(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204113676 U
(45)授权公告日 2015.01.21

(21)申请号 201420560660.0

(22)申请日 2014.09.26

(73)专利权人 徐州圣能科技有限公司
地址 221004 江苏省徐州市经济开发区金山桥办事处南楼315室

(72)发明人 吴先锋 王静 段涛

(74)专利代理机构 徐州市淮海专利事务所 32205
代理人 胡亚辉

(51)Int.Cl.
F04D 15/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

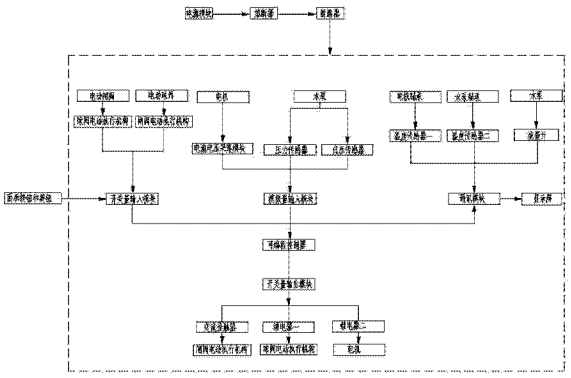
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

矿用排水泵控制系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种矿用排水泵控制系统，包括控制模块、执行模块和电源模块，执行模块包括带抽真空装置的水泵、电机和与水泵相连的阀组，控制模块包括可编程控制器、开关量输入模块、模拟量输入模块、通讯模块和开关量输出模块；电动球阀和电动闸阀的到位信号、排水泵和抽真空装置的运行状态信号通过开关量输入模块输送至可编程控制器，水泵出口的压力信号和水泵的真空度信号通过模拟量输入模块输送至可编程控制器，水泵轴承和电机轴承处的温度信号、水泵排水管的出口流量信号通过通讯模块输送至可编程控制器。本实用新型由显示屏直观显示水泵重要信息，按预先设定的参数自动控制水泵，所得到的资料准确性高，提高了系统安全系数。



CN 204113676 U

1. 一种矿用排水泵控制系统，包括控制模块、执行模块和电源模块，执行模块包括带抽真空装置的水泵、电机和与水泵相连的阀组，其特征在于：控制模块包括可编程控制器、开关量输入模块、模拟量输入模块、通讯模块和开关量输出模块；

与水泵相连的阀组包括电动球阀和电动闸阀；

电动球阀通过球阀电动执行机构、电动闸阀通过闸阀电动执行机构分别与开关量输入模块相连，并将电动球阀和电动闸阀的状态信号输送至可编程控制器；

电机通过电流电压采集模块与模拟量输入模块相连并将电机状态信号输送至可编程控制器，水泵出口的压力传感器和水泵与抽真空装置之间的负压传感器与模拟量输入模块相连，并将水泵出口压力信号和水泵的真空度信号输送至可编程控制器；

与电机轴承相连的温度传感器一以及与水泵轴承相连的温度传感器二通过温度采集模块与通讯模块相连，并将采集的温度信号输送至可编程控制器；水泵的排水管出口的流量计与通讯模块相连并将流量信号输送至可编程控制器；可编程控制器将收集的信息通过通讯模块输送至显示屏；

可编程控制器依次通过开关量输出模块、交流接触器与闸阀电动执行机构相连控制电动闸阀动作，依次通过开关量输出模块、继电器一与球阀电动执行机构相连控制电动球阀动作，依次通过开关量输出模块、继电器二与电机的磁力启动器相连控制电机启停；

开关量输出模块与报警模块相连。

2. 如权利要求 1 所述的矿用排水泵控制系统，其特征在于：抽真空装置为射流管或者真空泵。

3. 如权利要求 1 所述的矿用排水泵控制系统，其特征在于：电源模块与系统连接的电路上依次连接有熔断器和断路器。

4. 如权利要求 3 所述的矿用排水泵控制系统，其特征在于：电源模块包括开关电源和本安电源，本安电源为本系统中的传感器供电。

5. 如权利要求 4 所述的矿用排水泵控制系统，其特征在于：本安电源与系统中传感器连接的电路上具有本安隔离电路。

6. 如权利要求 1 所述的矿用排水泵控制系统，其特征在于：本系统具有至少三个电动球阀和至少三个电动闸阀，每个电动球阀由两个继电器控制，每个闸阀由两个交流接触器控制；电源模块与交流接触器连接的电路上具有相序保护器。

