



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109557888 A  
(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201910069050.8

(22)申请日 2019.01.24

(71)申请人 广州中国科学院沈阳自动化研究所  
分所

地址 511458 广东省广州市南沙区海滨路  
1121号

申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

(72)发明人 于广平 刘坚 王志广 廖勇  
邵武兴 冯建业

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 李斌

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

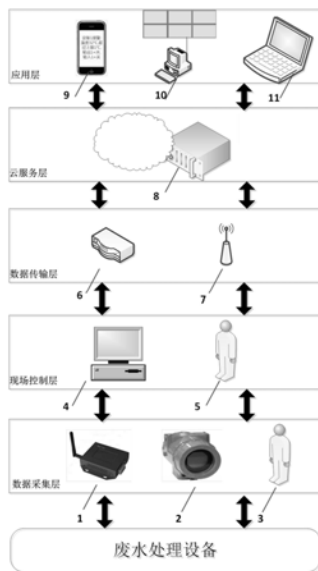
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种废水处理设备远程监控运维系统

(57)摘要

本发明公开了一种废水处理设备远程监控运维系统,包括数据采集层、现场控制层、数据传输层、云服务层和应用层,数据采集层采集废水处理设备实时数据,现场控制层对废水处理设备进行操作控制及自动化管理,数据传输层包括智能数据传输模块、4G结合VPN网络模块,智能数据传输模块通过局域网方式连接PC,通过无线方式连接云服务层,4G结合VPN网络模块传输数据至云服务层,云服务层对数据采集层采集的实时数据进行存储和分析,应用层用于获取和分析云服务层存储的实时数据。本发明实现设备状态参数实时远程监控、数据存储与分析、设备故障管理及全生命周期在线管理,解决废水处理设备运行管理难度大、维护成本高、运行效率低的难题。



1. 一种废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,包括数据采集层、现场控制层、数据传输层、云服务层和应用层,  
所述数据采集层用于采集废水处理设备实时数据,  
所述现场控制层用于对废水处理设备进行操作控制及自动化管理;  
所述数据传输层用于云服务层、应用层与废水处理设备进行双向设备数据通信;  
所述云服务层用于对数据采集层采集的实时数据进行存储和分析,得到废水处理过程中关键参数的历史曲线;  
所述应用层用于获取云服务层存储的数据。
2. 根据权利要求1所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述数据采集层包括传感器装置、控制器和人机交互管理模块,  
所述传感器装置用于获取水质的指标参数,  
所述控制器用于采集废水处理设备的实时运行数据,包括设备状态参数、工况数据和环境参数;  
所述人机交互管理模块用于数据录入、设备故障时间预测、设备维保优化排序、工程师调度与绩效评估。
3. 根据权利要求2所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述传感器装置包括温度传感器、流量传感器、压力传感器、DO仪表、COD仪表、NH<sub>4</sub>N仪表和PH仪表。
4. 根据权利要求2所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述控制器采用可编程逻辑控制器。
5. 根据权利要求1所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述现场控制层包括人工调整模块和工控电脑,  
所述人工调整模块用于实时调整废水处理设备;所述工控电脑用于控制废水处理设备。
6. 根据权利要求1-5任意一项所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述废水处理设备包括格栅机、提升泵、搅拌机、鼓风机、刮泥机、计量泵和阀门。
7. 根据权利要求1所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述数据传输层包括智能数据传输模块、4G结合VPN网络模块,  
所述智能数据传输模块通过局域网方式连接PC,通过无线方式连接云服务层;  
所述4G结合VPN网络模块用于传输数据至云服务层。
8. 根据权利要求1所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述云服务层设有云服务器。
9. 根据权利要求1所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述应用层包括显示屏、PC和手机。
10. 根据权利要求1所述的废水处理设备远程监控运维系统,其特征在于,所述现场控制层包括下述操作控制方式:现场手动控制、远程手动控制和远程自动控制。

## 一种废水处理设备远程监控运维系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于工业自动化领域,具体涉及一种废水处理设备远程监控运维系统。

### 背景技术

[0002] 随着经济的快速发展,我国的环境保护也面临着越来越大的挑战,随着绿水青山就是金山银山理论的提出,环境保护对我国快速可持续发展的重要性不言而喻,水污染也日益成为了环境保护关注的主要对象,纺织印染废水具有成分复杂,用水量大,对环境破坏严重等特点成为水污染的重要源头之一。

