



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201576203 U

(45) 授权公告日 2010. 09. 08

(21) 申请号 200920292481. 2

(22) 申请日 2009. 12. 11

(73) 专利权人 徐州博林高新技术有限责任公司
地址 221008 江苏省徐州市中国矿业大学国家大学科技园软件园 306 室

(72) 发明人 魏理论 陈金云 王莹莹

(74) 专利代理机构 北京神州华茂知识产权代理有限公司 11358

代理人 张玉梅

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

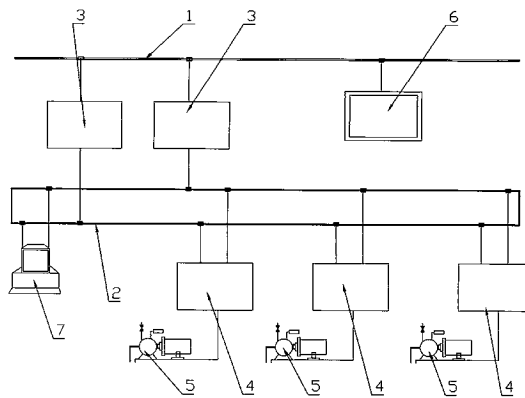
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器

(57) 摘要

工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器, 涉及一种煤矿用的监控装置, 特别是一种利用工业总线控制煤矿水泵房排水冗余的控制器。包括工业总线、工业总线环网、泵房监控主控制器、泵房监控分控制器、水泵和操作站; 有两个泵房监控主控制器, 每个泵房监控主控制器连接工业总线和工业总线环网; 共有与水泵数量相同的泵房监控分控制器, 泵房监控分控制器连接水泵的电机控制器, 每个泵房监控分控制器还连接工业总线环网; 操作站连接工业总线环网。本实用新型解决了目前煤矿水泵房排水控制器只能单独监控排水系统, 一旦出现故障会造成系统瘫痪的问题。



1. 工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器,其特征在于,包括工业总线(1)、工业总线环网(2)、泵房监控主控制器(3)、泵房监控分控制器(4)、水泵(5)和 workstation(7);有两个泵房监控主控制器(3),每个泵房监控主控制器(3)连接工业总线(1)和工业总线环网(2);共有与水泵(5)数量相同的泵房监控分控制器(4),泵房监控分控制器(4)连接水泵(5)的电机控制器,每个泵房监控分控制器(4)还连接工业总线环网(2);workstation(7)连接工业总线环网(2)。

2. 如权利要求1所述工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器,其特征在于,还包括液晶屏(6),液晶屏(6)连接工业总线(1)。

工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种煤矿用的监控装置,特别是一种利用工业总线控制煤矿水泵房排水冗余的控制器。

背景技术

[0002] 目前市场上的煤矿水泵房排水控制器常为单 PLC 控制器 (PLC 控制器全称:可编程逻辑控制器),只能单独监控排水系统,一旦控制器出现故障整个系统将陷于瘫痪状态,严重影响系统运行,这不仅增大了维修的难度,而且可能引起煤矿的安全事故。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器,本实用新型解决了目前煤矿水泵房排水控制器只能单独监控排水系统,一旦出现故障会造成系统瘫痪的问题。

[0004] 工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器,包括工业总线、工业总线环网、泵房监控主控制器、泵房监控分控制器、水泵和操作站;有两个泵房监控主控制器,每个泵房监控主控制器连接工业总线和工业总线环网;共有与水泵数量相同的泵房监控分控制器,泵房监控分控制器连接水泵的电机控制器,每个泵房监控分控制器还连接工业总线环网;操作站连接工业总线环网。

[0005] 本实用新型可提供的服务为:

