ICS 29.260.20

K35

|  |
| --- |
|  |

CEEIA

中国电器工业协会标准

T/CEEIA—XXXX

|  |
| --- |
|  |

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国电器工业协会   发布

爆炸性环境用照明灯具技术规范

General rules of explosion-proof techniques of luminaries for explosive atmospheres

NEQ

|  |
| --- |
|  |
| （本稿完成日期：2017年x月x日） |

目次

[前言 II](#_Toc495938809)

[1 范围 3](#_Toc495938810)

[2 规范性引用文件 3](#_Toc495938811)

[3 术语及定义 4](#_Toc495938812)

[4 通用安全要求 6](#_Toc495938840)

[4.1 标志 6](#_Toc495938841)

[4.2 结构 6](#_Toc495938842)

[4.3 可燃材料 13](#_Toc495938843)

[4.4 接地规定 15](#_Toc495938844)

[4.5 绝缘电阻和电气强度 16](#_Toc495938845)

[4.6 热试验 18](#_Toc495938846)

[4.7 耐热、耐火和耐起痕 24](#_Toc495938847)

[4.8 故障测试 26](#_Toc495938848)

[5 电磁兼容要求 27](#_Toc495938849)

[6 防爆性能要求 28](#_Toc495938850)

[6.1 防爆通用技术要求 28](#_Toc495938851)

[6.2 隔爆型防爆灯具补充要求 32](#_Toc495938852)

[6.3 增安型防爆灯具补充要求 36](#_Toc495938853)

[6.4 “n”型灯具补充要求 41](#_Toc495938854)

[6.5 本质安全型灯具 45](#_Toc495938855)

[6.6 复合型防爆灯具要求 48](#_Toc495938856)

[7 光电性能要求 48](#_Toc495938857)

[7.1 稳定判定条件 48](#_Toc495938858)

[7.2 功率 48](#_Toc495938859)

[7.3 功率因数 48](#_Toc495938860)

[7.4 光通量 48](#_Toc495938861)

[7.5 显色指数 48](#_Toc495938862)

[7.6 相关色温 48](#_Toc495938863)

[7.7 光效 48](#_Toc495938864)

[7.8 光强分布 48](#_Toc495938865)

[7.9 灯具效率 48](#_Toc495938866)

[7.10 眩光指数 48](#_Toc495938867)

[7.11 频闪 49](#_Toc495938868)

前  言

本标准按GB/T 1.1-2009规定编写。

本标准由×××提出并归口。

本标准起草单位：国家防爆设备质量监督检验中心（广东）、×××

本标准主要起草人：

爆炸性环境用照明灯具技术规范

1. 范围

本技术规范规定了爆炸性环境用照明灯具（以下简称灯具）的技术要求和试验方法，其中包括通用安全要求、防爆性能要求和光电性能要求。

本技术规范适用于电源电压不超过1000V，以LED光源（包括LED模块）、白炽灯、卤钨灯、荧光灯泡（包括紧凑型荧光灯）、高压汞灯、金属卤化物灯和高压钠灯(高压气体放电灯)为光源的灯具。

本技术规范不适用于火炸药环境用灯具。

1. 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 7000.1-2015灯具第1部分：一般要求与试验

GB/T 9468 灯具分布光度测量的一般要求

GB/T 26178光通量的测量方法

GB 3836.1-2010爆炸性环境第1部分设备通用要求

GB 3836.2-2010爆炸性环境第2部分由隔爆外壳“d”保护的设备

GB 3836.3-2010爆炸性环境第3部分由增安型“e”保护的设备

GB3836.4-2010爆炸性环境第4部分由本质安全型“i”保护的设备

GB 3836.7-2010 爆炸性环境第7部分充砂型“q”

GB 3836.8-2014爆炸性环境第8部分由“n”型保护的设备

GB 3836.9-2014 爆炸性环境第9部分由浇封型“m”保护的设备

GB 12476.1-2010可燃性粉尘环境用电气设备第1部分通用要求

GB 12476.5-2010可燃性粉尘环境用电气设备第5部分外壳保护型“tD”

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 17625.1 电磁兼容限值谐波电流发射限值（设备每相输入电流≤16A）

GB17625.2 电磁兼容限值对没相额定电流≤16A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/T18595一般照明用设备电磁兼容抗扰度要求

IEC 60155 荧光灯用辉光启动器（Glow-starters for fluorescent lamps）

IEC/TR 62778应用IEC62471评估光源和灯具的蓝光危害（Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires）

IEC60079-28 爆炸性环境第28部分：光辐射式设备和传输系统的保护（Explosive atmospheres- Part 28： Protection of equipment and transmission systems using optical radiation）

1. 术语及定义
   1. 防爆灯具 explosion-proof luminaire

为防止点燃周围爆炸性混合物而采取了各种特定措施的灯具。

* 1. 防爆型式 type of protection

为防止点燃周围爆炸性环境而对电气设备采取的各种特定措施。

* 1. 隔爆外壳“d” flameproof enclosure“d”

电气设备的一种防爆型式，其外壳能够承受通过外壳任何接合面或结构间隙进入外壳内部的爆炸性混合物在内部爆炸而不损坏，并且不会引起外部由一种、多种气体或蒸气形成的爆炸性气体环境的点燃。

* 1. 增安型“e”increased safety“e”

电气设备的一种防爆型式，即对电气设备采取一些附加措施，以提高其安全程度，防止在正常运行或规定的异常条件下产生危险温度、电弧和火花的可能性。

* 1. 本质安全电路 intrinsically safe circuit

在本标准规定条件包括正常工作和规定的故障条件下产生的任何电火花或任何热效应均不能点燃规定的爆炸性气体环境的电路。

* 1. 本质安全设备 intrinsically safe apparatus

在其内部的所有电路都是本质安全电路的电气设备。

* 1. 固定式灯具 fixed luminaire

因其只能借助于工具才能拆卸的固定方式、或在伸缩臂范围外的使用位置而不能轻易地从一处移动到另一处的灯具。

* 1. 嵌入式灯具 recessed luminaire

制造商打算完全或部分嵌入安装表面的灯具。

* 1. 可移式灯具 portable luminaire

连着电源正常使用状态下能从一处移到另一处的灯具。

* 1. 道路与街路照明灯具 luminaires for road and street lighting

直接安装到或通过支架安装的道路照明灯具。

主要的安装方式有：装在支架管或类似物上；装在桅杆（立柱）悬臂上；装在立杆顶部；装在跨接线或悬挂线上；装在墙上。

* 1. 手提灯 handlamp

一种带有一个手柄和当与电源连接时打算频繁移动的一根软缆或软线的灯具。

* 1. 投光灯具 floodlight

用作投光照明的灯具。

* 1. I类灯具 class I luminaire

用于煤矿瓦斯气体环境的照明灯具。

* 1. Ⅱ类灯具 class Ⅱ luminaire

用于除煤矿瓦斯气体之外的其他爆炸性气体环境的照明灯具。

* 1. Ⅲ类灯具 class Ⅲ luminaire

用于除煤矿以外的爆炸性粉尘环境的照明灯具。

* 1. X型连接 type X attachment

软缆或软线可以容易更换的一种连接方法。

* 1. Y型连接 type Y attachment

软缆或软线的更换只能由制造商、其代理商或类似有资格的人进行的连接方法。

* 1. Z型连接 type Z attachment

不损坏或破坏灯具软缆就不能更换的连接方法。

* 1. 镇流器 ballast

连接在电源和一个或多个放电灯之间，主要用来把灯的电流限制到要求值的一种部件。它可能包括改变供电电压和（或）频率、校正功率因数的器件，即可以单独地也可以和启辉器一起给灯的启动提供必要的条件。

* 1. 总谐波电流 total harmonic current；THC

2次～40次谐波电流分量的总有效值。

总谐波电流=

* 1. 总谐波畸变率 total harmonic distortion；THD

所有谐波分量有效值与基波电流有效值之比。

* 1. 有功功率 active power

瞬时功率在一个周期内的平均值。

* 1. 电路功率因数 circuit power factor

所测的有功输入功率与供电电压（有效值）和供电电流（有效值）的乘积之比。

* 1. 光通量 luminous flux

根据辐射对CIE标准光度观察者的作用，从辐射通量导出的光度量。

* 1. 发光效率luminous efficiency (of a luminaire)

灯具的光通量与灯具消耗电功率的商，单位为lm/W。

* 1. 灯具效率luminaries efficiency

在相同使用条件下，灯具发出的总光通量与灯具内所有光源发出的总光通量之比，也称灯具的光输出比。

* 1. 光强分布 luminous intensity distribution

灯具在各个方向上的光强分布，光强分布以图形曲线表示的形式。

1. 通用安全要求
   1. 标志

灯具上的标志应满足6.1.1的要求。

* 1. 结构
     1. 走线槽

走线槽应光滑，没有可能磨损接线绝缘层的锐边、毛口、毛刺和类似现象。诸如金属定位螺钉之类的零件不能凸伸到走线槽内。

合格性由目视检验，必要时，将灯具拆开重装予以检验。

* + 1. 灯座
       1. 当按正常使用将光源完全装配到位时，与灯座成为整体的灯具的电气安全要求适用于整体灯座。此外，要安装到灯具内的整体灯座应符合相关灯座标准中列出的光源插入期间的安全要求。
       2. 与整体灯座触点的接线可以是能在灯座整个使用寿命期间提供可靠电气接触的恰当方式。
       3. 设计成首尾相接安装的管形荧光灯灯具，应设计成在更换一排灯具中间的某个灯具的荧光灯管时，不需调整任何其他灯具。多根灯管的管形荧光灯灯具中，更换其中一根灯管时不得损害其他灯管的牢固性（其更换应按照制造商的要求，由具有相应资质的人员进行）。

4.2.2.1～4.2.2.3要求的合格性由目视检验。

* + - 1. 灯座应能方便而且正确的定位。

对于要安装在一个固定位置的荧光灯，一对固定的灯座之间的距离应符合IEC 60061-2有关要求或（如果IEC 60061-2不适用）灯座制造商安装说明书的规定。灯座固定装置应有足够的机械强度以及经受正常使用时可能产生的粗糙操作。这些要求适用于适用于由灯具制造商安装的灯座。

合格性由目视、测量来检验，适用的话，用以下机械试验来检验：

* 1. 试验灯头在位的荧光灯灯座承受一个沿其轴线方向作用于灯头中央的压力，时间为1min。

1. G5灯座15N
2. G13灯座 30N
3. 单端荧光灯灯座（G23、G10q和GR8等） 30N

其他灯座的数值还在考虑中。

试验后，灯座之间的距离应符合IEC 60061-2的有关要求，并且灯座应无损坏。本试验使用的试验灯头应符合IEC 60061-3中的数据单：

G5灯座，7006-47C

G13灯座，7006-60C

其他灯座的试验灯头正在考虑中。

试验后，单端荧光灯灯座不应从其位置上偏离，并且固定装置应没有永久变形，光源重新插入时将进入其预定位置。

* 1. 螺口灯座或卡口灯座的安装支架承受下列的弯矩，历时1min：

1. E14和B15灯座 1.2Nm
2. E26、E27和B22的灯座 2.0Nm
3. E39和E40灯座 4.0Nm
   * + 1. 带有触发器的灯座，灯座作为脉冲电压电路的一部分，其触点间产生的脉冲峰值电压应不大于在灯座上标志的脉冲电压值，或者，如灯座上无此标志，则不应大于：

——额定电压250V的灯座 2.5kV

——额定电压500V的螺口灯座 4kV

**——**额定电压750V的螺口灯座 5kV

合格性由GB7000.1-2015《灯具第1部分：一般要求与试验》10.2.2条规定脉冲试验时测量灯座触点间产生的电压来检验。

* + - 1. 灯具带有触发器，且装有螺口灯座的，灯座的中心触点应连接到提供脉冲电压的那根引线。

合格性由目视检验。

* + - 1. 高温、湿热、污染等恶劣条件下使用的灯具，灯具的灯座和插头的绝缘部件应采用耐起痕材料。

合格性由4.6规定的试验检验。

* + - 1. 光源连接器应符合灯座的所有要求，保持光源在其位的有关要求除外。保持光源在其位的装置应由灯具的其他部件提供。

合格性通过目视好4.2.2.1～4.2.2.7的试验来检验。

* + - 1. 原本为单端特低电压灯开发的灯头不能用于额定电压高于50V的打算使用普通卤钨灯的灯具内。

注：此类特低电压组件的例子是：G4，GU4，GY4，GX5.3，GU5.3，G6.35，GU7和G53。

要使用GU10灯（带有镀铝反射器）的灯具应配有GU10灯座。

合格性由目视检验。

* + - 1. 使用了设计成用IEC 60061（系列）的灯座或连接器连接的光源、但不使用其灯座或连接器，而用其他电气连接方式（如，用电线直接焊接到插脚）是不允许的。

合格性由目视检验。

* + 1. 启动器座

灯具中的启动器座应能插入符合IEC60155的启动器。

合格性由目视检验。

* + 1. 接线端子和电源连接件
       1. 灯具应采取适当的预防措施防止由于一个脱落的电线或螺钉使金属部件带电。这个要求适用于所有的接线端子（包括电源接线端子）。

注：满足本要求的办法可以是固定接线端子入口附近的电线、接线端子使用尺寸适宜的外壳、使用绝缘材料外壳或在外壳内采用绝缘衬垫。

认为能够有效防止电线脱落的例子如下:

* 1. 将电线保持在邻近接线端子的软线固定架内；
  2. 导体用弹簧式无螺纹接线端子夹紧；
  3. 焊接前先使电线的导体固定在接片上，除非在焊接处附近可能因振动而损坏；
  4. 电线以可靠的方式绞接在一起；
  5. 电线用绝缘带、套管或类似物系在一起；
  6. 电线的导体插入印刷线路板的孔中、弯曲并焊接，孔的直径略大于导体的直径；
  7. 用特殊工具使电线的导体牢固的缠绕在接线端子上；
  8. 用特殊工具使电线的导体卷接在接线端子上。

合格性由目视检验，并假设同一时间内只有一股导体会脱落。

* + - 1. 电源接线端子应采取定位或防护措施，如果接线后的绞合导体中有一股导体从接线端子中脱出，带电部件与金属部件无接触的危险，该金属部件是指灯具完全装配后使用时或打开灯具更换光源或启动器时用标准试验指可触及的金属部件。

合格性由目视和下述试验检验：

将按规定的最大截面积的软导体的末端剥去8mm长的绝缘层，留出绞合导体中的一股，将其余的全部插入接线端子并夹紧。将此游离导体像每个可能的方向弯曲，不至撕裂绝缘层且不绕隔板锐弯。

连接到带电接线端子的导体，其游离的一股应不能接触到任何可触及的金属部件，或不能接触到任何连接到易触及金属件的金属部件。连接到接地接线端子的导体，其游离的一股应不能碰到任何带电部件。

