

实用技术

混凝土模板用胶合板的组坯新工艺
及其实际效果分析

胡国富

(福建省尤溪禾盛木品有限公司 尤溪县 365100)

1 前言

混凝土模板用胶合板的厚度有 12 15 18 mm,其中以 18 mm的为多。我厂生产 18 mm厚的松木混凝土模板,工艺上采用 9层(单板厚度均为 2 25mm)和 11层两种组坯方式。由于 11层混凝土模板层数多。工艺上可以用两层或两层以上单板顺纤维方向组合,表板不改变,其特点有:

① 两层或两层以上单板顺纹理组成的组合芯板,是按单板松面相对或相背组坯,这样抵消了因单板松面裂缝产生的单板内应力,提高合板平整度。

② 在两层单板以上的组合芯板中相邻单板的木纤维由于年轮、斜纹和涡纹等木材自然特点而并非完全平行,它与纵向轴线呈一定的角度。根据测定,这种夹角一般在 33° 以下。这样的组坯工艺,有助于平衡胶合模板各向抗拉强度。

③ 有组合芯板的混凝土模板用胶合板,依照单板层积材的特点,可在同一层内接长,其接长方式可以是平口对接、斜口搭接和指接,为短窄小单板提供了利用途径。同时又可降低生产成本。

④ 混凝土模板用胶合板要求一定的静弯曲强度。因此,在同一张胶合模板内,拼接短窄小单板层数,尤其是纵向接长的层数不宜过多。为此,要求在胶合模板组坯时,部分芯板采用两层或两层以上单板顺纤维方向组

合,另一部分中芯板按照相邻层单板纤维相互垂直组合。

⑤ 胶合板生产中要达到高出板率首先对原木正确下锯、合理截断。在截断时要考虑工艺上适用的尺寸,一般中部缓弯的,多在中部截断,根部急弯的,应于急弯处并考虑大张单板要求的长度,适当截断;此外,准确定心,尽量减少偏差。尽管如此,短窄小单板仍然较多,为使旋切过程产生的小单板,按自然长度加以充分利用,探索了部分中芯板采用组合法的工艺。据生产实践测算,按常规的胶合板生产工艺,每生产 1 m^3 胶合板耗用原木 2.25 m^3 。而采用部分组合法工艺的耗用原木在 2.0 m^3 以下,出板率由 44% 提高到 49%,每生产 1 m^3 胶合模板节约 0.25 m^3 以上木材。

2 新组坯法混凝土模板的生产工艺

新组坯法混凝土模板的生产工艺与普通胶合板生产工艺基本相同,不同的是:

2.1 在组坯时,组合中芯板要求按单板松面相对或相背组合,以削弱因单板松面裂缝产生的内应力,提高了合板平整度。11层胶合模板组坯如图 1(a)所示。

在图 1(a)所示的组坯方式中,就其单板厚度的分配,又有两种搭配方式,第一种是底面板厚为 1.25 mm,第 3 与 9 5 与 7 层中任一组采用 1.25 mm厚的长中板,第 6 层涂胶单板用长 65 cm 厚 2.25 mm顺纤维拼接的单板层,它与邻层的长中板构成组合中心层,

其余层为 2.25 mm,其中顺纹单板的总厚度为 11.75 mm,占板坯总厚度 20.75 mm 的 56.65%。第二种方式与第一种的区别是第 6 层涂胶单板是用长 65 cm 厚 1.25 mm 的单板层与相邻的长中板构成组合中心层,其中顺纹单板的总厚度为 10.75 mm,占板坯总厚度 19.75 mm 的 54.43%。

从我厂的实践中,采用图 1(a)所示的组坯工艺,可以达到两个目的:一是克服底面板数量不足;二是 65 mm 长的短窄小单板可以全部使用。

长 33 cm 的小单板也可以进行横向拼接,其组坯方式以九合板为例如图 1(b)。

图 1(b)中第 4~6 层为 49 cm 长的小单板,横向拼接,第 5 层为长中板,也可用 65 cm 长的小单板(没涂胶)直接拼接。这种工艺是按照相邻单板纹理相互垂直的原则组坯。然而,使用 33 cm 长度的短窄小单板组坯生产较麻烦。故目前没使用。

