

锻造设备的远程故障诊断及其经济技术研究

孙振田^{1,2*}, 林云莲³

(1. 中国矿业大学 资源与安全学院, 北京 100083; 2. 北京机电研究所, 北京 100083;
3. 山东工商学院 工商管理学院, 山东 烟台 264005)

摘要: 介绍了锻造生产线的生产特点, 叙述了远程故障诊断的经济和技术的可能性, 阐述了其应用的价值范围和发展趋势及其诊断系统的结构框架和应用的意义。

关键词: 锻造设备; 远程故障诊断; 系统结构框架

中图分类号: TG315 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3940 (2006) 01-0070-03

Failure remote diagnosis of the forging equipment and research of its economy and technology

SUN Zhen-tian^{1,2}, LIN Yun-lian³

(1. School of Mining and Safety Engineering, China University of Mining and Technology, Beijing 100083;
2. Beijing Research Institute of Mechanical & Electrical Technology, Beijing 100083, China; 3. Business and Management School, Shandong Institute of Business and Technology, Yantai Shandong 264005, China)

Abstract: The paper introduces the characteristics of the forging production line, describes the economical and technical possibilities of the failure remote diagnosis and sets forth its value scope, development trend and the diagnosis system structural framework as well as the application sense.

Keywords: forging equipment; failure remote diagnosis; system structural framework

1 引言

近几年来, 随着国民经济的高速发展, 带动了汽车工业的井喷式发展, 由于市场竞争的日趋激烈, 汽车零部件的生产竞争趋于白热化的程度。在汽车零部件的生产中, 大量应用的锻压技术对零件进行成形。锻造就是通过锻造设备对高温金属施加冲击力或静压力, 使金属坯料通过工具或模具产生塑性变形, 而形成一定形状、尺寸和组织结构的锻件的加工方法。因此, 决定了其工作环境较为恶劣, 会产生很大的噪声、振动、热幅射、易燃物和粉尘等, 也必然给设备带来极大的影响, 造成设备故障频繁, 由于其生产特点和产量供货环境等因素, 给故障的及时排除也带来很大的困难。尤其近年来, 生产规模日益庞大, 设备也日趋大型化、连续化、机电一体化, 其性能与复杂程度不断提高, 设备故障更加复杂, 单靠传统填写值班日志、参数限位报警等人工或半自动化的方法来维护机械设备安全是远远不够的, 虽然有类似记录仪或数据记录器, 但故障也

是事后分析, 不能做到预防。而这种保护模式, 无论是数据的可靠性或实时性, 还是设备的维护质量均无法满足要求, 导致修理过程停机过长, 检修时间长, 严重影响到生产和产品质量。为了保持设备的良好技术状态, 将异地信息技术协调起来进行实时诊断与设备维护, 将是发展的方向。

远程诊断技术在机械行业中的应用是近几年发展起来的新技术, 是改造和武装机械制造业的重要手段。随着汽车工业的发展, 引进和发展了许多新型的锻压设备, 其具有较为复杂的结构系统和较高的技术优势和使用价值, 对设备的推广使用和维护管理产生一定的难度和影响, 因此, 对其进行实施诊断和维护、满足用户生产需要、保证生产安全, 建立远程诊断维护系统是解决问题的好方法。

远程故障诊断系统就是通过设备故障诊断技术与计算机网络技术相结合, 在生产现场的设备组建立动态监测点, 采集设备状态的各种参数数据, 在技术力量较强的科研单位建立诊断中心, 对设备故障进行诊断的一项新技术。远程故障诊断与维护可以实现机械设备的故障诊断更加灵活方便是实现资源共享的有利条件。

* 男, 40 岁, 博士研究生

收稿日期: 2005-11-02

2 锻造生产线的工艺流程及特点

一般情况来讲,锻造生产线的工艺流程构成为:加热→锻造制坯(辊锻机、楔横轧机)→锻造成形(可多工位、锻造压力机)→切边(去飞边)→热校正(保证尺寸精度)→后续热处理。其工作环境将处在高温环境,电炉产生强度很大的电场和磁场,设备启动电流大、电压高、振动、噪声、油温、油耗,锻造力产生的设备抗力、功耗,润滑剂产生的粉尘气味、油污,以及氧化皮等原因,均对设备本身的电控系统、液压系统、机械传动系统,以及人工操作系统产生重大的影响,增加了设备故障的机率,根据分析,造成生产线停产的原因主要有:

- (1) 设备本身的故障;
- (2) 人员操作的失误;
- (3) 生产管理方面的缺陷。

在后两个因素当中,通过对操作人员加强技术培训,严格按操作规程进行操作,了解熟悉掌握设备的性能和工艺流程,则完全可以避免;对生产管理方面造成的原因,通过加强生产的计划性,严格各方面的管理制度,合理授权进行工艺改变,统一指挥,调度,严格工艺流程作业同样可以解决。

最易产生的是由于设备本身的故障而造成停产,因此,对设备性能状况进行检测,预防故障的发生,对发生故障的应对措施并加以解决的方案,尽快恢复设备的运行状况,建立故障诊断及维护系统显得尤为重要。

3 建立远程故障诊断及维护系统的经济、技术的可行性

(1) 锻造生产线通常投资较大,建设周期较长,投入生产以后就想让设备一直处于生产状态,降低成本,增加产出。如果设备发生故障,现场人员经常不能确定故障的真正原因,只能请厂家的售后服务人员到现场解决,有时现场的特殊性,很难找到合适的备件,采取应急的维修状态,使设备带“病”坚持工作,为今后埋下隐患,反复出现故障,使售后服务人员重复现场,这种被动局面,既影响企业声誉,又增加售后服务费用,造成用户的浪费和不满。

(2) 建立远程故障诊断系统可以实现“远程查看故障,分析原因,确定解决措施”。在设备发生故障后,有针对性地解决问题,缩短检修时间,避免重复劳动,提高服务质量和降低费用。

(3) 售后服务人员的技术水平直接影响服务质量 建立远程故障诊断系统,帮助售后服务人员提高技术水平。按故障诊断系统的诊断结果,进行技术服务,针对性强,解决问题快,缩短了培训售后服务人员的时间和大量流动而带来的服务质量下降和增加成本。

(4) 随着计算机技术和网络技术的高度发展,机电设备的故障诊断技术也经历了单机故障诊断系统到分布式故障诊断系统,利用无线网路通信手段将分布于各生产现场的配有信号采集器的设备连接起来,实现多路监测与集中管理的诊断系统,并对采集的数据进行分析,从而使设备远程故障诊断成为可能。

4 远程诊断系统发展趋势

随着在线监测与远程故障诊断技术的发展,系统的功能越来越强,企业的管理对设备运转的可靠性要求越来越高,以及技术的进步,使得在线监测和远程故障诊断系统不断完善。

整个系统:向着高可靠性,智能化、开放性以及与设备溶为一体的方向发展。

数据采集与传输:向高精度、高速度,高集成,多通道,网络化发展监测系统:采用技术制发展的最新成果,更加人性化,更直观,方便操作。

分析系统:向智能化诊断多种故障的方向发展,在线采集,实时诊断,提高诊断准确率。

数据存储:向大容量发展,向大型数据库方面发展。

因此,故障诊断目的是尽量避免设备发生故障,减少停机时间,降低维修成本,保证安全生产以及保护环境,节约能源,使设备安全、稳定、可靠、长周期、满负荷地优质运行服务。

5 设备故障诊断技术适用的范围

- (1) 生产中的关键设备;
- (2) 不能接近检查,不能解体检查的重要设备;
- (3) 维修困难,维修成本高的设备;
- (4) 从生产的重要性、人身安全、环境保护等方面考虑,必须用诊断的设备。

6 锻造关键设备远程控制诊断系统的框架结构图

系统可以分解为3个相对独立的层面,它们通过Web发布数据建立网络联系,如图1所示。

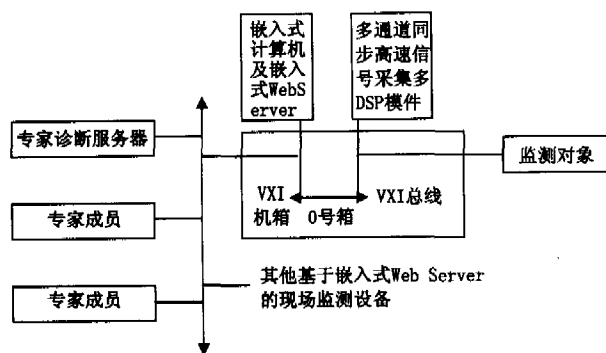


图1 锻造生产线关键设备远程监测与故障诊断系统结构图

Fig.1 Structure chart of the remote monitoring and failure diagnosis system for the key equipment of the forging production line

