



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118911243 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202410974532.9

G01F 23/296 (2022.01)

(22) 申请日 2024.07.19

G01F 23/56 (2006.01)

(71) 申请人 光大水务(济南)有限公司

G08B 21/18 (2006.01)

地址 250032 山东省济南市天桥区黄岗路
1995号

G08B 21/24 (2006.01)

申请人 光大水务(济南历城)有限公司

G08B 31/00 (2006.01)

H04Q 9/00 (2006.01)

(72) 发明人 王悦兴 董辉 付建永 王琦
房立海

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

专利代理师 郑华清

(51) Int. Cl.

E03B 5/00 (2006.01)

E03F 5/10 (2006.01)

E03F 5/22 (2006.01)

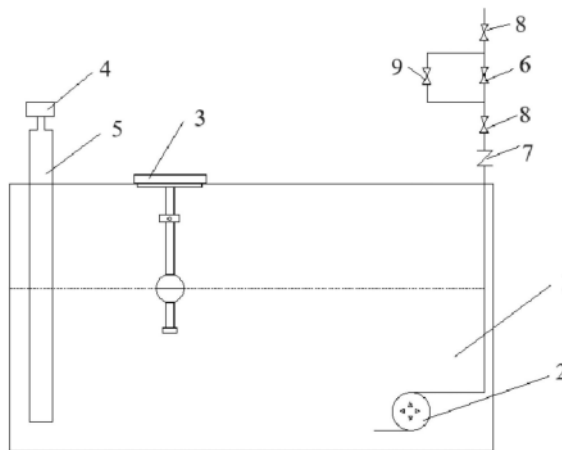
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种中水外输泵房防淹排涝系统及其预警方法

(57) 摘要

本发明公开了一种中水外输泵房防淹排涝系统及其预警方法,涉及供水领域,包括集水井,设置在泵房内;潜水排污泵,设置在集水井中;液位浮球开关,设置在集水井中,与潜水排污泵连接,用于监测集水井内液位;超声波液位计,用于检测集水井液位;信号采集模块,与超声波液位计和潜水排污泵连接,采集超声波液位计的模拟量信号和潜水排污泵的开关量信号并传至上位机;上位机,与信号采集模块连接并连接报警器;本发明通过液位浮球开关和潜水排污泵对集水井内水位进行第一重监测及自动排水,通过超声波液位计、信号采集模块和上位机配合,并结合潜水排污泵状态,对泵房内液位及排水情况进行第二重监测并实现自动预警,提高了中水外输泵房运行安全性。



1. 一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,包括:
集水井,所述集水井设置在泵房内,用于储存泵房漏水;
潜水排污泵,设置在所述集水井中,用于排出井内污水;
液位浮球开关,设置在所述集水井中,与所述潜水排污泵连接,用于监测集水井内的液位;
超声波液位计,设置在所述集水井上方,用于检测集水井液位并传输液位信号;
信号采集模块,与所述超声液位计和潜水排污泵连接,采集超声波液位计的模拟量信号和潜水排污泵的开关量信号,并上传至上位机;
上位机,与所述信号采集模块连接,并连接报警器。
2. 如权利要求1所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,还包括PVC电动球阀,所述电动球阀设置在潜水排污泵的出口管道上。
3. 如权利要求2所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,所述潜水排污泵连接有设置于集水井外的控制箱所述控制箱分别与潜水排污泵、液位浮球开关和PVC电动球阀连接。
4. 如权利要求3所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,所述控制箱内设有交流接触器,所述交流接触器的线圈与液位浮球开关的触点串联。
5. 如权利要求4所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,所述交流接触器设有一辅助触点,所述辅助触点串联于PVC电动球阀的控制回路中,用于将PVC电动球阀和潜水排污泵联动控制。
6. 如权利要求2所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,所述出口管道上在PVC电动球阀的前端和后端分别设置检修阀。
7. 如权利要求2所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,所述出口管道上还设置有与电动球阀并联的旁路球阀。
8. 如权利要求1所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,所述超声波液位计通过安装导管与集水井连接。
9. 如权利要求1所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,所述安装导管顶部侧壁开设有通孔。
10. 一种中水外输泵房防淹排涝系统的预警方法,基于如权利要求1-9任一项所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,其特征在于,包括:
当集水井内液位高于第一液位高度,且潜水排污泵未启动或集水井内液位低于第一液位高度,且潜水排污泵启动时,进行一级报警,提示工作人员检查设备;
当集水井内液位高于第二液位高度,且潜水排污泵为运行状态,进行二级报警,提示工作人员启动应急预案,及时防淹排涝。

