

LED 路灯

LED lamp for road lighting

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期: 2014/4/24)

2014 - 04 - 08 发布

2014 - 05 - 08 实施

湖南省质量技术监督局 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	1
4 分类与命名	2
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	7
8 标志、包装、贮存和运输	9

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由湖南省发展与改革委员会提出。

本标准由湖南省质量技术监督局归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

LED 路灯

1 范围

本标准规定了LED路灯（以下简称“灯”）的相关术语、分类与命名要求、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、使用说明书、包装、运输和贮存的要求等。

本标准适用于使用电源电压不超过1000V的以LED（发光二极管）为光源的道路、街路、隧道照明和其他室外公共场所照明用灯具的设计、生产及使用，使LED路灯在满足灯具安全要求的前提下，进一步达到道路与街路照明及隧道照明光度性能、电和机械性能及能效等方面的要求。

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 2589 综合能耗计算总则

GB/T 5700 照明测量方法

GB 7000.1 灯具 第1部分：一般要求与试验

GB 7000.5 道路与街路照明灯具安全要求

GB 17625.1 电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）标准

GB 17743 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 一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求

GB 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 20145 灯和灯系统的光生物安全性

GB/T 24823 普通照明用LED模块 性能要求

GB/T 24824 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要求

GB/T 24826 普通照明用LED和LED模块术语和定义

GB/T 24907 道路照明用LED灯 性能要求

CJJ 45 城市道路照明设计标准

JTJ 026.1 公路隧道通风照明设计规范

CSA020LED照明产品加速衰减试验方法

3 术语和定义

GB 7000.5、GB/T 24823和GB/T 24826确立的及下述术语和定义适用于本标准。

3.1

LED 路灯 LED lamp for road lighting

满足道路照明和隧道照明要求的组合式LED照明装置，除了发光二极管（LED）作为光源发光外，还包括其它部件，例如光学、机械、电气和电子部件等，并将这些部件组合成一个整体。

3.2

早期失效 **early failure**

LED 照明产品在 1000 h 老炼过程中所发生的不能出光、肉眼可观测闪烁、肉眼可观测光通量明显降低等的失效情况。

3.3

Ta_{max}

LED 模块能正常工作所允许的模块所处的最高温度。

3.4

Ta_X

本标准中，**Ta_X** 是指在 X 环境环境温度下，在灯具腔体或类似腔体的一定空间范围内的模组所处的温度。

注：**Ta₂₅** 表示在灯具所处环境温度为 25℃ 的条件下，在灯具腔体或类似腔体的一定空间范围内的模组所处的温度；**Ta₃₅** 表示在灯具所处环境温度为 35℃ 的条件下，在灯具腔体或类似腔体的一定空间范围内的模组所处的温度；**Ta₅₀** 表示在灯具所处环境温度为 50℃ 的条件下，在灯具腔体或类似腔体的一定空间范围内的模组所处的温度。

4 分类与命名

4.1 分类

灯应根据 GB/T 24907，4.1.2、4.1.3 及以下规定进行分类：

按照额定光通量：可划分为 3000lm、6000lm、9000lm、12000lm 和 18000lm 五种规格。

按照额定相关色温：可划分为 3000K、4000K。

按照安装尺寸：推荐按附录 A 与附录 B 的两种规格。

4.2 型号编写规则

灯的型号应根据 GB/T 24907，4.2 的规定编写。

5 技术要求

5.1 产品的信息要求

5.1.1 应在灯的说明书上标明灯适用的模块型号规格和灯的控制及驱动装置型号规格及其相应制造商。

5.1.2 应在灯的说明书上标称按本标准分类的灯的光学特性，还应提供灯具光强数据表。

5.1.3 应在灯的说明书内给出安装条件，包括道路类别、道路宽度、车道数、道路表面材料、灯具布置方式、灯具安装高度、灯杆安装间距、灯具悬挑长度和灯具仰角。

5.1.4 灯上必须标有灯功率、额定光通量、相关色温、模块类型的信息。

5.2 灯的基本结构

5.2.1 灯应由一个或多个可拆卸和更换的 LED 照明模块及其控制装置组成，这些模块和控制装置应牢固的固定在灯体上。

5.2.2 LED 模块和控制装置应采用插接件连接，当这些模块和控制装置发生故障时，应能用普通工具进行简单操作就可以安全和快捷的拆卸和更换。

5.2.3 LED 模块和控制装置更换和灯维护要打开的罩盖，其紧固方式宜为用普通工具进行简单操作可以打开和关闭的。

5.2.4 灯的散热装置应采取适当的防积尘措施。

5.3 灯的安全要求

5.3.1 灯的基本安全要求应符合 GB 7000.5 的要求。

5.3.2 灯的防护等级应达到 IP66 的规定

注 1：LED 控制装置与 LED 模块的防护等级可以分别标注。

5.3.3 灯的重量应不超过 15kg。

5.3.4 单个 LED 模块的安全要求应符合 GB 24819 的要求。

5.4 外形尺寸

灯的外形尺寸应符合制造商的规定，各项尺寸偏差均不应超过 5mm。

灯的模块的尺寸应符合附录 A 与附录 B 的要求。

5.5 电源电压适应性

电源电压在额定电压 $\pm 25\%$ 的范围内波动时，灯应能正常的启动和燃点。

5.6 气候环境适应性

灯在 $-20^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$ 范围内应能正常工作。

5.7 灯功率

灯在额定电压和额定频率下工作时，标称功率不大于 60W 的灯，其实际消耗的功率与额定功率之差应不大于 10%。标称功率大于 60W 的灯，其实际消耗的功率与额定功率之差应不大于 5%。

5.8 功率因数

灯在额定电压和额定频率下工作时，其功率因数实测值应不低于 0.95。

5.9 电磁兼容

5.9.1 灯的无线电骚扰特性应符合 GB 17743 的要求。

5.9.2 灯的输入电流谐波应符合 GB 17625.1 的要求。

5.9.3 灯的电磁兼容抗扰度应符合 GB/T 18595 的要求。灯的线-线之间的浪涌抗扰度试验电压不应低于 6kV。

5.10 调光控制

灯宜可接受模拟或数字调光控制信号，以调整灯的功率或工作时间，接受调节后应符合制造商的要求。

5.11 光度分布

5.11.1 根据灯的信息要求，灯的光度分布应符合 CJJ 45 规定的道路照明标准值的要求和 JTJ 026.1 规定的隧道照明标准值的要求。制造商应标称灯的截光性能、光分布类型和光强表，还应包括设计使用灯杆高度和安装要求等。产品的配光曲线应与标称相一致。

