). A fin de usar menos madera o no usarla nada, ambas factores cooperaron con unidas concernientes para desarrollar fuerte plataforma polietileno en lugar de las de madera. Se hace examinación de conducción de pruebas en la provincia de Hainan, Beijing, y la zona de autonomía de Mongolia Interior, con algunos buenos resultados obtenidos. Sin embargo, como el gasto de plataforma plástica es de 60% más alto que el de madera, no es fácil adoptarlos para todos los factores.

10.2. Parametros técnicos de madera terciada de bambú como plataforma

La aplicación de madera terciada de bambú para manufacturar plataformas en ambos tipos de carros satisficará con plazos duros. Los carros deben conducir o parar con carga llena o excesiva en una carrera dura en invierno más fría, en verano más caliente, al sol director o en lluvia. Por eso las tablas de plataforma de box debe tener suficiente resistencia, rigidez y una vida durable, con un gran factor de seguridad. Por un bajo gasto de producción y un ligero peso muerto del cuerpo del carro, el diseño de plataformas exigió lo más ligero posible una estructura de madera terciada

vida, antiácido, bajo porcentaje de desecación, menos diferencia de fuerza en direcciones longitudinales, y una alta fricción coeficiente. Todos estos propiedades son superiores que los de madera. Según consideraciones científicas, economías y de seguridad, se logró una decisión final que usar madera terciada de bambú de 15 mm en lugar de madera de 25 pino producido en el noreste de China para producir plataforma de box en el ligero carro NJ. La plataforma de box en el carro medio CA 1091 también se adopta madera terciada 22 mm en lugar de 33 mm.

Tabla 2. 6. resistencia de envejecimiento de madera terciada de bambú

propiedad stages	BoS (Mpa)	SBS (Mpa)	requerimientos de prueba
prior al envejecimiento		111.6	según prueba criteria de envejecimiento acelerado de ASTM D 1037 en EE. UU. mojar en agua 49 °C por 1 hora -- hervir chorro de vapor 93°C por 3 horas --halar en--12 ^h por 20 horas--calentar el viento en 99 °C por 3 horas --hervir chorro de vapor en 93 °C por 3 horas --calentar el viento 99 °C por 18 horas. Esto es un ciclo. Que toma 288 horas para completar 6 ciclos.
poste	3.03	52.8	
envejecimiento			
decreciente %	17.7	62.7	

Tabla 2. 7. Resistencia de corrosión de ácido

propiedad stages	SBS de PB (Mpa)	plataforma central (frio-acero enrollado)	requerimientos de prueba
precorrosión de ácido	105.2	no herrumbre bambú terciada en superficie x300 mm remojar en solución pH 4 por 1 hora y seco con aire.	22x200
postcorrosión de ácido	102.8	herrumbre amarillito	10 días de seco, se registro prueba anterior y post de SBS.
decreciente %	2.3	Se trata plataforma de acero central en misma manera.	

Tabla 2. 8. Deseccación de los materiales

material	porriedad		porcentaje de deseccación	
	longitud	anchura	anchura	espesor
PB	0. 016	0. 017	0. 202	
LB	0. 015	0. 181	0. 127	

Notas: El porcentaje de deseccación es una coeficiente de contenido de humedad (dentro de 30% 1%). Una relación de asamblea entre las direcciones de anchura y mientras la dirección de espesor es de dimensión libre. El porcentaje de deseccación de anchura de LB es 12 veces que el de PB. La deseccación total de LB con una anchura de 1 mil mm es 1. 81 mm, y el de PB de solo de 1. 7 mm.

Tabla 2. 9. La fricción coeficiente de 4 tipos de materiales

propieciente	material	plataforma de	
		madera-acereroHHB	con resina
coeficiente	0. 52	0. 31	0. 42
		0. 28	0. 47

10. 2. 2. Estructura de plataforma de madera terciada de bambú

Nanjing Motores y Changchun Primer Motores propusieron un diseño de estructura de tablas de plataforma de acuerdo con formas particulares de chasis de sus carros.

10. 2. 2. 1. Estructura de plataforma de carro ligero NJ

Modo de fijación: Especial clavos de acero con su superficie carburado y con grano longitudinal y transversal están usados para fijar las tablas de plataforma de madera terciada de bambú del espesor de 2 mm de vigas latitudinales de acero de truss. La potencia de sostén de los clavos de acero es 5 veces que los de hierro común.

10. 2. 2. 2. Estructura de plataforma de box de carro mediano CA 1091

Modo de fijación: Tablas de plataforma de madera terciada están fijadas en la viga latitudinal de acero con 38 tornillos para prevenir la deformación del box debido a la torsión, y para evitar el desplazamiento relativo de las tablas de plataforma que causaría fractura de los clavos. Prueba muestra que la fijación de plataforma de madera terciada de bambú con bolts es firme que el con clavos de acero, con el aumen-

to de 6-10%.

Hasta la fecha, se han adoptado tres estructuras de tablas de plataforma. Después de examinar la instalación prestica de las tablas de plataforma en truss y la operación de carro en tres sitios experimentales, las conclusiones son siguientes: 1. La adopción de estructura de tres tablas demandando rodada alto-bajo en ambas partes de las tablas, una técnica avanzada de procesamiento es necesaria para este trabajo. 2. La resistencia de estructura de dos tablas es alto que el anterior. 3. En la estructura de tres tablas, los estrechos de los cuales es fácil para sufrir el daño. 4. Adopción de la estructura de dos largas tablas de plataforma de madera terciada con un plataforma central de hierro entre ellos aumentarían la rigidez del total truss. Además, la tabla de plataforma de madera terciada de bambú es estrecho de 1062 mm, y s puede producir por todas fábricas con equipos actuales. En estructura tal, no es necesario para tener rodada en ambas partes de las tablas. Con estas ventajas consideradas, se adoptó una decisión como la norma de estructura para la producción de fábricas.

10.2.2.3. Modo de conexión de madera terciada de bambú para aumentar longitud

Para satisfacer la exigencia de la longitud definida de tablas de plataforma, es necesario conesionar para tablas de madera terciada de bambú. Pruebas muestra que dos extremos de la madera terciada de bambú será biselada con un rito de ángulo 1:5. Con bevels mojados con adhesivo fenolico, las tablas están conexas por presión caliente, con la resistencia de conexión de 70% alto que las tablas a si mismas. Con propósito de seguridad, las conexiones de las tablas de plataforma están mantenidas en contacto con las vigas transversales. Las tablas están fijadas en las vigas transversales con clavos o bolts de acero. A fin de garantizar la resistencia de conexión, los cuales deben ser más limpio para que no sean dañados durante las cargas.

10.3. El desarrollo y utilización de forma concreta de bambú

Se ha logrado progreso en la industria de construcción debido al desarrollo económico continuo. La tecnología de la fundición de concreto reforzado está jugando un rol importante en este progreso. El costo de la modalidad es un tercio y el gasto de ingeniería total, y la cantidad de labor usado es más que un tercio. Todos estos muestran la importancia de la modalidad de trabajo en la fundición de la construcción de concreto reforzado. Los ingenieros de muchos países tratan de encontrar un nuevo tipo de material de modalidad para salvar labor y tiempo.

10.3.1. El estado de desarrollo de modalidad

El desarrollo de las tendencias de estructura de modalidad genera serio y sistema de productos de modalidad, cada una tiene sus caracteres y todo ha sido producido especialmente. Ingenieros están buscando los materiales para producir más económica forma concreta. La modalidad compuesta de acero es considerada como la modalidad por países desarrollados, porque ha superado los demeritos de modalidad de acero y modalidad de madera y tuvo muchos méritos. Su peso es un tercio ligero que la de acero, la cantidad de acero usado son la mitad menos que el anterior, y 1 m² de madera tiene la misma función con el de 5 m² de logs. De esta manera, se puede salvar acero y madera. Es ligero, bajo precio, durable y será usado en un periodo largo.

Durante la década de los '50 y '60, se usa tablas y modalidad finalizada en ingeniería. En la década del 70, el gobierno usó modalidad de acero en la mayor parte de ingeniería constructiva. Según estadísticas en 1987, la cantidad de modalidad de acero en China llegó a 25 millones m². Pero se existe muchos demeritos en usar la modalidad de acero (su área es limitada y necesita gran cantidad de labor para el montaje). En esta modalidad, acero es el material importante, su peso pesado genera muchos problemas para la carga, y el precio de acero es alto en nuestro país que por valor de 160 RMB yuan para un m². Las empresas tienen dificultad para eso.

Después de investigar la tercera generación de la tecnología de madera prensada en el extranjero, el centro de desarrollo de tecnología constructiva de China y Qingdao Huadao madera prensada Ltd. Corporación importó tecnología avanzada para producir el mixto fenólico de madera prensada en 1987. Su producción anual alcanzó 1,760 mil m². La madera prensada tiene méritos de apariencia suave, durabilidad y impermeabilización, etc.. Se puede usar cada modalidad repetidamente por más de 50 veces y se ha sido usado en muchas grandes ingenierías constructivas en más de 20 provincias en China.

En China, los recursos de madera y acero son escasos, tenemos que aplicar buena modalidad. Como cada región tiene su propios recursos, después de investigación de varios años, hemos desarrollado 8 tipos de modalidades, son los siguientes:

--Modalidad plásticas

--Modalidad de media densidad de tabla fibrosa

--Modalidad de fundición de arena y madera

--Modalidad mixto de canamo

--Modalidad de fundición de aluminio

--Modalidad de madera prensasa

--Modalidad de madera prensasa de bambú

Cada tipo de modalidad tiene sus méritos especiales. Pero aquí sólo quiero tratar sobre la modalidad de madera prensada de bambú en detalles ya que en China este material es uno de más buenas para desarrollar. Tiene muchas ventajas son los siguientes :

En el primer lugar, aquí se existe más de 3 millones 400 mil ha de bambú en China que es uno de los países más ricos en el mundo en este sector de bambú. China tiene un prducto anual de 60-70 millones de toneladas. Debido al crecimiento rápido de bambú, podemos obtener estos recursos continuamente.

Segundo, como la modalidad de madera prensada de bambú es fejer por tiras de bambú y con presión caliente, sus propiedades son mejores que otros materiales. Tiene altos modulos elásticos. Su intensidad y dureza son mejor que la de madera. Es ligero y se puede producir convenientemente.

Tercero, la modalidad de madera prensada de bambú de barato, sólo ocupa 40-50 por cinto del precio de modalidad de madera prensada de madera. Aunque tiene muchos méritos, su aplicación está en la etapa primera. Se existe algunos problemas que deben ser resueltos para lograr más rápido desarrollo.

10.3.2. Modalidad de madera prensada de bambú y modalidad de madera prensada de bambú marco de acero.

10.3.2.1. Modalidad de madera prensada de bambú

Después de tejer las cañas interior de bambú para manta y cortina, secar, encolar, montaje de base y dar presión caliente, podemos lograr madera prensada de bambú. Este tipo de madera prensada es hecho de esteras tejidos de bambú como la apariencia (dos partes), pintar coating o coating de resistencia de fuego en su superficie.

Procesamiento tecnología de madera prensada de bambú:

bambú → cortar → tejer en esterad o cortinas → encolar gluten → monteje de base → presión caliente → cortar → examinar → concluir

El máximo tamaño de este tipo de madera prensada es 1,200 x 2,400 mm.

La resión fenolico se usa como adhesivo. Como mezclarlo es vital para el adhesivo y la tasa de temperatura, tiempo y presión también son cruciales.

10. 3. 2. 2. Modalidad de madera prensada de bambú marco de acero

Este tipo de modalidad fue desarrollada después de aprender tecnología avanzada extranjera. Es suitable para las condiciones en China porque se ha concentrado los principales mérito del montaje de modalidad de acero y la de madera. El bambú es suficiente en China para provechar, por eso, las inversiones no serán grandes. Además, su máquina es suitable que produce modalidad de acero de montaje y podemos usarla para producir modalidad de madera prensada de bambú marco de acero. En China, la manufactura puede aceptarlo fácilmente. Ahora podemos producir 15 especies diferentes con el máximo de 1,200 mm de anchura múltiple 3 mil mm de longitud y el peso de 70.6 kg. Y el mínimo de 0.72 m² y el peso de 18 kg. La modalidad puede satisfacer los proyectos de construcción, especialmente los proyectos de larga escala. Tiene muchas ventajas que son los siguientes:

-- Su área es larga. La eficiencia de trabajo para el montaje es 3-5 veces que el anterior. Especialmente es suitable para construcciones altas.

-- Su peso es ligero, con un m² 19.61 kg que es 40% menos que la modalidad de acero de montaje.

-- En comparación con la modalidad de acero de montaje, se puede ahorrar 15.4 kg de acero cada m² y su espesor es sólo 1/3 de la modalidad de madera.

-- Su gasto es bajo. Un m² puede ahorrar 6.18 RMB yuan en comparación con la modalidad de acero de montaje. Solamente toma el 60% del tiempo de esta modalidad. Cada modalidad puede usar por 50 veces y se puede reparar fácilmente su daños.

-- Se puede usar ampliamente. Satisfacer los demandas de deferentes construcciones.

Tabla 2. 10. Diferentes especies de modalidad larga en casa y el extranjero

manufactura	longitud	grado cm	anchura	grado cm	máximo peso kg	mínima área ^m ²	peso kg/m ²
symons	90	120	30	60	34.8	1.44	24
USA	150	210					
	240						
unifers	60	90	30	30	15	1.44	
	120	150		45			
	180	210		60			
USA	240						
Bur	60	120	60	30	124	2.88	43
USA	150	180		60			
	240			90			
				120			
Mil	90	120	30	30	15	36	1.44
UK	150	180		45			25
	240			60			
Uni-form	90	120	30	30	15	33	1.08
Francia	150	180		65	45		30.5
Passchai	62.5	75	25	10-100	5	110	2.75
	100	125					40
Ger	150	250					
	275						
Sanlian *	122	183	61	30.5	30.5		3.0
China	244			61			
				91.5			
				122			
Wugong **	120	150	30	60	30	70.6	3.6
China	180	240		90			19.6
	300			120			

Notas: *. Corporación de forma concreta de Sanlian China

** Fábricas de construcción maquinaria de ingeniería de Wuhan bajo el ministro ferroviario.

--- Se puede ahorrar la cantidad de trabajo para el montaje.

-- No se necesita más inversiones.

-- Tiene una buena propiedad de protección de temperatura.

En una palabra, en China, la modalidad de madera prensada de bambú marco de acero es la ideal. Se ha sido declarado oficialmente por extensión. Esta sería la tercera generación de la modalidad en China.

10.3.2.3. Prueba sobre resistencia de estructura con plataforma de bambú

--Prueba de resistencia a la flexión

La prueba de resistencia a la flexión sobre las talas de plataforma de 5 cañas madera prensada de bambú (22 x 1,000 x 1,200 mm) y las tablas de plataforma de bambú bajo carga uniforme y carga concentrada en simulación transversal fue conducido por el instituto de investigación de automóvil de chanchun. Los resultados están en la Tabla 6.

Tabla 2. 11. Resistencia a la flexión del bambú y tablas de plataforma de madera.

carga	BS	max. deflect./mas. capacidades de carga prior a roturas	
		fijadas con 4 m 10 screws	fijadas con 10 m screws
CL BB		44 mm /27.5 KN	42 mm/30 KN
WB		35 mm /7.5 KN	
UL BB		51 mm/30 KN	57 mm/30 KN
WB			29 mm/28 KN

Notas: BS-resistencia a la flexión. CL-carga concentrada. UL-carga uniforme. BB-tabla de bambu. WB-tabla de madera.

Conclusión: 1. La natura de rotura de tabla de plataforma de madera es fratura. La capacidad de carga despues de rotura fue 1/5 o 1/4 de la de tabla estrecha. 2. La natura de rotura de tabla de plataforma de madera prensada fue fracaso tensile. La capacidad de carga despues de rotura fue 1/3 o 2/3 de la de normal. 3. Bajo la misma carga la resistencia de tabla de plataforma de madera prensada de bambú es superior que la de madera. 4. Bajo carga concentrada, la resistencia de tabla de plataforma de madera prensada de bambú es 2 veces que la de madera.

--Prueba de fátiga torsional

Prueba de fátiga sobre los dos tipos de tablas de plataforma son realizado por el

Instituto de Investigación de Motores de Changchun y Mototes de Nanjing. Los resultados de prueba están en la Tabla 7.

Tabla 2. 12. Prueba de fátiga sobre estructura con tablas de bambú y tablas de madera

TF	TF till cross material	TF till cross beam dañado	inspección atras 500 mil torsiones	no pruebas por normas
estructura con BB carro ligero NJ	no daño de cross beam atras 100 mil torsiones			120,000
estructura con BB de carro medio CA 1091	136,000	BB continua intacto		120,000
estructura con carro medio acero-madera CA 1091	83,000	desjunción en mayor puntos welting tablas y beams		120,000

Notas: TF--frecuencia de torsión

Exigencia de prueba: 1. Frecuencia de torsiones 7/min. 2. Con el truss con un max. torque, la diferencia en altura entre rueda frente y trasera fue 312 mm, con el carro en un angulo axial 3. 65 grados. 3. Una carga uniforme de 5 toneladas de bolsa de arena en la plataforma, un carga uniforme de 51 kg bolsa de arena en cabin floor y una carga uniforme de 144 kg bolsa de arena en asientos.

--Prueba de golpe de martillo

Prueba de golpe de martillo sobre los tipos de tablas de plataforma de box fue realizado por el Instituto de Investigación de Nanjing Motores. Los resultados de la prueba en tabla 8.

Se concluyo que la resistencia de golpe de tablas de plataforma de BB es superior que el de WB. Las tres pruebas arriba mencionadas muestra que la resistencia a la flexión, resistencia de torsión, y resistencia de golpe de tablas de plataforma de madera prensada de bambú de box de carro son superior que las tablas de plataforma de madera y de hierro. De veras, la madera prensada es un mejor material estructural para un box carro, según información de 11 CA 1091 carros fueron examinados por sus capacidades de carga y operación en tres sitios experimental diseñados por Corporación de Transporte de Motores de Nainan, Corporación de Transporte de Mo-

tor de la Ciudad Huadianen la provincia de Jilin, y Corporación de Transportación de Xingan Meng en la Autonomía de Mongolia Interior. Un carro de la Corporación de Transporte de Motor de Hainan ha sido usado más de tres años por más de 80 mil kilómetros. Durante el mismo periodo, las tablas de plataforma de hierro y madera del box de carro se ha convertido herrumbroso, no puede continuar su servicio. Los boxes con madera prensada de bambú continuar su servicio. Los boxes con madera prensada de bambú como tablas de plataforma en otras operaciones de pruebas de carros por dos años y realización de viaje de 40 mil Km todo mantiene intacto sin ningún daño. Una respuesta general por usuarios es que estas de madera prensada de bambú son resistente de fricción, y el box tiene una vida larga de servicio, fácil para limpiar. Cuando sufren daños las tablas, también es fácil para repararlos y reemplazarlos con nuevos en comparación con las de madera y de hierro.

Tabla 2. 13. Prueba de golpe de martillo sobre tabla de plataforma

condiciones gope materia	martillo de 40 kg gope de 1. 8 m de altura	martillo 40 kg de 1. 5 m de altura
BB carro	retorna parcial en atras de plataforma, pero la estructura será usado futuro la estructur será usada futuro	retorna como 1/3 ligero NJ profundidad de espesor de tabla, pero
WB carro ligero	retorná completa NJ	

En julio de 1987, se aprobó el proyecto " investigación sobre el uso de madera prensada como tablas de plataforma de box en carro ligero NJ " por un comite aprasal técnico bajo los auspicios de la Comisión de Ciencia de Jiangu. En julio de 1991, se aprobó el proyecto de " investigación sobre el uso de tablas de plataforma de madera prensada de box de carro medio CA 1901 " por un comite aprasial técnico bajo los auspicios del Grupo de Compañías bajo los Primeros Motores. Expertos en los dos comités apraisales darón asenso completo a las investigaciones y hicieron una alta estimación de ellos. Hasta la fecha, la consumición total de carros por Motores de Nanjing es 100,000. 42,000 m³ de madera es ahorrada y el gasto de producción reducido es más de 1. 5 millones de yuan. La consumición total de carros por Primeros Motores de Changchun es cerca de 15,000. El gasto de pruducción reducida es más de m³ millones de yuan. Se ahorró más de 10 mil m³ de madera y más que 1,600 toneladas de acero.

Además, el peso muerto del box de carro redució 15 kg. Así se garantizó más beneficios económicos y sociales. En la actualidad, las dos fábricas podría usar tanto madera prensada como la de bambú como tablas de plataforma para producir boxes. Esto facilitó la organización de producción en una fábrica. Desde 1988, el segundo motores también hicieron pruebas usar madera prensada de gran tamaño como tablas de plataforma para construir boxes. Los carros en 1990 suman 1,000, y 5,000 en 1991. Varias fábricas de automóviles y fábricas de vagón ferroviario tales como Factoría de Refrigeración de Zhejiang, Factoría de Ómnibus Fujian, Motores de Guangzhou, Factoría de Ómnibus de Changsha, Factoría de Ómnibus de Jiangxi, Factoría de Ómnibus de Hubei en Anhui, Factoría de Reparación de Comunicación Pública de Nanjing también están usando madera prensada de bambú como tablas de plataforma para producir coxes o vagones. Para nosotros, parecemos profundamente que madera prensada de bambú serán usada en el futuro por la industria de automóvil en China. Se espera una amplia extensión.

10.4. Cortina de madera prensada de bambú laminada con papel impregnado de resina

Se aplica ampliamente forma concreta como el rápido desarrollo de concreto forzado de fundición de construcción. Forma concreta es el principal material consumido para formación concreta. China consume 20 millones de metros de forma concreta, sumando un tercio del gasto total de ingeniera concreta. Las propiedades de forma concreta afecta grandemente la cualidad de superficie de concreto. Toda forma concreta de bambú, forma concreta de madera prensada, forma concreta de acero y forma concreta de madera prensada de marco de acero ahora esta aplicadas ampliamente, hechas de madera o de acero. En China, tanto madera como acero son materiales deficientes que se necesita importar para satisfacer las demandas crecientes de la construcción nacional. Por eso, es una taras importante de investigación de hallar y usar más suitables materiales de forma concreta.

Aunque China no es rico en recursos forestales, la cual abunda de recursos de bambu, con un total de 5-6 millones de cañas de importantes especies de bambú económico y un producto anual de bambú comercial de 6.5 millones de toneladas. Así " substituyendo de bambú para madera " es una política estratégica de la utilización de recursos forestal en China. La vía efectiva de " substituir de bambú para madera " tiene como objetivo producir panel a partir de bambú usando bambú como el material primo, y la cortina de madera prensada de bambú laminado con papel impregnado de resina es un nuevo producto de paneles de bambu. En 1991, el Colegio Forestal Central del Sur desarrollo exitosamente este producto y en el mismo año, comenzó la producción en gran cantidad y entró en el mercado. El producto es principalmente usa-

do como forma concreta que ahora está aplicada tanto en el país como en el extranjero.

10. 4. 1. Procesamiento de tecnología

Cortina de madera prensada de bambú laminado con papel impregnado de resina es un material estructural de ingeniería que está integrado con bambú como el principal materia prima, con cortina tejida de bambú como la básica unidad componente, y por adhesivo, seco, asamblea, laminado y presión caliente.

10. 4. 1. 1. Material principal

--Cortina de bambú; canas de bambú con el diametro de 6 centímetros y seleccionado arriba, cortar en tiras finas de acuerdo con un cierto longitud, y tejerlos en bortian de bambú. Se puede tejer a mano cañas de bambú en grandes cortinas. También se puede hacerlo mecánicamente por usar máquina producida por el Colegio Forestal Central del Sur. Después de tender adhesivo y luego secar, tiras de bambú son cortadas de cortina de bambú con ciertos tamaños. Cortina de bambú es una básica unidad componente de panel de bambú.

--Esteras de bambú; tiras finas de bambú con un cierto de longitud y tamaño de sección están tejidos en esteras de bambú con una cierta especificaciones.

--Papel primer; papel primer es el papel de crafe de impermeabilización con cantidad fijada de 80-120 g/m².

--Adhesivos; hay dos tipos de adhesivos, adhesivo fenólico de agua y adhesivo de resina de melamina modificado.

10. 4. 2. Extenter adhesivo y secar

10. 4. 2. 1. Remojar adhesivo y secar de cortina de bambú y estera de bambú

Antes de remojar con adhesivo, se debe secar cortina de bambú y estera de bambú para controlar el contenido de humedad bajo el 12 por ciento. Después de secar, remojar con adhesivo fenolico de agua en el aparato especial. El remojo debe ser bien distribuido con una cierta cantidad en toda superficie de cortina y estera de bambu. Luego secarlos con baja temperatura para evaporar agua y garantizar la cantidad.

10. 4. 2. 2. Remojo de adhesivo y seco de papel primer

Adhesivo de resina de melamina modificada es usado para remojar papel primer. Antes de remojo, debe añadir poco diluyente en el adhesivo para lograr una cierta cantidad de de cualiad. Después de remojar adhesivo y secar para evaporar mayor solvente, papel primer se convierio en papel de capa de adhesico co un cierto contenido de resina y grando de condensación de resina. El proceso de remojo de adhesivo y seco de papel primer es realizado para remojar adhesivo y máquina de seco.

10.4.2.3. Montaje

Desde bambú es un material anisotropico, se debe ser montado de acuerdo con el espesor del panel y ratio de resistencia vertical al resistencia horizontal. El nombre de capas del panel, la posición y el nombre de la cortina vertical de bambú y cortina horizontal de bambú en el panel deben ser determinado. Una capa de esteras de bambú y uno a dos capas de adhesivo están locada en las dos superficies del panel de cortina de bambú. Estera de bambú está usada para sunmentar el liso de listón, y capa de adhesivo en la superficie esta usada para aumentar resistencia durable y capacidad de impermeabilización. Se debe prestar atención a la simetria cuando hacer montaje a fin de garantizar estabilidad de forma concreta del panel.

10.4.2.4. Presión caliente

Presión caliente es un importante proceso para garantizar la cualidad de panel. La presión caliente de madera prensada de cortina de bambú laminada con resina impregnado papel tiene dos características: presión caliente de directo laminado y presion caliente de " frío-caliente-frío". La presión caliente del base de panel y la presión caliente de laminado con papel impregnado de resina están realizadas simultaneamente. Por eso el proceso es simple. El último tiene como objetivo garantizar cualidad de gluten.

El procesamiento de presión caliente de " frío-caliente-frío" es dividido en tres partes: para precalentar, para curar y forma y para enfriar.

El círculo de presión caliente incuyen el tiempo de estos tres etapas y el tiempo para cargas del panel. El tiempo para precalentar está de acuerdo con la temperatura aumentando de 50 al 135 grados centigrados, el tiempo para curar y forma está calculado de acuerdo con 1.5 a 2 minutos cada milímetros del producto final de panel, y el tiempo para enfriar está de acuerdo con la temperatura cayendo al 50 °C. El círculo de presión caliente es determinado principalmente de acuerdo con el espesor del panel.

Generalmente, la duración de la presión caliente con 12 milímetros del panel es de 45 minutos.

Bambú es un material termoplástico con muchos agujeros. Bajo la acción de presión, como descrecimiento de espesor de panel y el aumento densidad de panel, más tiempo y presión caliente, más condensación. Por eso, bajo la premisa para garantizar resistencia de panel, los perametros técnicos de temperatura, presión y tiempo deben ser determinados para reforzar ratio de producto y reducir el círculo de presión caliente.

La técnica de presión caliente de laminado directo, en comparación con técnica normal de dos veces de presión caliente, reduce el proceso de pulimento, extensión de adhesivo, y presión caliente de laminado con papel impregnado de resinal del base de panel, pero el espesor de desviación del panel es largo. Así, cuando se hace laminado directo, se debe usar el aparato de espesor para garantizar la tolerancia de espesor del panel dentro los límites permitidos.

10. 4. 2. 5. Sellar parte

Después presión caliente, sus partes deben ser pintado y sellado para reforzar la propiedad de impermeabilizacion del panel.

10. 4. 3. Propiedades y caracteres

10. 4. 3. 1. Propiedades

Según informaciones de " Centro Nacional para Supervisión y Examinación de Calidad de Panel de Madera" de China, laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina posee ventajas de alta resistencia, buena rigidez, pequeño dilatación interior y resistencia de corrosión de la superficie del panel. Su resistencia mecánica no esta sólamete alta que otros panels de bambú, sino también alto que madera prensada. Por eso, es un nuevo tipo de material de ingeniería de forma concreta. Las propiedades físicas y mecánicas de laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina están en la Tabla 1 y Tabla 2. Respectivamente.

Se usa principalmente laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina como forma concreta. A continuación la comparación con formas de marcas famosas de interior y exterior.

Tabla 2. 14. Propiedades físicas

item	unidad	media densidad	alta densidad	norma
densidad	g/cm ³	0.28	0.92	GB4899-85
contenido de humedad	%	3.0	2.4	GB4900-85
dilatación longitud interior anchura	%	0.066 0.136	0.067 0.135	ASTM ASTM
resistencia al desgaste	g/100 revoluciones	0.053	0.049	GB7911-87
combustibilidad de retardng	indice de oxigeno	29.0	29.0	GB7911-87
resistencia al pollición	poca corrosión bajo la acción deGB7911-87 solución de carbonata sodia con % de soluyente			

Tabla 2. 15. Propiedad mecánica

item	unidad	media densidad de panel	alta densidad	norma
resistencia a la flexión	Mpa	104.5	127.4	ZB B700006-88
modulos elásticos	Mpa	11,100	13,500	ZB B700006-88
tenaciada de golpe	J/cm ²	6.35	5.5	GB 1940-80
resistencia de gluing	Mpa	2.73	4.81	GB 9846-80
soak peel de primera gateroria	MM	0 milimetro en cualquiera capa		Boletín, No. 1373 de J/S del ministerio de agricola y forestal

Tabla 2. 16. Comparación con marcas famosas de formas concretas

tipo de formas propiedades	BCPLRIP	formas domésticas		WISA-FORMA De Finlandia
		laminado	no laminado	
densidad g/cm ³	0. 80	0. 78-0. 85		
resistencia a flexión Mpa	104. 5	60. 0	35. 0	56. 0 la
modulos elásticos	11, 100	10, 000	4, 500	9, 200
resistencia de	2. 73	1. 4-1. 8 >= 1. 0 gluing Mpa		
resistencia al desgaste de la	0. 05g/100 revoluciones superficie	300 veces	300 veces	
dilatación longitud conteno interior	0. 066	los dos aumenta 0. 01% como		
anchura	0. 136	de humedad aumeta a 1%		

Notas :--Laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina es un tipo de papel de media densidad;

--La norma de laminado de forma concreta producido nacionalmente es de acuerdo con la norma de empresa " Panda" Mmarca establecida por la Compañía Limitada de Madera Prensada de Qingdao Hualin;

--La norma de forma concreta no laminado producido domésticamente está de acuerdo con la norma de ZB B 70006-88 para madera prensada como la forma concreta;

--La norma de WISA-FORM de Finlandia está de acuerdo con información de medición de la compañía de SCHAUUMAN de Finlandia. WISA-FORMA es un tipo de laminada prensada;

--Las formas de marca famosa en Tabla 3 de propiedades más buenas en todos tipos de madera prensada.

Según la Tabla 3, cuando las densidades son casi estrechas, la resistencia mecánica de laminado de madera prensada de cortina de bambú laminado con papel impregnado de resina es mucho alto que otras formas de famosa en casa y en exterior. e. g. , la resistencia a la flexión y los modulos elásticos son 3 veces y 2. 5 veces, respectivamente, mejor que de madera prensada como forma concreta con ZB B7006-88, y 1. 9 veces y 1. 2 veces, respectivamente, mucho mejor que los de WISA-FOR-MA de filandia.

La práctica prueba que los altos modulos elásticos tiene significancia importante para formar deformación y rigidad y la mejoría de características aplicadas de la forma concreta.

10. 4. 3. 2. Caractéres aplicados como forma concreta

--Después la concreta está salida de forma, la superficie e la forma es suave, clara y limpia. Se puede fintar directamente en la superficie y no necesita justificar el interior.

--Debido a la alta resistencia y buena rigidez y resistencia al desgaste de dos superficies que se puede usar, se usa la forma repetidamente por muchos veces, así reducirá el gasto de construcción.

--Como se usa adhesivo y adhesivo de melamina modificada con buena tolerancia de agua, impermeabilización, resistencia de ageing como adhesivos para la forma, se puede tolerar cambios del tiempo.

--Baja dilatación interior, tamaños estables y buena estabilidad de forma.

--Fácil para procesario mecánicamente.

--Fácil para deslaminar y limpiar como sus superficies lisas, claras y limpias.

La Campaña de Forma Concreta de Qingdao Ruida considera que el laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina usado repetidamente para cerca de 100 veces como forma concreta y sus superficies están tratadas químicamente.

Si el laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina está combinado con acero especial, se aumentará su rigidez, fácil para operar, y se puede usarlo por muchas veces. Según materiales concernientes, se puede usar forma concreta de madera solamente por 3-5 veces, laminado de madera prensada 20-30 veces, y WISA-FORM por menos de 50 veces. Esto es porque es famosa la producción de WISA-FORM de Compañía de SCHAUMAN de Filandia y ocupa la mitad de mercado de forma concreta de Europa que todavía importa de China el laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina y los vende en el mercado europeo.

