

朱政贤文集

朱政贤 著

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

朱政贤文集/朱政贤著. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2008. 7

ISBN 978-7-81131-327-7

I. 朱… II. 朱… III. 木材加工—文集 IV. TS65-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 117147 号

责任编辑: 杨秋华

封面设计: 彭 宇



NEFUP

朱政贤文集

Zhuzhengxian Wenji

朱政贤 著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

东北林业大学印刷厂印装

开本 880 × 1230 1/32 印张 18.125 插页 4 字数 500 千字

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81131-327-7

TS · 31 定价: 58.00 元

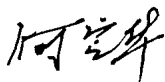


朱政贤，木材干燥学家。1924 年出生于合肥，安徽舒城人。回族。1951 年毕业于安徽大学森林系，统一分配至浙江大学任助教。1952 年全国高等院校院系调整，随浙江大学森林系全系师生调至东北林学院（后更名为东北林业大学），历任助教、讲师、副教授、教授。曾兼任林产工业系副主任，林业部木材加工专业教材编审委员会委员，中国木材标准化基础分技术委员会委员，中国林学会木材工业分会常务理事，木材干燥研究会会长，中国林产工业协会木材干燥工业委员会副理事长。40 多年来一直从事高等林业教育与木材干燥教学，创建了木材干燥学科教学体系。曾讲授《木材干燥》、《木材水热处理》、《木材干燥原理》等课程；主编全国高等林业院校教材《木材干燥》（第 2 版），参编《木材学》；翻译俄文《木材干燥室计算法》、参译英文《木材学与木材工艺学原理》（实体木材）等著作。曾主持多项科学研究，获林业部科技进步二、三等奖和黑龙江省教委科技进步一等奖；获 3 项国家专利；起草 3 项国家标准。曾被评为黑龙江省优秀教师，哈尔滨市劳动模范。1992 年被国务院批准为享受政府特殊津贴专家。在我国木材干燥学界享有“南梁北朱”之誉。

序 言

朱政贤教授是我国著名的木材干燥学家，在繁忙的教学工作中抽出时间进行科研工作，深入生产实践调查，创建实验室进行系统的研究，成果累累，对我国木材干燥技术的进步做出了重要贡献。相关论文的汇集出版，便于木材行业专业研究人员学习和参考，是一项很有益的工作。

作者在干燥设备、微波干燥、真空干燥、落叶松材及小径材干燥等方面都有丰富的经验和成功的创建，可供学习和参考。特别应提到的是我国木材干燥现状调查这项工作，作者用了3年时间，对122家工厂和16家设计单位进行了调查，调查报告内容翔实，资料充足，较全面地反映了全国的木材干燥情况。尤其在干燥设备方面，内容更加齐全和深入。这项工作在同业中取得了很高的评价，调查报告中的大部分内容被高等院校教材采用。两项有关锯材干燥的标准，都是以大量的试验研究结果为基础的，有很好的学术价值及实用价值，也显示出作者严谨、踏实的工作作风。



2008年5月18日

前言

1952年东北林学院（后更名为东北林业大学）成立时，在国内最先设置了木材加工专业，同时设置了《木材干燥》课程，朱政贤先生也是从那时起开始从事木材干燥业务。当时专职教师仅有朱先生一人，又属新建课程，先集中精力搞好教学，于1954年按照教学计划规定学时（每周6学时，授课18周，计108学时），采用苏联1949年版教材，在国内首次正式开出《木材干燥》课程，同时编译出《木材干燥学讲义》。1958年开始从事相关领域科学研究，后来随着教师增多而渐次展开，并与研究生学位论文试验相结合。20世纪70年代，在对国内相关领域进行广泛、深入调查研究基础上，一方面改进与充实教学，另一方面针对我国实际与地区特点开展木材的干燥方法、干燥设备、干燥工艺、干燥静力学及干燥技术标准等多项研究。20世纪80年代初，先扶持建立“兴华木材干燥设备制造厂”，继而创建校办产业“哈尔滨北方木材干燥新技术开发公司”，力求创新，获得专利，将科研成果及时转化为生产力。研制成多种新型木材干燥设备，在全国得到推广应用，取得显著的经济和社会效益，曾获林业部、黑龙江省及哈尔滨市等多项科技进步奖。《朱政贤文集》正是反映了东北林业大学木材干燥组在20世纪从教学到教学与科研结合、与产学研结合的发展过程中，朱政贤先生与师生们一起从事木材干燥教学与科学研究等项活动的主要成果。

