

讨论与建议

木材干燥远程控制技术现状及发展

陈国华, 常建民

(北京林业大学材料科学与技术学院, 北京 100083)

摘要: 简要介绍木材干燥控制技术发展的过程及现状,并阐述木材干燥远程控制系统的工作原理,认为远程控制技术是木材干燥控制技术发展的主要方向之一。

关键词: 木材干燥; 远程控制

中图分类号: S782.31

文献标识码: A

文章编号: 1001-8654(2006)03-0026-03

Development of Remote Control Technology Applied in Wood Drying

CHEN Guo-hua, CHANG Jian-min

(College of Material Science and Technology, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: The development, and current status, of remote control techniques applied in wood drying are reviewed. The principle of a remote control system for wood drying is also presented. It is concluded that such techniques will be an important subject in the wood-drying control field.

Key words: wood drying; remote control

木材干燥是一项包含有多种不定因素的复杂过程,通过改变木材干燥窑内的温度和湿度,控制木材内部含水率指标,使其按一定的工艺要求缓慢降低,以满足不同用途木材的干燥质量要求。随着计算机应用技术、网络技术的不断发展与普及,利用计算机、网络技术来控制木材干燥过程,能起到保证木材干燥质量、缩短干燥周期、降低能耗、提高生产率的作用,因此,研究开发计算机自动控制、网络远程控制系统及其相关技术,是木材干燥技术研究领域里的重要课题和方向之一。

1 木材干燥控制技术的发展

自20世纪80年代开始,木材干燥控制技术先后经历了从手动、半自动、全自动,到基于串行通讯的分布式计算机远程控制的发展过程^[1]。到目前为止,木材干燥控制系统的研究和应用大致经过了以下3个阶段^[2]。

1) 简单测量,人工控制阶段。该阶段的特点是:设备简单,投入少,一般使用水银温度计或动圈式温

度表,由人工读取干燥窑内的温度和湿度值,使用高压摇表或各种档次的木材含水率表,大致读取木材含水率值,然后依据操作人员的经验对干燥过程加以控制。由于仪表精确性低,因此,木材干燥的质量在很大程度上取决于操作人员的经验和责任感,稳定性难以保证。

2) 电子测量,仪表控制阶段。该阶段的特点是:电子仪表的使用,减少了木材干燥质量对操作人员经验和技术的依赖。该阶段的木材干燥控制系统又分为半自动和全自动2种类型。前者是在某一段时间内,对操作者设定的温度和湿度进行自动控制,结构相对简单,造价也较低,但需要阶段性地人工干预,对操作者的经验仍有一定的依赖性;后者则可以根据工艺要求,预先设定全过程工艺曲线,在整个干燥过程中,系统自动调整木材干燥参数至预定要求,实现干燥过程的全自动化。

1986年,无锡某研究所推出了木材干燥全自动控制系统^[3],主控机采用Z80A-CPU,可实现工艺过程全自动检测、记录与控制,控制软件EPROM固化存储,在闭环运行中实现参数修改。该系统采用电子秤法,实时测定试件含水率,采用铂热电阻作温度传感器,沿用干湿球法测量相对湿度,当时据称为国内

首先采用微电脑的常规蒸汽干燥窑自动控制系统;1987 年中国林科院研制了 LK-1 型木材干燥微机控制系统^[4],通过技术鉴定并投入使用,效果良好。该系统采用质量传感器测定木材含水率,误差 $<1\%$ 。测温组件为热电偶或铂热电阻,采用干湿球法测量湿度,使用连续基准;1987 年广州人造卫星观测站研制出 T309 木材干燥窑智能全自动控制系统^[5],采用 Z80A 构成专用 CPU,系统程序写在 EPROM 中,系统传感器包括 4 对木材含水率传感器和 2 对干湿球温度传感器。进入 20 世纪 90 年代,我国木材干燥控制仪的发展呈现自制、引进消化、直接进口的多元化格局,国外控制仪及其控制组件的引进与选用,促进了国产仪器技术水平的提高。

半自动及全自动控制系统的应用,使木材干燥进入了一个新的阶段。然而,这类设备的弱点是:仍然要求操作者(特别是技术人员)具有一定的木材干燥和仪器维护方面的基本知识,并且能及时发现和处理干燥过程中出现的异常现象,避免仪器工作的中断,对干燥进程的影响。基于这一点,木材干燥设备的研制者开始了新一代更智能化控制系统的研究,使木材干燥控制系统进入了第三阶段。

