

山 东 省 地 方 标 准

DB 37/T 1173—2021

代替 DB37/T 1173—2009

城市道路照明设施养护维修服务规范

Specification for maintenance and repair service of urban road lighting facilities

2021 - 10 - 18 发布

2021 - 11 - 18 实施

山东省市场监督管理局 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 道路照明要求 2

5 道路照明设施运行要求 3

 5.1 养护评价指标要求 3

 5.2 巡查与维修要求 4

 5.3 变配电运行技术要求 5

 5.4 线路运行技术要求 6

 5.5 灯杆运行技术要求 6

 5.6 灯具运行技术要求 7

 5.7 接地系统运行技术要求 8

 5.8 工作井运行技术要求 8

 5.9 档案资料要求 8

6 智能控制要求 9

 6.1 路灯控制管理系统 9

 6.2 监控中心 9

 6.3 智能控制设备 10

 6.4 数据共享 11

7 养护维修时限要求 11

8 安全与文明作业 11

 8.1 基本原则 11

 8.2 安全防护用品基本要求 11

 8.3 安全配置要求 12

 8.4 运维作业安全防护 12

 8.5 智能控制系统运维安全要求 13

 8.6 安全教育 13

 8.7 安全应急预案 13

9 监督保障 13

附录 A（资料性） 道路照明设施使用寿命推荐值 14

附录 B（资料性） 道路照明设施维护管理检查项目 15

附录 C（资料性） 有关指标计算 16

 C.1 亮灯率 16

 C.2 C.2 设施综合完好率 16

 C.3 运行故障率 16

 C.4 故障修复及时率 17

参考文献 20

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DB37/T 1173—2009《城市道路照明设施养护维修服务规范》，与DB37/T 1173—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“智能控制要求”一章（见第6章）；
- b) 增加了“规范性引用文件”的相关内容（见第2章）；
- c) 增加了“术语和定义”的相关内容（见3.1、3.4、3.5、3.6、3.7、3.8）；
- d) 更改了“道路照明要求”中“机动车道路照明标准值”中次干路的部分内容（见4.1，2009年版的4.2表1），删除了人行道照明标准值的要求（见2009年版4.3表2），增加了“人行及非机动车道照明标准值（见4.2）、人行及非机动车道路眩光限值（见4.3）、交汇区照明标准值（见4.4）”；
- e) 更改了养护评价指标（见5.1.1、5.1.2，2009年版5.1、5.2），细分了巡查与维修的具体要求（见5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8、5.9）；
- f) 更改了养护时限要求（见2009年版6.5、6.6、6.7，合并调整到5.4.1、5.5.1）；
- g) 增加了安全与文明作业的相关内容（见8.2、8.6、8.7），细分了不同环境下的安全要求（见8.4、8.5）；
- h) 增加了相关附录（见附录A、附录B、附录C）。

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专利的责任。

本文件由山东省住房和城乡建设厅提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：济南市城市管理局、济南市城市照明服务中心、青岛市路灯管理处、菏泽市城市管理局、山东临朐市政工程有限公司、威海通明照明工程有限公司、山东建筑大学信息与电气工程学院、山东省建筑设计研究院有限公司、奥斯福集团有限公司、临沂市正阳照明工程有限公司、山东省市政行业协会。

本文件主要起草人：张利国、孙宝印、薛洪义、高继宝、朱洪池、李洪泉、孙秀弟、张钊、候振华、李永山、刘志坚。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2009年首次发布为DB37/T 1173—2009；
- 本次为第一次修订。

城市道路照明设施养护维修服务规范

1 范围

本文件规定了城市道路照明设施养护服务的内容和目标要求。
本文件适用于山东省行政区划内城市道路照明设施的养护维修服务。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2811—2019 头部防护 安全帽
GB/T 31832—2015 LED城市道路照明应用技术要求
GB 50057 建筑物防雷设计规范
GB 50174 数据中心设计规范
CJJ 45—2015 城市道路照明设计标准
JTG/T D70/2—01 公路隧道照明设计细则
T/CMEA10 城市道路照明安全检测标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市道路照明 urban road lighting
城市道路及其附属设施设置的照明。

3.2

城市道路照明设施 urban road lighting facilities
用于城市道路照明的光源、灯具及配件、灯杆、配电箱、架空线、地下管线、工作井、变压器、配电室、自动化控制设备、路灯专用箱式变电站等附属设备及设施。

3.3

亮灯率 bright light rate
在给定的范围内，正常发光的灯具数量与总灯具数量的百分比，配电或线路原因造成的故障除外。

3.4

设施完好率 proportion of facilities completion
在给定的范围内，某类完好的设施数量与某类设施总数的百分比。

3.5

设施综合完好率 completion rate of comprehensive facilities
配电设备（含控制、节电设备和基础等）、线路、管道、井、照明器具、专用灯杆及金属构件（含土建部分如基础、结面）等综合设施完好率按一定权重的集中体现。

3.6

灯具 lamps

能透光和改变光源光分布的器具，包括除光源外所有用于固定和保护光源所需的全部零部件，以及与电源连接所必需的线路附件。

3.7

灯盘 light plate

在灯杆顶部，用于安装和固定灯具的金属框架。

3.8

高杆灯 light of the high pole

一组灯具安装在高度等于或大于20 m的灯杆上进行大面积照明的照明设施。

4 道路照明要求

4.1 机动车交通道路照明主要技术指标按道路类型分为快速路与主干路、次干路、支路三级，应符合CJJ 45—2015中表3.3.1的要求，为便于使用，重复列出该表内容，见表1。

