MT

中华人民共和国行业标准

MT 209—90

煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求

1990-04-04发布　　1990-12-01实施

中华人民共和国能源部　发布

目　　次

1　主题内容与适用范围 ……（1）
2　引用标准 ……（1）
3　一般规定 ……（2）
4　环境条件 ……（2）
5　使用性能 ……（4）
6　外观 ……（6）
7　结构 ……（6）
8　电气间隙与爬电距离 ……（7）
9　主要零部件及元器件 ……（7）
10　温升 ……（8）
11　电气安全 ……（8）
12　稳定性 ……（9）
13　防爆性能 ……（10）
14　标志 ……（10）
附录A　特殊环境条件严酷等级的选取(补充件) ……（12）
附录B　海拔高度对产品温升及绝缘电气强度的影响(补充件) ……（12）
附录C　防爆及矿用一般型产品应通过的试验(参考件) ……（13）

中华人民共和国行业标准

煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求

MT 209—90

本标准与MT 210《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法》及MT 211《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品质量检验规则》配套使用。

1 主题内容与适用范围

1.1 本标准规定了煤矿通信、检测、控制用电工电子产品(以下简称产品)的基本技术要求。

1.2 本标准适用于：

a. 煤矿通信、信号系统及设备；

b. 煤矿基建、生产过程及环境的监测、控制、调节系统、设备及仪表；

c. 煤矿机电设备的测量、控制设备及仪表。

2 引用标准

GB 156 额定电压

GB 190 危险货物包装标志

GB 191 包装贮运图示标志

GB 762 电气设备 额定电流

GB 1497 低压电器基本标准

GB 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验A：低温试验方法

GB 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验B：高温试验方法

GB 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ca：恒定湿热试验方法

GB 2423.4 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

GB 2423.5 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ea：冲击试验方法

GB 2423.6 电工电子产品基本环境试验规程 试验Eb：碰撞试验方法

GB 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验Fc：振动(正弦)试验方法

GB 2681 电工成套装置中的导线颜色

GB 2682 电工成套装置中的指示灯和按钮的颜色

GB 3047.1 面板、架和柜的基本尺寸系列

GB 3836.1 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求

GB 3836.2 爆炸性环境用防爆电气设备 隔爆型电气设备“d”

GB 3836.3 爆炸性环境用防爆电气设备 增安型电气设备“e”

GB 3836.4 爆炸性环境用防爆电气设备 本质安全型电路和设备“i”

GB 4588.1 无金属化孔的单、双面印制板技术条件

GB 4588.2 有金属化孔的单、双面印制板技术条件

GB 4796 电工电子产品环境参数分类及其严酷程度分级

中华人民共和国能源部1990-04-04批准 1990-12-01实施

SJ 2313 印制线路板外形尺寸系列

MT 154.1 煤矿机电产品型号的编制导则和管理办法

MT 210 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

3 一般规定

3.1 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品应符合本技术要求及各自产品标准的规定，并按照规定的程序和国家指定检验单位审批的图样和文件制造。

3.2 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品的型号应符合 MT 154.1 及其他有关标准的规定。

3.3 使用于井下的通信、信号设备及检测仪表应采用本质安全型或隔爆兼本安型。除动力线载波传输的信号外，所有在矿井中传输的话音、检测、监控信号应符合本质安全要求。

3.4 用于地面的产品还须符合各类相应技术标准的规定。

3.5 产品应性能稳定，工作可靠，坚固耐用，布局合理，操作维护简便。系统应完整配套。

3.6 无特殊要求时，设备应能连续工作。对各种工作制的设备与仪表在规定的连续工作时间内，其各项指标应符合本技术要求和各自产品标准的规定。

3.7 产品应配备必要的备件、附件、专用工具及随机文件。备件按一年的估用量提供，并保证互换性。随机文件应包括产品合格证、使用说明书及装箱单。

表 1

工　作　场　所	最低温度 ℃	最高温度 ℃
煤 矿 井 下	0	+40
	−5	+40
	−10	+40
	−20	+40
有空调设备的可控环境	+10	+30
有保温保暖及通风的室内	0	+40
无供暖条件的室内	−10	+40
室 外 露 天	−20	+60
	−40	+60