6.1 VXI总线数据采集处理层

它完成VXI总线多DSP高速信号采集和特征提取模块之间的基于VXI总线协议的数据通信。

6.2 专家故障诊断层

它包括一个以远程监测和故障诊断为核心的开放式、可视化的规范的操作平台。基于网络远程设备监测和故障诊断的“神经中枢”，即设备故障诊断分析软件包，是专家故障诊断层的功能核心。

6.3 网络专家群件层

它是基于Web的数据发布技术和专家会诊环境^[1]，将现场采集的设备状态数据实时、动态、可靠、准确地发布到Internet上，网络用户可以直接用浏览器（如IE或Netscape Navigator等进行访问），通过身份验证登记并根据不同身份代表的不同访问权限等级，对数据库进行查阅、修改、删除或编辑。专家可查阅诊断软件包对故障事件的诊断分析过程和结果以及其他专家等发表的意见，也可对故障事件发表看法，数据库服务器详细记录专家的ID和意见，以供系统进行查阅和参考。

设备远程监测与故障诊断网格系统以专家诊断服务器为核心。专家诊断服务器及时访问大型关键设备紧密连接的VXI总线嵌入式Web Server，汇总VXI总线装置在线连续检测的有关设备运行状态特征信息并存储到数据库中，利用神经网络、模糊理论等智能信息处理方法，实现对设备故障的智能诊断。

因此，关键设备的远程故障诊断系统在当今大工业化生产的过程中有着重要的意义，为提高企业的技术发展水平，增强企业的形象，提高设备的价值和竞争力，避免设备系统在运行中发生故障或失效引起的严重后果，造成重大经济损失甚至可能导

致的人员伤亡和恶劣的社会影响都将起到积极的作用。

7 结论

激烈的市场竞争，迫使制造企业生产方式，由制造行为逐步转向服务行为，由制造产品到服务产品的转化，通过服务扩大市场，通过更好的服务降低外延成本，增强企业产品的竞争力，用先进的服务设施和手段，以适应市场的竞争。

参考文献：

- [1] 覃征，等．网络企业管理[M]．西安：西安交通大学出版社，2001．
- [2] 徐章遂，等．故障信息诊断原理及应用[M]．北京：国防工业出版社，2000．
- [3] 李立明，王太勇．基于Internet的远程监测诊断系统实现[J]．微型电脑应用，2000，(3)：9．

《机械设计》投稿要求

1. 文章内容要围绕征文主题，提倡实用性、创新性和前瞻性，且未在国内外学术期刊或会议发表过。

2. 每篇论文的字数（包括图表）请控制在5000字之内，摘要不超过200字，关键词3~5个，文字图表清晰、数据正确。稿件的结构组成按下列次序排列：题目、作者、作者单位、摘要、关键词、前言、正文、结论、参考文献等。请注明作者的通讯地址、邮政编码、电话和电子邮件信箱。

3. 编排及打印要求：稿件请用word97或2000编排。五号宋体字排列；A4纸打印，一式两份，并提供电子文档或磁盘。

4. 图的要求：图随文走，先见文，后见图。再单另打印一份清晰放大图（放大一倍以内），图中字、符号用4号宋体（矢量、矩阵用黑体）；坐标图的横纵坐标注项目要全，包括：量名称和符号/单位；

5. 表的标准：文内附表应少而精，注明表号、表题、采用三线表，必要时可加辅助线；

6. 符号的正斜体：表明物理量的符号，表示点、线、面的字母均采用斜体；表明法定计量单位、词头的符号、函数等，化学元素符号均用正体。

7. 其它需提供内容：

(1) 第一作者简介：姓名（出生年—），性别，（民族），籍贯，学位，职称，专业方向，论文获奖情况，发表论文篇数（省、部级以上杂志），基金项目及编号。

(2) 请标明参考文献类型（以字母方式标识）：

专著[M]；论文集[C]；期刊文章[J]；学位论文[D]；报告[R]；标准[S]；专利[P]。其中[M]、[D]类型要注明出版地，[J]类型要注明文献年、卷、期和起止页码。

(3) 中图分类号。

《机械设计》编辑部