

基于无线通讯的智能路灯控制系统

张焯君, 李刚健, 邓为东

(北京航天电子技术有限公司 研发中心, 北京 100854)

摘要 介绍了一种基于无线通讯方式的智能路灯控制系统, 该系统在监控中心实现对各分控点的遥测、遥信和遥控功能, 实时监视分控点状态和运行参数, 接收故障告警信息, 通过终端智能设备下达测控命令。系统还具有分级报警、操作权限控制、统计报表打印和电话报警功能等。

关键词 智能路灯控制; GPRS; 数传电台

中图分类号 TP273+.5 文献标识码 A 文章编号 1007-7820(2013)02-100-03

Intelligent Street Light Control System Based on Wireless Communications

ZHANG Yejun, LI Gangjian, DENG Weidong

(R & D Center, Beijing Aerospace Electronics Technology Co., Ltd., Beijing 100854, China)

Abstract This paper introduces an intelligent street lighting control system based on wireless communication. The monitoring center achieves point telemetry, remote communication and remote control of the sub-controls, real-time monitors sub-control status and operating parameters, receives failure alarms and issues control commands through the terminal smart devices. The system also has the functions of graded alarm, operating authority control, statistical report printing and telephone alarms.

Keywords intelligent street light control; GPRS; digital transmission radio

当今城市路灯照明系统的功能已不再局限于提供照明便利,正在转变为展示城市形象的手段,成为代表城市功能改善投资环境的重要组成部分。此外能源的供需矛盾也越发突出,节电节能、绿色照明的要求迫切。如今再采用传统的手控、钟控城市照明系统的方法已无法满足节能的要求。如何缓解上述矛盾,并平衡二者之间的关系,实现“按需照明”,使路灯管理智能化,让照明系统自身也产生经济效益,成为路灯管理者的重要课题。

1 系统方案设计

智能路灯控制系统是由终端控制器和分布在市区路灯控制箱的节点监控,所组成的集散式控制系统结构。通过无线方式,对其分布在室外数十个至数百个控制点进行远程遥控。图 1 为系统网络图。

(1) 监控中心部分。由一台局端主机和大屏幕彩色显示器、GPRS 模块/数传电台收发机构成,中心主机安装有路灯远程监控管理软件。

(2) 监控终端部分。每个箱配一个监控终端,其主要由 GPRS 或数传电台、数据检测、故障检测与智能控制等组成。

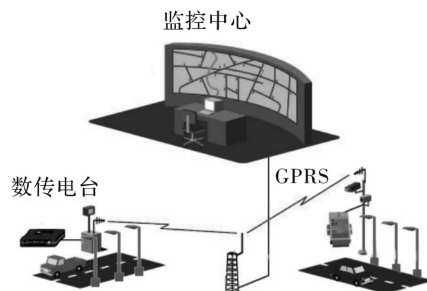


图 1 监控系统网络图

考虑到路灯的运行特点和长远的发展前景,从经济性和实用性等方面考虑,智能路灯控制系统将采取 GPRS 公网通讯和数传电台的方式进行组网。

1.1 GPRS 通讯方式

GPRS 是基于 GSM 的移动分组数据业务,在现有 GSM 网络基础上叠加的一个新网络,可为用户提供端到端的、广域无线 IP 连接。GPRS 是一项无线高速数据传输技术,以分组交换技术为基础,用户通过 GPRS 可在移动状态下使用各种高速数据业务。

基于 GPRS 通讯方式的智能路灯控制系统框图如图 2 所示,主要由路灯智能控制终端、无线传输模块(DTU)和监控机组成。监控机根据需要发出的控制命令经由 Internet 发布,相应的无线传输模块(DTU)接收到命令解码并传送给智能控制终端,智能控制终端根据命令控制相应路段的路灯。同时,智能控制终端能

收稿日期: 2012-09-29

作者简介: 张焯君(1981—),女,硕士研究生,高级工程师。
研究方向: 测试控制。E-mail: zhang0708@gmail.com

实时监控路灯运行状况,并将故障信息经由 DTU 传给监控室。这就使路灯巡查工作实现了自动化,为工作提供了便利,实现了对城市照明系统的实时监控和管理,确保高效稳定,全天候运行。