10.4.4. Conclusión

El laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina como forma concreta puede reemplazar forma concreta de madera y la de madera prensada. En cuanto a las propiedades, es un nuevo tipo de forma concreta que será rival de famosa mundialmente de WISA-FORM de Filandia.

10. 4. 4. 2. El laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina como forma concreta no solamente tiene buenas propiedades, sino también se puede usar por muchas veces que otras formas. Por eso, se puede reducir el gasto constructivo, que genera ciertos beneficios económicos. Además gasto inicial es bajo con sólo el 43% de inversión de la forma concreta hecha de acero. Este tipo de forma concreta es fácil para extender, y es conduivo para el renovable de forma de materiales y la promoción del desarrollo de la industria de construcción China.

10. 4. 4. 3. El laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina es un buen sustituto de madera, que está integrado de abundantes recursos de China de bambú como la principal materia prima y cortina de bambú como la básica unidad componente, por extender adhesivo, secar, montar, laminado directo y presión caliente, que obedece el futura política China de " substituir de bambú a madera: . La manufactura y utilización de laminado de madera prensada de cortina de bambú con papel impregnado de resina no sólomente puede aliviar la escasez de madera de China, también se puede aplicar la alta cualidad de forma concreta para la construcción. Así se abrió un camino la utilización industrial de recursos de bambú.

10. 5. El desarrollo de fundición de productos de bambú

Se conoce que China es un país con pocos recursos de madera, pero es abundante de los de bambú. Desarrollando la utilización industrial de bambú, substituyendo la madera ordinaria, es muy importante para China. Además de algunos metodos tradicionales de utilización de bambú, tales como manufacturando como material de construcción, haciendo articulo y muebras, recientemente se ha desarrollando algunos tipos de productos de bambú en China, tales como madera prensada de bambu, madera prensadas de bambú, tabla de articula, tabla fibrosa, y productos de fundición.

10. 5. 1. Base para desarrollo de productos de bambú de fundición

Ya se ha desarrollado hace anos los productos de fundición de madera, y los metodos principalmente incluyen fundición de tabla de madera, y fundición de madera de articula y de madera fibrosa. Por su puesto, se puede manufacturar los productos de bambú de fundición en la misma forma, sin embargo, todavía se ha utilizado algunas ventajas lo más completa posible.

La longitud de bambú fibroso es mucho grande que la anchura. Tabla 1 muestra

la longitud y anchura, y el ratio entre longitud y anchura de algunos especies de bambú.

Tabla 2. 17. Fibra de especies diferentes

especies	longitud de fibra	anchura de fibra	ratio l:w
Ph. pubescens	1.987 mm	11.43 um	178.8
Ph. arcana	1.997	13.10	152.4
Pl. amarus	2.129	14.35	148.4
Ch. quadrangularis	1.544	12.65	122.1
Ph. nigra	2.203	12.34	178.9
Ph. viridis	1.614	11.89	131.7

Uno de los caracteres sobresaliente de su propiedad mecánica constituye la resistencia de tensile y resistencia compresiva en dirección longitudinal, los cuales son mucho mejor que en la dirección transversal. Por ejemplo, la resistencia compresiva de bambú de moso en dirección longitudinal llegó a 5.76 x 105 N/mm²; la resistencia de tensile de Ph. arcana en la dirección longitudinal, con pruebas con tiras de bambú, llegó a 7.34 x 105 N/mm². Pero, las resistencias en dirección transversal generalmente son un décima parte de la en dirección longitudinal. Una propiedad mecánica de bambú tiene diferencia pequeña de la madera.

Tabla 2. 18. Resistencia de lanzadera

resistencia compresiva (N/m ²)			resistencia de tensile (N/m ²)		
longitudinal	transversal	ratio	longitudinal	transversal	ratio
6.28×106	6.28×108	1/10	(1.49-1.91)×1086.57-8.93×106	1/16-1/29	

En otra parte, bambú es plástico y se puede deformar fácilmente en alta temperatura, y sera atiesada y mantedra la deformación tras refrigeración. Las cuales propiedades han sido conocido y usado por muchos años.

10. 5. 2. Moldeado de lanzadera tejida de hilos de bambú

La lanzadera tejida es una de las aplicaciones importantes textiles y generalmente se hace de madera de alta cualidad. Se necesita 12 millones de lanzadera tejida cada

la longitud y anchura, y el ratio entre longitud y anchura de algunos especies de bambú.

Tabla 2.17. Fibra de especies diferentes

especies	longitud de fibra	anchura de fibra	ratio l:w
Ph. pubescens	1.987 mm	11.43 um	178.8
Ph. arcana	1.997	13.10	152.4
Pl. amarus	2.129	14.35	148.4
Ch. quadrangularis	1.544	12.65	122.1
Ph. nigra	2.203	12.34	178.9
Ph. viridis	1.614	11.89	131.7

Uno de los caracteres sobresaliente de su propiedad mecánica constituye la resistencia de tensile y resistencia compresiva en dirección longitudinal, los cuales son mucho mejor que en la dirección transversal. Por ejemplo, la resistencia compresiva de bambú de moso en dirección longitudinal llegó a $5.76 \times 105 \text{ N/mm}^2$; la resistencia de tensile de Ph. arcana en la dirección longitudinal, con pruebas con tiras de bambú, llegó a $7.34 \times 105 \text{ N/mm}^2$. Pero, las resistencias en dirección transversal generalmente son un décima parte de la en dirección longitudinal. Una propiedad mecánica de bambú tiene diferencia pequeña de la madera.

Tabla 2.18. Resistencia de lanzadera

resistencia compresiva (N/m^2)			resistencia de tensile (N/m^2)		
longitudinal	transversal	ratio	longitudinal	transversal	ratio
6.28×106	6.28×108	1/10	(1.49-1.91)×1088	57-8.93×106	1/16-1/29

En otra parte, bambú es plástico y se puede deformar fácilmente en alta temperatura, y será atiesada y mantendrá la deformación tras refrigeración. Las cuales propiedades han sido conocido y usado por muchos años.

10.5.2. Moldeado de lanzadera tejida de hilos de bambú

La lanzadera tejida es una de las aplicaciones importantes textiles y generalmente se hace de madera de alta cualidad. Se necesita 12 millones de lanzadera tejida cada

10.5.2.3. Sepuede usar lanzadera de bambú en cualquier condiciones de clima sin desformacion. Se con las de madera, los productos hechos en el sur no puede usar en el norte.

10.5.2.4. Las cabezas de hierro de una lanzadera estan insertada en el molde antes que hilos de bambú sean rellenos, y combinados firmemente con el cuerpo de lanzadera después de presión caliente, por eso los cuales no puede ser mudados del cuerpo de lanzadera en la operación.

10.5.2.5. Casi todos tipos de bambú, creciendo en cualquier lugar en el sur de China, se puede cortarlos en hilos moldear los hilos de bambú en lanzadera de bambú o otros productos similares. La tasa utilización de bambú es alto que el 90%.

10.5.3. Moldeada baqueta tiratacos de laminado de tira de bambú

La baqueta tiratacos también es una importante aplicación textil y generalmente hechas de laminado de tiras de bambú, se consume más de 50 mil metros cubicos de madera de alta cualidad para manufacturar baqueta tiratacos textil cada año en China.

En una máquina de tejedura, la energía es transmitida a la baqueta tiratacos, y durante la tejedura, lo que golpe la lanzadera para hacerlo a mover más rápido. Por eso la resistencia de golpe es más importante que la resistencia comprensiva y de tensile para una baqueta tiratacos.

El bambú es bueno en la resistencia al golpe. Considerando una tal propiedad, se usa bambú cuando moldear baquetas tiratacos.

Se usa cerca de 10 mil de moldeada baqueta tiratacos de laminado de tira de bambú en algunas fábricas textiles. Los resultados muestran los siguientes ventajas.

10.5.3.1. Debido a su gran resistencia al golpe, baqueta tiratacos de bambú tiene una vida de servicio mucho más largo que la de madera. Una información proveniente de una fábrica textil, ha mostrado el bambú por mucho tiempo, indicó su práctica vida de servicio es cuatro veces que los le madera.

10.5.3.2. La paqueta tiratacos está formada con espesor diferentes en ambos extremos cuando sea moldeados, por eso se puede simplificar mucho el futuro procesamiento de los productos semiconcluidos, y se puede ser más efectiva esta materia prima.

10.5.3.3. La paqueta tiratacos de bambú está cubierta con madera en su superficie y presionada conjuntamente durante el moldear. Para los obreros textiles, casi igual con los tradicionales de madera, por eso, se puede fácilmente aceptarlos.

10.5.4. Bambú como capa en moldeados products de partícula

Normalmente, se usa tela de papel y tiras de madera como material de capa en moldeados productos de partícula. La tira de bambú fue hecha con una batar, cerca de 0.5 mm de espesor. El proceso de moldear es similar con la de moldeados productos de partícula.

El resultado muestra que se puede ablandar la tira de bambú. Se parece que puede hacer totalmente de bambú los productos cubiertos con tiras de bambú, y bien desgastado.

PRTE III. FABRICACIÓN DE PAPEL CON BAMBÚES

1. Situación general de la fabricación de papel con bambúes

1.1. Una historia breve de la fabricación de papel

El papel es una de las cuatro invenciones en la antigua China. Cai Lun, a finales de la Dinastía Han, desarrolló la técnica de fabricar el papel en el año 105 A. D. en la "Biografía de Cai Lun en la Historia a finales de la Dinastía Han", se escribía: " en tiempos antiguos, la escritura era esculpida en los trozos de bambúes atados conjuntos, o caracteres fueron escritos sobre suda y seda fina, que se llamaba " papel". La selda era cara, y los trozos de bambú eran presados. Ambos eran inconvenientes para el manejo. Cai Lun tenía una nueva idea para hacer papel con cortezas de árboles, yute desecho, trapos viejos y rotas redes de pesca. Cai logró éxitos. En el primer año del régimen de Yuanxing, hizo un informe sobre su invención al Emperador, quien le elogió por su habilidad. Desde ese entonces, el papel fue utilizado de forma extensiva. Y obtuvo un hombre popular " papel del marques Cai". En otros documentos antiguos, el proceso de fabricación de papel por Cai Lun fue registrado. Su principio básico y la principal tecnología de producción todavía se emplean en el mundo moderno. El desarrollo la expansión de su tecnología tanto en el país como en el extranjero contribuyeron mucho al desarrollo de la civilización humana y la producción industrial.

La clave de la tecnología de Cai reside en hacer papel con el liber de árboles, yute desecho, trapos viejos y fibras de planta, en vez de selda y trozos de bambúes, lo cual facilita la escritura a mano. Era acogido por la gente y se popularizo rápidamente. Con el crecimiento de la demanda del papel, el suministro de material carecía, debido a que la colección de gran cantidad de materiales se encontró con dificultades. A algunos ingeniosos se les ocurrió una buena idea, que consistía en que el bambú podría servir como cordón, inferir al del yute, pero podría ser factible para fabricar el papel con bambú. Satisfactorios resultados se obtuvieron a través del tentativo uso de bambú para ese propósito. A partir de ese tiempo hubo record sobre el uso de bambú para la fabricación de papel. " Tongtian Qinglu Ji (Record de cosas valiosas en Cuevas " relata: " la mayoría de la escritura a mano por los dos Wangs era sobre el papel de bambú verticalmente granular, hecho en Kuaiji". Los dos Wangs se refirieron a los famosos calígrafos Wang Xizhi, el padre, y Wang Xianzhi, el hijo, en la Dinastía Jin. Según las investigaciones realizadas por el especialista japonés Dr. Sawasimobi, en la Dinastía Liang (502-555), en papel sobre el cual se escribía la sagrada escritura budista contenía fibras de bambú. Esto demuestra que el papel de bambú tiene una larga

historia. En China, la Dinastía Tang fue la época culminate del feudalismo, reflejada en la estabilidad política, el progreso cultural y la prosperidad económica. En frecuentes contactos con países extranjeros, la demanda del papel incrementó rápidamente. Las materias primas de bambú se coleccionaban localmente. En el "Manual de Papel", escrito por Su Yijian, se decía que nativos en Sichuan, Fujian, Shanzhou y Zhejiang utilizaban yute, nuevo bambú, liana y paja de trigo y de arroz hacer papel, respectivamente. Desde la Dinastía Tang, la variedad de papel se multiplicó, tales como el papel Yuban, el papel Gongchuan, el papel Shujian, el papel Jiangxiao, el papel Biaoguang y el papel Guangdu, etc. Todos estos papeles se hicieron de fibra de planta, con la fibra de bambú como la principal materia, seguida por hierba y cortezas de árbol. Trajes viejos y yute desecho raramente se utilizaban.

En la Dinastía Song, Bi Sheng inventó el arte de impresión con tipos de madera. El desarrollo de la industria de impresión, afiliada con la escultura de carácter acelerado el desarrollo de la fabricación de papel. En provincias como Zhejiang y Fujian en el sur de China, gran cantidad de papel de bambú había sido producido, con una mejorada calidad. El papel de bambú de fabricación en Yuezhou en la provincia de Zhejiang se convirtió en un producto popular. Estadistas y literatos como Wang Anshi y Su Dongpo preferían usar el papel bambú por considerar que este tipo de papel absorbían mejor la tinta y podrían mostrar claramente la vigorosa pincelada. Durante tiempo, muchos eruditos seguían sus ejemplos. El famoso calígrafo y artista Mi Fei escribió en la "Historia de caligrafía" "Con un martillo yo siempre bato el papel de bambú de Yuezhou, que parece un plato metal...". Actualmente, en el Museo de Historias de Beijing se guardan valiosas copias de obras de Mi Fei, fechas con bambú y fibras de yute. En la Dinastía Song del sur, la capital era Hangzhou, donde residían eruditos de renombre, trasladados del norte de China. Hangzhou era uno de los cinco importantes centros de imprenta en el país. Los otros cuatro eran Jiangyan en Fujian, Meizhou en Sichuan, Kaifeng en Henan y Pingyang en Shanxi. La industria de imprenta en desarrollo reuería gran cantidad de papel. El papel de bambú se volvió crecientemente refinado, y gozaba de gran popularidad. Se decía que "sólo el papel de bambú propaga la más grande reputación". En la Dinastía Tang, la industria de papel a mano prosperó en Sichuan. El papel de yute hecho en Yizhou era bastante popular. En la Dinastía Song, el papel de bambú se empezó a producir. Bambú era mejor barato que el yute, porque los recursos de bambú eran abundantes. Desde las Dinastías Yuan y Ming, la industria de papel de bambú en Sichuan estaba muy desarrollada. En la Dinastía Qing se producía menos papel de yute. Mientras se producía más y más papel de bambú, y se circulaba en toda Sichuan. En la Dinastía Ming la tecnología de producción del papel de bambú fue perfecta. Song Yingxing of recio detalles de la tecnología en su libro "Tiangong kaiwu" (Desarrollo de producción agrícola e industrial); Eliminación

de la Cacara Verde" con ilustraciones de equipo y operación. Los principales puntos son la clasificación y el humedecimiento del material, plena hervidura, martilleo y blanqueo, recogida con cubierta de bambú, satinaje de tejido, exposición al sol y secado. Es el más antiguo libro con detalles de la tecnología de producción del papel de bambú en China. Dicho libro fueron traducido al inglés, frances y Japones, e introducido a europa y Japón. La obra contenía las siguientes frases: " Papel de bambú se produjo en el sur de China, y la industria es particularmente prospera en la provincia de Fujian". Una obra literaria muestra que en las Dinastías Song, Yuan y Qing, el papel de bambú era constantemente producido en la provincia de Fujian. A partir de la Dinastia Qing, ese papel fue hecho en las áreas donde tienen recursos de bambú, agua, lima y obreros técnicos.

Muchas fábricas de papel se distribuían en Zhejiang, Fijian, Jiangxi y Sichuan. La fabricación de papel se convirtió en una de las industrias más importantes en esas provincias. Los productos papeleros se comercializaban tanto en el país como en el exterior. En el distrito de Jiajiang en la provincia de Sichuan, durante el periodo culminante de la fabricación de papel, los talleres alcanzaron a 2 mil, que tenían 4 mil depósitos de papel, 30 mil empleados. Sin embargo, a causa del bajo nivel de economía y tecnología, la industria del papel hecho a mano sufrió muchas dificultades y mostraron gran fluctuación en producción.

Desde la fundación de la nueva China, al tiempo que se hicieron grandes esfuerzos para el desarrollo del papel mecánico, se prestaron alguna atención a la construcción y desarrollo de la industria de papel a mano. En 1949, la producción anual del papel hecho a mano fue sólo de 120 mil toneladas. Desde 1953, la producción total se mantenía en 200 mil toneladas (en 1954 llegó a alcanzar a 300 mil toneladas). Después de 1979, la política de reforma y apertura llegó a las áreas montañosas y rurales. Gracias a esa política, la producción del papel hecho a mano volvió a aumentar. Hasta 1985, la producción anual se mantenía en 260 mil toneladas (en Sichuan las fábricas de papel y talleres registrados en la oficial de control comercial e industrial fue de 364. En 1985, la producción llegó a 28 mil 400 toneladas). No hubo datos sobre la ración del papel de bambú respecto al papel hecho a mano. Un preliminar estimación señala que era del 50%, que suponía una importante cifra. La producción de papel de escribir y de dibujo desarrollo más allá de su alcance. En 1986, Un Museo de Papel hecho a mano fue construido y abierto en el distrito de Jianjiang, el primer de su tipo en China. El museo, con ricos documentos históricos, ofrece una sistemática exposición de la tecnología de la fabricación de papel con el bambú como su materia principal, legado de Cai Lun y desarrollo más a fondo. La exposición también muestra la contribución cultural a la patria.

1.2. La tecnología de producción de fabricación de papel

La tecnología de producción de papel hecho a mano es básicamente tradicional tecnología que ha sido practicada centenares de años. Tiene una serie complete de procedimientos. El procedimiento específico difiere un poco con materiales usados. La calidad del papel depende de la opción de materiales, calidad de agua, dosis de desague químico, prudencia de operación y la experiencia de los obreros. En el "Serie de Estudio: Una conversación sobre Papel", el libro dice: "la clave es el material usado". En "Tiangong Kaiwu" dicen: "en cuanto al corte de bambú, se debe prestar atención a la profundidad y el bambú que echara ramas y hojas después de la producción de brote. El bambú en esta fase de crecimiento es el mejor materia". En la producción de papel hecho a mano, bambú fresco se utilizaba como material. El bambú para reducción a pulpa se dividía en materia prima y material hervido. He aquí una breve descripción de los principales puntos del proceso de manufacturación:

1.2.1. Remojón (eliminar la cascara verde del bambú). Frescos bambúes se cortan en segmentos de 2 metros de largo, y son puestos en trozos para un remojón de 1-3 meses según las particulares condiciones locales. Actualmente, el tiempo que se necesita para ese proceso se reduce a través de la anadidura de lima. Luego el martillo de madera se empleaba para remover la cascara verde por repetidos machaqueos. Las articulaciones y diagramas del bambú se quintan con la eliminación de parte de los bagazos solubles.

1.2.2. Hervidura. Calderas con una capacidad de 5 mil kg se utilizaban para la hervidura. En el pasado, la hervidura se hacia en dos fases: Hervir como lima y hervir como carbonato sódico. Materiales eran hervidos durante 5-10 días una normal presión de aire. Con el lignin removido, las fibras se dispersan en extractos. En los últimos años, el procedimiento ha sido mejorado. Bambúes son cortado en segmentos cortos y puestos primeramente en el agua de cal o solución de carbonato sódico. O después de caustificación, los materiales hervidos fueron puestos en la solución clara, cubierta y sellada con agua. Sólo un día se necesita para la hervidura. Materias primas no se hierve con carbonato sódico.

1.2.3. Lavado. Licor negro se goteaba de los materiales hervido, los cuales fueron lavados dos o tres veces con agua caliente. Y luego fueron puestos en pedazos para remojón hasta que fueron macerados. La alternativa es echarles bebida de frijól o agua de arroz para que estén sometidos a un proceso de fermentación de 5-7 días. Después de eso, fueron humedecidos y lavados.

1. 2. 4. Exposición al sol. En tiempos antiguos en la fabricación del papel blanco, la material fue tendido sobre las lomas meridionales de las montañas para estar expuesto al sol y secado al aire durante 3 a 4 meses. Durante ese periodo, se cambiaron de color dos o tres veces. Esta es la natural exposición al aire oxido. Durante la época de la República de China, muchos del papel hecho a mano en Sichuan se exponen al sol con hipoclorito cálcico. El papel se llama " banco blanqueado".

1. 2. 5. Machaqueo. Gruecos materiales fueron removidos antes del lavado y el machaquo. Respecto al machaquo del material en muchas localidades en Sichuan, el martillo de piedra movido por agua o martillo de piedra pedaleada se utilizaban en el machaqueo. Fibras sufrieron de fibrilación y se dispersaban en materiales con una alta concentración. Como las fibras fueron muy bien intertejidas, el papel tenían mejor resistencia.

1. 2. 6. Preparación del material. El material fue puesto en el depósito que contiene agua clara con dispersos agentes añadidos con fibras suspendidas equitativamente en el agua, lo cual facilita la recogida del tejido. El área de depósito debe ser más grandes que la cubierta de bambú.

1. 2. 7. Recogida. El tejido humedecido en el que fibras se distribuían equitativamente y muy bien intertejidas se dejaba en la cubierta del bambú. Luego fue trasladado para un satinaje de madera, lo cual es crítico en la fabricación del papel, razón por la cual el trabajo siempre lo hacían supervisor técnico.

1. 2. 8. Satinaje. Cuando el número de tejidos sobrepasan más de mil, se les ponen una tablón plano. Una parte del agua fue prensada por un nivel.

Un blando escobon fue usado para pegarlos en las paredes de panadería.

1. 2. 9. Cocción hay cocción caliente y fría. La pared de ladrillo de panadería fue enlucida con agua de cal para que tenga una superficie suave. Cocción caliente significa la capa interior de la pared fue calentada. Cocción fría supone el secado por ventilación natural.

1. 2. 10. Embalaje las piezas secadas por horno o aire fueron seleccionadas y contadas. En caso usual, cada cien piezas forman un dao. A veces dos cientos de piezas forman un dao. 40 daos son un fardo. 200 daos son un bulto. Estas piezas fueron atadas con tiras de bambú, dispuestas a ponerse en el mercado.

La simplicidad o complicidad del proceso de producción depende de la calidad y variedad del papel. Pero, todo el trabajo se hacia manulmente, el cual se caracteriza por la alta intensidad de labor, equipo simple y simple y largo ciclos de producción. Hace tiempo, los obreros se esforzaban para mejorar el equipo, herramientas y el método de operación. Actualmente, en algunas operaciones de reducción a pulpa se adoptan esas medidas, pero la recogida todavía se hace manualmente. En talleres que usan la tradicional tecnología de producción y operación manual, el material es principalmente depósito agitado. La tradicional tecnología de fabricación a mano del papel tiene sus propios puntos fuertes, de los que la moderna mecanizada fabricación de papel deben aprender. Por ejemplo, la selección de materiales de bambu, la eliminación de articulaciones y diafragmas, y de la cascara verde, blanqueo óxido, machaqueo de pulpa a una alta concentración fueron sus ventajas. Algunas de estas han sido aplicada en la moderna industria de papel y son mecanizadas. En fin, la industria de fabricación de papel a mano debe adoptar la moderna tecnología de fabricación y reducción a pulpa para dejar al lado los poco eficientes metodos de producción.

1.3. Variedad de papel y los tradicionales papeles famosos.

En China el papel hecho a mano tiene una larga historia y es notable por numerosas variedades. Pero como el nombre, especificación, color y variedad se diversificaban, es difícil hacer una distinción entre algunos de ellos. Basado en documentos relevantes, el papel se estima tener más de 200 variedades. Papeles hechos con la pulpa de bambúes sobrepasan a 100 variedades. Según sus usos, están divididos en los siguientes tres tipos:

1.3.1. Papeles culturales. Estos incluyen papel de escribir con pluma, papel la conservación de libro en el campo, papel para carta, papel abanico, copias, papel para imprenta de clásicos de China, papel para atar libros en Chino, papel de dibujo de alto grado y papel para caligrafía.

1.3.2. Papeles de baño. Estos incluyen papels utilizados en el campo. Gran cantidad de ellos se requiere, siendo el 50% de la demanda total. La pulpa de bambú se mezclaban con algunas pulpas de pajas de arroz o de trigo. El papel de baño hecho con pulpa mezclada no tiene buena calidad, y se llama "papel de paja nativa".

1.3.3. Papeles religiosos. Este tipo de papel se fabricó para satisfacer la especial demanda de que el papel, al quemarse, pueda arrollar y torcer, con blancos copos de pardusco de cenizas ondeando en el aire. Algunas variedades son tenidas de amarillo,

y tienen un vernaculo nombre de "Papel Huangbiao".

1.4. Nuevos tipos de papel

Con vista al desarrollo de la economía nacional, el elevado nivel de vida del pueblo y la futura demanda del mercado, se deben adoptar diferentes politicas de producción respecto a tres tipos de papeles. Los papeles de baño hechos a mano son de mala calidad y a un precio bajo. El alto indice de sanidad y transportación son los proplelas pendientes a solucionar. Además, cada tonelada de ese papel consumira 5-6 toneladas de bambúese frescos, lo cual afecta el crecimiento de ese material. En los últimos años, el papel de baño mecánico desarrolla rápidamente, y penetra en todos los rincones de la comunidad rural. Por la racional utilización de recursos de bambú, y con vista a aumentar las ganancias económicas del procesamiento, se ha hecho una recomendación para el control de la producción y el desarrollo del papel higienico hecho a mano, faricano de la pulpa de bambú. Con la promulgacion de la política religiosa y la apertura hacia el exterior, los papeles religiosos han tenido una cogida en el mercado interno. En los mercados en asia meridional, al provincia de Taiwan, Hong Kong y Macao, la demanda de esos papeles se incrementa diariamente. Una adecuada variedad para un adecuado mercado se debe subrayar. Además se debe esforzar para exportar esos papeles, con una mejorada calidad y surtido.

Actualmente, la producción de papels culturales no es muy alta. La calidad difiere mucho entre las variedades. Sin embargo, teniendo en cuenta el particular rasgo y uso, este tipo de papel tiene una brillante perspectiva. Por ejemplo, en la actual sociedad, hay una tendencia al alza en la demanda de calligrafía y dibujo, en el que los alumnos de las escuelas primarias y cuadros y obreros jubilados muestran su interés. Podria enumerar unos centenar de millón. La demanda de este tipo de papel está aumentando. El papel mecánico no puede sustuirlo. Especialmente algunos famosos papeles de bambú a mano son los mejores vendidos durante miles de años en los mercados internos y externos. Y son apreciados por sus clientes. Algunos de ellos se resumen de la siguiente forma:

1.4.1. Papel de imitación Xuan

Este es un papel de dibujo y escribir de alto grado, un resultado del logro de la tecnología de producción del papel Anhui Xuan, con el proceso modificado.

El papel Xuan de liancheng en la Provincia de Fujian está hecho de pulpa de bambú fresco, en la que hay fibras de liber para aumentar la tenacidad del papel. Está

hecho por el proceso tradicional, y naturalmente descolorado. Se dice que " no descolora en cien años, y no se pone amarillo centenares de años". Por ejemplo, el papel Mianlian 802 fue exitosamente producido primeramente en febrero de 1980.

Es un papel de dibujo y de escribir de alto grado, siendo blanco, transparente, suave, duro y nunca arrugado. Este papel absorbe mejor la tinta, ofreciendo una plana superficie para escribir. Es mejor en cuanto a la calidad que el ordinario papel Xuan. El papel Yuban era suave, duro y durable y es utilizado por unidades arqueológicas, unidades para la preservación de archivos, y asociaciones de arte fina en imprenta refinada, en reaplicación y dibujos y escrituras calacares, copa de obras antiguas, pinturas al fresco escrituras sobre tablas de piedra o la imitación de otros valiosos de arte fino. El papel Xuan de liancheng así como el Xuan de Anhui fueron acogidos por los calígrafos, pintores, artistas y celebridades sociales de Japón, y frecuentemente empleado como preciosos regalos. Por ejemplo, después de la exitosa producción tentativa, 250 bultos de Papel Mainlian 802 fueron comprados por los empresarios japoneses. Un pedido de 200 toneladas para el próximo año fue hecho. Este tipo de papel es exportado incluso a los países de asia meridional.

En Sichuan, el papel de dibujo y de escribir de Jiajiang era un modificado tipo de Lianshi. En los primeros periodos de la Dinastía Qing (1683), fue designado como un papel de tributo. Fue usado como papeles de examen en la examinación imperial en la corte real. En el periodo de la Guerra Antijaponesa, el famoso artista Zhang Daqian fue en dos ocasiones al distrito de Jiajiang de fabricación de papel para realizar investigaciones sobre la forma de mejorar la tecnología de producción, en cooperación con los campesinos de fabricación de papel. La pulpa de bambú mezclada con fibra de yute fue utilizada para hacer papeles de dibujo y de escribir de alto grado con manchas y flores coloradas por agua. Se le otorgaron el nombre de Papel de imitación Xuan de Jiajing. Los comentarios dados por los círculos artísticos sobre el papel fueron: " el papel es de fina texture, con alta tenacidad, y aguanta fuertes toques de cepillos. Absorbe mejor la tinta, y es tolerante a la humedad. La tinta en el no se descolora, nunca se pone gris. El dibujo sobre el parece más distinto y hermoso". Se denomina ahora " Papel de dibujo y de escribir de Zhang Daqian".

1. 4. 2. Papel Yuanshu. Fue hecho de pulpa de bambú pura no desblanqueada. El papel era espesor y tiene la apariencia amarillenta. Fue utilizado como papel de escribir, y cuaderno de escritura. En Zhejiang, el papel Fuyang Yuanshu se hacía por proceso refinado. Antes de la reduccion a pulpa, todas las cascarras verdes y médulas en las capas interiores fueron removidas. El papel es de fina textura, y tiene buena venta tanto en el interior como en el exterior.

1.4.3. Papel Maobian. Fue hecho de pulpa de bambú puro. No está adornado, utilizado en la impresión de clásicos antiguos, y para escribir con plumas. Este papel fue producido en todas las provincias en el sur de China. Gran cantidad fue producida anualmente. Era espesor y se vendía a un precio bajo y era muy popular entre el pueblo. El papel Bailian producido en Jiangle en la provincia de Fujian fue utilizado en la impresión de poemas clásicas para atar el libro en Chino.

1.4.4. Papel Yukou. El papel yukou normal producido en el distrito Changding en la provincia de Fujian fue nombrado favorablemente como "primavera y blanca nieve" el papel era de fina textura, suave, fresco y glaseado. Absorbía mejor la tinta, y era resistente al Chinche. Fue utilizado en la impresión de clásicos antiguos, o como papeles de libros, que podía mantenerse durante un largo tiempo.

1.4.5. Papel Lianshi. Es balnco, fino y durable. El espesor papel lianshi se denominó " papel Haiye", utilizado como copia de tabla de piedra, papel de abanico, papel de cartas y de periodico. Fue producido en Zhejiang, Fujian, Jiangxi y Sichuan.

1.4.6. Papel Gongchuan. Está hecho de pulpa de bambú fresco. Materiales fueron fermentados, y la pulpa fue blanqueada. El papel es de espesor, empleado como papel de escribir o para litografía.

Hay otras variedades de los famosos papeles tradicionales. En el pasado fueron mejor vendidos en el mercado interno. Pero, la calidad de papeles hechos a mano para usos especiales deben mejorarse. Es necesario diversificar los productos. Especiales tipos de papeles a mano, como el papel fino para el dibujo y escritura con cepillo, para envolver regalos deben desarrollarse a fin de aumentar el valor agregado, y exportar para ganar divisas. Producción en bultos pequeños de diversificados papeles específicos pueden traer enormes beneficios, dando plena aplicación de la particular función de la tecnología.

1.5. Desarrollo de papel mecánico

En la década del 30, la fábrica de papel Fuzhou (the Fujian Co. Ltd.) empezó a producir el papel de bambú mecánico. El fundador fue sr. Chen Xiqing, quien estudió en los principios años en europa y Estados Unidos. Al regresar al país, se las arregló para establecer una fábrica de papel mecánico. El informe de 1929 de la compañía describió el origen de la planta, diciendo: " el bambú, pienso yo, es una especialidad en China. Las provincias en el sur de China tienen ricos recursos de bambú. El viejo

método de producción de papel de bambú es usar frescos retonos como materiales. Pero los retonos pueden coleccionarse sólo en un breve periodo. Su producción es, desde luego, limitada. Además, la colección de frescos retonos es perjudicial al crecimiento de posturas de bambú. Si un nuevo método puede encontrarse para usar canas en vex de retonos para producir pulpa, la materia prima será abundante, y se lograrán mayores ganancias económicas. Por lo tanto, estoy determinado a ir al extranjero cruzando océanos a europa y america para aprender el nuevo método de fabricación de papel con máquinas. Se prestó atención a la reducción a pulpa con canas de bambú. Más de una década, con repetidos experimentos, los esfuerzos resultaron exisostos. No sólo los tipos tradicionales de papel pueden producirse mecánicamente con pulpa de bambú, sino también los papeles importados....".