本试验不适用于由国家标准或IEC标准单独认证过的灯座，也不适用于其结构能保证游离电线长度较短的部件接线端子。

* + - 1. 电源导体用接线端子，应适合于用螺钉、螺母或同等有效的装置进行连接。
      2. 焊接方法和材料

导体应是铜质的绞合线或实心线。对于细的电线，可以用连接管。

导体只可以用点焊。

电线与平板焊接是可以接受的，但将电线焊在一起是不允许的。

焊接只适用于Z型连接。

焊接应能承受正常条件下机械、电气和热的试验。

合格性用下述试验检验:

1. 机械试验

应用GB 7000.1-2015中15.6.2的试验。

如果电线用软线固定架固定，机械试验不适用。

1. 电气试验

应用GB 7000.1-2015中15.6.3的试验。

1. 热试验

应用GB 7000.1-2015中15.6.3.2.3和15.6.3.2.4的试验。

* + - 1. 非用于电源连接的、有关部件单独标准又不包括的接线端子应符合GB 7000.1-2015第14章或第15章的要求。

用于内部接线的多个接头连接的灯座、开关和类似部件的接线端子应有足够的尺寸，并且不得用于与外部接线连接。

合格性由目视和GB7000.1-2015第14章、第15章的试验检验。

* + - 1. 若外部接线或电源电缆不能适应灯具内部达到的温度，那么必须在外部接线入口处提供一个连接点，并且在此点后使用耐热接线，或者灯具必须提供一个耐热部件盖在灯具内部超过接线极限温度的那部分接线上。

合格性由目视检验。

* + - 1. 若电气连接用多级插头和插座，在灯具安装或维护保养时应预防不安全的连接。

合格性由目视检验和用如改变插头位置等的方法试图造成不安全连接来检验。在合格性试验时，应考虑在各个方向对插头加载不超过30N的力。

* + 1. 开关

开关应有足够的额定值，并在安装牢固以防转动，并且不能徒手移动其位置。

除普通灯具以外，灯具不应使用软缆或软线上的开关和开关式灯座，除非开关的防尘、防固体异物或防水与灯具的防护等级相同。

用于极性电源的灯具和带单极（通/断）开关的灯具，其开关应与电源带电端相连或与被认为中性以外的那端相连。

灯具带有或提供的电子开关应符合GB 15092.1的规定。

合格性由目视检验。

* + 1. 绝缘衬垫和套管

绝缘衬垫和套管的设计应使开关、灯座、接线端子、电线或类似部件装上后，它们仍能可靠地保持在原来的位置上。

合格性由目视和手工试验来检验。

* + 1. 电气连接件和载流部件
       1. 电气连接件应设计成不采用除陶瓷、纯云母或其他至少有相同特性的材料以外的绝缘材料来传递接触压力，除非在金属部件内有足够的弹性以补偿绝缘材料可能的收缩。

合格性由目视检验。

* + - 1. 自攻螺钉不能用来连接载流部件，除非自攻螺钉将这些零件互相接触地直接夹紧，并且装有适当的锁紧装置。

自切螺钉和自攻螺钉不能用于软的或易于蠕变的载流金属部件之间的互相连接，如锌或铝。

如果在正常使用中自攻螺钉所提供的连接不会受到妨碍，并且每个连接处至少用两个螺钉，自攻螺钉可以用于提供接地连续性。

合格性由目视检验。

* + - 1. 除了作电气连接还作机械连接的螺钉和铆钉应锁紧，防止松动。弹簧垫圈可以有良好的锁紧作用。对铆钉来说，非圆形的铆钉体或有适当的凹槽，足可以锁紧了。

受热后软化的密封剂只能对正常使用中不承受扭矩的螺纹连接提供良好的锁紧。

合格性由目视和手工试验来检验。

* + - 1. 载流部件必须由铜合含铜至少50%的合金或至少具有相同性能的材料制成（例如牌号为H62、H65、H68的黄铜）。

此要求不适用于实际上不载流的螺钉，如接线端子螺钉。

载流部件应耐腐蚀，或者有足够的防腐蚀措施。

合格性由目视检验，如有必要，用化学分析来检验。

* + - 1. 载流部件不应直接接触安装面或木材。

合格性由目视检验。

* + 1. 螺钉（灯具内部用）、连接件（机械）和密封压盖
       1. 失灵后将造成灯具不安全的螺钉和机械连接件应能承受正常使用时可能出现的机械应力。螺钉不应由软的或易于蠕变的材料制成。

注: 例如锌、某些等级的铝和几种热塑性塑料。

在维护时需要操作的螺钉，如果更换成金属螺钉会削弱附加绝缘或加强绝缘的，则不能用绝缘材料制成。

提供接地连续性的螺钉，例如镇流器和其它部件的固定螺钉应符合本条款第l段的要求，涉及的镇流器应至少用一个具有机械和电气作用的螺钉固定。

更换固定镇流器的螺钉不作为是维护。

用于软线固定架上的绝缘材料螺钉可以直接作用在软缆或软线上，替换这种螺钉是不作为维护的。

合格性由目视和以下试验检验，传递接触压力的或使用者要拧紧的螺钉和螺母要作五次拧紧和拧松。

每次拧松时，绝缘材料螺钉和螺母应完全取下。试验期间，不应发生危害固定或螺纹连接继续使用的损坏。试验后，绝缘材料螺钉或螺母应仍能以预期的方式被旋入。

试验时，用适合的试验旋凿或扳手施加表1所示的扭矩，但用于软线固定架、而且直接作用在软缆或软线上的绝缘材料螺钉的扭矩为0.5Nm。

1. 螺钉上的扭矩试验

| 螺钉的标称直径 mm | 扭矩 Nm | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| ≤2.8 | 0.20 | 0.40 | 0.40 |
| ＞2.8～≤3.0 | 0.25 | 0.50 | 0.50 |
| ＞3.0～≤3.2 | 0.30 | 0.60 | 0.50 |
| ＞3.2～≤3.6 | 0.40 | 0.80 | 0.60 |
| 3.6＞～≤4.1 | 0.70 | 1.20 | 0.60 |
| 4.1＞～≤4.7 | 0.80 | 1.80 | 0.90 |
| 4.7＞～≤5.3 | 0.80 | 2.00 | 1.00 |
| 5.3＞～≤6.0 | - | 2.50 | 1.25 |
| 6.0＞～≤8.0 | - | 8.00 | 4.00 |
| 8.0＞～≤10.0 | - | 17.00 | 8.50 |
| 10.0＞～≤12.0 | - | 29.00 | 14.50 |
| 12.0＞～≤14.0 | - | 48.00 | 24.00 |
| 14.0＞～≤16.0 | - | 114.00 | 57.00 |

旋凿刃口的形状应与受试的螺钉头部相配，螺钉上紧不可猛拧。盖子破损可以忽略。

表1第l列适用于旋紧后螺钉不从孔中凸出的无头金属螺钉；

表1第2列适用于:

——其它金属螺钉和螺母；

——绝缘材料螺钉：

——六角螺钉，对边尺寸大于螺钉标称直径；

——圆头螺钉，带有匙孔、孔对角尺寸大于螺钉标称直径；

——一字或十字头螺钉，长度超过1.5倍螺钉标称直径。

表1第3列适用于其它绝缘材料螺钉。

表1中对直径超过6.0mm的螺钉给出的扭矩值适用于钢螺钉和类似材料制的螺钉，主要用于灯具的安装。

表1中对直径超过6.0mm的螺钉给出的扭矩值不适用于灯座的螺纹接管，相关的要求在

IEC 60238第15 章做出规定。

本条要求不适于用作固定按钮式开关的金属螺母。

* + - 1. 传递接触压力的螺钉、在安装或连接灯具时要操作而且标称直径小于3mm的螺钉应旋入金属内。

安装灯具或替换光源时需操作的螺钉或螺母，包括固定罩盖等部件的螺钉或螺母。螺纹导管、将灯具装到安装表面的螺钉、玻璃罩和螺纹盖的手动固定螺钉或螺母除外。

合格性由目视检验和安装灯具或替换光源时操作的螺钉用4.12.1 的试验检验。

* + - 1. 灯具不同部件之间的螺纹和其它固定连接件应以这样一种方式制造，在正常使用中可能发生的扭矩、弯曲应力、振动等作用下不会松动。固定臂和悬吊管应安全可靠地连接。

注:防止连接松动的方法有: 锡焊、焊接、锁紧螺母和止动螺钉。

合格性用目视和施加不超过以下扭矩试图使锁定的连接松动来检验。

——螺纹尺寸小于等于M10或相当的直径2.5Nm

——螺纹尺寸大于M10或相当的直径5.0Nm

在替换光源过程中要受到旋转作用的灯座，合格性用目视和试图使锁紧的螺纹机械连接松动来检验。本试验不适用于用一个以上固定装置(如两个固定螺钉)将其固定在灯具内的灯座。应按顺时针和逆时针方向各施加以下扭矩1min:

——E40灯座 4.0Nm

——E26、E27和B22灯座 2.0Nm

——E14和B15灯座(烛型除外) 1.2Nm

——E14和B15烛型灯座 0.5Nm

——E10灯座 0.5Nm

对于其他经受旋转作用的灯座，用相当于两倍lEC 60061-2灯座要求中列出的最大旋出扭矩，但最小也要1.2Nm，按顺时针和逆时针各施加1min。

对于按钮开关，固定的装置要承受不超过0.8Nm的扭矩。

试验期间，螺纹连接件不应松动。

* + 1. 机械强度

需满足第6章防爆性能中关于外壳的要求。

* + 1. 悬挂、固定和调节手段
       1. 机械悬挂装置应有足够的安全系数。

合格性由以下适宜的试验检验。

试验A，对所有的悬挂灯具：将等于4倍灯具重量的恒定均布载荷以灯具正常的受载方向加载灯具上，历时1h。试验终了时，悬挂系统的部件应无明显变形。提供可选的固定或悬挂装置的，应分别进行试验。

对可调节的悬挂装置，应在支承电缆完全伸展时加载负载。

试验B，对刚性悬挂灯具：向灯具施加一个2.5Nm的扭矩，历时1min，先以顺时针方向，随后以逆时针方向。在此试验中，灯具在两个方向相对于固定部件的扭转都不能超过一转。

试验C，对刚性悬挂支架：刚性悬挂支架试验的详细说明如下：

1. 对重负载支架（例如车间用的支架），将支架臂按正常使用固定，在悬臂的自由端以各种方向施加40N，历时1min，试验产生的弯矩应不小于2.5Nm。当卸去试验力时，支架臂不应有危机安全的永久性位移或变形。
2. 对于轻负载支架（例如家庭用支架），应进行与 a）相似的试验1min，但施加10N力，试验产生的弯矩应不小于1.0Nm。

试验D，对导轨安装灯具：灯具质量应不超过导轨制造商推荐的灯具悬挂装置适合的最大负载。

试验E，对弹簧夹紧安装的灯具：按正常使用时最不利的方向对电缆施加拉力，不要猛拉，历时1min。试验时，将弹簧夹子安装在普通窗玻璃制成的标准试验“搁板”上，一块玻璃的标称厚度为10min，另一块玻璃的厚度是弹簧夹子能安装在上面的最大厚度。对于这个试验，试验搁板的厚度以10mm的倍数增加。在20N的拉力下，弹簧夹子不应在玻璃上开始移动。

此外，弹簧夹紧安装的灯具还应在一根表面抛光镀铬、标称直径为20mm的金属棒上做试验。在其本身重量的作用下灯具不能转动，并且当在电缆上施力20N时灯具不应从金属棒上落下。在抛光金属棒上的试验不适用于标有“不适于安装在管材上”的灯具。

对没有固定装置（孔、架子等）的固定式灯具和独立式控制装置，如制造商在说明书内提供了安全安装指南和（或）方法，可认为该设备符合本部分的要求。

* + - 1. 用软缆或软线悬挂的灯具质量不能超过5kg。悬吊的软缆或软线的导体总标称截面积应使导体内产生的应力不超过15N/mm2。

计算应力时，仅考虑导体。

质量大于5kg的灯具打算悬挂时，灯具或者软缆或软线的设计应使导体不承受任何拉力。

* + - 1. 可调节的装置，例如活动接头、提升装置、调节支架或伸缩管的结构应使操作期间软缆或软线不会受压、受夹、受损或沿纵轴绞扭超过360°。

合格性由下列试验来检验：

装有适合软缆或软线的调节装置应按表2的规定操作。一个操作周期是指从调节范围内的一个末端到另一个端再回到起始位置。移动速度应不使装置明显发热，并且不超过每小时600周期。

试验后，导体断裂的股数不能超过50%，并且软线的绝缘层也不能有任何严重的损坏，如果有的话。软缆或软线应满足4.4规定的绝缘电阻和电气强度试验。

对可以调节的夹紧装置的球形活动接头和类似接头，试验时仅将活动接头轻轻夹住以避免产生过多的摩擦力。如有必要试验期间重新调整夹紧面积。

由软管构成的调节装置，本试验的调节范围一般是垂直方向两侧各135°。但如果调节装置只有用过度的力才能达到这个范围时，软管只要弯曲到它能弯曲的位置。

1. 调节装置试验

|  |  |
| --- | --- |
| 灯具类型 | 操作的周期数 |
| 要经常调节的灯具 | 1500 |
| 偶尔调节的灯具 | 150 |
| 仅在安装时调节的灯具 | 45 |

* + - 1. 穿过伸缩管的软缆或软线不能固定在管子的外部。应提供措施避免接线端子上的导体受应力。

合格性由目视检验。

* + - 1. 软线的导向滑轮应有足够的尺寸以防止软线过度弯曲而损坏。滑轮上的凹槽应成充分的圆形，滑轮槽底部的直径应至少为软线直径的3倍。易触及的金属滑轮应接地。

合格性由目视检验。

* 1. 可燃材料

不起绝缘作用的罩盖、灯罩和类似部件，不能经受4.6.3.2条650℃灼热丝试验的，均应与灯具内可能使该材料达到引燃温度的发热部件保持足够的间距。这些由可燃材料制成的部件应有合适的固定或支承装置来确保这一间距。

离上述发热部件的间距应至少为30mm，除非该材料有隔板保护，而且隔板与发热部件至少有3mm的距离。隔板应符合4.6.3.1的针焰试验，应无孔洞，高度和长度应至少等于发热部件相应的尺寸。对燃烧的滴落物具有有效防护措施的灯具，不需设置隔板。

不得使用剧烈燃烧的材料，如赛璐璐。

本条要求不适用于灯具中的小型部件，如线夹好树脂粘贴的纸制部件。

如果在异常条件下工作电流未超过正常条件时电流的10%，则电子线路没有间距的要求。

灯具安装温度传感器防止外壳、灯罩和类似部件过热的，则发热部件与罩、盖和类似部件之间无间距要求。

本条要求不适用于有单独外壳的，即分类为IP20或以上符合IEC 61558-2或IEC 60989的变压器。

合格性由目视、测量和试验来检验，灯具在异常状态下工作，缓慢而平稳地增加镇流器或变压器绕组的电流，直到温度传感控制器动作。试验期间和试验后，外壳、灯罩和类似部件不应着火、易触及部件不应带电。

