



中华人民共和国国家标准

GB 7957—2023

代替 GB/T 7957—2017

煤矿用矿灯安全技术要求

Safety technical requirement for cap lamps in coal mine

(IEC 60079-35-1:2011, Explosive atmospheres—Part 35-1: Caplights for use in mines susceptible to firedamp—General requirements—Construction and testing in relation to the risk of explosion; IEC 60079-35-2:2011, Explosive atmospheres—Part 35-2: Caplights for use in mines susceptible to firedamp—performance and other safety-related matters, NEQ)

2023-09-08 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品分类 1

5 要求 2

6 试验方法 7

7 检验规则..... 10

8 标志、包装、运输和贮存..... 12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 7957—2017《瓦斯环境用矿灯结构、性能和防爆试验通用要求》，与 GB/T 7957—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了热点燃符合性的要求和试验方法(见 5.5 和 6.19)；
- b) 更改了火花点燃符合性的要求和试验方法(见 5.6 和 6.20, 2017 年版的 5.6 和 6.22)；
- c) 删除了外壳的阻燃要求和试验方法(见 2017 年版的 5.3.1.4 和 6.5)；
- d) 删除了装配后的电气连接电压的要求(见 2017 年版的 5.3.10)；
- e) 删除了透光罩热剧变要求和试验方法(见 2017 年版的 5.3.14 和 6.16)；
- f) 更改了过流保护装置总则的要求(见 5.7, 2017 年版的 5.4.1)；
- g) 删除了温度断路器的要求和试验方法(见 2017 年版的 5.4.3.2 和 6.20)；
- h) 删除了电容的要求和试验方法(见 2017 年版的 5.11 和 6.32)；
- i) 删除了人机工程学的要求(见 2017 年版的 5.12)；
- j) 删除了限流电阻器试验方法(见 2017 年版的 6.21.3)。

本文件参考 IEC 60079-35-1:2011《爆炸性环境 第 35-1 部分：瓦斯环境用矿灯 通用要求 结构和防爆试验》和 IEC 60079-35-2:2011《爆炸性环境 第 35-2 部分：瓦斯环境用矿灯 性能和其他相关安全试验》起草，一致性程度为非等效。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家矿山安全监察局提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1987 年首次发布为 GB 7957—1987, 2003 年第一次修订；
- 2017 年第二次修订时，并入了 GB/T 7957.2—2009《瓦斯环境用矿灯 第 2 部分：性能和其他相关安全事项》的内容(GB/T 7957.2—2009 的历次发布情况为：2009 年首次发布)；
- 本次为第三次修订。

煤矿用矿灯安全技术要求

1 范围

本文件规定了煤矿用矿灯(以下简称“矿灯”)的使用性能和安全要求、标志、包装、运输和贮存,给出了便于技术规定的产品分类,描述了对应的试验方法。

本文件适用于矿灯,包括煤矿在用的矿灯和为其他设备供电的矿灯。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12 h+12 h 循环)

GB/T 3836.1—2021 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求

GB/T 3836.3—2021 爆炸性环境 第3部分:由增安型“e”保护的設備

GB/T 3836.4—2021 爆炸性环境 第4部分:由本质安全型“i”保护的設備

GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 16935.3—2016 低压系统内设备的绝缘配合 第3部分:利用涂层、罐封和模压进行防污保护

MT/T 395—2007 矿灯保护器

MT/T 818.10—2009 煤矿用电缆 第10部分:煤矿用矿工帽灯线

MT/T 1051—2007 矿灯用锂离子蓄电池

3 术语和定义

GB/T 3836.1—2021 和 GB/T 3836.4—2021 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

蓄电池槽 battery container

装电池的外壳。

注:槽盖是蓄电池槽的一部分。

3.2

有效工作时间 useful working period

在制造商规定的工作电流下,矿灯以符合本文件规定的最小发光强度持续工作的时间。

4 产品分类

4.1 按产品结构分

产品为携带型,可固定在矿用安全帽上,根据灯头部分和蓄电池部分的连接方式不同,可分为以下

两种：

- a) 由光源、灯头外壳组成的灯头部分,电缆和蓄电池槽、矿灯保护装置、蓄电池等组成的蓄电池部分构成的分体式矿灯；
- b) 光源、蓄电池等部分封装在一个壳体内的整体式矿灯。

