

音频化渣自动检测系统

亓 锐¹ , 亓玉峰²

(1 历城供电局, 山东 济南 250100;2 山东工业大学自动化系, 山东 济南 250061)

摘要: 介绍了由音频化渣仪和微机组成的钢水温度自动检测系统的硬件与软件组成、系统功能以及根据现场情况所采取的抗干扰措施等。

关键词: 音频化渣仪; 转炉; 炼钢; 自动检测系统

中图分类号: TP274 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2000)04-0068-03

Automatic Detecting System of Audio Frequency Temperature Determining Instrument

QI Rui¹, QI Yu-feng²

(1 Licheng Power Supply Bureau, Jinan 250101;2 The Department of Automation Engineering, Shandong University of Technology, Jin an 250061, China)

Abstract: This paper describes the composition of hard ware and software and the functions of automatic detecting system of liquid steel temperature which is consisted of audio frequency temperature determining instrument and microcomputer, and also puts forward its interference free measures on the basis of field condition.

Key words: audio frequency temperature determining instrument ; converter; steelmaking; automatic detecting system

在炼钢过程中, 钢水的温度是最重要的热工参数之一。由于钢水处于熔融状态, 温度测量通常采用非接触方式。渣层厚薄不同, 钢水温度不同, 其音频信号的强度不同, 故可使用麦可风检测钢水的温度。渣层薄, 钢水温度高, 音频信号减弱, 麦可风输出信号变小, 显示屏上钢水温度相对值曲线上偏, 可抬高氧枪削弱喷氧, 避免钢水“喷溅”; 渣层厚, 钢水温度低, 曲线走势下行, 则应降低氧枪加强喷氧, 防止钢水“返干”。操作人员根据计算机显示屏上钢水温度曲线的走势, 控制氧枪位置, 结合选定合适的氧气流量, 使钢水温度处于1635~1685℃之间, 获得最佳冶炼效果。“音频化渣自动检测系统”就是为满足这种要求而研制的。

1 系统组成

系统由微型计算机、A/D接口卡、数字I/O卡, HK电磁隔离音频化渣仪和检测仪表组成, 其原理如图1所示。

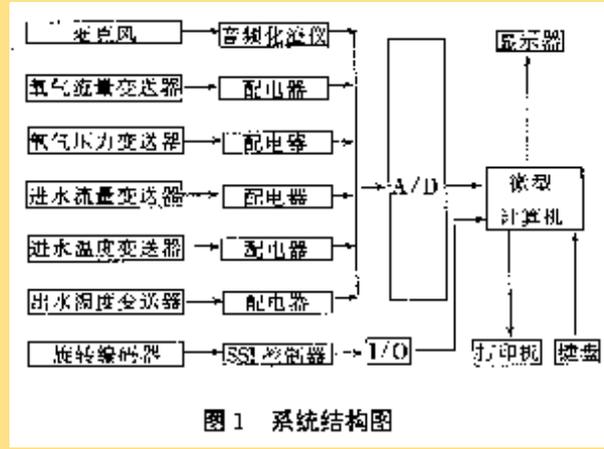


图1 系统结构图

图1 系统结构图

1.1 微型计算机和接口卡

微型计算机选用同维工控机。A/D接口卡和数字I/O卡分别配台湾研华公司生产的PCL-711, 8路12位单端A/D和PCL-720数字I/O及计数卡⁽¹⁾。外围设备有SVGA彩色显示器, LQ-1600K 打印机和稳压电源等。

1.2 检测仪表

检测参数有钢水温度、氧气的流量和压力、氧枪高度以及冷却水的流量和进、出口温度。

1.2.1 钢水温度 麦克风安装在炼钢炉炉口斜下方,直接接收钢水冶炼中翻腾振动传出的音频信号,输出送HK电磁隔离音频化渣仪。化渣仪由电磁隔离直流电源、音频放大器和信号转换电路组成。其中音频放大器由场效应管、晶体管和运算放大器组成,其电路如图2所示。麦克风输出的钢水温度音频信号经音频放大器放大为0~24mV直流毫伏信号。信号转换电路进一步将0~24mVDC转换为1~5V标准信号送A/D转换卡。

