



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 219—2002

代替 MT 219—1990

水泥锚杆 卷式锚固剂

Cement anchor bolts—Cementitious anchoring capsule

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 219-2002

2002-04-08 批准

2002-09-01 实施

国家经济贸易委员会 批准

目 次

前言 II

1 范围 1

2 引用标准 1

3 定义 1

4 产品分类 1

5 技术要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 6

8 标志、包装、运输、贮存 7

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准是对 MT 219—1990《水泥锚杆 卷式锚固剂》的修订。

本标准与 MT 219—1990 的主要差异在于：

根据现实情况调整了产品分类及规格；在技术要求方面，调整了凝结时间、膨胀率及抗压强度的具体指标，并根据工程实际需要，增加了龄期为 24 h 的抗压强度及锚固力指标；充实完善了试验方法；以及改检验规则之百分比抽样为计数抽样。

本标准与 MT 218—2002《水泥锚杆 杆体》配套。

本标准于 1990 年 10 月首次发布，于 2002 年 4 月第一次修订。

本标准于 2002 年 9 月 1 日实施；本标准从生效之日起代替 MT 219—1990。

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。

本标准主要起草人：屠丽南、郭爱民、张来德、郭建明、黄爱悦。

本标准委托煤炭工业煤矿专用设备标准化技术委员会井巷设备分会负责解释。

水泥锚杆 卷式锚固剂

1 范围

本标准规定了水泥锚杆用卷式锚固剂(简称锚固卷)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于矿山及其他工程用水泥锚杆卷式锚固剂。

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最新版本的可能性。

GB/T 177—1985 水泥胶砂强度检验方法

GB/T 1346—1989 水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性试验方法

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/T 10111—1988 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

GB/T 15239—1994 孤立批计数抽样检验程序及抽样表

MT 218—2002 水泥锚杆 杆体

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 水泥锚杆 cement anchor bolt

以卷式水泥锚固剂配以各种材质、形式的杆体及托板、螺母等附件组成的粘结式锚杆。

3.2 水泥卷式锚固剂(水泥锚固卷) cementitious anchoring capsule

以普通硅酸盐水泥等为基材掺以外加剂的混合物,或单一特种水泥,按一定规格包上特种透水纸而呈卷状,浸水后经水化作用能迅速产生强力锚固作用的水硬性胶凝材料。

3.3 浸水式 soaking type

水泥卷式锚固剂水化所需水分的摄取是通过浸水方式。

3.4 端锚 part anchor, point anchor

锚杆与围岩(或煤层)的锚固仅局限于锚杆端部较短长度范围内,一般该长度不大于 400 mm。

3.5 全锚 full column anchor, full-length grouting

锚杆与围岩(或煤层)的锚固沿锚杆的全长范围。

3.6 凝结时间 setting time

在标准条件下,水泥锚固剂自加水起至凝结时间测定仪测针下沉入圆模混合浆体中规定深度的时间。

3.7 抗压强度 compressive strength

在标准条件下,水泥锚固剂加水调制的标准试件,养护至规定时间所测定的试件单位面积所能承受的压力。

4 产品分类

4.1 与水泥锚杆用杆体配套使用的卷式锚固剂其产品分类及代号见表 1。

表 1 产品分类及代号

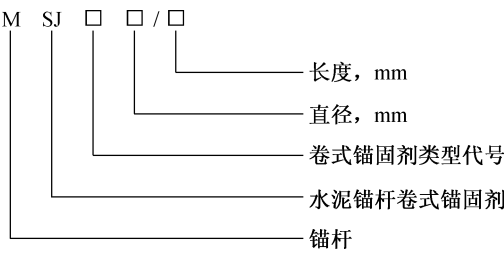
锚固剂类型	锚固卷结构形式	代 号	使用时吸水方式
混合型	实 心	HS	浸水式
	空 心	HK	
单一型	实 心	DS	
	空 心	DK	

4.2 卷式锚固剂产品规格应符合表 2 的规定。

表 2 卷式锚固剂产品规格

锚固卷结构形式	直径/mm		长度/mm	锚固剂表观密度/(kg • m ³)	适于钻孔直径/mm
实心式	37		225	1470	42
	33				38
	27				32
	22				27
空心式	外径	内径	225	1800 (含骨料)	42
	37	配套杆体直径+2	280		