5.11.2 在常规道路上使用时，LED 道路照明产品的等照度曲线不应为圆形，以矩形/近矩形为宜，最大光强角 γ 应在 $50^\circ \sim 70^\circ$ 之间。

5.11.3 组成灯的各模块的光分布类型应一致。

5.12 初始光效和光通量

灯的初始光效按表1分为三个等级，制造商或销售商应标称灯的等级，实测值应不低于表1中各相应等级的要求。

灯的初始光通量由制造商或销售商标称，但其实测值应不低于标称值的90%。

灯的模块的光通量应符合附录A或附录B的要求。

表1 灯的初始光效

单位为流明每瓦

等级	色调 F3000/F3500	色调 F4000/F5000
1	110	125
2	100	110
3	90	95

5.13 颜色特性

灯的颜色特性应符合表2的要求。

灯的显色指数实测值应不低于表2额定值的3个数值。

表2 颜色特性

相关色温 (CCT)	相关色温范围 (CCT Range)	显色指数 (Ra)	色容差/SDCM
3000K	3045±175	70	≤8
4000K	3985±275	70	≤8

5.14 寿命和光通维持率

5.14.1 平均寿命

LED 路灯的平均寿命应不低于 30000h，LED 隧道灯的平均寿命应不低于 35000h。

5.14.2 光通维持率

灯在燃点3000h时，其光通维持率应不低于96%；燃点6000h时，其光通维持率应不低于92%；在燃点至70%额定寿命时，其光通维持率应不低于70%。

注：灯的光通维持率可以按加速衰减试验进行测试：在加速试验环境温度 55℃下，LED 路灯累积负载工作时间为 1550 小时后，LED 路灯的光通维持率不小于 95%，LED 隧道灯累积负载工作时间为 1750 小时后，LED 隧道灯的光通维持率不小于 95%。

5.14.3 早期失效

大批量采样测试时的早期失效率应不高于 5%。

小样本采样测试时不应出现早期失效。

5.15 开关次数

灯在施加额定输入电压下，以 60s 点灯，60s 关灯条件下，应能通过 5000 次开关试验。

5.16 灯系统的光生物安全性

灯应按照 GB/T 20145 的要求标注危险类别。

5.17 灯的应用效果评估效果见附录 C

6 试验方法

6.1 一般试验要求

除另有规定的项目外，本标准的试验在温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、最大相对湿度为 65% 的无对流风环境中进行。寿命试验环境温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ ，应该保证照明产品周围的气流是由该产品所造成的正常对流气流，不允许有照明产品的振动和冲击。

产品测试所用的电源应该在 50Hz 的额定工作频率下提供 220V 正弦波形的电压，以保证测试过程中谐波含量不超过 3%。在稳定期间，电源电压应稳定在额定值的 $\pm 0.5\%$ 范围内；测量时，电源电压应稳定在额定值的 $\pm 0.2\%$ 范围内；寿命试验的电源电压应稳定在 $\pm 2\%$ 以内。

试验或测量设备应满足 GB/T 24824 附录 A。

应采用交货状态的灯进行实验，并考虑灯的标记、安装说明书的产品性能和正常使用的安装条件。

6.2 产品的信息要求试验

采用目视方法检查。

6.3 灯的基本结构试验

采用目视和用普通工具拆卸和组装灯来检查。

6.4 灯的安全要求试验

6.4.1 灯的基本安全要求试验按照 GB 7000.5 的相应规定进行。

6.4.2 灯的防护等级试验按照 GB 7000.1, 9.X 的规定进行。

6.4.3 使用分辨率不小于 0.1kg 的重量测量装置称量灯的重量。

6.4.4 模块的基本安全要求试验按照 GB 24819 的相应规定进行

6.5 外形尺寸试验

外形尺寸使用分辨率不小于 1mm 长度测量装置测量。

6.6 电源电压适应性试验

分别调节电源电压到额定电压的75%和125%，并在各自电压下接通电源并工作10分钟。

6.7 气候环境适应性试验

使灯在-20℃环境下存放2h后通电并工作10min，断电后使灯自然恢复到环境温度，然后在55℃环境下存放2h，通电并工作10min。

6.8 基本电性能试验

灯功率和功率因数按GB/T 24824规定的方法测量。

6.9 电磁兼容试验

6.9.1 灯的无线电骚扰特性试验按 GB 17743 的要求进行。

6.9.2 灯的输入电流谐波试验按 GB 17625.1 的要求进行。

6.9.3 灯的电磁兼容抗扰度试验按 GB/T 18595 的要求进行。

6.10 调光控制试验

调光控制试验按制造商的规定进行时间设置和测试调光后的功率。

6.11 光度性能的试验

灯的光度分布、初始光效和光通量、颜色特性的试验按GB/T 24824规定的方法测量。灯的光效通过计算得出。部分CJJ 45规定的道路照明标准值的要求和JTJ 026.1规定的隧道照明标准值的要求需路灯安装完毕后在现场用亮度计和照度计检查，测试按照GB/T 5700规定的方法进行。

6.12 平均寿命试验

灯的额定平均寿命试验按GB/T 24824规定的方法测量。

6.13 光通维持率试验

灯的光通维持率试验按GB/T 24824规定的方法测量，或者按CSA020LED照明产品加速衰减试验方法测量。

6.14 早期失效试验

在老炼至1000 h的过程中，目视法观测并累计早期失效的数量，并通过累计早期失效的数量与总采样数量的比值计算早期失效率。

6.15 开关次数试验方法

灯的开关次数试验按GB/T 24824规定的方法测量。

6.16 灯系统的光生物安全性试验

灯系统的光生物安全性试验按GB/T 20145规定的方法测量。

6.17 灯的应用效果评估试验

在工程应用现场用满足GB/T 5700要求的电测量设备测量灯的电性能。按照GB/T 5700规定的方法用亮度计和照度计测量CJJ 45规定的道路照明要求值和JTJ 026.1规定的隧道照明要求值。

6.18 标志 (8.1) 试验

灯标志的正确性和清晰度用目视法检查，牢固度用蘸水的湿布轻轻拭擦标志15s后，再用蘸有有机溶剂（己烷）的布擦拭15s，试验后，标志仍应清晰可辨。

7 检验规则

7.1 为了检验灯是否符合本标准要求，制造商应对企业生产的产品进行交收检验和例行检验。

7.2 交收检验

7.2.1 交收检验的灯是从合格的提交批中均匀抽取，检验按 GB/T 2828.1 的规定进行，其检验项目、检验水平及合格质量水平应符合表 3 的规定。

7.2.2 若交收检验不合格，则该批产品应由制造厂隔离后进行全检，删除不合格品后可再次提交验收。若再次提交批经检验后任不合格，则应停止交收、分析原因，提出改进措施和处理该批产品的办法。

