



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 221—2005
代替 MT 221—1991

煤 矿 用 防 爆 灯 具

Explosion proof lamp for coal mine

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 221-2005

2005-02-14 发布

2005-06-01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 产品分类 1

4 要求 2

5 试验方法 5

6 检验规则 6

7 标志、包装、运输和贮存 7

前 言

本标准的第4章、7.1为强制性的,其余为推荐性的。

本标准是对 MT 221—1991《煤矿用防爆灯具》的修订,本标准代替 MT 221—1991《煤矿用防爆灯具》。

本标准与 MT 221—1991 相比,主要变化如下:

- 增加了灯具本质安全性能的要求和试验方法(见 4.3、4.12 和 5.11);
- 增加了塑料外壳的要求和试验方法(见 4.17 和 5.16);
- 增加了铝合金外壳的要求和试验方法(见 4.18 和 5.17);
- 增加了增安型灯具极限温度的要求和试验方法(见 4.24 和 5.23);
- 修改了灯具产品型式及产品型号的要求(1991 版的 3.1 和 3.2;本版的 3.1 和 3.2);
- 修改了振动性能的要求和试验方法(1991 版的 4.9 和 5.7;本版的 4.8 和 5.7);
- 修改了冲击性能的要求和试验方法(1991 版的 4.10 和 5.8;本版的 4.9 和 5.8);
- 修改了防爆性能的要求和试验方法(1991 版的 4.13 和 5.11;本版的 4.12 和 5.11);
- 修改了增安型灯具外壳防护性能的要求和试验方法(1991 版的 4.14 和 5.12;本版的 4.13 和 5.12);
- 修改了透明件抗冲击性能的要求和试验方法(1991 版的 4.20 和 5.18;本版的 4.20 和 5.19);
- 修改了绝缘电阻的要求(1991 版的 4.5;本版的 4.4);
- 修改了外壳静压试验的要求(1991 版的 4.11;本版的 4.10)。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准田煤炭科学研究总院上海分院负责起草,沈阳市第三防爆灯厂、浙江华夏防爆电气有限公司参加起草。

本标准主要起草人:曹广辉、顾苑婷、王彩燕、李龙江、薛正根。

本标准于 1991 年 1 月 15 日首次发布。于 2005 年 6 月第一次修订。

煤 矿 用 防 爆 灯 具

1 范围

本标准规定了煤矿用防爆灯具(以下简称灯具)的产品分类、要求,试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于具有甲烷或煤尘爆炸危险的煤矿井下工作面、巷道、硐室以及移动式设备上作照明用的灯具,不适用于矿用安全帽灯。

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 1444—1987 防爆灯具专用螺口式灯座

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 60068-2-30:1980)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验 Ea 和导则: 冲击(idt IEC 68-2-27:1987)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验 Fc 和导则: 振动(正弦)(idt IEC 68-2-6:1982)

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 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分: 隔爆型“d”(eqv IEC 60079-1:1990)

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—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 529:1989)

GB/T 13813—2001 煤矿用金属材料摩擦火花安全性试验方法和判定规则

MT/T 154.1—1992 煤矿机电产品型号的编制导则和管理办法

3 产品分类

3.1 产品型式

灯具按其防爆型式分为:

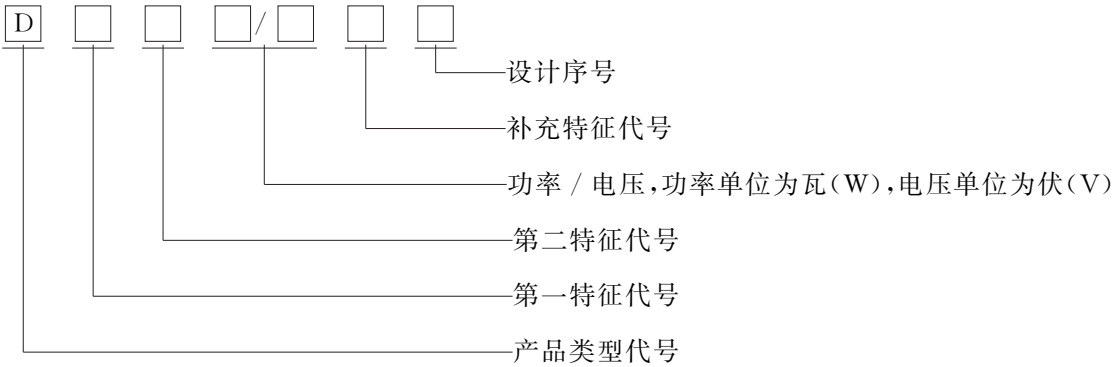
- a) 矿用隔爆型 ExdI;
- b) 矿用增安型 ExeI;
- c) 矿用隔爆兼本质安全型 Exd[ib]I;
- d) 矿用隔爆兼增安型 Exd[de]I。

