

河流水污染监测预警的智能化监控设计

徐波¹ 刘昕² 黄晓敏¹

1. 亨泰水利工程集团有限公司, 中国·江苏 盐城 224700

2. 常州市太平洋项目管理有限公司, 中国·江苏 常州 213000

摘要: 河流水污染监测预警的智能化监控装置, 涉及监测技术领域, 解决了现有河流监控耗费人力较多、监测周期较长、河流污染治理效率较低的问题, 其技术方案要点是: 包括网络通信模块、水雨情监测模块、水质监测模块、闸泵监控模块、视频监控模块、监控中心、河道管理模块和用户终端; 网络通信模块包括 GPRS 网络和光纤网络; 水雨情监测模块包括水雨情监测设备和水雨情监测中心站; 水质监测模块包括水质监测站和第一服务器; 闸泵监控模块、河道管理模块和用户终端均与监控中心通信连接; 视频监控模块包括视频采集设备和第二服务器, 具有实时监测河流水污染情况, 提高河流水污染治理效率的效果。

关键词: 河流; 水污染监测; 预警; 智能化监控设计

Intelligent Monitoring Design for River Water Pollution Monitoring and Early Warning

Bo Xu¹ Xin Liu² Xiaomin Huang¹

1. Hengtai Water Conservancy Engineering Group Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224700, China

2. Changzhou Pacific Project Management Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu, 213000, China

Abstract: The intelligent monitoring device for river water pollution monitoring and early warning involves the field of monitoring technology and solves the problems of high manpower consumption, long monitoring cycle, and low efficiency of river pollution control in existing river monitoring. The key technical solutions include: network communication module, water rain monitoring module, water quality monitoring module, gate pump monitoring module, video monitoring module, monitoring center, river management module, and user terminal; the network communication module includes GPRS network and fiber optic network; the water and rain monitoring module includes water and rain monitoring equipment and a water and rain monitoring center station; the water quality monitoring module includes a water quality monitoring station and a first server; the gate pump monitoring module, river management module, and user terminal are all connected to the monitoring center for communication; the video monitoring module includes video capture equipment and a second server, which has the effect of real-time monitoring of river water pollution and improving the efficiency of river water pollution control.

Keywords: river; water pollution monitoring; warning; intelligent monitoring design

1 引言

河流水污染指未经处理的工业废水、生活污水、农田排水以及其他有害物质直接或间接进入河流, 超过河流的自净能力, 引起水质恶化和生物群落变化的现象。河流的稀释自净能力强, 利于污染物扩散、降解, 由于目前世界上许多大工业区和城市都建立在滨河地区, 大量排放废水入河, 致使大多数河流受到不同程度的污染。

现有的河流水污染监控, 在对水质进行监测和治理过程中均是通过人工方式进行的, 工作人员需到现场采集被监测水体, 再由现场仪器对被监测水体进行数据分析, 如果发现水质不达标后需要治理时, 则现场反馈信息到相应闸泵站的控制中心, 控制中心接收到反馈信息后统一安排工作人员对相应污染地区进行截流处理或投放生物菌来治理被污染水域。

现有的河流水污染监控, 在对分布范围较广的河流进行监控过程中, 需要耗费较多的人力、监测周期比较长、管

理控制困难以及对于突发污染事件的处理效率较低。因此, 如何设计一种河流水污染监测预警的智能化监控装置是目前我们迫切需要解决的问题。

2 技术方案

提供一套河流水污染监测预警的智能化监控系统, 具有实时监测河流水污染情况, 提高河流水污染治理的处理效率的效果。

上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的: 一种河流水污染监测预警的智能化监控系统, 包括网络通信模块、水雨情监测模块、水质监测模块、闸泵监控模块、视频监控模块、监控中心、河道管理模块和用户终端。