表1 机动车道照明标准值

级别	道路类型	路面亮度			路面照度		眩光限制阈值增量 TI (%) 最大初始值	环境比 SR 最小值
		平均亮度 L_{av} (cd/m^2) 维持值	总均匀度 u_o 最小值	纵向均匀度 U_L 最小值	平均照度 $E_{h, av}$ (lx) 维持值	均匀度 U_e 最小值		
I	快速路、主干路	1.50/2.00	0.4	0.7	20/30	0.4	10	0.5
II	次干路	1.00/1.50	0.4	0.5	15/20	0.4	10	0.5
III	支路	0.50/0.75	0.4	—	8/10	0.3	15	—
注1：表中所列的平均照度仅适用于沥青路面。若系水泥混凝土路面，其平均照度值相应降低约30%。 注2：表中各项数值仅适用于干燥路面。 注3：表中对每一级道路的平均亮度和平均照度给出了两档标准值，“/”的左侧为低档值，右侧为高档值。 注4：迎宾路、通向大型公共建筑的主要道路、位于市中心和商业中心的道路，执行I级照明。								

4.2 人行道和非机动车道照明主要技术指标按道路类型分为商业步行街、流量较高道路、流量中等道路、流量较低道路四级，应符合CJJ 45—2015中表3.5.1-1的要求，为便于使用，重复列出该表内容，见表2。

表2 人行及非机动车道照明标准值

级别	道路类型	路面平均照度 $E_{h, av}$ (lx) 维持值	路面最小照度 $E_{h, min}$ (lx) 维持值	最小垂直照度 $E_{v, min}$ (lx) 维持值	最小半柱面照度 $E_{sc, min}$ (lx) 维持值
1	商业步行街；市中心或商业区行人流量高的道路；机动车与行人混合使用、与城市机动车道路连接的居住区出入道路	15	3	5	3
2	流量较高的道路	10	2	3	2
3	流量中等的道路	7.5	1.5	2.5	1.5
4	流量较低的道路	5	1	1.5	1

4.3 人行道和非机动车道照明主要技术指标按道路类型分为商业步行街、流量较高道路、流量中等道路、流量较低道路四级，眩光限值应符合 CJJ 45—2015 中表 3.5.1-2 的要求，为便于使用，重复列出该表内容，见表 3。

表3 人行及非机动车道照明眩光限值

级别	最大光强 $l_{\max}$ (cd/1000lm)			
	$\geq 70^\circ$	$\geq 80^\circ$	$\geq 90^\circ$	$> 95^\circ$
1	500	100	10	< 1
2	—	100	20	—
3	—	150	30	—
4	—	200	50	—
注：表中给出的是灯具在安装就位后与其向下垂直轴形成的指定角度上任何方向上的发光强度。				

4.4 道路的出入口、交叉口、人行横道等交会区道路照明标准值应符合 CJJ 45—2015 中表 3.4.1 的要求，为便于使用，重复列出该表内容，见表 4。

表4 交会区照明标准值

交会区类型	路面平均照度 E _{h, av} (lx), 维持值	照度均匀度 UE	眩光限制
主干路与主干路交会	30/50	0. 4	在驾驶员观看灯具的方位角上， 灯具在 90° 和 80° 高度角方向 上的光强分别不得超过 10cd/1000lm 和 30cd/1000lm
主干路与次干路交会			
主干路与支路交会			
次干路与次干路交会	20/30		
次干路与支路交会			
支路与支路交会	15/20		
注1：灯具的高度角是在现场安装使用姿态下度量。			
注2：表中对每一类道路交会区的路面平均照度分别给出了两档标准值，“/”的左侧为低档照度值，右侧为高档照度值。			

4.5 在设计道路照明时，应确保其具有良好的诱导性。

4.6 背街小巷、天桥、地下通道、开放性公园及隧道等区域在照明设计时，根据行人和机动车流量应符合表 2、表 3 和 JTG/T D70/2—01 相关要求。

5 道路照明设施运行要求

5.1 养护评价指标要求

5.1.1 快速路与主干路亮灯率不应低于 98.5%，次干路、支路亮灯率不应低于 96.5%，市区重要路段亮灯率不应低于 99%。

5.1.2 设施综合完好率不应低于 96%。

5.1.3 设施运行故障率应小于 0.5%。

5.1.4 照明线路功率因数不应小于 0.85。

5.1.5 重复接地电阻应不大于 10 Ω ，系统接地电阻应不大于 4 Ω 。

5.2 巡查与维修要求

5.2.1 日常巡查

日常巡查要求如下：

- a) 巡查应分为白天巡查和夜间巡查；
- b) 巡查包括但不限于以下内容：
 - 1) 灯杆、灯具是否明显歪斜或损坏；灯杆检修门是否损坏或丢失；
 - 2) 变压器、配电箱安全门是否完好并上锁，底座基础是否明显歪斜；
 - 3) 电缆埋设位置是否有挖掘或其他施工，架空线路及附属设施是否有明显损坏；
 - 4) 灯杆、变压器、配电箱是否有小广告或非法悬挂广告、或超期悬挂广告及其他物品；
 - 5) 其他危害路灯及其附属设施的现象或行为。
- c) 对于巡查中发现的问题，巡查人员能够当场处置的应立即处置，不能当场处置的应及时通知相关部门进行处置。

5.2.2 应急巡查

应急巡查要求如下：

- a) 遇可能危及路灯及其附属设施安全的灾害天气或重大活动，应进行应急巡查，必要时进行应急处置；
- b) 巡查包括但不限于以下内容：
 - 1) 路灯及其附属设施附近是否有严重积水；
 - 2) 是否有路灯杆歪倒；
 - 3) 是否有架空线路坠落；
 - 4) 部分重点路段亮灯情况。

5.2.3 日常维修

日常维修要求如下：

- a) 维修作业根据实际状况，以安全、便于操作为原则，选择夜间亮灯后或白天进行；
- b) 主要工作包括但不限于维修个别不亮的灯具；
- c) 主干路一周轮修一次，次干路、支路一个月轮修一次；热线反映单个路灯不亮，应视具体情况尽快安排维修；通往高速口、车站等重要道路，视情况适当增加轮修频次。轮修频次可结合当地各路段路灯运行状况适当调整。

