

## 前 言

矿用全方位钻孔测斜仪是为无缆测井技术而开发的一种新型测井仪器,专供煤矿井下水平钻孔、定向钻孔进行无缆测斜,也可用于其他无磁性钻孔进行无缆测斜。

本标准由煤炭工业部科技教育司提出。

本标准由煤炭工业部煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准由煤炭科学研究总院西安分院负责起草。

本标准主要起草人:贾生茂、雷贵忠、郭爱煌。

本标准委托煤炭科学研究总院西安分院负责解释。

# 中华人民共和国煤炭行业标准

## 矿用全方位钻孔测斜仪 通用技术条件

MT/T 677—1997

General technical condition of all-direction  
borehole inclinometer for mining

### 1 范围

本标准规定了矿用全方位钻孔测斜仪的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于矿用全方位钻孔测斜仪。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准的最新版本的可能性。

GB 191—90 包装储运图示标志

GB/T 1410—89 固体绝缘材料体积电阻率和表面电阻率试验方法

GB/T 2423.4—93 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 3836.1—83 爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求

GB 3836.4—83 爆炸性环境用防爆电气设备 本质安全型电路和电气设备“i”

GB/T 4942.2—93 低压电器外壳防护等级

GB/T 13384—92 机电产品包装通用技术条件

MT 209—90 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品 通用技术要求

MT 210—90 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品 基本试验方法

### 3 技术要求

#### 3.1 一般要求

矿用全方位钻孔测斜仪(以下简称仪器)应符合本标准的规定,并按照规定程序批准的图纸和技术文件制造。

#### 3.2 环境条件

仪器应能在下列条件下正常工作:

——环境温度:0~+40℃,若采用其他温度范围时,应符合 MT 209 中 4.2 的规定;

——平均相对湿度:≤95%(+25℃);

——大气压力:80~106 kPa;

——有瓦斯、煤尘的矿井中。

#### 3.3 仪器组成与防爆型式

##### 3.3.1 仪器组成

中华人民共和国煤炭工业部 1997-12-30 批准

1998-06-01 实施

仪器由探管和同步机两部分组成。

### 3.3.2 防爆型式

仪器为矿用本质安全型设备,防爆标志为 ibI(150℃)。

## 3.4 电气性能

### 3.4.1 电源

仪器的电源构成和技术参数应符合 GB 3836.4 的要求。具体参数由产品规定。使用电池的容量应满足仪器能工作 8 h。采用可充电电池时应有防过充和过放电保护措施。

3.4.2 测量道数:  $\geq 4$  道

3.4.3 计数时间:  $\geq 1$  s

3.4.4 测点间隔:  $\geq 40$  s

3.4.5 记录字长:  $\geq 16$  位

3.4.6 存贮容量:  $\geq 8$  kB

3.4.7 倾角最小测量范围、方位角测量范围和倾角、方位角允许误差:见表 1

表 1

项 目	测 量 范 围	允 许 误 差
倾 角	$-60^{\circ} \sim +60^{\circ}$	$\pm 0.2^{\circ}$
方位角	$0 \sim 360^{\circ}$	$\pm 3^{\circ}$

## 3.5 防爆要求

仪器必须符合 GB 3836.1 及 GB 3836.4 的规定,并经国家防爆检验机构审查检验合格、取得防爆合格证及煤炭工业部安全标志准用证 MA。

## 3.6 外观要求

3.6.1 仪器外观不得划伤,凹陷及变形。

3.6.2 零部件防腐、防锈层牢固,无剥落现象。

3.6.3 铭牌与标志完整、牢固、明显、清晰、美观。

3.6.4 经 4.4~4.10 试验后,仪器应能正常工作,外观不应有影响电气及防爆性能的明显损伤。

## 3.7 结构要求

3.7.1 零部件安装可靠所有紧固件不得松动,并能防止自动脱落。

3.7.2 所有零部件应有防锈蚀处理。

3.7.3 电源部分各裸露导体之间的电气间隙和爬电距离应不小于 3 mm,引出线间的爬电距离不小于 3 mm。

3.7.4 胶封件应符合 GB 3836.4 的规定。

3.7.5 探管外壳材料应选用无磁性无缝不锈钢管,探管应能承受 12 MPa 的耐水压力。

## 3.8 工艺要求

3.8.1 装配调试好的电路板必须清洁干净,正反面涂三遍三防漆,覆盖层牢固可靠。

3.8.2 仪器采用绝缘材料外壳时,外壳及内壁应采取防静电措施。

## 3.9 外壳防护等级要求

同步机外壳采用绝缘材料时防护等级应为 IP54。

## 3.10 环境适应性要求

3.10.1 仪器应能承受表 2 规定的低温与高温工作试验,试验后性能应符合 3.4、3.6 中的要求。

3.10.2 仪器应能承受表 2 规定的低温与高温贮存试验,温度恢复后应符合 3.4、3.6 的要求。

3.10.3 仪器应能承受 40℃,湿度为  $(93 \pm 2)\%$ ,持续 6 d 的交变湿热试验,试验后仪器能正常工作,用 500 V 兆欧表测量,绝缘电阻不应小于 0.5 M $\Omega$ 。

3.10.4 仪器应能承受 MT 210 第 15 章规定的跌落试验,试验后应能符合 3.4 的要求。

表 2

试验项目	温度, C	试验时间, h	恢复时间, h
低温工作	最低工作温度	2	—
低温贮存	-20	16	2
高温工作	最高工作温度	2	—
高温贮存	+60	16	2