表3 交收检验的项目及合格判定条件

序号	试验项目	技术要求	试验方法	抽样方案	检验水平	AQL/%
1	标志	8.1	6.18	一次	S-3	4.0
2	产品的信息要求	5.1	6.2			
4	外形尺寸	5.4	6.5			
5	电源电压适应性	5.5	6.6		S-2	6.5
6	灯功率	5.7	6.8			
7	功率因数	5.8				
8	初始光效/初始光通量	5.12	6.11			
9	颜色特性	5.13				

7.3 例行检验

7.3.1 例行检验周期应为每年一次。当灯的结构、工艺过程或材料的变更可能影响到灯的性能，或当灯产生中断了半年以上而又恢复生产时，都要进行例行检验。

7.3.2 例行检验的产品应按 GB/T 2829 的要求，从交收检验合格的灯中均匀地抽取。例行检验前，所有样本单位应按交收检验项进行全检。若发现不合格品，则以合格品换取，同时应分析原因，记入例行检验报告中，但不作为例行检验结果的鉴定依据。例行检验的项目及判别水平应符合表 4 的规定。

表4 例行试验的项目和判别水平

序号	检验项目	技术要求	试验方法	抽样方案	判别水平	RQL	n	判定数值	
								Ac	Re
1	气候环境适应性	5.6	6.7	一次 抽样	II	65	5	1	2
3	光度分布	5.11	6.11						
4	电磁兼容	5.9	6.9						
5	光通量维持率	5.14.2	6.13	二次	II	65	3	0	2

6	开关次数	5.14.3	6.15	抽样			3	1	2
7	早期失效	5.14.4	6.14				试验数量由相关方商量决定。		
8	平均寿命	5.14.1	6.12	每个规格不少于3个,按照定义判别。					

7.3.3 例行检验若不合格,则认为该批不合格,此时应分析原因,提出处理办法和采取有效措施后,方可恢复生产与验收。

8 标志、包装、贮存和运输

8.1 标志

8.1.1 每只灯上应有下列清晰而牢固的标志:

- a) 制造商名称或注册商标;
- b) 电源电压和频率;
- c) 标称功率、型号、额定光通量、色温及其它光电参数;
- d) 功率因数,
- e) 制造日期(年、季或月)。

注:年和月用数字表示,季用罗马字表示。

8.1.2 灯的每只可更换模块应有下列清晰而牢固的标志:

- a) 制造商名称或注册商标;
- b) 模块电压/模块电流和频率;
- c) 标称功率、型号、光通量、色温及其它光电参数;
- d) 模组尺寸类型;
- e) 制造日期(年、季或月)。

注:年和月用数字表示,季用罗马字表示。

8.1.3 灯的每只可更换控制装置应有下列清晰而牢固的标志:

- a) GB 19510.14 及 GB/T 24825 标准中的要求
- b) 制造商名称或注册商标;
- c) 型号、电源电压、频率、线路总功率和线路功率因数;
- d) 由制造商或销售商提供的输出电压和电流等有关电特性的参数。

8.2 包装

灯用包装箱包装。包装应安全可靠,包装箱内应附有产品合格证或盖有符合8.3要求的印章。

8.3 合格证

合格证上应注明:

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

8.4 包装盒和包装箱

包装盒和包装箱上应使用汉字注明:

- a) 制造商名称或注册商标及厂家地址;

