

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2219—2005

代替 TB/T 2219—1991, TB/T 2699—1996

铁道客车双端荧光灯用直流电子镇流器

DC supplied electronic ballasts for railway passenger car

2005-08-19 发布

2006-01-01 实施

中华人民共和国铁道部 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 1

4 技术要求 1

5 试验方法 3

6 检验规则 7

7 标志、包装、运输和贮存 7

附录 A(规范性附录) DC 48 V 直流电子镇流器九芯连接器连接方式和技术要求 8

附录 B(规范性附录) DC 110 V 直流电子镇流器六芯连接器连接方式和技术要求 10

前 言

本标准代替 TB/T 2219—1991《荧光灯用晶体管逆变器技术条件》和 TB/T 2699—1996《荧光灯用晶体管逆变器试验方法》。

本标准与 TB/T 2219—1991 和 TB/T 2699—1996 相比主要变化如下：

- 环境温度修改为 $-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ；
- 提出了泄漏电流指标；
- 增加了电磁兼容的要求；
- 增加了磁屏蔽试验的要求；
- 振动和冲击改为按 TB/T 3058—2002 的规定执行；
- 增加了附录 A、附录 B。

本标准的附录 A、附录 B 为规范性附录。

本标准由铁道部标准计量研究所提出。

本标准由中国北车集团四方车辆研究所归口。

本标准起草单位：铁道部产品质量监督检验中心、深圳市垆运照明电器有限公司、南京铁路电子仪器厂。

本标准主要起草人：田永平、杨庆贵、孟忠仁、赵勇森、齐兵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- TB/T 2219—1991；
- TB/T 2699—1996。

铁道客车双端荧光灯用直流电子镇流器

1 范 围

本标准规定了由直流电源供电的铁道客车双端荧光灯(以下简称荧光灯)用直流电子镇流器(以下简称镇流器)的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于由直流电源供电的铁道客车双端荧光灯用直流电子镇流器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法(eqv IEC 68-2-30:1980)

GB 7000.1—2002 灯具一般安全要求与试验(IEC 60589-1:1999, IDT)

GB/T 10682—2002 双端荧光灯 性能要求(neq IEC 60081:1997)

GB 15143—1994 管形荧光灯用交流电子镇流器 一般要求和安全要求(idt IEC 928:1990)

GB/T 15144—1994 管形荧光灯用交流电子镇流器的性能要求(eqv IEC 929:1990)

GB 17743—1999 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(idt CISPR 15:1996)

GB 18774—2002 双端荧光灯 安全要求(idt IEC 61195:1999)

TB/T 3058—2002 铁路应用 机车车辆设备冲击和振动试验(idt IEC 61373:1999)

3 术语和定义

GB 15143—1994、GB/T 15144—1994 确立的术语和定义适用于本标准。

4 技术要求

4.1 使用条件

- 4.1.1 海拔:≤2500 m。
- 4.1.2 温度: -20℃ ~ 70℃ (如超过此范围,由供需双方协商确定使用温度)。
- 4.1.3 相对湿度:最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%(该月月平均最低温度为 25℃)。
- 4.1.4 振动和冲击:应能在车辆运行时的振动、冲击等条件下正常工作。
- 4.1.5 镇流器应与符合 GB/T 10682—2002 和 GB 18774—2002 规定的荧光灯配套使用。
- 4.1.6 直流额定电源电压及电源电压波动范围见表 1。

表 1 单位为伏特

额定电源电压	电源电压波动范围
48	36~72
110	77~137.5

4.2 结构与尺寸

4.2.1 镇流器的安装孔距为: (168.5 ± 1.5) mm, 孔径 $\phi 5$ mm; 外形高度: ≤ 40 mm; 在外壳上应有接地螺母并有保护接地图示符号。

