

UDC

中华人民共和国行业标准



CJJ/T 227 - 2014

备案号 J 1913 - 2014

P

城市照明自动控制系统技术规范

Technical code for automatic control
system of urban lighting

2014 - 09 - 29 发布

2015 - 05 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

城市照明自动控制系统技术规范

Technical code for automatic control
system of urban lighting

CJJ/T 227 - 2014

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 5 年 5 月 1 日

中国建筑工业出版社

2014 北 京

中华人民共和国行业标准
城市照明自动控制系统技术规范
Technical code for automatic control
system of urban lighting
CJJ/T 227 - 2014

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
环球印刷（北京）有限公司印刷

*

开本：850×1168毫米 1/32 印张：1 $\frac{1}{8}$ 字数：50千字

2015年1月第一版 2015年1月第一次印刷

定价：10.00元

统一书号：15112·26287

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 559 号

住房城乡建设部关于发布行业标准 《城市照明自动控制系统技术规范》的公告

现批准《城市照明自动控制系统技术规范》为行业标准，编号为 CJJ/T 227-2014，自 2015 年 5 月 1 日起实施。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部
2014 年 9 月 29 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发 2012 年工程建设标准规范制订修订计划的通知》（建标 [2012] 5 号）的要求，规范编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规范。

本规范的主要技术内容是：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 系统设计；5. 系统施工与验收；6. 系统运行维护与培训。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由中国城市科学研究会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国城市科学研究会低碳照明研究中心（地址：北京市海淀区三里河路 11 号建材南新楼 1216 室，邮编：100835）。

本规范主编单位：中国城市科学研究会

本规范参编单位：山东泰华电讯有限责任公司

广州正力通用电气有限公司

中国电子科技集团公司第五十研究所

深圳市灯光环境管理中心

南京市路灯管理处

苏州市城市照明管理处

上海市路灯管理中心

常州市城市照明管理处

国城科绿色照明科技研究中心

国电南瑞科技股份有限公司

辽宁太阳能应用研究有限公司

苏州博络克信息技术服务有限公司

上海路辉电子科技有限公司

苏州市华工照明科技有限公司
飞利浦（中国）投资有限公司
华夏晶锐照明科技（北京）股份有限公司
西东控制集团（沈阳）有限公司
江苏宜兴宏力照明科技发展有限公司
浙江大邦科技有限公司
杭州瑞琦信息技术有限公司
兰普电器股份有限公司
塞里克鲁电源系统（北京）有限公司

本规范主要起草人员：黄跃辉 叶 峰 麦伟民 刘磊实
吴贵才 孙 丽 赵 宁 夏益青
靳晓刚 马述杰 时念武 廖志梅
赵洪军 林 涛 潘丽钢 浦 敏
邓士伟 林 辉 顾国昌 田宏伟
宿为民 鞠振河 刘叶冰 马文海
邓 峰 胡 进 周逊盛 缪 戎
吕国锋 周 波 耿文良 胡忠怀
本规范主要审查人员：吴小东 汪 猛 陈 琪 李 钢
汤 帜 李云飞 石亚和 秦日升
阮於东

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	系统设计	5
4.1	系统架构	5
4.2	中心级系统	5
4.3	中间级系统	8
4.4	终端级系统	9
4.5	系统通信	12
5	系统施工与验收	13
5.1	一般规定	13
5.2	安装	13
5.3	调试和试运行	14
5.4	系统验收	15
6	系统运行维护与培训	16
6.1	运行维护	16
6.2	培训	16
附录 A	城市照明自动控制系统通信协议要求	17
附录 B	系统验收表格	23
	本规范用词说明	31
	引用标准名录	32
附：	条文说明	33

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	System Design	5
4.1	System Framework	5
4.2	Central System	5
4.3	Intermediate System	8
4.4	Terminal System	9
4.5	System Communication	12
5	System Construction and Acceptance	13
5.1	General Requirements	13
5.2	Installation	13
5.3	System Commissioning	14
5.4	System Acceptance	15
6	System Operation, Maintenance Training	16
6.1	Operation and Maintenance	16
6.2	Training	16
Appendix A Requirements of System Communication		
	Protocol	17
Appendix B System Acceptance Forms		23
Explanation of Wording in This Code		31
List of Quoted Standards		32
Addition: Explanation of Provisions		33

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家有关城市建设和城市照明管理的技术政策，规范城市照明自动控制系统的设计、施工、验收、运行维护，保证城市照明自动控制系统的质量，发挥城市照明设施对城市的服务能力，实现节能目标，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、扩建、改建的城市照明自动控制系统的设计、施工、验收和运行维护。

1.0.3 城市照明自动控制系统的设计、施工、验收、运行维护，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 城市照明自动控制系统 automatic control system of urban lighting

使用计算机、通信和远程测控等各类技术，对城市的功能照明和景观照明实施动态实时管理和程序控制的智能系统。

2.0.2 中心级系统 central system

由计算机、数据库服务器、通信设备、显示输出设备、报警设备及光照度计等硬件和将计算机集成、智能控制、通信、图像处理、地理信息、卫星定位等相关技术融合运用的软件组成，应用于城市照明运营管理的综合平台，对中间级系统与终端级系统进行管理，与它们共同构成城市照明自动控制系统。

2.0.3 中间级系统 intermediate system

由中间控制器、简单的输入输出设备、通信设备等硬件和嵌入式软件组成，能够上传数据并接收中心级系统下发的参数和命令，负责城市照明线路的数据采集、处理、控制和管理的系统，同时也是中心级系统与终端级系统之间的数据中继转发通信信道。

2.0.4 终端级系统 terminal system

由终端集中器及其所辖的终端模块和通信模块等设备组成的，能够上传数据并接收中心级系统下发的或中间级系统转发的运行参数和命令，负责对照明设施的运行进行监测与控制的系统。

2.0.5 中间控制器 intermediate controller

安装在照明配电柜内，具有自动控制照明线路的运行状态、采集运行数据，并能与中心级系统进行数据交换等功能的设备。

2.0.6 终端集中器 terminal concentrator

具有收集和储存终端模块的数据，并能通过中间控制器或直接与中心级系统进行数据交换等功能的设备。

2.0.7 终端模块 terminal module

具有传感或控制功能的设备组件。

2.0.8 亮灯率 bright light rate

在给定的范围内，城市照明设施中正常亮灯数量与应亮灯总量的百分比。

3 基本规定

3.0.1 城市照明自动控制系统应根据信息技术发展和应用的实际需求，实现与其他相关信息系统的集成。

3.0.2 城市照明自动控制系统应能分区、分时、分级地监测、控制和管理城市照明设施运行。

3.0.3 城市照明自动控制系统的设计，应遵循“优化配置，适度超前”的原则。自动控制系统的等级和规模应根据所在城市规模、道路等级和功能需求等因素综合确定。

3.0.4 城市照明自动控制系统应保障城市照明亮灯率和设施完好率达到管理要求。

3.0.5 城市照明自动控制系统设备集成后的功能和性能应符合本规范的规定。

4 系统设计

4.1 系统架构

4.1.1 城市照明自动控制系统的架构应按城市照明的控制逻辑关系和照明线路拓扑构建，并宜由中心级系统、中间级系统和终端级系统形成三级逻辑层，且三级逻辑层之间应通过两级通信层进行联络。

4.1.2 当城市照明线路及其控制方案基本不变动，且不对单盏灯进行监测和节能调光，仅对照明线路进行控制时，系统架构可由中心级系统和中间级系统组成；当照明线路及其控制方案变动频繁，且不对照明线路进行控制，仅对单盏灯进行监测控制时，系统架构可由中心级系统和终端级系统组成。

4.1.3 中间级系统的中间控制器宜安装在城市照明的配电装置内。

4.1.4 终端级系统的集中器应安装在城市照明的配电装置内，终端模块宜安装在灯杆位置处或灯具内。

4.1.5 中心级系统与中间级系统之间的通信层宜采用公用无线数据传输信道或无线专用数据传输信道。

4.1.6 中心级系统与终端级系统之间的通信层可直接采用公用无线数据传输信道或无线专用数据传输信道，也可采用中心级系统与中间级系统之间的通信信道，并通过中间级系统的 RS485 接口的有线信道作为中继信道与终端级系统进行通信。

4.2 中心级系统

4.2.1 中心级系统应具有数据采集、数据处理、控制、运行管理、能耗监测和系统管理等功能，并应能完成城市照明系统的实时监测、控制、调度和管理。

4.2.2 中心级系统的数据采集对象应包括中间控制器、终端集中器和终端模块，且采集的基本数据应包括下列类型：

- 1 模拟量：电压、电流、有功功率、功率因数等；
- 2 状态量：接触器分/合状态、柜门的开/关状态等；
- 3 设备状态：运行参数和运行状态等；
- 4 抄表数据：电能示值和电能量；
- 5 故障信息：线路异常信息、故障信息。