7. 如权利要求 1 所述的矿用排水泵控制系统，其特征在于：本系统具有手动控制和自动控制两种模式；控制开关设置在水泵控制箱的面板上，手动控制开关分别控制电动球阀、电动闸阀以及电机，自动控制开关为一键启动和停止按钮。

8. 如权利要求 1 至 7 任一权利要求所述的矿用排水泵控制系统，其特征在于：球阀电动执行机构和闸阀电动执行机构均包括阀门位置行程开关和过转矩行程开关。

矿用排水泵控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种排水泵控制系统，尤其涉及一种矿用排水泵控制系统，属于矿用设备技术领域。

背景技术

[0002] 在矿井下开采的过程中，由于地层中含水的涌出，雨水和江河中水的渗透，水砂填充和水利开采矿井的井下供水，会有大量的水不停地汇聚于井下；此外，煤炭开采过程中，由于地层结构被破坏，岩层断裂，会使采区与储水层连通，发生突水事故。如果不能及时将积水排送至井上，不仅耽搁井下的生产，同时还存在严重的安全隐患，因此井下排水系统作为煤矿生产中四大系统之一，担负着井下积水排除的重要任务。

[0003] 目前矿井下的水泵房大多数采用传统的人工操作排水系统，以离心式水泵系统为主。这种排水系统的操作以离心式水泵的工作特性为基础，泵站的启停时间判断完全依赖工人的经验和已有的操作规程。人工操作存在的问题：排水系统的工作流程完全由手工完成，效率低、可靠性差；排水闸阀的操作工作量大，浪费大量人力。

[0004] 现有一些自动控制排水系统，但是控制箱的核心部件是以大量继电器逻辑接线控制实现的自动控制，由于输出控制信号是一个继电器的常开触点，在使用中被控制设备的接点类型有时是脉冲型的，所以会出现不能控制的状况。为了解决这种现象，原有设备通过时间继电器配合输出一个通电延时断开的信号来模仿脉冲信号，但是采用这种方法的系统存在稳定性差、安全系数低的问题。

发明内容

[0005] 为解决上述问题，本实用新型提供一种矿用排水泵控制系统，可以自动检测排水泵的运行状态，自动进行数据采集、记录，故障报警等动作，所得到的动态资料准确性高，控制的可靠性高，同时提高系统设备的安全性。

[0006] 为了实现上述目的所采用的技术方案：一种矿用排水泵控制系统，包括控制模块、执行模块和电源模块，执行模块包括带抽真空装置的水泵、电机和与水泵相连的阀组，控制模块包括可编程控制器、开关量输入模块、模拟量输入模块、通讯模块和开关量输出模块；

[0007] 与水泵相连的阀组包括电动球阀和电动闸阀；

[0008] 电动球阀通过球阀电动执行机构、电动闸阀通过闸阀电动执行机构分别与开关量输入模块相连，并将电动球阀和电动闸阀的状态信号输送至可编程控制器；

[0009] 电机通过电流电压采集模块与模拟量输入模块相连并将电机状态信号输送至可编程控制器，水泵出口的压力传感器和水泵与抽真空装置之间的负压传感器与模拟量输入模块相连，并将水泵出口压力信号和水泵的真空度信号输送至可编程控制器；

[0010] 与电机轴承相连的温度传感器一以及与水泵轴承相连的温度传感器二通过温度采集模块与通讯模块相连，并将采集的温度信号输送至可编程控制器；水泵的排水管出口的流量计与通讯模块相连并将流量信号输送至可编程控制器；可编程控制器将收集的信息

