

# 一种多功能检测装置的设计和应用

李岩峰，何宇龙，康瑞全

(河钢邯钢大型轧钢厂)

**摘要：**设计并应用了一种多功能检测装置，对全自动化生产线远程控制箱内的多种信号进行实时监控，降低电气设备事故，并通过远程组网功能，实现集中统一管理，提高效率。

**关键词：**控制电源；温湿度；远程组网

## 1 前言

现代自动化生产线基本都采用大量的现场远程站来采集现场传感器信号和控制输出，现场远程站内通常使用 DC24v 控制电源用于现场设备控制和信号反馈。由于电气元件老化、控制电压衰减、环境温湿度变化等原因，可能造成现场设备动作异常而造成设备事故。但因其信号不稳定很难准确判断事故原因，往往造成事故扩大化。

本论文结合现场实际情况，设计了一种多功能检测装置，同时对远程站内的控制电源电压、环境温度、湿度等数据进行监测，既可现场观察数据，又可以远程组网。为自动化产线集中管理、监控现场大量的远程站，降低维护难度，提高维护效率提供了一种有效的解决方案。

## 2 总体设计方案

本论文设计了一种多功能检测装置，硬件组成包括嵌入式单片机、LED 驱动芯片、RS485 接口电路、电源外围辅助电路；软件组成包括单片机控制程序、LED 显示屏实时数据显示、用于远传数据的 modbus-RTU 协议等。

该检测装置的系统架构如图 1 所示：以主控 MCU 为核心，采集远程站控制电源电压、温、湿度信号等，通过计算并按照一定的逻辑在 LED 屏上显示。也可通过 RS485 接口，实现远程数据组网功能，方便维护人员实现远程监控。

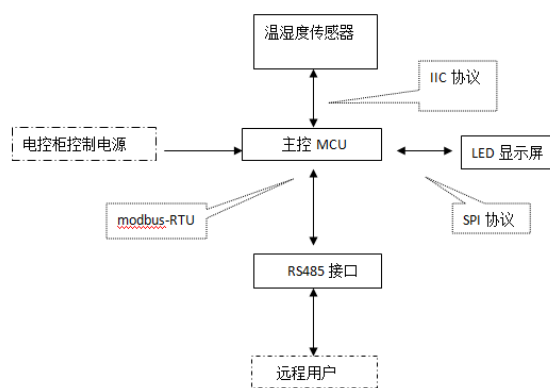


图 1 系统架构图

## 3 硬件部分

### 3.1 MCU 主逻辑电路

MCU 主逻辑电路部分为模块的运算单元，是最新一代的小型嵌入式处理器，它为实现 MCU 的需要提供了低成本的平台、引脚数少、系统功耗低，同时提供卓越的计算性能和可靠的 AD 转换功能，内置 8K+128B 字节的内置存储器，用于存放程序和数据。

### 3.2 电源部分

电源部分为模块提供 5V 供电，采用的电源管理芯片，为 4.5V 到 40V 宽输入电压范围。是一款高效、高压降压型 DC-DC 转换器，固定 150KHz 开关频率，可提供最高 3A 输出电流能力，低纹波，出色的线性调整率与负载调整率，内置固定频率振荡器与频率补偿电路，简化了电路设计。如图 2 所示。

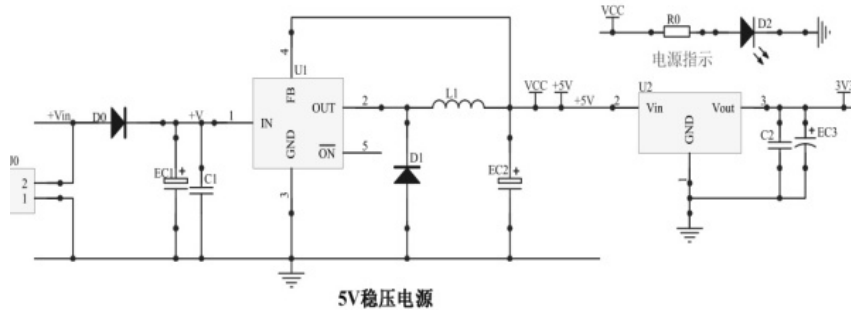


图 2 电源部分原理图

### 3.3 接口部分

接口部分采用 RS485 通讯接口电路，用于 Modbus-RTU 协议通讯提供硬件支持；采用 HC 协议与温湿度传感器通讯；采用 SPI 协议与 LED 显示屏通讯。

## 4 软件部分

本系统软件设计采用 IAR Embedded Workbench 编程环境。从电控柜内控制电源上取出电压信号接入本装置，系统上电后，首先初始化单片机相关寄存器和变量，然后 MCU 采集并计算出电压值送 LED 显示屏实时显示。同时从温湿度传感器读取温湿度数据送 LED 数码管分时显示，如果需要组网数据远传功能，可根据需要接入 RS485 接口进行数据收集。主控流程图如图 3 所示。

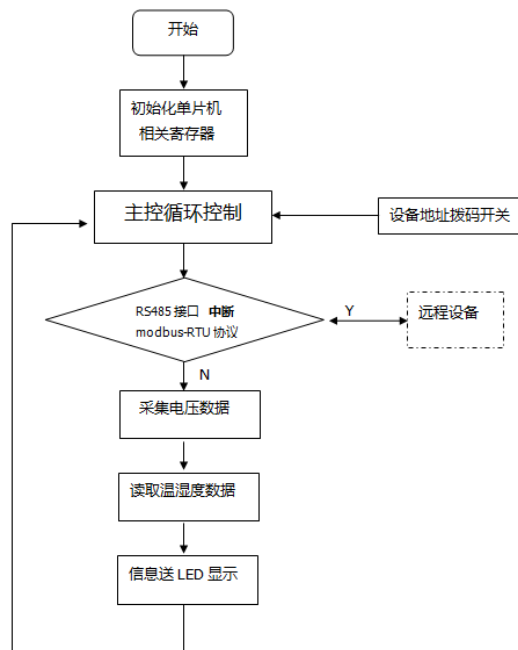


图 3 主控流程图

## 5 结束语

本文介绍了一种根据现场实际情况需要自主开发的多功能检测装置，并在河钢邯钢大型轧钢厂现场实践应用，效果良好。为降低设备事故，提高自动化生产线电气设备集中控制管理效率，为未来智能工厂的发展提供了一种有效的解决方案。