4.2.3　地面室内产品应能在表 1 相应的环境温度范围内正常工作。

4.2.4　使用在露天的产品应能在表 1 相应的环境温度范围内正常工作。

4.2.5　在不工作期间，保持完好的长期贮存温度范围应不小于正常工作的环境温度，但应符合 GB 4798.1中严酷等级的规定。运输期间的最低环境温度为−40℃，最高环境温度为+60℃。

4.3　海拔

海拔不超过 2 000 m(80～106 kPa)。

注：使用在更高海拔高度的产品，其最高表面温度及介电强度试验电压值应作适当调整(见附录 B)。

4.4　湿度

4.4.1　煤矿井下产品应能在平均相对湿度为 95%(+25℃)的环境中正常工作。

4.4.2　地面室内产品按其工作环境在表 1 规定的温度范围内其最大相对湿度为下列值时，应正常工作：

有空调设备的可控环境：　75%

有保温保暖及通风的环境：　90%

无供暖条件的室内：　90%

4.4.3　地面产品在不工作期间，保持完好的环境最高湿度不超过 93%(+40℃)。

4.5　机械环境条件

4.5.1　产品在使用、安装、贮运期间应能经受对应表 2 规定的振动与表 3 规定的冲击，且外观、性能完好。

表 2

产　品	振动频率 Hz	加速度幅值[1] m/s^2	位移幅值[2] mm	振动次数 不低于	样　品 状　态
安装于煤矿井下的产品	10～150	50	0.35	5	不通电
安装于机车、采掘机械上的产品				20	通电
安装于地面大型设备附近的产品				5	不通电
安装于地面的一般产品		20	0.15		不通电
携带式产品					

注：1) 指交越频率以上的定加速度幅值。

2) 指交越频率以下的定位移幅值。

表 3

产　　品	峰值加速度 m/s²	脉冲持续时间 ms	样　品 状　态
安装于地面的产品	300	18	不通电
便携式产品或安装于煤矿井下的产品	500	11	不通电
安装于机车、采掘机械上的产品			通电

4.5.2　包装后的产品应能承受模拟汽车运输试验，严酷等级为频率 4 Hz，加速度 30 m/s²，试验时间 2h。

4.6　污染等级

煤矿井下产品的污染等级为 3 级；地面产品的污染等级按 GB 1497 第 4.5 及第 6.1.4 条规定由产品标准确定。

4.7　安装类别

产品的安装类别按 GB 1497 第 4.6 及第 6.2.2 条规定由产品标准确定。

4.8　周围空气

矿用产品应能在有爆炸性混合物但无破坏绝缘的气体环境中正常工作。

5　使用性能

5.1　一般要求

5.1.1　产品技术性能和指标须在产品标准中明确规定，并符合或优于相应国家、行业标准的规定。

5.1.2　产品技术性能指标的确定应最大限度地反映和满足用户对产品功能的要求。

5.1.3　使用性能应视产品的使用功能要求定性、定量地加以确定，所有指示测量性仪表均应规定精度，并应符合国家、行业标准的有关规定。

5.1.4　除非国家、行业标准另有规定，煤矿通信、检测、控制产品应根据产品的类别在各自产品标准中明确规定下列技术性能指标，且应符合相应国家行业标准的有关规定：

a.　监测、控制系统及设备：使用功能，传输距离，容量，供电方式，输入、输出信号，质量指标（误码率、精度或测量误差等），传输频率或速率；

b.　检测仪表及传感器：使用功能，供电方式，输出信号，工作制，灵敏度，测量量程，质量指标（精度或测量误差）；

c.　通信系统及设备：使用功能，供电方式，覆盖范围，使用频段，信号方式，容量分级，进网要求，话音质量，通信方式，传输衰耗，防卫度。

5.1.5　煤矿井下信号产品的音响声级应不低于 85 dB。

5.2　电压、电流

5.2.1　额定电压须符合 GB 156 的规定。

5.2.2　额定电流须符合 GB 762 的规定。

5.3　信号制

5.3.1　一般要求

煤矿监测和控制调节系统中，分站与传感器及被控装置之间传输信息的开关量信号及模拟量信号均应符合本章规定。

5.3.2　开关量

5.3.2.1　有源开关量输出信号，在高电平输出状态，拉出电流为 2 mA 时，输出电压应不低于 3 V；在低电平输出状态，灌入电流为 2 mA 时，输出电压应不高于 0.5 V。

