

浙江省 LED 照明产业标准

T/ZALI 0002—2016

道路照明用 LED 灯智能控制技术规范

The intelligent control system of LED lamps for street lighting—Specifications

2016 - 09 - 01 发布

2016 - 12 - 01 实施

浙江省照明电器协会 发布

目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 一般要求	3
4.1 适用性	3
4.2 基础功能	3
5 系统结构	3
5.1 LED 灯智能控制系统的架构	3
5.2 系统的最小架构	4
5.3 中间级系统	4
5.4 终端级系统	4
5.5 通信层 1	5
5.6 通信层 2	5
6 主站	5
6.1 总体要求	5
6.2 技术要求	5
6.2.1 基于 B/S 的交互设计	5
6.2.2 通讯规约规范化	5
6.3 功能要求	5
6.3.1 照明能耗管理子系统	5
6.3.2 资源管理子系统	5
6.3.3 运行质量监督子系统	6
6.3.4 区域智能监控子系统	6
6.3.5 移动监控子系统	6
6.4 性能要求	7
6.4.1 系统容量	7
6.4.2 实时性	7
6.4.3 系统性能	7
7 集中器、中间控制器、集中控制器、单灯终端模块通用要求	7
7.1 环境要求	7
7.2 安全要求	7
8 集中器	8
8.1 功能要求	8

8.2	技术要求	9
8.3	安装要求	9
9	中间控制器	9
9.1	功能要求	9
9.1.1	一般要求	9
9.1.2	参数设置与查询	9
9.1.3	时钟同步	10
9.1.4	数据采集和处理	10
9.1.5	控制	10
9.2	技术要求	10
9.3	安装要求	10
10	集中控制器	11
10.1	功能要求	11
10.2	技术要求	11
11	单灯终端模块	11
11.1	功能要求	11
11.1.1	一般要求	11
11.1.2	管理功能	11
11.1.3	通讯要求	12
11.1.4	数据采集功能	12
11.1.5	控制功能	12
11.1.6	免维护功能	12
11.2	技术要求	12
11.3	安装要求	12
11.4	协议要求	13
12	主站与集中器通讯协议	13
12.1	命令及响应流程	13
12.2	通信报文	14
12.2.1	基本数据类型	14
12.2.2	报文格式	14
12.2.3	消息头定义（方向位）	14
12.2.4	消息体定义	15
12.2.5	命令分类	15
12.2.6	命令列表	17
13	信息安全	17
13.1	功能要求	17
13.1.1	系统功能要求	18
13.1.2	证书服务器功能要求	18
13.1.3	认证服务器功能要求	18
13.1.4	加密服务器功能要求	18

13.1.5 集中控制器功能要求	18
13.2 消息格式	18
13.3 认证机制	19
13.4 信息加密	19
附录 A (规范性附录) 主站与集中器通讯协议命令列表	20
A.1 配置命令	20
A.2 操作维护	21
A.3 控制命令	22
A.4 事件列表	26
A.5 数据采集	26
A.6 故障告警事件	27
图 1 智能控制系统架构	4
图 2 集中器结构示意图	8
图 3 命令及响应流程图	13
表 1 单灯终端按功能分类说明	11
表 2 单灯终端按通讯方式分类说明	11
表 3 基本数据类型定义	14
表 4 普通报文格式	14
表 5 消息头定义	14
表 6 消息体定义	15
表 7 命令格式	15
表 8 命令响应结构	16
表 9 命令执行结果消息结构	16
表 10 命令执行结果消息头定义	16
表 11 命令执行结果消息体定义	16
表 12 事件的消息结构	17
表 13 事件的消息头定义	17
表 14 事件的消息体定义	17
表 15 事件响应消息结构	17
表 A.1 配置命令参数	20
表 A.1(续) 配置命令参数	21
表 A.2 配置命令响应	21
表 A.3 配置命令执行结果消息头定义	21
表 A.4 配置命令执行结果消息体定义	21
表 A.5 操作维护消息定义	22
表 A.6 操作维护响应	22
表 A.7 操作维护结果消息头定义	22
表 A.8 操作维护结果消息体定义	22
表 A.9 控制命令结果消息体	22
表 A.10 控制命令执行结果消息体定义	23

表 A. 11	设置默认开灯时间命令定义.....	23
表 A. 12	设置默认关灯时间定义.....	23
表 A. 13	设置默认调整亮度参数定义.....	23
表 A. 14	设置计划开灯时间定义.....	24
表 A. 15	设置计划关灯时间定义.....	24
表 A. 16	设置触发告警临界值参数定义.....	24
表 A. 17	实时开关灯/调整亮度值定义.....	24
表 A. 18	实时查询灯具状态定义.....	25
表 A. 19	设置灯具数据采集周期定义.....	25
表 A. 20	设置自动/手工运行模式定义.....	25
表 A. 21	恢复出厂状态定义.....	26
表 A. 22	时间同步.....	26
表 A. 23	时间和告警消息体.....	26
表 A. 24	数据采集事件参数定义.....	27
表 A. 25	灯具告警消除参数定义.....	27
表 A. 26	灯具临界告警参数定义.....	28
表 A. 27	灯具未按控制设定工作告警参数定义.....	28

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准的附录A为规范性附录。

本标准由浙江省照明电器标准化技术委员会LED分技术委员会提出。


本标准由浙江省照明电器标准化技术委员会LED分技术委员会归口。

本标准由浙江省照明电器协会发布。

本标准的起草单位：浙江大学、杭州瑞琦信息技术有限公司、杭州市亮灯监管中心、杭州鸿雁电器有限公司、浙江省电子信息产品检验所、国网浙江浙电节能服务有限公司、浙江印加光电科技有限公司、杭州市路灯管理所、浙江大有实业有限公司配电工程分公司、浙江华源电气有限公司、浙江方大智控科技有限公司、浙江省能源与核技术应用研究院。

本标准的主要起草人：侯民贤、周逊盛、张平、王米成、陈萍、张建民、陈中、华启迪、沈章尧、林涛、宋宏伟、吴建荣

本标准为首次制定。



ZILB

道路照明用 LED 灯智能控制技术规范

1 范围

本标准规定了道路照明用LED灯智能控制系统的一般要求、系统架构、主站以及集中器、中间控制器、集中控制器和单灯终端模块的通用要求，主站与集中器通讯协议等技术要求、信息安全和试验方法。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 2421 电工电子产品环境试验
- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品基本环境试验规程试验A：低温试验方法(IEC60068-2-1：2007)
- GB/T 2423.2-2008 电工电子产品基本环境试验规程试验B：高温试验方法(IEC60068-2-2：2007)
- GB/T 2423.4-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Db 交变湿热(12h+12h循环)
- GB/T 2423.5-2008 电工电子产品基本环境试验规程第2部分：试验方法试验Ea和导则：冲击(IEC60068-2-27：2007)
- GB/T 2423.10-2008 电工电子产品基本环境试验第2部分：试验方法试验Fc和导则：振动(正弦)(IEC60068-2-6：2007)
- GB/T 3453-1994 数据通讯基本型控制规程
- GB/T 4208-2008 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 6113.1-1995 无线电骚扰和抗扰度测量设备规范
- GB/T 17626.2-2006 电磁兼容试验和测量技术第2部分：静电放电抗扰度试验(IEC61000-4-2：2001)
- GB/T 18657.1-2002 运动设备及系统第5部分：传输规约第1篇：传输帧格式
- GB/T 18657.2-2002 运动设备及系统第5部分：传输规约第2篇：链路传输规则
- GB/T 20518-2006 信息安全技术公钥基础设施数字证书格式
- GB/T 24826 普通照明用LED和LED模块术语和定义
- GB/T 25055-2010 信息安全技术公钥基础设施安全支撑平台技术框架
- GB/T 25065-2010 信息安全技术公钥基础设施签名生成应用程序的安全要求
- DL/T 645-2007 多功能电能表通信规约
- YD/T 1028-1999 800MHz CDMA 数字蜂窝移动通信系统设备总技术规范：移动台部分
- YD/T 1050-2000 800MHz CDMA 数字蜂窝移动通信网设备总测试规范：移动台部分
- YD/T 1214-2002 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备技术规范：移动台
- YD/T 1215-2006 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通信网通用分组无线业务(GPRS)设备测试方法：移动台
- CJJ 45 城市道路照明设计标准
- CQC 3127-2013 LED 道路/隧道照明产品节能认证技术规范