5.2.4 定期维护

变配电设施、主线路、工作井（手孔井）等，应每半年一次进行全面检测、维护或更换维修，确保设施完好率及安全。

5.2.5 重点大修

变配电设施、主线路、工作井（手孔井）、灯具等需要大范围更换或主要部件需要大范围更换的，应实施重点大修，每年度一次。大修费用可由财政在养护费用外立项，单独列支。大范围更换部分照明设施可参考附录 A。

5.2.6 应急抢修

对配电箱内跳闸导致大量灭灯、线路或配电设施突然着火、车辆意外碰撞导致路灯杆或变配电设施倾倒等偶发紧急情况，应实施应急抢修，保证道路照明效果、防范次生灾害发生。

5.2.7 汛期检修

应在汛期来临前对照明设施进行安全专项检修，重点排查路灯灯杆（工作井）接线头、箱变、控制箱和电缆，对灯杆及箱变进行漏电、接地测试，发现问题及时处理。并加大低洼易涝路段照明设施的巡查频次，彻底消除安全隐患。

5.3 变配电运行技术要求

5.3.1 箱式变电站及附属设施

箱式变电站及附属设施的检查及处置要求如下：

- a) 护栏应无损坏，护栏及箱体上的警示标志应完整、清晰，门锁应完好；
- b) 箱变基础应无下沉、破损，顶盖上无异物；
- c) 内部张贴的变电站一、二次回路接线图及巡检记录应齐全、清晰、准确；
- d) 变压器本体及所有附件应完好无缺陷，运行声音正常；
- e) 信号灯、电铃、故障报警等信号装置应工作可靠，应急照明设施完好；
- f) 各种仪器仪表应显示准确；
- g) 各部位连接点、接线端子应无虚接、松动或过热现象；
- h) 检查变压器电流、电压及其变化情况，三相负荷宜平衡且无过负荷现象；
- i) 油浸式变压器应无渗油或漏油，油位和温度应正常；
- j) 瓷套管应清洁，无裂纹和损伤及放电痕迹；
- k) 充油套管和油位计内的油色应正常，且无渗漏现象；
- l) 开关分合位置、仪表指示正确，控制装置正常工作；
- m) 防雷保护设备接线端子应无松动，接地保护与主接地网的连接良好。

5.3.2 变压器

变压器出现以下严重故障，应立即停运：

- a) 变压器运行声音异常；
- b) 变压器严重漏油或喷油，或油面下降到低于油位计的指示限度；
- c) 引出线与母线套管严重破损和放电现象；
- d) 干式变压器温度突升至 120℃ 以上；
- e) 变压器附近有火源、爆炸等危急情况，对变压器构成严重威胁。

5.3.3 配电箱

配电箱检查及处置要求如下：

- a) 配电箱体应完整，不渗水，箱内无积灰，外壳脱漆、锈蚀面积应不大于 20 %；
- b) 接触器、开关、熔断器等电气元件应工作正常，导线绝缘良好，表面清洁、无松动、变形、缺损和烧焦变色；
- c) 配电箱仪表应完好，指示正确，各部件连接坚固，无松动或变形；
- d) 箱体与门保护接地连接牢固，箱门锁开启灵活，应急照明装置完好；
- e) 配电箱内监控终端设备应工作正常、固定牢靠；
- f) 智能监控设备的天线、固定杆、架应无歪斜、锈蚀；
- g) 各类警示标志应齐全；

- h) 电缆沟内应整洁、无积水，盖板平整齐全，电缆排列整齐；
- i) 配电间、室及其附属设施应符合消防安全规程要求；
- j) 前后及两侧通道应通畅，无杂物堆放；
- k) 所有电器工作正常，无异常响声，操作机构、开关等可动元器件应灵活、可靠、准确；
- l) 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值符合设计要求；
- m) 检修、清洁等维护工作应在停电状态下进行。

5.4 线路运行技术要求

5.4.1 高、低压架空线路

高低压架空线路要求如下：

- a) 10 kV 的线路在最大风偏与树木水平安全距离为 1.5 米；220/380 V 的线路在最大风偏与树木水平安全距离为 1.0 米；
- b) 因自然生长而不符合安全距离标准的树木，应通知有关单位及时修剪；因不可抗力致使树木严重危及安全运行的，可采取紧急措施进行修剪，并及时报告城市园林绿化主管部门。

5.4.2 地下（埋）管线及工作井

地下（埋）管线及工作井具体要求如下：

- a) 电缆线路附近应避免开挖、地面沉降、化学腐蚀及地面堆积物等异常现象发生；
- b) 电缆线路地上标志桩应完好，裸露的保护管、电缆铠装应无严重锈蚀，接地良好；
- c) 工作井井内电缆回路标志牌字迹应清晰、完整无缺，无杂物、积水；电缆接头包裹应严实，连接牢固，铠装接地良好，金属井盖接地良好；
- d) 电缆线路进行维护更换时，管道内不应有电缆接头，并在工作井内留有一定余量；
- e) 线路发生故障后，不应回路合并，不应超负荷运行；
- f) 当含酸、碱、盐等有强腐蚀性的残留物流入工作井时，应及时进行清理、封闭处理。

5.5 灯杆运行技术要求

5.5.1 一般灯杆

一般灯杆的运维要求如下：

- a) 歪斜明显的灯杆、灯臂应进行校正；
- b) 金属灯杆、灯臂、灯盘、法兰、紧固件等设施表面无明显锈蚀、污物；表面涂装层应完好均匀，无风化剥落现象；
- c) 在灯杆结构安全许可期限内，根据灯杆表面锈蚀程度及工作环境，宜定期对灯杆进行粉刷，保证灯杆设施干净整洁。灯杆表面涂层系统应选用合理配套的涂层方案，具有良好的附着力和长效防锈性，以及良好的耐候性、耐介质性、绝缘性以及自洁能力；
- d) 定期对易腐蚀部位进行防腐处理。锈蚀深度超过要求的零部件，应予以更换；
- e) 灯杆应无裂缝、凹凸等现象；
- f) 灯杆检修门应完好；
- g) 灯杆号牌应字迹清晰、完整；
- h) 基础螺栓、螺帽、垫片应完整无缺损，各螺栓上螺帽保持紧固；
- i) 基础周围应无泥土流失、地基沉降等现象，保证灯杆埋深满足要求。

