

中华人民共和国交通运输部行业标准

JT/T XXXXX—XXXX
代替 JT/T 609-2004

公路隧道照明灯具

Road tunnel lighting luminaires

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 分类	3
5 规格型号	3
6 技术要求	4
7 试验方法	9
8 检验规则	11
9 标志、包装、运输和贮存	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由全国交通工程设施(公路)标准化技术委员会 (SAC/TC 223) 提出并归口。

本标准代替了 JT/T 609-2004 《公路隧道照明灯具》。与 JT/T 609-2004 相比,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 增加了初试光效、灯具效率、能效限定值、节能评价值的关键术语的定义(见 3.2、3.3、3.6、3.7);
- 按光源类型分类增加金卤灯、无极灯、半导体固体发光器件等(见 4.1);
- 分类增加按照调光类型分类、按照驱动形式分类(见 4.2、4.3);
- 规格型号单列一章,删除 7 检验规则(见 4);
- 删除技术条件中一般要求,增加通用要求,并规定公路隧道照明灯具的工作温度等相关(见 5.1)
- 增加电源驱动控制器要求,电源控制驱动器要求增加 LED 隧道灯电源驱动控制器使用寿命不小于 35000h(见 6.5.10);
- 增加安全要求(见 6.6);
- 增加节能要求(见 6.7);
- 试验方法增加安全要求试验、节能要求试验(见 7.6、7.7);
- 调整出厂检验与型式检验要求(见 8.2.2)。

本标准主要起草单位:招商局重庆交通科研设计院有限公司、上海三思电子有限公司、广东德洛斯照明工业有限公司、重庆交通大学。

本标准主要起草人:史玲娜、王鹰华、郭奇波、涂耘、梁波、杨和良、陈晓利、王江波、李远哲、王小军、刘相华。

本标准历次版本发布情况为:

- JT/T 609-2004。

公路隧道照明灯具

1 范围

本标准规定了公路隧道照明灯具的范围、规范性引用文件、术语和定义、分类、规格型号、性能要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以钠灯、LED、金卤灯、无极灯、荧光灯等为光源的公路隧道用照明灯具。其它隧道用灯具可参照执行。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动(正弦)

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 7000.1 灯具一般安全要求与试验

GB 7000.203 灯具 第2-3部分：特殊要求 道路与街路照明灯具

GB/T 9468 灯具分布光度测量的一般要求

GB/T 10682 双端荧光灯 性能要求

GB/T 13259 高压钠灯泡

GB/T 13434 放电灯（荧光灯除外）特性测量方法

GB 17945 消防应急照明和疏散指示系统

GB 19573 高压钠灯能效限定值及能效等级

JT/T 939.2 公路 led 照明灯具 第2部分：公路隧道 led 照明灯具

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公路隧道照明灯具 tunnel lighting luminaire