3 术语和定义

GB/T 24826、CQC 3127-2013、CJJ 45确定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

主站 host station

由计算机设备,安全设备及通讯设备和软件系统组成,通过远程公用或专用通信信道对现场的集中器或集中控制器进行信息采集、远程调控,并对采集的数据和调控记录进行分析和后续综合处理。

3.2

中间控制器 remote distribution controller

一种路灯线路控制及监测设备,安装在现场路灯控制箱内,能够按照监控系统主站的命令和预定义自主执行对照明线路的开灯、关灯等控制,能够监测线路运行数据。

3.3

集中器 concentrator

一种单灯信息管理模块,安装在现场路灯控制箱内,能够按照监控系统主站的命令和预定义自主执行对管辖范围内的单灯终端模块进行开灯、关灯和节能等控制,能够监测单灯终端模块运行数据,对单灯终端模块具有管理功能。

3.4

集中控制器 remote centralized controller

兼具中间控制器和集中器功能的终端装置。

3.5

单灯终端模块 lamp control unit

一种路灯灯具信息管理模块,安装在现场路灯灯杆内,能够按照集中器的命令和预定义自主执行对路灯灯具进行开灯、关灯和节能等控制,能够监测灯具运行数据。

3.6

电力线载波通信 power line communication

利用电力线,通过载波方式将模拟或数字信号进行传输的通信方式。

3.7

可信网络安全接入系统 trusted network security access system (TNSAS)

可信网络安全接入系统为LED路灯智能控制系统提供业务管理统一的接入认证、权限鉴别、资源管理、安全信息发布等安全保障服务。

3.8

公钥基础设施 public key infrastructure (PKI)

公钥基础设施由公开密钥密码技术、数字证书、证书认证中心以及公开密钥的安全策略组成，管理密钥和证书的系统。

3.9

业务管理系统服务器 business management system server (BMSS)

LED 路灯智能控制系统，管理员通过使用该系统进行照明业务的各种控制业务和操作。

3.10

授权管理服务器 user rights management sever (URMS)

授权管理服务器对集中控制器的权限进行授权，使得集中控制器设备取得合法权限。

3.11

设备证书管理服务器 device certificate management sever (DCMS)

设备证书管理服务器用于对服务器、集中控制器等设备的数字证书进行管理和发行。

3.12

设备认证服务器 device authentication sever (DAS)

设备认证服务器对服务器、集中控制器等设备进行双向相互认证和管理。

3.13

终端设备 terminal device (TD)

终端设备包括集中控制器、单灯控制器、多灯控制器等的控制设备。

4 一般要求

4.1 适用性

本规范供建设和运行城市LED照明控制系统时使用，以便使LED路灯智能控制系统运行具有统一的基本功能和性能。

4.2 基础功能

智能控制系统由主站、中间级、终端级及通讯系统构成。

智能控制系统的建设与改造应能分区、分时、分级的监测、控制和管理城市照明设施的运行质量。

5 系统结构

5.1 LED 灯智能控制系统的架构

如图 1 所示。LED 路灯智能控制系统的架构主要由主站系统、中间级系统和终端级系统形成三级逻辑

辑层，三级逻辑层之间通过两级通信层进行联络。

5.2 系统的最小架构

可由主站系统和中间级系统组成主站系统由硬件、软件和计算机网络组成。

5.3 中间级系统

中间级系统由所有中间控制器、集中器集合的系统，集中器、中间控制器安装在城市照明配电柜内。中间级根据主站系统下发的运行参数和命令，负责城市照明配电柜内的路灯线路的数据采集、控制和管理；并作为主站与终端级之间的数据中继转发通讯信道。

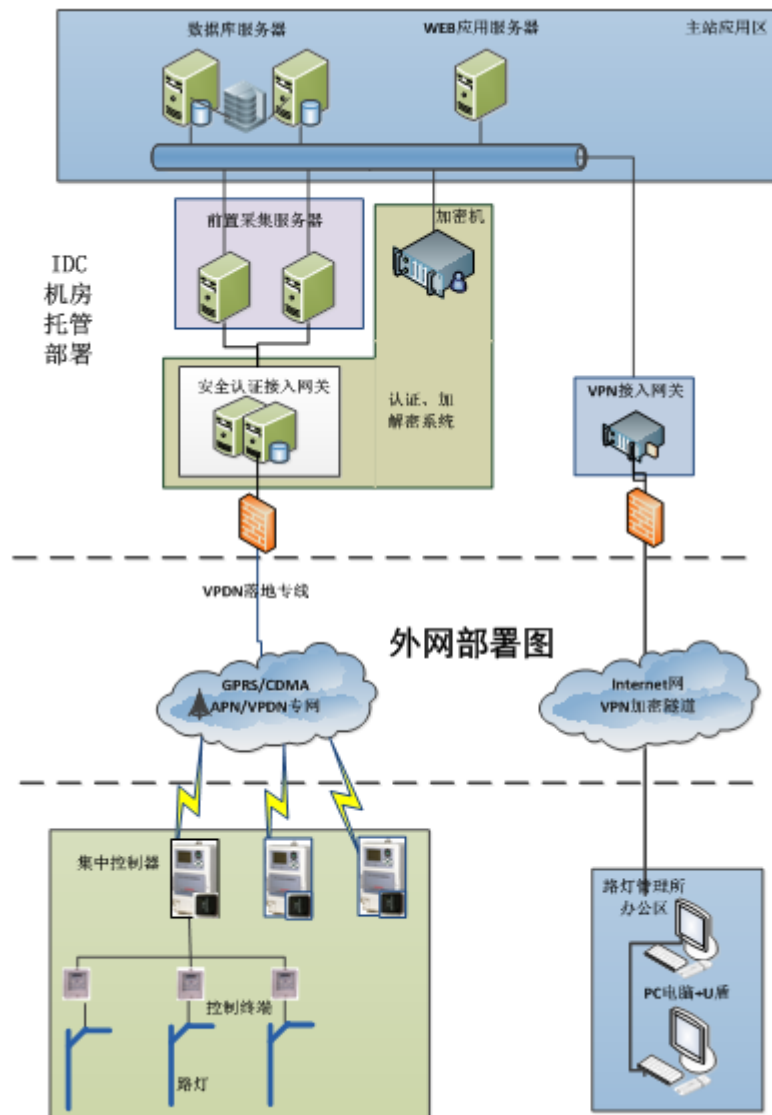


图1 智能控制系统架构

5.4 终端级系统

终端级系统是指所辖的终端模块等设备集合的系统，终端模块安装在灯杆位置处或灯具内。终端级根据中间级系统转发的运行参数和命令，负责对灯具运行的监测、控制、调光等管理。

