



中国照明电器协会团体标准

T/CALI 0803—2020

智能道路照明接口规范-灯具扩展模块 和扩展底座

Outdoor luminaire extension interface and extension base

2020 - 11 - 03 发布

2021 - 01 - 01 实施

中国照明电器协会 发布

目次

目次 I

前言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 约定说明 2

 5.1 说明 2

 5.2 优先 2

 5.3 交叉引用 2

 5.4 物理单位 2

 5.5 十进制分隔符 2

 5.6 范围 3

6 一般说明 3

 6.1 灯具扩展模块、盖帽和底座一般描述 3

 6.2 本文件的结构 4

7 机械接口 4

 7.1 接口范围和制图原则 4

 7.2 机械参考图 4

 7.3 灯具扩展模块底盘机械接口 5

 7.4 灯具扩展盖 LEX-C 的机械接口 8

 7.5 灯具扩展模块 LEX-M 机械接口 8

 7.6 灯具扩展底座 LEX-R 的机械接口 9

 7.7 灯具机械接口 11

8 电气接口 12

 8.1 总体连接 12

 8.2 灯具扩展接口的引脚分配 12

 8.3 灯具扩展接口的电气绝缘 13

 8.3.1 LEX-R 电气绝缘要求 13

 8.3.2 LEX-M 电气绝缘要求 13

 8.4 灯具扩展接口的辅助供电电源 13

 8.4.1 LEX-R 的辅助供电电源要求 13

 8.4.2 LEX-M 的辅助供电电源功耗要求 13

 8.5 灯具扩展接口的引脚 4 13

 8.6 灯具扩展接口的 DALI 通信和 DALI 总线供电要求 13

 8.6.1 LEX-R 的 DALI 通信和 DALI 总线供电要求 13

8.6.2 LEX-M 的 DALI 通信和 DALI 总线供电要求..... 14

9 符合性测试用工具 14

9.1 灯具扩展模块和灯具扩展模块底盘测试用工具 14

9.1.1 机械止动规 14

9.2 灯具扩展底座测试用工具 14

9.2.1 最小接触量规 14

9.2.2 最大接触量规 14

9.2.3 解除配合扭力量规 14

10 灯具扩展模块底盘的符合性测试 14

10.1 灯具扩展模块底盘机械尺寸的测试 14

10.1.1 测试设备 14

10.1.2 测试条件 15

10.1.3 测试步骤 15

10.1.4 通过条件 17

10.2 LEX-M 底盘外部直径的测试..... 18

10.2.1 测试设备 18

10.2.2 测试条件 18

10.2.3 测试步骤 18

10.2.4 通过条件 18

10.3 LEX-M 底盘机械阻止功能的测试..... 18

10.3.1 测试设备 18

10.3.2 测试条件 18

10.3.3 测试步骤 18

10.3.4 通过条件 18

10.4 LEX-M 底盘密封表面的测试..... 18

10.4.1 测试设备 19

10.4.2 测试条件 19

10.4.3 测试步骤 19

10.4.4 通过条件 19

10.5 LEX-M 底盘触片镀层的测试..... 19

10.5.1 测试设备 19

10.5.2 测试条件 19

10.5.3 测试步骤 19

10.5.4 通过条件 19

11 灯具扩展盖帽 LEX-C 的符合性测试 20

11.1 灯具扩展盖帽机械尺寸的测试 20

11.2 LEX-C 外部直径的测试..... 20

11.3 LEX-C 机械阻止功能的测试..... 20

11.4 LEX-C 密封表面的测试..... 20

12 灯具扩展底座 LEX-R 的符合性测试 20

12.1 灯具扩展底座机械尺寸测试 20

12.1.1 测试设备 20

12.1.2	测试条件	20
12.1.3	测试步骤	20
12.1.4	通过条件	21
12.2	LEX-R 接合和接触性测试	21
12.2.1	测试设备	22
12.2.2	测试条件	22
12.2.3	测试步骤	22
12.2.4	通过条件	22
12.3	LEX-R 接通和断开的扭矩测试	22
12.3.1	测试设备	22
12.3.2	测试条件	22
12.3.3	测试步骤	22
12.3.4	通过条件	22
12.4	LEX-R 接触片电镀层的测试	22
12.4.1	测试设备	23
12.4.2	测试条件	23
12.4.3	测试步骤	23
12.4.4	通过条件	23
13	灯具扩展模块符合性测试	23
13.1	灯具扩展模块机械接口测试	23
13.1.1	机械尺寸测试	23
13.1.2	LEX-M 外径测试	23
13.1.3	LEX-M 机械阻止功能测试	24
13.1.4	LEX-M 密封表面的测试	24
13.1.5	LEX-M 接触片测试	24
13.2	灯具扩展模块电气接口测试	24
13.2.1	通用	24
13.2.2	LEX-M 管脚分配测试	24
13.2.3	LEX-M 辅助供电要求测试	25
13.2.4	LEX-M DALI 通信和 DALI 总线要求测试	25
14	灯具符合性测试	25
14.1	通用	25
14.2	灯具机械接口测试	25
14.2.1	LEX-R 机械接口测试	25
14.2.2	LEX-R 避空区测试	26
14.3	灯具电气接口测试	26
14.3.1	LEX-R 数量测试	26
14.3.2	灯具支持 D4i 要求测试	26
14.3.3	应急照明控制装置测试	27
14.3.4	灯具照明扩展底座插孔分配测试	27
14.3.5	灯具电气绝缘测试	28
14.3.6	灯具辅助供电电源要求测试	28

14.3.7 灯具 DALI 通信和 DALI 总线供电要求测试 28

附录 A （规范性附录）应用指南..... 30

附录 B （规范性附录）机械止位量规的机械图..... 31

附录 C （规范性附录）最小接触量规和最大接触量规的机械图..... 32

附录 D （规范性附录）解除接触扭力量规的机械图 33

附录 E （资料性附录）LEX-M 和 LEX-R 机械接口的测试..... 34

 E.1 LEX-M 机械接口的测试..... 34

 E.1.1 机械尺寸的测试 34

 E.1.2 测试设备..... 34

 E.1.3 测试条件 34

 E.1.4 测试流程..... 34

 E.2 LEX-R 机械接口的测试..... 34

 E.2.1 机械尺寸的测试 34

 E.2.2 测试设备 34

 E.2.3 测试条件 34

 E.2.4 测试流程 34

中国照明电器协会团体标准

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020和GB/T 20000.1-2014给出的规则起草。

本文件使用翻译法等同采用Zhaga技术规范，Book 18-《Outdoor Luminaire Extension Interfaceaire extension》。

本文件做了下列编辑性修改：

- a) 删除了Zhaga book18标准简要；
- b) 删除了Zhaga book18图表列表；
- c) 重新编排了目录结构
- d) 引用等同国标代替相应的IEC标准
- e) 重新编排图表顺序和编号

本文件由昕诺飞（中国）投资有限公司提出。

本文件由中国照明电器协会归口。

本文件主要起草单位：昕诺飞（中国）投资有限公司，威凯检测技术有限公司，厦门立达信照明有限公司，深圳市莱福德光电有限公司，上海亚明照明有限公司，江苏新广联光电股份有限公司，上海时代之光照明电器检测有限公司，浙江博上光电有限公司，厦门通士达照明有限公司；远方光电控股，浙江阳光照明电器集团股份有限公司，浙江晶日科技股份有限公司，英飞特电子（杭州）股份有限公司，勤上光电股份有限公司，山东清华康利城市照明研究设计院有限公司，上海三思电子工程有限公司，欧普照明股份有限公司，南京美加杰智能有限公司

本文件主要起草人：黄峰，倪济宇，姜翔，詹生铨，朱俊高，李丰平，朱华荣，华利生，庄晓波，黄海仁，李江山，赵柱博，陈松波，李倩，李晓兵，袁富邦，沈庆跃，沈杰，江步亨，王春林，王勤，许礼，周鼎，田劲

本文件是首次发布。

智能道路照明接口规范-灯具扩展模块和扩展底座

1 范围

本文件规定了灯具扩展底座和灯具扩展模块之间的机械和电气接口要求。
本文件定义的扩展底座和扩展模块适用于户外智能道路照明，其他户外应用参考执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本文件的引用而成为本文件的条款。凡是注日期的引用文件，其随后修订版均不适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

IEC 62386-101:2014	数字可寻址照明接口-第101部分：一般要求- 系统构件 (Digital addressable lighting interface - Part 101: General requirements - System components)
IEC 62386-102:2014	数字可寻址照明接口-第102部分：一般要求- 控制器(Digital addressable lighting interface -Part 102: General requirements – Control gear)
GB/T 30104.103-2017	数字可寻址照明接口 第 103 部分：一般要求 控制设备
GB/T 30104.207-2013	数字可寻址照明接口 第 207 部分：控制装置的特殊要求 LED 模块 (设备类型 6)
GB 7000.1-2015	灯具 第 1 部分：一般要求与试验
Zhaga Book 1	技术规范 book1：概述与一般说明 (Zhaga Interface Specification, Book 1: Overview and Common Information)
DALI Part 150	辅助电源供电(AUX Power Supply)
DALI Part 251	内存条 1 扩展-灯具相关同资产管理相关数据转化(Memory Bank 1 Extension - Covers luminaire-related data for asset management)
DALI Part 252	能量上报 (Energy Reporting)
DALI Part 253	调试和维护(Diagnostics & Maintenance)
DALI Part 351	安装在灯具上的控制设备(Luminaire-mounted Control Devices)

3 术语和定义

本节定义了本文件中有特定含义的术语。

3.1

灯具扩展模块 luminaire extension module

灯具扩展模块是符合本文件定义的模块，其安装在灯具上扩展支持智能控制或收集信息的传感器的模块，例如智能道路控制器或光传感器。

3.2

灯具扩展模块底盘 luminaire extension module base plate

集成在灯具扩展模块上，提供安装灯具扩展模块到灯具扩展底座的功能。

3.3

灯具扩展底座 luminaire extension receptacle

灯具扩展底座是符合本文件的底座，其内置安装在灯具灯体上，用于安装灯具扩展模块或灯具扩展盖帽。

3.4

灯具扩展盖帽 luminaire extension cap

灯具扩展盖帽是符合本文件的盖帽，当灯具扩展底座上没有安装灯具扩展模块时，其安装在灯具扩展底座上，起到遮盖的作用。

4 缩略语

本节定义本文件中用到的有特定含义的英文缩写。

AUX	Auxiliary	辅助供电
LEX-M	Luminaire Extension Module	灯具扩展模块
LEX-C	Luminaire Extension Cap	灯具扩展盖帽
LEX-R	Luminaire Extension Receptacle	灯具扩展底座
LEX-B	Luminaire Extension Bus	灯具扩展总线
D4i	DALI for IoT	物联网 DALI