4.2.3 中心级系统的数据处理应符合下列规定：

1 应具备统计亮灯率功能，并应能设置亮灯率限值，亮灯率统计值越限时应报警并作事件记录。

2 应具备电压、电流越限报警功能，并可设置电压、电流限值，电压或电流越限时应能报警并作事件记录。

3 应对中间控制器、集中器和终端模块上报的事件记录并保存。事件记录内容可包括事件类型、地址和名称、发生时间、发生时的数值等信息。事件应包括下列项目：

- 1) 状态量变位事件记录；
- 2) 线路异常事件记录；
- 3) 参数变更记录和遥控记录；
- 4) 灯具设备和光源异常事件记录等。

4 中心级系统事件报警方式可采用人机界面报警、声光报警、短消息报警等。

5 应具备数据备份、导出和恢复机制。

6 应具备数据检索功能。

7 应具备数据统计、制表和打印功能。

4.2.4 中心级系统应能控制中间控制器和终端模块，并应能设置其参数。控制功能应符合下列规定：

1 参数设置应包括时段控制参数、经纬度控制参数、光控控制参数和调光参数；

2 应能实时向中间控制器、集中器或终端模块下发控制命令功能；

3 应具备单点控制和分组控制功能。

4.2.5 中心级系统中城市照明设施管理软件应符合下列规定：

1 应能录入城市电子地图，且电子地图应能缩放和平移，地图中显示的各区域不应发生缺失或重复现象；应能显示道路、现场照明设施所在的地理位置等信息；

2 对照明设施信息分类管理应包括增加、删除、修改资产的信息，应能统计各类设施的总量及其增量；

3 应能显示设施的地理位置，并应能进行档案管理。

4.2.6 中心级系统管理功能应符合下列规定：

1 应具备时钟同步功能，并应符合下列规定：

1) 应能实时与标准全球定位系统或北斗系统进行时钟同步，误差应小于 1s；

2) 应具备系统对时功能，且对中间控制器或集中器对时，误差应小于 30s。

2 设备运行管理应能增加、修改中间控制器、集中器、终端模块的档案信息和运行参数。

3 工作站和服务器均应设置权限管理，对登录系统的所有操作员应经过授权、身份和权限的认证，并按授权的功能范围进行操作。

4 应具有下列安全隔离防护措施：

1) 主站系统安全防护应从应用系统安全、身份认证机制、用户权限及访问控制、应用数据的备份与恢复等方面进行安全防护；

2) 用户远程连接应用系统应设置身份认证、访问控制等安全措施，并应保证通信过程中数据的完整性；

3) 在主站系统内应部署病毒防护系统，宜建立病毒防护中心，覆盖网络内的每一台计算机、服务器；

4) 在主站系统边界处应部署防火墙系统；

5) 应采用漏洞扫描系统提供定期对计算机、服务器漏洞的扫描，并及时打补丁，漏洞扫描系统应部署在中

心级控制系统内。

4.2.7 中心级系统应可接入移动工作站，移动工作站的权限和操作应符合本规范第 4.2.2 条～第 4.2.4 条的规定，并可与其他的城市照明信息系统联网，实现数据共享。

4.2.8 中心级系统应保证数据处理的准确性和完整性。

4.2.9 中心级系统实时性应符合下列规定：

1 命令下达至中间控制器和集中器反馈的控制操作响应时间不应大于 10s；

2 对中间控制器和集中器的事件响应时间不应大于 10s；

3 画面切换时间不应大于 3s；

4 数据查询时间不应大于 10s。

4.2.10 中心级系统配置的数据存储容量不应小于 1 年的数据，系统主服务器平均负载率应小于 65%。

4.2.11 中心级系统故障恢复时间应小于 2h，平均故障间隔时间（MTBF）应大于 30000h。

4.2.12 中心级系统机房的环境条件和供电电源应符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 的有关规定。

4.3 中间级系统

4.3.1 中间级系统的中间控制器应按中心级系统的命令和配置执行开关灯控制和对线路运行数据的监测，并应具有中心级系统与集中器、电能表、终端级系统等设备之间的数据交换的中继转发功能。

4.3.2 中间级系统应能响应中心级系统的参数设置和查询命令，并可进行现场参数设置和查看。

4.3.3 中间级系统应能采集状态量输入信息、交流模拟量输入信号和电能表的电量数据，并应符合下列规定：

1 应能检测状态量的开/合位置状态及其他二进制状态信息等无源信号；

2 应能实时测量模拟量信号；

- 3 应能读电能表数据并转发给中心级系统；
 - 4 应能识别异常事件并上报。
- 4.3.4** 中间级系统控制器应具有现场参数控制和响应中心级系统控制命令的功能。
- 4.3.5** 中间级系统应能响应中心级系统的时钟召测和对时命令，响应本地时钟设置。对时误差应小于 30s，时钟 24h 内走时误差应小于 1s。时钟系统应有备用电池，中间控制器交流电源停电后，时钟保持正常工作不应小于 30d。
- 4.3.6** 中心级系统与中间级系统的通信方式应遵循 TCP/IP 通信协议，中间级系统与终端级系统的通信方式应采用 RS485 接口。
- 4.3.7** 中间级系统应能够在下列环境条件下正常工作：
 - 1 工作温度：-20℃~+70℃；
 - 2 平均相对湿度：95%RH 以下（+25℃）；
 - 3 大气压力：80kPa~106kPa（海拔 4000m 及以下）。
- 4.3.8** 中间级系统宜使用单相供电，应能在额定电压 AC 220V，电压波动范围 -20%~+20% 条件下维持正常工作，并应符合下列规定：
 - 1 中间控制器静态消耗功率不应大于 20VA；
 - 2 交流电源停电后宜有后备电池供电保持中间级系统产品 4h 内通信正常。
- 4.3.9** 中间级系统的控制器平均故障间隔时间（MTBF）不应小于 20000h。
- 4.3.10** 中间级系统控制器的电磁兼容性应符合 IEC 61000-4-2、3、4、5 的有关规定。

4.4 终端级系统

- 4.4.1** 终端集中器宜具有终端模块数据存储功能，并应具备下列基本功能：
 - 1 对所管辖的终端模块的管理功能；

- 2 与中间控制器双向通信及其指示功能；
- 3 与终端模块双向通信及其指示功能；
- 4 电源指示功能；
- 5 终端模块数据集中功能，并应符合下列规定：
 - 1) 终端集中器应能集中各终端模块采集到的电压、电流、有功功率、功率因数和当前故障信息等数据；
 - 2) 终端集中器应具有实时或定时集中终端模块数据的功能；
- 6 执行上一级系统查询、控制和参数设置指令的功能；
- 7 根据设定的报警条件主动向上一级系统报警的功能；
- 8 参数断电保护功能；
- 9 对终端模块发送指令的功能。

4.4.2 终端模块宜具有开关控制输出接口，并应具备下列基本功能：

- 1 与终端集中器双向通信功能；
- 2 数据的采集功能；
- 3 运行故障检测并主动上报功能；
- 4 参数设置和掉电保护功能。

4.4.3 终端集中器应能够在下列环境条件下正常工作：

- 1 温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；
- 2 平均相对湿度：95%RH 以下（ $+25^{\circ}\text{C}$ ）；
- 3 大气压力：80kPa \sim 106kPa（海拔 4000m 及以下）。

4.4.4 终端集中器宜使用单相供电，并应能在额定电压 AC 220V，电压波动范围 $-20\%\sim+20\%$ 条件下维持正常工作。

4.4.5 终端集中器的外壳防护能力安装在照明配电柜内应符合现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB 4208 关于 IP51 的规定。

4.4.6 终端集中器的使用性能应符合下列规定：

- 1 在有故障的情况下，不应影响中间控制器和终端模块的正常运行；

2 应支持脱网运行，且在与上一级系统通信中断的情况下，应能自主独立运行；

3 应至少具有一路 RS485 接口与中间级系统通信，传输速率应选用 1200bit/s 及以上；

4 当需要与中心级系统直接通信时，宜采用公用无线数据传输信道或无线专用数据传输信道；

5 可采用电力载波或微功率无线通信等方式与终端模块通信；

6 应能实现与所管辖的所有终端模块的稳定通信；

7 终端集中器响应时间应符合下列规定：

1) 与上一级系统通信响应时间应小于 10s；

2) 与终端模块通信响应时间应小于 5s。

4.4.7 终端集中器平均无故障工作时间不应小于 20000h。

4.4.8 终端模块应能够在下列环境条件下正常工作：

1 温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；

2 平均相对湿度：95%RH 以下 ($+25^{\circ}\text{C}$)；

3 大气压力：80kPa \sim 106kPa (海拔 4000m 及以下)。

4.4.9 终端模块宜使用单相供电，并应能在额定电压 AC 220V，电压波动范围 $-20\%\sim+20\%$ 条件下维持正常工作。

4.4.10 终端模块的外壳防护能力在灯杆内安装时应符合现行国家标准《外壳防护等级 (IP 代码)》GB 4208 关于 IP54 的规定，在灯具内安装时应符合现行国家标准《外壳防护等级 (IP 代码)》GB 4208 关于 IP43 的规定。

