城市道路照明节能控制系统分析

1 建设[照明](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E7%85%A7%E6%98%8E&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)[监控系统](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E7%9B%91%E6%8E%A7%E7%B3%BB%E7%BB%9F&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)的必要性

　　随着城市建设的发展，[城市照明](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=cabling&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)建设越来越注重于城市的形象，[道路照明](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E6%A3%80%E6%B5%8B%E8%AE%A4%E8%AF%81&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)和景观照明的要求和数量不断增加，今后城市照明管理部门除了管理城市道路照明外，还将参与城市景观灯的管理。因此各级政府和市民对城市的建设、道路照明和景观照明提出更高的要求。希望实现城市照明管理的现代，使城市管理水平达到国内领先水平。



　　1.1 现行的控制方法

　　现在采用控制方法以分散时控方式为主，即在路灯配电箱中安装定时器，按预定的时间自行开/关灯;而有些景观灯开关通常是人工手动控制方法。

　　1.2 现行控制方法的缺陷

　　现行的方法既不能及时调整开/关灯的时间，更无法及时反映照明设施的运行情况，并且故障率高、维修困难。随着城市的不断发展，控制范围越来越大，现行的控制方法无法及时反映照明设施的运行情况，使得维修工作十分被动。运行过程中的故障只有等待巡视人员到达现场才能发现，或者被动地等待市民的电话反映，因此难以做到及时维修。

　　在遇到一些领导视察、国宾接待、举办大型活动等特殊任务时，由于缺乏灵活的控制手段，必须临时派出大量的人员到现场手动操作照明开关箱或者临时通知各景观灯单位，因此在时间十分紧迫的情况下，无法满足圆满完成任务的要求。

　　此外，由于缺乏灵活的控制手段，花费大量经费建设起来的各类景观灯，难以充分发挥应有的效能。

　　2 城市照明[监控](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E8%A7%86%E9%A2%91%E7%9B%91%E6%8E%A7&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)系统的效益分析

　　2.1 社会效益分析

　　随着社会文明的不断发展，路灯已不再局限于街道照明，而是发展为表现城市景观、体现城市形象的重要标志。因此，现代社会对路灯的管理和维护也提出了越来越高的要求，这些要求包括根据光照度变化及时开/关灯、随时调整景观灯的开/关灯时间并进行应急调度、及时发现故障并立即进行修复等。

　　目前各城市管理部门所采用的控制方式已很难保证城市照明系统的正常开关灯和运行，特别是当[照明控制](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E7%85%A7%E6%98%8E&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)箱或线路出现问题时，就有可能造成大面积灭灯，产生较坏的影响。同时由于缺少实时监测手段，无法实现故障的及时发现和维修。随着政府和市民对照明管理和维护要求越来越高，照明管理部门的管辖范围也越来越大，为了及时发现故障并立即进行修复，仍然采用检修车上街巡灯的方法越来越难以胜任。

　　采用城市照明自动化监控系统以后，全市范围的全夜灯、半夜灯和景观灯的开/关均可实现自动控制。同时，由于照明自动化监控系统具有自动报警和巡测、选测功能，调度人员可以在故障发生后的数秒钟内及时了解故障的地点和状态，为及时进行修复提供了有力的保障。路灯维护及时，可以极大地减少对照明管理部门的投诉、减少道路交通事故的发生，有利于城市的治安，产生极大的社会效益，从而进一步提高城市的形象。

　　2.2 经济效益分析

　　2.2.1 节约路灯维护费用

　　路灯自动化监控系统将传统的“巡灯查找故障”改为“值班等待报警”，不仅减少了“巡灯”人员和车辆损耗，降低了维修成本;而且在检修车出所之前已经知道了故障的准确地点和基本状态，因而缩短了维修时间、提高了检修效率;由此将产生了极大的经济效益。