《朱政贤文集》，主要收入了朱政贤先生等在木材干燥学科领域的专题论述、研究论文、学术讲座、调研报告、标准研制、教学改革、学术交流等项论文。它从一个侧面反映了新中国成立以来我国木材干燥事业的长足进展、历史概况、发展进程，及其在前进过程中存

在的主要问题。内容力求理论联系实际,反映客观实际,在力所能及的范围内改造客观实际,从而在一定的历史条件下,对于客观实际起到了一定的促进作用。

《朱政贤文集》,重点内容包含对木材常规干燥技术的研究与发展;对木材特种干燥如真空干燥、微波干燥新技术的深入探索,明确其经济效益与适用范围;对我国古老熏烟干燥技术与经验的系统总结;在分析、对比我国木材平衡含水率实测值的基础上,初次提出我国各地区木材平衡含水率气候值,发现我国各地区木材平衡含水率有从西北地区向东南地区逐渐增高的分布规律,绘出我国木材平衡含水率与干燥锯材最终含水率分布图,为确定我国各地区干燥锯材最终含水率(干燥度)、制定木材干燥技术标准等提供了理论依据,充实了木材干燥静力学的内容;对从无到有制定、修订的《锯材干燥质量》、《锯材干燥设备性能检测方法》、《木材干燥术语》三项国家标准做了详细说明;对木材干燥课程的教学改革做出初步探索等。

限于水平,《朱政贤文集》存在缺点和错误在所难免,敬希读者指正。

本书编辑组

2008年5月

目 录

我国木材干燥工业发展世纪回顾与前瞻	(1)
我国木材干燥设备市场亟待技术规范与正确导向	(14)
我国木材干燥市场亟待健全有序竞争机制	(24)
试论我国家具生产中的木材干燥问题	(30)
大兴安岭林区木材干燥生产与技术发展刍议	(59)
干燥锯材最终含水率与木材平衡含水率的初步探索	(80)
哈尔滨地区木材平衡含水率与干燥锯材最终含水率的研究	(97)
浅谈木材含水率与木材加工及使用的关系	(118)
综论我国木材平衡含水率的实际测定	(125)
东北五种主要树种生材含水率的初步测定	(151)
新型木材干燥室的研制	(156)
DJQ-1 型端风机金属壳体蒸汽加热木材干燥室的研制	(166)
DJ30 型木材干燥室的定型设计与研制	(172)
木材真空干燥的初步研究 (一)	(186)
木材真空干燥的初步研究 (二)	(205)
我国主要类型木材干燥室技术性能的初步测试	(214)
我国木材干燥室常用三种轴流通风机性能测试与分析	(232)
落叶松材高温干燥初步试验	(244)
汽车制造用落叶松材高温干燥试验	(252)
兴安落叶松材干燥方法的研究	(262)
东北阔叶树小径木干燥技术的研究	(272)
白桦小径原木干燥技术的研究	(290)
硕桦小径木圆截片常规干燥工艺初探	(301)
木材微波干燥的研究 (一)	(306)

木材微波干燥的研究（二）	（325）
木材微波干燥的研究（三）	（340）
木材微波干燥的研究（四）	（362）
刨花（碎料）微波干燥初步试验	（376）
木材微波干燥研究项目总结	（380）
木材熏烟干燥调查与试验	（384）
我国木材干燥现状初步调查与分析	（397）
美国和加拿大木材干燥概况考察报告	（467）
木材真空干燥机调研报告	（498）
国家标准《锯材干燥质量》的制定	（509）
国家标准《锯材干燥质量》的修订	（515）
国家标准《锯材干燥设备性能检测方法》的制定	（521）
国家标准《木材干燥术语》的编制	（530）
术语“木材干燥室”浅议	（537）
木材干燥课程教学改革的初步探索	（542）
木材机械加工专业的创建与发展	（550）
专业外语教学初步实践与探索	（555）
我国木材干燥学术交流活动纪实	（560）
木材干燥研究会第七次全国木材干燥学术讨论会暨木材干燥 工业委员会第二届常务理事会开幕词	（567）
木材干燥研究会第八次全国木材干燥学术讨论会暨木材干燥 工业委员会第三届常务理事会开幕词	（570）
木材干燥研究会第九次全国木材干燥学术讨论会暨木材干燥 工业委员会第四届理事会开幕词	（572）
中国林产工业协会木材干燥工业委员会成立大会开幕词	（574）

