

实用技术

细木工板生产线的工艺设计特点

濮安彬 陆仁书 王伟宏 李学文

摘要 本文以生产规模 $1\text{万 m}^3/\text{a}$ 细木工板生产线为例,阐述了该生产线的工艺设计特点和设备选型。针对不同的锯材质量采用不同刨光工艺。选用指接设备,将指接芯条用在木芯板边部,既提高了细木工板外观质量又可提高木芯板强度,胶拼后的木芯板采用宽式压刨刨平。采用燃气为加热介质的干燥窑,可节省能源 40%,拼板机和热压机采用导热油为加热介质,可节省能耗 30%,砂光机选配脉冲袋式除尘器,除尘效率高。

关键词 细木工板;生产线;工艺设计

Features of Technological Design on Blockboard Production

Pu Anbin Lu Renshu Wang Weihong
(Northeast Forestry University, Harbin 150040)

Li Xuewen
(Xingan Wood Based Panel Company, Kerqinyouyiqianqi County 137400)

Abstract Taking a blockboard production line with capacity $10\,000\text{ m}^3/\text{a}$ as an example, this paper described features of technological design and equipment selection. In accordance with different lumber quality, two distinct planning techniques were selected, i. e. two-face planning machine was selected for planning straight lumber and planning machine before thickening machine was selected for planning warped lumber. A finger jointer was selected and finger jointed strips were used in two sides of blockboard core. These measures could improve the strength of blockboard as well as appearance quality. The glued blockboard core was planned through a wide-thickening machine. Gas was used for heat-conduction medium of dry kilns, reducing energy consumption by 40%. Thermal conductive oil was used as heat-conduction medium of blockboard core composing machine and hot press, reducing energy consumption by 30%. A pulse bag-type collector was selected to improve collection effectiveness of sanding dust.

Keywords Blockboard; Production line; Technological design

1 引言

目前我国的森林资源呈现所谓的“三多二少”的结构变化,即原始森林越来越少,人工林越来越多;大径级林木越来越少,小径级林木越来越多;珍贵、优质硬阔叶林越来越少,速生、低质软阔叶林越来越多。针对森林资源的这些特点,如何充分有效地利用这些资源,做到优材优用,劣材优用是木材加工工业的重要课题。

细木工板,在生产和使用方面比实木板材和其它人造板具有更多的优点。与实木板材相比,细木工板幅面宽,结构稳定,不易变形,可充分利用短小木板,节约优质木材,板面可采用薄木拼花。细木工板横向强度比同树种、同厚度的实木拼板高得多;与刨花板、胶合板、

中密度纤维板相比较,细木工板具有生产设备比较简单,设备投资低,用胶量较少,仅为同厚度上述板材用胶量的 50% 左右,单位产品能源消耗比刨花板和中密度纤维板低,对原料要求比胶合板低。此外,细木工板还具有质轻、易加工,有较好的握螺钉力等良好的加工性能。因而目前被列为优先发展的产品。

杨木具有质轻、速生、价低等优点,虽然材质较差,但恰是生产细木工板的优质原料。内蒙古兴安盟科尔沁右翼前旗地处大兴安岭南麓浅山地区,杨木资源十分丰富,全旗近熟林、成熟林、过熟林占整个活立木总蓄积量的 50% 以上。应合理利用这些杨木,将资源优势转化经济优势,在保持生态效益的前提下,提高杨木的经济效益。现以 $1\text{万 m}^3/\text{a}$ 细木工板生产线为例,分析介绍以杨木为芯板的细木工板生产线的工艺设计特点和设备选型。

收稿日期 1996-12-18
濮安彬、陆仁书、王伟宏:东北林业大学副教授、教授、讲师,哈尔滨 150040; 李学文:兴安人造板企业有限公司,科尔沁右翼前旗 137400

2 设计概况

本项目设计年产 1万 m³细木板,生产线的主要技术经济指标见表 1,工艺流程见图 1

表 1 项目的主要技术经济指标

Tab. 1 Main technological and economic indicators				
序号	指标名称	单位	数量	备注
1	设计规模	m ³ /d	36	2440mm× 1220mm× 16mm
2	年工作日	d/a	280	
3	日工作班次	班/d	2	班有效工作时间 7.5h
4	年主要原材料消耗			
4.1	杨木板材	m ³	16 000	未干燥
4.2	柳安面板	m ³	1 000	0.60 mm(已干燥)
4.3	杨木中板	m ³	2 800	2.00 mm(已干燥)
4.4	低毒脲醛树脂胶	t	600	固体含量 60%
4.5	固化剂	t	3.6	
4.6	活性填充剂	t	60	
5	设备购置费	万元	400	30台套
6	设备总装机容量	kW	400	
7	单位生产成本	元/张	110	2440mm× 1220mm× 16mm
8	单位产品税后利润	元/张	15	2440mm× 1220mm× 16mm

