

文章编号: 1672 - 058X(2009)03 - 0269 - 03

环保设备运行监控记录仪的研制

王延川, 高富强

(重庆大学 自动化学院, 重庆 400044)

摘要:介绍了一种基于 ARM CORTEX-M3 技术的环保设备运行监控记录仪;通过提取环保设备的关键运行、处理参数指标并借助于成熟的传感器检测技术,实现对环保装置实时在线的运行状态监测功能;为环保监测部门的奖惩、统计、决策等提供可靠和有效的管理依据;此仪器具有模块化、体积小、运行稳定、抗干扰能力强的显著特点。

关键词:嵌入式处理器;传感器;ARM CORTEX-M3;实时在线

中图分类号: TD4

文献标识码: A

1 概述

随着国民经济的快速增长,环境问题已成为社会关注的焦点。目前,在我国环境污染与保护问题尤为重要,构建“环境与人类协调发展的和谐社会”也成为当今社会发展的主题。为控制污染、加强环境保护,国家出台了一系列与环保相关的法律法规,防止人为的环境污染行为,并要求环境污染企业必须安装相应的环保处理设备,达到相应的排放标准,才能进行生产作业。然而,由于环保意识、设备电耗等诸多主、客观因素,以及环保主管部门尚未能建立有效的监督手段和措施,企业在实际营运过程中基本未按规定启动环保处理装置,仍然违规排放废气和废水,环保处理装置形同虚设。为了协助解决污染企业环保处理装置的运行监控,保护我们的生存环境,必须有运行监控装置对环保设备进行实时监控。

对环保设备的监控,首先要求环保部门能够全面、及时、准确、经济的掌握管辖区域内的污染企业环保设备的运行状况,获取可靠的数据信息,才能最快地作出相应的决策反应,并对违规企业进行处罚。然而,监测对象分布“点多、面广、量大”,且具有“全方面、全天候、全时制”的特点,环境执法人员不足、执法成本过高、监察效能不高等问题长期困扰着各级环保主管部门。因此,如何利用现代信息化高科技手段,构建一个开放性好、扩展性强、监管有效、运行经济的污染源在线监测平台具有十分重要的现实意义。在这种背景下,如何实现监控中心对辖区各个污染企业的环保处理装置的时时在线监控,也就成为远程环保设备运行在线监控记录系统的重要课题之一。

2 实现原理

对环保设备的监控,关键在于提取其运行、处理的相关参数指标。包括运用于矿山、污水处理等方面的

收稿日期: 2008 - 11 - 12;修回日期: 2009 - 02 - 07。

作者简介:王延川(1971 -),男,重庆市铜梁人,工程师,从事计算机控制研究。

环保处理装置,其典型的运行状态包括工作电源的电压、电流,液体位置变化,风机、风压等。针对上述指标的数据采集可以通过成熟的传感器产品进行,并结合强抗干扰能力和高可靠性的嵌入式系统及其大容量存储技术,完全能够实现无人值守和在线的监测,实时记录环保装置运行状态。在此以船用污水处理装置的实时在线监测系统的组成来进行说明。

船用污水处理装置,是一种适用于船舶生活污水处理的大型机电环保装置,基本工作原理如图 1所示。船舶生活污水由进水泵经进水管送入处理箱体,处理箱体内部经过滤、吸附、消毒和有机分解等流程自动处理,最后由排水泵经出水管排入航道。根据船用污水处理装置的工作原理,生活污水处理的关键环节是有机分解处理过程,该过程由处理装置内培养的微生物细菌来完成,装置必须确保送入足够风量以满足微生物细菌繁殖与生长的需氧量,并依靠微生物细菌实现污水的有机分解。

根据上述工作原理和对可预见状态的分析,通过监测和记录供电电压 (V)、负载电流 (I)、处理水位 (L)和送风压力 (P)共 4个物理参数,结合状态变化时间识别对象装置的运行状态。图 2是对污水处理装置实施监测的原理图。

