

利用灌木制造硬质纤维的生产试验

赵 岩 周振勇

(黑龙江省苇河林业局人造板厂 尚志市 150623)

摘要 为充分开发森林资源,利用当地灌木制造硬质纤维板的生产试验,结果表明:用灌木可以生产出合格的硬质纤维板。

关键词 灌木;硬质纤维板;工艺特性

森林资源的综合利用是缓解木材资源不足、摆脱林业“两危”的重要技术措施之一。苇河林业局人造板厂利用一至多年生灌木生产硬质纤维板,产品质量达到国家标准规定的要求。

1 试验方法

1.1 原料 生产试验所用灌木均取自苇河林业局。有细柱柳(*Salix gracilistyla*)、毛榛(*Corylus mandshurica*)俗称榛柴、稠李(*Prunus padus*)俗称臭李子、胡枝子(*Lespedeza bicolor*)俗称苕条、珍珠梅(*Sorbaria sorbifolia*)、青楷槭(*Acer tegmentosum*)俗称青楷子、花楷槭(*Acer ukurunduense*)俗称花楷子。灌木茎高可达5m,一般为2m左右,枝条粗细均匀,平均直径18.8mm(距根部300mm处),茎皮厚约为0.4~0.6mm。平均含水率为43%~46%,堆积密度为285kg/m³。

1.2 纤维制备

1.2.1 削片 用GX1200型鼓式削片机削片,再用孔径为φ4mm的晃筛筛选,留存在筛网上的木片占97.17%;通过φ4mm的细小碎料及杂质占2.83%,这部分除去不用。削片的长度及堆积密度见表1。

1.2.2 纤维分离 采用QM6B型热磨机,热磨蒸汽压力分别为0.35~0.45MPa(低压)

表1 削片长度及堆积密度

原料类别	各筛分的重量百分率(%)			含水率 (%)	堆积密度 (kg/m ³)
	>30mm	30~15mm	15~4mm		
灌木削片	13.8	73.95	12.25	43~46	395

和0.65~0.75MPa(高压)。预热时间为5~8min,磨盘间隙为0.1mm。

1.3 纤维性质检测

1.3.1 纤维工艺特性

a.纤维滤水度 采用Q12型纤维滤水度测定仪测得的滤水度约为18秒。

b.纤维筛分值 对低压浆料及高压浆料各取三个试样,用S-S型纤维筛分测定仪测定,取其平均值,结果见表2。

表2 灌木的纤维筛分结果

类别	各筛分的重量百分率(%)				
	>20目	>48目	>100目	>200目	<200目
低压制浆	49.60	12.10	6.50	16.30	15.50
高压制浆	30.73	18.47	10.20	23.00	17.60

注: >20目,即留存于20目网上的纤维量。

1.3.2 纤维化学成分分析 取40~60目木粉,按照GB 2677.1~10—18造纸原料化学分析方法等^[1]进行常规分析,结果见表3。从表3可以看出,与木材、竹材相比,灌木中的灰分及各种抽提物含量远高于木材、竹材,纤维素含量明显低于木材及竹材。

1.4 防水剂及增强剂的施加

1.4.1 防水剂 根据工厂实际生产情况,

收稿日期 1994-01-17

表3 灌木化学组分分析结果 (%)

种类材料	灰分	冷水抽提物	热水抽提物	1%NaOH抽提物	纤维素	木素	α -纤维素
细柱柳	5.97	10.35	12.24	34.10	78.14	17.20	38.59
毛 樟	6.80	11.46	14.25	28.86	59.46	19.58	41.20
胡枝子	6.12	12.14	13.45	31.74	75.14	18.20	37.58
稠 李	6.22	11.16	14.04	29.69	72.47	20.43	39.43
青楷械	5.94	11.78	13.46	28.16	77.16	21.14	38.19
花楷械	5.86	12.01	14.13	29.02	76.78	20.59	39.58
珍珠梅	6.46	11.24	12.14	35.01	76.54	17.60	39.59
红 ⁽²⁾ 松	0.30	4.64	6.53	19.50	—	25.56	53.98
白 ⁽²⁾ 桦	0.33	1.80	2.11	16.48	—	20.37	60.00
毛 ⁽³⁾ 竹	1.20	7.10	8.48	27.62	—	24.47	78.98

对两种施蜡方法进行比较。①直施石蜡^[4]，即在热磨时把石蜡直接加入预热缸内。施加量为绝干纤维的1.5%和2.0%。②把浓度为10%的石蜡乳液，采用浆外高浓破乳法^[4]施加在浆料内。

1.4.2 增强剂 采用水溶性酚醛树脂胶，其固体含量为42%，pH值为10.5。

1.4.3 浆料pH值调节 用10% $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 水溶液调节浆料pH值至4.1~4.5。