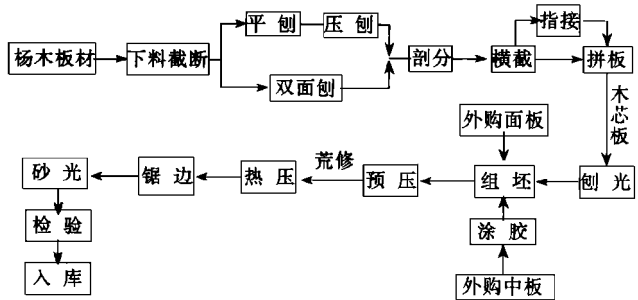


图 1 细木工板生产线生产工艺流程图
Fig. 1 Productive technology flow chart of blockboard production line

3 工艺设计特点

本项目所需主要原料杨木板材、柳安面板、杨木中板全部外购。根据该项目的具体特点,本设计按生产工艺把生产线分成干燥、芯板加工、组坯热压、锯边砂光四个工段。现分工段介绍工艺设计特点和设备选型。

3.1 干燥工段

外购的杨木板材含水率一般在 30% 以上,加工前必须进行干燥。本设计选择容量为 50 m³的燃烧炉端风型干燥窑,以本厂的加工废料为燃料,可大大降低燃料成本。燃烧炉产生的高温燃气,使加热器内的空气加热,用热空气作为干燥介质干燥木材。由于用燃气加热空气的热效率比以燃气发生蒸汽,再以蒸汽为干燥介质的热效率高得多,可节省能源 40% 以上。干燥后的杨木板材含水率为 6% ~ 12%,在干板库内堆放 15 天后使用。

3.2 木芯板加工工段

本工段是将板材截成合适的长度,经刨削和锯削

加工成符合工艺要求的芯条,再经胶拼形成木芯板。主要设备有 M J23A 摇臂万能木工圆锯、MB506B 木工平刨床、MB106A 单面木工压刨床、MB206D 双面木工刨床、M J14 多锯片木工圆锯机、BPB122S 半自动拼板机、MB1013 单面木工压刨床和指接机。

干燥后的板材首先在摇臂万能木工圆锯上将影响产品质量的缺陷部分截掉,对于翘曲度较大的板材,应在翘曲处截断,一般将长板材截成 1.0~ 1.5 m 的短板,板材的接口与板边成直角。板材刨平采用两种方法,对于比较平直的板材采用双面木工刨床,进行定厚刨光,板材只需通过一台设备就可完成加工,生产效率较高;而对于略有翘曲的板材,先采用木工平刨床刨出一个基准平面,然后经单面木工压刨刨出另一个相对面,这样可以在一定程度矫正翘曲,这种工艺劳动强度较大,生产效率较低。

人工将定厚刨光板材送入履带式自动进料的 M J14 多锯片圆锯机中,该机用刨削锯片进行“以锯代刨”加工,锯路平直、光滑,无明显锯痕,可节省刨削工序和加工余量,生产效率较高。板材经纵向“以锯代刨”成芯条后,两端平直而无缺陷的芯条可直接使用,两端不平直或有缺陷的芯条还需用摇臂木工圆锯裁端或剔除缺陷。芯条裂缝长度不得大于 200 mm,不允许有钝棱。芯条长度一般应不小于 100 mm,不大于 1 200 mm。部分合格的芯条再经指接机接成符合要求的长度,芯板胶拼时把指接芯条放在木芯板的边部,这样有助于提高产品外观质量和芯板的强度,有利于芯板进一步刨光或砂光。

采用镇江林业机械厂的 BPB122 型半自动拼板机胶拼芯板。合格的芯条首先在铺装台上铺装,指接芯条放在每张木芯板的两侧边部。芯条铺装时,芯条端部接缝必须错开,相邻两排芯条的沿长度方向的两条端接缝的距离不得小于 50 mm。铺好的木芯条上侧边单面手工涂胶。涂胶时,在刨光面涂胶,作为芯条的侧面,将原来刨光板材的厚度变成芯条的宽度。由于刨光面比锯光面平整,利用刨光面涂胶横拼,胶合面接触紧密,节省胶粘剂,锯光面虽较粗糙但胶拼成整张木芯板后可进行刨光和砂光处理。胶粘剂采用低毒脲醛树脂胶,涂胶量为 100 g/m² 左右,芯板胶拼温度为 100~ 110℃,采用导热油作热介质。推板器逐排将已摆放好的涂胶芯条推入拼板机中,芯条侧向、垂直板面方向均匀受压,通常侧向压力为 0.50~ 0.80 MPa,垂直板面压力为 0.10~ 0.20 MPa。在高温作用下,芯条间胶层固化,每张木芯板从未涂胶的指接芯条上分开,木芯板规格为 2 490 mm× 1 270 mm。芯条之间的缝隙,在端

面检量不能大于 1 mm,在侧面检量不能大于 3 mm,不允许有开胶和鼓泡。芯条中脱落节的孔洞直径如果大于 10 mm,必须用木材进行补洞或用腻子填平,以保证单板和芯条的牢固胶合。