5.5 通信层 1

通信层 1 是指主站与中间级之间的远程通讯信道,包括公用无线数据传输信道和无线专用数据传输信道。

5.6 通信层 2

通信层2是指中间级与终端级之间的本地通讯信道。本地通讯信道可采用RS485接口的有线信道,远程通讯信道宜采用公用无线数据传输信道或无线专用数据传输信道。

6 主站

6.1 总体要求

城市路灯智能控制系统的目标是建设一个合理的、安全的、开放的、可扩展的照明系统的综合性管理平台,由监控指挥中心、集中控制器、终端控制器及通信系统组成。系统也可城市数据综合管理平台提供一个统一的入口,共享各种照明监控系统和信息资源,并对其进行统一的管理。

主站应由计算机工作站、服务器、计算机网络、无线数据通讯网络、数据库和平台软件等组成,完成城市照明系统的实时监测、控制、调度和管理任务,是控制系统的核心。

主站应具有数据采集、数据处理、控制、运行管理、能耗监测和系统管理等功能。

6.2 技术要求

6.2.1 基于 B/S 的交互设计

路灯主站系统宜采用 B/S 的交互设计,运行监控人员可以使用浏览器登录监控系统,进行浏览和操作。

6.2.2 通讯规约规范化

主站与集中控制器之间的通讯,符合主站与集中器通讯协议(目次 11)。

6.3 功能要求

系统应具备五个基础业务子功能系统。

6.3.1 照明能耗管理子系统

能耗管理子系统能够实现对所监控区域照明变压器及控制箱的实时能耗监测与管理,实现汇总分析与比较,主要功能:

- a) 数据接收、验证;
- b) 数据存储;
- c) 各区域照明能耗统计;
- d) 各区域节能量报表;
- e) 各区域节能测评。

6.3.2 资源管理子系统

资源管理子系统借助空间地理信息技术，可以对监控区域照明变压器、控制柜、回路、灯杆、灯具、灯杆标签等设施进行普查，形成便于统计的路灯设施资源数据信息库，对城市照明地理信息系统数据和照明设施信息进行维护和更新。主要功能：

- a) 路灯设施设计文件申报接受功能；
- b) 审查批复功能；
- c) 已建道路的基于电子地图的照明设施信息；
- d) 基于电子地图的照明设施信息读、写、改、删功能；
- e) 基于电子地图的照明设施统计、查询、分析功能。

6.3.3 运行质量监督子系统

实现对各区域照明设施的运行状态进行实时监测，并根据汇总的监测数据对各市县设施运行状况进行评价。主要功能：

- a) 开关灯时间状况功能；
- b) 设备运行状况功能；
- c) 告警处理及时率统计功能；
- d) 设备完好率统计功能；
- e) 报警分类统计功能；
- f) 报警频率分析功能；
- g) 地图功能；
- h) 报表查询功能；
- i) 安全管理功能。

6.3.4 区域智能监控子系统

各区域路灯管理部门通过监控计算机对所管辖的路灯实现遥测、遥控、遥信、遥视、遥调的“五遥”功能及单灯节能控制。主要功能：

- a) 遥控功能；
- b) 遥测功能；
- c) 遥信功能；
- d) 遥视功能；
- e) 遥调功能；
- f) GIS 地理信息功能；
- g) 电能计量功能；
- h) 单灯控制节能功能；
- i) 亮灯率计算功能；
- j) 校时功能；
- k) 报表查询功能；
- l) 数据共享功能；
- m) 系统安全管理功能。

6.3.5 移动监控子系统

通过移动终端利用无线通信网络实现对城市照明实时监控，主要功能：

- a) 遥控功能；
- b) 遥测功能；
- c) 遥信功能；
- d) GIS 地理信息；
- e) 单灯控制节能功能。

6.4 性能要求

6.4.1 系统容量

支持集中控制器同时在线数不少于 1 万个。

支持同时在线的控制终端数不少于 20 万台。

数据在线存储时间大于 1 年。

6.4.2 实时性

路灯遥测数据支持 15 分钟采集周期。并且支持实时抄读。

路灯遥信数据实时上报监控主站。

监控主站遥控命令执行响应时间不超过 2 分钟。

6.4.3 系统性能

采用合理的数据库结构和查询算法，保证查询的响应速度不随记录数的增长显著下降。

系统建成后，业务系统性能须不低于以下性能要求：

平均响应时间：50 个用户内(含)小于 3 秒；200 用户内(含)小于 30 秒；

CPU 平均使用率小于 80%；

数据库缓存命中率大于 90%；

在 1 秒内应最大可接收同时发；生的 100 个告警。(不丢失报警)；

用户数达到 200 个时，用户操作响应时间小于 3 秒。

7 集中器、中间控制器、集中控制器、单灯终端模块通用要求

7.1 环境要求

a) 环境温度：-20 ℃~+70 ℃；

b) 平均相对湿度：≤95%RH (+25 ℃)；

c) 大气压力：80 kPa~106 kPa。

7.2 安全要求

a) 正常大气条件下，绝缘电阻应不小于 10 MΩ；

b) 在湿热条件下，绝缘电阻应不小于 2 MΩ；

c) 1.5kV 工频耐压，泄漏电流不大于 5 mA；

d) 电磁兼容性：符合 IEC 61000-4-2、3、4、5。

8 集中器

8.1 功能要求

集中器应安装在现场路灯控制箱内,能够按照监控系统主站的命令和预定义自主执行对管辖范围内的路灯的开灯、关灯和节能等控制,能够监测路灯运行数据,对单灯监控终端(单灯监测终端)具有管理功能。示意图如图2所示:

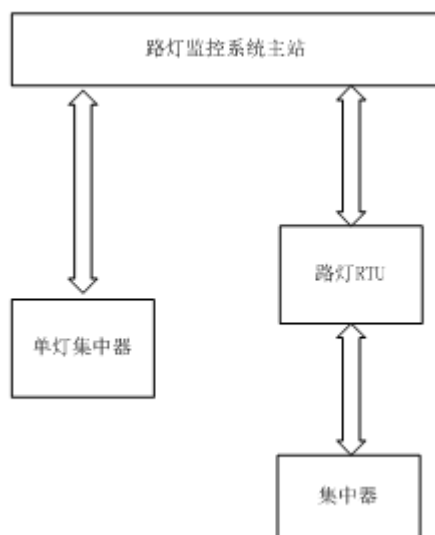


图2 集中器结构示意图

- a) 单灯集中器能根据主站命令,发送当前规约版本号,应具有软件版本远程更新的功能。
- b) 单灯集中器应具有心跳功能,并可根据系统要求动态调整心跳间隔。
- c) 参数设置与查询。
应能响应监控系统主站的参数设置和查询命令,并可进行现场参数设置和查询。
- d) 时钟同步。

