

(12) 实用新型专利

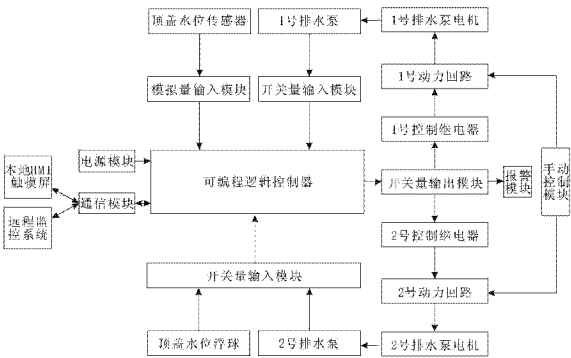
(10) 授权公告号 CN 202203097 U
(45) 授权公告日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201120295632. 7
(22) 申请日 2011. 08. 16
(73) 专利权人 四川卓越科技工程有限责任公司
地址 610041 四川省成都市高新区高朋大道
11 号
(72) 发明人 颜毅 田晨 杨效彬 李罗平
(51) Int. Cl.
F04B 49/06 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称
一种水电站机组顶盖排水控制系统

(57) 摘要
本实用新型公开了一种水电站机组顶盖排水控制系统，包括可编程逻辑控制器、模拟量输入模块、开关量输入模块、开关量输出模块、报警模块、电源模块、通信模块、本地 HMI 触摸屏、顶盖水位传感器、顶盖水位浮球、1 号控制继电器、1 号动力回路、1 号排水泵电机、1 号排水泵、2 号控制继电器、2 号动力回路、2 号排水泵电机和 2 号排水泵。该水电站机组顶盖排水控制系统利用可编程逻辑控制器自动采集顶盖水位模拟量信号及浮球开关量水位信号，并根据所采集的信号进行冗余判断，将顶盖水位限制在允许范围内，从而可靠保证了水电站机组的安全运行，大大的减少了运行人员的维护。



1. 一种水电站机组顶盖排水控制系统,其特征在于:包括可编程逻辑控制器、模拟量输入模块、开关量输入模块、开关量输出模块、报警模块、电源模块、通信模块、本地 HMI 触摸屏、顶盖水位传感器、顶盖水位浮球、1 号控制继电器、1 号动力回路、1 号排水泵电机、1 号排水泵、2 号控制继电器、2 号动力回路、2 号排水泵电机和 2 号排水泵;所述模拟量输入模块、开关量输入模块、开关量输出模块、电源模块和通信模块分别与可编程逻辑控制器相连接;所述顶盖水位传感器与模拟量输入模块相连接,顶盖水位浮球与信号线与开关量输入模块相连接,1 号排水泵和 2 号排水泵分别与开关量输入模块相连接;所述开关量输出模块依次通过 1 号控制继电器、1 号动力回路、1 号排水泵电机和 1 号排水泵相连接,开关量输出模块依次通过 2 号控制继电器、2 号动力回路、2 号排水泵电机和 2 号排水泵相连接;所述报警模块与开关量输出模块相连接;所述本地 HMI 触摸屏与通信模块相连接,同时通信模块与远程监控系统相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的水电站机组顶盖排水控制系统,其特征在于:所述报警模块包括有报警信号灯和报警蜂鸣器。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的水电站机组顶盖排水控制系统,其特征在于:还包括有手动控制模块,所述手动控制模块分别与 1 号动力回路和 2 号动力回路相连接。

一种水电站机组顶盖排水控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水电站控制技术领域，具体涉及一种用于对水轮机机组顶盖的水位进行监视并进行控制的水电站机组顶盖排水控制系统。

背景技术

[0002] 水电站机组顶盖排水控制系统用于对水轮机机组顶盖的水位进行监视并进行控制，能根据机组顶盖的水位情况进行自动排水，保证其水位限制在允许的范围内，以防止水位过高后产生严重事故。

[0003] 现有的水电站机机组顶盖排水控制系统，通常采用的是浮球水位开关直接对排水泵进行控制，这样当浮球水位开关损坏的情况下，排水泵将会误动或者不能动作，这样当机组顶盖的水位升高过不能及时的排出，产生严重安全事故。