4.2.2 DC 48 V 镇流器应采用九芯连接器结构, 对连接器的要求见附录 A。

4.2.3 DC 110 V 镇流器应采用六芯连接器结构, 对连接器的要求见附录 B。

4.3 工作频率

镇流器的工作频率应在 20 kHz~50 kHz 范围内。

4.4 标称功率

镇流器的标称功率分别为 15 W、20 W、40 W。

4.5 配套荧光灯

15 W 镇流器配 15 W 荧光灯, 20 W 镇流器配 18 W、20 W 荧光灯, 40 W 镇流器配 36 W、40 W 荧光灯。

4.6 启动

4.6.1 采用预热方式启动。在 1.2 倍额定电源电压下预热时间应为 $0.4\text{ s} \sim 3\text{ s}$ 。

4.6.2 在正常工作条件下, 镇流器应使无辅助启动装置的荧光灯顺利启动, 且不应对灯管性能造成损害。

4.7 流明系数 μ

在 1.2 倍额定电源电压下, 镇流器与荧光灯配套工作时, 镇流器的流明系数不应低于 100%。

4.8 线路功率

在 1.2 倍额定电源电压下, 镇流器与基准灯配套工作时, 线路功率不应大于其标称值的 120%。

4.9 导入阴极电流

在正常工作状态下, 导入荧光灯管阴极任一端的电流不应超过荧光灯管的规定值。

4.10 灯电流波形

电流峰值与有效值之比不应超过 1.7。

4.11 温升

镇流器馈以最高电源电压、70℃环境温度下, 外壳表面温升不应大于 20 K。

4.12 磁屏蔽

镇流器应有有效的磁屏蔽。

4.13 脉冲电压

镇流器应能承受由电源产生的长脉冲和短脉冲电压而不发生故障。

4.14 异常状态

镇流器在下述异常状态下不应受损:

- a) 荧光灯开路;
- b) 荧光灯不启动;
- c) 欠电压运行;
- d) 极性反接。

4.15 开关寿命

3 组镇流器-荧光灯组件的平均开关寿命应达到 1×10^5 次, 其中任一镇流器-荧光灯组件寿命不应少于 3×10^4 次。

4.16 绝缘电阻

输入端和输出端连接成的整体与金属外壳之间的绝缘电阻值不应小于 20 M Ω 。

4.17 介电强度

输入端和输出端连接成的整体与金属外壳之间施加交流 1500 V、50 Hz 试验电压, 历时 1 min, 应无击穿或闪络现象。

4.18 防 潮

镇流器经交变湿热试验后绝缘电阻不应小于 $2\text{ M}\Omega$, 介电强度应符合 4.17 条的规定。

4.19 泄漏电流

正常工作时, 镇流器泄漏电流不应大于 0.5 mA 。

4.20 电磁兼容

镇流器的电源端子骚扰电压及辐射电磁骚扰应分别符合 GB 17743—1999 中表 2a 及表 3 的规定。

4.21 耐热、耐火

镇流器的耐热应符合 GB 7000.1—2002 中 13.2.1 的规定, 耐火应符合 GB 7000.1—2002 中 13.3 的规定。

5 试验方法

5.1 试验一般要求

5.1.1 试验环境

除特殊规定外, 各项试验应在无对流气流、环境温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 65 % 的室内进行, 且在试验期间的温度变化不应大于 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2 磁 效 应

基准镇流器或被测镇流器周围 25 mm 范围内不应有磁性物体。

5.1.3 基 准 灯

5.1.3.1 基准灯应符合 GB/T 15144—1994 中附录 C 的规定。为保证基准灯重复提供的电参数具有最大的一致性, 应将灯水平安装并始终保持在试验灯座内。在镇流器接线端子可以识别的条件下, 基准灯连接到线路内时各连线的极性应保持与老炼时相同。