通过通讯模块输送至显示屏；

[0011] 可编程控制器依次通过开关量输出模块、交流接触器与闸阀电动执行机构相连控制电动闸阀动作，依次通过开关量输出模块、继电器一与球阀电动执行机构相连控制电动球阀动作，依次通过开关量输出模块、继电器二与电机的磁力启动器相连控制电机启停；

[0012] 开关量输出模块与报警模块相连。

[0013] 电动球阀和电动闸阀的到位信号、排水泵和抽真空装置的运行状态信号通过开关量输入模块输送至可编程控制器，水泵出口的压力信号和水泵的真空度信号通过模拟量输入模块输送至可编程控制器，水泵轴承和电机轴承处的温度信号、水泵排水管的出口流量信号通过通讯模块输送至可编程控制器；可编程控制器将收集到的信号记录，了解水泵及其附属设备的运行状况，并进行故障分析，然后作出判断动作，通过开关输出模块分别控制电动球阀、电动闸阀以及电机的动作；显示屏能够清楚地显示水泵的除水压力、排水流量、阀门状态、电机温度以及故障信息等，出现故障后还能及时报警。

[0014] 抽真空装置为射流管或者真空泵。射流管抽真空吸水与真空泵相比，同样可以省去底阀提高水泵的效率及吸水高速，而且结构简单，不占用泵房空间，维修量小。

[0015] 电源模块与系统连接的电路上依次连接有熔断器和断路器。进一步保护整个系统的电路。

[0016] 电源模块包括开关电源和本安电源，本安电源为本系统中的传感器供电。所述传感器均设置在矿井的井下，这种电源在正常工作和故障状态下，其输出的最高电压、最大电流均具有本安性能，任何电火花或任何热效应均不能点燃规定的爆炸性气体环境。提高矿井的安全性。

[0017] 本安电源与系统中传感器连接的电路上具有本安隔离电路。本安隔离电路包括通讯隔离及输入本安隔离。

[0018] 本系统具有至少三个电动球阀和至少三个电动闸阀，每个电动球阀由两个继电器控制，每个闸阀由两个交流接触器控制；电源模块与交流接触器连接的电路上具有相序保护器。

[0019] 相序保护器能自动相序判别的保护交流接触器，保证一些特殊机电设备因为电源相序接反后倒转而导致事故或设备损坏。

[0020] 本系统具有手动控制和自动控制两种模式；控制开关设置在水泵控制箱的面板上，手动控制开关分别控制电动球阀、电动闸阀以及电机，自动控制开关为一键启动和停止按钮。

[0021] 球阀电动执行机构和闸阀电动执行机构均包括阀门位置行程开关和过转矩行程开关。

[0022] 本实用新型具有控制功能，可以按照预先设定的参数自动控制整个水泵的排真空及排水的过程，并根据需要随时手动控制各个阀门及电机的动作；具有显示功能，控制箱面板上的显示屏可以记录并显示水泵的工作状态，水泵的出水压力，入口真空度、各个阀门的位置、电机的电流电压和重要位置的温度等参数；报警功能，当被检测参数超出极限或者设备工作不正常时，会故障报警并在显示屏上显示故障信息。

附图说明

[0023] 图 1 为本实用新型系统原理图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0025] 如图 1 所示，一种矿用排水泵控制系统，包括控制模块、执行模块和电源模块，执行模块包括带抽真空装置的水泵、电机和与水泵相连的阀组，控制模块包括可编程控制器、开关量输入模块、模拟量输入模块、通讯模块和开关量输出模块；

[0026] 与水泵相连的阀组包括电动球阀和电动闸阀；

[0027] 电动球阀通过球阀电动执行机构、电动闸阀通过闸阀电动执行机构分别与开关量输入模块相连，并将电动球阀和电动闸阀的状态信号输送至可编程控制器；

[0028] 电机通过电流电压采集模块与模拟量输入模块相连并将电机状态信号输送至可编程控制器，水泵出口的压力传感器和水泵与抽真空装置之间的负压传感器与模拟量输入模块相连，并将水泵出口压力信号和水泵的真空度信号输送至可编程控制器；

