

人造板企业设备状态监测与故障诊断的必要性及对策

王刚,王伟,李瑞芬,李东升

(东北林业大学机电工程学院, 哈尔滨 150040)

摘要: 应用设备监测与故障诊断技术可取得良好的经济效益和社会效益。本文论述了在人造板行业开展设备状态监测与故障诊断的必要性及有利条件,并针对人造板行业的实际情况提出一些对策。

关键词: 人造板企业;设备状态监测;故障诊断

中图分类号: TS6 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2000) 01-0024-03

The Necessity and Countermeasure of Applying Condition Monitoring and Fault Diagnosis of Equipment in Wood-based Panel Industry

WANG Gang, WANG Wei, LI Rui-fen, LI Dong-sheng

(College of Mechanical and Electrical Engineering, Northeast Forestry University, Harbin 150040)

Abstract Condition monitoring and fault diagnosis of equipment is very important in industry sector, but the wood-based panel industry is less developed in this field. This paper discusses the present situation and necessity of the development of condition monitoring and fault diagnosis of equipment in the wood-based panel industry, and put forward some countermeasures in view of existing situation.

Key words Wood-based panel industry; Condition monitoring of equipment; Fault diagnosis

设备状态监测与故障诊断技术,是国外 60 年代发展起来的一门新技术,起初主要用于军事工业,进入 80 年代后逐渐在各行业中获得了广泛的应用,现已成为现代化工厂必不可少的应用技术之一。它是通过对设备状态参数的采集,经过仪器的分析处理并与参数标准进行对比,定量地掌握设备状态,预测设备的可靠性。如果设备存在异常,则针对其原因、部位、危险程度进行识别、评价和决策,从而确定对设备进行调整、检修的部位、程度和时间。实行设备状态监测与故障诊断,对提高设备管理、维修水平,提高设备运行的可靠性,减少设备故障和突发事故,充分发挥设备的效率,降低维修费用,保证产品质量等有十分重要的作用,是实行状态维修的基础,具有良好的社会效益和经济效益。

设备状态监测与故障诊断技术自 70 年代末引入我国,在各行业,特别是流程工业获得了广泛的应用,取得了良好的效果。本文主要论述在人造板行业应用状态监测与故障诊断技术的现状和必要性,并对其发展措施提出建议。

1 现状

我国人造板行业设备状态检测与故障诊断处于刚刚起步阶段,与国外同行业或与国内其它行业相比,均处于落后状态,主要表现在以下两个方面:

(1)应用此项技术的企业少。据林业部林产工业设备状态检测与故障诊断技术中心 1996 年的调查资料^[1],人造板行业只有少数工厂进行了设备状态监测,占被调查企业的 30% 左右,所调查的单位均为大中型企业,所以从整个行业看,应用该项技术的企业占整个行业的比率是很少的。

(2)监测和诊断装备落后。从状态监测装备上看,

收稿日期: 1999-04-01
基金项目: 哈尔滨市学科后备带头人基金资助项目 (9771218009)
作者简介: 王刚 (1967-),男,东北林业大学机电工程学院讲师。

一些近期引进的设备具有国际上 90年代初的水平。如兴隆中密度纤维板厂,其生产线安装了几百个传感器,可对生产全过程进行监测,但这样的企业只占极少数。80年代引进的设备,其监测项目较少,且手段也已落后。国产设备则很少安装监测系统,这是由于国产电子元件质量不过关,进口元件的价格昂贵,尚无法在国产设备上安装使用,更不用说对引进设备进行更新改造,极大地制约了人造板行业的监测和诊断水平。

另外,从设备故障诊断装备上看,基本上都是简易诊断设备。所用仪器主要是机器故障检查仪、振动测量分析仪、温度测定仪等非在线监测仪表。

总的来说,我国人造板行业状态监测与故障诊断装备只相当于国际上 80年代初水平,尚无国产在线监测系统和故障诊断专家系统。

2 必要性

2.1 符合国家的产业政策

在人造板行业开展设备的状态监测和故障诊断,符合国家产业政策。早在 1987年 7月,国务院《全民所有制工业交通企业设备管理条例》中就明确提出:企业应当积极采用先进的设备管理方法和维修技术,采用以状态监测为基础的设备管理方法,不断提高设备管理和维修现代化水平。原林业部也颁布了相应的政策,并于 1995年成立了林产工业设备状态监测与故障诊断技术中心,明确规定:争取到 2000年在大型连续生产线上都能实行设备状态监测与故障诊断,到 2010年在林产企业中能较普遍的采用设备状态监测。

