

讨论与建议

胶合板生产的管理优化分析

吕柳¹, 居志键², 叶小青¹, 卢晓宁¹

(1. 南京林业大学, 南京 210037; 2. 南京农业大学, 南京 210007)

摘要: 运用系统优化设计与决策理论及方法, 针对目前我国胶合板企业的生产状况, 对生产过程中的管理决策进行探讨。分析如何进行企业产品定位、质量跟踪及反馈; 描述生产管理数据库的建立, 提出了多种类型产品混合生产的优化管理模式及两种适合胶合板企业决策的方法。

关键词: 胶合板; 生产管理; 决策; 优化

中图分类号: TS 6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-8654(2006)06-0026-04

Discussion on Optimum Management of Plywood Manufacturing in China

LV Liu¹, JV Zhi-jian², YE Xiao-qin¹, LU Xiao-ning¹

(1. Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China; 2. Nanjing Agriculture University, Nanjing 210007, China)

Abstract: The production management strategy for plywood companies in China are discussed in this paper. The principle of optimum system design and the decision-making theory are used to analyze the main problems in Chinese plywood companies. The critical issues that are involved are how to make reasonable grades and sorts of the products, a quality tracking and feedback system to ensure high quality management, and building a database for production management. Based on the analysis, the optimum management models of production mix are stated. Finally, two kinds of decision-making methods are recommended for helping plywood companies fulfill more effective management.

Keywords: plywood; manufacturing; management; optimum

自中国加入 WTO 的几年来, 胶合板行业非但没有萎缩反而有所增长^[1]。原因在于我国的胶合板产业属于劳动密集型生产, 特别是利用速生树种生产胶合板, 需大量的人工操作整理单板, 劳动力资源的优势更加显现。对江苏苏北地区胶合板厂的调查发现^[2]: 杨木单板出板率可达 65.14%~80.60%, 考虑到原木截断和后序加工的损耗, 杨木的总出材率为 45%~60%, 高于发达国家 10%~15%。种种优势使中国胶合板在竞争如此激烈的市场上得以生存, 但步履艰难。多数企业处于低附加值产品生产和无序管理中状态, 产品质量不稳定, 生产调配混乱, 设备维护不善, 流动资金不畅。

优化管理是企业家所追寻的目标, 优化设计是指

在给定的条件或环境下, 根据设计者的要求, 利用计算机从满足要求的可行设计方案中, 自动寻找实现预期目标的最优设计方案。但是在实际中, 条件和环境随生产变化而异, 这也是我国胶合板生产管理的难度所在。笔者结合调查研究, 就目前胶合板生产存在的问题, 运用优化设计理念, 探讨优化管理的方法, 旨在为胶合板企业生产管理提供简便有效的决策方法。

1 产品定位与分类组合

根据目前胶合板生产技术和市场需求分类: 一类为结构型, 如结构胶合板、集装箱地板、单板层积材、碎单板条层积材、水泥模板、复合地板等; 另一类为普通型, 如装饰性胶合板、室内用非承重厚胶合板、家具用薄胶合板、普通包装胶合板等。

许多胶合板企业的建立初期是生产非结构用的普通胶合板, 投资和设备投入均被压缩到最低。随着

收稿日期: 2006-05-12; 修改稿: 2006-7-10

基金项目: 江苏省 2005 年农业重点攻关项目 (BE2005355)。

作者简介: 吕柳 (1961—), 女, 南京林业大学副教授, 博士研究生。

市场的发展,结构胶合板需求扩大,有些企业为了追求利益,超出自身的设备与技术能力来生产结构材,以致无法保证产品质量。可见,产品定位非常重要。

通常情况,高投入才有高产出,而我国胶合板行业,人的因素在生产中占的权重非常高,产品定位除了要考虑设备(E)、资金(C)、原料(M)等因素外,还必须考虑生产者(W)的因素,表达为函数 Q 。一个工厂根据自身因素 E, C, M, W 等,能够生产产品 $P_1, P_2, \dots, P_S$; 而市场需求产品有 $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ 。因此,要求生产组织人员在 $(P_1, P_2, \dots, P_S)$ 产品中,找出与 $(Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$ 产品中满足利润最大化下的匹配。生产管理者做决策应该了解:

$Q_1(E, C, M, W) \rightarrow$ 最高质量产品条件下,时间和成本

$Q_2(E, C, M, W) \rightarrow i$ 种产品条件下,时间最少

$Q_3(E, C, M, W) \rightarrow j$ 种产品条件下,成本最少

.....

