

运用远程浏览系统提升污水处理运营监管水平

边 军¹, 姜争鸣², 魏志文³, 许伟宁¹, 刘兴锋¹, 邓善培⁴

(1 深圳市龙岗区污水处理管理中心, 广东 深圳 518172; 2 深圳市华控达自动化系统有限公司, 广东 深圳 518026; 3 深圳国祯环保科技股份有限公司, 广东 深圳 518034; 4 深圳市龙岗区龙田污水处理厂, 广东 深圳 518122)

摘 要: 政府部门如何对市场化运营的污水处理厂进行有效监管, 是一个亟待解决的难题。介绍了一个有别于传统的水质、水量在线监测系统, 已经实际运行并取得良好效果的 PLC 人机界面远程浏览系统。依托该系统, 政府监管部门可以直接通过互联网在线浏览污水处理厂主要设备的实际运行状况, 突破了政府监管受人力、物力资源限制的瓶颈, 使监管水平得以提高。

关键词: 污水处理; 运营监管; PLC 人机界面; 远程浏览

中图分类号: X703.1 **文献标识码:** C **文章编号:** 1000-4602(2007)22-0096-04

Application of Remote Browsing System to Improvement of Sewage Treatment Operation Supervision

B IAN Jun¹, J IANG Zheng-ming², W E I Zhi-wen³, X U Wei-ning¹,
L U Xing-feng¹, D E N G Shan-peí⁴

(1 Wastewater Management Center of Longgang District, Shenzhen 518172, China;
2 Shenzhen Controlwell Automatic System Co. Ltd., Shenzhen 518026, China; 3 Shenzhen Guozhen Environmental Protection Science & Technology Co. Ltd., Shenzhen 518034, China;
4 Longtian Wastewater Treatment Plant, Shenzhen 518122, China)

Abstract: It is a difficult problem needing immediate solution for the government to supervise market-operated wastewater treatment plant effectively. The PLC human-machine interface remote browsing system which is much different from traditional monitoring systems for water quality and water flow was introduced. The practical operation shows that it is effective. Supported by this system, supervision departments of the government are able to browse the actual conditions of key equipment of wastewater plants through Internet, which solves bottleneck problem of the government supervision limited by labour and material resources, and raises the management level.

Key words: sewage treatment; operation supervision; PLC human-machine interface; remote browsing

深圳市龙岗区污水处理管理中心 (以下简称污管中心) 负责对区内 8 家污水处理厂进行运营监管, 监管基本内容包括水量、水质、污泥处理处置和设备运行状况。这 8 家污水处理厂中有 7 家为市场化运营, 距离污管中心最近的约 5 km, 最远为 30 km, 相隔最远距离为 50 km。

对市场化运营的污水处理厂进行监管, 就政府监管体系而言, 监管者并不直接介入运营企业的生产管理, 但又必须监管到位, 以保证污水处理这一公共产品的质量。如果仅仅依靠有限的人力、物力资源, 对多家运营企业的生产状况进行动态的和全方位的监控, 是非常困难的事情。所以, 必须充分运用

现代科学技术发展成果,不断掌握最新科学技术手段,全面提升监管水平,这已成为如何有效监管市场化运营污水处理厂的一个重要问题。

1 水质、水量在线监测系统

深圳市龙岗区城镇污水处理厂水质、水量在线监测系统于 2004年 2月建成,属于深圳市排水设施水质、水量在线监测系统的子系统。该系统在全区已建成的城镇污水处理厂中选择了具备安装条件的横岗、龙田、平湖、坂雪岗 4座污水处理厂组成区域性城镇污水处理厂在线监测系统。该系统定位为龙岗区市场化运营政府监管体系的组成部分,独立于各厂的检测自控系统之外。