4.4.11 终端模块的使用性能应符合下列规定：

1 终端模块在有故障的情况下不应影响终端集中器、其他终端模块及灯具的正常运行；

2 终端模块应支持脱网运行，且在与终端集中器通信中断的情况下，应能自主独立运行；

3 响应时间应符合下列规定：

1) 终端模块检测到并确认故障后，报警信息主动上报响

应时间应小于 5s；

- 2) 终端模块接收到数据查询命令后，响应时间应小于 5s。

4.4.12 终端模块的平均无故障工作时间不应小于 20000h。

4.4.13 终端级系统控制器的电磁兼容性应符合 IEC 61000-4-2、3、4、5 的有关规定。

4.5 系统通信

4.5.1 系统通信应采用通信专网或采取加密机制的公网。

4.5.2 系统通信硬件应保持电气隔离，并宜采用可靠的接地方式。

4.5.3 中心级系统与中间级系统应采用基于 TCP/IP 的通信方式或专用无线数据传输网络。

4.5.4 中心级系统与终端级系统之间的通信宜采用基于 TCP/IP 的通信方式或专用无线数据传输网络，或通过中间级系统进行中继路由数据转发。

4.5.5 中间级系统与终端级系统宜采用有线通信方式，接口应采用 RS485 方式。

4.5.6 中心级系统与中间级系统、中心级系统与终端级系统、中间级系统与终端级系统通信协议应按本规范附录 A 执行，并应符合现行国家标准《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T 19582 的有关规定。

4.5.7 通信协议应开放城市照明自动控制系统信息交换标准。对设备地址、设备参数、运行状态、控制信息应采用统一数据格式。

5 系统施工与验收

5.1 一般规定

5.1.1 城市照明自动控制系统的施工应符合设计要求，并应做好安装调试工作。

5.1.2 施工及调试人员应了解工程项目对设备、功能和进度等方面的要求，熟知产品的技术性能和安装调试方法，掌握电气安全操作规程。

5.1.3 设备安装调试应按国家现行有关标准执行，安装的全部设备和系统运行功能和性能应符合设计的要求。现场安装调试和试运行等过程应有书面记录。

5.2 安 装

5.2.1 城市照明自动控制系统施工安全应符合下列规定：

1 应办理停电手续，且进行中间控制器、终端集中器和终端模块设备安装时，应手动将交流电源停电并断开跌落保险，不得使用中间控制器进行拉闸；

2 应对已停电的交流电源进行验电，并应在确认无电压后进行工作；

3 应有专人安全监护，应执行正确接线顺序，戴手套，使用绝缘工具，并应站在绝缘垫（台）上；

4 进入工地应戴安全帽，2m及以上的高空施工应系安全带，登塔时应穿防滑胶底鞋，不得与地面人员抛送施工工具和材料；

5 电流互感器二次侧不得开路，电压互感器二次侧不得短路；

6 安装结束，恢复供电前，应检查设备，且设备内不应残

留导线（头）、螺钉、工具等物件。

5.2.2 安装用的各类仪器仪表，应检定合格，并应在有效期内。

5.2.3 主要设备、材料成品和半成品进场检验结论应有记录，且应确定其质量与数量符合设计要求，并应准备设备附件、安装辅料和工具。

5.2.4 中心级系统安装前应检查监控机房环境、接地、动力电源等设施，并应符合现行国家标准《电子信息系统机房施工及验收规范》GB 50462 的有关规定。

5.2.5 中间级系统和终端级系统的设备安装应按产品技术说明书提供的方法进行设备安装。安装后的设备及其配套器材应端正、牢固，并应便于使用和维护。

5.2.6 当照明配电柜出厂时已配置中间控制器和终端集中器等设备，应照照明配电柜的产品技术说明书提供的方法进行设备安装。安装后的设备及其配套器材应端正、牢固，并应便于使用和维护。

5.3 调试和试运行

5.3.1 中心级系统各设备应按工作站和服务器、GPS 或北斗模块、光照度仪的顺序依次上电，并应按照技术说明书调试各工作模块的功能。

5.3.2 完成中心级系统调试，且完成大部分中间级系统设备和终端级系统设备的安装调试后，应进行系统功能和性能测试，并应做好测试记录。

5.3.3 中间级系统和终端级系统设备安装后的调试应符合下列规定：

- 1** 应从进线端逐级恢复通电，并应在设备通电状态正常后再进行下一级设备通电试验；
- 2** 应在中心级系统录入设备信息档案；
- 3** 应按产品技术说明书要求对中间控制器逐项进行功能和性能测试。

5.3.4 设备的安装调试完成后，应进行一个月的系统试运行，并应符合下列规定：

- 1 试运行期间应无重大故障发生；
- 2 应每日查询系统运行数据，各类数据应正确、完整；
- 3 应做好运行记录。记录中应包括运行期间所发生的系统或设备的故障和异常现象，被监控的照明设备的故障和事件。

5.4 系统验收

5.4.1 城市照明自动控制系统验收应在试运行一个月后进行，且试运行中发现问题的，应在整改后重新计算试运行时间。

5.4.2 城市照明自动控制系统验收时应按本规范附录 B 的规定填写文件资料验收表、中间级系统及中间控制器验收表和系统功能验收表，并应提交下列资料：

- 1 施工图及设计变更文件；
- 2 系统竣工报告及竣工图；
- 3 系统所用的设备清单、说明书、合格证和检测报告等文件；
- 4 系统设备的施工记录；
- 5 系统完工调试单和调试报告；
- 6 运行记录；
- 7 开放数据库访问接口和说明；
- 8 地址映射表；
- 9 操作手册。

6 系统运行维护与培训

6.1 运行维护

6.1.1 使用单位应制定系统操作规程和维护、保养制度，应由经过专业培训的专门人员负责系统的管理、操作和维护，并应如实填写系统运行记录。

6.1.2 使用单位应建立系统的技术档案，并应保存下列资料：

- 1 竣工资料
- 2 管理操作人员登记表；
- 3 值班记录和使用图表；
- 4 设备维修记录；
- 5 系统检测记录。

6.1.3 城市照明自动控制系统应每 2 年按本规范表 B.0.3 中编号 1 号至 25 号的项目检测一次。

6.2 培 训

6.2.1 运行维护的现场培训应在施工后期和验收之前组织，系统验收后可根据使用方的需求进行系统培训。

6.2.2 现场培训应符合下列规定：

- 1 应掌握城市照明自动控制系统的组成和原理，了解技术说明书的涵盖内容；
- 2 应掌握中心级工作站的基本功能的正确操作；
- 3 应掌握系统软件的重启、重装、数据导出等操作；
- 4 应能识别中间控制器、终端集中器和终端模块等设备的正常运行的指示和信息；
- 5 应掌握现场更换中间控制器、终端集中器和终端模块等设备的要求和方法。

附录 A 城市照明自动控制系统通信协议要求

A.0.1 城市照明自动控制系统通信规约应符合现行国家标准《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T 19582 的规定；中间级系统与终端级系统，采用串行链路方式通信，应依据《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第 2 部分：Modbus 协议在串行链路上的实现指南》GB/T 19582.2；中心级系统与中间级系统以及中心级系统与终端级系统，通过 TCP/IP 采用 Modbus 客户机/服务器方式通信，应依据《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范 第 3 部分：Modbus 协议在 TCP/IP 上的实现指南》GB/T 19582.3。

A.0.2 城市照明自动控制系统应按表 A.0.2 规定 9 种功能码进行定义，超出的可自定义扩展，并应在验收文件中予以说明。

表 A.0.2 功能码分类

功能码	功 能	备 注
01(0x01)	读开关状态	读开关输出状态信息
02(0x02)	通信	读手自动运行状态、报警状态等
03(0x03)	读设置参数	读系统参数、时间、报警限值等信息
04(0x04)	遥测	读输出通道及单灯电压、电流等
05(0x05)	遥控(单个输出通道或灯)	开关单个输出通道或灯
06(0x06)	遥调(设置单个参数)	写单个系统参数、校时、报警限值
15(0x0F)	遥控(多个输出通道或灯)	开关多个输出通道或灯
16(0x10)	遥调(设置多个参数)	写多个系统参数、校时、报警限值
43/13(0x2B/0x0E)	读设备标识	读设备标识信息

A.0.3 协议数据模型基本表应以表 A.0.3 中的数据模型为基础，且可单个地选择 65536 个数据项。

表 A.0.3 数据模型基本表

基本表	对象类型	访问类型	注 释
遥控	单个比特	读写	通过应用程序改变这种类型数据
遥信	单个比特	只读	输入输出系统提供这种类型数据
遥测	16-比特字	只读	输入输出系统提供这种类型数据
遥调	16-比特字	读写	通过应用程序改变这种类型数据

A.0.4 遥控应采用功能码 0x01 (读)、0x05 (写单个)、0x0F (写多个)。数据区地址分配应按表 A.0.4 示例编址。

表 A.0.4 遥控编址示例

地 址	项 目	数 据
0x0000H	第 1 输出通道开关控制输出通道	0 表示关, 1 表示开
.....
0x000FH	第 16 输出通道开关控制输出通道	0 表示关, 1 表示开
0x0010H	第 1 输出通道第一单灯开关控制输出通道	0 表示关, 1 表示开
.....
0xXXXXH	第 n 输出通道 XXXX 单灯开关控制输出通道	0 表示关, 1 表示开
.....