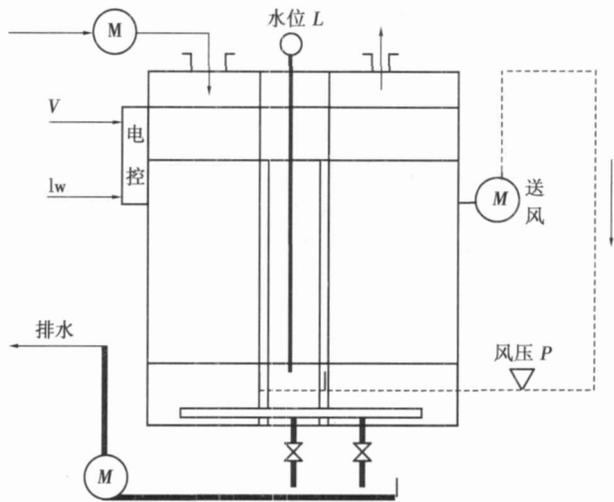


图 1 船用污水处理装置原理图

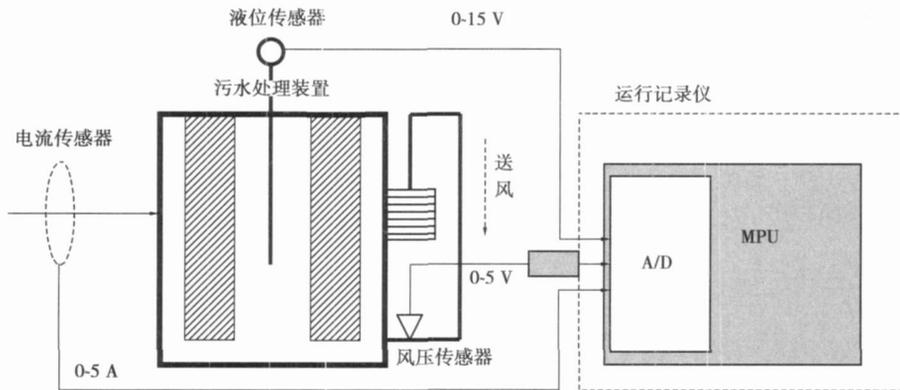


图 2 污水处理装置监测原理图

3 监测电路工作原理

图 3是监测装置的工作原理框图。系统核心是一片 32位的嵌入式处理器 STM32系列,是 ST公司基于 ARM公司最新 CORTEX - M3技术的工业级处理器,它具有高速 12位 A/D、USB、SPI、I2C、片内 RAM、高速 FLASH等多种功能部件,以及从 UART到 CAN总线接口的完整性能,尤其是其强电磁兼容性能和工业级的环境适应能力,完全符合本系统可靠、安全的指标要求。

数据采集单元由 V 、 I 、 P 、 L 等 4个模拟传感及信号调理模块组成,分别采用 12位 A/D对供电电压、负载电流、送风压力和处理水位进行实时监测,其中 V 监测是通过电源管理部分对低电压进行监测,监测船舶工作人员是否向对象装置供电; I 采用电流互感器监测,以监测对象装置实际工作负载电流,检测装置是否有

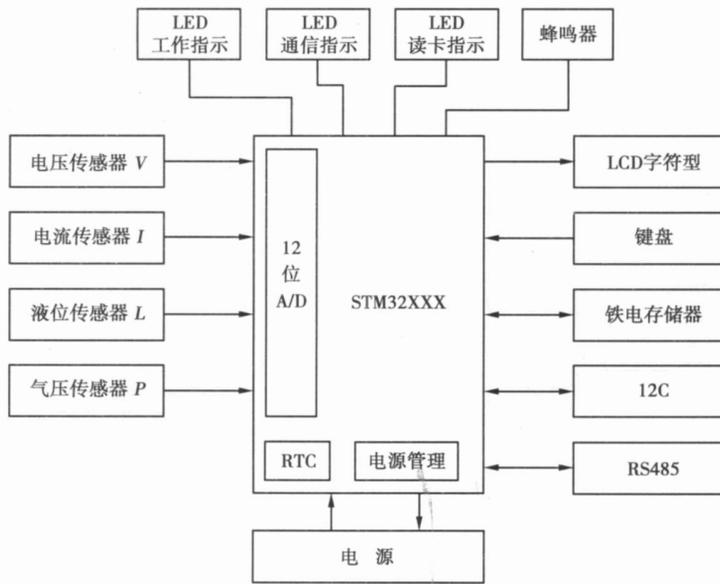


图 3 监测装置原理框图

效启动负载,防止空载运行或发现装置故障;*L*采用直插式水位传感器,可监测对象装置进水、排水量;*P*采用 10 kPa 微压力传感器,要监测到对象装置是否送入能够供细菌存在需要的含氧量。当系统的 MPU 监测到上述状态参数变化时,同时记录各参数及其时间。

