

远程控制技术在防汛抢险中的应用研究

陈 鹏, 赵志文, 陈 哲, 唐家永

(江苏省防汛防旱抢险中心, 江苏 南京 211500)

摘要: 随着现代化水利事业的发展, 自动化技术在水利建设中运用的越来越多。远程控制技术运用于防汛抢险设备中, 即是在防汛抢险设备控制柜中通过增加无线设备来收发指令, 在无人为操作控制柜时设备自行执行命令、反馈运行状态等, 最终实现用户在远程可操作运行设备。

关键词: 远程控制; 防汛抢险设备; 控制柜

中图分类号: TV998.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2017) 12-0058-03

Application of remote control technology in flood control and emergency management

CHEN Peng, ZHAO Zhiwen, CHEN Zhe, TANG Jiayong

(Jiangsu Flood Prevention and Drought Relief Rescue Center, Nanjing 211500, Jiangsu)

Abstract: With the development of modern water conservancy, more and more automation technology has been used in water conservancy construction. Remote control technology applied in flood control and emergency rescue equipment, that is, by adding wireless devices to send and receive instruction in the cabinet of flood control equipment. In the absence of human operation control cabinet, the equipment will execute the command and feedback operation state. Finally, the remote operation by users will realize.

Key words: remote control; flood control and emergency equipment; control cabinet

0 引言

远程控制技术的工作原理是在运行操作时, 客户端向被控端中的服务器端程序发出信号, 建立一个特殊的远程服务, 然后通过这个远程服务, 使用各种远程控制功能发送远程控制命令, 控制被控端中的各种应用程序运行。进而达到在远程即可实施指令操作。

防汛抢险是指在每年 5 ~ 9 月长江中下游地区进入雨水多发季节, 抗旱排涝队伍利用现代化机械迅速处置险情、抢救人民生命财产, 防止或减少洪水造成的损失的活动。防汛抢险作为水利事业的一项组成活动, 越来越受到人们重视^[1]。

传统的防汛设备操作原理是: 将 380 V 交流电接入控制柜体下部接线端口。将潜水泵电缆线端依次接入, 信号线按蓝、黑、红顺序分别代表超温线、油室线、泄露线依次接入。接入完毕后依靠手动方式, 在控制柜中按 Y- Δ 转换启动。

1 技术背景

远程控制技术是基于 4G 网络信号来实现发送、接收指令, 现阶段网络覆盖非常广泛, 实现该技术外部条件已经达到, 加上其技术本身发展不断突破, 可以说该技术实现背景已经成熟。如 wife 电饭锅、智能家居等设备已普遍出现在我们生产

收稿日期: 2017-07-08

作者简介: 陈鹏 (1990-), 男, 本科, 助理工程师, 主要从事防汛防旱工作。

生活中。

2 技术意义

防汛抢险设备中加入远程控制,一方面方便了抢险队员对现场设备的操作,不需要重复启动每一台设备,亦可一对多对设备运行状态进行监控;一方面打破传统排水信息滞后问题,新技术可与中心监控对接,可观看现场排水情况,可传送实时排水状态信息,方便决策和部署出机力量。

3 技术步骤

基于中心现有的控制柜体进行技术改造,细化原有功能,增加远程控制功能,用技术手段合理协调手动及远控 2 种模式的工作,结合改造过程出现的新的技术需求,故采用分步对设备功能进行完善:

(1) 在控制柜中引入远程控制,实行简单操作抢险设备;简单监控设备运行状态;

(2) 在原有基础上增加抗雷器,避免控制柜中的设备由于感应电烧毁;增加对功能信号监测功能,丰富监控数据如油室进水指标信号和温超指标信号等;

(3) 基于已建立的 4G 网络模块,增加可便携式摄像,中心监控网络可实时监控防汛现场;根据反馈的信息可实时查看防汛设备运行状态,如防汛设备运行状态情况、防汛设备总计出水量等。

