

ICS 73.100.20

D 98

备案号：

MT

# 中华人民共和国煤炭行业标准

MT ××××.1—××××

## 矿灯 第 1 部分：通用要求

Caplights for use in mines

Part 1: General requirements

(报批稿)

(本稿完成日期：2009 年 12 月)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家安全生产监督管理总局 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 产品分类 .....	2
5 要求 .....	2
6 试验方法 .....	5
7 检验规则 .....	8
8 标志、包装、运输和贮存 .....	8

## 前 言

本部分的第5章、8.1为强制性的，其余为推荐性的。

MT ××××《矿灯》按部分发布，拟分为六个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：KS型矿灯；
- 第3部分：KJ型矿灯；
- 第4部分：KL型矿灯；
- 第5部分：信息矿灯；
- 第6部分：甲烷报警矿灯。

本部分为MT ××××的第1部分。

本部分由中国煤炭工业协会提出。

本部分由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本部分由煤炭科学研究总院上海分院负责起草，济宁高科股份有限公司、安标国家矿用产品安全标志中心、水城矿业（集团）贵阳矿灯有限公司、河南豫光金铅（集团）有限责任公司参加起草。

本部分主要起草人：臧才运、闵建中、杨炳和、陆鸣、顾苑婷、王涛、张勇、吴兆宏、浦世元、张小国。

# 矿灯 第1部分：通用要求

## 1 范围

MT ××××的本部分规定了矿灯通用性能的要求、试验方法、检验规则、标志、运输及贮存。本部分适用于瓦斯环境用矿灯，包括与其它设备连接和为其它设备供电的矿灯。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过MT ××××的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

GB/T 191 包装储运图示标志（GB/T 191-2008，ISO 780:1997，MOD）

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 3836.4-2000 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分：本质安全型“i”（eqv IEC 60079-11:1999）

GB 4208-2008 外壳防护等级（IP代码）（IEC60529:2001，IDT）

GB 7957.2-2009 瓦斯环境用矿灯 第2部分：性能和其它相关安全事项（IEC 62013-2:2005，MOD）

GB 9969 工业产品使用说明书 总则

AQ 1043 矿用产品安全标志标识

MT/T 154.6 矿灯型号编制方法

MT/T 395 矿灯保护器

MT 818.10 煤矿用电缆 第10部分：煤矿用矿工帽灯线

MT 911 矿灯灯泡

MT/T 1092 矿灯用LED及LED光源组技术条件

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于MT ××××的本部分。

### 3.1

**蓄电池槽 battery container**

装蓄电池的外壳。

注：槽盖是蓄电池槽的一部分。

### 3.2

**有效工作时间 useful working period**

矿灯主光源持续使用由制造商规定的工作电流并符合本部分最小发光强度要求的以小时为单位的时间。

[GB 7957.2-2009，定义3.1]

### 3.3

**密封型蓄电池 sealed cell or battery**

保持封闭且在制造厂规定的充电限度或温度之内运行时没有气体或液体释放的蓄电池。

注：该种单体电池或电池组可带有保护装置，以防止内部产生过高的危险压力。该种单体电池或电池组在使用寿命内不需要添加电解质，以原始密封状态工作。

### 3.4 阀控式蓄电池 valve-regulated cell or battery

带有阀的密封蓄电池，在电池内压超出预定值时允许气体逸出。

注：这种电池或电池组在正常使用情况下不需添加电解液。

## 4 产品分类

### 4.1 产品型式

产品为携带型，由灯头部分（包括光源、外壳等）、电缆和蓄电池部分（包括蓄电池槽、矿灯保护器、蓄电池等）构成，灯头可固定在矿用安全帽上。

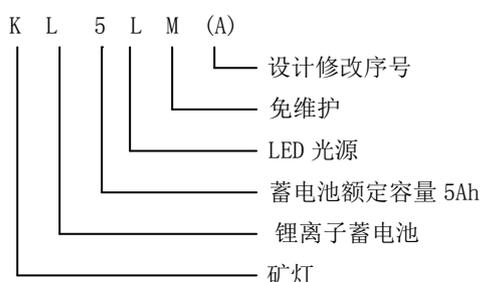
### 4.2 产品防爆型式

产品基本防爆型式为防爆特殊型，防爆标志为Ex sI。若矿灯同时为其它设备供电，可能涉及GB 3836.1-2000中规定的一种或多种防爆型式，即复合型防爆。

### 4.3 产品型号编制

产品型号按MT/T 154.6的规定进行编制。

示例：



## 5 要求

### 5.1 产品使用环境条件

矿灯可以在以下条件由个人使用：

- 环境温度：0℃～40℃；
- 大气压力：80kPa～110kPa；
- 宜在无淋水和溅水的场所使用；
- 无剧烈振动和冲击的场所；
- 周围介质无腐蚀性气体；
- 宜在瓦斯和粉尘浓度不超限、无爆炸危险的场所使用；
- 超出上述条件的，如井下救援，用户应进行风险评估。

