

前 言

本标准的第4章、第7章为强制性,其余为推荐性。

本标准对应于 IEC 62013-1:1999《可燃气体环境下矿用帽灯 第1部分:总体要求 结构和防爆试验》(英文版),与 IEC 62013-1 的一致性程度为非等效。

本标准代替 GB 7957—1987《矿用安全帽灯》,与 GB 7957—1987 相比主要变化如下:

- 增加了额定电压、额定电流和额定功率的限制(见 4.2.1);
- 增加了塑料外壳表面电阻的要求和试验方法(见 4.3.3 和 5.3);
- 修改了灯头结构的要求(1987 版的 2.2.4;本版的 4.11.4);
- 增加了灯头强度的要求和试验方法(见 4.11.5 和 5.9.2);
- 修改了蓄电池槽的抗冲击强度(1987 版的 2.1.2.3;本版的 5.8);
- 删除了蓄电池容量的要求和试验方法(1987 版的 2.5.2 和 3.11);
- 删除了照度的要求和试验方法(1987 版的 2.1.5 和 3.5);
- 增加了蓄电池强度的要求和试验方法(见 4.13.4 和 5.9);
- 增加了电缆导电能力的要求和试验方法(见 4.14.3 和 5.14);
- 增加了电缆护套耐脂肪酸的要求和试验方法(见 4.14.4 和 5.15)。

本标准自实施之日起,生产企业生产的产品应执行本标准,过渡期为 6 个月;本标准自实施之日起 2 年后,市场上停止销售不符合本标准的产品。

本标准的附录 A 是规范性附录。

本标准由国家安全生产监督管理局提出。

本标准由全国防爆电器标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院上海分院负责起草,兰州矿灯厂、贵阳矿灯厂参加起草。

本标准主要起草人:杨炳和、臧才运、高小桦、胡梅利、浦世元。

本标准于 1987 年 6 月 18 日首次发布,于 2003 年 11 月第一次修订。

矿灯安全性能通用要求

1 范围

本标准规定了矿灯安全性能的技术要求、试验方法、检验规则和标志。
本标准适用于矿灯安全性能的检验。

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 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求(eqv IEC 60079-0:1998)

GB 3836.3—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第3部分:增安型“e”(eqv IEC 60079-7:1990)

GB/T 4942.2 低压电器外壳防护等级(GB/T 4942.2—1993,eqv IEC 60947-1:1988)

MT 395 矿灯短路保护装置

MT 818.10 煤矿用阻燃电缆 第1单元:煤矿用移动类阻燃软电缆 第10部分:煤矿用矿工帽灯线

MT 911 矿灯灯泡

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

灯头 headpiece

矿灯的照明部分。由灯头壳和安装在灯头壳内的反射器、灯泡、灯面玻璃、灯头圈等零部件组成。

4 要求

4.1 制造

矿灯安全性能应符合本标准的要求,并应按规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.2 电气参数和结构

4.2.1 矿灯的额定电压应不大于 6 V,额定电流应不大于 1.5 A,额定功率应不大于 6 W。

4.2.2 当蓄电池同时为其他电器供电时,此电器应符合 GB 3836.1—2000 规定的一种或多种防爆型式的要求,且应对组成的整体进行检验,以确保不影响各自的防爆类型。

4.3 外部零部件

4.3.1 矿灯的外部零部件应采用耐电解液腐蚀,且有足够强度的材料制成。

4.3.2 由轻合金制成的外壳应符合 GB 3836.1—2000 中 8.1 的规定。

4.3.3 以任何方向构成表面积大于 100 cm² 的塑料外壳经 5.3 规定的试验,其表面电阻应不大于 1 GΩ。

4.4 裸露金属件电位差

裸露在外部的金属件之间均不允许有电位差。

4.5 电气间隙和爬电距离

不同电位的导电零件之间及导电零件与金属外壳之间的电气间隙和爬电距离在空气中应不小于

1.6 mm,在绝缘固体之间或有绝缘漆覆盖时应不小于 0.5 mm。

4.6 内部电路连接

内部电路连接应符合 GB 3836.3—2000 中 4.2 的规定。

4.7 固体绝缘材料

固体绝缘材料应符合 GB 3836.3—2000 中 4.5 的规定。

4.8 内部导线布置

内部导线布置应符合 GB 3836.3—2000 中 4.8 的规定。

4.9 点灯时间

蓄电池的额定容量应保证矿灯的点灯时间不小于 11 h。

4.10 短路保护装置

4.10.1 短路保护装置应设置在蓄电池单体之间或电极的接线端。

4.10.2 短路保护装置应符合 MT 395 的规定。

4.11 灯头

4.11.1 灯头外壳的防护性能

灯头外壳的防护等级应不低于 IP54。

4.11.2 联锁及特殊紧固件

灯头应设置联锁装置或有特殊的紧固件,以防止随便拆卸内部部件。

4.11.3 灯面玻璃强度

灯面玻璃应能承受 5.8 规定的冲击试验,每种试验温度下的破碎数不得多于 2 块。

4.11.4 灯头结构

4.11.4.1 每个灯头内至少应具有两个光源,制造单位应指出符合本标准的主光源。

4.11.4.2 若灯头内装单灯丝灯泡,则:

a) 主灯泡与灯面玻璃之间至少应有 1mm 的距离;或者

b) 当灯面玻璃或灯泡破碎时应能自动切断所有灯泡的供电,并应能承受 5.10 规定的灯头穿刺试验而不引燃规定的甲烷与空气混合物。

4.11.4.3 若灯头内有一个或多个多灯丝灯泡,当灯面玻璃或灯泡破碎时,应能自动切断对所有灯丝的供电,并应能承受 5.10 规定的灯头穿刺试验而不引燃规定的甲烷与空气混合物。

4.11.4.4 所有接触点应保证具有良好的导电性能。电路连接应符合 GB 3836.3—2000 中 4.2 的规定。弹簧接触也可作为传导电路的一部分。

4.11.5 灯头强度

灯头应能承受 5.9 规定的跌落试验,样品试验后不得产生危及安全性能的损伤,且至少应有一个光源可正常工作。

4.12 灯泡

灯泡应符合 MT 911 的规定。

4.13 蓄电池

4.13.1 蓄电池的防护

蓄电池的防护等级应不低于 IP54。

4.13.2 联锁及特殊紧固件

蓄电池外部应设置联锁装置或有特殊的紧固件,以防止随便拆卸内部部件。

4.13.3 蓄电池结构

4.13.3.1 蓄电池内部结构应能有效防止正、负极板短路。

4.13.3.2 蓄电池经 5.11 规定的试验,电解液不应溢漏。

4.13.3.3 内部不与大气直接相通的蓄电池应设置压力释放排气装置且按 5.12 的规定试验时,排气装

置应在压力为 1 kPa~60 kPa 范围内可靠地开、关。

4.13.4 蓄电池的强度

4.13.4.1 蓄电池槽应能承受 5.8 规定的冲击试验,样品经试验后表面不得产生裂纹和损坏。

4.13.4.2 蓄电池应能承受 5.9 规定的跌落试验,样品经试验后,不得产生危及安全性能的损伤,电路不得中断,电解液不得泄漏。

4.14 电缆及连接件

4.14.1 电缆

电缆应符合 MT 818.10 的有关规定。

4.14.2 电缆固定装置

在矿灯上盖的电缆进口处应设有弹性电缆保护套。在灯头和上盖的进口处应设有防止电缆转动和拔脱的固定装置,经 5.13 规定的拉伸试验,不得发生电缆拔脱、断线、机械变形和接头松动现象。

4.14.3 导电能力

电缆线中单根导线按 5.14 试验时,不得引燃甲烷和空气的混合物。

4.14.4 电缆护套的耐脂肪酸性性能

电缆护套经 5.15 规定的试验,质量增加应不大于 50%、直径增加应不大于 30%。

5 试验方法

5.1 试验仪器及要求

5.1.1 直流电压表、电流表

准确度不低于 0.5 级;读数应在刻度盘量程的后 1/3 范围内。

5.1.2 压力表

准确度不低于 0.4 级;分度值不大于 2 kPa;量程不大于 0.25 MPa。

5.2 结构检查

按 4.1、4.2、4.3.1、4.3.2、4.6、4.7、4.8、4.10、4.11.2、4.11.4、4.12、4.13.2、4.13.3.1、4.13.3.3、4.14.1、4.14.2 和第 7 章的要求,依照图样和实样进行检查。

5.3 塑料外壳的表面电阻试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.7.8 规定的方法进行。共试验 2 只样品。

5.4 裸露金属件无电位差检查

当矿灯处于工作状态,以直流电压表测量裸露在外部的金属件之间的电位差。试验 2 只样品。

5.5 电气间隙和爬电距离检查

用量具检查。检查 2 只样品。

5.6 点灯时间计算

将蓄电池额定容量除以灯泡额定电流值,即得点灯时间。

5.7 外壳防护性能试验

用装配完整的灯头、蓄电池根据 4.11.1 及 4.13.1 的要求按 GB/T 4942.2 规定的方法进行。各试验 2 只样品。

5.8 冲击试验

灯面玻璃及蓄电池槽的冲击试验按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 规定的方法进行,试验温度为 $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 及 $-5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。灯面玻璃的冲击能量为 3 J,每种温度下各试 20 块,每块各试 1 次;蓄电池槽的冲击能量为 7 J,每种温度下各试 2 只,每只各试 1 次。