Dicha fabricación de papel fue construida en mayo de 1932 y fue puesta en operación. Materiales de bambú fueron hervidos en un globo con método sulfito. El papel fue hecho, usando máquinas incluyendo cilindros y multiples secadores, con una capacidad diaria de 3 toneladas. Los papeles incluyen periodicos blancos, papel de dibujo (papel de imprenta off set), variado tejido, papel haiyue, kraft, etc. estos papeles tienen mejor calidad, y fueron exportados en Tianjin, Shanghai, Hangzhou, Guangzhou y Chaozhou, así como a Filipinas, Tailandia, Indonesia y Malasia. Contribuyeron al desarrollo de la industria nacional y la producción del papel de bambú mecánico.

La industria del papel en Sichuan fue primera en producir el papel de bambú mecánico. Ahora la pulpa producida en esa provincia ocupa el primer lugar en el país. En la década del 40, la fábrica de Papel Jianguo habia utilizado bambúes desnudos, hilos de bambúes y el metodo sulfito para reducir a pulpa y producir el papel de dibujo, múltiple tejido y papel de cigarrillo. En la década del 50, gran cantidad de bambúes fueron consumidos para la producción de papel. Con la expansión de las fábricas de Chongqing, Yibin y Changjiang, la demanda de bambú también aumentó. En toda la provincia, la ración de la pulpa de bambú para la fabricación de papel mecánico auemntó en 30 por cineto de 1953 a 1959. En 1957, la porción de la pulpa de bambú en la planta de Chongqing subio al 98%, produciendo más de 10 variedades de papeles para periodicos y de escribir de alta calidad. La fábrica de Yibin produjo periodicos con descolorada pulpa de bambú. El taller de cahngjiang empleó pulpa de bambú no descolorada para producir 6-7 variedades de papeles como kraft y papeles de bolsa. Debido a la racional utilización de recursos de bambú, la pulpa de cana fue gradualmente sustituida or la de retono nuevo. Pero a partir de 1966, debido a muchas causas, la porción de pulpa de bambú descendió drásticamente, a sólo el 5 y 6%. En la década del 80, las provincias y regiones en el sur de China adoptaron una política de fortalecer el desar-

rollo y la utilización de bambúes como materiales en la fabricación de papel. Con la remodelación de los viejos talleres, la producción de pulpa de bambú aumento año por año. En China, unas 105 fábricas de papel produjeron la pulpa de bambú. En Sichuan la tasa de crecimiento anual promedio de la pulpa de bambú fue de 15%. En 1991, la producción de ese material aumentó a 98 mil toneladas. En Guangxi, el consumo de la pulpa de bambú en la fábrica de papel Liuzhou se incrementó de varias toneladas de hace años a 20 mil toneladas en la actualidad. En la provincia de Hunan, la casa de papel Yueyang, aprovechando los ricos recursos de bambúes en el occidente de Hunan, construyó un taller de descoloración con tres nuevas etapas, con una capacidad de 10 mil toneladas. La obra concluyó en 1991 y fue puesta en operación. Al mismo tiempo, se construyen 5 nuevas fabricación para la reducción a pulpa y la fabricación de papel, con una capacidad de 3-50 mil toneladas. Fueron introducidos avanzada tecnología y equipos importados desde el exterior. La construcción de la fábrica en Wuzhou en la provincia de Jiangxi, la de Puyi en la provincia de Hubei se ha completado y están realizando la producción piloto. Todos estos son nuevos avances en el desarrollo de la industria papelera con la enorme expansión de la demanda de bambúes.

2. Técnica de producción de fabricación de papel mecánico

2.1. Carácter de fibra de bambú

Hay centenares de especies de bambú en China, 30 especies se usan frecuentemente para la fabricación de papel mecánico. Están generalmente divididos en dos tipos, el primero es de tamaño mediano y pequeño, con el tipo de pared fina, 2-8 mm en espesor, diámetro 2-6 cm, tales como *Sinocalamus affinis*, *Dendrocalamus membranaceus*, *Phyllostachys heteroclada*, *Ph. nidularia*, *Pleioblastus amarus*, *Bambusa textilis*, *Ph. bissetii*, *B. portentosa* y *Monocladus amplexicaulis*, etc. La mayoría de ellos se usan recientemente para la fabricación de papel.

El segundo tipo es de gran tamaño, con el tipo de pared fina, 10-20 mm de espesor, diámetro de 8-20 cm, las principales especies de este tipo es pubescencia de *Phyllostachys*, que ocupan el 70% del área del bosque de bambú en China, cubriendo más de 540 mil ha en la provincia de Fujian, 540 mil ha. en la provincia de Hunan, 460 mil ha. en la provincia de Jiangxi y unos 460 mil ha. en la provincia de Zhejiang. En el pasado, se emplea principalmente como material de construcción, en la producción agrícola cultural y para usos diarios, el monto de pubescencia de *Phyllostachys* utilizado en los campos arriba mencionados se reduce recientemente, y será destinado para el establecimiento de grandes fábricas de papel de bambú, el recién construido taller de Shaowu y Wuzhou, así como la planta de Puyi están operando con la utilización de

pubescencia de *Phyllostachys*. Análisis técnica demuestra que, *Dendrocalamus latiflorus* y *Sinocalamus sp.* poseen buena fuerza para la fabricación de papel, pertenecen además al tipo de fina y de largo diámetro.

Tabla 3-1. Forma de fibra de materias primas de algunos papeles

material	longitud		ancho mm	membrana		cavidad		ración		célula		espesor	
	pro.	general		espesor	u	u	u	u	%	%	%	%	
<i>S. affinis</i>	2.05	1.2-3.4	0.014	2.54	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	18.65	18.65	42.5	42.5
<i>D. membranaceus</i>	2.0	1.2-3	0.012	2.45	5.7	5.7	1.17	1.17	1.17	18.20	18.20	37.7	37.7
<i>S. bissetii</i>	1.66		0.013										
<i>S. latiflorus</i>	2.75	1.7-4.8	0.018	4.9	5.95	5.95	2.3	2.3	2.3	17.06	17.06	28.19	28.19
<i>Ph. pubescens</i>	1.5	0.8-2.2	0.013	6.1	3.2	3.2	30.0	30.0	30.0				
<i>S. becheyana</i>	1.88		0.013				25.0	25.0	25.0				
pino mason	3.61	2.2-5	0.05	3.8	33.1	33.1	0.23	0.23	0.23	1.5	1.5		
eucalipto	0.88	0.7-1.0	0.015	3.7	7.2	7.2	0.9	0.9	0.9	17.6	17.6		
pasto de trigo	1.32	1-1.6	0.014				37.9	37.9	37.9				
hierba	1.12	0.6-1.6	0.01	3.0	3.4	3.4	1.77	1.77	1.77	35.5	35.5		

La fibra de bambú es fina y larga, la longitud promedio es de 1.4-2 mm, ligeramente más corte que la de coníferas especies de árbol; y es más larga que la de árboles con hojas gruesas, y la de la mayoría de especies procedentes de Gramineae, pertenece a la categoría de fibra larga y mediana. El promedio de ancho es sólo de 0.01-0.015 mm. La gran ración entre la longitud y el ancho es apta para conexión de través en la fabricación de papel. El contenido celuloso de bambú es igual al de madera, el volumen de cenizas es más alto de el de madera, pero más bajo que el de hierba. Por consiguiente, bambú es un tipo de material excelente para la fabricación de papel. Pero su textura es tensa, la densidad de pared de cana es alta, la capa de tejido celular es fina y el espacio celular es pequeño, se necesitan medias apropiadas para la producción con vista a solucionar los problemas causados. La forma de fibra, composición química y la estructura de cana de diferentes especies y edad, que crecen en diferentes

áreas, se difieren mucho. Bambú debe ser efectivamente usado para la reducción a pulpa y el proceso de fabricación de papel, por lo tanto, es importante estudiar el papel del material de bambú en la reducción a pulpa y fabricación de papel. La calidad de pulpa química depende de la estructura del parámetro de fibra, especialmente la forma de la fibra, y el carácter de la estructura de fibra fina. Debido al aumento del uso de especies de bambúes para la fabricación de papel desde la década del 80, instituciones correspondientes de investigación científica y académica, así como importantes fabricaciones de fabricación de papel han llevado a cabo muchas pruebas experimentales para mejorar la tecnología y efecto económica de la fabricación. Los índices obtenidos son demostrados en la Tabla 3-1 y 3-2.

Tabla 3-2. Composición química de principales especies

especies	Area	fresco	extracción fenol 1%	NaOH	poliase	lignina	fibra	notas
S. affinis	Sichuan	2.4	3.63	17.94	24.3	27.27	55.05	
S. affinis	Sichuan	2.94	2.8	24.7	19.1	25.3	74.7	simetico
D. membranaceus	Sichuan	1.74	1.8	22.65	19.06	25.1	76.13	"
D. membranaceus	Guangxi	1.82	3.1	27.75	20.6	21.8	47.12	
Ph. pubescens	Jiangxi	0.54	3.35	25.88	22.67	26.22	43.5	4 años
Ph. pubescens	Fujian	1.21	1.02	28.26	22.31	31.8	45.53	4 años
Ph. pubescens	Hunan	0.9	6.43	26.76	20.54	29.6	50.66	7 años
B. textilis	Guangdong	2.39	2.28	29.08	20.7	25.47	42.3	
Ph. nituloria	Guizhou	1.37	2.1	21.53	21.9	27.02	46.29	
Ph. heteroclada	Yunnan	1.39	3.09	23.94	18.18	25.12	44.52	

2.2. Almacenaje de bambú y preparación material

2.2.1. Almacenaje

La calidad de caña de bambú depende en gran medida del tiempo de corte. Uno

de los registros dice: "mecánicas de bambú, hechos del corte de caña en el invierno no serán dañadas por el mest". Generalmente, el corte de bambú se tiene que hacer desde el inicio del invierno al principio de primavera del próximo año. Durante este periodo, la acción fisiológica se baja por la reduce temperatura, que minimiza la nutrición y el contenido de bagazo de caña, y, como resultado, la fuerza de caña se mejora. Los productos hechos de bambúes cortados en el invierno casi no son atados por hongos y taladros. Las canas de bambú se cortan a partir del fin de octubre febrero del próximo año en la provincia de Sichuan para la fabricación de papel.

Para garantizar la continua operación de una fábrica de papel con un producción anual de 20 mil toneladas de pulpa de bambú, es necesario almanenar 30-40 toneladas de bambú fresco duratne 5-6. Como las canas de bambú continene humedad, almiar y carbohidrato, podrian ser dañadas por el molde o taladas fácilmente si se almacenan bajo condiciones inadecuadas, lo cual causara la reducción de la calidad de la pulpa obtenida. Experimentos demuestran que el rendimiento de basta pulpa a partir del bambú dañado baja en 5-10 por ciento, y la fuerza en 20-35 en comparacion con los no perjudicados. Es esencial prestar mas atención a la compra y almacenaje de bambú. Algunos talleres de papel ven este proceso como lo más importante para el proceso de producción y fortalecen su administración. Las principales medidas son:

2.2.1.1. Fortalecer el chequeo de calidad cuando las canas de bambú se trasladan a la fábrica. Canas dañadas por molde o pesticidas de insecto no deben aceptarse. El humedecido contenido de sanas canas debe ser estrictamente chequeado.

2.2.1.2. Mantener el sitio de almacenaje en buena condición. El suelo debe ser plano. La base de almares de bambú deben entre 300 a 500 mm más alta que la superficie del suelo, poniendo por debajo piedras, para evitar la existencia de agua.

2.2.1.3. Mantener el almiar de bambú en buena ventilación, arreglando canales de ventilación y pasejas de transporte entre si. El tamaño de montón debe ser apropiadamente arreglado según la escala de producción y el área del almacenaje del materia. Es deseable que sea de 30 m de largo, 10-12 m de ancho y 5-6 m de altura, con un techo cubierto con un caballete, y con material impermeable durante la estación lluviosa.

2.2.1.4. Realizar estricto control contra el incendio, preparar suficientes extintores. Se prohíbe fumar y usar fuego cerca del material. Designar especializados funcionarios de control de incendio de acuerdo con las condiciones del lugar.

2. 2. 1. 5. Usar cañas de bambú en un orden razonable. El nombre de especies de bambú, peso, fecha de recibimiento y el nombre del encargado del almacenaje deben mencionarse y se tiene que observar la regla de "viene el fuego, se usa primero".

2. 2. 1. 6. Chequear a tiempo los montos del material. Los montones deben ser chequeados con frecuencia, a intervalos regulares. El chequeo se debe fortalecer durante la estación lluviosa, insecticida y fungicida se deben aplicar el daño por insecto o molde es encontrado. Las cañas ligeramente dañadas deben usarse inmediatamente.

La fabricación de papel Fuzhou en la provincia de Jiangxi ha realizado un experimento de uno sobre al almacenaje de bambú. Señaló que las recientemente cortadas cañas de pubescencia *Phyllostachys* fueron almacenadas en montones debajo de los cuales se pusieron piedras sobre un lugar de almacenaje, las cañas duraron divididas cuando su contenido de humedad bajo al 20%. El trozo fue acumulado en vertiente de almacenaje. Tanto el sitio de almacenaje como el vertiente tenían buena condiciones de ventilación y desecación. No daño de insecto fue encontrado después de uno año de almacenaje.

2. 2. 2. Viruta y preparación del material

Viruta es el comienzo de la reducción a pulpa. La calidad de viruta está estrechamente vinculada con el beneficio económico de pulpa y producción del papel. El experimento de producción a largo plazo ha indicado que el ideal tamaño de viruta es de 20 ± 2 mm de largo. El actual tamaño de viruta en producción fue guardado en el alcance de 15-30 mm, la tasa de calidad excedió al 90 por ciento. La viruta de tamaño adecuado afecto la reducción a pulpa:

--La viruta de tamaño mayor se apoyará en el contenedor y distribuidor, causando la insuficiente utilización del espacio del contenedor y el incremento de consumo químico; producción normal no puede ser cocción continua.

--Desigual tamaño de viruta causará desigual permeabilidad de líquido químico, aumentar no cocidas células en la gruesa pulpa.

--Las virutas de tamaño menor reducirán el rendimiento y la fortaleza de pulpa gruesa, particularmente la resistencia al rasgado.

--El tamaño de virutas es muy importante, afecta la calidad de cocción y el monte del consumo químico. Con el fin de producir virutas de tamaño apropiado, se recomi-

endan las siguientes medidas:

2. 2. 2. 1. Seleccionar adecuadas máquinas de criba y de viruta según la escala de fabricación de papel y la demanda de viruta, a fin de garantizar una igual alimentación y continuo raspado.

2. 2. 2. 2. Retener la agudeza de las hojas de cuchillo de viruta, designar especiales afiladores para cortarlos regularmente. Equipar todos los equipos con sus propias hojas de cuchillo. Observar detenidamente la resistencia de esas hojas y cambiarlas oportunamente.

El espacio entre el cuchillo rodante y el cuchillo calado no debe ser muy grande. Es de 0.5 - 1 mm para repelador de disco, y 0.05 mm para el rollo.

2. 2. 2. 3. Prestar estrecha atención a la eliminación de polvo y cribado de viruta en el proceso de repelar. Remover chatarra de metal, arena y piedras de bultos de bambú, desechos de bambú y largas piezas deben ser eliminados. Chequear la calidad de cada cambio de virutas.

El proceso de preparación material en los existentes talleres de papel es bastante simple: caña de bambú → viruta → correa transportadora → cedazo de viruta → correa transportadora → lejiadora.

Las fábricas de papel de grande y mediano tamaño están equipadas de intermedio hilo para una continua producción. La información técnica de las existentes astilladoras son las siguientes: ZCQ 3 - Astilladora Rodante Capacidad de producción: 2-3 t/h, 5-7 t/h (secado absoluto), 45KW, 75KW, conectado con un doble cedazo de cubierto.

El arriba mencionado proceso tecnológico y sus principales equipamientos requieren menos inversión, menos espacio de trabajo, causando menos pérdida en la preparación material, consumiendo menos cantidad de energía. El tamaño de virutas corresponde a la demanda de reducción a pulpa sulfata. Una astilladora en rollo ZCQ 22 fue construida en la planta Changning, provincia de Sichuan para procesar affinis Sinocalamus, la actual producción sobrepasa a la designada capacidad de 7 t/h, la longitud de viruta era de 19-22 mm, la tasa del último estándar era de 90-95%, la pérdida de materia prima durante la preparación era de 3-4.5%, el consumo de energías fue de 18 KWH por tonelada de viruta. Teniendo en cuenta la presente situación de la producción de pulpa de bambú en China, el mencionado proceso es ra-

zonable económicamente hablando, y factible técnicamente, y puede aplicarse durante un prolongado tiempo por plantas de tamaño mediano y pequeño. Avanzados equipos técnicos para preparación de viruta de bambú fueron introducidos desde el exterior en los últimos años a varios nuevos talleres, los principales equipos son:

--- Tecnología de Corporación PEADCO, basada en Estados Unidos. El proceso es: materia prima → máquina de viruta → correa transportadora → deshilachadora de trazo → correa transportadora → alimentador → despintado semihumedecido → medidor de tipo aguja → máquina lavadora → despintado húmedo → continua cocción. Las principales características de este proceso son: las virutas son rasgadas en tiras, el polvo y material soluble se remueven mediante el doble despintado húmedo, el contenido SiO_2 se reduce en 30%, las destrozadas virutas están alimentadas para la continua lejadora con doble de tubo de traves, que garantiza la igual permeabilidad del líquido alcali, baja el consumo de vapor y alcali, y mejora el rendimiento y fortaleza de pulpa gruesa. Según una investigación, este tipo de tecnología ha sido adoptada por la Fábrica ITAPAGA en Brasil, el consumo de NaOH fue de 2.2 toneladas por tonelada de pulpa. Se llegó a conclusión de que el proceso es técnicamente razonable. Los principales problemas de este proceso son: la pérdida de materia prima en preparación alcanza al 15%, unos 30-50% de la pérdida son buenas fibras; el consumo de energía es tres veces mayor que el del proceso tradicional. Estos costos no pueden ser cubiertos por esas fábricas. Algunas medidas están siendo aplicadas para reutilizar cribados para la fabricación de tabla de papel y otros productos en China. Sin embargo, evidentemente, nuevos problemas surgirán en futura producción.

--- Tecnología de Corporación PALLMAN, basada en Alemania. Una viruta de tambor PHT, conectada con un aparato detector de limpieza de viruta, es utilizada. El proceso es: bulto de bambú → astilladora → correa transportadora → clasificador de astillas → máquina lavadora → tamiz desaguador → correa transportadora → comparación de material → correa transportadora → horno de cocción.

Astilladora de tambor PHT fabricada por PALLMAN tiene una amplia gama de aplicación, la materia prima está cribada cuando es cortada por rollos cortantes. Varias materias primas, como rollo, rama, techo y bambú deslizante pueden ser cortadas. Virtus descalcificadas como resultado de la vibración de cortas materias primas durante el trabajo de viruta se puede reducir por medios de astilladora de tambor PHT. Las virtus están cribadas por tamices de arco, la mayor tajada será recribada. La longitud promedio es de 22 mm, la medida actual se mantiene entre 17 a 25 mm. Barro, arena y polvo de bambú se quitan de las virutas. El contenido de humedad de virutas, después de ser sometidas a un proceso de limpieza, es de 30%, lo cual beneficia

la permeabilidad del líquido álcali. La capacidad productiva excede de 30 t/h, el poder de motor de transmisión es de 375 KW. La astilladora debe alimentarse de forma igual con suficiente material de buen bambú para garantizar la calidad de viruta y controlar el consumo de energía.

La nueva tecnología y nuevos equipos descritos deben ser chequeados en práctica, y mejorados de acuerdo con las condiciones locales.

2. 3. Cocción Sulfata

Según las características de fibra de bambú, la reducción a pulpa álcali es más conveniente, especialmente el método sulfato. La fuerza de pulpa hecha con sulfato ácido es baja. El método de sulfato es adoptado por muchos talleres. El proceso de producción es demostrado en figura 3-1. Esféricas lejadoras giratorias de carga de hornada y caldera son principalmente usadas para cocción. Lejadoras de continuas operaciones han sido introducidas a las plantas de papel Liujiang y Yibin.

La tecnología de cocción sulfata para la producción de pulpa de bambú es bastante madura como resultado de ricas experiencias en los últimos años. Tomando en consideración las características de fibra de bambú, las conclusiones de pruebas de cocción y nuevos equipos son discutidas, y los ejemplos de técnica de producción son descritas en este informe.

2. 3. 1. Curso de Reacción de Delignificación

El contenido de lignina de bambú es más alto que el de paja, y similar al de conífera madera de construcción, la composición de lignina de bambú es diferente a la de esa madera, por lo tanto, el curso de delignificación de virutas de bambú también es distinto del de madera de construcción. El estudio sobre reducción a pulpa respecto al mecanismo de delignificación de virutas de Pseudosasa amabilis se llevó a cabo en la Universidad de Ciencia e Ingeniería en el Sur de China. El curso de cocción de sulfato se dividió en tres etapas (Ver la Tabla 3-3).

2. 3. 1. 1. Etapa Inicial

La tasa de delignificación fue de 46, 33% cuando la temperatura aumentó a 100°C, eso demostró que fue rápida la velocidad del delignificación inicial.

2. 3. 1. 2. Etapa Media

La temperatura aumentó de 100°C al punto más alto, 160°C, la tasa de delignificación se incrementó al 87, 71%, una parte de virutas de bambú fue descompuesta en pulpa gruesa, la velocidad de delignificación media también era rápida.

2.3.1.3. Etapa Final

La más alta temperatura de 160°C se mantuvo durante una hora, la tasa de delignificación alcanzó al 92, 9%, se descompusieron totalmente las virutas. Evidentemente, es necesario mantener la más alta temperatura por cierto periodo de tiempo en el curso de cocción de sulfato de bambú.

Tabla 3-3 Curso de cocción de sulfato de amabilis filostachys

Etapa delign.	Temperatura (°C)	Tiempo	Act. alkali consumo %	Rendimiento pulpa %	Tasa delign. %	Apariencia
Inicial	100	0:47	40,23	76,96	46,33	viruta
Media	140	1:46	59,53	60,24	74, 11	comoviruta
	160	2:16	66,28	53,33	87,71	parcial.
Final	160	2:18	71,35	51,03	91,68	comopulpa
	160	3:18	73,55	49,85	92,91	pulpa
	160	3:48	75,95	49,41	93,39	pulpa

Nota: Consumo de alkali(NaOH) 16%, sulfididad 25% ración de líquido 1:4.

Tabla 3-4. Resultados de Experimento de Cocción

consumo alkali NaOH %	alcalinidad %	temp. aumento tiempo	tem. max. co. no	cribado
			300/134 500/148	550/15800/
cocción de tipo viejo	16.5	0:30	1:30	-
cocción de tipo nuevo	21	16.5	0:30	1:25
				1:30 5:10 53.85
				3:50 58.78

En recientes años, un método de delignificación de pajas desarrollado por Profesor Chen Jiaxiang de la Universidad Mecánica Meridional, fue adoptado en la fábrica de Nanchuan en la provincia de Sichuan. El resultado fue esperanzador. La temp-

eratura para delignificación masiva fue de 134°C, la temperatura para delignificación final fue de 153°C. La agudeza de pulpa gruesa fue $KMnO_4$ 10- 13, el consumo de álcali se redujo en 1,5%. El curso total de cocción se redujo en una hora y veinte minutos. El rendimiento de pulpa gruesa aumentó.

Los arriba mencionados experimentos y práctica demostraron que se pueden obtener satisfactorios resultados si se encuentra adecuado proceso tecnológico según las características específicas de virutas de bambú. Debido a la diferente estructura de fibra de diferentes especies de bambú, se debe elaborar adecuado proceso tecnológico individualmente para cada especie. La membrana celular de pubescencia *filostachys* es muy gruesa, puede causar más dificultades en la cocción que especies con fina membrana celular. Los experimentos demostraron que el consumo de álcali de virutas de *amabilis filostachys* en la cocción era comparativamente bajo. Cada planta debe prestar adecuado proceso tecnológico en combinación con las condiciones locales.

2.3.2. Ósmosis de líquido durante cocción.

Como se sabe muy bien que en la cocción de sulfato, el líquido se infunde igualmente en las tiras de bambú, y que un indispensable requerimiento para la garantía de obtener pulpas de alto rendimiento con calidad mejora distribuida y menos cribadura.

Como la estructura de bambú es densa con una alta gravedad específica, su membrana celular de fibra es espesa, la solución de cocción no puede infundirse en el exterior de las fibras de forma fácil para eliminar la lignina distribuida en la membrana celular. Después de la secación de aire de los capilares de la caña, que no parece como los de la madera que pueden mantenerse en un estado de verticamento corrida a través del tronco, ni parece como los de la paja de arroz, que son suaves y cortos, y formar un irregular estado estrecho y el aire, que está estrecho en el capilar, es difícil que sean eliminados. Por lo tanto, las tiras de bambú flotarán sobre el líquido de cocción, que afectará el ósmosis hasta que todo el aire en el capilar sea repelido. Luego, el líquido de cocción puede infundirse en el tejido celular totalmente. Este es el principal factor que causa la desigualdad de la cocción del líquido de bambú. Para fortalecer el ósmosis del líquido de bambú, se adoptan medidas comunes; Elevar la temperatura de cocción a más de 85°C, prolongar el tiempo de elevada temperatura y realizar el acto de despedir el aire dos veces durante el calentamiento, o bajar presión media para tener la preservación de calor 1: 30. En algunas fábricas, fortalecer el instrumento es instalada para fomentar el ósmosis de líquido con flujo de aire de alta velocidad. La técnica PEADCO para preparación material ha sido introducida en China. El pitch se

remueve dos veces después de las tiras de bambú se ponen en retazos, y hacer que el líquido se infunda en la fibra de forma rápida e igual. Pero la pérdida de más preparado material y el alto consumo de electricidad hacen difícil la extensión de esta técnica en muchas fábricas.

Según la investigación, la prueba de cocción de pulpa de color natural de tiras de bambú después del satinado ha sido realizado por el Instituto de Industria Ligera de Guizhou, los principales documentos son los siguientes:

Tabla 3-5. La prueba de comparación de la pulpa de cocción de industria Ph. después del satinado

Consumo de álcali(NaOH) %	13		14	
Sulfididad(montón) %	20		20	
Preparación material	prensada	no pren.	prensada	no pren
Tasa rendimiento no cribado %	51,8	50,1	51,6	50,9
Tasa cribado %	0,5	1,7	1,1	2,0
Tasa rendimiento cribado %	51,3	48,4	50,5	48,9
Valor K _{mnO} 4 agudeza no cribado	37,3	37,2	36,8	36,9
Grado calentamiento virgen SXQ	15	14	14	13
Tiempo de calentamiento mm.	15	15	15	15
Grado calentamiento pulpa XSQ	28	28	28	30
Peso humedad fibra de pulpa (g)	14,7	9,8	14	11.2

Nota: Temperatura de tiempo de cocción aumenta 2; 30, preservación temperatura(0 37Kpa) 2.00

El corte de fibras después de que las virutas sean prensadas y la estructura de la capa interna está expuesta. El área de ósmosis de álcali se alargó, al mismo tiempo la condición de habilidad de cocción e igual caso de control de agudeza de pulpa, el monto de cribadura puede reducirse, el rendimiento de pulpa aumentó, el peso de humedad de la fibramediana es más larga que el de no prensada, lo cual es favorable para incrementar la fuerza del papel.

Recientemente, la prueba sobre caracteres de ósmosis de virutas de pubescencia filostachys suministra por la fábrica de Shaowu demuestra que el espesor de viruta tenía la más grande influencia sobre ósmosis y el incremento de ósmosis aumenta y

área de virutas de bambú se mantiene al mismo nivel. Dentro de la longitud de virutas de la fábrica, el contacto de traves desempeña un importante rol sobre ósmosis pero no es vertical. La mencionada prueba demuestra que la función de ósmosis del líquido álcali puede mejorarse después del satinado de virutas, y es muy importante para el preparado material de pubescencias filostachys de tipo de pared fina. Se sugiere que esa fábrica de manufacturación tome una activa parte en la explotación de nuevo satinado para virutas de pubescencias filostachys o máquina de viruta con función prensada.

2. 3. 3. Ejemplos Prácticos de Cocción

Los principales requerimientos técnicos para cocción interval de pulpa:

--- Tamaño de monto de bambú: 15-30 mm de largo, tasa de último estándar 85%.

--- Consumo de álcali(NaOH): la cantidad de álcali utilizado varia según especies, edad y area de producción, es bambú viejo de tipo de pared fina tomado materia prima, pulpa blanda 19-22%, pulps futs (color original) 14-16%, 22- 24% se necesita para pulpa suave de moso de tipo de pared fina.

--- Sulñidad: 20-25% está generalmente controlada y no interior al 15%.

--- Ración de líquido: directo calentamiento para esférica lejiadora es baja (1:2,3-2,5) , indirecto calentamiento para horno de hervidura es un poco alto (1:2,8-3,0).

--- Temperatura de hervidura (satinado) y tiempo: para ir parejo con la velocidad de acción y ósmosis, generalmente se dividen en dos etapas para ósmosis de baja temperatura y evaporación de alta temperatura, la temperatura está controlada a 2:30, la presión de hervidura de alta temperatura se mantiene generalmente en 637 kpa, el tiempo de preservación de calor para pulpa dura en 0:30-1:00, pulpa suave es un poco larga 1:30- 2:30.

2. 3. 4. Progresos de Habilidad de Cocción

2. 3. 4. 1. Introducción Transversal Tubo de Continua Lejiadora

Tabla 3-6. Ejemplo de Hervidura de Sulfato

	Jiangxi	Hunan	Guangdong	Sichuan
	Pl. simoni	Ph. pubescencias	B. textilis	S. affinis D. membranoso
Tipo	rsd	rsd	rsd	rsd
Lejadora				carga
Lejadora	25	25	25	40
Capacidad m ³				40
Lejadora	25	25	25	40
Capacidad m ³				75
Wt. alcali absoluto (Kg/m ³)	180	180	180	190
				180
				200-220
Consumo				
alcali %	19-21	18-20	17-18	21-22
				14-16
Sulfididad %	20	20	18	25
				25
				20
Ración líquido	1:2,4	1:2,5	1:2,5	1:2,3
				1:2,4
				1:2,8
Presión cocción K pa	637	637	686	637
				686
				637
Tiempococción °C	163 ±2	163 ±2	168 ±2	163 ±2
Temp. cocción:				
Alimen. lejadora	0:15	0:15	0:15	0:2
				0:2
Temp. calenta.	3:00	2:3	2:30	2:3
				3:00
Mante.temp. alta	1:3	2	1:00	0:4
				2:00
Descarga	0:15	0:15	0:15	0:20
				0:2
Proceso total	5:0	0:5	4:3	5:1
				4:2
				5:3
No cribado agudeza KMnO ₄	13:15	13:16	14-18	9-12
				28-32
				16-21
No cribado rendimiento (%)	43-46	43-47	44-48	42-46
				50-52
				45-48
Tasa disolución cocción tasa %				>97
				>96
				>97
Uso de pulpa	bp	bp	bp	bp
				pp
				bp

Nota: rsd ---- rotaria lejadora esférica, bp ---- pulpa blanqueada, pp ---- pulpa pura.

Una serie de lejiadora continua de cuatro tubo Pandia (50 t/día) manufacturada por Compañía Tampella, Finlandia, fue introducida a la fábrica Liuzhou, provincia de Guangxi. En comparación con lejiadora de hornada, tiene las características de pequeña ración de licor, más breve tiempo de cocción, ahorro de vapor, menos área para equipo, fácil operación y alta productividad. Fue puesta en operación en 1974, para el uso de cocción de bambú y desblanqueada pulpa blanda de cañas de cosecha. Mediante la prueba en los últimos años, la capacidad de producción diaria alcanzó a 60 toneladas, 20 mil toneladas de la producción anual se alcanza, cañas de membranosos Dendrocalamus fueron usadas como materia prima. Los requerimientos técnicos son:

- Cantidad de material alimentador: 100-160 Kg/min.
- Consumo de álcali(NaOH): 20-22%.
- Sulfididad: 14-18%.
- Temperatura de licor de álcali: 80-90 °C.
- Ración de licor: 1:3.
- Presión de cocción: 0,7-0,8 Mpa.
- Temperatura de cocción: 155-165 °C.
- Tiempo de cocción: 45 minutos.
- Agudeza no cribada: valor 14-18KMnO₄.

2. 3. 4. 2. Introducción de Continua Lejiadora Kamyri

En el proyecto de innovación técnica de la fábrica de papel Yibin, continuas lejiadoras Kamyri-Asthmyri con limpieza de alto calentamiento fue intrducido, pulpa de 110 toneladas de bambú puede producirse diariamente, montones de 20 Kgs. se puede mantener en metro cuadrado del volumen de lejiadora el peso total de la lejiadora es de 20 m, el área de cocción de lejiadora es 0/3 m, el área de difusión para alta temperatura es de 3,3, área de cocción es de 3,5 m, la cáscara exterior es soldada por table de acero inoxidable compuesto. El proceso tecnológico es controlado por una serie de instrumentos de control, el proceso se resume de la siguiente forma:

--- Preparación: Montones de bambú precalentados con presión normal en casa de almacenaje, prevaporización se hace por 98 Kpa en casa de vaporación, el necesitado licor álcali es bombeado en esa casa por una pompa al mismo tiempo.

--- Material para alimentación: Se usa alta presión para enviar los montones de bambú y licor de álcali a lejiadora con la presión de 686- 785 Kpa, se adopta alimentador de alta presión bajo la presión de 98 Kpa.