$Q_m(E, C, M, W) \rightarrow$ 产品混合,达到企业最大经济效益^[3-4](根据企业内部条件得出,未考虑市场因素)。

显然, Q_m 产品混合的生产模式,是企业管理者所追求的目标,多种类型产品的组合生产,能够充分利用木材,最大限度地降低原材料消耗。但混合产品实际上还受到市场需求的约束,约束越多效益越低。企业管理者和营销人员的任务就是,将人为约束降低到最小。另外,追求的过程也有成本,产品定位和规划,不能无条件地跃过本企业的生产能力达到最高,这关系到企业的可持续发展问题。

许多专家曾对企业的产量规划做了大量研究,建立了种种预测模型,但大多数属宏观型^[5-7]。将宏观问题置入企业中,还必须增加许多因素。针对胶合板生产的独特性,灰色预测(GM11)模型比较适合胶合板企业总体规划^[8],但其灰色部分毕竟还存在难以确定的因素。建议企业采用分类预测法,即:

1) 将混合产品还原到各自的隶属关系中。如建筑用水泥模板与建筑有关;普通胶合板与室内装修和家具关联;2) 对各种产品与相关行业和经济的关联程度进行分析,从而直接借用各类预测方法;3) 根据市场和本企业的生产能力,进行地区性销售与定货量评估,修正预测模型;4) 在上述基础上,制定全年的综合性产量预测动态规划。

2 原料供应与贮存管理

胶合板的原木组织过程较复杂,产品混合生产需要原料套用。原料利用的充分性,给生产管理提供了

创造更高效益的机会。如一等原木可以旋出一等单板、二等单板和合格单板;二等原木也能生产一等、二等和合格的单板;合格原木亦如此,只是各等级单板的比例不同。生产中根据产品的质量要求,匹配不同等级木段,可使原料消耗降到最低。

在原料市场为买方市场的形势下,生产组织者还要考虑原木的购置和贮存及随时间延长而增加的原木贮存损失;不同季节采伐的木材的材质差异;适宜胶合与否;流动资金积压等优化贮存问题。目前,大多数胶合板企业是单板生产和合板生产分段组合。单板购买决策看似简单,但受外界因素的制约,不易控制质量,企业还必须建立单板收购质量标准,以及相应的生产应对方式,否则难于保证产品质量的稳定。如单板厚度偏差,含水率,裂隙,变形,胶合性能等,同样,也存在原料混合使用问题。

3 生产跟踪与反馈系统

3.1 生产跟踪管理

胶合板生产的每一道工序都有原料损耗,连续的生产形成了原料的消耗链。生产管理者须懂得消耗链中各个节点的消耗率,分析各节点的制约因素,适时调整工艺参数,使每个节点消耗达到较小。

以木段旋切过程原料体积损耗为例,有公式:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6$$

式中: V —木段体积, V_1 —整幅单板体积, V_2 —长单板体积, V_3 —短单板体积, V_4 —碎单板体积, V_5 —木芯体积, V_6 —切屑体积。

生产管理者希望 V_1 最大,但实际上还必须考虑, V_1 增大是否会引起后期损耗或质量问题。在调查中发现:某厂为了尽最大可能提高 V_1 和 V_2 ,采用了精度较差的无卡轴旋切机,结果 V_1 提高 3%, V_2 提高 7%,但单板裂隙度从 33% 增加到 68%,单板厚度偏差高达 1 mm 之上。可见,减小节点损耗的同时,还必须考虑对后期的影响。需要建立生产质量跟踪体系,适时检查原料消耗链的状况,并及时反馈,尽早做出决策。绝不能仅以出材率作为判断管理优劣的唯一依据,更不能仅以整体出材率高(单板体积/木段体积)来粗放组织生产。

3.2 反馈评估

运用质量跟踪反馈体系,可以对本企业进行质量评估,从而了解企业的产品定位。以笔者对某胶合板厂一批胶合板产品进行外观评估为例,为进行分级评价,首先根据 GB 9846. 5-88《阔叶树材胶合板外观分等的允许缺陷》,列出阔叶树材胶合板外观分等标准

及实际检验结果(见表 1)。

表 1 胶合板外观质量评价
Tab. 1 Appearance quality test and statistics
in a plywood company

评价指标	国标允许值				企业跟踪
	特等品	一等品	二等品	合格品	实际统计
裂缝单个最大宽度/mm	0	1	1.5	3	1.8
裂缝单个最大长度/mm	0	200	300	400	330
虫孔、排钉孔、孔洞最大单个直径/mm	0	2	4	8	3.3
变色(不超过板面积,%)	0	5	25	50	20
表板拼缝离缝/mm	0	0	10	30	0.3
表板拼缝离缝/(单个最大宽度,mm)	0	0	0.5	1	20
芯板叠离/(单个最大宽度,mm)	0	2	4	8	4.4
毛刺沟痕/(不超过板面积,%)	0	1	3	25	180
透胶及其它人为污染/(不超过板面积,%)	0	0.5	3	30	7
半活节、死节、夹皮/(个/m ²)	0	3	4	6	5
凹陷、压痕、鼓泡/(单个最大面积,mm ²)	0	50	400	3000	5