该系统采用 GSM无线传输方式传输监测数据,由现场监测仪表、现场数据采集发射器、中心数据接收器、中心服务器 4部分组成。现场监测仪表和现场数据采集发射器在各厂现场采集并通过 GSM无线传输方式发送 COD浓度和流量数据,设在污管中心的数据接收器和中心服务器接收、显示并储存数据。系统维护由集成商提供。维护工作包括每周巡查,根据用户报告及时进行硬件、软件维护,根据使用情况对软件做部分调整。该系统投入运行后一直正常运行。

水质、水量在线监测系统作为政府监管部门定期进行水质监测及现场巡查的一种补充,对于完善行政监管能力具有一定的作用,但由于所采用技术手段的局限,在使用过程中存在以下几方面的问题。

准确性低。水质、水量在线监测系统的检测数据比实验室人工检测数据准确性低,监管人员只能了解水质、水量的大致数据和变化情况,并不能掌握准确数据。

法律支持性弱。目前,水质、水量在线监测系统测得的现场数据,不能作为处理被监管者的法律依据。

实效性差。水质、水量在线监测系统依靠一系列复杂的通讯格式和信号模式转换,最终将现场数据发回到中心服务器上,时间滞后往往在 30 min以上。

运行费用较高。由于数据传输通过无线通讯方式进行,所以需要支付通讯费用,一般每个厂以水质、水量 2个参数计算,每年需支付通讯费约为 2 000元。

涵盖内容少。水质、水量在线监测系统只

能反映水质、水量数据,无法直观反映出厂区内各种污水、污泥处理设备和设施的运行状态,所以无法涵盖全部监管内容。

从政府监管角度看,最有效、最到位的监管手段,显然是能够随时掌握污水处理厂主要设备与装置实时和真实的运行状况,从而得出正确的判断。

2 在线实时浏览 监控系统

为进一步提高政府监管能力和水平,污管中心在污水处理运营商和自动化系统集成商的大力配合下,根据区内各城镇污水处理厂的具体情况,经过认真细致的调研和可行性方案比选,确定利用厂内原有的可编程控制系统(PLC)和公众互联网,建立一个可涵盖污水处理厂设备运行和污泥外运状况的在线监测系统,即 PLC受控设备运行状况在线实时浏览 监控系统。通过互联网宽带技术可以实现 PLC的远距离联网通讯和信息交换,而且系统建设和运行成本低廉,系统维护方便。

这一系统已于 2005年底在深圳市龙岗区龙田污水处理厂建成投运,目前已经成功运行了一年多的时间。这套系统的建成,使得监管人员即便不在现场,也能够全天(24 h)通过 PLC人机界面浏览远端现场设备运行状态,全面掌握污水处理厂运行情况,而且完全没有距离障碍,大大强化了监管力度。

2.1 龙田污水处理厂概况

龙田污水处理厂(以下简称龙田厂)系二级污水处理厂,由深圳市政府投资建设,采用德国 BD-LAKE工艺,处理规模为 $3 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。该厂于 2001年 9月建成,2002年 9月经过公开招标,确定由安徽国祯环保节能科技股份有限公司作为运营商,2003年 6月纳入龙岗区污管中心监管范围,2004年 2月水量、水质在线监测系统在该厂建成并投入运行。

龙田厂控制系统的硬件采用德国西门子公司 S7-300系列 PLC(可编程控制器),编程和组态软件分别采用德国西门子公司 STEP 7和 WinCC。由于建设时间较早,控制系统硬件和软件的版本较低。建设时已将集水池进水泵、微滤器、鼓风机、搅拌机、回流泵、排泥泵等现场设备接入 PLC控制系统。纳入系统监控的工艺指标包括入口流速、累计流量、入口 pH值、DO、氧化还原电位等。系统通讯采用 Profibus-DP现场总线方式,在自动状态下接入系统的现场设备所有工艺参数指标和设备故障报

警(均由 PLC 完成),在上位机上实现控制操作和参数设定。

2.2 在线实时浏览/监控系统(RRB)