[0029] 与电机轴承相连的温度传感器一以及与水泵轴承相连的温度传感器二通过温度采集模块与通讯模块相连，并将采集的温度信号输送至可编程控制器；水泵的排水管出口的流量计与通讯模块相连并将流量信号输送至可编程控制器；可编程控制器将收集的信息通过通讯模块输送至显示屏；

[0030] 可编程控制器依次通过开关量输出模块、交流接触器与闸阀电动执行机构相连控制电动闸阀动作，依次通过开关量输出模块、继电器一与球阀电动执行机构相连控制电动球阀动作，依次通过开关量输出模块、继电器二与电机的磁力启动器相连控制电机启停；

[0031] 开关量输出模块与报警模块相连。

[0032] 电动球阀和电动闸阀的到位信号、排水泵和抽真空装置的运行状态信号通过开关量输入模块输送至可编程控制器，水泵出口的压力信号和水泵的真空度信号通过模拟量输入模块输送至可编程控制器，水泵轴承和电机轴承处的温度信号、水泵排水管的出口流量信号通过通讯模块输送至可编程控制器；可编程控制器将收集到的信号记录，了解水泵及其附属设备的运行状况，并进行故障分析，然后作出判断动作，通过开关输出模块分别控制电动球阀、电动闸阀以及电机的动作；显示屏能够清楚地显示水泵的除水压力、排水流量、阀门状态、电机温度以及故障信息等，出现故障后还能及时报警。

[0033] 抽真空装置为射流管或者真空泵。射流管抽真空吸水与真空泵相比，同样可以省去底阀提高水泵的效率及吸水速度，而且结构简单，不占用泵房空间，维修量小。

[0034] 电源模块与系统连接的电路上依次连接有熔断器和断路器。进一步保护整个系统的电路。

[0035] 电源模块包括开关电源和本安电源，本安电源为本系统中的传感器供电。所述传感器均设置在矿井的井下，这种电源在正常工作和故障状态下，其输出的最高电压、最大电流均具有本安性能，任何电火花或任何热效应均不能点燃规定的爆炸性气体环境。提高矿井的安全性。

[0036] 本安电源与系统中传感器连接的电路上具有本安隔离电路。本安隔离电路包括通讯隔离及输入本安隔离。

[0037] 本系统具有至少三个电动球阀和至少三个电动闸阀，每个电动球阀由两个继电器

控制，每个闸阀由两个交流接触器控制；电源模块与交流接触器连接的电路上具有相序保护器。

[0038] 相序保护器能自动相序判别的保护交流接触器，保证一些特殊机电设备因为电源相序接反后倒转而导致事故或设备损坏。

[0039] 本系统具有手动控制和自动控制两种模式；控制开关设置在水泵控制箱的面板上，手动控制开关分别控制电动球阀、电动闸阀以及电机，自动控制开关为一键启动和停止按钮。

[0040] 球阀电动执行机构和闸阀电动执行机构均包括阀门位置行程开关和过转矩行程开关。

[0041] 手动模式：通过面板的按钮单独打开或者关闭任何一个电动闸阀和电动球阀以及通过面板按钮开停水泵。

[0042] 自动模式：通过预先设定的启泵参数，系统自动打开电动球阀抽真空，达到设定的启泵真空度条件后自动启动水泵，然后控制器判断出水压力情况，有出水压力，装置自动打开出口阀，并关闭球阀完成自动启动流程，如监测不到出水压力，装置停止水泵并报出故障信息及报警。

[0043] 水泵的控制箱采用组柜安装，柜内的主要设备包括：可编程控制器、通讯模块、开关量输入模块、开关量输出模块、模拟量输入模块、开关电源、本案电源、继电器板、输入本安隔离、通讯隔离、温度采集模块、变压器、相序保护器、熔断器、断路器、交流接触器及电压电流采集模块；控制箱的面板上具有液晶显示屏和操控旋钮和操控按钮；控制箱本体为矿用隔爆型控制箱。

[0044] 本实用新型可以由显示屏直观显示一组泵的阀门状态、出水压力、出水流量、电机温度、故障信息等信息，同时可以按照预先设定的参数自动控制整个水泵的排真空及排水的过程，并根据需要随时手动控制各个阀门及电机的动作，可以准确控制矿井排水泵房设备自动化控制要求。