4.3 产品型号由水泥锚杆卷式锚固剂汉语拼音字头与产品类别代号及主要参数组成。



型号示例：

直径为 37 mm、卷长为 225 mm 的混合型实心卷式水泥锚固剂标记为：MSJHS37/225

直径为 37 mm(内径 14 mm)、卷长为 280 mm 的单一型空心卷式水泥锚固剂标记为：MSJDK37(14)/280

5 技术要求

5.1 锚固剂所用原材料均应符合相应国家标准和行业标准的要求。

5.2 外观质量、尺寸及表观密度偏差应符合表 3 的规定。

表 3 外观质量、尺寸偏差

外观质量	锚固卷扎口必须严实,不得有破损		
尺寸及表观密度 偏差允许值	直径/mm	长度/mm	表观密度/(kg·m ³)
	±1	±5	实心式 +30 -20
			空心式 +50 -30

5.3 锚固剂的凝结时间应符合表 4 的规定。

表 4 锚固剂凝结时间

锚固方式	凝结时间/min		试验环境、相关条件
	初凝	终凝	
端锚	1~4	<7	温度:(20±2)℃ 相对湿度:60%~70%
全锚	4~7	<10	水灰比:0.3 拌和水温:(20±1)℃

5.4 锚固剂的抗压强度应不小于表 5 的规定值。

表 5 锚固剂抗压强度

锚固方式	抗压强度/MPa			试验环境、相关条件
	0.5 h	1 h	24 h	
端锚	12	18	25	养护温度:(20±2)℃ 相对湿度:80%~90%
全锚	9	15	25	水灰比:0.3 拌和水温:(20±1)℃

5.5 卷式锚固剂安装后锚固力应符合以下规定:

与杆体配套安装后 0.5 h 所测定的锚固力应不小于 50 kN,24 h 的锚固力应不小于 70 kN。

5.6 锚固剂的膨胀性应符合以下规定:

锚固剂试件 0.5 h 内最大膨胀率应不小于 0.1%,28 d 膨胀率测定应大于 0。

5.7 锚固卷用锚杆纸技术性能应符合下列要求:

- 定量规定:28 g/m²,偏差±3 g/m²;
- 纵向抗张强度不小于 1.8 kN/m;
- 纵向湿抗张强度不小于 0.6 kN/m;
- 过滤速度不大于 30 s。

6 试验方法

6.1 外观质量、尺寸及表观密度偏差

6.1.1 量具及衡具:

游标卡尺:量程 150 mm,分度值 0.02 mm;

钢板直尺:量程 300 mm,分度值 1 mm;

架盘天平:最大称重 1000 g,感量 0.5 g。

6.1.2 测量方法:

6.1.2.1 外观质量检查用目视。

6.1.2.2 锚固卷直径用游标卡尺测量,两端及中部各测一次,取三次测值的算术平均值。测量时应注意先将锚固卷轻轻搓揉圆,卡尺卡口刚接触卷外壳为宜,不得使劲切入。精确至 0.1 mm,并测量中心孔两端直径。

6.1.2.3 锚固卷长度用钢板尺测量,实心式由卷底量至扎口线,空心式测量两端扎口间长度。由卷的相对两侧各测一次,取两次测值的算术平均值,准确至 1 mm。

6.1.2.4 表观密度测定为用架盘天平称得锚固卷的质量,由 6.1.2.2 及 6.1.2.3 测定的直径及长度,求得锚固卷的体积,按式(1)计算得表观密度:

$$\gamma = \frac{G}{V} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: γ ——表观密度, kg/m³;

G ——锚固卷质量, g;

V ——锚固卷体积, mm³。

对于空心式锚固卷,则应将称得的锚固卷质量扣除中心孔铁纱网的质量,体积计算时亦应扣除中心孔部分体积。

6.2 凝结时间

6.2.1 仪器:

a) 采用 GB/T 1346—1989 中 3.2 所规定的净浆标准稠度与凝结时间测定仪和有关配套用具;

b) 架盘天平:最大称量 1000 g,感量 0.5 g。

6.2.2 试验环境条件:

应符合本标准 5.3 表 4 的有关规定。

6.2.3 试验步骤:

6.2.3.1 称取在试验室存放 24 h 以上的锚固剂 300 g 倒入拌和锅内,用拌和小铲在锚固剂上划一小坑槽。

6.2.3.2 将 90 mL 洁净水倒入坑槽,在 1 min 内迅速拌匀,立即放入圆模,手持模底玻璃垫板振动数次,刮去模上表面多余浆体,抹平后迅速放至测定仪试针下。

6.2.3.3 使试针针端与浆面接触,拧紧仪器滑杆侧旁的紧定螺丝后,突然放松,试针自由沉入浆体,观察试针停止下沉时指针读数。当试针沉至距底板 2~3 mm 时,即为锚固剂达到初凝状态;当试针下沉不超过 1~0.5 mm 时为锚固剂达到终凝状态。