[0006] 1. 煤矿水泵房设备的监测、信息采集,合理控制水位,保证水泵房处于理想状态。

[0007] 2. 不间断监测泵房设备运行状况,一旦发生状况立即报警,保证泵房设备健康运行。

[0008] 3. 通过工业总线进行传递泵房设备监测信息。

[0009] 4. 本排水冗余控制器采用主控制器和备用控制器,根据水位和压力控制原则,自动实现水泵的轮换工作。

[0010] 5. PLC 自动检测水位信号,计算单位时间内不同水位段的上升速率,从而判断矿井的涌水量,自动投入和推出水泵运行台数,合理调度水泵运行。

[0011] 6. 系统根据投入运行泵组的位置,自动选择启动射流泵,若在程序设定的时间内达不到真空度,便有报警输出。

[0012] 7. 对水泵实现温度保护功能。

[0013] 8. 主控制器面板上设有的 Siemens 10' 液晶触摸屏,可以实时反映设备运行状态,给工作人员提供实时信息。

[0014] 本实用新型的主要特点:

[0015] 1、本排水冗余控制器采用主控制器和备用控制器互换工作,从而降低了设备的运行负荷,保证了泵房设备安全运行。

[0016] 2、采用双总线传输,在一定程度上保证了数据传输的可靠性。

[0017] 3、PLC 控制程序采用模块化结构,系统可按程序模块分段调试,分段运行。该程序具有结构清晰、简捷、易懂,便于模拟调试,运行速度快等特点。

[0018] 4、可以合理地调度水泵运行,PLC 自动检测水位信号,根据矿井的涌水量自动投入和推出水泵运行台数。

[0019] 5、自动选择启动射流泵。

[0020] 6、具有保护功能,确保水泵等设备运行处于安全运行状态。

附图说明

[0021] 图 1 是本实用新型结构示意图;

[0022] 图 2 是实施方式中水泵自动控制系统的工艺流程图;

[0023] 图 3 是具体实施方式中的冗余控制基本原理图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图并用最佳的实施例对本实用新型作详细的说明。

[0025] 参阅图 1,工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器,包括工业总线 1、工业总线环网 2、泵房监控主控制器 3、泵房监控分控制器 4、水泵 5 和工作站 7;有两个泵房监控主控制器 3,每个泵房监控主控制器 3 连接工业总线 1 和工业总线环网 2;共有与水泵 5 数量相同的泵房监控分控制器 4,泵房监控分控制器 4 连接水泵 5 的电机控制器,每个泵房监控分控制器 4 还连接工业总线环网 2;工作站 7 连接工业总线环网 2。

[0026] 工业总线煤矿水泵房排水冗余控制器,还包括液晶屏 6,液晶屏 6 连接工业总线 1。

[0027] 为了防止备用泵、电气设备和备用管路长期不用而导致设备受潮或出现其他故障未经及时发现,当工作水泵出现紧急故障需投入备用水泵时,而不能及时投入以至影响矿井排水安全,本排水冗余控制器设计了水泵自动轮换工作。此外,当一个水泵在启动或运行过程中出现故障时,控制器将自动停止故障水泵,投入新的水泵进行工作。

[0028] 自动控制及运行参数自动检测的设备主要包括:排水泵、射流系统、抽真空系统、管道电动阀门和水泵轴震动。系统采集与检测的数据:模拟量为电机电流、电机温度、水泵轴温、闸阀开度、出水口压力、水仓水位、主排水管流量、真空度;数字量有:电动闸阀的开关限位、电磁阀状态、电机运行返回、电机故障点、电动阀的工作状态与开关限位、射流泵工作状态。

[0029] 本实用新型根据排水泵的工作要求及以后实现煤矿综合自动化的需要等考虑,对排水系统实行远程监控和就地控制,把所监测到的模拟量信号经传感器检测,送入相应的信号变送器变成标准的 4~20mA 信号或 1~5V 信号,由变送器再送入 S7-300 控制器配置的 I/O 模块,开关量信号直接送入 I/O 模块,PLC 的信息通过光电转换模块转换,数据信息和控制信息通过工业总线进行传输。

[0030] 另外,主控制器面板上设有 Siemens 10' 液晶触摸屏 MP277,就地实时显示图形、图像、数据,实时反映系统工作状态以及水仓水位、电机工作电流、电机温度、水泵温度、排水管流量、水泵真空度等参数,方便工作人员及时掌握泵房状态。

