



团 体 标 准

T/CET 412—2024

铁路用 LED 升降灯

LED lifting luminaire for railway

2024-11-15 发布

2024-11-15 实施

中国电力技术市场协会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
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	2
5 LED 升降灯结构	2
6 升降机构性能	3
7 灯具技术要求	3
8 控制要求	4
9 选型应用	4
10 试验方法	5
11 检验规则	6
12 标志、包装、运输和贮存	8
附录 A (资料性) 产品外形参考图	10

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。

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。

本文件由中国电力技术市场协会提出并归口。

本文件起草单位：中国电力技术市场协会轨道交通电力及牵引供电专委会、中铁工程设计咨询集团有限公司、中铁第一勘察设计院集团有限公司、中铁第五勘察设计院集团有限公司、中铁电气化勘测设计研究院有限公司、中铁上海设计院集团有限公司、中国铁路哈尔滨局集团有限公司、中国铁路北京局集团有限公司、中国铁路呼和浩特局集团有限公司、中国铁路武汉局集团有限公司、中国铁路上海局集团有限公司、中国铁路昆明局集团有限公司、中铁电气化局集团有限公司、智明新(南京)照明科技有限公司、中铁设计集团北京智慧科技产业有限公司、信电电器集团有限公司。

本文件主要起草人：王向东、杨博、杨照辉、陈建华、杨翰超、刘胤欣、刘印、李程、韩松、余翔、许嘉轩、叶頔、邓梦、向光海、张杨、张方青、叶涛、佟岗、董琳、门智堃、杨学伟、史耀政、魏念龙、黄成、赵融、桂俊喜、任向远、王喜根、吴向阳、刘必金、王小绪、吴树强、苏斌、刘克。

本文件主要审查人：徐华、李炳华、李焱、史宪晟、左晓文、苏保卫、牟璟

本文件在执行过程中如有意见和建议，请反馈至中国电力技术市场协会标准化技术委员会秘书处（地址：北京市西城区广安门外大街 168 号朗琴国际大厦 A 座 806 号，邮编：100055）。

铁路用 LED 升降灯

1 范围

本文件规定了铁路用 LED 升降灯的一般要求、LED 升降灯结构、升降机构性能、灯具技术要求、控制要求、选型应用、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于新建、改扩建铁路室内高大空间及站台雨棚 LED 升降灯。

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/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.56—2023 环境试验 第 2 部分:试验方法试验 Fh:宽带随机振动和导则
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分:按接受质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 4798.1 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第 1 部分:贮存
- GB/T 4798.2 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第 2 部分:运输和装卸
- GB/T 7000.1—2015 灯具 第 1 部分:一般要求与试验
- GB/T 8918—2006 重要用途钢丝绳
- GB/T 12350—2022 小功率电动机的安全要求
- GB 17625.1—2022 电磁兼容 限值 第 1 部分:谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)
- GB/T 17625.2—2007 电磁兼容 限值 对每相额定电流 ≤ 16 A 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制
- GB/T 17626.9—2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- GB/T 17743—2021 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法
- GB/T 18595—2014 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求
- GB/T 19510.1 灯的控制装置 第 1 部分:一般要求和安全要求
- GB 19510.14 灯的控制装置 第 14 部分:LED 模块用直流或交流电子控制装置的特殊要求
- GB/T 19651.3 杂类灯座 第 2-2 部分:LED 模块用连接器的特殊要求
- GB/T 20145—2006 灯和灯系统的光生物安全性
- GB/T 24819 普通照明用 LED 模块 安全规范
- GB/T 24823 普通照明用 LED 模块 性能要求
- GB/T 24824—2009 普通照明用 LED 模块测试方法
- GB/T 24825 LED 模块用直流或交流电子控制装置 性能规范
- GB/T 26178—2010 光通量的测量方法
- GB/T 34034—2017 普通照明用 LED 产品光辐射安全要求
- QB/T 3741 灯具电镀、化学覆盖层
- T/CET 411—2024 铁路场所 LED 照明技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

LED 升降灯 LED lifting luminaire

以 LED 作为光源,具备通过就地手动控制、遥控器和远程控制等进行升降操作,用于高大空间建筑顶棚安装的灯具。

注:按其形状不同分为筒式 LED 升降灯和工矿式 LED 升降灯。

3.2

升降机构 lifting mechanism

将灯具升降到某一高度的机械装置。

注:升降机构由上部本体和下部本体组成,上部本体和下部本体通过钢丝绳连接。上部本体由上部壳体、底板、电动机、排线系统、控制系统、安装支架等组成;下部本体由壳体、连接盘(连接灯具的装置)等组成。

