



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117037422 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202310774397.9

(22) 申请日 2023.06.26

(71) 申请人 华能西藏雅鲁藏布江水电开发投资有限公司
地址 850032 西藏自治区拉萨市城关区北京西路12号

(72) 发明人 鲁储伟 李源 龚辉 杨晓成
姚伟 王荣候

(74) 专利代理机构 南京禹为知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 32272
专利代理师 褚晓英

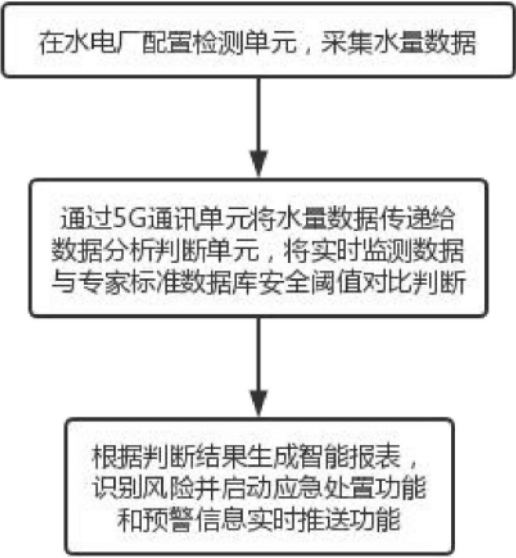
(51) Int. Cl.
G08B 21/10 (2006.01)
G01D 21/02 (2006.01)
H04L 67/12 (2022.01)

H04L 67/55 (2022.01)
G06Q 50/08 (2012.01)
G06Q 10/0635 (2023.01)
G16Y 10/80 (2020.01)
G16Y 20/10 (2020.01)
G16Y 40/35 (2020.01)
G16Y 40/10 (2020.01)
G16Y 40/50 (2020.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称
一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法及系统

(57) 摘要
本发明公开了一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法涉及防水淹厂房技术领域,包括:在水电厂配置检测单元,采集水量数据;通过5G通信单元将水量数据传递给数据分析判断单元,将实时监测数据与专家标准数据库安全阈值对比判断;根据判断结果生成智能报表,识别风险并启动应急处置功能和预警信息实时推送功能。本发明提供的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法在各个关键区域布置检测单元,检测数据更加全面。根据不同的风险类型,启动不同的预案,联动启动排水设备、防汛设备、断开水淹部位电源,降低损失,当发生水淹厂房事件时,投放员工自救设备,关闭部分电源,保障了员工安全。



1. 一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,其特征在于,包括:

在水电厂配置检测单元,采集水量数据;

通过5G通信单元将水量数据传递给数据分析判断单元,将实时监测数据与专家标准数据库安全阈值对比判断;

根据判断结果生成智能报表,识别风险并启动应急处置功能和预警信息实时推送功能。

2. 如权利要求1所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,其特征在于:所述检测单元包括厂房外水位监测单元、厂房内水位监测单元、坝体安全监测单元、水库安全监测单元以及尾水水位监测单元。

3. 如权利要求2所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,其特征在于:所述配置检测单元包括所述厂房外水位监测单元配置于进厂公路处超声波液位计、厂房外排水沟内电容液位传感器、厂外集水井内浮球式液位传感器以及超声波液位计,实时监测厂外集水井水位、厂外排水沟水位、进厂公路来水;

所述厂房内水位监测单元配置于水车室内电容式液位传感器、水轮机顶盖投入式液位计、水轮机层、发电机层、蜗壳排水操作廊道层超声波液位计、检修集水井、渗漏集水井内浮球式液位传感器以及超声波液位计,实时监测水车室水位、水轮机顶盖水位、检修集水井和渗漏集水井水位、水轮机层、发电机层和蜗壳排水操作廊道层;

所述坝体安全监测单元配置于坝体内廊道层的超声波液位计、大坝廊道集水井内浮球式液位传感器和超声波液位计、大坝廊道排水沟内电容式液位传感器、坝体浸润线监测装置,实时监测大坝廊道排水沟水位、坝体渗流渗压、大坝廊道集水井水位、坝体内廊道层来水;