A.0.5 遥信应采用功能码 0x02(读)。数据区地址应按表 A.0.5 示例编址。

表 A.0.5 遥信地址编制示例

地址	项 目	数 据
0x0000H	第 1 输出通道运行状态	0 表示关状态, 1 表示开状态
.....
0x000FH	第 16 输出通道运行状态	0 表示关状态, 1 表示开状态
0x0010H	第 1 输出通道异常报警	0 表示正常, 1 表示报警
.....
0x001FH	第 16 路输出通道异常报警	0 表示正常, 1 表示报警

续表 A.0.5

地址	项 目	数 据
0x0020H	RTU 手自动运行状态	0 表示正常, 1 表示报警
0x0021H	路灯配电箱门异常报警	0 表示正常, 1 表示报警
0x0022H	路灯电缆中断异常报警	0 表示正常, 1 表示报警
0x0023H	路灯供电停电异常报警	0 表示正常, 1 表示报警
0x0024H	智能集中器异常报警	0 表示正常, 1 表示报警
.....
0x0030H	第 1 输出通道第一单灯异常报警	0 表示正常, 1 表示报警
.....
0xXXXXH	第 n 输出通道 XXXX 单灯异常报警	0 表示正常, 1 表示报警

A.0.6 遥测应采用功能码 0x04 (读), 数据区地址应按表 A.0.6 示例编址。

表 A.0.6 遥测地址编制示例

地 址	项 目	数 据
0x0000H	第 1 输出通道电压	16 位整型
0x0001H	第 1 输出通道电流	16 位整型
0x0002H	第 1 输出通道功率因数	16 位整型
0x0003H	第 1 输出通道电度量	16 位整型
.....
0x003CH	第 16 输出通道电压	16 位整型
0x003DH	第 16 输出通道电流	16 位整型
0x003EH	第 16 输出通道功率因数	16 位整型
0x003FH	第 16 输出通道电度量	16 位整型
0x0040H	变压器表面温度	16 位整型
0x0041H	配电箱环境温度	16 位整型
.....
0x0050H	第 1 路电流报警标志	00—无报警; 01—过流报警; 02—欠流报警

续表 A. 0. 6

地 址	项 目	数 据
0x0051H	第 1 路电压报警标志	00—无报警；01—过压报警； 02—欠压报警；03—缺相报警
.....
0x006EH	第 16 路电流报警标志
0x006FH	第 16 路电压报警标志
.....

A. 0. 7 遥调应采用功能码 0x03（读）、0x06（写单个）、0x10（写多个）。数据区地址应按表 A. 0. 7 示例编址。

表 A. 0. 7 遥调地址编制示例

地 址	项 目	数 据
0x0000H	控制模式号	16 位整型
0x0001H	模式号时间	16 位整型
.....
0x003EH	控制模式号	16 位整型
0x003FH	模式号时间	16 位整型
0x0040H	第 1 路电流报警上限	16 位整型
0x0041H	第 1 路电流报警下限	16 位整型
0x0042H	第 1 路电压报警上限	16 位整型
0x0043H	第 1 路电压报警下限	16 位整型
.....
0x007CH	第 16 路电流报警上限	16 位整型
0x007DH	第 16 路电流报警下限	16 位整型
0x007EH	第 16 路电压报警上限	16 位整型
0x007FH	第 16 路电压报警下限	16 位整型
0x0080H~0x0084H 时钟同步参数：		
0x0080H	时钟同步	低位 MM 高位 DD

续表 A.0.7

地 址	项 目	数 据
0x0081H	时钟同步	低位 YY 高位 YY
0x0082H	时钟同步	低位 mm 高位 hh
0x0083H	时钟同步	低位 00 高位 ss
0x0084H	时钟同步	时钟同步信号
.....
0x0090H~0x0092H 串口通信参数:		
0x0090H	设备地址	地址范围: 1~247
0x0091H	通信波特率	编码 01—300bps; 02—600bps; 03—1200bps; 04—2400bps; 05—4800bps; 06—9600bps; 07—19200bps; 08—38400bps; 09—57600bps; 0A—115200bps
0x0092H	串口通信帧格式	编码 00—偶检验 (默认); 01—奇校验; 02—无校验, 2 个停止位; 03—无校验, 1 个停止位
0x0093H~0x009FH 网络通信参数:		
0x0093H	设备网关低两位	低位在前高位在后
0x0094H	设备网关高两位	低位在前高位在后 例如: 网关为 192.168.0.1 0x0093H 中的内容为 0x0100 0x0094H 中的内容为 0xA8C0
0x0095H	设备子网掩码低两位	低位在前高位在后
0x0096H	设备子网掩码高两位	低位在前高位在后 例如: 子网掩码为 123.111.211.1 0x0095H 中的内容为 0x01D3 0x0096H 中的内容为 0x6F7B
0x0097H	设备 IP 低两位	低位在前高位在后

续表 A.0.7

地 址	项 目	数 据
0x0098H	设备 IP 高两位	低位在前高位在后 例如：网关为 192.168.47.123 0x0097H 中的内容为 0x7B2F 0x0098H 中的内容为 0xA8C0
0x0099H	服务器 IP 低两位	低位在前高位在后
0x009AH	服务器 IP 高两位	低位在前高位在后 例如：网关为 211.100.8.14 0x0099H 中的内容为 0x0E08 0x009AH 中的内容为 0x64D3
0x009BH	服务器端口	16 位整型
0x009CH	设备通信模式	0—TCP；1—UDP
0x009DH	APN	0—CMNET；1—CMWAP
0x009EH	预留
0x009FH	预留
.....

附录 B 系统验收表格

B.0.1 城市照明自动控制系统验收时应按表 B.0.1 填写文件资料验收表。

表 B.0.1 文件资料验收表

项目名称： _____
建设单位： _____
设计单位： _____
监理单位： _____
承建单位： _____

文件资料验收记录表			
编号	项目名称	验收情况	结论
1	主管部门审批文件		
2	竣工图（含电子版）		
3	施工图及设计变更文件		
4	监控系统内部通信协议 （含电子版）		
5	材料设备的说明书		
6	材料设备的合格证		
7	检测报告		
8	材料设备清单		
9	安装记录		
10	检验记录		
11	验收记录		
12	监理报告		
13	工程竣工实测报告		
14	工程要求的其他资料		

续表 B.0.1

编号	项目名称	验收情况	结论
15			
16			
17			
<p>结论：</p>			
<p>验收人员会签：</p>			

B.0.2 城市照明自动控制系统验收时应按表 B.0.2 填写中间级系统及中间控制器验收表。

表 B.0.2 中间级系统及中间控制器验收表

项目名称：_____

建设单位：_____

设计单位：_____

监理单位：_____

承建单位：_____

中间级系统中间控制器验收记录表			
编号	项目名称	验收方法及要求	结论
1	外观	外观整洁无损坏	
2	设备产品型号	型号与项目要求一致	
3	安装、接线	安装、接线应符合现行国家标准《电气安装工程盘柜及二次回路接线 工程施工及验收规范》GB 50171 的有关规定	

续表 B.0.2

编号	项目名称	验收方法及要求	结论
4	电气间隙与爬电距离	<p>海拔不高于 2000m 条件下：额定绝缘电压 $60V < U \leq 250V$ 的电气间隙与爬电距离为 3mm 与 4mm；$250V < U \leq 380V$ 的电气间隙与爬电距离为 4mm 与 5mm。</p> <p>海拔高于 2000m 以上设备的电气间隙应按现行国家标准《低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验》GB/T 16935.1 的有关规定进行修正。</p> <p>采取型式试验。试验设备：卡尺</p>	
5	介电强度	<p>额定绝缘电压 $125V < U \leq 250V$ 的端口对地之间施加交流电压为 2000V，频率为 50Hz、历时 1min 的抗电强度试验，不得出现击穿、闪络，泄漏电流不应大于 5mA。</p> <p>采取型式试验。试验设备：耐压测试仪</p>	
6	绝缘电阻	<p>额定绝缘电压 $60V < U \leq 250V$：测试电压为 500V，正常条件应不小于 $100M\Omega$；湿热条件应不小于 $2M\Omega$；额定绝缘电压 $U > 250V$：测试电压为 1000V，正常条件应不小于 $100M\Omega$；湿热条件应不小于 $2M\Omega$。</p> <p>采取型式试验。试验设备：500V 和 1000V 的兆欧表</p>	
7	接触电流	<p>最大接触电流（对地漏电流）不应大于 3.5mA。按现行国家标准《接触电流和保护导体电流的测量方法》GB/T 12113 的有关规定进行试验。</p> <p>采取型式试验。试验设备：接触电流测量仪器</p>	