--- Cocción : Tiempo de reacción se decide según la variedad de materiales.

--- Limpieza : La limpieza de alto calentamiento se realiza generalmente por 3- 4 horas, después de 4 horas de lavado, es equivalente a 3 series de máquina lavadora de tambor por lo menos.

--- Envío de pulpa : Se añade licor de limpieza a la pulpa del fondo, y es cocciona- do a 90 °C para arrojar a fin de mantener la fuerza.

Los principales requerimientos técnicos para cocción :

--- Consumo alcali(NaOH) : 183 Kg/BDT bambú.

--- Temperatura de cocción : 165 °C/120 minutos.

--- Rendimiento no cribado : 50%.

--- Tasas de haces de pulpa : 0,9%.

--- Agudeza (valor Kappa) : 26

La serie comopleta del equipo se establece, ahora es puesta en etapa de operación de ensayo.

2. 4. Cocción de Amina Sulfito

Tabla 3-7. Fuerza de papel kraft pulpa de bambú por proceso imide

	ración	g/m ²	resistencia la rasgo Kpa	resistencia de fibra mN		
especializado						
standard A	80±4	60±3	>265	>185	>765	>540
imide 100%	80	284			853	
imide 100%		62			206	584
imide 100%	84	282			944	

El proceso de amina de sulfito se adopta para cocción de pulpa, lo cual sigue la experiencia del proceso imide para pulpa de paja por la Fábrica de Duijiang en la provincia de Sichuan en 1983, combinando con el carácter de fibra de bambú para la extensión de la producción del papel kraft IBY 32014 se puede alcanzar para la calidad de producción (ver la Tabla 3-7).

Tabla 3-8. Ejemplo de cocción de pulpa imide

	Sichuan S. affinis Ph. heteroclada	Sichuan D. membranacus 90% paja 10%	Fujian Ph. pubescens
amortiguador imide	% 16-18 4 (NH ₃)	16 3 (NaOH)	25 3.5 (NH ₄ HCO ₃)
ración licor presión max.	1:2.5 710 Kpa	1:2.1 710	1:3 680
temperatura máxima	175 °C	175	170
duración de temp. creciente	1 hora	1	1.5
duración de temp. máxima	4 hora	3	4.5
cocción inicial licor	pH 10.5	10	10
licor de cocción final	pH 7.5	7	7
agudeza no cribada	KMnO ₄ 29-32	28-32	15-18
rendimiento no cribado	% 55-60	55	48-50
uso de pulpa	papel kraft y tabla de caja		semiblanqueada

La línea de producción de tabla de papel kraft con una producción anual de 10 mil toneladas fue establecida por la fábrica de Laishan en 1987, el estándar de tabla de papel de caja GB-13024-91 con índice de clase B también se alcanzó para la calidad, la

decoración de paquete puede mejorarse, los productos han sido empleados para embalaje exterior de aplicaciones familiar, cigarrillo de alto grado e instrumentos ect. son utilizados. En los últimos años, la prueba del proceso imide también se realiza en el moso Fujian. Según estadísticas preliminares, el proceso imide es utilizado por 8-10 fábricas.

Las características específicas del proceso imide

2.4.1. Comparativamente alto rendimiento

La degradación de bultos de fibra y semifibra durante la cocción de imide no es tan seria como la del proceso de álcali, el rendimiento de la producción de pulpa aumentó en 5-10 % que el del proceso de sulfato, y, como resultado, el costo de 8-10% de producción puede reducirse. El resultado es que el blanqueo es más difícil, alguna masa colrada de fibra es producida a alta presión y temperatura por amonía o acero de amina, porque la agudeza no cirbada y el rendimiento son altos, también tiene el efecto sobre el blanqueo si las condiciones de cocción no son adecuadas. A veces, incluso su fuerza se reduce y se pone frágil. La pulpa del proceso imide es conveniente para la producción del papel de paquete kraft o table de papel.

2.4.2. Comparativamente alta temperatura de cocción

La principal reacción de delignificación de cocción imide es reacción de sulfonata de lignina, que fue resultado de la formación del sulfonato de lignina, que es soluble en el agua y puede removerse del agua. El ácido sulfónico de lignina es disociada en aceros en el agua. Junto con la condición de sulfonación, la cantidad de ácido sulfónico de lignina aumentó, se redujo gradualmente el valor pH del licor de cocción. Debido a la reducción de corrosión del equipo, el valor pH del licor de cocción debe ser estrictamente controlado para mantenerlo en una ligera alcalinidad. Debido a la lenta reacción del ácido sulfito, el crecimiento de la temperatura de cocción y prolongación de ese proceso a máxima temperatura pueden acelerar la velocidad de sulfonación y mejorar la solubilidad de la lignina sulfonada.

2.4.3. Más serias corrosiones

El proceso imide es un tipo de método de reducción a pulpa ácida, lo cual es seriamente corrosiva sobre el equipo de cocción de acero carbónico. Si no se adopta necesidad medida de control, el grueso de corrosión para la tabla de acero de rotaría lejadora esférica es de 1mm cada año. Amortiguador tiene que ser usado para garantizar la

cocción bajo condición de álcali y es una medida muy importante para reducir la corrosión. Los amortiguadores que se usan generalmente son: agua de amoníaco (NH_3), hidróxido sódico (NaOH), amoníaco de hidróxido (NH_4HCO_3), urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) etc. Estrictamente controla el valor pH del líquido de cocción en más de 10 al principio para garantizarlo en no menos de 7 al término de la cocción. Según la última información, usando 4% de óxido magnesio (MgO) como amortiguador, podemos lograr alto rendimiento no cribado, menos desechos de cribadura, ligero color y buena propiedad de filtración de agua. Son recursos ricos y baratos de MgO en China y su transportación y utilización son fáciles y convenientes. Hay álcali de magnesio existente en licor de desecho, necesario para las plantas.

2. 4. 4. Chequeo regular del espesor de equipos

El equipo de cocción está estrictamente prohibido para usarse para cocción de método imida o de método álcali alternativamente, de lo contrario la velocidad de corrosión será dos veces más rápida. Las piezas, como plato de acero de evaporación, se tiene que examinar con regular intervalo y se tiene que adoptar medidas resueltas.

2. 4. 5. Estricto control de desecho

Cuando el método imide es adoptado, los principales elementos disueltos en el líquido de desecho son materias orgánicas, tales como lignina sulfonada y otros materiales orgánicos que contienen nitrógeno así como el residuo de imida. El líquido residual puede utilizarse como fertilizante debido a su contenido de materias inorgánicas y orgánicas. Se emplea para el crecimiento de cosechas agrícolas, especialmente para cultivos sobre suelo salino. En cuanto al trigo, silvestre y otros cultivos, el uso de ello puede aumentar el mejor rendimiento que el de amoníaco sulfúrico o fertilizante. Pero se debe aplicar en adecuados lugares y tiempo con racional cantidad. El problema existente es que las fábricas de papel están en producción todo el año, mientras la aplicación de fertilizantes es un trabajo estacional. Debido a que la concentración de materias nutricionales en líquido de desecho es baja y su cantidad es mayor, si lo sacamos sin ningún tratamiento, contaminará el medio ambiente. Es el principal efecto adverso que afecta el desarrollo de la reducción a pulpa con el método de imidas.

2. 5. Métodos de lavado y cribado

2. 5. 1. La limpieza de pulpa gruesa de bambú

Es comparativamente fácil limpiar la pulpa de bambú, porque su propiedad de filtración es alta, justamente seguida a la de la pulpa de madera. Actualmente, fábricas de tamaño mediano y grande, equipadas con talleres de recuperación de alcali, adoptaron común máquina lavadora vacía, utilizada para limpiar el pulpa de madera. Después de la cocción, eliminar el bulto de la pulpa de bambú, luego usa tres o cuatro máquinas lavadora de pulpa vacía para lavarlo reversamente a fin de obtener líquido negro, y lloverlo a la sección de taller de evaporación de recuperación de alcali. Generalmente, según la seleccionada capacidad del equipo, cada metro cuadrado limpia a 3.5-4 toneladas diarias de pulpa de bambú, la tasa del licor negro será de 90 %. Un taller de pulpa de madera hizo muchos experimentos y mediante la practica de producción, logró cambiar el proceso tecnológico de práctica tradicional, logró renovar el proceso tecnológico de metodo tradicional "remover bultos antes de limpieza" en "remover bultos después de limpieza" o "remover bultos durante la limpieza". Tiene el carácter de buena separación entre pulpa y líquido, espuma está basicamente eliminada, tasa de licor negro aumentó en 3%. Si el método de remover bultos en limpieza es adoptado, el material debe mezclarse plenamente, y ponerse en máquina de eliminación de bultos, y luego pulverizarlo con agua caliente de 60°C, y por potencial, ponerlo en la cuarta máquina lavadora de pulpa, alarga la condición y tiempo de limpieza, por lo tanto es bueno para que la pulpa y el licor se separen completamente y no produzcan espuma. Además de eso, cada tonelada de pulpa puede reducirse a 3kgs. de alcali residual.

El equipo de limpieza es bastante simple para fábricas pequeñas que no disponen de talleres de recuperación. Recientemente, relevantes fábricas de manufacturación de equipos estudiaron las ventajas de deshidratado equipo hecho tanto en China como en el exterior, y manufacturaron una serie de maquinas de filtracion y satinaje. Se dice que los principales indices de propiedad de estas maquinas fueron superiores a los de tipo viejo. El equipo de menos inversión, menor espacio e operación, menos agua y bajo consumo clorina etc. son adecuados para pequeños talleres de papel.

La fábrica de Liujiang en Guangxi es la más antigua que ha importado la prensa de lavar pula PW de Finlandia para limpiar la pulpa de bambú. Su principio de trabajo es el mismo que el de la máquina lavadora de pula vacía. Su especial carácter es que la pulpa sobre tambor de lavado de prensa de limpieza está afecta por la función de filtración de prensa producida por el aire caliente del ventilador. La presión de viento es muy grande, por lo tanto logro buenos resultados de limpieza. Su área de lavado es mayor que el de máquina lavadora de pulpa vacía. Cada goma de limpieza puede hacer dos secuencias de lavado, para aumentar la eficiencia. La prensa de lavado de pulpa está en operación con presión bajo la condición de que todo el material de pulpa y

sistemas de aire son apretados por aire. Cuando la pulpa de lavado con cocción de sulfato, no produce espuma, no son fácil que el calor y el olor ofensivo se expansionen, la condición de ambiente de operaión es buena, la pérdida de calor es pequeña. La fábrica utiliza dos prensas que están vinculadas en serie en producción. La tasa de licor negro es de 92%.

Recientemente, la fábrica de Yibin importó de la Corporación Kamyr-Asthma una serie de máquina lavadora de alta temperatura para sucesiva cocción de pulpa de bambú y una serie semejante de prensa de impieza de pulpa tipo PFW. Tiene el sistema de lavado de modero nivel. Se introduce que la pulpa de bambú en el área de lavado de caldera está lavada a alta temperatura por 4 horas. Es equivalente a tres en serie vinculadas a máquinas lavadora de pulpa vácia. El procedimiento de lavado sólo necesita una prensa de lavado de pulpa PFW. Sobre la base de la tradicional maquina lavadora de pulpa vácia, PFW es el recién explotado tipo de prensa de lavado pulpa con alta eficiencia. La capacidad de producción es grande, la eficiencia de lavado es alta, la concentración de pulpa ha auemtado de 1-1.5% a 3-4%, la capacidad de área de filtración ha sido casi el doble. Se estima que la tasa del licor negro pude incrementarse a más del 95%. Los proyectos de la fábrica Yáan comprar prensa de remoción de bulto tipo de canada y máquina lavadora de pulpa vácia tipo P24-6. Se introduce que el factor de dilución es de 2.5. La pérdida de lavado de cada tonelada de pulpa secada por aire no sobrepasa a 10 kg de álcali (NaSO_4). La tasa de licor negro puede llegar al 95%. La estructura del valor de distribución de agua debe emplearse para referencia dignamente en China. Cribado y purificación

2.5.2. Cribado y purificación del bambú son los mismos que los de otros materiales de pulpa. Generalmente adoptamos cribadura centrifugal tipo ZSL de dos grados y equipo de eliminación de 3 secuencias para remover los componentes que no pueden satisfacer la necesidad de requerimiento de calidad en la pulpa de papel, por ejemplo, algunas impuridades como bultos de fibra dura, arena tec. de este modo, puede reducir el polvo. Producir pulpa de bambú con su color original sólo adopta equipo de cribado. Es adecuado para el requerimiento de hacer papel de paquete kraft y tabla de tarjeta.

Cribadura centrifugal tipo ZSL está hecho basada en el tipo CX y mejoró y produjo en el dibujo de algunas características del tip B. también tiene muchas ventajas, tales como gran capacidad de producción, alta eficiencai de cribadura, bajo consumo de energía eléctrica, estructura de compacto, pequena area utilizada y conveniente desensamblaje y lavado así como conveniente para ser examinado y reparado. Hay cuatro tipos de ZS1 1-4 series de equipos para proveer de diferentes capacidades de producción, fig. 3-9 es un ejemplo de una fábrica de papel en la adaptación de cribadu-

ra de dos grados en la producción.

Tabla 3-9. Un ejemplo de cribadura de dos grados

	area m ²	diámetro mm	consistencia %	presión Kpa	velocidad r. p. m.	capacidad t/d
1st grado	1.6	1.8	1.2-1.8	176	485	40-60
2nd grado	0.9	2.6	0.6-0.8	-	576	20-30

Esta fábrica no está equipada con depurador central para purificación. Utiliza trampa de área para ese proceso. La tasa e polvo en fina pulpa es de 0.5-2.0 mm de largo, 3.8 g de secado absoluto pulpa no es más de 3, mayor de 2 mm no está permitido. Es adecuado para el fijo requerimiento de pulpa no blanqueada de la sección del taller de blanqueo. También ahorra energía eléctrica.

Cribado de satinaje se desarrolla a partir de la cribadura tipo A, línea de tubo es apretón por aire y la pulpa está bombadeada para relacionarse con la presión. En los últimos diez años de desarrollo, ha habido muchos tipos de ello. En nuestro país, todavía usamos tipo de flujo de goma externa. La sección de hoja es casi parecida a las alas de aviones, por lo tanto se llama también cubierta rodante, principalmente usado para selección de material de pulpa antes de producir el papel. En países, para control automático, cribado de prensa se usa comúnmente para reemplazar cubierta centrifugal y de vibración. En los últimos años, debido a los importantes proyectos de construcción en China, importamos de Suecia cubierta de prensa UNi, prensa de eliminación núdolo, cubierta de prensa y sistema de eliminación de heces de tres secciones centrifugal, de fabricación de Ingersoll-Rand Corporación de Canadá. Están en construcción por el momento.

En cuanto a la purificación de la pulpa de bambú sin blanquear, se adoptan generalmente centrídepurador de baja concentración y de alta presión en diferencia tipo 606. Según la introducción de alguna experiencia, presión de entrada de pulpa es de 300 Kpa, la presión de salida es de 30 Kpa. La concentración está controlada al 0.5%. La consistencia es baja, pese a que la purificación tiene alta eficiencia, la producción es baja mientras consume mucha energía eléctrica. Por lo tanto, la eficiencia se reduce cuando la concentración sobrepasa al 7%.

Las celulosas de pipa de pared fina de bambú (se llama generalmente misc-

ellaneous), después que sean coccinadas para delignificación, se dispersa en individuales en la pulpa de papel. Como es fácil que sea danada cuando la pared fina de bambú esté siendo machaqueada, afectará el proceso de fabricación de papel, debido a que es difícil la deshidratación de partes cubiertas, lo cual hará del la combinación de papel imcompacta y fácil para la superficie del papel a fin de baja mondadula de polvora, y tiene sus desventajas paa la fuerza del papel. Fábricas de papel que producen papel imprenta y papel de bolsa de alto grado, durante la operación, prestan estrecha atención a la limpieza de pulpa, cribado y purificación, y remover la miscellaneous en la pulpa de papel.

2. 6. Blanqueo de pulpa de bambú

La pulpa de bambú es apta para la producción de papeles de escribir y de dibujo. Tiene que ser blanqueada para eliminar el material colorido como residuo de lignina después de la cocción. Es necesario no dañar la fuerza de fibra y hacer suficientemente blanca de la pulpa de bambú. De este modo, podemos alargar la gama de aplicación y aumentar la calidad del producto.

Es difícil para que la pulpa de bambú sea blanqueada en materias primas de fibras no de maderas. Por lo tanto, la agudeza del bambú sin blanqueo es alta, contiene más ligniná. Consumira gran cantidad de efeciente clorina si usamos rutinaria hyopoclorita para blanquear, y el grado de blanco no es lato. Como la estructura morfológica de la pulpa de bambú es diferente a la de la pulpa de madera y de paja, el agente de blanqueo solo puede dispersarse dentro mediante punto cnetifugal de la cavidad de celula, haciendo difícil remover lignina, y mientras tanto, en celulas de pulpa no blanqueada, hay 25% de lignina condensada de la lignina total, al ser blanqueada, semicelula expande, y hace que la cavidad de celula se estreche, por consiguiente, es difícil que le agente de blanqueo se infuna. En los últimos años, con el progreso de la tecnica de blanqueo, se adopta el tratamiento de álcali oxígeno para delignificar, ampliar el uso del dióxido clorino, peroxido hidrogeno son usados para adicional blanqueo. La pulpa puede blanquearse a una claridad de 90 GE. También puede reducir el daño a la carga de polutante y fibra del agua residual. Las nuevas fábricas de pulpa han im-portado este tipo de nuevos equipos tecnológicos.

2. 6. 1. Blanqueo de hipoclorito

El blanqueo de pulpa, en nuestras fábrica de papel, adoptan generalmente agente de blanqueo oxidizane hypoclorita, los métodos de blanqueo son: blanqueo de etapa individual (H), blanqueo de dos etapas (HH), blanqueo de tres etapas (CEH) y

blanqueo de cuatro etapas (CEHH).

2.6.1.1. Blanqueo de etapa individual hypoclorita

El proceso entero del blanqueo individual se hace dentro de la máquina. Añadir el monto requerido del licor de blanqueo según su calidad. El equipo es simple, menos inversión y fácil para manejar. Ha sido utilizado por muchas pequeñas fábricas de papel en China. Consume mucha cantidad de clorina, especialmente su reacción es intensa al principio del blanqueo. La fuerza de fibra sufre algún daño, por lo que la agudeza de pulpa no blanqueada está generalmente controlada al valor 10-14 KMnO_4

-- Consumo clorino. Es muy importante usar correcta cantidad de clorido. Añadiendo demasiado mucho o demasiado poco afectará su calidad o causará desechos. Algunos talleres de papel adoptaron el método de agregar más licor de blanqueo para fortalecer el blanqueo, mientras este daña la fibra y su fuerza, y después de blanqueo, se puso amarillo. Este método no se puede adoptar. La mayoría de las fabricas, según pulpa sulfato de blanqueo, su agudeza es entre 9 y 12, y aprovechan la formula del consumo clorino.

$$X = \frac{K + 1.28}{2.8} \%$$

En formula: X = consumo de clorina

K = agudeza de pulpa desblanqueada

-- Valor pH blanqueo. Es muy importante controlar el valor pH para el efecto y calidad de blanqueo de la pulpa de papel. Blanquear bajo alcalina, la habilidad de oxidización del componente principal del licor de blanqueo, ClO es débil. Aunque la fibra expue vigorosamente, el daño es pequeño. Generalmente, el valor pH 11-12 del licor de blanqueo es agregado al principio del blanqueo, mientras al termino de blanqueo, mantiene 8-9 el valor pH. Lo cual hace estable la claridad, y el daño a la celula y hemicélula.

-- Temperatura de blanqueo. La temperatura de blanqueo es generalmente controlada a 35-40°C. El aumento de su temperatura puede acelerar la velocidad de reacción química y disminuir el tiempo. Pero si la temperatura es demasiado alta, causará la degradación de la fibra por oxidación. Recientemente, se informó que un experimento de blanqueo hypoclorito fue hecho a alta temperatura. La temperatura se elevó a 50-60°C, y empleo $\text{NH}_2\text{SO}_2\text{H}$ como agente positivo, el monto de relleno es de

2-6% del consumo de clorina para reducir la influencia del bajo valor pH a la célula. Esto puede reducir su tiempo y el consumo de clorina. Según las pruebas y práctica realizadas por la empresa de papel Yibin, lograron algunos buenos resultados reduciendo el color amarillento del blanqueo de pulpa si se añade el 3% de $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ sin la regulación del valor pH, y la temperatura de blanqueo es de 40°C, pero si su temperatura es de 50°C, sera diferente. Pero también puede reducir 1.5-2% el consumo de clorina. Debido a que el agente $\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$ es muy caro, es difícil aplicarse en la producción. El principal punto de rápido blanqueo es controlar el valor pH en 9-10 al término del blanqueo.

-- Concentración de blanqueo. Si la concentración es alta, su velocidad de reacción será rápida, el tiempo será reducido y el consumo de clorina bajará. Pero la normal concentración en la máquina de blanqueo es de 5-7%, el tiempo de reacción de blanqueo es largo.

-- Racional control del proceso de blanqueo. si la eficiente clorina es usada básicamente, el tiempo de blanqueo ya no debe prolongarse, de lo contrario, sería difícil aumentar su claridad y será fácil al mismo tiempo que sea tenido de amarillo después del blanqueo de la pulpa, cuando la claridad alcance su requerimiento, el residuo clorino debe mantenerse en 0.2 -0.3g/e, y el material orgánico disoluble producido en el proceso de blanqueo debe ser totalmente eliminado.

2.6.1.2. Blanqueo de dos secuencias hypoclorina (HH)

Como la pulpa de bambú es difícil blanquearse, las planteadas pequeñas y medianas, en la que son escasos los equipos para el blanqueo de multietapa, para aumentar la claridad de la pulpa de papel y reducir el daño al fibra. El proceso de HH reside principalmente en: el licor de blanqueose pone por separado. El monto por la primera vez es de 60-70% del consumo de clorina fijado anticipadamente. Después del blanqueo, debe ser limpiado y su disuelta sustancia debe ser eliminada. Puede reducir el color amarillo de la pulpa después del proceso de blanqueo. Luego añadir la restante parte del licor de blanqueo para el blanqueo de segunda secuencia. Si el blanqueo es bastante moderado, la fortaleza de la pulpa de papel también es muy buena. Por lo tanto, la agudeza de pulpa desblanqueada es del valor K 10-12, después del blanqueo, la claridad puede alcanzar al 75-78%. Ahorra el 20% del consumo clorino en comparación con la etapa individual. Pero su proceso de operación es más largo, y el consumo de agua y el monto de drenaje aumentan. Plantas pequeñas y medianas han adoptado este método para producir la pulpa de alta claridad.

2. 6. 1. 3. Blanqueo de multietapa

En 1964, a fin de ayudar a una empresa de papel en burma, China estableció un tallerde blanqueo de 3 secuencia CEH, principalmente utilizando la pulpa de bambú combinada con la original máquina de blanqueo para efectuar el blanqueo de cuatro secuencia. La brillantez media se puede alcanzar. A principio de la década del 70, la fábrica de papel Lijiang construyó un taller de 3 etapa empleando pulpa de cana de cultivo y bambú.

Actualmente algunas fábricas medianas han establecido talleres de blanqueo de tres secuencia CEH. Las materias primas son bambú, madera y paja. La etapa C es para la clorinación. Aprovechamos principalmente el caracter del elemento clorino que tiene función selectiva para lignina. Para formar el cloro, soluble en alcali y la fibra no será dañada seriamente. Esto hace del residuo de lignina en la pulpa lignina de cloro para afinidad, y disolución. Puede suprimir el 50% de lignina clorinada, y desempeña un papel de purificar la pulpa de papel. Aunque su brillantez no aumenta, despues de clorinación, puede reducir el consumo de cloro y la daña de fibra durante la etapa de blanqueo, y mejorará por lo tanto el rendimiento y intensidad del blanqueo de pulpa. Para el blanqueo de multietapa, el consumo del cloro de secuencia C y H es generalmente de 60:40. Después de la clorinación, el valor pH puede afectar la viscosidad de la pulpa blanqueada. Según el resultado experimental, el valor pH es de 1.4 y la viscosidad de la pulpa de papel es la más alta.

Etapa E tratamiento de álcali. Es posible no aumentar la degradación celular, sacar lignina del cloro para reducir su consumo de licor de blanqueo para el próxi procedimiento de trabaja a fin de que la pulpa de papel obtenga alta claridad, con una reducción del valor copiator y un incremento de su viscosidad. El consumo de NaOH utilizado para el tratamiento de álcali esta generalmente controlado en 2 por ciento. Si la agudeza de la pulpa de bambú es alta, el consumo de capacidad de NaOH aumentará apropiadamente.

Etapa H, que es blanqueo de hipocloro, tiene la función suplementaria de blanqueo, y para oxidar el residuo de lignina y el material de coloración, debido a su menor consumo de cloro, la concentración aumenta en 10-12%, la condición de blanqueo es bastante moderada. Comparando con el blanqueo de etapa individual y de dos etapas, la claridad del blanqueo de multietapa es estable y su fuerza también es buena.

Tabla 3-10. Proceso técnico de blanqueo de pulpa de sulfato

agudez KMnO ₄	proceso	etapa	consumo %	concen. %	temp. °C	tiempo	fin pH	claridad
10-13	H	H	8-9	6	38	2:00	8	70-75
10-13	HH	H ₁	6-7	6	38	1:30	8	75-78
	H ₁	H ₂	3	6	38	2:00	8	
13-16	CEH	C	5	3	normal	1:00	1.5	
		E	2	10	60	1:00	8.5	70-75
		H	3	10	38	3:00	8	
13-16	CEHH	C	6	3	normal	0:45	1.5	
		E	2	10	60	1:00	8.5	78-80
		H ₁	3	10	38	2:00	8.5	
		H ₂	1.5	6	38	4:00	8.5	
16	CEHH	C	5.67	6	normal	0:50	1.59	
		E	3.5	10	60	1:00	10.6	
		H ₁	3	10	50	1:30	9.4	70
alta temp. blanqueo		H ₂	2	6	50	2:30	9.3	80
		H ₁						

Nota: Etapa E—consumo NaOH, tiempo para blanqueo de individual y 2 etapa no incluyen la limpieza.

2. 6. 2. Estudio y aplicación de nueva tecnología de blanqueo

En los últimos años, el ciclo de fabricación de papel en China adquiere el desarrollo de la tecnología de blanqueo y esta muy interesado en ella. Según las características de la reducción a pulpa, experimentos y estudios fueron realizados, y en los importantes proyectos de construcción de lagunas fábricas de papel, fueron introducidos avanzados equipos técnicos del exterior.

2. 6. 2. 1. Usa ClO₂ como el principal blanqueo de multietapa

ClO₂ es un selectivo agente de blanqueo que tiene fuerte oxidación. Puede eliminar efectivamente lignina y material colorante no ferroso, y tiene menos degradación para célula y hemicélula, la claridad de blanqueo de pulpa es alta y no es fácil para amarillización. La pérdida de la fuerza de fibra es menos. ClO₂ puede reducir la carga de contaminación en el agua residual y material tóxico comparados con el blanqueo de hipocloro. Proyectos en las fábricas de Yáan, Guangdong, Shaowu utilizaron princi-

palmente bambú como materia prima, en China, unidades de investigación científica han llevado a cabo muchos experimentos de blanqueo de pulpa ClO₂. Por ejemplo, el instituto de fabricación de papel de Sichuan eligió blanqueo de 5 etapa C/D-E-D-E-D para la fábrica de Yaan, la claridad puede alcanzar a más de 90 GE después del blanqueo. La tasa de coloración de amarillo es baja y el grado de polimerización es alta, ver la Tabla 3-11.

Tabla 3-11. Prueba de blanqueo de multietapa usando principalmente dióxido de cloro

materia prima	Ph. bisseii	Ph. heteroclada	masson pino	eucaliptus globulus
agudeza valor K	13.3	14.6	20.9	16.8
lignina %	1.93	2.4	3.64	1.6
polimerización DP	1628	1752	1340	2056
claridad %	35	32.5	24.5	24.8
blanqueo total %	8.18	7.2	14.57	8.95
proceso blanqueo	C/D-E-D-E-D			
rendimiento pulpa %	82	83	97	93.4
claridad pulpa GE	92.1	91.2	91.7	92.9
reversión clara GE	88.9	88.3	86.3	88.3
valor amarillización PC	0.35	0.56	0.71	0.5
polimerización DP	1275	1172	1002	1182

Según el resultado, en el diseño hecho junto con Canada, se usa la delignificación de oxígeno, y se adopta la nueva tecnología de blanqueo 3 etapa C/D-Eo-D. Después de la delignificación oxígeno, el valor Kappa de la agudeza de pulpa gruesa se redujo de 34.6 a 19.9, la tasa de eliminación de lignina es de 42.5%, la ración sustituyente de cloro ClO₂ es C80D20, el consumo de ClO₂ es de 0.49%, el consumo de etapa D es de 1.48%. El total es de 1.97%. La claridad puede blanquearse al 90% ISO.

2.6.2.2. Tratamiento de oxígeno y álcali y blanqueo de agua oxigenada

Se conoce que el blanqueo de ClO_2 puede lograr mejor y más brillante pulpa, pero actualmente, esta tecnología es difícil de ser popularizada y aplicada debido a las limitadas condiciones de inversión, equipos y suministro disponible, etc. En los últimos años, según la actual situación, las instituciones de investigación científica y empresas han adoptado el tratamiento de E0 en el proceso de blanqueo de bambú y H_2O_2 para completar el blanqueo. Ellos han conducido muchos experimentos e investigaciones. Debido al hinchamiento en oxígeno en el tratamiento de álcali, se fortalece la función de delignificación. Puede hacer salir lignina de cloruro en el máximo en condiciones de que no hay creciente degradación de celulosa. Y se conserva más agente de blanqueo para el próximo procedimiento de confección. El precio de oxígeno es bajo que el cloruro en líquido, por eso es económicamente razonable. H_2O_2 es también un tipo de agente de blanqueo de buen oxígeno. El mecanismo de blanqueo no es disolver y tomar lignina y pigmento, sino cambiar la estructura de la materia colorante y convertirla en materia incolora. En la pasada secuencia, el blanqueo H_2O_2 fue adoptado, puede elevar la producción de blanqueo y aumentar la blancura y su estabilidad. Será difícil volver amarillo. En comparación con el blanqueo con hipoclorito, la nueva técnica de blanqueo y con ClO_2 arriba mencionadas pueden reducir la polución en agua derrochada. A través de los experimentos se han logrado resultados satisfactorios.

-- Adoptar la nueva tecnología de C-Eo-H-D para blanquear pulpa, el consumo de oxígeno es 0.5 %, el de H_2O_2 en secuencia P es 0.6 por ciento. La blancura tras blanqueo es 88.7 %. El valor de amarillo es 1.04, grado de polimerización es 820, su tasa de reducción no es grande,

-- El tratamiento de etapa Eo puede promover el efecto de blanqueo de pulpa. Comparado con normal secuencia E, la brillantez crece en 4.4 %, 0.6 % del agente de blanqueo es reducido. La tasa de polimerización no cambia.

-- Tras la etapa 3 de CEH, la brillantez eleva a 75-78 %, y en la pasada etapa, H_2O_2 es usado para suplementar el blanqueo, su brillantez crece en 5-6 %, y puede prohibir que pulpa vuelva amarilla y la reducción de PC es 64-73.

Como el precio de oxígeno es bajo, es económico adoptar el tratamiento Eo, adoptar la tecnología C-Eo-H, en la fábrica de papel de Yibin establecido talleres para hacer 100 toneladas de pulpa de bambú diariamente.

2.7. Pusicación de pulpa de bambú

La pulsación de pulpa de bambú juega un papel muy importante en la producción de papel por sumministración de composición. La pulsación de puede elevar la combinación de fibra, reducir la longitud promedio de fibra, aumentar la intensidad de resistencia y resistencia frenética, a la vez, puede elevar la densidad, suavidad, pero la resistencia debe ser más baja, y aumentar la transparencia y escogimiento de papel. La transparencia no es buena para producir papel de imprimir y escribir, pero es buena para producir papel de copiar y trazar. Por eso debemos aplicar y controlar bien la función de pulsación, tratar de evitar efectos malos de productos de papel y carton basado en la demanda de característica de pulpa y productos.