所述水库安全监测单元包括超声波液位、高清摄像机、雨量筒,实时监测水库水位及水库来水;

所述尾水水位监测单元包括超声波液位、高清摄像机、雨量筒,实时监测尾水水位。

4. 如权利要求3所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,其特征在于:所述将实时监测数据与专家标准数据库安全阈值对比判断包括当厂外集水井水位、厂外排水沟水位、进厂公路来水均超过专家标准数据库安全阈值,判定为外来水源淹没厂房风险;

当水车室水位、水轮机顶盖水位、检修集水井、渗漏集水井水位、水轮机层、发电机层、蜗壳排水操作廊道层来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为机组漏水导致水淹厂房风险;

当坝廊道排水沟水位、坝体渗流渗压、大坝廊道集水井水位、坝体内廊道层来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为大坝渗水导致水淹厂房风险;

当水库水位和水库来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为水库水源淹没厂房风险;

当尾水水位和尾水上涨速度超过专家标准数据库安全阈值,判定为尾水水位高导致淹没厂房风险。

5. 如权利要求4所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,其特征在于:所述应急处置功能包括当存在外来水源淹没厂房风险时,开启排水设备,启动排水预测模型,根据降水量和排水能力判断地表排水系统和地下排水泵能否完成排水工作,若无法完全排

放积水,则发出预警信息告知场内工作人员外来水源即将淹没厂房,配置人员部署临时防水墙;

当存在机组漏水导致水淹厂房风险时,判断设备漏水类型,设备为故障漏水则关闭设备并生成检修报表,若设备为错误操作漏水,则生成设备操作表,派遣运维人员进行检修;

当存在大坝渗水导致水淹厂房风险时,启动大坝渗水检测单元确定渗水位置和渗水速度通过启动大坝廊道排水设备,将大坝内部的积水排出,生成大坝检修报表;

当存在水库水源淹没厂房风险时,监控水位的实时变化,启动大坝闸门设备,调整水库的出水量,降低水库的水位,向远程智控主机发送大坝闸门设备和下游泄洪警报设备的操作指令;

当存在尾水水位高导致淹没厂房风险时,将尾水引向安全的溢洪道或污水处理设施,若尾水水位持续升高,调整电站的运行模式,减少尾水的产生。

6.如权利要求5所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,其特征在于:所述应急处置功能还包括,当预防性措施无法抵挡水淹厂房风险时,向远程智控主机发送断路器拉合的操作指令,进行厂房内电力系统的局部断电,启动救生设备的投放程序,投放水下呼吸器、自动充气救生衣、手环定位器,启动紧急排水系统。

7.如权利要求6所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,其特征在于:所述当全厂失电且水库水位超过高限时,进行开启大坝闸门泄洪操作,远程智控主机通过通信收发单元发送应急柴油发电机启动指令和下游泄洪警报,应急柴油发电机接收到5G通信单元发送的操作指令后,自动启动应急柴油发电机为大坝闸门控制单元及应急压油泵供电,大坝闸门控制单元通过5G通信单元得到远程智控主机发送的开启大坝闸门指令后,自动开启大坝闸门泄洪。

8.一种采用如权利要求1~7任一所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的系统,其特征在于:包括数据采集与传输模块,数据分析模块,应急响应模块,设备控制模块;

所述数据采集与传输模块用于实时采集水电厂的水量数据,通过5G通信单元将数据实时传送到数据分析模块;

所述数据分析模块通过数据与预设的专家标准数据库中的安全阈值进行比较判断是否存在水淹厂房的风险;

所述应急响应模块用于将预警信息推送给工作人员,并启动排水设备、生成检修报表、关闭发电设备、启动大坝渗水检测单元、调整电站的运行模式;

所述设备控制模块用于进行厂房内电力系统的局部断电,启动救生设备投放程序。

9.一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的步骤。

一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及防水淹厂房技术领域,具体为一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法及系统。