[0003] 纺织印染废水处理既有复杂机械电气系统参与,又包含众多的生化反应过程,对其系统内在的运行原理进行研究,成本过高,然而印染污水处理过程会产生海量隐藏着工艺变动和设备运转的数据,如何利用好这些数据进而提高污水处理过程的效率与安全是一个关键问题。传统的废水监控系统所采集的数据大多是非连续的、离线的,很难真正反映出企业实际的废水处理及废水排放情况。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种废水处理设备远程监控运维系统,实现设备状态参数实时远程监控、数据存储与分析、设备故障管理及全生命周期在线管理。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种废水处理设备远程监控运维系统,包括数据采集层、现场控制层、数据传输层、云服务层和应用层,

[0007] 所述数据采集层用于采集废水处理设备实时数据,

[0008] 所述现场控制层用于对废水处理设备进行操作控制及自动化管理;

[0009] 所述数据传输层用于云服务层、应用层与废水处理设备进行双向设备数据通信;

[0010] 所述云服务层用于对数据采集层采集的实时数据进行存储和分析,得到废水处理过程中关键参数的历史曲线;

[0011] 所述应用层用于获取云服务层存储的数据。

[0012] 作为优选的技术方案,所述数据采集层包括传感器装置、控制器和人机交互管理模块,

[0013] 所述传感器装置用于获取水质的指标参数,

[0014] 所述控制器用于采集废水处理设备的实时运行数据,包括设备状态参数、工况数据和环境参数;

[0015] 所述人机交互管理模块用于数据录入、设备故障时间预测、设备维保优化排序、工程师调度与绩效评估。

[0016] 作为优选的技术方案,所述传感器装置包括温度传感器、流量传感器、压力传感器、DO仪表、COD仪表、NH<sub>4</sub>N仪表和PH仪表。

- [0017] 作为优选的技术方案,所述控制器采用可编程逻辑控制器。
- [0018] 作为优选的技术方案,所述现场控制层包括人工调整模块和工控电脑,
- [0019] 所述人工调整模块用于实时调整废水处理设备;所述工控电脑用于控制废水处理设备。
- [0020] 作为优选的技术方案,所述废水处理设备包括格栅机、提升泵、搅拌机、鼓风机、刮泥机、计量泵和阀门。
- [0021] 作为优选的技术方案,所述数据传输层包括智能数据传输模块、4G结合VPN网络模块,
- [0022] 所述智能数据传输模块通过局域网方式连接PC,通过无线方式连接云服务层;
- [0023] 所述4G结合VPN网络模块用于传输数据至云服务层。
- [0024] 作为优选的技术方案,所述云服务层设有云服务器。
- [0025] 作为优选的技术方案,所述应用层包括显示屏、PC和手机。
- [0026] 作为优选的技术方案,所述现场控制层包括下述操作控制方式:现场手动控制、远程手动控制和远程自动控制。
- [0027] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:
- [0028] (1) 本发明采用分层结构设计,废水处理设备远程监控运维系统由数据采集层、现场控制层、数据传输层、云服务层及应用层构成,通过应用互联网通讯和云技术,实现对废水处理设备的监控数据在显示屏、PC、手机等终端上显示,提高对废水处理设备实时监控管理的效率。
- [0029] (2) 本发明实现设备位置地图定位、设备状态参数实时远程监控、数据存储调用分析、设备故障诊断与报警、设备全生命周期在线管理、设备运行质量量化评价与优化指导、绩效考核等功能,实现废水处理设备的集中远程监控运维,有效解决分散布置的废水处理设备运行管理难度大、维护成本高、运行效率低的难题。
- [0030] (3) 本发明采用4G网络结合VPN模块、智能数据传输模块与云服务器在公共互联网上搭建安全稳定可靠的设备通信通道,实现远程运维系统与废水处理设备的双向数据通信,其中4G网络具有高便携性、低资费等优点,摆脱有线网络部署缺乏灵活性的束缚,具有很强的可扩展功能;现场控制层的工控电脑不接入外网,从根本上杜绝病毒和网络入侵;再者,工业级智能数据传输模块支持4G(全网通)及有线、WIFI,实现网络冗余。