3.3

就地手动控制面板 local manual control panel

安装在现场的对一个或多个升降灯进行升降和开、关灯控制的面板。

3.4

遥控器 remote control unit

利用无线信号控制升降灯升降和开、关灯的手持控制器。

3.5

远程控制 computer control

在控制室实现远程控制灯具的方式。

4 一般要求

4.1 LED 升降灯应符合 GB/T 7000.1—2015 的规定。

4.2 LED 升降灯应能现场维护、更换。

4.3 LED 模块应符合 GB/T 24819 和 GB/T 24823 的规定。

4.4 LED 模块用连接器应符合 GB/T 19651.3 的规定。

4.5 LED 控制装置应符合 GB/T 24825、GB/T 19510.1 和 GB 19510.14 的规定。

4.6 室内用 LED 升降灯应在环境温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内正常工作。室外用 LED 升降灯应在环境温度 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内正常工作。严寒地区用 LED 升降灯应在环境温度 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内正常工作。

4.7 特殊场所应满足使用场所的环境温度、湿度、耐久性、防腐蚀性、耐振动性能和抗风性能等要求。

5 LED 升降灯结构

5.1 LED 升降灯排线系统应为匀速传动结构,应由电动机、绕线轮、钢丝绳、齿轮传动机构等组成,应保证反复排线不紊乱,负荷运行平稳。

5.2 LED 升降灯上部壳体上应装有上微动开关,底部连接盘应带动灯具上升到顶部,上微动开关动作,应自动关闭电机,停止升降。

5.3 LED 升降灯安装底板上应装有以下微动开关,灯具下行过程中碰到障碍或到达地面时,下微动开关动作,应自动关闭电机,停止升降。

- 5.4 LED升降灯应设有电磁锁防坠结构。
- 5.5 筒式LED升降灯上部本体、下部本体及灯盘均应安装在圆筒壳体内,壳体和灯盘上应设有散热孔。产品外形参考图见附录A。
- 5.6 工矿式LED升降灯应采用灯具壳体散热片直接散热。产品外形参考图见附录A。

6 升降机构性能

- 6.1 升降机构最大提升高度不宜超过30 m。
- 6.2 升降机构电动机应采用具备失电自锁功能的E级永磁同步电机,电源失电自锁响应时间不应大于0.5 s,电动机功率不宜小于25 W,电动机应符合GB/T 12350的规定。
- 6.3 升降机构最大提升质量不应小于灯具质量的10倍。
- 6.4 升降机构升降平均速度宜为1.6 m/min~4 m/min。
- 6.5 升降机构机械寿命不应小于500次。
- 6.6 升降机构应设有三重防坠落措施,内部应采取电磁锁防坠措施,电磁锁承重荷载不应小于灯具质量的3倍,外部应采取钢丝绳防坠落措施,永磁同步电机失电自锁防坠落。
- 6.7 壳体、底板、连接盘应采用铝合金压铸,外表面应喷塑。
- 6.8 钢丝绳应采用304不锈钢材质,公称抗拉强度不应小于1 570 N/mm²,整绳破断力不应小于2 100 N,钢丝绳的载荷安全系数不应小于10。

7 灯具技术要求

7.1 基本规定

电气性能、光学性能、外观结构、电磁兼容、光生物安全和光辐射应符合T/CET 411—2024的规定。

7.2 参考功率和光束角

7.2.1 筒式LED升降灯宜符合表1的规定。

表1 筒式LED升降灯参考功率、光束角

参考功率/W	光束角 α /(°)
50、70、80	120
100、110、120	90
140、160	60
注:光束角为50%最大光强的夹角。	

7.2.2 工矿式LED升降灯宜符合表2的规定。

表2 工矿式LED升降灯参考功率、光束角

参考功率/W	光束角 α /(°)
70、80、100、110	120
120、150	90
200、240	60
注:光束角为50%最大光强的夹角。	

8 控制要求

8.1 LED 升降灯控制方式可分为就地手动控制、遥控器控制、远程控制。

8.2 采用就地手动控制面板时,符合下列规定:

- a) 一个就地手动控制面板控制升降灯的数量不宜小于 10 套;
- b) 应能按地址码进行单灯和群组控制;
- c) 应能开、关灯;
- d) 应具有升、降、停 3 种控制功能;
- e) 应具有行程记忆功能;
- f) 就地手动控制面板通信协议为 RS485,通信线宜采用 4 芯屏蔽双绞线。

8.3 采用遥控器控制时,符合下列规定:

- a) 遥控器应有显示屏;
- b) 遥控器频率宜为 433 MHz;
- c) 遥控器控制距离不应大于 50 m;
- d) 遥控器具有编码功能,编码范围为 001~999;
- e) 遥控器只能实现单灯控制;
- f) 应具有升、降、停三种控制功能;
- g) 应具有行程记忆功能;
- h) 应能显示电池电量。