背景技术

[0002] 水淹厂房是水电厂重要风险之一,具有突发性、发展快、危害大,后果极其严重等特点,会造成较大的设备损失及人员伤亡。

[0003] 近年来我国连续发生因暴雨、泥石流等自然灾害或机电设备故障导致的水电站水淹厂房事件,造成了较大经济损失,严重威胁水电站的运行和人身安全。

[0004] 有中国专利公告号CN217501851U,公布日2022.09.27,公开一种水力发电厂防水淹厂房保护系统,包括设置在水轮机组层的保护系统和设置在厂房最底层的保护系统,所述水轮机组层的保护系统包括机组顶盖排水控制柜和机组LCU控制柜,用于接收水轮机组层的水位信号器的信号,机组水车室配置顶盖水位信号器;所述厂房最底层的保护系统包括厂房检修排水控制柜和厂房渗漏排水控制柜,两者用于接收厂房最底层的水位信号器的信号,两者分别与公用LCU通讯将接收的信号传送至公用LCU,厂房最底层应配置不少于3套水位信号器,水位信号器至少采用2种不同原理。采用多种水位监测装置进行联合判别,可及时发现各种引起水淹厂房的原因,并及时切断事故水源,减少设备损失。

[0005] 另有中国专利公告号CN218381212U,公布日2023.01.24,公开了一种防水淹厂房检测装置,包括桶体、浮子传感器、试管、水位探测器和报警器;所述桶体的内部设有腔室,所述浮子传感器收纳在腔室中,所述浮子传感器与报警器连接;所述试管的内部设有空腔,三组所述试管均通过水管与桶体连通,所述水管上设有水阀,所述水位探测器设置在空腔中。防水淹厂房检测装置根据连通器原理设计连通的桶体和试管,模拟真实水浸的同时,做到用水量的最小化,既可以避免二次测试造成浮子损坏,也可以避免真实水源测试对厂房内其他设备造成不良影响。

[0006] 上述专利申请存在如下缺陷:其一是仅监测厂房内部水轮机调速器夹层、水轮机顶盖、水车室内、尾水进入孔、廊道、集水井处液位,对于厂房外部的进厂公路排水沟水位及尾水水位、水库水位、坝体安全性不监测,监测数据不完善;其二是在水淹厂房告警时仅动作于紧急停机,未联动启动排水设备、防汛设备、断开水淹部位电源;其三是在发生水淹厂房事件时,如无主动投放的救生设备,不利被困厂房内的工作人员自救。针对以上问题,有必要利用物联网、工作互联网、视频识别、5G等技术,提高水淹厂房监测感知及自动应急处置,减少或降低水淹厂房导致的设备损失及人员伤亡。

[0007] 因此,亟需一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法。

发明内容

[0008] 本部分的目的在于概述本发明的实施例的一些方面以及简要介绍一些较佳实施例。在本部分以及本申请的说明书摘要和发明名称中可能会做些简化或省略以避免使本部

分、说明书摘要和发明名称的目的模糊,而这种简化或省略不能用于限制本发明的范围。

[0009] 鉴于上述存在的问题,提出了本发明。

[0010] 因此,本发明解决的技术问题是:现有的水电厂防水淹厂房应急处置方法存在监测数据不全面,未向工作人员投放自救设备,反应速度慢,以及如何联动启动排水设备、防汛设备、断开水淹部位电源的优化问题。

[0011] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,包括:在水电厂配置检测单元,采集水量数据;通过5G通信单元将水量数据传递给数据分析判断单元,将实时监测数据与专家标准数据库安全阈值对比判断;根据判断结果生成智能报表,识别风险并启动应急处置功能和预警信息实时推送功能。

[0012] 作为本发明所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的一种优选方案,其中:所述检测单元包括厂房外水位监测单元、厂房内水位监测单元、坝体安全监测单元、水库安全监测单元以及尾水水位监测单元。

