



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109184285 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811184881.1

G05D 9/12(2006.01)

(22)申请日 2018.10.11

A01G 9/02(2018.01)

A01G 25/00(2006.01)

(71)申请人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区潮王路18号

(72)发明人 蔡姚杰 邹一岚 薛凯元 吴晓峰  
胡家瑞 郑昊 文东辉

(74)专利代理机构 杭州浙科专利事务所(普通合伙) 33213

代理人 吴秉中

(51)Int.Cl.

E04H 5/04(2006.01)

E03F 5/22(2006.01)

E03F 3/04(2006.01)

G01F 23/00(2006.01)

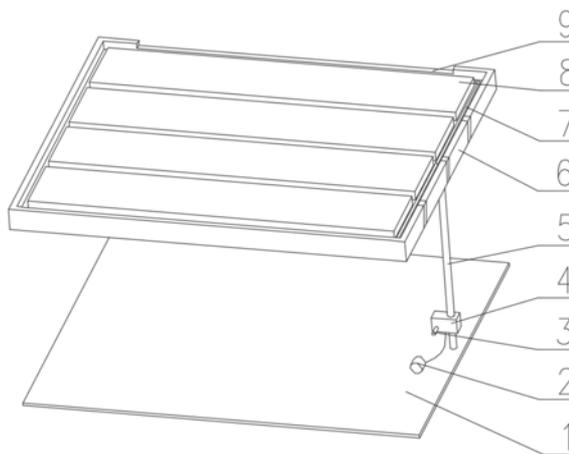
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统

## (57)摘要

本发明公开了一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,包括水位状态检测及预警装置、排水泵、灌溉槽、排水槽、草坪种植篮和过滤网,所述水位状态检测及预警装置位于地下变电站的底部,地下变电站的顶部设置有用于放置草坪种植篮的凹槽,多列草坪种植篮平行放置在地下变电站的顶部设置的凹槽内部,相邻的草坪种植篮之间与草坪种植篮和凹槽之间的间隙构成灌溉槽,地下变电站的顶部设置的凹槽边缘设置有排水槽,本发明为国家电网公司无人值守地下变电站提供实时检测电站积水情况以及水位数据,双检测保险,具有安全可靠、操作简单、数据精确的特点,保证了地下设备的安全稳定运行,大幅度提升了电网可靠性。



1. 一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,其特征在于:包括水位状态检测及预警装置、排水泵(4)、灌溉槽(7)、排水槽(9)、草坪种植篮(10)和过滤网(11),所述水位状态检测及预警装置位于地下变电站的底部(1),水位状态检测及预警装置包括水位传感器(2)、水位检测仪(3)、控制器和报警装置,水位检测仪(3)的位置高于水位传感器(2)的位置,水位传感器(2)直接设置在地下变电站的底部(1),水位传感器(2)、水位检测仪(3)和报警装置均与控制器电连接,水位传感器(2)和水位检测仪(3)检测地下变电站的底部(1)的水位信号,并在接收到水位信息时将该水位信息发送至控制器,控制器对接收到的水位信息进行处理,在水位达到排水值时控制排水泵(4)启动,在水位达到预警值时控制报警装置进行报警;地下变电站的顶部(6)设置有用以放置草坪种植篮(10)的凹槽,多列草坪种植篮(10)平行放置在地下变电站的顶部(6)设置的凹槽内部,相邻的草坪种植篮(10)之间与草坪种植篮(10)和凹槽之间的间隙构成灌溉槽(7),地下变电站的顶部(6)设置的凹槽边缘设置有排水槽(9),排水槽(9)的高度高于地下变电站的顶部(6)设置的凹槽底部并高于地下变电站的顶部(6)设置的凹槽的顶部,排水槽(9)与灌溉槽(7)的上半层相连通;排水泵(4)的出口处于排水槽(9)处,排水泵(4)的入口设置在地下变电站的底部且排水泵(4)的入口高度不高于水位传感器(2)的高度;每个草坪种植篮(10)的竖直侧面上均设置有过滤网(11),过滤网(11)均布在每个草坪种植篮(10)的竖直侧面上。

