

城市交通信号灯智能监控系统设计

杨久清¹ 韩丽英²

(1.长春海关 吉林长春 130031;2.长春理工大学光电信息学院 吉林长春 130012)

摘要:交通信号系统是现代城市必不可少的公共基础设施,更是智慧城市的重要组成部分。随着社会经济发展,公众对交通绿色环保性及智能化要求越来越高。本文介绍了基于太阳能供电的城市交通信号灯监控系统设计,给出了系统总体设计图,说明了系统功能,阐述了系统中的现场执行单元和监控指挥中心单元功能实现原理,实现了城市交通信号灯的智能化监控管理。

关键词:城市交通 执行单元 智能监控

中图分类号:TP273

文献标识码:A

文章编号:1007-9416(2016)12-0016-01

1 引言

交通信号系统是现代城市必不可少的公共基础设施,更是智慧城市的重要组成部分。随着经济社会发展,公众对交通智能化要求越来越高,同时,随着城市建设规模的扩大,交通信号灯的数量也随之增加,特别是一些新建城区,电力设施配套不完善,不能提供稳定的电力供应,基于传统市电的信号灯需要穿线施工,影响路面设施,也增加了施工难度。利用太阳能供电,可以实现系统的全“无线化”,施工方便,节能环保。另外,系统采用无线透传模块实现路口内各信号机之间的通信和协同,采用GPRS通信方式实现与指挥中心的联网,实现远程智能监控。

2 系统总体设计

该系统由现场执行部分和监控指挥中心部分组成,监控指挥中心由一台电脑,运行自行研发的客户端软件,通过互联网与现场部分进行实时信息交换,实现远程监控功能。现场执行部分采用模块化设计,由主控机和从机组成,如图1所示,主控机采用GPRS无线传输方式与指挥控制中心传递监控信息,主控机与从机之间采用本地无线通信模块传递运行指令和监控信息,中央处理器按照指挥中心的运行方案驱动信号灯运行,主控机同时协调其它从机进行工作,地磁感应器用来检测车流量,以实现自适应控制路口信号灯功能。电源管理主要是对太阳能板和蓄电池进行实时监控和充放电、过压、欠压做出处理。

3 功能设计

3.1 现场执行单元

(1)与指挥中心的远程信息传输。系统通过GPRS方式,利用电信运营商公网传输信息。指挥中心将规划好的运行方案下发给制定路口,给路口主控机接受指挥中心的运行方案数据,中央处理器进行存储。本地信号灯的运行状态、电源系统状态和车流量等信息通过GPRS模块传输至指挥中心。

(2)本地信息传输。本地信息传输是通过无线透传模块实现的,无线透传模块具有体积小、实时性强、低功耗等特点,覆盖范围一般在一公里,完全满足路口内各信号机通讯需要。一个路口只设置一个主控机,其它为从机,从机由主控机来协同指挥,执行指挥中心的运行方案或实时指令。各从机将本机的地磁感应信息、电源信息实时报送给主控机。考虑到无线通讯的抗干扰问题,除每个路口设定一个频点外,还为每个路口设定一个地址码,收发信息时,在数据包

前加上地址码以保证信息准确。

(3)信号灯驱动。采用大功率场效应管,要注意散热。采用D/A转换技术,调节驱动电压,实现白天和夜间灯具亮度的调节,白天信号灯亮度高,即提高驱动电压,使人在光线较强的时候便于观察信号灯;夜间信号灯亮度降低,不至于由于信号灯亮度过高使人感到刺眼。在满足人性化设计的同时,也达到了节能的目的。

(4)地磁感应。地磁感应器预埋在车道中间,一般在距离路口50米至100米处,车辆通过时,地磁感应器会产生一个脉冲信号,中央处理器根据整个路口不同方向的车流情况,实时调整信号灯的放行时间,提高路口通行能力。

(5)电源管理功能。太阳能板的输出受光线影响大,标称为24V的太阳能板,在光线充足时太阳能板输出一般为30V左右,光线不足时输出电压较低,所以需要蓄电来支持系统稳定运行。中央处理器除了对蓄电池的充电控制管理外,还要监测蓄电池的工作状态,特别是要监测蓄电池的输出电压,当输出电压欠压时,要向指挥中心告警,如果欠压超过设定值(12V蓄电池不能低于11.5V),系统将整个路口运行在“黄闪”状态以保护蓄电池。环境温度对蓄电池的影响较大,在电源管理模块中,加入温度传感器用于检测温度,为综合分析电源管理提供有效参考。另外,有相当一部分蓄电池被置于地下,极易被雨雪等积水浸泡造成损坏,因此在设计是加入了水浸传感器,及时检测并发出水浸告警。

3.2 监控指挥中心单元

监控指挥中心通过一台电脑,运行自行研发的客户端软件,通过互联网与现场部分进行实时信息交换,实现远程监控功能。

运行方案设置。监控指挥中心根据指定路口的具体情况,设置运行方案,包括运行时段、运行模式、绿通道、灯具的驱动电压等数据设置。设置数据通过GPRS网下发至现场执行系统。

(1)系统支持多时段运行方案,根据实际路况条件,可以设置早高峰、平峰、晚高峰、深夜等不同时段,最多可支持16个时段方案,通过不同方案的运行策略,有效调整不同方向的放行时间,组合出科学合理的通行方案,以提高路口通行能力和道路利用效率。

(2)支持远程“特勤”功能,在有特殊紧急情况时,需要某些路段的某一方向强制通行,在指挥中心的协调下,可以将指定路口的某个方向设定为绿灯,形成“绿通道”。

(3)设置白天和夜间灯具的驱动电压。

(4)实时接收来自各个路口的现场信息,显示辖区内各路口信号灯运行状态,通过声、光手段提示告警信息等。

(5)可以对单个指定路口进行实时控制,直观显示指定路口运行状态,发送控制指令,实现“特勤”的绿通道控制。

4 结语

该系统在吉林省长春市净月区使用,运行效果良好,为城市交通智能、智慧化管理取得很好的社会效益,具有一定推广使用价值。

参考文献

- [1]保丽霞.智能交通集成控制与管理.上海:同济大学出版社,2012.08.
- [2]邹力.物联网与智能交通[M].北京:电子工业出版社,2012.06.

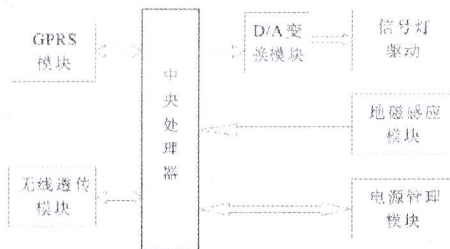


图1 现场执行系统框图

收稿日期:2016-10-31

作者简介:杨久清(1964—),男,吉林白城人,大学本科,毕业于吉林大学,高级工程师,主要研究方向:电子、通信、自动化及信息处理。

通讯作者:韩丽英(1966—),女,吉林桦甸人,大学本科,毕业于吉林大学,教授,主要研究方向:电子、通信、自动化及信息处理。