

“十一五”国家科技支撑计划专栏

下锯法对落叶松规格材出材率及质量的影响

周永东, 叶克林

(中国林科院木材工业研究所; 国家林业局木材科学与技术重点实验室, 北京 100091)

摘要: 分别采用毛板下锯法(SDR 技术)和四面下锯法, 进行兴安落叶松规格材锯解加工的试验研究。结果表明, 四面下锯法加工规格材的出材率较高, 且高等级规格材的得率亦高。通过分析对比两种下锯法加工规格材的优缺点, 为规格材的工业化锯解加工提供技术依据。

关键词: 毛板下锯法; 四面下锯法; 兴安落叶松; 规格材

中图分类号: S791.22; TS6; TU531.16

文献标识码: A

文章编号: 1001-8654(2009)02-0001-03

Effects of Sawing Methods on Dimensional Lumber Recovery and Quality

ZHOU Yong-dong, YE Ke-lin

(Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry,

Key Lab of Wood Science and Technology of State Forestry Administration, Beijing 100091, China)

Abstract: A comparison of the traditional saw-dry-rip (SDR) method and the cant sawing technology of lumber production was made in this study to evaluate lumber grade recovery and efficiency. Chinese fir (*Larix gmelini*) logs, originating from the northern-east area of China, were used. The advantages and disadvantages of the two different sawing methods were analyzed. It was found that lumber recovery from the cant sawing method was higher than that from the SDR sawing and that lumber quality from cant sawing was also better, as well. The cant sawing technique, with an optimized process that was developed for this study, was successfully transferred to the industry.

Key words: saw-dry-rip(SDR); cant sawing; larch; dimensional lumber

兴安落叶松是我国主要的用材林树种之一, 分布在寒温带, 林分面积已发展到 200 万 hm^2 左右, 仅大兴安岭和内蒙古牙克石两大林区, 落叶松原木的年产量就超过 400 万 m^3 。20 世纪曾过度采伐, 致使成、过熟的落叶松原始林日渐减少, 现存林分绝大部分是次生的中、幼龄林。

兴安落叶松是强度等级最高的针叶树种, 且耐腐性强^[1], 是良好的结构用材树种。但落叶松也具有生

长应力较大、径级较小等不利于加工利用的特点。

对生长应力较大的树种, 原木锯解方法对于锯材的出材率和锯材的等级质量非常重要, 需考虑多方面的因素, 包括干燥过程中的干缩、开裂、变形及锯材的尺寸和得率^[2]。

我国的原木锯解技术水平与国外相比, 有较大差距, 且由于木材资源的差异, 导致很难将国外成熟的加工技术, 直接应用于我国商品林树种规格材的加工。因此, 必须开发与我国木材资源特点相适应的锯解技术, 对于提高落叶松木材的附加值、促进建筑结构用木制品产业的快速发展与升级, 具有重要意义。

本文以我国主要商品林树种——落叶松为研究

收稿日期: 2008-12-25; 修改日期: 2009-1-15

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目“结构用规格材优化加工技术”(2006BAD18B0701)。

作者简介: 周永东(1968—), 男, 中国林科院木材工业研究所研究员。

对象,通过比较毛板下锯法与四面下锯法对规格材出材率及质量的影响,以期为我国开发落叶松资源,用于建筑木结构规格材的加工,提供技术依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

兴安落叶松(*Larix gmelini*),采自黑龙江省塔河林业局盘古林场,原木径级 16~34 cm,树龄 35 年以上,造材长度 4.0 m。采伐后陆运至河北霸州试验基地,进行规格材的加工试验。

落叶松原木的参数列于表 1。

表 1 试验用原木的径级分布及材积
Tab. 1 Average log diameter and volume

直径/cm	单根材积/m ³	数量/根	材积/m ³
16	0.106	1	0.106
18	0.132	58	7.656
20	0.160	58	9.280
22	0.191	43	8.213
24	0.225	35	7.875
26	0.262	30	7.860
28	0.302	21	6.342
30	0.344	17	5.848
32	0.389	2	0.778
34	0.437	4	1.748
合计		269	55.706