La fibra de la pulpa de bambú es delgada y su proporción de longitud: la anchura es larga, el muro de celula es delgada, la cavidad de célula es pequeña, el segundo muro tiene una estructura de multiples capas, la fibra es recta y sólida, por eso se llama " la pulpa que puede ser golpeada". Experimentos y estudios muestran que cuando se golpea y se pulveriza la pulpa, la blandura es pequeña. El aumento de fortalecimiento está principalmente haciendo uso de la función mecánica del equipo de pulsación de pulpa y las fibras se chocan para romper el muro recién nacido y exponer el muro interior y exterior. Las ibras chopan agua y expanden, y luego se convierten en fibras delgadas. La superficie de la fibra se hace fibroso y el enlace de hidrógeno entre la fibras crece. Cuando el grado de fibrilla de fibras es más alto, las fibras microfibrilosas son más, la fuerza de combinación del enlace de hidrogeno en formación es mayor y la resistencia el papel es mejor. Según los experimentos y los resultados de prueba de las características de la producción de papel con bambú hecho por una Burma escolar, el tejido de fibra de bambú contiene muro fibra muy delgada, y muchas microfibras. La propiedad de la longitud de pulpa es de entre la pulpa de madera de árboles coníferos y la de árboles de hojas anchas. Si la pulpa de bambú contiene gran cantidad de fibras de muro delgada, su resistencia es casi igual que la de pulpa de medera de árboles coníferos. Buena selección de especies de bambú para expandir bolsas de papel y la prueba tecnológica de hacer pulpa hecha por el instituto de papel de Sichuan señala: la longitud promedio de fibra de *Sinocalamus affinis* y *Dendrocalaus membranaceus* es más o menos 2 mm, las fibras de muro delgado son muchas. (*Sin. affinis* es 42.5 por ciento, *Den. membranaceus* es 37.7%), la proporción de cavidad de muro es todo en uno (*Sin. affinis* es 0.89, *Den. membranaceus* es 1.17). En cuanto al espesor del muro de célula, *Sin. affinis* es 2.54 um, mientras *Den. membranaceus* son golpeados, los cambios morfológicos de la fibra de muro delgado no es obvios, y la célula de muro delgado ha pasado por la clasificación, del fenómeno superficial, es microfibriloso, especialmente la pulpa para bolsa de papel que necesita pulsación ligera, la cantidad de célula de muro delgado es el factor importante para

formar la resistencia de papel, es también la marca principal de evaluar si una especie de bambú es buena o no. Pero como la pulpa contiene más células impuras, afectará la resistencia del papel y el proceso de la producción de papel. Por eso, se deben tomar métodos correspondientes en la tecnología de producción de papel.

2.7.1. La selección de equipos para golpear la pulpa

El golpeamiento de pulpa de bambú es igual que el de medera y de paja, también tienen las etapas de desarrollo de golpeador, refinador cónico, refinador de cilindro, y refinador disco. Pese a que bastante largo tiempo de práctica de producción, doble refinador de disco, entre los equipos de golpeamiento de pulpa, es un equipo de golpeamiento continuo. Tiene beneficio de alta capacidad productiva, bajo consumo de energía y buena calidad de pulpa. En el golpeamiento, tomamos expansión de abatimiento de presión para el punto principal, la función de corte no es importante, y puede ser combinada con otro equipo de golpeamiento en series. La mesa 3-12 es el principal facción y especificaciones del refinador doble hecho en China actualmente.

Tabla 3-12. Carácter principal y especificaciones del refinador

doble type	ZDP12A	ZDP11	ZDP13
disco diametro (mm)	φ 350 o φ 360	φ 450	φ 550
ritmo de rotación (rpm)	960	980	980
tasa de paso de pulpa (t/d)	4-20	8-40	15-110
concentración de entrada de pulpa (%)	2.5-5	2-5	2.5-5
presión de entrada de pulpa (Kpa)	148-196	148-196	148-294
potencia de motor principal (Kw)	55	110	215

Refinador simple de disco es también usado en golpeamiento de pulpa en pequeñas plantas de papel.

2.7.2. Experimentos de cambio de fibra tras tratamiento de blanqueo y disco

La fábrica de papel de Sichuan usa refinador simple de disco para tratar pulpa de bambú blanqueado. Su concentración fue 3.7%, la capacidad de paso de pulpa es 21 m³/h. durante el periodo inicial de golpeamiento, la parte media o la final de la fibra empieza a expandir, y luego se convierte reticular. Tras la estructura reticular crece gradualmente, la fibra empieza a barrer. No hay tanto tipo de fenómeno en el proceso de golpeamiento de pulpa de madera y de paja. La fibra se dobla y luego empieza a barrer.

Control del golpeamiento de pulpa y ejemplo práctico de refinador de disco.

2.7.2.1. Concentración de pulpa de fundamental

El intersticio del refinador de disco es muy pequeño, cuando el refinador trabaja, la fibra será fácilmente afectada por su función de corte. Como la función entre encaje reduce, la alta concentración juega un papel importante en el barrer de fibra. Es generalmente controlado en 3.5-4.5%, no menos de 3%.

2.7.2.2. Refinar corriente eléctrico e refinador intersticio

El "among" de corriente eléctrico usado en la pulverización indirectamente refleja la relación entre la presión específica de golpeamiento y el intersticio de refinador. Para desarrollar completamente la eficiencia de trabajo de los equipos, a través de la práctica de producción, según la capacidad de potencia del motor eléctrico, no sobrepasa el factor de carga tasado del corriente eléctrico, ajustar la cantidad de paso de la pulverización de pulpa y la presión, para encontrar un buena, alta producción, bajo índice de consumo y límites de cambio. El común corriente eléctrico de refinador no debe ser menos de 70 % del corriente tasado. En la operación de refinador, el intersticio entre los dos refinadores de disco refleja la presión específica en el golpeamiento. Es un importante factor de control, y generalmente debe ser 3-4 veces que el diámetro de la fibra.

2.7.2.3. Manera de golpeamiento

Como para la fabricación de papel con bambú, según su diferente proporción mixta, generalmente dos o tres métodos para hacer la pulpa son adoptados. Según la investigación, existen dos opiniones, una es subrayar la manera de mezclar y la otra es la forma de golpear separadamente. Como diferentes formas tienen diferentes caracteres específicos, existen unas diferencias en la técnica del hacer la pulpa y las condiciones de equipos, por eso la fábrica de papel debe seleccionar razonable forma de gol-

peamiento según su propia realidad y a través de experimentos y práctica de producción. Así, se puede asegurar que se produzca buena calidad de papel y reduzca el consumo de energía.

Tabla 3-13. Práctica de producción de golpeamiento de refinador de disco

papeles	compo- sición %	equipo tracción %	concen- in	grado SR out	paso pulpa de	longitud de fibra
impresión	bambú 70 paja 30	3 360 doble conectado con refinador de cilindro	3. 8-4	22	60-62	380-400 0. 9-1
esmalte	bambú 40 madera 25	4 450 doble refinador unido	3. 5-4	20	38-42	800-1000 0. 9-1
kraft bolsa	bambú 30 madera 70	4 450 doble disco conectado	3-3. 5	14-15	25-28	1000-1200 1. 8-2
kraft cartón	bambú	3 grupos de 450 doble disco voneculado	4-4. 5	18-20	28-32	700-800 1. 2-1. 5

2. 8. Fabricación de papel

La historia de hacer papel y cartón con máquina con pulpa de bambú es de más de medio siglo. Se ha acumulado ricas experiencias. Ahora muchos tipos de papel y cartón son hechos por parte o totalmente con pulpa de bambú en vez de pulpa de madera de hojas anchas. Y los productos de papel satisfacen las necesidades de norma de calidad y de los clientes. La variedad de los productos crece cada día más. En este artículo, sólo pocos casos de fabricación de papel con pulpa de bambú son mencionados.

2. 8. 1. Razonable proporción de composición

Adoptando la pulpa de bambú sólo para fabricación de papel, el proceso de la producción, el equipo técnico y el control de operación son muy simplificados. Pero la fibra de la pulpa de bambú tiene caracteres favorables y factores desfavorables. Por eso muchas fábricas de papel, según el carácter de papel y las condiciones de equipos

técnicos, adoptan dos o tres tipos de proporciones de composición de pulpa de papel para mejorar la calidad de producto y satisfacer las necesidades de los clientes. Se ha logrado buenos resultados en comparación con sólo usar pulpa de bambú en la fabricación de papel. Por ejemplo, la planta de papel de Chongqing usa ahora pulpa de bambú viejo, la pulpa de de alpina China con pequeña cantidad de pulpa de madera para producir papel de impresión. Es nada mejor que el papel producido con la pulpa de bambú tierno arrancado cuando es todavía verde en los años cincuenta y sesenta. Es principalmente para traer varias propiedades de fibras de diferentes pulpas de bambú en pleno juego. La pulpa de bambú es muy blanda. Es elástica, buena y suave. Cuando es húmeda, solidez es poca. La solidez húmeda y seca de chinese alpine rush es buena. Es dura y difícil de deformarse, y la de madera es también buena. Por eso el papel de impresión de alto grado producido por la fábrica tiene las ventajas de bueno, suave, elástico, resistente. Recibe elogio de los círculos de impresión de papel en el país y el extranjero. En 1981, ganó la medalla de plata del Estado. Las fábricas de papel, que producen papeles de impresión con bambú, para satisfacer las necesidades del mercado, también mezclar la pulpa de medera y de paja para producir papeles de diferentes tipos y grados. La fábrica de cartón de Fuzhou de la provincia de Guangxi, que entró en producción recientemente, produce 34 mil de toneladas de kraft cartón delineado anualmente. Se demuestra que la razonable proporción de composición es también importante para elevar la calidad para la producción de papel con pulpa de fibra que no es de madera. Según investigaciones, muchas fábricas pequeñas de papel ahora usan pura pulpa de bambú en producir kraft pepel, por eso se debe prestar mucha atención. Para promover cartón kraft liner hecho con pulpa de bambú, sus especialidades deben ser mantenidas sobre la base de promover su calidad y elevar sus grados.

2. 8. 2. El proceso y equipos de papeles de imprimir y escribir

Actualmente, las fábricas usan bambú para hacer dos tipos de papel, que son papeles de imprimir y escribir. Ahora el proceso tecnológico y los equipos técnicos de los dos tipos de papeles son introducidos como lo siguiente.

2. 8. 2. 1. Proceso técnico

Los principales puntos del proceso técnico de la producción diaria de 20-30 toneladas de papeles de imprimir y escribir 60-100 g/m² son:

— Para elevar la calidad exterior, se usa material de pulpa cuidadosamente purificado por tres etapas de selección.

-- Adoptar apresto de superficie para promover la propiedad del papel de imprimir y escribir.

-- Prestar atención al reuso de agua limpia y agua de condensación para ahorrar energía, reducir consumo y contaminación.

-- Golpeamiento y mezcla de tres tipos de pulpa de bambú, medara y paja con refinador de disco sin esta secuencia.

-- Papel seco es roto con máquina hidráulica de quebradura, y es tasladado directamente al taller de golpeamiento de pulpa.

Si los dos procesos de producción mencionados arriba son realizados normalmente, y la calidad del producto no es afectada, se puede simplificar la operación y ahorrar la energía. Se evita que haya bloques de papel roto que desata. Pero las fábricas de papel grandes y medianas deben prestar atención para instalar equipos con refinador y disolver con mucha frecuencia para el tratamiento.

2. 8. 2. 2. Principales equipos técnicos

-- Adoptar tubo cuadrado cónico por caja de flujo para dejar fluir la pulpa y usar máquina de extensión de pulpa con plato poroso, o multitubos biocónicos de caja de flujo. La diferencia cuantitativa horizontal fijada es controlada dentro de 1-1.5 g/m².

-- Actualmente la red de cobre ha sido gradualmente sustituida por la red poliestérica, y equipada con rollo magnífico. Es usada para promover la tasa de igualdad de papel y reducir pérdidas.

-- La máquina para la parte de presión es a la velocidad de menos de 200 m/min. la presión 1 adopta presión de encaja y fieltro punzado con aguja. La sequedad de papel cuando entra en el cilindro es más de 40 % para reducir la deformación.

-- La máquina para la parte de secamiento, aparte de un grupo de cilindro desecador que adopta filtro seco, todo el esto usa cilindro poliestero que asegura la llanura del papel y reducir el consumo de energía.

-- Dar prioridad a la selección de micro computadores de producción China para el control de la fijada cualidad de agua.

Según las investigaciones, ahora unas pequeñas fábricas de papel todavía usan máquina de cilindro o simple máquina de fourdrinier en la producción. El nivel de equipos es generalmente bajo.

2.8.2.3. Aplicación de avanzados equipos técnicos para máquina de fabricación de papel

-- La máquina de colador de 3940 mm fue introducida por la fábrica de papel de Liujiang en 1950s. Su original diseño fue producir 100 toneladas de papel de periódico diariamente. Pero a partir de que fue introducido en la producción, el uso de la pulpa de bambú y de paja con la de madera para producir papel topográfico de imprimir, debido a diferentes tipos de factores, la producción sólo ha sido el 80% de lo que han planificado. Para aumentar la producción y elevar la calidad, el equipo técnico importado de Beloit Corporation en Estados Unidos fue transformado. Los principales puntos son los siguientes:

a. La bomba abanica de pulpa de pulso bajo, cedazo presurizado y atenuante de pulsa son adoptados para el sistema de rollo superior. Como para la caja de flujo, el plato de forma ancha es seleccionado en el uso. Hace bien para promover la formación de papel, y reducir la ondulación de racionamiento horizontal.

b. La forma del refinador plegador Bel-Form es adoptada para la parte de red, reduce la diferencia de las dos superficies.

c. La presión compuesta entupida de rollo 5 pellizco 3 es usada para la parte de presión para conducir papel. Alta presión puede reducir la humedad de papel, y la resistencia húmeda es buena. También reduce la diferencia de suavidad de las dos superficies.

d. La calandria es reformada en una de 4 rollos que controla los rollos de arriba y abajo. La presión de la línea es muy alta para asegurar papel horizontal y compactibilidad, así como igual espesor y suavidad.

e. Adoptar control de computador para la humedad, la capacidad fijada y el espesor.

La máquina formada ofrece producción de 140 ton/día de 52 g/m² libro offset y papel periódico. La producción mayor es más de 160 ton/día. La velocidad de la

maquina es mas de 560 m/min. La proporción de la composición de pulpa de bambú es 60%. La calidad es totalmente alta que el nivel del ministerio. Los productos no pueden satisfacer las necesidades del mercado y son bien acogidos por los clientes.

-- Recientemente, la fábrica de papel de Changjiang importó una línea de segunda mano de Suecia con 3100 mm para producir carton. La capacidad de producción anual es 34 mil toneladas. Se planea producir cartón de alta resistencia usando la pulpa de madera para la capa y la pulpa de bambú para el centro. La máquina fue hecha en 1950, y ha mejorado ciertos caracteres tras tres veces de transformación del 1971 al 1989.

- a. La parte húmeda está formada por el molde cilindro con cinco moldes, que son equipados con UMW prensa forma y un juego de prensa de cama vacía para elevar la sequedad del papel.
- b. La primera parte de la prensa es la prensa vacía de filtro doble. La secundaria es la prensa principal. Reducen dos prensas monos que se designa.
- c. La parte seca tiene muchos tipos de funciones.

La parte seca del frente está detrás del secador de vigésima- cuarta \varnothing 1500 mm, \varnothing 4500 mm secador Yankee y un aparato de medida de humedad son instalados.

Hay 11 secadores en la parte seca por detrás. En el medio, una prensa de apresto superficial, una máquina de capa de palo para raspar, un rollo de flexibilidad de pre-capa, una máquina de cortar capa con gas y un aparato secador infra-red son instalados. La parte seca adopta cilindro seco poliesterico y aparato de ventilación, son equipados con el controlador seco. El consumo de energía es bajo.

La parte calandria está equipada con 5 calandrias de rollos y una de cepilo. Entre las máquinas de rollos, un sistema de control con computador para el espesor fijado la humedad está instalado.

Del nivel de los equipos, la máquina de cartón puede ser usadas para producir cartón de capa alta. Pueel ser usada como referencia para la transformación técnica de las existentes máquinas de cartón en las fábricas.

2.9. Alkali recuperación de licor negro

La cantidad de ash en la composición química de bambú y la cantidad de silicio en licor negro durante la fabricación de pulpa son más altas que las de madera. El efecto de lograr la recuperación de álcali es un problema que el círculo de la fabricación de papel presta mucha atención. En pesente, en China ninguna fábrica logra hacerlo. Según estadísticas en años recientes, la recuperación de álcali desde el licor negro de la pulpa de bambú mezclada con el de la pulpa de madera fue realizade por la fábrica de papel de Yibin y de Changjiang, la tasa de recuperación es 68-78%, mientras la de la fábrica de Liujiang es más de 75%, generalmente 40-60%. En conjunto, el nivel de recuperación de alcali no es alto, eso abarca muchos factores, tales como la escala de producción, el nivel de equipos y el manejo técnico. En este artículo, no discutimos la producción técnica de la recuperación de álcali en todos los aspectos, introducimos principalmente la propiedad específica del licor negro de la pulpa de bambú, las medidas adoptadas para aligerar la interferencia de silicio y los casos de renovacion e importe de equipos en el presente.

2.9.1. Caracteres del licor negro

2.9.1.1. Viscosidad del licor negro

Alta viscosidad ejerce gran influencia en la evaporación, cuando la concentración de evaporación es alta, el licor negro fluye lento, la coeficiencia de conducción de calor y la de evaporación reducen, es difícil seguir elevando la viscosidad de licor negro.

Tabla 3-14. Viscosidad del licor negro

	30°C	60°C	90°C
pulpa de madera	<50	< 20	< 10
pulpa de bambú	100	30	15
pulpa de siembra	1100	200	50
pulpa de hazaço	1600	500	102
Chino alpino rush	4000	750	30

Según unas informaciones, la viscosidad del licor negro de la pulpa de bambú en la industria de fabricación de papel no es alta, por eso no tendrá mala influencia en la

evaporación. Usualmente se adopta los métodos de crecer la superficie de calor con evaporador y elevar la temperatura del licor negro.

2.9.1.2. Contenido de silicio en licor negro

Tabla 3-15. Principal contenido del licor negro de pulpas de bambú y de madera

	fábrica de papel de Yibin		fábrica de Yaan	
	pulpa bambú	madera mezclada	pulpa bambú	madera
SiO ₂			0.77	0.49
C	32.44	36.94	33	33.66
H	2.7	3.38	3.89	3.36
S	2.14	2.43	5.09	4.54
Na	17.17	18.57	19.1	18.4
Si	0.6	0.3	0.36	0.23
N	0.21	0.21	0.31	0.12
O	44.56	37.97	38.05	39.55

El contenido negro de silicio causará dificultad en la evaporación, el incendio y la caustificación. Por ejemplo, la mancha será mantenida en el tubo evaporado de modo que el resultado de evaporación será reducido mucho, e incluso afecta la tasa de reducción de pastel de sal y el grado de clarificación del licor blanco. Mucho trabajo se ha hecho para la recuperación de álcali de unos materiales principales de raw a partir de 1960's. De la investigación de las características del licor negro, según el análisis de 1960's, el licor negro SiO₂ de la pulpa Sinocalamus affinis contiene 0.52 % del contenido sólido, que es 0.2-0.3% más que el de la pulpa de madera, y 2.3-6.5% SiO₂ contenido bajo que el licor negro de la pulpa de paja. También según investigación en años recientes, el contenido de SiO₂ del licor negro de pulpa de bambú es menos de 1%. El licor negro de pulpa de Ph. pubescens en Jiangxi, la fábrica de papel de Yichun es sólo 0.3%. El contenido principal del licor negro de la pulpa de bambú, de la de madera en unas fábricas son mostrados como la Tabla 3-16. Pero si la pulpa de bambú

Pero si la pulpa de bambú se mezcla con la de paja, el contenido de SiO_2 será más de 2%, causara interferencia de silicio a la recuperación de álcali. Por eso se debe prestar mucha atención y adoptar metodo correspondiente.

2. 9. 2. Medidas para aclarar interferencia de silicio en licor negro

El contenido de silicio en el licor negro es de la impuridad que viene con los materiales crudos y durante el proceso, se debe prestar atención al comienzo del uso de los materiales crudos que son entregados en las fábricas. Esta parte no repetimos pues ha sido introducida en la arte de preparación de bambú. Ahora, hablamos de unos problemas que se debe prestar atención en el proceso de recuperacion de alcali de la pulpa de bambú de licor negro.

2. 9. 2. 1. Fortalece el proceso de purificación de licor negro antes de evaporación

Es una medida útil para reducir el polovo formado en la evaporadora. Ahora las fábricas de pulpa de madera presta atención a la recuperación del licor negro. Por ejemplo, Qingzhou Paper Mill adopta dos tambor de giro de filtros de licor negro conectados con filtro de licor negro conectados con filtro de licor negro de pulpa de madera. Las impuridades pueden ser removidas efectivamente. Es uno de los motivos por cuales esta fábrica ha logrado buena eficiencia en la evaporación y el consumo de energía es bajo. La tasa de recuperación de alcali, durante largo tiempo, se mantiene en nivel avanzado de más de 90%. Por eso, la purificación de licor negro de la pulpa de bambú debe ser fortalecida antes de la evaporación.

2. 9. 2. 2. Cumplir estrictamente el sistema de limpieza regular

Se puede remover el polvo agua-soluble y alcaline-soluble formado a tiempo. No debemos usar cepillo mecánico para quitar polvo en el caso de que la superficie aspero será formada en el interior del muro del tubo. I y II son tubos de acero inoxidable. Cada año, se usa acero para remover el polvo en los tubos durante la reparación para el caldero de álcali.

2. 9. 2. 3. Como para el licor negro, cuyo contenido de silicio (SiO_2 1-2 g/e) no es alto, álcali es añadido antes de evaporación para hacer SiO_2 en licro negro en libre estado completamente, la proporción de oxígeno sodio y oxígeno silicio es dentro de 2. 2. 5.

2. 9. 2. 4. Se da gran importancia a la calidad del pastel de sal y de ceniza como los

componentes de los materiales delineadores. Usarlos bien es la demanda básica para reducir los polvos de sulfato, carbón y silicato en el tubo.

2. 9. 2. 5. Reducir la oportunidad de poner el ico negro al aire libre durante el proceso de producción. Tratar de reducir el tiempo de batería de acumulador del licor negro en cada contenedor y quitar el barro formado por la limpieza del licor blanco y negro.

2. 9. 2. 6. Si un nuevo tipo de bambú es adoptado para la fabricación de la pulpa, se debe hecer analisis de licro negro para saber sus características.

Tabla 3-16. Resultados de tratamiento de aguas residuales en Chengdu Pulp Mill

item index	pH	cromaticidad (ratio de dilución)	SS (mg/l)	CODer (mg/l)	BOD5 (mg/l)
primera prueba tiempo	34	35	19	51	21
aguas residuales					
valor max.	10.13	333	1808	3232	901.27
valor minimo	8.02	166	172	852.12	334.4
valor medioño	8.82	252	566	1388	539
aguas tratadas					
valor max.	7.64	25	63.5	425.6	228.75
valor min.	6.11	14	5.3	124.08	61.49
valor medioño	6.87	17	18	287	140
segundo tiempo	20	25	20	24	20
valor max.	8.74	500	1178	1954.53	995.4
valor min.	6.84	250	203	602.81	249.8
valor medioño	7.64	446	576	1096	478
agua tratada					
valor max.	7.14	33	48	370	159.3
valor min.	6.44	17	4	79.95	30.30
valor medioño	6.87	25	18	241.95	118
norma internacioanl GB8978-88	6-9	50	200	350	150

2. 9. 3. Progreso en modernización de equipos e innovación tecnologica desde la investigación sobre talleres de recuperación de soda que han sido ampliados y la tecnica de recuperación de soda ha sido innovada, se descubre que equipos extranjeros avanza- dos han sido empleados selectivamente.

Tabla 3-17. Resultado de tratamiento experimental de aguas residuales de capas de madera y bambú.

	norma nacional GB8978-88	aguas residuales	aguas tratada	ratio de purifying %
pH	6-9	9.6	7.2	
colorimetricidad	50			
(ratio de dilución)		250	8	96.8
SS (mg/l)	200	1380	14	98.98
CODcr (mg/l)	350	1764	292	83.45
BOD5 (mg/l)	150	342	88	74.27

2. 9. 3. 1. La Fábrica Papelera de Liujiang introdujo un evaporador de membrana descendiente de tipo plana fabricado por Ahlstrom Company y lo conecto con el evaporador de cinco eficiencia anteriormente utilizado. Este tipo de equipo tiene una alta eficiencia de calentamiento. La eficiencia efectiva del area calentadora llega a 100%. La consistencia del licor negro es 65%. El evaporador también tiene otras ventajas tales como el bajo consumo de energía, alta velocidad de flujo de modo que la formación de la suciedad es débil, baja emisión de hedor, etc. nos facilita experiencias en reforma actuales estaciones evaporadoras. La Fábrica Papelera de Yáan y otros productos recién construidos introdujeron estación evaporadora de membrana ascendiente-descendiente de tipo planada la United Company. Se dice que la consistencia después de la evaporación puede alcanzar a 55%, la eficiencia de calentamiento es 4.38 kg (agua)/kg (vapor) cuando la consistencia eficiente del licor negro es de 15% TS. Si el licor negro tiene una alta velocidad de flujo, la formación de la suciedad podría disminuirse.

2. 9. 3. 2. A base de la técnica extranjera de extracción, se desarrolla el evaporador nacional de la serie ZHZ en que el separador esta instalado en la parte superior. La práctica demuestra que tanto la eficiencia de calentamiento como la intensidad de evaporación aumentan en 25-30% en comparación con el viejo tipo de evaporador y la consistencia del licor negro fluyente puede alcanzar a 50-55%. Si un evaporador de membrana descendiente de tipo plana esta fijado como un artefacto de intensificación, la consistencia del licor negro se eleva a más de 65%. Este equipo conduce el hervidor de soda a la dirección de desodorante. Los 100 metros cúbicos x 3 evaporador de membrana descendiente artesiana de tipo plana y el evaporador de membrana descendiente de 550 m³ han sido desarrollados en China. Son convenientes para tratar pulpa de bambú y el licor negro de pulpa cruda y tienen buenos efectos.

2. 9. 3. Han sido mejorados hervidores de recuperación de soda de fabricación nacional. Según las características del licor negro de la pulpa de bambú, se han desarrollado los hervidores de recuperación de soda que tiene la capacidad diaria de tratamiento de 120 toneladas, 220 toneladas de material sólido. Estos tipos de hervidores acompañados con el espolvoreador eléctrico cuya eficiencia es más de 90% y el ventilador de polvo de tipo telescópico que es impulsado por el nuevo tipo de aparato de ventilación han sido utilizados en fábricas de pulpa de bambú de escala grande y mediana. Como equipos tradicionales de recuperación de soda necesitan grandes sumas de fondo y son inconvenientes para pequeñas fábricas papeleras cuya anual producción de pulpa es menos de 100 mil toneladas, recientemente, algunas instituciones de investigación científica y diseño, cooperando con fábricas papeleras, desarrollan pequeños equipos simplificados de recuperación de soda empleando pulpa de bambú y la pulpa cruda así como las materias primas principalmente y se han logrado ciertos progresos.

2. 10. Prevención y control de polución de aguas residuales

2. 10. 1. Depuración de aguas residuales dentro de fábricas

La industria papelera ha prestado gran atención a la polución causada por producción de pulpa, especialmente la polución de agua. China destaca la importancia a la prevención y control de aguas residuales de producción de pulpa y lo considera como un clave terreno de protección medio ambiental. El gobierno público " la estipulación sobre prevención y control de polución de aguas en la industria papelera ". Ha establecido algunos principios y políticas como: el agua residual de producción de pulpa debe someterse al control combinado con la reforma técnica. Para empresas recién construidas, las medidas e instalaciones de control deben ser diseñadas simultáneamente con aquellas de la parte principal del proyecto. Hay que controlar la escala de producción de fábricas de pulpa. La construcción de pequeñas fábricas cuya capacidad productiva es menos de 10 mil toneladas de pulpa química debe ser restringida estrictamente. En un futuro cercano, la prevención y el control se aplicaran principalmente dentro de fábricas con planificación general, control integral dentro y fuera de la fábrica.

Las fuentes principales de polución en el curso de la producción de pulpa son: (1) licor residual en la producción de pulpa después de hervir; (2) agua residual derivada de limpieza, cernidura, blanqueo y residuo condensado tras la recuperación de soda; (3) agua blanca en el curso de producción papelera. A continuación son los métodos adoptados actualmente para la depuración de agua residual dentro de fábricas:

2. 10. 1. 1. Talleres de recuperación de soda se han establecido en fábricas de producción de pulpa de bambú cuya producción anual es más de 10 mil toneladas empleando método de soda. El método de removimiento de polvo por electricidad estática ha sido utilizado para aliviar la polución medio ambiental. Actualmente algunas instituciones de investigación cooperados con fábricas papeleras están co-desarrollando equipos de recuperación de soda de licor negro que pueden tratar entre 15 y 25 toneladas de pulpas crudas y de bambú. Se han logrado éxitos iniciales.

2. 10. 1. 2. Fábricas de producción a gran escala de pulpa de bambú que están construyéndose adoptan ahora nueva tecnología de blanqueo de 3-etapas (O-C/D-Eo-D) dependiendo principalmente en la deslignificación de oxígeno y cloro bióxido. Experimentos de aumentar peróxido hidrógeno durante el curso de blanqueo rutinario fueron realizados y los resultados indican que este método desempeña un rol positivo en la atenuación de polución.

2. 10. 1. 3. La recuperación y empleo de agua blanca en la producción papelería

El método de elutriación y el equipo de recuperación de fibra de pluridisco son adoptados. La tasa de recuperación de fibra y rellevo es de 80-90%. La polución puede aliviarse en 70-80%. El beneficio económico es obvio. Recientemente, se ha desarrollado el filtro microporoso que corresponde al nuevo tipo de separador de sólido-líquido. tiene ventajas de alta tasa de recuperación, bajo consumo de energía, poca inversión (unos 20% del método de elutriación) y es conveniente para fábricas de escala mediana y pequeña.

2. 10. 1. 4. Economizar agua

Agua limpias y sucias en producción corren en separadas rutas. Se adopta la razonable circulación obturada. El agua puede ser utilizada repetidamente.

2. 10. 1. 5. Ingenificar administración medio ambiental en el lugar de trabajo

Prevenir la salida, el derrame, el goteo y la fluencia inesperada combinando el ahorro de energía, la reducción de consumo y la producción civilizada con la administración de protección medio ambiental, el manejo, examinar regularmente la fuente de polución, integrar el objetivo de protección medio ambiental en el sistema de responsabilidad post económica y el sistema de subsidios.

En la actualidad, la situación básica del control de polución es: aquallas fábricas cuya producción anual es mas de 10 mil toneladas de pulpa de madera y bambú han instalado equipos de recuperación de soda y la recuperación de agua blanca. La polución ha sido aliviado, pero la polución en pequeñas fábricas todavia es grave porque pequeñas fábricas son numerosas y estan localizadas por todas las partes.

2. 10. 2. Depuración de agua residual fuera de fábricas

Según la investigación, hay más de 20 fábricas que han adoptado el método de depuración de agua residual fuera de fábricas, la mayoría de ellas adoptan método de tratamiento bioquímico de dos grados (" método bioquímico" en abreviatura) tales como método de biomembrana, proceso activo de lodo, proceso de estanque de oxidación aerea, que han sido utilizado durante 20 años. Buenos resultados han sido alcanzados para remover SS y Bod en el agua residual. Pero la tasa de removimiento de COD es bastante baja. El cotenido de COD en el agua residual está más alla de la norma de drenaje y el color no puede ser quitado. La causa principal consiste en que la depuración del agua residual con el método bioquímico pude solo remover materiales orgánicos soluble que pueden ser degradados por micróbio, y la tasa de removimiento de BOD es unos 80%. Pero para lignina que no es fácil ser oxidada, la eficiencia de este es pobre. DOD representa todos los materiales orgánicos e inorgánicos que pueden ser oxidados por agentes químicos, incluyendo los que pueden ser oxidados o descompuestos por microbio. La tasa de removimiento de COD, con el método bioquímico empleado domésticamente es 40-50%. En la actualidad, la experiencia del control de polución en Amlai Branch of Indian East Paper Mill (producción anual de pulpa de bambú es 80 mil toneladas) demuestra que " 3 tipos de agua residual y agua sucia de color castaño negro no pueden ser degradadas biologicamente, que incluyen:

-- agua de limpieza de taller de producción de pulpa

-- agua residual de limpieza de pulpa aspera

-- licor negro que sale, gotea, y derrama del taller herviente

-- agua de limpieza de la sección de extracción de soda de blanqueo

Se ha adoptado el tratamiento de tres etapas. El método de descolorimiento es para anadir el calcio hipocloroso en el agua residual. En China, el método bioquímico junto con el método fisico-químico son también adoptados para depurar el agua residual de media sección. El contenido de COD y el color alcanzan a la norma de drenaje de

agua residual. Pero para empresas es difícil aguantar debido a la enorme inversión y alto costo.

En los últimos años, instituciones nacionales de investigación experimentan diversos métodos para depurar el agua residual de la sección media y han logrado cierto avance. Por ejemplo, el señor Li Kaichun, ingeniero en jefe del Instituto de Ingeniería Técnica de Depuración Hidráulica e Investigación de Diseño de Yatai de Sichuan, desarrolló un método físico-químico y lo aplicó en un proyecto del tratamiento industrializado de agua residual de sección media de la Fábrica Papelera de Changdu. La conclusión de la reunión de examen organizado por el Comité de Ciencias de Sichuan, Oficina General de Industria ligera, el Buro de Protección de Medio ambiental, etc, es: (1) el resultado de equipo de depuración de agua residual de pulpa emplea el método de coagulación físico-química en la Fábrica Papelera de Changdu indica que el agente concreto compuesto PPA, floculento PPM xom imperjudicales, de alta eficiencia, bajo precio, fácil acceso, sin segunda polución y buen efecto de decoloración. Todos los índices tecnológicos y económicos alcanzan al objetivo esperado. (2) el diseño y selección de tipo de tecnología, equipos, instrumentos eléctricos, sistema de control automático computarizado son razonable. El proceso de depuración de agua residual es simple y avanzado. Es fácil operar y la operación es segura y conveniente. (3) el agua residual de la sector media de tratamiento con método de coagulación físico-química tiene ventajas de pequeña área, menos inversión, bajo costo de operación. Basado en datos de informe de examen y aceptación, es conveniente para fábrica de escala grande y mediana. A continuación se ofrece una breve introducción:

2. 10. 2. 1. Efecto de depuración

Una continuada administración y muestreo fue organizado por el Instituto de Administración de Investigación Científica de Protección de Medio Ambiental de la Provincia Sichuan en el lugar de trabajo tres veces al día por la mañana, la tarde y la noche respectivamente. Los datos de experimento se muestra en la Tabla 3-17.