4.2 按保护级别分

按 GB/T 3836.1—2021 的要求分为 Ma 级和 Mb 级的本质安全型矿灯。

不满足 GB/T 3836.1—2021 规定保护级别的为防爆特殊型“s”。

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 制造

产品应符合本文件的要求,并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 使用环境条件

矿灯应在以下条件下正常使用：

- a) 温度： $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 海拔不超过 1 000 m；
- c) 在无淋水的场所使用；
- d) 周围介质无腐蚀性气体；
- e) 超出上述条件的,如井下救援,用户进行风险评估。

5.1.3 矿灯额定参数

矿灯的额定参数应符合下列要求：

- a) 额定电压不大于 5 V；
- b) 正常使用状态下,工作电流不大于 1.5 A；
- c) 额定功率不大于 6 W；
- d) 有效工作时间不小于 11 h。

5.2 外观及标志

外观应平整、光洁、无缺陷,所有零部件应定位安装、牢固可靠,不应有松动现象；转动件应能灵活转动、接触良好。标志应符合 8.1 的规定。

5.3 结构

5.3.1 外壳

5.3.1.1 外壳应采用耐腐蚀、耐磨损且有足够强度的材料制成,外壳及外部零部件不应采用轻合金制成。

5.3.1.2 外壳按 5.3.13 的要求进行冲击试验后,不应发生影响安全性能的损伤。

5.3.1.3 由非金属材料制成的外壳和外壳的非金属部件应符合 GB/T 3836.1—2021 中 7.4.2 的规定。

5.3.2 灯头外壳

5.3.2.1 光源外面应有透光保护罩,并且有灯头圈使透光罩保持在固定安装位置。当透光罩不能承受 5.3.13 规定的冲击要求时,透光罩应有保护网保护,保护网孔应不超过 625 mm^2 。

5.3.2.2 灯头外壳的防护等级应不低于 IP55。

5.3.3 蓄电池槽

5.3.3.1 蓄电池槽内部和单体电池内的压力应不高于大气压 30 kPa。在密封电池内,允许有较高的压力,但是每个电池都应配有泄压装置,或者可通过某种方法将压力限制在电池可以承受的范围内。

5.3.3.2 除非矿灯制造商可确保蓄电池槽自由空间内的氢气体积不超出电池槽净容积的 2%,否则所有电池要设置排气孔,使逸出的气体不排放到含有电气或者电子元件、电气连接的壳体内。

5.3.3.3 蓄电池槽的防护等级应不低于 IP54。

5.3.4 电缆

5.3.4.1 电缆应符合 MT/T 818.10—2009 中 4.2、4.6 的要求。

5.3.4.2 电缆的单根绞合线按 6.9 进行试验时,应满足下列任一要求:

- a) 不会点燃甲烷和空气混合物;
- b) 表面温度不超过 $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.4.3 在电缆进口处应设有电缆保护套和防止电缆转动和拔脱的固定装置,经 6.10 的拉伸试验后,不应发生电缆拔脱、断线、机械变形和接头松动现象。

5.3.5 外部充电触点

通过外部触点再次充电的矿灯,应有防止引出电流的机械装置或电气装置。如果电气装置不是可靠元件,则 Mb 保护级别应安装 2 个元件,Ma 保护级别应安装 3 个元件,且每个元件的额定电流应不低于蓄电池最大充电电流的 1.5 倍。

5.3.6 内部电路连接

5.3.6.1 永久性连接件

永久性连接件应通过下列方式进行:

- a) 挤压连接;
- b) 熔焊;
- c) 导线用机械方式连接后再软钎焊。

5.3.6.2 插入式连接

插入式连接应符合如下要求:

- a) 每个连接件至少设置 2 个连接点,每个连接点均独立于另一个接触点;
- b) 每个连接件或一组连接件应安装机械保持装置,保持适当的接触压力,使导体不会从指定位置滑出。

5.3.7 固体电气绝缘材料

由模制塑料、层压材料、绝缘清漆等制成的固体绝缘材料在 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下不应发生影响绝缘性能的变形。

