

杨树资源的加工利用问题

中国林业科学研究院 王 恺 王金林

杨树是我国重要的速生造林树种之一。近年来,许多地方都在广泛栽培,据不完全统计,我国杨树林的总面积现约为245余万公顷,其中杨树丰产林约22万公顷,另外“四旁”种植的至少还有30亿株⁽¹⁾。根据规划,到本世纪末,全国杨树丰产林可发展到130万公顷⁽²⁾。为此,适时地开发杨树资源的加工利用,是解决我国木材短缺、保证杨树集约栽培和持续发展的急待解决的一个重大问题。

为了积极开发和科学利用杨树资源,首先要从杨树资源的特点出发,即根据杨树木材的性质,利用的目的,确立杨树综合利用,开展多层次加工和以实用技术为主的开发利用方针。同时,要切实注意最终用途对杨树资源的要求,选育优良品种进行定向培育,推动杨树生产的发展,为振兴我国林业做出贡献。

一、杨树资源的特点

杨树除了能速生丰产以外,其木材的物理力学性质、纤维形态和化学组成,加工性能,资源分布等方面有许多独特之处。

杨树是一个极其丰富的原料和材料仓库。据苏联科学家分析,响叶杨的树叶蛋白质含量在10%以上;法国科学家分析,杨树叶含3种氨基酸,含量不低于玉米和荞麦。因此杨树叶可作为饲料的添加剂。据山东省临沂地区专业户介绍,在鸡饲料中添加20%的杨树叶,可以使鸡的产蛋率提高15%。据南斯拉夫1980年测定黑杨树皮的单宁含量为4.3%,高于水曲柳树皮的2.2%。国外采用树皮制成颗粒,用来改良土壤。

杨木可作为建筑材料。我国北方农村普

遍用其盖房。从附表中所列的杨树木材的物理力学性质⁽³⁾⁽⁴⁾测定结果可以看出,我国主要栽培的二十多种杨树木材同南方的主要建筑材料杉木相比,绝大多数杨树木材的各项强度指标和杉木相近或超过杉木。比如抗弯强度,两者相近,为6000—7000N/cm²。抗弯弹性模量,杨木为 $80 \times 10^2 - 90 \times 10^5$ N/cm²,杉木为 95×10^5 N/cm²。但是杨木有不耐腐、干燥易开裂的缺点,只要通过科学方法加以适当的处理,这些缺点是可以克服的。

杨木颜色浅,密度低,无气味。容易加工,胶合性能好。是生产刨花板和纤维板的良好材料,许多品种的杨木可以生产胶合板,用作人造组合薄木原料时,单板漂白染色方便。同时还可以生产火柴、牙签和铅笔杆。适宜制作各种包装箱和木丝,供茶叶和食品等包装用。

从杨树的木材纤维形态及化学组成⁽⁵⁻¹⁰⁾来看,杨木的综纤维素含量较高(80%左右),木素含量较低(20—25%),非纤维素杂质少,是一种较为适宜的造纸原料。杨木除了纤维长度外,其余特性与云杉接近,杨木材色洁白、易漂白,制木浆得率、强度及白度三者可以兼顾⁽¹¹⁾。另外,杨木也是人造纤维浆粕的好原料,其制浆工艺已经基本成熟⁽¹²⁾。