5.1.3.2 测量前, 灯应处于稳定工作状态, 无闪烁现象。

5.1.3.3 在每个系列的试验前后, 应立即按 GB/T 15144—1994 中附录 C 的规定检验灯的特性。

5.1.4 阴极模拟电阻

阴极模拟电阻应按 GB 15143—1994 中 14 的规定选取。

5.1.5 仪表特性

5.1.5.1 所用电工仪表的准确度应不低于 0.5 级。

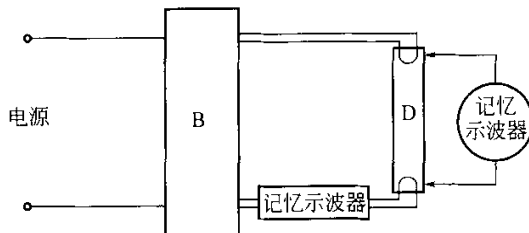
5.1.5.2 与灯并联的仪表上流过的电流不应大于正常工作电流的 3 %。

5.1.5.3 与灯串联的仪表的阻抗应足够低, 其电压降不应大于实际灯电压的 2 %。

5.1.5.4 仪表应和工作频率相匹配。

5.2 启动试验

启动试验按图 1 线路原理图进行。预热时间应为预热电流从通电开始变化到最大值所经历的时间。



元件:

B——待测镇流器;

D——配套灯。

图 1

5.3 流明系数测定

应选取经预先老炼 100h 并符合 GB/T 10682—2002 规定的荧光灯,测量应在灯管加热 15min 后进行。测量过程中,应使用同一只灯管,流明系数按下式计算:

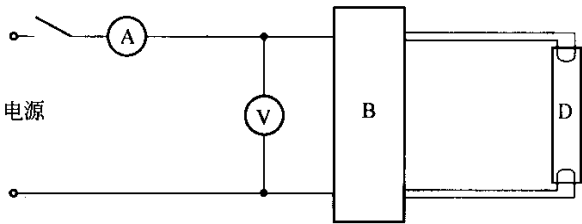
$$\mu = \frac{\phi_1}{\phi}$$

式中:

- μ ——镇流器流明系数;
- ϕ_1 ——灯与被测镇流器在 1.2 倍额定电源电压下配套工作时的光通量,单位为流明(lm);
- ϕ ——灯与基准镇流器在 AC 220 V/50Hz 配套工作时的光通量,单位为流明(lm)。

5.4 线路功率测定

线路功率的测定按图 2 线路原理图进行。

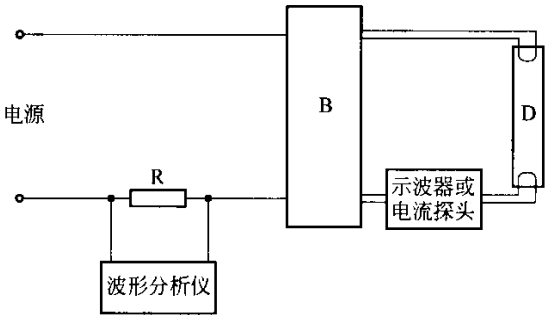


- 元件:
- A——电流表;
 - V——电压表;
 - B——待测镇流器;
 - D——基准灯。

图 2

5.5 灯电流波形测定

灯电流波形测定按图 3 线路原理图进行。



- 元件:
- R——电流采样电阻;
 - B——待测镇流器;
 - D——基准灯。

图 3

5.6 导入阴极电流测定

导入阴极电流测定按图 3 线路原理图进行。

5.7 磁屏蔽试验

镇流器与灯配套工作于额定电压下,达到稳定状态后,将一块厚 1 mm、长度与宽度分别大于待测镇

流器相应尺寸的钢片相继置于与镇流器底面相接触,与其他各面相距 1 mm 间隔的位置上。在此过程中测定灯电流是否因钢片的存在而造成 2% 以上的误差。

5.8 异常状态试验

5.8.1 灯开路试验

在 1.2 倍额定电源电压下,镇流器与相应的灯配套工作:

a) 将灯的 4 只灯脚与镇流器完全脱开,不关电源 0.5 h,然后接通灯管,不用重新启动检查该灯能否正常点亮工作;

b) 将灯任意一端的 2 只灯脚同时断开 1.5 min,接通点亮后再断开 1.5 min,如此循环 10 次后接上灯检查能否正常点亮;再将另一端的 2 只灯脚如此接通断开 10 次。