[0031] 系统采用主控制器与分控制器冗余监控,监测信息通过双总线传输,保证数据的可靠性。

[0032] (2) 水泵配电控制柜

[0033] 控制系统就地显示控制可采用西门子液晶触摸屏完成,可显示水泵电机的电压,电流以及功率因数。通过指示灯显示水泵及附属设备的工作状态,水泵的开停及附属设备开停控制,能对水泵进行就地控制,可作为水泵的操作柜。显示屏具有 RS485 通讯接口,通过以太网或工业总线接口与上级监控系统完成通讯,实现远距离监控。

[0034] 监测需要的所有信号,经传感器检测,送入相应的信号变送器变成标准的 4 ~ 20mA 信号或 1 ~ 5V 信号,由变送器送入 S7-300 控制器配置的 I/O 模块,实现对原始一次信号的采集,实现对所监测信号的采集与传输,包括所需的电气参数、水泵系统工作状态、故障等信号等。同时能接受上级监控系统传来的各种动作指令和保护调试指令并可靠执行,实现远方操作或自动化运行控制、接受解锁命令后能修改参数设定等。

[0035] (3) 水位检测、流量检测 :超声波水位计、超声波流量计信号接入。

[0036] (4) 射流系统 :真空度检测、射流阀控制、排气管路阀控制等。

[0037] (5) 抽真空系统 :抽真空电机控制、排气管路电磁阀控制、真空度检测等。

[0038] (6) 有底阀水泵的控制 :灌水、开泵。

[0039] 2、控制器保护功能设计

[0040] 超温保护 :水泵长期运行,当轴承温度或定子温度超出允许值时,通过温度保护装置及 PLC 实现超限报警。

[0041] 流量保护 :当水泵启动后或正常运行时,如流量达不到正常值,通过流量保护装置使本台水泵停止运行,自动转换为启动另一台水泵。

[0042] 电动机故障 :利用 PLC 及触摸屏监视水泵电机过电流、漏电、低电压等电气故障,并参与控制。

[0043] 3、排水冗余控制器选型设计

[0044] 根据排水泵的工作要求及以后实现煤矿综合自动化的需要等考虑,对排水系统实行远程监控和就地控制,把所监测到的模拟量信号经传感器检测,送入相应的信号变送器变成标准的 4 ~ 20mA 信号或 1 ~ 5V 信号,由变送器再送入 S7-300 控制器配置的 I/O 模块,开关量信号直接送入 I/O 模块,PLC 的信息通过光电转换模块转换,数据信息和控制信息通过工业总线进行传输。

[0045] 4、排水冗余控制器主要功能

[0046] 本排水冗余控制器实现了水泵运行自动化,保证水泵安全稳定运行。

[0047] 参阅图 2,水泵自动控制系统包括数据采集、水泵自动轮换、水泵自动控制、状态动态显示、故障报警和数据上传等 6 个部分。

[0048] (1) 数据采集及检测

[0049] 系统采集与监测的数据 :模拟量为电机电流、电机温度、水泵轴温、闸阀开度、出水口压力、水仓水位、主排水管流量、真空度 ;数字量有 :电动闸阀的开关限位、电磁阀状态、电机运行返回、电机故障点、电动阀的工作状态与开关限位、射流泵工作状态。

[0050] 数据采集主要由 PLC 实现,PLC 通过超声波水位计连续检测汲水小井水位,将水位变化信号进行转换处理,计算出单位时间内不同水位段水位的上升速率,从而判断矿井的涌水量,自动投入或退出水泵。电机电流、水泵轴温、电机温度、排水管流量等传感器,主要用于监测水泵、电机的运行状况,温度超限报警。PLC 采集各种系统中各个设备状态的开关

量信号进行处理,控制每个水泵系统的启停。

[0051] (2) 水泵自动轮换实现冗余控制

[0052] 参阅图 3,本排水冗余控制器由两套 PLC 控制器组成。开始时,以主控制器为主,分控制器为备用,当主控制器中的任何一个组件出错,控制任务会自动切换到分控制器当中执行,这时,分控制器为主,主控制器为备用,这种切换过程是包括电源、CPU、通讯电缆和 IM153 接口模块的整体切换。控制器运行过程中,即使没有任何组件出错,操作人员也可以通过设定控制字,实现手动的主备控制器切换。