5 约定说明

5.1 说明

本节描述本文件所用的标识以及表述的通常约定。

5.2 优先

当本文件的定义或描述与“符合性测试”中的接口定义或其它定义有矛盾时，符合性测试中的定义优先。

5.3 交叉引用

除非另有说明，对某一章节的交叉引用包含其子章节的内容。

5.4 物理单位

本文件的物理单位采用国际单位制。长度的单位默认为毫米。

5.5 十进制分隔符

十进制数的分隔符是“.”。

5.6 范围

数据的典型值及其取值范围。

6 一般说明

6.1 灯具扩展模块、盖帽和底座一般描述

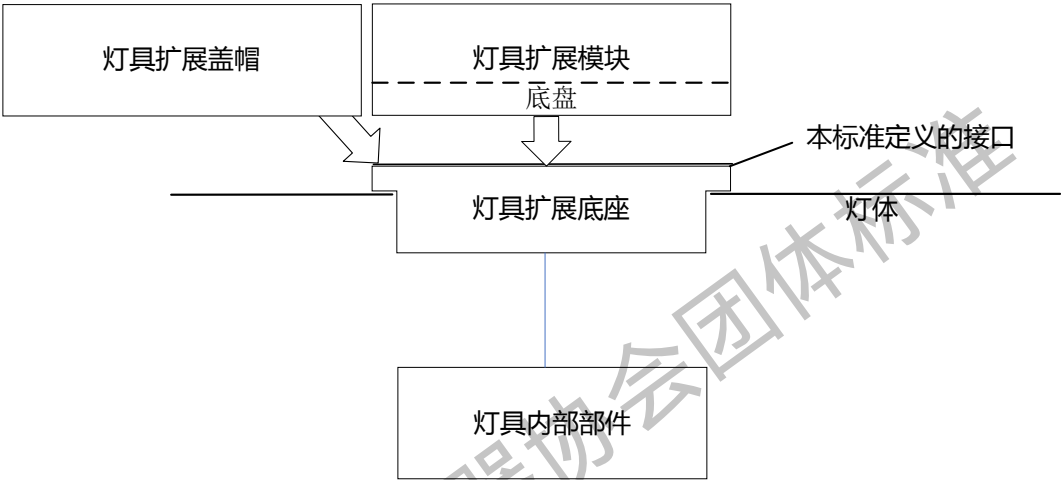


图 1 灯具扩展模块、盖帽和底座组成示意图

图1描述了灯具上的扩展底座，灯具扩展模块或灯具扩展盖帽的组成。其中，灯具扩展底座安装在灯具的外部；灯具扩展插座的触点通常是连接到灯具内部电子电路。

灯具扩展模块是一个独立的组件，其可以通过旋锁的方式简单地插入灯具扩展底座中。通常情况下，扩展模块具备扩展功能比如控制处理和通信功能以增加灯具组成智能照明系统的能力。

灯具扩展模块底盘是集成在灯具扩展模块上，是用于安装在灯具扩展底座上的机械构件。灯具扩展盖帽是另外一个独立的组件，其亦可以通过旋锁的方式简单地插入灯具扩展底座中。盖帽本身不具备任何额外的功能，它用于在不需要扩展模块的功能时遮盖住底座。

图2给出了这类接口的产品参考图形，包括灯具扩展底座和灯具扩展模块。

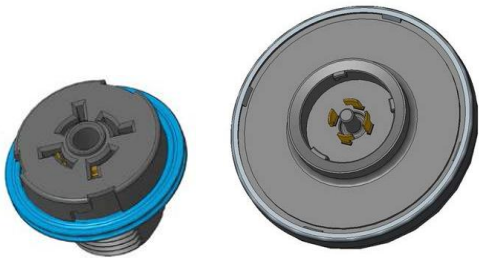


图 2 灯具扩展底座的 3D 视图（顶视图）和灯具扩展模块的 3D 视图（底视图）

本文件对下列参数进行了规范：

- 1) LEX-R 与 LEX-M 底盘之间的机械与电气接口。
- 2) LEX-R 与 LEX-C 之间的机械接口。
- 3) LEX-M 的限制区域 (keep-in area)。
- 4) 允许安装 LEX-M 或 LEX-C 的灯具避空区域 (keep-out area)。

6.2 本文件的结构

本文件包含接口定义和符合性测试两个部分：

接口定义部分规范了 LEX-M (C) 和 LEX-R 之间的接口规范，包括：

- 1) 机械接口 (第 7 章)
- 2) 电气接口 (第 8 章)

符合性测试部分规范了：

- 1) 测试 LEX-M, LEX-M 底盘, LEX-C 或者 LEX-R 所使用的工具 (第 9 章)
- 2) 灯具扩展模块底盘的符合性测试 (第 10 章)
- 3) 灯具扩展盖帽的符合性测试 (第 11 章)
- 4) 灯具扩展底座的符合性测试 (第 12 章)
- 5) 灯具扩展模块符合性测试 (第 13 章)
- 6) 灯具符合性测试 (第 14 章)

7 机械接口

7.1 接口范围和制图原则

本节定义了 LEX-R 和 LEX-M/LEX-M 底盘/LEX-C 之间的机械接口。

机械接口的特性应遵循以下原则：

- 1) 尺寸的单位为毫米
- 2) 使用第三视角投影图

7.2 机械参考图

LEX-R 和 LEX-M/LEX-M 底盘/LEX-C 的基准平面、基准点和基准轴如图 3 所示。

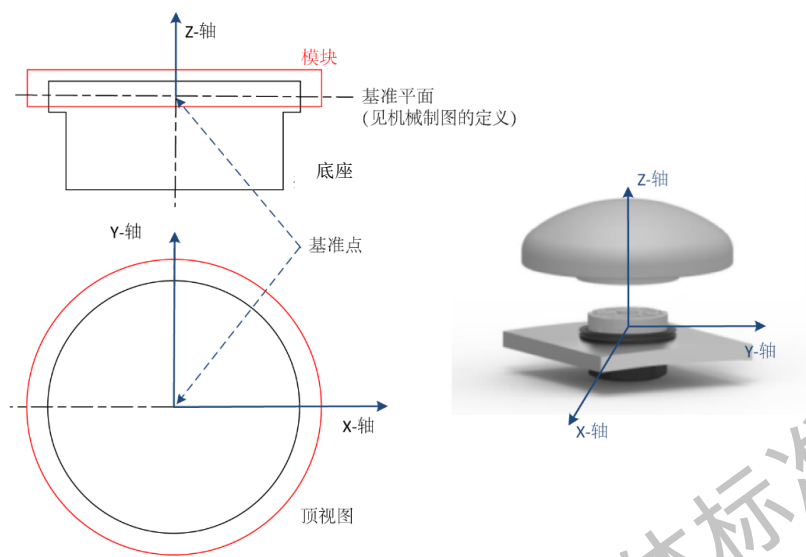


图 3 基准点的位置-LEX-R 和 LEX-M 的基准平面和基准轴

当 LEX-M/LEX-M 底盘/LEX-C 在锁定安装到 LEX-R 时，他们和 LEX-R 的基准点、基准平面和基准轴重合。对于应用在道路照明的灯具环境中，参见附录 A-应用指南。

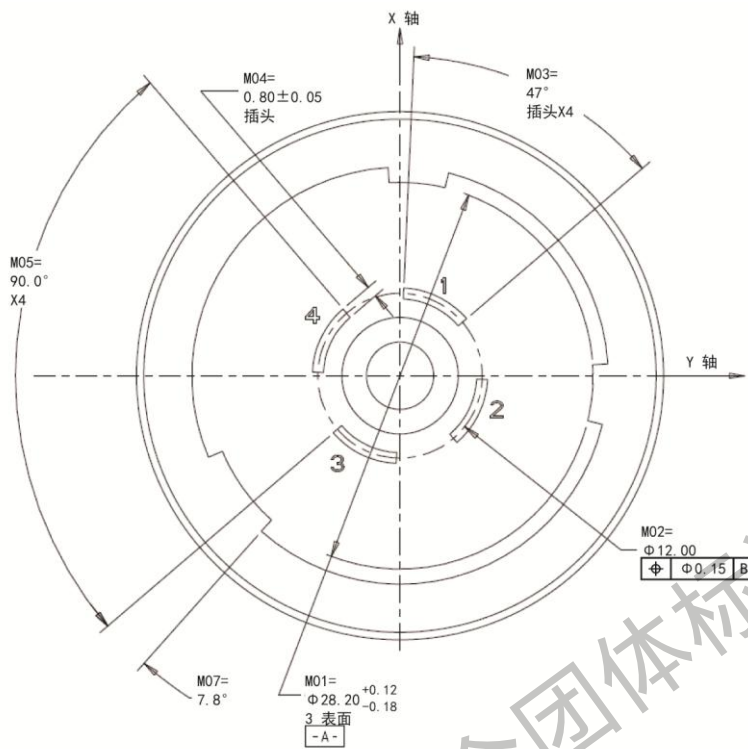
7.3 灯具扩展模块底盘机械接口

灯具扩展模块底盘应符合图 4、图 5、图 6、图 7、图 8 以及图 9 中的定义。除非另有说明，否则线性尺寸的公差为 $\pm 0.12\text{ mm}$ ，角度尺寸公差为 $\pm 1.0^\circ$ 。