## 附图说明

- [0031] 图1为本发明废水处理设备远程监控运维系统架构图。
- [0032] 其中,1—控制器;2—传感器装置;3—人机交互管理模块;4—工控电脑;5—人工调整模块;6—智能数据传输模块;7—4G结合VPN网络模块;8—云服务器;9—手机;10—显示屏;11—PC。

## 具体实施方式

- [0033] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

### [0034] 实施例

[0035] 在本实施例中,并结合图1所示,废水处理设备远程监控运维系统包括数据采集层、现场控制层、数据传输层、云服务层及应用层,所述数据采集层与现场控制层信号连接,所述现场控制层与数据传输层信号连接,所述数据传输层与云服务层信号连接,所述云服务层与应用层信号连接;所述数据采集层,用于实现对废水处理设备实时运行数据、水质指标参数及巡检维护管理信息的获取;所述现场控制层,用于对现场废水处理设备进行操作控制及自动化管理;所述数据传输层,用于实现云服务层、应用层信号与现场设备的双向设备数据通信;所述云服务层,用于实现对数据采集层采集的数据进行存储及分析,得到废水处理过程中温度、流量、DO、COD、NH<sub>4</sub>N和PH等关键参数的历史曲线,生成管理日报表、月报表和年报表及设备运行状态表,可选择打印日报表、月报表和年报表;所述应用层,用于实现显示屏、PC、手机等多类型客户端远程通过Internet访问和获取云服务层存储的实时数据和历史数据并用于平台功能模块分析,直观展示废水处理设备的运行情况,包括:废水处理工艺流程、设备运行情况、各工艺段参数、出水水质参数、关键设备耗能、储药量与使用情况。本实施例采用分层结构设计,通过应用互联网通讯和云技术,实现对废水处理设备的监控数据在显示屏、PC、手机等终端上显示,提高对废水处理设备实时监控管理的效率。

[0036] 如图1所示,通过控制器1及传感器装置2获取废水处理设备的实时运行数据、水质指标参数等,由人机交互管理模块3采用人机交互的方式进行生命周期管理、巡检记录维护、维修保养记录、备件库存数据及操作管理等数据的录入,人工调整模块5通过工控电脑4,实现对现场废水处理设备进行操作控制及自动化管理,采用4G结合VPN网络模块7、智能数据传输模块6与云服务器8在公共互联网上搭建安全稳定可靠的设备通信通道,实现远程运维系统与现场设备的双向数据通信,手机9、显示屏10及PC 11组成的远程监控运维平台通过Internet访问和获取云服务平台储存的实时数据和历史数据,用于系统功能模块分析。

[0037] 在本实施例中,所述数据采集层包括传感器装置、控制器及人机交互管理模块。所述传感器装置用于获取纺织印染废水处理现场的指标参数,如DO、COD、NH<sub>4</sub>N及pH等,其中,DO:溶解氧(dissolved oxygen;DO),是空气中的分子态氧溶解在水中称为溶解氧;COD:化学需氧量(Chemical Oxygen Demand)是以化学方法测量水样中需要被氧化的还原性物质的量;NH<sub>4</sub>N:氨氮;pH:酸碱度;其中,所述传感器装置包括温度传感器、流量传感器、压力传感器、DO仪表、COD仪表、NH<sub>4</sub>N仪表和PH仪表。所述控制器可采用可编程逻辑控制器(PLC),用于采集现场废水处理设备的实时运行数据,主要包括设备状态参数、工况数据及环境参数等;所述人机交互管理模块用于进行故障时间预测、设备维保优化排序及工程师调度与绩效评估,主要的采集方式为人机交互输入,用于进行生命周期管理、巡检记录维护、维修保养记录、备件库存数据及操作管理等数据的录入。