通),且灌入电流为 2mA 时,输出端电压应不高于 0.5 V。

5.3.3 模拟量信号

5.3.3.1 直流模拟量信号应为:

1～5 mA(负载电阻 0～500 Ω或大于 500 Ω)。

4～20 mA(负载电阻 0～350 Ω或大于 350 Ω)。

5.3.3.2 频率模拟量信号应符合以下要求:

a. 信号频率应为:200～1 000 Hz 或 5～15 Hz;

b. 在整个频率范围内,信号输出应符合 5.5.2 条规定,且正、负脉冲宽度不得窄于 0.3 ms。

5.3.4 累计量信号

脉冲累计量信号输出应符合 5.3.2 条规定,且正、负脉冲宽度不应小于 0.3 s,正、负脉冲之间的转换时间不大于 5ms。

5.4 电源波动适应能力

5.4.1 产品中应明确规定对供电电源的适应能力。

5.4.2 接入电网的产品应能适应表 4 规定的电源电压波动范围,但对具备低电压保护稳压电源的设备,其电源波动范围允许为 85%～110%

5.6.1 一般应规定可靠性指标，具体特征量及数值由产品标准给出。

5.6.2 地面产品的可靠性特征量及数值应符合国家、行业技术标准的相应规定。

5.6.3 井下产品的可靠性特征量应符合国家、行业技术标准的相应规定。其数值应根据使用要求及实施的可能具体定出。如果用 MTBF 及 MTTF 表征时，其数值应符合第 5.6.4 条 c. 的规定。

5.6.4 对于在国家、行业技术标准中暂无相应规定的产品应符合以下规定：

a. 可修复产品用平均无故障工作时间 MTBF 表征；

b. 不可修复产品用平均寿命 MTTF 表征；

c. 其数值根据使用要求及实施可能性从以下系列中选取：

100，250，400，630，800，1 000，1 600，2 500，4 000，6 300，8 000，1 万，1.6 万，2.5 万，4 万，6.3 万，10 万，16 万，25 万，40 万，63 万 h；

d. 系统应大于或等于 100 h，地面用设备应大于或等于 1 000 h，井下用设备应大于或等于 800 h，地面用仪表应大于或等于 8 000 h，井下用仪表和传感器应大于或等于 4 000 h。

6.1 产品表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形等现象，表面涂镀层须均匀，不应起泡、龟裂和脱落。

