

· 综述 ·

我国刨花板质量状况的评述

雷得定

吕 斌

(中国林科院木材工业研究所 北京 100091)

(国家人造板质检中心 北京 100091)

据不完全统计,我国现有刨花板生产企业已超过200家,设计能力达230万 m^3 ,其中引进设备或国外合作生产设备的能力约占60%。本文试图利用国家人造板质检中心于近几年抽样检查的刨花板测试原始数据,运用统计分析方法,结合国际通用的刨花板质量要求,综合评价我国刨花板质量状况,旨在为加强刨花板生产技术管理,以及制定刨花工业发展的方针和政策提供依据。

1 数据来源与测试方法

根据国家人造板质检中心自90年后为发放生产许可证进行的抽样检查或产品质量监督抽检的刨花板测试数据,共计74家刨花板企业,年设计能力124.5万 m^3 。其中国产设备企业53家,年设计能力28.9万 m^3 ,引进设备或国外合作生产设备(以下简称引进设备)企业21家,年设计能力95.6万 m^3 。

每厂检测一张板,规格($l \times b \times h$, mm): 1220 $\times$ 2440 $\times$ 9~19,测试项目和试件数量见表1。

测试方法依据GB 4896~4905—85标准测定。

表1 各企业测试项目和试件数量

测试项目	厚度	密度	含水率	静曲强度	内结合强度	吸水厚度膨胀率	握螺钉力		甲醛释放量	弹性模量
	度	度	率	度	度	率	平行板面	垂直板面		
试件数量	10	3	3	6	3	3	6	3	100g	6

注:甲醛释放量试件总重100g。

2 数据处理

全部数据计算采用德国标准DIN 52360,合格率计算分别以新刨花标准GB/T4897—92(新标)A类刨花板和旧标准GB 4890~4905—85(旧标)的最低要求为依据,按照统计结果计算其概率,厚度、密度偏差估计的可靠性为95%。数据大多用微机处理。

3 总体分析

所测试数据的统计结果列于表2。为使分析结果能有利于改善我国刨花板质量状况,在讨论合格率时以新标准A类刨花板为主,按旧标准衡量的合格率同时也列于表中,以便比较。

按照新标准衡量,刨花板各单项质量的平均合格率78.9%,其中合格率超过95%的只有握钉力,甲醛释放量合格率最低,仅37.1%。与旧标准比较,未砂光板厚度偏差和密度偏差合格率差别较大,其原因是新标准中未砂光板厚度偏差不允许有负偏差;对密度偏差也提出了更为严格的要求,虽然新标准规定的每张板力学性能指标平均值低于旧标准,但由于新标准对任一试件的最低值有要求,使得用新标准衡量的合格率反而有所降低。

表2中企业之间各项质量指标有较大的标准差,方差分析结果表明,它们存在高度显著的差异,由此反映了各企业之间刨花板质量波动大,即产品质量极不均衡,也说明提高产品质量具有一定的潜力。表3、4分别列出了除握钉力外国产设备与引进设备刨花板质量指标统计计算结果。

国产设备企业各单项质量指标的平均合格率为67.7%(新标),比引进设备企业平均低20.2%。其中只有板含水率和未砂光板厚度偏差的合格率两者差别较小,砂光板厚度偏差和甲醛释放量合格率差别超过40%。

为了解国产设备与引进设备企业产生较大质量差异的原因,将两者各项质量指标进行方差齐性分析或方差分析(见表5)。结果表明,国产设备与引进设备企业的合格率相差较大的除静曲强度外,两者性能方差之间均存在高度显著的差异,即造成国产设备企业刨花板质量合格率较低的主要原因是质量的波动大,只有静曲强度的平均值明显低于引进设备企业;再从表3、4中总方差构成看,这些指标无论是企业内或企业间的标准差几乎都大于引进设备企业。由此反映了国产设备企业的技术管理水