为确定易触及部件是否变为带电，应按照GB 7000.1中附录A进行试验。

* + 1. 防腐蚀性
       1. 防滴、防淋、防溅、防喷、水密和加压水密灯具的铁制部件，其锈蚀可能导致灯具不安全，应有足够的防锈保护。

合格性由下述试验检验：

先将受试部件去油。然后将部件放入20℃±5℃的10%氯化铵水溶液中浸10min。不需晾干，但甩去水滴后立即放入20℃±5℃含有湿度饱和空气的箱内10min。

在入100℃±5℃的烘箱内干燥10min后，部件表面不得有锈蚀现象。

* + - 1. 对于小的螺旋弹簧和类似零件，以及遭受摩擦的不可触及部件，只需涂一层黄油可以提供足够保护防止锈蚀。只有当对黄油层的有效性由怀疑时，才对这些部件进行上述实验，试验时不必预先去油。
      2. 轧制钢材或铜合金片制成的接触件和其他部件，其失效会使灯具变得不安全，应无应力引起的腐蚀。

合格性由未做过任何其他试验的样品按照附录F给出的试验检验。

* + - 1. 防滴、防淋、防溅、防喷、水密和加压水密灯具的铝或铝合金部件，它们的锈蚀会使灯具变得不安全，因此应具有足够的防锈蚀保护。
    1. 触发器

灯具中用的触发器与相连的灯具中的镇流器在电气上应是匹配的。

* + 1. 恶劣条件下使用的灯具----振动要求

本条款恶劣条件下使用的灯具，是指为繁重机械操作而设计的灯具。

恶劣条件下使用的灯具可以是永久性固定安装或临时性固定安装在建筑物或支架上或含有一个完整支架或手柄。

恶劣条件下使用的灯具一般用于恶劣条件下，或需要临时性的照明的地方，例如在建筑工地、机械加工车间和类似用途。

恶劣条件下使用的灯具应充分防振。

合格线由下述振动试验检验。

灯具以其最不利的正常安装位置在振动发生器上扣紧。

振动的方向是最不利的方向，振动的强度是：

持续时间：30min。

振幅：0.35mm。

频率范围：10Hz，55Hz，10Hz。

扫频速率：每分钟约一次倍频。

试验后，不应有损害灯具安全的部件发生松动。

* + 1. 光源的附件

灯具不应装可能引起光源、灯头或灯座、灯具或附件过热或损坏的光源附件。

只有当光源附件由灯具制造商提供或认可时，荧光灯才允许装附件。灯管和附件的总质量不应超过：

——G5灯头的灯管 100g

——G13灯头的灯管 500g

合格线由目视、称重和热试验（如果合适的话）来检验。

* + 1. 光生物危害
       1. 紫外辐射

设计成使用卤钨灯和金属卤化物灯的灯具，当使用这些光源时不应发出过多的紫外辐射。对于自带防护屏灯，这个要求由灯的设计来满足。

对于卤钨灯和大部分金属卤化物灯，当使用一个防护屏时，玻璃能将紫外辐射减少到十分低的水平。

对于一些发射高辐射量的金属卤化物灯，GB7000.1的附录P描述了对灯具紫外辐射提供充分防护的方法。

* + - 1. 视网膜蓝光危害

使用了安全标准中不免除视网膜蓝光危害评估的光源的灯具，应根据IEC/TR 62778 进行评估。

不宜使用蓝光危险组别大于RG2 的光源。对这类光源的管理需要使用附加的更复杂的要求。

注:现在需要考虑蓝光危害的光源类型只有: LED、金属卤化物灯和一些特殊的卤钨灯。

灯具使用按IEC/TR 62778 为RGO无限制或RG1无限制等级的光源、或当完整装配使用的灯具蓝光危险组别为RGO(无限制) 或RG1(无限制)时，在相同条件下，视网膜蓝光危害的要求不适用。

对按照IEC/TR 62778 评估具有阐值照度Ethr的灯具，应使用下述要求:

a ) 对固定式灯具，要按IEC/TR 62778进行附加的评估来找到灯具和RG2与RG1间边界的距离X m。应有“灯具的安装位置应使其不会长时间的小于X m的距离被盯着看”的警告。

b )在200mm处按IEC/TR 62778的评估超过RG1的可移式灯具和手持式灯具，应有“不要注视亮着的光源”的警告。

* + 1. 机械危害

灯具应没有尖锐或锐边，在安装、正常使用或维护时对使用者造成危害。

合格性由目视检验。

* 1. 接地规定

带有保护接地的灯具，在完成安装，或者为更换光源或可替换的启动器或清洁而打开时可触及的金属部件，并且绝缘失效时可能变为带电的金属部件，它们应永久地、可靠地与接地端子或接地触点连接。

绝缘失效时可能变为带电的灯具金属部件，在灯具完成安装时，虽然是不可触及的，但易与支承表面接触的灯具金属部件，它们应永久地、可靠地与接地端子连接。

接地连接件应是低电阻的。

自攻螺钉可用来保持接地的连续性，只要在正常使用时不会妨碍这种连接，并且每一连接处至少用两只螺钉。

螺纹成形螺钉若符合螺纹接线端子的要求（见GB7000.1-2015第14章），则可用来提供接地的连续性。

用于金属材料凹槽内的螺纹成形螺钉可以提供灯具的接地连续性，只要本部分内有关接地连接件所要求的试验都能通过。

带有保护接地的灯具，其带有连接器或类似的连接装置的可分离部件的，在载流触点接通之前，接地连接件应先接通，在接地连接件断开之前，载流触点应先断开。

合格性由目视和以下试验检验：

将从空载电压不超过12V产生的至少为10A的电流分别接在接地端子或接地触点与各可触及金属部件之间。

测量接地端子或接地触点与可触及金属部件之间的电压降，并由电流和电压降算出电阻，该电阻不得超过0.5Ω。试验时，应通入电流至少1min。

* 1. 绝缘电阻和电气强度
     1. 潮湿试验

所有灯具都应防护正常使用中可能出现的潮湿条件。

合格性由a)的潮湿处理完成后立即进行b)的试验来检验。

a)若有电缆引入口的话，应使之敞开；如果带有敲落孔，应是其中一个打开。

徒手可以取下的部件，列入电气部件、罩盖、防护玻璃等，应该取下，如有必要的话，与主要部件一起承受潮湿处理。

b)灯具在潮湿箱内，置于正常使用中最不利的位置。潮湿箱内空气的相对湿度保持在91%~95%。空气温度t为20℃~30℃之间任一适宜值，所有能放置样品的地方空气温度的误差应保持在1℃之内。

样品放入潮湿箱之前，样品的温度应达到t～（t+4）℃之间，样品应在潮湿箱内放置48h。

为使潮湿箱内达到规定的条件，必须保证潮湿箱内空气的不断循环，并且一般采用隔热的试验箱。

潮湿试验后，应无影响符合本部分要求的损坏。

* + 1. 绝缘电阻和电气强度

灯具应有足够的绝缘电阻和电气强度。

合格性用4.4.2.1和4.4.2.2试验检验，将已取下那些部件重新装配好后，在潮湿箱货在使样品达到规定温度房间内试验。

如有开关的话，除了带电部件之间只有通过开关动作才能断开的以外，所有试验，开关都应处于接通的位置。

进行这些试验时，下述部件应断开，使试验电压加到部件的绝缘上，而不是加到这些部件的电容或电感功能元件上：

1. 旁路连接的电容器；
2. 带电部件和灯具壳体之间的电容器；
3. 连接在带电部件之间的扼流圈和变压器。

若不可能将金属箔置于衬垫或挡板上，则要对三片衬垫或挡板进行试验，将它们取出放在两个直径为20mm的金属球之间，并用2N±0.5N的力将其压在一起进行试验。

晶体管镇流器的试验条件应该GB 19510的规定。

在含有电子控制装置的灯具上进行电气强度试验时，可能存在灯电路额定电压大于灯具额定电源电压的情况。这由灯的控制装置上标记的额定值Uout所指示。在这些例子中，施加于灯电路部件的试验电压应用标记在灯的控制装置上的额定值Uout代替U加以计算得到。

* + - 1. 试验-绝缘电阻

绝缘电阻应在施加约500V直流电压后1min测定。

对于灯具的安全特低电压（SELV）部件的绝缘，用于测量的直流电压为100V。

绝缘电阻不应低于表3规定的数值。

只有当带电部件的可触及金属部件之间的距离（在衬垫或绝缘挡板不在其位时）小于第11章的规定时，才对绝缘衬垫和绝缘挡板进行试验。

必须按表3对衬套、软线固定架、电线之间或线夹的绝缘进行试验，试验时软缆或软线应该用金属箔包覆或用相同直径的金属棒代替。

这些要求不适用于特意接在电源上又不是带电部件的启动辅助件。

1. 最小绝缘电阻

|  |  |
| --- | --- |
| 部件的绝缘 | 最小绝缘电阻/MΩ |
| 安全特低电压（SELV）： | |
| 不同极性的载流部件之间 | 1 |
| 载流部件和安装表面之间 | 1 |
| 载流部件和灯具的金属部件之间 | 1 |
| 非安全特低电压（非SELV）： | |
| 不同极性的带电部件之间 | 2 |
| 带电部件和安装表面之间 | 2 |
| 带电部件和灯具的金属部件之间 | 2 |
| 通过开关的动作可以成为不用极性的带电部件之间 | 2 |
| 注：进行本试验时，安装表面用金属箔覆盖。 | |
|  | |

* + - 1. 试验-电气强度

应将基本为正弦波、频率为50Hz或60Hz、表4中规定的电压施加于表中所列举的绝缘两段，时间为1min。

开始施加的电压不应超过规定值的一半，然后逐渐增至规定值。

试验用的高压变压器，当输出电压调到相应的试验电压后，输出端短路时，其输出电流至少应为200mA。

当输出电流小于100mA时，过电流继电器不应该断开。

应当注意施加的试验电压的有效值经测试在±3%之间。

还应注意防止金属棒时使绝缘体的边缘不发生闪络。

不引起电压下降的辉光放电可忽略不计。

试验期间不得发生闪络或击穿现象。

这些要求不适用于特意接在电源上又不是带电部件的启动辅助件。

1. 电气强度

|  |  |
| --- | --- |
| 部件的绝缘 | 试验电压V |
| 安全特低电压（SELV）： | |
| 不同极性的载流部件之间 | 500 |
| 载流部件和安装表面之间 | 500 |
| 载流部件和灯具的金属部件之间 | 500 |
| 夹在软线固定架内的软缆或软线的外表面与可触及金属部件之间 | 500 |
| 非安全特低电压（非SELV）： | |
| 不同极性的带电部件之间 | 2U+1000 |
| 带电部件和安装表面之间 | 2U+1000 |
| 带电部件和灯具的金属部件之间 | 2U+1000 |
| 通过开关的动作可以成为不用极性的带电部件之间 | 2U+1000 |
| 夹在软线固定架内的软缆或软线的外表面与可触及金属部件之间 | 2U+1000 |
| 1. 进行本试验时，安装表面用金属箔覆盖。 2. 这里的U是中性线接地电源系统中标称的相线—中性线电压。 | |

对于带触发器的灯具，为了保证灯具的绝缘、接线盒类似部件满足要求，应在触发器工作时对那些受脉冲电压影响的灯具部件进行电气强度试验。

对于带触发器的灯具，根据灯座制造商说明书规定，只有插入光源时灯座才能得到其最大脉冲电压的保护的，试验时应插入一个模拟灯。

带有触发器的灯具接到100%额定电压的电源上，历时24h，这期间有损坏的触发器立即更换。然后按表4规定的值对灯具进行电气强度试验，试验时触发器的所有接线端子（接地端子）连接在一起。

带有手动触发器（如按钮）的灯具，灯具接到100%额定电压的电源上并承受“3s通/10s断”转换循环，时间共1h。本试验只用一个触发器。

当符合GB/T 19510.10的镇流器上标记只能配用带限时装置的触发器时，带有这种触发器的灯具应承受同样的试验，但在250次通/断循环时，使断开的时间保持2min。

电气强度试验中不应发生闪络或击穿现象。

在含有电子控制装置的灯具上进行电气强度试验时，可能存在灯电路额定电压大于灯具额定电源电压的情况。这由灯的控制装置上标记的额定值Uout所指示。在这些例子中，施加于灯电路部件的试验电压应用标记在灯的控制装置上的额定值Uout代替U加以计算得到。

* 1. 热试验
     1. 光源和镇流器的选择

通常在正常工作条件工作的热试验中用过的光源却可以留作异常条件工作的热试验用。

若灯具需要一个单独的镇流器，而灯具本身又不配有镇流器，则要为试验选择一只符合有关镇流器标准的正规产品。镇流器在基准条件下为基准灯提供的功率应在额定光源功率的±3%范围内。

* + 1. 热试验（正常工作）

在模拟正常使用的条件下，灯具（包括光源）的任何部件、灯具内的电源接线或者安装表面都不得达到有损安全的温度。

另外，灯具处于工作温度时，灯具上徒手可触及的、操作的、调节的或夹持的部件，都不得过热，以至无法触及、操作、调节和夹持。

灯具不应使被照射物体过分受热。

导轨安装的灯具不应使安装灯具的导轨过分受热。

合格性用4.5.2.1规定的试验来检验。测量导轨温度的试验条件应按IEC 60570的12.1的规定。

对于装有电动马达的灯具，马达在试验期间应按所预期的工作。

注：本条款的规定与防爆要求的温度组别有冲突时，以防爆要求的温度组别为准。

* + - 1. 试验

应按下述条件进行4.5.2.2指出的温度测量：

a） 灯具应在防风罩内试验，避免环境温度的剧烈变化。

b） 灯具的工作位置应是在工作上合理采用的受热最多的工作位置。不要选择使用说明书中或灯具的标记上不允许的位置。

c） 防风罩内环境温度为10℃~30℃，最好为25℃。在测量期间环境温度的变化不应大于±1℃，并且为了避免影响结果，应有一个足够长的预处理时间。

若光源具有对温度敏感的电气性能（如荧光灯），或者若灯具的ta额定值超过30℃，则防风罩内的环境温度应在ta额定值5℃范围以内，最好与ta的额定值相同。

d） 灯具的试验电压应为：

——钨丝灯灯具：用产生试验灯泡1.05倍额定功率时的电压进行试验，但热试验源（HTS）灯泡应始终工作在灯泡所标的电压。

——管形荧光灯和其他气体放电灯的灯具：额定电压或额定电压范围最大值的1.06倍。

——装有马达的灯具：额定电压（或灯具额定电压范围的最大值）的1.06倍。

例外情况：

在测定带tw标记部件的绕组平均温度，以及测定除电容器以外的带tc标记部件的外壳温度时，试验电压应是额定电压的1.00倍。

无论是否带tc标记，电容器在荧光灯和其他放电灯灯具内工作时，以额定电压的1.06倍进行试验。

在测量期间和紧接着测量前，电源电压应控制在试验电压的±1%以内，最好控制在试验电压的±0.5%以内。在会影响测量之前的一段时间内，电源电压应控制在试验电压的±1%以内，该段时间应不少于10min。