- b) 产品名称和型号;
- c) 额定电压和频率;
- d) 包装箱内灯的数量;
- e) 产品标准号;
- f) 其他标志。

8.5 贮存

灯应贮存在相对湿度不大于85%的通风的室内，空气中不应有腐蚀性气体。

8.6 运输

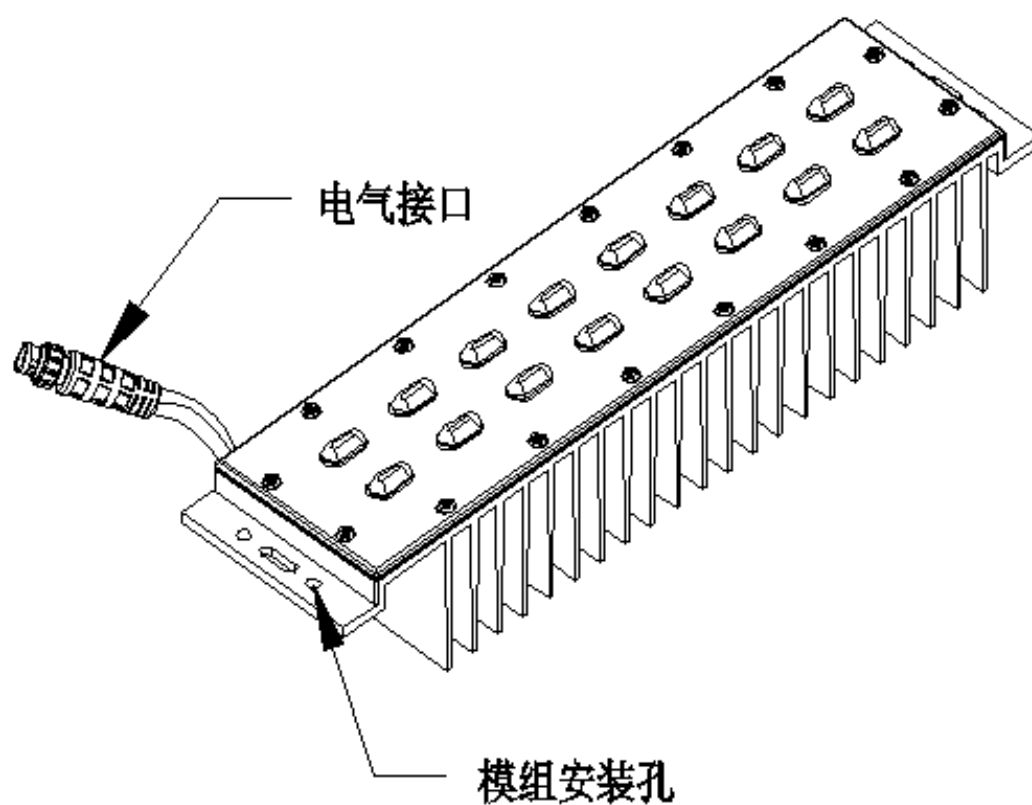
灯在运输过程中应避免雨雪淋袭和强烈的机械振动。

附录 A

范围

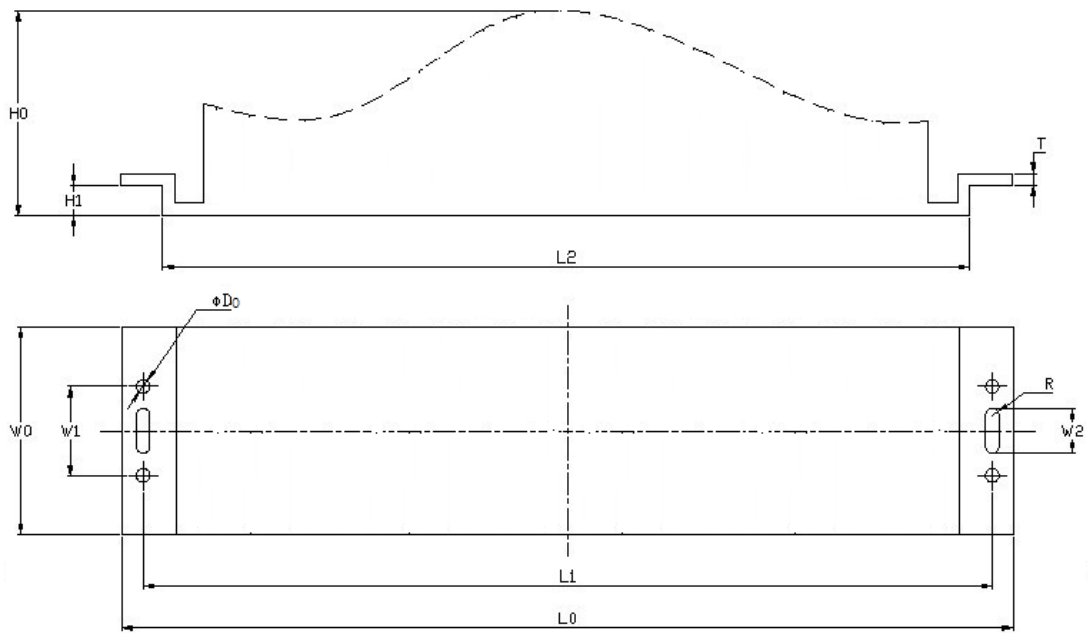
适用于A类路灯/隧道灯的模组，规定此模组的详细参数。

A.1 机械说明

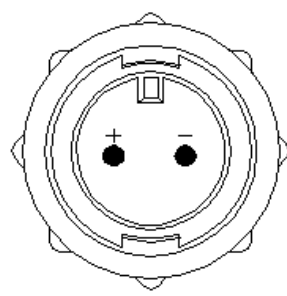


注：仅为示意图，LED器件和散热肋片的数量以及排列方式可自选。

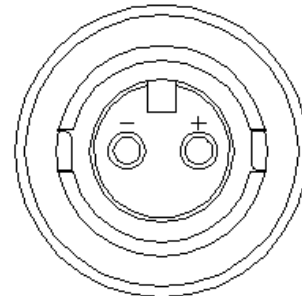
图A.1 外观形态



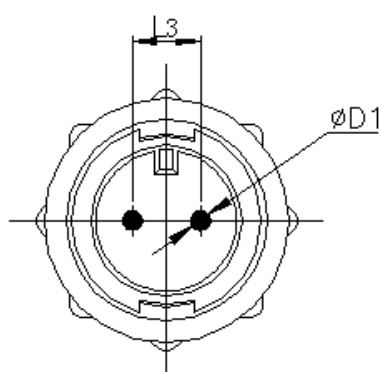
图A.2 外形尺寸



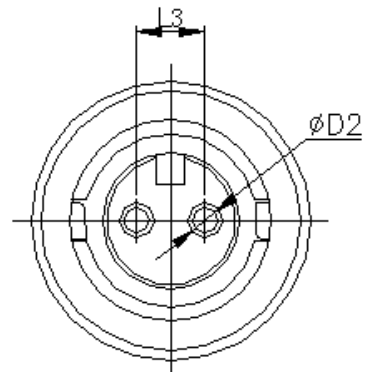
公端



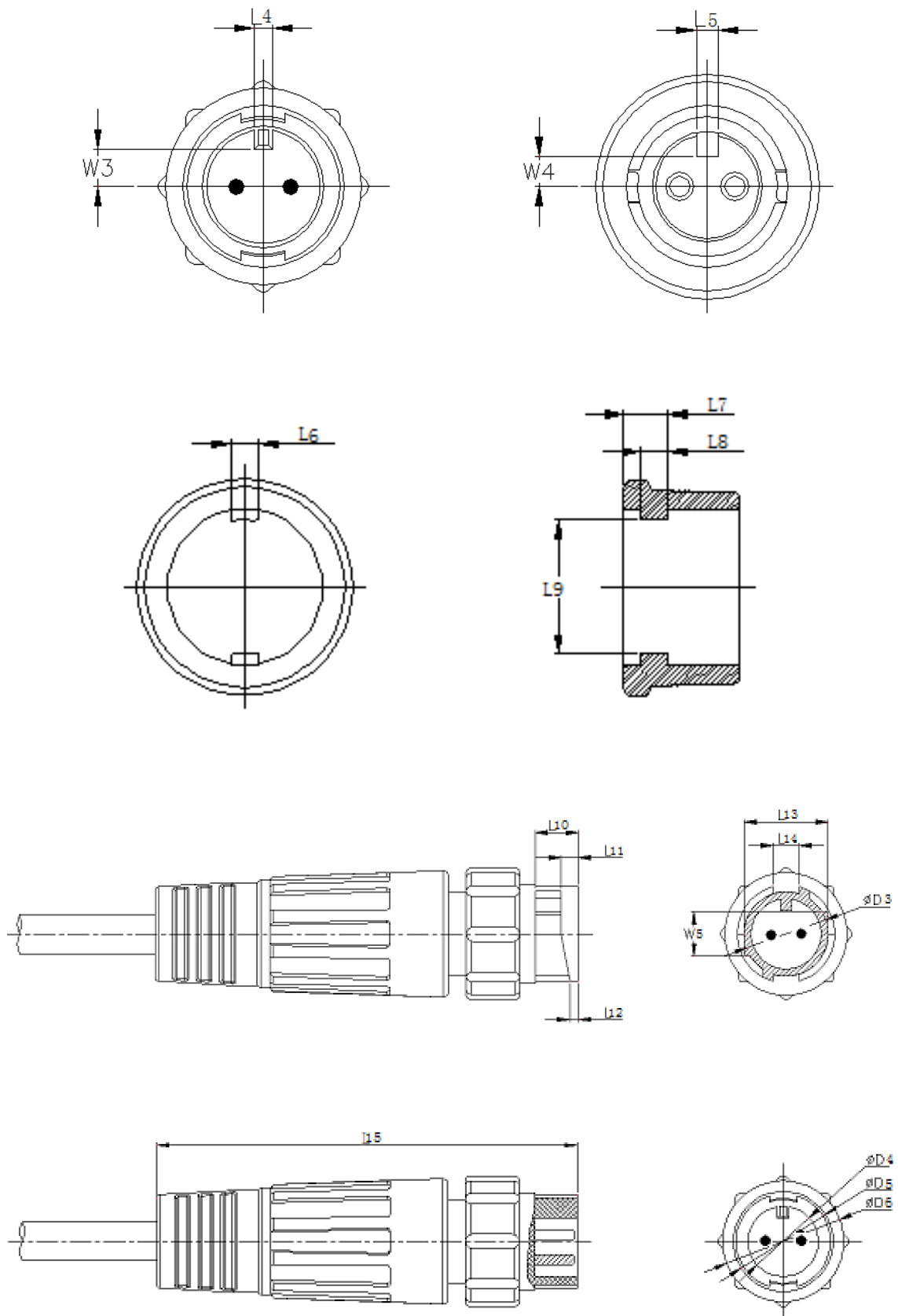
母端

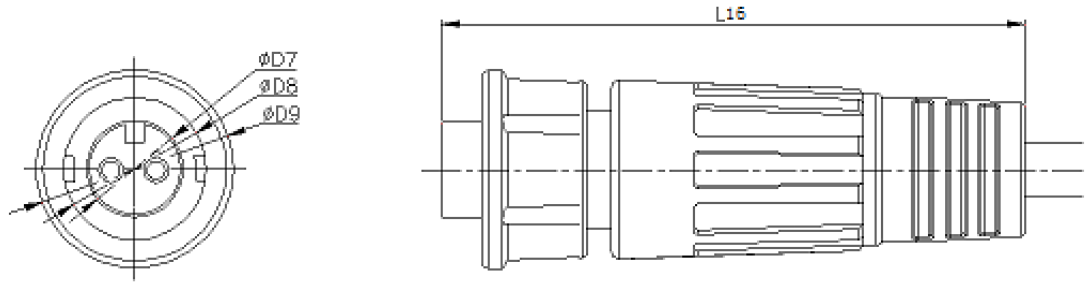