3) 远程控制系统的研究与初步应用阶段。这一阶段的显著特征是:拥有专家系统和生动友好的人机界面。在该系统工作环境下,操作者可以不必具备木材干燥理论知识和对仪表故障的判断能力,而只需了解木材的基本特征(如木材名称、板材厚度等)、干燥的目标(木材最终含水率),直接通过人机界面,与专家系统中的知识库对话^[6],根据系统对设备故障的分析和判断,及时做出处理,即可实现干燥过程的控制。系统测量的准确度和控制的可靠性高。

2 木材干燥远程控制系统的工作原理

整个系统的配置如图 1 所示。控制分为 3 级:远

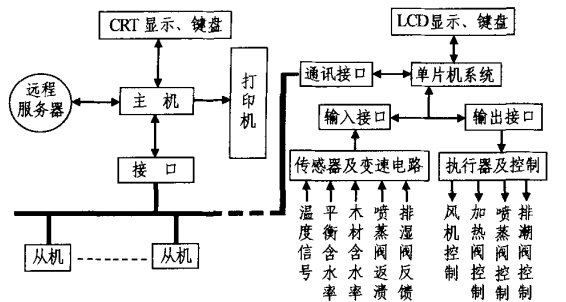


图 1 木材干燥远程控制系统示意图

Fig. 1 Schematic diagram of a remote control system for wood drying

程控制端、本地遥控端、前端控制器。每间干燥窑各配备 1 个单片机系统(前端控制器),与窑内的传感器、执行器相连结。每若干台单片机(视干燥现场的实际情况而定)再通过通讯接口,连接到一个主机(本地遥控端)上。同样,若干台主机可通过互联网,连接到远程服务器(远程控制端)上。

2.1 单片机系统的功能

单片机系统位于干燥窑测量与控制的前端,执行对木材干燥环境参数(窑内温度、平衡含水率等)、木材状态(木材含水率)和设备状态(蒸汽压力、执行机构状态等)的测量与调节功能。单片机系统可以单独运行(本地模式),也可以通过网络总线,接受来自主机的各种命令,并在执行命令后向主机反馈数据(遥控模式)。

单片机系统自身功能完备,虽然信息量储存较主机小,但可以脱离主机单独工作,因此,即使主机出现故障停机,也不会使整个系统陷入瘫痪。单片机系统配置的 LCD 显示屏可显示采集到的参数值和已设定的工艺参数值;键盘则只在单独运行时有效,用于干燥基准的设置。

2.2 主机的功能

主机通过与各单片机的连接,为各干燥窑选用适当的干燥基准,实时了解干燥进程和设备状况,必要时还可对窑内设备进行直接控制。主机采用抗干扰性能强的工控机,加上适当的通信接口,可为用户提供详细的有关木材干燥、设备性能等方面的信息与帮助。主机作为信息中心和管理中心,可在需要时开机,与各单片机系统建立联系,综合显示各干燥窑的信息;也可关机,让单片机系统继续工作。主机的功能具体如下:

- 1) 系统演示:介绍木材干燥的基本知识,描述系统的基本知识、木材干燥窑的基本结构和工作过程。
- 2) 操作指南:介绍系统的操作方法。
- 3) 选择和修订干燥基准:系统收录了管理部门和行业协会推荐的各种干燥基准,允许用户根据待干燥木材的物理特性,包括树种、锯材的几何尺寸和初始含水率等,确定并显示出以木材含水率和持续时间为自变量的窑内温度和干燥梯度工艺曲线。基准库亦可根据实际干燥情况进行增加和删改等修订。
- 4) 控制单片机系统:单片机系统处于遥控模式时,主机可向其传递工艺参数及其他控制命令。