一种中水外输泵房防淹排涝系统及其预警方法

技术领域

[0001] 本发明涉及供水领域,具体涉及一种中水外输泵房防淹排涝系统及其预警方法。

背景技术

[0002] 在供水系统建设过程中,常在居民生活区、工厂等区域建设泵房,并在泵房内设置增压供水机组、控制柜等供水设备,通过增压供水机组将市政管网与用户管网连接。但是在供水过程中,由于增压供水机组长期运行、电机振动、密封件老化、管道腐蚀穿孔、止回阀失效等原因,容易出现水泵、管道漏水以及污水倒灌的现象。

[0003] 为避免泵房内设备被水淹而损坏,常在泵房内开凿集水井,用于储存水泵漏水或倒灌污水、雨水,但是现有的集水井储水容量有限,且由于设计要求,泵房地面标高较低,若水泵或管道漏水严重,或雨季雨量大,则极易导致集水井中的水超过限定水位,泵房仍存在设备被水淹而损坏的问题。目前,泵房现有的相关防淹排涝措施无法满足泵房安全运行的要求。

发明内容

[0004] 针对上述现有技术存在的不足,本发明提供一种中水外输泵房防淹排涝系统及其预警方法,可以对泵房液位实现双重监测及自动预警,提高中水外输泵房运行安全性,减少因突发故障导致的设备损失。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下一个或多个技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种中水外输泵房防淹排涝系统,包括:

[0007] 集水井,设置在泵房内,用于储存泵房漏水;

[0008] 潜水排污泵,设置在所述集水井中,用于排出井内污水;

[0009] 液位浮球开关,设置在所述集水井中,与所述潜水排污泵连接,用于监测集水井内的液位,并控制潜水排污泵的自动启停;

[0010] 超声波液位计,设置在所述集水井上方,用于检测集水井液位并传输液位信号;

[0011] 信号采集模块,与所述超声波液位计和潜水排污泵连接,采集超声波液位计的液位信号和潜水排污泵的启停状态,并上传至上位机;

[0012] 上位机,与所述信号采集模块连接,并连接报警器。

[0013] 作为进一步的实现方式,还包括PVC电动球阀,所述电动球阀设置在潜水排污泵的出口管道上,用于防止当出口管道上止回阀失效时的污水倒灌。

[0014] 作为进一步的实现方式,所述潜水排污泵连接有设置于集水井外的控制箱所述控制箱分别与潜水排污泵、液位浮球开关和PVC电动球阀连接,用于手动或自动控制潜水排污泵的启停。

[0015] 作为进一步的实现方式,所述控制箱内设有交流接触器,所述交流接触器的线圈与液位浮球开关的触点串联,当液位浮球开关检测液位达到设定液位高度时,液位浮球开关触点闭合,交流接触器继而得电,从而控制潜水排污泵开启进行排水。

[0016] 作为进一步的实现方式,所述交流接触器设有一辅助触点,所述辅助触点串联于PVC电动球阀的控制回路中,用于将PVC电动球阀和潜水排污泵联动控制;当潜水排污泵启动,PVC电动球阀同时打开;当潜水排污泵停止,PVC电动球阀即关闭。