4 设计原则

(1) 芯片与单片机连接问题,芯片与单片机之间进行数据传输并不是简单的芯片相连,需要在芯片间存在协议,否则无法实施数据对接传输,因此在选择时优先考虑主流芯片;

(2) 工作电流与电压问题,设计好芯片之间工作电流、工作电压互相衔接,综合考虑各芯片工作电压范围。

(3) 弱控强问题中,需要综合考虑好弱电设备控制强电时的设备的额定电流、电压以及满载负荷问题,以达到稳定运行要求。

5 防汛抢险与远程控制技术

利用模块化思想考虑上述原理时,设计该操作系统可由 4 部分组成,分别是:电源、网络信号、单片机和执行。

要实现控制柜的远程控制,方法很多:(1)选用技术成熟的智能开关作为接收、触发、执行信号的执行导体;(2)用可收发信号的 PLC 作为执行导体,PLC 作为一款相对稳定、技术成熟的硬件,在工业技术中,运用相当稳定;(3)本文介绍通过模块化思想构成单片机运行条件,用单片机执行命令^[2-3]。

主要原理是电源部分工作时,单片机启动 4G 模块,检查状态并初始化,并持续为 4G 部分、单片机部分、动作电路部分持续供电。当手机端通过特定软件编辑的指令符号,通过数据信号发送指令信息到 4G 部分,4G 部分将指令传递给单片机,单片机通过识别指令,I/O 口输出高低电平,控制动作电路中继电器(磁吸式开关)开关。单片机检测到动作电路的状态,再将信息回馈到手机。远程控制原理图,见图 1。

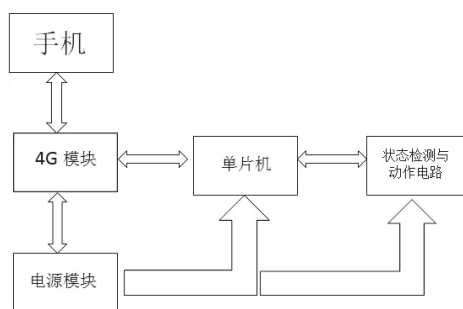


图 1 远程控制原理图

5.1 智能控制电路系统设计

(1) 4G 模块部分

4G 模块是指硬件加载到指定频段,软件支持标准的 4G (LTE) 协议,软硬件高度集成模组化的一种产品的统称。硬件将射频、基带集成在一块 PCB 小板上,完成无线接收、发射、基带信号处理功能。软件支持语音拨号、短信收发、拨号联网等功能。

在国内,4G 模块还可向下兼容 2G/3G。在数据业务下行速率最高可以达到 100Mbps,上行速率最高可以达到 50Mbps,为客户提供高速互联网接入与无线数据连接等功能。除了提供高速数据接入以外,还提供语音(PCM)、短信、通讯簿等功能。

为了满足后续视频监控的信号工作要求,并能顺利与单片机联机工作,该模块选用华为公司生产的芯片 ME909U-521。其工作电压为 3.3 V,生成的 4G 信号稳定,向下兼容 3G、2G 网络,信号传输功率大,可满足监控、视频设备工作需求。

(2) 电源模块

由于 ME909U-521 在上电位启动, 登录 4G 网络, 发送数据等过程中, 通常有较高的电流消耗, 最高达 2A, 故电源芯片必须满足至少 2A 的电流供给。因此, 该电源模块选择芯片 MIC29302-bt, 其产生 3.8V 电压, 给单片机和 ME909U-521 模块供电。电源模块与 4G 模块, 由于电压相差不大, 所以无需电平转换就能进行硬件对接。MIC29302-bt 中 2、4 管脚为输入输出端; 5 管脚为反馈电压; 1 管脚为使能端; 3 管脚为接地端。其中 5 管脚通过连接的电阻大小改变输出电流。

(3) 单片机模块

考虑到电源模块和 4G 模块的工作电压、工作电流情况, 单片机模块使用低电压芯片。该模块使用德州仪器公司开发的 MSP430 系列单片机 MSP430F149。其电压范围为 1.8~3.6V, 中断源多, 性能高, 采用 16 位异步通信模式。

