

木材干燥控制仪研究方向初探

何 星

(上海申德木业干燥设备有限公司, 上海 200437)

摘要: 本文介绍了木材干燥控制仪的发展历史和性能特点, 提出了未来控制仪发展的几点建议。

关键词: 木材干燥; 控制仪

中图分类号: S781.71 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2000)04-0025-03

Discussion on Wood Drying Controller

HE Xing

(Shanghai SUNTEK Wood Drying Equipment Co., Ltd, Shanghai 200437)

Abstract The paper briefly introduced the history and characteristics of wood drying controller and discussed the future development points.

Key words Wood drying; Controller

控制仪是木材干燥设备的一个重要组成部分,在整个木材干燥设备中承担着类似于大脑的指挥功能。近年来,电子技术特别是微电脑技术的高速发展,又为其提供了巨大的发展基础和空间。在今后一个时期内,控制仪类型和功能的不断更新和拓展应是其发展方向之一。我国对于木材干燥控制仪的研究和应用,无论是在理论方面还是在实践方面与国际水平相比都存在着不小的差距。本文简要地介绍上海申德木业干燥设备有限公司对控制仪多年研究和实践中的体会,并探讨了控制仪未来发展的几个可能方向,以供同行切磋。

1 控制仪发展历史回顾

木材干燥控制仪的主要功能:一是完成温度、湿度和木材含水率的测量;二是实现对温度和湿度的控制。能够实现上述功能的系统有多种,目前国际上较通用的系统形式,通常具有以下特点和性能:(1)温度、湿度和木材含水率的实时测量和实时控制;(2)湿度测量是用平衡湿度(平衡含水率)而非干、湿球温度或相对湿度;(3)采用电测法来测量木材含水率。

具有上述特点的控制仪最早出现在德国,是由

Hildebrand 公司和 GANN 公司共同发明。Hildebrand 提供了木材干燥的工艺和技术要求, GANN 负责电子设备制造,其特点是解决了干燥过程中木材含水率测量的温度补偿问题和首次采用平衡湿度的概念和方法来测量和表述湿度,由此奠定了控制仪的基础。此后,该技术由 Hildebrand 和 GANN 分别传播出去,在德国出现了一些制造控制仪的专业公司,最著名的有 GANN, CSA 和 LIGNEMAT。由于 Hildebrand 的干燥设备被广泛采用和仿制,越来越多的欧美和东南亚的木材干燥设备制造商开始将这种控制仪作为其设备的标准配置提供给自己的用户。大多数的制造商选择 CSA 公司的 RGK 系列和 GANN 的 TK 系列。到 80 年代末和 90 年代初,意大利和东南亚的制造商们才开始换用自己开发的控制仪。

我国大约在 80 年代中期,中国林科院和广州人造卫星监测站都先后研制出各自的控制仪,90 年代又有长春恒通、哈尔滨崇海等企业亦推出了自己的控制仪。这些控制仪虽然在设计思路和功能上都各具特色,但也存在一些共同的问题:(1)在开发过程中基本上是各自为战,自成体系,未形成一个统一的设备模式,也难以市场和制造商普遍接受;(2)在制造技术方面,产品功能、准确性和可靠性上都存在缺陷;(3)开发工作后劲不足,未形成持续不断的开发能力和完

收稿日期: 1999-12-30 修改稿: 2000-05-28
作者简介: 何星 (1962-),男,上海申德木业干燥设备有限公司总经理,硕士。

整的产品系列及独立生存的生产规模。

在应用方面,上海申德公司在 90 年代初期首先采用德国 CSA 公司的 RGK 系列控制仪作为干燥设备的标准配置推向市场,而后又有一些公司等亦采用了类似的做法。90 年代中期,这种控制仪作为干燥设备的标准配置为大多数中国干燥设备制造商所认可。相继有德国 GANN 美国 LIGNEMAT 新加坡 LION PANEX 等公司的控制仪为国内干燥设备制造商所选用。不仅提高了国产控制仪的技术水平,也提高了国内干燥设备的总体水平和竞争能力。