我国木材干燥工业发展世纪回顾与前瞻

朱政贤

(2000 年 1 月)

一、引言

欣逢世纪之交，谨对我国木材干燥工业的发展做一回顾与前瞻。

纵观 20 世纪我国木材干燥工业的发展，可分为三个阶段：20 世纪前半叶的传统作业——分散依附阶段；新中国成立 30 年的重点发展常规干燥——初步形成木材干燥工业阶段；改革开放 20 年的全面发展——形成木材干燥产业雏形与行业体系阶段。

二、新中国成立前上半世纪

20 世纪前半叶，新中国成立前，由于整个国民经济长期凋敝，工业落后，木材干燥工业也就无从谈起。进行木材干燥，主要依靠传统的晾晒（天然干燥）、烟熏（熏烟干燥）、火烤（烟道干燥），自然循环蒸汽干燥很少，强制循环蒸汽干燥极少。木材干燥作业，分散在工匠之中，依附于作坊之内。这种状况可从林业前辈们的论述中得到概括说明，如唐耀于 1941 年论及：“我国木工，对锯身的木材，要气干一二年才用。秤店里做秤杆，把所用的木材做成毛坯后，摆在适当的地方焙干。做高等家具的木材、精细器皿的木材如漆器身，要选用陈旧的木材，都是很有道理的。但就现代我国工业上说，除去兵工厂做步枪的木材、铅笔厂做笔杆的木材等，在用一种粗浅的人工干燥，此外就很少有人工干燥的设备。”^[1]又梁希、朱惠方于 1948 年考

察台湾省林业时论及：“查本省制材厂，惟嘉义尚留有日人所设之人工干燥室，其方法有二：一为推进式干燥室，日人建立后，未曾使用，今已改作堆房与木工室；二为隔离干燥室，日治时代曾经使用，共有四间，每间成一独立之干燥室，每室空间容积约 79 m^3 ，有轨条、蒸汽管、汽门等设备，惜 5 年前受地震之害，不甚使用，即与此配合之试验用小型干燥室，今亦作废。嘉义以外，各制材厂中未见有人工干燥设备。”^[2]

新中国成立前夕——1948 年，上海（后曾属日晖港木材供应站）由美国 Moore 公司引进一间长轴型砖混壳体蒸汽加热木材干燥室，容量约 40 m^3 ，温、湿度自控自记，并带有一台 0.5 t 锅炉，自动上水。偌大的上海，当时仅此一间属于先进的木材干燥设备。无疑它给我国传统干燥方式注入了新的活力，为长轴型干燥室的发展起到了促进作用。

三、新中国成立后 30 年

新中国成立后 30 年间，随着国民经济的迅速发展和工业建设，重点发展了常规干燥，兴建了大量木材干燥室。据估计^[3]，当时干燥室的设计生产能力达到成材年生产量的 15%，初步形成了木材干燥工业。笔者于 20 世纪 70 年代中期，对当时我国重点地区的木材干燥现状进行了调查，在《我国木材干燥现状初步调查与分析》^[4]一文表 1（见本书第 400 页）中，详细列出了当时木材干燥室的发展与分布。可以看出，我国重点地区木材干燥室的兴建，一般从 1953 年开始，1955 年及 1965 年为两个高峰期。直至 20 世纪 70 年代中期，周期式占各类型总量的 98.2%，连续式只占 1.8%。在周期式干燥室中，强制循环占 75%，自然循环占 25%。与新中国成立前相比，真可谓“翻天覆地”的变化。至于 1953 年前几年，由于处于经济恢复时期，木材干燥室新建极少。主要依靠天然干燥、恢复和改造自然循环蒸汽干燥室，这可从早期文献^[5-8]中得以说明。