续表 B.0.2

编号	项目名称	验收方法及要求	结论
8	温升	<p>具有交流采样的控制器每一电流线路通以额定最大电流，每一电压线路加载 1.15 倍的参比电压，外表面的温升在环境 40℃ 时不应超过 25K。</p> <p>采取型式试验。试验设备：温度计或热成像仪</p>	
9	控制输出路数	满足设计文件或招标文件要求	
10	电压测量路数	满足设计文件或招标文件要求	
11	电流测量路数	满足设计文件或招标文件要求	
12	有功功率测量功能	各路各相能够测得有功功率	
13	测量误差	<p>电压$\leq 1\%$；电流$\leq 1.5\%$；功率$\leq 2\%$</p> <p>工具：精度优于 1%，可显示电压电流和功率的电能表</p>	
14	开关量监测路数	满足设计文件或招标文件要求	
15	现场手动开关	满足设计文件或招标文件要求	
16	现场状态显示	显示终端运行状态	
17	通信接口	RS485/RS232 接口	
18	通信模块	GPRS/CDMA/专用无线数传设备，满足设计文件或招标文件要求	
19	门开关监测	门开关监测行程开关及接线	
20	交流接触器监测	通过开关量监测接触器的辅助触点	
21	电流互感器检查	电流互感器变比满足设计及实际需求，接线规范，线径符合规定	
22	停电报警蓄电池	满足设计文件或招标文件要求	
23	节能功能接口 (选配)	满足设计文件或招标文件要求	

续表 B.0.2

编号	项目名称	验收方法及要求	结论
24	电缆防盗功能接口 (选配)	满足设计文件或招标文件要求	
25	单灯监控功能接口 (选配)	满足设计文件或招标文件要求	
26	可操作性	操作简单、方便,提供应急操作方案和满足设计、招标文件要求	
27	可维护性	维护简单方便、满足设计文件或招标文件要求	
28	设计及工程要求的 其他项目检验	满足设计文件或招标文件要求	
29			
30			
<p>结论:</p>			
<p>验收人员会签:</p>			

B.0.3 城市照明自动控制系统验收时应按表 B.0.3 填写系统功能验收表。

表 B.0.3 系统功能验收表

项目名称: _____

建设单位: _____

设计单位: _____

监理单位: _____

承建单位: _____

系统功能验收记录表			
编号	项目名称	验收方法及要求	结论
1	系统遥信正确率试验	控制中心依次对 M 个中间控制器发送遥信命令 N 次, 其中正确遥信的次数为 K , 试验结果 $(K / MN \times 100\%)$ 系统遥控正确率不应小于 99.9%。(N 取值不小于 200, M 为大于 5 的任意值)	
2	遥控试验	控制中心对中间控制器发送开、关灯指令, 中间控制器应能分别进行相应的操作	
3	自动控制试验	控制中心对中间控制器设置开、关灯的时限, 让控制中心停止工作; 中间控制器根据控制中心设置的、储存在存储器里的开、关灯时限, 实现自动的开、关灯控制	
4	遥测试验	控制中心对中间控制器发送遥测命令, 中间控制器将相应的测试数据传送给控制中心	
5	遥信试验	控制中心对中间控制器发送遥信命令, 中间控制器应能将相应的开关状态信号传送给控制中心	
6	报警试验	<ol style="list-style-type: none"> 1) 照明配电箱外箱门; 2) 断开照明电缆 (选配); 3) 停止对中间控制器的交流供电 (选配); 4) 将控制中心对中间控制器设置的电压电流量程范围小于中间控制器实测的电压值或电流值以内; 5) 在遥控开灯的状态下, 将接触器断开; 6) 在遥控关灯的状态下, 将接触器闭合 	

续表 B.0.3

编号	项目名称	验收方法及要求	结论
7	通信方式试验	控制中心分别采用 GPRS/CDMA 的通信方式, 或按招标文件要求, 对中间控制器发送遥控、遥测、遥信等命令	
8	卫星校时试验	将监控主机时间修改成任意值, 然后使用控制中心根据卫星校时接收器 (GPS) 接收到的卫星时钟同步信号, 校准主机时间及对中间控制器发送对时命令	
9	光控自动遥控	设置修改开关灯的光控制度值和光控作用的有效时段, 实现光控自动开关灯	
10	组控、群控	自定义分组、群控制	
11	开关灯时段设置	可根据需要设置开关灯时段并下载到中间控制器	
12	自动巡测	设置自动巡测的条件: 群组、周期	
13	报警功能及处理	当中间控制器主动报警或中心站在遥测时发现报警时, 中心站应有人机界面报警、声光报警、短消息报警等方式报出故障的有关信息	
14	自动计算亮灯率	能根据电压、电流、有功功率和功率因数的变化自动进行亮灯率估算	
15	查询打印功能	可以对各中间控制器任意定时数据和年、月、日统计数据查询、分析; 显示的表格、曲线图、直方图均可打印; 可以对任意一天的实际开关灯时间、当时的照度和日出日落时间等记录进行查询、打印; 可对历史故障进行查询和打印; 设计文件及招标文件规定的其他功能	
16	远程抄表功能	将数字电表数据远程抄回到监控中心并保存备查	
17	远程访问	通过互联网, 实现远程实时查询	

续表 B.0.3

编号	项目名称	验收方法及要求	结论
18	地理信息系统	设计文件及招标文件的要求	
19	大屏幕显示功能	大屏幕可单屏和多屏任意组合显示输入视频信号和监控中心每台电脑的显示内容	
20	预留接口	预先留有节能功能、防盗功能和单灯监控接口	
21	子站自运行	子站可在没有主站或在不联机的情况下自动按照预设时间序列程序或上一日运行的时间序列运行，保证在任何不良环境下可靠地按程序亮灯关灯	
22	数据分析功能	运行历史数据分析、亮灯率分析、光源使用寿命分析、电压、电流、有功功率、功率因数分析、节能率分析等。各种分析可提供直观的曲线图或柱形图分析功能	
23	用户权限管理功能	提供用户权限管理功能	
24	操作日志功能	建立操作日志，能进行查询及分析	
25	报表功能	提供日常运行报表及设备信息报表。提供设计文件及招标文件要求的其他报表	
26	其他设计文件及招标文件要求的 功能验收	满足设计文件及招标文件要求	
27			
28			
29			
30			
结论：			
验收人员会签：			

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《电气安装工程盘柜及二次回路接线 工程施工及验收规范》GB 50171
- 2 《电子信息系统机房设计规范》GB 50174
- 3 《电子信息系统机房施工及验收规范》GB 50462
- 4 《外壳防护等级（IP 代码）》GB 4208
- 5 《接触电流和保护导体电流的测量方法》GB/T 12113
- 6 《低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验》GB/T 16935.1
- 7 《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T 19582

中华人民共和国行业标准

城市照明自动控制系统技术规范

CJJ/T 227 - 2014

条文说明

制 订 说 明

《城市照明自动控制系统技术规范》CJJ/T 227 - 2014，经住房和城乡建设部 2014 年 9 月 29 日以第 559 号公告批准、发布。

本规范在编制过程中，编制组进行了深入的调查研究，总结了我国城市照明自动控制领域的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，并广泛征求有关单位意见。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《城市照明自动控制系统技术规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1	总则	36
3	基本规定	37
4	系统设计	38
4.1	系统架构	38
4.2	中心级系统	38
4.3	中间级系统	43
4.4	终端级系统	44
4.5	系统通信	47
5	系统施工与验收	49
5.1	一般规定	49
5.2	安装	49
5.3	调试和试运行	50
5.4	系统验收	51
6	系统运行维护与培训	52
6.1	运行维护	52
6.2	培训	52

1 总 则

1.0.1 城市照明自动控制系统在全国各地建设和运行已有多年，并具备一定规模，但因没有统一的技术规范，各企业的设备互不兼容，各系统运行的质量无统一评判标准，制约了该领域的技术发展。因此，为了更好地贯彻国家《城市照明管理规定》关于加强城市照明管理、促进能源节约、改善城市照明环境的制定目的，根据住房和城乡建设部的相关要求，结合已有的城市照明自动控制系统建设和运行经验，制定本规范。

3 基本规定

3.0.1 本条考虑城市其他相关的信息管理系统可与城市照明自动控制系统的数据信息实现共享，避免重复投资建设。

3.0.2 本条根据《城市照明管理规定》中提出的节约能源等规定，要求城市照明自动控制系统的建设与改造应能分区、分时、分级地监测、控制和管理城市照明设施的运行质量，为提高城市照明设施建设和维护水平、完善城市照明提供技术措施和依据；提供城市照明质量和能耗管理在线监督考核的技术手段。