LEX-M 底盘的外径应小于或等于 89mm。

LEX-R 的垫圈是唯一能够对 LEX-M 施加力以确保锁定的部件。

当与 9.1.1 中定义的量规配合时，LEX-M 底盘的机械停止特性（见图 8）应能承受 5Nm 的扭矩。



注：X 轴和 Y 轴与图 8 中定义的锁定点中心线重合

图 4 LEX-M 底盘的机械接口；配合面-1

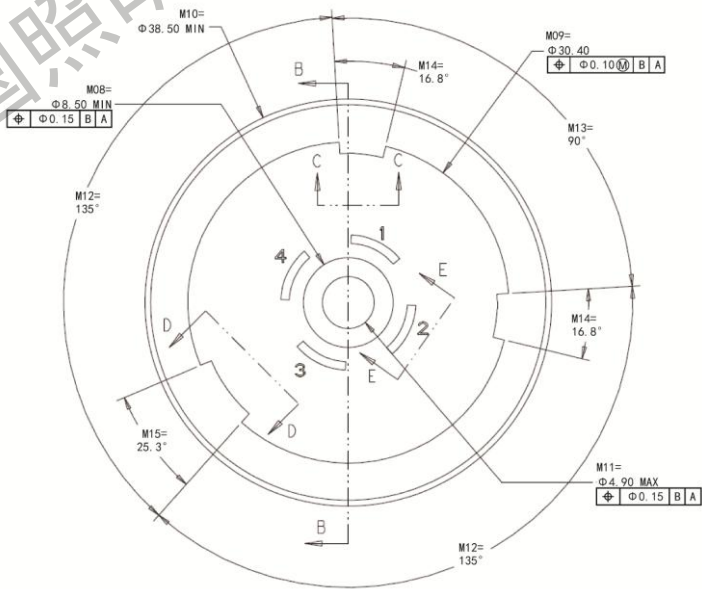


图 5 LEX-M 底盘的机械接口；配合面-2

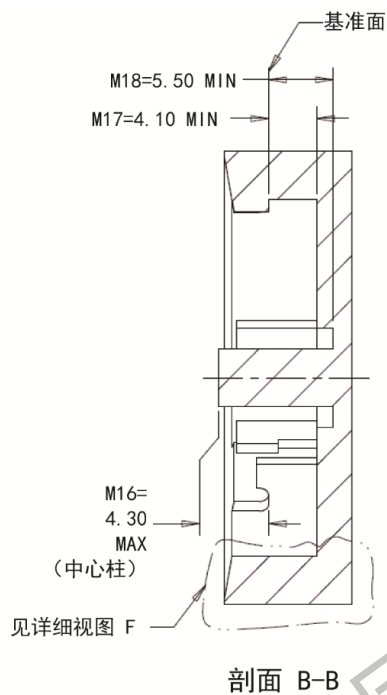


图 6 LEX-M 底盘机械接口详情：剖面图 B-B

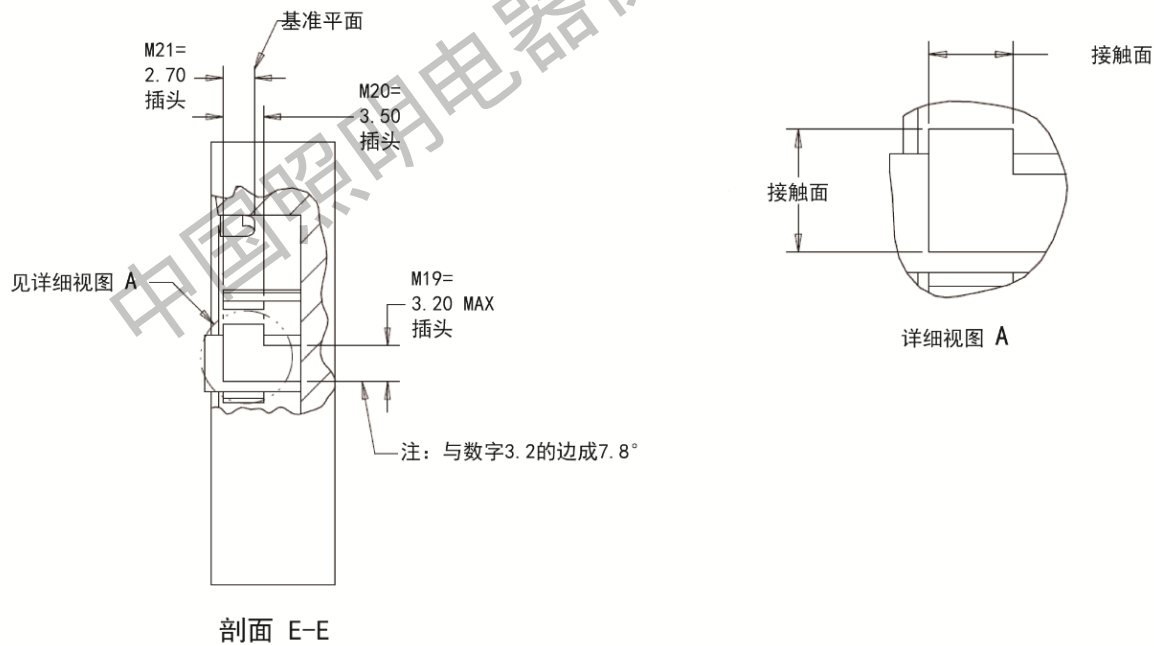


图 7 LEX-M 底盘机械接口详情：剖面图 E-E

LEX-M 底盘触点的接触区域由 图 7 中的“接触区域”表示，每个触点的接触区域应在两侧完全镀锡。

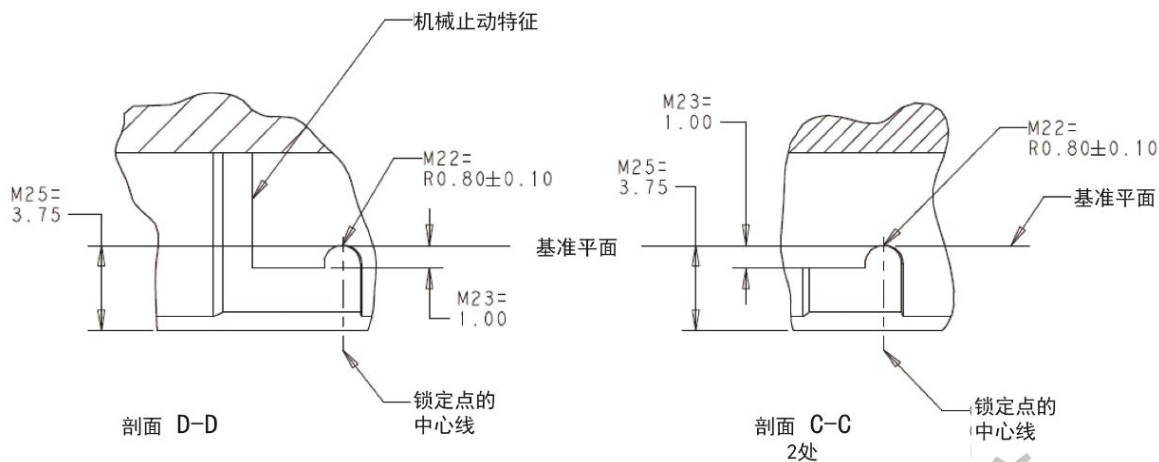
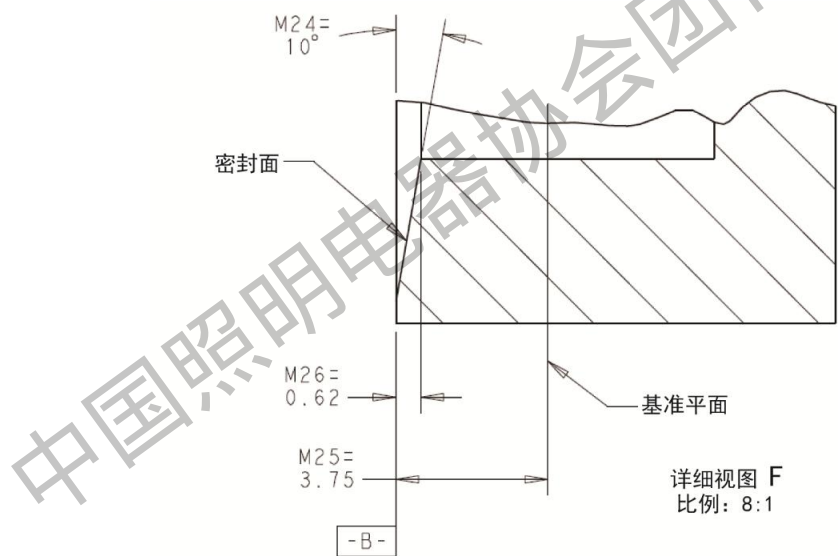