e） 测量应待灯具达到热稳定后才进行。热稳定即温度变化率小于1℃/h。

f） 若因灯具的某一部分（包括光源）发生故障而停止工作，则应更换该部分，然后继续进行试验。若出现危险情况，或者因某一部件的典型损坏而停止工作时，则认为该灯具本试验不合格。若灯具的保护性装置动作，便认为该灯具本试验不合格。

g） 测量双端荧光灯灯座温度时，热电偶的热接合点的固定应与灯头附近的灯座表面平齐。如果不能做到这点，应尽可能靠近地置于此点，但不要碰到灯头。

h） 合格性 试验期间，通过式布线和环路布线应加载到导线规格允许的最大值，或者加载到制造商安装说明书规定的值。

* + - 1. 合格性

在4.5.2.1的试验中，当灯具的额定环境温度ta下工作时，所有温度都不得超过表5和表6给出的相应数值。

若防风罩内的温度不是ta，则在使用表中的极限值时，应考虑这个温度差。

温度不得超过表5和6所示数值5℃以上。

注：ta、tb、tw、tc的定义参照GB7000.1-2015。

1. 主要部件在4.5.2的试验条件下的最高温度

|  |  |
| --- | --- |
| 部 件 | 最高温度/℃ |
| 灯头 | 参见相关的光源标准规定 |
| 标有tw的镇流器或 绕组  外壳（电容器、启动装置的、镇流器的或者转换器等的）  标有tc  不标有tc  变压器、马达等的绕组，如果按照IEC 60085绕组的绝缘系统是：  ——A级材料  ——E级材料  ——B级材料  ——F级材料  ——H级材料 | tw  tc  50  100  115  120  140  165 |
| 接线绝缘层 | 见表6 |
| 陶瓷灯座和绝缘材料灯座以及启动器座的触点：  标有T1或T2（B15和B22）  标有T的其他形式  未标T的其他形式  （E14、E15）  （E27、B22）  （E40）  未标有T的荧光灯灯座/启动器座和杂类灯座 | T1：165，T2：210  标记的T  135  165  225  80 |
| 标有单独额定值的开关：  标有T  未标T | 标记的T  55 |
| 灯座的其他部件（按材料及用途） | 见表6 |
| 安装表面：  普通可燃材料表面 | 90 |
| 调节手段及其周围空间：  金属部件  非金属部件 | 60  75 |
| 导轨（导轨安装的灯具） | 按导轨制造商的声明 |
| 电源插座安装的灯具和插头式镇流器/变压器：  ——打算徒手握住的外壳部件  ——插头/插座接合面  ——所有其他部件 | 75  70  85 |
| 可调换的辉光启动装置 | 80 |

1. 用于灯具的普通材料在4.5.2的试验条件下的最高温度

|  |  |
| --- | --- |
| 部 件 | 最高温度/℃ |
| 随灯具提供的接线（内部和外部）的绝缘层：  用硅酮清漆浸渍的玻璃纤维  聚四氟乙烯（PTFE）  硅酮橡胶（不受压力）  硅酮橡胶（受压力）  普通聚氯乙烯（PVC）  耐热聚氯乙烯（PVC）  硅酸乙烯氯乙烯（EVA） | 200  250  200  170  90  105  140 |
| 固定布线的绝缘层( 不随灯具提供的，是设施的一个固定部分）  未加套管90C  随灯具提供的适宜套管120 | 90  120 |
| 热塑性塑料:  丙烯晴丁二烯-苯乙烯共聚物( ABS )  醋酸-丁酸纤维素( CAB )  聚甲基丙烯酸甲脂( acrylic )  聚苯乙烯  聚丙二醇脂  聚碳酸脂  聚氯乙烯( PVC ) (不用作电气绝缘)  聚酰胺 ( 尼龙) | 95  95  90  75  100  130  100  120 |
| 热固塑料:  充填无机物的苯酣甲醛树脂( PF )  充填纤维的苯盼甲醛树脂( PF )  尿醛树脂( UF )  嘧胺( 三聚氰胺〉  玻璃纤维加强的聚脂( GRP ) | 165  140  90  100  130 |
| 其它材料:  用树脂粘结的纸/纤维品  硅酮橡胶(不用作电气绝缘)  橡胶( 不用作电气绝缘)  木、纸、纺织品和类似物品 | 125  230  90  90 |

* + 1. 热试验（异常工作）

在模拟异常工作的条件下(适用时，但不代表灯具有故障或使用不当) ，灯具的所有部件和安装表面都不应超温，而且灯具内的接线不应变得不安全。

注:可能的不安全状态的迹象包括开裂、烧焦和变形。

导轨安装的灯具不应使安装灯具的导轨过分受热。

合格性用4.5.3.1所述的试验来检验。

* + - 1. 试验

表7中所列各部件的温度应按下述条件测量。

a）若工作中，灯具可能处于下列1) 2) 3)或4)的异常条件，并且若这种异常条件会使任一部件的温度高于正常工作时的温度(这种情况可能需要进行初步试验)，则应进行试验。

若可能出现一种以上异常条件，则应选择对试验结果产生最不利的条件。

该试验不适用于不可调节的固定式钨丝灯灯具，下列第3)条的情况除外。

1 )并非因使用不当引起的可能的不安全工作位置，例如，在灯具最不利点上的不小于30 N 力的短时间作用下，可调节灯具偶然朝着安装表面的方向弯曲。

2 ) 并非因不合格产品或使用不当引起的可能的不安全线路条件，例如，在光源或启动器寿命终了时出现的线路条件（见GB7000.1中附录C ) 。

3) 在打算使用专用光源的钨丝灯灯具中使用了普通照明源（GLS）灯泡，引起的可能的不安全的工作条件，例如，临时用相同功率的普通照明源（GLS）灯泡代替专用光源。

4 ) 装在灯具内给光源供电的变压器二次电路( 包括变压器本身)短路可能引起的不安全线路条件。

试验2)只适用于管形荧光灯灯具和其它放电灯灯具。

进行试验4)应使灯座短路。试验4)期间，由于光源发热引起的安装表面温度的升高应用试验1)检验，由于变压器发热引起的温度升高应使灯座触点短路进行测量。

装有电动马达的灯具在工作时堵住转子阻止其转动。

如果在有一个或多个马达的情况下，应按其最严酷的条件见（GB7000.1中附录C )进行试验。

灯具应在4.5.2.1中的a ) 、c ) 、e ) 、f) 和h )项规定的条件下进行试验，另外，还要遵循下列各条。

试验电压应为:

钨丝灯灯具:按4.5.2.1中d)项的规定。

管形荧光灯和其它放电灯灯具: 额定电压或额定电压范围内最大值的1.1倍。

对于灯具内的马达:额定电压(或灯具额定电压范围内最大值)的1.1倍。

装有变压器或转换器的灯具按照试验4)进行短路试验时: 在额定电源电压的0.9倍和1.1倍之间，取最不利的一个。

1. 若一个灯具同时包含一个钨丝灯及一个管形荧光灯或其他放电灯，或一个马达，可能临时需用两个独立的电源供电。

c) 若因灯具的某一部分(包括光源)发生故障而停止工作，则应更换该部分，然后继续进行试验。

已经进行过的测量不必再重复，但在继续测量之前，灯具应达到稳定。然而，若出现危险情况，或者因某一部件的典型损坏而不能工作时，则认为该灯具本试验不合格。

若在试验过程中，灯具的保护装置(如一次性或循环型的热切断器或者电流断路器)动作，所达到的最高温度被作为最终温度。

d) 若灯具内装有电容器(直接与电源并联的电容器除外)，尽管GB7000.1中附录C中有要求，但在试验条件下，如果自愈型电容器两端的电压超过其额定电压的1.25倍，或非自愈型电容器超过其额定电压的1.3倍时，应该短路该电容器。

e) 对于某些金属卤化物灯和某些高压钠灯灯具，按照光源的技术参数可能导致镇流器、变压器或启动装置过热的，按GB7000.1中附录C 中b) 2)加以试验。

* + - 1. 合格性

在4.5.3.1 的试验中，灯具在额定环境温度ta下工作时，所有温度都不应超过表7、表8和表9给出的相应值5℃以上。当试验罩的温度不等于ta时，在应用表中的极限值时应考虑到这个温度差。

1. a）灯的控制装置的耐久试验的周期，耐久试验的周期应在30天以上，可以是60天、90天或120天等，由制造商自选。

b) 标志方法是将字母D和代表天数的适用数字置于符号￡。后面的括弧中，其中数字的单位是天，例如：(D6)表示受试控制装置的试验期是60天。

c) 耐久试验的标准周期是30天，不必标出。

d) 对于制造商所声明的常数S不同于4 500的灯的控制装置，应标上符号S和以千为单位的适用数值，例如S值为6 000时，用“S6”表示。

S值最好是4 500,5 000,6 000,8 000,11 000和16 000。

1. 主要部件在4.5.2的试验条件下的最高温度

|  |  |
| --- | --- |
| 部 件 | 最高温度/℃ |
| 单端荧光灯灯头 | 见相关的光源标准规定 |
| 外壳电容器  标有tc  不标有tc | tc+10  60 |
| 标有tw的镇流器或 绕组  变压器、马达等的绕组，如果按照IEC 60085绕组的绝缘系统是：  ——A级材料  ——E级材料  ——B级材料  ——F级材料  ——H级材料 | 见表8和表9  150  165  175  190  210 |
| 触发器外壳 | 按触发器上标记的（tc+X) |
| 陶瓷灯座和绝缘材料灯座以及启动器座的触点：  标有T1或T2（B15和B22）  标有T的其他形式  未标T的其他形式  （E14、E15）  （E27、B22）  （E40）  未标有T的荧光灯灯座/启动器座和杂类灯座 | T1：165，T2：210  标记的T  135  165  225  80 |
| 安装表面:  ——受光源照射表面  ——普通可燃材料表面 | 175  30 |
| 导轨（导轨安装的灯具） | 按导轨制造商的声明 |
| 电源插座安装的灯具和插头式镇流器/变压器打算徒手握住的外壳部件 | 75 |

1. 灯的控制装置在110%额定电压及异常工作条件下绕组的最高温度

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 最高温度/℃ | | | | | |
| 常数S | S4.5 | S5 | S6 | S8 | S11 | S16 |
| 对tw=90  95  100 | 171  178  186 | 161  168  176 | 147  154  161 | 131  138  144 | 119  125  131 | 110  115  121 |
| 105  110  115 | 194  201  209 | 183  190  198 | 168  175  181 | 150  156  163 | 137  143  149 | 126  132  137 |
| 120  125  130 | 217  224  232 | 205  212  220 | 188  195  202 | 169  175  182 | 154  160  166 | 143  149  154 |
| 135  140 | 240  248 | 227  235 | 209  216 | 188  195 | 172  178 | 160  166 |
| 145  150 | 256  264 | 242  250 | 223  230 | 201  207 | 184  190 | 171  177 |

1. 标有“D6”的灯的控制装置在110%额定电压及异常工作条件下绕组的最高温度

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 最高温度/℃ | | | | | |
| 常数S | S4.5 | S5 | S6 | S8 | S11 | S16 |
| 对tw=90  95  100 | 158  165  172 | 150  157  164 | 139  145  152 | 125  131  137 | 115  121  127 | 107  112  118 |
| 105  110  115 | 179  187  194 | 171  178  185 | 158  165  171 | 144  150  156 | 132  138  144 | 123  129  134 |
| 120  125  130 | 201  208  216 | 192  199  206 | 178  184  191 | 162  168  174 | 150  155  161 | 140  145  151 |
| 135  140 | 223  231 | 213  220 | 198  204 | 180  186 | 167  173 | 156  162 |
| 145  150 | 238  246 | 227  234 | 211  218 | 193  199 | 179  184 | 168  173 |
|  |  |  |  |  |  |  |

* 1. 耐热、耐火和耐起痕
     1. 概要

本章规定了灯具某些用绝缘材料制成的部件的耐热、耐火和耐起痕的要求和试验。

印刷线路板应参照IEC 61249（所有部分）的要求。

* + 1. 耐热

提供防触电保护的外部绝缘材料部件，以及固定载流部件或安全特低电压部件就位的绝缘材料部件，都应足够的耐热。

对灯具中提供附加绝缘的塑料部件，球压试验不是必须的。

* + - 1. 合格性用下述试验来检验:

陶瓷材料的部件或导线的绝缘层不做本试验。

试验应在加热箱内进行，箱内的温度比第12章温度试验( 正常工作)中测得的相关部件的工作温度高25℃±5℃。固定载流部件或安全特低电压部件就位的部件，最低试验温度为125℃。其它部件为75℃。

被试部件的表面应水平放置，用直径为5mm的钢球以20 N的压力压迫该面。若受试表面弯曲时，则应对承受球压的部件加以支撑。

样品应至少2.5mm厚，但如果在样品上得不到这样的厚度时，则两件或更多件叠放在一起。

lh 后将球从样品上取下，样品应在冷水中浸10s使其冷却，测量压痕的直径，不得超过2mm。

* + 1. 耐燃烧和防引燃

固定载流部件或安全特低电压部件在其位的绝缘材料部件，以及提供防触电保护的绝缘材料制成的外部部件应耐燃烧和防引燃。

合格性用4.6.3.1或4.6.3.2的适当试验检验，陶瓷材料除外。

* + - 1. 固定载流部件就位的绝缘材料部件应经受下述试验:

受试部件经受IEC 60695-11-5中的针焰试验，试验火焰施加于样品上可能出现最高温度的点，时间10s。有必要的话可在第12章热试验过程中找到该点。在试验火焰离开后，白燃时间应不超过30s。由样品中落下的任何燃烧物不应引燃下方IEC 60695-11-5规定的部件。

灯具提供有效措施能挡住落下燃烧物时，本条要求不适用。

* + - 1. 不固定带电部件就位的、但提供防触电保护的绝缘材料的部件应经受下述试验:

用加热到650℃的镇铭灼热丝对部件进行试验。试验的仪器和程序应按照IEC 60695-2-11的规定。样品的任何火焰或燃烧物应在移开灼热丝30s内熄灭。落下的燃烧物或融化物不应引燃下方IEC60695-2-11规定的部件。

灯具提供有效措施挡住落下燃烧物时，或绝缘材料是陶瓷时，本条要求不适用。

* + 1. 耐起痕

固定载流部件或安全特低电压部件就位或者与这些部件接触的非普通灯具的绝缘部件，应采用耐起痕的材料，被防尘和防水保护的部件除外。

* + - 1. 在试验样品的三个部位进行下述试验作合格性检验。

以下根据IEC 60112的耐起痕试验来检验材料的合格性，陶瓷材料除外。

——如果试样没有至少15mm x 15mm的平面，试验可以在一个尺寸减小的，但试验期间液滴不会流出试样的平面上进行。但不要使用人为的方法使液体留在此表面上。如有疑问的话，可以在相同材料、具有规定尺寸并由同样工艺制造的一块单独的板上进行试验。