网络通信模块包括 GPRS 网络和光纤网络。

水雨情监测模块包括水雨情监测设备和水雨情监测中心站; 水雨情监测设备与水雨情监测中心站通信连接; 水雨情监测中心站通过 GPRS 网络与监控中心连接。

水质监测模块包括水质监测站和第一服务器；水质监测站与第一服务器通信连接；第一服务器通过 GPRS 网络与监控中心连接。

闸泵监控模块包括涵闸控制单元、排涝泵控制单元、调蓄池控制单元和污水泵站控制单元，涵闸控制单元、排涝泵控制单元、调蓄池控制单元和污水泵站控制单元均通过光纤网络与监控中心通信连接。

视频监测模块包括视频采集设备和第二服务器，视频采集设备与第二服务器通信连接，第二服务器通过光纤网络与监控中心连接。

河道管理模块和用户终端均与监控中心通信连接。

通过采用上述技术方案，便于对河流水污染情况实时监测，降低河流水污染治理的人力成本和处理周期，提高河流水污染治理的处理效率。

进一步设置为：水雨情监测设备包括水位计、流量计和雨量计。

通过采用上述技术方案，便于分别对河流水位、流量和雨量的水文数据进行实时监测，减少人工监测的投入成本。

进一步设置为：水质监测站包括常规水质自动监测站和微型水质自动监测站；常规水质自动监测站用于采集河流省控和市控断面的水质数据；微型水质自动监测站用于采集其他河道断面、调蓄池及排污泵站、涵闸等水工建筑物的水质数据。

通过采用上述技术方案，利用常规水质自动监测站和微型水质自动监测站，对河流交汇区域以及河流汇入源区域的水质数据进行全面监测，便于快速定位河流水污染区域以及水污染源区域，进一步提高了河流水污染治理的处理效率。

进一步设置为：网络通信模块还包括第一交换机、千兆 VPN 路由器和多个第二交换机，闸泵站与第二交换机一一对应设置；第二交换机与相应闸泵站中的视频采集设备、涵闸控制单元、排涝泵控制单元、调蓄池控制单元和污水泵站控制单元均通过光纤网络通信连接；第二交换机与千兆 VPN 路由器通过加密通讯协议网络连接，千兆 VPN 路由器与第一交换机之间以及第一交换机与监控中心之间均通过光纤网络通信连接。

通过采用上述技术方案，利用第一交换机、千兆 VPN 路由器和第二交换机，便于提高河流水污染监控过程中所产生数据的传输效率。

进一步设置为：视频采集设备包括星光级高清球机和红外半球摄像机。

通过采用上述技术方案，便于对视频采集区域进行全方位监视和管理。

进一步设置为：监控中心还通信连接有 BIM 系统，BIM 系统存储有河道、水工构筑物、建筑物和监测设备 BIM 模型信息。

通过采用上述技术方案，利用 BIM 系统，在监控中心对河流水污染区域进行控制调度时，监控中心获取 BIM 系统中相应河流水污染区域的 BIM 模型信息，使得河流水污染治理操作方便。