应能响应监控系统主站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5s,时钟的24h内走时误差应小于1s。

e) 通信功能:

- 1) 单灯集中器应具有与中间控制器(RTU)双向通信及其指示功能,通讯方式应采用RS485接口;
- 2) 单灯集中器与监控系统主站之间双向通信及其指示功能;
- 3) 单灯集中器应具有与单灯监控终端(单灯监测终端)双向通信及其指示功能;
- 4) 单灯集中器与单灯监控终端(单灯监测终端)之间的通讯方式采用电力线载波通信或ZigBee无线通信方式,通信应具备自动路由组网功能,路由建立时间不超过5分钟;应采用高性能数字信号处理技术;具备高效率纠错能力;应采用合理高效的算法,确保通讯能力与稳定性。

f) 数据采集与传送功能:

- 1) 单灯集中器定时或实时召测单灯监控终端(单灯监测终端)采集到的电压、电流、有功功率、功率因数和故障信息等数据,并上传主站;
- 2) 在与中间控制器/监控系统主站远程通信中断的情况下,应能自主独立运行,并且能保存运行数据7天以上。

g) 控制功能:

1) 单灯集中器应具有自主发起以及接受监控系统主站/中间控制器的实时控制指令, 实现对单灯监控终端(单灯监测终端)的控制;

2) 单灯集中器应能实现对各种灯具的节能控制。

h) 报警功能:

1) 单灯集中器应具有根据设定的报警条件主动向监控系统主站或中间控制器(RTU)报警的功能;

2) 单灯集中器能接收单灯监控终端(单灯监测终端)的实时报警信息, 并实时向监控系统主站发送;

3) 单灯集中器应具有数据掉电保护功能;

4) 单灯集中器应具有电源指示功能。

8.2 技术要求

a) 单灯集中器在有故障的情况下应不影响中间控制器(RTU)和单灯监控终端(单灯监测终端)的正常运行。

b) 单灯集中器支持脱网运行, 在与监控系统主站或者中间控制器(RTU)通信中断的情况下, 应能自主独立运行; 并且能保存运行数据 7 天以上。

c) 单灯集中器应具有 RS-485 接口, 传输速率可选用 2400bit/s 及以上;

d) 单灯集中器响应时间要求。

1) 与监控系统主站通信响应时间应小于 5s;

2) 与中间控制器(RTU)通信响应时间应小于 1s;

3) 与单灯监控终端(单灯监测终端)通信响应时间小于 1s。

e) 单灯集中器静态消耗功率应不大于 10 W。

f) 单灯集中器的外壳防护能力应符合 IP43。

g) 外形尺寸建议不大于 300*200*100 (长*宽*厚度) mm。

8.3 安装要求

a) 单灯集中器应安装在路灯控制箱内。

b) 单灯集中器三相电源从控制箱内指定的三相断路器引出。

9 中间控制器

9.1 功能要求

9.1.1 一般要求

中间控制器应安装在现场路灯控制箱内, 能够按照监控系统主站的命令和预定义自主执行对照明线路的开灯、关灯等控制, 能够监测线路运行数据。

9.1.2 参数设置与查询

a) 中间控制器应能响应监控系统主站的参数设置和查询命令, 并可进行现场参数设置和查询。

b) 中间控制器能根据主站命令, 发送有效测点信息, 发送当前规约版本号。

- c) 中间控制器应具有软件版本远程更新的功能。
- d) 中间控制器应具有心跳功能，并可根据系统要求动态调整心跳间隔。

9.1.3 时钟同步

- a) 中间控制器应能响应监控系统主站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 5s，时钟的 24 h 内走时误差应小于 1s。
- b) 中间控制器电源停电后，时钟保持正常工作应不小于 60 天。

9.1.4 数据采集和处理

中间控制器数据采集应能采集状态量输入信号、交流模拟量输入信号和电能表的电量数据，并符合下列要求：

- a) 应能监测状态量的开 / 合位置状态及其他二进制状态信息，输入信号为无源触点；支持 ≥ 8 回路的开关量输入接口。
- b) 应能实时监测模拟量信号。模拟量输入接口：
 - 1) 至少 3 路交流电压：0-264 V；
 - 2) 至少 6 路交流电流：0-150 A。
- c) 应能上传箱门报警信号及其他遥信信号。
- d) 应能读取电能表数据并转发给监控系统主站。
- e) 应能识别异常事件并上报监控系统主站。

9.1.5 控制

- a) 中间控制器具有本地控制功能：
 - 1) 根据每日不同的开关灯时间表，实现每日的自动开关灯操作；
 - 2) 根据控制策略，可实现各种定义模型的自主控制。
- b) 中间控制器应至少具备 4 路控制输出。
- c) 中间控制器应能接收监控系统主站的实时控制命令，实现远程控制。
- d) 中间控制器能根据监控系统主站预定义的配置参数实现现场自主控制。

9.2 技术要求

- a) 中间控制器在自身故障的情况下应不影响监控系统主站的正常运行。
- b) 中间控制器支持脱网运行，在与监控系统主站远程通信中断的情况下，应能自主独立运行，并且能保存运行数据 7 天以上。
- c) 中间控制器应具有 RS-485 接口，传输速率可选用 2400bit/s 及以上。
- d) 中间控制器与监控系统主站通信响应时间应小于 5s。
- e) 中间控制器遥测数据误差不大于 0.5%。
- f) 中间控制器箱体正面应有信息显示屏。
- g) 外形尺寸建议不大于 400*350*150（长*宽*厚度）mm。
- h) 不建议采用由多个模块接线组合方式。

9.3 安装要求

- a) 中间控制器应安装在路灯控制箱内。
- b) 中间控制器三相电源从控制箱内指定的三相断路器引出。

10 集中控制器

10.1 功能要求

集中控制器具有但不限于集中器和中间控制器的功能。

10.2 技术要求

集中控制器技术要求满足集中器和中间控制器技术要求。

11 单灯终端模块

11.1 功能要求

11.1.1 一般要求

- a) 单灯终端模块，根据功能需求可分为监测型、监控型、调控型，以下简称单灯终端，见表1。

表1 单灯终端按功能分类说明

类型	说明
调	单灯调光监控终端
控	单灯监控终端
测	单灯监测终端

- b) 根据通讯方式可分为电力线载波型、ZigBee无线通讯型、2G无线通讯型、3G无线通讯型、4G无线通讯型、WIFI无线通讯型，见表2。

表2 单灯终端按通讯方式分类说明

类型	说明
PLC	电力线载波通讯
ZigBee	ZigBee 无线通讯
2G	GPRS/CDMA
3G	CDMA2000、WCDMA、TD-SCDMA
4G	TD-LTE、FDD-LTE
WIFI	WIFI 无线通讯

- c) 单灯终端应能按照路灯单灯集中器模块或监控系统主站的命令或按预设置的参数自主执行对路灯单灯运行数据的监测或监控, 对于节能灯具, 还可实现单灯节能。

- d) 单灯终端应具有执行路灯单灯集中器模块或监控系统主站的查询、控制和参数设置指令的功能。

11.1.2 管理功能

- a) 单灯终端应具有路灯运行数据的采集功能。

- b) 单灯终端应具有运行故障检测并主动上报功能。
- c) 单灯终端应具有参数设置和掉电保护功能。

11.1.3 通讯要求

- a) 单灯终端应具有与路灯单灯集中器模块或监控系统主站双向通信及其指示功能。
- b) 单灯终端与路灯单灯集中器模块之间的通讯方式采用电力线载波或 ZigBee 通信方式，应具备自动路由组网功能，单灯终端具备作为路由中继的能力；应采用高性能数字信号处理技术，具备高效率前向纠错，应采用合理高效的算法，确保通讯能力与稳定性。
- c) 单灯终端与监控系统主站之间的通讯方式采用 TCP 连接方式，应具有常在线及自动掉线检测及自动连接功能。