[0004] 为解决现有技术中的上述不足，本实用新型提供了一种新的解决方案。

发明内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是：针对于现有技术的不足，提供一种水电站机组顶盖排水控制系统，该水电站机组顶盖排水控制系统利用可编程逻辑控制器自动采集顶盖水位模拟量信号及浮球开关量水位信号，并根据所采集的信号进行冗余判断，将顶盖水位限制在允许范围内，从而可靠保证了水电站机组的安全运行，大大的减少了运行人员的维护。

[0006] 为达到上述发明目的，本实用新型所采用的技术方案为：提供一种水电站机组顶盖排水控制系统，其特征在于：包括可编程逻辑控制器、模拟量输入模块、开关量输入模块、开关量输出模块、报警模块、电源模块、通信模块、本地 HMI 触摸屏、顶盖水位传感器、顶盖水位浮球、1 号控制继电器、1 号动力回路、1 号排水泵电机、1 号排水泵、2 号控制继电器、2 号动力回路、2 号排水泵电机和 2 号排水泵；所述模拟量输入模块、开关量输入模块、开关量输出模块、电源模块和通信模块分别与可编程逻辑控制器相连接；所述顶盖水位传感器与模拟量输入模块相连接，顶盖水位浮球与信号线与开关量输入模块相连接，1 号排水泵和 2 号排水泵分别与开关量输入模块相连接；所述开关量输出模块依次通过 1 号控制继电器、1 号动力回路、1 号排水泵电机和 1 号排水泵相连接，开关量输出模块依次通过 2 号控制继电器、2 号动力回路、2 号排水泵电机和 2 号排水泵相连接；所述报警模块与开关量输出模块相连接；所述本地 HMI 触摸屏与通信模块相连接，同时通信模块与远程监控系统相连接。

[0007] 按照本实用新型所提供的水电站机组顶盖排水控制系统，其特征在于：所述报警模块包括有报警信号灯和报警蜂鸣器。

[0008] 按照本实用新型所提供的水电站机组顶盖排水控制系统，其特征在于：还包括有手动控制模块，所述手动控制模块分别与 1 号动力回路和 2 号动力回路相连接。

[0009] 综上所述，本实用型所提供的水电站机组顶盖排水控制系统具有以下特点：

[0010] (1) 可编程逻辑控制器利用顶盖水位传感器，实时检测顶盖水位，且水位开关量及

模拟量冗余判断,当水位传感器正常时,以模拟量判断控制为主,当水位传感器故障时,自动屏蔽模拟量的判断,这时以浮球水位开关量的信号参与自动控制。

[0011] (2)PLC 自动记录和累计每台电机的启动次数和运行时间,并在触摸屏上显示记录和累计数据。

[0012] (3)两台排水泵一台主用,一台备用,用户可以设置以排水泵的“运行次数”或“运行时间”轮换方式进行自动轮换,

[0013] (4)本系统可与远方控制系统进行通信,将所有信息上送到远方监控系统。同时还可将每台水泵的自动 / 运行 / 故障、备用泵启动、控制电源消失信号、PLC 故障信号、水位过高等重要信号以空接点的形式输出至远方监控系统。

附图说明

[0014] 图 1 为水电站机组顶盖排水控制系统的原理框图;

[0015] 图 2 为水电站机组顶盖排水控制系统的控制流程图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细地描述:

[0017] 如图 1 所示,该水电站机组顶盖排水控制系统包括可编程逻辑控制器、模拟量输入模块、开关量输入模块、开关量输出模块、报警模块、电源模块、通信模块、本地 HMI 触摸屏、顶盖水位传感器、顶盖水位浮球、1 号控制继电器、1 号动力回路、1 号排水泵电机、1 号排水泵、2 号控制继电器、2 号动力回路、2 号排水泵电机和 2 号排水泵;所述模拟量输入模块、开关量输入模块、开关量输出模块、电源模块和通信模块分别与可编程逻辑控制器相连接;所述顶盖水位传感器与模拟量输入模块相连接,顶盖水位浮球与信号线与开关量输入模块相连接,1 号排水泵和 2 号排水泵分别与开关量输入模块相连接;所述开关量输出模块依次通过 1 号控制继电器、1 号动力回路、1 号排水泵电机和 1 号排水泵相连接,开关量输出模块依次通过 2 号控制继电器、2 号动力回路、2 号排水泵电机和 2 号排水泵相连接;所述报警模块与开关量输出模块相连接;所述本地 HMI 触摸屏与通信模块相连接,同时通信模块与远程监控系统相连接。所述报警模块包括有报警信号灯和报警蜂鸣器。还包括有手动控制模块,所述手动控制模块分别与 1 号动力回路和 2 号动力回路相连接。