杨树资源分布广,主要在平原地区,交通方便,原木、枝丫和梢头便于集中和运输,这也为杨树资源的合理利用提供了有利条件。

二、杨树资源的加工与利用

鉴于杨树资源的上述特点,特提出其开

发加工与利用的原则,以供参考。

1. 树立全树利用的思想

根据杨树资源的特点,可以认为杨树全身是宝,完全可以开展全树利用,以达到整株资源合理利用的目的。

2. 开展多层次加工的木材综合利用

杨树的木材利用,既要根据其不同部位的规格与质量,又要考虑加工产品的要求和经济效益,采取多层次加工的综合利用原则。

主干径级大质优的可以生产胶合板,直径较小的可以生产建筑材,其它枝丫和剩余物可以制造纤维板、刨花板或用做纤维材。

(1) 以生产胶合板为中心的多层次加工

利用杨木制造胶合板,在意大利已有很长的历史,欧洲中部和南部国家也都普遍以杨木为原料生产胶合板。我国用杨木制造胶合板的试验曾在一些学校和科研单位进行过,吉林省林科所和长春胶合板厂用东北的山杨和大青杨开展了工厂试验。南京林学院1982年对四种意大利杨和毛白杨进行了实验室和生产性对比试验,结果表明:四种意大利杨的单板旋切、干燥、胶合性能良好,对胶粘剂和加工过程均无特殊要求,是一种良好的胶合板用材^[13]。中国林科院木材所利用杨木和泡桐搭配,既提高了合板胶着力,又能防止纯泡桐五夹板热压时易发生鼓泡的缺点,并能降低成本,提高工厂生产合板的等级率,解决面、背、芯三板不平衡的问题。

杨树木材的含水率高,生材原木不需要蒸煮就可以旋切。单板常用厚度范围为1.0—4.5毫米。单板旋切、干燥、涂胶和涂装加工容易。大多数品种的杨树都是良好的胶合板用材。但是,杨木中有应拉木,会使单板出现反卷、弯曲和开裂。银白杨木材多胶质纤维,给加工带来困难。

法国木材技术中心在1962年—1977年先后四次对进口的意大利214杨进行了试验,

结果表明旋切性能良好,尤其是边材单板板面光滑、细腻、不起毛、干燥快、韧性好、开裂少,尽管密度较低,但该种杨木力学性能及旋切等加工性能均令人满意。^{[14][15]}

在生产胶合板的过程中,长度不足胶合板规格的木段,用来制造铅笔杆、火柴以及冰棍棒和牙签等小商品。制造胶合板剩余的原木芯,可以做细木工板芯生产细木工板。加工剩余物还可以作为刨花板和纤维板的原料。

(2) 建筑用材的加工利用

杨木用作建筑材料,建造木结构房屋可以作梁、木构架、檩条、椽子、天花板等。在近东和远东许多国家,杨树仍是乡村房屋的重要材料。这在我国北方农村很常见。

关于杨木能否做承重构件,西北农学院汪秉全同志曾在1977年对13个省市所产28种杨木按材性和尺寸等进行了分析研究。新疆维吾尔自治区杨木应用研究专题组,1979年开始对新疆杨木材在建筑工程中的应用开展了研究工作,在新疆杨的材性试验、屋架试验、扩大木构件试验、初步防腐的化学分析及建筑应用调查等方面取得了显著成果。他们认为新疆杨在物理力学性质方面与天山云杉相近,完全可以用来制作屋架,但跨度不宜过大,全木屋架可为10米,钢木屋架为12米。另外,檩条和木梁尽量直接使用原木^[16]。

目前,农村使用杨木作结构材和半结构材存在结构不合理、尺寸偏大以及杨木本身的腐朽、翘曲和开裂的问题。中国林科院木材所对农村木结构防腐、防虫进行试验研究。现已筛选出适合农村使用的防腐、防虫(白蚁)药剂和杀虫剂,及简便易行的几种处理方法,经初步实践,效果良好。如能推广,将为杨木广泛用作农村民房建筑创造条件。

(3) 纤维用材的加工利用

目前,由于木材供不应求,我国造纸工业木浆只占纸浆量的20%左右,每年要从国

外进口约50万吨纸浆,因此,发展杨树速生丰产林,建立造纸原料基地,是解决造纸用材的重要途径。当前世界造纸工业发展的趋势是阔叶材制浆造纸用量的增加。例如,美国使用阔叶材占全部用材的24.8%、法国为50%、日本为57.6%、意大利为80%。^[8]