细木工板的质量在很大程度上受芯板质量的影响,如果芯板厚度不均,则细木工板的厚度公差必然较大。因此,芯板必须进行定厚处理,一般有两种方法,一是刨光,二是砂光,由于砂光机价格较贵,本设计选用了宽式单面木工压刨床 MB1013,以确保木芯板的厚度尺寸和公差要求。有条件的企业此处最好采用先刨后砂的生产工艺。胶拼后的木芯板堆垛陈放 72 h 后进行刨光,双面刨削加工总量为 0.60 mm 左右。木芯板经刨光后,如果板面出现崩裂、裂缝、落节等缺陷时,必须进行修补,以免覆面后出现质量问题。裂缝可用楔子胶补;节子可用木塞胶补,木塞纤维方向应与芯板一致;小伤痕可用砂光粉加胶调和腻子刮补。

3.3 组坯热压工段

每个工段都对细木工板的质量有影响,组坯热压工段是细木工板生产的核心,其任务是把芯板、面板和涂胶中板组成满足生产工艺要求的板坯,并经陈化、预压、荒修、热压成具有一定厚度的细木工板。主要设备有 BJ1126 机械式剪板机、BS3413 四辊涂胶机、YT2-400 预压机、BY/214×8/60(10)Z 热压机等。

面板采用厚度为 0.60 mm 的柳安旋切单板,也可采用水曲柳、桦木、椴木、色木、柞木、黄菠萝、桃花心木、花梨木等单板或薄木。为提高产品外观质量,要求纹理美观,色泽均匀的整张单板作面板。幅面尺寸为 2 490 mm×1 270 mm,厚度允许公差为±0.08 mm,含水率为 8%~12%。单板须经检查,合格的直接送去组坯,不合格的还要进行剪切修补。

中板为厚度 2.00 mm 的杨木单板,中板最好也要整张化,达不到整张化的其拼缝条数不宜超过 4 条。中板幅面为 2 490 mm×1 270 mm,厚度允许公差为±0.10 mm。中板通过四辊涂胶机双面涂胶,涂胶量为 360 g/m² (双面),采用 DU-10 型低毒脲醛树脂胶,其主要技术指标如下:

固体含量 (%)	60~62
粘度 (mPa·s)	250~1 000
游离甲醛含量 (%)	≤0.15
羟甲基含量 (%)	≥13.0
水混合性 (倍)	>2.0
固化时间 (s)	≤50
适用期 (h)	≥40

胶粘剂使用前需加入适量固化剂和活性填充剂等调匀。涂胶后的中板人工运至组坯台上,依次按背板、涂胶中板、木芯板、涂胶中板和面板的顺序组成细木工板板坯,陈化 20 min 后,进行预压,预压压力 0.8 MPa,时间 20 min。预压后的板坯要逐张检查,对存在质量缺陷的要进行荒修。荒修好的板坯被送入热压机热压,热压温度 105℃,热压压力 0.9 MPa,时间 10 min。热压机层数为 10 层,采用导热油为热介质,优点是:热传导性好,热容量大,热稳定性好,运行压力低,安全性好,可节约能源 30% 以上。热油炉以加工和锯边废料为燃料。

3.4 锯边砂光工段

本工段的任务是将热压后的细木工板锯成符合幅面尺寸要求的板材,再经砂光处理提高其厚度精度和表面平整度。主要设备有 BC3325 型纵横锯边机和 SYE130 型宽带砂光机。

热压后的细木工板经纵横锯边机锯掉毛边成幅面 2 440 mm×1 220 mm 的板材,长度和宽度允许公差为+5 mm,不允许有负公差。细木工板应锯成四边平直齐整、长短边相互垂直,两对角线误差不得超过 0.2%,其四边的不直度不得超过 0.3%。为进一步提高产品表面质量,锯边后还需进行双面砂光,总砂光量为 0.24 mm。砂光后的细木工板厚度公差为±0.6 mm,翘曲度为 0.2%,波纹度为 0.3 mm,按照中华人民共和国国家标准 GB 5849-5855-86 进行检验、分等和修补。选择 DM C-72 型脉冲袋式除尘器。砂光粉尘粒径小,通常不超过 100 μm,甚至 1 μm 以下,一般旋风分离器只对粒径大于 5~10 μm 的粒料才有较高的除尘效率。脉冲袋式除尘器价格便宜,除尘效率高,非常适合于分离砂光粉尘。

4 结论

本设计在生产工艺和设备选择上有以下特点:

- (1)干燥窑采用燃气为热介质,可节省能源 40%。
- (2)针对不同的锯材质量采用不同的刨光工艺。对于平直的板材采用双面木工刨床,对于略有翘曲的板材采用先平刨再压刨的生产工艺。
- (3)选用指接设备,将指接芯条用在木芯板边部,既可提高细木工板外观质量又可提高木芯板强度。木芯板采用宽式压刨刨平。
- (4)拼板机和热压机采用导热油为热介质,可节能 30% 以上。干燥窑燃烧炉和热油炉均以细木工板下脚料为燃料,可降低能耗和生产成本。
- (5)砂光机选配脉冲袋式除尘器,除尘效率较高。