专门用于隧道照明的灯具，包括光源、支架、固定和保护光源所必需的所有部件，以及必需的电路辅助装置和将它们连接到电源的装置。

3.2

初始光效 Initial luminous efficiency

隧道照明灯具初始光通量与实测功率的比值，单位为流明每瓦（lm/w）。

3.3

灯具效率 luminaire efficiency

在规定条件下测得灯具所出射的光通量值与灯具内所有光源发出的光通量测定值之和的比值。

3.4

调光灯具 dimming luminaire

可通过接收照明控制器输出控制信号实时改变输出功率，进而调节输出光通量的灯具。

3.5

逆光光带灯具 backlighting luminaire

通过特殊的配光设计将光束集中逆着汽车前进方向投向路面，从而提高目标的背景亮度，使前方车辆或目标更容易辨认的隧道灯具。

3.6

能效限定值 allowable value of energy efficiency

允许隧道照明灯具样本量的最低平均初始光效值，单位为流明每瓦（lm/w）。该样本量为按照 GB/T13259 交收检验光通量项目抽样方案随机抽取的样本量。

3.7

节能评价价值 energy conservation value

评定隧道照明灯具节能水平的样本量的最低平均初始光效值，单位为流量每瓦（lm/w）。该样本量为按照节能产品认证实施细则规定的抽样方案抽取的样本量。

3.8

配光分布 light distribution

使隧道照明灯具出射光满足隧道照明特点的出射光的光强分布，可通过反光器或透镜设计实现。

3.9

寿命 life

灯具从开始使用到灯具的光通量衰减到初始值的 70%的时间为灯具的有效寿命。

灯具从开始使用到灯具的光通量衰减到初始值的50%的时间为灯具的平均寿命。

3.10

初始值 Initial value

照明灯具在老炼100h时所测得的光、电、颜色参数值。

3.11

灯的控制装置 light control device

用来控制灯的装置，例如镇流器、变压器和降压变换器等。

3.12

启动装置 boot device

灯具自身或线路中的其他部件组合提供适当的电气条件来启动放电灯的装置。

3.13

可替换光源 replaced light source

带有一个符合IEC 60061的灯头的灯，或设计成用接线端子、连接器或类似装置连接、并在灯具正常使用或维护期间替换的光源，可做成模块化形式。

3.14

安装支架 mounting bracket

用于灯具安装、支撑、角度可调的一种结构件。

4 分类

4.1 按光源类型分类

4.1.1 用气体放电灯作光源的隧道灯具，如钠灯、金卤灯、无极灯和荧光灯。

4.1.2 用半导体固体发光器件为光源的隧道灯具，如 LED 灯。

4.2 按调光类型分类

4.2.1 调光型公路隧道照明灯具，如可调光高压钠灯，可调光 LED 灯具。

4.2.2 非调光型公路隧道照明灯具，如非调光型钠灯、金卤灯、无极灯、荧光灯和非调光型 LED 灯具。

4.3 按驱动形式分类

4.3.1 直流驱动型隧道照明灯具，如直流驱动 LED 灯具。

4.3.2 交流驱动型隧道照明灯具，如钠灯、金卤灯、无极灯、荧光灯和交流驱动 LED 灯具。

5 规格型号

公路隧道照明灯具的规格型号表示方法见图1:

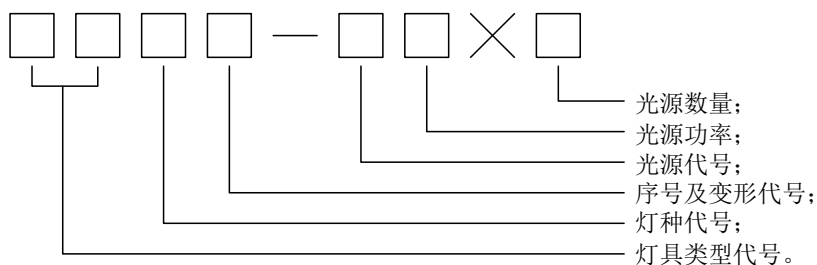


图1 规格型号编写规则

6 技术要求

6.1 通用要求

6.1.1 标记

公路隧道照明灯具上应用标记，其要求应符合GB7000.1-2015中第3章的有关规定。

6.1.2 工作环境条件

公路隧道照明灯具工作温度为 $-40^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度5%~95%、大气压66kpa~108kpa条件下应能正常启动和点燃。高海拔地区用公路隧道照明灯具的工作温度宜为 $-45^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 外观质量要求