2 现行控制仪的性能

木材干燥控制仪从技术上大致可划分为三代产品。

第一代模拟式控制仪 在 80 年代末期之前是国外控制仪的主导产品。比较著名的产品有 CSA 公司的 RGK-30, 31, 32 和 GANN 公司的 TKV-3 这类产品在技术上均采用模拟电子技术,因此被称为模拟一代。从功能上看,其温度和湿度都是通过手动设定一个模拟量来作为控制参数,由于在干燥过程中要根据不同的干燥基准通过手动改变控制参数,因而又称为半自动控制仪。在湿度的控制方面,大多数产品采用平衡湿度作为控制参数,也有采用干燥梯度作为控制参数的。由于引入了干燥梯度的概念,在后期又发展出一种具有全自动功能的模拟式控制仪。这种产品在技术上亦是采用模拟电子技术,但在功能上只要一次设定温度和干燥梯度,在木材含水率高于 30% 时,控制仪按照一个温度和干燥梯度控制干燥室内的空气参数;在木材含水率低于 30% 时,控制仪会自动按照另一个温度和干燥梯度来进行控制。但这种固定的温度和干燥梯度的变化无法适应木材干燥基准的千变万化,因此,这种控制仪并未成为第一代控制仪的主流,但却为新一代全自动控制仪提供了良好的基础。

在 80 年代末期和 90 年代初期还出现过一种部分采用数字电子技术的模拟式控制仪,其主要特点是利用数字电子技术抗干扰能力强、稳定性好的优势替代部分模拟电路,提高了系统的可靠性和抗干扰能力,同时采用微电脑技术使控制仪的全自动功能得到很大的改善。这类产品的代表为 CSA 公司的 RGK-100 由于电子技术特别是微电脑技术的飞速发展,这种产品很快就被新的数字式控制仪所取代,故只能算是一个过渡产品。

第二代数字式控制仪 90 年代初期,数字电子技术被不断引入,由此产生了第二代控制仪。比较著

名的产品有 CSA 公司的 RGK-150, GANN 的 TK-MP-250 由于全面采用了数字技术,使得测量和控制参数的精度和准确性比第一代产品有了明显的提高,抗干扰能力和可靠性也得到了进一步的增强。从 90 年代中期开始,这一代控制仪已成为国外干燥设备控制仪的主流配置。国内一些公司也是从这时起将这类控制仪作为主流产品的标准配置。在功能上,这类产品都是采用小键盘输入数据,控制仪按照加热、干燥和冷却的顺序自动完成干燥过程。有些产品还增加了诸如打印输出、测点选择、程序修改、风机控制等辅助功能。国内通常称为全自动控制仪。

按照干燥基准的区别,这类产品又有德国和意大利两大流派。意大利流派的功能基本上是第一代模拟式控制仪全自动类型的拷贝,所不同的是第一代全自动控制仪的前后两个温度和湿度的控制参数不是独立的,而意大利流派的第二代控制仪中,这两个控制参数的前后值是独立的,因此又被称为两段式控制仪。德国流派则完全不同,在木材含水率高于 30% 时,含水率数值每相差 10%,就设定一个温度和干燥梯度的控制量;含水率低于 30% 时,含水率数值每相差 5% 就设定一个温度和干燥梯度的控制量。与意大利流派相比,德国流派更符合干燥过程的规律和要求。从使用上来看,意大利流派的控制仪多数为干燥设备制造商自己开发的产品,而德国多为专业控制仪制造公司的产品。

90 年代中期以来,我国进口的干燥设备多数为意大利公司产品,而国内干燥设备制造商配套的控制仪多为德国流派的。东南亚的设备则比较复杂,既有第二代的,也有第一代的,甚至还有选用简单的温湿度控制器的。台湾设备基本上是选用简单的温湿度控制器。

第三代微机型控制仪 第三代微机型控制仪几乎是与第二代数字式控制仪同时产生的。由于计算机技术水平的局限,早期的微机型控制仪与数字式控制仪鲜有差异,只是多了多机管理和基准储存等功能。工作界面都是 DOS 界面。随着计算机及通讯技术的飞速发展,越来越多的新技术被移植到控制仪上,使得微机型控制仪取得了前所未有的进步。第三代控制仪一般都具有以下功能:一是多机的集中上位管理功能,一般一台上位微机可以同时控制和管理几十台控制仪的运行,除了显示数据、输入或修改干燥程序、存储基本数据、实时警告提示之外,还具有统计和核算等辅助功能;二是具有干燥基准的曲线模拟和实际干燥曲线的实时显示功能,从而方便使用者更好地预设基准和监控干燥过程;三是具有 WINDOWS 工作界

面,使操作简单易学;四是具有异地通讯和控制能力,能够通过电话线传递数据和实现控制。这样,上海的干燥设备制造商也可观察和控制几千里外的干燥设备的运行。比较著名的微机型控制仪有 CSA 的 RGK-170 200,GANN 的 TK-MP-301 上海申德公司自 1996 年以来已有数十台装备有微机型控制仪的干燥设备投入使用。在长春、沈阳、北京等地安装的设备具有异地通讯和控制功能。

