



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204515467 U

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201520129882. 1

(22) 申请日 2015. 03. 07

(73) 专利权人 云南能投威士科技股份有限公司

地址 650000 云南省昆明市经开区大冲工业
片区新加坡工业园景明北路

(72) 发明人 乔松 乔峰 张占军 朱精荣

(51) Int. Cl.

G05B 19/05(2006. 01)

G05D 9/12(2006. 01)

H04L 29/06(2006. 01)

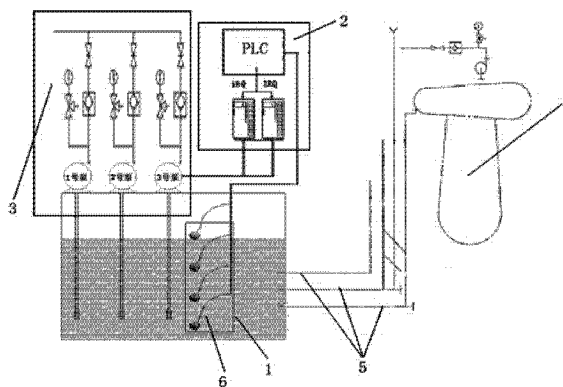
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54) 实用新型名称

水电站厂房渗漏集水井排水控制系统

(57) 摘要

本实用新型水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,包括控制柜,所述控制柜内设有集水井排水控制装置,以及分别与所述控制装置连接的水泵电机组、集水井液位开关、集水井液位传感器;其中所述集水井排水控制装置包括 PLC 控制器,以及分别与所述 PLC 控制器连接的操作显示面板、报警装置、水泵电机组启动回路、水泵电机组控制回路、控制电源回路、电源切换装置、开关电源装置、开关量输入单元、开关量输出单元、模拟量输入单元、模拟量输出单元、通讯模块和无源空接点开关量上送电路及继电器控制装置;所述集水井排水控制装置通过硬接点开关量上送电路、模拟量输出模块和通讯模块与全厂监控系统连接;所述水泵电机组设置有两个水泵电机。



1. 一种水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:包括控制柜,所述控制柜内设有集水井排水控制装置,以及分别与所述控制装置连接的水泵电机组、集水井液位开关、集水井液位传感器;

其中所述的集水井排水控制装置包括 PLC 控制器,以及分别与所述 PLC 控制器连接的操作显示面板、报警装置、水泵电机组启动回路、水泵电机组控制回路、控制电源回路、电源切换装置、开关电源装置、开关量输入单元、开关量输出单元、模拟量输入单元、模拟量输出单元、通讯模块和无源空接点开关量上送电路及继电器控制装置;

所述集水井排水控制装置通过硬接点开关量上送电路、模拟量输出模块和通讯模块与全厂监控系统连接;所述水泵电机组设置有三个水泵电机,一台工作电机和两台备用电机;

所述的集水井(1)通过管道(5)与水轮机(4)相连。

2. 根据权利要求1所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:所述集水井液位开关为浮球式液位开关,所述浮球式液位开关有共有三组接点,所述接点为:工作泵启动水位接点、备用泵启动并报警水位接点、停泵水位接点。

3. 根据权利要求1所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:所述水泵电机组启动回路条数与水泵电机数目相匹配;所述电机主回路由进线防雷器、电机主回路断路器、电机接触器、软启动器、和电机热保护继电器、主回路电源电压指示仪表、电机切换器、顺次串联而成。

4. 根据权利要求3所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:所述的电机主回路断路器具有热、磁脱扣短路保护。

5. 根据权利要求1所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:还包括温湿度控制器、照明装置和报警装置;所述照明装置设置在所述集水井排水控制装置的柜体内。

6. 根据权利要求1所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:所述的操作显示面板为液晶触摸屏;所述显示面板包括光字牌、按钮、转换开关。

7. 根据权利要求5所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:所述报警装置至少包括报警电路和指示灯,其中所述指示灯包括水泵运行状态指示灯、水泵故障指示灯、控制电源故障指示灯、控制电源故障指示灯、PLC 故障指示灯。

8. 根据权利要求1所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:所述控制柜外形尺寸的高、宽、厚分别为 2260mm、800mm、600mm;所述控制柜的动力线和控制信号线均按下进线和下出线设置。

9. 根据权利要求1所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:所述的控制电源回路采用双交流电源供电,所述操作显示面板上设有切换双电源按钮。

10. 根据权利要求1所述的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,其特征在于:所述通讯模块为 MODBUS 协议通讯模块、或 PROFIBUS 协议通讯模块。