1.5 成型 采用4'长网成型机，成品板的厚度为3.2mm。

1.6 热压 采用SA型热压机，热压板幅面为2650mm×1400mm。

1.7 纤维板性能的测定 按GB12626.1~9—90《硬质纤维板国家标准》，测试板的各项物理力学性能。

2 结果与讨论

2.1 原料 灌木在收购时带有一定量未木质化的梢部。茎秆有一层薄的胶质化表皮及髓芯。这些物质经热磨后成胶状，造成脱水困难，并增加板的吸水率。从削片的分选结果看，分选出去的皮、髓心物质很少，因此，板子的干强度较高，但吸水性较大。为降低板的吸水率，在实际生产中可与木片混合使用。

2.2 木片预热条件 热磨制浆时，原料的预热蒸汽压力采用0.35~0.45MPa，预热时

间为5~8分钟，浆料滤水度在18秒左右，若预热蒸汽压力采用0.65~0.75MPa时，板的性能有所提高。生产中可适当提高蒸汽压力，缩短预热蒸煮时间。

2.3 防水剂施加条件对板性能的影响 在同一制板条件下，对两种不同防水剂的施加方法与效果作了比较，结果见表4。

表4 两种防水剂施加方法对板性能的影响

防水剂施加量	静曲强度 (MPa)	吸水率 (%)	密度 (g/cm ³)	含水率 (%)
未加防水剂	43.4	76.33	0.93	3.98
直施1.5%石蜡	42.5	66.72	0.95	4.00
直施2.0%石蜡	42.6	25.16	0.94	4.15
1.5%石蜡乳液	29.6	27.06	0.93	3.19
1.5%石蜡乳液 + 1%酚醛树脂	38.9	24.18	0.91	3.44

注：1.吸水率测定温度为20℃；2.石蜡乳液和酚醛树脂在成型前施加；3.热压温度200℃，热压周期7.5分，热压压力，高压5~7N/mm²，低压0.5~1N/mm²；4.浆料为低压制浆。

从表4的结果可以看出，未加任何添加剂或直施1.5%石蜡，板材的静曲强度均可达到国标一级品要求，但吸水率超标。直施石蜡至2.0%时，吸水率可降到25%左右。

施加石蜡乳液，静曲强度有所下降，吸水率却有明显降低，产品质量能达到国标要求。如果在施加1.5%石蜡乳液同时施加1.0%酚醛胶，则板的静曲强度明显上升，吸水率下降。

2.4 防水剂（乳化石蜡）施加量的确定

表5 乳化石蜡施加量对板性能的影响

施蜡量	静曲强度 (MPa)	吸水率 (%)	密度 (g/cm ³)	含水率 (%)
1.0%石蜡乳液	35.3	33.6	0.90	5.81
1.5%石蜡乳液	32.8	26.9	0.87	5.68
2.0%石蜡乳液	33.6	24.2	0.92	5.80

注：酚醛树脂施加量均为1.0%，其它同表4注。

从表5看出，石蜡乳液施加量从1.0%增加至1.5%时，吸水率下降较快；施加量从1.5%增加至2.0%时，吸水率下降不明显。在本试检范围内，石蜡乳液施加量对板的静曲强度影响不大，但施加与不施加相比，静曲强度值差异较大（见表4）。

2.5 酚醛树脂用性的确定 由试验得知,施胶量在0.5%~1.0%时,板的静曲强度及吸水率均有明显改进,施胶量超过1.0%,对改进板的强度仍有明显作用,但对降低吸水率的作用不明显。

2.6 热压工艺参数探讨

2.6.1 热压工艺曲线的确定 根据实践经验及有关资料^[5,8],确定热压曲线如图1。

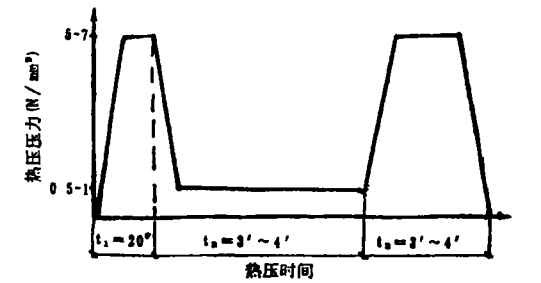


图1 热压工艺曲线

2.6.2 热压工艺参数的确定 把热压各段压力、施蜡量确定为常量。热压温度、时间,施胶量为变量。按表6所示的参数水平进行正交试验,试验结果见表7。

表6 L₉(3)⁴ 正交试验参数水平取值表

水 平	因 子		
	热压温度 (℃)	热压时间 (min)	施 胶 量 (%)
1	170	8	0.5
2	185	7	1
3	200	6	1.5

注:施胶量以绝干纤维的百分数计

表7 L₉(3)⁴ 试验数据及试验结果

试验号	温 度 (℃)	时 间 (min)	施胶量 (%)	静曲强度 (MPa)	吸水率 (%)
1	1	1	1	28.1	37.1
2	1	2	2	34.6	33.2
3	1	3	3	33.2	31.7
4	2	1	2	37.6	29.3
5	2	2	3	35.1	29.1
6	2	3	1	31.1	38.3
7	3	1	3	41.4	31.6
8	3	2	1	38.2	32.5
9	3	3	2	37.2	32.8