2. 根据权利要求1所述的一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,其特征在于:所述水位检测及报警装置采用模糊控制与水位传感器(2)、水位监测仪搭配的方式对水位进行检测。当需要工作人员处理时,通过控制器启动报警装置的报警开关,工作人员实施远程检测变电站内部的情况。

3. 根据权利要求2所述的一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,其特征在于:所述水位传感器(2)为继电器开关式水位传感器(2)。

4. 根据权利要求3所述的一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,其特征在于:所述排水泵(4)安装在地下变电站的任意位置,排水泵(4)的出口连接水管(5)并将该水管(5)的另一端直接设置在灌溉槽(7)内,排水泵(4)的入口连接水管(5)并将该水管(5)的另一端设置在地下变电站的底部。

5. 根据权利要求4所述的一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,其特征在于:地下变电站的顶部(6)设置的用于放置草坪种植篮(10)的凹槽边缘高度高于草坪种植篮(10)的高度,该凹槽环绕整个地下变电站设置。

6. 根据权利要求5所述的一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,其特征在于:草坪种植篮(10)通过螺栓安装在地下变电站的顶部(6),在地下变电站需要维修时,通过拧出螺栓将草坪种植篮(10)和地下变电站进行结构上的分离。

7. 根据权利要求6所述的一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,其特征在于:所述草坪种植篮(10)的竖直侧面开设有等间距布置的倾斜椭圆孔,过滤网(11)安装在每个倾斜椭圆孔内部。过滤网(11)设置在草坪种植篮(10)的内侧。

## 一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及排水及废水利用系统,更具体的说,尤其涉及一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统。

### 背景技术

[0002] 变电站作为输电和配电的建筑设施,多采用无人值守的模式,非常需要注重其排水功能,特别是对于建设在低地势的变电站,其排水功能尤为重要。目前的地下变电站多采用两种方式进行排水:1. 设置排水沟和排水管;2. 安装水泵进行抽取,通过水位检测装置对水泵的启停进行控制。此类变电站存在以下问题:1. 排水沟的设置需要绕过电缆沟,而电缆沟不具备排水功能,地下水和地表水可能进入电缆沟内浸泡电缆;2. 目前无人值守变电站内的自动排水系统没有配备状态检测以及预警系统,故障后不能及时发现并处理,这也是导致近年来国内暴雨重灾区电力系统出现问题的原因之一;3. 没有对变电站内排出的废水进行利用。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对上述问题,提出了一种带有自动预警功能,排出的雨水进行绿化带灌溉的地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统。

[0004] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,包括水位状态检测及预警装置、排水泵、灌溉槽、排水槽、草坪种植篮和过滤网,所述水位状态检测及预警装置位于地下变电站的底部,水位状态检测及预警装置包括水位传感器、水位检测仪、控制器和报警装置,水位检测仪的位置高于水位传感器的位置,水位传感器直接设置在地下变电站的底部,水位传感器、水位检测仪和报警装置均与控制器电连接,水位传感器和水位检测仪检测地下变电站的底部的水位信号,并在接收到水位信息时将该水位信息发送至控制器,控制器对接收到的水位信息进行处理,在水位达到排水值时控制排水泵启动,在水位达到预警值时控制报警装置进行报警;地下变电站的顶部设置有用于放置草坪种植篮的凹槽,多列草坪种植篮平行放置在地下变电站的顶部设置的凹槽内部,相邻的草坪种植篮之间与草坪种植篮和凹槽之间的间隙构成灌溉槽,地下变电站的顶部设置的凹槽边缘设置有排水槽,排水槽的高度高于地下变电站的顶部设置的凹槽底部并高于地下变电站的顶部设置的凹槽的顶部,排水槽与灌溉槽的上半层相连通;排水泵的出口处于排水槽处,排水泵的入口设置在地下变电站的底部且排水泵的入口高度不高于水位传感器的高度;每个草坪种植篮的竖直侧面上均设置有过滤网,过滤网均布在每个草坪种植篮的竖直侧面上。