北京造纸研究所和北京市造纸总厂曾以加杨、群众杨、毛白杨、北京杨、毛新杨、214杨和小黑杨等七种杨木为原料,采用硫酸盐制浆时,用碱量为18—20%,纸浆得率为48.8—56.4%。漂白和打浆容易。采用普遍的制浆造纸工艺可以生产各种文化用纸。^[8]南京林学院林化系以意大利214、72、69和63杨为原料,采用碱性亚硫酸钠—蒽醌法制浆,可以制取得率达57—60%的高得率化学浆。这种制浆方法不仅得率高,纸浆滤水性能好,本色浆白度较高,漂白容易,而且造纸性能及强度指标都接近于硫酸盐浆,因此可用作各种文化用纸和用作本色或半漂强力纸种的骨架浆。^[17]

目前,我国已经用杨木作造纸的原料,通常采取杨木和针叶材制浆混合造纸,这样可以克服杨木纤维较短的缺点,生产某些高强度的工业用纸。部分地区以白松和杨木为原料生产新闻纸,其中杨木浆为40%—50%。吉林省石砚造纸厂用东北青杨,采取喷碱法磨浆,配抄生产49克/平方米的新闻纸,与原来生产的51克/平方米的新闻纸相比,不仅扩大了造纸原料,而且也节约了木材。

(4) 生产刨花板和纤维板

杨树的梢头、枝丫及工厂“废料”是生产刨花板和纤维板的理想材料。

杨木的容重低,材色白,可以制成低容重、高强度、外观质量好的刨花板。因为刨花板对原料的要求不严格,不仅可以利用小径材,而且还能利用一定量的树皮。中国林科院木材所用直径为6—20厘米的沙兰杨小径木,制作密度为0.55—0.6克/厘米³的刨花板。试验结果表明,沙兰杨可以制成面色

浅、密度低的刨花板,板材的静曲强度1764 N/cm²以上,垂直板面的抗拉强度为58.8—68.8 N/cm²吸水厚度膨胀率小于6%,各项指标均能满足标准的要求。

中密度纤维板是纤维板中品质优良、发展迅速的木质人造板材。其原料广泛,杨树的枝丫、梢头和加工剩余物均可使用。中国林科院木材所在试验室用沙兰杨、毛白杨制造密度为0.72克/厘米³的纤维板,试验测定结果,板材的静曲强度3430—3920 N/cm²,垂直板面抗拉强度为53.9 N/cm²,吸水率为14.5%,这表明沙兰杨、毛白杨适合做中密度纤维板的原料。

3.因地制宜、择优利用

在开发利用杨树资源时,要先进行周密的调查研究,充分考虑如下几个问题:①杨树资源的品种、数量和质量,以及长期供应的稳定性。特别是胶合板材,不仅要有充足的资源,而且要选用优质中、大径材;②产品的销售市场;③投资的可能性;④各种产品利用方案的经济效益比较。总之,既要注意资源的可靠性,又要考虑经济效益,因地制宜,择优利用。

4.在开发利用杨树资源过程中,要从实际出发,以适用技术为主,不盲目追求高的技术水平。

此外,在开发我国杨树资源,发展加工利用时,还要坚持统筹安排,由小到大,由点到面,逐步发展的方针,这样才可望踏踏实实有效地发展我国杨树资源的加工与利用。

三、杨树资源的加工利用与林木培育的关系

发展杨树速生丰产林是解决我国木材不足的战略部署,我们在考察部分速生丰产林的过程中,看到了各地杨树丰产林的喜人景象,在造林质量、良种选育、集约栽培技术等方面都取得了显著成绩。但是培育出来的木材,最终利用的具体目的何在?无论从杨

树品种的选育、立木的抚育、采伐年限等方面观察,似乎存在着为了速生而速生,为了丰产而丰产的倾向,如发展下去,将来木材可能丰产,但与国家的需要不对路,或者经济效益不高。为此,我们要着力解决杨树培育和木材加工利用的关系问题。