3.2 产品基本参数

额定电压:12,24,36,48,127 V。

3.3 产品型号

产品型号编制按 MT/T 154.1—1992 的规定进行,组成和排列方式如下:



第一特征代号:隔爆型灯具代号用“G”,增安型灯具代号用“Z”,隔爆兼本质安全型灯具用“J”,隔爆兼增安型灯具用“A”。

第二特征代号:运输机械用灯具代号用“Y”,钻车、掘进机械用灯具代号用“E”,巷道、硐室照明用灯具代号用“S”,采掘工作面用灯具代号用“C”。

补充特征代号:荧光灯具代号用“Y”,白炽灯具代号用“B”,钠灯具代号用“N”,汞灯具代号用“G”,二极管灯具代号用“L”。

设计序号:用括号的大写汉语拼音字母(A)(B)(C)……依次表示。

示例:DGS20/1.27Y(A)表示 127 V、20 W 第一次设计的巷道、硐室用隔爆型荧光灯。

4 要求

4.1 一般要求

4.1.1 灯具应符合本标准的要求,并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.1.2 本标准未涉及的内容,应符合国家颁发的现行标准或有关规程、规范的规定。

4.2 结构与制造

灯具结构与制造应符合 GB 3836.1—2000、GB 3836.2—2000、GB 3836.3—2000、GB 3836.4—2000 等有关标准的规定。

4.3 介电强度

灯具导电部分之间,导电部分与外壳之间的介电强度用频率为 50 Hz,按表 1 规定的试验电压值(有效值)历经 1 min 应无击穿或闪络现象。本质安全电路和非本质安全电路之间的绝缘应能承受 $2U+1\,000$ V 交流有效值试验电压值,但不小于 1 500 V, U 指本质安全电路和非本质安全电路的电压有效值之和。

表 1

额定绝缘电压 U_i V	工频耐压试验电压值 kV
$U_i \leq 60$	1.0
$60 < U_i \leq 127$	2.0

4.4 绝缘电阻

不同极性的带电部件之间及带电部件和壳体之间最小绝缘电阻应符合表 2 的规定。

表 2

额定绝缘电压 U_i V	绝缘电阻值 MΩ
$U_i \leq 60$	2
$60 < U_i \leq 127$	20

4.5 电压波动

电源电压在额定电压的 75%~110%(气体放电灯为 85%~110%)范围内波动时,灯具应能点亮。

4.6 表面温度

灯具在环境温度为-20℃~+40℃工作时,如表面可能堆积粉尘时,表面温度不得超过 150℃。

4.7 照度

灯具所产生的照度应符合表 3 的规定。

表 3

序 号	名 称	照射距离 m	灯具照度 lx
1	运输机械用灯具	40	≥ 2
2	钻车、掘进机械用灯具	10	≥ 10
3	巷道、硐室照明用灯具	3	≥ 10
4	采掘工作面用灯具	2	≥ 5