公端

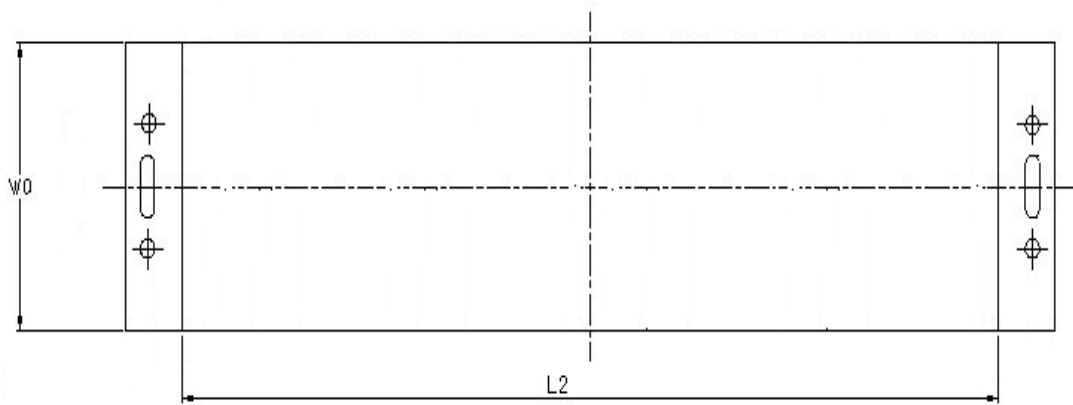


母端

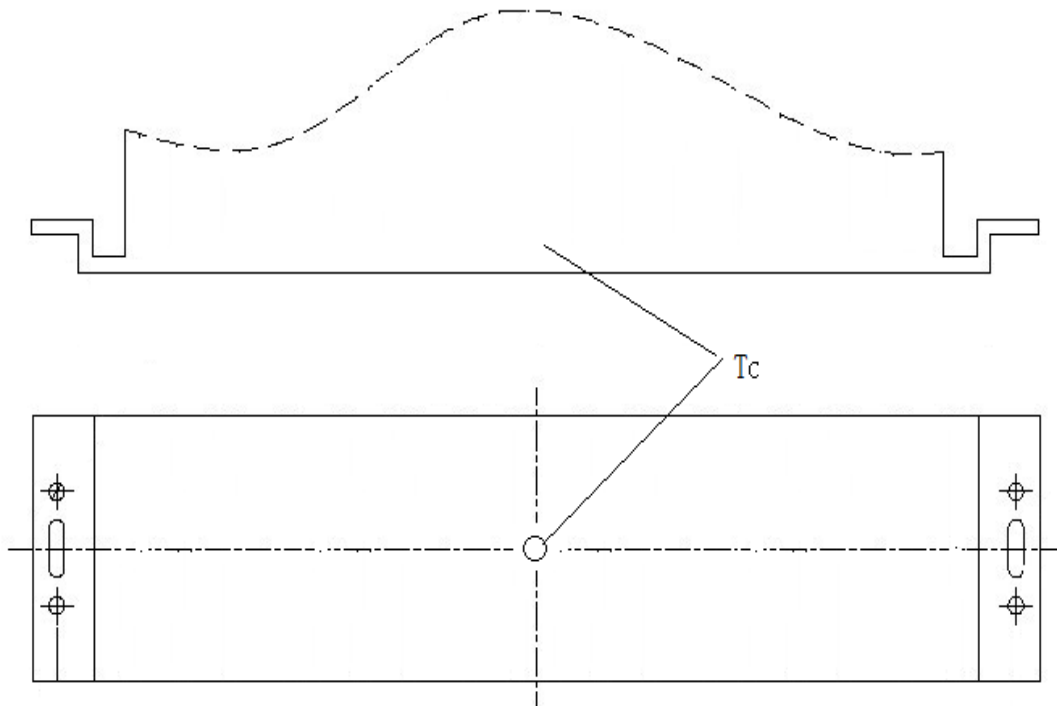




图A.3 电气接口



图A.4 发光面尺寸



图A.5 Tc 测试点

条号	特性和条件 (除非另有规定, 环境温度25℃)	参数值	单位
A. 1	L0	294-300.5	mm
	L1	286±0.5	
	L2	0-272.5	
	L3	3.5	
	L4	1.2-1.3	
	L5	1.4-1.5	
	L6	2.0	
	L7	2.0	
	L8	1.0	
	L9	9.0	
	L10	4.4	
	L11	1.8	
	L12	0.9	
	L13	8.6	
	L14	2.7	
	L15	42-45	
	L16	42-45	
	H0	<80±0.5	
	H1	10±1	
	W0	38-70.5	
	W1	30±0.5	
	W2	15±0.5	
	W3	2.4	
	W4	1.9-2.0	
	W5	4.5-4.6	
	D0	5.0-5.5	
	D1	1.0	
	D2	1.2-1.3	
	D3	8.6	
	D4	7.3	
	D5	10.3	
	D6	12.5	
D7	7		
D8	10.3		
D9	14.3		
R	2.5-2.75		
T	<4		