　　2.2.2 节约大量的电费支出

　　Maxthing[智能照明](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E5%8A%9E%E5%85%AC%E7%85%A7%E6%98%8E&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91" \o "智能照明" \t "_blank)控制系统能提高开/关灯的可靠性和可检查性，避免白天亮灯情况的出现;同时，系统采用光控和时控相结合的控制方案，在预置的时间区段内根据光照度决定路灯的开或关，既能在阴雨天自动延长照明时间，又能在晴好天气自动缩短照明时间;这些措施既可满足市民对道路照明的需求，又避免了路灯的无谓开启，减少了开灯时间,从而节约了大量的电能。

　　根据已建的照明监控运行表明，采用照明监控系统后，每天大概可以减少路灯开灯时间25分钟左右。如果按每天运行十小时计算，则可节约4.2%的电费支出。

　　如果通过对照明线路的改进，增加路灯的半夜灯控制方案或景观灯在非节假日采用只开部分景观灯的控制方案，因此可节约大量的电费支出。

　　2.2.3 提高灯具寿命，降低运行成本

　　以外由于减少了开灯时间，延长了灯具寿命，降低运行成本，进一步提高了经济效益。

　　2.2.4 实现自动计费功能，减少电费支出

　　Maxthing智能照明控制系统具有远程自动抄表和计量电费功能，每天、每月、每年的照明用电能够及时的自动采集、计算、[存储](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E4%B8%89%E7%BD%91%E8%9E%8D%E5%90%88&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)、打印，随时了解用电情况，实施有效管理，降低支出，提高经济效益。对景观灯还可采用双计费功能，实现政府开灯与各景观大楼业主自行开灯分别计费的方式，减少政府与大楼业主为电费的相互扯皮的现象，保证双方的利益。

　　2.3 实现照明系统的管理现代化

　　城市照明监控系统能将采集到的数据自动进行存储、统计，并能随时进行查询和打印，为管理现代化提供了基本条件。

　　3 系统设计依据

　　本方案依据已完成的照明监控系统和结合当前Maxthing智能照明控制系统的最新发展，并根据各城市照明管理部分对照明监控系统的技术需求编制而成。

　　4 设计原则

　　4.1 可靠性

　　由于系统的服务对象是广大市民，稍有差错即会产生严重的社会后果;同时[监控设备](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E7%9B%91%E6%8E%A7&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)长期在野外运行，工作环境极为恶劣;因此必须充分考虑系统的可靠性，要求监控系统能够长期稳定地运行;同时要求监控系统在个别设备出现故障的情况下仍能稳定运行，不影响或者少影响照明系统的按时开启和关闭。

　　4.2 先进性和实用性

　　设备须符合相关国内、国际[标准](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=OLED&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)，整个系统应是目前国内最先进的，并长期处于国内较为先进的水平。同时，应以实用为原则，不可脱离实用性而盲目追求先进性，从而造成华而不实、浪费资金，降低可靠性。

4.3 可维修性

　　系统的设备[模块](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E4%BA%94%E7%B1%BB%E7%BA%BF&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)化设计，并且各单元部件具有故障定位指示，便于设备维修。

　　4.4 可扩展性

　　硬件采用模块化设计，软件采用组态化设计，使得系统扩展、升级均不必改变现有设备的状态。

　　4.5 通用性

　　硬件设备具有通用性，通过不同的软件参数设置，可以实现不同的功能。

　　4.6 经济性

　　尽可能采用成熟的先进技术，选择性价比高的方案和设备，既要考虑初期建设费用，也要降低今后的运行维修费用。

　　5 系统主要技术指标

　　5.1 系统容量：1个主站，1万个监控点。

　　5.2 可以实现群控和组控

　　系统终端根据需要可以把全夜灯、半夜灯、各种景观灯分为不同功能组，实现群控和组控。

　　5.3 通信方式

　　根据用户的具体情况、通信技术的发展，本方案建议采用GPRS通信方式。

　　5.4 工作环境温度

　　照明监控端的工作环境温度范围满足 -30℃ ～ +65℃。

　　主台为0℃ ～ +40℃。

　　5.5 数据采集精度

　　为了保证亮灯率的统计，交流电流、电压、有功功率、功率因数采集精度优于 1.0 %。

　　6 照明控制方案

　　6.1 分组控制

　　系统可以根据不同类型的照明控制要求，把全市路灯和景观灯分成若干组，分别采用时控方案或时控和光控相结合的控制方案，自动遥控开/关全夜灯、半夜灯和景观灯;也可以手动对全夜灯、半夜灯和景观灯进行遥控开/关操作;在特殊情况下，可以实现白天亮灯。