——如果试样的厚度小于3mm。应将两件试样(有必要的话将更多试样)叠起来达到至少为3mm的厚度。

——试验应在试样的三个位置上进行，或者在三个试样上进行。

——电极应是铂，而且应采用IEC60112的7.3中规定的试验溶液A。

* + - 1. 在PTI175试验电压下，试样应能承受住50滴而不失效。

如果流过试样表面电极间导电通路的电流为0 .5A或更大且时间至少2s。使过电流继电器动作，或者虽然没有使过电流继电器动作，但试样燃烧起来了，就认为失效。

IEC 60112 的第9条关于蚀损的测定不适用。

IEC 60112 第5条注3的关于表面处理不适用。

* 1. 故障测试

灯的控制装置在设计上应能保证其在故障状态下工作时，不会喷出火苗或熔化的材料，并不会产生可燃气体。防止意外接触带电部件的保护措施不应被损坏。

在故障状态下工作是指对样品依次施加4.7.1～4.7.4规定的每一种故障状态，以及由此而必然产生的其他故障状态，并且，每次只允许一个部件置于一种故障状态。

如果灯的控制装置带有保护接地装置标志和制造商在说明书宣称灯的控制装置在不接地情况下禁止使用，那么在需要进行分别进行接地和不接地情况下的故障测试。

如果灯的控制装置带有功能性接地标志和制造商在说明书宣称灯的控制装置在不接功能性接地触点情况下禁止使用，那么在需要进行分别进行接地和不接地情况下的故障测试。

一般通过检查试样及其线路图就可明确所应该施加的故障状态，这些故障状态应以最适宜的顺序依次施加。

制造商应提供证据表明，各个元件均能以预期的方式工作，例如，出示符合相应技术要求的合格证。

对于不符合有关标准的电容器、电阻器或电感器，应将其短路或断开，采用其中最不利的方式。

对于标有标志的灯的控制装置，其外壳上任一部位的温度应不超过标志所示值。

注：对于不具备这种符号的灯的控制装置及滤波线圈，要按照GB 7000.1-2015和灯具一起进行试验。

* + 1. 将半导体装置短路或断开，每次应只将一个元件短路或断开。
    2. 将由漆层、瓷漆或纺织物构成的绝缘层短路。

在确定规定的爬电距离和电气间隙时，这种绝缘层可忽略不计。但是，如果导线的绝缘层是由瓷漆构成的，并能承受IEC 60317-0-1:2013第13章所规定的电压试验，则此绝缘层可被视为相当于1mm的爬电距离和电气间隙。

本条款并不意味着需要将线圈各圈之间的绝缘层、绝缘套或绝缘管短路。

* + 1. 将电解电容短路。
    2. 合格性采用以下试验进行检验：将灯的控制装置与灯连接，使其在额定电压（依据4.7.5给出的试验回路）下工作，并使其外壳温度保持在tc,然后，依次施加4.7.1～4.7.3所述各项故障状态。

试验要持续至达到稳定状态，然后测量灯的控制装置的外壳温度。在进行4.7.1～4.7.3所述试验时，电阻器、电容器、半导体元件、保险丝等部件可能被损坏。为了继续试验，允许更换这些部件。

试验后，使灯的控制装置恢复到环境温度，再接通大约500V的直流电测量其绝缘电阻，所测得的值不应小于1MΩ。

为了检验零部件所逸出的气体是否可燃，可采用高频电火花发生器进行检验。

为了检验易被触及的部件是否成为带电部件，可采用试验指进行试验。

为了检验冒出的火苗或熔化的材料是否会对安全性造成危害，用ISO 4046-4:2002中4.187规定的薄棉纸包裹试样，试样不应起火。

* + 1. 连接灯的控制装置到一个具有可通过160A r.m.s故障电流能力的大功率交流电源,如下图1。应用于相关故障条件。

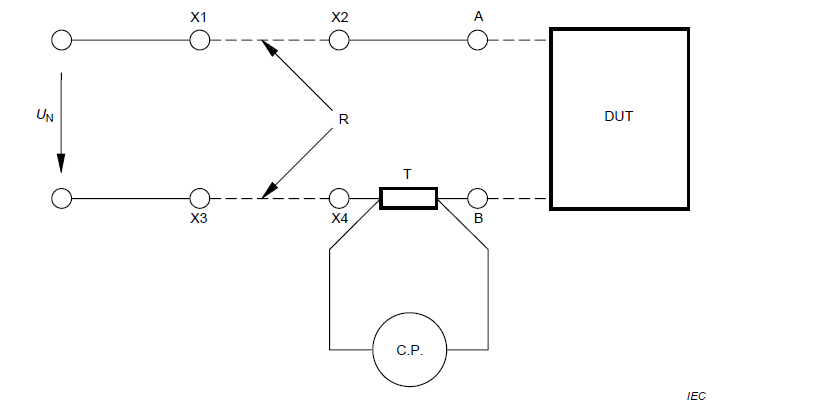


图 1 灯的控制装置试验回路

Key

UN 电源电压

DUT 受试样品

R 用于电流调节的附加的导线或电阻器

T 分流器10mΩ

X1,X2,X3,X4 附加的导线或电阻器的接线端子

A,B 短路和灯的控制装置的接线端子

C.P. 电流探头

测试程序执行如下：

* 1. 将接线端子A和B短路。

试验电流标定于在接线端子X1-X2和X3-X4之间的附加的导线或电阻器。电流数值应在160A r.m.s。

* 1. 去除短路。

连接灯的控制装置于A和B两端。

* 1. 测试灯的控制装置。

1. 电磁兼容要求

灯具的电磁兼容要求满足相应的标准条款。

灯具的传导干扰、辐射干扰检测按照GB 17743的要求执行，谐波电流检测按照GB17625.1的要求执行，电压波动检测按照GB17625.2的要求执行，抗扰度检测（静电放电、电磁辐射、工频磁场、电快速脉冲群、注入电流、浪涌（雷击）、电压跌落和中断）按照GB/T18595的要求执行。

1. 防爆性能要求
   1. 防爆通用技术要求

防爆灯具（以下简称灯具）（隔爆型、增安型、无火花型、本质安全型、浇封型、充砂型及各类防爆型式复合型灯具）均应满足以下要求。

* + 1. 防爆标志

防爆标志应在设备外部主体部分的明显位置，在灯具安装之前应能很容易看到。标志的内容应包含下列各项：

1. 制造商的名称或注册商标。
2. 制造商规定的型号标识。
3. 产品编号。
4. 颁发防爆合格证的检验机构名称或标志。
5. 如果检验机构有必要说明安全使用的特殊条件，则在防爆合格证编号后加上符号 "X"，设备上可标志警告标志来代替所要求的符号 "X"。
6. 爆炸性气体环境的Ex标志按照GB3836.1-2010第29.3条执行，爆炸性粉尘环境用具体的Ex标志按照GB3836.1-2010第29.4条执行。爆炸性气体环境用和爆炸性粉尘用的Ex标志应分开，不能组合在一起。
7. 有关防爆型式专用标准规定的附加标志。
8. 额定电压；
9. 额定频率；
10. 额定功率；
11. 防爆标志；
12. 防护（腐）等级（如有）；
13. 额定工作环境温度。
14. 其他可能影响防爆性能的标志。
    * 1. 外壳要求

灯具的金属外壳、外壳的金属部件和外壳的玻璃件应满足GB3836.1-2010第8章的规定外，还应经受抗冲击试验、跌落试验（如果适用）、防护等级（IP）试验的要求，试验按照以下顺序进行：

1. GB3836.1-2010第26.4.2条规定的抗冲击试验；
2. GB3836.1-2010第26.4.3条规定的跌落试验（便携式灯具）；
3. GB3836.1-2010第26.4.5条规定的防护等级（IP）试验。
   * 1. 热试验要求

最高表面温度。防爆灯具最高表面温度应符合下列要求：

1. Ⅰ类灯具，其最高表面温度不应超过：
2. 150℃，当灯具表面可能堆积煤尘时；
3. 450℃，当灯具表面不会堆积煤尘时（例如防粉尘外壳内部）。
4. 当用于选用Ⅰ类灯具时，如果温度超过150℃的灯具表面上可能堆积煤尘，则应考虑煤尘的影响及其焖燃温度。
5. Ⅱ类灯具，测得的最高表面温度不应超过：
6. 规定的温度组别（见表10）；或
7. 规定的最高表面温度；或
8. 如果适用，拟使用环境中的具体气体的点燃温度。
9. Ⅱ类灯具的最高表面温度分组

|  |  |
| --- | --- |
| 温度组别 | 最高表面温度/℃ |
| T1 | 450 |
| T2 | 300 |
| T3 | 200 |
| T4 | 135 |
| T5 | 100 |
| T6 | 85 |
|  |  |

1. Ⅲ类灯具

测定无粉尘层的最高表面温度，测得的最高表面温度不应超过：

——规定的最高表面温度；

——拟使用的具体的可燃性粉尘层或粉尘云的点燃温度。

有粉尘层的最高表面温度，除测定无粉尘层的最高表面温度外，也可测定环绕设备所有侧面形成的粉尘厚度TL的最高表面温度，文件中另有规定时除外（此时标记“X”，并指明使用条件）。

1. Ⅰ类或Ⅱ类灯具的小元件温度

最高表面温度不应超过温度组别，GB3836.1-2010第5.3.3条规定的情况除外。

热剧变试验。

灯具的玻璃透明罩应承受热剧变试验。试验时，使它们处在最高工作温度下，用温度为（10±5）℃，直径为1mm的喷嘴对其喷水，不发生破裂。

* + 1. 非金属外壳和外壳的非金属部件

灯具非金属外壳和外壳的非金属部件应满足以下要求：

* 1. 制造商应准备完全符合防爆安全技术规定方面的文件以说明外壳或外壳部件的材质；
  2. 塑料材质的技术要求包括：

——制造商名称；

——包括颜色、填充剂百分比和其他添加剂（如果使用）在内的准确完整数据；

——可能进行的表面处理，如涂清漆等；

——对热稳定曲线20 000h点的温度指数TI，在该点按照GB/T11206.1-2003、GB/T11026.2-2000和GB/T9341-2008测定时，其弯曲强度降低不超过50%。如果材料在热辐射之前试验不折断，则温度指数应按照GB/T1042.2-2006规定的ⅠA类或ⅠB类试棒测定的抗拉强度。相对热指数（RTI-机械冲击）可按照ANSI/UL746B确定的值来代替TI。

* 1. 弹性材料的技术要求应包括下列内容：

——制造商名称；

——包括颜色、填充剂百分比和其他添加剂（如果使用）在内的准确完整数据；

——可能进行的表面处理，如涂清漆等；

——连续运行温度（COT）。相对热指数（RTI-机械冲击）可按照ANSI/UL746B确定来代替COT。

* 1. Ⅰ类灯具塑料外壳应具有阻燃性能，具体要求参见GB3836.1附录C。

灯具非金属外壳和外壳的非金属部件的合格性应通过以下试验进行验证：

* + - * 1. 按照GB3836.1-2010第26.8和26.9进行耐热试验和耐寒试验，且在最高环境温度条件下使用时，塑料材料对应20 000h点的温度指数TI或RTI（机械冲击）应比塑料外壳或外壳的塑料部件最热点的温度至少高20K，弹性材料的连续运行温度（COT）下限值应低于或等于最低运行温度，上限值至少比最高运行温度高20K。
        2. 按照GB3836.1-2010第26.10条进行光老化试验。

注：（玻璃和陶瓷受光照试验影响不大，可不进行该试验）

* + - * 1. 灯具非金属外壳和外壳的非金属部件应设计成，在正常使用、维护和清洁时避免由静电电荷或由传播刷形放电引起的点燃危险的结构。经GB 3836.1-2010第26章规定的表面电阻测定试验、起电试验、电容测量等试验来验证其合格性。
        2. 设置有连续内接地板的非金属外壳，应有效地保持电气连接的接触压力，接触压力不应受工作中由温度或湿度等因素引起绝缘材料尺寸变化的影响。通过GB 3836.1-2010第26.12条规定的接地连续性试验进行验证。
    1. 其他附加要求

使用电缆引入装置的灯具，其引入装置应满足GB 3836.1-2010附录A 规定的夹紧试验、耐冲击试验和外壳防护等级试验要求。

* 1. 透明件与光源的间距须符合表11的规定，但携带式灯具除外。

1. 透明件与光源的间距

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 光源功率， P（W） | | | 最小间距mm | |
| 卤钨灯和白炽灯 | 荧光灯 | 高压汞灯和高压钠灯 | 粉尘防爆型 | 其他防爆型式（隔爆型除外） |
| P≤100  100＜P≤200  200＜P≤300  300＜P≤500  500＜P | P≤100  --  --  --  -- | --  P≤125  125＜P≤250  250＜P≤400  400＜P | 7  10  20  25  30 | 5  10  20  10  30 |

* 1. 保护网

灯具中的光源应有透明保护罩，透明防护罩可附加保护网来保护。

其合格性按照GB 3836.1-2010第26.4.2规定的试验来检验。

* 1. 灯盖

与灯座和灯座内部其他零件相关的灯盖应：

1. 带有自动联锁装置，使灯盖打开时，灯座的所有电极均自动切断电源;或
2. 按 GB 3836.1-2010第29. 11d) 的规定增设警告标志。

在上述 a) 的情况下，如在断开装置动作后除灯座外仍有一些元件带电，为了减少爆炸危险，带电元件应采用下列保护措施保护方式之一:

1. GB 3836.1-2010规定的防护型式之一；或
2. 相(极)间和对地之间的电气间隙、爬电距离符合 GB3836.3-2010的规定；和内部附加壳体，可以是光源反光器，把带电件保护在内，该壳体防护等级至少为GB 4208-2008 规定的 IP20; 和按GB 3836.1-2010第29.11h) 的规定在内部附加壳体上增加警告标志。
   * 1. 以LED作光源的特殊要求

以LED作为光源的灯具（非阵列式LED、仅用作状态指示的单颗LED，EPL Gc和EPL Dc级设备不作要求），光辐射应符合IEC60079-28的安全要求。

根据设备类别和温度组别的不同，光辐射功率或光辐照度应不超过表12、表13和表14的值。

1. 按照设备类别和温度组别分类，对危险场所安全的光辐射功率或光辐照度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 光辐射源 |  | 适用环境 | 备注 |
| 辐射功率 | 辐照度 |  |  |
| （无辐照度限制的应用） | （无辐射功率限制的应用） |  |  |
| mW | mW/mm2 |  |  |
| ≤150 |  | ⅡA类T1、T2或T3组别及Ⅰ类 | 对相关辐射面积无要求 |
| ≤35 |  | ⅡA、ⅡB独立于温度组别，ⅡC类T1、T2、T3或T4及Ⅰ类 | 对相关辐射面积无要求 |
| ≤15 |  | 所有环境 | 对相关辐射面积无要求 |
|  | ≤20 | ⅡA类T1、T2或T3组别及Ⅰ类 | 辐射面积限制≤30mm2 |
|  | ≤5 | 所有环境 | 对相关辐射面积无要求 |
| 注：由于小热表面的引燃过程基于温度组别和爆炸性混合物的划分，表中光功率或光辐射限值基于设备组别（气体组别）和温度组别的划分。本部分有别于基于电气设备评估的（电气）设备组别和温度组别。因此，理解电气设备中“温度组别”的定义不同于光辐射保护技术中的含义。  对于“op is”，术语“温度组别”在此表中应用时，与设备最高表面温度无关，与各个设备组别的气体引燃特性相关。因此，对于ⅡA、ⅡB组别，T5和T6温度组别不适用，因为对于ⅡA、ⅡB组别的气体，没有T5和T6级别的自燃温度。相似的，对于ⅡC类设备，没有ⅡC类的气体可以在T5组别自燃，CS2是唯一能够在T6组别自燃的ⅡC类气体。 | | | |