收稿日期:1993-08-20

表2 74家企业刨花板质量统计

检测项目	平均值	企业内			企业间			总			均方比	显著性	旧标准	新标准
	$\bar{X}$	标准差 S_w	偏差	变异系数 V_w (%)	标准差 S_b	偏差	变异系数 V_b (%)	标准差 S_t	偏差	变异系数 V_t (%)	F	$\alpha=0.01$	合格率 (%)	合格率 (%)
厚度 未砂 (mm)	0.21	0.48	0.9		0.35	0.7		0.59	1.2		5.32	••••	89.0	64.1
度 砂光 mm	0.11	0.18	0.4		0.17	0.3		0.25	0.5		8.92	••••	72.5	72.5
含水率 (%)	7.4	0.22			1.62			1.64			162.67	••••	90.9	90.9
密度 (g/cm^3)	0.71	0.033	9.1%		0.069	19.0%		0.076	21.0%		13.12	••••	91.6	72.4
静曲强度 (N/mm^2)	19.3	3.33		17.3	4.10		21.4	5.28		27.4	9.10	••••	85.3	84.4
内结合强度 (N/mm^2)	0.71	0.127		17.9	0.335		47.1	0.358		50.4	20.57	••••	88.9	80.5
吸水厚度膨胀率 (%)	4.5	1.42			4.33			4.56			27.89	••••	89.8	94.4
钉握力														
上 (N)	1460	151		20.3	184		24.7	238		32.0	4.46	••••	97.5	96.8
// (N)	945	151		31.3	125		25.9	196		40.7	2.06	••••	97.5	95.1
甲醛释放量 ($mg/100g$)	67.3				51.8								37.1	37.1
弹性模量 ($\times 10^3 N/mm^2$)	2.4	0.31		12.9	0.52		21.7	0.61		25.4	16.88	••••	77.9	
平均													83.5	78.9

注：厚度平均值 $\bar{X}$ 系各企业厚度值与目标值的差值的平均值（下同）。

表3 国产设备企业刨花板质量统计

检测项目	平均值	企业内			企业间			总			均方比	显著性	旧标准	新标准
	$\bar{X}$	标准差 S_w	偏差	变异系数 V_w (%)	标准差 S_b	偏差	变异系数 V_b (%)	标准差 S_t	偏差	变异系数 V_t (%)	F	$\alpha=0.01$	合格率 (%)	合格率 (%)
厚度 未砂 (mm)	0.20	0.49	1.0		0.36	0.7		0.61	1.2		5.40	••••	88.1	62.9
度 砂光 (mm)	0.29	0.43	0.8		0	0		0.43	0.8		0		42.3	42.3
含水率 (%)	7.4	0.26			1.70			1.72			128.26	••••	90.1	90.1
密度 (g/cm^3)	0.71	0.030	9.9%		0.077	21.3%		0.085	23.5%		13.72	••••	88.5	68.2
静曲强度 (N/mm^2)	18.7	3.65		19.5	4.17		22.3	5.54		29.6	7.83	••••	81.3	79.5
内结合强度 (N/mm^2)	0.75	0.149		19.9	0.374		49.9	0.403		53.2	18.90	••••	88.5	79.7
吸水厚度膨胀率 (%)	5.0	1.60			4.78			5.04			26.78	••••	85.3	89.9
甲醛释放量 ($mg/100g$)	80.2				54.2								28.8	28.8
弹性模量 ($\times 10^3 N/mm^2$)	2.3	0.34		14.8	0.56		24.3	0.66		28.7	16.28	••••	70.5	
平均													73.7	67.7

平低、设备工艺落后。

4 存在的质量问题

总体分析只是基于标准规定的最低要求，反映出我国刨花板多数质量性能的合格率不高。如从应用角度出发，存在以下质量问题：

4.1 甲醛释放量 新国标规定甲醛释放量50mg/100g以下为合格，优质板小于30mg/100g，合格率仅37.1%，国产设备企业，合格率不到30%，其中最大甲醛释放量为234mg/100g。原因主要是所用胶粘剂的甲醛与尿素的摩尔比过高，部分企业施胶量大，刨花板生产及后处理缺乏相应措施等。降低甲