[0018] 所述可编程逻辑控制器的输入信号包括两台排水泵的状态、顶盖水位浮球位置、顶盖水位传感器;其中电机状态包含水泵控制方式为自动、水泵运行及故障信号,顶盖浮球位置包含启主用水泵水位、启备用水泵水位、停泵水位、水位过高信号,这些信号进入可编程逻辑控制器的开关量输入模块;顶盖水位传感器输出 4-20MA 信号进入可编程逻辑控制器的模拟量输入模块,可编程逻辑控制器的开关量输出模块连接控制继电器,再启动排水泵的动力回路启动排水泵;同时在排水泵动力回路中,还加入了手动操作控制回路,设有“启动”、“停止”控制按钮,可实现手动控制排水泵排水。

[0019] 本地另设置了一台 HMI 触摸屏与可编程逻辑控制器连接,可以在 HMI 触摸屏上对排水泵动作值进行参数的修改、水位的显示、水泵状态、故障报警查询功能。该系统还可与远方监控系统进行通讯,讯通协议支持 MODBUS、MPDBUS-Plus、以太网 PCP/IP 等。

[0020] 该水电站机组顶盖排水控制系统采用组柜安装,柜体尺寸设为 2260*800*600(高

* 宽 * 深)mm, 柜内主要设备包括 : 可编程逻辑控制器、HMI 触摸屏、电机启动器、继电器、按钮、指示灯、控制方式开关等, 其中可编程逻辑控制器、电机启动器、继电器均安装在柜体内安装底板上, HMI 触摸屏、操作按钮、报警信号灯、控制方式开关安装在柜门操作面板上。

[0021] 以下对本系统的操作作详细介绍 : 控制模式分为手动控制与自动控制, 由控制方式开关来设置操作模式 ; 控制方式开关设有 3 档 : “手动”、“切除”、“自动”, 当控制方式在“切除”位置时, 禁止所有操作。

[0022] 操作前的装备工作 : (1) 控制方式开关置切除位置, 合上控制回路电源开关, 操作电源指示灯显示正常, 可编程逻辑控制器初始化完成, 可编程逻辑控制器运行指标灯亮, 显示屏画面显示正常。(2) 合上水泵电机动力回路主断路器, 无水泵故障信号, 动力电源电压显示正常。

[0023] 手动操作流程 : (以 1 号水泵为例) 将 1 号水泵控制方式置于“手动”位置, 按下 1 号水泵“启动”按钮, 则水泵开始工作进行排水, 水泵运行指示灯亮, 这时可以从触摸屏上看到水位在降低, 需要停止时, 按下 1 号水泵“停止”按钮, 则水泵停止排水, 1 号水泵运行指示灯灭。2 号水泵控制方法与 1 号泵完全一样。

[0024] 自动操作流程 : 在显示屏上设置好水泵动作水位参数, 将 1 号水泵、2 号水泵控制方式均置“自动”位置, 2 台水泵一台主用, 一台备用, PLC 将顶盖水位传感器信号采集后转换为实际顶盖水位值, 根据各设定值进行判断, 如图 2 所示。

[0025] (1) 启主用水泵 : 当顶盖水位上升, 达到“启主用水泵水位”时, 判断主用水泵是否有故障, 如无故障则 PLC 发出开启主用水泵控制信号, 经控制继电器启动主用水泵动力回路, 启动主用水泵进行排水, 同时水泵运行指示灯亮。