水电站厂房渗漏集水井排水控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种水电站厂房渗漏集水井排水控制系统。

背景技术

[0002] 水电站厂房渗漏集水井排水控制系统是水电站公用辅助设备的重要组成部分,检修排水控制系统主要是对检修排水系统的水泵、集水井水位等对象进行控制、保护、监视及测量;三台水泵一台水泵主用,两台备用;在集水井中配有液位开关或水位传感器,以便监视水位,同时自动控制水泵的起停,保证设备的安全,满足生产工艺要求。

[0003] 目前,基于传统的常规继电器控制,由于易出故障、不易维护、结构复杂等因素无法轮换水泵的工作/备用方式或单一逻辑处理的微型 PLC 的技术,也不能满足当前水电站“少人值班、无人值守”发展的需要,同时不能和全厂监控系统实现大容量数据交换,不能实时显示系统的运行状况和查询历史运行数据。

实用新型内容

[0004] 针对上述问题,本实用新型提供一种实现智能调控以及进行数据交换的问题的水电站厂房渗漏集水井排水控制系统。

[0005] 为达到上述实用新型目的,本实用新型水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,包括控制柜,所述控制柜内设有集水井排水控制装置,以及分别与所述控制装置连接的水泵电机组、集水井液位开关、集水井液位传感器;

[0006] 其中所述集水井排水控制装置包括 PLC 控制器,以及分别与所述 PLC 控制器连接的操作显示面板、报警装置、水泵电机组启动回路、水泵电机组控制回路、控制电源回路、电源切换装置、开关电源装置、开关量输入单元、开关量输出单元、模拟量输入单元、模拟量输出单元、通讯模块和无源空接点开关量上送电路及继电器控制装置;

[0007] 所述集水井排水控制装置通过硬接点开关量上送电路、模拟量输出模块和通讯模块与全厂监控系统连接;所述水泵电机组设置有三个水泵电机,一台工作电机和两台备用电机;

[0008] 所述的集水井(1)通过管道(5)与水轮机(4)相连。

[0009] 进一步地,所述集水井液位开关为浮球式液位开关,所述浮球式液位开关有共有三组接点,所述接点为:工作泵启动水位接点、备用泵启动并报警水位接点、停泵水位接点。

[0010] 进一步地,所述水泵电机组启动回路条数与水泵电机数目相匹配;所述电机主回路由进线防雷器、电机主回路断路器、电机接触器、软启动器、和电机热保护继电器、主回路电源电压指示仪表、电机切换器、顺次串联而成。

[0011] 特别地,所述的电机主回路断路器具有热、磁脱扣短路保护。

[0012] 进一步地,还包括温湿度控制器、照明装置和报警装置;所述照明装置设置在所述集水井排水控制装置的柜体内。

[0013] 具体地,所述的操作显示面板为液晶触摸屏;所述显示面板包括光字牌、按钮、转

换开关。

[0014] 进一步地,所述报警装置至少包括报警电路和指示灯,其中所述指示灯包括水泵运行状态指示灯、水泵故障指示灯、控制电源故障指示灯、控制电源故障指示灯、PLC 故障指示灯。

[0015] 具体地,所述控制柜外形尺寸的高、宽、厚分别为 2260mm、800mm、600mm ;所述控制柜的动力线和控制信号线均按下进线和下出线设置。

[0016] 进一步地,所述的控制电源回路采用双交流电源供电,所述操作显示面板上设有切换双电源按钮。

[0017] 优选地,所述通讯模块为 MODBUS 协议通讯模块、或 PROFIBUS 协议通讯模块。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:本实用新型采用液位开关、液位传感器进行水位自动控制,两种不同原理的控制信号同时参与控制、相互校验,保证了控制的可靠性;当水位上升过快,主水泵电机来不及排水后,集水井排水控制装置的 PLC 控制器能自动投入备用水泵电机进行同时排水,保证水位在要求的范围内;当主水泵电机故障时 PLC 控制器亦能自动切除主水泵电机,投入备用水泵电机进行排水,从而实现了排水的智能控制;高性能的 PLC 控制器能够自动的采集集水井的水位,水泵电机等部件的工作信号,并对出现的故障进行报警从而保证了故障被及时地处理,同时将采集的相关信号传递给厂区监控系统。

