

基于云平台的水库防汛抗旱应急管理系统

徐雨江¹ 许勇杰² 陈伟³

1. 泗洪县水旱灾害防御调度中心, 中国·江苏 宿迁 223900
2. 泗洪县上塘水利站, 中国·江苏 宿迁 223900
3. 泗洪县归仁水利站, 中国·江苏 宿迁 223900

摘要: 基于云平台的水库防汛抗旱应急管理系统, 包括监测模块、预警模块、信息处理模块和通信网络模块; 在水库中的水面翻涌幅度小时, 移动装置在水面移动过程中受到水面翻涌导致的倾斜晃动幅度小, 检测平台的半球状底部与弧形槽内的滚珠之间滑动, 并通过配重块重力影响的配合下, 检测平台的倾斜角度与移动装置的倾斜角度相反, 使得检测平台保持竖直状态, 提高检测平台的稳定程度, 使检测平台中的设备能够稳定的进行工作, 提高检测效果, 进而使得采集检测单元的巡检和预警处理更加准确。

关键词: 基于云平台; 水库防汛抗旱; 应急管理系统

Emergency Management System for Reservoir Flood Control and Drought Relief Based on the Cloud Platform

Yujiang Xu¹ Yongjie Xu² Wei Chen³

1. Sihong County Flood and Drought Disaster Prevention and Dispatch Center, Suqian, Jiangsu, 223900, China
2. Shangtang Water Conservancy Station in Sihong County, Suqian, Jiangsu, 223900, China
3. Guiren Water Conservancy Station in Sihong County, Suqian, Jiangsu, 223900, China

Abstract: A cloud based emergency management system for reservoir flood control and drought resistance, including monitoring module, warning module, information processing module, and communication network module; when the amplitude of water surface overturning in the reservoir is small, the mobile device is subject to small tilting and shaking caused by water surface overturning during the water surface movement process. The hemispherical bottom of the detection platform slides between the rolling balls in the arc-shaped groove, and the tilt angle of the detection platform is opposite to that of the mobile device through the influence of the gravity of the counterweight. This keeps the detection platform in a vertical state, improves the stability of the detection platform, and enables the equipment in the detection platform to work stably, improves the detection effect, and thus makes the inspection and early warning processing of the collection and detection unit more accurate.

Keywords: based on cloud platforms; reservoir flood control and drought resistance; emergency management system

1 背景技术

水库既有抗旱又有防洪的作用, 水库的防汛抗旱是水库防洪工作中最重要的一环, 一旦管理失误, 将会给水库带来难以弥补的损失; 由此水库的防汛抗旱应急管理系统需要提前发现并对其进行预警。

水库中沿两岸修筑的堤坝是需要重点巡视, 堤坝的风险及危害主要来自地貌、天气、白蚁、水土流失和工程破坏几个方面: 如果堤坝选址处于山区类地貌, 流速快、冲击力大的汇流容易诱发泥石流等地质灾害; 连续性的强降雨天气, 特别是年内降雨量分布极度不均, 会影响大坝的防洪能力; 白蚁筑巢破坏堤坝植被, 以及长年累月的水土流失和泥沙淤积, 直接影响堤坝的质量安全, 最终形成不稳定土体, 进一步引发渗漏、管涌、滑坡和垮塌等问题; 部分拦河大坝

集中修建梯级电站项目, 如果工程建设过程中对土体及大坝造成影响, 也会留下安全隐患; 这些因素都会导致水库发生险情, 由此可知对水库以及堤坝的巡检和预警对于水库防汛抗旱应急管理系统的重要程度。

“经常巡视”“勤查勤补”是传统堤坝日常防护工作的重点; 但是传统堤坝防护的方法高度依赖人力投入, 尤其在汛期还要进行 24 小时不间断的巡视, 才能在第一时间发现险情并加以处置; 但即便如此, 传统堤坝防护还是面临诸多难点。例如: 人工测量范围受限, 并且大部分水库面积大, 周围的堤坝距离远, 导致人工对水库和堤坝进行巡检和预警的效率降低, 若是一旦发生堤坝质量问题或者隐患, 人工无法及时发现, 延误问题上报时间, 造成水库防汛抗旱应急管理系统不能及时作出预警和处理。

2 技术方案

为了弥补现有技术的不足，解决上述的技术问题；提出了一种基于云平台的水库防汛抗旱应急管理系统。

技术方案是：一种基于云平台的水库防汛抗旱应急管理系统，包括监测模块、预警模块、信息处理模块和通信网络模块；监测模块用于对水库现场数据进行采集和监测，并基于云平台将数据传输至预警模块；预警模块对水库监测数据进行对比，并立即作出处理和将处理记录传输至信息处理模块；信息处理模块用于将处理记录和监测数据进行记录并作为历史参数反馈至预警模块形成历史参数数据库；通信网络模块用于支持模块间的通讯功能。

