

福建柏胶合板制造工艺的研究

林玉官 江浦琼 陈 晔

(福建省林业科学研究所)

马尾松是福建传统的胶合板用材树种,由于马尾松的天然缺陷,致使马尾松胶合板主要用途只限于模板或包装板,而福建省每年要从国外进口大量胶合板作为家具及室内装修用材。

福建柏(*Eokienia hoelginsii*)树干通直,结构细密、均匀,纹理直,材质轻软(气干密度为 $0.452\text{g}/\text{cm}^3$)易干燥^[2],是福建省重点发展的速生优质丰产造林树种之一^[1]。据不完全统计,六十年代初营造的十万亩福建柏即将进入成熟期和采伐期。为充分合理利用这一资源,笔者对福建柏制造胶合板进行了试验研究,旨在为福建胶合板工业开发新的原料来源。

一、试验材料

福建柏试材由安溪县半林林场和闽侯县南屿林场提供,材长1.20m,径级22—28cm,共15根。马尾松单板由永泰县胶合板厂提供。

二、单板制造

1.木段准备:试材为采伐一周后陆运,水中浸泡一个月。平均含水率为158%,可直接旋切。

2.单板旋切工艺条件:旋切设备为BQ1113/8单卡轴旋切机,旋刀研磨角 $20\sim 21^\circ$,后角 $3\sim 2^\circ$,压尺研磨角 75° ,压榨率8%,单板名义厚度1.20mm。

3.出材率:因试材数量有限,只做了部分测算,供参考(见表1)。

表1 福建柏旋切单板出板率

木段根数	平均径级(mm)	长度(m)	平均旋切直径(mm)	平均木芯直径(mm)
3	250	1.20	230	105
整张单板(m ²)	可用零片(m ²)	湿单板出板率(%)	木芯率(%)	废板率(%)
0.061	0.033	62	19.40	18.60

4.木材pH值:福建柏pH测定结果见表2。

5.单板干燥:湿单板直接裁剪并置于室内气干

表2 福建柏、马尾松单板的pH值

树 种	取样部位	试 件 数	平均pH值
福建柏	心 边 材	5	5.31
		5	5.71
马尾松		5	5.05

(室温 $2\sim 18^\circ\text{C}$,湿度71—82%)10昼夜,其最终含水率和干缩率经测定分别为10%和4.2%。

6.单板质量:主要进行了单板实际厚度和背面裂隙度的测定,见表3。

表3 单板厚度和背面裂隙

项目	单板厚度			背面裂隙		
	名义厚度(mm)	实际平均厚度(mm)	均方差	裂隙度(%)	条 数	形 状
福建柏	1.20	1.272	0.0343	40.5	49	多为斜线型 少数斜曲型
马尾松	1.20	1.284	0.134	—	—	—

• 为100mm内裂隙条数。

三、胶合试验

1.胶粘剂:选用三种脲醛树脂胶,其技术指标及配方见表4。

表4 胶粘剂的主要指标及配方

胶 种	固含量(%)	pH值	粘度(20℃)(cp)	固化时间	配方(份)	
					胶液	固化剂*
中林67*	57	7.5	180~200	1/35"	100	0.8
榕木1*	53	7.4	170~200	1/40"	100	0.8
台板厂脲 胶	60	7.1	200~220	1/30"	100	1

• 固化剂为固体氧化铁。

2.合板热压试验:试验选用Lp(3⁴)来安排,表5为所选用的试验因子及水平,表6为热压试验的测定结果。

表5 试验因子及水平

因子	D	A	T	C
	单位压力 (MPa)	胶 种	热压时间 (min)	热压温度 (℃)
1	0.98	中林67*	3.0	100
2	1.176	榕木1*	3.5	110
3	1.372	合板厂豚胶	4.0	120

表6 热压试验测定结果

编 号	胶合强度 (MPa)			木材破坏率 (%)			合板压 缩率 (%)
	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值	
1	1.53	1.29	1.40	100	0	50	5.1
2	1.49	1.18	1.32	100	10	40	4.8
3	1.71	1.31	1.49	90	0	40	5.5
4	1.98	1.31	1.70	100	10	60	6.8
5	1.82	1.28	1.49	100	10	50	6.8
6	1.73	1.29	1.53	100	10	50	6.0
7	2.02	1.29	1.74	100	10	70	7.3
8	1.84	1.22	1.54	100	10	40	7.0
9	1.88	1.20	1.60	100	10	50	7.3

注: 试验板层数: 3; 幅面: 400×400mm, 面板为福建柏, 芯板为马尾松; 涂胶量: 300g/m²(双面); 每组平行压制6块。

四、试验结果分析

1. 按本试验拟定的旋切工艺条件旋切的单板的实际平均厚度大于名义厚度, 但均方差较小, 厚度波动不大, 对普通胶合板的生產影响不大。气干后的单板表面尚平整, 无翘曲变形, 但有少量单板边部开裂。

2. 福建柏木材心、边材的pH值差异不大, 与马尾松相近, 使用不同制胶工艺、固体含量的脲醛树脂胶时都具有良好的胶合强度, 对胶粘剂的选择无特殊要求。

3. 在各种工艺条件下压制的胶合板的胶合强度值均大于0.8MPa, 达到标准要求, 但试件的木破坏率较低。可能与胶粘剂存放时间长、粘度大、涂胶不均等因素有关。

4. 本试验中, 单位压力从1.176MPa 提高到1.372MPa, 胶合强度值并无显著增加。综合考虑压力对胶合板的胶合强度和压缩率的影响, 对以福建柏单板为面板、马尾松单板为芯板的混合树种三合板, 拟选单位压力1.176MPa。

5. 根据方差分析, 本试验所选定的热压时间和热压温度对胶合强度影响不显著, 从节省能耗、提高生产率出发, 拟采用热压时间3min, 热压温度110℃。

五、生产性试验

在实验室试验的基础上, 笔者在福州木材厂进行了40张大板的生产性考核试验, 并进行了抽样检验, (见表7)。

表7 生产试验胶合板的胶合强度值

编 号	合板 层数	组坯方式			胶合强度 (MPa)		
		表背板	芯板	长中板	最大	最小	平均值
F ₁	三	福建柏	福建柏	—	1.91	1.20	1.45
F ₂	三	福建柏	马尾松	—	1.84	1.14	1.40
F ₃	五	福建柏	福建柏	福建柏	1.80	1.12	1.38
F ₄	五	福建柏	马尾松	马尾松	1.68	1.08	1.25

注: (1) 热压工艺参照小试确定的工艺参数, 其中五合板热压时间为5min。

(2) 胶粘剂为“榕木”1号。

(3) 合板幅面: 1000×500mm。

结果表明, 按本试验确立的工艺参数生产的福建柏胶合板完全符合国标的要求。

六、结论

1. 福建柏木材用于胶合板生产时加工性能好, 对胶粘剂和整个加工过程无特殊要求, 生产的合板达到国标规定值, 是良好的胶合板用材。

2. 福建柏单板表面光滑、纹理清晰、美观, 以福建柏单板为表、背板, 配以马尾松单板为芯板可提高马尾松胶合板的等级率, 并可用于家具及室内装修。

3. 福建柏与马尾松混合树种三合板的较佳热压工艺参数为: 压力1.176MPa, 时间3min, 温度110℃。

(责任编辑 姜征)

参 考 文 献

- [1] 邹高明, 1990, 福建华安县珍稀濒危植物初报, 福建林学院学报, 10 (2): 182.
- [2] 成俊卿, 1980, 中国热带与亚热带木材识别、材性和利用, 科学出版社。