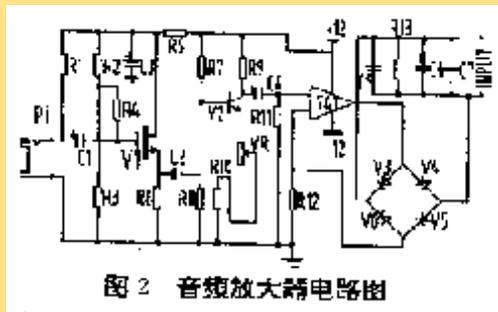


图2 音频放大器电路图

1.2.2 氧气的流量及压力和冷却水的流量及进、出口水温度 这5个参数由压力、差压变送器和温度变送器测量,输出4~20mA标准信号,经配电器后引入A/D转换卡。配电器由高输入阻抗、低输出阻抗的测量放大器、电流/电压转换电路组成。其中放大器组件选用HD522,同时该电路配有三级RC滤波及输出过压、反压保护电路。

1.2.3 氧枪高度 氧枪高度由旋转编码器检测,经SSI控制器处理后输出二进制码或BCD码,PCL-720再将SSI的输出转送计算机。

2 系统功能

(1)双重显示:用显示器和数显仪表同时显示氧枪高度、氧气流量、氧气压力、冷却水的流量、进水温度和出水温度。

(2)图形显示:系统采用图形显示,实时显示钢水温度相对值测量曲线,构成测量显示画面,如图3所示。

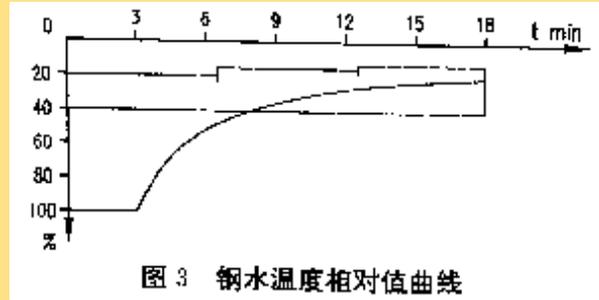


图3 钢水温度相对值曲线

(3)报警功能:温度越上限,即将发生“喷溅”,画面相应区域马上变为红色,蜂鸣器升调报警;温度越下限,钢水将会“返干”,画面相应区域立即记录成紫色,蜂鸣器降调报警。提醒现场操作人员及时升降氧枪,确保冶炼正常进行。

(4)显示并记录冶炼炉数的顺序号。

(5)自动保存测量曲线:16min冶炼结束,自动将温度测量曲线存入磁盘。1张软盘能同时保存100条温度测量曲线,作为冶炼档案长久保存。

(6)温度测量曲线重显和打印:可随时从磁盘上调用和重显任何一条温度测量曲线,并可用打印机拷贝屏幕,以便对冶炼过程进行分析。

3 系统软件

本系统采用Quick Basic V4.0语言编程,程序采用模块化结构⁽²⁾。主要模块有静态画面模块,动态画面模块,数据采集模块,数据处理模块,画面保存模块和画面重显模块。

3.1 主程序

主程序负责包含文件和功能模块的组织及调用,主循环体的定时启动,运行状态的判断和控制,对程序进行全面管理。其流程如图4所示。

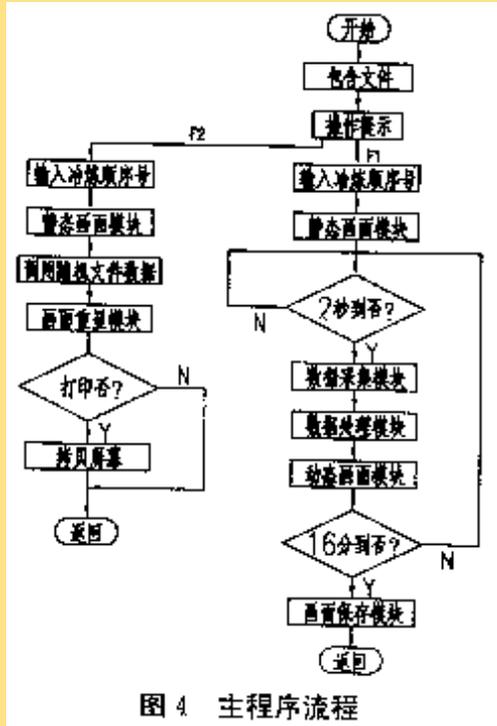


图4 主程序流程

图4 主程序流程

3.2 功能模块

3.2.1 包含文件 包含文件定义过程,定义静态数组及设定常数,是Quick Basic语言的一种文本形式,用一条\$INCLUDE元命令编入程序的第一条语句。

3.2.2 静态画面模块和动态画面模块 静态画面和动态画面共同组成一幅完整的温度测量趋势图。静态画面模块完成汉字调用,参数名称及其量纲显示,坐标轴和表格线绘制。动态画面模块能实时地描绘出温度测量曲线,并指示系统的报警状态。静态画面模块通常安排在主程序开头,主循环体之外;动态画面模块则安排于主循环体之中。