1. Ⅲ类设备的安全光辐射功率和辐照度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备保护级别 | ⅢA、ⅢB、ⅢC | | |
| EPL | Da | Db | Dc |
| 辐射功率（无辐照度限制）mW | ≤35 | ≤35 | ≤35 |
| 辐照度（无辐射功率限制）mW/mm2 | ≤5 | ≤5 | ≤10 |

1. 中间面积的限值，组别Ⅰ、Ⅱ，恒定功率，T1到T4环境，设备组别ⅡA、ⅡB

|  |  |
| --- | --- |
| 辐射面积限值mm2 | 最大辐射功率值mW |
| ＜4×10-3 | 35 |
| ≥4×10-3 | 40 |
| ≥1.8×10-2 | 52 |
| ≥4×10-2 | 60 |
| ≥0.2 | 80 |
| ≥0.8 | 100 |
| ≥2.9 | 115 |
| ≥8 | 200 |
| ≥70 | 400 |
| 1. 对于面积等于或大于130mm2的，应用5mW/mm2的限值 | |

* 1. 隔爆型防爆灯具补充要求

隔爆型灯具除满足第6.1条规定外，还需满足以下防爆技术要求。

* + 1. 隔爆接合面结构

隔爆型灯具隔爆接合面应进行防锈处理。

接合面不允许涂喷或喷塑，证明涂敷材料和其涂敷工艺对接合面的隔爆性能不会产生不利影响时除外。

防锈油脂可在装配前涂敷在接合面上。如果涂敷防锈油脂，应不老化变硬，不含汽化溶剂，并且不引起接合面锈蚀。应按照油脂制造商的说明书检查其适应性。

接合面可被电镀，此时，金属镀层不应超过0.008mm。

* + - 1. 非螺纹接合面

非螺纹接合面包括止口接合面、接合面上的孔、锥形接合面、平面接合面、锯齿形接合面，满足下列要求：

接合面宽度（L）不应小于表15和表16给出的最小值；

间隙（i）不应超过表15和表16中给出的最大值。

1. Ⅰ、ⅡA和ⅡB类外壳接合面最小宽度和最大间隙

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 接合面类型 | 接合面最小宽度L/mm | V≤100（cm3） | | | 100＜V≤500（cm3） | | | 500＜V≤2000（cm3） | | | V＞2000（cm3） | | |
| 平面接合面、圆筒形接合面或止口接合面 | 6 | Ⅰ | ⅡA | ⅡB | Ⅰ | ⅡA | ⅡB | Ⅰ | ⅡA | ⅡB | Ⅰ | ⅡA | ⅡB |
| 9.5 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12.5 | 0.35 | 0.30 | 0.20 | 0.35 | 0.30 | 0.20 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | - | - | - |
| 25 | 0.50 | 0.40 | 0.20 | 0.50 | 0.40 | 0.20 | 0.50 | 0.40 | 0.20 | 0.50 | 0.40 | 0.20 |
| 注：在确定最大间隙时，按照GB3101-1993的规定宜采用结构整约值。 | | | | | | | | | | | | | |

1. ⅡC类外壳接合面最小宽度和最大间隙

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 接合面类型 | | 接合面最小宽度L/mm | 最大间隙/mm | | | |
| V≤100（cm3） | 100＜V≤500（cm3） | 500＜V≤2000（cm3） | V＞2000（cm3） | |
| 平面接合面a | | 6 | 0.10 | - | - | - | |
| 9.5 | 0.10 | 0.10 | - | - | |
| 15.8 | 0.10 | 0.10 | 0.04 | - | |
| 25 | 0.10 | 0.10 | 0.04 | 0.04 | |
| 止口接合面 | c≥6mm  d≥0.5L  L＝c＋d  f≤1mm | 12.5 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | - | |
| 25 | 0.18b | 0.18b | 0.18b | 0.18b | |
| 40 | 0.20c | 0.20c | 0.20c | 0.20c | |
| 圆筒形接合面止口接合面 | | 6 | 0.10 | - | - | - | |
| 9.5 | 0.10 | 0.10 | - | - | |
| 12.5 | 0.10 | 0.15 | 0.15 | - | |
| 25 | 0.10 | 0.15 | 0.15 | 0.15 | |
| 40 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | |
| a只有符合GB3836.2-2010中5.2.7的要求时，才允许对乙炔和空气爆炸性混合物采用平面接合面。 | | | | | | | |
| b如果f＜0.5mm，圆筒部分的最大间隙可以增加至0.20mm。 | | | | | | | |
| c如果f＜0.5mm，圆筒部分的最大间隙可以增加至0.25mm。 | | | | | | | |
| 注：在确定最大间隙时，按照GB3101-1993的规定宜采用结构整约值。 | | | | | | | |
|  | | | | | | | |

* + - 1. 止口接合面的宽度L，应考虑下列情况之一：

——圆筒部分加平面部分（图2a）。在此情况下，无论何处不应超过表14和表15给出的最大值。

——仅圆筒部分（见图2b）。在此情况下，平面部分不必符合表14和表15中的要求。

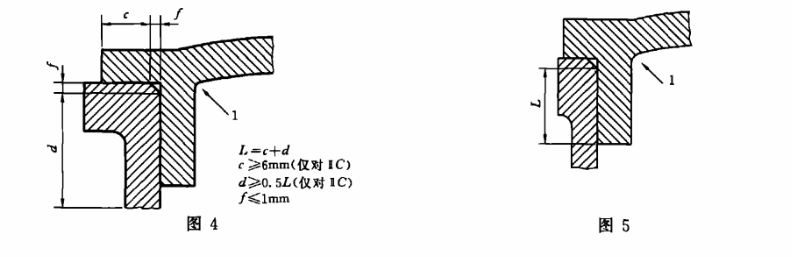
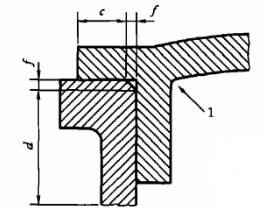


图2a 圆筒加平面部分 图2b 仅圆筒部分

* + - 1. 接合面上的孔

如果平面接合面或接合面的平面部分或部分圆弧面被用于装配隔爆外壳零件的螺纹紧固件的孔分割，则到孔边沿的距离l应不小于下列值：

1. 时，6mm；
2. 时，8mm；
3. 时，9mm。

对于ⅡC类灯具，锥角不应超过50.不允许出现圆弧面的接合面。

对于含有乙炔爆炸性气体环境的ⅡC类灯具，符合下列条件时，允许采用平面接合面：

1. 间隙；
2. 宽度，和
3. 容积。
   * + 1. 锯齿形接合面不必符合表15和表16的要求，但应有：至少5个完整的啮合齿；和，齿距大于或等于1.25mm；和，包角为。锯齿形接合面不允许用于活动部件。
       2. 螺纹接合面应符合表17和表18中给出的要求。
4. 圆柱形螺纹接合面

|  |  |
| --- | --- |
| 螺距 | ≥0.7mma |
| 螺纹形状和配合等级 | 按照GB/T197-2003和GB/T2516-2003规定的中级或精密公差级b |
| 啮合螺纹 | ≥5 |
| 啮合深度 |  |
| 容积 | ≥5mm |
| 容积 | ≥8mm |
| 如果螺距大于2mm,可能需要特殊的结构措施（例如更多的啮合螺纹），以保证电气设备可通过内部点燃不传播试验 | |
| a如果制造商规定的螺纹接合面宽度按照表6规定的量减少时仍能通过15.2中规定的内部点燃不传爆试验，则允许采用b螺纹形状和配合等级不符合GB/T2516-2003规定的圆筒形螺纹接合面 | |

1. 锥形螺纹接合面

|  |  |
| --- | --- |
| 每个部件上的螺纹（扣数） | ≥5b |
| a内外螺纹应有相同的公称尺寸。  b螺纹应符合ANSI/ASME B1.20.1美国标准锥管螺纹（NPT）的要求，并且拧紧密封。带螺纹应：  1)有效螺纹长度不小于尺寸“L2”，和  2)凸缘端面和配合螺纹尾部间的长度不小于尺寸“L4”。  内螺纹的测量应使用L1塞规在“埋入”至“2圈处进行” | |

* + 1. 粘接接合面

隔爆型灯具隔爆外壳的部件可直接粘合在外壳壁上，与后者构成不可分的组件，或粘合到金属框架内，使组件能成为一个整体更换，不损坏粘合。

如果被粘合的接合面没有粘接剂就不满足6.2.1的要求，则胶粘后的接合面应承受耐热和耐寒试验。

构成隔爆外壳一部分的粘结接合面，只保证隔爆外壳的密封。其结构应使组件的机械强度不能仅依赖粘结材料的粘结性。粘结接合面的试验应符合过压试验和施压时间要求。

从容积V的隔爆外壳内侧到外侧穿越粘结接合面的最短路径应为：

——当V≤10cm3时，不小于3mm；

——当10cm3＜V≤100 cm3时，不小于6mm；

——当V＞100 cm3时，不小于10mm。

* + 1. 外壳耐压

灯具隔爆外壳应能承受外壳耐压试验，试验时，若外壳未发生影响防爆型式的永久性变形或损坏，则认为试验合格。

过压试验可采用静压法和动压法。

静压法施加的压力应为参考压力的1.5倍，或对于不进行例行过压试验的外壳，试验压力是参考压力的4倍，或对于小型设备不能测定参考压力时，采用表19相应的压力进行静压试验。

1. 静压试验参考压力

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 容积/cm3 | 类别 | 压力/kPa |
| ≤10 | I、ⅡA、ⅡB、ⅡC | 1000 |
| ＞10 | I | 1000 |
| ＞10 | ⅡA 、ⅡB | 1500 |
| ＞10 | ⅡC | 2000 |

加压时间至少应为10s。静压试验只进行一次。

动压法：应使外壳所承受的最大压力为参考压力的1.5倍。

动压试验只进行一次，但ⅡC外壳每一种气体进行三次试验。

* + 1. 外壳点燃不传爆试验

灯具隔爆外壳接合面应能承受GB3836.2-2010第15.2条规定的内部点燃不传爆试验要求。

* + 1. 灯座和灯头

下列要求适用于与隔爆外壳“d”构成一体的灯座和灯头，使其可以用于增安型灯具中：

灯头具有防松装置；

圆柱式灯座和灯头满足GB3836.2-2010第18.2的要求；

螺纹式灯座满足GB3836.2-2010第18.3的要求。

* + 1. 隔爆外壳引入装置

隔爆型灯具隔爆外壳引入装置的结构应满足GB 3836.2-2010附录C第C.2条要求。

隔爆型灯具隔爆接合面结构和尺寸应满足GB 3836.2-2010第5章的要求。

* 1. 增安型防爆灯具补充要求

增安型灯具除满足6.1的规定外，还需满足以下防爆技术要求。

增安型灯具电器连接件、电气间隙、爬电距离、固体电气绝缘材料、内部布线、外壳防护等级、紧固件的要求应满足GB 3836.3-2010第4章的规定。

* + 1. 增安型灯具的特殊要求

1. 该条的要求不包括信号灯和类似灯。
2. 为了限制中性导线发热，由灯具产生的第三谐波电流宜限制到基频电流的30%。
   * + 1. 光源

光源应是下列类型之一：

具有符合GB/T1406.1-2008的单插脚无启动器荧光灯（Fa6）；

具有符合GB18774-2002的G5或G13的管式双插脚荧光灯，插脚由黄铜制造。灯头和灯座符合5.3.1（3）的要求，这样的灯应接成启动和运行无阴极预热的电路；

符合GB/T10681-2009和GB14196.1-2008的通用照明钨丝白炽灯。

其他光源原则上应符合GB3836.3-2010第4章的结构要求，并原则上符合GB3836.3-2010第5章的补充要求。

* + - 1. 灯与保护罩之间的最小距离

对于荧光管灯，灯管和保护罩之间的距离不应小于5mm，保护罩是管形透明罩且其内部距灯管的最小距离是2mm时除外。

对于其他灯，灯泡与保护罩之间的距离须不小于表20中给出的值。

1. 灯管与保护罩之间的最小距离

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 灯泡功率， P （W） | 最小距离mm | EC |
| P≤10 | 1 | 1 |
| P≤60  60＜P≤100  100＜P≤200  200＜P≤500  500＜P | 3  5  10  20  30 | 3  5  7.5  10  20 |

* + - 1. 灯座和灯头
  1. 螺口灯座应与相应的灯头一起

——当灯座和灯头插入和电气触点接通或断开时，应符合GB3836.2-2010对Ⅰ类或ⅡC类设备内部点燃不传爆的试验要求（适用时）；或

——灯座与灯头之间的电气触头应位于当灯头旋入或旋出时接通或断开电流仅发生在符合GB3836.2-2010中Ⅰ类或ⅡC类设备结构和试验要求的单独外壳中（适用时）。

螺口灯座应在插入后防止灯管自行松脱。对于E10之外的灯头，应符合6.3.1的机械试验。

注：灯座的螺纹部分在可能运行条件下宜使用防腐材料。

当灯头从灯座中拧开时，应至少有2扣全螺纹啮合。

螺口灯头作为灯具的部件应符合表20爬电距离和电气间隙的最低要求，或满足GB3836.3-2010中4.3和4.4.2的要求。灯头的绝缘材料应符合相比漏电起痕指数级别的要求。

1. 螺口灯头的爬电距离和电气间隙

|  |  |
| --- | --- |
| 电压U/V | 爬电距离和电气间隙/mm |
| U≤63 | 2 |
| 63＜U≤250 | 3 |
| 注1：所示电压取自GB/T16935.1-2008并且基于GB/T16935.1-2008的表F.3b中给出的供电电压的合理性，在确定爬电距离和电气间隙的要求值时，表中的电压值可增加1.1倍，以便考虑通用额定电压范围。  注2：表中所示爬电距离和电气间隙值是以电源最大供电电压误差±10%为基础。  注3：当电压在10V及以下时，CTI的值不适用，不符合Ⅰ级要求的材料可使用。 | |