En junio de 1992, algunas instituciones concernientes hicieron un experimento con agua residual en media sección de pulpa de bambú madera de sulfato de blanqueo en la Fábrica Papelera Yibin. El resultado se muestra en la Tabla-3-18.

2. 10. 2. 2. Forma de operación agitar rápidamente el coagulento compuesto PPA/PPM con agua residual en el tubo, la reacción de sedimentación y separación es perfecta.

La tasa de removimiento de polutantes de SS, COD y BOD en el agua residual es bastante alta, y el efecto de decoloración es evidente.

El agua residual alcanza a la norma nacional de drenaje. Comparando con el método de tratamiento bioquímico de segundo grado generalmente utilizado en China, la necesidad de fondo y area puede ahorrar en 50-60% el costo de operación y operadores pueden reducirse en 30-40%, y el 50-80 por del agua residual depurada puede ser utilizada repetidamente.

-- El efecto de depuración no es afectado por el rápido cambio de temperatura, tasa fluyente de agua residual, SS, COD y BOD. La diferencia entre la porción máxima y mínima mostrada en fig. 3-17 cambia de 3 a 10 veces, el porcentaje de BOD/COD es 0.25- 0.38 por promedio, pero el buen resultado se puede lograr en todo caso. El lugar de operación es limpio y no hay espuma ni mal olor.

-- Operaciones son controladas por micro-computadora y es fácil administrar. El equipo fue encendido y cerrado frecuentemente, pero después de una o dos horas de ajuste, puede funcionar normalmente y el agua residual depurada puede alcanzar a la norma de drenaje. Es muy difícil adaptarlo para método bioquímico y otros métodos.

-- Se introduce que el método es conveniente para depurar agua residual de imprenta y coloración, producción de cerveza, agua empleada en la vida urbana y agua sucia.

El método físico-químico para depurar agua residual en la producción papelera gana la medalla de Oro de Nueva Tecnología concedida por el Comité Estatal de Ciencia y Tecnología y el Gobierno Popular de la Provincia Sichuan. El método de coagulación físico-química ha sido decidido para emprearse en proyectos de construcción de la fábrica papelera de Yibin, Yáan, Pengshui, Fujiang. La Fábrica Papelera de Yibin, que está construyendose ahora, puede entrar en operación dentro de 1993.

3. La situación de industria de papel de bambú

3.1. Producción de pulpa de bambú y productos principales

A principios de la década del cincuenta, la pulpa de bambú representa una gran porción de hasta 8% en la estructura de materias primas para el papel fabricado con maquinas en China, en que el 33% procedía de la provincia de Sichuan. Debido a diversas causas, el porcentaje ha disminuido hasta menos del 2%. Según la orientación de reforma y apertura al exterior, la producción de la pulpa de bambú se ha incremen-

tado desde la decada del ochenta. Las producciones de pulpa de bambú en 1980, 1985, 1988 y 1990 son, respectivamente, 85 mil 900 toneladas, 108 mil toneladas, 152 mil toneladas y más de 200 mil toneladas. Ahora la producción ha llegado a 250 mil toneladas. La provincia de Sichuan ha representado una gran proporción, unos 45% de la producción total de China, seguida por las provincias de Hunan, Jiangxi, Guangxi, Guangdong. Según una investigación de 105 fábricas de papel de bambú en ocho provincias (regiones) en el sur de China, la variedad de papel y productos de carton de papel empleando totalmente pulpa de bambú o mezclada con pulpa de madera y pulpa cruda es de unos 50 tipos. Los productos principales y componentes de pulpa mixta se muestra en la Tabla 3-18.

Tabla 3-18. Fabricación de papel de bambú y el porcentaje de pasta de bambú.

No.	tipos de papel	sector de uso	pasta de bambú %
1	impresión offset	publicaciones científicas, ilustración	30-50
2	M. G. offset	picturas colores, cigarrillo etc.	30-50
3	text offset	libro de texto, periodicos etc.	40-50
4	impresión tipográfica	board tipográfico, libros etc.	30-50
5	enamel ground	impresión	30-40
6	impresión tipográfica fina	publicaciones académicas	30-40
7	impresión de copiar	fotocopia	30-40
8	tapa	tapa de publicaciones	30-50
9	mapa	impresión de mapas	30-40
10	escribir	formas, libro de cuentas	40-50
11	múltiple	escribir en máquina, y papel de carta	40-80
12	vidiado	escribir, oficina de trabajo y ejercicios	30-50
13	copiar	copiar y escribir en máquina	30-50
14	clasico chino	borcha de escribir y pintar	70-80
15	kraft	envoltura	30-40
16	kraft glossy	envoltura	80-100
17	kraft	papel de envoltura para altos glado	30-50
18	cardboard de kraft	cartas y saco	30-40
19	saco	saco para cemento y abono	20
20	saco extensible	saco de papel elastico para cemento	40-50
21	envoltura neutral	por articulos de acide, soda o cloruro	20
22	crepe cable	papel de encultura para portecccion de capa para explosivas de mina y	20
23	rollo explosivo	40-50	
24	construcción de carrera	capa de fondo para hacer	30-40
25	capa de fondo	comprimido plastico	20-30
26	cigarrillo	para el rodo de cigarrillo	30-40
27	parafina	por interior de cigarrillo	60-80
28	envoltura de bombon	para bambon	40-50
29	papel sanitario	locado	80-100
30	papel amarillo	para uso de supersticion religiosa	30-40
31	imprimir azul	para imprimir azul	50-80
32	cardboard de kraft	embalaje de caja de mercantes	30-40
33	carton ordinario	de embarque	30-40
34	alta fuerza corrugada	para empacar mercancias generales	30-40
35	carton de un lado	ferro para caja de carton	30-40
36	carton de empaque neutral para envolver	empaque tras impreso de color	80-100
		mercancias metales	70-80
		toalla sanitaria para mujeres	

3.2 La vía de desarrollo de industria de papel de bambú en la provincia de Sichuan

Según las estadísticas de principios del ochenta, la superficie de bosques de bambú en 20 provincias (regiones) fue de 3. 308 millones de ha (49. 62 millones de mu), y la superficie en Sichuan fue 160 mil 500 ha (2. 408 millones de mu), ocupando el sexto puesto en China. La producción de pulpa de bambú de fabricación maquinaria en Sichuan en 1985, 1988 son de 46 mil 700 toneladas (43. 08% del total), 77 mil 800 toneladas (51. 02% del total) respectivamente, y alcanza a mas de 100 mil toneladas (51. 02% del total) en 1992. En el periodo del " Octavo Plan quinquenal", la producción de pulpa de bambú se elevó a 180 mil toneladas. Desde 1985 a 1991, la producción crece a una tasa media de 9%. Se planea que la producción de pulpa de bambú casi se reduplicará sobre la base de 1985. En la industria papelera en Sichuan, no sólo la producción de pulpa de bambú aumenta rápidamente, sino se eleva también la cualidad de productos producidos parcialmente con la pulpa de bambú y el nivel de equipo técnico.

La investigación indica que 22 fábricas papereras produjeron 48 tipos de productos utilizando sólo pulpa de bambú o mezclada con pulpa de madera o pulpa cruda. La cualidad de productos mejora, por ejemplo, La Fábrica Papelera de Changjiang produce exitosamente el papel de saco elastico (90 g/metro cuadrado) con 50% de pulpa de bambú mezclada con la de madera. Este tipo de papel se emplea para producir saco de papel de tres capas para empaque de cemento. Comparando con sacos de cuatro capas hechas de papel ordinario de saco, este puede reducir la tasa de daño y ahorrar en 15. 6% el papel. Este producto gana la medalla de segunda clase de exitos científicos y tecnológicos de la provincia de Sichuan. Empleando el 40% de la pulpa de bambú mezclada con la pulpa de madera y la pulpa de Eulaliopsis binata como materias primas, la Fábrica Papelera de Chongqing produce papel de impreso roto calcográfico, que gana la medalla nacional de plata, el papel kraft producido con pulpa de bambú y pulpa de madera por la Fábrica Papelera de Yibin gana la medalla de bronce de exportación del Ministerio de Industria Ligera.

Mientras desarrollando la producción, los equipos han mejorado. En el proyecto de innovación tecnológica durante el periodo del " Séptimo Plan Quinquenal", la Fábrica Papelera de Yibin importó equipos de tratamiento continuo de pulpa de bambú Kamyrt 114 t/d de Suecia, máquina de limpieza de pulpa de nuevo tipo de impresión PFW de Finlandia, llenando oxígeno de tratamiento de tres etapas de blanqueo de soda. El proceso C-EO-H fue adaptado. A base de máquinas adicionales que pueden producir anualmente 20 mil toneladas de papel elástico, la Fábrica Papelera de Yibin importó de Suecia una línea de producción papelera de segunda mano que puede tender y brozar anualmente 34 mil toneladas de carton de papel. La parte clave del equipo

alcanza al nivel de la década del setenta u ochenta en el mundo.

Se planea utilizarlo para producir fuerte papel kraft para cajas de cartón con pulpa de bambú principalmente y el 25% de pulpa de madera en aspeo exterior. Este producto es un sustituto de los importados. La Fábrica Papelera de Yáan, que esta construyendose, tiene una capacidad de producción anual de 55 mil toneladas de pulpa, incluyendo 38 mil toneladas de pulpa de bambú. Ha sido importado el equipo técnico de blanqueo corto de tres etapas con óxido deslignificante y cloro bióxido como los principales agentes este proceso tecnológico O-C/D-EO-D tiene el nivel de la década del ochenta del mundo. Con esta línea productora, se planea producir 88-90x GE de pulpa de bambú y pulpa de madera de mercancía de alta blancura.

La provincia Sichuan ha logrado grandes progresos en el desarrollo de la producción papelera de pulpa de bambú. Las vías principales son siguientes:

3.2.1. Investigar recursos de bambú y elaborar un plan general

Desde la década del cincuenta a la del ochenta, el grupo de trabajo organizado por instituciones concernientes de fabricación papelera a todos los niveles y empresas investigó en ocho ocasiones recursos de bambú utilizados como materia prima de fabricación papelera en 50 distritos y poblaciones. En 1953, un equipo de investigación de bosques de bambú investigó las principales regiones productoras de bambú a lo largo del río Minjiang, río Qingyijiang, río Changning, río Yongning y río Chishui. Al investigar recursos de bambú, se estudió la distribución, características y condiciones medio ambientales de bambú. El area clave de desarrollo de bosques de bambú fue determinada. Después de tres investigaciones de recursos, se proporciono una base para la decisión de la estructura planificada de materia prima, plan de producción, escala de producción de fábricas papeleras de Yibin, Zhongyuan (ahora Fábrica Papelera de Changjiang) y Chongqing. La utilización de bambú fue ampliada. En 1957, el ratio de pulpa de bambú en la estructura de materias primas para la fabricación papelera llegó a 33.3%. Satisfaciendo la necesidad de la reforma y la apertura al exterior, el 7 de diciembre de 1985, Jiang Minkuan, gobernador de la provincia de Sichuan convocó una reunión de discusión del desarrollo y la utilización de recursos de bambú en el área de Yibin y todo Sichuan. El Comité Científico y Tecnológico de la Provincia de Sichuan elaboro "investigación sobre el futuro y la vía para desarrollar y utilizar recursos de bambú en Sichuan". Hasta 1985, se estimó que la superficie de bosque de bambú económico es de 340 mil ha (5.1 millones de mu) en Sichuan. El volumen de reservas y el incremento anual fueron de 144 mil 300 toneladas y 3 millones 750 mil toneladas, respectivamente.

Según una instrucción del Comité de Planificación Estatal sobre el desarrollo general y utilización de recursos de bambú en río abajo del Jinshajiang, una investigación sobre recursos de bambú de 23 distritos, ciudades en el sur de Sichuan y el este de Yunnan fue realizada entre 1988 y 1989. El resultado indica que la superficie del bosque de bambú allí es de 82 mil 500 mu, el volumen de reservas es de 4. 525 millones de toneladas. Se planea plantar 70 mil ha de bosque de bambú para el año 2000, que puede establecer una base sólida para la fabricación de papel de pulpa de bambú en la región de Yibin.

3. 2. 2. Dar prioridad a ciencia y tecnología y fomentar la experimentación y la investigación de pulpa de bambú

Desde la década del cincuenta, especialmente desde la década del ochenta, instituciones concernientes de investigación y algunas fábricas papeleras de escala grande y mediana han realizado investigaciones y experimentaciones sobre la fabricación papelera y la producción de pulpa de bambú. Se efectuaron pruebas sistemáticas y análisis sobre, ingredientes estructura de fibra, mecanismos y tecnologías de cocción, blanqueo, batidura y fabricación de papel para bambúes de diferentes variedades y edades. Se han incrementado y acumulado experiencias. He aquí algunos resultados: "la característica básica de principales series de bambú, edades de bambues en Sichuan y su caracter para producción de pulpa", "selección de especies finas de bambú para fabricación de papel elástico de saco y la prueba tecnológica de producción de pulpa: publicados por el Instituto de Investigación de Fabricación Papelera de Sichuan. Además, algunos informes fueron presentados para producir pulpa de bambú de alta blancura en la recién construida y expandida Fábrica Papelera de Yáan y la Fábrica Papelera de Yuzhou; unos 20 documentos técnicos extranjeros fueron traducidos, unas "traducciones elegidas sobre la producción de pulpa de bambú". Recientemente, la Fabrica Papelera de Changjiang cooperaba con el Instituto de Investigación de Sichuan, el Instituto de Investigación de Fabricación papelera han realizado ciertas experimentaciones sobre la plantación y la producción de pulpa de bambú con especies de rápido crecimiento y alto rendimiento de bambú. Se han logrado éxitos iniciales.

3. 2. 3. Formular políticas y contramedidas, desempeñar papel de cada factor positivo

En el último año, basada en la ley de selva, las autoridades concernientes y departamentos de silvicultura formularon algunas políticas locales y contramedidas según las condiciones locales.

3.2.3.1. El que desarrolla y financia, administrará y se beneficiará

A base del principio de mantener el sistema existente, reservar canales en orden, cooperar estrechamente, desarrollar en todos los terrenos, beneficiarse mutuamente y cada uno en su propio lugar, movilizar empresas de silvicultura de propiedad estatal, empresas, cooperativas e individuos a plantar bambúes.

3.2.3.2. Estabilizar más el sistema de contrato familiar y políticas de silvicultura, adoptar sistema elástico y diferente de administración de contratos, desarrollar los factores positivos de agricultores, permitir y estimular a agricultores para plantar bambúes en tierras no ocupadas, apoyarles con fondos, combinar la forestación con el mejoramiento del ambiente ecológico. Ahora el bosque de bambú esta extendiéndose a lo largo del río Changning y los afluentes del río Yuxi.

3.2.3.3. Apoyar a consumidores de bambú a establecer sus propias bases de bambú

En 1984, las autoridades estatales y provinciales concernientes hicieron una decisión de que tanto la Fábrica Papelera de Ybin como la Fábrica Papelera de Changjiang pueden recobrar 12 yuan (ahora 18 yuan) de fondo de forestación cultivada desde cada tonelada de consumidas fajas de bambú secadas al aire. Hasta ahora, 10 mil ha de bosques de bambú han sido establecidos por las dos fábricas papeleras como sus propias bases de bambú. Estas bases serán expandidas a 20 mil ha para el año 2000. A base de 6,667 ha de bosque de bambú, la Compañía Papelera de Qionglai estableció 13 zonas de bases de bambúes. Tanto la base como el vendedor comparten fondos de cultivo. En los últimos años, 2,333 ha de bosques de bambú han sido establecidos recientemente y bosques de bambú de bajo rendimiento fue mejorado. En el pasado, agricultores vendieron cada año 3,000-5,000 toneladas de bambú, pero a hora, ellos venden anualmente 50 mil toneladas. El ingreso de agricultores por ventas de bambú aumenta a 6 millones de yuan. La producción anual de papel y cartón de papel es más de 20 mil toneladas y se planea incrementarla a 40 mil toneladas en un futuro cercano.

3.3. Beneficio económico y beneficio social

El bambú es un tipo de materias primas con fibra de longitud mediana. Hay muchas experiencias maduras en utilizarlo para fabricación papelera. En aquellos distritos ricos en recursos de bambú pero pobres en recursos de madera, una vía posible para satisfacer la escasez de madera es utilizar el bambú en la fabricación papelera. La India, con 100 por ciento de pulpa de bambú, ha producido con éxito el papel kraft, el

papel elástico de saco de capa múltiple, el papel de escritura e impresión de alta calidad. Es evidente que la fabricación de papel de bambú tiene beneficios económicos y sociales.

3. 3. 1. Ahorrar madera y reducir costo de producción

A base de datos estadísticos, se consumirán 2. 8 toneladas de bambú secado al aire en la producción de una tonelada de pulpa de bambú de sulfato filtrado, mientras se consumirán 5. 5 metros cúbicos de Pinus massoniana en la producción de una tonelada de pulpa de madera blanqueada. El actual precio de bambú secado al aire es 350 yuan por tonelada que equivalen al que de un metro cúbico de Pinus massoniana. Según la estimación, la producción de una tonelada de pulpa de bambú puede ahorrar cinco metros cúbicos de madera y reducir en 800 yuan el costo de materia prima.

Adoptando nueva tecnología, ciertos productos tendrán mejores beneficios técnicos y económicos. Por ejemplo, la utilización del saco de tres capas de papel de 90 gramos por metro cuadrado hecho de papel de saco elastico producido con el 50% de pulpa de bambú y pulpa de madera para enpaquetar cemento reducirá en la mitad o dos tercias la tasa de pérdida en comparación con el empleo del saco de cuero capas de papel ordinario de 80 gramos por metro cuadrado. Al incrementar la proporción de pulpa de bambú, la producción de una tonelada de papel puede ahorrar 2. 2 metros cúbicos de madera y reducir en 350 yuan el costo. La reducción de capas de papel puede disminuir en 15. 6% el consumo de papel. El beneficio económico es bastante bueno.

3. 3. 2. Aumentar el valor de bambú procesado

El precio de bambú cruda es bastante bajo en la zona productora. Una tonelada de bambú secado al aire es solo 240 yuan. Al utilizarlo en la fabricación papelera, el valor puede incrementarse en 3-5 veces. Ahora la producción anual de pulpa de bambú es 250 mil toneladas. Considerando el precio de 2,800 yuan por toneladas, el valor de la producción global es 700 millones de yuan. El valor de 700 mil toneladas de fajas de bambú vale 168 millones de yuan. El valor aumenta en cuatro veces. Si es fabricado para papel o cartón de grado medio o alto, el valor de producción será aún más alto.

3. 3. 3. Incrementar el ingreso de agricultores

El 40% del bambú arriba mencionado pertenece al estado, el resto corresponde a agricultores. Por eso el ingreso anual de agricultores de bambú puede aumentar en 100 millones de yuan.

3. 3. 4. Proporcionar fondo de forestación e impuesto de ingreso para China

El consumo anual de fajas de bambú secado al aire es de 700 mil toneladas. Según estadísticas de compras en Yibin, provincia de Sichuan, estos productos puede otorgar 30 mil 800 yuanes para permanente (12 % de precio de bambú crudo) y puede ofrecer 20 millones de yuanes para impuesto y el impuesto de producto (8. 5% de precio de bambú crudo). La ulpa de bambú procesado en papel o cartón, se debe pagar el impuesto de valor agregado (12%). Junto con esto la suma total de impuesto es 84 millones de yuan cada año.

3. 3. 5. Beneficio eco-ambiental

La producción de pulpa de papel y la fabricación papelera con bambú como materia prima tiene buenos beneficios económicos y sociales, y puede estimular a empresas, colectivas e individuos a desarrollar la forestación de bambú. En los últimos años, se han plantado 3, 500 ha de bambú anualmente en Yibin, provincia de Sichuan. El bambú crece rápidamente y puede ser utilizado dentro de 3-5 años. Debemos cortar bambúes viejos y reservar los nuevos. El volumen de cosecha jamás sobrepasara el de incremento. El bosque de bambú puede ser utilizado establemente y se puede evitar la erosión de tierra.

3. 4. Ventas de productos y prosperidad de mercado

Se utiliza una pequeña parte de pulpa de bambú para la fabricación de papel kraft de pulpa de todo bambú y cartón, mientras la mayor parte de pulpa de bambú está mezclada con la pulpa de paja para producir diversos papeles y cartones. A base de una estimación inicial, hay un millón de toneladas de papel y cartón que utiliza pulpa de bambú como materia prima. Sólo representa el 5. 8% de la producción total de papel y cartón. La fibra de pulpa de bambú es mejor en calidad que la pulpa de paja y el costo de producción es más bajo que la pulpa de madera. Reducir la proporción de pulpa de paja y aumentar la de bambú, la cualidad de papel de escritura y de impresión puede mejorar. Empleando la pulpa de bambú como el sustituto de parte de pulpa de madera, el costo de producción de papel empaque y cartón puede reducirse y pueden ser más competitivos en el mercado. La Fábrica Papelera de Liujiang produce cada día 140 toneladas de papel de impreso de calcado en lámina de caucho, la proporción de pulpa e bambú se ha elevado a 50-60%. Los productos son de buena cualidad y se vende bien en el mercado. Incluso han sido vendidos productos inferiores a la norma. Según estadísticas sobre empresas papeleras en el sudoeste de China, son equivalentes

básicamente la producción y la venta de diversos productos principales que utiliza la pulpa de bambú como parte de materia prima, tales como el papel de impreso offset y el papel de esmalte fabricados en la Fábrica Papelera de Chongqing, el papel fabricado en la Fábrica Papelera de Mianzhu, el papel de impresión de la Fábrica Papelera de Wanyuan, el cartón de kraf de la Fábrica Papelera de Liangping la Fábrica Papelera de Laishan. La demanda de algunos productos incluso sobrepasa el suministro.

El papel y el cartón tienen muchos empleos. Su producción está estrechamente relacionada con la cultura, educación, circulación de mercancía, transmisión de información, industrias, tecnología y vida cotidiana. El consumo de papel aumentará a medida del desarrollo de la economía nacional, la subida del nivel de vida del pueblo y el aumento demográfico. Desde 1979, China ocupa el cuarto lugar en la producción papelera, después de Estados Unidos, Japón y Canadá. La producción anual de papel y cartón en 1991 y 1992 se sitúa en 14 millones 780 mil y 17 millones 250 toneladas respectivamente. Sin embargo, como China tiene una gran población, el consumo per cápita, que es de 44.6 kilos per cápita, es de un tercio del promedio del consumo mundial. En los últimos años, se han importado grandes cantidades de papel y cartón de papel para satisfacer la demanda interna. Se importaron en 1992 710 mil toneladas de papel y cartón de papel kraft de lata fuerza, 420 mil toneladas de papel y cartón de papel de alto grado de blanqueo. Un carácter importante de desarrollo rápido de la industria papelera en países en desarrollo es que la estructura de productos tiende a la alta cualidad, es decir, desde alto consumo de energía y materiales al bajo consumo de energía y material, elevar valor adicionales de producto y desarrollar productos de profundo proceso, alta tecnología, alta cualidad y alto grado.

Los dichos mencionados demuestran que tienen amplio mercado el papel de impresión de grado medio y alto grado, papel kraft de alta fuerza, cartón, papel de alta cualidad de blanqueo y cartón blanco, que son producidos parcialmente con pulpa de bambú. Alta cualidad y bajo precio son necesarios en la competición. Según las características de fábrica de pulpa de bambú, hay que racionalizar la proporción de mixtura, ajustar y optimar la estructura de productos y elevar el gado de productos. No es conveniente producir papel kraft de pulpa cualidad baja con completamente pulpa de bambú.

4. Propósito de desarrollo

4.1. Condiciones favorables para el desarrollo de fabricación de papel de bambú

4.1.1. Abundantes recursos de bambú

China es un país abundantes de recursos de bambú. Una enorme área, esta de 92° a 122° de longitud E y de 18° al 35° de latitud N, es suitable para el creciminetos de bambú. Según las últimas estadísticas, la área total de bosque de bambú en China llega a 3.667 millones ha (55 millones mu), el volumen es 75 millones de toneladas (bambú nuevo), en el cual 5 millones toneladas de bambú se puede ofrecer para fabricación de papel. Ahora el consumo de bambú para la fabricación de papel es cerca de 1 millones de toneladas. Así, se puede suministrar abundantes recursos de bambú para aumentar la producción de fabricación de papel.

Tabla 3-19 Producción de algunos países y el porcentaje del mundo total

nación	1985		1987		1990	
	capacidad 0.01 m. t.	%	capacidad 0.01 m. t.	%	capacidad 0.01 m. t.	%
India	120.0	76.3	130.0	73.2	130.0	71.5
China	17.5	11.1	21.0	11.8	25.5	13.9
Brasil	5.5	3.5	5.5	3.1	5.5	3.0
Pakistan	3.5	2.2	9.5	5.3	9.5	5.2
Vietnam	4.7	2.3	5.3	3.0	5.3	2.9
Bengal	3.0	1.9	3.3	1.9	3.1	1.8
Burma	1.8	1.1	1.8	1.0	1.8	1.0
Indonesia	1.1	0.7	1.1	0.6	1.1	0.5
Total	157.1	100	177.5	100	181.5	100

Notas: De " Collected thesis de American TAPPI Public Lecture " de la Exhibición Internacional de Industria de Papel en Shanghai.

4.1.2. Gran potencial de desarrollo

En la actualidad, la India ocupa el primer lugar en la utilización de bambú con la materia prima para la fabricación de papel. La proporción de bambú en la materia prima es alto de 32%. Por eso en estos países, que es abundante en recursos de bambú, pero escaso de madera, usando el bambú para aliviar la escasez de madera es feasible. China posee mucho más bosques de bambú como India, pero tiene un camino largo para aumentar la capacidad de producción de capas de bambú. Esto muestra que China tiene un gran potencial de usar bambú en la fabricación de papel. Tabla 3-20 muestra la capacidad de producción de capas de bambú de principales países y sus porciones en la capacidad total de la producción en el mundo.

4.1.3. Rápido crecimiento de corta rotación

Bambú es un tipo de planta de fibra que crece muy rápido. Su periodo de crecimiento es corto y no necesita transplantación. 3-5 años después de la plantación, algunos especímenes, tales como *Sin. affinis* y *Den. membranaceus*. Bambú es buena en la habilidad de recrecimiento. Cortar el viejo y mantener el nuevo, se puede usarlos sustentablemente. Es decir, buenas especies de bambú es buena en la habilidad de recrecimiento. Es decir, buenas especies de bambú puede producir materia prima de fibra cinco veces más que los de árboles coníferos cada unidad de área. Cultivo de bambú en la área de 1 km², sólo se necesita 6 años para obtener materia prima de 4 mil toneladas. Si se cultivan especies coníferas o poplar, se necesita 20 o 10 años. al tener en cuenta el desarrollo de cultivo, usar bambú en la industria de fabricación de papel tiene una importante significación superior.

4. 1. 4. Buena base tecnológica

Al respecto de la utilización de bambú en la fabricación de papel, se existe gran número de especialidades implicadas en educación, investigación científica y tecnológica, producción y administración en China. Desde la década de los 50 al 70, el gobierno chino ayudó a construir dos fábricas de papel en Vietnam y Birmania, cumpliendo la vista panorámica, el diseño, la instalación, el tratamiento técnico y la producción. Recientemente, de acuerdo con el desarrollo de pasta y fabricación de papel de bambú, equipos extranjeros para preparación de materia prima de bambú, blanqueo fue importado que genera una fundación para producir pasta de alta cualidad.

4. 2. Presta atención para desarrollar fabricación de papel con bambú

En un simposio nacional sobre bambú de moso celebrado en la provincia de Sichuan el pasado 11 de noviembre de 1983, especialistas sugirieron que " se dedica mayores esfuerzos para desarrollar materia prima de fibra mediana y larga, tomando bambú como sustituto para aliviar la escasez de materia prima de madera en la industria de fabricación de papel". Las sugerencias fueron adoptadas por las autoridades concernientes. Desde entonces, el desarrollo y la utilización de bambú fue fortalecida. Bambú fue usado ampliamente como materia prima en muchas fábricas de producción de papel. Según estadísticas incompletas, desde 1990-1995, los proyectos de construcción de fábricas de pasta, cuyas capacidades de producción anual de pasta son más de 30 mil toneladas, son Fábrica de Papel de Yibin, Fábrica de Papel de Changjiang, y abricas de Papel de Yáan en provincia de Sichuan, Fábrica de Papel de Fuzhou en la Provincia de Jiangxi, Fábrica de Papel de Guangning en provincia de Guangdong, Fábrica de Papel de Shaowu de provincia de Fujian. Los proyectos están en etapa preparatoria son: Fábrica de Papel Yuzhou en provincia de Sichuan y de

Yichun en provincia de Jiangxi. Otras fábricas de papel de mediana o pequeña escala aumentaron producción de pasta de bambú de acuerdo con las condiciones locales. Se estima que la capacidad de producción de pasta de bambú y fabricación de papel con crecimiento notablemente.

4. 3. Sugerencias

Aunque China es abundante en los recursos de bambú, se necesita explotarlos razonablemente y aumentar beneficios de producción por el punto de vista del desarrollo de largo plazo.

4. 3. 1. Mejorar bosques de bambú de baja producción y fortalecer la construcción de bases de materia prima

La capacidad de producción de varios bambúes tienen diferencias grande debido a condiciones de diferentes sitios y diferentes medidas de administración.

Las principales cuasas constituyen en más explotación y el corte desrazonable. Se debe prestar más atención por mejoramiento de forestias de bambú de baja producción, porque esto no necesita más inversión pero se puede lograr una gran ganancia. Por otra parte, también es muy importante la construcción de fuente de materia prima de bambú, especialmente para las fábricas de gran o mediana escala, con fin de satisfacer las demandas de bambú. Por ejemplo, Fábrica de pasta de Bambú de Shaowu ha plantado 36 mil ha de bambú durante el periodo 1990-1994.

4. 3. 2. Selección de buenas especies de bambú

Tabla 3-20 Rasgo de fibra de 3 especies de bambú

especie de bambú	longitud avr. mm	anchura avr. um	ash %	lignin %	cellulose %
D. latiflorus	3.088	37	2.82	24.16	50.94
B. dolichoclada	3.112	30	1.19	20.02	49.66
Ph. glauca	2.94	27	1.82	21.36	45.52

Según materiales de la provincia de Taiwan, se usa siete especies de bambú para hacer prueba de pasta, algunas especies ofrecieron fibra de gran longitud, la pasta dura de alta resistencia y la tasa de desgarramiento superó que pasta importada de especies de

árboles coníferos. La tasa está en la Tabla 3-22, 3-21.

Tabla 3-21. Rasgos de diferentes tipos de pasta

pasta	dureza k	cantidad g/m ²	tear. length km	break. rate	tear. strength
D. latiflorus	17.57	58.58	7.49	66.94	188.73
B. dolichoclada	19.54	59.15	8.13	74.95	190.35
Ph. galuca	19.05	57.22	7.9	73.18	311.92
pasta de madera de Canadá	59.12	8.58	79.75	141.11	

Notas: Condiciones de steaming: alkali rate: Neg 0.19%. Suftididad: 25%, proceso hipertermal: 2,00. Temperatura mantenida: 160°C. Porcentaje de pasta dura: 44-48%.

Se informó que la longitud de fibra de algunas especies de bambú de filipinas es 3.78 mm. Después de cocer, la resistencia a la rotura de papel kraft de 65 g/m² es entre 185-217, mejor que los de papel de saco de 80 g/m² producido con pasta coníferas. Se sugirió que las autoridades concernietes intröduciran estos buenas especies de bambú y los cultivaran de acuerdo con las condiciones locales. En la actualidad, se debe prestar más atención para desarrollar buenas especies de bambú local y aumentar la área de cultivación.

4. 3. 3. Llamar atención para desarrollar fabricación de papel de eucalypt

Aunque bambú es un tipo de buena materia prima para la fabricación de papel, los caracteres de fibra y estructura darán influencia para expandir el uso y aumentar los beneficios técnicos y sociales a alguna extención. Por esta razón, acompañado por el desarrollo de fabricación de papel de bambú, las provincias y regiones meridionales tomarán laas experiencias de Brasil, Australia y España en el desarrollo de la industria de fabricación de papel como referencia, prestar más atención para usar eucalypt que recrece rápido y puede poner en uso dentro de 7-10 años. La lignina en lo cual es bajo que los en árboles coníferos y bambú. Pasta de eucalypt tiene carácter de espesor liso y opacidad alta, y es suitable para prудucir varios tipos de papel de imprenta y papel de escribir de alto grado y otros papeles usados en vida diaria. La resistencia de pasta es buena. Peude reemplazar parte de pasta de pino en producir el papel kraft y tabla de papel de alta resistencia. Pasta de eucalypt también es suitable para producir tales como NSSC (proceso neutral de sulfito de sodio) y CTMP (pasta cemitermomecanica). Se informó que pasta de eucalypt descolocado con peroxide hidrogen fue desarrollado. La tasa de producción es de 80-82%, y el espesor de más alto

80% que ISO. Estos caracteres son incompatibles con otras materias primas tales como bambú, red y wheat straw. El rápido crecimiento de especie de eucalypt ha sido plantado en el sur de China. Desarrollar pasta de eucalypt y mezclarlo con pasta de bambú en un ratio razonable, se puede expandir y desarrollar el uso de nueva especie de eucalypt. Se puede lograr más beneficios técnicos y económicos.