[0005] 进一步的,所述水位检测及报警装置采用模糊控制与水位传感器、水位监测仪搭配的方式对水位进行检测。当需要工作人员处理时,通过控制器启动报警装置的报警开关,工作人员实施远程检测变电站内部的情况。

[0006] 进一步的,所述水位传感器为继电器开关式水位传感器。

[0007] 进一步的,所述排水泵安装在地下变电站的任意位置,排水泵的出口连接水管并将该水管的另一端直接设置在灌溉槽内,排水泵的入口连接水管并将该水管的另一端设置在地下变电站的底部。

[0008] 进一步的,地下变电站的顶部设置的用于放置草坪种植篮的凹槽边缘高度高于草坪种植篮的高度,该凹槽环绕整个地下变电站设置。

[0009] 进一步的,草坪种植篮通过螺栓安装在地下变电站的顶部,在地下变电站需要维修时,通过拧出螺栓将草坪种植篮和地下变电站进行结构上的分离。

[0010] 进一步的,所述草坪种植篮的竖直侧面开设有等间距布置的倾斜椭圆孔,过滤网安装在每个倾斜椭圆孔内部。过滤网设置在草坪种植篮的内侧。

[0011] 草坪种植在草坪种植篮中,草坪种植篮四周安装过滤网,主要作用有三个方面:1、对草坪排出的雨水进行过滤,防止泥土进入到地下变电站中;2、控制草坪积水下流速度,方便草坪灌溉吸收;3、控制草坪积水下流速度,当变电站内积水过多需要排出,而草坪不能消化时,水泵作用下,积水流走速度大于经过过滤网流入的水量,即达到排水目的。

[0012] 本发明的有益效果在于:本发明为国家电网公司无人值守地下变电站提供实时检测电站积水情况以及水位数据,实现自动切换和排水功能,通过设置的水位传感器和水位检测仪进行双重检测,水位监测器反馈控制排水泵的运行,水位检测仪反馈控制报警装置的启停,双检测保险,具有安全可靠、操作简单、数据精确的特点,保证了地下设备的安全稳定运行,大幅度提升了电网可靠性;排出的积水可用于浇灌周边绿化草坪等功能,使废水进行循环利用,提高了废水的利用率。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统的结构示意图。

[0014] 图2是本发明草坪种植篮的结构示意图。

[0015] 图中,1-地下变电站的底部、2-水位传感器、3-水位检测仪、4-排水泵、5-水管、6-地下变电站的顶部、7-灌溉槽、8-草坪、9-排水槽、10-草坪种植篮、11-过滤网。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0017] 如图1和图2所示,一种地下变电站排水装置的故障预警及废水循环利用系统,包括水位状态检测及预警装置、排水泵4、灌溉槽7、排水槽9、草坪种植篮10和过滤网11,所述水位状态检测及预警装置位于地下变电站的底部1,水位状态检测及预警装置包括水位传感器2、水位检测仪3、控制器和报警装置,水位检测仪3的位置高于水位传感器2的位置,水位传感器2直接设置在地下变电站的底部1,水位传感器2、水位检测仪3和报警装置均与控制器电连接,水位传感器2和水位检测仪3检测地下变电站的底部1的水位信号,并在接收到水位信息时将该水位信息发送至控制器,控制器对接收到的水位信息进行处理,在水位达到排水值时控制排水泵4启动,在水位达到预警值时控制报警装置进行报警;地下变电站的顶部6设置有用于放置草坪种植篮10的凹槽,多列草坪种植篮10平行放置在地下变电站的顶部6设置的凹槽内部,相邻的草坪种植篮10之间与草坪种植篮10和凹槽之间的间隙构成