[0026] (2) 启备用水泵 : 当顶盖水位上升比较快, 启动主用水泵还无法使水位降下来, 水位继续上升到启备用泵水位时, 判断备用水泵是否有故障, 如无故障则 PLC 发出开启备用水泵控制信号, 经控制继电器启动备用水泵动力回路, 启动备用水泵进行排水, 同时水泵运行指示灯亮。

[0027] (3) 停水泵 : 当主用水泵或备用水泵投入运行后, PLC 判断顶盖水位下降到停泵水位值时, PLC 发出停泵命令, 停止排水泵。

[0028] 综上所述, 本实用新型所提供的机组顶盖排水控制系统, 利用先进的 PLC 智能技术, 自动采集顶盖水位模拟量信号及浮球开关量水位信号, 并根据所采集的信号进行冗余判断, 将顶盖水位限制在允许范围内, 从而可靠保证了水电站机组的安全运行, 大大的减少了运行人员的维护。

[0029] 本实用新型并不限于上述实例, 在本实用新型的权利要求书所限定的范围内, 本领域技术人员不经创造性劳动即可做出的各种变形或修改均受本专利的保护。

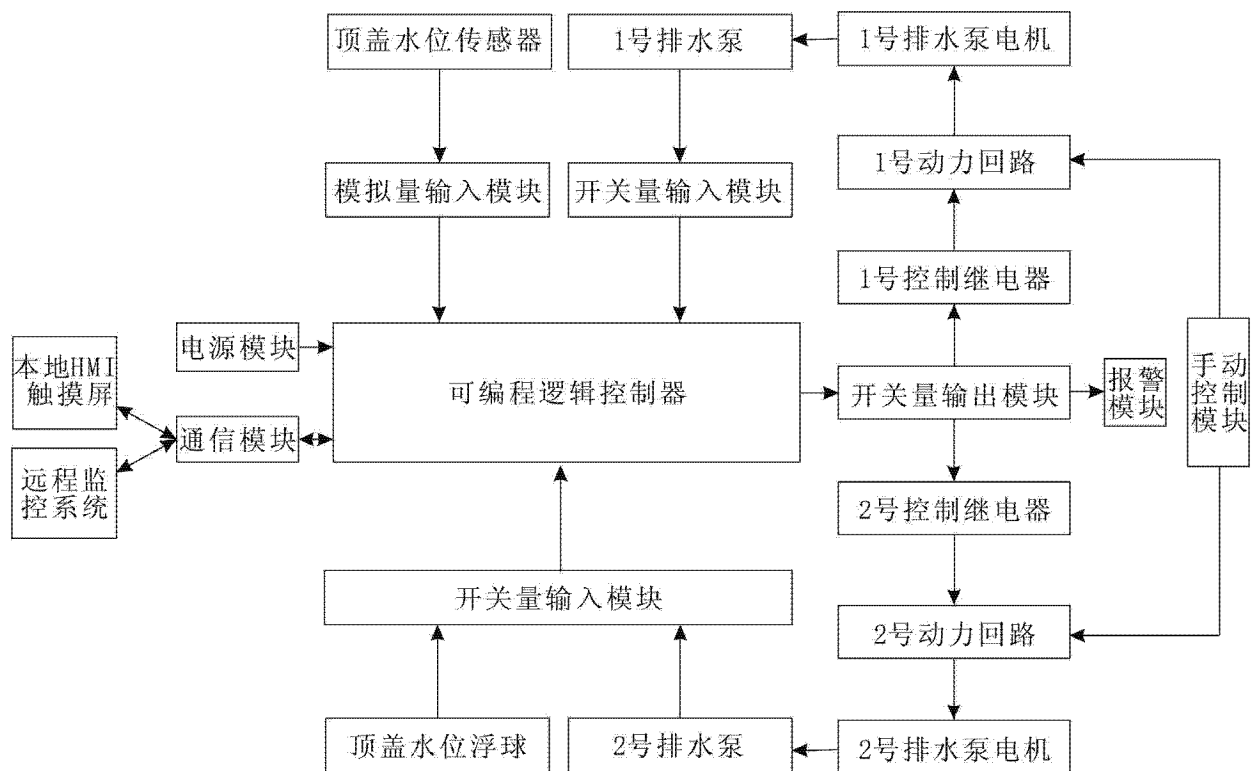


图 1

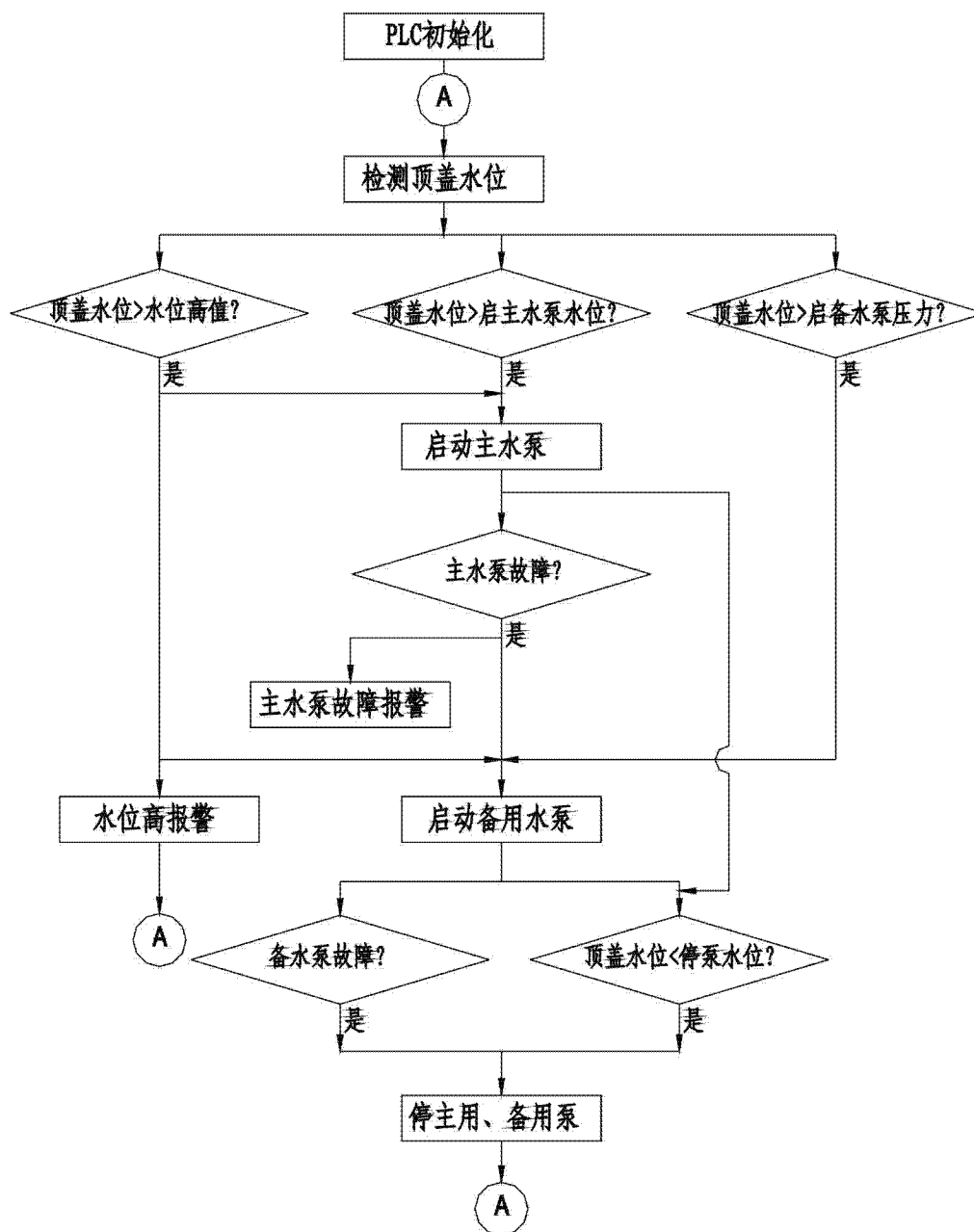


图 2