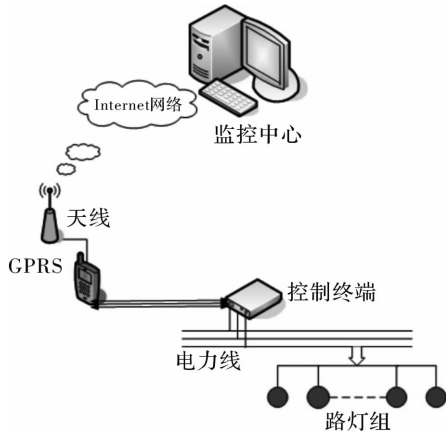


图2 GPRS 通讯方式结构框图

GPRS 城市路灯监控网络输出、按量收费和自由切换等优点,克服了有线通信、无线集群等通信方式所存在的建设周期长、投资规模大、技术不成熟以及终端支持少等缺点,提高了系统的科技含量,保证了系统的稳定性,减少了系统的建设投资和运营费用,并为系统升级打下基础,是目前较为理想的城市照明监控系统。

1.2 数传电台通讯方式

数字传输电台的结构框图如图 3 所示。

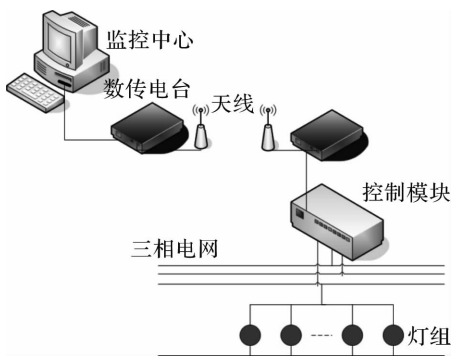


图3 数传电台方式路灯监控系统网络

该技术目前已较为成熟,采用微处理机控制和数字信号处理(DSP)技术,带根双二进制过滤的连续相位频率键控调制(CPSK),解调采用 Viterbi 解码器和均衡软判解码,软件主力增益达 7 dB。电台的通讯范围在 50 公里以上,支持语音通讯,通过复用器可实现数话同传。数字传输电台的主要优势在于无需依托移动网络和 Internet 网络,适合中小城市的照明监控系统组建。与 GPRS 比较,数传电台无需运营费用,属一次性投资,但安装费用相对较高。

1.3 智能控制终端

智能控制终端是系统重要组成部分,其不仅能接收来自控制中心的命令对该节点路灯进行遥信、遥控和遥测,且遇到通讯障碍时,微控制器也可独立工作,并通过内部时钟和经纬度信息计算出日出日落时间来控制开关时间,使该节点路灯正常运行,其结构框图如图 4 所示。

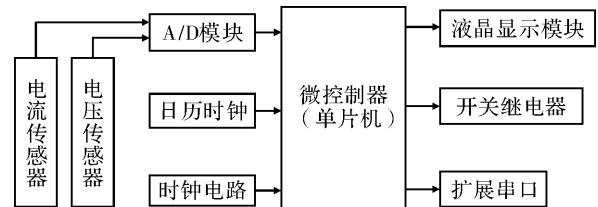


图4 智能控制终端组成框图

2 软件设计

2.1 系统软件设计

系统的开发以力控的组态作为平台,以图形化和数据报表作为主要输出,控制部分以自动控制为主,为用户留有手动控制方式。系统有严谨的认证措施,分为不同的操作权限。监控中心根据时间曲线计算出每天开关灯的准确时间,实现对所有分控点的自动群开或群关;单个分控点的自动开关灯。智能路灯控制系统软件流程图如图 5 所示。

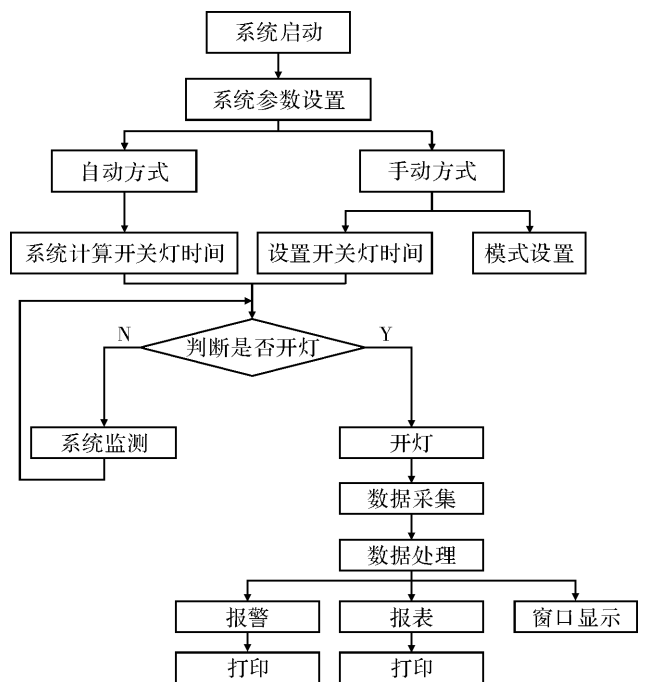


图5 系统软件流程图

2.2 智能控制终端软件设计

系统软件主流程图如图 6 所示。系统通电后,开始初始化,设置串行口的波特率为 $9\ 600\ \text{bit} \cdot \text{s}^{-1}$,开

