

仿水曲柳玻镁平板的研制

岳翠银

摘要 本研究以锯屑或农作物秸秆为填料,以氧化镁及氯化镁等无机原料为胶凝剂,以中碱玻纤布为增强材料,在特制模具中成型,制成仿水曲柳玻镁平板。平板的物理力学性能与外观近似木质水曲柳胶合板,且具有优良的防火性能。

关键词 仿水曲柳;玻镁平板;模具

Development of Glass Fibre Reinforced Magnesium Cement Board Imitating *Fraxinus mandshurica* Wood

Yue Cuiyin

(Institute of Forest Products, Anhui Agricultural University, Hefei 230036)

Abstract A new glass fibre reinforced magnesium cement board imitating *F. mandshurica* wood was developed. In the procedure of board-making, wood crumbs or crop stalks were used as filling materials while magnesium oxide and other mineral materials were used as adhesives with mid-alkaline glass fibre cloths as reinforcement materials. The board was shaped in a special mould. The physi-mechanical properties and the appearance performance of the board were as similar as polywood made of *F. mandshurica* with good fireproof characteristics.

Keywords Imitating *F. mandshurica*; Glass fibre reinforced magnesium cement board; Mould

仿水曲柳玻镁平板是在菱镁制品的基础上以氧化镁(MgO)、氯化镁($MgCl_2$)和水(H_2O)三元体系与改性剂配制而成性能稳定的镁质胶凝材料为胶粘剂,以中碱或无碱玻璃纤维布为增强材料,轻质锯屑或农作物秸秆为填料,并辅以少量颜料,在仿水曲柳模具中制成的板材,称为仿水曲柳玻镁平板。

我国对菱镁制品的研制始于60年代末,最初是用菱苦土(又称镁质水泥)为胶凝材料,以锯屑为填料,苇筋为增强材料而生产的。产品主要用于包装箱板及底方,后代替混凝土构件用于建筑屋架衍条、屋面板、梁、柱、地面等,产品成型初期可进行锯、刨、钻、钉等机加工,所以可以代替木材制作门框、窗框和翻砂木模。由于该材料吸湿返卤和抗水性差,加上所用材料限制,仅能生产建筑用构件,而不能生产薄板材料,因而制约了该产品的使用范围。本研究通过改变部分原料,并在配方中增加添加剂且在模具中成型,制成一种具有较高强度,不返卤,不开裂,翘曲变形,兼具有

防火和装饰效果的薄型玻镁平板。该材料不仅可以用于室内非承重内隔墙和吊顶板,还可以作为各类装饰板的基材。

1 基本原料与配比

1.1 原料及特性

①氧化镁(MgO) 由碳酸镁经700~800℃焙烧而成,又称苦土粉,为白色粉末,易从空气中吸收水分和二氧化碳,与氯化镁溶液反应生成胶凝材料。其分子式为 $MgCl_2 \cdot 3MgO \cdot 6H_2O$

②氯化镁($MgCl_2$) 由卤片(白色或褐色片状晶体,密度1.56 g/cm³,易潮解)加热失去氯化氢和水而生成,存放时应注意通风、干燥

③改性添加剂 为克服玻镁平板的返卤问题,研制了一种专用的改性添加剂,其主要成分是硫酸镁、草酸、磷酸三钠、羧甲基纤维素钠、氯化铵、硼砂、硼酸、六偏磷酸钠以及亚甲基二萘酸钠等。

④锯屑或农作物秸秆 为木材加工剩余物或农

作物秸秆,经粉碎后筛选使用。锯屑含水率应控制在10%~20%范围内。

⑤ 玻璃纤维布 采用0.2 mm的中碱玻璃纤维布。

⑥ 着色剂 选用铁黄为着色颜料,其化学成分是氧化铁,分子式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,颜色变化于浅黄至棕黄之间,具有很强的遮盖力与着色力。

⑦ 涂料 采用透明涂饰。涂料可用醇酸清漆、聚氨酯清漆或聚酯清漆。本试验采用685聚氨酯清漆,甲、乙组分重量比为4:1。冬季施工酌加二乙氨基乙醇,加入量约为甲组分的0.2%;夏季施工,为防止出现气泡,可加入微量硅油,用量约为甲组分的万分之一。

1.2 原料的配比与调制

1.2.1 原料基本要求 氧化镁含量应>65%;氧化钙含量<4.5%;焙烧失量<18%。细度应满足170目筛余量<25%;72目筛余量<5%。

氯化镁溶液采用工业固体氯化镁与水按1:配制而成,其氧化镁含量为50%~55%,用波美计测定,波美度应在18~30之间,所配溶液容重为1.2~1.5 g/cm³。要求根据环境温度变化浓度,如表1。

表1 氯化镁溶液浓度与温度的关系

Tab. 1 Relationship between concentration of solution and temperature of magnesium chloride