5.3.8 内部布线

可能与导电部件接触的导线应采用机械保护、固定或走线以免损坏绝缘。

5.3.9 电气间隙和爬电距离

对矿灯保护级别有影响的所有电路连接和印制线路板,如果符合下列任一电气间隙和爬电距离的要求,则应认为具有可靠隔离:

- a) GB/T 3836.3—2021 中 4.3 及 GB/T 3836.4—2021 中表 5 规定的电气间隙和爬电距离;
- b) 通过固体绝缘材料时不小于 0.5 mm;
- c) 通过敷型涂层下时不小于 0.5 mm。若用喷涂办法涂覆,应单独喷涂两次。

仅有一层焊料涂层不算作一层敷型涂层,但是如果在焊接过程中焊料涂层没有被破坏,而另一层非焊料涂层用喷涂涂覆,可认为是二层涂层的一层。若用其他方法,例如用浸渍、刷进行涂覆时,可只涂一次。符合 GB/T 16935.3—2016 对 1 型涂层要求的焊料涂层是敷型涂层,不需要另加涂层。

5.3.10 装配后的电气连接

装配好的矿灯任何 2 个接触点之间,电流应不超过 50 mA。

5.3.11 紧固件和连接件

5.3.11.1 矿灯的紧固件和连接件在正常使用时应不松动。

5.3.11.2 对保证专用防爆型式或用于防止触及裸露带电零件所必须的紧固件应采用特殊紧固件,只准许用专用工具才能松开或拆除。

注:螺丝刀、镊子、扳手或类似的工具不属于专用工具。

5.3.12 给其他设备供电

5.3.12.1 当矿灯还被用来给内部或是外部的其他设备供电时,该设备不应影响矿灯对本文件的符合性,并且应遵守一种合适的防爆型式和设备保护级别(EPL)。

5.3.12.2 当其他设备是外部设备时,与该设备的连接装置应符合 GB/T 3836.1—2021 中第 14 章或第 20 章的要求。

5.3.12.3 当其他设备包含电磁能和超声波能辐射时,能量等级应符合 GB/T 3836.1—2021 中 6.6 的规定。

5.3.13 冲击强度

矿灯零部件应能承受表 1 规定的冲击能量。

表 1 冲击强度参数

零部件	冲击能量/J	试验温度/℃		试样数量和试验次数	验收标准
		高温	低温		
蓄电池槽	7	50±5	—5±2	1 件试样,试验 1 次	冲击后不破碎、无裂纹,不可产生引起可燃气体起火风险的损害
	7	—5±2	—10±3	1 件试样,试验 1 次	

表 1 冲击强度参数（续）

零部件	冲击能量/J	试验温度/℃		试样数量和试验次数	验收标准
		高温	低温		
防护网(如果有)	7	50±5	－5±2	1 件试样,试验 1 次	冲击后不破碎、无裂纹,不可产生引起可燃气体起火风险的损害
		－5±2	－10±3		
透光罩,自由外表面 ≤35 cm ²	4	50±5	－5±2	20 件试样,每件试验 1 次	每种试验温度下,破碎的数量不超过 2 个
		－5±2	－10±3		
透光罩,自由外表面 ＞35 cm ² 带防护网	4	50±5	－5±2	20 件试样,每件试验 1 次	每种试验温度下,破碎的数量不超过 2 个
		－5±2	－10±3		
透光罩,自由外表面 ＞35 cm ² 且不带防护网	7	50±5	－5±2	20 件试样,每件试验 1 次	每种试验温度下,破碎的数量不超过 2 个
		－5±2	－10±3		
灯头所有外部零部件 (透光罩除外)	7	50±5	－5±2	1 件试样,试验 1 次	冲击后不破碎、无裂纹,不可产生引起可燃气体起火风险的损害
		－5±2	－10±3		
注: 低温冲击试验条件由矿灯的使用环境温度确定,符合 5.1 规定的选用－5℃严酷等级,超出 5.1 规定的选用－10℃严酷等级。					