8.4 采用远程控制时,符合下列规定:

- a) 应能分区域控制开、关灯;
- b) 应具有升、降、停 3 种控制功能;
- c) 应能分区域调光;
- d) 通信协议为 RS485。

9 选型应用

9.1 灯具分类和选型

9.1.1 筒式 LED 升降灯规格宜符合表 3 的规定。

表 3 筒式 LED 升降灯规格

参考功率/W	参考尺寸/mm
50、70、80、100、110、120、140、160	φ260, H380

9.1.2 工矿式 LED 升降灯规格宜符合表 4 的规定。

表 4 工矿式 LED 升降灯规格

参考功率/W	参考尺寸/mm
70、80、100、110、120、150、200、240	300×300×402

9.2 防护等级

LED 升降灯的防护等级应满足使用环境要求,室内场所灯具的防护等级不应低于 IP30;室外场所灯具的防护等级不应低于 IP54。

10 试验方法

10.1 标记和外观检查

按 GB/T 7000.1—2015 中第 3 章、第 4 章规定的试验方法进行。

10.2 电气性能试验

按 GB/T 24824—2009 中 5.1 规定的试验方法进行。

10.3 控制部分试验

按 GB/T 18595—2014 的规定试验。

10.4 自锁力试验

按 GB/T 12350—2022 的规定试验。

10.5 钢丝绳试验

按 GB/T 8918—2006 的规定试验。

10.6 光通量试验

按 GB/T 26178—2010 规定的试验方法进行。

10.7 显色性试验

按 GB/T 24824—2009 中 5.5 规定的试验方法进行。

10.8 色容差试验

按 GB/T 24824—2009 中 5.5 规定的试验方法进行。

10.9 高低温试验

按 GB/T 2423—2012 中 5.4 规定的试验方法进行。

10.10 耐久性试验

按 GB/T 7000.1—2015 中 9.3 规定的试验方法进行。

10.11 防腐蚀性试验

按 GB/T 7000.1—2015 和 QB/T 3741 的试验方法进行。

10.12 耐振动性能试验

按 GB/T 2423.56—2023 的试验方法进行。

10.13 抗风性能试验

按列车 350 km/h 以上时速通过隧道引发气动效应的风洞试验。

10.14 防护等级试验

按 GB/T 7000.1—2015 中 8.2 规定的试验方法进行。

10.15 绝缘电阻试验

按 GB/T 7000.1—2015 中 9.2.1 规定的试验方法进行。

10.16 电气强度试验

按 GB/T 7000.1—2015 中 9.2.2 规定的试验方法进行。

10.17 寿命试验

按 GB/T 24824—2009 中 5.5 规定的试验方法进行。

10.18 工频磁场抗扰度试验

按 GB/T 17626.9—2011 规定的试验方法进行。

10.19 无线电骚扰度试验

按 GB/T 17743—2021 规定的试验方法进行。

10.20 输入电流谐波和电压变化试验

按 GB 17625.1—2022 规定的试验方法进行。

10.21 电压波动和闪烁试验

按 GB 17625.2—2007 规定的试验方法进行。

10.22 电磁兼容抗扰度试验

按 GB/T 18595—2014 规定的试验方法进行。

10.23 生物安全性试验

按 GB/T 20145—2006 规定的试验方法进行。

10.24 光辐射安全试验

按 GB/T 34034—2017 规定的试验方法进行。

11 检验规则

11.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

11.2 出厂检验

11.2.1 每个产品均需经出厂检验。

11.2.2 所检项目的结果全部符合本文件的规定,判产品合格,方能出厂。

11.3 型式检验

11.3.1 凡属下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品研发定型前;
- b) 正常生产后,若结构、材料、工艺有较大改变、可能影响产品性能时;
- c) 正常生产满五年;
- d) 产品停产后恢复生产时;
- e) 国家质量监督检验机构或受其委托的技术检验部门提出要求时。

11.3.2 型式检验的样本从出厂检验合格的产品中随机抽取,其抽检方法按 GB/T 2828.1 中的规定进行抽样。

11.3.3 型式检验应在出厂检验合格的产品中进行,型式检验项目为本文件要求的全部条款。

11.4 检验项目

应符合表 5 的规定。

表 5 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	检验方法
1	外观、表面电镀和涂覆、标识和结构	√	√	4.1	10.1
2	电气性能试验	√	√	7.1	10.2
3	控制部分试验	√	√	7.1	10.3
4	自锁力试验	√	√	6.2~6.3	10.4
5	钢丝绳试验	√	√	6.8	10.5
6	光通量试验		√	7.1	10.6
7	显色性试验		√	7.1	10.7
8	色容差试验		√	7.1	10.8
9	高低温试验		√	4.6	10.9
10	耐久性试验		√	6.5	10.10
11	防腐蚀性试验		√	4.6	10.11
12	耐振动性能试验	√	√	4.6	10.12
13	抗风性能试验		√	4.6	10.13
14	防护等级试验		√	9.2	10.14
15	绝缘电阻试验	√	√	7.1	10.15
16	电气强度试验		√	7.1	10.16
17	寿命试验		√	7.1	10.17
18	工频磁场抗扰度试验		√	7.1	10.18
19	无线电骚扰度试验		√	7.1	10.19