图 8 LEX-M 底盘机械接口详情：剖面图 C-C 和剖面图 D-D



注：

- 1) 密封面应无任何阻碍配合的障碍物。
- 2) 密封有两个功能：入口保护和弹簧功能，以确保模块在锁定位置。

图 9 LEX-M 底盘机械接口详情：剖面图 F-F

7.4 灯具扩展盖 LEX-C 的机械接口

灯具扩展盖的机械接口应与第 7.3 节中定义的灯具扩展模块的机械接口完全一致，但灯具扩展盖不应具有触点。

7.5 灯具扩展模块 LEX-M 机械接口

灯具扩展模块和灯具扩展底座的机械接口就是灯具扩展模块的底座，其参考 7.3 定义。灯具扩展模块的包含区域和高度等尺寸推荐如图 10 所示。

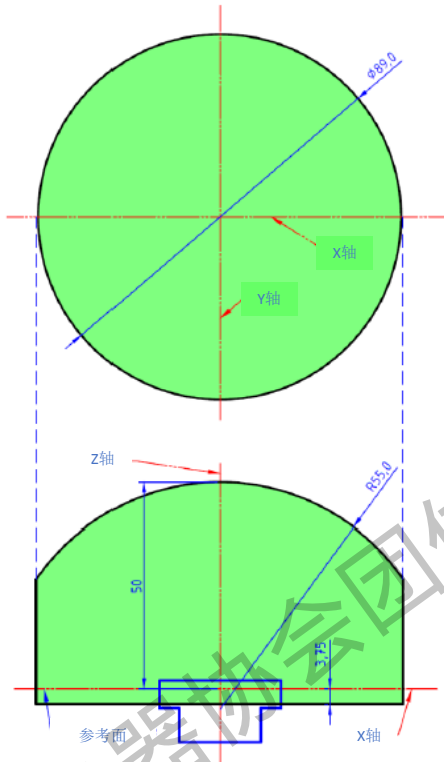


图 10 灯具扩展模块界面尺寸示意

7.6 灯具扩展底座 LEX-R 的机械接口

灯具扩展底座应符合图 11 和图 12 的定义。除非另有说明，线性尺寸公差为±0.12 mm，角度尺寸公差为±1.0 度。

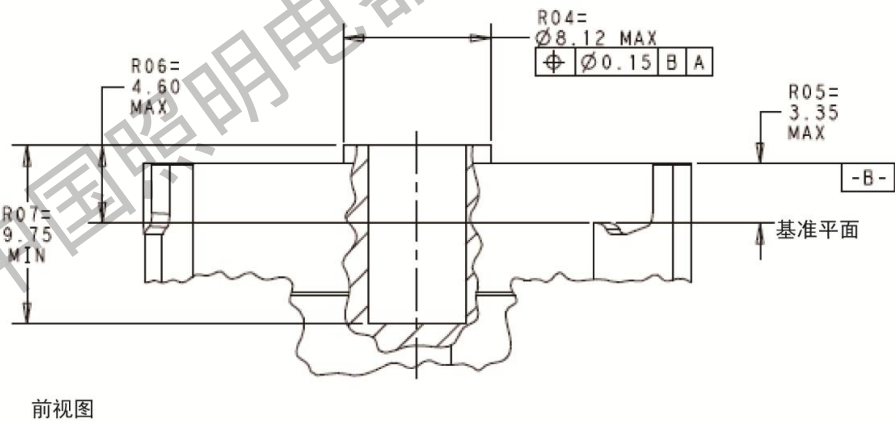
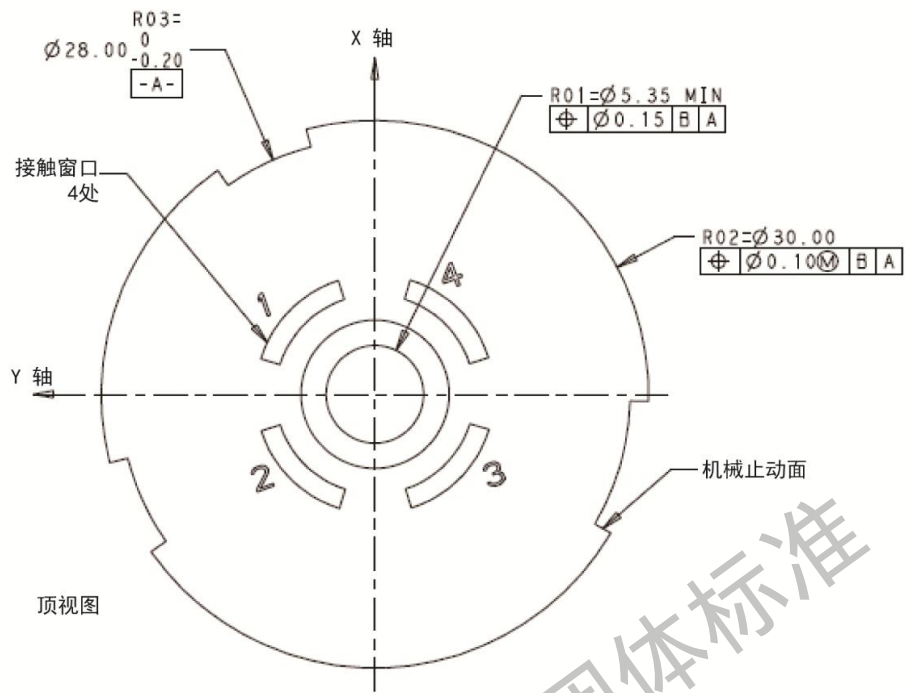
LEX-R 应与第 9.2.1 节和第 9.2.2 节中规定的量规相匹配。此外，LEX-R 应具有 4 个触点，这些触点应与 9.2.1 和 9.2.2 中规定的仪表相应触点进行电接触。

触点应镀锡。

使用第 9.2.3 条款中规定的量规进行 5 次配合循环安装后，松开量规时扭矩应至少为 1.0 Nm 或更大。在评估过程中，不得向下施加轴向力。

图 13 中定义的垫圈区域应无影响配合的障碍物。

LEX-R 的垫圈应确保可以用单手与第 9.2.3 节中规定的量规进行安装和取出。



注：X 轴和 Y 轴与锁定点中心线重合，如图 12 所示。
图 11 LEX-R 的机械接口

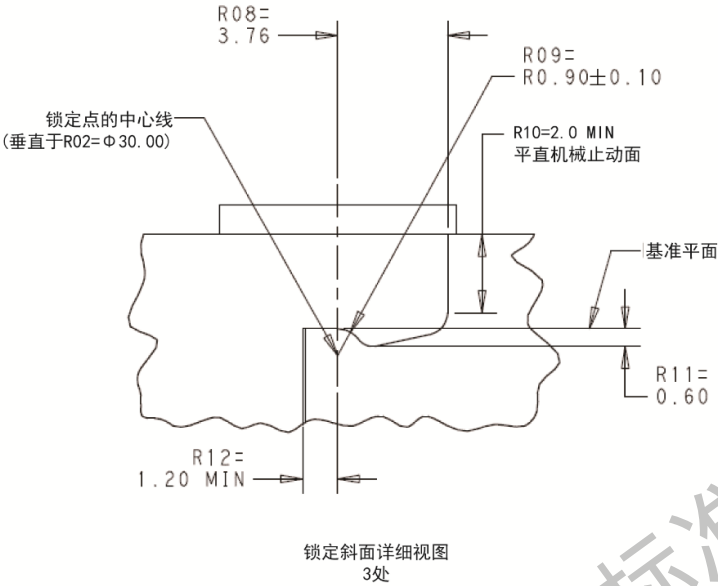


图 12 LEX-R 机械接口详图

7.7 灯具机械接口

灯具灯体上支持一个或多个灯具扩展底座。
图 13 中定义了垫圈区域和灯具避空区域。
在灯具避空区域，灯具的顶面不应具有突出在基准面下 4.6 mm 平面上方的特征。



图 13 灯具的垫圈区域和外露（避空）区域

8 电气接口

8.1 总体连接

灯具的各个部件，灯具扩展模块，灯具扩展底座，辅助供电电源，控制装置等部件的连接如图 14 所示：

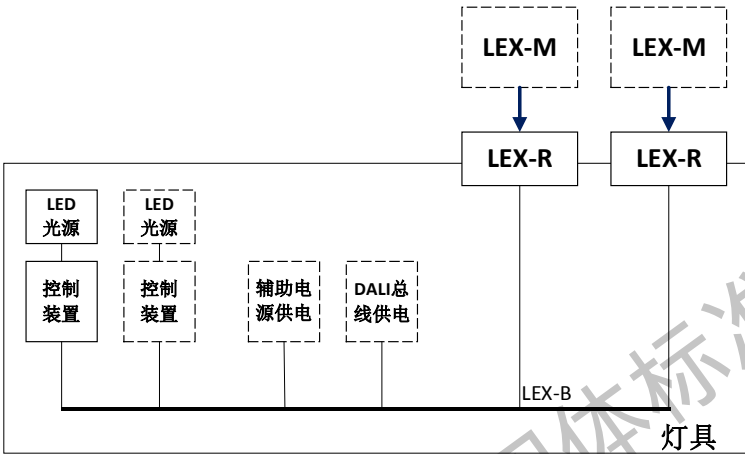


图 14 灯具扩展模块的连接示意图

8.2 灯具扩展接口的引脚分配

灯具扩展模块上的引脚按照表 1 中所示的功能定义。

表 1 LEX-M 和 LEX-R 中的管脚定义

灯具扩展模块引脚（管脚） (图4)	灯具扩展底座引脚(插孔) (图11)	定义
1	1	+24 V 辅助供电
2	2	DALI 接口的负极 + 24V 供电的接地
3	3	DALI 接口的正极
4	4	未连接
注： 1) 引脚 1 支持的辅助供电符合 DiiA 规范 DALI Part 150 规范，支持的供电平均功率 1.0 到 2.0W，最大峰值功率 1.0W 到 5.0W。 2) 引脚 2/3 支持的 DALI 接口应符合 IEC 623686-101/102,GB/T 30104. 103-2017 和 GB/T 30104. 207，还应该符合 DiiA 定义的 D4i 规范（ DALI Part 251， DALI Part 252， DALI Part 253 和 DALI Part 351）。 3) 引脚 4，可以未连接不使用。		

8.3 灯具扩展接口的电气绝缘

8.3.1 LEX-R 电气绝缘要求

根据 GB7000.1 中定义的基本隔离要求，灯具的每个 LEX-R 的所有触点应与主电源隔离。

注 1：灯具的每个 LEX-R 的所有触点可以根据地区标准或法规的要求与主电源隔离。

注 2：要做到这一点，灯具必须使用组件和组装这样的信号和电源触点在 LEX-R 提供隔离电源。

灯具的每一个 LEX-R 的设计应保证，如果没有一个 LEX-M 和一个 LEX-C 安装在灯具上，灯具+LEX-Rs 的整个系统是安全的。当不使用 LEX-M 时，应将 LEX-C 安装在 LEX-R 上，以确保有足够的保护防止污染或损坏。

8.3.2 LEX-M 电气绝缘要求

按照 GB7000.1 的规定，LEX-M 应在其可接触的导电部件和接口接点之间提供补充绝缘。

8.4 灯具扩展接口的辅助供电电源

8.4.1 LEX-R 的辅助供电电源要求

如果灯具只有一个 LEX-R，则该灯具应能够在该 LEX-R 的引脚 1 和 2 处提供如[DALI-part 150]所规定的辅助电源。

如果灯具具有两个 LEX-Rs，则灯具应能够在两个 LEX-Rs 的引脚 1 和 2 处提供[DALI - part 150]中规定的辅助电源。然而，在这种情况下，[DALI - Part 150]中定义参数应该被解释为两个 LEX-Rs 参数的总和。

例如:[DALI - Part 150]中规定“电源的平均输出功率能力” $\geq 3.0W$ 。如果是两个 LEX-R，该灯具应能够提供例如在第一个 LEX-R 提供 2.0W，在第二个 LEX-R 提供 1.0W。但灯具不需要能够提供 2.0W 在第一个 LEX-R 和 2.0W 在第二个 LEX-R。

安装在灯具内的所有辅助电源单元均须连接到 LEX 总线上。

8.4.2 LEX-M 的辅助供电电源功耗要求

如果连接了 LEX-M 的引脚 1，则该 LEX-M 应符合 DALI-Part 351。

注:结合 LEX-R 的 AUX 电源要求，如果灯具上安装了最多一个类型 A 的 LEX-M 和最多一个类型 B 的 LEX-M，此限制保证了 LEX-Ms 有足够的 AUX 电源。