周期式强制循环木材干燥室发展到本阶段，主要形成了四大类

型：长轴型、短轴型、喷气型及侧风机型。长轴型最早见于上海引进（1948年）；短轴型较早见于北京市木材厂（1台电机驱动4台风机，后拆除）及上海中国纺织机械厂（1953年，1台电机驱动1台风机）；喷气型最早见于哈尔滨原松江省建筑工程公司木工厂（1953年）；侧风机型较早见于天津机械木型厂（1964年）。至20世纪70年代中期，当时以长轴型所占比例最大（46.6%）；喷气型及自然循环蒸汽干燥室次之，分别占16.7%和16.4%（见文献[4]表1）。

这一阶段除重点发展常规干燥外，其他干燥方法在生产上也得到不同程度的发展或试用：

炉气干燥 1953年在哈尔滨开始使用，20世纪60年代在黑龙江及吉林等地区有所扩展。由于调湿困难、燃料供应等问题受到限制。

石蜡油干燥 20世纪50年代在唐山车辆厂^[9]、上海中国纺织机械厂都曾试行生产。由于高温（125℃左右）会降低木材强度（冲击强度降低20%以上）、表面渗油加工困难、阔叶树材干燥效果不好、石蜡油供源不足等原因，不久废弃。

煤气红外辐射干燥 1964年由上海木材加工一厂与上海土建研究所协作，在生产上试验用低压无焰煤气燃烧器放在干燥室内直接燃烧作为热源，对木材进行辐射—对流干燥，获得一些效果^[10]，并转入正式生产。上海人造板厂（1966年）、上海东风木材厂（1968年）等先后采用。笔者于1990年到上海，见到上海木材加工一厂、上海东风木材厂尚在继续运行。此法不用锅炉，煤气燃烧器热效率高，干燥薄材可缩短时间，干燥成本低。但由于燃烧器易回火（要防爆），墙壁及燃烧器腐蚀严重，没有大的发展。

过热蒸汽干燥 于1974年开始研究^[11]，1975年在上海人造板厂建成一间侧风机型过热蒸汽干燥室，开始生产应用^[12]。由于干燥周期短，产量高，迅速在全国范围内推广应用。

微波干燥 在生产上应用较早见于上海市新峰木器厂（1976年5月，波导型加热器）^[13]及无锡家具二厂（1977年5月，谐振腔型加热器）^[14]。由于加热均匀，干燥速度很快，干燥质量好，能够保持木

材的天然色泽,有利于连续化生产,曾一度在北京、天津、上海、镇江、江阴、南京、南通、青岛、哈尔滨等地扩大应用。但因电耗大、成本高,在非压制状态下木材干燥变形,设备性能不够完善,实践几年后纷纷下马,维持时间较长的仅无锡家具二厂等。

太阳能干燥 于20世纪70年代后期较早见于南方的安徽省太和县木材公司(1977年5月,南方是否有更早采用的有待查考)^[15~16]和北方的黑龙江省泰来县平阳木器厂(1979年9月)^[17],设备均较简单。由于节能效果显著,在全国得到应用,也取得一些科研成果。但由于干燥介质温度低,周期长,产量低,受地区和季节限制,需要辅助加热,设备投资与常规干燥相近,发展的数量和容量都不大。

高频干燥 于20世纪70年代在北京市木材厂曾用来干燥锚杆(高频功率60 kW,频率2 MHz)^[18],由于材料、电讯等问题,没有继续使用。

四、改革开放20年

改革开放20年来,以发展常规干燥为主,同时发展其他干燥方法。出现了百花齐放、百家争鸣、兼收并蓄、优胜劣汰的改革开放繁荣局面,形成了制造干燥设备的专业企业和集中干燥木材的干燥工厂(场)等产业化生产雏形;形成了包括生产、科研、教育、设计、设备制造、材料与部件配套等比较全面的行业体系。