5.3.14 跌落影响

矿灯经跌落影响试验后不应产生危及安全的损伤, 不应发生电路中断, 至少应有一个光源能正常点亮。

5.4 表面温度

矿灯正常工作时的最高表面温度应符合 GB/T 3836.1—2021 中 5.3.2.1 的规定。

5.5 热点燃符合性

矿灯所有与爆炸性环境可能接触的元件、外壳、导线和印制电路板上的印刷线的表面均应进行最高表面温度的评定和/或试验, 在正常或是故障条件下允许的最高表面温度应小于 150℃, 或是通过小元件点燃试验应不引起点燃。

注: 适用于保护级别为 Ma 级和 Mb 级的本质安全型矿灯。

5.6 火花点燃符合性

为有效限制可能引起爆炸性环境点燃的火花能量, 矿灯应按火花点燃试验的要求, 在每一个可能出现断开或连接的点上对电路进行评定或试验, 可经评定合格的, 不需要进行火花点燃试验, 或通过火花点燃试验应不发生点燃。

注: 适用于保护级别为 Ma 级和 Mb 级的本质安全型矿灯。

5.7 过流保护

5.7.1 通则

5.7.1.1 过流保护装置应有效限制矿灯放电电流或能量, 该能量不应引燃周边爆炸性气体环境。特殊

型矿灯应安装矿灯保护器,矿灯可采取 5.7.3、5.7.4 规定的方式来实现过流保护。

5.7.1.2 所有过流保护装置应保证在通过矿灯正常充电或放电的最大电流时不动作,并尽量安装在靠近电池电极端。

5.7.2 矿灯保护器

矿灯保护器应根据蓄电池类型选择,在矿灯短路时,保护器应能在 15 ms 内切断矿灯电路。

5.7.3 串联限流器

在“ia”保护等级电路中,允许使用 3 只串联阻塞二极管,其他半导体和可控半导体也可以用作串联限流器,但仅限用于“ib”保护等级。

为限制功率,“ia”保护等级也可使用由可控和不可控半导体器件组成的串联限流器。

注:对于“ia”保护等级设备,使用半导体和可控半导体器件作为限流器限制火花点燃是不允许的,因为它们使用在持续或频繁存在的爆炸性气体环境中,可能会产生引起点燃的短暂瞬态过程。可能流过的最大电流含有短暂的瞬态过程,但是不作为“ I_0 ”,因为通过 GB/T 3836.4—2021 中 10.1 的火花点燃试验,已证明能成功地限制瞬态过程的能量。

5.7.4 限流电阻器

如果过流保护包含电阻器,限流电阻器应是下列型式之一:

- a) 膜型;
- b) 绕线型,且具有断线时防止绕线松脱的措施;
- c) 按 GB/T 3836.4—2021 中 6.3.9 涂覆或 6.6 浇封、用于混合电路和类似电路的印制电阻器。

可靠限流电阻器应认为仅出现开路故障,这时应认为是一个计数故障。限流电阻额定值应符合 GB/T 3836.4—2021 中 7.1 的规定,在正常工作和第 5 章规定的故障条件下,至少应能承受可能出现的最高电压 1.5 倍的电压或最大功率 1.5 倍的功率。工作在额定值以内的有覆盖绕组层的绕线电阻的匝间绝缘故障应不考虑。在制造商规定的电压额定值下,绕线的涂层应具有 GB/T 3836.4—2021 中表 5 要求的 CTI 值。

5.8 电池和电池组

5.8.1 电池可串联或并联使用,电池和电池组应符合相关标准的要求。

5.8.2 电池应与蓄电池槽绝缘。如果电池外壳是金属的,电池彼此间也应绝缘。

5.8.3 当电池组按 6.24 进行试验时,不应有电解液泄漏。

5.8.4 本质安全型矿灯电池或电池组应与过流保护装置采用浇封化合物浇封在一起,除引出电极外,所有带电元部件均应浇封,任何裸露带电部件不应从浇封化合物中凸出,浇封厚度应不低于 1 mm。电池泄压阀不浇封,无泄压阀的密封电池也应保留泄压部位不浇封。

浇封化合物的连续工作温度不应低于任何被浇封的元件能达到的最高温度,或者被浇封的元件能达到的最高温度不会对浇封化合物造成任何使防爆型式失效的损坏。

注:适用于保护级别为 Ma 级和 Mb 级的本质安全型矿灯。

5.9 光输出

5.9.1 光源

矿灯应采用 LED(发光二极管)光源。视作业需要,设置主、辅光源,主光源相关色温应大于 5 000 K,显色指数应大于 70。

5.9.2 发光强度和照度

5.9.2.1 安装在安全帽上的矿灯主光束在正常照射方向应指向水平方向向下 $10^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 。