表4 引进设备企业刨花质量性能

检测项目	平均值 $\bar{x}$	企业内			企业间			总			均方比 F	显著性 $\alpha=0.01$	旧合格率 (%)	新合格率 (%)
		标准差 S_w	偏差	变异系数 V_w (%)	标准差 S_b	偏差	变异系数 V_b (%)	标准差 S_t	偏差	变异系数 V_t (%)				
厚度 未砂 (mm)	0.27	0.44	0.9		0.30	0.6		0.53	1.0		4.65	***	90.8	69.5
度 砂光 (mm)	0.04	0.09	0.2		0.15	0.3		0.17	0.3		27.78	***	91.4	91.4
含水率 (%)	7.3	0.17			1.43			1.44			212.27	***	94.0	94.0
密度 (g/cm ³)	0.71	0.025	6.9%		0.032	8.8%		0.041	11.3%		4.92	***	97.8	85.0
静曲强度 (N/mm ²)	20.9	2.52		12.5	3.28		15.70	4.58		21.9	10.16	***	96.6	96.5
内结合强度 (N/mm ²)	0.63	0.068		11.8	0.158		25.1	0.177		28.1	16.20	***	98.2	96.8
吸水厚度膨胀率 (%)	3.4	0.46			2.35			2.39			78.30	***	100.0	100.0
甲醛释放量 (mg/100g)	35.7				26.4								70.5	70.5
弹性模量 ($\times 10^3$ N/mm ²)	2.5	0.26		10.4	0.40		16.0	0.48		19.2	14.20	***	89.4	
平均													91.2	87.9

表5 国产、引进设备企业之间质量分析结果

性能	方差齐性分析		方差分析	
	F值	显著性 $\alpha=0.01$	F值	显著性 $\alpha=0.01$
厚度 未砂光	1.32		2.22	
度 砂光	6.40	***		
含水率	1.43		0.23	
密度	4.30	***		
静曲强度	1.48		15.64	***
内结合强度	5.18	***		
吸水厚度膨胀率	4.45	***		
甲醛释放量	4.21	***		
弹性模量	1.89	***		

醛释放量是目前世界上极受重视的技术课题,西欧国家的刨花板于1986年已经达到德国标准规定的E1级(甲醛释放量小于10mg/100g)^{〔1〕}。目前,国际市场上销售的刨花板必须是E1级板。我国刨花板甲醛释放量总体上只相当于西欧七十年代前后的水平,与国际通用的刨花板质量要求相差甚远,已成为刨花板工业较为突出的质量问题之一。

4.2 板厚度偏差 根据表3、4结果,无论是国产设备或引进设备企业,未砂光板厚度总偏差达 $\pm 1.0 \sim 1.2$ mm,这是我国刨花板普遍存在的质量问题。国产设备企业即使是砂光板厚度偏差也远超过标准要求,引进设备企业因大多数拥有高精度砂光机,合格率为91.4%。

当前我国刨花板主要用于家具,要求生产中严

格控制未砂光板厚度偏差。因刨花板从表面到芯层的各层密度不同,不能依靠砂光操作使板厚度偏差达到极小,所砂去的应只是一定厚度的预固化层,否则既不经济,又使板的表面结构遭到破坏。因此,未砂光板的厚度偏差要求控制在 ± 0.3 mm之内。目前国际上家具用刨花板未砂光板偏差已经控制在 $\pm 0.2 \sim 0.3$ mm,最先进的在 ± 0.15 mm范围内。

4.3 板密度偏差 是衡量产品均匀性的指标,密度变化几乎影响刨花板所有力学性能的变异,国家标准规定合格品每张板密度偏差不得超过 $\pm 5\%$ 。统计结果表明,每张板密度偏差为 $\pm 6.9 \sim \pm 9.9\%$ 。因此,必须使板平面方向的密度尽可能均匀。

4.4 力学性能变异性 统计结果表明,所测试的刨花板力学性能变异性均在25%以上,其中以内结合强度尤为突出,总变异系数超过50%。据研究,无疵木材变异系数为20%,目测锯材为40%。国际上为降低产品质量的变异系数,进行过大量的研究和开发工作,刨花板力学性能的变异性已控制在5~15%,联邦德国在60年代末期就达到了这一水平^{〔2〕}。可见,我国目前的刨花板质量水平仍很低,未能体现刨花板原料的高效利用。

减少刨花板力学性能的变异性,也是广泛应用刨花板的可靠保证。比较表3和表4的结果,国产设备企业刨花板的内结合强度平均值高于引进设备企业,但因其变异系数大,合格率低17.1%。据研究,刨花板强度变异系数在20%以上时,家具角连接强度的变异系数为板的2~3倍,特别是在拉载荷