11.1.4 数据采集功能

单灯终端应能采集路灯运行的电压、电流、有功功率、功率因数等运行数据。

11.1.5 控制功能

- a) 单灯终端应具有至少 1 路的开关控制输出接口。
- b) 单灯终端应具有按配置参数进行自主控制功能。
- c) 单灯调光终端应具有节能控制的接口，能实现路灯的无级调光或档位调光，支持 LED 路灯的调光功能。
- d) 单灯终端应具备按配置参数进行自主控制节能的功能。

11.1.6 免维护功能

单灯终端应具有免维护功能：单灯模块维护时，只需要现场更换单灯模块，不需要其它设置步骤，即可使单灯模块正常工作。

11.2 技术要求

- a) 单灯终端在自身故障的情况下不影响路灯单灯集中器模块以及其他单灯终端、灯具的正常运行。
- b) 单灯终端支持脱网运行，在与路灯单灯集中器模块或监控系统主站通信中断的情况下，能自主独立运行；对于单灯监控终端，可自主进行控制。
- c) 单灯终端与路灯单灯集中器模块通信响应时间小于 1s。
- d) 单灯终端与监控系统主站通信响应时间小于 5s。
- e) 单灯终端自身静态功耗 $\leq 3W$ 。

11.3 安装要求

- a) 单灯终端安装在路灯杆内，建议采用接线盒安装模式，灯具、进线和终端装置之间有切换旁路装置。
- b) 同一单灯集中器下的所有载波通讯单灯终端，供电电源使用同一相线，接线应从供电电缆直接引出或者路灯保险熔丝前端引出，以确保路灯故障导致保险熔丝熔断状态下，单灯监控终端能继续工作。
- c) 其它通讯方式的单灯终端，供电电源接线可采用就近方便原则，从供电电缆直接引出或者路灯保险熔丝前端引出，以确保路灯故障导致保险熔丝熔断状态下，单灯监控终端能继续工作。

d) 现场接线应严格遵循国家规定的电气安装施工规范。应采用规范的接线端子连接，不可任意连接。

11.4 协议要求

若单灯终端满足与主站直接通讯要求，则单灯终端模块通讯协议参考评与集中器通讯协议说明；ZigBee 与电力线载波通讯单灯终端的通讯协议参考单独单灯终端与单灯载波模块通讯协议。

12 主站与集中器通讯协议

12.1 命令及响应流程

命令包括远程服务器向网关或者具有网关功能的灯具主动发起的配置、数据查询、操作维护及其它控制要求。

远程服务器首先向网关或者具有网关功能的灯具发送命令，网关或者具有网关功能的灯具接收到命令后应在 T1 时间内返回命令响应。若在 T1 时间内，远程服务器收不到命令响应，应重发命令，最多重发 N1 次；若重发 N1 次后，仍然收不到命令响应，则应认为命令发送失败。

网关或者具有网关功能的灯具在发送命令响应后，应在 T2 时间内返回命令执行结果。若在 T2 时间内，远程服务器没有收到命令执行结果，则应认为该命令执行失败。

T1, T2, N1 均是可配置的参数，由远程服务器保存，其定义如下：

T1: 命令响应超时时间 (CommandACKTimeout)，推荐值为 30 秒；(限值)；

T2: 命令执行结果超时时间 (CommandResultTimeout)，推荐值为 300 秒；

N1: 命令重发次数 (CommandRetryTimes)，推荐值为 3 次。

命令及响应流程流程图如图3所示。

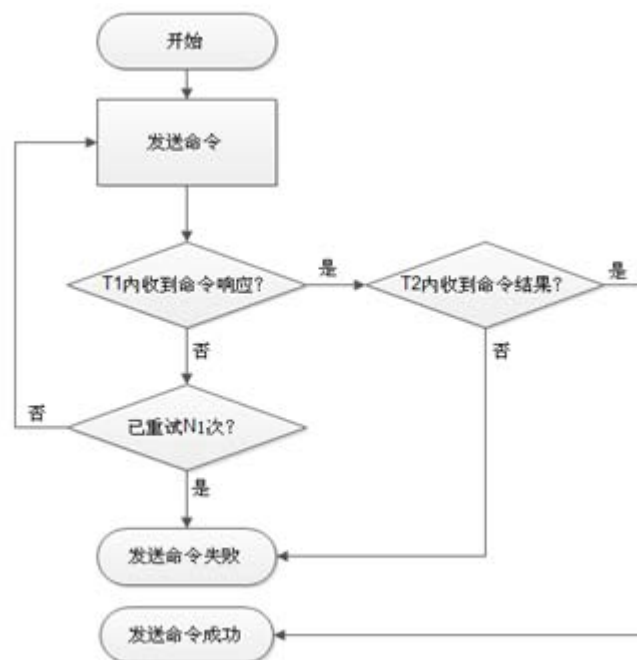


图3 命令及响应流程流程图

12.2 通信报文

12.2.1 基本数据类型

基本数据类型定义见表3。

表3 基本数据类型定义

数据类型	字节数	数值范围
字节型	1	0~255
无符号的短整型	2	0~(2 ¹⁶ -1)
无符号的整型	4	0~(2 ³² -1)
长整型	8	0~(2 ⁶⁴ -1)
不定长字符串	变长字符串	以0x00结束

12.2.2 报文格式

a) 普通报文格式:

消息必须以起始符开始, 以结束符结束, 如表4所示。

表4 普通报文格式

起始符	消息头	消息体	结束符
-----	-----	-----	-----

b) 其它通信方式报文格式:

——起始符STX: 标识一帧信息的开始, 值为0x02;

——结束符ETX: 标识一帧信息的结束, 值为0x03;

——转义符ESC: 对帧数据中出现的起始符, 结束符以及转义符进行转义, 值为0x1B;

——转义规则。

若帧数据起始符和结束符之间有任何字节等于STX, ETX或ESC, 则需转义:

STX 转成 ESC 和 0xE7 ;

ETX 转成 ESC 和 0xE8;

ESC 转成 ESC 和 0x00。

3) 心跳包/心跳包响应的格式:

——心跳包数据: 长度为1个字节, 内容为0xFF;

——心跳包响应: 长度为1个字节, 内容为0xFE。

12.2.3 消息头定义 (方向位)

消息头定义如表5所示。

表5 消息头定义

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
消息类型	消息流水号	消息体长度	保留	校验和

消息头一共16字节 (Byte) 长度。其中:

a) 消息类型 (B0) 共1 (Byte) 字节长度定义如下:

——0x01: 表示命令请求 (包括配置命令、控制命令、升级命令、操作维护命令、请求升级文件命令);

——0x02: 表示命令响应, 服务器和网关或者具有网关功能的灯具接收到命令请求后, 要回应响应, 表示已经接收到命令;