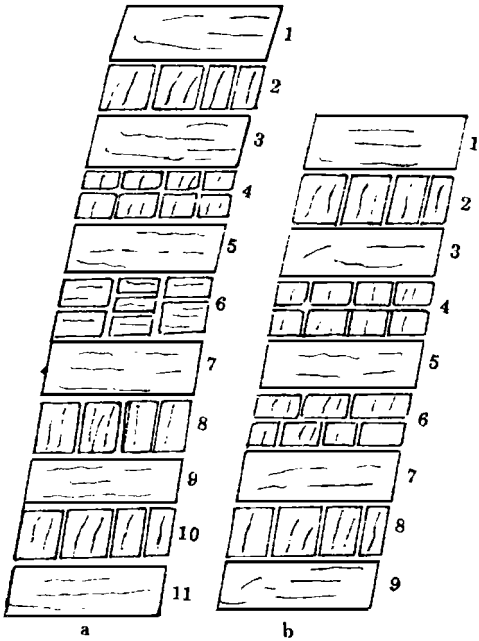


图 1 组坯方式

2.2 短窄小单板拼接方法

① 把废单板集中并进行分选;② 把长度

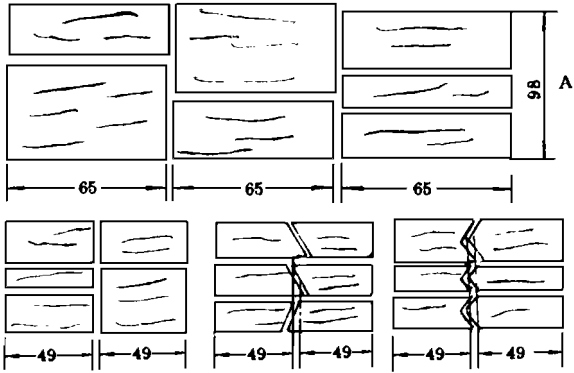


图 2 短窄小单板拼接方式

A-纵向拼接长中板;B-横向拼接芯板

注:在同一层内小芯板只能沿同一方向拼接

49 cm 以上窄短碎单板,按 49 cm 和 65 cm 二种长度分别堆放,③ 根据废单板的长度、宽度,经过剪板机、圆锯机加工成 49 cm 65 cm 二种长度的矩形单板,④ 小单板拼接组合方式如图 2 所示。规格都是 3×6。

2.3 新组坯法混凝土模板用胶合板工艺条件和工艺参数

2.3.1 旋切研磨角 为了旋切出优质单板,旋切松木,研磨角定 19°。

2.3.2 单板含水率 面板、底板含水率控制在 12% 以内,中、芯板含水率控制在 9% 以内。

2.3.3 芯板涂胶量控制 芯板涂胶量因芯板厚度而异,厚度在 1.0~2.0 mm 的,涂胶量 280~300 g/m²,厚度在 2.0~3.0 mm 者,涂胶量为 300~340 g/m²。

2.3.4 调胶工艺 选用 21~23 号酚醛树脂胶,为增加胶液粘度和节约用胶量,按 1%~2% 的比例加面粉,在调胶罐中搅拌均匀。

2.3.5 热压胶合工艺

温度: 135℃±5℃

压力: 0.8 MPa

热压时间: 18 min(按板坯厚度每 1 mm 50 s,另加操作时间)

2.4 热压胶合过程

18 mm 厚的混凝土模板用胶合板热压曲线如图 3 所示。

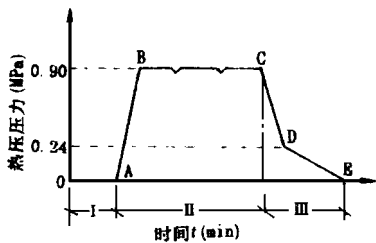


图 3 热压曲线图

3 新组坯法混凝模板质量检测与评定

3.1 胶合强度的测试

样品板按图 1 方式组坯,表板厚度为 1.25 mm,第 3 9层的长中板厚度 2.25 mm,表 1 新组坯法混凝土模板用

胶合板胶合强度测试记录

试件 编号	面尺寸 (mm)		最大破坏荷重 (N)	胶合强度 (MPa)	木材破坏率 (%)
	长度	宽度			
1	25	20	350	0.756	40
2	25	20	430	0.929	30
3	25	20	360	0.778	0
4	25	20	560	1.21	30
5	25	20	420	0.907	80
6	25	20	570	1.231	20
7	25	20	320	0.691	90
8	25	20	390	0.842	5
9	25	20	350	0.756	0
10	25	20	500	1.08	90
11	25	20	430	0.929	50
12	25	20	520	1.123	50
13	25	20	490	1.058	60
14	25	20	600	1.30	10
15	25	20	650	1.40	70
16	25	20	550	1.188	40
17	25	20	490	1.058	10
18	25	20	360	0.778	30
19	25	20	550	0.99	20
20	25	20	480	0.864	0
21	25	20	510	0.918	20
22	25	20	520	0.936	40
23	25	20	460	0.828	100
24	25	20	450	0.81	20
25	25	20	280	0.504	90
26	25	20	750	1.35	10
27	25	20	470	0.846	0
28	25	20	1 020	1.836	5
29	25	20	630	1.134	10
30	25	20	620	1.116	80
31	25	20	980	1.764	10
32	25	20	900	1.62	90
33	25	20	550	0.99	5
34	25	20	500	0.9	30
35	25	20	295	0.531	0
36	25	20	980	1.764	10

第 5 7层的长中板厚度为 1.25 mm,第 2 4 8 10层用长 98 cm,厚 2.25 mm的小芯板涂胶后按纹理与相邻层相垂直排板,第 6层为经涂胶的长 65 cm 厚 2.25mm的小单板顺纤维方向拼接而成。