公路隧道照明灯具表面应光滑，以防污物堆积和便于清洗；无损伤、变形、涂层剥落，玻璃罩应无气泡、明显划痕和裂纹等缺陷。

6.3 材料要求

6.3.1 灯具材料

公路隧道照明灯具材料的防腐要求应按 GB/T 18226-2015 执行。

6.3.2 配件材料

公路隧道照明灯具所采用的电线（缆）、光源和电器部件（如：镇流器、电容等）均应符合相应的国家标准或行业标准的规定要求。

6.3.3 密封件材料

公路隧道灯具封件应耐温、耐老化和抵御隧道内的腐蚀性气体，并应方便更换。

6.4 结构要求

6.4.1 总体要求

公路隧道照明灯具的结构应符合 GB7000.1 的有关规定。

6.4.2 操作性要求

公路隧道照明灯具应实现无工具拆装。

6.4.3 互换性要求

同一企业的相同型号的公路隧道照明灯具应有良好的互换性。LED 隧道灯除工程特殊要求外，灯具外形尺寸宜统一。

6.4.4 安装角度要求

公路隧道照明灯具应安装方便，安装角度应能灵活调节；安装时，严禁在灯具壳体作任何机械加工。LED 隧道灯安装支架应角度可调、尺寸统一，具体规定见附录 A。

6.4.5 承重要求

公路隧道照明灯具的安装系统应能承受所有设备和安装系统本身的三倍重量。其中 LED 隧道灯灯具重量（含安装支架）应不大于 18kg。

6.4.6 耐力性要求

公路隧道照明灯具应坚固耐用，并能承受一定的机械应力、电动应力和热应力，符合 GB7000.1 的有关规定。

6.4.7 耐腐蚀要求

公路隧道照明灯具应具有良好的耐腐蚀性能；公路隧道照明灯具上的油漆部件，涂层应符合 QB/T 1551III 类使用条件的规定；公路隧道照明灯具上的电镀或化学覆盖件，覆盖层应符合 QB/T3741III 类使用条件的规定。

6.4.8 玻璃罩要求

公路隧道照明灯具的玻璃罩（如有）应耐温骤变、废气、烟雾和隧道内大气中含有的其他化学物质，应由钢化玻璃组成，厚度应不小于 5mm，耐高温，透光率应达到 86%以上。应符合 GB7000.5 规定。

6.4.9 反光器要求

公路隧道照明灯具反光器（如有）应结构牢固，表面应无明显划痕；清洗和拆装不变形；表面应进行抛光、氧化或镀膜处理。

6.4.10 可维护性

公路隧道照明灯具应便于灯具使用中的维护、便于更换光源和组件。

6.5 性能要求

6.5.1 防护要求

公路隧道照明灯具防固体异物（包括灰尘）和防水等级应不小于 IP65。

6.5.2 开启要求

6.5.2.1 公路隧道照明灯具光源采用钠灯时，在额定电压的 92%~106% 的范围内应能正常启动和燃点；应采用中心触点伸缩式灯头和低损耗型镇流器。当选用电感式镇流器时，应配有专用触发器，能够在短

暂停电后80秒内恢复启动灯泡重新发光；应有匹配的补偿电容，使功率因数不低于0.85；应配有熔断器，作短路保护。

6.5.2.2 公路隧道照明灯具光源采用荧光灯时，在额定电压的90%~110%的范围内应能正常启动和燃点；应配电子镇流器和熔断器。

6.5.2.3 公路隧道照明灯具光源采用LED时，在额定电压的80%~120%的范围内应能正常启动和燃点，在短暂停电后应可瞬时启动LED重新发光；可调光LED在最大功率的20%以上应能实现短暂停电后的瞬间启动。

6.5.3 光色特性

6.5.3.1 制造厂应提供公路隧道照明灯具在正常工作条件下的光度数据。

6.5.3.2 隧道照明气体放电灯的色温应大于2000K。

6.5.3.3 隧道照明LED灯具的光源色温应介于3000K~5500K之间，显色指数应大于60。

6.5.4 色偏移特性

隧道照明灯具在CIE 1976 (u' , v') 色度图上，点燃至6000h的平均颜色坐标相对于初始颜色坐标的色度变化 $\Delta u'$ v' 应不超过0.007。