5.8.2 灯不启动试验

在 1.2 倍额定电源电压下,镇流器不接灯,在与灯阴极连接的位置上接入适当的模拟阴极电阻工作 1 h;去掉电阻接上灯,检查灯能否正常地启动和工作;如不能正常启动和工作,再次开灯检查其能否正常启动并工作。

5.8.3 欠电压运行试验

镇流器馈以电源电压 35 V(额定 48 V)或 72.5 V(额定 110 V)1 h,检查镇流器是否损坏。

5.8.4 极性反接试验

在电源电压为最高电压时,镇流器输入端以相反的极性接通电源 10 min,检查镇流器是否损坏。输入端改为正接后,检查镇流器工作是否正常。

5.9 低温试验

镇流器-灯管组件在 -20°C 、不通电条件下放置 2 h 后,分别在电源电压 40 V(额定 48 V)或 82.5 V(额定 110 V)下进行启动试验,在最高电压下连续 3 次冲击启动试验,每次间隔 20 s,检查能否顺利启动,然后在额定电压下连续工作 1 h,检查镇流器-灯管组件是否保持正常工作状态。

5.10 高温试验

5.10.1 正常运行试验

镇流器在 70°C 、灯管在常温下,施以最高电压,连续工作 4 h,检查镇流器-灯管组件能否正常工作。

5.10.2 镇流器启动试验

正常运行试验后,分别在电源电压 40 V(额定 48 V)或 82.5 V(额定 110 V)下进行启动试验,在最高电压下连续 3 次冲击启动试验,每次间隔 20 s,检查高温状态下镇流器-灯管组件能否正常启动。

5.11 温升试验

镇流器在 70°C 、灯管在常温下工作,施以最高电压,采用温度计法测量镇流器外壳表面的温度。测量时,感温头或传感器应紧贴在镇流器外壳上,无任何松动。间隔 1 h 两次测得的温度之差不超过 1°C ,则认为发热稳定,此时测得的温度值减去环境温度值(70°C)即为镇流器温升。

5.12 开关寿命试验

在 1.2 倍额定电源电压下和环境温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时,按通电时间 3 s、断电时间 10 s 为一次循环,检查单灯镇流器-灯管组件是否完成 1×10^5 次开关循环;镇流器-灯管组件未完成 1×10^5 次开关循环灯管损坏,允许更换灯管一次,重新试验。

5.13 振动试验

镇流器与灯配套工作于 1.2 倍额定电源电压下,按照 TB/T 3058—2002 的 1 类 B 级规定进行功能性随机振动试验。在 3 个互相垂直的方向上各持续 15 min,试验过程中检查镇流器是否始终正常工作。

5.14 冲击试验

镇流器不通电按照 TB/T 3058—2002 的 1 类 B 级冲击试验条件规定进行试验,3 个正交平面上,正反向各 3 次,波形为半正弦波。试验结束后,镇流器施加额定电源电压,检查是否正常工作。

5.15 湿热性能试验

镇流器不通电,在 55℃ 温度下,按照 GB/T 2423.4—1993 的规定进行 48 h 交变湿热试验。湿热试验后立即进行绝缘电阻和介电强度测试,全部测试应在样品暴露在常温环境下 15 min 内完成,试验结束后,镇流器施加额定电源电压,检查是否工作正常。试验过程中允许擦除样品表面的结露。