——0x03: 表示事件 (包括命令执行结果) 和告警;

——0x04: 表示事件和告警响应;

——0x05: 表示命令的处理结果以及返回数据, 服务器或者网关或者具有网关功能的灯具执行完命令后, 向对方返回命令处理结果;

b) 消息流水号 (B1-B4): 4字节, 十六进制, 取值范围 $0 \sim (2^{32}-1)$;

c) 消息体长度 (B5-B6): 2字节, 十六进制, 取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$;

d) 保留字段 (B7-B11): 5字节, 十六进制;

e) 消息体的校验和 (B12-B15): 4字节, 十六进制, 使用CRC32算法。

12.2.4 消息体定义

消息体由消息标识符 (消息 ID)、网关标识符 (网关 ID)、灯具标识符 (灯具 ID)、一组或者多组参数类型/参数值以及参数值结束符组成, 如表 6 所示。

表6 消息体定义

B0	B2	B4	B8	B10		B(xx+2)	B(xx+5)	B	
~	~	~	~	~	B(xx+1)	~	~	(xx+n+1)
B1	B3	B7	B9	Bxx		B(xx+4)	B(xx+n)		
消息ID	网关ID	灯具ID	参数类型	参数	参数值1	参数类型2	参数值2	参数值2
			1	值 1	结束符			结束符

其中:

——消息ID: 2字节, 十六进制数, 取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$;

——网关ID: 2字节, 十六进制数, 取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$;

——灯具ID: 4字节, 十六进制数, 取值范围 $0 \sim (2^{32}-1)$;

——参数类型: 2字节, 十六进制, 取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$;

——参数值: 变长的字符串 (ASCII码);

——参数值结束符: 0x00, 表示字符串结束。

12.2.5 命令分类

12.2.5.1 命令格式 (Command)

网关或者具有网关功能的灯具与服务器之间传输的命令格式, 由消息头和消息体组成, 如表7所示。

表7 命令格式

消息头	消息体
-----	-----

12.2.5.2 命令响应 (CommandACK)

网关或者具有网关功能的灯具接收到远程服务器的命令后，应向服务器返回命令响应，表示已经接收到了命令。

命令响应没有消息体，只需要把接收到的命令消息头的消息类型改为0x04(事件和命令响应)，消息体长度及校验和均填0。远程服务器在接收到命令响应后，根据消息流水号进行匹配。命令响应结构如表8所示。

表8 命令响应结构

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x04	消息流水号	0	0	0

12.2.5.3 命令执行结果

网关或者具有网关功能的灯具在向远程服务器返回命令响应后，还应返回命令执行的结果(CommandResult)。

命令执行结果的消息结构如表9所示。

表9 命令执行结果消息结构

消息头	消息体
-----	-----

其中命令执行结果的消息头定义如表10所示。

表10 命令执行结果消息头定义

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x05	消息的流水号	消息体长度	0	校验和

表11 命令执行结果消息体定义

消息 ID	网关 ID	灯具 ID	错误代码
-------	-------	-------	------

其中：

- 消息ID：2字节，十六进制，取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$ ；
- 网关ID：2字节，十六进制数，取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$ ；
- 灯具ID：4字节，十六进制，取值范围 $0 \sim (2^{32}-1)$ ；
- 错误代码：4字节，十六进制，取值范围 $0 \sim (2^{32}-1)$ ；

12.2.5.4 事件(Event)

网关或者具有网关功能的灯具所采集到的灯具数据、故障告警、故障告警消除以事件的方式上报给远程服务器。网关或者具有网关功能的灯具上报给服务器的事件，消息头的消息类型为0x03。

事件的消息结构如表12所示：

表12 事件的消息结构

消息头	消息体
-----	-----

事件的消息头定义如表13所示。

表13 事件的消息头定义

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x03	消息流水号	消息体长度	0	校验和

事件的消息体定义如表14所示。

表14 事件的消息体定义

事件代码	网关 ID	灯具 ID	参数类型	参数值	……	参数类型	参数值
------	-------	-------	------	-----	----	------	-----

其中：

- 事件代码：2字节，十六进制，取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$ ；
- 网关ID：2字节，十六进制，取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$ ；
- 灯具ID：4字节，十六进制，取值范围 $0 \sim (2^{32}-1)$ ；
- 参数类型：2字节，十六进制，取值范围 $0 \sim (2^{16}-1)$ ；
- 参数值：可变长字符串，以0x00结束。

12.2.5.5 事件响应(EventACK)

事件响应没有消息体，只需要更改接收到的事件的消息头的消息类型，消息体长度及消息体校验和均填0。事件响应消息头的消息类型为0x04。网关或者具有网关功能的灯具在接收到事件响应后，根据消息流水号匹配相应的事件。事件响应的消息结构如表15所示。

表15 事件响应消息结构

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x04	消息的流水号	0	0	0

12.2.6 命令列表

参见附录A 《主站与集中器通讯协议命令列表》。

13 信息安全

13.1 功能要求

13.1.1 系统功能要求

功能应至少满足但不仅限于下列的要求：

- a) 支持基于公钥基础设施（PKI）技术的数字证书设备认证，实现控制平台和集中控制器之间的控制信令的可信验证；
- b) 支持基于公钥基础设施（PKI）技术的数字签名验证，实现控制平台和集中控制器之间的控制信令的完整性验证；
- c) 支持控制平台和集中控制器之间的消息加密实现控制平台和集中控制器之间的控制信令加密传输。

13.1.2 证书服务器功能要求

功能应至少满足但不仅限于下列的要求：

- a) 输入集中控制器设备制造商提供的设备数据（设备生产厂家、设备名称、设备类型、设备 ID 等），输出设备证书文件并保存到 TNSAS 设备数据库；
- b) 定期根据TNSAS数据库中记录的设备证书状态及有效期信息，生成设备证书吊销列表D-CRL。

13.1.3 认证服务器功能要求

功能应至少满足但不仅限于下列的要求：

- a) 后台程序自动处理设备认证申请；
- b) 设备认证处理结果保存至 TNSAS 设备数据库；
- c) 为合法设备生成消息加密密钥。

13.1.4 加密服务器功能要求

加密服务器作为后台程序自动对通信的信令加密。

13.1.5 集中控制器功能要求

- a) 必须包含安全接入系统消息解码器，能够正确执行安全接入系统的流程；
- b) 必须存储有安全接入系统根 CA 证书、安全接入二级 CA 证书、安全接入系统设备自身证书及对应私钥；
- c) 必须至少安全存储 10 条授权信息。