监测模块包括采集检测单元、云平台、局域网通讯、采集控制单元和停靠站点；采集检测单元均匀分布在水库指定区域，且每个采集检测单元分别采集检测水库不同区域；停靠站点分别设立在水库每个指定区域，且停靠站点用于维护和整备采集检测单元；局域网通讯和采集控制单元均设立在停靠站点处，且信息处理模块通过局域网通讯对采集控制单元下发指令，每个采集检测单元单独与预警模块通过云平台交互。

采集检测单元包括移动装置，且移动装置中心开设有弧形槽；弧形槽内设置有检测平台，且弧形槽内均匀套设有滚珠；检测平台底部为半球状，且检测平台底部中心位置设有配重块。

检测平台顶部边缘位置与移动装置均匀连接有拉绳，且拉绳数量至少为四。

移动装置内靠近拉绳的位置安装有转轴，且转轴与移动装置转动连接，拉绳贯穿移动装置顶部缠绕于转轴上；移动装置内滑动安装有电机，且电机的输出端与转轴接触；移动装置内安装有伸缩杆，且伸缩杆的工作端与电机远离输出端的一侧连接；检测平台上安装有姿态调整装置，且电机和伸缩杆均与姿态调整装置连接。

3 附图说明

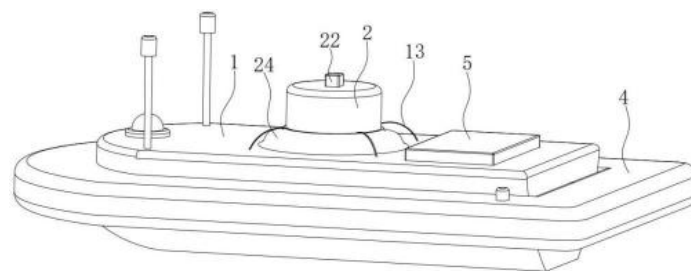


图 1 本系统中移动装置的立体图

1—移动装置；13—拉绳；2—检测平台；22—姿态调整装置；24—挡水布；4—防撞气囊；5—太阳能板。

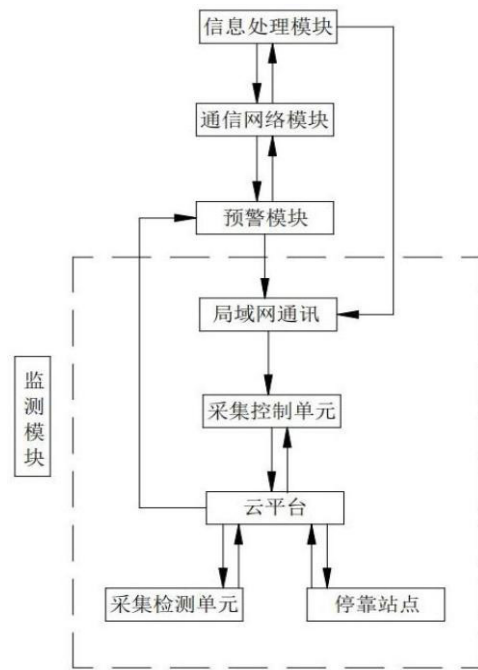


图 2 云平台的水库防汛抗旱应急管理系统流程图

4 具体实施方式

如图 1 所示，一种基于云平台的水库防汛抗旱应急管理系统，包括监测模块、预警模块、信息处理模块和通信网络模块；监测模块用于对水库现场数据进行采集和监测，并基于云平台将数据传输至预警模块；预警模块对水库监测数据进行对比，并立即作出处理和将处理记录传输至信息处理模块；信息处理模块用于将处理记录和监测数据进行记录并作为历史参数反馈至预警模块形成历史参数数据库；通信网络模块用于支持模块间的通讯功能。

监测模块包括采集检测单元、云平台、局域网通讯、采集控制单元和停靠站点；采集检测单元均匀分布在水库指定区域，且每个采集检测单元分别采集检测水库不同区域；停靠站点分别设立在水库每个指定区域，且停靠站点用于维

护和整备采集检测单元；局域网通讯和采集控制单元均设立在停靠站点处，且信息处理模块通过局域网通讯对采集控制单元下发指令，每个采集检测单元单独与预警模块通过云平台交互。

采集检测单元包括移动装置 1，移动装置 1 内包含有控制器和驱动器，移动装置 1 为常规水上移动设备，如水上无人船，且移动装置 1 中心开设有弧形槽 11；弧形槽 11 内设置有检测平台 2，检测平台 2 用于安装水库巡检和预警所需的设备，且弧形槽 11 内均匀套设有滚珠 12；检测平台 2 底部为半球状，且检测平台 2 底部中心位置设有配重块 21，且配重块 21 位于检测平台 2 底部最低位置。

检测平台 2 顶部边缘位置与移动装置 1 均匀连接有拉绳 13，且拉绳 13 数量至少为四；拉绳 13 的长度大于检测平台 2 顶部边缘位置与移动装置 1 之间的距离，拉绳 13 不影响检测平台 2 在弧形槽 11 内运动的目的。