注：该要求试验时不需要验证，由制造商设计确定。

5.9.2.2 在有效工作时间结束时，装配完整的矿灯主光源发光强度在正常照射方向应发射出最小 1 cd(1 m 处 1 lx) 的锥形光。该锥形光照射角度应为 120° ，最大发光强度应不小于 1 500 cd(1 m 处 1 500 lx)。

5.10 电气安全性能

5.10.1 绝缘电阻

矿灯带电电路与外壳之间常态下的绝缘电阻应不小于 10 M Ω ，湿热试验后应不小于 1 M Ω 。

5.10.2 工频耐压

矿灯带电电路与外壳之间常态和交变湿热试验后应能承受有效值为 500 V、历时 1 min 的工频耐压试验，无击穿和闪络现象，漏电流应不大于 5 mA。

5.10.3 交变湿热

矿灯应能承受严酷等级为 $+40^{\circ}\text{C}$ 、周期为 6 d 的交变湿热试验，试验后应正常工作，绝缘电阻和工频耐压应符合 5.10.1、5.10.2 的规定。

6 试验方法

6.1 试验环境条件

除非另有规定，试验应在以下环境条件下进行：

- a) 温度： $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度： $45\% \sim 85\%$ ；
- c) 大气压力： $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ 。

6.2 试验仪器及要求

试验仪器应符合下列要求：

- a) 测量电压的仪表准确度不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- b) 测量电流的仪表准确度不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- c) 测量时间的仪表准确度不低于 $\pm 0.5\%$ ；
- d) 测量温度的仪表准确度不低于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；
- e) 测量质量的电子秤准确度不低于 $\pm 2\text{ g}$ ；
- f) 恒流源的电流应可调，在恒流充电或放电过程中，其电流变化应在 $\pm 1\%$ 范围内；
- g) 测试光特性的设备、仪表准确度应不低于 $\pm 0.5\%$ 。

6.3 外观及标志检查

用手感及目视检查。

6.4 结构检查

按 5.3.1.1、5.3.2.1、5.3.3.2、5.3.6、5.3.8、5.3.11、5.7.1.1、5.8.2 的要求对照样品进行目视或手动

检查。

6.5 非金属外壳和外壳非金属部件试验

按 GB/T 3836.1—2021 中 26.13、26.14、26.17 的规定进行。

6.6 外壳防护性能试验

按 GB/T 4208 的规定进行。

6.7 蓄电池槽内部压力试验

向装配完整的蓄电池槽内通入空气,并逐渐增加压力直至出现排气,记录排气时的最大压力。

6.8 电缆性能试验

按 MT/T 818.10—2009 的规定进行。

6.9 电缆单根绞合线试验

将横截面积最小的长 50 mm 的单根电缆绞合线置于甲烷体积分数为 $(6.5 \pm 0.3)\%$ 的甲烷和空气混合物中,将充足电且带有保护装置的矿灯蓄电池短路。或者给单根电缆绞合线通入矿灯蓄电池计算或评估的最大输出不保护电流,测试单根绞合线最高表面温度。共试验 10 根单根绞合线,取最高值为结果。

6.10 电缆固定装置拉伸试验

试验在由电缆、蓄电池槽零件和装有铆固装置的灯头所组成的试样组件上进行,也可在装配完整的矿灯上进行。使试样承受 (150 ± 1.5) N 的拉力,持续 (10 ± 1) s。