3.0.4 根据《“十二五”城市绿色照明规划纲要》中提出的目标“提高城市照明设施建设和维护水平”，城市照明自动控制系统的建设应作为保障城市照明亮灯率和设施完好率达到管理要求，提高节电率等目标的重要技术措施。

3.0.5 本条考虑到因技术发展或经济成本等因素而将城市照明自动控制系统的不同级系统的设备进行拆分或合并设计，但集成后的设备功能和性能应符合本规定，系统中相关设备的功能组合关系和容量配置在本规范中不涉及。例：中间级系统的中间控制器和终端级系统的集中器集成为一个设备，该设备应符合中间级系统和终端级系统的功能和性能。

4 系统设计

4.1 系统架构

4.1.1 本条根据城市照明的控制逻辑关系和照明线路拓扑关系确定城市照明自动控制系统的架构。“控制逻辑”中第一级控制为中心级系统通过远程控制照明线路供电或每盏路灯的照明，第二级为中间级系统控制照明线路，第三级为终端级系统控制每盏灯的照明。“两级通信层”分别为远程通信层和中继转发通信层。远程通信层指中心级系统直接与中间级系统或终端级系统的远程通信，通信距离较远；中继转发通信层指中间级系统作为中心级系统与终端级系统之间通信的中继转发层（图1）。

4.1.2 本条对实际应用中产生的非完全的三级逻辑层的两种最小架构的系统进行说明。一种最小架构系统由中心级系统和中间级系统组成，即中心级系统通过远程控制中间级系统控制城市照明配电线路的供电或中间级系统本地控制城市照明配电线路的供电。另一种最小架构系统由中心级系统和终端级系统组成，即中心级系统与终端级系统之间具有直接的远程通信功能，中心级系统可通过远程控制终端级系统而控制每盏路灯的照明，或终端级系统本地控制每盏路灯的照明。

4.2 中心级系统

4.2.1 本条明确中心级系统作为城市照明自动控制系统的核心，应具备的基本配置、主要任务和基本功能。

4.2.2 本条给出中心级系统数据采集对象：中间控制器、终端集中器和终端模块。

中间控制器采集照明线路运行数据，终端集中器和终端模块采集每盏路灯的运行数据。基本数据类型如下：

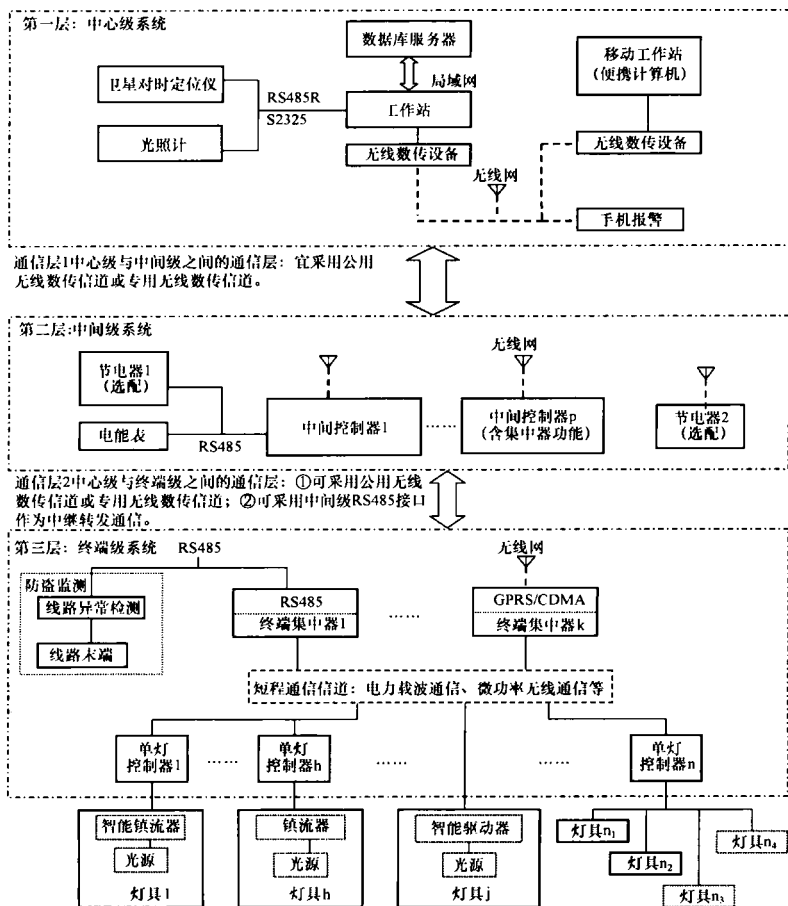


图1 城市照明自动控制系统架构图

注：1 图中通信层1是指中心级系统与中间级系统之间的远程通信信道。

2 图中通信层2是指中心级系统与终端级系统之间的通信信道。中心级系统与终端级系统之间可采用远程通信信道直接通信，也可通过中间级系统的本地信道作为中继转发信道进行中心级系统与终端级系统之间的通信。

1 来自于中间级系统或终端级系统采集的模拟量：电压、电流、有功功率、功率因数等；

2 来自中间级系统采集的状态量：接触器分/合状态表示照明线路的供电状态、柜门的开/关状态等；

3 来自中间级系统或终端级系统的设备状态：运行参数包括控制参数和门限值等，运行状态包括开灯、关灯和节能状态等；

4 来自中间级系统读取电能表的抄表数据：总电能示值和总电能能量；

5 来自中间级系统或终端级系统的检测的故障信息包含线路异常信息，灯具和光源故障信息：中间控制器、终端集中器和终端模块的自诊断故障信息。

4.2.3 本条提出中心级系统的数据处理的要求：

1 统计亮灯率方法有两种：一是采集中间级系统的各照明线路在规定时间内实际亮灯数的负载和该线路应亮灯数的负载的之比；二是采集终端级系统的数据统计出实际亮灯数并与应亮灯数的之比。根据需要可设置线路亮灯率的下限值，当亮灯率统计值越下限时应报警并作事件记录。

2 可选择性地对某些线路或某些路灯设置电压、电流门限值，当电压或电流越限时应报警并作事件记录。

3 本款要求对来自中间控制器、终端集中器和终端模块的事件应作记录和保存，并给出事件类型及其应记录的信息，以便进行事件分析。

4.2.4 城市照明自动控制系统具有两种控制方式：一种方式是中心级系统下发控制参数给中间控制器和终端模块，中间控制器和终端模块根据控制参数每日自动进行开灯或关灯的本地控制；另一种方式是中心级系统下发遥控命令给中间控制器和终端模块即时执行开灯或关灯操作。

1 参数设置是作为中间控制器或终端模块执行自动定时控制照明线路或每盏路灯的照明任务的依据：时段控制参数为人工计划设定的开灯时间段和关灯时间段；经纬度控制参数为相对于经纬度计算的日落时间/日出时间的偏移量时间作为开灯时间/关

灯时间；光控控制参数是分别设置开灯和关灯的光照度流明值；调光参数是根据晚间户外的人群活动规律进行道路照明和景观照明的光照度调节，从而既满足舒适度又能适时节能。

3 向某一个中间控制器或某一个终端模块下发控制参数或命令为“单点控制”；向某一分组地址的所属中间控制器或终端模块下发控制参数或命令为“分组控制”；对所有中间控制器或所有终端模块下发控制参数活命令为“广播控制”。

4.2.5 本条根据《“十二五”城市绿色照明规划纲要》提出的照明设施完好率的目标，中心级系统应配置生产管理功能，建立城市照明设施的台账。为了直观地反映照明设施的现场状态，推荐使用地理信息平台。

4.2.6 本条对城市照明自动控制系统的管理提出要求。

1 时钟同步：

- 1) 中心级系统工作站与标准 GPS 或北斗系统时钟同步，误差应小于 1s。
- 2) 本项提出中心级系统与中间级系统和终端级系统的时钟同步要求。考虑本系统推荐使用的信道的数据传输延时性，以及城市照明对时间误差的容忍性，给出中心级系统工作站与中间级系统和终端集中器时间误差应小于 30s。

2 本款提出系统设备的扩充、撤销和变更等运行管理要求。因此，中心级系统应能增加、修改中间控制器、终端集中器、终端模块的档案信息和运行参数。

3 为了保障系统操作的安全性和责任认定，本款提出对工作站和服务器的操作权限管理的要求，应按权限授权范围进行认证后操作。

4 本款提出系统应有安全隔离措施，并列出了 5 点具体的安全措施，以防止恶意代码、病毒威胁及黑客攻击，实现边界隔离和边界策略保护，对网络访问达到有效的控制。

4.2.7 本条对接入移动工作站提出要求。为便利于在中间级系

统或终端级系统现场进行系统维护等操作，可接入移动工作站，但操作的安全性仍应符合本规范第 4.2.2 条、第 4.2.3 条和第 4.2.4 条的要求。

为避免重复投资，本条提出城市照明自动控制系统应能与城市其他信息系统联网，实现数据共享的要求。

4.2.8 本条提出中心级系统应保证数据处理的准确性和完整性要求，即中心级系统采集和处理的各类数据应符合准确性要求，系统保存的采集数据、操作记录和事件记录应符合完整性要求。