[0013] 作为本发明所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的一种优选方案,其中:所述配置检测单元包括所述厂房外水位监测单元配置于进厂公路处超声波液位计、厂房外排水沟内电容液位传感器、厂外集水井内浮球式液位传感器以及超声波液位计,实时监测厂外集水井水位、厂外排水沟水位、进厂公路来水;所述厂房内水位监测单元配置于水车室内电容式液位传感器、水轮机顶盖投入式液位计、水轮机层、发电机层、蜗壳排水操作廊道层超声波液位计、检修集水井、渗漏集水井内浮球式液位传感器以及超声波液位计,实时监测水车室水位、水轮机顶盖水位、检修集水井和渗漏集水井水位、水轮机层、发电机层和蜗壳排水操作廊道层;所述坝体安全监测单元配置于坝体内廊道层的超声波液位计、大坝廊道集水井内浮球式液位传感器和超声波液位计、大坝廊道排水沟内电容式液位传感器、坝体浸润线监测装置,实时监测大坝廊道排水沟水位、坝体渗流渗压、大坝廊道集水井水位、坝体内廊道层来水;所述水库安全监测单元包括超声波液位、高清摄像机、雨量筒,实时监测水库水位及水库来水;所述尾水水位监测单元包括超声波液位、高清摄像机、雨量筒,实时监测尾水水位。

[0014] 作为本发明所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的一种优选方案,其中:所述将实时监测数据与专家标准数据库安全阈值对比判断包括当厂外集水井水位、厂外排水沟水位、进厂公路来水均超过专家标准数据库安全阈值,判定为外来水源淹没厂房风险;当水车室水位、水轮机顶盖水位、检修集水井、渗漏集水井水位、水轮机层、发电机层、蜗壳排水操作廊道层来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为机组漏水导致水淹厂房风险;当坝廊道排水沟水位、坝体渗流渗压、大坝廊道集水井水位、坝体内廊道层来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为大坝渗水导致水淹厂房风险;当水库水位和水库来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为水库水源淹没厂房风险;当尾水水位和尾水上涨速度超过专家标准数据库安全阈值,判定为尾水水位高导致淹没厂房风险。

[0015] 作为本发明所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的一种优选方案,其中:所述应急处置功能包括当存在外来水源淹没厂房风险时,开启排水设备,启动排水预测模型,根据降水量和排水能力判断地表排水系统和地下排水泵能否完成排水工作,若无法完全排放积水,则发出预警信息告知场内工作人员外来水源即将淹没厂房,配置人员部署临时防水墙;当存在机组漏水导致水淹厂房风险时,判断设备漏水类型,设备为故障

漏水则关闭设备并生成检修报表,若设备为错误操作漏水,则生成设备操作表,派遣运维人员进行检修;当存在大坝渗水导致水淹厂房风险时,启动大坝渗水检测单元确定渗水位置和渗水速度通过启动大坝廊道排水设备,将大坝内部的积水排出,生成大坝检修报表;当存在水库水源淹没厂房风险时,监控水位的实时变化,启动大坝闸门设备,调整水库的出水量,降低水库的水位,向远程智控主机发送大坝闸门设备和下游泄洪警报设备的操作指令;当存在尾水水位高导致淹没厂房风险时,将尾水引向安全的溢洪道或污水处理设施,若尾水水位持续升高,调整电站的运行模式,减少尾水的产生。

[0016] 作为本发明所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的一种优选方案,其中:所述应急处置功能还包括,当预防性措施无法抵挡水淹厂房风险时,向远程智控主机发送断路器拉合的操作指令,进行厂房内电力系统的局部断电,启动救生设备的投放程序,投放水下呼吸器、自动充气救生衣、手环定位器,启动紧急排水系统。

[0017] 作为本发明所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的一种优选方案,其中:所述当全厂失电且水库水位超过高限时,进行开启大坝闸门泄洪操作,远程智控主机通过通信收发单元发送应急柴油发电机启动指令和下游泄洪警报,应急柴油发电机接收到5G通信单元发送的操作指令后,自动启动应急柴油发电机为大坝闸门控制单元及应急油泵供电,大坝闸门控制单元通过5G通信单元得到远程智控主机发送的开启大坝闸门指令后,自动开启大坝闸门泄洪。

[0018] 本发明的另外一个目的是提供一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置系统,其能通过识别风险类型并启动对应的应急处置,解决了水淹厂房告警时仅动作于紧急停机的问題。

[0019] 作为本发明所述的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置系统的一种优选方案,其中:包括数据采集与传输模块,数据分析模块,应急响应模块,设备控制模块;所述数据采集与传输模块用于实时采集水电厂的水量数据,通过5G通信单元将数据实时传送到数据分析模块;所述数据分析模块通过数据与预设的专家标准数据库中的安全阈值进行比较判断是否存在水淹厂房的风险;所述应急响应模块用于将预警信息推送给工作人员,并启动排水设备、生成检修报表、关闭发电设备、启动大坝渗水检测单元、调整电站的运行模式;所述设备控制模块用于进行厂房内电力系统的局部断电,启动救生设备投放程序。