5.5.2 高杆灯灯杆

高杆灯灯杆的运维要求如下：

- a) 灯杆、灯盘的维护应符合 5.5.1 规定；
- b) 升降机构的钢丝绳每年全面检查一次，每 10 年至少更换 1 次，保持钢丝绳无损伤，接头无松动，挂脱钩灵活可靠无异常；
- c) 升降机构的钢丝绳出现锈迹的，要及时除锈，并全面涂抹润滑油或润滑脂；
- d) 电动机、变速箱支架牢固可靠，变速箱无油质污染、缺油等情况，齿轮无异常；
- e) 限位开关触点位置准确、控制电器触头无电蚀，导线无受压、受夹、老化破损；
- f) 高杆灯的垂直度偏差不应大于杆高的 3%，每年测量一次；
- g) 防雷接地系统完好。

5.5.3 多功能灯杆

多功能灯杆的运维要求如下：

- a) 灯杆、灯盘的维护应符合 5.5.1 规定；
- b) 多功能灯杆主管部门应与使用单位对服务协议的内容进行充分沟通和协商，签订挂载服务协议，内容包括但不限于：挂载设备的种类、用途和规格等各类参数、挂载设备的使用起止日期、多功能灯杆和挂载设备的维护及日常管理的权利和责任、挂载设备更换和退出要求、数据业务管理责任、应急处理制度、违约责任等相关事项；
- c) 多功能灯杆主管部门、运维单位应配合使用单位做好杆体空间、承载、用电和用网等余量查询，为设备挂载做好充分准备；
- d) 应建立信息渠道共享机制，实现对多功能杆运行、维护、故障和预警等信息的反馈；
- e) 多功能灯杆的新增或变更、挂载设备的安装或拆除应向主管部门申请，施工时不应对杆体、其它挂载设备、配套设施的正常运行维护 and 安全管理产生影响；
- f) 对于在原有灯杆上直接加装 5G 设备或其它装置时，应由有资质的检测机构进行专门检测，出具检测报告，并结合电源负荷管线布局情况综合考虑，符合要求后方可安装，相关检测方法应符合 T/CMEA10；
- g) 挂载设备及配套设施应安装牢固，接线良好，应满足使用性能需求；
- h) 综合箱内电器应安装牢固，接线正确、规范，连接良好，综合管道无堵塞，光缆和电缆应无缺失、无破损；
- i) 防雷及接地应符合 GB 50057。

5.6 灯具运行技术要求

5.6.1 传统灯具

传统灯具的要求如下：

- a) 灯具与灯架连接牢固，保持灯具纵向中心线与灯臂轴线一致，灯具横向中心线与地面平行；
- b) 灯具锁止紧固、开启支撑配件应齐全，功能正常；
- c) 灯具外壳应完整，无破损、锈蚀及缺陷；
- d) 灯具透光罩应保持完整，无裂纹、穿孔；
- e) 灯罩内反光器无明显积污；
- f) 灯具内光源和电器等在更换、维修时，应与原规格一致。安装位置应保持原状并紧固；
- g) 灯具内配线应规范整齐、绝缘良好；
- h) 灯具表面有明显污物、影响设备运行效果的，应及时进行清洁。

5.6.2 LED 灯具

LED 灯具应符合 5.6.1 的相关规定，还应符合下列规定：

- a) 灯具外观整洁，无影响安全的破损、锈蚀及缺失；
- b) 灯具外壳与 LED 模块、光学部件、机械部件结合紧密，无松动；
- c) 更换单个灯具部分 LED 模组时，考虑安装尺寸、色温、配光等参数与原模组一致；
- d) 更换的 LED 灯具及配件符合 GB/T 31832—2015，其中驱动电源具有 CCC 认证。

5.7 接地系统运行技术要求

5.7.1 接地线

接地线的运维要求如下：

- a) 连接部位应牢固、无松动、无脱焊、无严重锈蚀；
- b) 中性线、接地线应无机械损伤或化学腐蚀、镀锌无变色、绝缘无损坏、涂漆无脱落、无电流烧灼的现象。

5.7.2 接地体

接地体的运维要求如下：

- a) 接地体周围应无堆放强烈腐蚀性物质；
- b) 接地体应无腐蚀和锈蚀情况。

5.8 工作井运行技术要求

5.8.1 设置在道路上的工作井，其井盖应与路面齐平，无破损、缺失现象；踩踏时，井盖均不得有翻翘、异响现象。

5.8.2 维修工作井时，周边应设置明显的安全警示标识，避免行人踏入。

5.8.3 当工作井井盖板因破损需要更换时，新更换的盖板材质、规格应与原设计一致，并满足原设计的承载力要求。

5.8.4 工作井内部不应有杂物或淤积现象。

5.9 档案资料要求

5.9.1 竣工验收资料

城市道路照明工程项目竣工后，养护管理单位应对工程施工方提供的竣工资料进行审核，并根据施工方通过的自验收、整改等情况，结合监理公司的报告进行工程质量复核。

工程竣工验收移交资料内容包括但不限于：

- a) 工程设计资料；
- b) 开、竣工报告；
- c) 施工质量抽查评价记录表；
- d) 隐蔽工程验收资料；
- e) 自验收资料；
- f) 验收评价表；
- g) 竣工图；
- h) 主要设备、材料的检测报告、说明书、质保书；
- i) 针对管理维护的专项资料说明书，包含箱变的位置、线路的走向、各过路管的位置、工作井位置等。