本设计另一目的是提供一种河流水污染监测预警的智能化监控方法，具有实时监测河流水污染情况，提高河流水污染治理的处理效率的效果。

3 附图说明

实施例中的架构图见图 1，实施例中间泵监控模块和视频监测模块与监控中心的连接结构示意图见图 2。

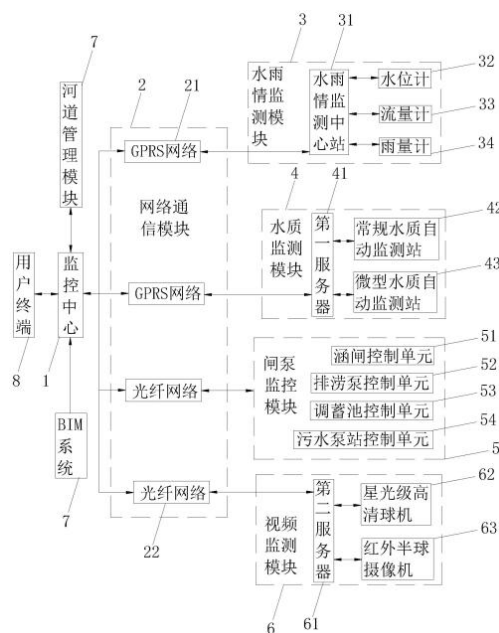


图 1 实施例中的架构图

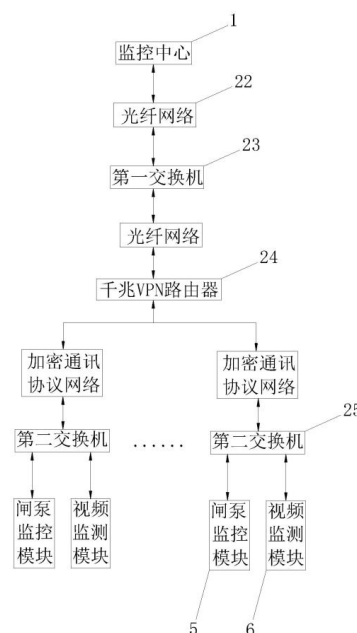


图 2 实施例中间泵监控模块和视频监测模块与监控中心的连接结构示意图

图中: 1—监控中心; 2—网络通信模块; 21—GPRS 网络; 22—光纤网络; 23—第一交换机; 24—千兆 VPN 路由器; 25—第二交换机; 3—水雨情监测模块; 31—水雨情监测中心站; 32—水位计; 33—流量计; 34—雨量计; 4—水质监测模块; 41—第一服务器; 42—常规水质自动监测站; 43—微型水质自动监测站; 5—闸泵控制单元; 51—涵闸控制单元; 52—排涝泵控制单元; 53—调蓄池控制单元; 54—污水泵站控制单元; 6—视频监测模块; 61—第二服务器; 62—星光级高清球机; 63—红外半球摄像机; 7—河道管理模块; 8—用户终端。

4 具体实施方式

实施例: 一种河流水污染监测预警的智能化监控系统, 如图 1 所示, 包括网络通信模块 2、水雨情监测模块 3、水质监测模块 4、闸泵控制单元 5、视频监测模块 6、监控中心 1、河道管理模块 7 和用户终端 8。

网络通信模块 2 包括 GPRS 网络 21 和光纤网络 22。水雨情监测模块 3 包括水雨情监测设备和水雨情监测中心站 31。水雨情监测设备与水雨情监测中心站 31 通信连接。水雨情监测中心站 31 通过 GPRS 网络 21 与监控中心 1 连接。水雨情监测设备对河流水位、流量和雨量进行水文数据采集, 并将水文数据传至水雨情监测中心站 31。水雨情监测中心站 31 对水文数据进行存储和处理, 并通过 GPRS 网络 21 将水文数据传至监控中心 1。

水质监测模块 4 包括水质监测站和第一服务器 41。水质监测站与第一服务器 41 通信连接。第一服务器 41 通过 GPRS 网络 21 与监控中心 1 连接。水质监测站对河流交汇区域及河流汇入源区域进行水质数据采集, 并将水质数据传至第一服务器 41。第一服务器 41 对水质数据进行存储和处理, 并通过 GPRS 网络 21 将水质数据传至监控中心 1, 本实施例中的水质数据包括但不限于化学需氧量 COD、生化需氧量 BOD、氨氮 NH₃-N、总磷 TP、总氮 TN。

闸泵控制单元 5 包括涵闸控制单元 51、排涝泵控制单元 52、调蓄池控制单元 53 和污水泵站控制单元 54, 涵闸控制单元 51、排涝泵控制单元 52、调蓄池控制单元 53 和污水泵站控制单元 54 均通过光纤网络 22 与监控中心 1 通信连接。

视频监测模块 6 包括视频采集设备和第二服务器 61。视频采集设备与第二服务器 61 通信连接。第二服务器 61 通过光纤网络 22 与监控中心 1 连接。视频采集设备对河流交汇区域、河流汇入源区域、涵闸、排涝泵站、调蓄池和污水泵站进行视频数据采集, 并将视频数据传至第二服务器 61。第二服务器 61 对视频数据进行存储和处理, 并通过光纤网络 22 将视频数据传至监控中心 1。