[0020] 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序是实现基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的步骤。

[0021] 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的步骤。

[0022] 本发明的有益效果:本发明提供的基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法在各个关键区域布置检测单元,检测数据更加全面。根据不同的风险类型,启动不同的预案,联动启动排水设备、防汛设备、断开水淹部位电源,降低损失,当发生水淹厂房事件时,投放员工自救设备,关闭部分电源,保障了员工安全。本发明在数据类型、设备联动和安全性方面都取得更加良好的效果。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。其中:

[0024] 图1为本发明第一个实施例提供的一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法的整体流程图。

[0025] 图2为本发明第三个实施例提供的一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置系统的整体流程图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式做详细的说明,显然所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通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,都应当属于本发明的保护的范围。

[0027] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0028] 其次,此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例,也不是单独的或选择性的与其他实施例互相排斥的实施例。

[0029] 本发明结合示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0030] 同时在本发明的描述中,需要说明的是,术语中的“上、下、内和外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一、第二或第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 本发明中除非另有明确的规定和限定,术语“安装、相连、连接”应做广义理解,例如:可以是固定连接、可拆卸连接或一体式连接;同样可以是机械连接、电连接或直接连接,也可以通过中间媒介间接相连,也可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0032] 实施例1

[0033] 参照图1,为本发明的一个实施例,提供了一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,包括:

[0034] S1:在水电厂配置检测单元,采集水量数据。

[0035] 更进一步的,检测单元包括厂房外水位监测单元、厂房内水位监测单元、坝体安全监测单元、水库安全监测单元以及尾水水位监测单元。

[0036] 应说明的是,厂房外水位监测单元配置于进厂公路处超声波液位计、厂房外排水沟内电容液位传感器、厂外集水井内浮球式液位传感器以及超声波液位计,实时监测厂外集水井水位、厂外排水沟水位、进厂公路来水;厂房内水位监测单元配置于水车室内电容式液位传感器、水轮机顶盖投入式液位计、水轮机层、发电机层、蜗壳排水操作廊道层超声波液位计、检修集水井、渗漏集水井内浮球式液位传感器以及超声波液位计,实时监测水车室水位、水轮机顶盖水位、检修集水井和渗漏集水井水位、水轮机层、发电机层和蜗壳排水操作廊道层;坝体安全监测单元配置于坝体内廊道层的超声波液位计、大坝廊道集水井内浮球式液位传感器和超声波液位计、大坝廊道排水沟内电容式液位传感器、坝体浸润线监测装置,实时监测大坝廊道排水沟水位、坝体渗流渗压、大坝廊道集水井水位、坝体内廊道层来水;水库安全监测单元包括超声波液位、高清摄像机、雨量筒,实时监测水库水位及水库来水;尾水水位监测单元包括超声波液位、高清摄像机、雨量筒,实时监测尾水水位。

[0037] S2:通过5G通信单元将水量数据传递给数据分析判断单元,将实时监测数据与专家标准数据库安全阈值对比判断。

[0038] 更进一步的,5G通讯的使用可以保证数据传输的速度和稳定性,提高系统的反应速度。减少应对灾难的反应时间。

[0039] 应说明的是,当厂外集水井水位、厂外排水沟水位、进厂公路来水均超过专家标准数据库安全阈值,判定为外来水源淹没厂房风险;当水车室水位、水轮机顶盖水位、检修集水井、渗漏集水井水位、水轮机层、发电机层、蜗壳排水操作廊道层来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为机组漏水导致水淹厂房风险;当坝廊道排水沟水位、坝体渗流渗压、大坝廊道集水井水位、坝体内廊道层来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为大坝渗水导致水淹厂房风险;当水库水位和水库来水超过专家标准数据库安全阈值,判定为水库水源淹没厂房风险;当尾水水位和尾水上涨速度超过专家标准数据库安全阈值,判定为尾水水位高导致淹没厂房风险。