[0038] 在本实施例中,现场控制层包含三种操作控制方式:现场手动控制、远程手动控制和远程自动控制。现场手动控制由设置在现场控制柜的开关按钮来实现,优先级最高。当控制柜面板上“手动/自动”转换开关处于“手动”时,远程手动控制和远程自动控制被屏蔽。当“手动/自动”转换开关处于“自动”时,现场手动控制被屏蔽,设备的控制由远程手动控制或远程自动控制来实现;远程手动控制由操作人员通过现场控制柜触摸屏的监控画面来控制现场设备,或中央监控室操作人员通过监控计算机的监控画面用鼠标或键盘来控制,优先

级次之。在此状态下,操作人员可根据实际情况通过触摸屏或监控计算机对设备进行切换;远程自动控制由PLC按控制软件程序自动控制现场设备,优先级最低。正常情况下,废水处理设备由软件程序自动运行来控制。

[0039] 在本实施例中,所述现场控制层包括人工调整模块及工控电脑;所述人工调整模块根据现场设备的运行参数、指标参数及管理数据实时调整纺织印染废水处理设备,保证设备正常运行,稳定、高效地进行废水处理;所述工控电脑为现场中控室的设备运行管理系统的工控电脑,用于实现对现场废水处理设备进行操作控制及自动化管理,控制的废水处理设备主要有:格栅机、提升泵、搅拌机、鼓风机、刮泥机、计量泵和阀门等;

[0040] 在本实施例中,所述数据传输层包括智能数据传输模块、4G结合VPN网络模块,所述智能数据传输模块与电脑通过网线、局域网等方式连接,也可通过wifi、4G网络等方式与云服务器连接,完成废水处理设备相关数据的传输,所述的4G结合VPN网络模块,用于传输数据至云服务器,实现数据的云服务层存储,使废水处理设备运行实时数据能够通过云服务层被访问。

[0041] 在本实施例中,4G结合VPN网络模块具体实现方式为:在公共互联网上搭建安全可靠的设备通信通道,实现云服务系统与现场定型机废气处理装备的双向数据通信。在网络结构中,使用VPN网关,在该VPN服务器上,开启一条PPTP VPN隧道。采用4G无线路由器,通过电信/联通/移动运营商的SIM4G卡接入公网环境,通过路由器VPN功能接入PPTP VPN网络中,使其相连的网口控制器与工控电脑通过VPN通道顺利实现数据上报及数据下发、远程监控等。

[0042] 本实施例采用4G网络结合VPN模块、智能数据传输模块与云服务器在公共互联网上搭建安全稳定可靠的设备通信通道,实现远程运维系统与废水处理设备的双向数据通信,其中4G网络具有高便携性、低资费等优点,摆脱有线网络部署缺乏灵活性的束缚,具有很强的可扩展功能;现场控制层的工控电脑不接入外网,从根本上杜绝病毒和网络入侵;再者,工业级智能数据传输模块支持4G(全网通)及有线、WIFI,实现网络冗余。

[0043] 在本实施例中,所述云服务层设有云服务器,云服务器对现场采集传输过来的数据进行存储及分析,云服务层作为一个高效的数据交换系统,具备非常强大的数据并发处理能力,可以承载数以亿计的各种终端的接入,用于存储现场各印染废水处理相关数据并为应用层调用实时数据及分析提供载体,显示废水处理过程中温度、流量、DO、COD、NH<sub>4</sub>N和PH等关键参数的历史曲线;生成管理日报表、月报表和年报表及设备运行状态表,可选择打印日报表、月报表和年报表。

[0044] 在本实施例中,所述应用层包括显示屏、PC及手机等多类型客户端,客户端可通过Internet访问和获取云服务平台的实时数据和历史数据用于平台功能模块分析,在PC、手机和显示屏直观展示废水处理设备的运行情况。包括:废水处理工艺流程、设备运行情况、各工艺段参数、出水水质参数、关键设备耗能、储药量与使用情况,实现对废水处理设施运行状态的集中远程监控,具体功能包括设备位置地图定位、设备状态参数实时远程监控、数据存储调用分析、设备故障诊断与报警、设备全生命周期在线管理、设备运行质量量化评价与优化指导、绩效考核等。

[0045] 本实施例实现设备位置地图定位、设备状态参数实时远程监控、数据存储调用分析、设备故障诊断与报警、设备全生命周期在线管理、设备运行质量量化评价与优化指导、