　　6.2 时控和光控相结合的路灯控制方案

　　目前,路灯控制方案主要有时控法和光控法两种。

　　时控法的主要缺点是不考虑天气对光照度的影响，每天在固定的时间开/关灯;从而造成阴雨天光照度严重不足但没有开灯，或者晴朗天气虽然到了固定开灯时间但光照度仍然充足，白白浪费电力;关灯时间的固定不变，同样出现类似的不合理现象。此外，随着季节的变化，定时器需要人工频繁地调整。光控法的主要缺点是在光线不足的白天，或者夜晚有强光照射时都有可能发生误动作。

　　为了克服两者的不足，本系统采用时控和光控相结合的路灯控制方案。该方案基于模糊控制理念，以当地365天日出日落的时间作为基本条件，设定一个有效的开/关灯时段，在此时段内根据光照度的具体情况自动执行相应的开/关灯命令;若该时段结束时光控仍未起作用，则在该时段结束时，监控终端自动按时控方式开/关灯。

　　光控时段值和光照度值均可在线修改，软件界面如右图所示。此方案可根据当天的实际光照度及时地开/关灯，既可节省大量电力，又可产生较好的社会效益。

　　在特殊情况下，系统也可以实现白天亮灯。

　　根据已建的照明监控运行表明，如果原来是采用日出日落时间作为开关灯时间的话，则在采用时控和光控相结合的控制方案后，每天大概可以减少路灯开灯时间25分钟左右。如果以每天平均开灯10小时计算，则可节约4%左右的电费。

　　6.3 景观灯控制方案

　　景观灯控制采用分组定时控制方案，即可以把不同地理位置和要求的景观灯分成若干组，对不同组采用不同的定时控制方案。

　　采用先进的全组态设计，通过中央控制室微机的设置程序，可任意设置一年中的开/关灯时间以及每周固定的开/关灯时间。通过群控方式，可将景观灯进行分组，不同组采取不同的控制方案;也可通过选控方式，将相应的饰灯逐点控制，更增强了系统的灵活性。

　　7 照明监控通信系统

　　7.1 系统通信方案的选择

　　正确选用系统通信方案，是城市照明监控系统得以成功运行的必要前提，在照明监控系统中目前可采用的通信方案主要有无线专用网、移动通信网中的GSM短消息、USSD和GPRS通信方式。根据要求本系统通信方案选择无线移动公用网的GPRS通信方式。

　　7.2 系统GPRS通信方案特点

　　GPRS (General Packet Radio Service)是通用分组无线业务的英文简称，是在现有GSM系统基础上发展出来的一种新的承载业务，目的是为GSM 用户提供分组形式的数据业务,具有“永久在线”、“高速[传输](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E6%99%BA%E8%83%BD%E5%88%86%E6%9E%90&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)”等优点。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的[数据传输](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E4%B8%87%E5%85%86&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)，也适用于偶尔的大数据量传输。

　　相对于原有GSM拨号方式的电路交换数据传输方式,GPRS[网络](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E7%9B%91%E6%8E%A7%E6%91%84%E5%83%8F%E5%A4%B4&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)采用的分组交换技术，具有以下优点：