### 5.2 矿灯额定参数

矿灯的额定参数应符合下列要求：

- 额定电压不大于5V；
- 正常使用状态下，电流值不大于1.5A；
- 光源的额定功率不大于6W；
- 有效工作时间不小于11h。

### 5.3 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。

### 5.4 外壳

5.4.1 外壳应采用耐腐蚀、耐磨损且有足够强度的材料制成，外壳不应采用轻合金制成。

5.4.2 由塑料制成的外壳应符合GB 3836.1-2000中7.3.1的要求。

### 5.5 内部电路连接

内部电路连接应符合GB 3836.3-2000中4.2的要求。

### 5.6 固体绝缘材料

固体绝缘材料应符合GB 3836.3-2000中4.5的要求。

### 5.7 内部导线布置

内部导线布置应符合GB 3836.3-2000中4.8的要求。

### 5.8 电气间隙和爬电距离

电路连接和印制线路板的电气间隙和爬电距离应满足下列要求：

- 空气中不小于1.6mm；
- 穿过固体绝缘或涂层下不小于0.5mm。

### 5.9 装配后的电气连接

装配好的矿灯任何两个外部可以接触到的点之间的电流不应超过50mA。

### 5.10 紧固件和连接件

矿灯的紧固件和连接件应在正常使用时不会松动。

### 5.11 可操作性

在通常佩戴矿灯的位置使用人员容易接触和操作开关，开关应灵活。戴防护手套时也应能操作开关。

### 5.12 外部充电触点

通过外部触点再次充电的矿灯，应有防止在矿灯使用过程中电流回流的机械装置或电气装置。如果电气装置不是可靠元件（根据GB 3836.4-2000中3.9的定义），则应安装两个元件，且每个元件应使蓄电池的最大充电电流不超过元件额定电流的三分之二。

### 5.13 表面温度

矿灯正常工作时的最高表面温度应符合GB 3836.1-2000中5.1.1的规定。

### 5.14 保护装置

5.14.1 矿灯应安装矿灯保护器，保护器应设置在蓄电池电极的接线端或单体电池之间，矿灯短路时应能迅速切断电路。

5.14.2 矿灯保护器应符合MT/T 395的规定。

### 5.15 灯头结构

5.15.1 灯头应装有联锁装置或特殊紧固件，防止人员未经许可接触内部零件。

5.15.2 灯头应至少设有两个光源，且至少有一个是主光源。如果是非灯丝型光源（如LED光源），则可以使用单一光源。主光源应聚焦，或能够聚焦。

5.15.3 如果灯头装有两个灯泡或一个双灯丝灯泡，而且每个都能够作主光源，则制造商应指定哪个为主光源，哪个为辅助光源，否则，两个光源都应达到主光源的要求。

5.15.4 灯头应有符合表1要求的透光罩。透光罩如不能满足下列任一要求的应另外装配防护网：

- a) 透光罩的自由面不超过35cm<sup>2</sup>；
- b) 没有防护网的透光罩应能承受表1规定的冲击能量的冲击试验；
- c) 灯头具有在透光罩或灯泡外壳破裂时能自动切断对所有光源供电的装置，采用LED光源的除外。

5.15.5 透光罩和防护网应仅在打开联锁装置或特殊紧固件之后方能拆除。

5.15.6 如果灯头装配了一个或多个单丝灯泡，应满足下列任一要求：

- a) 在其正确安装位置上的灯泡与透光罩之间至少相隔1mm；
- b) 灯泡的安装应在透光罩损坏的情况下，能够自动切断对所有灯泡的供电。

5.15.7 如果灯头装配了一个或多个带有两个或多个灯丝的灯泡，灯头的构造应在透光罩或灯泡外壳破裂时，能够自动切断对所有灯丝的供电（如将灯泡从灯泡底座上弹出），采用LED光源的除外。