13.2 消息格式

安全接入系统传输协议中的消息格式如下：

TNSAS 标志||安全传输标志||安全传输消息

协议单元载荷及安全传输协议消息各段的含义至少包含以下几项：

- a) TNSAS 标志；
- b) 协议标志；
- c) 协议消息号；
- d) 协议消息；

- e) 安全传输标志；
- f) 安全传输消息。

13.3 认证机制

安全接入系统控制平台和集中控制器认证机制至少满足以下要求：

- a) 采用基于公钥基础设施（PKI）技术进行控制平台和集中控制器双向设备认证，实现对控制信令发送和接受双方身份的可信验证，防止非法集中控制器设备或服务器接入；
- b) 集中控制器设备数字证书信任链如下，下级证书由上级证书签发。根证书||二级证书||集中控制器设备证书其中根证书和对应私钥由TNSAS系统开发方管理，二级证书和对应私钥由LED路灯运营方管理，集中控制器设备证书和对应私钥由集中控制器设备制造厂家管理；
- c) 控制平台服务器数字证书信任链如下，下级证书由上级证书签发；
根证书||二级证书||控制平台服务器证书；其中根证书和对应私钥由TNSAS系统开发方管理，二级证书和对应私钥由LED路灯运营方管理，控制平台服务器证书和对应私钥由LED路灯控制系统开发方管理；
- d) 控制平台和集中控制器认证过程中至少有一组秘密数据采取一次一密的原则，且用接收方的私钥加密后秘闻传输，私密数据的铭文禁止在传输流中出现，本次认证流程完成后即失效；同时，这组秘密数据，控制平台和不同的集中控制器认证过程中不能重复；控制平台和集中控制器必须在安全接入系统相应了双向认证消息之后，才传输和处理相应的控制指令；否则，必须拒绝处理。

13.4 信息加密

安全接入系统控制平台和集中控制器控制信令加密至少满足以下规定：

- a) 采用基于公钥基础设施（PKI）技术经常性控制平台和集中控制器的控制信令数字签名验证，实现对控制信令的完整性验证，防止第三方伪造和篡改；
- b) 支持控制平台和集中控制器之间的消息加密码实现控制平台和集中控制器之间的控制信令加密传输；
- c) 信令加密算法不得影响控制系统的实时性要求；
- d) 信令加密码密钥在控制平台和集中控制器之间传输时，必须使用接收方的公钥加密后密文传输，禁止加密码密钥在的明文禁止在传输流中出现；信令加密码密钥必须在安全接入系统响应了控制平台和集中控制器双向认证通过消息之后，由平台临时生成，秘文传输到集中控制器，禁止提前生成；同时，集中控制器掉电或系统重新认证，信令加密码密钥失效；在安全接入系统响应了控制平台和集中控制器双向认证通过消息之后，重新生成，密文传输到集中控制器。

附 录 A
(规范性附录)
主站与集中器通讯协议命令列表

本附录定义了道路照明用LED灯智能控制系统中所使用的命令。本附录所定义的命令，均遵照12.2所描述的报文格式定义。本附录所描述的命令格式，仅是12.4所描述的消息体定义，不包含消息头。

A.1 配置命令

在系统安装完毕后，需要为系统中的每一个网关或者具有网关功能的灯具设置唯一的标识符(网关ID)。远程服务器通过配置命令将网关或者具有网关功能的网关的ID及其所管理的所有灯具的ID、服务器IP地址及端口号给网关或者具有网关功能的灯具。在系统使用过程中，也可以通过配置命令对已设置的服务器IP地址、端口号等进行修改。

遵照11.4中消息体格式的描述，配置命令的消息体格式如下：

消息ID，网关ID，灯具ID，[[参数类型，参数值，参数结束符]，...，[参数类型，参数值，参数结束符]]。若只是配置网关参数，则灯具ID固定为0。

配置命令的消息ID为0x1001。

配置命令参数见表A.1。

表A.1 配置命令参数

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数Byte)	参数值描述
网关ID (GatewayID)	0x01	2	网关的ID，用十进制的字符串表示，由服务器分配，范围为0~9999。
服务器IP地址(ServerIP)	0x02	16	服务器的IP地址
服务器端口号 (ServerPort)	0x03	4	服务器的端口号
通信协议 (Protocol)	0x04	1	通信协议: “1”: UDP; “2”: TCP。
日志级别 (LogLevel)	0x05	1	日志级别: “1”:Debug; “2”:Error。
日志类别(LogCategory)	0x06	32	日志类别: “COMM” : 通信传输的日志类别; “APP” : 应用层的日志类别; 各灯具厂商可以自己定义日志类别。
命令响应时间 (CommandACKTimeout)	0x07	4	命令响应的最大时间,单位为秒

表 A. 1 (续) 配置命令参数

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数Byte)	参数值描述
命令重试次数 (CommandRetryTimes)	0x08	2	接收不到命令响应或者命令发送失败以后重发的次数
命令结果时间 (CommandResultTimeout)	0x09	4	等待命令执行结果的最大时间, 单位为秒
事件响应时间 (EventACKTimeout)	0x0A	4	事件的最大响应时间, 单位为秒
事件重试次数 (EventRetryTimes)	0x0B	2	接受不到事件响应或者事件发送失败后重发的次数
链路空闲时间 (LinkIdleTime)	0x0C	4	通讯链路上发送心跳包的空闲时间, 单位为秒
心跳包响应超时时间 (HeartbeatACKTimeout)	0x0D	4	心跳包响应超时时间
心跳包重试次数 (HeatBeatRetryTimes)	0x0E	2	收不到心跳包响应重发的次数
网关所管理的灯具ID	0x0F	6	网关所管理的灯具ID, 用十进制的字符串表示, 由服务器分配, 范围为0~999999。这个参数在命令中可以包含一个或者多个。

a) 配置命令响应如表A. 2所示。

表A. 2 配置命令响应

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x02	消息流水号	0	0	0

b) 配置命令执行结果消息头定义如表A. 3所示。

表A. 3 配置命令执行结果消息头定义

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x05	消息流水号	消息体长度	0	消息体校验和

c) 配置命令执行结果消息体定义如表A. 4所示。

表A. 4 配置命令执行结果消息体定义

B16~B17	B18~B19	B20~B23	B24~B27
消息 ID	网关 ID	灯具 ID	错误代码

A. 2 操作维护

在系统使用中，远程服务器可通过操作维护命令对灯具进行维护操作。

a) 遵照11.4中消息体的描述，操作维护命令的消息体格式如下：

消息ID，网关ID，灯具ID， {[参数类型， 参数值]， [参数结束符]， ...， [参数类型， 参数值]， [参数结束符]}

操作维护命令的消息ID为0x1002。

操作维护的消息定义见表A.5。

表A.5 操作维护消息定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度 (字节数Byte)	参数值描述
操作维护信息 (MaintenanceInfo)	0x11	128	操作维护信息

b) 操作维护命令响应消息结构如表A.6所示。

表A.6 操作维护响应

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x02	消息流水号	0	0	0

c) 操作维护结果消息头定义如表A.7所示。

表A.7 操作维护结果消息头定义

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x04	消息流水号	消息体长度	0	消息体校验和

d) 操作维护结果消息体定义如表A.8所示。

表A.8 操作维护结果消息体定义

B16~B17	B18~B19	B20~B23	B24~B27	B28~
消息 ID	网关 ID	灯具 ID	错误代码	错误信息

A.3 控制命令

遵照11.4中消息体格式的描述，控制命令的消息体格式如下：

消息ID，网关ID，灯具ID， {[参数类型， 参数值， 参数结束符]， ...， [参数类型， 参数值， 参数结束符]}

控制命令中，如果灯具ID为0xFFFFFFFF，表示该控制命令要下发到该网关所管理的所有灯具。

控制命令的消息ID的范围为0x1200-0x1300。

控制命令结果消息头定义如表A.9所示。

表A.9 控制命令结果消息体

B0	B1~B4	B5~B6	B7~B11	B12~B15
0x05	消息流水号	消息体长度	0	消息体校验和

控制命令执行结果消息体定义如表A. 10所示。

表A. 10 控制命令执行结果消息体定义

B16~B17	B18~B19	B20~B23	B24~B27	B28~
消息 ID	网关 ID	灯具 ID	错误代码	错误信息

A. 3.1 设置默认开灯时间

消息 ID: 0x1201

服务器对灯具设置默认关灯时间后, 灯具会周期性地在这个时间自动地执行开灯动作。命令定义见表A. 11。

表A. 11 设置默认开灯时间命令定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
时间 (Time)	0x20	4	默认的开灯时间, 使用24时的hhmm表示