4.2.9 本条提出系统实时性的具体要求。

1 本款提出的中心级系统控制操作响应时间（命令下达至中间控制器和终端集中器反馈的响应时间）不应大于 10s，即中心级系统下发控制命令时刻起到成功接收到中间控制器或终端集中器的响应应答时刻的时间不应大于 10s，未考虑通信不成功的情况。

2 本款提出的中心级系统对中间控制器和集中器的事件响应时间不应大于 10s，指中心级系统或终端集中器上报的事件时刻起到中心级系统成功接收到该事件并按要求作出处理时刻的时间不应大于 10s，未考虑通信不成功的情况。

3 一般将控制和参数设置等重要操作的界面作为重要界面，数据查询等界面作为普通界面。本款提出工作站从系统的任意界面切换到重要界面的时间不应大于 3s。

4 本款提出工作站对系统数据库的数据查询时间不应大于 10s。

4.2.10 本条提出系统容量要求，中心级系统容量配置应符合数据存储容量不小于 1 年的要求，系统主服务器平均负载率小于 65%。系统设计时应根据系统建设规模和本条推荐要求进行中心级系统的设备配置。

4.2.11 本条考虑中心级系统的工作站和服务器均为冷备份配置条件下提出的可靠性指标，未考虑无备份的无线公共数据通信信道的故障。

4.2.12 中心级系统机房的设备配置包括计算机、通信设备、处理设备、控制设备及其相关的配套设施，所以机房环境条件和供电电源应符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 的有关规定。

4.3 中间级系统

4.3.1 中间级系统对照明线路进行管理和控制，能够接收中心级系统的各项指令，进行核对、解析和执行照明线路的开关灯控制等各项操作。它也具有中继功能，应能收集终端采集的数据，进行一定的转化、计算和分析，并形成报文上传或中继转发；能够接收中心级系统的各项指令，进行核对、解析和分配，并向终端级系统发送各种指令。

4.3.2 中间级系统应能够在现场与中控平台都能进行参数设置和查看，这要求其现场具有一定的数据存储功能和输入输出设备或接口。应注意的是，现场设置的级别应高于中控设置级别，防止中控系统或人员在不清楚现场状况的情况下，发送导致现场发生问题的错误指令。

4.3.3 本条是中间级系统数据采集的基本功能要求，对节能、视频等其他功能的数据采集应根据用户需求扩展。

4.3.6 统一的接口才能方便各种终端设备的相互兼容。RS485 总线一般最大支持 32 个节点，最大传输速率为 10Mbps，可以满足城市照明数据传输的要求，RS232 等接口可以通过转换接口接入。

4.3.7 本环境要求可以满足我国大部分地区的使用，特殊区域应根据当地最恶劣的天气情况确定。

4.3.8 电压范围设置考虑了我国绝大部分地区的供电状况。静态消耗功率和直流供电保持时间是在综合考虑实际操作需要与现场设置蓄电池容量的合理性基础上确定。

4.3.9 平均故障间隔时间用 MTBF 表示，它相当于产品的工作时间与这段时间内产品故障数之比，即在每两次相邻故障之间的

工作时间的平均值。

4.4 终端级系统

4.4.1 本条提出终端集中器应具备的基本功能。

1 管理功能主要是指终端模块组网功能、数据传输功能、控制功能以及数据查询功能，大部分数据传输由终端集中器发起。

2 终端集中器需要与中间级系统设备进行数据交互，一般通过 RS485 接口进行通信，通信指示功能便于现场检查。

3 终端集中器需要与单灯控制器进行数据交互，一般通过电力线载波和微功率无线进行通信，通信指示功能便于现场检查。

4 电源指示便于现场检查，若终端集中器工作异常，首先查看供电是否正常。

5 数据集中是终端集中器最主要的功能。

1) 本项列出的是基本的数据信息，其他数据可根据不同的应用场合和具体要求进行添加。

2) 终端集中器的数据集中方式可以选择实时集中，也可以选择定时集中。定时集中是指按照设置的时间进行数据集中，实时集中是指接收到远程监控终端的集中命令后进行数据集中操作。

6 终端集中器接收远程监控终端的查询、控制以及参数设置的命令，并执行相应操作和参数记录。

7 终端集中器将数据进行集中后，可以根据设置的报警条件主动实时上报数据，而不必等到接收到数据请求命令才发送数据。

8 终端集中器的配置参数应保存在非易失性存储器中，供电断电不应影响和破坏集中控制器的配置参数。

9 终端集中器应能对终端模块发送组网、控制、调光、数据召测等各种指令。

4.4.2 本条提出终端模块应具备的基本功能。

1 终端模块需要与终端集中器进行双向数据交互，以实现故障上报、接收终端集中器的管理、查询、控制等操作。

2 终端模块如单灯控制器，需要采集线路的电压、电流、有功功率和功率因数等参数，作为被控灯具运行状态的判断和分析依据，其他的终端模块类似，只是采集数据类型不同。

3 终端模块如单灯控制器，根据采集到的线路状态（电压、电流、有功功率和功率因数等参数）以及当前的开灯与否给出灯具是否正常，线路保险丝是否熔断等故障判断，对于紧急故障能够主动将故障信息上报给终端集中器。

4 终端模块作为可独立工作的单元，需要保存模块编号、时钟等参数，当终端模块断电或供电中断，再次重启之后这些信息应该保持，即要保证再次上电之后终端模块能够实现原有设计的所有功能。

4.4.3 本条提出终端集中器的环境适应性要求，参考国家标准《远动终端设备》GB/T 13729 - 2002 中 3.1.1 正常工作大气条件，并结合城市照明工作场所的实际环境条件要求确定。

4.4.4 本条提出终端集中器的电源要求，参考国家标准《远动终端设备》GB 13729 - 2002 中 3.2 电源要求，并结合城市照明工作场所的实际电源要求确定。

4.4.5 本条提出终端集中器的外壳防护要求，参考现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB 4208 的有关规定，并结合城市照明工作场所的实际防护要求确定。

4.4.6 本条提出终端集中器的使用性能要求。

1 终端集中器在有故障时，不影响整个系统包括中间级系统和中心级系统设备，以及终端模块和照明设备的正常工作。

2 终端集中器在失去与中间级系统设备通信时，能自主独立运行，能按设定的条件执行自身的功能，包括对所管辖的终端模块的所有管理和数据交互。

3 终端集中器需要提供标准通信接口，实现与中间级系统

设备的通信，本条明确终端集中器应至少提供 1 路 RS485 接口，并明确可支持的最小速率为 1200bps。确保终端集中器可与大多数的中间级系统设备实现通信。

6 终端集中器应能保证与终端模块的稳定通信。由于终端模块类型的不同，以及通信方式的不同，因此此处不具体对通信方式、通信速率等提出具体要求，但是规定通信必须稳定可靠。

7 终端集中器响应时间要求：

- 1) 终端集中器在收到中间级系统设备命令后的响应时间值；
- 2) 终端集中器向终端模块发送命令后，收到终端模块返回数据的响应时间值，如超过该响应时间值，终端集中器应作超时处理。

4.4.7 本条提出终端集中器的可靠性要求，参考国家标准《远动终端设备》GB/T 13729-2002 中 3.10 可靠性的要求，并结合城市照明工作场所的实际防护要求确定。

4.4.8 本条提出终端模块的环境适应性要求，参考国家标准《远动终端设备》GB/T 13729-2002 中 3.1.1 正常工作大气条件，并结合城市照明工作场所的实际环境条件要求确定。

4.4.9 本条提出终端模块的电源要求，参考国家标准《远动终端设备》GB/T 13729-2002 中 3.2 电源要求，并结合城市照明工作场所的实际电源要求确定。

4.4.10 本条提出终端模块的外壳防护要求，参考现行国家标准《外壳防护等级（IP 代码）》GB 4208 的有关规定，并结合城市照明工作场所的实际防护要求确定。

4.4.11 本条提出终端模块的性能要求。

1 终端模块在出现故障的情况下，不应影响通信信道，不应影响终端集中器和其他终端模块造成干扰，不应影响终端集中器对其他终端模块的操作，终端模块如单灯控制器不应影响灯具的正常运行。

2 终端模块在脱网与终端集中器去通信时，能保存上一次

的运行指令自主执行。

3 响应时间要求

- 1) 终端模块检测到并确认故障后，应在响应时间内进行报警信息上传；
- 2) 终端模块接收到数据查询命令后，应在响应时间内进行数据回复。

4.4.12 本条提出终端模块的可靠性要求，参考国家标准《远动终端设备》GB/T 13729-2002 中 3.10 可靠性的要求，并结合城市照明工作场所的实际防护要求确定。