A.2 机、电、光、热特性

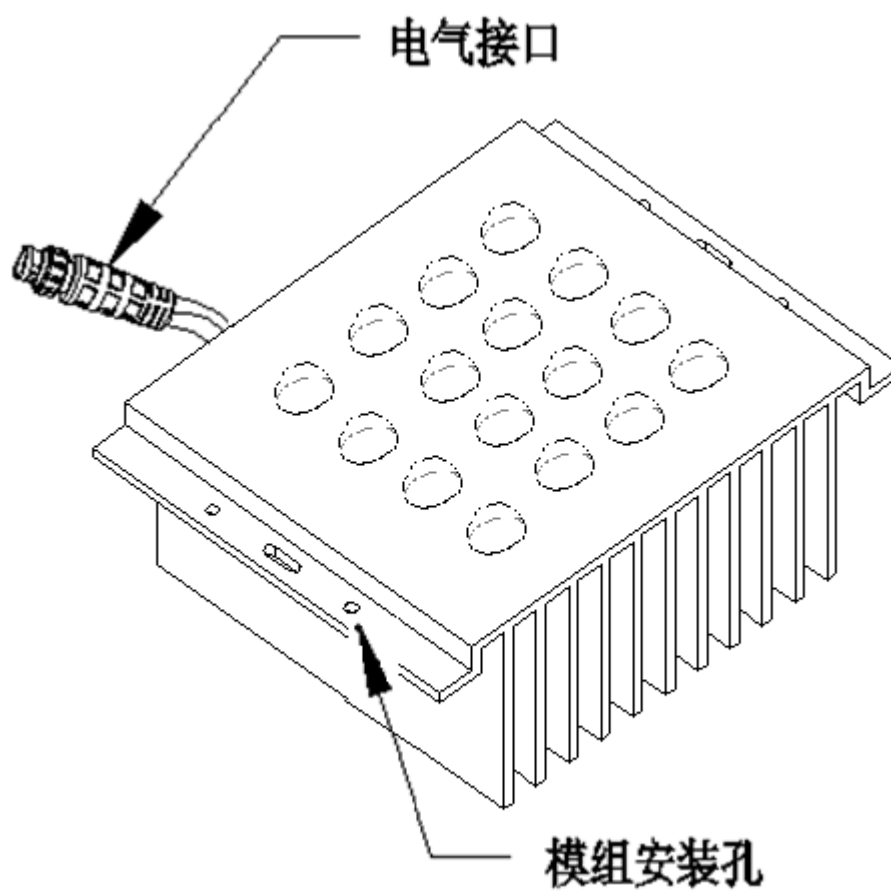
条号	特性和条件 (除非另有规定, 环境温度 25℃)		参数值	单位	
A.2.1	质量		≤1200	g	
A.2.2	气密性		IP66	—	
A.2.3	电气特性	额定输入电压	≤100	V	
		额定输入电流(公差±5%)	700	mA	
			1050		
A.2.4	光学特性	光通量(公差±15%)	3000	lm	
			3500		
			4000		
		Type I	配光类型	1VS	—
				1S	
				1M	
				1L	
		Type II		2VS	
				2S	
				2M	
				2L	
		Type III		3VS	
				3S	
				3M	
				3L	
		Type IV		4VS	
4S					
4M					
4L					