(4) 状态检测部分与动作电路部分

本模块应当包含 2 种部分, 一、状态检测电路; 二、动作电路。其中, 状态检测电路主要采集设备的运行状态, 如出水, 停机。数据采集模块通过统一的 SPI 总线传输给单片机, 有单片机根据各状态编码后传输给手机。动作电路部分主要是根据收到的信号编码不同, 单片机 I/O 输出不同的高低电平来控制继电器实现。状态检测及发送部分, 可以通过设计单片机程序, 实行传输功能。

动作电路选用 HK4100F-DC5V-SH 电磁型继电器, 该芯片特性为直流控制型继电器, 额定电压为 5V, 吸合电压为 3.75V。控制电路端的 1、2、3 端子为电磁型继电器输出接线端子, 其中端子 1 接到继电器的常开接点, 端子 2 接到继电器的动接点, 端子 3 接到继电器的常闭接点。当继电器吸合的时候, 端子 1 和端子 2 将接通, 相当于开关闭合。(如图 2 实行操作) 故在端子 1、2 上接线来控制电路通断, 动作电路原理图见图 3。

5.2 软件设计

远程控制系统的软件设计部分主要是对单片机进行汇编语言的编写, 需要实现如下功能: (1) 对 4G 模块初始化需要; (2) 能够实现数据交流功能; (3) 智能控制, 能够实现远程控制功能。

5.3 单套控制与多台套联机工作

单套工作时要实现单套控制柜经由无线指令操作, 需要在控制回路中需增加电气互锁装置, 即与手动模式中开关互锁^[4], 有效避免误操作对电气设备伤害, 增加其他信号开关的带电线圈到控

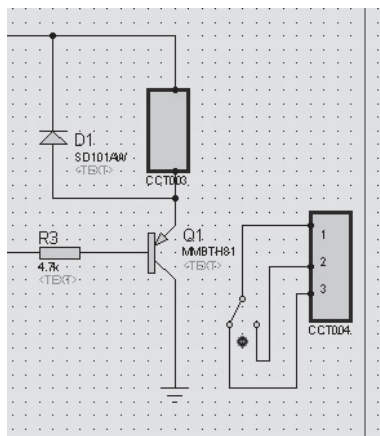


图 2 动作电路图 (电磁继电器)

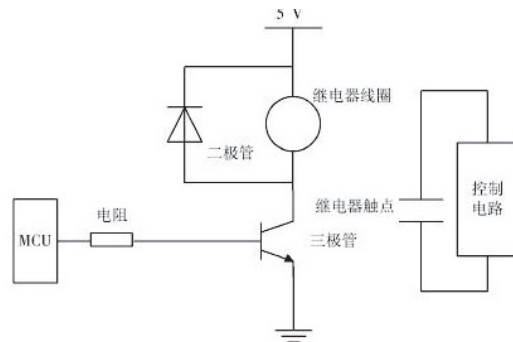


图 3 动作电路原理图

制回路之中。

多套联机工作时, 其余控制柜体中无线设备需要连接到主控制柜 4G 网络模块中, 技术人员可根据柜体排放顺序变更设备编号, 方便对设备运行统一管理, 方便查看运行数据。

6 结论

综上所述, 在防汛抢险设备中引入远程控制技术, 完全能够实现。这不仅可以使防汛队员可以便捷的操作设备, 还利于中心可以实施监控设备的运行状态。这样, 以后防汛抢险队伍出去抢险将更加便捷。

参考文献:

- [1] 水利部黄河水利委员会, 黄河防汛总指挥部办公室编. 防汛抢险技术 [M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2000.
- [2] 张友生. 远程控制编程技术 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2002.
- [3] 张毅刚, 彭宇, 赵光权. 单片机原理及接口技术: C51 编程 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2011.
- [4] 陈建明, 王亭岭. 电气控制与 PLC 应用 (第 2 版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2010.

(责任编辑: 华智睿)