4.8 耐振性能

4.8.1 固定式灯具的振动性能应符合表 4 的规定,经 5.7.1 试验,试验后,灯具通电后仍应正常工作,零部件不得损坏,紧固件应无松动脱落。

4.8.2 移动式灯具的振动性能应符合表 4 的规定,经 5.7.2 试验,试验后,灯具仍应正常工作,零部件不得损坏,紧固件应无松动脱落。

表 4

产品分类	振动频率 Hz	加速度幅值 ^a m/s ²	位移幅值 ^b mm	每轴线的扫频 循环次数	样品状态
固定式灯具	10~150	50	0.35	5	不通电
移动式灯具	10~150	50	0.35	5	通电
^a 指交越频率以上的定加速度幅值; ^b 指交越频率以下的定位移幅值。					

4.9 冲击性能

4.9.1 固定式灯具的冲击性能应符合表 5 的规定,经 5.8.1 试验,试验后,灯具通电后仍应正常工作,零部件不得损坏,紧固件应无松动脱落。

4.9.2 移动式灯具的冲击性能应符合表 5 的规定,经 5.8.2 试验,试验后,灯具仍应正常工作,零部件不得损坏,紧固件应无松动脱落。

表 5

产品分类	峰值加速度 m/s ²	脉冲持续时间 ms	样品状态	每轴线冲击次数
固定式灯具	500	11	不通电	3
移动式灯具	500	11	通电	3

4.10 外壳静压性能

铸件、焊接件的外壳在精加工后按 5.9 进行静压试验,应无影响防爆性能的明显变形。

4.11 耐湿热性能

灯具应能承受严酷等级为高温+40℃、试验周期为 12 d 的交变湿热试验,试验结束后 30 min 内进行介电强度试验,1 min 应无击穿或闪络现象。试验电压有效值应符合表 1 的规定,绝缘电阻值应符合表 6 的规定。

表 6

额定绝缘电压 U_i V	绝缘电阻值 $M\Omega$
$U_i \leq 60$	1.0
$60 < U_i \leq 127$	1.5

4.12 防爆性能

4.12.1 具有隔爆结构的灯具应能承受 5.11.1 规定的外壳耐压试验和内部点燃的不传爆试验。

4.12.2 具有本质安全电路的灯具应能承受 5.11.2 规定的火花点燃试验。

4.13 增安型灯具外壳防护性能

外壳防护性能应符合 GB 4208—1993 的规定,其防护等级不低于 IP 54。

4.14 电缆引入装置的夹紧及密封性能

电缆引入装置应符合 GB 3836.1—2000 附录 D2 及 GB 3836.2—2000 附录 D1 的规定,应能承受 5.13 规定的电缆引入装置的夹紧及密封性能试验。

4.15 连接件的扭转性能

灯具的连接件应能承受 5.14 规定的扭转试验,试验后连接件与绝缘套管不得转动和损坏。

4.16 外壳抗冲击性能

塑料外壳、轻金属合金或铸造金属外壳及其他壁厚小于 3 mm 的金属外壳应能承受冲击能量为 20 J 的冲击试验。

4.17 塑料外壳

灯具的塑料外壳应符合 GB 3836.1—2000 第 7 章及 GB 3836.2—2000 附录 A 的规定。

4.18 铝合金外壳

灯具的铝合金外壳应符合 GB 3836.1—2000 第 8 章的规定。

4.19 透明件耐热剧变性能

透明件应能承受 5.18 规定的热剧变试验,试验后不得损坏。

4.20 透明件抗冲击性能

有保护网罩的灯具透明件应能承受冲击能量为 4 J 的冲击试验;无保护网罩的灯具透明件应能承受冲击能量为 7 J 的冲击试验。

4.21 保护网罩及抗冲击性能

保护网罩的网孔应小于 50 mm×50 mm 并能承受冲击能量为 20 J 的冲击试验。

4.22 密封圈

密封圈由单一材料或复合材料制造,其形状适合所用电缆,材料应能承受 5.21 规定的老化试验。

4.23 增安型灯具的螺口式灯座

灯座应符合 GB 1444—1987 的有关规定。

4.24 增安型灯具的极限温度

极限温度应符合 GB 3836.3—2000 中 4.7 的规定。

4.25 零部件外观质量

4.25.1 橡胶塑料制品零件:表面平整、无飞边、裂纹、起泡、缺料和未经塑化的夹杂物。

4.25.2 冷冲制品零件,表面光滑,无裂纹、皱折及毛刺等缺陷。

4.25.3 表面电镀部件:表面光泽均匀,无斑点、起泡、脱皮等缺陷。

4.25.4 所有由黑色金属制成的外壳,精加工后非隔爆面进行喷漆或表面处理,漆膜应平整、光泽不得有皱裂、超泡等缺陷。

5 试验方法

5.1 防爆结构检查

灯具防爆结构参数按 GB 3836.1—2000, GB 3836.2—2000, GB 3836.3—2000, GB 3836.4—2000 等有关规定逐项检查。

