



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 919—2002

电子数显式收敛计

Electronic digital display convergence device

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 919—2002。

2002-06-19 发布

2002-09-01 实施

国家经济贸易委员会 发布

目次

前言 II

1 范围 1

2 引用标准 1

3 型式、型号与基本参数 1

4 技术要求 2

5 试验方法 3

6 检验规则 5

7 标志、包装、运输及贮存 6

前 言

随着地下工程支护技术的发展,收敛计已成为地下工程测试设备中必不可少的仪器。本标准是根据煤炭行业对收敛计的使用要求、产品制造单位的生产水平,并参考国内外同类产品技术指标及相关技术资料编制的。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:煤炭科学研究总院北京建井研究所、煤炭科学研究总院抚顺分院。

本标准主要起草人:岳峰、李家鳌、陈向东、龙志阳、李少强、黄亮亮、王留义。

本标准委托煤炭科学研究总院北京建井研究所负责解释。

电子数显式收敛计

Electronic digital display convergence device

1 范围

本标准规定了煤矿本质安全型电子数显式收敛计(以下简称“收敛计”)的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于对煤矿井巷工程进行变形量测的本质安全型收敛计。

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最新版本的可能性。

GB 191—2000 包装贮运图示标志

GB/T 1239.2—1989 冷卷圆柱螺旋压缩弹簧技术条件

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

GB/T 2829—1987 周期检查计数抽样程序及抽样表(适用于生产过程稳定性的检查)

GB 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分:通用要求

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”

GB/T 4942.2—1993 低压电器外壳防护等级

GB 13813—2001 煤矿用金属材料摩擦火花安全性能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

MT 209—1990 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术条件

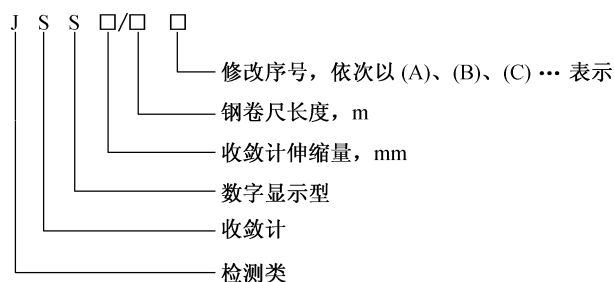
MT 210—1990 煤矿通信、检测、控制用电工电子产品基本试验方法

JJG 4—1989 钢卷尺检定规程

3 型式、型号与基本参数

收敛计的型号按 MT/T 154.1 的规定编制。

3.1 型号的表示方法



标注示例:

JSS30/10(A)型电子数显式收敛计,表示收敛计伸缩量为 30 mm,钢卷尺长度为 10 m,经第一次改进设计的电子数显式收敛计。

3.2 基本参数

收敛计的基本性能参数见表 1。

表 1 收敛计基本性能参数

参 数	JSS30/10	JSS30/15
量测范围/m	0.5~10	0.5~15
冲孔钢卷尺张力/N	60~120	
工作电压/V	≤12	
最大工作电流/mA	≤30	

3.3 型式

矿用本质安全型:标志 ibI(150℃)。

4 技术要求

4.1 一般要求:

4.1.1 收敛计应符合本标准的要求,并按规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.2 环境条件:

收敛计在下列条件下应能正常工作:

- a)环境温度:0~40℃;
- b)平均相对湿度:(93±3)%(25℃);
- c)气压:80~110 kPa;
- d)环境空气中含有甲烷或煤尘,但无破坏绝缘的腐蚀性气体。

4.3 收敛计基本性能参数应符合表 1 的规定。

4.4 工作性能应符合下列规定:

- a)数显示值误差:0.03 mm;
- b)测量精度值:不大于 0.08 mm;
- c)工作稳定性:显示器示值稳定度 1 h 内不大于 0.01 mm。

4.5 结构:

4.5.1 收敛计的显示数字或刻度线应清晰和便于观察。

4.5.2 内部结构电气间隙与爬电距离应符合 GB 3836.4—2000 中 6.4 的规定。其他结构要求应符合 MT 209—1990 中 8.1 的规定。

4.6 主要零部件及元器件:

4.6.1 收敛计中选用的各种标准件、外购件均应符合产品的国家标准、专业或行业标准,并具有合格证书方可使用。

4.6.2 收敛计所采用的钢卷尺应使用按 JJG4 检验合格的产品。

4.6.3 张力弹簧应符合 GB/T 1239.2 的有关规定。

4.6.4 收敛计挂钩及测点应相互转动灵活并有防锈处理措施。

4.6.5 收敛计外壳材质为轻合金时,铝、钛和镁的总含量不大于 15%(质量比),并且钛和镁的总含量不大于 6%。其安全性应符合 GB 13813 的有关规定。

4.6.6 其他零部件、元器件应符合 MT 209—1990 中 9.4,9.5,9.6 规定。

4.7 外观:

4.7.1 外表面应无锈蚀、划伤、裂纹和变形,涂镀层须均匀,不应起泡、龟裂和脱落。

4.7.2 按键开关等活动部件应灵活可靠,无松动和损伤。

4.7.3 标志、铭牌应清晰端正,安装牢固。

4.8 外壳防护性能:

收敛计应具备 IP 54 的防护外壳。

4.9 电气安全:

4.9.1 本安电路与外壳之间的绝缘电阻应不小于 $10\text{ M}\Omega$,潮湿试验后应不小于 $1\text{ M}\Omega$ 。

4.9.2 本安电路与外壳之间的绝缘,应能承受两倍本安电路电压,但不得低于 500 V 的介电强度试验,频率为 50 Hz ,历时 1 min ,不击穿,不闪络。

4.9.3 表面温度:

收敛计在正常工作和故障状态,元件和导线等的最高表面温度应不高于 GB 3836.4—2000 中 6.2 规定的最高表面温度。

4.10 环境适应性:

4.10.1 收敛计应通过最高和最低工作环境温度试验,其工作性能和外观应符合 4.4 及 4.7 规定。

4.10.2 收敛计应通过高、低温贮存试验,恢复常温后应符合 4.4 及 4.7 规定。

4.10.3 湿热试验按 GB 2423.4 规定的试验方法进行。严酷等级为:高温 40°C , 6 d 。其工作性能、绝缘性能及外观应符合 4.4、4.7、4.9.1 及 4.9.2 规定。

4.10.4 收敛计在非工作状态应通过 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.2 规定的跌落试验,试验后应符合 4.4 及 4.7 规定。

4.10.5 收敛计在非工作状态,应能通过振动试验。试验后应符合 4.4 及 4.7 规定。

4.10.6 收敛计在非工作状态,应能通过冲击试验,试验后应符合 4.4 及 4.7 规定。

4.10.7 包装后的收敛计应能通过运输试验,试验后包装箱应无损坏和明显变形,箱内收敛计应符合 4.4 及 4.7 规定。

4.11 防爆性能:

4.11.1 应通过本质安全火花试验。

4.11.2 当收敛计外壳上塑料件面积大于 50 cm^2 时,其塑料件表面的绝缘电阻值应不大于 $1\times 10^9\Omega$ 。

4.11.3 收敛计应符合 GB 3836.1 及 GB 3336.4 的规定并经国家指定的防爆检验单位审查检验合格,取得“防爆合格证”。

5 试验方法

5.1 试验条件

除环境试验外,其他试验应在下列环境条件下进行:

a) 温度: $15\sim 35^{\circ}\text{C}$;

b) 平均相对湿度: $45\%\sim 75\%$;

c) 大气压力: $86\sim 106\text{ kPa}$ 。

5.2 试验设备

3 级或 6 等量块、 500 V 兆欧表、自耦调压器,其余设备应符合 MT 210 有关规定。

5.3 工作性能测定

5.3.1 数显示值误差的测定

用 3 级或 6 等量块在数显示值范围内均匀分布的两点上测定。例如示值范围 $0\sim 30\text{ mm}$,测点可选 10 mm 和 20 mm 两点。

测定时应首先将数显装置清零,然后用数显装置分别测试两种不同长度的量块,显示值与量块尺寸之差即为数显示值误差。

5.3.2 测量精度的测定

用收敛计对同一间距为 10 m 或 15 m(根据收敛计量测范围确定)水平基点,反复测量 15 次,每次应将收敛计取下,然后重新安装。测量精度按式(1)计算:

$$D = 2.145 \times S \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中 D ——测量精度,mm;

S ——标准差,mm。

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中 n ——测量次数;

X_i ——第 i 次测值,mm;

$\bar{X}$ ——算术平均值,mm。

5.3.3 工作稳定性的测定

对收敛计电子数显部分量程的零点和最高点,每隔 10 min 观测一次,观测 1 h。

5.4 结构检查

按 MT 210—1990 中 5.2 的有关规定进行。对与防爆性能有关的零部件、元器件及结构按 GB 3836.1 及 GB 3836.4 的规定进行检查。

5.5 零部件及元器件检查

检查各种标准件、外购件质量合格证书及按 MT 209—1990 中 5.1、5.2 的有关规定进行检查。

5.6 外观检查

按 MT 210—1990 中 5.2 的有关规定进行。

5.7 外壳防护性能试验

按 GB/T 4942.2—1993 第 5 章、第 6 章与第 7 章的有关规定进行。

5.8 绝缘电阻测量

按 MT 210—1990 中 7.2 的规定进行。

5.9 工频耐压试验

按 MT 210—1990 中 8.2 的规定进行。

5.10 表面温度测量

按 MT 210—1990 中 11.2 的规定进行。

5.11 工作环境高、低温试验

按 MT 210—1990 中 23.2 的有关规定进行,在温度为 0℃ 和 40℃ 环境下,历时各 2 h。

5.12 贮存环境高、低温试验

按 MT 210—1990 中 24.2 的有关规定进行,在温度为 60℃ 和 -40℃ 环境下,历时各 16 h。

5.13 湿热试验

按 GB/T 2423.4 的规定进行。

5.14 跌落试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.3.2 和 23.4.3.3 的规定进行。