　　(1)永久在线。即用户无需为每次数据的访问建立呼叫连接。

　　(2)高速传输。数据传输速率理论上最高可以达到171.2kbps,目前传输速率可以一般达到40kbps。

　　(3)流量计费。用户只需要为接收和发送的数据报支付费用，因此相对运行费用较低。

　　(4)快捷登录。 一般只须10秒即可登录互联网。

　　GPRS 采用与GSM 同样的无线调制标准、同样的频带、同样的突发结构、同样的跳频规则以及同样的TDMA帧结构，其分组数据信道与当前的电路交换的话音业务信道极其相似。因此，现有的基站子系统从一开始就可提供全面的GPRS 覆盖。下图为通信系统组成框图：

　　监控中心的前后台监控微机接入Internet(可采用DDN专线、ADSL等多种方式)，GPRS终端与监控中心建立连接，监控中心与GPRS终端通过GPRS网络，实时传递指令和数据。

　　7.3 GPRS系统组网方式

　　GPRS的应用非常广泛，几乎所有行业都能用到GPRS的无线数据传输。但每种行业的实际需求和复杂的应用环境都大不相同，所以每种行业都会有自己独特的功能要求和组网方式。目前GPRS的组网方式有以下四种可行的组网方案：

　　1)方案一：中心采用ADSL等INTELNET公网连接，采用公网固定[IP](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E7%AB%8B%E4%BD%93%E5%81%9C%E8%BD%A6%E5%9C%BA&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)或者公网动态IP+DNS解析服务。

　　此种方案向先INTERNET运营商申请ADSL等[宽带](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E8%B6%85%E4%BA%94%E7%B1%BB%E7%BA%BF&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)业务。

　　1、 中心公网固定IP：监控点直接向中心发起连接。运行可靠稳定，推荐此种方案。

　　2、 中心公网动态IP+DNS解析服务：客户先与DNS服务商联系开通动态域名，监控点先采用域名寻址方式连接DNS服务器，再由DNS服务器找到中心公网动态IP，建立连接。此种方式可以大大节约公网固定IP的费用，但稳定性受制于DNS服务器的稳定，所以要寻找可靠的DNS服务商。此种方案适合小规模、对实时性要求不高的场合中应用。

　　2)方案二：中心采用主副GPRS-DTU，采用移动内网动态IP+移动DNS解析服务。

　　此种方案客户先与移动DNS服务商联系开通移动动态域名，监控点先采用域名寻址方式连接移动DNS服务器，再由移动DNS服务器找到中心移动动态IP，建立连接。中心也用GPRS-DTU做接收端，但GPRS无线方式的中心不如有线方式的稳定，所以采用主副两个GPRS-DTU作冗余备份。主中心GPRS-DTU接收端掉线时，所有监控点自动转到副中心GPRS-DTU接收端。此种方式也可以大大节约固定IP的费用，但并不是所有移动公司都提供DNS解析服务，所以要在有DNS解析服务的省市才能采用此种方案。此种方案适合小规模应用。此种方案时时性和稳定性较差，不推荐使用。

　　3)方案三：中心采用主副GPRS-DTU，采用移动APN专网固定IP。

　　此种方案客户先与移动申请APN专网业务。移动为客户分配专用的APN，普通用户不得申请该APN。用于GPRS专网的SIM卡仅开通该专用APN，限制使用其他APN。得到APN后，给所有监控点及中心分配移动内部固定IP。此种方案中心也像方案二一样采用主副两个GPRS-DTU作接收端，冗余备份。但此种方案较方案二而言，无需DNS解析，本身具有移动内网固定IP，减少中间环节，稳定性增强;且所有数据都在移动GPRS的APN内网传输，无需经过公网，安全性增强。此种方案无需负担宽度专线月租费用，性价比合理，推荐使用。

　　4)方案四：中心采用移动内网固定IP地址，监控点采用普通的移动动态IP

　　此种方案客户先与移动服务商联系，可以就近从移动GSM基站引入[光纤](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E8%81%94%E7%BD%91%E7%9B%91%E6%8E%A7&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)专线，开通移动内网固定IP，监控点先采用普通的SIM卡并开通GPRS功能，通过移动内部网关与中心建立连接。此种方式也可以大大节约固定IP的费用，各监控点也无需设置固定IP。此种方案实时性较好，由于监控点使用动态IP，稳定性稍差一些，推荐使用。