5.2 介电强度试验

灯具装配完整后按 4.3 的规定进行试验,耐压试验台容量不小于 1 kVA。

5.3 绝缘电阻试验(热态)

绝缘电阻测试应在灯具装配完整后进行,用 500 V 兆欧表测量。

5.4 电压波动试验

调整电源电压在额定电压的 75%~110%(气体放电灯为 85%~110%)范围内波动时,观察灯具能否点亮。

5.5 表面温度试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.6 规定进行测定。

5.6 照度试验

灯具在没有任何光源干扰的暗室里,接入额定电压、额定频率的电源,待灯具工作稳定后按 4.7 规定,用照度计测量。

5.7 振动试验

5.7.1 固定式灯具应装配完整后,按 GB/T 2423.10—1995 的规定进行。

5.7.2 移动式灯具应装配完整通电后,按 GB/T 2423.10—1995 的规定进行。

5.8 冲击试验

5.8.1 固定式灯具应装配完整后,按 GB/T 2423.5—1995 的规定进行。

5.8.2 移动式灯具应装配完整通电后,按 GB/T 2423.5—1995 的规定进行。

5.9 外壳静压试验

按 GB 3836.2—2000 中 15.1.2.1 的规定进行。

5.10 耐湿热试验

按 GB/T 2423.4—1993 的规定进行,严酷等级应符合 4.11 的规定。

5.11 防爆性能试验

5.11.1 灯具的隔爆性能按 GB 3836.2—2000 第 15 章的规定进行。

5.11.2 灯具的本质安全电路按 GB 3836.4—2000 第 10 章的规定进行。

5.12 外壳防护试验

增安型灯具按 GB 4208—1993 的规定进行。

5.13 电缆引入装置夹紧及密封性能试验

按 GB 3836.1—2000 附录 D 和 GB 3836.2—2000 附录 D 规定进行。

5.14 连接件扭转试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.5 的规定进行。

5.15 外壳抗冲击试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

5.16 塑料外壳性能试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.7、附录 F 及 GB 3836.2—2000 附录 A 的规定进行。

5.17 铝合金外壳性能试验

按 GB/T 13813—2001 的规定进行。

5.18 透明件热剧变试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.6.2 的规定进行。

5.19 透明件抗冲击试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

5.20 保护网罩抗冲击试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.1 的规定进行。

5.21 橡胶密封圈老化试验

按 GB 3836.1—2000 附录 D3.3 的规定进行。

5.22 螺口式灯座试验

按 GB 1444—1987 的规定进行。

5.23 增安型灯具的极限温度试验

按 GB 3836.3—2000 中 5.2.4 和 5.2.6 的规定进行。

5.24 外观检查

用目测法检查。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

6.2 检验内容

出厂检验和型式检验内容应符合表 7 的规定。

表 7

序号	检验项目	要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	外观检查	4.25	5.24	√	√
2	整机防爆结构检查	4.2	5.1	√	√
3	透明件抗冲击试验	4.20	5.19	—	√
4	保护网罩抗冲击试验	4.21	5.20	—	√
5	外壳抗冲击试验	4.16	5.15	—	√
6	橡胶密封圈老化试验	4.22	5.21	—	√
7	连接件扭转试验	4.15	5.14	—	√
8	电缆引入装置夹紧及密封性能试验	4.14	5.13	—	√
9	透明件热剧变试验	4.19	5.18	—	√
10	外壳防护试验	4.13	5.12	—	√
11	塑料外壳性能试验	4.17	5.16	—	√
12	铝合金性能试验	4.18	5.17	—	√
13	外壳静压试验	4.10	5.9	√	√
14	防爆性能试验	4.12	5.11	—	√
15	照度试验	4.7	5.6	—	√
16	振动试验	4.8	5.7	—	√
17	冲击试验	4.9	5.8	—	√
18	螺口式灯座试验	4.23	5.22	—	√