5.9.2 移交汇总清单

移交汇总清单应载明工程概况、工程主要项目数量、参与移交的建设单位和接收单位人员意见及签字确认、其他需要说明的情况等。

5.9.3 综合养护资料

综合养护技术资料应该包括：

- a) 基本台账，每条路路灯竣工图纸，线路类型、长度，灯杆、灯具数量和规格型号，路灯配电箱数量及其基本情况，路灯杆、路灯变配电设施分布图。现场情况有变化的，基本资料要随之更新；
- b) 日常维护管理台账，运维单位自行开展维护管理的台账；
- c) 考核台账，运维单位根据相关技术指标对路灯设施运行情况进行考核的台账；
- d) 月度安全工作台账，运维单位开展安全检查、教育的台账。

5.9.4 信息化管理

为便于对档案资料准确、快捷的进行管理，宜采用路灯设施电子档案管理系统，实现对各种资料数据的信息化管理。

6 智能控制要求

6.1 路灯控制管理系统

6.1.1 设施基础数据养护应符合下列要求：

- a) 建立照明设施普查数据库的持续维护与更新机制；
- b) 每月收集城市道路照明设施设计及竣工验收档案、供电管线测绘数据库、照明设施地理信息系统数据库等资料，进行数据整理、录入与更新；
- c) 每季度对箱式变电站、配电箱、电缆、灯杆、控制设备等重要设施的完整性、异常值、拓扑关系进行核查；
- d) 建立数据纠错反馈机制，收集数据应用过程中发现的各类问题，应结合运维经验与现场勘查及时进行编辑维护。

6.1.2 路灯控制管理系统软件平台应符合下列要求：

- a) 每周统计和核对智能监控终端、单灯控制器等终端设备的上线率，智能监控终端上线率应不低于 99%，单灯上线率应不低于 95%；
- b) 每周测试和核查远程控制功能和性能，核对交流接触器、单灯控制器等开关控制与反馈测量信号的相符率，电缆回路控制相符率应不低于 99%，单灯控制相符率应不低于 95%；
- c) 每天对系统软件和终端设备进行校时操作，保证终端与监控中心时间保持一致；
- d) 每月远程读取和核对电能表计量信息，保证远程抄表数据准确无误；
- e) 每年抽样模拟测试电压异常、电流异常、设备漏电等重要告警，并保证告警信息和告警处理流程准确无误；
- f) 定期更新地图版本，每月抽样核查照明设施 GIS 现场坐标和软件地图定位的坐标信息相符率，保证 GIS 坐标准确。

6.1.3 路灯控制管理系统宜执行统一的通信协议技术规范。

6.2 监控中心

6.2.1 智能监控中心养护应符合下列要求：

- a) 监控中心机房维护符合 GB 50174, 配置 UPS 电源, 电源容量应满足全功率运行不小于 4 小时或配备双回路供电系统;
 - b) 每天清理机房环境卫生并填写巡查记录, 应使控制系统机房温度、湿度符合设备运行要求;
 - c) 每年检查一次设备间、弱电井等区域配线设备、线缆、信息插座等设施, 发现并报告问题, 提出维护建议;
 - d) 每天检查门禁系统、各类监控设备的运行状态、参数变化、提示信息等, 发现并报告问题, 及时变更、维护。
- 6.2.2 照明数据存储设施应符合下列要求:
- a) 每天检查服务器设备、集群系统、存储阵列、存储网络等数据存储设施的可用性;
 - b) 评估存储设施的性能, 确认数据存储的安全等级, 制定故障应急预案, 及时消除故障隐患;
 - c) 每月检查数据备份机制, 核对数据备份的正确性, 保证备份存储数据的安全。
- 6.2.3 UPS 电源养护应符合下列要求:
- a) 使用 UPS 电源时, 遵守产品说明书或使用手册中的有关规定, 保证所接的相线、中性线、地线符合要求, 不得随意改变其相互的顺序;
 - b) 严格按照正确的开机、关机顺序进行操作。避免因负载突然加载或突然减载时, UPS 电源的电压输出波动大, 造成 UPS 电源无法正常工作;
 - c) 不得频繁地关闭和开启 UPS 电源。在关闭 UPS 电源后, 至少等待 6 秒后才能开启 UPS 电源。禁止超负载使用, UPS 电源的最大启动负载宜控制在 80 %之内;
 - d) 定期对蓄电池进行充放电试验, 每隔 3~6 个月对 UPS 放电后重新充电;
 - e) 做好 UPS 的防感应雷害工作, 做好电源线和通信线的防雷过压保护。
- 6.2.4 光照度采集设备养护应符合下列要求:
- a) 每月进行设备线缆检查、维护保养, 保持设备采集准确、运行状况良好;
 - b) 光照度采集的探头保持清洁, 每周擦拭一次光敏探头;
 - c) 光敏设备的数据准确度每年进行一次校验;
 - d) 每月检查和测试控制系统与光控参数。
- 6.2.5 服务器宜符合下列要求:
- a) 使用“云”服务器;
 - b) 保存好服务器应用软件和基础数据, 制定服务器意外瘫痪快速恢复预案。
- 6.3 智能控制设备
- 6.3.1 智能监控终端养护应符合下列要求:
- a) 每月进行设备维护保养, 检查、调整运行参数;
 - b) 每半年对智能监控终端的固件版本进行检查, 并将设备固件远程升级为最新版本;
 - c) 每年对设备的运行年限、操作记录、报警记录等进行统计核查, 对受损设备、超期设备进行必要的保养或者更换;
 - d) 每月对系统中的智能监控终端的各项数据、控制策略、设置参数备份。
- 6.3.2 单灯控制器养护应符合下列要求:
- a) 每半年对单灯控制器的固件版本进行检查, 宜将设备固件远程升级为最新版本;
 - b) 每年对单灯控制器的运行年限、操作记录、报警记录等进行统计核查, 对受损设备、超期设备进行必要的保养或者更换;
 - c) 每月对系统中单灯设备的各项数据、节能策略、设置参数进行备份。
- 6.3.3 电子门禁系统养护应符合下列要求:
- a) 电子门禁系统输入输出线路应当排列整齐、固定牢固, 无破损现象;

