● 装备技术 Equipment Technology ●
DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2021.09.016

中频熔炼炉循环冷却水监控预警系统开发

吴 勇,丁 蓓
(中钢矿院(马鞍山)安全应急产业研究院有限公司,安徽 马鞍山 243000)

摘 要:中频电炉在熔炼过程中炉体电磁线圈及系统整流逆变单元中部件发热显著,对这些部件进行冷却的循环冷却水系统参数必须进行严密的监控,以防止冷却系统出现故障未及时发现导致生产事故或者人生安全事故。结果表明,通过采集循环水系统现场参数,利用可编程控制器,交互式人机界面以及先进的云技术,可以实现对系统参数实时监控,发现问题及时处理,增加系统的安全可靠性。

关键词:中频熔炼炉;循环冷却水;参数监控;预警;云平台

中图分类号:TG232 **文献标识码**:A **文章编号**:1000-8365(2021)09-0809-02

Development of Monitoring and Early Warning System for Circulating Cooling Water in Intermediate Frequency Melting Furnace

WU Yong, DING Bei
(Sinosteel Mining Institute (MAANSHAN) Safety and Emergency Industry Research Institute Co., Ltd., Maanshan 243000, China)

Abstract: In the melting process of intermediate frequency melting furnace, the heating of the furnace body electromagnetic coil and the components of the system rectification inverter unit was significant, and the parameters of the circulating cooling water system for cooling these components must be closely monitored to prevent the failure of the cooling system from being found in time and leading to production accidents or life safety accidents. The results show that by collecting the field parameters of the circulating water system, using programmable controller, interactive man-machine interface and advanced cloud technology, the system parameters can be monitored in real time, and the problems can be found and handled in time to increase the safety and reliability of the system.

Key words: MF induction furnace; circulating cooling water; parameter monitoring; early warning; cloud platform

中频熔炼电炉把三相工频交流电,整流后变成直流电,再把直流电变为可调节的中频电流,供给感应线圈和补偿电容器工作,中频交变电流在感应圈中产生高密度的磁力线,并切割感应圈里放置的金属材料,在金属材料中产生很大的涡流,从而达到加热并融化金属材料的目的。中频熔炼电炉加热装置具有体积小、重量轻、效率高、热加工质量优、有利环境等优点,其工作的稳定性、可靠性使其很快成为铸造锻造及热处理车间的主要设备。然而通过调查发现在实际生产中,中频炉使用企业往往关注的是中频炉晶闸管、电抗器、电容器、汇流排以及中频炉线圈状况而忽视了另一项重要的工作媒质——中频炉的冷却水。中频电源和中频炉线圈在使用中会产生大量热量,这些热量不及时带走就会损害中频电源的元器件和炉体设备,与此同时给生产作业也带来一定的安全隐患,所以中频炉的冷却水系统在中频炉使用中就显得尤为重要。目前多数中频炉使用企业尤其是小型企业对中频炉冷却水系统监管还停留在眼观手摸的落后的监控方式上,没有一套完整的、准确的、实时的自动化监测远传预警系统。

1 监测预警系统概述

针对目前企业使用中频炉的现状,本文提到的中频炉冷却水监测预警系统利用安装在中频炉冷却水回路中的各种传感器获得参数,参数传给 PLC 进行逻辑处理,PLC 对采集到的数据一方面与设定值比较,通过人机界面及声光报警装置输出处理结果,方便现场操作人员实时监控冷却水各项参数;另一方面进一步通过云平台的方式实时数据共享,企业

收稿日期:2021-05-04
作者简介:吴 勇(1979—),四川武胜人,本科,中级工程师.主要从事冶金工贸行业安全生产监控系统及自动控系统的研究推广工作.电话:13956238149,Email:1102790191@qq.com
通讯作者:丁 蓓(1992—),安徽宣城人,硕士,计算机技术工程师.主要从事化工冶金工贸安全防控监测系统信息工作.电话:17705555503,Email:462618683@qq.com