[0017] 作为进一步的实现方式,所述出口管道上在PVC电动球阀的前端和后端分别设置检修阀,用于电动球阀的检修工作。

[0018] 作为进一步的实现方式,所述出口管道上还设置有与电动球阀并联的旁路球阀,用于电动球阀故障时的应急手动操作。

[0019] 作为进一步的实现方式,所述超声波液位计通过安装导管与集水井连接,以保证超声波液位计能够接收到有效回波,从而提高液位测量的准确性。

[0020] 作为进一步的实现方式,所述安装导管顶部侧壁开设有通孔,以使安装导管内的液位始终与集水井液位持平,进一步保证液位检测的准确度。

[0021] 作为进一步的实现方式,所述控制箱上设置有手动控制按钮,可以手动控制潜水排污泵的启停。

[0022] 另一方面,还提供一种中水外输泵房防淹排涝预警方法,基于上述任一所述的一种中水外输泵房防淹排涝系统,包括:

[0023] 当集水井内液位高于第一液位高度,且潜水排污泵未启动或集水井内液位低于第一液位高度,且潜水排污泵启动时,进行一级报警,提示工作人员检查设备;

[0024] 当集水井内液位高于第二液位高度,且潜水排污泵为运行状态,进行二级报警,提示工作人员启动应急预案,及时防淹排涝。

[0025] 采用上述技术方案,本发明的有益效果如下:

[0026] 1、本发明通过液位浮球开关和潜水排污泵对集水井内水位进行第一重监测及自动排水,保持泵房正常运行;通过超声波液位计、信号采集模块和上位机配合,同时结合潜水排污泵的状态,对泵房内液位及排水情况进行第二重监测并实现自动预警,防止泵房淹水,有效提高了中水外输泵房运行的安全性。

[0027] 2、本发明还优化了潜水排污泵出口管阀的设计,在出口管道上增设电动球阀,可以防止止回阀阀门失效导致污水倒灌的问题,提高泵房本身的排水能力;同时,配合设置检修阀和旁路球阀,保证在特殊情形下的排水能力,减少因突发故障导致的设备损失,进一步保障防淹排涝系统的稳定运行。

附图说明

[0028] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0029] 图1为本发明实施例一的现场布置示意图;

[0030] 图2为本发明实施例一的系统结构框图。

[0031] 其中:1、集水井;2、潜水排污泵;3、液位浮球开关;4、超声波液位计;5、安装导管;6、PVC电动球阀;7、止回阀;8、检修阀;9、旁路球阀。

具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本发明使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0033] 实施例一

[0034] 本申请一种典型的实施方式中,提供一种中水外输泵房防淹排涝系统,如图1-2所示,包括:

[0035] 集水井1,集水井设置在泵房内,用于储存泵房漏水及污水;

[0036] 潜水排污泵2,设置在集水井1中,用于排出井内污水;

[0037] 液位浮球开关3,设置在集水井1中,与潜水排污泵2连接,用于监测集水井内的液位,并控制潜水排污泵的自动启停;

[0038] 超声波液位计4,设置在集水井1上方,用于监测集水井液位并传输液位信号;

[0039] 信号采集模块,与超声液位计和潜水排污泵连接,采集超声波液位计的液位信号和潜水排污泵的启停状态,并通过厂内环网上传至中控室的上位机;

[0040] 上位机,与信号采集模块连接,并连接报警器;通过上位机的组态王软件,能够显示集水井的实时液位和潜水排污泵的运行状态,并在集水井超过设定液位高度或潜水排污泵启动异常时发出声光报警,

[0041] 具体地,中水外输泵房内设有一个或多个集水井1,集水井内可设置一台或多台潜水排污泵用于将集水井中的污水排出,潜水排污泵2位于集水井底部。同时,集水井1内还设有液位浮球开关3,液位浮球开关采用现有产品,将液位浮球开关串联进潜水排污泵的控制回路内,当液位浮球开关检测到液位变化达到设定高度,潜水排污泵即启动。

[0042] 具体地,如图1所示,超声波液位计4固定在集水井1上方,超声波液位计4通过安装导管5安装在集水井内,能够保证超声波液位计能够接收到集水井内液位的有效回波,从而保证液位测量的准确性。超声波液位计实时检测集水井中的液位高度,传输至信号采集模块并显示在上位机,便于对泵房的安全监控和及时预警。为了保证液位测量准确,安装导管5的顶部侧壁开设有通孔,与大气相通,以使安装导管内的液位始终与集水井内液位持平,避免出现液位差。