6.11 外部充电触点检查

用手感及目视检查。若采用了电气装置且未采用可靠元件的,对照元件规格书检查或测量每个元件的额定电流。

6.12 固体电气绝缘材料试验

将装配完整的矿灯置于 80 °C 高温环境,保持 2 h,然后取出矿灯在 5.1.2 条件下恢复 1 h 后进行检查。

6.13 电气间隙和爬电距离检查

按 GB/T 3836.4—2021 中附录 C 规定的要求进行。

6.14 装配后的电气连接检查

用电流表测量。

6.15 由矿灯供电的其他设备的试验

按相关标准进行试验。

6.16 冲击强度

按表 1 规定的试验温度、试验数量和冲击能量进行试验,试验装置参见 GB/T 3836.1—2021 中

附录 C。

6.17 跌落影响

跌落影响的步骤如下：

- a) 试验在装配完整且通电点亮的矿灯上进行,试验前先将矿灯在 $(-10\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的环境下保持 1 h;
- b) 从低温环境取出矿灯后,立即以任何姿势使灯头从 $(2\pm 0.02)\text{m}$ 、蓄电池从 $(1\pm 0.01)\text{m}$ 的高度跌落到水泥地面上。每只样品试验 4 次。

6.18 表面温度试验

在进行有效工作时间试验时,用温度测试仪器测量矿灯最高表面温度。

6.19 热点燃试验

矿灯按 GB/T 3836.4—2021 中 10.2 的规定进行温度试验或按照 GB/T 3836.1—2021 中 26.5.3 的规定进行小元件点燃试验。

注：适用于保护级别为 Ma 级和 Mb 级的本质安全型矿灯。

6.20 火花点燃试验

矿灯按 GB/T 3836.4—2021 中 10.1 的规定进行火花试验。

注：适用于保护级别为 Ma 级和 Mb 级的本质安全型矿灯。

6.21 矿灯保护装置检查

将矿灯电池组件(包括电池及保护装置等)输出端短路及排除短路后,应均无电流输出。

6.22 矿灯保护器性能试验

按 MT/T 395—2007 中 5.5 的规定进行。

6.23 电池和电池组性能试验

锂离子蓄电池按 MT/T 1051—2007 中 5.6 的规定进行,其他类型电池按相关电池标准进行试验。

6.24 电池和电池组试验

按 GB/T 3836.4—2021 中 10.5.2、10.5.3 的规定进行。

6.25 电池组检查

按 5.8.4 的规定对电池组进行检查。

6.26 光源性能试验

光源性能试验按下列步骤进行：

- a) 测试前,被测 LED 或 LED 光源组应进行 10 min 的预热;
- b) 给被测 LED 或 LED 光源组施加规定的正向电流 I_F ,用光源颜色分析设备直接测试相关色温;
- c) 给被测 LED 或 LED 光源组施加规定的正向电流 I_F ,用光谱辐射分析设备直接测试显色指数。

6.27 有效工作时间和发光强度试验

有效工作时间和发光强度试验按下列步骤进行。

- a) 试验在不受任何反射光影响的暗室或封闭空间内进行，试验环境温度应在 $(23\pm2)^{\circ}\text{C}$ 。
- b) 将完成容量试验后的矿灯充足电，开启主光源和所有附加装置(包括需要矿灯电池供电的内外部设备)，模拟矿灯的总消耗电流，使矿灯按有效工作时间运行。记录有效工作时间结束时蓄电池端电压。

注：如果有影响蓄电池输出的有源装置，例如开关调节器，需在该装置输入端测量电压。

- c) 拆下蓄电池，用直流稳压电源代替矿灯蓄电池。电源纹波不大于 3 mV，并能在试验过程中使电压波动保持在 $\pm 0.01\text{ V}$ 范围内。将电源输出电压调整至有效工作时间结束时测量的蓄电池电压，固定灯头，使透明罩距离光度计 $(1\,000\pm 5)\text{mm}$ 。
- d) 按 5.9 规定的角度移动灯头或光度计并保持以上规定的距离，记录光度计每间隔 5° 的读数。

6.28 绝缘电阻测试

将 500 V 兆欧表接到被测部位的两端，待显示稳定时读取绝缘电阻数值。对于不能承受兆欧表电压的元件(如半导体元件、电容等)，试验时应将其短路或拆除。

6.29 工频耐压试验

按 GB/T 3836.4—2010 中 10.3 的规定进行。

6.30 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4 的规定进行试验。

7 检验规则

7.1 检验项目

根据产品的防爆型式按表 2 规定的项目进行试验，若检验单位认为某项试验不必进行，应记录取消这些项目的理由。

表 2 检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	防爆型式		检验数量
				特殊型	本质安全型	
1	外观及标志检查	5.2	6.3	√	√	5
2	结构检查	5.3.1.1 5.3.2.1 5.3.3.2 5.3.6 5.3.11 5.7.1.1 5.8.2	6.4	√	√	5
3	非金属外壳和外壳的非金属部件试验	5.3.1.3	6.5	√	√	1