附录 B

范围

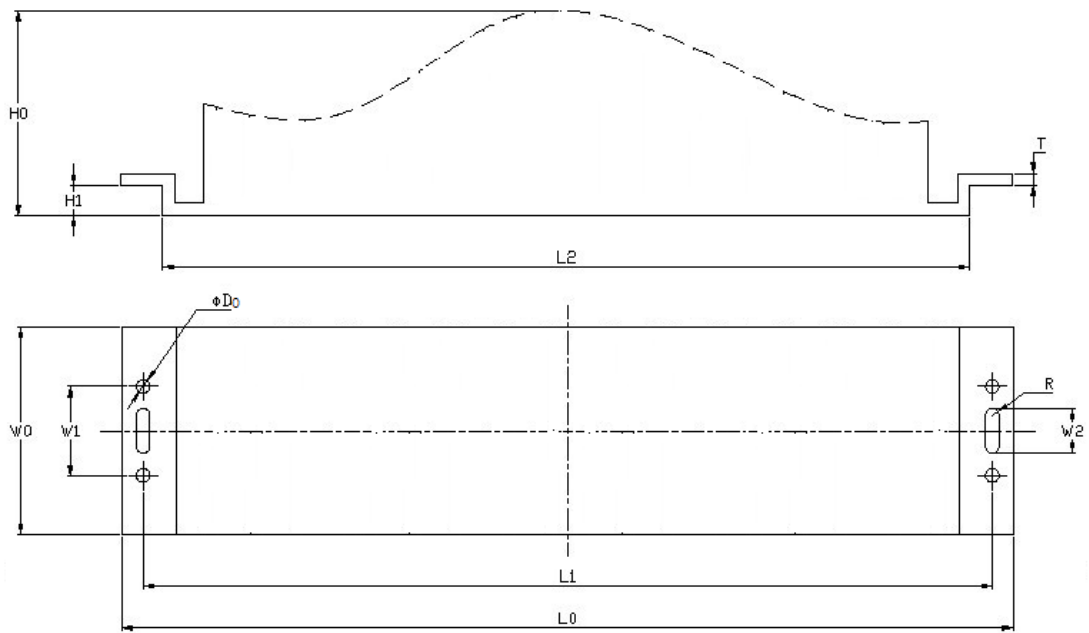
适用于B类路灯/隧道灯的模组，规定此模组的详细参数。

B.1 机械说明

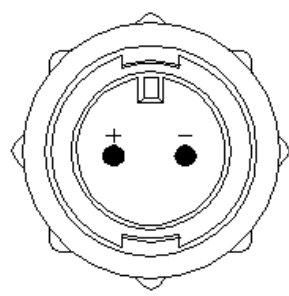


注：仅为示意图，LED器件和散热肋片的数量以及排列方式可自选。

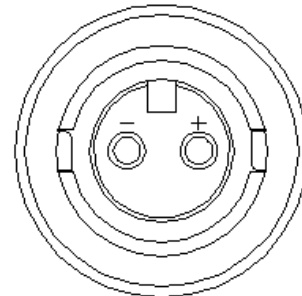
图B.1 外观形态



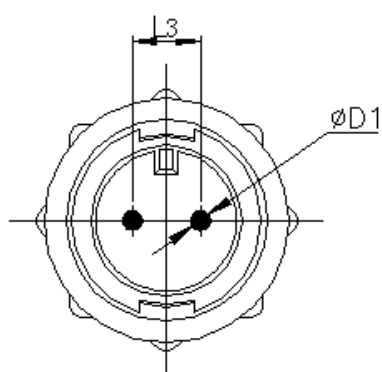
图B.2 外形尺寸



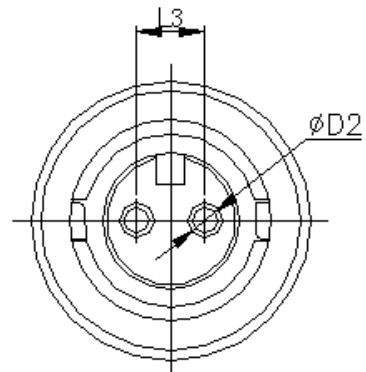
公端



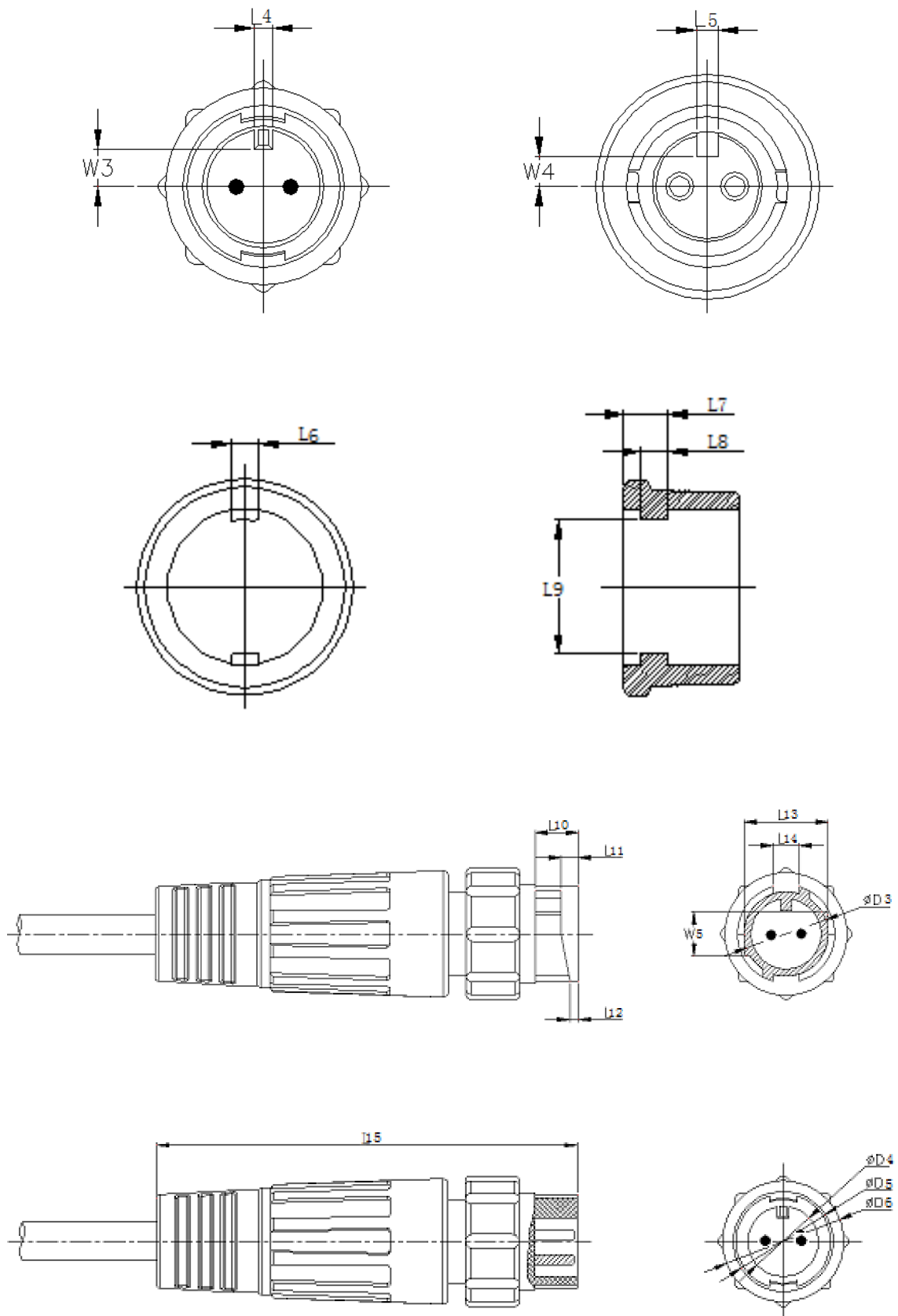
母端

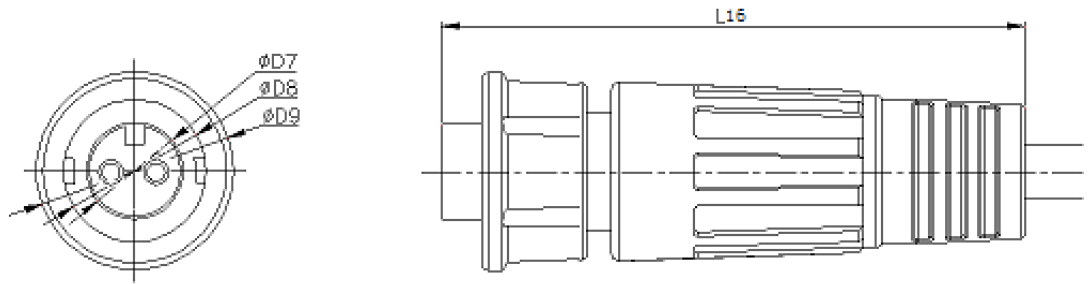


公端

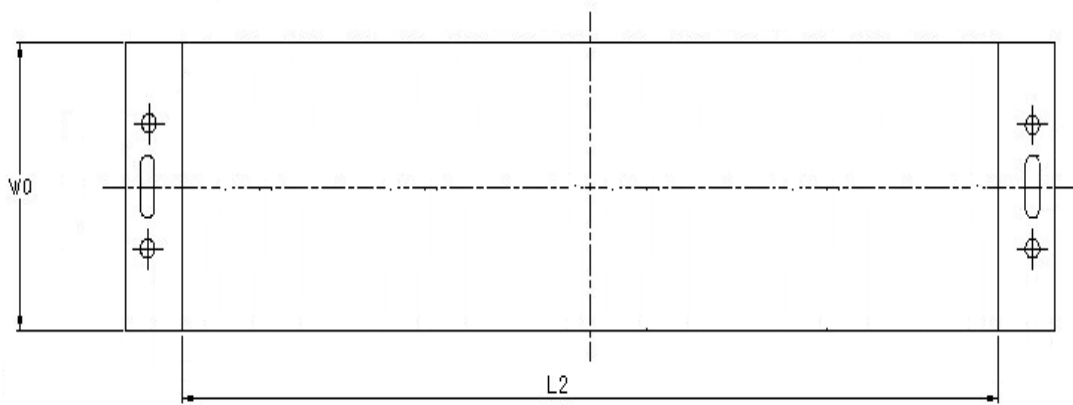


母端

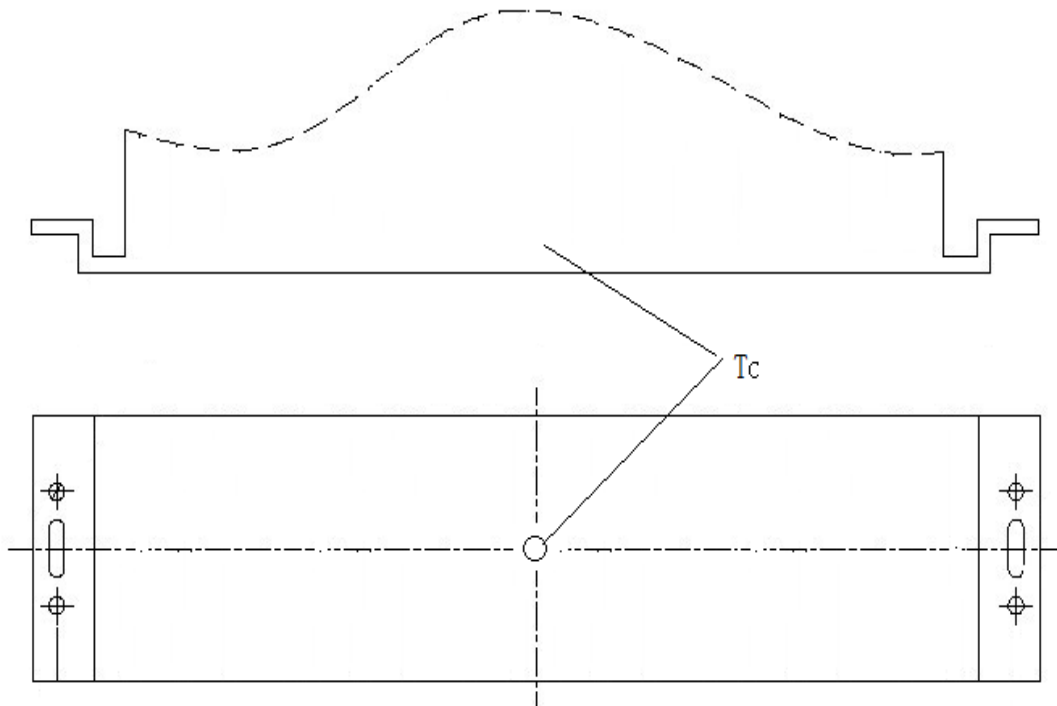




图B.3 电气接口



图B.4 发光面尺寸



图B.5 Tc 测试点

条号	特性和条件 (除非另有规定, 环境温度25℃)	参数值	单位
B. 1	L0	194-200.5	Mm
	L1	186±0.5	
	L2	0-172.5	
	L3	3.5	
	L4	1.2-1.3	
	L5	1.4-1.5	
	L6	2.0	
	L7	2.0	
	L8	1.0	
	L9	9.0	
	L10	4.4	
	L11	1.8	
	L12	0.9	
	L13	8.6	
	L14	2.7	
	L15	42-45	
	L16	42-45	
	H0	<80±0.5	
	H1	10±1	
	W0	68-150.5	
	W1	60±0.5	
	W2	15±0.5	
	W3	2.4	
	W4	1.9-2.0	
	W5	4.5-4.6	
	D0	5.0-5.5	
	D1	1.0	
	D2	1.2-1.3	
	D3	8.6	
	D4	7.3	
	D5	10.3	
	D6	12.5	
D7	7		
D8	10.3		
D9	14.3		
R	2.5-2.75		
T	<4		

B.2 机、电、光、热特性