1.2 试验方法

原木锯解在跑车带锯上完成。试验设计了 2 种锯解方案:

1) 毛板下锯法及 SDR(Saw-Dry-Rip,锯-干-剖)工艺。该工艺具有锯解效率高、原木翻转次数最少等特点,但每块板均须进行再剖齐边。

SDR 技术,是将原木先按照毛板下锯法进行锯解,干燥后再进行纵剖至最终规格尺寸^[3]。该技术最初主要用于加工轴向生长应力大的小径级硬阔叶树材,后也用于规格材加工,以控制中低密度木材的过度变形。有研究表明,与用常规加工工艺相比,采用 SDR 工艺加工的黄杨木锯材,其扭曲、弓弯等缺陷可减少 40%~80%^[4]。

2) 四面下锯法。先将原木在跑车带锯上加工成毛方,然后再经再剖带锯,将毛方加工成齐边锯材。直径>24 cm 的原木,可加工 150 mm 厚的毛方;直径<22 cm 的原木,只能锯解出 100 mm 厚的毛方。

原木的开锯面尺寸:直径>20 cm 的原木,可采用 100 mm 的开锯面;原木直径<20 cm,则采用 80 mm 的开锯面。2 种下锯法锯解出的毛边板,齐边后允许有 1/3 材面宽度的钝棱,便于木材干燥时码垛,

增加干燥窑的装材量。
依据 GB 50005-2003《木结构设计规范》,选定其中三种尺寸的规格材进行锯解试验,即:

- 40 mm×65 mm
- 40 mm×90 mm
- 40 mm×140 mm

3 种规格锯材的总体数量比例为 1:2:1。四面下锯法主要用于加工 40 mm×90 mm 和 40 mm×140 mm 两种尺寸的规格材,干燥后再经四面刨加工成所需的尺寸。

毛板下锯法加工的锯材,以及锯解毛方时锯下的毛板锯材,由于其宽度不一,干燥后还需按锯材的宽度进行分选,再按设定的 3 种规格材尺寸,进行定宽纵剖。在纵剖时,需要视锯材的材质下锯,尽量将缺陷去除,以提高规格材的质量等级,最后用四面刨分别加工成三种尺寸的规格材。

2 结果与分析

2.1 下锯法对规格材毛出材率的影响

表 2 为所加工规格材分等前的毛出材率。

表 2 下锯法与规格材的毛出材率
Tab. 2 Lumber gross recovery with the different sawing methods

下锯法	数量/根(规格:mm)			材积/m ³		出材率/%
	40×65	40×90	40×140	原木	规格材	%
毛板下锯法	316	310	99	28.32	9.97	35.19
四面下锯法	86	439	200	28.69	11.70	40.77

总体上,四面下锯法的规格材出材率,高于毛板下锯法 5%以上。*T* 检验的结果表明,2 种下锯法规格材的毛出材率,存在显著差异(*P*=0.05)。主要是因为四面下锯法锯解的板材干燥后,缺陷仍存在于板材中;而毛板下锯法在纵剖时,已将大的缺陷部分去除,故导致毛板下锯法规格材的毛出材率较低。

2.2 下锯法对规格材等内出材率的影响

对规格材进行分等,等内材的统计结果列于表 3。从表 3 可见,四面下锯法与毛板下锯法相比,等内材的出材率高 3.86%。

表 3 下锯法与等内规格材的出材率
Tab. 3 Actual lumber recovery with the different sawing methods

下锯法	数量/根(规格:mm)			材积/m ³		出材率/%
	40×65	40×90	40×140	原木	规格材	%
毛板下锯法	232	236	72	28.32	7.42	26.21
四面下锯法	53	332	147	28.69	8.62	30.07

根据国外研究结果,与常规下锯法相比,采用 SDR 技术加工的规格材时,锯材的变形小、等级率和出材率高;以水曲柳 SDR 技术加工试验结果为例,可较常规加工法提高出材率 5.41%^[6]。

本研究的结果与国外研究结果不同,其原因可能是落叶松原木的生长应力较大,四面下锯法的锯解加工过程,可释放一部分生长应力,使毛方中的残余应力减小;将毛方再剖分时,由于生长应力释放而引起的加工缺陷也相应减少。另外,四面下锯法在干燥前已将锯材加工成规格材毛坯,锯材的尺寸较小,干燥缺陷亦相对较少。