5.15 振动试验

按 MT 210—1990 中 25.2 的规定进行,频率为 10~150 Hz、加速度为 20 m/s²,每个轴线各扫频 5 次。

5.16 冲击试验

按 MT 210—1990 中 26.2 的规定进行,峰值加速度为 500 m/s²,脉冲持续时间为 11 ms,三个互相垂直轴线的每个方向连续冲击 3 次(共 18 次)。

5.17 运输试验

按 MT 210—1990 中 27.1 的有关规定进行。

5.18 防爆审查及本安火花试验

由国家指定防爆检验单位按 GB 3836.1 及 GB 3836.4 的有关规定进行。

5.19 外壳塑料件的电阻试验

按 GB 3836.1—2000 中 23.4.7.8 的规定进行。

6 检验规则

6.1 收敛计检验分为出厂检验和型式检验。出厂检验由制造厂质检部门进行。型式检验由产品质量监督机构或主管部门指定的单位进行。出厂检验和型式检验的项目见表 2。

表 2 出厂检验和型式检验项目

序号	检查项目	不合格分类	技术要求	试验方法	检验类别	
					出厂	型式
1	工作性能	B	4.4(a)	5.3.1	√	√
			4.4(b)	5.3.2	√	√
			4.4(c)	5.3.3	√	√
2	结构	B	4.5	5.4	√	√
3	零部件及元器件	B	4.6	5.5	√	√
4	外观	C	4.7	5.6	√	√
5	外壳防护性能	B	4.8	5.7	—	√
6	绝缘电阻	B	4.9.1	5.8	√	√
7	耐压	B	4.9.2	5.9	√	√
8	表面温度	B	4.9.3	5.10	—	√
9	工作环境温度	B	4.10.1	5.11	—	√
10	贮存环境温度	B	4.10.2	5.12	—	√
11	湿热	B	4.10.3	5.13	—	√
12	跌落试验	B	4.10.4	5.14	—	√
13	振动	B	4.10.5	5.15	—	√
14	冲击	B	4.10.6	5.16	—	√
15	运输试验	0	4.10.7	5.17	—	√
16	防爆审查及本质安全火花试验	A	4.11.1、4.11.3	5.18	—	按规定
17	外壳塑料件的电阻	B	4.11.2	5.19	—	√

注：“√”表示需进行检验的项目

6.2 每台收敛计都应进行出厂检验,检验合格并附有产品合格证书方可出厂。

6.3 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- 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;
- 正常生产时每 2 年一次(防爆性能除外);
- 停产 1 年恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;

f)国家质量监督机构提出进行型式检验时。

6.4 型式检验的样品应从经过出厂检验合格的产品中抽取。

6.5 产品批量不大于 50 台时,应随机抽取 2 台进行型式检验(批量少于 2 台时全检)。对 A 类项目,有一项不合格则判该批为不合格。对 B 类项目,有两项不合格时应对不合格项加倍抽样重新检查,若任意 1 台仍有一项不合格则判该批为不合格。

6.6 批量大于 50 台时,抽样方案应采用 GB/T 2829,除非其他标准另有规定,一般选用一次抽样方案,判别水平 II,不合格质量水平 RQL 不大于 40。

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志应符合 MT 209—1990 中 14.2 规定。

7.1.2 应按有关规定在外壳明显处设置永久性“Ex”标志和“”安全标志。

7.1.3 操作按钮应设有标记。

7.1.4 包装标记

7.1.4.1 包装贮运标志应符合 GB 191 的有关规定。

7.1.4.2 包装箱外壁文字及标记至少有:

- a)制造厂名;
- b)收货单位名称及地址;
- c)产品型号及名称;
- d)出厂日期;
- e)净重或毛重(kg)。

7.2 包装

7.2.1 收敛计应用木箱包装,采取防雨、防潮、防震措施。

7.2.2 随机文件应有:

- a)产品合格证;
- b)使用说明书;
- c)装箱单。

7.3 运输

包装后的收敛计在避免雨雪直接淋袭的条件下,可适用于各种常用交通工具运输。

7.4 贮存

包装后的收敛计应贮存在温度为 $0\sim 40^{\circ}\text{C}$,相对湿度不大于 90%的室内,室内空气应洁净并对收敛计无腐蚀作用。