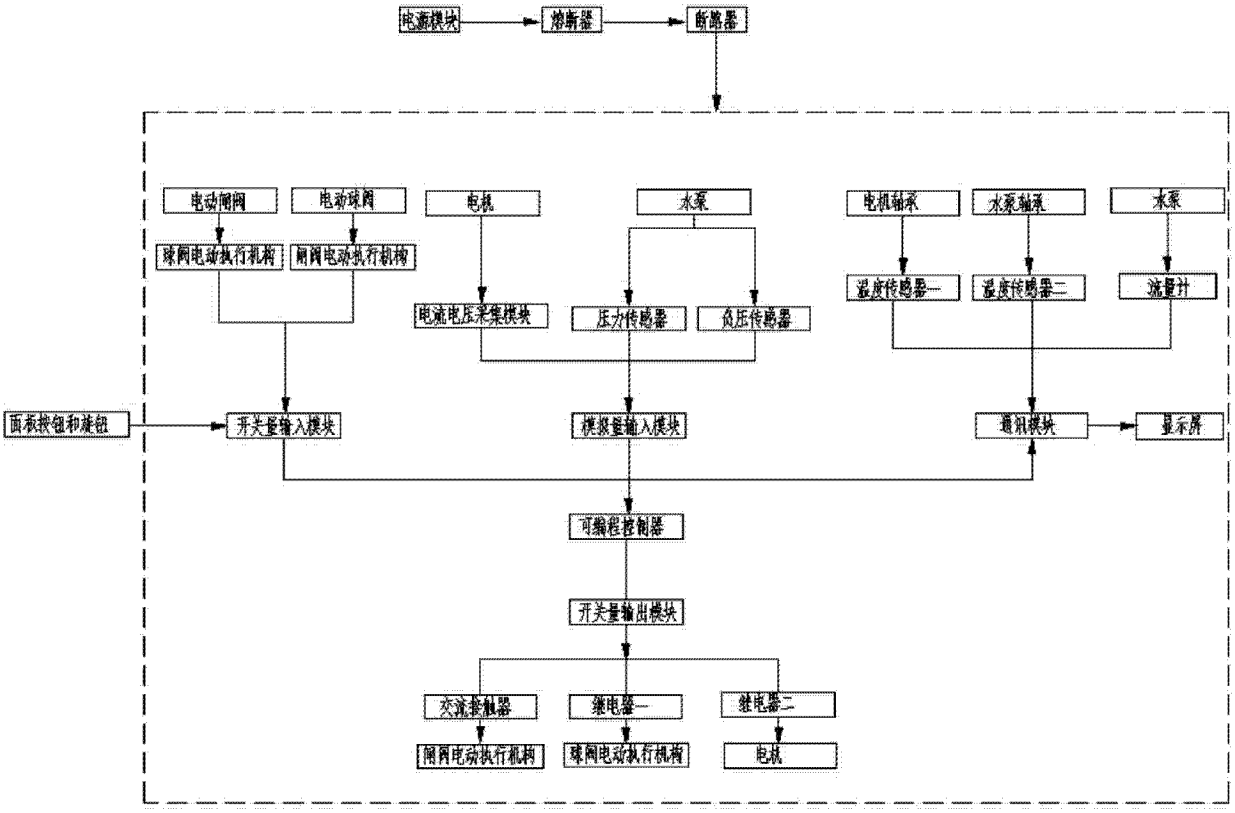

电源模块
熔断器
断路器
电动闸阀
电动球阀
电机
水泵
电机轴承
水泵轴承
水泵
球阀电动执行机构
闸阀电动执行机构
温度传感器一
温度传感器二
流量计
电流电压采集模块
压力传感器
负压传感器
面板按钮和旋钮
开关量输入模块
模拟量输入模块
通讯模块
显示屏
可编程控制器
开关量输出模块
交流接触器
继电器一
继电器二
闸阀电动执行机构
球阀电动执行机构
电机

图 1