常规干燥 兴建、改造与引进了大批木材干燥室,金属壳体、大容量、自动控制的干燥室增多。20世纪80年代初,出现了端风机型干燥室。由于国内自制高温电机的基本突破,长轴型干燥室逐渐被短轴型干燥室所代替。由于动力消耗较大,提高循环风速困难,喷气装置性能不够稳定,喷气型干燥室逐渐被淘汰,形成短轴型、端风机型、侧风机型三大主要类型的发展趋势。短轴型数量增大,木堆外形体积变小,采用叉车运送与装卸木料增多;东北木材减少,西南及进口木材增多;针叶树材减少,阔叶树材增多;高温干燥减少,中低温干燥增多;采用了喷水调湿,热水热源;制定了工艺规程及干燥质量

标准等。以上说明常规干燥有了显著的变化与进展。

除湿干燥 约于 20 世纪 80 年代初引进。由于节能,不用锅炉,低温干燥,先在乐器、纺织等部门应用,继而扩大到其他木材加工工业。先是引进,继而自己研制。由于制冷剂采用了 R142b,将干燥介质温度提高到 60℃ 以上,扩大了应用范围。目前发展趋势良好,但仅限于适用的范围。

真空干燥 于 20 世纪 80 年代初开始研究,用之于生产较早是在 1985 年。先后有西安通用化工机械厂与南京林学院协作研制的 MZ 系列电热木材真空干燥炉(安装在锦华木器厂),后改为蒸汽加热;牡丹江木工机械厂研制的 BG6210 型间歇式木材真空干燥机(热水加热,容量 10 m³)及四平锅炉厂与东北林学院协作研制的间歇式 MZG10 型真空干燥机(蒸汽加热)。1985 年前后,从国外引进了真空干燥机,如上海木器厂引进 1 台德国 Hildebrand 产 HD73 型连续式真空干燥机(热板加热,容量 15 m³)、牡丹江木工机械厂引进 1 台意大利 Maspell 产 BS10 型间歇真空干燥机(热水加热,容量 10 m³)等。此后,上海建筑木材厂(1989 年投产)、南京木器厂(1990 年投产)等又曾由意大利引进(风机位于两端盖内,容量 15 m³)。从而,木材真空干燥在我国得到了显著的发展。但由于设备投资一般为常规干燥室的 2 倍左右,容量相对较小,技术比较复杂,在发展上受到一定的限制。

过热蒸汽干燥 至 20 世纪 80 年代仍在发展。但在实践中此法受到木材树种、厚度、用途及干燥室性能等条件的制约,加上高温干燥会降低木材的强度、木材表面变色、表面变硬难于加工,以及硬阔叶树种日渐增多等原因,所以 90 年代以来采用渐少。

太阳能干燥 仍无大的发展,但有用来作为常规干燥的预干^[19]或除湿干燥的辅助加热^[20]等,发展联合干燥。

微波干燥 20 世纪 80 年代在生产上没有发展,但有一些研究成果;90 年代,出现将加热器由箱型改为室型、将作业方式由连续式改为周期式,且主要用来干燥半气干材,又有发展动向^[21]。

炉气干燥 20 世纪 80 年代出现用旋风炉燃烧木材废料产生炉气直接通入干燥室作为干燥介质干燥木材^[22]，得到发展应用。实践中发现一些问题，改为将炉气在加热管内流过，间接加热干燥室内的湿空气，将炉气由干燥介质变成热源，在方法上有所改变^[23]。看来炉气干燥的发展，尚有问题，有待研究。

远红外干燥 较早见于 1979 年上半年，几乎同时出现在抚顺建筑构件公司第一木材厂（自然循环蒸汽远红外）^[24~25]及黑龙江省林甸县木工厂（电热远红外）^[26~27]。抚顺构件公司鉴于自然循环蒸汽远红外干燥存在“室内和木堆内的空气介质上下温差大，流速低，湿度不能按需要调节，造成木材干燥均匀度不好，落叶松和硬杂木开裂和变形等问题”，稍后于 1981 年在该公司第二木材厂建成一间强制循环（平均风速 0.87 m/s）蒸汽远红外干燥室，继续进行试验。试验结果^[28]对松木做了肯定；但也明确指出，“落叶松干燥质量尚不理想，木堆风速欠匀，上高下低，耗电较多”等问题。应该说，这种本着试验研究、探索规律的精神是可贵的。