6.2.3.4 由开始加水至初凝、终凝状态的时间即为锚固剂的初凝时间和终凝时间,以 h(小时)和 min(分)来表示。

6.2.3.5 在测试过程中,注意在最初操作时,应轻扶仪器滑杆,使其徐徐下降以防试针撞弯,但临近初凝时,应保持自由下落;在测试过程中,初凝测定间隔 5~10 s,试针贯入的位置至少要距圆模内壁 10 mm。每次测定试针不得贯入原针孔。

6.2.3.6 空心式锚固卷含骨料,在试验时应筛除骨料后进行。

6.3 抗压强度

6.3.1 仪器:

a) 采用 GB/T 177—1985 中 1.2 规定的胶砂振动台,1.5 规定的抗压试验机和抗压夹具;

b) 架盘天平:最大 1000 g,感量 0.5 g。

6.3.2 模具及工具:

a) 模具:31.6 mm×31.6 mm×50 mm 三联式钢模;

b) 工具:拌和锅、铲。

6.3.3 试验环境条件:

应符合本标准 5.4 和表 5 的有关规定。

6.3.4 试验步骤:

按本标准 6.2.3.1 的步骤,将锚固剂倒入拌和锅。

6.3.4.1 将 90 mL 洁净水倒入锚固剂坑槽内,1 min 内迅速拌匀,立即放入三联式钢模内,夯棒夯实后即置于振动台振动 60 ± 5 s,以刮刀抹平表面。

6.3.4.2 从加水时间起计时,8 min 时拆模,将试件编号后按表 5 的规定条件养护。

6.3.4.3 按以上步骤制作三组试件(每组 3 个试件),一组试件在 0.5 h 进行抗压试验,一组在 1 h 进行试验,另一组在 24 h 进行试验;抗压强度试验需用抗压夹具进行,应使试体的模侧面作为受压面,承压面积为 $31.6 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$,试件应置于夹具承压板的中部,抗压夹具应置于压力机承压板中心。加荷速度应控制在 $5 \pm 0.5 \text{ kN/s}$ 范围。

6.3.4.4 抗压强度按式(2)计算:

$$R_M = \frac{P}{S} \dots\dots\dots (2)$$

式中: R_M ——锚固剂抗压强度,MPa;

P ——破坏荷载,N;

S ——试件承压面积, mm^2 。

6.4 锚固力

6.4.1 仪器:

采用量程大于 100 kN 的万能材料试验机或功能相当的测力装置,并配以拉力架。

6.4.2 试验环境条件:

环境温度(20 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 、锚固卷浸泡水温(20 ± 1) $^{\circ}\text{C}$ 。

6.4.3 试验步骤:

6.4.3.1 锚杆安装在模拟孔中,模拟孔采用相应孔径,壁厚不小于 2 mm 的钢管(或对合式复用模),管段长 450 mm。

6.4.3.2 用杆长 570 mm,实际配套使用的杆体(对于仅生产锚固卷的单位,则使用直径为 16 mm 弯曲式杆体),杆端尺寸规格应符合 MT 218—2002 中 5.1.2.3 的规定;实心式锚固卷用直接打入式安装,端锚用 2 卷;空心式锚固卷用钢套管冲压式安装,端锚用 1 卷。

6.4.3.3 将锚固卷浸入洁净水中,浸泡时间实心式为 45 ± 5 s,空心式为 5 ± 1 s(当产品使用说明书中有特殊要求时,可按产品说明书中的规定时间浸泡),水温按 6.4.2 的规定。

6.4.3.4 取出浸水锚固卷放入模拟孔中,按 6.4.3.2 的规定方法安装。

6.4.3.5 安装完毕的锚固力试件放在按 6.4.2 规定温度环境中养护。

6.4.3.6 每种锚杆锚固力试验应做 3 个试件,2 个试件于养护 0.5 h 时进行试验,另一个试件于养护 24 h $\pm$ 3 h 进行试验。

6.4.3.7 锚固力试验应在检定合格的万能材料试验机上进行,锚杆杆端应穿过拉力架端板中心孔,再夹紧于试验机下钳口中,拉力架的另一端活动拉杆应夹紧于试验机的对应上钳口中,加载速度 $5 \pm 0.5 \text{ MPa/s}$,由试验机示值盘直接读得锚固力试验结果。

6.5 膨胀率

6.5.1 仪器:

a) 光学万能测长仪:分度值 0.0001 mm;出厂检验可用分度值 0.001 mm 的比长仪。

b) 架盘天平:最大称量 1000 g,感量 0.5 g。

6.5.2 模具及附件、工具:

模具:规格为 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm} \times 280 \text{ mm}$ 端头带孔钢模;

附件:端部直径为 5 mm 的铜测量头;