5.16 绝缘电阻测试

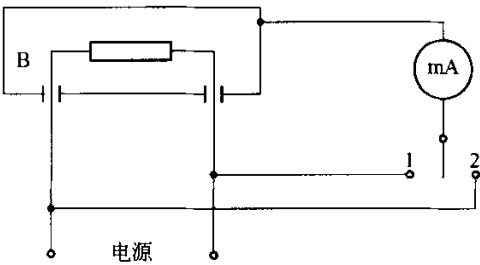
用直流 500 V 绝缘电阻表测输入端和输出端连接成的整体与金属外壳之间的绝缘电阻值。

5.17 介电强度试验

输入端和输出端连接成的整体与金属外壳之间施加 AC 1500 V、50 Hz 试验电压,历时 1 min,检查有无击穿或闪络现象。

5.18 泄漏电流测定

泄漏电流按图 4 线路原理图进行测量。



元件:
mA——电流表;
B——待测镇流器。

图 4

5.20 脉冲电压试验

5.20.1 长脉冲电压试验

当镇流器与配套荧光灯在电压范围最高值下工作时,应能承受叠加在电源电压上极性相同的一组脉冲电压而不受损坏,该组脉冲电压值见表 2。

表 2

脉冲数量	脉冲电压			每个脉冲间的间隔 s
	峰值 V	半峰值脉冲宽度 ms	脉冲上升时间 μs	
3	额定电压	500	5(最大)	2

5.20.2 短脉冲电压试验

当镇流器与配套荧光灯在电压范围最高值下工作时,应能承受叠加在电源电压上极性相同的一组脉冲电压而不受损坏,该组脉冲电压值见表 3。

表 3

脉冲数量	脉冲电压		每个脉冲间的间隔 s
	峰值 V	脉冲能量 mJ	
3	额定电压的 8 倍	1	1

5.21 电磁兼容试验

镇流器的电源端子骚扰电压及辐射电磁骚扰测量方法按 GB 17743—1999 的规定进行。

5.22 耐热、耐火性能试验

按 GB 7000.1—2002 的规定进行。

6 检验规则

6.1 型式试验

6.1.1 在下列情况下应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正常生产时每 2 年一次；
- c) 当设计、工艺、材料或主要元件更改，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产 1 年后，恢复生产时。

6.1.2 型式试验的内容为 4、5 的全部内容。

6.2 出厂检验

产品出厂前，产品质量检验部门应依照本标准和规定程序批准的图样及技术文件制定相关检验细则进行检验。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

镇流器上应有清晰、耐久的如下标志：

- a) 制造厂名称；
- b) 型号规格；
- c) 线路功率；
- d) 额定电源电压、电源电流(电源电流也可以在说明书中给出)；
- e) 接线图(标明接线端的位置)；
- f) 启动类型；
- g) 生产日期或生产批号。

7.1 包装

7.2.1 镇流器应单独包装，并有检验部门颁发的合格证。

7.2.2 每箱镇流器应标明产品数量、重量、装箱日期或生产批号，并附有产品说明书。

7.3 运输

运输时应防雨雪淋袭和强烈振动。

7.4 贮存

镇流器应放在温度为 $-25^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不超过 85% 的通风室内，空气中不应有腐蚀性气体，产品的保存期不超过 2 年。

附 录 A
(规范性附录)