[0043] 另外,本实施例的防淹排涝系统还包括PVC电动球阀6,PVC电动球阀6设置在潜水排污泵2的出口管道上,可以补充原有的止回阀7的功能,控制排水出口的通断,在止回阀长时间使用后,由于异物卡阻等原因出现止回阀失效时,防止因止回阀实现发生污水倒灌。

[0044] 本实施例中第一层的防淹排涝措施由液位浮球开关和控制箱配合实现,具体地,潜水排污泵的外部连接有设置在集水井外的控制箱,工厂中可选择性地把控制箱置于二楼以防止泵房水淹影响。控制箱内设有交流接触器,交流接触器的线圈与液位浮球开关触点串联,当液位浮球开关3检测液位达到第一液位高度时,液位浮球开关触点闭合,交流接触器继而得电,从而控制潜水排污泵开启进行排水,防止泵房内积水过多导致泵房被淹、设备损坏。

[0045] 同时,为了防止污水及外部雨水通过出口管道发生倒灌,上述控制箱还与PVC电动球阀6连接,实现PVC电动球阀6与潜水排污泵2的联动控制。具体地,交流接触器还设有一辅助触点,辅助触点串联于PVC电动球阀的控制回路中,使PVC电动球阀和潜水排污泵的状态

联动控制;当潜水排污泵启动,PVC电动球阀同时打开,可顺利向外排水;当潜水排污泵停止,PVC电动球阀即关闭,可有效防止因内外压差及止回阀失效导致污水、雨水倒灌。

[0046] 除此之外,考虑到长时间使用后,PVC电动球阀可能会出现故障导致管道漏水、回灌,或者PVC电动球阀检修时影响系统正常运行,本实施例中,如图1所示,出口管道上在PVC电动球阀的前端和后端分别设置检修阀8,用于PVC电动球阀6的检修工作,作业时,先将两端的检修阀8关闭,再对PVC电动球阀进行检修。另外,在潜水排污泵地出口管道上还设置有与PVC电动球阀并联的旁路球阀9,用于电动球阀故障时的应急手动操作。

[0047] 本实施例中,控制箱上还设有手动启停按钮,可以手动控制潜水排污泵的启停,在液位浮球开关检测不准或者控制箱部分出现故障时,起到辅助控制的作用,及时排污。

[0048] 本实施例中,信号采集模块采用艾莫迅现有产品,可以采集模拟量电流信号和开关量状态信号,如图2所示,信号采集模块分别连接超声波液位计和潜水排污泵外接的控制箱,采集超声波液位计的液位信号和潜水排污泵的启停状态,信号采集模块通过网线接至厂内环网交换机上,最终通过MODBUS-TCP协议上传至中控上位机,超声波液位计、潜水排污泵的控制箱与信号采集模块之间通过带有屏蔽层的电缆进行连接,防止信号干扰。

[0049] 本实施例的具体工作原理如下:

[0050] 通过液位浮球开关和超声波液位计共同检测集水井中的水位,其中,液位浮球开关直接与潜水排污泵连接,当井中液位到达第一液位高度,潜水泵启动,同时PVC电动球阀打开,向外排水。

[0051] 超声波液位计的检测数值和潜水排污泵的开关信号由信号采集模块采集并上传至上位机,上位机对采集数据进行实时显示便于监测,同时对数据进行分析,在数据异常时启动报警器,提醒工作人员及时处理,避免泵房被淹。

[0052] 实施例二

[0053] 本发明另一典型实施方式中,还提供一种中水外输泵房防淹排涝系统的预警方法,基于实施例1中的泵房防淹排涝系统,具体步骤包括:

[0054] 当集水井内液位高于第一液位高度,且潜水排污泵未启动或集水井内液位低于第一液位高度,且潜水排污泵启动时,进行一级报警,提示工作人员及时检查设备;