3.2.3 数据采集模块和数据处理模块 数据采集模块用于启动A/D转换器,采集热工参数,完成数字滤波和标度变换。数据处理模块则完成流量的开方和小信号切除,并根据室温对流量、压力和温度进行补偿。

3.2.4 画面保存模块及画面重显模块 画面保存模块将每炉钢的全部温度测量值以随机文件一条记录的形式保存到磁盘上。画面重显模块可随时利用键盘中断从随机文件中取出任意一组温度测量值,重显温度测量曲线,并可拷贝屏幕。

4 抗干扰措施

冶炼车间大型用电设备多,电磁干扰严重。为了使系统能正常工作,必须同时采用软、硬件两种抗干扰措施。

4.1 软件方面

数据采集模块对模拟量循环采样9次,将测量值先去掉一个最大值和一个最小值,以消除脉冲干扰引起的粗大误差。然后计算7个中间值的加权平均值作为测量值,以消除随机误差。

4.2 硬件方面

4.2.1 系统应尽量远离大型用电设备,避免信号传输线与动力线平行走线。

4.2.2 隔离供电 (1)首先把滤波器接入220VAC电源,然后将滤波器的输出接隔离变压器。隔离变压器的初级和次级线圈用双绞屏蔽线,且次级要分开,初级屏蔽接于交流地,变压器的输出为音频化渣仪供电。(2)压力和差压变送器以及温度变送器全由24V、10A大型高精度隔离直流稳压电源供电。(3)微机交流电源由隔离型交流稳压电源单独供电。

3个独立的交流隔离供电系统分别供电,避免了电源交互干扰,并防止了干扰由供电系统进入监测系统。

4.2.3 变送器输出信号线及配电器输出信号线均采用双绞屏蔽线,然后将7路输入信号的屏蔽线连在一点接地⁽³⁾。避免接地环流引入系统。

4.2.4 模拟地与数字地和信号屏蔽线地仅在一处接地,保持整个系统为悬浮方式。

4.2.5 每路模拟输入信号都配有RC滤波电路⁽³⁾,抑制各类在信号转换及传输过程中耦合到电路中的噪声干扰。

采取以上措施后,有效地抑制了干扰,保证了测量精度,满足了冶炼过程的工艺要求。

5 结束语

该系统已用于柳州钢铁厂3年多,用于莱芜钢铁集团有限公司1#转炉近1年,实践证明,音频化渣自动检测系统工作稳定可靠,使用方便,“喷溅”和“返干”反映率达到了95%以上,提高了冶炼质量,缩短了冶炼时间,经济效益明显,具有推广价值。

参考文献:

(1) 张旭东。IBM微型机实用接口技术。北京:科学技术文献出版社,1993.8

(2) 刘炳文。Quick Basic程序设计。北京:电子工业出版社,1991.10

(3) 陈润泰。检测技术与智能仪表。长沙:中南工业大学出版社,1995.3

利用菱铁矿提高铁矿石自给率

专家指出,目前我国铁矿石的消费不能自给,而我国具有丰富的菱铁矿资源,因此可充分利用菱铁矿资源,提高铁矿石的自给率。

我国菱铁矿主要分布在湖北、四川、云南、贵州、新疆、陕西、山西、广西、山东、吉林等省(区),特别是在贵州、陕西、山西、甘肃和青海等西部省(区),其菱铁矿资源一般占全省铁矿资源总储量的一半以上。陕西省柞水县大西沟菱铁矿床储量超过3亿t。

但由于菱铁矿的品位较低,又难以选矿,目前已用于冶炼钢铁的部分富矿不足菱铁矿总储量的

10%，贫矿未得到开采，在其他方面的应用也基本空白。

随着我国铁矿石消费量从1975年的1936万t增加到1994年的3.2亿t，铁矿石的进口量也从23.17万t上升到3634.3万t，自给率由98.8%下降到79.3%。若我国钢产量2000年达1.1亿t，2010年达到1.5亿t，我国铁矿石的供需缺口会进一步拉大，铁矿石进口将进一步增加，自给率将进一步下降。

专家认为，解决铁矿石不能自给问题的途径之一，是充分利用菱铁矿。近年来，高强磁场矿石磁选机的研制成功，已能从菱铁矿粉中选出菱铁矿含量达到85%以上的精矿，可直接入高炉炼铁。

(沈启潜)

[返回上页](#)