实时时钟单元,利用 STM32 集成的 RTC 电路进行计时,为了防止掉电后计时停止,采用高能锂电池提供后备供电,确保时钟芯片长期可靠计时,并保持高精度、低能耗工作。

数据存储单元,主要用于存储监测记录数据,由于存在停电和反复擦写工况,装置采用非易失铁电存储器实现大容量、长寿命的数据存储,该存储器在掉电情况下可保持 10 a 数据不丢失,且可反复擦写次数高达 10^{18} 次。

传输接口单元,主要包含 IC 卡接口和 RS485 接口,其中 IC 卡接口主要是实现数据转移,通过 IC 卡和监管部门交换数据,交换方式是双向的。RS485 接口是提供基于 RS485 总线的长距离数据传输,主要监测记录向船舶其他数据终端的联网传输。

电源管理单元,主要实现船舶三相三线制电源变压、整流、稳压、抗浪涌、掉电检测、后备供电、心跳监测与自动恢复等功能。MPU 在检测到外部掉电情况下,自动切换启用超级电容持续记录停电状态,随后自动关机,以防止人为掉电逃避监测。

人机接口单元,由 LED 指示灯、LCD 屏、蜂鸣器和按键组成,主要支持配置、维护、监控管理和报警等人机交互。

4 结 语

监测记录装置已经在水泥生产企业、船用污水处理装置监测等领域进行了长期运行。其成功运用必将有助于环保主管部门有效地对各种环保处理设备进行无人值守的 24 h 实时在线监测,有效监督和管理排污企业的环保达标排放,以净化我们的生存环境,其广泛的推广应用必将产生十分显著的社会效益。

(下转第 276 页)

Application of configuration technique and PLC in the control system of sidewalk guardrail

ZHA I Xīn-yuan, YAN Kang, SUN Dong-píng, L IU Zhī-shu, XIAO Xià

(College of Computer Science and Information Engineering, Chongqing
Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: This paper introduces the design of sidewalk guardrail Control System based on MCGS Configuration Software and Omron Corporation CQM1H Programmable Logic Controller Series, gives the control system's hardware and software design, introduces the Control System of the configuration process, and produces the control system of dynamic monitoring screen. Based on the MCGS and PLC serial communication, the system realizes the control of the crossroads of traffic lights and sidewalk guardrail by using computer-controlled PLC.

Key words: MCGS Configuration Software; PLC; sidewalk guardrail

责任编辑:田 静

(上接第 271 页)

参考文献:

- [1] 马忠梅. ARM 嵌入式处理器结构与应用基础 [M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 2002
- [2] 郭书军. 基于 SoPC 的汽车安全监控系统设计 [J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2005(7): 57-59
- [3] 陈文锋, 戴宏民, 周均. 地理信息系统技术在环境科学中的应用 [J]. 重庆工商大学学报:自然科学版, 2009, 26(1): 31-34
- [4] 代萌, 范多旺, 李雪. TDCS 安全维护与管理 [J]. 重庆工学院学报, 2008(1): 127
- [5] 翁民玲. 组态技术在电缆气压监控系统中的应用 [J]. 重庆工学院学报, 2008(12): 155

Design of operation monitoring recorder of equipments for environment protection

WANG Yan-chuan, GAO Fu-qiang

(School of Automation, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: This paper introduces an operation monitoring recorder of equipment for environment protection based on ARM CORTEX-M3 technology. By absorbing key operation of environment protection and operation data based on successful transmitter checking technology, real-time online monitoring is successful in monitoring the operation of environment protection equipments, which provide effective management basis of praise and punishment, statistics and decision-making for monitoring department for environment protection. This equipment has obvious characteristics with modularization, small volume, operation stability and strong anti-interference.

Key words: embedded processor; transmitter; ARM CORTEX-M3; real-time online

责任编辑:代晓红