DC 48 V 直流电子镇流器九芯连接器连接方式和技术要求

A.1 连接方式

九芯连接器连接方式见图 A.1。

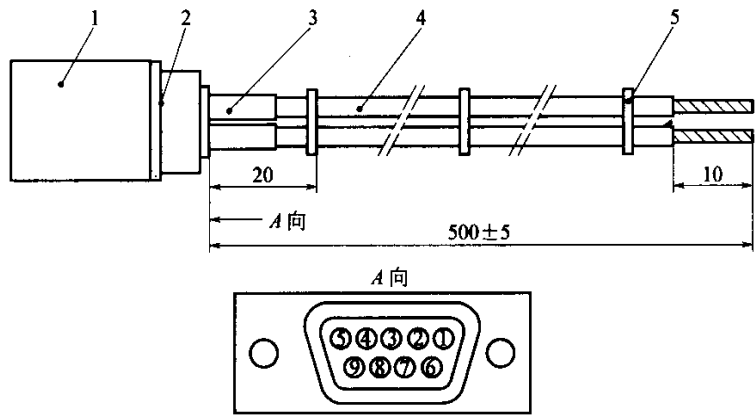


图 A.1

1—直流电子镇流器;2—九芯插头;3—热缩管;4—电线;5—束带。

A.2 九芯连接器接线图

A.2.1 1×20 W、1×40 W 的接线图见图 A.2。

A.2.2 1×15 W 的接线图见图 A.3。

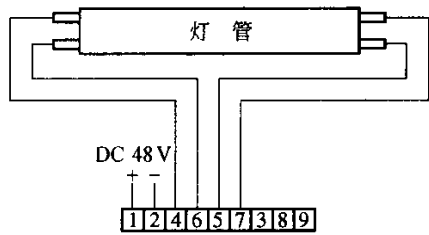


图 A.2

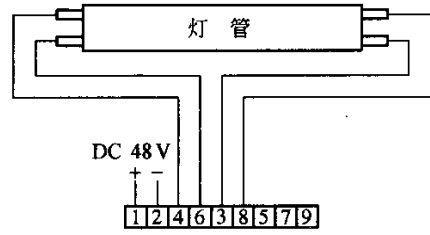


图 A.3

A.3 技术要求

A.3.1 九芯连接器引脚及导线颜色规定见表 A.1。

表 A.1

规 格	引 脚 编 号								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1×15 W	红	黑	白	黄	/	黄	/	橙	/
1×20 W	红	黑	/	黄	绿	黄	绿	/	/
1×40 W	红	黑	/	黄	绿	黄	绿	/	/

A.3.2 九芯连接器 1 号引脚为直流电源正极,2 号引脚为直流电源负极。

A.3.3 导线截面积不小于 0.5mm^2 。

附录 B
(规范性附录)

DC 110 V 直流电子镇流器六芯连接器连接方式和技术要求

B.1 连接器连接方式

B.1.1 连接器连接方式见图 B.1。图中 $L_1 = 120\text{ mm}$, $L_2 \geq 200\text{ mm}$ 。保险管座采用外接方式时,应接入镇流器与插座中间的 2 号线。