2.2.1 系统总体架构

RRB 系统(Remote Real-time Browsing System)由 3 个子系统组成,即:基于龙田厂现有 S7-300 系列 PLC 的数据采集系统;基于互联网的数据远传系统;基于 C/S 结构和 WEB 终端浏览器的异地浏览/监控系统。这 3 个部分在硬件和软件逻辑上相互支持,采集、传输、浏览/监控三者独立工作但不可分割,并留有可进一步扩展系统功能的容量和余地。

系统结构见图 1。

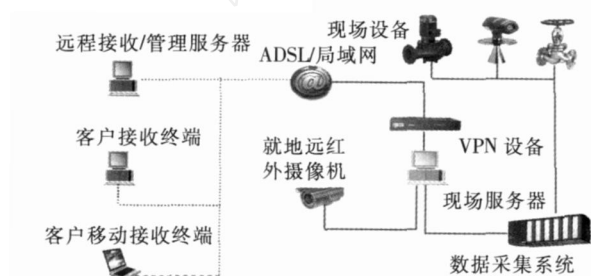


图 1 在线浏览/监控系统(RRB)结构示意图

Fig 1 Configuration figure of RRB system

2.2.2 数据采集

RRB 系统数据采集以现场 PLC 为平台,两者信号源相同,数据采集不仅完全同步,而且完全相同。RRB 系统的信号采集由于与现场 PLC 同源,现场服务器在系统结构中具备上位机的功能,可以参与设备工艺操作和控制系统设定。远红外摄像视频信号则直接接入现场服务器。为避免数据采集对原有 PLC 系统可能产生的干扰,RRB 系统设计现场服务器只接收下位机上传数据,而不能反向参与 PLC 系统的一切操作和初始化设定。

2.2.3 数据远程传输

采集到的现场数据与远红外摄像视频信号上传至现场服务器,转换成 TCP/IP 协议格式与公众互联网连接。设备运行状态和工艺参数通过 VPN 以固定 IP 形式发布。VPN 使用隧道技术,可以通过 Internet 将数据安全地传输给设在远端的污管中心专用服务器。这种方式可以保证接收的数据和传输的数据完全一致,以及发送端和接收端相同层上的数据都有相同的格式。使用 VPN 时,由于与专用网络进行安全连接时利用的是公共 Internet,因此运营

成本极低。

2.2.4 数据远程接收

设在污管中心的远程接收服务器连通政府内部局域网,以 Web 形式直接登陆现场服务器 IP 地址,即可浏览/监控污水处理厂设备运行状态和工艺参数。远程接收服务器在系统结构上是现场服务器的远端延伸,显示出来的界面不仅与现场状态完全一致,并且是实时的。

由于信号传输和远程接收是以公共互联网为载体完成的,因此任意一台台式计算机或者移动计算机(客户终端),无论距离远近,只要得到授权,即可通过互联网接口登陆现场服务器的固定 IP 地址,实时浏览污水处理厂设备工况和工艺参数,但不能参与现场控制系统的操作和参数设定。

3 RRB 系统运行效果及发展前景

3.1 系统运行效果

由于新建系统带有试验摸索的性质,并且出于节省投资的考虑,新系统建设时并未将原有水量、水质在线监测系统废除,同时原设计的脱水污泥装车点摄像头暂未安装。目前,监管人员分别从 2 套在线系统获取龙田厂的水量、水质在线数据,并对设备运行状况进行实时浏览。

PLC 受控设备运行状况在线浏览/监控系统运行一年多来,取得了良好的运行效果。监管人员通过该系统,能够在互联网上与污水处理厂中控室工作人员同步浏览到主要设备的实际运行状况,并可及时掌握主要设备的运行、维修、更换情况,大大增强了远程监管力度及与运营商的互动力度,基本实现了对被监管运营企业的生产状况进行动态的和全方位的监控。