8.5 灯具扩展接口的引脚 4

灯具每个 LEX-R 的引脚 4 不能连接。

不能连接 LEX-M 的引脚 4。

注:这些要求允许在本规范的未来版本中对这个引脚的功能进行标准化定义。

8.6 灯具扩展接口的 DALI 通信和 DALI 总线供电要求

8.6.1 LEX-R 的 DALI 通信和 DALI 总线供电要求

灯具的每个 LEX-R(引脚 2 和引脚 3)应能够提供 DALI 信号和 DALI 总线供电。还应满足以下要求：

- 1) 安装在灯具上的所有非应急照明控制装置都应连接到照明扩展总线（LEX-B）上。
- 2) 灯具中的(可选)总线供电单元应连接到 LEX-B 上。

- 3) 灯具不包括 LEX-MS, 不包括[GB/T 30104.103]中定义的 DALI 应用控制器或 DALI 输入设备。
- 4) 两个 LEX-R 接口中的每一个都应提供至少 48 mA 的供电电流, 但两个 LEX-R 接口同时提供的供电电流之和不应超过 50 mA。
- 5) 灯具不得带有与外部 DALI 网络连接的功能。

8.6.2 LEX-M 的 DALI 通信和 DALI 总线供电要求

LEX-M 应符合[DALI-part 351]中定义的 A 型或 B 型控制装置的要求。

LEX-M 应符合 D4i 要求。

如果 LEX-M 的功能包括传感器(比如占用传感或日光传感), 则 LEX-M 应符合 GB/T 30104.103 部分中定义的 DALI 应用控制器的要求。

9 符合性测试用工具

9.1 灯具扩展模块和灯具扩展模块底盘测试用工具

9.1.1 机械止动规

机械止动规的定义见附录 B。这个量规是用来核查被测 LEX-M 样品的机械阻止特性, 验证其是否能承受 5 Nm 的扭力。

9.2 灯具扩展底座测试用工具

9.2.1 最小接触量规

最小接触量规的定义见附录 C。这个量规是用来核查被测 LEX-R 样品能否与符合本文件要求的 LEX-M 相互匹配, 并核查被测 LEX-R 样品的所有触点是否能与符合本文件要求的 LEX-M 的触点进行电气连接。

9.2.2 最大接触量规

最大接触量规的定义见附录 C。这个量规是用来核查被测 LEX-R 样品能否与符合本文件要求的 LEX-M 相互匹配, 并核查被测 LEX-R 样品的所有触点是否能与符合本文件要求的 LEX-M 的触点进行电气连接。

9.2.3 解除配合扭力量规

解除配合扭力量规的定义见附录 D。被测 LEX-R 样品与该量规进行 5 个匹配循环后, 这个量规是用来核查解除配合时的扭力是否大于或等于 1.0 Nm。

10 灯具扩展模块底盘的符合性测试

10.1 灯具扩展模块底盘机械尺寸的测试

此测试的目的是核查被测灯具扩展模块底盘的机械尺寸。

10.1.1 测试设备

无。

10.1.2 测试条件

不适用

10.1.3 测试步骤

- 1) 制造商提供被测灯具扩展模块底盘的机械工程图纸。该图纸应包含表 2，表 3，表 4，表 5，表 6，表 7 中的每一个尺寸的标准值及生产误差。
- 2) 检查表 2，表 3，表 4，表 5，表 6，表 7 中的每一个尺寸的标准值和生产误差是否都可以在制造商提供的机械工程图纸中找到。
- 3) 检查表 2，表 3，表 4，表 5，表 6，表 7 中的每一个尺寸的标准值和生产误差是否可以保证产品在表 2，表 3，表 4，表 5，表 6，表 7 定义的偏差范围内。
- 4) 制造商按照附录 E 中的描述提供被测扩展模块底盘的机械尺寸测量报告。
- 5) 检查表 2，表 3，表 4，表 5，表 6，表 7 中的每一个尺寸是否都可以在制造商提供的报告中找到测量结果。
- 6) 检查表 2，表 3，表 4，表 5，表 6，表 7 中的每一个尺寸的测量值是否在允许的偏差范围内。

表 2 图 4 中定义的 LEX-M 底盘 和 LEX-C 的尺寸

尺寸	标值	描述	扩展模块底盘	扩展盖帽	要检查的样品数量	公差	
						最小	最大
M01	28.20	凹槽直径	√	√	1	-0.18	+0.12
M02	12.0	接触片所在圆直径	√		1	-0.12	+0.12
	-	接触片所在圆心偏移	√		1	-	Ø 0.15
M03	47°	接触片所占角度	√		4	-1.0°	+1.0°
M04	0.80	接触片厚度	√		4	-0.05	+0.05
M05	90.0°	相对接触位置	√		4	-1.0°	+1.0°
M07	7.8°	相对于凹槽边缘的接触片位置	√		1	-1.0°	+1.0°

表 3 图 5 中定义的 LEX-M 底盘 和 LEX-C 的尺寸

尺寸	标称值	描述	扩展模块底盘	扩展盖帽	要检查的样品数量	公差	
						最小	最大
M08	-	中心切口直径	√	√	1	8.50	-
	-	切口所在圆心偏移	√	√	1	-	Ø 0.15
M09	30.4	空腔所在直径	√	√	1	-0.12	+0.12
	-	最大材料偏转腔体	√	√	1	-	Ø 0.10
M10	-	密封禁止区域直径	√	√	1	38.50	-
M11	-	中心圆柱直径	√	√	1	-	4.90
	-	接触片所在圆心偏移	√	√	1	-	Ø 0.15
M12	135°	凹槽[1]位置	√	√	1	-1.0°	+1.0°
M13	90°	凹槽[2]位置	√	√	1	-1.0°	+1.0°
M14	16.8°	凹槽的宽度	√	√	2	-1.0°	+1.0°
M15	25.3°	凹槽的宽度	√	√	1	-1.0°	+1.0°

表 4 图 6 中定义的 LEX-M 底盘 和 LEX-C 的尺寸

尺寸	标称值	描述	扩展模块底盘	扩展盖帽	要检查的样品数量	公差	
						最小	最大
M16	-	中心圆柱体的长度	√	√	1	-	4.30
M17	-	与参考面的距离	√	√	1	4.10	-
M18	-	与参考面的距离	√	√	1	5.50	-

表 5 图 7 中定义的 LEX-M 底盘 和 LEX-C 的尺寸

尺寸	标称值	描述	扩展模块 底盘	扩展盖帽	要检查的样品 数量	公差	
						最小	最大
M19	-	接触片直立部分 的宽度	√		4	-	3.20
M20	3.50	接触片的高度	√		4	-0.12	+0.12
M21	2.70	接触片底部到参 考面的距离	√		4	-0.12	+0.12

表 6 图 8 中定义的 LEX-M 底盘 和 LEX-C 的尺寸

尺寸	标称值	描述	扩展模块 底盘	扩展盖帽	要检查的 样品数量	公差	
						最小	最大
M22	0.80	锁定功能的半径	√	√	3	-0.10	+0.10
M23	1.00	到参考面的距离	√	√	3	-0.12	+0.12

表 7 图 9 中定义的 LEX-M 底盘 和 LEX-C 的尺寸

尺寸	标称值	描述	扩展模 块底盘	扩展盖帽	要检查的样品 数量	公差	
						最小	最大
M24	10°	密封面斜坡角度	√	√	1	-1.0 度	+1.0 度
M25	3.75	密封面底部到参 考面的距离	√	√	3	-0.12	+0.12
M26	0.62	斜坡高度	√	√	1	-0.12	+0.12

10.1.4 通过条件

如果表 2, 表 3, 表 4, 表 5, 表 6, 表 7 中的每一个尺寸符合如下要求, 则认为被测的灯具扩展模块底盘通过测试:

- 1) 机械工程图纸上的尺寸符合第 7.3 章节的要求, 在指定的公差范围内。
- 2) 测量报告上的尺寸符合第 7.3 章节的要求, 在指定的公差范围内。

10.2 LEX-M 底盘外部直径的测试

此测试的目的是核查被测灯具扩展模块底盘是否在第 7.3 章节指定的限值以内。

10.2.1 测试设备

卡尺。

10.2.2 测试条件

测试应在 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下进行。

10.2.3 测试步骤

测量被测灯具扩展模块底盘的外部直径。如果外部的几何形状不是圆形, 在该试验中应使用最大直径。

10.2.4 通过条件

如果被测灯具扩展模块底盘的外部直径在第 7.3 章节指定的限值以内, 则认为被测的灯具扩展模块底盘通过测试。

10.3 LEX-M 底盘机械阻止功能的测试

此测试的目的是核查被测灯具扩展模块底盘的机械阻止功能 (见图 8) 是否能承受 5 Nm 的扭力。

10.3.1 测试设备

- 1) 9.1.1 章节中定义的机械阻止量规
- 2) 扭力计

10.3.2 测试条件

测试应在 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ 的条件下进行。

10.3.3 测试步骤

- 1) 将被测灯具扩展模块底盘装到机械阻止量规上。
- 2) 灯具扩展模块底盘在转动安装方向上施加 5Nm 的扭力, 保持 1min, 不能有轴向的力。
- 3) 灯具扩展模块底盘在转动移除方向上施加 5Nm 的扭力, 保持 1min, 不能有轴向的力。

10.3.4 通过条件

如果测试后被测灯具扩展模块底盘的机械阻止功能没有损坏, 则认为被测的灯具扩展模块底盘通过测试。

10.4 LEX-M 底盘密封表面的测试

此测试的目的是核查被测灯具扩展模块底盘密封表面是否有阻碍匹配的障碍物。

10.4.1 测试设备

无。

10.4.2 测试条件

无。

10.4.3 测试步骤

目视检查被测灯具扩展模块底盘的密封表面，检查其是否有阻碍匹配的障碍物。

10.4.4 通过条件

如果灯具扩展模块底盘的密封表面没有阻碍匹配的障碍物，则认为被测的灯具扩展模块底盘通过测试。

10.5 LEX-M 底盘触片镀层的测试

此测试的目的是核查 LEX-M 底盘接触区域的镀层是否含有本规范要求的最小比例的锡。

10.5.1 测试设备

X 射线荧光测量仪，在 95%置信水平下测量精度为±5%。

10.5.2 测试条件

无。

10.5.3 测试步骤

- 1) 在 LEX-M 底盘的 4 个触片之一的任一侧的接触区域中随机定义测量点。
- 2) 用 X 射线荧光测量仪测量触片镀层的组成，应记录所有元素的质量百分比。