而毛板下锯法,是将原木中的残余应力分解在了毛板锯材中,由于毛板宽度尺寸较大,在干燥过程中,易产生较大的干燥应力。再与残余生长应力叠加在一起,使干燥缺陷增加。表现为由于应力释放,使锯材的端裂向板材纵深处延伸;对含有髓心的锯材,由于心裂向外波及,造成较大范围的开裂。故毛板下锯法加工的规格材,加工缺陷较多,出材率相对降低。

2.3 下锯法对规格材质量的影响

二种下锯法加工的等内规格材的等级、材积、出材率及所占比例,列于表 4。

表 4 不同等级规格材出材率及所占比例
Tab. 4 Lumber grade recovery and percentage with the different sawing method

下锯法	等级	材积/ m³	所占比例/ %	出材率/ %
四面 下锯法	特等材	3.385	39.24	11.80
	一等材	1.102	12.77	3.84
	二等材	2.248	26.06	7.84
	三等材	1.890	21.92	6.59
毛板 下锯法	特等材	3.063	41.26	10.82
	一等材	0.891	12.00	3.15
	二等材	2.013	27.11	7.11
	三等材	1.457	19.62	5.14

统计结果显示,2 种下锯法加工的规格材中,均呈现为特等规格材所占比例最高。虽然毛板下锯法特等材的比例略高于四面下锯法,但所产出规格材体积的绝对值,低于四面下锯法。因此,四面下锯法在出材率和规格材等级方面,均占有优势。

3 结论

1) 对于次生林的落叶松原木,加工规格材时,四面下锯法较毛板下锯法更具有优势,等内规格材的出材率较高。

2) 在四面下锯法实施中,需要操作人员及质量控制人员严格制定加工工艺,如依据原木径级制定下锯图及开锯面尺寸;规划毛方尺寸及边板齐边等加工工艺,以增加规格材的出材率。

3) 毛板下锯法加工的规格材,由于锯材干燥后宽度不一,需要增加按宽度进行人工分选的工序,且纵剖时要看材下锯,以便剔除缺陷。因此,加工效率相对较低。

参考文献:

[1] 樊承谋,王林安,潘景龙. 应县木塔修缮用木材的防裂措施[J]. 北京林业大学学报, 2006,28(1): 98-102.

[2] Katri Luostarinen, Erkki Verkasalo. Birch as sawn timber and in mechanical further processing in Finland. A literature study [M]. Helsinki: The Finnish Society of Forest Science, The Finnish Forest Research Institute, 2000.

[3] Sy Jung Jai. The efficiency of Saw-Dry-Rip process on reducing warp of Rubber wood 6cm square[R]. 林业试验所研究报告季刊, 1986; 177-192.

[4] Maeglin Robert R, Boone R Sidney. An evaluation of Saw-Dry-Rip (SDR) for the manufacture of studs from small Ponderosa pine logs[R]. Forest Products Laboratory, 1983.

[5] 李成元,李传信. 小径低等原木加工利用中的制材-干燥-纵剖技术[J]. 林业科学, 2007,43(10): 100-105.

(责任编辑 姜征、张一萍)

行业简讯

全国林业生物质材料标准化技术委员会成立

全国林业生物质材料标准化技术委员会,近日常国家标准化委员会(SAC/TC416)批准成立。该委员会的主要职责是:进行林业植物原料,生物质原料化学、生物加工材料等领域的标准化工作。

第 1 届全国林业生物质材料标准化技术委员会由来自全国高校、科研院所、企业、检测机构等部门的 36 名委员组成,中国林科院副院长储富祥研究员担

任主任委员,中国林科院木材工业研究所吕建雄研究员、东北林业大学顾继友教授、中南林业大学吴义强教授、清华大学翁端教授任副主任委员;秘书处承担单位为中国林科院木材工业研究所,段新芳研究员任委员兼秘书长。

第 1 届全国林业生物质材料标准化技术委员会成立大会正在筹备中。 段新芳