6.2 金属零部件不应有锈蚀和其他机械损伤。

GB 3836.4 第 4.2 条和第 4.10.2 条规定。

7.2.7 本质安全型电路元件的安装应符合 GB 3836.4 第 4.3 条规定。

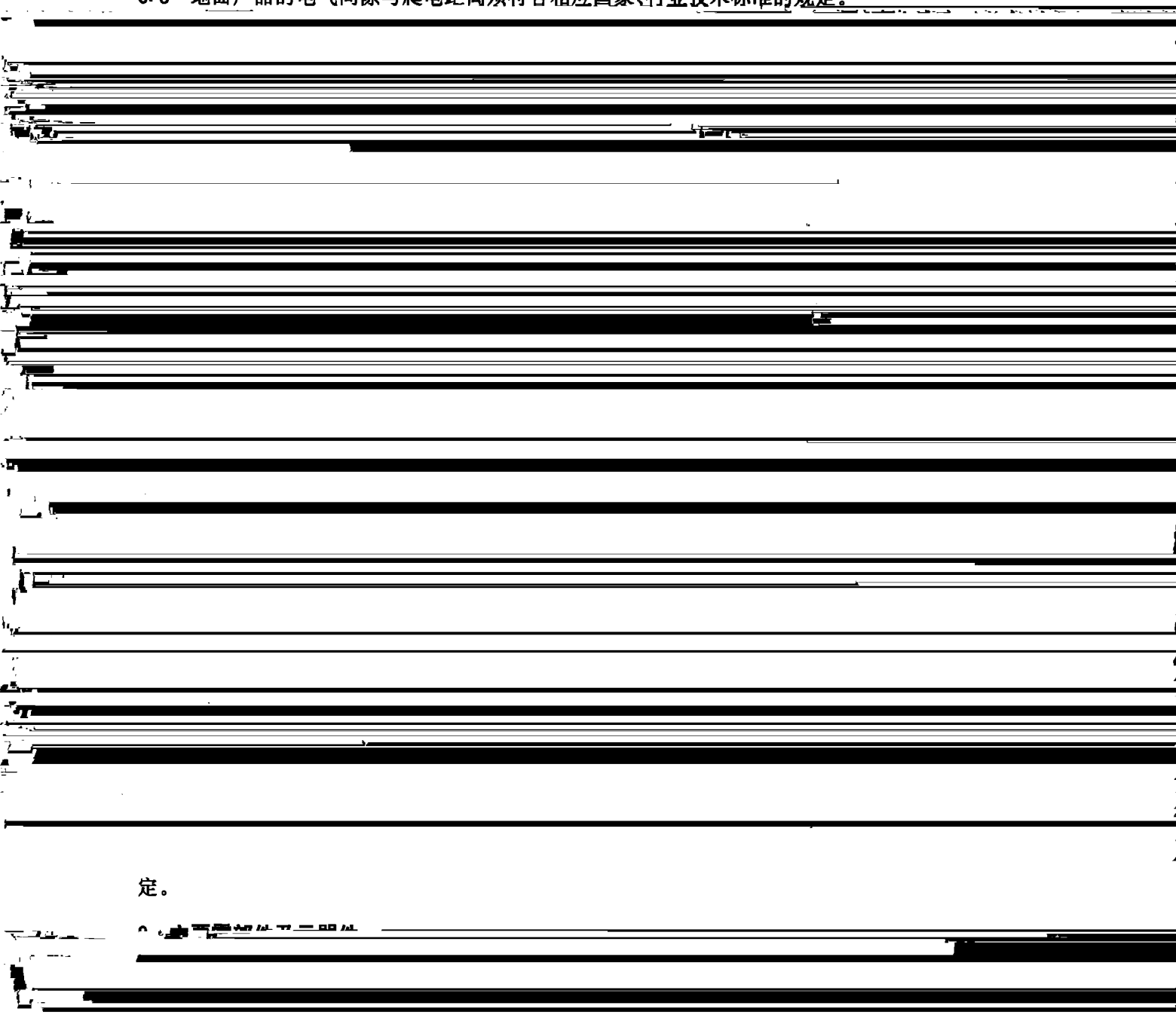
7.2.8 防爆产品中使用的胶粘剂应符合 GB 3836.1 第 12 章的规定。