林甸县木工厂于 1979 年 7 月在黑龙江省第二次远红外加热干燥技术经验交流会上交流了经验，引起震动。紧接着，黑龙江省电子研究所等在 1979 年 8、9 月间，一方面在林甸县召开技术交流会，另一方面与延寿县木器厂、海林县板椅厂协作，从 8~12 月经过短期扩建与试验，肯定了“把远红外烘干技术应用到木材（板椅）烘干上是成功的”。随即由黑龙江省经委科技处、黑龙江省电子技术研究所联名提出鉴定会议资料并进行了鉴定^[29]。1980 年，哈尔滨松江胶合板厂在学习抚顺经验基础上，将兴建中的强制循环喷气型干燥室改成自然循环蒸汽远红外干燥室。经过简短实践，即多次进行交流^[30~32]，并提出“内外同步干燥”、“内外均衡干燥”的论断。此后，有关方面又召开了一系列全国及地方远红外烘干木材技术经验交流会、鉴定会。同时，利用广播、电视、报纸^[33~35]、杂志、印发资料、出版书籍^[36~37]、制定标准^[38]等多种手段在全国广为宣传，并从理论上提出所谓“远红外木材烘干是以辐射传热为主对流传热为辅”、“正热源”

(即木材内层温度高于外层)等论断作为理论依据,致使木材远红外干燥,特别是电热远红外干燥在全国范围内推广开来。声势之大、手段之多、速度之快、应用之广、理论之“新”、影响之深,在我国木材干燥技术发展史上是前所未有的。

其实,木材远红外干燥,从一开始就存在问题,并有争议。由于缺乏严格、系统的科学实验,倡导者们所强调的效果,大都缺乏科学依据,难以成立。通过试验与生产实践,问题暴露得越来越明显^[39~42]。在理论上,对堆积锯材的干燥机理解释不清,所谓“正热源”等论断,均为试验结果所否定^[43~45];在设备上,采用自然循环(后加风机,但风速并未达到强制循环程度),是向强制循环发展的倒退,势必导致温、湿度分布不均,温差大(20~40℃),木材干燥不均;在工艺上,采用高温(电热达120℃,蒸汽加热达105℃),工艺不健全,只测温度,不测湿度,干燥质量差,厚材、硬阔叶树材干燥困难,不能满足干材的需要;电热耗电大,电负荷大,供电困难;电热辐射器温度高,距离木材近,容易起火,也经常着火,很不安全;等等。因此这种干燥方法在生产上逐渐被废弃,现已销声匿迹。实践证明:木材电热远红外干燥,不适合干燥堆积锯材,不是锯材干燥技术的发展方向。木材干燥技术的发展,有其自身规律,不以人的意志及行政命令为转移。这场插曲,已经收场;这场争论,已经结束。但是,教训是深刻的,损失是巨大的。仅就黑龙江省伊春地区的调查^[46],损失就达百万元以上。推及全国,何止千万!谨记这段史实,以为前车之鉴。

综上所述,说明新中国成立以来我国木材干燥工业发展迅速,成绩卓著,积累了丰富的经验,达到了一定的生产规模和技术水平,为跨世纪继续发展打下了良好的基础。但也存在一些问题,必须在今后发展中加以解决:如常规干燥没有得到应有的发展,以致我国人工干燥锯材的产量比例较小,据估计,1996年室干锯材约占锯材总量的10%^[47],或占需经人工干燥锯材总量的16%左右^[48],与发达国家相比,差距较大;完善、改进、提高常规干燥不够,以致干燥设备、干