具体工作流程：在需要对检测平台 2 进行安装或者维修保养时，技术人员将拉绳 13 从检测平台 2 顶部边缘位置拆卸，即可将检测平台 2 从移动装置 1 中取出，更换新的检测平台 2 放置在弧形槽 11 内；由于检测平台 2 底部为半球状，且检测平台 2 底部中心位置设有配重块 21，使得检测平台 2 在放入弧形槽 11 内后，接触滚珠 12 并受到滚珠 12 滚动影响在弧形槽 11 内进行翻转滑动，直至检测平台 2 保持竖直状态，实现检测平台 2 的自动调整姿态并保持竖直状态的效果，方便技术人员对检测平台 2 的装卸，缩短采集检测单元的维修与养护，保证采集检测单元在汛期不间断的巡检和预警，达到水库防汛抗旱应急管理系统及时作出预警和处理的目的。

若是在现场维修，不仅维修零件无法及时补充，而且耽误采集检测单元在汛期对水库的巡检和预警工作；更换后旧的检测平台 2 和带回工作室进行完善的维修，并留作备用检测平台 2，以供下次维修保养使用，方便技术人员操作的同时，提高本系统的实用性。

现有技术中，为达到水库监测全覆盖的效果，普遍通过在水库两岸架设监测点，并且每个监测点需要进行铺设供电线路和调配日常养护人员，但受水库库容量的影响，其面积普遍较大，这就导致需要花费庞大的人力物力财力才能达到水库监测全覆盖的效果，并且所架设的监测点为固定形式，无法根据水库和堤坝的现场数据的需要进行灵活变动，影响检测效果，对水库汛期的预警和处理造成隐患；而本系统通过检测模块中的采集检测单元、云平台、局域网通讯、采集控制单元和停靠站点相互之间的配合，信息处理模块通过局域网对采集控制单元发送控制指令；采集控制单元规划巡检路线，并将路线数据通过云平台下发至采集检测单元；采集检测单元收到指令后从停靠站点出发，进行巡检水库水

位数据和对水库与堤坝现场数据的预警，并将数据通过云平台反馈至采集控制单元；采集控制单元将现场数据发送至预警模块，预警模块立即通过数据库进行对比，判别是否需要预警。

其中采集检测单元通过移动装置 1 在水上进行大范围巡检，相比于架设监测点，其巡检灵活程度更高，并且通过搭建停靠站点即可使用采集检测单元，在同一水库的情况下，由于移动装置 1 的高度灵活性，使得本系统的采集检测单元巡检范围比常规监测点范围大，故而所搭建的停靠站点也会比监测点少，降低达到水库监测全覆盖的成本投入，进一步提高本系统的实用性；另外，本系统中是通过预警模块首先对现场数据进行判别，再将数据发送至信息处理模块或者水库中的工作总站，提高水库堤坝现场数据的判别，从而提高预警响应效率，并且更好的完成水库防汛抗旱应急管理系统及时作出预警和处理的目的。

另外，通过设置拉绳 13，拉绳 13 在检测平台 2 剧烈晃动或倾斜时拉扯检测平台 2，确保检测平台 2 不会因剧烈晃动或者上下起伏而脱离移动装置 1，提高本系统的实用性。

5 有益效果

①基于云平台的防汛抗旱应急管理系统，采集检测单元通过移动装置在水上进行大范围巡检，相比于架设监测点，其巡检灵活程度更高，并且通过搭建停靠站点即可使用采集检测单元，在同一水库的情况下，由于移动装置的高度灵活性，使得本系统的采集检测单元巡检范围比常规监测点范围大，故而所搭建的停靠站点也会比监测点少，降低达到水库监测全覆盖的成本投入，进一步提高本系统的实用性。

②基于云平台的防汛抗旱应急管理系统，在水库中的水面翻涌幅度小时，移动装置在水面移动过程中受到水面翻涌导致的倾斜晃动幅度小，检测平台的半球状底部与弧形槽内的滚珠之间滑动，并通过配重块重力影响的配合下，检测平台的倾斜角度与移动装置的倾斜角度相反，使得检测平台保持竖直状态。例如，当移动装置“左倾”时，检测平台受配重块的影响下与滚珠滑动，检测平台向右倾斜，实现检测平台保持竖直状态的效果，提高检测平台的稳定程度，使检测平台中的设备能够稳定的进行工作，提高检测效果，进而使得采集检测单元的巡检和预警处理更加准确。

参考文献：

- [1] 李剑峰,张雷,翁茂峰.浅谈效能体系在水库防汛预案建设中的应用[J].陕西水利,2016(6):3.
- [2] 倪深海,顾颖,刘学峰,等.我国提高抗旱应急供水能力的对策研究[J].中国水利,2012(11):3.
- [3] 白兰.探讨当前防汛抗旱应急保障体系建设成效[J].内蒙古水利,2016(9):2.