由于加工利用的产品不同,对杨木的规格、质量要求不同,其培育的内容亦异,因此必须坚持定向培育的原则。兹就几种主要产品对杨木的要求,分述如后,以供定向培育时参考。

1.按照木材产品加工利用的要求,坚持杨树定向培育的原则

(1) 胶合板用材

胶合板生产要求优质中、大径原木,其材质要求是一等材,小头直径24厘米以上,长度为2、4、5和6米。原木的节子少,纹理通直。

为了满足上述要求,培育方面要考虑:

①选择适宜制造胶合板的优良品种,比如72杨、69杨、63杨、214杨、毛白杨等;②以培育中、大径材为目标,采用合理的栽培技术;③适时修枝(胸径达到8厘米时开始修枝),尽可能的少出现节子;④避免发生立木心腐和受拉木。

(2) 建筑结构材

建筑结构材的基本要求是树干端直、尖削度小。材长一般为8米,至少不应短于4米。原木直径一般不应小于20厘米,至少不应小于12厘米。材质要符合国家标准《木结构设计规范》和承重木结构的材质要求。为此,林木培育要考虑选择木材强度高的杨树品种,采取满足上述要求的栽培技术。

(3) 纤维用材

纤维用材首先是为了解决我国造纸原料不足的问题。大力营造速生丰产林,积极开展短轮伐期的林木培育,提高单位面积纤维产量和缩短采伐周期,是一条根本的途径。目前世界各国常用2—3年或3—5年的短轮伐期或超短轮伐期培育的幼树作为制浆造

纸原料。

一般认为幼龄材的材质比成熟材差,然而幼龄材的密度较低、材色浅、晚材率低、早晚材性质差异小。幼龄材管胞虽然较短,但壁薄、腔大。优质的早材管胞量较成熟材部分的多,而质量较差的晚材管胞比一般成熟材略优,含量也少。至于腔径比、长厚比,幼龄材都明显地优于成熟材。这些特性,有利于提高纸张的强度。^[18]

美国南方林业试验站的科学家们指出:南方松树根纤维长度较树干部的纤维长,细胞壁也较树干部的薄。树根占全树重量的20%。据中国林科院林研所刘寿坡同志测定,山东省西部的9—13年生毛白杨林(密度33—42株/亩),其树根干物重约占全树的18%,所以树根也是值得考虑利用的。

由此可见,用短轮伐期集约栽培杨树的办法,以提高单位面积的纤维产量,是解决造纸木材原料不足的一个重要途径。

此外,有些杨木具有某种特殊性质,可以利用其性质生产某种产品。如滇杨易燃,适宜生产火柴。总之,我们必须根据木材的用途和加工对原料的要求,密切结合,坚持定向培育的原则,以获得最大的经济效益。

2.注意树种搭配,进行多品种栽培

不同品种的杨树木材性质不一,因而用途各异。所以要求根据用途,选择适宜的杨树品种。由于杨木纹理简单,在生产胶合板、装饰胶合板时,需要面板和装饰单板,为此,建议选择与杨树混交或伴生的树种,如鹅掌楸、美国栎、刺槐等,以满足加工的需要。

3.探索杨树的立木加工

在研究杨树原木、成材加工利用的同时,建议探索杨树的立木加工,比如“立木着色”,即在林木伐倒前,在根部灌注水性色素,使树干染色。又如“组合加工”,即使几根小径木在外界影响下,融合生长在一起,成为一根纹理美观的多心装饰用材等等。

目前,我国木材年实际消耗量约为1.66亿立方米。据估算,木材的计划产量为5,000万立方米,仅占实际产量的三分之一,计划外用材产量大约为6,600万立方米。我国年消耗森林资源2.9亿立方米,超过全国森林年生产量0.7亿立方米。如按全国用材林年生长量1.8亿立方米计算,则超过1.1亿立方米。根据预测,到2000年我国木材年需要量可达2.67亿立方米,而预计生产量只能达到2.11亿立方米,相差5600万立方米。^[20]可见我国木材供需之间的紧张局面将是长期存在的。