* 1. 其他灯座和灯头

灯座和灯头构成的外壳，当灯座和灯头插入和电气触点接通或断开时，应满足对Ⅰ类或ⅡC类外壳点燃不传爆的试验要求。

1. 灯座和灯头安装在一起后符合GB3836.1-2010中第1章列出的防爆型式标准之一也符合要求。

管式荧光灯的灯座应符合GB/T19148.2-2008的Fa6数据表的尺寸要求或GB1312-2007的G5或G13要求。

对于使用圆柱形灯头的其他灯座，灯座和灯头之间的结合处宽度在触点接通或断开时至少为10mm。

* 1. 灯座与灯头之间电气接触要求

灯头的电气触头应有效接触：

1. 在螺口灯头情况下：

灯头底部的接触通过具有至少15 N力的弹性或弹簧接触件，并且

对灯头通过至少2扣螺纹或通过一个或多个具有总接触力至少为30N弹簧件；

如果是圆柱型插销式灯头，通过接触力至少为10N的弹簧件；

如果是圆柱型插头的灯头，其设计不允许在灯头和灯座之间接合处内或外产生火花，通过的弹簧组件具有接触力至少10N；

当灯头从对应的灯座中拆出，在独立的隔爆外壳（符合GB3836.2）内断开电路时，通过弹簧组件施加到灯头上的接触力在电路断开时不应小于7.5N。

上述对于接触力规定的最小值适用于正常使用前灯头装配到灯座中的情况。

接触组件的力不应受发热和运行期间的其他预计出现的明显影响。

* + - 1. 灯泡的表面温度

如果灯具内部灯泡的最高表面温度，在最不利的条件下比灯具使用环境中的爆炸性气体混合物在灯具内进行点燃试验时所测得的温度低至少50K，则灯具内部灯泡的温度可以超过最高表面温度的限制。这种处理方法仅在防爆合格证中指明的气体环境中有效，而且上述试验已经给出了满意的结果。

* + - 1. 灯头温度

灯头边沿和灯管焊接点的温度不应超过极限温度，极限温度为195℃或4.7规定值的二者较低者。

* + - 1. 极限温度

镇流器、灯座和灯泡即使在灯具老化的情况下也不应超过极限温度。灯具应承受6.3.2规定的型式试验。镇流器、灯座以及灯泡本身稳定的温度应低于极限温度，或在超过极限温度之前用断路器切断电源。

* + - 1. 管式双插脚荧光灯

管式双插脚荧光灯还应符合下列要求。

* 1. 最高环境温度

使用电子镇流器的管式双插脚荧光灯，其最高环境温度不应超过60℃。

* 1. 温度组别

使用电子镇流器的管式双插脚荧光灯，其极限温度不允许超过T5与T6组对应的温度。

* 1. 双插脚荧光灯的灯座安装到灯具中时，应符合下列要求：

1. 灯具中机械尺寸和安装条件应考虑GB 18774-2002、GB 1312-2007和GB/T1406.1-2008中对灯管规定的机械参数和误差。
2. 灯座应符合GB 1312-2007中对G5和G13的要求。
3. 每个灯头的两个插脚应在灯座内部并联连接，或在灯具布线内部直接连接。为到达冗余，每一个单独插脚连接件的载流能力额定值应为灯管的全部电流。
4. 灯座的绝缘材料应符合GB3836.1-2010中对非金属材料的要求。
5. 每个灯具的插头用的电气连接系统独立于其他插脚。

当灯具的插脚承受侧面接触压力时，插脚的支撑应保证插脚的变形减到最低程度。

1. 如果增强电压是用于在灯管内部 (例如从一个电子启动器/点火器) 初始放电，应用电压除以峰值来确定表1使用的有效值。灯管金属环应假设在插脚电位处。

如果电子镇流器内部的装置能在最长时间5s之后停止启动脉冲，并且，在灯具断电后只可能重新启动一次，则系数可增加到2.3。

1. 当安装或拆卸灯具内灯管时，灯管每一端承受的力矩和力的最大值不应大于可施加在GB 18774-2002 表1中规定的未使用灯管插脚上极限值的50%。
2. 灯管每个插脚和灯座之间的电气接触即使在腐蚀和震动条件下也应安全可靠。按照第6.3.3和6.3.4的规定进行型式试验。
3. 如果按照GB3836.1规定安装隔离开关，它应在拆卸保护罩的时候断开每个灯座的电源。当安装这种隔离开关时：
4. 开关应是符合GB/T 14048.1-2000和GB/T 16935.1-1997的隔离开关，过电压III类，或在中性线和/或电源线上的接触间隙对于最大供电电压300V(直流或有效值)的至少为每根2.5 mm，为获得2.5mm 的间隙，两个单独的至少为1.25mm 的间隙可加在一起；
5. 当拆卸灯具保护罩时触点应断开；
6. 开关及其操作不使用工具不能轻易使其失去作用。
7. 一种解决方法可按照GB/T4208-1993的 IP2×防护。另一种解决方法是用工具才能关闭（对操作部分设置的）开关。
8. 应采用合适的防爆型式对开关加以保护。

如果没有安装隔离开关，灯具应按表12项b)的要求进行标志，表示灯具在通电时不允许打开。

* + - 1. 帽灯和手提灯

1. I类帽灯的要求，见GB 7957-2003。

灯泡须用透明罩加以保护，以防止机械损坏。当灯泡装入后，灯泡与透明罩之间的距离至少为1mm。如果灯泡是依靠同透明罩接触的方法装入弹簧灯座，则弹簧行程至少为3mm。透明罩应采用下列方式之一进行保护：

1. 用保护网加以保护；或
2. 如果外露面积不超过5000 mm2，则可用高度不小于2mm的凸缘保护；或
3. 如果外露面积超过5000 mm2，但透明罩能够承受GB3836.1对保护网和风扇罩规定的机械试验要求。

灯具电路中在正常运行条件下产生火花或电弧的开关装置，例如气密式舌簧开关，应采用机械方式或电气方式联锁，防止在危险场所内触头断开，或者采用GB3836.1 中所列标准的防爆型式之一进行保护。

* + 1. 增安型灯具的型式试验

馈电网络供电的灯具应进行下列试验：

* + - 1. 除E10之外的螺口灯座的机械试验

对于E14、E27和E40型灯头，符合GB17935-1990规定尺寸的试验灯头应全部旋入灯座中，施加的旋入力矩如表21的规定。对于E13、E26和E39型灯头，应基于GB17935-1990的尺寸要求，修改IEC 60061-2中给出的相关灯头之间的差别进行等效试验。

随后，将试验灯头旋出15°后再旋出灯头，所需力矩不应小于表22规定的最小旋出转矩。

1. 旋入力矩和最小旋出力矩

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 灯头尺寸 | 旋入力矩 旋入转矩，Nm | 最小旋出转矩，Nm |
| E14/E13  E27/E26  E40/E39 | 1.0±0.1  1.5±0.1  3.0±0.1 | 0.3  0.5  1.0 |

* + - 1. 管式荧光灯的异常运行

1. 整流效应试验

向灯具施加110%的额定电压，然后将二极管与灯管串联。稳定后的温度不应超过GB3836.1规定的温度组别。

灯具线路中带有二极管，施加额定电压待温度稳定后，极限温度不应超过表3中项1 b)相应的值。

1. 在燃弧之后有必要将二极管插入灯的电路中。
2. 无效灯管试验

向灯具施加110 %的额定电压，必要时去掉灯管将所有可能的组合包括进去。稳定后的温度不应超过GB3836.1规定的温度组别。

向灯具施加110%的额定电压，必要时去掉灯管将所有可能的组合包括进去。待温度稳定后，极限温度不应超过表3中项1b)规定的极限温度值。

1. 由电子镇流器供电的灯管的阴极功率损耗

根据附录H的规定，应进行不对称脉冲试验和不对称功率损耗试验。对于T8、T10和T12灯泡，在试验过程中测得的最大阴极功率不得超过10 W。

安装在增安型灯具中规格为T4（12 mm）和T5（16 mm）的灯管，其最大阴极功率值在考虑中。

1. 灯泡通过电子镇流器供电，其阴极的功率损耗极限值来自灯泡在60℃环境温度和T4组温度组别时起动的试验数据。
2. 对于双插脚灯头与灯座连接的二氧化硫试验

触头完整装配的连接件应按GB/T 2423.19的规定进行21天的试验。

试验后，接触电阻的增加不应大于初始值的50%。

代表性灯头插脚应用黄铜制造，粗糙度不超过0.8μm，并且经化学抛光。插头及其布置应符合GB 1312规定的尺寸要求。

1. 双插脚灯管灯具的振动试验

灯具应按照GB/T 2423.10的规定承受耐振动试验。

完整的灯具样品以正常的固定方式安装在刚性的试验固定装置上，并且施加的振动频率在1Hz和100Hz之间。

在1Hz～9Hz之间，振幅应是1.5mm；在9Hz～100Hz之间，试验组合应承受0.5g的加速度。

扫过频率应为每分钟1个倍频程，持续时间为每个垂直面20个循环。

试验后，在灯具的所有部分不应有可见的机械损坏。然后，按图3所示串接直流电源，电流应通过灯具接触点。如果灯座的接触点是不对称的，试验应利用反向的活动触点重复进行。



图例：

1 灯座4 示波器

2 灯管5 24 V 直流

3连接6 电阻

图3 灯具振动试验布置图

利用在灯管两端施加大电流和不可靠连接方式断开灯管灯丝的方法来制备专门试验用灯管。

试验期间的电流应为灯管的额定有效值。

试验期间不应观察到电流中断和接触电压变化。

* 1. “n”型灯具补充要求

内装有触发器的灯泡不应用在“n”型灯具上，采取专门措施限制对附件可能造成损坏的情况除外。

“n”型灯具除满足1.1条规定外，还需满足以下防爆技术要求。

* + 1. 结构要求

外壳防护等级应满足下列a)、b）规定的最低防护等级要求：

a) 装有裸露带电部件的外壳为IP54，或装有绝缘带电部件的外壳为IP44；

b) 装有裸露带电部件的外壳为IP4X；或者，装有绝缘带电部件，设备仅安装在提供足够保护，能防止危及安全的固体外物或水进入的场所中，外壳为IP2X。这两种情况下设备应标志符号“X”。

对于有防护的灯具，防护等级按实际等级进行标志。

如果外壳通过设备安装才完整，则设备应标志符号“X”，并且生产商的资料文件中应提供相关信息。

1. 电气间隙、爬电距离和间隔应满足表23的要求。
2. 最小爬电距离、电气间隙和间隔

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电压（交流有效值或直流）a,f  V | 最小爬电距离b  mm | | | | 最小电气间隙和间隔  mm | | |
| 材料级别 | | | | 在空气中 | 涂覆之下c | 浇封绝缘或固体绝缘d |
| Ⅰ | Ⅱ | Ⅲa | Ⅲb |
| ≤10e | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.4 | 0.3 | 0.2 |
| ≤12.5 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 0.4 | 0.3 | 0.2 |
| ≤16 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 0.8 | 0.3 | 0.2 |
| ≤20 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 0.8 | 0.3 | 0.2 |
| ≤25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 1.25 | 0.8 | 0.3 | 0.2 |
| ≤32 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 0.8 | 0.3 | 0.2 |
| ≤40 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 1.8 | 0.8 | 0.6 | 0.3 |
| ≤50 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 1.9 | 0.8 | 0.6 | 0.3 |
| ≤63 | 1.6 | 1.8 | 2 | 2 | 0.8 | 0.6 | 0.3 |
| ≤80 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.1 | 0.8 | 0.8 | 0.6 |
| ≤100 | 1.8 | 2 | 2.2 | 2.2 | 0.8 | 0.8 | 0.6 |
| ≤125 | 1.9 | 2.1 | 2.4 | 2.4 | 1 | 0.8 | 0.6 |
| ≤160 | 2 | 2.2 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 1.1 | 0.6 |
| ≤200 | 2.5 | 2.8 | 3.2 | 3.2 | 2 | 1.7 | 0.6 |
| ≤250 | 3.2 | 3.6 | 4 | 4 | 2.5 | 1.7 | 0.6 |
| ≤320 | 4 | 4.5 | 5 | 5 | 3 | 2.4 | 0.8 |
| ≤400 | 5 | 5.6 | 6.3 | 6.3 | 4 | 2.4 | 0.8 |
| ≤500 | 6.3 | 7.1 | 8 | 8 | 5 | 2.4 | 0.8 |
| ≤630 | 8 | 9 | 10 | 10 | 5.5 | 2.9 | 0.9 |
| ≤800 | 10 | 11 | 12.5 | - | 7 | 4 | 1.1 |
| ≤1 000 | 11 | | 13 | - | 8 | 5.8 | 1.7 |
| ≤1 250 | 12 | | 15 | - | 10 | - | - |
| ≤1 600 | 13 | | 17 | - | 12 | - | - |
| ≤2 000 | 14 | | 20 | - | 14 | - | - |
| ≤2 500 | 18 | | 25 | - | 18 | - | - |
| ≤3 200 | 22 | | 32 | - | 22 | - | - |
| ≤4 000 | 28 | | 40 | - | 28 | - | - |
| ≤5 000 | 36 | | 50 | - | 36 | - | - |
| ≤6 300 | 45 | | 63 | - | 45 | - | - |
| ≤8 000 | 56 | | 80 | - | 56 | - | - |
| ≤10 000 | 71 | | 100 | - | 70 | - | - |
| ≤11 000 | 78 | | 110 | - | 75 | - | - |
| ≤13 800 | 98 | | 138 | - | 97 | - | - |
| ≤15 000 | 107 | | 150 | - | 105 | - | - |
| a 10 000 V及以下的电压级，以R10系列为基础，对于1 000 V及以下的工作电压，实际工作电压可超过表中规定数值的10%。  b爬电距离的数值源自GB/T 16935.1-2008。800 V及以下的爬电距离以3级污染为基础，2 000 V和10 000 V之间的值以2级污染为基础，其他数据用内插法或外推法得出。  c敷形涂覆下，见GB 3836.8-2014 6.4.3。  d完全浇封在复合物中，最小深度为0.4 mm，或通过固体绝缘材料隔离，例如印刷电路板的厚度。  e在10V及以下，与CTI值无关，并且不符合Ⅲb级要求的材料可以采用。  f爬电距离和电气间隙值在最大额定电压±10%容差基础上得出。 | | | | | | | |

1. 电气强度

灯具的电路不直接连接到设备机架上、或者在设备运行时不连接到机架上，则所用的绝缘或间隔距离应能承受下列试验电压，历时（）s不击穿；

——对于灯具供电电压峰值不超过90V或灯具内部峰值电压不超过90V的电气设备，试验电压的有效值为500V（误差0～5%）；

——对于其他电气设备，或设备内部电压峰值超过90V，试验电压的有效值为（）（误差0～5%）或有效值1500V（误差0～5%），取二者之中较大值。

允许用直流试验电压代替规定的交流试验电压，对于绝缘绕组应为规定的交流试验电压有效值的170%，或者对于在绝缘介质中的电气间隙或爬电距离，应为规定的交流试验电压有效值的140%。

注：U是额定供电电压或这灯具内部出现的最高电压中的较高值。

（3）电气连接件应满足GB 3836.8-2014第7章要求。

（4）对于荧光灯，灯管和保护罩之间的距离应不小于5mm，保护罩为同心圆筒形的情况，二者之间的最小距离是2mm。对于其他灯，灯泡和保护罩之间的最小距离应不小于表24中相应功率的值。