- b) 闭门器应螺钉坚固、闭门顺畅，无积尘、漏油等现象；
 - c) 电子门禁系统性能应当每年检测一次；
 - d) 电子门禁系统数据应当每月备份一次。
- 6.3.4 视频系统养护应符合下列要求：
- a) 定期全面检测保养，每月对视频监控设施巡检一次，对视频头表面进行清洁、除垢，保证监控视频画面清晰、稳定；
 - b) 每月检测保养监控摄像系统相关软件，及时做好故障排除及恢复、更新、升级、病毒防范及消除等；
 - c) 每月检测一次网络线缆线路、网络交换路由设备、备用电源等，并对系统运行数据备份。
- 6.3.5 本文件未列出的智能控制设备在使用过程中应注意数据收集、整理反馈，并按照设备提供方的要求或产品说明书进行养护。

6.4 数据共享

- 6.4.1 应进行身份安全认证和资源的安全访问控制。
- 6.4.2 宜建立规范的数据格式，统一数据交换接口，与接入单位实现系统运行、维护、故障及预警等信息的数据传递和数据共享。
- 6.4.3 应建立数据安全管理制度，维护数据安全，各类数据应根据数据安全等级加密处理后传输。
- 6.4.4 宜采用大数据分析等技术为智慧城市系统提供数据分析服务，协助使用部门发现隐患并预警。
- 6.4.5 应提供设备接入安全认证、数据链路安全、数据加密、混合云全网安全加固等基础数据服务，并可根据接入单位的数据安全需求制定不同的数据安全保障措施。
- 6.4.6 应建立集中、高效和可扩展的存储系统，实现系统在不间断运行情况下的数据保存和意外情况下的数据备份，应能对系统重要数据文件进行数据备份，并能针对使用单位的不同需求定制数据备份冗余方案。
- 6.4.7 应每月检查和调整备份策略，对数据交换平台中重要的业务数据、操作日志、关键数据、数据库以及操作系统进行备份。

7 养护维修时限要求

- 7.1 对可能危及人身安全的故障（灯杆严重倾斜、歪倒，灯具脱落，线路打火，工作井盖丢失等），应迅速赶赴现场进行妥善处置。
- 7.2 一般故障应 24 小时内修复，其他故障除不可抗力原因外，应 48 小时内修复。
- 7.3 因特殊情况无法按时修复的，可在规定时间内提出延期申请。
- 7.4 接到热线及群众反映路灯故障后，应及时组织运维和抢修。做到投诉处结率、修复及时率、群众满意率 100 %。

8 安全与文明作业

8.1 基本原则

- 8.1.1 运维单位应认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，应重点防范漏电伤人事故的发生。
- 8.1.2 运维单位应全面落实文明施工原则，应警示明显、作业规范、保持道路畅通。

8.2 安全防护用品基本要求

- 8.2.1 运维作业时穿工作服、穿安全反光背心、戴安全帽、穿绝缘鞋；不得穿凉鞋、高跟鞋、短衣裤。
- 8.2.2 安全帽外壳应无破损、帽带应齐全，应具有防尘防触电功能。安全帽的质量及使用应符合 GB 2811 的规定。
- 8.2.3 防护手套应符合下列规定：
- a) 具有良好的绝缘性能、较高的机械性能、柔软良好的服用性能；
 - b) 根据电压等级选取防护手套：低压及 400 V 以下环境应选用绝缘标称 0.5 kV 绝缘手套，高压环境应选用绝缘标称 3 kV 或 10 kV 绝缘手套。
- 8.2.4 防护鞋应符合下列规定：
- a) 绝缘鞋在规定的电压范围内使用；
 - b) 胶料部分无破损且每半年一次防御性实验。
- 8.2.5 安全带应符合下列规定：
- a) 2 m 以上作业使用安全带；
 - b) 安全带在有效期内使用，不得打结、续接。
- 8.2.6 车辆在道路上施工作业时，应按照规定开启危险报警闪光灯并在车后 50 m 至 100 m 处设置安全锥等警告标志，夜间还应同时开启示廓灯和后位灯，并有专人负责安全监护。

8.3 安全配置要求

- 8.3.1 应定期检查下列城市道路照明设施的接地情况，确保系统接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ ，重复接地电阻不应大于 $10\ \Omega$ ：
- a) 变压器、配电柜（箱、盘）等的金属底座、外壳和金属门；
 - b) 室内外配电装置的金属构架及靠近带电部位的金属遮拦；
 - c) 电力电缆的金属铠装、接线盒和保护管；
 - d) 钢灯杆、金属灯座、照明灯具的金属外壳；
 - e) 其它因绝缘破坏可能使其带电的外露金属构件。
- 8.3.2 采用 TN-S 系统接地时，每基灯杆应重复接地。
- 8.3.3 既有工程照明线路的相与相之间和相与地之间的绝缘电阻不应小于 $0.5\ M\Omega$ 。
- 8.3.4 地势低洼地区、工作井等地下位置电缆接头防护等级不应低于 IP68；灯杆手孔门等地上位置电缆接头防护等级不应低于 IP67。

8.4 运维作业安全防护

- 8.4.1 在运维范围内作业应坚持“无电当作有电”的原则，应按照操作规程进行停送电作业，并应在电源处悬挂“禁止合闸，线路有人工作”的标示牌。
- 8.4.2 运维专项工作实施前应进行安全技术交底，安全技术交底见《建设工程安全生产管理条例》执行。
- 8.4.3 高空作业车操作应符合下列规定：
- a) 工作人员使用安全带；
 - b) 高处作业至少两人进行操作，其中一人操作，另一人在地面上进行下车和转台操作；
 - c) 在倾斜地面作业，倾斜度不超过 5° ；支腿支撑板倾斜度不超过 1° ；
 - d) 高空作业车平台操作前，先将支腿按要求伸展在坚实可靠的地面上。禁止先伸垂直支腿再伸水平支腿，或先收水平支腿再收垂直支腿；
 - e) 禁止超载作业；