表 5 检验项目 (续)

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	检验方法
20	输入电流谐波和电压变化试验		√	7.1	10.20
21	电压波动和闪烁试验		√	7.1	10.21
22	电磁兼容抗扰度试验		√	7.1	10.22
23	生物安全性试验		√	7.2	10.23
24	光辐射安全试验		√	7.3	10.24

注：“√”表示该检验项目适用。

12 标志、包装、运输和贮存

12.1 标志

12.1.1 产品在适当和明显位置处应有耐久性的铭牌,铭牌上应清晰标识下列内容:

- a) 产品名称、型号;
- b) 电气参数:额定电压、额定频率、功率因数、光源功率、电机功率;
- c) IP 防护等级;
- d) 防触电防护等级;
- e) 提升高度;
- f) 升降速度;
- g) 制造日期、编号及制造商名称;
- h) 注意事项、警告标志等。

12.1.2 附件

12.1.2.1 使用说明书应包括使用说明、产品技术参数、安装、调试、验收、运行维护、警告语、注意事项等;

12.1.2.2 出厂检验合格证。

12.2 包装

12.2.1 产品包装应满足防潮、防震等要求。

12.2.2 包装箱外表面应用不褪色的颜料,清晰标明下列标志:

- a) 制造商名称;
- b) 产品名称、型号;
- c) 净重(kg)、毛重(kg);
- d) 包装箱外形尺寸,长(mm)×宽(mm)×高(mm);
- e) 储运注意事项标明:小心轻放、防潮、向上、可叠放层数等字样或符号、图案等,并符合 GB/T 191 的规定。

12.3 运输和贮存

运输和贮存符合下列规定。

- a) 运输和贮存过程中,产品不应受到摔撞、暴晒和雨雪淋袭。
- b) 产品运输环境条件应符合 GB/T 4798.2 的规定。
- c) 产品贮存环境条件应符合 GB/T 4798.1 的规定。产品应贮存在干燥和通风良好的仓库中。周围不应存在腐蚀性及其有害介质。产品包装经拆装后仍继续贮存时应重新包装。

附录 A
(资料性)
产品外形参考图

A.1 筒式 LED 升降灯外形参考图见图 A.1。

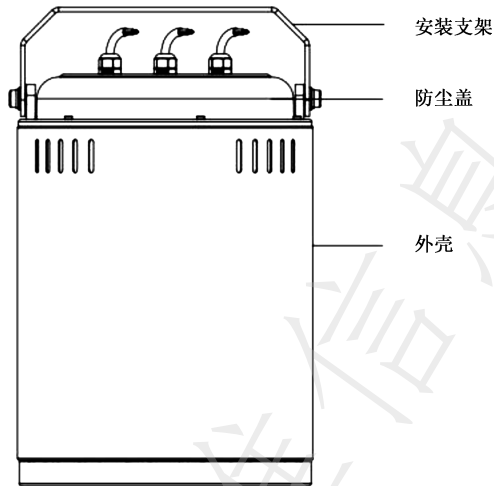


图 A.1 筒式 LED 升降灯外形参考图

A.2 工矿式 LED 升降灯外形参考图见图 A.2。

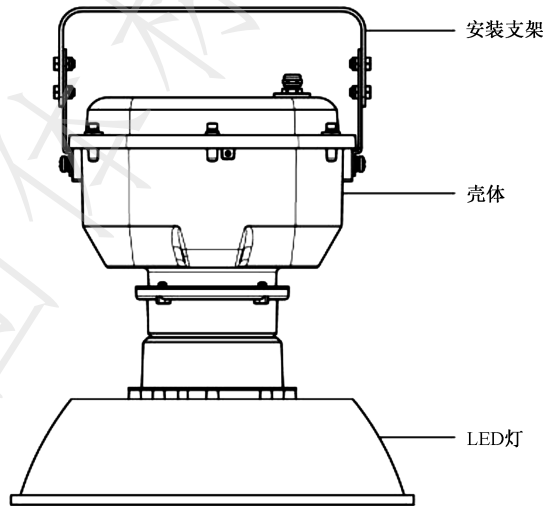


图 A.2 工矿式 LED 升降灯外形参考图