按 GB 9846.12- 88取样,加工成 36 个三层结构试件,并按I 类胶对试件水煮 3 小时后测胶合强度,测得的结果乘以系数 0.9 1~ 18号试件芯板与表板厚度比为 1.8: 1,按 GB 9846.12- 88规定,这些试件测得的结果乘以系数 1.2作为试件的胶合强度值。相邻层均为顺纹时的组合层,是以涂胶小单板为中芯层、邻层为表板的方式做标准试件测剪切强度。胶合强度的测试结果见表 1

样板按图 1所示的组坯工艺制成,按专业标准 ZB B 70006- 88附录 A规定,取 6 片试件,支座距离取 175mm,静曲强度的测试结果见表 2

表 2 新组坯法混凝土模板用
胶合板静曲强度测试结果

试件 编号	试件宽度 (mm)	试件厚度 (mm)	最大破坏 荷重(N)	静曲强度 (N /m m ²)
1	75.9	18.1	5 000	52.8
2	75.8	17.6	4 800	53.7
3	78.1	17.7	3 850	41.3
4	76.8	18.4	3 650	36.8
5	75.5	17.8	3 750	41.2
6	75.7	18.2	4 350	45.5
平均				45.2

从表 1 表 2可以看出,新组坯法混凝土模板的胶合强度和静曲强度均达到 ZB B 70006- 88规定的指标值。

4 经济效益分析

采用新组坯工艺生产混凝土模板用胶合板可以充分利用窄短小单板生产大幅面的胶合板模板。据测算,每生产 1 m³胶合板约有废单板 0.5~ 0.7 m³,其中,短小单板占 0.12 ~ 0.15 m³,按照 2.25 m³原木生产 1 m³胶合板,出板率为 44.4%。采用拼接小单板后,出板率可达 49.7%,提高出板率 5%以上,每

生产 1 m³ 胶合板节约木材约 0.24 m³。按平均原木价格 650 元 /m³ 计算每生产 1 m³ 胶合板节约木材成本 156 元。具体计算如下:

① 加工工资 加工 33 cm 长度的小单板,因组坯生产较麻烦,收效不高,因此目前没使用。按照厂内价格,把长度大于或等于 49 cm 小于 65 cm 的小单板加工成 49 cm 长的矩形板,厚 1.25 mm 单板的加工工资为 21 元 /m³;厚 2.25mm 的为 19.6 元 /m³;把长度大于或等于 65 cm 小于 98 cm 的碎单板加工成 65 cm 长的矩形板的加工工资,厚 1.25 mm 的为 18.6 元 /m³;厚 2.25 mm 的为 17 元 /m³。按生产 1 m³ 胶合板有 0.12 m³ 短窄小单板加工成规格板,以 1.25 mm 厚的最高费用计,其工资费用≤ 21 元 /m³。

② 组坯(排板)工资增加额 在组坯时,把长度为 49 cm 和 65 cm 的小单板,拼接成 3'× 6'幅面的芯板,按照厂内价格,拼排一层,价格上浮 37.3 元 /m³,拼排二层,上浮 62.2 元 /m³。

③ 干燥费用 根据厂内测算,包括水、电、蒸汽、操作工工资、管理人员工资在内,本厂 1.25 mm 厚的短窄小单板干燥费用为 144 元 /m³。

故加工和拼接短窄小单板费用总额≤ 21

+ 62.2+ 144= 227.2 元 /m³。

由于每生产 1 m³ 胶合板,有短窄小单板 0.12 m³,加工总费用≤ 0.12× 227.2= 27.3 元。因此,以年产 5 000 m³ 混凝土模板用胶合板计,可节约木材 0.24× 5 000= 1200 m³,计 78 万元。减去窄小单板加工费用 13.65 万元,实际降低成本费用约 64.4 万元。

5 结论

① 混凝土模板用胶合板生产中,部分芯层采用顺纤维方向组合的新组坯工艺,可以充分利用短窄小单板,提高木材利用率 3% 以上。

② 混凝土模板用胶合板组坯时,部分芯层利用窄短小单板涂胶后,再按照长度方向拼排,充分利用小单板的长度,避免了长板短锯,又缓解了生产混凝土模板用胶合板过程中小芯板的不足。

③ 用新组坯法生产的松木混凝土模板用胶合板的胶合强度与静曲强度均达到国家专业标准 ZB B 70006- 88 规定的指标值。

④ 采用图 1 所示的组坯工艺生产的混凝土模板用胶合板中,与表板纤维方向相同的各层单板厚度总和占板坯总厚度的 56.63% 和 54.43% ,均符合工艺要求。

(上接第 25 页)

A Preliminary Study on the Wet-deformation Properties of Bamboo-based Concrete Formwork

Chen Jialong Cai Guangting Liu Chengrui
(Beijing Institute of Civil Engineering and Architecture 北京 100044)

Abstract The paper discussed concrete structure deformation produced when using bamboo-based formwork, occurred from the water absorbability of bamboo during concrete pouring and curing process. The effects of the relative absorptivity on static bending strength and elastic modulus of the formwork were also studied. Accordingly, a formula was given and could be used as reference when signing support of and using bamboo-based concrete formwork.

Keywords Bamboo-based panels; Concrete formwork; Water absorption; Wet-deformation