工具:拌和锅铲、钹形头专用夯棒。

6.5.3 试验环境条件同 5.3 和表 4 的相应规定。

6.5.4 试验步骤：

6.5.4.1 将模具清理干净，模内表面抹以少许机油，在模端部孔中插入铜测量头。

6.5.4.2 称取锚固剂 350 g，倒入拌和锅，在料堆上部划一坑槽，再倒入 105 mL 洁净水，在 1 min 内迅速搅拌完毕，立即将浆料放入模具，夯实，刮去表面多余浆料，抹平表面。

6.5.4.3 从加水时间起计时，15 min 时，将已拆掉的试件立即放入测长仪测读初读数 L_0 ，每 5 min 测读一次读数，直至 0.5 h，测读得读数 6 个，取下试件待 28 d 时再行测读一次，膨胀率按式(3)计算：

$$\rho_M = \frac{L_n - L_0}{L} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中： ρ_M ——锚固剂膨胀率，%；
 L ——试件基长，250 mm；
 L_0 ——试件测长初读数，mm；
 L_n ——0.5 h 内读数最大值，或 28 d 读数，mm。

7 检验规则

7.1 产品检验分出厂检验和型式检验。出厂检验由制造厂质量检验部门进行。型式检验由产品质量监督检验机构进行。

7.2 检验项目：

产品出厂检验和型式检验项目见表 6。

表 6 检验项目

序 号	检验项目	不合格分类	技术要求	检验方法	检 验 类 别	
					出 厂	型 式
1	外观	C	5.2	6.1	√	√
2	尺寸	C	5.2	6.1	√	√
3	表观密度	C	5.2	6.1	√	√
4	凝结时间	B	5.3	6.2	√	√
5	抗压强度	A	5.4	6.3	—	√
6	锚固力	A	5.5	6.4	√	√
7	膨胀率	B	5.6	6.5	√	√

7.3 出厂检验：

7.3.1 出厂检验样品应按 GB/T 10111 的规定，从提交的检验批中随机抽取。

7.3.2 抽样方案：

采用 GB/T 15239—1994 的一次抽样方案模式 B，极限质量 $LQ=32$ ，采用特殊检验水平 S—3，批量 $N=2000$ 。

由 GB/T 15239 的相关表中查得抽样方案为：

样本大小： $n=13$ ；

合格判定数： $A_c=1$ ；

不合格判定数： $R_e=2$ 。

7.3.3 判定规则：

批合格或不合格的判定规则按 GB/T 15239—1994 中 5.11 的规定执行。

7.4 型式检验：

7.4.1 有下列情况之一者，产品应进行型式检验：

- a) 试制的新产品进行投产鉴定时；
 - b) 正式生产时,年产或累计产量达 20 万件时；
 - c) 产品的材料或工艺有重大改变,可能影响产品性能时；
 - d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
 - e) 产品停产半年以上再恢复生产时；
 - f) 国家产品质量监督机构提出进行型式检验要求时。
- 7.4.2 型式检验的样品应从经出厂检验合格的产品中,按 GB/T 10111 的规定随机抽取,抽样标准符合 GB/T 2829 的规定,抽样方案及有关数据见表 7。

表 7 型式检验抽样方案及有关数据

试验组别	不合格分类	<i>RQL</i>	<i>DL</i>	抽样方案类型	判定数组 [<i>A_c</i> , <i>R_c</i>]	样本量
1	A	30	I	一次	[0,1]	3
2	B	40	II	二次	[0,1]	4
3	C	50	III	三次	[0,1]	3

7.4.3 判定规则对照检验项目要求检验,并累计合格数或不合格品数,按抽样方案判定检验合格或不合格。检验后的样本按 GB/T 2829—1987 中 4.12.4 的规定处置。

8 标志、包装、运输、贮存

- 8.1 锚固卷应用厚度大于 0.03 mm 的塑料薄膜包装并封口,一般每 4~10 个为一袋,每 4~6 袋装入一纸箱,每箱总重不超过 15 kg 为宜,箱体尺寸应能保证箱内锚固卷整齐挨紧排放。
- 8.2 包装箱上应标明：
- a) 生产厂名称；
 - b) 产品名称；
 - c) 型号规格及数量；
 - d) 出厂日期及有效期；
 - e) 防潮标志。
- 箱内并应附有使用说明书。
- 实行安全标志的产品,应有相应的安全标识和编号。
- 8.3 装卸运输时不得抛掷,产品应存放于干燥、通风、不漏雨的仓库内,堆放于货架上,均忌受潮。
- 8.4 产品应按出厂日期先后,分批存放,依次发放使用,库内贮存期不得超过 1 个月,使用前贮存期不得超过 2 个月,雨季贮存期应相应缩短。