6.5.5 噪声要求

公路隧道照明灯具正常工作时的噪音应作限制，在距离灯具前后左右1m处的噪音应不大于55dB(A)。

6.5.6 抗冲击性能

公路隧道照明灯具抗冲击性能应符合GB7000.1的规定。

6.5.7 散热

公路隧道照明灯具应具有良好的散热性能，其中隧道用LED灯具在规定工作环境条件下结温的温升应不大于55℃。

6.5.8 电气性能要求

公路隧道照明灯具应符合GB7000.1中I类灯具要求。

6.5.9 电磁兼容性要求

公路隧道照明灯具输入电流谐波应符合GB 17625.1的规定，无线电骚扰特性应符合GB 17743的规定，电磁兼容抗扰度应符合GB/T 18595的规定。

6.5.10 电源驱动控制器要求

LED隧道灯电源驱动控制器满足以下条件：

- 1) LED隧道灯驱动控制器驱动效率应不小于88%；
- 2) 使用寿命不小于35000h。

6.5.11 自动检测

调光型隧道灯应具有在线自动检测并反馈工作状态的功能。

6.5.12 功率因数

气体放电灯的功率因数应不低于0.85，LED灯的功率因数应不低于0.90。

6.5.13 使用寿命

公路隧道照明灯具光源的平均寿命应符合GB13259、GB10682和JT/T939.2中优质品的规定。

6.6 安全要求

6.6.1 总体要求

公路隧道照明灯具应符合GB 7000.203的安全要求规定。

6.6.2 接线要求

公路隧道照明灯具的外部接线和内部接线，应符合GB7000.1的有关规定，电线（缆）穿过硬质材料时应有保护措施。

6.6.3 接地要求

公路隧道照明灯具必须有良好接地措施，非带电金属应形成整体，应符合GB7000.1的有关规定。安装时其接地装置与隧道照明系统接地干线相连。

6.6.4 防触电要求

公路隧道照明灯具的防触电保护应达到 GB7000.1的I类防触电保护。

6.6.5 爬电距离和电气间隙

隧道灯具的爬电距离和电气间隙，应符合GB7000.1的有关规定。

6.6.6 绝缘电阻和介电强度

隧道灯具的爬电距离和电气间隙，应符合GB7000.1的有关规定。

6.6.7 螺纹接线端子

公路隧道照明灯具中所有型号的螺纹接线端子，应符合GB7000.1的有关规定。

6.6.8 无螺纹接线端子和电气连接件

公路隧道照明灯具上连接内部和外部接线的不带螺纹的接线端子和电气连接件，应符合 GB7000.1的有关规定。

6.6.9 眩光限制

公路隧道照明灯具应采取措施抑制眩光，避免对安全和视觉舒适性造成干扰。眩光限值应满足表 1 要求。具有相同功率或光效的公路隧道照明灯具宜采用表面亮度低的灯具。

表 1 隧道照明眩光限值

光强角	最大光强 I_{max} (cd/1000lm)
$\geq 85^\circ$	100

光强角	最大光强 I_{max} (cd/1000lm)
$\geq 90^\circ$	20

6.6.10 应急要求

应急用公路隧道照明灯具应符合GB 17945中的气候耐受性能和机械环境耐受性能的要求。

6.7 节能要求

6.7.1 能效等级

公路隧道照明灯具能效等级分为3级，其中1级能效最高。各等级样本量的平均初始光效值不应低于表2的规定，并且单个样本的初始光效不能低于各等级平均初始光效值的90%。

表2能效等级

灯具类型及型号		最低平均初始光效值/lm/W		
		能效等级		
		1级	2级	3级
高压钠灯光源	额定功率50W	78	68	61
	额定功率70 W	85	77	70
	额定功率100 W	93	83	75
	额定功率150 W	103	93	85
	额定功率250 W	110	100	90
	额定功率400 W	120	110	100
	额定功率1000 W	130	120	108
LED灯	额定相关色温 \leq 3500K	100	90	85
	3500K \leq 额定相关 色温 \leq 5500K	110	100	90

6.7.2 光通维持率

6.7.2.1 高压钠灯在燃点到2000h时，50W、70W、100W、1000W光通维持率不应低于85%，150W、250W、400W光通维持率不应低于90%。