条号	特性和条件 (除非另有规定, 环境温度 25℃)		参数值	单位	
B.2.1	质量		≤1500	g	
B.2.2	气密性		IP66	—	
B.2.3	电气特性	额定输入电压	≤100	V	
		额定输入电流(公差±5%)	700	mA	
			1050		
B.2.4	光学特性	光通量(公差±15%)	3000	lm	
			3500		
			4000		
		Type I	配光类型	1VS	—
				1S	
				1M	
	1L				
	Type II	2VS			
		2S			
		2M			
		2L			
	Type III	3VS			
		3S			
		3M			
		3L			
	Type IV	4VS			
4S					
4M					
4L					

附录 C

灯的应用效果评估在实际的工程应用中进行，并持续至灯的整个寿命周期。

1. 改造的道路和隧道照明工程应在改造前、后和整个寿命周期内，分别按CJJ 45和JTJ 026.1的要求对现场照明效果进行测试，并出具至少包含有灯的光电比对数据和路面亮度、照度比对数据的测试报告。根据测试数据按照GB/T 2589的方法计算工程的各项能耗数据。

2. 新建的道路和隧道照明工程应在安装施工完成后和整个寿命周期内，分别按CJJ 45和JTJ 026.1的要求对现场照明效果进行测试，并出具至少包含有灯的光电比对数据和路面亮度、照度比对数据的测试报告。根据测试数据按照GB/T 2589的方法计算工程的各项能耗数据。

注：在灯的整个寿命周期内可选择在较典型的极端天气气候或恶劣电气环境条件下进行数据测试。

C.1 功率密度

LED路灯的照明功率密度（LPD）不应低于表2的要求。

表2 机动车交通道路应用LED道路/隧道照明产品的照明功率密度值

道路级别	车道数（条）	照明功率密度（LPD）W/m ²	对应的照度值 lx
快速路 主干路	≥6	0.8	30
	<6	1	
	≥6	0.56	20
	<6	0.68	
次干路	≥4	0.56	15
	<4	0.68	
	≥4	0.36	10
	<4	0.44	
支路	≥2	0.44	10
	<2	0.48	
	≥2	0.36	8
	<2	0.40	

C.2 照度亮度均匀度

机动车道路路面亮度纵向均匀度U₁不低于0.7。