Tabla 3-22. Propiedad de cualidad de papel de imprenta por eucalyptus CTMP

	pastas colocada	pasatas descolocada
freeness	84	86
densidad	kg/m ³ 442	522
índice tensile	Nm/g 47.1	50.7
índice de resistencia a la rotura	mN. m ² /g 4.5	6.1
sistema de scattering	m ² /kg 45	42
lustre	% ISO 53	80.5
opacidad	% 95.0	79.5

4.3.4. Fortalecer investigación sobre equipos técnicos introducidos

En recientes años, China ha importado algunos equipos avanzados técnicos para preparar materia prima de bambú, cocer, descolocar, y fabricar papel. Se sugirió que el departamento concerniente prestar atención para la asimilación de estas nuevas tecnologías y equipos, resumir experiencias, usar compeltamente estos equipos y cesar importar tecnología y equipos. Por otra parte, se desarrollará avanzados series de tecnologías y equipos de acuerdo con las condiciones de China.

PARTE IV. MERCANCIAS DE BAMBÚ

Mercancías de bambú es abundantes colorosas en China

La fabricación de mercancías de bambú se comenzó hace miles de años. Como un resultado de diversificación durante un tiempo tan largo, mercancías de bambú pueden divididas generalmente en tres grupos: tejidos de bambú, entallas de bambú y artículos de uso diario de bambú.

1. Tejidos de bambú

Productos tejidos de bambú son hecho de hilos y tiras de bambú

La arte refleja las futuras y el concepto de la edad, también expresa directamente el modo de vida de la sociedad. El arte de tejidos de bambú es originado anteriormente, inició desde la Edad de Nueva Piedra, hace años 5 o 6 mil años. Los artículos tejidos en los tiempos antiguos se usa en la vida diaria, los cuales fueron creados anteriormente. Sin embargo, por las razones obvias, es difícil para conservar estos artículos. En recientes años, en qianshandang de las ruinas de Zhejiang (hace 5300-4200 años) se desenterró muchos reliquias de tejidos de bambú, entre 200 y más piezas de reliquias, son cestas de bambú, palas y esteras de bambú.

En la dinastía Shang (1600-1028 D. C.), los moldes de bambú y roten tejidos fueron más diversificados. Por el desarrollo de historia, la escala de utilización de bambú fue expandido gradualmente. En los estados de guerra (475-221 D. C.) hombres recordaron historia en las tiras de bambú. Se mejora gradualmente el tejido de bambú. En aquel momento, la tecnología de tejido de dinastía de zhu llevo a un nivel bastante alto. En periodo de estados de guerra, hombres conocieron usar instrumentos de hierro, que jugaron un importante rol en el futuro mejoramiento de tecnología de bambú. En jianglingwang hill de la provincia de Hubei, se encontró una tapa tejida de caja en tumba no. 1, la tira de 0.1 cm anchura, 0.01 cm de espesor y cubierto de laca de color rojo y negro, y con transfondo de rojo, la tira negra fue tejida en moldes rectangulares, parece a moldes brocados de hoy. También se encontró un abanico de bambú en la tumba no. 1, el cual fue cubierto de color rojo y de negro, y también de vena rectangular, la superficie de abanico fue formado de escala, no agujeros rectangulares cerca de la parte de stick. En dinastías de qin y Han (221-220 D. C.), el arte de tejido se desarrollo en base del estado chu durante los estados de guerra. La habilidad fue similar a la del estado de guerra.

Al comienzos de la Dinastía de Song, fueron muy popular la linterna tejida en festival deluna, el nivel del arte tejido fueron muy alto en las provincias de Fujian, Zhejiang, Jiangsu, Sichuan y Guangdong. Según el record de la Dinastía Song, estera de Yangzhou Wan, estara de Suzhong, estera fina de dragon y fenix de Changzhou, estara de Fuzhou diao, linterna de Wenshou y sabados de Yuanzhou tienen alta reputación.

En las Dinastías de Ming y Qing, el arte de tejido de bambú en el sur de China se desarrolló ampliamente. Se aumentó continuamente los artistas folkloricos de tejido. Se diversifica el tipo de articulos de bambú, se mejora mucho la habilidad. En la superficie de artículos tejidos de bambú se puede pintar laca de oro y líneas únicos.

Proceso de tejido : selección de material -- tratamiento de materia prima -- tejido -- asamblea y decoración -- package -- depósito.

A continuación los principales puntos de técnica de tejido :

1.1. Selección de material : el material de bambú es vigoroso, flexible, fuerte, resistente a la presión y a la tensión y resistente a la corrosión, pero, capas de diferentes especies de bambú, o del mismo especie de diferente edad, o bajo diferentes condiciones de sitios, tienen diferentes fuerzas mecanizas. Por eso, se debe seleccionar material para ciertos productos tejidos de bambú de acuerdo con el requimimiento diseñado. En los recientes años, los principales especies usados para tejidos de bambú son :

1.1.1. *Sinocalamus affinis* (rendle keng f.) : gasa densa, superficie fina y lisa, fácil fragmentario, bright yellow, suitable para producir tiras finas y fabricar mercancías de alta cualidad.

1.1.2. *Phyllostachys heterocycla* (carr. mitf. var. pubescens (Mazel) Ohwi) : gasa vigorosa y tensile, grain straight, elástico, shrinkage insignificante, fácil fragmentario, capas con flat nodes y thin nodes y thin wall usados para el tejido.

1.1.3. *Phyllostachys congesta* rendle : culm wall thin, vigoroso y tensil, soft y resistencia al desgaste, con veinas buenas y flat nodes, suitable para fabricar mercancías de mediano grado.

1.1.4. *Bambusa distegie* : largo inernodio, nodio flat, gasa vigorosa, shrinkage insignificant, suitable para producir tiras buenas y fabricar buenas mercancías.

1. 1. 5. *Phyllostachys henonis* mitf: culm straight, gasa not muy vigorosa, frágil y fácil frágil, mayor parte usado para abricar mercancías de mediano y bajo grado o artículos para uso diario.

1. 1. 6. *Phyllostachys praecox* c. p. chuet c. s. Chao: largos internodios, pared decapa levemente fino, veta recta, fácilmente fragmentario, suitable para producir extra hiro fino y artesanía tejida.

Condiciones ideales de lugares para el crecimiento de bambú para fabricar artículos: sunny hill slope, soil de comparative poor fertility.

Edad adecuada para cortar: 2-4 años para *Phyllostachys pubescens*, 1-2 años para *Sinocalamus affinis*, *Phyllostachys congesta*, *Bambúes distegie*, *Phyllostachys henonis* y *Phyllostachys praecox*.

Capas se debe ser rectas, libre de daño mecánico, daño insecto y deseas, será cortar en verano, evitar fuerte sol. No hacer daño a las capas de bambú durante el corte y el transporte.

1. 2. Tratamiento de materia prima: un proceso muy importante que afecta la cualidad de mercancías finales. A continuación las operaciones y los tratamientos:

1. 2. 1. Remover waxy epidermis y nodal flange: waxy epidermis y nodal flange deben ser removido de la superficie de capas, preferable en el mismo día de corte, que garantizar el lustre y la suavidad. En primer lugar debe remover nodal flange, y luego fijar capas en un frame, remover wxy wpidermis con una chuchilla muy aguda, sin causar daños en la superficie.

1. 2. 2. Capas dessectos de bambú: se puede realizar esta operación manualmente o en una máquina. Se debe tirar verticalmente las capas en dos partes iguales, se debe prestar mucha atención cuando usar la chuchilla.

1. 2. 3. Secar: se debe poner parte dessectos de bambú en frames en el aire abierto bajo el sol. El proceso de secar con el aire continua hasta el color de las capas de bambú se convierte en el amarillo o amarillo blanco. No debe poner en peligro las partes de bambú en el tren para destruir su bonita natural de superficie de bambú.

1. 2. 4. Produce tiras y hilos de bambú: tirar partes de bambú verticalmente a lo largo de radios de sección transversal en barras de bambú. Tisar barras de bambú verti-

calmente a lo largo de chord de sección transversal en tiras de bambú. Cortar tiras de bambú en hilos de bambú de acuerdo la exigencia del producto final. Todos tiras de bambú tiene el mismo anchura y espesor.

1. 3. Tejer : Mercancías tejidas de bambú son fabricadas de tiras o hilos de bambú por inlerzarlos en diferentes direcciones. Esteras y cortinas de bambú son producidos de estiras de bambú.

1. 3. 1. Hilos de bambú para tejer principalmente se usa para producir los artículos tales como cescas, cajas, bottles, jars, dolls. Todos estos mercancías fueron tejidas de su parte del fondo, cuando se termina los materiales del fondo, continua el tejido espiralmente.

1. 3. 2. Tejidos de tiras de bambú es usados para producir estereras y cortinas de bambú. Este tipo de mercancías es tejido usualmente del centro hacia el borde y la esquina.

1. 3. 3. Lock stich. Esto es una operación muy importante en el tejido. No se puede concluir una obra de los mercancías tejidos sin locking stich.

1. 3. 4. Montaje y terminar. Esta es la última operación de tejidos de bambú.

2. Escultura de bambú

El arte de escultura de bambú fue desarrollada primeramente en la Dinastía Han (206-220 antes de cristo), pero, como falta de records históricos, no se puede comprender completamente el arte de escultura en aquel momento. El craft de bambú más anterior que hemos encontrado es una pieza de spoon de laca de dragón desenterrado la tumba de han de No. 1, en Mawangdui, ciudad de Changsha, capital de provincia de Hunan, se muestra que se ha logrado el nivel bastante alto el arte de escultura en esta época. Luego, la producción especial del arte de escultura fue acumulada gradualmente, según registro en la Dinastía Jin (265- 420 D. C.), calligrapher Wang X. Z, que tiene una caja de paluma muy exquisita, lo llamó como "Qiuzhong".

En las dinastías de Tang y Song (618-1279 D. C.), el arte de escultura de bambú se ha convertido más maturo y fino. Según Guo R. X. de la dinastía de Song, una familia de alto funcionario mantuvo un pincel, en su tubo de bambú fueron esculturas do pinturas lineales con un poema, todas personas fueron expresado muy claramente. En aquella época, también se aparece la habilidad de "green retained carving". Según

se registro Tai Zongyi de dinastía de Yuan, escultura de puente de bambú por Zhancheng de la dinastía de Song fue elogiado latamente, palacios grandes, contanas altas y gran río, flores y barajos se aparece en las obras de bambú.

Dinastía de Ming (1368-1644 D. C.) fue la época de oro para el desarrollo de escultura de bambú, se concentro la mayor parte de las esculturas de bambú en esta dinastía en el sur de China que produce bambú, tales como Suzhou, Shanghai, Zhejiang, Sichuan, Hunan y Fujian. En el mediano de esta dinastía, la escultura se convirtió en una arte especial. Debido al diferente estilo de arte, diferente variedad y esculturas han sido formadas en diferentes áreas, distinción artística se convirtió en el cuarto en numeros grandes. La mayor parte de las obras famosas fueron de las escuelas de Jiading y de Jinling.

El fundadore de la escuela de Jiading, Zhu Songling, su hijo Zhu Xiaosong, su nieto Zhu Sansong, crearon tanto piezas excelentes de escultura durante sus vidas que los cuales fue llamados "tres Zhu en Jiading". El maestro del mismo estilo fueron de Zhou yijue y Shen Dasheng. Todos e los cuales de escuela de Jiading. Zhu Songling también es bueno en poema y pintura con alto nivel artísticamente. Su relief sculptur "Chines flower crab apple" en un container pen es conservado en el museo de palacio de Beijing. Oro de sus maestro, una caja con escultura "pine crane" esta conservado en el museo de Jiangsu. La habilidad sobresaliente de Zhu es expresada completamente en estos trabajos. Es muy famoso en las figuras de escultura de buda, su caja de escultura de bambú ahora esta en el museo de palacio de Beijing, es de fabricación de material natural de bambú. Se considera que la escultura de bambú de la familia Zhu como valeroso como jowels y jades en aquel tiempo.

El maestro fue Pu Zhongqian de la escuela de Jinling, es bueno en la escultura de bambú con water mill, tales como ribs de abanico y pen container.

Al comienzos de la dinastía Qing, el primer maestro de alta habilidad fue Wu Zhifan. Su contribución al arte de escultura de bambú fue elogiado por los artistas hasta ahora. Su obra "old man under the pine" en una pieza de bambú es conservado en el museo de Shanghai. En la dinastía Qing, hay varias áreas de producción, tales como Shaoyang de provincia de Hunan, Hangyan de provincia de Zhejiang, Jiangan de provincia de Sichuan. El material para la escultura de bambú fue seleccionado estrictamente.

La escultura de bambú se puede dividirse en dos grupos: uno es de artes ornamentales, el otro es artículos de escultura para el uso diario.

2. 1. A continuación las operaciones : diseño -- selección de materia prima -- tratamiento -- molde -- escultura -- concluir -- paqueta -- depósito.

2. 2. Métodos de escultura.

2. 2. 1. Escultura de línea. Se realice en la superficie de artículos, tales como pen-holders, cajas y screens, expresando caracteres chinos, figuras, bajarros, flores y landscapes.

2. 2. 2. Escultura en relieve. Es un tipo de escultura el la imagen esta fuera de la superficie de artículos de bambú, de acuerdo con la aproximación de imagen a los objetos pintados la escultura en relieve puede ser dividido en alta, mediano y alto relieve de escultura.

2. 2. 3. Excavar al vacío. Ciertas partes de imagenes de escultura son excavados al vacío, que hace mas vivido el mercado de escultura.

2. 2. 4. Escultura de entereza. Una pieza total de material de bambú es esculpida para fabricar ciertos artículos, tales como un doll, un animal miniaturro. La selección de material de bambú es más importante de la forma adecuada para la escultura de entereza. La forma natural del material de bambú ayuda a artistas a crear gran obras.

2. 2. 5. Cuticle removing. Dibujos son expresados en la superficie de artículos de bambú por medios de remover cuticle de ciertas partes del dibujos.

2. 2. 6. Escultura en capa de superficie de bambú de ciertos artículos. La parte interior de capas de bambú es segmentados, ablandados, aplastados a ciertos artículos como una capa de superficie, y se realiza la escultura en esta capa de superficie de bambú.

2. 3. Principales puntos de proceso de escultura

2. 3. 1. Selección del material. Se debe seleccionar excelentes capas de *Phyllostachys pubescens* como materia prima para la escultura. La cualidad de capas afecta directamente la cualidad de obras. Se debe prestar más atención a la edad, tamaño y formas de capas, sin daños y ser cortadas en el periodo de noviembre a enero. El contenido de humedad de capas cortados en este periodo es bajo, que es beneficios para el depósito. 6-7 años de edad puede garantizar la alta cualidad de obras finales.

2. 3. 2. Tratamiento de materia prima

2. 3. 2. 1. Secar y tratamiento antiséptico

Las propiedades físicas y mecánicas de material de bambú y la cualidad de mercancías finales son afectadas directamente por el contenido de humedad de materia prima. El contenido de humedad de bambú fresco es de 60%. Se debe cortar la capas en piezas con tamaño de acuerdo con el de productos finales. Colocar verticalmente las piezas de bambú en ventilative shade, evitando la solana directa. Remover el cuticle verde de bambú de la superficie, luego tratar con químicos para prevenir el daño de fungus y borer.

2. 3. 2. 2. Conservación de color verde

Capas de bambú posee una capa verde muy atractiva, estas caracteres sobresalientes fascinan mucho a los hombres. Además, debido a la flexibilidad excelente y propiedad mecanica de bambú, se usa ampliamente como material para construcción, muebles, arte y crafts. Sin embargo, después de secar la capa verde de bambú su color se convirtió en amarillo, gris y otros colores que reduce su uso y permanencia.

Desarrollo de métodos apropiados para lograr la conservación de la capa de color verde de bambú es esperado para fortalecer la industria de bambú para explorar su utilización potencial y aumentar el valor económico de productos de bambú. Profesor Chang Shangtzen estudió los métodos para conservar el verde original de *Phyllostachys pubescens* y en el mismo tiempo reforzar su durabilidad.

A fin de lograr conservación del color de verde de capa de bambú, tres tipos de sales inorgánicos incluyendo chromates (acid copper chromate y boliden k-33), sales de nickel Inickel nitrate, nickel sulfate y nickel acetate y copper salts (copper sulfate y copper acetate) fueron empleados como protectores. La concentración de cada preparación química fue de 0. 5%, 1%, 2%, y 4%. Antes del tratamiento con sales inorgánicos, especimientos de bambú fueron preparados con apropiados solución álcali para remover wax layer de su capa exterior. La conclusión de su estudio es la siguiente:

-- Pretratamiento de álcali fue una preexigencia para lograr coservación del color de verde de *Phyllostachys pubescens* antes de tratar con sales inorgánicos.

-- La conservación del color de verde de *Phyllostachys pubescens* obtenido por

tratamiento con sales inorgánicas fue mejor con creciente concentración de solución o largo tiempo de tratamiento.

— Entre sales inorgánicas examinados, nickel nitrate, boliden k-33 y copper sulfate afectados mejor conservación del color de verde de la capa de *Phyllostachys pubescens*.

— El lustre y cromata de capa de *Phyllostachys pubescens* podrá ser mejorada por tratamiento consecutivo con nickel nitrate (copper sulfato) y luego con boliden k-33. La mejor conservación del color de verde es obtenida por tratamiento con una solución mezclada de nickel nitrate y copper sulfato.

— *Phyllostachys pubescens* tratado con boliden k-33 proseado la mejor firmeza de color verde y durabilidad contra weathering.

2.3.3. El cuchillo de escultura de bambú es muy importante. Carbón tool acero 18A y t7A son usados usualmente para el cuchillo, la dureza sera HRC 60-64 o 65-62; acero de alto carbón y alloy también puede ser usado.

2.3.4. Escultura:

2.3.4.1. Printing de norma: pulimentar la superficie e bambú, reimprimir la norma de escultura en la superficie con una pieza de papel duplicado. Usar un lapiz para pintar la norma claramente.

2.3.4.2. Escultura: después de pintar el ejemplo en la superficie, usar un cuchillo para hacer el contorno del ejemplo, luego usar un cuchillo de escultura para expresar la escultura en relieve.

3. Productos de bambú para el uso diario

Productos de bambú de uso diario son muy importantes en la vida del pueblo rural en las regiones donde se crece el bambú, que se puede ser dividido en muebles, artículos e uso diario y instrumentos agrícolas, a continuación algunos tipos de muebles y expenses de procesamiento:

3.1 Muebles. Muebles de bambú es una parte importante de producción de bambú, que es ligero, handy unigue y bonito.

3. 1. 1. Bending mueble de bambú

Dividir las capas de *Phyllostachys pubescens* de 5-7 años de edad en tiras de 5 cm de anchura y de mismo espesor, remover el cutivle exterior y capa interior, pulimentar la superficie. Cumplir el tratamiento antiseptico, secar, apply glue, bend e acuerdo con las tiras de muebles y asamblea.

3. 1. 2. Plegar muebles

Usar la parte baja (1.5 m) e capas de frames de muebles, usar la parte mediana como la tabla de superficie, y ensamblarlos con hierrol y screw spores. Sillas, mesa y benches puede ser fabricados en esta manera.

3. 2. Artículos de uso diario

Artículos de bambú tales como chopstick, gran cesca degran wicker, steamer, cesca de arroz, estera y cortina, esta relacionada estrechamente con la ida del pueblo.

3. 2. 1. Estera de bambú, incluyendo estera de dormir en verano, estera para cama brich heatable, estera para secar el aire y estera para storage. Estera de dormir de verano es suave y liso, usado no solamente para dormir comfortable, sino también para purpose ornamental. *Phyllostachys heteroclada* y *Sinocalamus affinis* son principal material para producir esteras. Se puede usar las cpas cortera en tiras muy finas, la superficie es llanura, liso. Las esteras fabricadas de estos especies puede ser foldeados or rollados fácilmente.

3. 2. 2. Cortina de bambú: usado para puertas y ventanas, que tienen dos tipos, uno es tejidos de tiras, y el otro de beads. Especies tales como *Phyllostachys heterochlada*, *Sinocalamus affinis*, *Phyllostachys pubescens* y *Dendrocalamus membranaceus* son usados principalmente como materias primas.

3. 2. 3. Cesta de bambú; la fabricación de cesta de bambú tienen una historia de cientos años, son ligera, durable y bonita. La capa de dos ano de edad *Sinocalamus affinis* es usado comunmente como mateiras primas.

3. 3 Instrumentos agrícolas:

En los recientes años, instrumentos agrícolas son producidos en las áreas de crecimiento de bambú en el sur de China, usan estos instrumentos ampliamente en la

producción agrícola.

4. Marketing trend

El mercado de productos de bambú es bastante extensivo. La investigación de mercado muestra un upward trend. Se mejoran los grados de los productos gradualmente.

4. 1. Mercado nacional:

Los chinos se usan ampliamente los artículos de bambú en la vida diaria. Con la aplicación de las políticas de reforma y apertura al exterior, se mejora mucho el nivel de vida de chinos. Se ha tomado lugar cambios en el sector de consumo. Más personas cambiaron sus actitudes hacia artículos de uso diario. Los cuales quieren los artículos ser útil y barato, así como bonita y decorativa, que enriquecer la vida materialmente y mentalmente. Según una encuesta comprensiva sobre mercados urbanos y rurales de artículos de bambú, notamos que se ha ocurrido enormes cambios en consumir psicología, ellos estaban buscando nuevos productos, buscando nuevos muebles tales como bambú, rattan, willow y grass. Como las materias primas han ocurridas grandes cambios, por ejemplo, en la reunión de artículo interflow diario nacional celebrado el los primeros días de setiembre de 1985 y la reunión de producto de interflow local nacional celebrado en los últimos 10 días de setiembre de 1985, en la ciudad de Zhengzhou, provincia de Henan, el valor total de la venta de productos fueron de 390 millones de 413 millones RMB yuan, respectivamente, que fueron 1. 1. Veces y 1. 3 veces mas alto que los de las mismas reuniones celebradas en 1979. Los ordenes de es-terras de bambú en las dos reuniones en 1985 fueron más que 5 millones, y la demanda de muestras de bambú superó el suministro. El volumen de comercio para los artículos de bambú en las dos reuniones celebradas en 1992 fueron el 37% y 58% más alto que los en las mismas reuniones en 1985 respectivamente. El orden de volumen para muestras de bambú, tales como deck chair, easy chair, sillas para niños y muestras de alto y mediano grado fue más que 2 millones 700 mil piezas, que fue 15. 2 veces alto que los en 1979.

Las obras en mano de alto grado de bambú han sido elevado por consumidores. Es evidente que el mercado de bambú de boras en mano y objetos de bambú tienen un gran potencial en China. La tendencia de mercado nacional en el futuro sera: será duplicado la demanda en productos en bambú favorecido por consumidores. Estos productos de bambú incluyen los artículos apreciados y ornamentos en familia, los artículos en mano de uso diario, artículos de estudio, tales caja de pen, floreros, cesta de fl-

roes, flower socket, hanging screen, fresco, simulated animal, mat, cortinas de puerta, cama, artículos de niños, regalo, ornamentos en cuarto de dormir, muebles de bambu y de uso multiple.

4. 1. 1. Mercados de artículos de obras en mano de bambú en las provincias costeras e interiores.

La mayor parte de las provincias costeras en China son las áreas de producción de artículos de bambú, tales como las provincias de Guangxi, Guangdong, Fujian, Zhejiang, Hainan y el municipio de Shanghai. Se exportó los artículos de uso diario producidos en estas áreas a Estaos Unidos, UK, Alemania, Rusia, Japón, Holanda y los países en asia sudoriental. En valor de producción y ganancias de exportación de productos de bambú en las provincia de Zhejiang en 1988 fue de 400 millones RMB yuan y 38 millones USD, respectivamente. Las ganancias de exportación de artículos de bambú en la provincia en 1990 fue más de 40 millones USD, que supera mucho más que el valor de vente en el mercado nacional. Se exporta los artículos de bambú producidos en las provincias de Guangdong y Guangxi basicamente a mercados de Hong Kong, Europa, Norteamerica, Japón y países sudorientales. Las areas interiores, las privincias de Sichuan, Yunnan y Guizhou tienen una distancia larga hacia puertos al mar, no ha obtenido acceso eficiente a mercados exteriores, por eso solamente algunos productos famosos, excelentes y nuevos de bambú tales como gong fan de la ciudad de Zigong, Cortina de pintar de bambú de Liangping, tejidos de bambú de la ciudad de Chengdu, estria de bambú de la provincia de Guizhou y artículos en mano de uso diario, muetres de bambú son exportados. La mayoría de productos de uso diario de bambú tales como estera de dormir, estaera de bambú, estera de straw, cortina, chopsticks, food steamer y muebles de bambú son vendidos principalmente en mercado nacional. El anual valor de producción de artículos de bambú en la provincia de Sichuan es cerca de 400 millones de RMB yuan, entre los cuales la tasa del comercio exterior es menos de 10%.

4. 1. 2. Mercados de artículos de bambú en el sur y el norte.

En el sur de China, la economía de ciudades costera está desarrollando rápidamente, logrando un alto nivel de vida y del consumo. Es el mercado importante de artículos de bambú en China. Desde areas urbanas hasta las rurales, casi cada familia tiene ciertos artículos en mano y de uso diario de bambú. Hay más de 30 millones de piezas de productos de bambú que tiene que añadir para los residentes en el sur del país cada ano. El mayor mercado de willow y straw handicrafts esta en el sur de China. Pero en los recientes años, productos de bambú han entrado en el mercado

del norte, la mayor parte de los cuales son los de uso diario y instrumentos productivos tales como estera y muebles. Con el progreso de ciencia y tecnología, los productos defectos de bambu tales como rifting, deforming, mildewing y moth-esten han sido solvido. El mercado del norte tendrá un gran potencial.

4.2. Mercado internacional

Los artículos en mano y de uso diario tiene prospectos en el mercado internacional. Con el rápido aumento del volumen de ventas en el mercado nacional, las demandas de Europa, America y Japón también son enormes. Según estadísticas de aduana, en los recientes años, las importaciones de los productos hechos de bambú al mercado de Estados Unidos está aumentando. Fue de 164 millones de dólares usa en 1979, 245 millones en 1981, 350 millones en 1983, 450 millones en 1988, entre los cuales el 25 por ciento fueron de productos de bambú. La mayoría de los productos en el mercado de EE. UU. Son de Tailandia, la India y China. La proporción de los productos de mano de bambú de China en el mercado de Estados Unidos fue menos del 20%. Además, artesanía, muebles, juguetes, chopsticks, toothpick han sido exportado a Alemania, Holanda, gran Bretaña, Rusia, Japón, Bulgaria y Asia sudoriental. Las ganancias de exportación de los productos de bambú en la provincia de Guangdong es más que 3000 dólares usa cada año, y la situación es tendiendo al expansión.

El la actualidad, las artesanías y artículos de uso diario de bambú son más fascinables y acogido en el mercado internacional incluyendo: artesanías de bambú para ornamentos e familia, para jardín y para uso diario tales como cestas, flowerpots, flower-racks, cortina, lamp-lanterns, pen containers, floreros. Los productos de bambú que se vende en el mercado exterior también incluyen un string de cestas y birdcages, lampshades, utensiles animales, bambú domestic bowls y birds, hanging baskets, fence, hand-bags, bambú slippers, carpes y cortinas para mejorara el medio ambiente de vivir. Muchos tipos de artesanías han sido exportado a estados unidos, Japón y Algunos países en Europa. Las artesanías y artículos de bambú con más variedades, en pequeñas cualidades y de alto valor son mucho más necesidas y el color natural o colour de cafe son en fabor. Las mateias primas de productos de bambú son teniendo al material rigido combinado con material liso tales como bambú combining straw, hemp y cotton.

4.3. Productos de bambú

Los productos de bambú para decoración de casa y jardín serán en gran demanda en el mercado nacional. Es estima que el mercado de ornamento familiar será

prósperos y los artículos de uso diario serán ubicados. Hay cerca de 40-50 millones de households en las ciudades de todo el país y cerca de 1100 hoteles que necesita productos de bambú.

Se estima que el mercado de productos de bambú de fabricación China en Europe será aumentado en tres o cinco años, con el desarrollo de comercio exterior, se incrementará las exportaciones de artesanías y productos de bambú.

5. Análisis de beneficio

Se puede usar bambú para producir varias artesanías y productos de bambú con la fabricación de papel y manufactura de paneles de bambú. El procesamiento preciso y la utilización comprensiva de bambú genera beneficios obvios, aumentando el ingreso del pueblo local, facilitando el desarrollo de la economía local, promoviendo la prosperidad de comunidad local. En 1990, el valor de producción, el impuesto de la ganancia de divisas de ese tipo de material en la provincia de Fujian fueron de 410 millones, 38 millones RMB yuan y 36 millones de dólares usa, respectivamente; estos en la provincia de Zhejiang, fueron de 450 millones y 420 millones de RMB yuan y 40 millones de dólares usa; en la provincia de Hunan, fueron de 130 millones, 130 millones RMB yuan y 5 millones de dólares usa, respectivamente. El valor de producción y el impuesto de alimentos de conserva de bambú fueron 120 y 168 millones de RMB yuan, respectivamente. La siguiente investigación de materiales indica futuro que mejor beneficio económico se logró en el procesamiento preciso de bambú.

El valor total de producción de la industria de bambú en China en 1992 fue de 3 mil millones RMB yuan, 5-6 veces que los en 1979.

5. 1. El crecimiento significativo en beneficio puede ganar a través de diversificación de productos.

Cada parte de bambú es útil, hoja, capá, branch sheath, rhizome, stump y root de bambú son útiles. Bambú tiene un gran potencial para fabricar muchos productos. Los beneficios de *Phyllostachys pubescens*, *Bambusa omeiensis*, *Bambusa textilis*, *Phyllostachys nigra*, *Phyllostachys mokinoi* y *Phyllostachys heteroclada* por medio de manufacturar diferentes productos es 2- 10 veces, hasta 20 veces que los del precio de capas primas de bambú. Se muestra los beneficios en cinco fábricas de artesanías de bambú por utilización comprensiva en las siguientes tablas.

Tabla 4-1. Valor de producción y tasa de ingreso de ocho distritos en 1990

region	valor de producción	envalor bruto	tax valorde	exportacion
Longyou				
Zhejiang	33	10	3.465	3.5
Tonggu				
Jiangxi	28.65	20	2.850	/
Muchuan				
Sichuan	40	13.99	2.673	/
Boai				
Henan	65	7.2	6.825	/
Linan				
Zhejiang	46	/	4.830	/
Anji				
Zhejiang	150	/	/	/
Guangning				
Guangdong	65.5	17	6.878	6
Xinyi				
Guangdong	140	/	/	7

Tabla 4-2. Beneficio económico de artículos de bambú fabricados de *Ph. pubescens* (1000 yuan)

unidad	consumo anual (1000 capas)	valor de producción anual total	promedio cada capa	tax % de valor
Jiangnan	13.7	1,660	9	1,210
Yiheng	150	3,300	20.3	220
Rongshui	260	3,510	9.7	130
Xiaofeng	288	2,520	37.5	87.5
Chonggan	58	1,050	13.1	181
				200
				120
				12.04
				20.00
				165.2
				4.7
				170
				6.7
				11.42

Es claro como muestra la tabla arriba, que todos cinco fábricas están usando *Phyllostachys pubescens* como materia prima, tiene una buena clasificación de productos con diferentes grados y lograr una ganancia en la producción y la venta.

La tabla también muestra algunas deferencias entre los cinco fábricas. Es bastante interesante para verlos de cerca. En primer lugar, notamos que el consumo de

materia prima de bambú en la Fábrica de Obra en Mano de Bambú Jiangan es bajo que todas las otras fábricas, pero el valor promedio después de procesamiento es más alto. El consumo de materia prima en Fábrica de Artículos de Bambú de Xiaofeng es alto que todos los otros, pero el valor promedio tras el procesamiento es bajo que todos las otras fábricas. Además de la administración de fábricas, podemos ver en la tabla que produce en una gran variedad, prestar atención a alto grado, y productos de alto valor agratado, para lograr alta tasa de utilización comprensiva, y los productos de baja grado, con tasa baja de utilización comprensiva. El proceso tecnológico de la fábrica y la cualidad de trabajadores también son importantes para la administración. El valor promedio en la Fábrica Jiangan es 9 mil RMB yuan, que es solo el 25% del valor promedio en la Fábrica Xiaofeng. Por eso se puede lograr mejores beneficios económicos por la precisión de trabajo de productos con más variedades y alto grado, y de la utilización comprensiva. También es importante la aplicación de ciencia y tecnología, el tratamiento de obreros técnicos, el mejoramiento de cualidad de trabajadores, la administración científica de empresas.