5.9 跌落试验

5.9.1 试验用样品应是装配完整且通电点亮的矿灯,试验应在环境温度为 15°C 到 30°C 之间进行。

5.9.2 灯头以任何姿势自 $2\text{ m} \pm 0.02\text{ m}$ 的高度跌落到混凝土地面上,每只样品试验 4 次。试验 3 盏

矿灯。

5.9.3 蓄电池以任何姿势自 $1\text{ m} \pm 0.01\text{ m}$ 的高度跌落至混凝土地面上,每只样品试验 4 次。试验 3 盏矿灯。

5.10 自动断电装置性能试验

将充足电并正常点亮的矿灯放入灯头穿刺试验装置(见图 1)内,关闭好试验装置,使装置内甲烷与空气混合物的甲烷浓度达到 $7.5\% \sim 8.0\%$ (体积比),然后同时击破灯面玻璃和灯泡。试验一盏矿灯,共试验 100 次。

单位为毫米

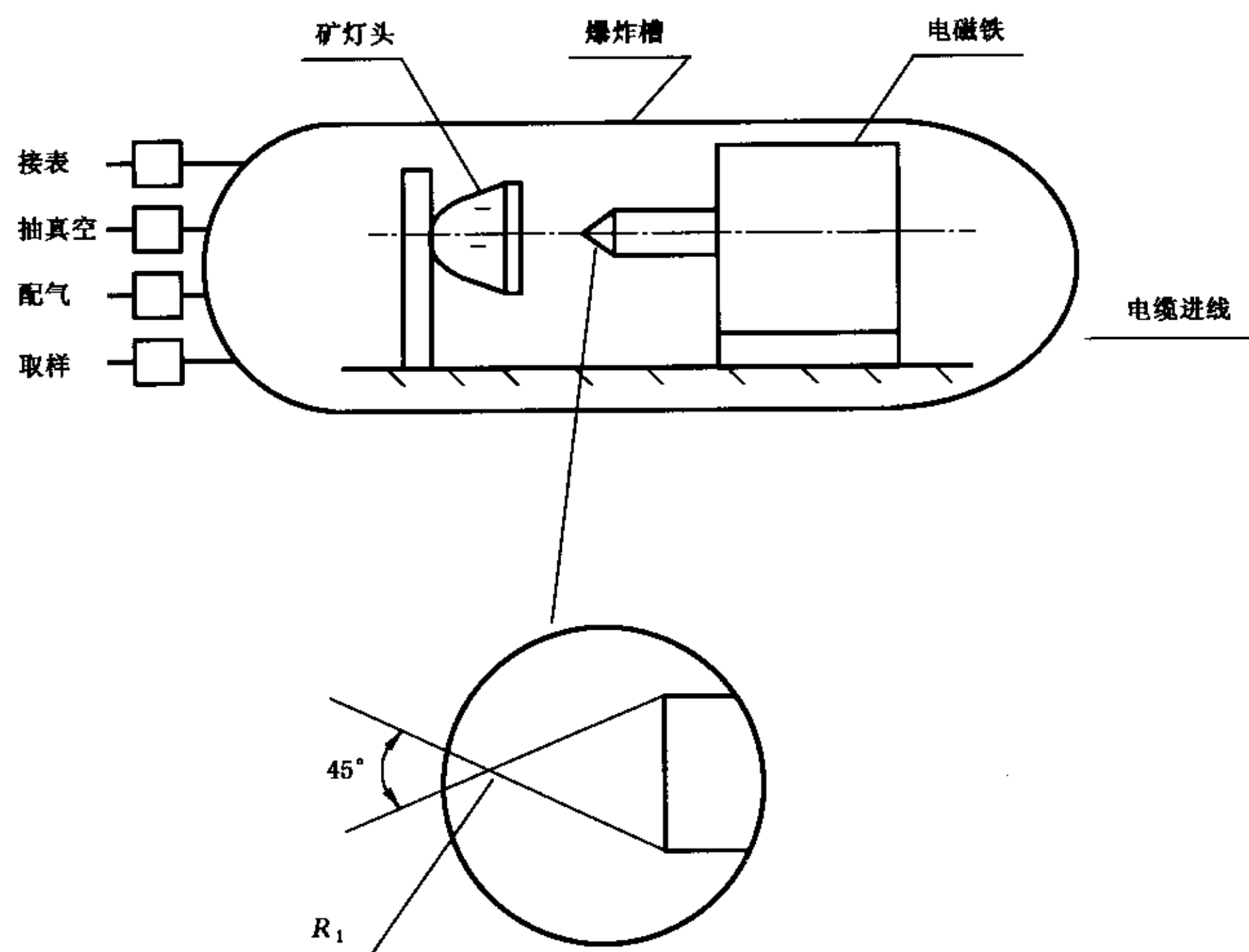


图 1 灯头穿刺试验装置示意图

5.11 蓄电池液密性试验

5.11.1 按矿灯使用说明书规定将蓄电池加满电解液并充足电,观察充电过程中有无漏液现象。试验 3 盏矿灯。

5.11.2 充足电的蓄电池静置 1 h,将蓄电池的注液口和排气口分别向下放置 $25\text{ min} \pm 5\text{ min}$,观察有无漏液现象。试验 3 盏矿灯。

5.12 蓄电池排气装置试验

5.12.1 试验时环境温度为 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 。

5.12.2 将蓄电池浸没于水中,对蓄电池的每一单体以 0.2 L/min 的流量充入空气,测定排气装置打开时的压力,然后逐渐减少空气压力,测定排气装置关闭时的压力。

5.13 电缆固定装置拉伸试验

将装配完整的矿灯样品的灯头和蓄电池分别固定在拉伸试验装置的两端并施加 150 N 的拉力持续 10 s 。试验 3 盏矿灯。

5.14 电缆引燃试验

将电缆线置于甲烷和空气的混合气体中(甲烷体积为总体积的 $6.5\% \pm 0.3\%$),然后把单根导线两端接到已充足电的蓄电池两端持续 30 min。试验 3 根电缆。

5.15 电缆护套的耐脂肪酸试验

截取 80 mm 长的去芯电缆护套,称重后浸入有下列成分的脂肪酸混合物中。各试剂均为工业纯,质量浓度如下:

- 油酸:60%;
- 硬脂酸:20%;
- 棕榈酸:20%。