6.7.2.2 LED隧道灯3000h光通维持率应不小于97%，6000h光通维持率应不小于94%。

6.7.3 调光要求

隧道照明灯具宜设置控制信号接收器，可随控制信号的变化而调节发光亮度。LED照明灯具宜采用无级调光，当采用有级调光时，不宜低于24级。

6.7.4 配光要求

制造厂应提供公路隧道照明灯具在正常工作条件下的光度数据，其配光分布应满足公路隧道照明特点。

公路隧道照明灯具配光应根据中央拱顶布灯、拱顶侧偏布灯和两侧布灯分别采取图2a)、b)、c)的空间光强分布要求。

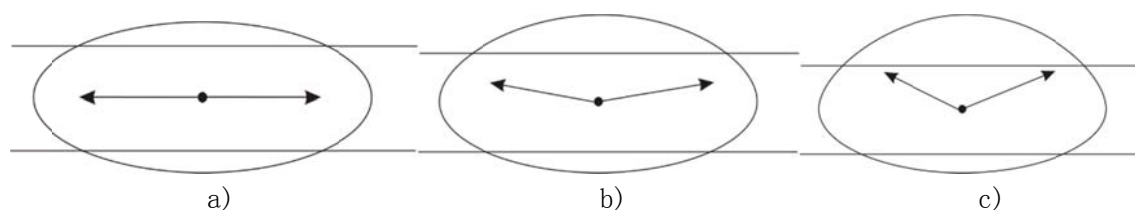


图2隧道照明灯具空间光强分布要求

6.7.5 灯具效率

公路隧道气体放电灯的灯具效率应不低于70%。

7 试验方法

隧道灯具检验应由具有相关检测资质的机构检测。

7.1 工作环境条件试验

7.1.1 公路隧道照明灯具低温工作试验应按照GB/T2423.1的Ad类方法进行检验。

7.1.2 公路隧道照明灯具高温工作试验应按照GB/T2423.2的Bd类方法进行检验。

7.1.3 公路隧道照明灯具恒定湿热试验应按照GB/T2423.3的方法进行检验。

7.2 外观质量试验

公路隧道灯具外观质量采用目测检验。

7.3 材料要求试验

主要核查原材料的材质证明单是否齐全有效，必要时可对原材料的主要性能指标(如物理力学性能)按照GB 7000.1的规定进行检验。。

7.4 结构要求实验

7.4.1 结构要求主观评定项目，对6.4规定的内容逐项验证。

7.4.2 耐机械振动性能试验按GB/T 2423.10的方法进行。

7.4.3 耐盐雾腐蚀性性能试验按GB/T 2423.17的方法进行。

7.4.4 隧道照明灯具重量试验采用精度0.01kg的电子台秤进行测量。

7.5 性能要求试验

7.5.1 IP 防护等级试验

IP防护等级试验按GB 4208的方法进行。

7.5.2 光色特性试验

灯具光学特性试验按GB/T 9468的方法进行。颜色特性试验按GB/T 5702的方法进行。

7.5.3 色偏移特性试验

色偏移特性试验应按照GB/T 29295-2012中第9章的规定的分别测试灯初始平均颜色坐标和6000h的平均颜色坐标，并计算两个平均颜色坐标值的偏差量。

7.5.4 噪声要求试验

灯具噪声试验GB/T 6882的方法进行。

7.5.5 抗冲击试验

灯具抗冲击性能试验应按照GB7000.1的方法进行。

7.5.6 灯具散热试验

灯具在额定工作条件下工作稳定后，按照GB/T 14862中规定的方法测量对称中心位置的LED结温的变化。

7.5.7 电气性能试验

灯具的电气性能试验应按照GB 7000.1的方法进行。

7.5.8 电磁兼容性试验

电磁兼容性试验应按照如下方法进行试验：

- 1) 谐波电流限值试验按GB 17625.1中C类设备的方法进行；
- 2) 骚扰电压限值试验按GB 17743的方法进行；
- 3) 电磁兼容抗扰度试验按GB/T 17626.2和GB/T 17626.3的方法进行。

7.5.9 功率因数试验

在额定工作条件下，将精度1.0级的瓦特功率计接入灯具供电线路测量灯具功率因数。

7.5.10 灯具寿命试验

在实验室正常点燃灯具，从开始点燃起和以后每隔300h，记录一定距离下灯具在参照轴方向上的照度，以照度相对值作为光通量的相对值。如灯具在正常点燃的寿命测试期间失效，则前一个时间点为灯具的使用寿命。