通过对表7数据的分析处理,得出的各试验指标与工艺因子关系见图2、3。由图2可见,热压温度及施胶量对静曲强度值影响较大。在试验范围内静曲强度值随热压温度升高而升高。施胶量从0.5%增加至1.0%时,静曲强度值增加显著。当施胶量大于1.0%时,强度增加趋于缓慢。热压时间对静曲强度值影响较小。从图3可以看出,热

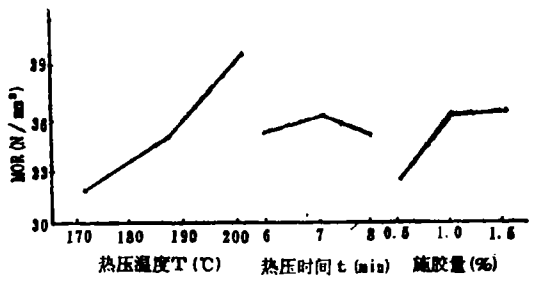


图2 静曲强度与各工艺因子的关系

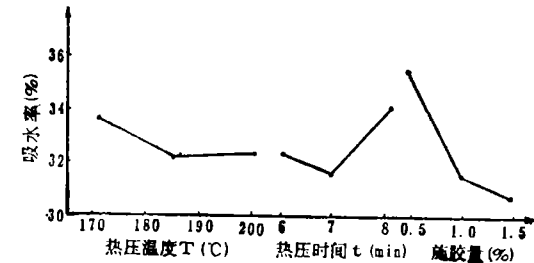


图3 吸水率与各工艺因子的关系

压温度在定值的水平范围内,对灌木板的吸水率影响不明显。施胶量大小对吸水率影响比较显著,施胶量从0.5%增至1.0%时,吸水率下降明显。当施胶量大于1.0%时,吸水率下降逐渐缓慢。

为验证正交试验结果,在相同的工艺条件下,选用两种蒸汽压力制备纤维原料,结果见表8。

从表8结果可以看出,在确定的工艺条件下,板的物理力学性能满足国标要求。但用高压制浆的纤维板性能优于低压制浆的纤维板性能。

表8 L₉(3)⁴正交试验结果验证

制 浆 条 件	静曲强度 (MPa)	吸 水 率 (%)	密 度 (g/cm ³)	含水率 (%)
低压 (0.35~0.45MPa)	41.36	28.63	0.96	4.5
高压 (0.65~0.75MPa)	46.48	25.68	0.99	4.7

注：施蜡量为（乳化石蜡）1.5%；酚醛树脂施加量为1.0%；热压温度为200℃，热压周期为7分30秒，高压为5~7N/mm²，低压为0.5~1N/mm²。

3 结论

3.1 以灌木为原料生产的湿法硬质纤维板，物理力学性能均达到GB12626.1~9—90纤维板国家标准所规定指标要求。

3.2 采用直施石蜡法可提高产品的防水性能，石蜡施加量以绝干纤维的2%为宜；如采用乳化石蜡为防水剂，施加量以1%~1.5%为宜。

3.3 用酚醛树脂胶做增强剂可保证产品力学性能满足使用要求，施加量以1%为宜。

3.4 在预热蒸汽压力在0.45MPa情况下，预热时间为6分钟；蒸汽压力为0.75MPa时，预热时间可适当缩短。

3.5 热压温度为200℃，热压曲线如图1所示。

3.6 用灌木生产纤维板，无论是从合理利用森林资源，还是降低生产成本看，都不失为一条有效途径。苇河林业局人造板厂自1992年

11月到1993年4月份，共用灌木6035.50吨，生产纤维板2414.20吨，吨板节约原料费27.33元，共节约6.6万元。所生产的产品用户反映良好。

4 参考文献

- 1 葛明裕等. 木材加工化学. 东北林业大学出版社, 1985, 220~225
- 2 刘松龄主编. 木材学. 湖南科学技术出版社, 1984, 92~93
- 3 中国林业科学研究院木材工业研究所编著. 人造板生产手册(上). 中国林业出版社, 1981, 76
- 4 李庆章编著. 湿法纤维板生产技术. 《林产工业》编辑部, 1987, 36~41, 52
- 5 东北林学院主编. 纤维板制造工艺学. 中国林业出版社, 1981, 93~94
- 6 于文吉、王天佑. 紫穗槐湿法硬质纤维板试验研究. 1992年全国人造板生产与应用技术研讨会

Experiment on the manufacturing technology of hardboard from shrubs

Zhao Yan Zhou Zhenyong

(Wood-based Panels Factory, Weihe Forestry Bureau Heilongjiang 150623)

Abstract In order to make full use of forest resource, 7 kinds of local shrub species for making hardboards were carried out in production. The results showed that all those shrub species were suitable and certain technological parameters had been examined.

Keywords Shrub; Hardboard; Technological parameter