5) 监控窑内状态:实时监控并显示窑内各干燥参数值及设备状态。遇异常情况,如蒸汽缺压、窑内超湿/干、参数测量异常和执行器故障等情况时立即

报警,同时分析、显示可能的故障原因。

6) 与远程服务器通讯:出现专家系统不能解决的重大问题时,能实时与远程主控端的干燥专家取得联系,获得解决方案,及时排除故障,降低损失。

7) 打印和记录:每间窑的干燥过程都可详细地记录并打印备份,以检查不足,总结经验。

2.3 远程服务器的功能

干燥专家和学者可以从远程服务器直接登录到各地的主机上,实时观察、会诊干燥窑内状况。系统维护可选用 PCAnywhere 等远程控制维护软件。

3 木材干燥远程控制系统的意义

木材干燥远程控制系统将网络技术与木材干燥智能控制系统相结合,通过网络,干燥专家可利用远程主控设备,对木材干燥系统实施监测、控制,为用户提供咨询服务。其中三级控制系统均可单独运行,需要时亦可联机工作,既可以满足实际生产需要,又可节约资源,提高效率。

1) 木材干燥远程控制系统能够提高木材的干燥质量和干燥效率。尽管原有的自动控制等高新技术在木材干燥生产中逐渐得到了广泛应用,但真正意义上的全自动控制干燥技术并未得到实现,而且我国从事干燥作业的操作人员多数缺乏基本的培训,甚至不具备基本操作知识^[7]。而木材干燥远程控制系统是在现有的木材干燥自动控制系统的基礎上,利用网络和软件编程等计算机技术,实现现场操作人员与远程主控设备端专家之间的互动。专家可通过监测客户端干燥窑内的实时状况,并结合现场操作人员的观察,对干燥各阶段的参数达到准确了解,由此对干燥过程的控制进行专业的指导,保障干燥质量和干燥效率的提高。

2) 木材干燥远程控制系统能够弥补当前木材干燥自动控制系统的不足。由于各种检测手段及其装置的不够成熟和完备,加上操作人员的专业素质有待提高,半自动及全自动控制系统在应用中仍存在的问题,如含水率检测精度不够高,无法以临界参数作为主要监控参数等,严重影响了自动控制技术在我国干燥行业中的推广。木材干燥远程控制系统中网络技术的应用,使远隔千里的木材干燥厂家可以通过 Internet,方便地与远程主控工作站的木材干燥专家建立联系,依靠专家的知识和经验,来解决生产中出现的问题。

木材干燥远程控制系统的研究和应用尚处于起步阶段,但得益于其工作状态稳定和工作方式灵活,必将受到业内重视,成为木材干燥控制技术发展的主要方向。

参考文献:

- [1] 葛洪军,李洪智,王志明. 分布式木材干燥计算机控制系统[J]. 工业控制与应用, 2003,22(3):45-50.
- [2] 邱增处,于瑛,李增超,等. 木材干燥微机控制现状及发展[J]. 西北林学院学报,2001,16(2):93-96.
- [3] 朱政贤. 木材干燥[M]. 北京:中国林业出版社,1989.
- [4] 刘耀麟,李荣俊,任风云,等. LK-1 系列木材干燥过程微机控制系统[C]// 木材干燥学术讨论会论文集,中国林学会木材工业分会论文集(6), 1991:60-63.
- [5] 姚小桂,何毕军,吴香青. 一种新型的木材干燥智能控制系统[C]// 木材干燥学术讨论会论文集,中国林学会木材工业分会论文集(6), 1991:65-66.
- [6] 姚小桂. T409 木材干燥专家系统研制开发[J]. 林业科技开发, 1998,12(3):20-22.
- [7] 张璧光,常建民. 21 世纪我国木材干燥技术发展趋势的探讨[J]. 林业科技开发, 2000,14(1):4-6.

(责任编辑 向琴)

行业简讯

2006 印度木工机械暨原材料展

在欧洲木工机械制造商协会和亚太地区著名的 PA 贸易交易会(PA Trade Fairs)的紧密合作、精心组织下,第四届印度木工机械暨原材料展于 2006 年 2 月 16—20 日在印度 Bangalore 成功举办。

来自 25 个国家的 322 名参展商(其中印度展商 122 个)参展,美国硬木、巴西、中国内地、德国、意大利、西班牙和中国台湾分别组团参展,展出总面积达 1.7 万 m²。共有 12 391 人参观了展览,其中海外观

众 161 人。参观者主要为门窗、家具、复合地板、人造板等产品的生产厂家,对展出的产品,特别是运用新技术生产的更新换代的木工机械产品及其优化的功能表现出浓厚的兴趣,参展者和参观者均获得最大程度的双赢。

印度木工机械暨原材料展的连续成功举行,使其已成为 Bangalore 市——印度的科技中心最具影响力的展会之一。

本刊讯