注:特等、一等、二等品的数值为上限值;合格品的数值为二等品的下限值。

利用关联分析法,该企业胶合板各等级产品的关联程度为:

产品关联程度 = {特等, 1 等, 2 等, 合格}

= {0.601, 0.708, 0.871, 0.550};

最大关联度为 = max{特等, 1 等, 2 等, 合格} = 0.871。

定量计算:从表 1 看,11 项评价因子中,实测样本有 6 项指标值接近二等板的上限值,因此,可将评价对象定为二等品。通过关联分析,确定评价对象的质量等级,可减少等级评价时主观因素造成的人为误差,为胶合板质量检测后分等定级提供了理论依据,并从中判断生产状况和产品质量,及时从后续工段对前工段反馈控制。如评估单板修补量和单板涂胶质量,实现单板旋切质量的控制。通过热压后产品质量监测,对热压前工段加工水平进行评估等。

3.3 应用数据库实现生产跟踪与反馈

建立生产过程的动态信息库,有助于管理生产、发现问题、调度生产、组织生产和监测设备状况,实现生产跟踪。通常采用 E-R (Entity-Relation Approach)法建立概念性数据库,该库主要建立在 3 个基本成份基础上:实体、属性和联系(图 1)。

数据库包括:员工明细表,产量表,原料库,产品销售库,设备明细表等,各车间、各工段还要分别建立子数据库,如截断、旋切、单板剪切、单板干燥、修补、组坯、热压、返修、锯边、检验、制胶、涂胶、锅炉、维修库、维修零件购买库、副产品库和剩余物流动等。每个数据库应按日期、班次、产品编号、产品名称、原料编号和功能归入,由此形成质量跟踪体系;管理人员、销售人员随时把握企业的状况,达到销售与生产同

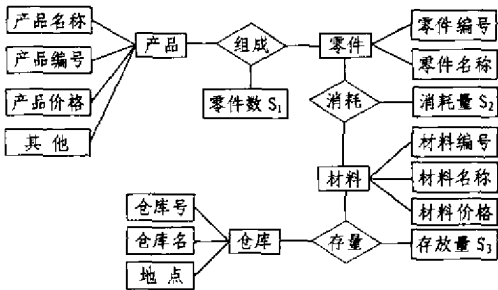


图 1 胶合板企业基本 E-R 结构图

Fig. 1 Basic entity relation of a plywood company

步。主界面可采用 VB 开发,用多媒体形式,进行语音、图像、文字演示;数据库用表单的形式表达。

4 生产管理与工艺决策

目前我国胶合板企业的生存大多依赖于劳动力的成本优势,生产管理者还应不断评估生产系统,使之达到并保持最大效率。通常采用 2 种方式^[9]:

1) 基本成本分析法(ABC Classification of Costs)。即分析成本结构,对主成本成分进行不间断跟踪与调整。胶合板的成本主要集中在原料、能源、设备、人工等方面,对此要进行综合评估,给出工厂的崩溃点和警戒线。如工人工资的程度、现有出材率对效益影响大小,是否需要更多的机械设备介入,质量增长与效率关系等整套计划。

2) 杠杆原则(The Leverage Principle)。在每个成本圈里,至少有一个表达最大效益的支点,此点即优先选择点。以提高胶合板产量为例,有 2 种方案:

方案一:在保证产品质量、满足标准厚度前提下,利用标准中可以有负公差的规定,将胶合板厚度减少,控制在 0.15 mm 内,可提高胶合板产量 2%;

方案二:加强对小径级木段旋切的管理,必须使用大卡轴旋切机旋切大木段,避免用小卡轴旋切机旋切大木段,也可以提高产量 2%。

方案一的优点是无需多大成本,仅将单板改薄,同时能源消耗也低;但对于大幅面单板,改薄后工人操作水平必须改进,否则能会增加破损率。方案二的优点也是无需增加成本,保持原胶合板生产工艺;但操作工人需有定量观点,需增加一定的培训费,加强操作人员木材基础知识的学习。根据实际情况,江苏苏北某胶合板厂采用了方案二,原因是,旋切工段操作生产耗时占生产总时间的 65%,具有大量的上、卸木段时间,可以用合理生产来调配时间。相对面板和芯板加工,与产量提高相比,培训费可以忽略不计。而上海某企业采用的则是方案一。显然不同企业的

杠杆点不一样。

在实际胶合板生产管理中,需要在生产率和生产质量中找到最佳配合点。出厂产品的合格率应该是 100%,但对于过程中的半成品,并不一定需要一次性达到 100%合格,可通过再次加工成为合格。