附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型水电站厂房渗漏集水井排水控制系统自动控制流程图。

具体实施方式

[0020] 下面结合说明书附图对本实用新型做进一步的描述。

[0021] 如图 1 所示,水电站厂房渗漏集水井排水控制系统自动控制流程图。

[0022] 水电站通常设有一口厂房渗漏集水井 1,深井泵作为厂房渗漏积水排水用,渗漏排水系统一般设置两台或三台水泵;渗漏排水控制系统包括三台水泵控制,根据现场设备工艺设计的具体要求,可增加润滑水电磁阀控制。

[0023] 渗漏排水控制系统主要是对渗漏排水系统的水泵、集水井水位等对象进行控制、保护、监视及测量;两台水泵一台水泵主用,两台水泵备用,且可以互为备用;在集水井中配有液位开关或水位传感器,以便监视水位,同时自动控制水泵的起停,保证设备的安全,满足生产工艺要求。

[0024] 本实用新型水电站厂房渗漏集水井排水控制系统,包括控制柜,所述控制柜内设有集水井排水控制装置 2,以及分别与所述控制装置连接的水泵电机组 3、集水井液位开关、集水井液位传感器 6;

[0025] 其中所述集水井排水控制装置包括 PLC 控制器,以及分别与所述 PLC 控制器连接的操作显示面板、报警装置、水泵电机组启动回路、水泵电机组控制回路、控制电源回路、电源切换装置、开关电源装置、开关量输入单元、开关量输出单元、模拟量输入单元、模拟量输出单元、通讯模块和无源空接点开关量上送电路及继电器控制装置;

[0026] 所述集水井排水控制装置通过硬接点开关量上送电路、模拟量输出模块和通讯模

块与全厂监控系统连接；所述水泵电机组设置有三个水泵电机，一台工作电机（1 号泵）和两台备用电机（2 号泵、3 号泵）；

[0027] 所述的集水井 1 通过管道 5 与水轮机 4 相连。

[0028] 进一步地，所述集水井液位开关为浮球式液位开关，所述浮球式液位开关有共有三组接点，所述接点为：工作泵启动水位接点、备用泵启动并报警水位接点、停泵水位接点。

[0029] 进一步地，所述水泵电机组启动回路条数与水泵电机数目相匹配；所述电机主回路由进线防雷器、电机主回路断路器、电机接触器、软启动器、和电机热保护继电器、主回路电源电压指示仪表、电机切换器、顺次串联而成。

[0030] 特别地，所述的电机主回路断路器具有热、磁脱扣短路保护。

[0031] 进一步地，还包括温湿度控制器、照明装置和报警装置；所述照明装置和设置在所述集水井排水控制装置的柜体内。

[0032] 具体地，所述的操作显示面板为液晶触摸屏；所述显示面板包括光字牌、按钮、转换开关。

[0033] 进一步地，所述报警装置至少包括报警电路和指示灯，其中所述指示灯包括水泵运行状态指示灯、水泵故障指示灯、控制电源故障指示灯、控制电源故障指示灯、PLC 故障指示灯。

[0034] 具体地，所述控制柜外形尺寸的高、宽、厚分别为 2260mm、800mm、600mm；所述控制柜的动力线和控制信号线均按下进线和下出线设置。

[0035] 进一步地，所述的控制电源回路采用双交流电源供电，所述操作显示面板上设有切换双电源按钮。

[0036] 1、控制原理

[0037] （1）电站渗漏集水井共设置三台潜水泵，工作电压 AC380V，电机频率 50Hz。渗漏排水控制系统配备软启动器及相的保护装置，保护具有过载、缺相、欠压、短路保护等功能。三台潜水泵可手动操作或自动控制运行，其中一台为工作泵，两台为备用泵。

[0038] （2）集水井设有液位开关，液位开关动作位置在现场可整定，潜水泵的自动运行通过浮球式液位开关进行控制，液位开关共有三组接点（工作泵启动水位、备用泵启动并报警水位、停泵水位）控制潜水泵启停；控制屏上能显示水泵的电源电压信号。集水井还可设置一套投入式压力变送器，输出 4～20mA 模拟量信号。控制屏上可设一只液位显示装置以接收该模拟量信号，同时将模拟量信号转换为集水井水位信号，并在现地显示，液位显示装置还输出一路 4～20mA 模拟量信号至电站公用 LCU。