- f) 操作时禁止采用凳子或梯子等垫高方式工作，禁止攀登栏框工作，工作时禁止将身体重心探出工作平台底板范围以外；
- g) 进行高空作业时，除工作平台上的操作者外，由车辆旁边其他操作人员负责应急处理工作；
- h) 遇有强风、浓雾、雷雨、大雪等恶劣天气时，不得从事露天高空运维作业。

8.5 智能控制系统运维安全要求

- 8.5.1 加强权限管理，应定期检查和测试管理员帐号、用户帐号及口令。
- 8.5.2 应及时升级监控系统、修复漏洞，应定期检查和调整安全设备的控制机制和访问策略，严防黑客攻击。
- 8.5.3 应定期对数据备份、故障自动恢复功能进行检查。
- 8.5.4 应每周擦拭一次光敏探头，定期校验光敏设备。
- 8.5.5 应每半年升级、检查、维护远程控制终端和集中器。
- 8.5.6 监控系统应对路灯控制系统以下运行状态进行监测、定位、告警、分析：
 - a) 异常开灯、异常关灯；
 - b) 电压；
 - c) 电流；
 - d) 剩余电流；
 - e) 箱变异常开门报警。
- 8.5.7 监控系统应对单灯控制器电压、电流、剩余电流等运行状态进行监测、定位、告警、分析。
- 8.5.8 控制终端应具有通信中断的情况下自动开关灯的控制功能和手动应急控制功能。

8.6 安全教育

- 8.6.1 城市道路照明运维单位应建立安全培训管理制度，应保障从业人员安全培训所需经费，应对从业人员进行与其所从事岗位相应的安全教育培训。
- 8.6.2 城市道路照明运维单位应制定本单位安全培训大纲，宜每半年进行一次全员安全教育。
- 8.6.3 未经安全教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。
- 8.6.4 城市道路照明运维单位应建立从业人员安全培训档案。
- 8.6.5 特种作业人员安全教育培训见《安全生产培训管理办法》。

8.7 安全应急预案

- 8.7.1 城市道路照明运维单位应结合自身安全生产的实际情况编制综合性应急预案，配备相应的车辆、人员、仪器、工具、器材，24小时值班，随时待命。
- 8.7.2 城市道路照明运维单位应定期组织应急演练，能够快速、高效、有序地开展救援和处置行动。
- 8.7.3 城市道路照明运维单位应根据照明设施建设发展情况，及时调整、更新安全应急预案。

9 监督保障

- 9.1 城市道路照明设施养护维修所需的资金，由当地政府予以保障。
- 9.2 城市道路照明管理机构在管理过程中应当积极采取节能措施。
- 9.3 城市道路照明管理机构应建立举报投诉机制，自觉接受社会各界监督。
- 9.4 城市道路照明运维单位应具备相应资质。

附 录 A
(资料性)
道路照明设施使用寿命推荐值

道路照明设施使用寿命推荐值见表A. 1。

表A. 1 道路照明设施使用寿命推荐值

设施种类	设施名称	使用寿命推荐值
监控设施	光采集器	5 年
	路灯监控终端	5 年
配电设施	箱式变电站	15 年
	变压器	20 年
	地埋式变压器	10 年
	控制箱（柜）	15 年
	交流接触器（含真空）	10 年
	避雷器	5 年
配电线路	铜质架空线	20 年
	铝质架空线	10 年
	架空线金具	10 年
	铜芯电缆	20 年
	铝芯电缆	10 年
灯杆、灯具、光源	钢质灯杆（含灯盘、灯架）	15 年
	铝合金灯杆（含灯盘、灯架）	20 年
	高压钠灯	20 000 小时
	LED 灯	30 000 小时
	灯具	15 年
注：道路照明设施具体使用寿命参照推荐值依据现场实际使用情况来确定。		

附录 B
(资料性)

道路照明设施维护管理检查项目

道路照明设施维护管理检查项目见表B. 1。

表 B. 1 道路照明设施维护管理检查项目推荐表

序号	检查项目	检查指标
1	亮灯率	快速路、主干路≥98.5 % 次干路、支路等≥96.5 % 重要路段≥99 %
2	设施综合完好率	≥96 %
3	运行故障率	≤0.5 %
4	报修故障修复及时率	100 %
5	监控系统运行	稳定、规范运行
6	服务热线处结率	100 %
7	安全与文明作业	制度齐全、措施落实、无事故、无有责投诉
8	维修管理台帐	真实、完整、及时、规范

附录 C
(资料性)
有关指标计算

C.1 亮灯率

C.1.1 亮灯率分为月亮灯率和年亮灯率。

C.1.2 亮灯率的计算方式为：

$$A = \text{Min}[B; C] \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

- A ——月亮灯率；
- Min——日常考核亮灯率和随机抽查亮灯率中，有效值的最小值；
- B ——日常考核亮灯率；
- C ——随机抽查亮灯率，每次抽查灯盏总数应大于 1 000 盏。

基数取定宜坚持每月巡检“全域全覆盖”不少于一次原则。亦可根据城市道路照明的设施总量，对所有照明设施实行一定比例的现场抽检，每月抽检不少于一次，抽检道路应包括主干道、次干道、支路和街巷道路，也可参照表 C.1。亮灯率巡查宜在亮灯 20 分钟以后，照明设施进入稳定运行状态时开始。

C.1.3 年亮灯率为当年12个月的月亮灯率平均值。

C.2 C.2 设施综合完好率

C.2.1 设施综合完好率分为月设施综合完好率和年设施综合完好率。

C.2.2 设施综合完好率的计算方式为：

a) 月设施综合完好率的计算公式为：

$$M_{\text{综}} = M_1 \times 0.5 + M_2 \times 0.2 + M_3 \times 0.2 + M_4 \times 0.1 \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