2.2 保证人造板的高质量

高质量可带来高效益,但目前我国人造板质量状态却不尽如人意。据 1995年国家人造板质检中心对部分人造板企业的产品抽检结果表明^[2],各种板材平均合格率仅 59.9%,产品合格率在各行业中排在后面,与国际先进水平相差悬殊。其原因虽然是多方面的,但就技术装备来说,除技术装备水平低、质量管理水平落后外,设备状态监测水平落后也是一个重要因素。国外人造板行业在 80年代后期就对关键设备实行了工作状态监测。主要监测项目有:木片料仓中料位的同位素监测系统;热磨机磨盘间隙的调控系统;铺装机铺装厚度均匀性的调节和控制系统;热压机板厚的控制系统;涂胶机与胶合质量监测系统等^[3]。各种监测控制系统可使生产线自动调节到最佳状态,确保产品的高质量。实践表明,这些监测装备对保证质量起了重要作用。

2.3 保障设备安全,防止突发事件,提高生产能力

对人造板生产线上主要设备实行状态监测,如热磨机主电机轴承温度、振动的状态监测,各类风机振动监测,纤维干燥机中温度的动态监测,重要零件无损探伤等,可准确判断设备状态,及时消除隐患,有效地防止因主要设备的突发事故而造成停产,对不可避免的事故提前做好准备,减少停产损失。据林业部设备状态检测与故障诊断中心的统计数据表明:实行状态监测,有效地减少了设备的带病工作,防止了突发事故的发生,并使生产能力得到提高^[3]。人造板行业已开展设备状态监测的企业的生产线,年产量与设计能力百分比的平均值为 114.85%,而未实行状态监测生产线的平均值为 73.6。充分说明了开展设备状态检测与故障诊断对提高生产能力的重要作用。

其它行业的经验也提供了同样的结论。如煤矿矿井主要设备采用状态监测与故障诊断后,设备故障率减少了 20%~30%,一个中型矿井最少可增加年产值 25~30万元^[4]。铁道部眉山车辆厂对部分关键设备实行状态监测,仅钢材预处理生产线每年就减少停产时间十天以上,为工厂多创产值 277.5万元^[5]。

2.4 提高企业的经济效益

有种观点认为,设备状态监测与故障诊断是高新技术,花费多、得不偿失。其实不然,人造板企业可以从优质优价、提高生产率、减少维修费用中获得经济效益。已应用状态监测与故障诊断技术的企业,均取得了良好的经济效益。如辽化公司自 1986年应用设备状态监测与故障诊断技术进行维修,仅延长运转时间一项,所取得的经济效益即达 2740万元。铁路部门在普遍研制安装红外轴温探测器开展红外诊断工作后,8年时间共使车辆燃轴事故减少 39%以上,增加收入 2亿多元^[6]。

据国内一些行业统计,开展状态监测,投入与节省维修费用之比是 1:4.6~7.6^[7];日本的统计资料显示,应用监测技术,每年的维修费用可减少 25%~50%。而美国国家统计局资料表明,采用状态监测和故障诊断技术,可节约 1/3的维修费用。以上数据充分说明应用此项技术可为企业带来良好的效益。

2.5 人造板行业发展的必然趋势

目前,人造板装备开始向生产能力大型化、生产过程自动化、生产质量最佳化、生产运行安全化方向发展^[8],这一方面提高了劳动生产率,节约了人力、能源和成本;另一方面因设备故障和事故停工造成的损失却大幅度增加。往往某一零部件发生故障,导致整个生产线停产,由此造成严重的损失,所以生产线上必须广泛采用各种设备状态检测与故障诊断技术,监

测产品质量和设备状况。发达国家已在人造板生产线上应用各种监测控制系统和故障诊断专家系统,如德国 Glunz AG公司 Eiweiler木材加工厂 1997年新建的 MDF生产线,就在 30 个关键点位安装了传感器,对 330 个工作参数进行监测,在 3~4 s内即可处理完数据,有效地防止了废品的产生和生产线的各种事故停产^[9]。从某种意义上说,监测技术是现代化人造板生产的基础之一,可以想象一个现代化人造板企业没有设备状态监测与故障诊断系统会是怎样运行。