[0039] （3）每台潜水泵具有自动、手动、切除三种工况状态，在自动工况下，系统按启停次数自动确定工作泵、备用泵。

[0040] （4）在手动工况下，潜水泵控制独立于 PLC，每一台泵设有一组“启、停”手动操作按钮，由操作人员以手动工作方式通过软启设备直接控制水泵的启停。

[0041] （5）控制电源采用双交流电源供电，控制屏上能满足双电源自动切换要求。

[0042] （6）在自动控制方式下，潜水泵按自动控制流程进行控制，在自动方式退出的情况下能手动操作，并预留远方操作的接口（考虑数字通信和硬接线两种方式）。

[0043] （7）自动控制流程

[0044] 集水井水位计设有三个水位：工作泵启动水位；I 备用泵启动水位；II 备用泵启

动水位并报警 ; 停泵水位。

[0045] 当水位升至工作泵启动水位时 , 先启动一台工作泵 , 水位降至停止水位时自动停泵。

[0046] 当水位升至 I 备用泵启动水位时 , 启动 I 备用泵启动 , 水位降至停泵水位时自动停泵。

[0047] 当水位升至 II 备用泵启动水位时 , 启动 II 备用泵启动并报警 , 水位降至停泵水位时自动停泵。

[0048] 当在运行状态下的泵因任何原因故障 , 自动停止故障泵 , 并启动备用泵 , 同时发出相应的故障信号。

[0049] 2、单元其它功能

[0050] (1) 系统故障自动诊断

[0051] 渗漏排水系统控制单元实时监测系统各设备状态和信号 , 并进行故障判断 , 及时处理和上报故障信号。

[0052] (2) 保护和报警功能

[0053] 1) 本系统对水泵电机配置完整的控制、保护、测量功能 , 充分利用断路器、软启动器的保护功能对电机实施过流、过载、过压和缺相等保护。主回路断路器具有热、磁脱扣短路保护。

[0054] 2) 软件保护功能 : PLC 软件具有故障自诊断功能 , 对 PLC 模块故障、模拟量测量检测回路断线等故障能及时判断 , 通过 PLC 及时报警。另外 , 编制 PLC 软件程序控制 , 避免水泵在短时间内间歇地频繁启动。

[0055] 3) 在水泵运行过程中出现故障立即报警 , 并停止故障水泵的运行 , 自动投入备用水泵运行。并将故障信号上送机组 LCU。

[0056] 4) 信号指示灯报警内容 : 水泵运行、水泵故障、控制电源监视、控制电源故障、PLC 故障信号。

[0057] 5) 水泵电机故障定义 :

[0058] a、进线电源空气断路器事故跳闸

[0059] b、软启动器故障

[0060] c、启动命令发出后 5S 时间 (可调) 内未接收到运行反馈信号。

[0061] d、停止命令发出后 5S 时间 (可调) 内未接收到停止反馈信号。

[0062] 3、系统配置

[0063] (1) 渗漏排水系统自动化元件、电气设备及 I/O 测点渗漏排水系统自动化元件及电气设备表

[0064]

序号	名称	技术参数	单位	数量
1	液位开关	4 接点输出	套	1
2	潜水泵	AC380V	台	3

[0065] 渗漏排水控制系统 PLC I/O 测点列表

[0066]

开关量输入 DI			
序 号	信号内容	信号来源	数量
1	1#泵自动	方式选择开关	1
2	1#泵运行	接触器接点	1
3	1#电机故障	电机断路器接点	1

[0067]

4	1#软启动器故障	软启动器接点	1
5	2#泵自动	方式选择开关	1
6	2#泵运行	接触器接点	1
7	2#电机故障	电机断路器接点	1
8	2#软启动器故障	软启动器接点	1
9	停泵水位	开关量接点	1
10	启泵水位	开关量接点	1
11	过高水位	开关量接点	1
12	复位信号	按钮接点	1
13	合计		12
开关量输出 D0			
序	信号内容	信号去向	数量

[0068]

号			
1	PLC 故障监视	继电器	1
2	停泵水位	继电器	1
3	水位过高	继电器	1
4	启动 1#泵	继电器	1
5	1#泵故障	继电器	1
6	启动 2#泵	继电器	1
7	2#泵故障	继电器	1
8	合计		7

[0069] (2) 控制系统的组成及配置

[0070] 渗漏排水控制系统由一面控制屏组成。屏柜外形尺寸的高、宽、厚分别为 2260mm、800mm、600mm；屏柜的动力线和控制信号线均按下进线和下出线设置；控制屏内装有 PLC 控制器 1 套，操作显示面板（信号灯、光字牌、按钮、转换开关），电源切换装置、开关电源装置、控制继电器及温度控制装置，3 台深井泵的启动装置包括：进线断路器、接触器、软启动器及安装附件，主回路电源电压指示仪表等。