7.6 安全要求试验

7.6.1 灯具总体应按照GB7000.1、GB7000.203及国家相关安全标准的要求进行检验。

7.6.2 电气安全要求试验应按照GB 7000.1的方法进行。

7.6.3 防眩安全要求试验按GB/T 9468的方法进行。

7.6.4 应急安全要求试验按GB 17945的方法进行。

7.7 节能要求试验

7.7.1 能效等级试验

能效等级平均初始光通量按GB 19573的方法进行。

7.7.2 光通维持率试验

灯具的光通维持率试验按GB/T 13434中光测试方法进行。

7.7.3 调光要求试验

隧道照明灯具调光试验应实际操作进行检验

7.7.4 配光要求试验

灯具的配光分布按GB/T 9468的方法进行。

7.7.5 灯具效率试验

公路隧道照明灯具的灯具效率按GB/T9468规定的试验方法进行。

8 检验规则

8.1 型式检验

8.1.1 型式检验是用某型号的若干样品进行一系列的完整检验，应包括本标准检验方法规定的所有试验项目，核查该产品的设计是否符合本标准要求和制造者是否有能力生产符合本标准要求的產品。

8.1.2 检验的样品可由制造者在试制的产品中选送或在出厂检验合格的产品中抽取。

8.1.3 检验结果应按照 GB12978 规定的型式检验结果判定方法进行判定。

8.2 出厂检验

8.2.1 出产检验是产品出厂或交货时的检验。

8.2.2 出厂检验和型式检验应按表 3 规定的项目进行。

表 3 出厂检验和型式检验方案

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	工作环境条件	6.1.2	7.1	○	○
2	外观质量	6.2	7.2	○	○
3	材料要求	6.3	7.3	○	○
4	结构要求	6.4	7.4	△	○
5	IP 防护等级	6.5.1	7.5.1	△	*
6	光色特性	6.5.3	7.5.2	△	*
7	色偏移特性	6.5.4	7.5.3	△	*
8	噪声	6.5.5	7.5.4	△	*
9	抗冲击性能	6.5.6	7.5.5	○	○
10	散热	6.5.7	7.5.6	△	*
11	电气性能要求	6.5.8	7.5.7	△	*
12	电磁兼容性要求	6.5.9	7.5.8	△	*
13	功率因数	6.5.12	7.5.9	△	*
14	使用寿命	6.5.13	7.5.10	○	○
15	安全要求	6.6	7.6	○	○
16	能效等级	6.7.1	7.7.1	△	*
17	光通维持率	6.7.2	7.7.2	△	*
18	调光要求	6.7.3	7.7.3	△	*
19	配光要求	6.7.4	7.7.4	△	*

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验
20	灯具效率	6.7.5	7.7.5	△	*
注1：“○”为检验项目。 注2：“△”为抽检项目。 注3：“*”为应检项目中的主要项目。 注4：应检项目中的主要项目有一项不合格为不合格产品。					

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 公路隧道照明灯具的标志分为灯体标志和外包装标志。

9.1.2 灯体上应有下列清晰而牢固地标注：

- a) 制造厂名称或注册商标；
- b) 电源额定电压和频率；
- c) 标称功率或型号及由制造商或销售商提供的有关光、电特性的参数；
- d) 制造日期（年、季或月）。

9.2 包装

9.2.1 灯具包装应安全可靠。

9.2.2 包装箱内应附有产品合格证，合格证上应标明：

- a) 制造厂名称或注册商标；
- b) 检验日期；
- c) 检验员签章。

9.2.3 包装箱上应使用汉字注明：

- a) 制造厂名称或注册商标及厂家地址；
- b) 产品名称和型号；
- c) 额定电压、额定功率和额定频率；
- d) 包装箱内隧道灯具的数量；
- e) 产品标准号；
- f) 其他标志。

9.3 运输

灯具在运输过程中应有防止雨雪淋袭和强烈机械振动、冲击的保护措施。储运图示标志应符合GB/T 191的规定。

9.4 贮存

灯具包装后应贮存在相对湿度不大于85%的通风仓库内，仓库内不应有各种有害气体、易燃易爆物品或有腐蚀性的化学物质。灯具不可重压，且不应受强烈机械振动、冲击或磁场作用。