监控中心 1 对水文数据、水质数据、视频数据和各闸泵工作数据进行实时监控, 并对各闸泵的运行状态进行调度, 便于对河流水污染情况实时监测, 降低河流水污染治理

的人力成本和处理周期, 提高河流水污染治理的处理效率。

河道管理模块 7 在接收到河流水污染治理决策后对相应河流水污染区域进行治理。

用户终端 8 与监控中心 1 通信连接。用户通过用户终端 8 获取监控中心 1 的水文数据、水质数据、视频数据、各闸泵工作数据和河流水污染治理决策。

如图 1 所示, 水雨情监测设备包括水位计 32、流量计 33 和雨量计 34, 在本实施例中, 水位计 32 的安装数量大于流量计 33 的安装数量, 流量计 33 的安装数量大于雨量计 34 的安装数量, 便于分别对河流水位、流量和雨量的水文数据进行实时监测, 减少人工监测的投入成本。

如图 1 所示, 水质监测站包括常规水质自动监测站 42 和微型水质自动监测站 43。常规水质自动监测站 42 用于采集河流省控和市控断面的水质数据。微型水质自动监测站 43 用于采集其他河道断面、调蓄池及排污泵站、涵闸等水工建筑物的水质数据。利用常规水质自动监测站 42 和微型水质自动监测站 43, 对河流交汇区域以及河流汇入源区域的水质数据进行全面监测, 便于快速定位河流水污染区域以及水污染源区域, 进一步提高了河流水污染治理的处理效率。

如图 1 与图 2 所示, 网络通信模块 2 还包括第一交换机 23、千兆 VPN 路由器 24 和多个第二交换机 25, 闸泵站与第二交换机 25 一一对应设置。第二交换机 25 与相应闸泵站中的视频采集设备、涵闸控制单元 51、排涝泵控制单元 52、调蓄池控制单元 53 和污水泵站控制单元 54 均通过光纤网络 22 通信连接。第二交换机 25 与千兆 VPN 路由器 24 通过加密通讯协议网络连接, 千兆 VPN 路由器 24 与第一交换机 23 之间以及第一交换机 23 与监控中心 1 之间均通过光纤网络 22 通信连接。利用第一交换机 23、千兆 VPN 路由器 24 和第二交换机 25, 便于提高河流水污染监控过程中所产生数据的传递效率。

如图 1 所示, 视频采集设备包括星光级高清球机 62 和红外半球摄像机 63, 便于对视频采集区域进行全方位监视和管理。

如图 1 所示, 监控中心 1 还通信连接有 BIM 系统, BIM 系统存储有河道、水工构筑物、建筑物和监测设备 BIM 模型信息。利用 BIM 系统, 在监控中心 1 对河流水污染区域进行控制调度时, 监控中心 1 获取 BIM 系统中相应河流水污染区域的 BIM 模型信息, 使得河流水污染治理操作方便。

5 工作原理及有益效果

工作原理: 对水文数据、水质数据、视频数据和各闸泵工作数据进行实时监控, 并根据水文数据、水质数据、视频数据和各闸泵工作数据对各闸泵的运行状态进行调度, 便于对河流水污染情况实时监测, 降低河流水污染治理的人力

成本和处理周期,提高河流水污染治理的处理效率。

有益效果:便于对河流水污染情况实时监测,降低河流水污染治理的人力成本和处理周期,提高河流水污染治理的处理效率;利用第一交换机、千兆 VPN 路由器和第二交换机,便于提高河流水污染监控过程中所产生数据的传递效率;利用 BIM 系统,在监控中心对河流水污染区域进行控制调度时,监控中心获取 BIM 系统中相应河流水污染区域

的 BIM 模型信息,使得河流水污染治理操作方便。

参考文献:

- [1] 徐海娟,冯本秀.河流水污染治理与生态恢复技术研究进展[J].广东化工,2008(7):123-125.
- [2] 刘兆德,虞孝感,王志宪.太湖流域水环境污染现状与治理的新建议[J].自然资源学报,2003(4):467-474.
- [3] 韩静.组织一次家乡河流水污染调查,如何?[J].环境教育,2014(9):89-91.