5.15.8 采用非灯丝型光源（如LED光源）时，光源的正确安装位置与透光罩之间至少相隔1mm。

5.15.9 所有电气连接点，包括弹簧触点应确保导电通路有效可靠。

## 5.16 光源

主光源和辅助光源使用的灯丝型灯泡应符合MT 911的要求，LED光源应符合MT/T 1092 的要求。

使用单一光源的，光源寿命至少应达到5000h，且更换间隔不超过其标称寿命的三分之二。

## 5.17 蓄电池结构

5.17.1 蓄电池槽应配有联锁装置或特殊紧固件，防止人员未经许可接触内部电气连接。

5.17.2 蓄电池槽和电池内的气体压力不应超过 30kPa，密封型蓄电池除外。若允许更高的压力，则应在每一电池上安装减压装置或将压力限制到电池可以承受的压力值的装置。

蓄电池槽自由体积内的氢气体积比浓度不应超过2%，否则所有电池排气装置应不会使逸出的气体排放到含有电气或电子元件或接口的设备外壳内。

5.17.3 蓄电池槽内部有开关触点的，应被安置在氢气不能聚集的隔离腔内。

5.17.4 所有电气接点，包括弹簧触点应确保导电通路有效可靠。

5.17.5 电池的设计与制造应将内部短路的可能性减到最小。例如，若使用隔板，在隔板外凸或断裂，或者零件分离的情况下，隔板的结构应防止极板之间发生电气接触。

5.17.6 如果蓄电池外壳和蓄电池槽其中之一是金属材料，则蓄电池与蓄电池槽应隔离，电池之间也应互相隔离，隔离应采用不易燃的材料。

5.17.7 使用新型电池应附有矿灯制造商提供的说明，证明制造商认为这些新型电池适合用于矿灯。

5.17.8 需要进行并联的电池应具有防止过热或防止反向电流流过电池的措施，在运行和发生故障时使用仍有效安全。

## 5.18 蓄电池液密性

按6.16进行试验时，吸墨纸上应无泄漏的电解液。

## 5.19 电缆及固定装置

### 5.19.1 电缆

电缆应符合MT 818.10的要求。

### 5.19.2 电缆护套耐脂肪酸性能

电缆护套经6.18的试验后，质量和直径的增加应符合下列要求：

——质量增加不大于50%；

——直径增加不大于30%。

### 5.19.3 电缆单根绞合线

电缆的单根绞合线应满足下列任一要求：

a) 在按6.19进行试验时，不会点燃甲烷和空气混合物；

b) 在发生短路时，表面温度应不超过450℃。

### 5.19.4 电缆保护套和固定装置

蓄电池槽盖的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6.20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。

## 5.20 冲击强度

矿灯外部零部件应承受表1规定的冲击能量。

表1 冲击试验参数

零部件	冲击能量 J	试验温度 ℃	试验次数和试样数量	验收标准
蓄电池槽	7	50±5	1件试样上试验一次	冲击后不破碎、无裂纹，不可引起可燃气体起火风险的损害
		-5±2 或-10±3	1件试样上试验一次	
防护网（如果有）	7	50±5	1件试样上试验一次	冲击后不破碎、无裂纹，不可引起可燃气体起火风险的损害
		-5±2 或-10±3	1件试样上试验一次	
透光罩，自由面≤35cm <sup>2</sup>	3	50±5	20件试样上，每件试验一次	每种试验温度下，破碎的数量不超过两个
		-5±2 或-10±3	20件试样上，每件试验一次	
透光罩，自由面>35cm <sup>2</sup> 带防护网	3	50±5	20件试样上，每件试验一次	每种试验温度下，破碎的数量不超过两个
		-5±2 或-10±3	20件试样上，每件试验一次	
透光罩，自由面>35cm <sup>2</sup> ≤80cm <sup>2</sup> 不带防护网	4	50±5	20件试样上，每件试验一次	每种试验温度下，破碎的数量不超过两个
		-5±2 或-10±3	20件试样上，每件试验一次	
透光罩，自由面>80cm <sup>2</sup> 不带防护网	7	50±5	20件试样上，每件试验一次	每种试验温度下，破碎的数量不超过两个
		-5±2 或-10±3	20件试样上，每件试验一次	
自由面≤35cm <sup>2</sup> 的灯头所有其它部分	4	50±5	1件试样上试验一次	冲击后不破碎、无裂纹，不可引起可燃气体起火风险的损害
自由面>35cm <sup>2</sup> 的灯头所有其它部分	7	50±5	1件试样上试验一次	
		-5±2 或-10±3	1件试样上试验一次	
注：若矿灯的使用环境温度符合5.1的要求，低温冲击按-5℃±2℃试验；若矿灯的使用环境温度低于5.1的要求，低温冲击按-10℃±3℃试验。				