灌溉槽7,地下变电站的顶部6设置的凹槽边缘设置有排水槽9,排水槽9的高度高于地下变电站的顶部6设置的凹槽底部并高于地下变电站的顶部6设置的凹槽的顶部,排水槽9与灌溉槽7的上半层相连通;排水泵4的出口处于排水槽9处,排水泵4的入口设置在地下变电站的底部且排水泵4的入口高度不高于水位传感器2的高度;每个草坪种植篮10的竖直侧面上均设置有过滤网11,过滤网11均布在每个草坪种植篮10的竖直侧面上。

[0018] 所述水位检测及报警装置采用模糊控制与水位传感器2、水位监测仪搭配的方式对水位进行检测。当需要工作人员处理时,通过控制器启动报警装置的报警开关,工作人员实施远程检测变电站内部的情况。

[0019] 所述水位传感器2为继电器开关式水位传感器2。

[0020] 所述排水泵4安装在地下变电站的任意位置,排水泵4的出口连接水管5并将该水管5的另一端直接设置在灌溉槽7内,排水泵4的入口连接水管5并将该水管5的另一端设置在地下变电站的底部。

[0021] 地下变电站的顶部6设置的用于放置草坪种植篮10的凹槽边缘高度高于草坪种植篮10的高度,该凹槽环绕整个地下变电站设置。

[0022] 草坪种植篮10通过螺栓安装在地下变电站的顶部6,在地下变电站需要维修时,通过拧出螺栓将草坪种植篮10和地下变电站进行结构上的分离。

[0023] 所述草坪种植篮10的竖直侧面开设有等间距布置的倾斜椭圆孔,过滤网11安装在每个倾斜椭圆孔内部。过滤网11设置在草坪种植篮10的内侧。每个草坪种植篮内均种植有草坪8。

[0024] 上述实施例只是本发明的较佳实施例,并不是对本发明技术方案的限制,只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案,均应视为落入本发明专利的权利保护范围内。