人员可以通过手机 APP,互联网终端登录云平台了解系统实时参数，随时随地地查看生产系统动态。图 1 为监测预警系统逻辑图。图 2 为监测预警系统概念图。

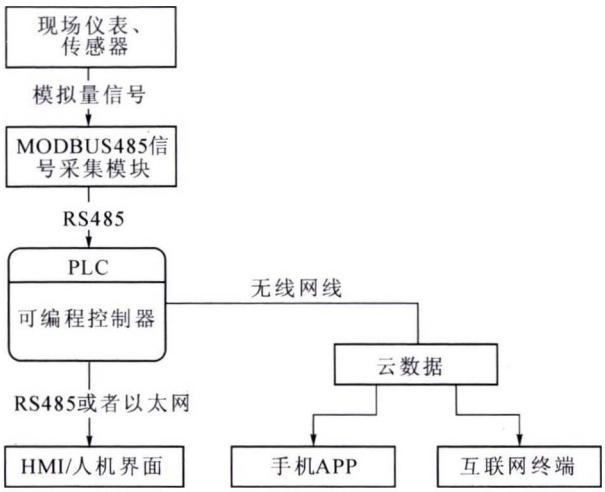

图 1 监控系统逻辑图
Fig.1 Monitoring system logic diagram

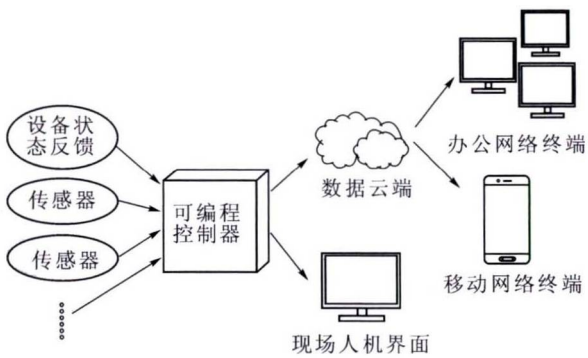

图 2 监测预警系统概念图
Fig.2 Concept diagram of monitoring and early warning system

2 数据处理

系统按照数据处理方式可分为 4 层,具体结构分层见图 3。

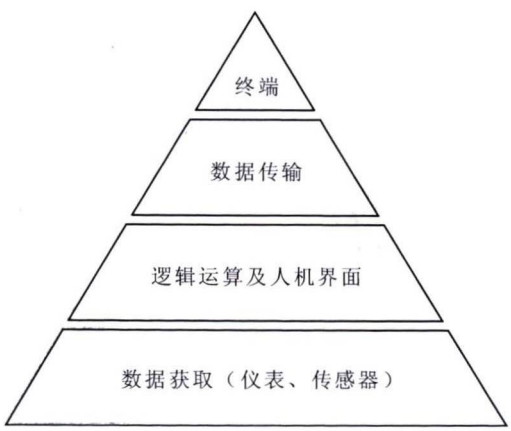

图 3 数据处理方式结构分层
Fig.3 Data processing mode structure layer

2.1 数据获取层

采集冷却水水温、流量、压力、电导率以及水泵运行电流,水泵工作状态等信息。根据生产现场实际工况,有针对性的选择传感器种类及安装方式,利用具有 MODBUS 协议通讯的模拟量、数字量信息采集模块、RS485、RS232,HART 等底层通讯技术以更方便地获取实时数据，通过对水泵电控系统的监控获得水泵的运行状态信息。利用大量的底层通讯技术,使得系统现场布线更加简单,降低系统成本。

2.2 逻辑运算及 HMI 人机界面层

通过 PLC 控制器对采集的参数进行工程量处理,逻辑运算。交互式 HMI 人机界面组态归档参数,实现实时变化趋势查看，掌握各项水系统参数稳定情况。存储查看历史报警记录,输出冷却水实时运行状况，参数超过抱紧阈值发出报警提醒现场人员及时处理故障。通过 HMI 现场人员可以根据工艺变化情况,向控制系统写入工艺变化参数以匹配生产需要。

2.3 数据传输层

通过数据无线网络传输模块及云平台技术实现系统数据共享。

2.4 用户终端

利用用户的办公网络平台或者移动终端网络,用户可以随时随地了解生产现场冷却水系统运行状况。

3 结论

目前许多中频熔炼炉企业对中频熔炼炉冷却水系统运行状态及各项参数无监控预警系统或者只是存在安装于现场管道上的简单的就地检测指示仪表,这不能及时准确的把握冷却水系统运行状态,一旦该冷却系统出现问题,不能及时的被发现,从而可能导致生产事故或者安全事故的发生。本文的中频熔炼炉冷却水监控预警系统完全可以解决以上问题,对冷却水系统各项参数实现集中处理显示,实时参数达到报警阈值时及时发出报警信息，以便生产人员及时采取处理措施避免事故的发生。系统具有历史数据查询,冷却水电解质变化趋势跟踪、各项参数变化趋势跟踪等功能。通过先进的云平台技术让企业生产管理者随时随地把握动态的、准确的、实时的设备信息。

参考文献：

[1] 云南云铝涌鑫铝业有限公司. 中频炉循环水监测系统、方法及中频炉：CN201811116851.7[P]. 2019.