10.5.4 通过条件

如果触片测量点的镀层成分符合表 8 中的限制，则认为被测的灯具扩展模块底盘通过测试。

表 8 触片镀层各种元素质量百分比的通过条件

元素	质量百分比
锡	≥97.5
铜	≤1.5
锌	≤0.7
其它未命名元素	≤0.2
铅	≤0.1

11 灯具扩展盖帽 LEX-C 的符合性测试

11.1 灯具扩展盖帽机械尺寸的测试

见 10.1 章节要求。表 2 至 7 中只有在盖帽那一列有标记的尺寸才适用。

11.2 LEX-C 外部直径的测试

见 10.2 章节要求。

11.3 LEX-C 机械阻止功能的测试

见 10.3 章节要求。

11.4 LEX-C 密封表面的测试

见 10.4 章节要求。

12 灯具扩展底座 LEX-R 的符合性测试

12.1 灯具扩展底座机械尺寸测试

本测试的目的是检验被测灯具扩展底座的机械尺寸。

12.1.1 测试设备

无。

12.1.2 测试条件

不适用。

12.1.3 测试步骤

- 1) 制造商需提供被测灯具扩展底座的机械图纸。该图纸应包含表 2, 表 3, 表 4, 表 5, 表 6 和表 7 中列出的每个尺寸的典型值和生产公差。
- 2) 检查制造商提供的图纸中是否有表 9 和表 10 中列出的所有尺寸标称值和生产公差。
- 3) 检查表 9 和表 10 中列出的所有尺寸的标称值和生产公差是否能够保证产品在表 9 和表 10 中定义的公差范围内。
- 4) 制造商需提供附件 E 中所述的被测灯具扩展底座的机械测试报告。
- 5) 检查制造商提供的报告中是否有表 9 和表 10 中列出的所有尺寸的测试结果。
- 6) 检查表 9 和表 10 中列出的所有尺寸的测试值是否都在公差范围内。

表 9 图 11 中定义的 LEX-R 的尺寸

尺寸	标称值	描述	检验数量	公差	
				最小值	最大值
R01	—	中心柱孔径	1	5.35	—
	—	电极的偏心孔	1	—	00.15
R02	30.0	轮廓直径	1	-0.12	+0.12
		轮廓的最大材料偏差	1	—	00.10
R03	28.0	凹痕直径	1	-0.20	+0.00
R04	—	中心环宽度	1	—	8.12
	—	中心环偏差	1	—	00.15
R05	—	顶面高度	1	—	3.35
R06	—	中心环高度	1	—	4.60
R07	—	中心孔深	1	9.75	—

表 10 图 12 中定义的 LEX-R 的尺寸

尺寸	标称值	描述	检验数量	公差	
				最小值	最大值
R08	3.76	锁定点到边缘	3	-0.12	+0.12
R09	0.90	锁定点的曲率	3	-0.10	+0.10
R10	—	机械锁定	1	2.00	—
R11	0.60	锁紧卡扣	3	-0.12	+0.12
R12	—	锁定点位置	3	1.20	—

12.1.4 通过条件

如果表 9 和表 10 中列出的所有尺寸要求都满足，则被测灯具扩展底座测试合格：

- 1) 机械图纸满足 7.6 中规定的公差限定值要求。
- 2) 测试报告满足 7.6 中规定的公差限定值要求。

12.2 LEX-R 接合和接触性测试

本测试的目的是验证 LEX-R 是否可以与符合本文件的 LEX-M 底盘配对，并且 LEX-R 的所有触点与符合本文件的 LEX-M 底盘的所有触点在电气上能够匹配。

12.2.1 测试设备

- 1) 9.2.1 中定义的最小的接触性规。
- 2) 9.2.2 中定义的最大的接触性规。
- 3) 欧姆表或接触性测试仪。

12.2.2 测试条件

本测试需在环境温度 25 ± 5 °C 下进行。

12.2.3 测试步骤

- 1) 按照制造商说明书的要求把 LEX-R（包括垫圈）安装在平板上。
- 2) 将最小接触性规和被测 LEX-R 连接。检查量规是否与被测 LEX-R 相匹配而不会产生过大的力，以及是否 4 个电气连接触点都能连通。
- 3) 将最大接触性规和被测 LEX-R 连接。检查量规是否与被测 LEX-R 相匹配而不会产生过大的力，以及是否 4 个电气连接触点都能连通。

12.2.4 通过条件

如果被测 LEX-R 都符合两个量规，并且在测试中 4 个电气连接触点都能连通，则测试合格。

12.3 LEX-R 接通和断开的扭矩测试

本测试的首要目的是检验在使用 9.2.3 中的量规进行 5 次接通测试后，断开的扭矩是否大于等于 1.0 Nm。

本测试的第二个目的是检验 LEX-R 的垫圈是否可以用一只手与 9.2.3 中的量规接通和断开。

本测试的第三个目的是检验图 13 中的垫圈不会被其它物体干扰而无法接通。

12.3.1 测试设备

- 1) 9.2.3 中定义的断开扭矩规
- 2) 扭矩测试仪

12.3.2 测试条件

本测试应该在环境温度 25 ± 5 °C 下进行。

12.3.3 测试步骤

- 1) 按照制造商说明书的要求把 LEX-R（包括垫圈）安装在平板上。
- 2) 使用断开扭矩规对被测 LEX-R 进行 5 次测试。测试应单手进行并且不得施加轴向力。
- 3) 测试使断开扭矩规与被测 LEX-R 分开所需的扭矩。测试期间不得施加轴向力。

12.3.4 通过条件

如果被测的灯具扩展底座的接插能够用单手进行并且测试扭矩大于等于 1.0Nm，则测试合格。

12.4 LEX-R 接触片电镀层的测试

本测试的目的是确认 LEX-R 接触区域的电镀层含有本规范要求的锡的最小比例。

12.4.1 测试设备

X 射线荧光测量仪，在 95%置信水平下测量精度为±5%。

12.4.2 测试条件

无。

12.4.3 测试步骤

- 1) LEX-R 的制造商应该提供 ATC 的声明，指示触点的接触区域。
- 2) 在 LEX-R 的 4 个触点之一的任一侧的接触区域中随机定义测量点。
- 3) 使用 X 射线荧光测量装置测量接触片电镀层的成分。应记录所有元素的质量百分比。

12.4.4 通过条件

如果测量点处接触片电镀层的成分符合表 11 中的限制，则被测的灯具扩展底座测试合格。

表 11 接触片电镀层中几种元素质量百分比的合格标准

元素	质量百分比
锡	≥97.5
铜	≤1.5
锌	≤0.7
其它未命名元素	≤0.2
铅	≤0.1

13 灯具扩展模块符合性测试

13.1 灯具扩展模块机械接口测试

13.1.1 机械尺寸测试

该测试的目的是验证测试的灯具扩展模块机械尺寸是否符合要求。

如果灯具扩展模块的底盘已经通过认证，该测试无需再重复。如果灯具扩展模块的底盘没有经过测试认证，灯具扩展模块机械尺寸的测试参考 10.1.1 进行。

13.1.2 LEX-M 外径测试

该测试的目的是验证灯具扩展模块的外径和 7.5 中的规定。

13.1.2.1 测试设备

卡尺。

13.1.2.2 测试条件

测试温度 25 ±5 °C。

13.1.2.3 测试步骤

测量 LEX-M 的外径，如果该灯具扩展模块外形不是圆形，则测试最大直径。

13.1.2.4 通过条件

被测试的灯具扩展模块的外径满足 7.5 定义 LEX-M 的外径限制。

13.1.3 LEX-M 机械阻止功能测试

该测试目的是测试 LEX-M 的机械阻止功能是否能承受 5.0 Nm 的扭力。

如果灯具扩展模块的底盘已经通过测试，该测试无需重复测试。

如果灯具扩展模块的底盘没有通过测试，测试参考 10.1.3。

13.1.4 LEX-M 密封表面的测试

参考 10.1.4。

13.1.5 LEX-M 接触片测试

如果灯具扩展模块的底盘已经通过测试，该测试无需重复测试。

参考 10.1.5。

13.2 灯具扩展模块电气接口测试

13.2.1 通用

为了进行本章节所列的符合性测试，需要 LEX-M 制造商提供文件包括：产品名称，品牌名称，支持功能（控制器或传感器）和管脚分配等信息。

13.2.2 LEX-M 管脚分配测试

该测试目的是检查 LEX-M 管脚分配是否符合表 1 规定。

13.2.2.1 测试设备

无。

13.2.2.2 测试条件

无。

13.2.2.3 测试步骤

检查 LEX-M 制造商提供的管脚分配信息。

13.2.2.4 通过条件

灯具扩展模块制造商提供的管脚分配符合下列要求：

- 1) 管脚 1 是未连接或是辅助电源供电使用。
- 2) 管脚 2 分配给 DALI 负或 +24V 辅助供电的接地使用。
- 3) 管脚 3 分配给 DALI 正或未使用。
- 4) 管脚 4 未连接。