根据设想,本世纪末下世纪初,我国杨树林每年至少可提供杨木2,000万立方米,

参 考 文 献

- (1) 中国杨树委员会,1984,关于杨树和柳树的栽培、采伐和利用的国家报告(1980~1983),杨树1(2)
- (2) 中国杨树委员会,1985,“尊重科学,大胆改革,努力创新,为提高我国杨树生产水平而奋斗”,中国杨树委员会工作报告
- (3) 中国林业科学研究院木材工业研究所主编,1982,中国主要树种的木材物理力学性质,林业出版社
- (4) 中国林业科学研究院林业科学研究所译,1981,意大利全国林业无性系登记册中的杨树无性系1
- (5) 朱惠方、李新时,1962,数种速生树种的木材纤维形态及其化学成分的研究,林业科学,1(4)
- (6) 李忠正等,1982,意大利杨纤维形态和化学组成的研究,南京林产工业学院学报,第3期
- (7) 吉林省林业科学研究所,1963,杨树木材研究报告
- (8) 北京造纸研究所等,1976,北京地区七种杨木作为造纸原料的鉴定试验,全国杨树良种普查鉴定会议资料选编
- (9) 黄达章等,1964,东北经济木材志,科学出版社
- (10) 中国林科院木材所,1980,中国重要木(竹)材的化学成分,木材所资料

这对解决我国木材短缺是一个宏伟的战略目标。

为了促进杨树资源生产的迅速和有效的发展,必须坚持定向培育,积极开发资源的合理利用,并进行杨树培育与加工利用相结合的试点,总结经验,逐步推广,使杨树成为我国的主要用材树种之一,为彻底改变我国缺材局面,作出更大的贡献。

(编者按:中国林学会木材工业学会及杨树委员会将于1987年举办“主要速生丰产林和间伐材综合利用学术讨论会”。故发表此文。本文原载《林业科技通讯》1986年第四期,承蒙《林业科技通讯》编辑部同意在本刊转载。转载时作了部分修改。)

- (11) 钱任、刘镇兰,1964,略论利用杨木制造纸的经济技术效果,中国林学会杨树学术会议论文选集,农业出版社
- (12) 开山屯化学纤维厂、吉林省化纤研究所,1985,速生阔叶林制人纤浆的研究工作报告
- (13) 张齐生等,1982,意大利杨制造胶合板的研究,南京林产工业学院学报,1982, No.2
- (14) 法国木材技术中心,1965,卢起译,意大利I-214杨树的木材研究,中国林科院木材所编印
- (15) 法国木材技术中心,1978,卢起译,意大利I-214杨旋切性能研究,中国林科院木材所编印
- (16) 新疆杨建筑应用调查小组,1983,新疆杨建筑应用调查报告
- (17) 李忠正等,1984,意大利杨木制浆造纸性能的研究—碱性亚硫酸钠—蒽醌法,南京林学院学报,1984, No.1
- (18) 周崑、卢鸿俊,1980,落叶松间伐幼龄材的材质及其造纸性质兼论短轮伐期的造林问题,林业科学,16(3)
- (19) 王恺、侯知正,1984,中国的木材供需问题,中国林业经济学会