3.2 系统发展前景

龙田厂的运行结果表明,该系统完全可以扩展到全区各污水处理厂。虽然龙田厂的数据采集基于西门子 PLC 信号格式,但由于系统设计时已经考虑到将不同定义的信号格式整合在同一个传输平台上,以统一格式发布,所以另外 7 座污水处理厂非基于西门子 PLC 的现场设备工况和工艺参数也可进入本系统。采用 1 台远程服务器即可完成不同信号格式的数据接收。

另外,由于远程在线实时浏览/监控系统在基本框架结构下即可实现现场数据传输和远程接收。只要按照使用需求适当添加硬件和软件,系统便具有

更广泛的适应性和可扩展性。例如: 后台管理功能,包括数据随即备份、历史趋势图形生成与调用、历史数据查询与调用、报表自动生成、报表打印等;

活动图像远程接收功能,虽然用 PLC信号采集方式无法实现,但可以采用远红外摄像 +Mpeg图形压缩 +视频信号传输方式,利用 RRB系统具有将不同定义的信号整合在同一平台上发布的特性,视频信号也可以顺利实现实时传输。

4 结语

政府部门对市场化运营的污水处理运营企业的监管,是一项难度很大的工作,容易流于形式。远程在线实时浏览/监控系统成功地将 PLC和公众互联网有机地结合起来,直接对远端现场设备工况和系统设定值进行浏览/监控,突破了政府监管受人力、物力资源限制的瓶颈,化被动为主动,使监管落到了实处,也为其他行业远程监控问题提供了新的思路 and 解决方案。

参考文献:

[1] Watterson C, Heffeman D, Kaghazchi H. A solution for

remotely diagnosing fieldbus networks across the internet [J]. Assembly Automation, 2006, 26(1): 54 - 58

[2] Rippey W G. Network communications for weld cell integration-status of standards development [J]. Industrial Robot An International Journal, 2004, 31(1): 64 - 70

[3] Fawkes J, Gregory A. Applying communication theories to the internet[J]. Journal of Communication Management, 2000, 5(2): 109 - 124

[4] 孟庆强,林毅. 西朗污水处理厂 BOT项目的水质、水量在线监管经验 [J]. 中国给水排水, 2006, 22(24): 78 - 80

[5] 边军,常杪,朱凌云,等. 深圳市龙岗区政府监管市场化运营污水处理厂的措施 [J]. 中国给水排水, 2007, 23(10): 68 - 71

[6] 罗学东. 排水泵站远程监控的解决方案 [J]. 给水排水, 2006, 32(7): 105 - 109

电话: (0755) 28932584 13510884978

E - mail: zebj@ sina. com

通讯地址: 518172 深圳市龙岗区中心城清林中路水务局大楼 9楼

收稿日期: 2007 - 07 - 11

· 征订启事 ·

欢迎订阅 2008年《环保科技》

《环保科技》(曾用名《贵州环保科技》)是贵州省环境保护局主管,贵州省环境科学研究设计院主办的技术性环保科技期刊(季刊)。该期刊为公开发行期刊,中国标准连续出版物号: ISSN 1674 - 0254; CN 52 - 1143/X, 邮发代号: 66 - 59, 广告经营许可证号: 5201001000048。

本刊是中文科技期刊数据库、中国期刊网、中国学术期刊光盘版、中国学术期刊综合评价数据库、万方数据—数字化期刊群全文收录期刊。本刊立足贵州,面向全国,是开展环境科学领域学术交流、学术讨论的园地。刊载环境科研、环境监测、环境管理、环境工程、环境经济、环境医学、环境法规、生态环境等方面的研究报告、应用技术、环境评价、论述等,适合广大环境部门工作者、厂矿企事业单位的科研人员及大专院校师生阅读。

欢迎不吝赐稿,欢迎到各地邮局、本刊编辑部订阅《环保科技》。本刊从 2008年起改为大 16开,每期 48页,定价不变: 5元/册,全年价: 20元。

本刊编辑部地址: 贵阳市新华路 70号 贵州省环科院内 邮编: 550002

E - mail: gzhhbkjcn52@ tom. com

本刊编辑部电话: 0851 - 5509362