条件下,很容易造成家具角结构的变形或家具受拉角处的破坏^[3]。刨花板在建筑领域中扩大其用途,令人普遍担心的亦是强度的安全性。例如两批变异系数分别为15%和30%的刨花板,即使平均强度较低,但变异系数小的一批板其安全性却高出于另一批14倍^[4]。由此可见,降低刨花板力学性能的变异性,将是我国当前刨花板面临的急待解决的问题之一。

5 对策

5.1 以提高刨花板质量为中心,加强产品质量宏观管理 以上分析结果表明,无论是国产设备或引进设备企业之间的产品质量性能均存在高度显著的差异,并且企业内、企业间多数性能波动大,反映了我国有相当一部分刨花板企业,特别是国产设备企业的技术水平、质量管理水平落后,影响了产品质量的整体水平。因此,研究和制定与宏观管理有关的各项政策、条例和法规,督促企业以提高产品质量为中心,加速企业的技术改造,以及依靠科技进步,吸取科学的管理方法,提高人员的素质,完善企业的质量保证体系,挖掘企业质量管理方面的潜力,以缩小企业之间的差距,是目前提高刨花板质量水平的有效措施,如刨花板生产许可证制度的实施,成立行业管理协会,充分发挥质量监督检验机构的作用,进一步加强产品质量监督检查制度,宣传、贯彻国家质量法规,实行企业之间和消费者与企业之间的互相监督,确保各项具体措施的落实,促进我国刨花板生产的标准化、正规化。

5.2 引进刨花板质量控制技术,提高企业质量管理水平 刨花板是工业化国家经过技术和市场两方面的大量研究而发展起来的,为技术密集型生产过程。因此,传统的质量管理方式不可能与现代化的刨花板生产相适应。因为影响产品质量的因素非常多,没有科学的质量控制技术,势必造成产品的某些重要性能与使用要求的差距较大,并且还会影响生产的连续运行,如刨花含水率超过工艺要求时,“放炮”现象就有可能发生,造成停机回料,既降低产品质量,又影响其产量。再者,刨花板工业发达国家所达到的产品质量水平,是在对原料的质量指标有相应要求的前提下,通过运用科学的质量控制技术之后获得的,而我国的原料复杂是刨花板工业的明显特点之一,若忽视原料问题,质量控制的硬件系统将失去其应有的作用。据某家刨花板厂在使用混杂树种为原料时产品厚度偏差分析结果,因

原料问题而引起的厚度变化占厚度总方差的55%^[5]。因此,仅依靠引进国外的软件技术,也难以改变目前产品质量状况。根据我国实际情况,全面系统地研究刨花板质量控制技术和开发这方面的软件,产生一套符合国情的刨花板生产技术,已刻不容缓。

鉴于目前刨花板存在的质量问题及质量管理现状,应建立如下的质量控制技术^[6]:(1)刨花板质量问题诊断技术;(2)刨花板设备调整技术;(3)刨花板质量控制软件。上述内容用于实际生产中,取得的效果极为明显,板厚度偏差、密度偏差和强度性能的变异性可达到国际通用的刨花板质量要求^[7]。这预示着引入刨花板质量控制技术,可以提高企业的质量管理水平,为刨花板的广泛应用提供可靠的质量保证。

5.3 加速新技术的推广应用,降低甲醛释放量 降低刨花板甲醛释放量已越来越引起人们的重视,我国在这方面的研究和开发工作也取得了一些成果。所以,我国应加速低毒脲醛胶的推广应用,在生产中合理控制用胶量,提高施胶效率,发展利用再生资源为原料的新型胶粘剂和其它类型胶粘剂,替代部分脲醛胶,严格控制刨花板生产工艺,如拌胶后刨花含水率和热压工艺的控制,合理使用固化剂和甲醛“捕捉剂”;热压后刨花板的合理堆放及后处理,后处理方法包括选择所谓“净化剂”不断地捕捉甲醛,以及采用涂料覆面或贴面的屏障作用,以阻止游离甲醛的外逸,或者同时使用两种处理方法,将会起到更好的效果。