13.2.3 LEX-M 辅助供电要求测试

该测试目的是检验 LEX-M 是否满足 DALI - Part 150 和 DALI - part 351 规定的辅助电源供电要求。

13.2.3.1 测试设备

无。

13.2.3.2 测试条件

无。

13.2.3.3 测试步骤

检查 LEX-M 是否通过 DALI - Part 150 和 DALI - part 351 测试。

13.2.3.4 测试符合标准

LEX-M通过DALI - Part 150和DALI - part 351测试。

13.2.4 LEX-M DALI 通信和 DALI 总线要求测试

该测试目的是检查LEX-M是否符合8.1所规定的DALI通信和总线要求。

13.2.4.1 测试设备

无。

13.2.4.2 测试条件

无。

13.2.4.3 测试过程

- 1) 检查LEX-M是否符合DALI - Part 351。
- 2) 如果LEX-M是照明传感器，检查是否符合GB/T 30104.103。

13.2.4.4 通过条件

灯具扩展模块符合8.1所列要求。

14 灯具符合性测试

14.1 通用

为了进行测试，灯具制造商提供说明文件描述灯具信息：产品名称，品牌名称，D4i电源，灯具扩展底座，支持灯具扩展模块（控制器，传感器），灯具认证信息等。

14.2 灯具机械接口测试

14.2.1 LEX-R 机械接口测试

该测试目的是测试灯具包括的LEX-R是否符合灯具扩展底座要求。

如果灯具扩展底座已经通过测试，无需重复测试。

如果灯具扩展底座未经过测试，参考12.1.1。

14.2.2 LEX-R 避空区测试

该测试目的是检查LEX-R的避空区是否符合图13要求和灯具的上表面没有突出在参考平面以下4.6毫米的平面上的机械特征。

14.2.2.1 测试设备

卡尺。

14.2.2.2 测试条件

无。

14.2.2.3 测试过程

检查灯具外壳的灯具避空区，检查是否有任何机械部件凸出在参考平面以下4.6毫米的平面上。

14.2.2.4 通过条件

如果在灯具避空区内，灯具的顶面没有在参考平面以下4.6 mm的平面上凸出的机械特性，则被测灯具合格。

14.3 灯具电气接口测试

14.3.1 LEX-R 数量测试

该测试的目的是验证灯具是否具支持一个或两个LEX。

14.3.1.1 测试设备

无。

14.3.1.2 测试条件

无。

14.3.1.3 测试过程

检查灯具或它的电路图，统计LEX-Rs的数量。

14.3.1.4 通过条件

如果灯具有一个或两个LEX-Rs，则被测试灯具合格。

14.3.2 灯具支持 D4i 要求测试

该测试的目的是验证该灯具符合第8.1节中规定的D4i要求要求。

14.3.2.1 测试设备

无。

14.3.2.2 测试条件

无。

14.3.2.3 测试过程

检查灯具制造商提供的灯具信息文件。

14.3.2.4 通过条件

如果灯具制造商提供的灯具信息文件表明该灯具符合第8.1条中规定要求，则该灯具通过测试。

14.3.3 应急照明控制装置测试

此测试的目的是验证被测试灯具不包括连接到LEX总线的应急照明控制装置。

14.3.3.1 测试设备

无。

14.3.3.2 测试条件

无。

14.3.3.3 测试过程

检查灯具制造商提供的灯具或灯具电路图，检查被测灯具是否包含一个或多个与LEX总线相连的应急照明控制装置。

14.3.3.4 通过条件

如果被测试灯具不包含连接到LEX总线的应急照明控制装置，则被测试灯具合格。

14.3.4 灯具照明扩展底座插孔分配测试

该测试的目的是检查灯具的照明扩展底座插孔分配是满足表1规定。

14.3.4.1 测试设备

无。

14.3.4.2 测试条件

无。

14.3.4.3 测试过程

检查每个灯具LEX-R插孔分配，是否符合下列连接：

- 1) 插孔1 是未连接或是辅助电源供电使用。
- 2) 插孔2 分配给DALI负或+24V辅助供电的接地使用。
- 3) 插孔3 分配给DALI正或未使用。
- 4) 插孔4 未连接。

14.3.4.4 通过条件

插孔分配满足8.1节表1要求。

14.3.5 灯具电气绝缘测试

该测试的目的是验证灯具是否符合GB7000.1所列的电气绝缘要求。

14.3.5.1 测试设备

无。

14.3.5.2 测试条件

无。

14.3.5.3 测试过程

检查灯具制造商提供的灯具信息文件。

14.3.5.4 通过条件

如果灯具制造商提供的灯具信息文件表明,被测试灯具的每个LEX-R的所有触点都与主电源隔离,符合GB7000.1中定义的基本隔离要求,则被测试灯具合格。

14.3.6 灯具辅助供电电源要求测试

该测试的目的是验证该灯具是否符合第8.1节所列的辅助供电电源要求。

14.3.6.1 测试设备

无。

14.3.6.2 测试条件

无。

14.3.6.3 测试过程

检查被测灯具的电路图,检查是否满足以下条件:

被测灯具中提供辅助供电电源(集成在控制装置中或作为独立的辅助供电电源)都连接到LEX总线。

14.3.6.4 通过条件

被测灯具中提供辅助供电电源(集成在控制装置中或作为独立的辅助供电电源)都连接到LEX总线。

14.3.7 灯具 DALI 通信和 DALI 总线供电要求测试

本次试验的目的是验证灯具是否符合第4.7.2节所列的DALI通信和DALI总线供电要求。

14.3.7.1 测试设备

无。

14.3.7.2 测试条件

无。

14.3.7.3 测试过程

- 1) 如果灯具只包括DALI控制装置，检查被测灯具的电路图是否满足以下条件：
 - a) 所有的控制装置都安装在被测灯具上，并连接到LEX-B上。
 - b) 受测试的灯具没有安装连接外部DALI网络的功能。
- 2) 如果灯具只有DALI-2 控制装置，请检查被测灯具的电路图，并检查是否满足以下条件：
 - a) 被测灯具上均安装有所有控制装置，并连接到LEX-B上。
 - b) 被测试灯具没有与外部DALI网络连接的功能。
- 3) 检查灯具制造商提供的产品信息文件。

14.3.7.4 通过条件

如果灯具只包含支持DALI控制装置，则测试灯具通过标准为：

- 1) 灯具制造商提供的灯具信息文件表明：控制装置通过DALI测试认证。
- 2) 灯具制造商提供的灯具信息文件表明：被测灯具不包含[GB/T 30104.103]中定义的DALI控制器和传感器。

如果灯具只包含DALI-2 控制装置，则待测灯具通过：

- 1) 灯具制造商提供的灯具信息文件表明：控制装置通过DALI-2测试认证。
- 2) 灯具制造商提供的确认函表明：被测灯具不包含[GB/T 30104.103]中定义的DALI控制器和传感器。

在所有其他情况下，被测试灯具都不能通过此测试。

附录 A （规范性附录）应用指南

灯具扩展底座和扩展模块、盖帽用于户外照明应用。在一些应用中，扩展模块的方位对于功能的实现极其重要。对于这类应用，应当满足在安装模块后，或者更换可能来自不同的品牌的新的模块后，其保持正确的方位。为了实现这个要求，建议一些应用情况下的操作指南如下。