干燥工艺、管理水平、劳动者素质等方面在不同程度上难以满足优质、高产、低耗、高效的优化生产；宏观调控、正确导向不够，以致其他干燥方法（如远红外干燥、过热蒸汽干燥、微波干燥等）在推广应用上忽上忽下，造成浪费；大量重复引进国外设备；专业企业分散，资金与人才不易集中，难于形成在市场上与国际竞争的雄厚实力；在设备制造上，诸如材料、部件、控制系统、加工造型等尚与国外有一定差距；企业新建干燥设备，少数人有崇外心态，不惜用重金购买国外产品，但未必尽善尽美，问题不少；选型及布置往往忽视总体规划，干燥室容量一味求大，以致出现大室小用、杂木混装的不合理现象；不执行或不严格执行国家及行业标准，对设备性能、干燥质量等的检测不够全面、规范和合理，造成大量木材的损失与降等；木材干燥技术的发展，借鉴得多，创新得少；科研规划和科研项目与市场及现实需要结合得不够紧密，科研成果转化不够；科研机构和大专院校必须转变观念，面向市场，进入企业或与企业合作，走产学研结合的道路还需加强等。

五、跨入 21 世纪

展望 21 世纪，基于三个立足点：一是党的基本路线和世纪展望目标，即要建立社会主义市场经济体系，到 21 世纪中叶新中国成立 100 年时，基本实现现代化，建成富强、民主、文明的社会主义国家；二是我国木材干燥工业发展的历史，以史为鉴，走健康、迅速发展的道路；三是发达国家的发展现状，借鉴国外先进技术，因为发达国家的今天在一定程度上可以预示发展中国家的明天，只是在发展速度、缩小差距上会实现突破性的跨越。据此，试从发展方向、发展目标、发展重点、发展措施等方面做如下展望：

发展方向 两个面向：即面向市场，面向现代化；亦即逐渐向全面实现工业化、产业化、现代化的方向发展。因为与木材干燥工业密切相关并为之服务的其他工业如家具工业、建筑工业等，将逐渐摆脱 20 世纪的传统生产方式成为现代化产业，木材干燥工业势必与之相

适应。而教育、科研等上层建筑，也必将为此经济基础服务。

发展目标 发展木材干燥生产力，尽快增加干材产量，争取达到满足社会主义建设和人民生活日益增长的需要，即从目前的 10%，经过若干年后，分阶段地达到 20%、30% 及以上。据预测^[48]，我国商品木材的供给量，到 2010 年为 10 744.2 万 m^3 ，如出材率按 60% 估算，锯材总量为 6 447 万 m^3 ，则需依次完成 1 289 万 m^3 、1 934 万 m^3 是为发展目标。当然，为了达标，其他方面也必须跟上。

发展重点 在现有干燥方法中，在一段较长时间内，常规干燥仍是发展重点。这可从我国半个世纪来的发展历史来说明，也可从发达国家如美国、日本等的发展现状来借鉴。据调查^[49]，美国 1992 ~ 1993 年 43 个州大约拥有 7 144 间木材干燥室，其中蒸汽干燥室约占 88%，除湿干燥室约占 6.6%，直火式燃气干燥室约占 4.7%，其他干燥室约占 0.7%。又据调查^[50]，日本在 1991 ~ 1995 年，大约拥有木材干燥室 1 648 间，容量 33 291 m^3 。其中蒸汽干燥室的间数约占 81.3%，容量约占 89.0%；除湿干燥室分别约占 9.2% 及 9.3%；真空干燥室分别约占 5.3% 及 1.9%；太阳能干燥室分别约占 1% 及 0.2%。上述数据足以说明，蒸汽干燥室无论在数量上或是在容量上均占有明显的主导地位。由于我国南方及进口的阔叶树材日渐增多，用高温热水作为热源，以辅助饱和蒸汽，有渐增趋势。如果不出现新的有效、经济能源，以蒸汽或热水加热的常规干燥，仍会居于主导地位。在重点发展常规干燥的同时，其他干燥方法包括除湿干燥、真空干燥、高频干燥、微波干燥、太阳能干燥、过热蒸汽干燥、炉气干燥、压力干燥等，或相互组成联合干燥（似是一种趋势），也将在各自适用范围内不同程度地得到发展。

发展措施 在调查研究基础上，制定跨世纪发展规划，正确导向，明确目标，探索走出一条有中国特色的木材干燥工业发展道路。

进行调查研究，掌握实际情况。调查内容包括：森林资源概况；商品锯材供求量及其用途；木材干燥企业及其生产现状；劳动者素质状况；市场状况及其需求与信息；有关行业情况；等等。