### 5.21 跌落影响

矿灯经6.22的跌落试验后不能产生危及安全的损伤，不能发生电路中断，至少应有一个光源能正常点亮。

### 5.22 发光强度

在有效工作时间结束时，装配完整的灯头主光源发光强度在正常照射方向应发射出最少1cd的锥形光。该锥形光垂直向上不小于30°，垂直向下不小于60°，水平方向每边不小于45°。

### 5.23 外壳防护性能

蓄电池槽和灯头外壳应防止进灰尘和水，至少应达到GB 4208-2008规定的IP54(2类)防护等级，采用LED光源的灯头外壳至少应达到IP55防护等级。

### 5.24 对其它设备的供电

矿灯同时用于为矿灯内部或外部的其它设备供电时，其它设备也应符合本部分的要求，同时也应符合GB 3836.1-2000规定的一种或多种防爆型式的要求。

## 6 试验方法

### 6.1 试验环境条件

除非另有规定，试验应在以下大气条件下进行：

- a) 温度：15℃~35℃；
- b) 相对湿度：45%~85%；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa。

### 6.2 试验仪器及要求

#### 6.2.1 测量电压的仪表准确度应不低于±0.5%。

- 6.2.2 测量电流的仪表准确度应不低于 $\pm 0.5\%$ 。
- 6.2.3 测量时间的仪表准确度应不低于 $\pm 0.5\%$ 。
- 6.2.4 测量温度的仪表准确度应不低于 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。
- 6.2.5 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。

### 6.3 外观及标志检查

用手感及目视检查。

### 6.4 塑料外壳试验

按GB 3836.1-2000中 23.4.7.8 的规定进行试验。

### 6.5 结构检查

按5.5、5.6、5.7、5.10、5.11的要求对照实物目视或手动检查。

### 6.6 电气间隙和爬电距离检查

用合适的量具测量。

### 6.7 装配后的电气连接检查

用电流表测量。

### 6.8 外部充电触点检查

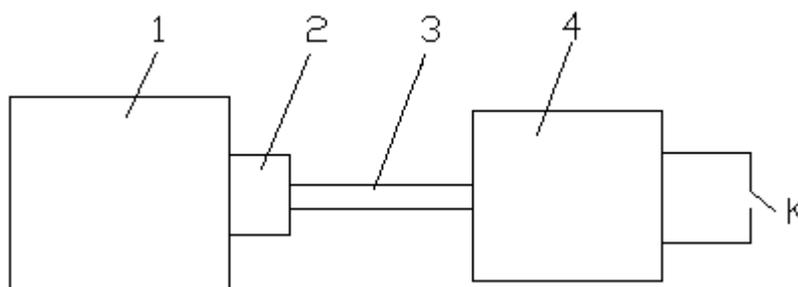
用手感及目视检查。若采用了电气装置且未采用可靠元件的，对照元件规格书检查和测量元件在额定电流时能否正常工作。