4.5 系统通信

4.5.1 由于城市照明系统属于城市公共设施，且具有较高的安全性要求，所以本条规定了通信网络的安全要求。本条文中通信专网是指系统为满足自身安全需要而组建、拥有、管理和使用的专属通信网络，不对外提供服务，如电力系统通信专网，铁路系统专网等。本条文中公网是公用数据网的简称，是指为公众提供数据传输业务而建立并运营的网络，如移动、联通、电信所经营的固网与移动网络业务等。本条文中加密机制是指具有数据加密和网络安全措施，从而保证公网上数据传输的安全性、可靠性，例如对公网上传输的数据进行加密、增加身份认证、对中心级系统外设防火墙、增加入侵检测功能等措施。

4.5.2 城市照明通信系统硬件工作环境复杂，并具有较高可靠性要求，因此本条规定了通信系统硬件的电气要求。本条文中接地方式，对于通信设备而言，常见的接地分为电源地、保护地、防雷地、信号地，目的是用于提供电源回路、漏电保护、雷电保护以及屏蔽设备内部电路以免受外界电磁干扰，此外为防止触电或保护设备安全，将通信设备的金属底盘或外壳接地。

4.5.3 本条规定了城市照明系统各级的物理通信方式。城市照明系统中间级系统分布在城市的各个角落，无线通信方式是经济可行的，而对于终端级系统，常常和中间级系统地理位置在一

起，因此采用有线方式，采用 RS485 接口，经济可行，技术上稳定可靠，若终端级系统与中间级系统位置相距甚远，或没有采用中间级系统的地方，终端级系统与中心级系统也可直接采用无线通信方式。

4.5.4 本条中 TCP/IP 通信方式，TCP/IP 是一族网络通信协议，是 Internet 国际互联网的基础，由网络层的 IP 协议和传输层的 TCP 协议组成。本条要求一是使用支持 IP 协议的数据传输网络，二是使用具有可靠连接的（TCP）传输控制协议，以保证数据传输的可靠性。本条中专用无线数据传输网络的简称是专用无线数传网，常见的无线数传网有 ZigBee 网络，WiFi 无线数传网和微波无线网络等。

4.5.6 本条规定了通信协议执行的标准，依据现行国家标准《基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范》GB/T 19582 执行。经过规范编制组通信编写分组，对国内外城市照明、建筑照明、工业控制及电力控制等领域通信协议广泛比较分析，依据通信协议的三点要求，即一不以私有协议为蓝本，二符合国际标准的主流协议，三所采用的协议与硬件无关，经认真研究，并经多次专题会议和专家反复讨论，最终采用国家现有的工业协议标准，在此基础上应用于城市照明控制系统通信。附录城市照明自动控制系统通信协议说明中进行了详细说明。

4.5.7 本条规定了数据交换应采用统一的数据格式，以便于城市照明自动控制系统的构建能满足中心级系统对中间级系统设备、中心级系统对终端级系统设备的数据互换。

5 系统施工与验收

5.1 一般规定

5.1.2 本条规定了施工人员的相关技术能力要求。安装或调试人员应了解工程项目对设备、功能和进度等方面的要求，熟知产品的技术性能和安装调试方法，掌握电气安全操作规程。

5.2 安 装

5.2.1 针对城市照明自动控制系统施工特点，本条提出 6 款施工安全注意事项：

1 安装设备时严禁线路随意停电，必须办理停电手续。向有关部门申请施工的照明线路停电，使相关用电用户做好停电准备。安装中间控制器、终端集中器和终端模块等设备时，必须将该供电线路的交流电源停电（包括跌落保险）。采取手动拉闸是为了防止控制器自动合闸。

2 停电检验。对已停电的交流电源进行验电，确认无电压后方可工作。观测电源进线闸刀应拉下，并用万用表测量安装线路无交流电压。

3 防止触电措施。工作时，必须有专人安全监护，注意接线顺序，戴手套，使用绝缘工具，并站在绝缘垫（台）上。

4 防止高空跌落措施。2m 及以上的高空（如屋顶和铁塔）施工应戴安全帽和安全带，登塔时应穿防滑胶底鞋。不得与地面人员抛送施工工具和材料。

5 严禁电流互感器二次侧开路，严禁电压互感器二次侧短路。在互感器前应使用万用表测量被接入电流互感器二次侧的设备端口阻值不为开路，被接入电压互感器二次侧的设备端口阻值不为短路。

6 恢复供电前的检查。安装结束，恢复供电前，务必检查设备内应无残留的导线（头）、螺钉、工具等物件，防止金属杂物导致短路。

5.2.3 设备运输过程中可能发生的改变，故要求在安装前应做好设备开箱检查，目测设备外观应无明显的损伤、箱内零部件应无松动、连接电缆应无脱落。若有零部件松动或电缆脱落，安装前应使其恢复到正常位置。

5.2.4 本条对中心级系统安装提出要求：设备安装前应检查监控室的动力电源、接地、防静电措施是否符合现行国家标准《电子信息机房施工及验收规范》GB 50462 的有关规定，空调设备已能正常工作，计算机网络接口已连接至监控室。

5.2.5 本条对中间级系统和终端级系统的设备安装提出要求，应尽量选择防浸水、防雨水、防晒且干燥通风的位置上安装中间控制器、终端集中器和终端模块；应按照产品技术说明书提供的方法进行设备安装，安装后的设备和配套器材应端正、牢固，并便于使用和维护；应合理布线避免造成系统内部的电磁干扰，线缆端应有标记，便于查线和维护；防止上电后造成电源短路等故障，设备安装后应检查接线、清除施工遗落的导线头、紧固件等杂物。

5.2.6 本条规定了与城市照明自动控制系统配套的照明配电柜的安装要求。本规范不包括城市照明系统中除城市照明自动控制系统的设备以外的其他照明设施的施工，但城市照明系统的施工流程文件中应包括城市照明自动控制系统的设备的安装阶段。

5.3 调试和试运行

5.3.1 本条给出中心级系统的调试方法。设备安装后，应按以下步骤调试：

1 中心级系统设备应依次逐一上电：工作站和服务器、GPS 或北斗模块、光照度仪等依次上电。不应所有设备同时上电，防止其中某设备通电异常导致其他设备的损坏。当其中某设

备通电发生异常时，应解决该设备故障后，再继续其他设备的上电调试。

2 按照技术说明书调试各工作站的功能。

3 按照技术说明书调试工作站与 GPS 或北斗定位模块时钟同步。

4 按照技术说明书调试工作站与光照度仪的流明采集。

5.3.2 根据城市照明自动控制系统的安装调试特点，本条提出系统测试可在系统建设后期阶段进行测试，即完成中心级系统测试，并且完成大部分中间级系统设备和终端级系统设备的安装调试时可进行系统功能和性能进行（阶段）测试，并做好测试记录。

5.3.3 本条给出中间级系统和终端级系统的设备调试方法。

5.3.4 本条规定系统试运行的时机条件和运行要求。基本完成中间级系统和终端级系统设备的安装调试，应进行一个月的系统试运行。试运行期间应无重大故障发生；每日查询系统运行数据，各类数据应正确和完整；应做好运行记录。运行数据和记录均为系统的测试数据，应作为验收依据条件之一。

由于系统具有运行数据和照明设施的异常故障记录，所以运行记录应主要记录运行期间的系统和设备出现的故障等异常现象和事件，被监控的照明设施的故障和事件，以备核对。也可根据使用单位的系统运行管理办法记录所需的内容。

5.4 系统验收

5.4.2 系统验收的资料包括四个方面：设计及施工图纸、安装调试记录、设备文档及手册、软件接口，前三个部分是项目验收中必须具备的资料，软件接口是为了实现不同厂家软硬件的互联互通。因此软件接口必须列举完整、描述清晰，可填写统一的地址映射表，操作手册中应包含系统概述、功能说明、操作说明、常见故障处理等内容。

6 系统运行维护与培训

6.1 运行维护

6.1.1 为了达到城市照明自动控制的目标，准确地了解和使用系统，使用单位应具备完善的操作规程和经过专业培训的运行维护人员，运行过程中发现的问题应如实记录，有助于系统供应商不断地提高和完善系统的功能。

6.1.2 系统的技术档案主要是为了方便查询设备的安装信息、使用信息和维修信息。

6.1.3 系统每2年检测一次是为了排除潜在的设备故障隐患，保证每个设备处于正常的工作状态。

6.2 培 训

6.2.1 本条提出的培训时机应选在施工后期和验收之前组织运行维护的现场培训，以便项目验收后使用方即能独立完成系统的运行和维护。系统验收后可根据使用方的需要进行系统培训指非操作类系统知识的了解，如数据分析、数据接口、协议等。

6.2.2 本条给出现场培训的要求和目的：掌握系统的正确操作；判断设备运行的正常和异常状态；重装软件、更换设备等维修方法。



1 5 1 1 2 2 6 2 8 7



统一书号：15112 · 26287
定 价： 10.00 元