[0071] 主要设备配置明细表

[0072]

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	电机断路器	只	3	
2	电机接触器	只	3	
3	可编程控制器	套	1	
4	空气开关	只	4	
5	按钮	只	7	
6	选择开关	只	3	
7	指示灯	只	9	
8	继电器	个	18	
9	隔离变压器	个	2	
10	直流电源	个	2	
11	隔离二极管	个	4	

[0073] 4、通讯功能

- [0074] (1) 本控制系统将重要的信号用无源空接点引至水泵电机组 LCU 的 I/O 装置。
- [0075] (2) 本控制系统通过 (MODBUS、PROFIBUS 协议) 接口通讯方式与 LCU 通讯。
- [0076] (3) PLC 具有与调试用便携式计算机进行连接的接口。
- [0077] 上送水泵电机组 LCU 的无源开关量信号主要有：
- [0078] 手 / 自动位置
- [0079] 排水泵故障
- [0080] 集水井水位过高
- [0081] 备用泵启动
- [0082] PLC 故障
- [0083] 传感器故障
- [0084] 软启动器故障
- [0085] 电源故障等。
- [0086] 通讯方式上送 LCU 的信息：
- [0087] 切换开关位置状态
- [0088] 排水泵故障
- [0089] 排水泵运行 / 停止
- [0090] 集水井水位过高
- [0091] 备用泵启动
- [0092] PLC 故障
- [0093] 传感器故障
- [0094] 软启动器故障
- [0095] 电源故障
- [0096] 水位连续变化量
- [0097] 各排水泵动作次数, 每个记录包括名称、状态及时标
- [0098] 对本实用新型应当理解的是, 以上所述的实施例, 对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细的说明, 以上仅为本实用新型的实施例而已, 并不用于限定本实用新型, 凡是在本实用新型的精神原则之内, 所作出的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本实用新型的保护范围之内, 本实用新型的保护范围应该以权利要求所界定的保护范围为准。

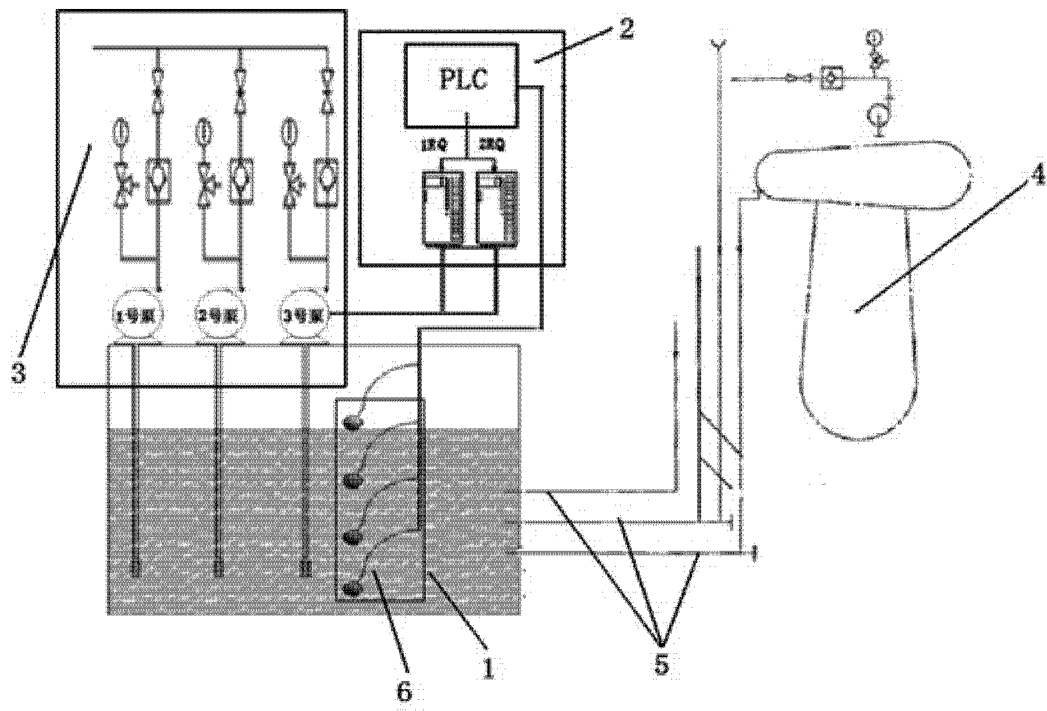


图 1