温度/℃	浓度/波美度
20~35	18~20
10~20	23~25
10以下	27~37

1.2.2 原料配比 面料配比 氧化镁:氯化镁:添加剂=1:0.9:0.01;底料配比 氧化镁:氯化镁:锯屑:添加剂=1.5:0.9:0.5:0.01。

1.2.3 原料的调制 按配比分别配制面料和底料。先将氧化镁和锯屑放入搅拌机中均匀搅拌,加入氯化镁水溶液及改性添加剂拌匀。原料配制要随配随用,配料宜在45 min内用完,已凝固原料不可再用。

1.3 模具

以木材花纹明显的精制水曲柳三合板作为模板,三合板规格视所要制作的模具规格而定。先将水曲柳三合板放置于工作台上,均匀地涂一薄层脱膜剂后,覆一层玻纤布,并用刮刀刮平,然后均匀刮一层“19F”涂料,再覆一层玻纤布,并用刮刀刮平,使得布与涂料之间没有空隙或气泡,最后再涂一层“19F”涂料,并均匀刮平待涂料完全固化后,取下水曲柳三合板即制成仿水曲柳木纹的模具。

2 制造工艺

2.1 仿水曲柳玻镁平板制造工艺流程如下:

备料→配料→清理模具→铺模→固化脱膜→修边→养护→着色→涂饰→检验→入库。

2.2 制板过程

① 清理模具 先用湿布将模具清理干净,然后在模具上均匀地刷一层机油或石蜡油,不得涂刷过多,否则会影响产品质量。

② 铺模 先将面料一次性注入已清理刷油的模具上,开机振动整平后,覆一层玻纤布,并用刷子刮平。

③ 固化脱膜 铺模后经过6~7 h的放置方可脱膜,固化所需时间往往受环境温度影响。冬季生产车间可适当加热升温,提高环境温度,加速固化,刚脱膜后的产品强度差,应轻拿轻放,并及时修边。

④ 养护 将经修边后的产品放于库房中养护7~12天,养护时间随库房温度变化而变化,初期养护的最佳温度是18~20℃,养护期为7天,此时产品强度可达最终强度的90%以上。

⑤ 着色、涂饰 养护期结束后,先在板材表面刷一遍由铁黄或铁红粉调制的溶液,使板面花纹层次分明,富于立体感,最后涂刷1~2遍685聚氨酯清漆,放置1~2天,经检验后即可包装入库。

3 产品的质量指标

3.1 外观质量及尺寸偏差

仿水曲柳玻镁平板的中试产品规格为2500 mm×1250 mm×2~10 mm。外观平整,厚薄均匀,边角整齐,色泽一致,纹理清晰,无裂纹、分层、孔洞、鼓泡、毛边等缺陷。板材尺寸偏差测定结果如表2所示。

表2 板材尺寸偏差

Tab. 2 Dimensional deviation of panel

项 目	尺寸允许偏差		检测值
	一等品	合格品	
长度、宽度/mm	±4	±6	±3
厚度偏差/%	±6	±10	±5
厚度不均匀度/%	≤8	≤10	≤6.5
直角偏离度/%	≤0.2	≤0.4	≤0.16

表3 物理力学指标

Tab. 3 Testing results of physi-mechanical preperities of panel

项 目	技术要求		检测值
	一等品	合格品	
抗折强度/MPa	≥20	≥15	22.6
抗拉强度/MPa	≥7	≥5	8.2
吸水率/%	≤25	≤28	20.5
密度/(kg·m ⁻³)	1 200	1 500	1 180
抗返卤性	无水珠、无返潮	无水珠、无返潮	无水珠、无返潮
抗冲击强度/(kJ·m ⁻²)	≥2.4	≥1.9	2.86

表 4 表面漆膜理化性能

Tab. 4 Surfacer physi-chemical properties of coated panel

项目	技术要求 (共分 级)		被检板等级
	一 级	二 级	
耐 液	无印痕	轻微的变泽印痕	一级
耐湿热	无试杯印痕	间断轻微印痕或轻微变泽	一级
耐干热	无试杯印痕	间断轻微印痕或轻微变泽	一级
耐着力	割痕光滑, 无漆膜剥落	割痕交叉处有漆膜剥落, 漆膜沿割痕有少量断续剥落	二级
光泽度 %	> 90	80~ 89	83
耐磨性	漆膜无露白	漆膜局部轻微露白	一级
耐冲击	无可见变化 (无损伤)	漆膜表面无裂纹, 但可见冲击印痕	一级

3. 2 板材的物理力学性能

仿水曲柳玻镁平板各项物理力学指标测试结果如表 3 所示

3. 3 板材的表面漆膜理化性能

板材表面漆膜理化性能按 GB 4893-89 进行检测, 结果均达到标准所规定的二级品要求 (见表 4)。

3. 4 板材的防火性能

本试验所研制的仿水曲柳玻镁平板具有优良的防火性能, 其不燃性达到 GA 160-1997 中 4. 4 4. 5 的规定要求。

4 结论

经质量监督检验部门检测, 产品表面漆膜性能指标均达到 GB 4893-89 所规定的二级品标准, 各项物理力学指标均达到 JC 688-1998 所规定的一等品标准。产品经济分析及其应用将另有专文介绍。