　　5) 方案五：中心采用APN专线，所有点都采用内网固定IP

　　此种方案客户中心通过一条2M APN专线接入移动公司GPRS网络，双方互联路由器之间采用私有固定IP地址进行广域连接，在GGSN与移动公司互联路由器之间采用GRE隧道。为客户分配专用的APN，普通用户不得申请该APN。用于GPRS专网的SIM卡仅开通该专用APN，限制使用其他APN。得到APN后，给所有监控点及中心分配移动内部固定IP。移动终端和服务器平台之间采用端到端加密，避免信息在整个传输过程中可能的泄漏。双方采用防火墙进行隔离，并在防火墙上进行IP地址和[端口](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E6%A1%A5%E6%9E%B6&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)过滤。

　　对与照明监控系统而言，由于系统组成的监控点较多，实时性要求较高，因此建议采用第五种通信组网方式。为此照明监控中心的服务器将需要专线方式接入移动公司的GPRS网络，所有的监控终端都采用特定IP地址，以保证监控信息的可靠、安全、及时的传输。

　　8 系统控制中心(调度端)设计

　　照明监控系统调度端采用前、后台机连网工作方式，选用带看门狗的适合连续工作的工业控制计算机。一般情况下，前台机作为监控工作站承担遥测、监控、调度等工作;后台机平时自动备份前台机的数据，当前台机出现故障的情况下，可以随时切换顶替前台机工作;从而极大地提高了系统的可靠性。同时，考虑到计算机网络技术的发展，系统具有网络接口，接入服务器、管理工作站等，系统就可以很方便地组建为路灯管理处局域网，通过网络实现照明监控数据和图像信息共享。

　　系统外部的计算机均可通过拨号上网，采用加密查询的方式访问相应的各类最新和历史数据。同时，系统也可以通过电话语音方式查询当前的最新情况，或指定相应的电话号码和告警方式实现电话语音告警。整个系统的网络化设计为今后的生产管理与办公自动化的实施奠定了良好的基础，同时保留了足够的软件与硬件扩展接口，以便现有的监控系统能随着网络技术的飞速发展，发挥越来越大的作用。

　　9 照明监控终端

　　9.1 照明监控终端的基本性能

　　照明监控终端(RTU)选用北京嘉复新科技有限公司生产的STC-205型系列照明监控终端。该终端选用工业级芯片，允许在-40℃～+80℃的环境温度下的连续运行;采用多CPU与DSP协作工作方式，其中关键芯片采用美国最新表面贴装芯片，通过[数字](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E7%9B%91%E6%8E%A7%E6%91%84%E5%83%8F%E5%A4%B4&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)信号处理(DSP)技术，实现交流采样方案，交流电流、电压采集精度优于 0.5%;设备设计、生产全过程进行ISO-9001质量控制;印制板焊接采用波峰焊技术消除了人工焊接的漏焊和虚焊;每台整机都进行100小时高温上电老化排除了早期失效，有效地保证了设备的出所质量，现场开箱率达到100%，平均无故障时间达到10万小时。

照明远程[智能监控](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E6%95%B0%E5%AD%97&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)终端的采集和控制的内容包括：

　　l 遥测：1路三相电压、12路电流及有功功率和功率因数、2路直流(测光照等)

　　l 遥控：6路继电器输出，触点为交流220V12A，一组常开和常闭触点

　　l 遥信：8路隔离开关量输入

　　l 通讯：2路隔离232或485接口，MODBUS协议

　　l 射灯等各种不同底灯型。

　　l 具有远程抄表接口。

　　l 具有远程自动调压接口。

　　l 具有单灯监测接口。

　　l 具有加装防盗线模块接口。

　　9.2 照明监控终端主要功能

　　9.2.1 自动报警

　　l 当采集到的交流电流、电压超过上下限时能自动报警。

　　l 当白天亮灯或晚上熄灯时能自动报警。

　　l 当供电停电时通过自备电源运行，同样能自动报警。

　　9.2.2 独立运行

　　当发生中控室微机或通信线路发生故障时，终端会根据预先设定的程序定时自行开/关灯，以确保路灯照明线路的正常运行。

　　9.2.3 监控终端断电运行

　　监控终端内装有不间断电源，具有断电运行功能，能在供电线路断电时及时告警，使有关部门在第一时间获知并抢修，同时具有防盗报警功能。在基本配置中，停电后能够维持终端正常工作4小时。