8 电气间隙与爬电距离

8.1 本质安全型产品的电气间隙与爬电距离应符合 GB 3836.4 第 4.6 条规定。

8.2 增安型产品的电气间隙与爬电距离应符合 GB 3836.3 第 5 章及第 6 章规定。

8.3 地面产品的电气间隙与爬电距离须符合相应国家、行业技术标准的规定。



定。

9.1 外壳部件

9.1.1 产品标准中应规定外壳的防护性能。煤矿用电气产品的外壳防护应符合以下要求：

a. 本质安全型产品应符合 GB 3836.4 第 4.4 条的规定，用于煤矿井下的本质安全型产品(安装在腔内的除外)均不应低于 IP43；

b. 增安型产品应符合 GB 3836.3 第 11 章的规定；

9.4 导线

9.4.1 导线应具有与额定电压相应的绝缘。

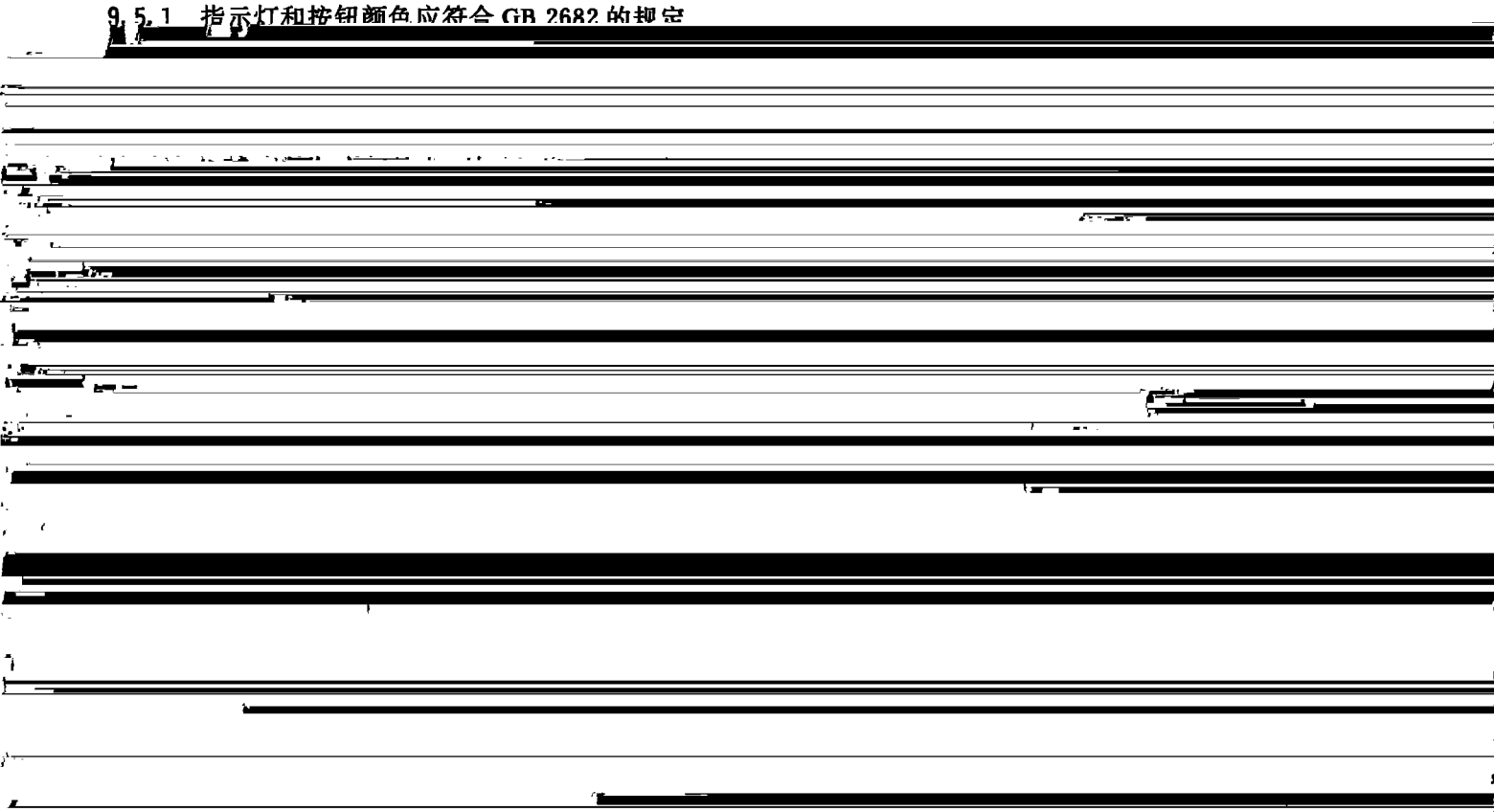
9.4.2 地面控制台、柜、屏、模拟盘中导线颜色应符合 GB 2681 的规定。

9.4.3 本质安全型产品及其关联设备连接导线的绝缘应符合 GB 3836.4 第 4.10 条规定，连接导线的电流应符合 GB 3836.4 第 4.1 条规定。

9.4.4 矿用一般型产品内部导体的材质应符合国家、行业技术标准的有关规定。

9.5 电气元件及组件

9.5.1 指示灯和按钮颜色应符合 GB 2682 的规定



9.5.3 增安型产品的绕组应符合 GB 3836.3 第 8 章规定，测量仪表及仪表用互感器应符合 GB 3836.3 第 15.2、15.4 及 15.5 条规定。

9.5.4 本质安全型产品及其关联设备中的可靠元件和组件，如电源变压器、耦合变压器、阻尼绕组、限流电阻、隔离电容、分流元件、保护性晶体管组件及元件的额定值均应符合 GB 3836.4 第 6 章规定。