- $M_{\text{综}}$ ——月设施综合完好率；
- M_1 ——一般设施（普通路灯、中杆灯的照明器具等设施）完好率，完好率为合格设施/检查设施数，基数为照明设施套数；
- M_2 ——管线（含架空线、检查井）设施完好率，完好率为合格设施/检查设施数，基数为照明设施套数；
- M_3 ——配电设施完好率，完好率为合格配电设施/检查配电设施数；
- M_4 ——特殊设施完好率（高杆灯等），每月检查不少于总数的三分之一。完好率为合格配电设施/检查配电设施总数。

- b) 年设施综合完好率为当年 12 个月的月设施综合完好率平均值；
- c) 设施综合完好率巡检基数的取定，宜坚持每月巡检“全域全覆盖”不少于一次原则。亦可根据城市道路照明的设施总量，对所有照明设施实行一定比例的现场抽检，每月抽检不少于一次，抽检道路应包括主干道、次干道和支路，也可参照表 C.1。

C.3 运行故障率

C.3.1 运行故障系指因运行因素造成的成片或成线夜间灭灯和白天亮灯故障。（指接触器或单路开关故障导致的成片、成线、缺相灭灯或白天亮灯）

C.3.2 运行故障率计算方式为：

a) 月运行故障率计算公式为：

$$YGZL = [YZS / (YPD \times YDS)] \times 100\% \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：
YGZL——当月运行故障率；
YZS ——当月运行故障总数；
YPD ——当月配电设施总数；
YDS ——当月天数。

b) 年运行故障率为当年 12 个月的月运行故障率平均值。

C.4 故障修复及时率

C.4.1 故障修复及时率分为月故障修复及时率和年故障修复及时率。

C.4.2 故障修复及时率的计算方式为：

a) 月故障修复及时率的计算公式为：

$$YDXL = (GXS / YGZ) \times 100\% \dots\dots\dots (B.4)$$

式中：
YDXL——月故障修复及时率；
GXS ——月故障及时修复数；
YGZ ——月故障总数。

b) 年故障修复及时率为当年 12 个月的月故障修复及时率平均值。

C.4.3 “当月报修故障及时修复数”和“当月报修故障总数”均含单灯报修、运行故障及其他报修。

表 C.1 照明设施维护抽检比例推荐表

序号	考核指标	取样基数	道路照明设施总量（万盏/次）			抽检频次
			≤10	10~20	≥20	
			取样比例			
1	亮灯率	灯盏数	≥15 %	≥12 %	≥10 %	≥1 次/月
2	设施完好率	设施数	≥4 %	≥3 %	≥2 %	

表 C.2 配电设施检查项目推荐表（M3）

序号	质量要求
1	箱变门整洁完好，箱体无渗漏现象
2	箱变内整洁有序，无杂物，设施无损坏、变形现象
3	警示标识、铭牌规范、齐全、醒目
4	配电箱(柜)外观完整清洁，无渗水、锈蚀、变形，防水、防潮良好
5	配电箱(柜)内无积灰、杂物
6	进、出电缆孔洞的橡皮圈或防火泥封堵严密良好

表 C.2 配电设施检查项目推荐表 (M3) (续)

序号	质量要求
7	电缆标示齐全、准确、字迹清楚
8	室内符合消防安全要求, 配备灭火设备等消防器材
9	护栏及设备门锁完好; 护栏内无杂物
10	线路整齐、无断头、裸露头; 电缆接头完好
11	无异响
12	箱变无功补偿装置控制仪运行良好
13	电气设备间的电气间隙和爬电距离符合要求
14	配电仪表指示正确清晰明了
15	按周期做预防性试验
16	箱内设施无锈蚀
17	三相电流平衡度定期检测, 不平衡度 $\leq 20\%$
18	末端电压降低 $\leq 10\%$
19	箱体安装牢固规范
20	配电箱柜内部开关等元器件良好牢固
21	二次回路图、负荷分配图齐全、准确
22	无漏电、漏油等现象
23	供电电源电缆部分安装规范良好
24	保护接地良好、定期检测, 接地电阻 $\leq 4\ \Omega$
25	无严重安全隐患
26	高压负荷开关良好 (保养每年一次)
27	避雷器完好 (15 年更换一次)
28	高压自坠良好

表 C.3 高杆灯检查项目推荐表 (M4)

序号	标准要求
1	灯杆、灯盘、灯具、透明罩、反光器等符合照明器具维护要求
2	电缆插接头牢固可靠、符合规范要求
3	电缆绝缘电阻大于 $0.5\ \text{M}\Omega$
4	控制回路接头节点完好无损
5	控制电箱内部元器件符合规范要求
6	各相工作电流正常, 三相电流不平衡 $\leq 20\%$
7	灯杆杆身垂直度偏差不超过杆长 0.2%
8	灯具运行良好, 亮灯率 100%
9	变速箱外壳无油污, 变速箱内无缺油
10	传动齿轮齿口完好无断裂
11	挂钩结构灵活可靠
12	传动机构钢丝绳无损伤, 接头无松动
13	电动机、变速箱牢固可靠
14	无传动异常

表 C.3 高杆灯检查项目推荐表（M4）（续）

序号	标准要求
15	限位开关触点准确，控制电器触头无电蚀
16	导线无受压、受夹、受损、老化等现象
17	灯杆、灯盘骨架无锈蚀
18	防雷保护接地良好，接地电阻 $\leq 4\ \Omega$
19	无严重安全隐患

参 考 文 献

- [1] GB 50052 供配电系统设计规范
 - [2] GB 50054 低压配电设计规范
 - [3] GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验
 - [4] GB 7000.203 灯具 第2-3部分：特殊要求道路与街路照明灯具
 - [5] 《城市道路照明设施管理规定》（建设部令104号）
 - [6] 《建设工程安全生产管理条例》（自2004年2月1日起施行）
 - [7] 《安全生产培训管理办法》（2012年3月1日起施行）
-