表 7 (续)

序号	检验项目	要求	检验方法	出厂检验	型式检验
19	表面温度测量	4.6	5.5	—	✓
20	介电强度试验	4.3	5.2	✓	✓
21	绝缘电阻试验	4.4	5.3	✓	✓
22	电压波动试验	4.5	5.4	✓	✓
23	耐湿热试验	4.11	5.10	—	✓
24	极限温度试验	4.24	5.23	—	✓
注：✓为应进行检验，—为无需检验。					

6.3 出厂检验

6.3.1 出厂检验由制造单位的质量检验部门逐台进行。全部出厂检验项目都通过检验后,则判定该灯具出厂检验合格。若任何一个检验项目不符合规定时,应停止检验,对不合格项目进行分析,找出不合格原因并采取纠正后,可继续进行检验。若重新检验合格,则仍判定出厂检验合格;若重新检验仍不符合规定,则判定出厂检验不合格。

6.3.2 灯具应按本标准经出厂检验合格,并附有产品质量合格证方可出厂。

6.4 型式检验

6.4.1 有下列情况之一时应进行型式检验:

- 新产品试制或老产品转厂生产时;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,应每隔 5 年进行 1 次型式检验;
- 产品停产超过 1 年恢复生产时;
- 出厂检验结果与型式检验有较大差异时;
- 国家安全监督机构、国家质量监督机构提出要求时。

6.4.2 用作型式检验的产品应从出厂检验合格的产品中随机抽取,每次抽取 2 台,如 2 台样品型式检验中均有一项检验项目不合格,则判该型式检验不合格;如 2 台样品中有 1 台一项检验项目不合格,则可加倍抽取样品,对不合格的项目复试,仍有不合格者,则判该型式检验不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 应在产品的明显位置牢固地设置铭牌、警告牌(带有自动联锁装置的灯具除外)、MA 标志牌和永久性凸纹防爆标志,在接地螺栓附近应设有接地符号。

7.1.2 铭牌、MA 标志牌与警告牌应采用耐化学腐蚀的材料(如青铜、黄铜或不锈钢)制成。

7.1.3 铭牌内容:

- 产品名称和型号;
- 额定电压;
- 额定功率;
- 防爆合格证号;
- 符号 Ex;
- 防爆型式;
- 出厂年月或编号;
- 制造厂名;
- 安全标志准用证号。

7.1.4 警告牌内容为“严禁带电打开”。

7.2 包装

7.2.1 经检验合格的产品应连同技术文件和附件一起装入塑料薄膜袋中,然后装入合适的包装箱中,打包紧固。

7.2.2 随同产品提供的技术文件和附件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品使用说明书;
- c) 装箱单;
- d) 附件袋或附件盒。

7.2.3 产品的包装应满足运输及装卸的要求,应保证产品在正常运输过程中不遭受损坏。

7.2.4 产品包装箱外表面的字样与标志内容:

- a) 产品名称及型号;
- b) 产品主要技术特征;
- c) 装箱数量;
- d) 净重与毛重(kg);
- e) “灯具”、“小心轻放”、“切勿受潮”、“向上”等发货作业字样或标志;
- f) 出厂年月;
- g) 生产厂名及厂址、邮政编码;
- h) 安全标志准用证号。

7.3 运输

运输过程中包装箱不得倒置、倒放、不得遭受强烈的颠簸、震动、碰撞及雪、雨的侵袭。

7.4 贮存

7.4.1 产品应贮存于没有雨雪侵入、良好的通风条件、空气中不含有酸、碱等腐蚀性气体或粉尘的场所。

7.4.2 存放期超过 3 年的产品出厂或使用前应逐台检修,更换锈蚀的元器件并重新进行出厂检验。