9.5.5 本质安全型产品及其关联设备中的安全栅应符合 GB 3836.4 第 7 章规定；电气元件的选择应符合 GB 3836.4 第 5 章规定；继电器及内部用插接件应符合 GB 3836.4 第 4.6.2 条及第 4.6.3 条规定。

9.6 印制电路板

9.6.1 印制电路板外形尺寸应符合 SJ 2313 的规定。

9.6.2 井下产品用印制电路板应采取防潮措施。

9.6.3 本质安全电路的印制电路板应符合 GB 3836.4 第 4.6.1 条规定。

9.6.4 印制电路板应符合 GB 4588.1～4588.2 的规定。

9.7 接线装置

9.7.1 矿用一般型接线端子应符合国家、行业技术标准的有关规定。

9.7.2 本质安全型电气设备的接线装置应符合 GB 3836.4 第 4.5 条规定。

9.7.3 除矿用一般型及本质安全型产品外，其他防爆型产品的接线装置均须符合 GB 3836.1 第 13 章规定。隔爆型产品的接线盒还须符合 GB 3836.2 第 13 章的规定，插接装置须符合 GB 3836.2 第 16 章的

表 7

测量部位的额定绝缘电压 U V	绝缘电阻 MΩ	
	湿热试验后	常态
$U \leqslant 60$	1	10
$60 < U \leqslant 660$	1.5	50
$660 < U \leqslant 800$	2.0	
$800 < U \leqslant 1\,200$ (直流 1 500)	2.5	

11.2 绝缘强度

11.2.1 [redacted]

试验电压值应符合以下规定：

a. 本质安全型产品及其关联设备应符合 GB 3836.4 第 4.9 条规定；

b. 增安型产品应符合 GB 3836.3 第 17.1 条规定。

11.2.2 地面产品应符合相应的国家、行业技术标准的规定。

11.2.3 井下其他产品及地面无相应国家、行业技术标准规定的产品应符合 GB 1497 第 7.2.2 条的规定。

11.3 接地

11.3.1 高于安全电压(交流有效值 50 V)的地面产品，其金属构件必须设有接地点，且应符合相应国家、行业技术标准的规定。

11.3.2 防爆产品接地应符合 GB 3836.1 第 15 章规定。

11.3.3 本质安全型电路一般不允许利用地线作为回路，但为了接地保护的需要可例外。

11.3.4 矿用一般型产品接地应符合国家、行业技术标准的有关规定。

表 8

使用地点	试验项目	试验严酷等级	
		恒定湿热试验 (GB 2423.3)	交变湿热试验 (GB 2423.4)
一般地面室内	最大工作湿度试验	温度:40℃ 湿度:(90±$^{2}_{3}$)% 时间:2d	高温:40℃ 周期:6d
	贮存运输条件湿度试验	温度:40℃ 湿度:(93±$^{2}_{3}$)% 时间:4d	
有空调的可控环境	最大工作湿度试验	温度:30℃ 湿度:(75±$^{2}_{3}$)% 时间:2d	
	贮存运输条件湿度试验	温度:40℃ 湿度:(93±$^{2}_{3}$)% 时间:2d	

d. 长期存放于地面室内的井下便携式产品,应进行最大工作湿度试验及贮存运输条件湿度试验。最大工作湿度试验须采用 GB 2423.4 交变湿热试验方法,严酷等级为:高温 40℃,2d。贮存运输条件湿

[redacted]

度试验应符合 12.1 c. 条中的相应规定。

湿热试验后,绝缘电阻应符合本标准第 11.1 条的规定,绝缘强度应符合本标准第 11.2 条规定,性能指标应符合有关标准的规定,隔爆面不应有锈蚀现象,外观结构应符合有关标准的规定。

12.2 产品应进行工作稳定性试验,试验的具体要求应在产品标准中规定。

12.3 产品应通过工作状态下高温、低温试验,非工作状态下高温、低温贮存试验及振动、冲击、跌落、运输等机械环境条件适应性试验。试验方法应符合 MT 210 的规定,试验项目及试验的严酷等级应满足产品的使用条件,并在各自的产品标准中明确规定。试验后应检查产品外观及性能

[redacted]