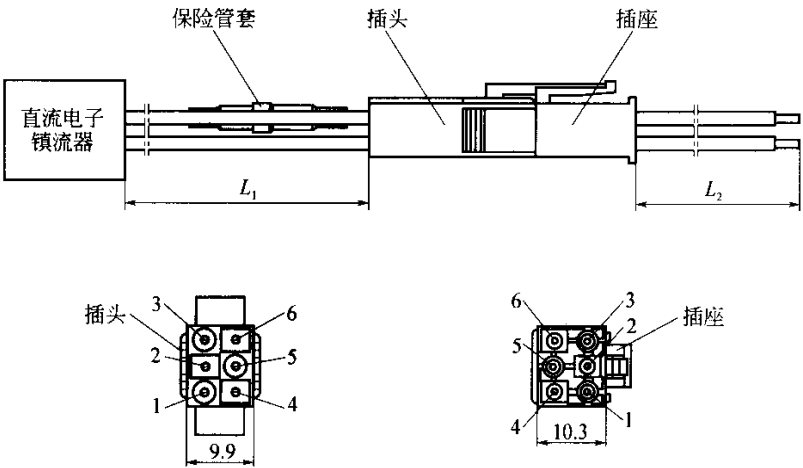


图 B.1

1—蓝色灯具线;2—红色电源线;3—黄色灯具线;4—蓝色灯具线;5—黑色电源线;6—黄色灯具线。

B.1.2 连接器的插头、插座、阳端子、阴端子结构分别见图 B.2a)、图 B.2b)、图 B.2c)、图 B.2d)。

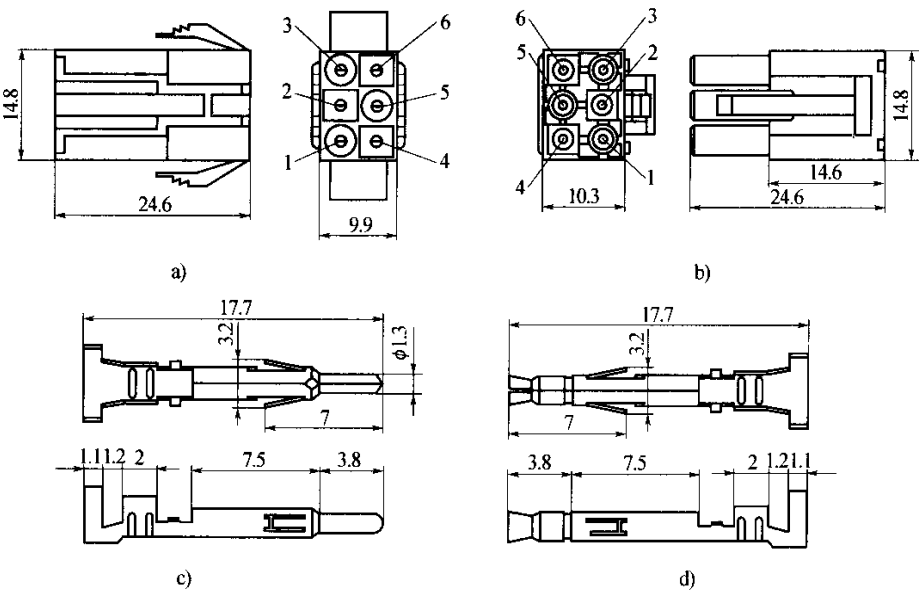


图 B.2

1—蓝色灯具线;2—红色电源线;3—黄色灯具线;4—蓝色灯具线;5—黑色电源线;6—黄色灯具线。

B.2 技术要求

B.2.1 连接线

B.2.1.1 导线截面积不小于 0.5 mm^2 。

B.2.1.2 阻燃、耐热性能应符合有关规定。

B.2.2 连接器

B.2.2.1 插入力和拔出力

除去插座锁扣后,连接器的初始插入力不应大于 70 N ,拔出力不应小于 12 N 。连续插拔 10 次后拔出力不应小于 7 N 。

B.2.2.2 抗张强度

每一端子与导线压接的抗张强度及每一端子与插座(头)间的抗张强度不应小于 64 N 。

B.2.2.3 接触电阻

连接器的每一接触对间的初始接触电阻不应大于 $7\text{ m}\Omega$,插拔 50 次后的接触电阻不应大于 $10\text{ m}\Omega$ 。

B.2.2.4 绝缘电阻

用 500 V 兆欧表测量六芯连接器插头(座)外表面与端子之间的绝缘电阻不应小于 $500\text{ M}\Omega$ 。

B.2.2.5 绝缘耐压

连接器插头(座)外表面与端子之间及任意两相邻端子之间应能承受 $\text{AC } 1500\text{ V}/50\text{ Hz}$ 试验电压,历时 1 min 的试验,无击穿或闪络现象。

B.2.2.6 盐雾试验

连接器的金属端子经盐水浓度为 5% (质量百分比)、温度为 $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、时间为 16 h 的盐雾试验后,六芯连接器的每一接触对间的接触电阻不应大于 $10\text{ m}\Omega$ 。

B.2.2.7 耐热、耐火试验

连接器插头和插座的耐热应符合 GB 7000.1—2002 中 13.2.1 的规定,耐火应符合 GB 7000.1—2002 中 13.3 的规定。