[0053] 在本实用新型中,为了防止备用泵、电气设备和备用管路长期不用而导致设备受潮或出现其他故障未经及时发现,当工作泵出现紧急故障需投入备用泵时,而不能及时投入以至影响矿井排水安全,本系统程序设计了水泵自动轮换工作。控制程序将水泵启停次数及运行时间和管路使用次数及流量等参数自动记录累计,系统根据这些运行参数按一定规律自动启停水泵,使各水泵及其管路的使用率分布均匀,当水泵在启动或运行过程中出现故障时,系统自动停止故障水泵、投入新的水泵排水,实现水泵自动轮换工作,同时系统自动发出声光报警,并在操作屏和地面操作站上动态闪烁显示,记录事故,达到有故障早发现、早处理。

[0054] (3) 自动控制

[0055] 系统控制设计选用了西门子 S7300 PLC 为主控制器,该 PLC 为模块化结构,由 CPU、数字量 I/O、模拟量输入、通讯口等模块构成。PLC 自动化控制系统根据水仓水位的高低或者根据井下用电负荷的高、低峰和供电部门所规定的平段、谷段、峰段供电电价时间段等因素,建立数学模型,合理调度水泵,自动准确发出启、停水泵的命令,控制水泵运行。

[0056] 为了保证井下安全生产,系统可靠运行,水位信号是水泵自动化一个非常重要的参数,因此,系统设置在不同水舱的两套超声波水位传感器,PLC 将接受到的模拟量水位信号分成若干个水位段,计算出单位时间内不同水位段水位的上升速率,从而判断矿井的涌水量。本系统可以同时检测井下供电电流值,计算用电负荷率,根据矿井涌水量和用电负荷,控制在用电低谷和一天中电价最低时开启水泵,用电高峰和电价高时停止水泵运行,以达到避峰填谷及节能的目的。