[0040] 还应说明的是,实时监测的各项数据与预设的专家标准数据库中的安全阈值进行比对,以识别各种可能的淹没风险。在细分上,它对厂房淹没风险的来源进行了五个方面的判定,涵盖了从外部环境、设备漏水、大坝渗漏、水库溢出到尾水排放等多个潜在引发风险的环节。可以全面的检测水电厂各个容易出现漏水问题的区域,并且与专家标准数据库安全阈值进行对比,专家标准数据库中包含了各种地形,气候的排水能力阈值,与专家标准数据库安全阈值进行对比,适用于多种地形,可以准确的判断是否存在水淹风险。

[0041] S3:根据判断结果生成智能报表,识别风险并启动应急处置功能和预警信息实时推送功能。

[0042] 更进一步的,应急处置功能包括当存在外来水源淹没厂房风险时,开启排水设备,启动排水预测模型,根据降水量和排水能力判断地表排水系统和地下排水泵能否完成排水工作,若无法完全排放积水,则发出预警信息告知场内工作人员外来水源即将淹没厂房,配置人员部署临时防水墙;当存在机组漏水导致水淹厂房风险时,判断设备漏水类型,设备为故障漏水则关闭设备并生成检修报表,若设备为错误操作漏水,则生成设备操作表,派遣运维人员进行检修;当存在大坝渗水导致水淹厂房风险时,启动大坝渗水检测单元确定渗水位置和渗水速度通过启动大坝廊道排水设备,将大坝内部的积水排出,生成大坝检修报表;当存在水库水源淹没厂房风险时,监控水位的实时变化,启动大坝闸门设备,调整水库的出

水量,降低水库的水位,向远程智控主机发送大坝闸门设备和下游泄洪警报设备的操作指令;当存在尾水水位高导致淹没厂房风险时,将尾水引向安全的溢洪道或污水处理设施,若尾水水位持续升高,调整电站的运行模式,减少尾水的产生。

[0043] 应说明的是,应急处置功能还包括,当预防性措施无法抵挡水淹厂房风险时,向远程智控主机发送断路器拉合的操作指令,进行厂房内电力系统的局部断电,启动救生设备的投放程序,投放水下呼吸器、自动充气救生衣、手环定位器,启动紧急排水系统。局部断电仅保留应急且无接入水中造成触电风险的电机,避免员工接触水面触电,同时还可以保证照明和防水等功能正常运行,投放员工自救设备,保护员工安全。启动紧急排水系统可以进一步避免设备被水淹。

[0044] 还应说明的是,当全厂失电且水库水位超过高限时,进行开启大坝闸门泄洪操作,远程智控主机通过通信收发单元发送应急柴油发电机启动指令和下游泄洪警报,应急柴油发电机接收到5G通信单元发送的操作指令后,自动启动应急柴油发电机为大坝闸门控制单元及应急压油泵供电,大坝闸门控制单元通过5G通信单元得到远程智控主机发送的开启大坝闸门指令后,自动开启大坝闸门泄洪。

[0045] 更进一步的,当水电厂完全失去电力时,且水库水位过高说明场内的防水淹措施已经失灵,场内已经较为危险,因此进行远程操作,打开应急供电打开大坝进行泄洪。

[0046] 实施例2

[0047] 本发明的一个实施例,提供了一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置方法,为了验证本发明的有益效果,通过经济效益计算和仿真实验进行科学论证。

[0048] 在两个相似地理环境的水电厂进行此实验,一个配置本发明的水电厂防水淹厂房应急处置系统,另一个使用的是现有的技术,在梅雨季节分别进行为期一个月的测试,并模拟一次,水淹厂房。

[0049] 如表1所示,检测点的覆盖范围。我方发明不仅监测厂房内部的水位,还包括厂房外部的进厂公路排水沟水位、尾水水位、水库水位以及坝体安全性等,涵盖方位更广,仅有部分区域无需检测,现有技术仅仅针对部分区域,具有较大的缺陷。

[0050] 准确预警与应急响应能力。我方发明与会与专家标准数据库安全阈值对比,根据监测数据自动启动应急处置功能,而旧系统只在水淹厂房告警时进行紧急停机,而未联动启动排水设备、防汛设备或断开水淹部位电源。