14.2.1 防爆型式的标志应符合 GB 3836.1 第 30.1 条规定。

14.2.2 产品应设有铭牌。地面产品在铭牌上应标明产品型号及名称、主要参数、制造厂名、制造日期(或编号)或生产批号等内容。对防爆产品铭牌及其内容应符合 GB 3836.1 第 30.3 条、第 30.4 条及第 30.5 条规定。对本质安全型产品铭牌及其内容应符合 GB 3836.4 第 9.1 条规定。对增安型产品铭牌及其内容应符合 GB 3836.3 第 19 章规定。对矿用一般型产品应符合国家、行业技术标准的有关规定。

14.2.3 [illegible]

型产品须在外壳明显处设置“KY”标志,且应符合国家、行业技术标准的有关规定。

14.2.4 计量设备与仪表应具备计量许可证编号及标志。

14.2.5 接地螺钉旁需标出明显的接地符号“⏚”,并涂红色。

14.2.6 具有本安电路的设备内部标记应符合 GB 3836.4 第 9.2 条规定。

14.2.7 产品上使用的文字符号、图形符号、缩写、数字、标记、物理量、计量单位符号等均应符合相应的标准,不得臆造。

14.3 包装标志

附 录 A
特殊环境条件严酷等级的选取
（补充件）

A1 温度

[redacted]

A2 湿度

在特殊湿度环境条件下工作的产品，其湿度等级应符合 GB 4796 第 5.1.3 条及 ZBY 120 第 1 章规定。

A3 机械环境条件

在特殊振动、冲击和碰撞的机械环境条件下工作的产品，其振动、冲击和碰撞等级应符合[redacted]

表 B2

海拔高度(平均气压) m (kPa)	工频耐压试验电压值 V						
≤2 000(79.5)	500	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500
>2 000(79.5) ≤3 000(70.1)	550	1 100	1 650	2 200	2 800	3 250	3 750
>3 000(70.1) ≤4 000(61.7)	600	1 250	1 850	2 500	3 000	3 750	4 500
>4 000(61.7) ≤5 000(54.0)	700	1 500	2 200	2 800	3 500	4 250	5 000
>5 000(54.0) ≤6 000(47.2)	800	1 650	2 500	3 250	4 000	5 000	5 750

附 录 C
防爆及矿用一般型产品应通过的试验
（参考件）

表 C1

序号	试验项目	矿用一般型	隔爆型	增安型	本安型	备注
1	外壳冲击	○	○	○		对透明件与外壳
2	跌落		○	○	○	只限便携式电气设备及使用过程中有跌落可能的产品
3	外壳防护性能	○		○	○	
4	热稳定性		○			只对塑料外壳、衬垫、胶封件
5	热剧变试验		○	○		对灯具
6	表面绝缘电阻		○	○	○	对塑料外壳
7	表面温度	○	○	○	○	
8	引入装置密封性能试验及机械强度试验		○			
9	密封圈老化试验		○			
10	引入装置夹紧试验		○			
11	电缆松脱	○				
12	连接件扭转试验		○	○		当绝缘套管与连接件接线过程中承受力矩作用时
13	工频耐压试验	○	○	○	○	
14	绝缘电阻测量	○	○	○	○	

续表 C1

序号	试 验 项 目	矿用一般型	隔爆型	增安型	本安型	备 注
15	外壳材质	○	○	○	○	
16	外壳水压试验		○			
17	隔爆性能及强度试验		○			
18	本安火花试验				○	
19	热极限电流试验			○		仅对测量仪表和仪表用互感器
20	动态极限电流			○		

注：○表示需要进行检验的项目。

附加说明：

本标准由煤炭科学研究总院提出。

本标准由煤科院常州自动化研究所负责起草。

本标准主要起草人沈世庄、彭霞、徐瑛。

本标准委托煤炭科学研究总院常州自动化研究所负责解释。

中 华 人 民 共 和 国
行 业 标 准
煤矿通信、检测、控制用电工电子产品
通 用 技 术 要 求
MT 209—90
*
中国标准出版社出版
（北京复外三里河）
中国标准出版社北京印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售
版权专有　不得翻印
*
开本 880×1230 1/16　印张 1¼　字数 28 000
1991 年 5 月第一版　1991 年 5 月第一次印刷
印数 1—2 200