[0055] 当集水井内液位高于第二液位高度,且潜水排污泵为运行状态,进行二级报警,提示工作人员启动应急预案,及时防淹排涝。

[0056] 具体地,当超声波液位计检测到集水井内液位超过了第一液位高度且未到达第二液位高度,而潜水排污泵未启动时,或者,当超声波液位计检测集水井内液位低于第一液位高度,而此时潜水排污泵已启动时,说明潜水排污泵与液位浮球开关之间的自动控制出现异常,潜水排污泵未正常开启,此时一级报警发出,工作人员需要检查设备,判断是液位浮球开关检测不准、控制回路故障亦或者其他异常情况,并及时维修,使系统恢复正常。

[0057] 当超声波液位计检测到集水井内液位超过了第二液位高度,且此时潜水排污泵为运行状态,说明泵房内面临被淹风险,发出二级报警,工作人员需要立即到现场进行排查确认,并启动排涝的应急预案,通过其他辅助措施快速排水防涝,保证泵房的设备安全。

[0058] 其中,当潜水排污泵启动时,电动PVC球阀同时打开,以保证污水顺利排出;当液位下降小于第一液位高度时,潜水排污泵停止运行,同时电动PVC球阀关闭,防止污水倒灌。

[0059] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技

术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

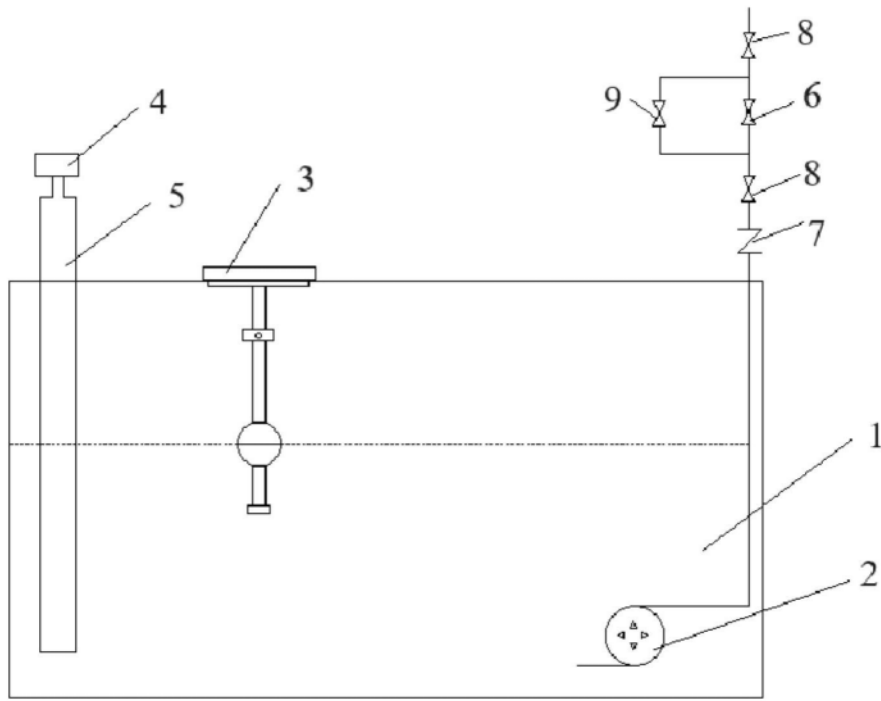


图1

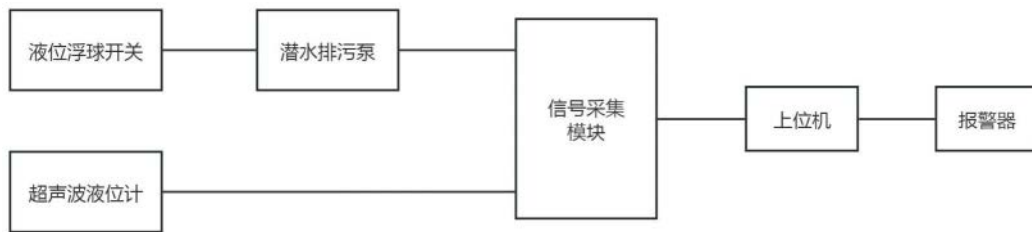


图2