A. 3.2 设置默认关灯时间

消息ID: 1202

服务器对灯具设置默认关灯时间后, 灯具会周期性地在这个时间自动地执行关灯动作。命令定义见表A. 12。

表A. 12 设置默认关灯时间定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
时间 (Time)	0x20	4	默认的关灯时间, 使用24时的hhmm表示

A. 3.3 设置默认调整亮度参数

消息ID: 0x1203

服务器对设置默认调整亮度后, 灯具会周期性地在这个时间自动地执行调整亮度动作。命令定义见表A. 13。

表A. 13 设置默认调整亮度参数定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数Byte)	参数值描述
时间 (Time)	0x20	4	默认的调整亮度时间, 使用24时的hhmm表示
亮度 (Brightness)	0x21	3	亮度值, 使用十进制表示, 00-100

A.3.4 设置计划开灯时间

消息ID: 0x1204

服务器对灯具设置计划开灯时间后,灯具会在这个时间段内按照计划进行开灯。命令定义见表A.14。

表A.14 设置计划开灯时间定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
时间Time	0x20	4	计划开灯的时间,使用24时的hhmm表示
开始日期(BeginDate)	0x22	8	开始日期,yyyyMMdd
结束日期(EndDate)	0x23	8	结束日期,yyyyMMdd

A.3.5 设置计划关灯时间

消息ID: 0x1205

服务器对灯具设置计划关灯时间后,灯具会在这个时间段内按照计划进行关灯。命令定义见表A.15。

表A.15 设置计划关灯时间定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
时间(Time)	0x20	4	计划关灯的时间,使用24时的hhmm表示
开始日期(BeginDate)	0x22	8	开始日期,yyyyMMdd
结束日期(EndDate)	0x23	8	结束日期,yyyyMMdd

A.3.6 设置触发告警的临界值

消息ID: 0x1207

设置灯具告警的临界值。命令参数定义见表A.16。

表A.16 设置触发告警临界值参数定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数Byte)	参数值描述
资源类型 (ResourceType)	0x25	2	温度:“01”; 湿度:“02”; 电流:“03”; 电压:“04”。
门限值 (ThresholdValue)	0x26	8	触发告警的临界值范围,当超过这个临界值后,灯具会向服务器发送告警消息。

A.3.7 实时开关灯/调整亮度值

消息ID: 0x1208

设置灯具告警的临界值。命令参数定义见表A.17。

表A.17 实时开关灯/调整亮度值定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数Byte)	参数值描述
亮度	0x21	3	亮度值, 使用十进制表示, 0~100, 如“70”表示70%亮度

A. 3. 8 实时查询灯具状态

消息ID: 0x1209

实时查询灯具的状态。命令参数定义见表A. 18。

表A. 18 实时查询灯具状态定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数Byte)	参数值描述
资源类型 (ResourceType)	0x25	2	温度: “01”; 湿度: “02”; 电流: “03”; 电压: “04”; 亮度: “05”。
资源值 (ResourceValue)	0x24	5	资源的数值

A. 3. 9 设置灯具数据采集周期

消息ID: 0x120A

设置灯具的采集周期。命令定义见表A. 19。

表A. 19 设置灯具数据采集周期定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数Byte)	参数值描述
资源类型 (ResourceType)	0x25	2	温度: “01”; 湿度: “02”; 电流: “03”; 电压: “04”; 亮度: “05”; 所有: “00”。
采集周期 (Interval)	0x29	5	采集周期, 单位为分钟

A. 3. 10 设置自动/手工运行模式

消息ID: 0x120B

设置灯具运行模式, 命令参数定义见表A. 20。

表A. 20 设置自动/手工运行模式定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
运行模式 (OperationMode)	0x27	2	01: 自动运行模式; 02: 手工模式

A. 3. 11 要求上传灯具日志

消息ID: 0x120C

要求灯具上传日志文件, 没有命令参数。

A. 3. 12 灯具恢复出厂状态

消息ID: 0x120D

灯具重启, 命令参数定义见表A. 21。

表A. 21 恢复出厂状态定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
延时DelayTime	0x28	5	延迟的时间 (秒为单位)

A. 3. 13 时间同步

消息ID: 0x1210

命令定义见表A. 22。

表A. 22 时间同步

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
系统时间	0x42	14	使用 yyyyMMddhhmmss 的格式

A. 4 事件列表

遵照11. 4中消息体格式的描述, 事件和告警消息体格式如表A. 23所示。

表A. 23 时间和告警消息体

事件代码	网关ID	灯具ID	参数类型	参数值	参数结束符	...	参数类型	参数值	参数结束符
						...			

——事件和告警消息头的消息类型 (B0) 为0x03。

——事件响应的消息只有消息头, 消息类型 (B0) 为0x04, 消息头中消息流水号与对应的事件的消息流水号一样。

A. 5 数据采集

事件代码：0x2101

事件参数定义见表A. 24。

表A. 24 数据采集事件参数定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
资源类型	0x25	2	温度：“01”； 湿度：“02”； 电流：“03”； 电压：“04”； 亮度：“05”； 环境亮度：“06”； 是否有人：“07”。
资源值	0x24	5	采集到的数据值

A. 6 故障告警事件

网关或者具有网关功能的灯具以事件的方式主动向服务器上报故障告警、故障告警消除。

A. 6.1 灯具重新启动

事件代码：0x2200

事件参数定义：无。

A. 6.2 灯具临界告警消除

事件代码：0x2202

事件参数定义见表A. 25。

表A. 25 灯具告警消除参数定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
资源类型	0x25	2	温度：“01”； 湿度：“02”； 电流：“03”； 电压：“04”； 亮度：“05”。
资源值	0x24	5	

A. 6.3 灯具临界告警

事件代码：0x2302

事件参数定义见表A. 26。

表A. 26 灯具临界告警参数定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数 Byte)	参数值描述
资源类型	0x25	2	温度：“01”； 湿度：“02”； 电流：“03”； 电压：“04”； 亮度：“05”。
资源值	0x24	5	

A. 6.4 现场广域网网关与灯具通信故障告警

事件代码：0x2303

事件参数：无。

A. 6.5 现场广域网网关与灯具通信故障告警消除

事件代码：0x2203

事件参数：无。

A. 6.6 灯具未按控制设定工作告警

事件代码：0x2304

事件参数定义见表A. 27。

表A. 27 灯具未按控制设定工作告警参数定义

参数类型名称	参数类型值	参数最大长度(字节数Byte)	参数值描述
设定工作状态	0x26	2	开灯：01 关灯：02
实际工作状态	0x27	2	开灯：01 关灯：02

A. 6.7 灯具未按控制设定工作告警消除

事件代码：0x2204

事件参数：无。