　　不间断电源能防止过分充/放电，保证长期使用。

　　9.2.4 现场自动设定功能

　　通过手持式键盘、[显示器](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E9%AB%98%E6%B8%85%E6%91%84%E5%83%8F%E6%9C%BA&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)，可以现场中文显示，便于现场的安装调试和维护、维修，并可控制该点的全夜灯、半夜灯、景观灯等，其显示的内容如下：

　　l 时间(年、月、日、时、分、秒)

　　l 开、关灯的最后时限

　　l 采集的交流电流和电压值

　　l 输入的开关量状态

　　l 输出的开关量状态

　　l 在自检状态下，可以显示或修改本机的多种工作参数

　　9.2.5 抗干扰能力

　　由于监控终端一般均安装在干扰较大的环境中，为了保证系统可靠工作，终端的软硬件设计中采用了下列多种抗干扰措施。

　　l 对现场采集的模拟量和开关量信号在硬件上采用隔离和限幅等防强干扰措施。在软件上采用数据滤波处理，保证了数据的准确性。

　　l 对开关量输出采用软件连续循环置位输出的处理方法，保证了输出的可靠性。

　　l 对强干扰信号造成的运行出错采用软硬件自恢复电路处理。保证在无人值守时也能可靠运行。

　　l 对采集到的高压交流信号实行多重防电脉冲冲击和防雷保护措施，已在实际应用中获得了极好的效果。

　　9.2.6 高可靠的变送器电路

　　选用交流电压、电流二次互感，具有输入输出完全隔离、精度高、功耗低等优点，加以输入端的多重防护措施，极大地提高了传感器的可靠性和精度。

　　9.2.7 通用化设计

　　终端所有工作参数都可通过终端或中控微机中的设置软件包进行在线设定和修改。工作参数包括：站号、通信参数、现场物理量参数、模拟量的计算方式、采集方式、矢量设置和组合报警等内容。用户可随时根据现场情况(如全夜灯、半夜灯、景观灯等各种类型)自行组态各终端的工作参数，从而既保证了监控终端设备的通用性，又保证了系统具有极大的灵活性。

　　9.2.8 防盗报警功能

　　在照明控制箱门处加装箱门开关，但外人打开加箱门时能自动向主台报警，保证照明设施的安全。

　　9.3 照明监控终端扩展功能

　　9.3.1 远程抄表功能

　　终端设备具有RS-485抄表接口，可以自动读取电子电表的数据。实现系统的远程抄表功能。

　　9.3.2 远程自动调压接口(选配)

　　照明监控终端设备具有控制调压设备的接口，如果配有北京嘉复欣科技的节电器，则通过此接口可实现对节电器的[远程控制](http://www.qianjia.com/res/News/Search?Keyword=%E5%9B%BD%E5%86%85%E5%AE%89%E9%98%B2&System=%E5%8D%83%E5%AE%B6%E7%BD%91)和调压。

　　9.3.3 防偷盗照明线路报警控制接口

　　终端提供与防偷盗照明线路报警模块接口，只要系统配上北京嘉复欣科技研发的照明线路防盗线报警模块(见第14节)，即可随时采集照明线路情况，发现有偷盗线路时可立即报警，保障照明线路和设施的安全。

　　9.4 照明配电控制箱设计

　　照明配电控制箱可以有两种方式：其一，对原有的配电箱进行改造，增加若干互感器、自动/手动开关等器件即可;其二，根据要求重新设计照明配电箱。

　　以上两种方案将根据现场具体情况而定。