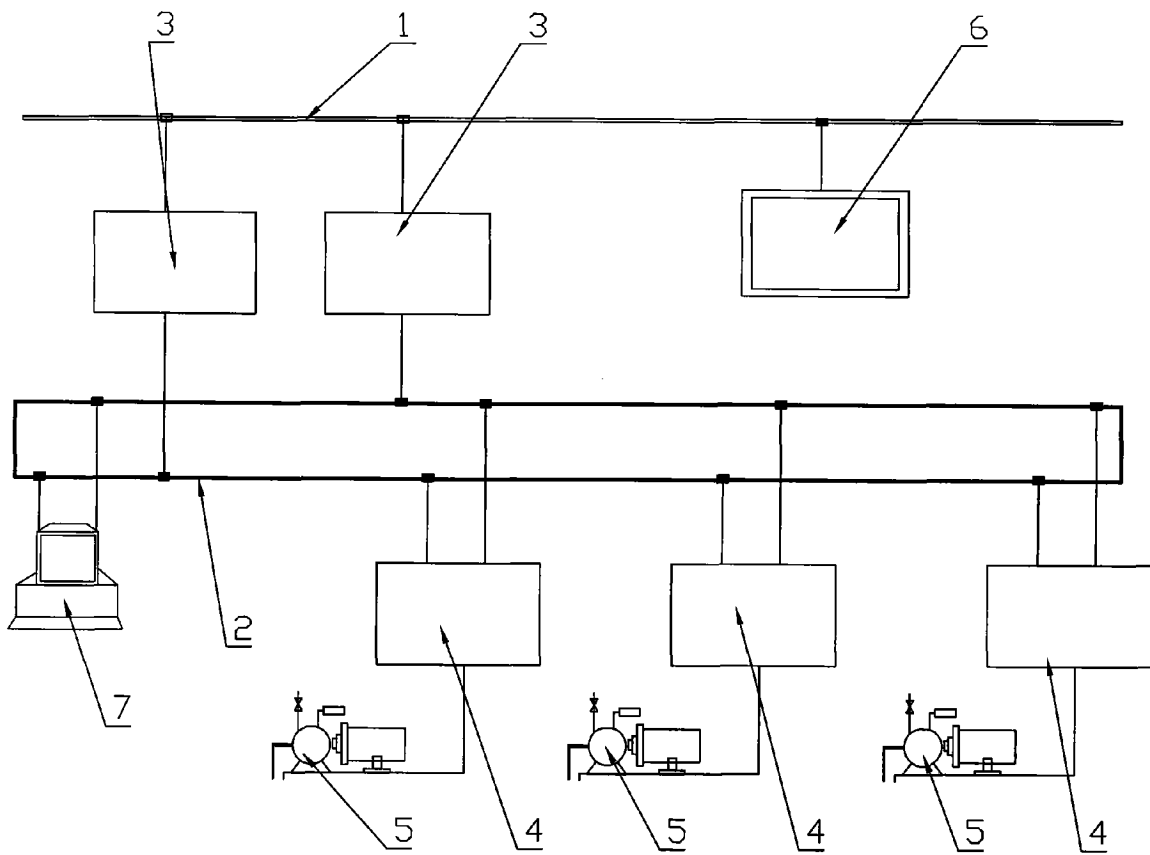


图 1

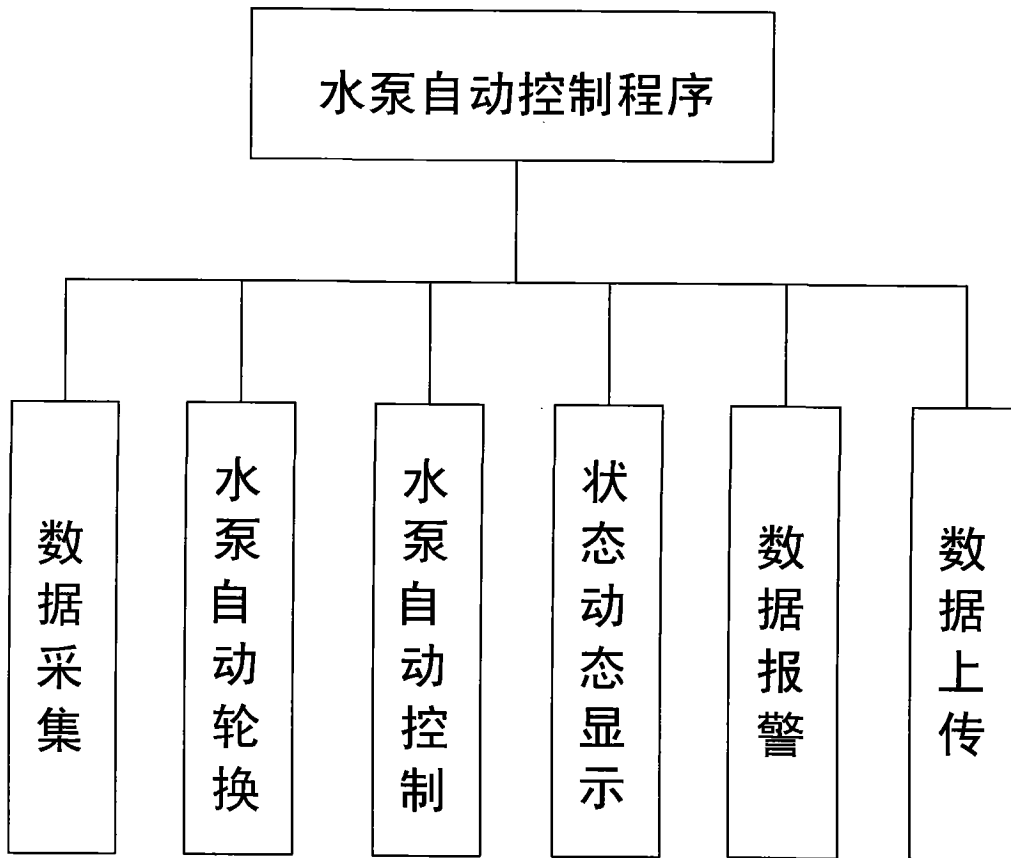