3 当前策略

3.1 提高人员素质及管理水平

人造板企业由于自身的特点,往往建在边远地区,难以吸引优秀人才,易造成企业人员素质不高,管理水平低下,并由此产生了一系列不良后果:一是企业领导及有关部门对设备状态监测和故障诊断认识不足,或者认为它是高新技术,难以掌握;或是认为它好看不好用,不符合中国国情,可有可无,限制了对其开发利用,二是由于技术力量不够,有些企业即使装备了高性能监测系统,也往往废弃不用,不能发挥应有作用。所以应尽一切努力,提高人员素质及管理水平。

3.2 开发国产在线监测系统和故障诊断专家系统

人造板行业开展设备状态监测与故障诊断工作已有近十年的历史,已积累了一定的经验,应开发在线监测系统与故障诊断专家系统,设备制造厂在设计制造时就应有整体考虑,便于监测系统后装或外装。安装使用后,人造板生产厂与设备制造厂家应建立信息反馈。只有这样才能使整个行业的技术水平、产品质量、管理水平能不断提高和有所创新。

3.3 大力发展简易监测和诊断

人造板行业近几年经济效益不好,资金筹措不易,所以不可能一开始就搞花费大的精密诊断,应首先从简易诊断入手。简易诊断搞得好的,同样能解决现

场实际问题,准确地监测、判断设备的状态和故障,同样是有水平的技术。总之,要根据我国的情况,走自己的发展道路,不能死搬硬套。而且简易诊断是一项基本功,是搞好精密诊断的基础。

3.4 引进国外先进技术

目前,发达国家人造板行业诊断技术比国内领先 5~10 年。为缩小同发达国家的差距,在引进设备时,可将必要的监测与诊断系统一起引进,提高整个行业的监测水平。

4 结语

21世纪产品竞争主要是科技的竞争,人造板行业要在竞争中站稳脚跟,就必须跟上设备状态监测和故障诊断技术这一高科技在世界上迅速发展的步伐。人造板行业应顺应这一潮流,加快这一技术的推广、应用和研究工作。

参考文献:

- [1] 石如庚,郝宁仲.我国林产工业设备状态监测与故障诊断现状与对策[J].木工机床,1996,(3): 19~22.
- [2] 张绍群,等.我国人造板机械发展现状、存在的问题及调控措施[J].林业机械与木工设备,1998,(4): 4~7.
- [3] 石如庚.我国林产工业设备状态监测与故障诊断技术装备调研报告[R].林业技术装备调研报告,1996 249~257.
- [4] 王守义,李纪.设备状态诊断技术在煤矿工业的应用及展望[J].设备管理与维修,1994,(4): 8~10.
- [5] 于云江.采用设备诊断技术,开展设备状态维修[J].设备管理与维修,1998,(3): 4~5.
- [6] 黄昭毅,李敏.总结十年诊断技术发展历程,迎接赶超世界的新时代[J].设备管理与维修,1994,(2): 17~19.
- [7] 杨叔子.设备诊断技术的现状与未来[J].设备管理与维修,1995,(11): 7~9.
- [8] 何乃彰.国外人造板装备现状及新技术的应用[J].林业机械与木工设备,1998,(2): 37~39.
- [9] Bernarly G, et al. On-line Quality Control in a MDF Factory. Holz-und Kunststoffverarbeitung, 1996, 32(12): 66~68.

(上接第 20 页)

2)用山下楞场生产单板,制造胶合板、LVL等体系的开发,包括适应针叶树材补节技术的开发。

3)功能性处理,开发低成本的化学处理、不同树脂浸渍后压缩处理技术,以提高木材的耐候性或赋予木材以各种功能,如阻燃、防腐等功能。

4)施工性能优良的装饰材的开发。

2.3 低质材资源新用途、新产品的开发。利用间伐材生产新型木制品,以及间伐材在建筑业利用技术的开发。

2.4 为适应建筑标准,对木材和木材构件强度性能测试技术的研究。

2.5 绿色木材胶合和木材保存技术的开发。主要包括三方面的内容:低甲醛释放量胶粘剂和胶合技术的开发;低毒木材处理剂和处理技术的开发;建立木材制品对环境影响的评价体系。

参考文献:

- [1] (日)日本林野厅.林产加工体制建设基本方针[Z].1996,12.
- [2] (日)日本林野厅.木材加工技术开发目标[Z].1996,12.