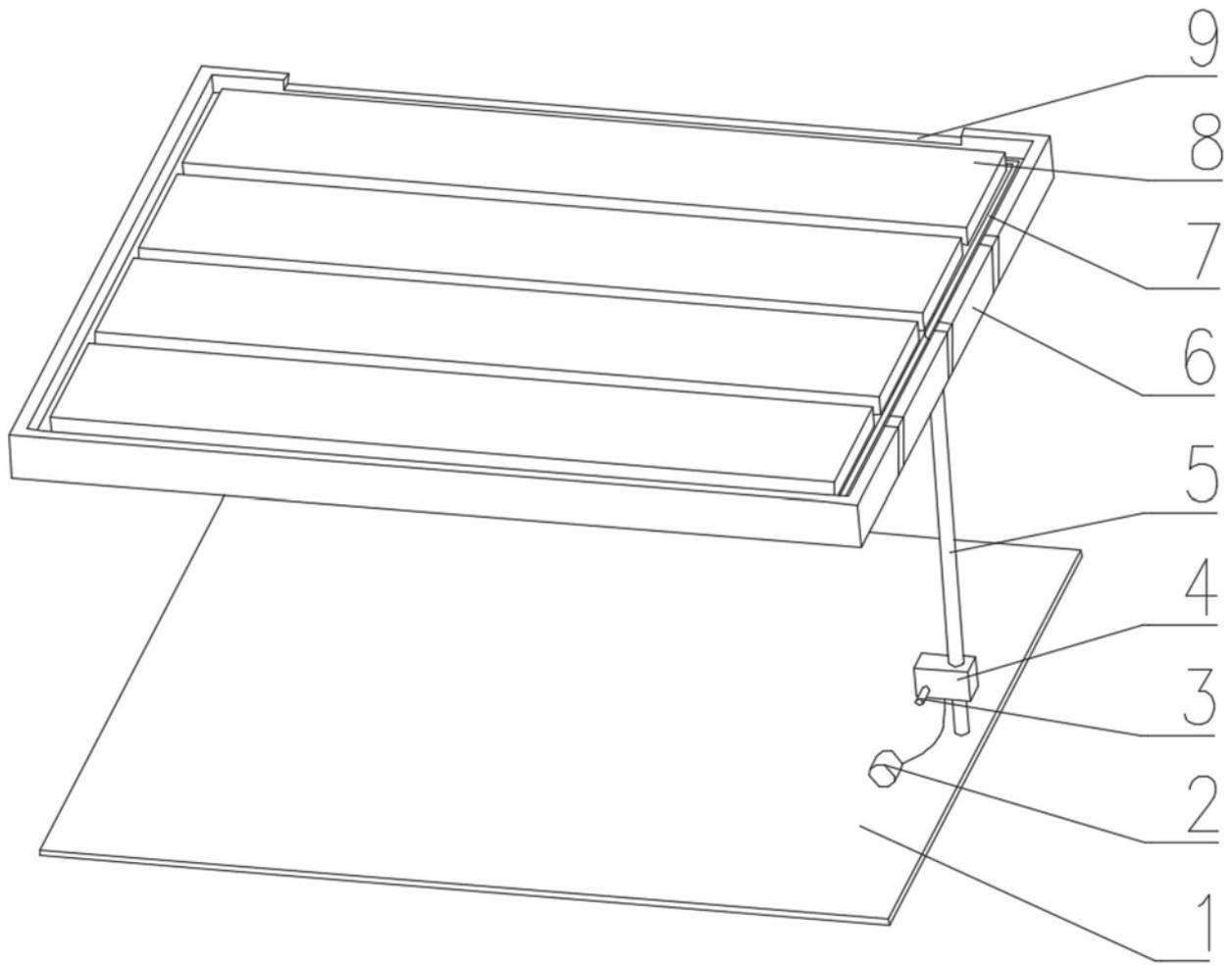


图1

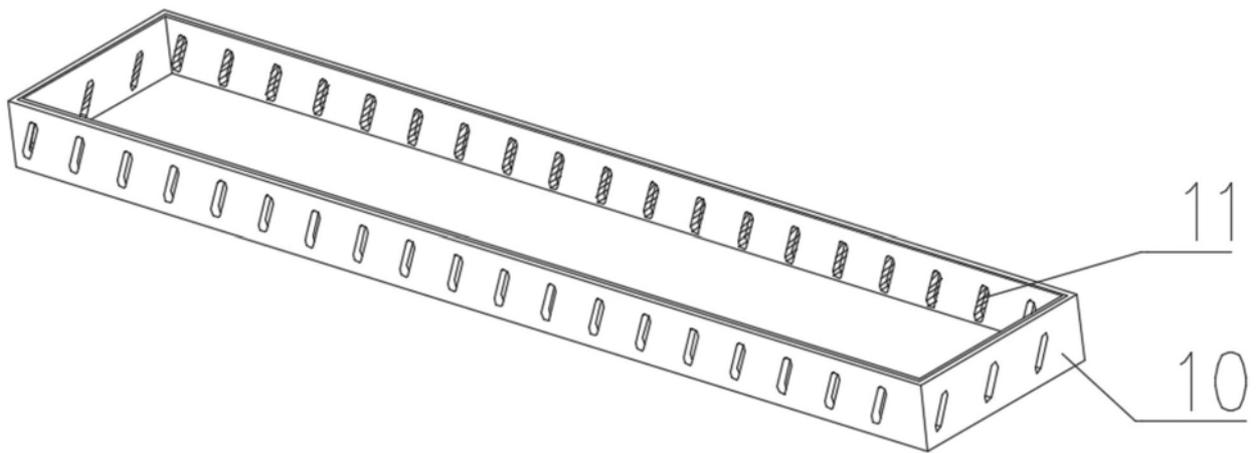


图2