[0051] 救生设备投放。我方发明在预防性措施无法抵挡水淹厂房风险时,会启动救生设备的投放程序,包括投放水下呼吸器、自动充气救生衣、手环定位器等,而现有技术无此功能,并不人性化。

[0052] 表1应急效果对比表

[0053]

指标	我方发明	现有技术
检测点覆盖范围	97.60%	69.80%
准确预警与应急响应次数	10次	6次
救生设备投放次数	1次	不适用

[0054] 实施例3

[0055] 参照图2,为本发明的一个实施例,提供了一种基于物联网的水电厂防水淹厂房应急处置系统,水电厂防水淹厂房应急处置系统包括:数据采集与传输模块,数据分析模块,

应急响应模块,设备控制模块。

[0056] 其中,数据采集与传输模块用于实时采集水电厂的水量数据,通过5G通信单元将数据实时传送到数据分析模块;数据分析模块通过数据与预设的专家标准数据库中的安全阈值进行比较判断是否存在水淹厂房的风险;应急响应模块用于将预警信息推送给工作人员,并启动排水设备、生成检修报表、关闭发电设备、启动大坝渗水检测单元、调整电站的运行模式;设备控制模块用于进行厂房内电力系统的局部断电,启动救生设备投放程序。

[0057] 功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0058] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。

[0059] 计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置)、便携式计算机盘盒(磁装置)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器)、光纤装置以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他方式进行处理来以电子方式获得程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0060] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

[0061] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

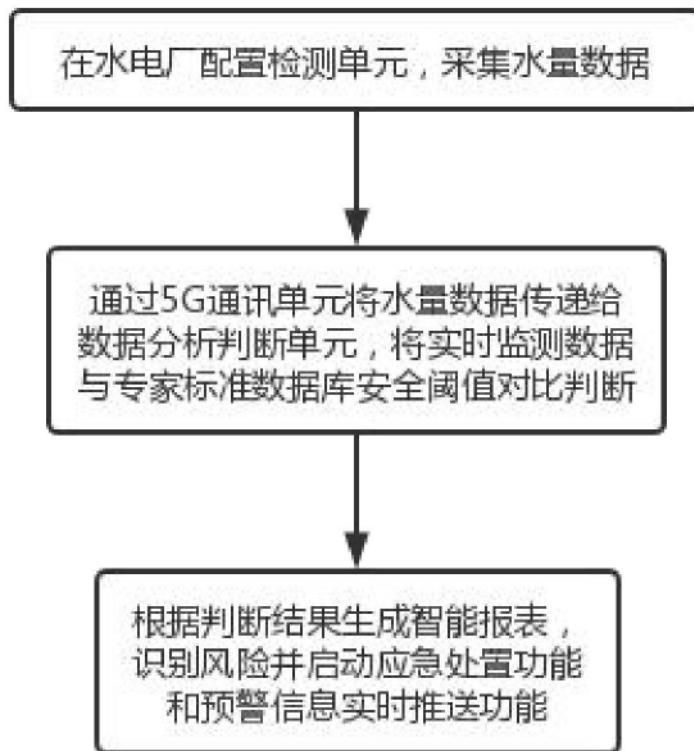


图1

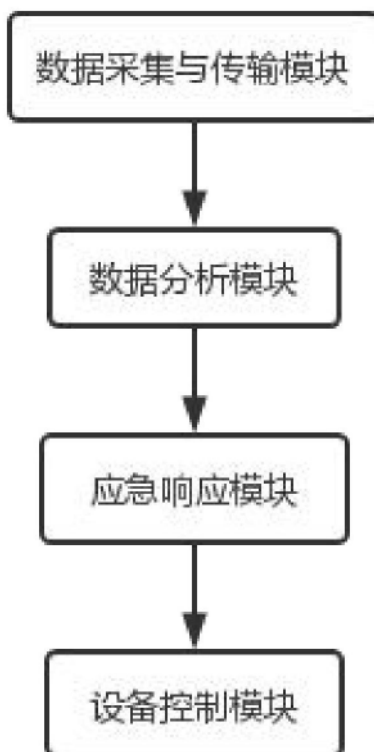


图2