绩效考核等功能,实现废水处理设备的集中远程监控运维,有效解决分散布置的废水处理设备运行管理难度大、维护成本高、运行效率低的难题。

[0046] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

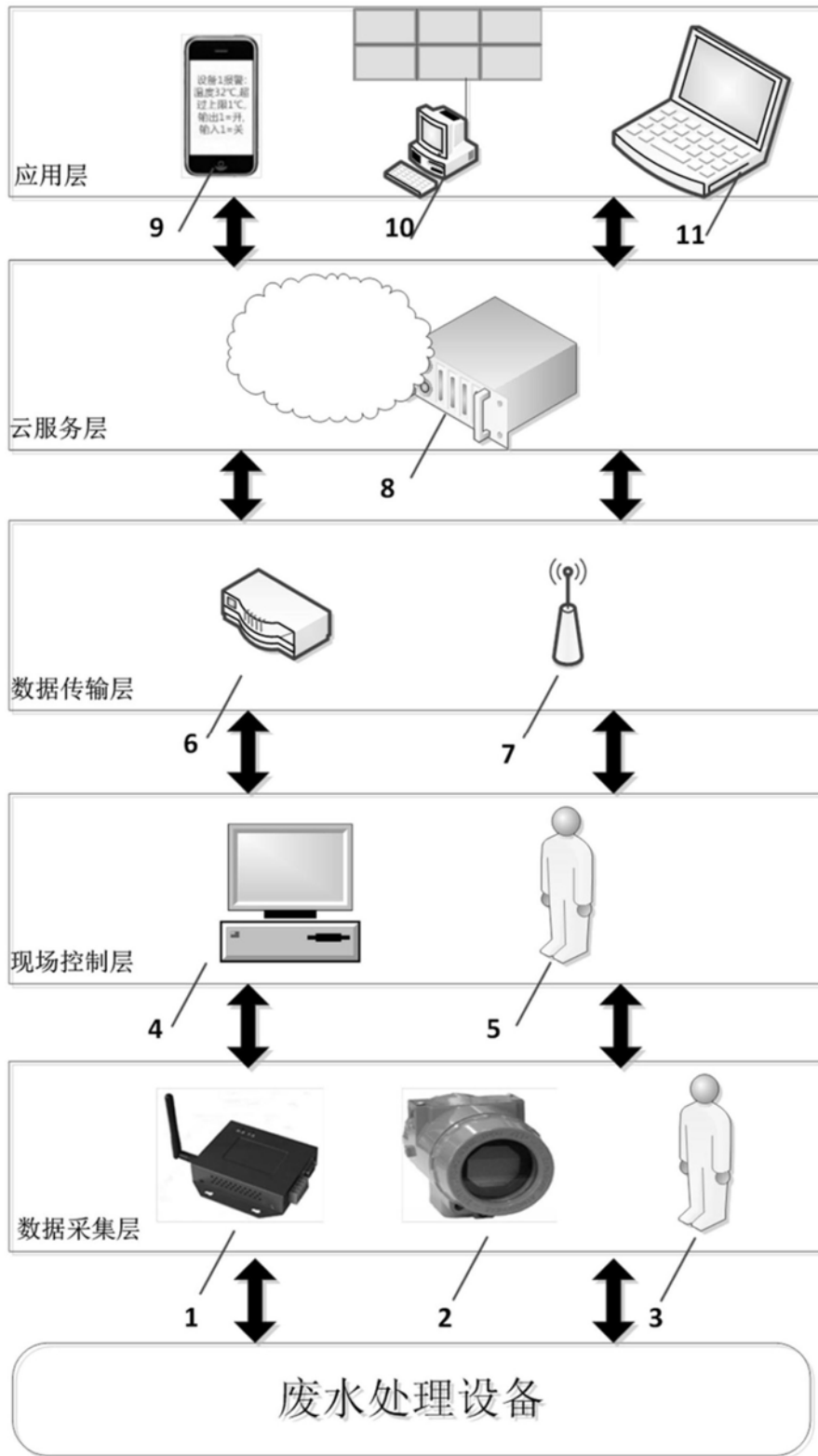


图1