表 2 检验项目（续）

序号	检验项目	要求	试验方法	防爆型式		检验数量
				特殊型	本质安全型	
4	外壳防护性能试验	5.3.2.2 5.3.3.3	6.6	√	√	1
5	蓄电池槽内部压力试验	5.3.3.1	6.7	√	√	5
6	电缆性能试验	5.3.4.1	6.8	√	√	★
7	电缆单根绞合线试验	5.3.4.2	6.9	√	√	10
8	电缆固定装置拉伸试验	5.3.4.3	6.10	√	√	3
9	外部充电触点检查	5.3.5	6.11	√	√	1
10	固体电气绝缘材料试验	5.3.7	6.12	√	√	2
11	电气间隙和爬电距离检查	5.3.9	6.13	√	√	1
12	装配后的电气连接检查	5.3.10	6.14	√	√	1
13	由矿灯供电的其他设备的试验	5.3.12	6.15	√	√	★
14	冲击强度	5.3.13	6.16	√	√	见 5.3.13
15	跌落影响	5.3.14	6.17	√	√	3
16	表面温度试验	5.4	6.18	√	√	5
17	热点燃试验	5.5	6.19	—	√	1
18	火花点燃试验	5.6	6.20	—	√	1
19	矿灯保护装置检查	5.7.1.1 5.7.1.2	6.21	√	—	5
20	矿灯保护器性能试验	5.7.2	6.22	√	—	★
21	电池和电池组性能试验	5.8	6.23	√	√	★
22	电池和电池组试验	5.8.3	6.24	—	√	10
23	电池组检查	5.8.4	6.25	—	√	1
24	光源性能试验	5.9.1	6.26	√	√	★
25	有效工作时间和发光强度试验	5.1.3 d) 5.9.2.2	6.27	√	√	5
26	绝缘电阻测试	5.10.1	6.28	√	√	1
27	工频耐压试验	5.10.2	6.29	√	√	1
28	交变湿热试验	5.10.3	6.30	√	√	★
注：“√”表示需要进行的项目，“—”表示不需要进行的项目，“★”表示需要根据专用标准进行。						

7.2 判定规则

检验判定规则如下：

- a) 进行某一项试验时，如有一个样品不合格，则应对该项目加倍复检；如复检合格，则判定该项目

合格；如仍有不合格者，即判该项试验不合格。

- b) 如有某一项试验不合格，即判该产品不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 考虑到化学腐蚀的可能性，矿灯标志的材质应耐腐蚀，字迹应清晰持久。

8.1.2 矿灯标志应位于明显部位，至少包含以下内容：

- a) 矿灯制造商的名称、商标；
- b) 矿灯的型号；
- c) 矿灯的主要技术参数：额定电压、主光源额定电流、有效工作时间；
- d) 本文件编号；
- e) 符合 GB/T 3836.1—2021 的规定的防爆标识；
- f) 防爆检验合格证号；
- g) 制造日期或代码。

8.2 包装

8.2.1 矿灯的包装应能保证自发货之日起 1 年时间内，在正常贮存条件下，不致因包装不善而导致受潮与损坏。

8.2.2 矿灯包装箱外壁文字和标志应清晰整齐，内容如下：

- a) 产品型号、名称及数量；
- b) 出厂年、月；
- c) 包装箱外形尺寸；
- d) 毛重(kg)；
- e) “怕雨”“禁止翻滚”等字样或标志，其图形应符合 GB/T 191 的规定；
- f) 制造商名称和地址。

8.2.3 随同每箱产品提供的文件资料如下：

- a) 产品合格证、装箱单；
- b) 产品使用说明书。

8.3 运输

矿灯在运输过程中不应受剧烈机械冲击、曝晒雨淋，不可倒置，严防摔掷、翻滚、重压。

8.4 贮存

矿灯应贮存在环境温度为 0℃～40℃，干燥、清洁及通风良好、无腐蚀性介质的库房内，应远离火源和热源，存放期间应根据供应商提出的周期进行充放电维护。