### 6.9 表面温度试验

按GB 3836.1-2000中23.4.6.1 的规定进行试验。

### 6.10 保护装置试验

6.10.1 目视检查保护装置的安装位置，并按图1连接电路，点亮光源，然后闭合K，光源应立即熄灭，打开K，光源应保持熄灭状态。



- 1—蓄电池部分；  
2—矿灯保护器；  
3—电缆；  
4—灯头部分；  
K—短路开关。

图1 短路保护检查示意图

6.10.2 保护器按 MT/T395 的规定进行试验。

注：若矿灯生产单位能提供符合要求的证书或报告，可以不进行试验。

### 6.11 灯头结构检查

按5.15的要求用手感、目视或合适的量具检查。

### 6.12 灯头自动断电装置试验

试验应在充足电的矿灯上进行。将矿灯点亮，旋松灯头圈使灯泡熄灭，将手按在灯面玻璃中心，按紧放松3次~5次，每次放松后应立即断电。

注：本试验不适用于采用LED光源的矿灯。

### 6.13 光源性能试验

灯丝型灯泡按MT 911的规定进行试验，LED光源按MT/T 1092的规定进行试验。

注：若矿灯生产单位能提供符合要求的证书或报告，可以不进行试验。

### 6.14 蓄电池结构检查

按5.17的要求用手感和目视检查。

### 6.15 蓄电池槽内部压力试验

向装配完整的蓄电池槽内缓慢通入压缩空气，测量压力表示值下降时的压力，该值不能大于30kPa。

### 6.16 蓄电池液密性试验

将5只蓄电池充足电，然后将蓄电池和充电电源断开，持续(25±5)min后，将每只蓄电池以任意方向放置在清洁干燥的吸墨纸上保持(5±0.5)min。

注：本试验不适用于密封型蓄电池。

### 6.17 电缆性能试验

按MT 818.10的规定进行试验。

注：若矿灯生产单位能提供符合要求的证书或报告，可以不进行试验。

### 6.18 电缆耐脂肪酸试验

6.18.1 将拆除缆芯的约80mm长的电缆护套试样进行称重，然后浸入含有下列成分的商业等级脂肪酸混合物中：

- 油酸：60%；
- 硬脂酸：20%；
- 软脂酸：20%。

另截取长300mm的完整电缆，测量最大直径后弯曲成U形，浸没在相同的脂肪酸混合物中，并使两端稍微露出液面。

两个试样在(70±1)℃温度下浸泡(96±1)h，然后取出试样，擦洗干净，冷却至室温，重新称重和测量最大直径。

注：若矿灯生产单位能提供符合要求的证书或报告，可以不进行试验。

### 6.19 电缆单根绞合线试验

将横截面积最小的长50mm的电缆绞合线置于甲烷体积含量(6.5±0.3)%的甲烷和空气混合物中，使充足电且带有保护装置的矿灯蓄电池短路。

注：试验导线应该与实际使用的一样长短。

### 6.20 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150N持续10s的拉伸试验。试验3只样品。

### 6.21 冲击强度试验

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 3836.1-2000中附录G。

### 6.22 跌落试验

试验用样品应是装配完整且通电点亮的矿灯，以任何姿势使灯头从(2±0.02)m、蓄电池从(1±0.01)m的高度跌落到水泥地面上。试验3只样品，每只样品试验4次。

### 6.23 有效工作时间和发光强度试验

按GB 7957.2-2009中8.1规定的方法进行试验。

### 6.24 外壳防护试验

6.24.1 试验应在一个灯头试样和一个蓄电池试样上按GB 4208-2008的规定进行。

6.24.2 如果蓄电池装有排气塞或减压装置，试验应在排气塞和减压装置就位的情况下进行。如果排气孔为常开状态，则这些排气孔应在试验时开启。

6.24.3 第一个数字 5 的试验结束时，壳体内部不应积聚滑石粉，或积聚的数量或位置不应影响矿灯机械或电气操作性能的正常运行。

6.24.4 第二个数字 4 的试验结束时，应检查壳体内部是否有进水迹象，不要将冷凝水误认为进水。如果壳体进水，则：

- a) 进水量不应影响设备机械或电气操作性能的正常运行；
- b) 不应接触到不能触水的带电零件。

6.24.5 对于 LED 光源，第二个数字为 5 的试验结束时，壳体内不应有进水迹象。

6.24.6 不适合正常使用的位置无需满足要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验项目

矿灯应按本部分和 MT ×××× 其它相关部分的要求逐项进行，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。

### 7.2 判定规则

7.2.1 除非另有规定，否则进行某一项试验时，如有一只样品不合格，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。

7.2.2 如有某一项试验不合格，即判该产品不合格。

### 7.3 样品数量

MT ×××× 其它相关部分中规定了试验样品数量的按相关部分的规定进行，未明确试验样品数量的，按 5 只进行。

## 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，矿灯的标志应清晰持久。

8.1.2 矿灯适当部位应反映出下列标志：

- 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、主辅光源额定电流、有效工作时间；
- d) 矿灯的执行标准；
- e) 防爆标志，字符“Ex”，后面空一格，字符“s”和字符“I”；涉及多种防爆型式时，应按 GB 3836.1-2000 的规定进行标志；

注：字符“E”为大写字母，字符“x、s”为小写字母，字符“I”是罗马数字。

- f) 防爆检验合格证号；
- g) “MA”标志及其证号，“MA”标志应符合 AQ 1043 的规定；
- h) 显示制造年月的日期或代码。

### 8.2 包装

8.2.1 包装箱外部应有下列标志：

- 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。

8.2.2 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, 说明书应符合GB 9969的规定。

### 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 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ , 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。

---

MT xxxx,1—xxxx