3.10.5 仪器应能承受 MT 209 中 4.5 便携产品中规定进行的振动试验, 试验后仪器应能进行正常工作。

3.10.6 仪器包装后应按 MT 209 中 4.5 规定进行模拟运输试验, 试验后包装箱应无较大变形或损坏, 仪器应能正常工作。

#### 4 试验方法

##### 4.1 试验条件

除环境试验或有关标准中另有规定外, 试验均在如下条件下进行:

- 温度: 15~35℃;
- 相对湿度: 45%~75%;
- 大气压力: 86~106 kPa。

##### 4.2 精度试验

4.2.1 在测斜仪检验台上进行精度检验。

4.2.2 检验台的倾角测量范围应大于仪器的倾角测量范围, 倾角及方位角的测量精度至少应高于仪器允许误差的 2 倍。

4.2.3 仪器倾角精度检验:

在测量范围的全范围内检验倾角的精度, 且检验角度间隔不大于 10°。

4.2.4 仪器方位角精度检验:

每个倾角检验角度, 方位角在 0~360°范围至少应检验 8 个点, 且间隔应均匀分布。

##### 4.3 探管耐水压试验

将探管置于密封容器内用水压机加压至 12 MPa, 并保压 20 min, 试验后探管内应无渗水、漏水现象。

##### 4.4 外壳防护试验

按 GB/T 4942.2 的规定进行。

##### 4.5 高低温工作试验

按 MT 210 第 23 章温度渐变的方法进行。

##### 4.6 高低温贮存试验

按 MT 210 第 24 章的有关规定进行。

##### 4.7 湿热试验

按 GB 2423.3 的有关规定进行。

##### 4.8 跌落试验

按 MT 210 第 15 章的有关规定进行。

##### 4.9 振动试验

按 MT 210 第 27 章的规定进行。

##### 4.10 运输试验

按 MT 210 第 27 章的规定进行。

#### 4.11 外观试验

按 MT 210 第 5 章的规定进行。

#### 4.12 结构试验

按 MT 210 第 5 章的规定进行。

#### 4.13 防爆试验

按 GB 3836.1 及 GB 3836.4—83 第 8 章的有关规定进行。

### 5 检验规则

#### 5.1 检验分类

仪器检验分出厂检验和型式检验。

#### 5.2 出厂检验

5.2.1 每台产品均需进行出厂检验,检验合格的产品应给予产品合格证。

5.2.2 出厂检验项目见表 3。

表 3

检验项目	要求	类别	方法	出厂检验	型式试验
外观	3.6	C	4.11	0	0
结构	3.7	C	4.12	0	0
电气性能	3.4	A	4.2	0	0
耐水压	3.7.5	A	4.3	0	0
外壳防护	3.9	A	4.4	—	0
高温工作	3.10.1	B	4.5	—	0
低温工作	3.10.1	B	4.5	—	0
高温贮存	3.10.2	C	4.6	—	0
低温贮存	3.10.2	C	4.6	—	0
交变湿热	3.10.3	B	4.7	—	0
跌落试验	3.10.4	B	4.8	—	0
振动试验	3.10.5	B	4.9	—	0
运输试验	3.10.6	B	4.10	—	0
防爆试验	3.5	A	4.13	—	0

注：“0”表示要检验的项目，“—”表示不检项目。

5.2.3 出厂检验各项指标应符合技术条件要求,否则不准出厂,对不合格产品经返修合格后,方准出厂。

#### 5.3 型式检验

5.3.1 产品在下列情况下必须进行型式检验:

- 仪器定型时;
- 正式生产后如结构、材料、工艺有较大改变,能影响仪器性能时;
- 停产 1 年,恢复生产时;
- 大批量生产时每 3 年检验一次;
- 质量不稳定时;
- 国家检验机构提出进行型式检验时。

- 5.3.2 型式检验项目见表 3。
- 5.3.3 每批在出厂合格品中抽取一台进行型式检验,型式检验项目见表 3。
- 5.3.4 型式检验项目指标必须符合表 3 中 A 类指标有一项不合格、B 类指标两个不合格项、C 类指标有三个不合格项,则应加倍抽取样品数量继续试验,若仍不合格,则判定为不合格。
- 5.3.5 型式检验后的样品不能作为合格品出厂。
- 5.3.6 型式检验中的防爆性能试验由国家指定的检验机构进行。

## 6 标志、包装、运输及贮存

### 6.1 标志

- 6.1.1 机壳明显处必须设有“Ex”标志。
- 6.1.2 机壳明显处必须设有“MA”标志。
- 6.1.3 仪器应有铭牌,其内容包括:
- 生产厂家;
  - 产品名称、型号;
  - 在右上角上应有防爆标志“Ex”;
  - 防爆合格证号;
  - 安全标志准用证号;
  - 工作电压/额定电流;
  - 最高开路电压、最大短路电流;
  - 出厂编号及日期。
- 6.1.4 包装箱上应有储运标志,包装箱上的储运标志应符合 GB 191 的规定。

### 6.2 包装

- 6.2.1 包装应符合 GB/T 13384 的规定,包装方式应由产品规定。
- 6.2.2 包装箱外壳应有如下标志:
- 产品名称及型号;
  - 制造厂名称;
  - 收货单位名称及地址;
  - 净重或毛重,kg。
- 6.2.3 随机文件:
- 装箱单;
  - 产品合格证书;
  - 产品使用说明书;
  - 防爆合格证复印件;
  - 备件表。

### 6.3 运输

- 6.3.1 装卸时防止剧烈振动,谨防跌落。
- 6.3.2 包装后的产品在避免雨雪直接淋袭和曝晒的条件下,可适用于水、陆、空运等各种运输方式。

### 6.4 贮存

包装后的产品应能在温度 $-10\sim+40^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于 90% 的无腐蚀气体的场所贮存。  
仪器长期不用时,每隔 3 个月充电一次。