例如:单板干燥管理的核心在于含水率的控制范围,理论上应该一次性达到单板含水率的生产规定值。但由于木材来源不同,导致单板初含水率差异很大。如果一次性将单板含水率控制在生产规定的含水率以下,约有 60%左右的单板会处于过分干燥,同时生产率也降低;如果片面强调生产率,又会有较大部分的单板含水率偏高。对于高质量的生产管理,可控制 80%左右的单板一次性干燥至含水率达到要求,此时过度干燥的单板仅占 5%左右;其余 20%的单板可以进行二次干燥,但生产中必须增加连续式单板含水率测试装置,加以控制。

同理,其他工段都应能够找到其最佳配合值。如单板修补和单板组坯等工段,必须考虑出材率、产品质量和工时消耗的组合。

合理的组合,可使企业具有产品质量可靠、产品积压较少、流动资金周转快的最佳经济效益,不能仅以出材率高低来衡量企业的水平。在胶合板发展到一定阶段时,适当减少出材率还可以获得高质量的产

品和减少产品积压,同时,一部分不能用来生产高质量产品的原料还可以作为辅料,如燃料。整个生产过程,管理人员都应根据企业的生产设备、生产水平、经济实力和市场状况,找到合理的工艺参数与生产率匹配关系。

参考文献:

- [1] 中国林业统计年鉴[M]. 1995-2004,北京:中国林业出版社.
- [2] 卢晓宁,华毓坤. 杨木出材率调查[J]. 林业科技开发,2000,14(4):24-26.
- [3] 居志建,卢晓宁. 胶合板生产规划模型与应用[J]. 木材工业,1995,9(3):5-9.
- [4] WELLWOOD E W. Scheduling and control of a Douglas-Fir plywood plant aided by linear programming[J]. Forest Products Journal,1997,47(12):42-45.
- [5] 杨明辉,张智光. 木材供需预测的系统动力学模型[J]. 预测,1998,(4):15-19.
- [6] 张智光. 中国木材市场供需系统的综合预测[J]. 林业科学,1996,32(3):260-268.
- [7] 林凤鸣. 21 世纪初世界林产工业展望[J]. 世界林业研究,1994,(3):1-8.
- [8] 宋丁全,卢晓宁,周晓露. 灰色线性理论在家具生产中的应用[J]. 木材工业,1993,7(4):22-25.
- [9] BALDWIN R F. Plywood Manufacturing Practices[M]. San Francisco:Miller Freeman Publications,Inc,1981.

(责任编辑 姜 征)



学会简讯

全国生物质材料暨环保型人造板新技术发展研讨会在山东东营市召开

由中国林学会木材工业分会、山东东营市政府和中国林科院木材工业研究所共同主办,木材工业分会人造板研究会和东营正和木业有限公司共同承办的“全国生物质材料暨环保型人造板新技术发展”研讨会,于 2006 年 11 月 4—6 日在东营市召开。

会议围绕宣传贯彻全国科技大会和全国林业科技大会精神,就“十一五”及未来一个时期我国木材科学与技术发展问题,特别是生物质材料及环保型人造板新技术发展问题进行了探讨。会议得到了木材节约发展中心、中国建筑材料工业协会生态环境建材分会、《木材工业》、《中国人造板》、《林产工业》等媒体,以及荷兰 AFS 公司、东营人造板厂和圣西门木业公司的大力支持。

来自全国的科研、高校、企业、政府部门以及日本专家近 180 位代表出席了会议。中国林学会木材工业分会常务副理事长叶克林主持开幕式并致词,国家林业局速生丰产林办公室、山东省林业厅产业处、山东东营市政府和山东省东营正和木业有限公司总经理等领导出席开幕式并讲话。

会议共收录论文 82 篇,经整理编辑成论文集,有万方数据

16 位代表作大会报告。内容既有我国生物质材料发展现状、我国木材科学与技术发展趋势、“十一五”林业和木材科技发展动态、我国木材供应现状分析等涉及行业发展及对策的宏观性评述;也有涉及环保型人造板、结构人造板、麦秸轻质板、无胶人造板、木塑复合材领域的专题报告,还有木工胶黏剂和木材保护技术在我国的发展报告。从多个角度,展示了我国木材工业研究领域的发展和前景。对活跃学术思想,促进学科发展,起到了积极的推动作用。

会议期间,还召开了木材工业分会常务理事扩大会议,讨论通过:1) 第七届理事会选举产生办法和候选人分配方案;2) 人造板研究会和木材胶黏剂及人造板表面加工研究会的合并方案,并召开了第三届二次全体理事会议,宣布合并后的研究会组成名单,并向副会长单位颁发了牌匾;3) 木材保护研究会委员会成员调整名单。

与会代表还考察了东营正和木业有限公司的生产线和污水处理工程,对企业的规范管理、技术水平、产品质量、管理理念表示出高度赞赏。

中国林学会木材工业分会秘书处