(上接第15页) 确保纤维板的静曲强度。至于对吸水率和厚度膨胀方面究竟有多大影响,现在尚难定论。因为很难排除其他因素的干扰而进行对比测定。重要的是要看实际

使用效果。

(五) 污水封闭回用后带进车间的水污染物数量有新的增加,车间内的清理打扫工作要适当加强。

附 表

国 产 30 种 杨 树 木

序 号	树 种	试 材 采 集 地	气干密度 (g/cm ³)	干缩系数 (%)			顺纹抗压 强 度 (N/mm ²)
				径向	弦向	体积	
	响叶杨 <i>Populus adenopoda</i>	安徽东兰	0.479	0.129	0.240	0.390	40.28
	白城杨 <i>P.baichenensis</i>	吉林白城	0.397	0.114	0.246	0.379	28.71
	中东杨 <i>P.berolinesis</i>	吉林白城	0.434	0.123	0.281	0.430	30.28
	新疆杨 <i>P.bolleana</i>	新 疆	0.542	0.135	0.319	0.475	36.46
	加 杨 <i>P.canadensis</i>	河南郑州	0.458	0.141	0.268	0.430	32.93
	青 杨 <i>P.cathayana</i>	甘肃武山	0.452	0.132	0.255	0.400	35.38
	大关杨 <i>P.dakuanensis</i>	河南郑州	0.412	0.127	0.271	0.426	20.58
	山 杨 <i>P.davidiana</i>	吉林抚松	0.477	0.162	0.323	0.502	31.16
63	杨 <i>P.deltoides</i>		0.364				34.89
69	杨 <i>P.deltoides</i>		0.410				37.04
	异叶杨 <i>P.euphratica</i>	新 疆	0.469	0.118	0.290	0.431	28.42
214	杨 <i>P.enramericana</i>	河南洛宁	0.395	0.112	0.243	0.381	28.22
	沙兰杨 <i>P.euramericana</i>	河南洛宁	0.376	0.122	0.231	0.381	27.54
	香 杨 <i>P.koreana</i>	黑龙江朗乡	0.417	0.159	0.320	0.503	32.24
	辽 杨 <i>P.maximowiczii</i>	小兴安岭		0.142	0.292		29.89
	钻天杨 <i>P.nigra</i> var. <i>itatica</i>	安徽东至	0.433	0.113	0.246	0.374	31.85
	箭杆杨 <i>P.nigra</i> var. <i>thevestina</i>	陕西渭南	0.417	0.110	0.263	0.383	30.67
	小青杨 <i>P.pseudo-simonii</i>	吉林白城	0.406	0.120	0.254	0.386	29.01
	冬瓜杨 <i>P.purdomii</i>	陕西凤县	0.455	0.151	0.294	0.442	36.16
	北京杨 <i>P.Xpekinenca</i>	北京顺义	0.417	0.134	0.283	0.440	30.58
	清溪杨 <i>P.rotundifolia</i> var. <i>duclouxiana</i> (Dode) Gom	云南广通	0.471	0.168	0.288	0.475	34.10
	小叶杨 <i>P.simonii</i>	甘肃洮河	0.417	0.189	0.273	0.432	31.26
	小黑杨 <i>P.X smionigro</i>	北京顺义	0.428	0.141	0.271	0.436	33.52
	群众杨 <i>P.X popularis</i>	北京顺义	0.390	0.117	0.237	0.379	28.13
	毛白杨 <i>P.tomentosa</i>	北京海淀	0.525	0.142	0.289	0.458	38.22
	毛新杨 <i>P.X tomenballeana</i>	北京海淀	0.445	0.126	0.269	0.419	30.77
	大青杨 <i>P.ussuriensis</i>	吉林抚松	0.390	0.140	0.293	0.452	25.28
	滇 杨 <i>P.yunnanensis</i>	云南广通	0.406	0.136	0.291	0.445	28.91
	晚花杨 <i>P.X euramericana</i>	河南郑州	0.376				28.32
	健 杨 <i>P.euramericana</i>	北京大兴	0.462	0.139	0.280	0.451	30.97
	杉 木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	湖南江华	0.371	0.123	0.277	0.420	37.04
	杉 木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	安徽歙县	0.394	0.115	0.257	0.391	37.53