1. 灯与保护罩之间的最小距离

|  |  |
| --- | --- |
| 灯功率P  W | 旋入力矩 最小距离  mm |
| P≤60 | 3 |
| 60＜P≤100 | 5 |
| 100＜P≤500 | 10 |
| 500＜P | 20 |

（5）所有灯泡（一个或多个）应封装在作为灯具一部分的透明罩中。

* + 1. 附件要求

辉光型启动器应将触头封装在气密外壳内（例如将玻璃壳装在金属或塑料外壳中，外壳不必气密密封）。

电子启动器和触发器的启动脉冲电压应不超过5kV，应分别符合GB19510.2-2009和GB/T19655-2005的安全和性能要求，并且应为无火花装置。同时满足5.4.2第（3）和（4）条的试验。

启动器座应为无火花型。

即使在灯泡老化的情况下，镇流器、灯座和灯泡均不应超过极限温度。镇流器、灯座和灯泡自身稳定后的温度应低于极限温度，或者使用断路装置，在达到极限温度之间关闭电源。断路装置只能手动进行复位（例如，通过关闭电源复位）。

使用触发器且工作电压高于1.5kV镇流器，结构应符合下列要求：

——符合GB19510.9-2009和GB19510.10-2009；

——不是仅用定时断开触发器的类型。

仅进行30天电压脉冲型式试验的镇流器，只应使用具有定时断开的触发器。

如果没有使用定时触发器，GB19510.9-2009和GB19510.10-2009规定的电压脉冲时间应为60天。

符合GB19510.4-2009、GB19510.5-2005和GB19510.8-2009的电子镇流器，在承受这些标准规定的异常条件时，产生的温度应不不超过温度组别的温度。

如果电子镇流器印刷电路板上的内部过流保护装置对整流器没有保护，适用GB19510.1-2009表2中的爬电距离和电气间隙的要求，并且没有该标准允许的例外规定。如果使用这种过电流装置，过电流装置供电一侧的爬电距离和电气间隙应符合表22的要求。如果采用了过电流装置，其额定电压应不低于电路的额定电压，并且分断能力应不低于电路的故障电流。

选用的熔断器的额定值宜代表正常运行时镇流器的电流、冲击脉冲以及EMC影响。

* + 1. 爬电距离和电气间隙

除电源端子的爬电距离和电气间隙应符合表22的要求外，爬电距离和电气间隙应符合GB7000（所有部分）有关条款的规定。

另外，包含触发器的电路能够使灯泡、灯座和其他元件承受峰值超过1.5kV的高压脉冲时，有关的最小爬电距离和电气间隙应符合表25的要求。

1. 脉冲峰值电压大于1.5kV时的爬电距离和电气间隙

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 部件 | 脉冲峰值Vpk | | | |
| kV | kV | kV | kV |
| 1.5＜Vpk≤2.8 | 2.8＜Vpk≤5.0 | 1.5＜Vpk≤2.8 | 2.8＜Vpk≤5.0 |
| 爬电距离  mm | | 电气间隙  mm | |
| 灯头 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| 灯座内部部件 | 6 | 9 | 4 | 6 |
| 灯座外部部件 | 8 | 12 | 6 | 9 |
| 承受触发器脉冲电压的其他元件a | 8 | 12 | 6 | 9 |
| a元件本身是浇封或密封器件除外。 | | | | |

* + 1. 端子

1. 回路连接件

对于具有一个以上电缆或导管引入装置的灯具，如果引入装置用于电源回路和接地线，应提供回路连接件。

1. 螺纹式灯座的极性

如果使用螺纹式灯座，灯座中心触头应直接或间接联接到灯具电源火线接线端子上。

1. 内部接线

应依照温度和可能会承受的电压选择和使用内部接线。当电路中含有触发器使内部布线承受高压脉冲时，选择的布线绝缘应能承受脉冲的作用。

* + 1. 管式双插脚荧光灯灯具补充要求

管式双插脚荧光灯灯具还应满足GB 3836.8-2014第11.3条要求。

* + 1. 螺口灯座试验

螺口灯座试验应满足GB 3836.8-2014第22.7条试验要求。

* + 1. 灯具启动器座试验

灯具启动器座试验应满足GB 3836.8-2014第22.8条试验要求。

* + 1. 管式荧光灯的电气启动器试验以及高压钠灯或金属卤化物灯触发器试验

管式荧光灯的电气启动器试验以及高压钠灯或金属卤化物灯触发器试验应满足GB 3836.8-2014第22.9条试验要求。

* + 1. 触发器产生高压脉冲的灯具布线试验

触发器产生高压脉冲的灯具布线试验应满足GB 3836.8-2014第22.10条试验要求。

* 1. 本质安全型灯具
     1. 光源与灯具的要求

1. 光源功率不大于25W。（需要理论数据）
2. 激光二极管或LED可能会在过功率故障模式下温度较高引起失效。一个特定光源的热学失效特性可能需要提供过功故障保护。
3. 电压或电流限制电路应放置在光源和电源之间，提供过功率失效保护。
4. 过功率故障保护需要按照EPL等级需求（参见IEC60079-11）。例如对于Ga级别设备，电压或/和电流限制器需要在施加两个计数故障下提供过功失效保护。对于Gb级别设备，两个计数故障可以减少为1个。对于Gc级别的设备，在没有计数故障下。对于某些低功率光源比如LED，提供合适的过功率保护的设备，对于任意EPL等级，热学失效特性是可以接受的。
5. 户外本安型或可移动式灯具必须满足IP54的要求，室内本安型的IP防护等级须满足IP20要求。
   * 1. 本质安全电路的评定

灯具如果采用馈电网络供电，非本安电路部分作为关联设备必须采用其他防爆型式进行保护，其输出端必须满足3836.4-2010中关联设备的安全要求；

灯具采用电池或电池组供电时，此时整体作为本安设备，必须满足GB3836.4-2010的安全要求。

* + 1. 最高表面温度

本安型灯具温度评定时，除光源表面外，其他均可以通过计算进行评定。

光源最高表面温度测试时，测试环境必须符合GB7000的要求进行配置。

测试点必须包括分支点和引入点、光源几何中心点以及透明件与外壳接触点。

* + 1. 灯具用电池和电池组：

如果不破坏本质安全性能，本安设备中的电池和电池组允许并联连接。

某些型式电池和电池组，例如锂电池，如果短路或反向充电时就可能引起爆炸。当爆炸可能对本质安全性能产生不利影响时，所使用的这种电池和电池组必须由制造厂出示证明，以证实它们用于本质安全型电气设备或关联设备并考虑5.2、5.3或5.4规定的条件时不会引起爆炸。设备文件和标志（可行时）应重点明示须遵守的安全措施。

如果用户预期要更换电池组，设备上应用符合12.3 a）规定要求的警告牌标示。

注：应注意电池或电池组制造厂规定的人身安全措施。

* + 1. 电解液漏泄

电池、电池组应具有电解液不能够溢出的结构型式，或者把电池、电池组密封起来以防止电解液损坏与本质安全性能有关的元件。电池和电池组应按10.5.2进行试验，或从制造厂得到电池和电池组产品符合10.5.2规定的书面证明。如果那些漏泄电解液的电池和电池组是按6.6浇封的，那么在电池和电池组浇封之后应按10.5.2进行试验。

如果设备使用在其内部充电的电池或电池组，电池组制造厂应说明，氢气的含量不会超过电池盒净容积的2%，否则所有电池的脱气孔结构应能使排出的气体不会排放到含有电气、电子元件或线路的任何外壳内。但如果设备符合保护等级“ia”或“ib”IIC要求，不必对透气孔提出要求或限制氢气的含量。

注1：电池组制造厂规定的氢气含量需要进行验证不是本标准的要求。

如果电池组盒内部的压力高于大气压，则应不超过30kPa。密封的电池组盒应按10.5.4的要求进行试验。

注2：可用一个透气孔实现这项要求。

注3：在“密封”的电池内允许有较高的压力，但是每个电池需备有泄压装置或采用泄压方法把压力限制在制造厂规定的、电池能承受的压力值以内。

* + 1. 电池电压

为了评定和试验，电池电压应取GB3836.1表6和表7规定的电压。当对于没有列入表6和表7的电池，其最高开路电压应按10.5试验确定，标称电压应取电池制造厂规定值。

* + 1. 电池或电池组的内阻

如果需要，电池和电池组的内阻应按10.5.3确定。

* + 1. 用其它保护方式保护的设备内的电池组

注1：本条指的是用隔爆型（或其它技术）保护,内含电池组及其相关电路的设备。在主电源断开和外壳在爆炸性危险环境中打开时，相关电路需要采用本质安全保护。

电池组支架或与设备的连接方式应设计成，在安装和更换电池组时，不能直接影响设备本质安全性能的结构。

如果用限流电阻限制可能来自于电池组的电流，其额定值应符合7.1的要求。除非用其它方式保护，例如，用额定值符合7.1要求的单个齐纳二极管保护，否则与电池或电池组串联的限流电阻的额定值应基于最大电压Um确定。

注2： 当需要用限流器件保护电池组输出安全时，可不要求限流器件作为电池组的整体部件。

* + 1. 在爆炸性环境使用和更换的电池组

在电池组需要使用限流器件保护其自身安全，且电池组拟在爆炸性环境使用和更换时，电池组应与限流器件构成一个可整体替换的组件。该单元应是浇封或包封，并要求只有本质安全输出端子和经适当保护的充电用本质安全端子(如果提供)是暴露的。

该组件应承受GB3836.1第26.4.3条规定的跌落试验。如果试验不会导致电池组与组件和/或电池组与限流器件的脱落或分离而使本质安全性能失效，则认为该组件结构合格。

* + 1. 在爆炸性环境使用但不在爆炸性环境更换的电池组

如果电池或电池组需要使用限流器件保护其自身安全，但电池组将不在爆炸性环境危险场所更换，则电池或电池组应按7.4.6保护，或将其安置在一个具有GB3836.1规定的特殊紧固件的腔体内。电池或电池组还应符合下列规定：

（a) 电池或电池组支架或与设备连接方式应设计成在安装和更换电池或电池组时应不能降低设备的本质安全性能的结构。

（b) 对于手持式电气设备或处于待机状态的携带式电气设备，例如，无线电接收机和无线电发射机，应承受GB3836.1第26.4.3.2规定的跌落试验。若试验没有产生导致设备或电池本安性能失效的电池组与设备的脱落或分离，则认为设备结构合格。

（c) 设备应具有 GB3836.1第12.3 b）或29.8 b）规定的警告标志。

* + 1. 可充电电池组的外部触点

对于带外部充电触点的电池或电池组组件，当任何一对触点可能偶然短路时，应采取措施防止短路或防止单体电池和电池组向触点释放足以点燃的能量。这时可应用下列的一种方法来完成：

（a） 在充电电路中设置阻塞用二极管或串联可靠电阻。对于“ia”等级应使用三只二极管。对于“ib”等级应使用两只二极管，对于“ic”等级应使用一只二极管。为了防止这些二极管或电阻在充电过程中承受过高的电压或电流，应规定所使用的电池组充电器，或者用具有适当额定值的熔断器来保护二极管或电阻。熔断器应当浇封，或者当处于爆炸危险场所时不承载任何电流。

（b）对于Ⅱ类电气设备，适当保护的充电电路的外壳防护等级应不低于IP30，并且应具有GB3836.1第12.3 b）或29.8 b）规定的警告标志。充电触点之间的分隔间距应考虑电池组的开路电压，并符合6.3的要求。

可能施加到这些充电触点连接件上的最高电压Um应标注在设备上，可能时还应在控制图中说明。

* + 1. 电池结构

电池和电池组的火花点燃能力和表面温度应按10.5.3规定试验和评定。

电池和电池组结构应为下列型式之一：

（a) 密封式（气密）电池和电池组；

（b) 阀控式密封电池和电池组；

（c) 带有压力释放装置，且采用a)项和b)项同样方式密封的电池和电池组。

这些电池或电池组在它们的生命期内应不需要补充电解液，并且具有符合下列要求的密封金属或塑料外壳：

（a) 没有接缝或接口，例如采用整体拉伸法、离心铸造法、模压法、熔接法、钎焊、熔焊法或具有由外壳结构保持永久压紧的弹性或塑料密封器件(例如垫圈和“O”型圈)粘接密封法。

（b) 不符合上述要求的挤压、压接、缩合或折合的外壳部件结构，或采用透气材料(例如，以纸为基础的材料)的部件结构，均不认为是密封式结构。

（c) 端子周围的密封应是上述结构，或是采用热固或热塑化合物浇注的密封结构。

（d) 浇封式电池和电池组。用于浇封的化合物应是制造厂规定的适用于所涉及的电解液，并符合6.6规定。

应从电池或电池组制造厂获得符合a)和b)项的说明。应通过电池或电池组的物理检查确定符合c)和d)项，如果需要需提供电池或电池组结构图。

* + 1. 本安灯具的型式试验

1. 火花点燃及评定 ，参照GB4846.4-2010 第10条。
2. 温度测定，参照GB3836.4和GB7000的相关测试要求。
3. 电池与电池组试验

其型式试验满足GB3836.4-2010 第10.5的要求，但测试时必须满足以下条件：

对于ia，进行试验时，电池和电池组所用的保护电路和外壳附着物必须拆除；

对于ib，试验时，电池和电池组保护电路如果无法拆除的灯具，则必须通过符合GB3836.4将电池和保护电路浇封为一个整体；

对于Ic，试验时，电池和电池组所用的保护电路可以不拆除。

* 1. 复合型防爆灯具要求

复合型防爆灯具应满足1.1条防爆通用技术要求和其防爆类型相对应的其他防爆技术要求。

1. 光电性能要求
   1. 稳定判定条件

稳定时间随产品不同而不同，稳定状态通过如下方法判定：30min内对光输出和电功率进行至少3次读数，以15min的读数计算，光输出和电功率的偏差应不大于0.5%。

* 1. 功率

灯具实测功率的偏差应不超过额定值的±10%。

* 1. 功率因数

灯具的实测功率因数应不低于额定值0.05。

* 1. 光通量

灯具的初始光通量应不低于额定值的90%，不高于额定值的120%。

使用GB/T 26178-2010 《光通量的测量方法》测试灯具光通量。

* 1. 显色指数

灯具的显色指数数值不低于80。

* 1. 相关色温

灯具的实测相关色温数值不应超过标称值的±10%。

* 1. 光效

灯具的光效不应超过标称值的±10%。

* 1. 光强分布

灯具的光强分布应与标称相一致。

使用GB/T 9468-2008测试灯具配光曲线。

* 1. 灯具效率

灯具的实测灯具效率不应超过标称值的±10%。

* 1. 眩光指数

灯具产生的眩光UGR(统一眩光值)不宜大于22和GR(眩光值)不宜大于50。

* 1. 频闪

制造商应对频闪百分比和频闪指数作出声明。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_