图 2

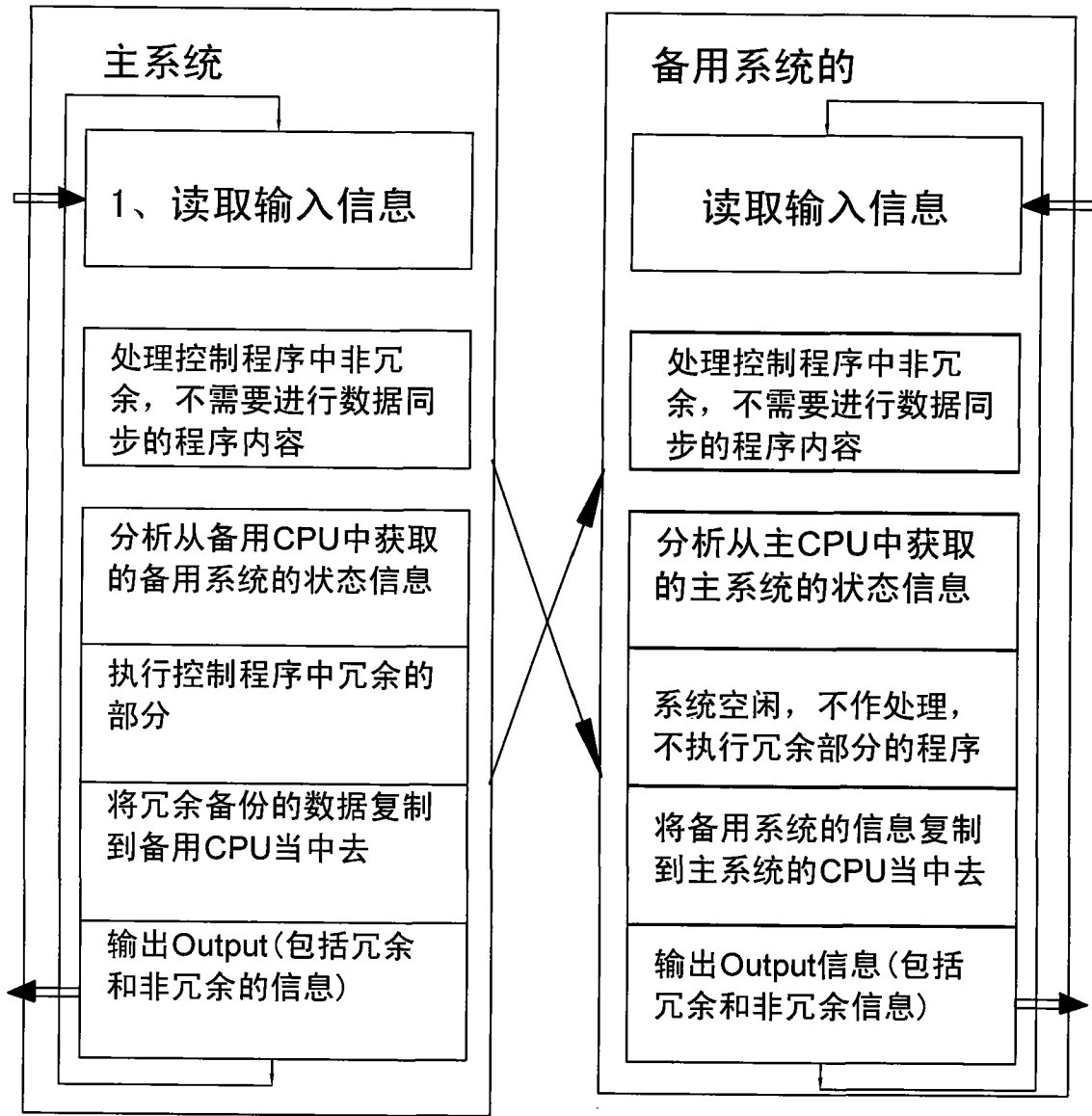


图 3