5. 2. Se puede lograr más ganancia por el procesamiento estricto y la utilización comprensiva

El ingreso por medio de vender materia prima de bambú de *Phyllostachys pubescens* solo es de 90 mil RMB yuan cada 10 mil capas de bambú. Si se procesa las capas para fabricar diferentes tipos de productos, se aumentara el beneficio grandemente.

5. 2. 1. Desde 10 mil capas de *Phyllostachys pubescens*, se puede voltejar de la parte baja de capas de 2 metros de altura por 110 mil m² de capa de bambú que es de 0. 45 mm en espesor. Según el actual precio de venta en el mercado nacional de China, 1 m² es de 6 RMB yuan y la ganancia total de venta serán de 660 mil RMB yuan. De parte mediana de la capa de 260 mil pairs de chopsticks se puede ser producido, el ingreso de venta sera de 182 mil RMB yuan. Los articulos de uso diario producido de parte alta de la capa serán de 30 mil RMB yuan. Desde estos productos, el ingreso llegará a 872 mil RMB yuan, 9. 17 veces que el precio de las materias primas.

5. 2. 2. Si se voltejar 110 mil m² de capa de bambú de la parte baja de capa es procesado en 550 mil de fan de bambú, el precio de venta seran de millon 650 mil RMB yuan. Se la parete mediana de capa es usada para producir las obras en mano, el ingreso llegará a 520 mil yuan. La ganancia de la venta de articulos de bambú para los niños producidos de la parte alta de la capa llegaran a 50 mil yuan. El ingreso total de la venta de todos los productos serán de 2 millones 220 mil RMB yuan, que es 23. 36 ve-

ces que la venta de las materias primas.

5. 2. 3. Si usa 10 mil capas de *Phyllostachys pubescens* para producir 8000 sillas, el ingreso sera de 256 mil RMB yuan, que será 2. 69 veces que el precio de capa. Si se usa capas de *Phyllostachys pubescens* para producir 3 mil juegos de easy chair, el ingreso llegará a millones 680 mil yuan que será 17. 68 veces que el precio de capa. Si se usa estas capas para producir 1, 400 juegos de muebles de estilo antiguo, el ingreso seran de 3 millones 500 mil yuan, que es 29. 6 veces más que el precio de materias primas.

5. 2. 4. Como arriba mencionado el ingreso del procesamiento industrial de 10 mil capas de bambú es cerca de 160 mil RMB yuan, mucho más que el precio de capas primas de bambú. Y el ingreso de procesamiento artistico de bambú es más alto.

5. 2. 4. 1. Se puede usar la capa de bambú para fabricar 60 mil vasijas, 15. 4 cm en alto, el precio de venta sera de 240 mil RMB yuan.

5. 2. 4. 2. 70 mil pen vasijas con un relief sculpture en la superficie, 18 cm en altura, se puede vender en el precio de 980 mil RMB yuan.

5. 2. 4. 3. 55 mil pen vasijas con un relief sculpture en la superficie, 20 cm en altura, se puede vender por millones 260 mil yuan.

5. 2. 4. 4. 40 mil pen vasijas con un relief sculpture en la superficie, 30 cm en altura, se puede vender por 6 millones de yuan.

El ingreso total de los productos arriba mencionados serán de 8 millones 480 mil RMB yuan, que es 53 veces que el de materia prima de bambú.

5. 2. 4. 5. El ingreso de vender un tonelada de bambusa omeiensis es de 250 RMB yuan. Pero el ingreso de vender vases tejidos, cesta de flores y vasijas de alimentos producieron con la misma cantidad de bambusa omeiensis serán de 1300 RMB yuan, que es 615 veces que vender la materia prima de bambú. El ingreso de vender instrumentos agrícolas producidos con el bambú serán de 480 yuan, que es 1. 97 veces que los de materia prima de bambú. La ganancia de vender packing boxes con bambú serán de 3, 500 yuan, que es 14 veces que materia prima.

5. 3. Beneficio social

La producción de obra de mano de bambú y mercancías de bambú tiene extensivo

beneficio social.

-- Las abundantes obras de mano de bambú enriquece materialmente y mentalmente la vida del pueblo.

-- La industria de bambú suministra artículos para comercio exterior, gana divisas para la construcción económica nacional.

-- El procesamiento de bambú ofrece al pueblo local puestos de trabajo y mejora la estabilidad de comunidad local.

-- La utilización de bambú ayuda a mitigar la contradicción entre el suministro y la demanda de madera, ayuda a recuperar los recursos de madera.

-- Gran beneficio de la utilización de bambú permite a campesinos a realizar la importancia de recursos y alentarlos a proteger y desarrollar los recursos de bambú.

6. Prospectos

Las obras de mano y artículos de uso diario de bambú en China son abundantes, se surge sin cesar los nuevos productos.

En conclusión, obras en mano y artículos e bambú desempeñan un papel importante en el curso de desarrollo económico y cultural en China. No se puede oblitarse sus méritos y éxitos, creemos que las obras en mano y otros artículos de bambú jugarán un rol más importante y harán una contribución más grande en el desarrollo social en el futuro.

PARTE V. IDEAS SOBRE EL DESARROLLO DE INDUSTRIA DE BAMBÚ

1. Beneficios económicos será la base de decisión adoptada en la industria de bambú

Los recursos de bambú están concentrando en zonas pobres generalmente. Más de cien millones de habitantes deben vivir con respecto a la cultivación y el procesamiento de bambú totalmente o parcialmente. Por eso, la explotación exitosa de recursos de bambú es una de las vías útiles para el desarrollo económico de las áreas pobres rurales.

En recientes años, ha siendo aumentado la área de bambú, mientras que la producción no está aumentando simultáneamente. Esto significa que la industria de bambú en China coo una totalidad se convierte en menos efectivo y menos profitable. Es esencial para conducir investigación en detalles y realizar investigación científica para el mejor explotación de los existentes recursos de bambú. Varios desarrollos alternativos serán elaborados para tomar la decisión.

Es una verdad aceptada ampliamente que la pobreza es el principal causa del vaciamiento forestal. Si la cultivación y explotación de recursos de bambú puede hacer alguna contribución para superar la pobreza, se debe un gran ayuda para la conservación y restauración de recursos forestales.

Los recursos de bosque tiene gran importancia social, medio ambiental y ecológico, pero si falta una industria en base de su explotación, el mismo bosque no puede generar ventas financieras, y sin ventas financieras, también es imposible para estimular al pueblo a proteger bosque, a proteger el fuente de sus ingresos.

La historia del desarrollo forestal de los países nórdicos tales como Suecia y Finlandia muestran que la formación y desarrollo de industria de procesamiento de madera, que jugo un papel importante en su economía nacional, fue la base para el manejo sostenible y el crecimiento continuo de los recursos forestales.

La situación de nueva plantación forestal exitosa también está en base de una eficiente industria de procesamiento de madera. La producción de madera de Portugal fue de 6 millones 100 mil metros cubicos en 1966, y el valor de exportación de productos forestales (no incluye rosin y cork) fue de 18 millones 977 mil dólares USA. Después del establecimiento de nueva plantación de 400 mil ha en los últimos 20-30 años, se

desarrolló una industria de pasta papelera, la producción de madera llegó a 10 millones 440 mil metros cúbicos, y el valor de exportación aumentó al mil 250 millones de dólares USA.

La experiencia de forestia mundial muestra que es imposible tenga una forestia prospera sin una industria desarrollada de procesamiento de madera. Y, similarmente, sin efectiva industria de utilización de bambú, también es imposible tenga una industria saludable de bambú.

El ingreso total del mundo de bambú y su productos aproximadamente llegarón a 4 mil 500 millones de dólares USA (1988), y el valor de producto anual en la industria de bambú en China continente sólo es de 5 mil 500 millones RMB yuan (1 dólar USA = 5.7 RMB), por eso, la producción en la industria de bambú en China continente no corresponde a su título de "reino de bambú" de China.

En 1989, la cosecha de bambú llegó a 733 millones de canas, 1.41 veces que la de la década de los 80. Según estadísticas incompletas, el actual valor de producción de productos de bambú en China suma a 4 mil millones de RMB yuan.

China también es un país que produce brote de bambú. Brote es un alimento tradicional de pueblo chino. Cuando el fresco brote se convierte en seco en una tasa de 10:1, la producción de brote de bambú en 1989 llego a 72,821 toneladas.

Ahora bambú se ha convertido en el sector de utilización tradicional, y ha sido aplicado ampliamente en arquitectura, fabricación de papel, industria ligera, industria de alimentos, muebraje, embalaje y transporte y horticultura. Bambú es uno de los materiales importantes para la industria y obra de mano en el sur de China. La variedades de productos de bambú son diversos y tiene usos múltiples. Debido a sistema de estadística imperfecta, las cifras de estadística no puede reflejar la situación completa, tiene un vierto valor de referencia. Según las estadísticas del ministerio de industria ligera, la producción y el valor de producción en 1989 son los siguientes:

La producción de pasta de bambú fue de 132,200 t, la mayor parte de los cuales fue producido en la provincia de Sichuan. Su producción ocupa más del 50% del total nacional. El segundo fue de las provincias de Jiangxi, Hunan y Guangdong. Las heramienta hechas de bambú llegaron a 81 millones 240 mil, los mayores de las provincias de Guangdong, Sichuan, Fujian y Hunan. La cantidad de las cuatro provincias ocupa el 70% del total nacional. El valor de producción de bambú alcanzó a mil 290 millones yuan. Hunan tomo la proporción más grande, los siguientes son las provin-

cias de Zhejiang y Jiangxi. El valor de producción de los productos de bambú fue de 85 millones 950 mil yuan, y las provincias de Guangdong, Zhejiang y Fujian fueron los más altos. El valor de producción de los tres provincias arriba mencionadas ocupa más de tres cuarto parte del total nacional. El valor de producción de arte tejido de articuladas fue de 90 millones 88 mil yuan. Las provincias de Zhejiang, Fujian y Guangdong son las más altas, cuyos valores ocupan más de 60 por ciento del total nacional. El valor de bambú y de los productos de roten de esta material fue de 255 millones de yuan. Las provincias de Hunan, Guangdong, Fujian y Hubei son las más altas, ocupando 60-65% del total nacional.

2. La industria de bambú en las provincias de Zhejiang y Guangdong.

2.1. La provincia de Zhejiang es avanzada comparativamente en la cultivación y procesamiento de bambú. Se dice que las áreas de bambú, volumen de depósito y ventas estaban aumentando durante el periodo durante 1978 a 1991 en esta provincia. La área de bambú aumentó de 423 mil ha al 541 mil ha. Se aumentó el volumen de depósito en 41.8%, de 670 millones de cana al 950 millones de canas. La densidad del bosque de bambú aumentó en 14.8%, del 1725 cana/ha. Al 1980 cana/ha. Se logró esto crecimiento por los siguientes medidas:

-- Regular la estructura de la producción de bambú, formar la producción racional de canas de bambú, brote de bambú, gasta de bambú y otros tipos de productos de bambú.

-- Fortalecer la unidad de producción de bambú, formar grandes plantaciones especializadas de bambú.

-- Intensificar la cultivación de bambú, formar áreas cultivadas intensivamente de bambú.

2.2. La industria de bambú en la provincia de Guangdong

Se existe 318 mil ha de bambú en la provincia de Guangdong, el valor de la producción anual de bambú llegó 300 millones de yuan y 30 millones de dólares usa por exportación de productos de bambú. La provincia tuvo 10 fábricas de pasta y papel con una capacidad de producción anual de 9 mil toneladas, 20 factores de procesamiento de brote con una capacidad anual de 15 mil toneladas, y 180 talleres de obra de mano de bambú.

2. 2. 1. La industria de bambú en la distrito de Guangning juega un rol decisivo en su economía

El distrito Guangning tiene un nombre por largo tiempo de " el distrito de bambú ". Se vende sus productos a Europa, America y Asia Meridional con " Zhengjiang bambú strips ", famoso mundialmente. El distrito tuvo 54 especies de bambú y 70 mil ha de bambú que ocupa un tercio de la área total. De la cual 63 mil ha son para el textil, más del 90% de las totales áreas de bambú. Desde hace 2, 000 años, el distrito comenza a cultivar y utilizar bambú. El valor de producción anual de la industria de bambú en el distrito de Guangning es cerca de 60 millones de Yuan, que toma el 17% de producción industrial y el valor de producción agrícola del distrito. Entre 60 millones yuan del valor de proudección, brotes de bambú ocupan el 21 millones yuan con una producción anual de 2 millones 30 mil kilogramos, papel de bambú llegó a 15 millones de yuan, sticker, paíllo de dientes y chopsticks llegan a 2 millones 200 mil yuan, obras de mano con 3 millones 500 mil con más de 300 variedades y el valor de exportación de 2 millones de yuan. Incense boxes de bambú con 8 millones 700 mil de yuan con una producción anual de 4 mil toneladas con una producción anual de 3 millones piezas y un valor de exportación de 1 millón de yuan, la madera de bambú con millón 690 mil de yuan con una exportación de 200 mil de yuan.

Este distrito posee cerca de 100 fábricas de procesamiento de bambú, la industria de bambú es decisiva y es el pilar importante de su economía.

2. 2. 2. El distrito de Huaiji tiene 20 mil ha de postura de bambú, entre los cuales P. amabilis toma 15 mil ha. Este distrito es el principal área de crecimiento de P. amabilis con una producción anual de 50 mil toneladas y un valor de producción anual de 20 millones de yuan. En 1990, el distrito exportó 13,282 toneladas de P. amabilis con un valor de exportación de mil 500 millones yuan. Tiene 6 fábricas de procesamiento de " bambú de shabai " con un volar de producción anual de más de 6 millones yuan. Empresas extranjeras tiene mucho entusiasmo para establecer empresas conjuntas de procesamiento de bambú en el distrito.

El poblado de Aozai en el distrito tiene una población de 32, 000, 7, 000 ha de Ph. amabilis con una producción anual de 25 mil toneladas y un ingreso anual de 15 millones yuan solamente de la madera de bambú, cada persona 468 yuan. Ahora, la producción anual de madera de bambú por medio de ha es de 35 mil toneladas. Si se presta mucha más atención y utilice más intensiva, es posible aumentar la producción y el ingreso. En el mismo periodo, con el procesamiento desarrollado de valor anadi-

ente, Ph. amabilis jugará un rol decisivo para la economía del poblado.

2. 2. 3. Poblado de Shaba de distrito de Yingde es un " campo de bambú" famoso en la provincia de Guangdong. Tiene una población total de 9,102 y una superficie de 6,400 ha de área montañosa. Y tierra cultivada de 342 ha. En 1981, tuvo 133 ha de brote de bambú. En 1984 y 1985, la administración del poblado estableció una área de prueba de porudcción de brote de bambú y afectó a los campesinos a cultivar brote de bambú, así promover el desarrollo de brote de bambú.

Año	Área de brote de bambú	Ingrso en promedio
1981	133	128
1985	533	284
1990	2,000	1,028
1991	2,400	1,500

En 1991, este poblado tuvo 1,866 de brote de bambú que fueron cultivado y utilizado. Si se cultiva y utiliza el total de 2,400 ha de brote de bambú, el ingreso anual promedio llegará 2 mil yuan.

2. 3. Problemas :

2. 3. 1. Política no estable y el sistema de orden no están conductivo para el desarrollo de la industria de bambú en las áreas de pruducción de bambú. La política de industria de bambú en la provincia de bambú no estable y el sistema administrativo es orden. La industria de bambú fue supervisada por el departamento forestal del gobierno antes de 1975, por administración de corporación de productos locales del 1976 al 1985.

Después de 1986, la industria de bambú es supervisada por el departamento forestal en algunos distritos, por administración de corporación de productos locales en otros, y en ciertos distritos no por departamento forestal ni por administración de corporación de productos locales. Esto perjudica mucho para la concentración del manejo de industria de bambú de toda la provincia y también no fortalece su desarrollo en las áreas de producción de bambú.

2. 3. 2. Debido a las explotación de orden, se existe gran desgaste de recursos de bambú como un resultado de procesamiento y distribución desrazonables, y muchos productos de bajo valor añadido, así no se puede explotar completamente el potencial económico y social de bambú.

3. El propósito de desarrollo de industria de bambú establecido para el año 2000 es lo siguiente:

- El valor de producción total aumentará al 11 mil millones de yuan RMB
- El valor de producción promedio de cada ha aumentará de 1550. 9 al 3101. 8 yuan RMB
- El ingreso total de exportación aumentará de 150 millones al 300 millones de dólares americanos
- El ingreso de exportación promedio cada ha aumentará de 42. 3 al 84. 6 dólares americanos

Francamente, si se puede alcanzar tales propósitos en el año 2000, la industria de bambú en el continente China todavía sería una industria atrazada. Malasia comenzó plantación de palma de aceite hace cien años, en los últimos 10 años, se ha desarrollado 2,080 millones de dólares americanos. Lo que significa el ingreso promedio cada ha en la plantación de palma de aceite es de 2,700 de dólares americanos, mucho más alto que el propósito de plantación de bambú establecido para el año 2000.

El valor de producción de la industria de bambú en algunos distritos avanzados en China ya ha excedido el propósito para el año 2000, pero como un total, esta industria en el continente China todavía es atrazada frente a la de Japón y provincia de Taiwan. La producción de capas de la plantación de bambú de Japón llegó a 2. 5 toneladas (secado por aire) en la década de los '60, igual que el propósito para el año 2000 de China. La área de borte de bambú en la provincia de Zhejiang en 1990 es más que la de Taiwan en 1980 (cerca de 23 mil ha), la producción de brote superó al 240 mil toneladas en Taiwan, y la de Zhejiang sólo de 150 mil.

La producción promedia de cada unidad de área decide los beneficios económicos y el ingreso de los plantadores de bambú. China es escaso de recursos de terrestre, por eso el desarrollo de la industria de bambú, que en base de la utilización efectiva de terrestre, persiguirá un gran valor promedio cada unidad de área. De lo contrario, será imposible el desarrollo de recursos de bambú.

Japón, Taiwan y la India ha desarrollado las industria de bambú, pero estas industrias en los países arriba mencionados han pasado sus años con producción máxima. El Continente de China está entrando en un periodo del desarrollo de bambú.

Así, se debe aprender las experiencias de Japón y Taiwan.

4. La industria de bambú en Taiwan

Taiwan sólo posee 75,275 ha de bambú al comienzos de la década de los 60, se aumenta las áreas a 175,638 ha en 1971 a fin de satisfacer las necesidades de materia prima del rápido desarrollo de la industria de celuloso y las necesidades en construcción. Pero con altos precios de madera de bambú, se les obligan a usar tubos de acero y de aluminio en la construcción, y la industria de celuloso no se aumentará como se predicó. Como estas condiciones desfavorables, la área de bambú redució al 133 mil ha. en 1978. La actual área de bambú en Taiwan es de 150 mil ha. La área de bambú en Taiwan sólo es del 4.2% de la de Continente de China. Pero el valor de productos de bambú de la exportación de Taiwan es mucho más que la de China. El continente de China fue de 140 millones de dólares americanos (primero de mayo de 1993), que es igual que la de Taiwan en 1985. Las exportaciones de artículos de bambú de Taiwan suman 97,774 mil, entre ellos, los productos de brote de bambú suman 97,097 mil, el valor total fue de 195 millones de dólares USA. Se logró estos éxitos a través de los siguientes medidas:

--- Elevar la cualidad de productos de exportación. Los productos de exportación de bambú de Taiwan siemprenmente estaban aumentando, el peso de los productos descendió de 74,706 toneladas en 1982 al 46,703 en 1987, y el valor de exportación aumentó de US\$ 700,65 a US\$ 977,74 durante el mismo periodo. Esta cifras muestra que el precio de productos de exportación aumentó mucho, 937,88 dólares cada tonelada en 1982, y 2,093.53 en 1987.

--- Organizar zonas especialesde brotes de bambú. Se define en un documento "medidas para facilitar el desarrollo rerai" que se debe establecer zonas especiales para la producción agricola, incluyendo las zonas de brote de bambú. En base de las condiciones naturales similares y se organiza los familiares en una gran escala de manejo, procesamiento científico y mercado unificado. La área de brote de bambú es del 1,888 ha. en 1964, la producción promedio de cada ha. es de 7,231 kg. La área aumentó a 19,487 ha. en 1978, y 27,192 ha. en 1987, la producción promedio superó a dólares cada ha. en el periodo de 1978-1987. La producción de las zonas especiales es mucho más que la de comunes, que sólo fue de 0.22-1 toneladas cada ha.

--- Establecer zonas especiales de procesamiento de bambú. Se existe 831 emprasas de procesamiento de bambú de siete grupos, consumiendo 230-240 mil toneladas de materia prima, entre los cuales, el 76.9% para fabricar household effects, el 10.9%

para instrumentos de deportes, 4.3% para materiales de construcción, el 4.2% para muebles, el 3.7% para productos ornamentales. Se ha sido formado zonas especiales de procesamiento. El poblado Zhushan es especializado en fabricación de eseras de bambú, palillos y instrumentos de deportes. Lulang es famoso en cortinas de bambú. Meishan es bueno en el procesamiento de sheath de bambú. Tucheng de Taipei es conocido para fabricación de muebles de bambú y Guanmiao de Tainan es famoso para los productos tejidos de bambú.

5. La industria de bambú en Japón

La industria de bambú está descendiendo grandemente en los últimos 10-20 años. La europeización de construcción ha perdido su importancia en la construcción de casa. Muchos tipos de bambú han sido reemplazados por productos plásticos u otros materiales. El barato importado brote de bambú ocupa dos tercios del mercado nacional. El mercado depresivo y falta de fuerzas detrabajo afectaron mucho al interes de plantadores y empresarios en bambú.

5. 1. Area de bambú

Durante un periodo de 41 años (1915-1956), la area de bambú experimento dos e-taps de aumento rápido. La primera ocurrió antes de la segunda guerra mundial, cuando el gobierno nipón estimuló plantación de bambú para satisfacer las demandas de mercado. La segunda tomó lugar después de la guerra, en aquel momento, la restauración económica exige más materia prima, así se amplía la demanda de bambú, que causó el crecimiento de área de bambú. La área de bambú llegó al 176 mil ha. en 1957.

Se reduce cada año el consumo de bambú al término de la década de los 60. En un periodo de 30 años (1960-1990), el consumo de bambú descendió de 389.2 mil toneladas al 225.2 mil toneladas, con una tasa de crecimiento de 42%. La producción de bambú primo fue de 13,470 mil líos en 1960, que equivale 404 mil toneladas, y sólo 6820 líos en 1990, es decir, 204.7 mil toneladas, descendió en 50%. Debido a la reducción de consumo y procesamiento de bambú, también se reduce la área de bambú al 88 mil ha. Cerca la mitad de las cifras más altas.

Japón fue un país exportador de bambú antes de 1965. La exportación de bambú en 1960 fue de 14,800 toneladas y no se registró la importación. La exportación descendió al 100 toneladas en 1990, y la exportación llegó a 20,600 toneladas. Durante el periodo 1957-1961, la exportación máxima de bambú fue de 600-700 millones

de yen japones, el valor total de exportación de la industria de bambú fue de 3 mil millones de yen japones, incluyendo todos productos de bambú. Es claro que la industria de bambú es bastante importante en aquel momento.

5. 2. La reorientación de industria de bambú

Con la reducción de área de bambú y el descenso de producción de bambú, la producción anual de bambú primo promedio de cada ha. Siemplemente de 70-80 lios, sin fluctuación rápida. Eso significa la producción cada ha. es de 2,250 kg.

Se usa generalmente bambú en la construcción, agricultura, silvicultura, pesquería, la producción de artículos de uso diario y artesanía antes de 1965. Ahora el uso de bambú es principalmente para el mejoramiento de medio ambiente, vida cultural, y ceremonia de te, jardinería, construcción especial, procesamiento artístico.

Bambú ha sido un tipo de recursos con distribución amplia en áreas rurales de Japón. Se aumentó altamente la plantación de bambú, y el bambú posee varios rasgos específicos en sectores de fisiología y ecología, así silvicultor consideraran que se debe explotar efectivamente los recursos de bambú. Ellos presentaron dos vías de explotación. La primera es desarrollar los productos de producción masiva, la otra es utilizar bambú como materia prima para fabricar nuevos tipos de productos, se debe lograr esto a través de la cooperación e varias industrias.

5. 3. El desarrollo de brote de bambú

Se considera que el brote de bambú es un tipo alimento saludable, nutritivos naturales. Se incrementa continuamente las demandas de este alimento. El consumo fue de 54,200 toneladas en 1951, 140,636 en 1971, 235,249 en 1980. Hasta el inicio de 1960, la exportación del brote de bambú fue de 1,400-1,500 toneladas cada año, desde 1966, la importación ha superado la exportación. Durante el periodo 1971-1980, la producción del brote de bambú aumentó de 101,613 al 172,793 toneladas.

Con influencia por los baratos brote de bambú importados de China y Tailandia, se disminuyó drásticamente al producción de brote de Japón en los últimos 10 años. En el periodo 1971- 1980, la tasa de autosuficiencia se mantuvo más de 70%, pero en 1990 dos tercio del mercado de bambú fue ocupado por brotes importados. El precio fue de 110 yen Japones cada kg. En 1984, descendió más de 40 yen Japones en 1990. Los Japones ha perdido el interés en la plantación de brote de bambú.

Según estadísticas del departamento de circulación de alimento, el ministerio de agricultura y silvicultura de Japón, la producción de brote fue de 9.92 toneladas cada ha. en 1988, 8.51 en 1990. Según las estadísticas del departamento de silvicultura, el ministerio de agricultura y silvicultura, la área de producción de brote especial fue de 40-50 mil ha. en 1980, 53 mil ha. en 1990.

5. 4. La industria de bambú en Fukuoka

El distrito de Fukuoka es lo más importante distrito en producción de brote de bambú en Japón, lo cual posee 6,533 ha en 1990, con una proyección anual de 32,716 toneladas, 5 toneladas promedio de cada ha. Un experto de investigación de silvicultura del distrito afirmó que tres categorías de stands de producción de brote deben ser formadas de acuerdo con las condiciones de stands (topografía, clima, suelo, etc.):

-- Alta ganancias de brote, con una producción anual de 15-20 toneladas cada ha. Que están ubicadas en áreas lejas comparativamente del mercado, con un clima continental y aguacero abundante, se debe iniciar tarde el periodo de brote.

-- Alta cualidad de stands de brote, con suelo apropiado para el crecimiento de bambú.

-- Temprano stands de brote, con micro relief y micro clima que son favbolabres para shooting temprano. La producción de temprano brote generará más ingreso.

5. 5. La industria de bambú en Kagoshima

Kagoshima es un distrito que posee área de bambú más grande en Japon. Cuando estaba reduciendo la área de bambú en Japón, la área en Kagoshima estaba aumentando, fue de 14,084 ha. en 1980, y 15,692 en 1990. Kagoshima produce tanto la madera de bambú como brote de bambú. La producción de madera de bambú de Kagoshima ocupa el primer lugar en Japón, y brote de bambú en el segundo. Por eso, la industria de bambú de Kagoshima refleja la situación de industria nacional de bambú de Japón.

Según la investigación del departamento de silvicultura de Japón, las ventas totales de la industria de bambú de Kagoshima (no incluyen brote) fue de 3.728 mil millones de yen Japones, es decir, 237.6 mil yen Japones cada ha. Lo que equivale 2 mil dolares usa. Una información de investigación dijo que con influencia de los baratos productos importados del continente de China y Taiwan, el procesamiento de

bambú convertirá en producir artículos originales de grado alto. En comparación con estos en 1975 y 1983, (las ventas totales fueron de 2 mil 186 millones y 2 mil 330 millones de yen Japones, respectivamente), todavía esta desarrollando la industria de bambú en el distrito de Kagoshima.

Kagoshima produce madera de bambú de 2, 019 mil lios, 18, 455 toneladas de brote en 1980, 2, 245 mil lios de madera y 20, 982 toneladas de brote en 1990. Casi no cambiado la producción promedio de cada unidad.

6. Orientación propia de la industria de bambú

La pasta y la fabricación de papel son una vía importante de utilización de madera de bambú, que promueve el desarrollo de recursos de bambú. Pero como un resultado de importación de papel de fabricación de máquina, declino el tradicional papel de mano de bambú. La producción del papel tradicional fue de 363 mil toneladas en 1932, se descendió al 100 mil toneladas en la década de los 40. El valor de papel importado fue de 70 millones yuan en 1931, el valor de producción nacional de papel tradicional sólo de 19 millones en 1937.

Se usa ampliamente el bambú en el andamio en los recientes 20-30 años. Bambú suma el 66. 25 por ciento de material de andamio en 1974, el porcentaje descendió al 29. 65 en 1984.

Como el material de bambú está siendo abandonado de su sectores tradicionales de utilización, es necesario buscar una vía nueva y efectiva de utilización. En frente a la estancación del mercado de bambú, la ampliación de producción de brote de bambú es el primer alternativo para el desarrollo de recursos de bambú. La provincia de Fujian produjo muchos secos brotes de bambú debido a su transportación difícil para madera de bambú. La misma csusa de transportación difícil en la provincia de Jiangxi en el mediano de la década de los 80, también se incremento la producción de brote de bambú, las ventas de brote en 1984 fue 2. 3 veces que los de 1974.

Como usar recursos de bambú más efectiva y profitablemente, esto es la pregunta que tiene que contestar.

A continuación la ideas para el desarrollo de la industria de bambú.

— Para realizar investigación científica sobre más especies de bambú, se existe más de 500 especies de bambú en China, pero solamente se usa poco en la industria,

lo más importante es *Phyllostachys pubescens*, se consideran que sean útiles todos los oros. Funcionarios y campesinos simplemente desarrollaron *Phyllostachys pubescens* y rechazar otros especies. No es sabio que expandir *Phyllostachys pubescens* a todas las áreas de bambú, porque cada especie de bambú corege su habitación óptima. En algunas veces, *Phyllostachys pubescens* no puede crecer bien bueno donde otras especies de bambú crece vigorosamente, y hombres no puede lograr una alta producción de *Phyllostachys pubescens* en estas lugares. Con el rápido progreso de ciencias, con el continua mejoramiento de tecnología de procesamiento, es posible explotar otras especies de bambú exitosamente, para hallar más usos efectivos de bambú, y así explotar nuestros recursos naturales de bambú más razonables, mantener diversidad biológica de familia de bambú.

-- El procesamiento de madera de bambú es una operación más laborosa que el de madera, esto afecta el precio de productos finales de bambú negativamente. A fin de evitar estos factor desfavorables, es importante a diversificar los productos, a fabricar productos con alto valor agrgado. Según los manufacturadores de pameles de bambú, el gasto de producción de madera prensada de bambú usada como tabla de pared y material para pavimento es mucho mejor ue las de madera de alta grado de medera dura expansiva. Como la bonita veta natural de bambú hace la superficie de madera prensada atractiva extremamente, y la gran dureza también hace que pavimento sea más durable, madera dura. Con la actual tecnología de madera prensada, es posible para manufacturar los productos de alta cualidad, pero a fin de producir madera prensada comparativamente barato, se necesita más estudios científicos.

-- Para invertir más en la investigación de fabricación de papel de bambú. En la actualidad, un gran parte de madera comercial es consumida para la pasta y la fabricación de papel. La fabricación de papel fue una forma importante de utilización tradicional en China. Debido a la influencia de papel importado de fabricación de máquina, producción de papel de bambú en China redució drásticamente. Expertos chinos de fabricación de papel están usando fibras de bambú para pasta en modernas fábricas de papel. Al alto contenido de varias cosas orgánicas en biomass de bambú causó algunos problemas en el depósito y la pasta. Y la cualidad diferente de fibra entre sus nudos y partes del nudos interiores también causan más complicado el procesamiento de pasta y menos profitables. Algunos de estos problemas han sido resueltos. Pero se necesita estudiar continuamente para elaborar más tecnología eficiente de pasta.

-- Para desarrollar el uso comprensivo de madera de bambú y el brote de bambú. El procesamiento de bambú es un tipo de industria de trabajo intensiva, en ciertos

países en vías de desarrollo, donde el nivel de salario es bajo, la escasez de madera es grave y el precio de productos forestales es alto, la manufacturación de productos de bambú sería bastante rentables, pero con el mejoramiento del nivel de vida y el aumento de salario, la industria de procesamiento de bambú sería menos rentable. Por eso es deseable formar una industria de bambú en base de tanto procesamiento de madera de bambú como producción de brote. En la actualidad, la producción de brote es una vía efectiva para explotar recursos de bambú. El ingreso de ventas de producción de brote simplemente supera las de madera de bambú. Actualmente el brote de bambú es un tipo de alimento oriental, aceptado principalmente por habitantes asiáticos y comunidades chinas en otras partes del mundo. Como un tipo de alimento saludable y nutritivo, brote de bambú tendrá un gran mercado.

-- Para combinar el procesamiento industrial de madera de bambú con la producción de obras de mano artísticas. Generalmente, algunas partes de madera de bambú no son suiables para procesamiento industrial sus fibras son dobladas, que no puede ser descortezadas en tabla, no puede ser procesado mecánicamente. Algunas veces, el precio de una pieza de obra de mano de bambú supera toneladas de pasta de bambú. Así la utilización comprensiva de tabla de bambú aumentará el beneficio grandemente.

-- Extender el conocimiento y tecnología de cultivación y procesamiento de bambú a los campesinos locales, como la mayoría de las áreas de bambú están administradas por los campesinos en distintas formas, es necesario para organizar grupos de expertos para realizar el trabajo de extensión.