我们同样建议灯具扩展底座和模块所需的位置和方位应当清晰地标于产品说明文档中。

A.1 路灯

对于路灯应用，建议灯具以及灯具的扩展插座其 Y-轴方向垂直于路面的方向，且指向路面的中心。见图 A1。

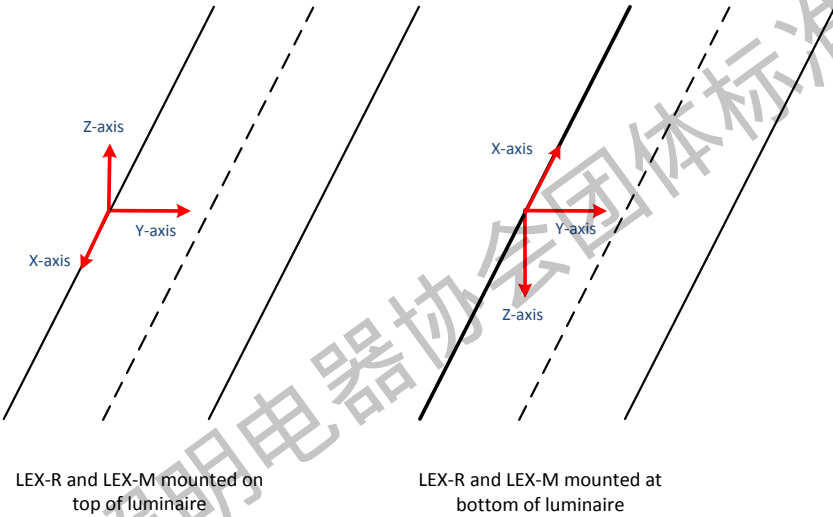


图 A1 路灯应用中扩展底座和扩展模块的建议安装方位

附录 B（规范性附录）机械止位置规的机械图

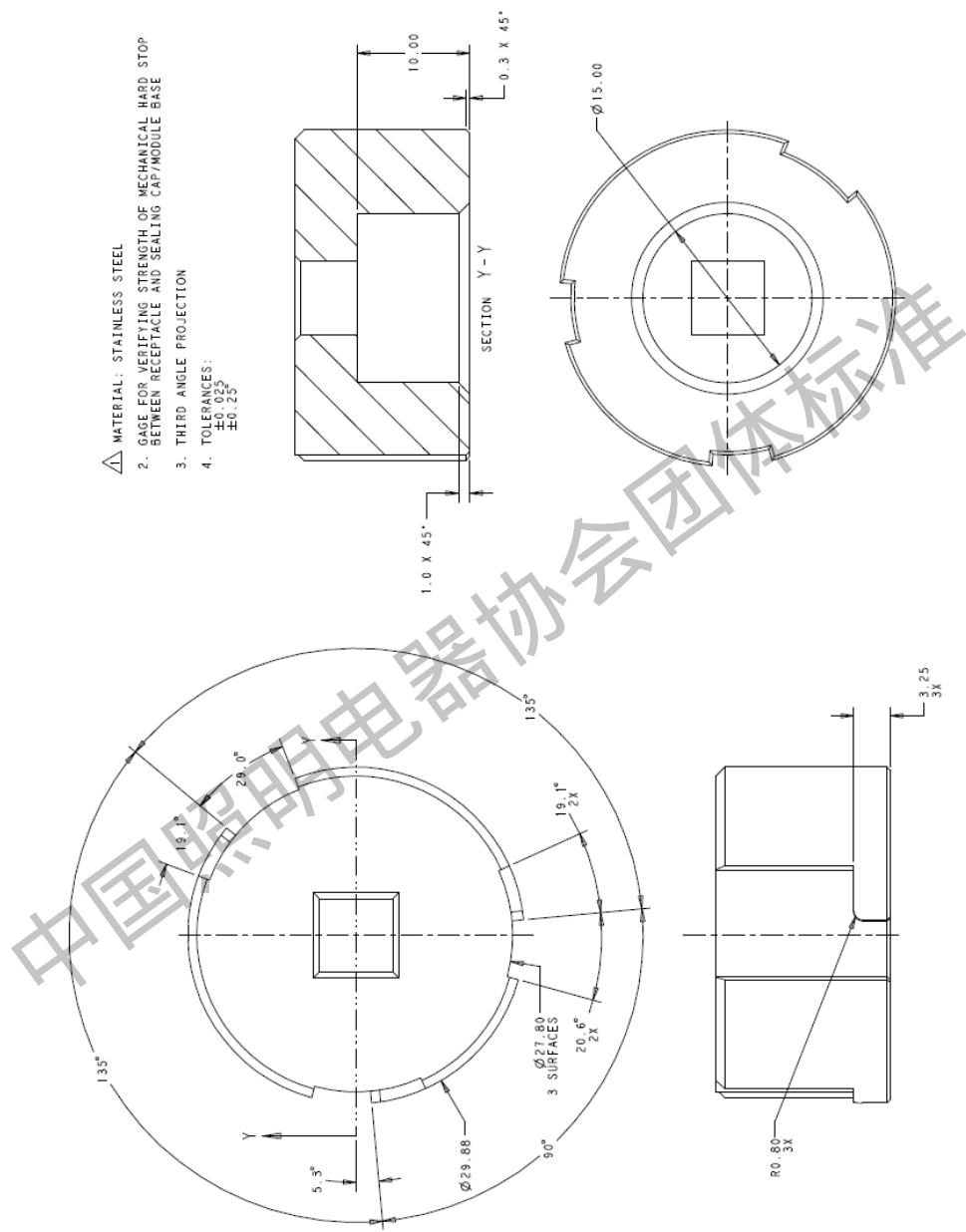


图 B1 机械止位置规的机械图

附录 C （规范性附录） 最小接触量规和最大接触量规的机械图

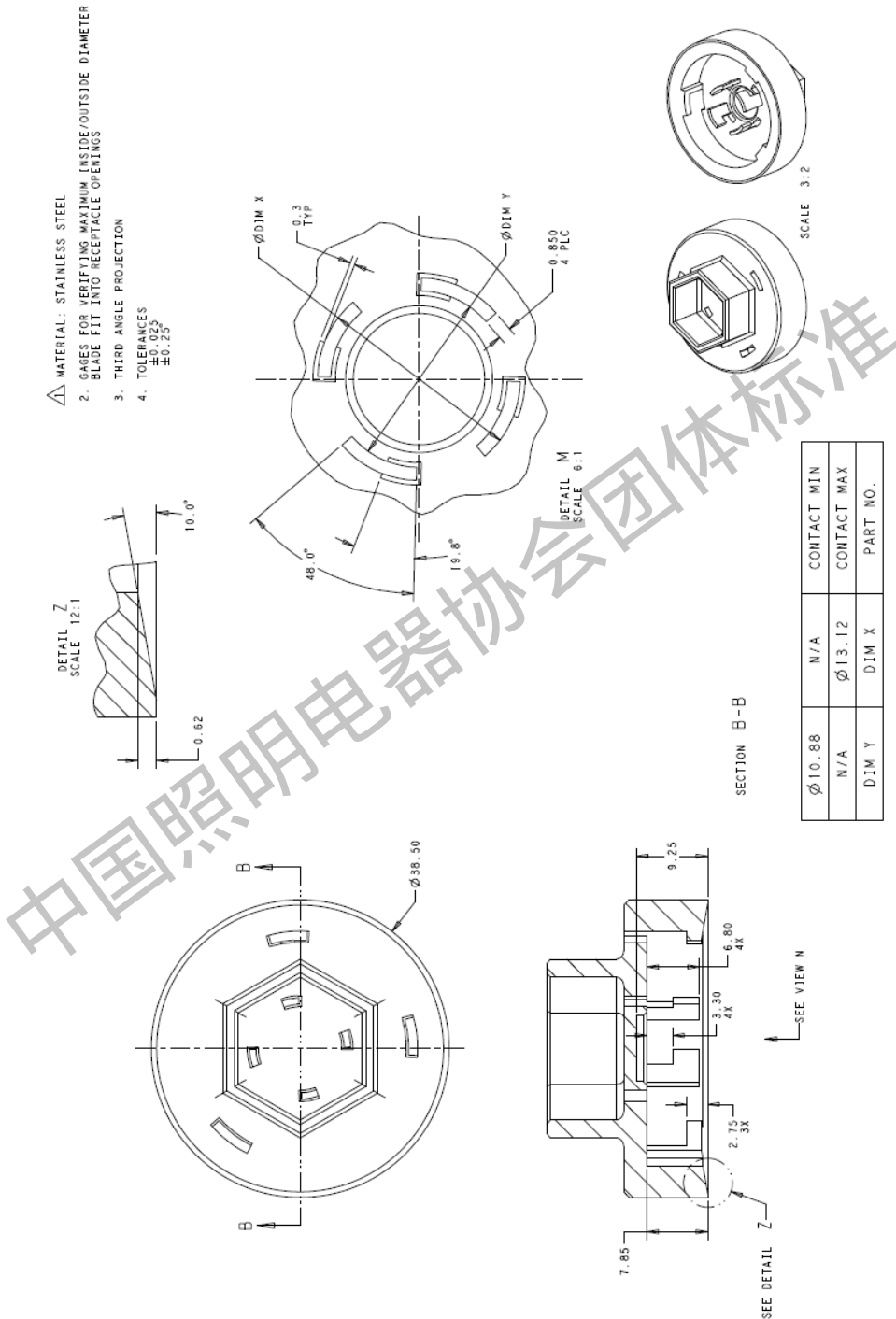


图 C1 最小接触量规和最大接触量规的机械图

附录 D (规范性附录) 解除接触扭力量规的机械图

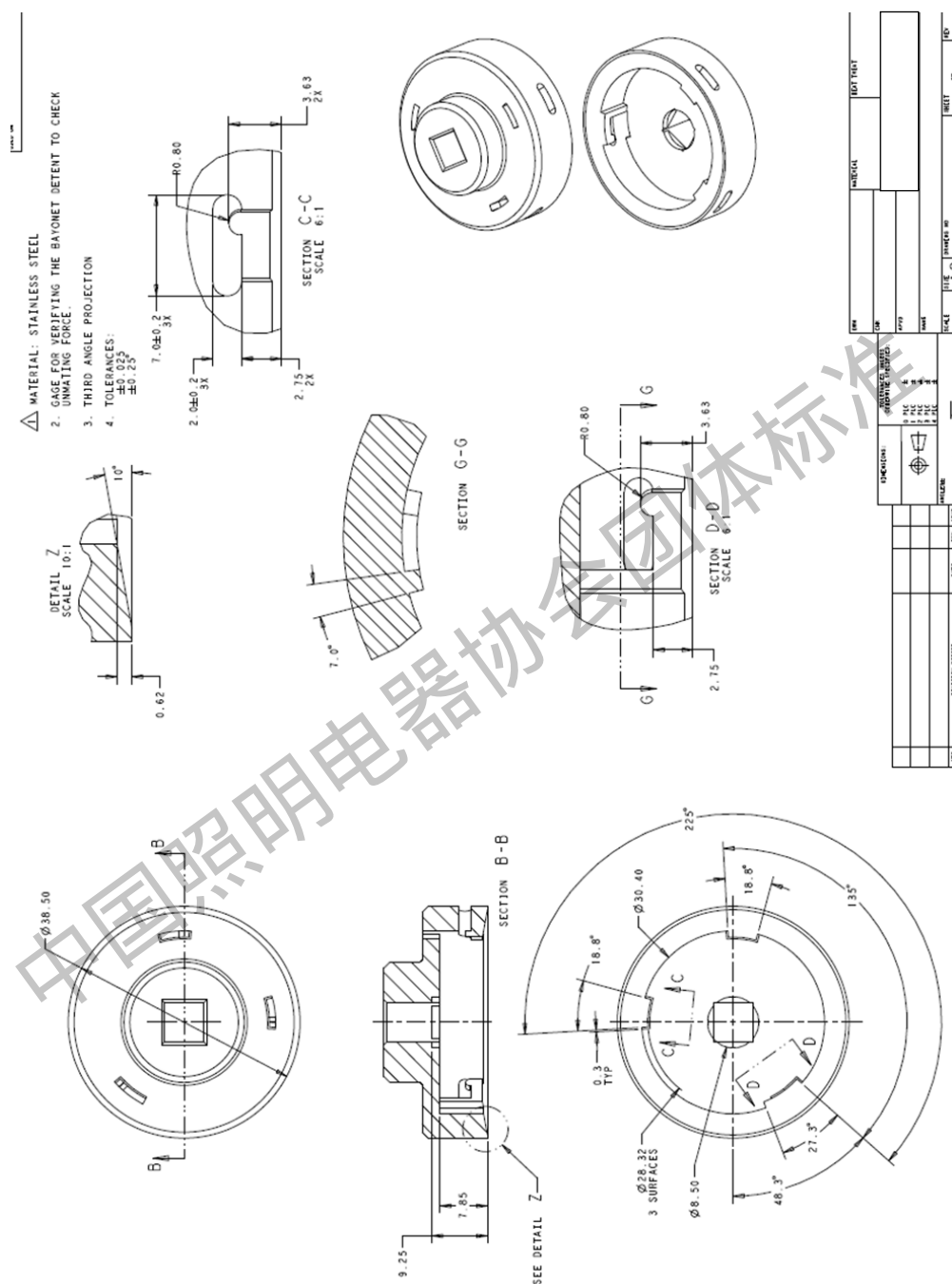


图 D1 解除接触扭力量规的机械图

附录 E （资料性附录）LEX-M 和 LEX-R 机械接口的测试

E.1 LEX-M 机械接口的测试

E.1.1 机械尺寸的测试

测试的目的是验证被测 LEX-M 的机械尺寸。

E.1.2 测试设备

测试设备应具有等于或者优于 0.2 倍容差的测量精度（包括线性和角度误差）。

E.1.3 测试条件

测试应当在 25 ± 5 °C 环境下完成。

E.1.4 测试流程

测量表 2，表 3，表 4，表 5，表 6，表 7 中的所有维度。

E.2 LEX-R 机械接口的测试

E.2.1 机械尺寸的测试

测试的目的是验证被测 LEX-R 的机械尺寸。

E.2.2 测试设备

测试设备应具有等于或者优于 0.2 倍容差的测量精度（包括线性和角度误差）。

E.2.3 测试条件

测试应当在 25 ± 5 °C 环境下完成。

E.2.4 测试流程

测量表 9，表 10 中列出的所有尺寸。