串口中断;初始化日历时钟,读取当前日期时间;初始化液晶显示模块,点亮 LCD,显示年月日;计算当天日出日落时间值,扫描键盘;之后进入开灯和关灯判断处理循环。当遇到串口中断时,进入中断服务子程序,处理完成后返回中断入口处继续运行主程序,如此循环。

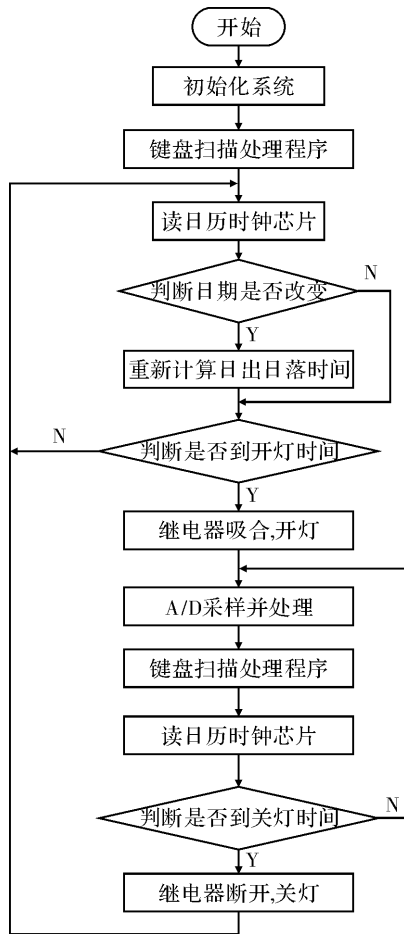


图6 智能控制终端软件主流程图

3 系统功能

该系统的监控中心可实现对各分控点的遥测、遥信和遥控功能,实时监视分控点状态和运行参数,接收故障告警信息,通过终端智能设备下达测控命令。其遥测、遥测及遥信功能主要表现在监控中心根据开关

灯时间曲线或程序设定开关灯时间,自动发出群控开关命令;操作员在监控中心进行操作,实现群控开/关灯,部分群控开/关灯和单点开/关灯;分控点根据预先设定的时间独立定时开/关灯等;巡检或随机检测各分控点路灯参数、供电参数包括配电控制柜进线电压、各回路共3相电流和亮灯率;由分控点设备向监控中心上报各回路开关工作状态和故障信息。

此外该系统还具有分级报警、操作权限控制、统计报表打印和电话报警等功能。无论监控系统处于何画面,均自动提示告警显示并打印告警信息,所有报警均可采用声光告警信号,且告警的等级不同显示的颜色也不同。系统可自动记录告警历史数据和一般历史数据、故障统计报表、监测数据统计报表以及亮灯率报表等。为确保安全管理,系统实行多级操作口令,保证对分控点遥控操作的安全。

4 结束语

智能路灯控制系统可增强城市照明可靠性和可控性。并结合城市夜景设置,通过智能控制,创造城市新景观。还可根据不同季节合理利用电能资源,杜绝电能浪费,并及时发现线路故障提高路灯系统工作质量,减轻工人线路巡检工作量,提高工作效率。遇到天气变化或特殊事件,路灯可快速切换,并且可根据电流电压的监测及时发现路灯故障。

参考文献

- [1] 姜海涛,李长海. 城市路灯监控管理系统[J]. 黑龙江电子技术,1999(4):1-2.
- [2] 杜军,邱瑞学. PL2101 在路灯控制系统中的应用[J]. 国外电子元器件,2003(9):32-34.
- [3] 肖丽仙. 基于单片机的网络化路灯控制系统设计[J]. 国外电子测量技术,2006(2):51-53.
- [4] 张云昌,张令弥,赵建洋. 基于 McBSP 的 TMS320C6713 异步串行通信的实现[J]. 电子科技,2009,22(7):59-62.
- [5] 李健,蒋全胜,任灵芝. 智能路灯控制系统设计[J]. 工业控制计算机,2010(6):114-116.