另截取长 300 mm 的完整电缆,测出最大直径后弯成 U 形,浸泡在相同的脂肪酸混合物中,并使两端露出液面。在 $70^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 的温度下浸泡 $96\text{ h} \pm 1\text{ h}$,然后取试样淋洗干净并冷却到室温后再行称重或测量。各试验 3 根电缆。

6 检验规则

6.1 检验程序

检验程序见附录 A。

6.2 检验内容

检验内容应按本标准的要求逐项进行。

6.3 判定规则

6.3.1 在进行某一项试验时,如有一只样品不合格,即判该项不合格。

6.3.2 如有某一项试验不合格,即判该产品不合格。

7 标志和标签

7.1 矿灯的标志应清晰永久耐腐蚀。

7.2 在矿灯外部零部件明显处,应设置 ExS I 标志和国家标准编号及“防爆检验合格证”编号。

7.3 在矿灯上应标有生产日期、商标、型号、制造单位名称。

7.4 在矿灯包装上应标注产品名称、生产日期、商标、型号、执行国家标准编号、制造企业名称和地址。

附 录 A
(规范性附录)
检验程序

A.1 矿灯均须送国家质量监督检验检疫总局授权的检验单位按本标准进行检验。

A.2 检验工作包括图样审查和样品检验两项内容。

A.3 图样审查应送下列资料：

- a) 产品图样(须签字完整和装订成册)；
- b) 产品标准(或技术条件)；
- c) 产品使用说明书；

以上资料各两份，审查合格后盖章，1份存检验单位，1份存送检单位。

- d) 产品型式试验报告1份；

- e) 必要的计算资料与说明。

A.4 样品检验应送下列样品：

- a) 符合图样的矿灯10盏，灯面玻璃150块，电池槽6只，电缆10m，灯泡120只，检验单位认为有必要时，有权留存样品；

- b) 必要的装卸工具。

A.5 图样、样品经检验合格后，由检验单位发给“防爆检验合格证”，有效期为3年。有效期满后，如需继续生产，则仍需重新履行检验程序。

A.6 取得“防爆检验合格证”的矿灯，当进行局部修改且涉及本标准有关规定时，应将改动的有关部分图样和说明一式二份及样品，送原检验单位重新检验；若这些修改不涉及本标准有关规定时，应将改动部分的图样和说明，送检验单位备案。

A.7 采用新结构、新材料、新技术制造的矿灯，经检验合格后，发给“工业试验许可证”；在规定的地点和数量进行工业性试验合格并试生产后，由原检验单位发给“防爆检验合格证”。

A.8 检验单位有权对已发给“防爆检验合格证”的矿灯进行复查，如发现与原检验产品质量不符，且影响安全性能时，可向制造单位提出意见，必要时撤消原发的“防爆检验合格证”。