3 未来控制仪的展望

由上所述,前三代控制仪就控制技术水平而言,都是在自动控制的层次上。因此,第四代的控制仪必然是智能控制层次上的产品。它除了具有第三代控制仪的全部功能特点之外,还能在使用者设定的干燥程序后,能够通过模拟计算,预测干燥周期,干燥过程各阶段的时间及对加热量、排湿量的需求,板内最终含水率的分布。在上述计算结果的基础上,通过对干燥周期、传热、传质情况的分析为其提供有益的建议并提示其修改基准中不合理的部分。能够在干燥过程中对出现的问题进行分析和判断,为使用者判断和处理这些问题提供可能的方案。第五代控制仪应该是一个专家系统,应该在输入基本参数(木材厚度、隔条高度、板间风速、临界应力、对流传质准则数、板内传质准则数等)之后,能够给出一个可行的干燥程序。能够在干燥过程中准确计算出板内水分和应力的分布,水分排出情况以及干燥室内温湿度变化趋势,从而对干燥程序进行动态修正使之更好地适应干燥过程的变化。在出现异常问题的时候,能够及时准确地作出正确判断并采取妥善措施加以解决,保证干燥过程安全高效地进行下去。

总之,我国的木材干燥设备制造业在国内的激烈竞争中,在整体设计、零部件制造水平和配套供应能力上有了长足的进步。但是,大多数的国产设备与欧洲先进水平相比,还存在着一定的差距。这种差距集中体现在控制系统及其执行元件(电动阀、电磁阀、排湿电机等)的开发和制造方面。以上海申德公司为例,

在 90 年代初着手控制仪的开发研制时,也走过与国内其他开发者类似的弯路,有过许多失败的痛苦和教训。近年来,经过重新调整策略,加强了与 CSA 公司的技术交流与合作,才使得开发工作真正走上正轨。1998 年推出的 STK-98 型控制仪经过二十余台设备一年多的运行检验,已经达到了 80 年代末期欧洲第一代控制仪的水平并与 CSA 公司的同类产品具有良好的互换性。采用数字技术达到第二代控制仪水平并采用中文界面的控制仪亦将研制成功。即使在这种新的控制仪投入市场之后,与欧洲先进水平相比依然有一代的差距。在发展初期,采取这种模仿开发战略,无疑是我们尽快赶上世界先进水平的捷径。但从长远看,要在第四代智能化控制仪和第五代专家系统的开发和制造上站得先机,就必须在基础理论研究和产品功能设计上,形成自己的特点和优势,为此,应该加强如下几个方面的研究:

(1)应在干燥过程中传热、传质的理论模型方面取得突破。通过对木材干燥中传热、传质过程的研究,给出较为准确的数学模型,由此计算出干燥各阶段水分的排出规律及各影响因素与水分排出量之间的数量关系,为新一代控制仪的开发提供理论依据。

(2)应加强干燥过程中木材应力变化的研究。给出应力与其他干燥因素之间的数量关系,并结合材料力学的相关数据和理论,找出描述临界应力的准则数及其临界值,结合传热、传质理论的研究成果,最终能够给出一个科学制定干燥程序的方法。

(3)应尽快制定有关控制仪的行业标准或以规模的开发研制工作。这个标准一方面应该全面吸取国际先进控制仪的有益经验,另一方面亦应该将我国的特点和独特的研究成果包含进来。如中期处理的问题,中文界面的问题等等。减少重复研制,尽快赶上和超过国外的先进水平。

无庸置疑,新一代控制仪的开发和研制是一个巨大而又艰苦的工作,同时又是中国木材干燥设备赶超世界先进水平的最重要的工作之一。必须依靠木材干燥界全体同仁的共同努力共同奋斗。

第七届全国家具设计奖获奖名单	金奖	沈阳东兴木业有限公司	D915、D606餐台椅
	银奖	台州南方家具有限公司	2007套房家具
	银奖	天津隆庆集团峰皇家具分公司	1478紫罗兰套装家具
	铜奖	青岛一木集团	98银杏家具系列
	铜奖	唐山长城木业有限公司	H系列套房抗菌家具
	铜奖	烟台光斯家具有限责任公司	SF-2000-6布艺沙发
	优秀奖	北京顺美达家具有限公司	木制翻床沙发
	优秀奖	温州奥利尔家具有限公司	2004卧房家具
	优秀奖	山东宝迪家具有限公司	RD05茶几
	优秀奖	天津鑫美家具公司	多功能电脑台