注：表中63杨、69杨的数据来自参考文献，晚花杨、健杨的数据摘自汪秉全《杨木能否做承重物件？》一文其余全部数据来自参考文献4

材的物理力学性质

抗弯强度 (N/mm ²)	抗弯弹性模量 (N/mm ²)	顺纹抗剪强度 (N/mm ²)		横纹抗压强度 (N/mm ²)		顺纹抗拉强度 (N/mm ²)	冲击韧性 (J/cm ²)	硬度 (N/cm ²)			抗剪力 (N/cm)	
		径向	弦向	径向	弦向			端面	径面	弦面	径面	弦面
72.03	9408	7.94	9.70	6.37	3.72	76.05	5.30	34.40	28.81	30.77	107.8	137.2
51.06	7350	5.59	6.27	5.00	3.04	75.17		26.66	15.39	18.13	91.14	112.7
61.45	8918	5.19	8.04	4.90	3.23	84.57	4.06	20.97	17.74	21.46	98.0	127.4
72.42	9212	7.55	10.88	6.76	4.12		7.82	41.65	34.69	34.10	173.5	223.4
71.44	11172	6.57	7.74	4.80	2.84	112.01	8.21	24.30	18.23	18.91	143.1	166.6
65.37	8330	5.59	6.86	4.21	2.84	72.42	4.39	33.61	19.81	22.05	116.6	136.2
58.41	8036			4.90	2.84	78.50	6.60	24.21	15.88	19.50	128.4	151.9
69.78	12504	6.37	8.13	4.61	2.74	104.57	5.57	31.26	19.99	23.13	147	107.8
61.94												
69.38												
61.35	6762	6.47	8.82	6.37	3.33		3.84	34.89	22.74	24.89	133.3	163.7
	8624	5.49	6.96	3.63	2.35	77.71	4.50	22.44	15.19	16.46	126.4	134.3
54.98	8036	5.78	7.25	2.94	1.96	79.48	4.79	20.97	14.11	14.80	112.7	149.9
59.78	8330	5.29	7.06	4.02	2.45	75.75	4.93	23.52	13.72	14.99	86.2	114.7
53.21	5229	4.80	6.37	2.84	1.96		4.90	18.03	15.58	18.13	71.5	90.2
63.90	8918	5.68	7.35	4.80	3.14	77.52	7.02	28.13	21.56	22.74	107.8	137.2
61.64	7644	5.29	6.86	3.92	2.74	73.79	4.82	31.46	18.42	19.50	98.0	117.6
55.08	7448	6.57	6.96	4.80	3.23	81.05	3.04	24.80	16.17	18.03	92.1	116.6
65.66	9604	6.27	7.45	4.90	3.72	94.96	4.62	26.26	19.89	20.38	100.0	113.7
56.64	7546	5.59	6.96	4.02	2.55	79.09	2.23	28.03	16.27	20.19	85.3	105.8
63.70	9800	6.17	7.64	3.82	2.45	87.61	7.20	31.85	20.29	21.95	90.2	113.7
59.09	7938	5.68	7.35	4.02	2.35	82.22	4.94	28.32	18.13	19.60	81.3	100.9
62.62	8526	6.37	7.35	4.12	2.84	76.83	2.53	27.93	16.86	20.19	94.1	106.8
57.62	7154	5.78	7.25	4.12	2.84	79.58	2.55				90.2	109.8
77.03	10192	7.35	9.41	6.08	3.43	91.83	7.85	38.42	31.46	32.14	115.6	139.2
62.92	8134	6.57	9.02	5.00	2.94	90.94	5.41	29.79	21.46	21.56	106.8	137.2
55.47	9408	5.49	5.78	2.94	2.06	79.77	3.67	24.21	14.50	16.46	88.2	98.0
51.94	7742	5.29	6.66	3.92	2.16	76.44	3.62	24.99	15.48	18.31	83.3	109.8
54.98	3724	5.78	7.25				2.37	14.90				
64.58	8134	5.68	7.64				3.11	25.09	24.01	18.72		
62.52	9408	4.12	4.80	3.04	3.23	75.66	2.51	24.79	13.62	15.97	51.0	69.6
72.23	9212	5.88	6.08	3.72	4.21	77.52	2.43	29.98	18.13	20.19	57.8	64.7