5.4 执行新的刨花板标准,提高产品合格率 统计结果已经表明,按新标准衡量,多数质量指标的合格率比旧标准有不同程度的下降,其中以未砂光板厚度偏差和密度偏差最为突出。标准已颁布实施,应对有关设备和工艺参数需做出相应的调整,以适应新标准的要求。如新标准要求未砂光板厚度偏差不允许有负偏差,可适当增加板材的目标厚度,即需更换厚度规。新标准对板厚度偏差和密度偏差的要求更为严格,力学性能和吸水厚度膨胀率规定了任一试件的最低值或最高值,这就要求企业搞好质量控制,提高产品质量的均匀性,降低生产成本。

(下转第42页)

从上述技术经济指标可见,精制复合地板是目前木材工业中技术含量、附加值较高的项目,经济效益较好。国际市场售价达80~100美元/m²,以15mm板厚计,每立方米可售5280~6600美元。

我国适用于制作精制复合木地板表板的硬阔叶树材有58种之多,如红、白青冈、水青冈、红栎、白栎、榉栎、麻栎、水曲柳、榆木、桦木、楸楠、山核桃、红心红豆、米兰、山楝、榉木、硬合欢、香樟、油丹、油楠、槭木、银叶、海棠木、白蜡木、涩木、红桐、红锥等。其中以前10种使用较普遍,其余树种因蓄积量小,应用不多。此外针叶树材的柏木、竹柏、竹叶松、油杉、黄杉、松木等10余种木材也可制作木地板表板。至于芯板与底板材料来源就更广泛了。因此,在我国发展精制复合木地板,

资源条件十分优越,社会效益与经济效益均佳。

目前我国第一家中外合资年产80万m²的精制复合木地板公司已在青岛破土,预计明年二季度投产,其产品80%外销,少量产品投放国内市场,到时将为国内室内装行业提供一种优质高档、舒适、新颖的地面装饰材料。

4 参考文献

- 1 成俊卿主编.木材学.中国林业出版社,1985
- 2 邱峰.王家信采写.装饰行业将成为主导产业.经济参考报,1993.1.15
- 3 需求增多.购销两旺.北京日报,1993.6.27
- 4 黄白.对我国建筑装饰行业发展若干问题的认识和评估.室内,1993.1.2

(上接第39页)

6 参考文献

- 1 王培元.国际人造板工业研究和开发的进展及趋势(续篇).世界林业研究,1989,2(2):9~17
- 2 Kufner, M. The Strength of Wood Particle Board and its Variation. Holz als Roh-und Werkstoff, 1968, (7): 253~260
- 3 钱大威.影响刨花板家具结构强度的几个因素.木材工业,1991,5(2):6~13

- 4 王培元.刨花板应用中的科学和经验(之二):强度安全.森林科技信息,1988,(8):1~23
- 5 雷得定.刨花板厚度偏差控制因素分析I.木材工业,1991,5(4):6~11
- 6 雷得定.国外刨花板质量控制与我国的发展前景.世界林业研究,1991,4(4):70~75
- 7 王培元等.刨花板质量控制技术研究第一阶段总结.华威科技,(1):4~8

论文集征订启事

下列两本论文集从1993年8月开始征订。

《木材胶粘剂及人造板表面二次加工讨论会论文集》是根据1992年11月在重庆市举行的木材胶粘剂与人造板表面二次加工学术讨论会征集到的论文,由《木材工业》编辑部汇编而成,现已出版。内容包括:树脂合成机理探讨;单宁(包括树皮)胶粘剂的制造与应用技术;胶粘剂的调制及几种填充剂的开发与应用技术;装饰板用浸渍树脂的研制等。可供科研、教学、设计、生产和管理部门科技人员参考。论文集共收录论文33等,22万字,每本定价10元。

《人造板生产与应用技术研讨会论文集》是根据1992年10月在山东烟台市召开的人造板生产与应用技术研讨会征集到的论

文,由《木材工业》编辑部汇编出版。内容包括:木材人造板与非木材人造板(如蔗渣、竹材、麻屑人造板)及模压制品的新产品开发;胶合板、纤维板、刨花板生产线的技术改造;人造板质量控制技术;生产装备的更新;人造板应用技术等。该论文集收录论文50篇,约30万字,预计于今年10月底前出版,每本定价13元。

欲订者请将书款及征订单上的“投寄单”填写清楚一同寄至:

北京市颐和园后中国林科院木材所29信箱,《木材工业》编辑部,邮编:100091。

未收到征订单者可来人来电来函索取。电话:(01)258.2211—416;传真:(01)258.1937)