



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 146.2—2011
代替 MT 146.2—2002

树脂锚杆 第2部分:金属杆体及其附件

Resin anchor bolts—
Part 2: Steel bars and accessories

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 146.2-2011

2011-04-12 发布

2011-09-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产品分类	1
5 技术要求	3
6 试验方法	4
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输与贮存	7

前 言

MT 146 的本部分的第 5 章为强制性的,其余为推荐性的。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

MT 146《树脂锚杆》分为 2 个部分:

——第 1 部分:锚固剂;

——第 2 部分:金属杆体及其附件。

本部分为 MT 146 的第 2 部分。本部分代替 MT 146.2—2002《树脂锚杆 金属杆体及其附件》。

本部分与 MT 146.2—2002 相比主要变化如下:

——增加了螺纹钢式树脂锚杆金属杆体的相关内容(见 3.2、3.3、4.1.3 和 4.3);

——增加了螺母组装件承载效率系数(见 3.4、5.1.5 和 6.5);

——提高了锚固力、托盘承载力技术要求(见 5.3 和 5.4);

——增加了金属杆体的型号编制(见 4.3);

——出厂检验增加了螺母组装件承载效率系数和托盘承载力检验项目(见 7.2)。

本部分由中国煤炭工业协会提出。

本部分由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本部分起草单位:煤炭工业北京锚杆产品质量监督检验中心、煤炭科学研究总院建井研究分院、安徽淮河化工股份有限公司。

本部分主要起草人:丁全录、郭建明、张宇、王雪礼。

本部分的历次版本发布情况为:

——MT 146.2—1986、MT 146.2—1995、MT 146.2—2002。

树脂锚杆

第 2 部分:金属杆体及其附件

1 范围

MT 146 的本部分规定了树脂锚杆金属杆体及其附件的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本部分适用于矿山井巷支护用的树脂锚杆金属杆体及其附件。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法

GB 1499.1 钢筋混凝土用钢 第 1 部分:热轧光圆钢筋

GB 1499.2 钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋

GB/T 2828.2—2008 计数抽样检验程序 第 2 部分:按极限质量 LQ 检索的孤立批检验抽样方案

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹

GB/T 6170 1 型六角螺母

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

MT 146.1 树脂锚杆 第 1 部分:锚固剂

MT/T 154.1 煤矿机电产品型号编制方法 第 1 部分:导则

3 术语和定义

MT 146.1 中确立的以及下列术语和定义适用于 MT 146 的本部分。

3.1

麻花式树脂锚杆金属杆体 **headed twist bar**

在金属杆体端部加工成一定规格的左旋麻花形锚头,尾部加工成可上螺母的螺纹。

3.2

无纵肋螺纹钢式树脂锚杆金属杆体 **ribbed bars with non-longitudinal ribs**

杆体由无纵肋左旋螺纹钢制成,尾部加工成可上螺母的螺纹。

3.3

等强螺纹钢式树脂锚杆金属杆体 **fully ribbed bars**

由右(或左)旋精轧螺纹钢制成,螺纹连续,全长可上螺母。

3.4

螺母组装件承载效率系数 **efficiency factor of bar threaded or ribbed end**

尾部螺纹、螺母组装件承载力与杆体母材最大力实测平均值之比。

4 产品分类

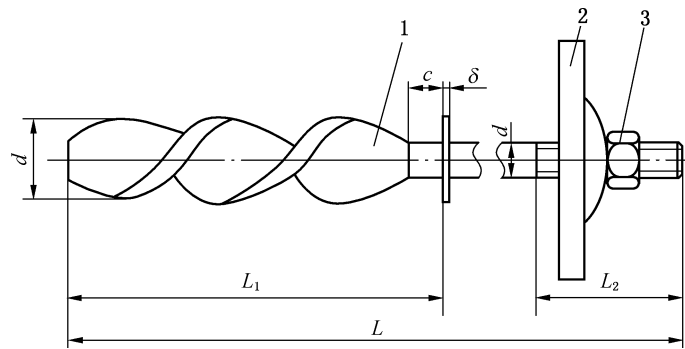
4.1 分类

4.1.1 总则

产品按杆体材料和结构形式进行分类。

4.1.2 麻花式树脂锚杆金属杆体

麻花式树脂锚杆金属杆体及附件,如图 1 所示。



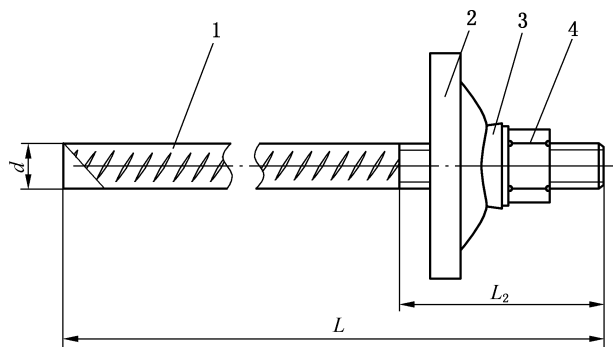
说明:

- 1——杆体;
- 2——托盘;
- 3——螺母。

图 1 麻花式树脂锚杆金属杆体及附件

4.1.3 螺纹钢式树脂锚杆金属杆体

4.1.3.1 无纵肋螺纹钢式树脂锚杆金属杆体及附件,如图 2 所示。

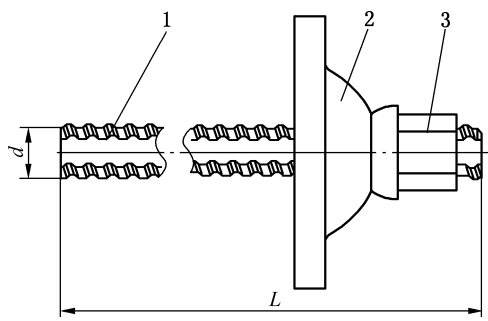


说明:

- 1——杆体;
- 2——托盘;
- 3——球垫;
- 4——螺母。

图 2 无纵肋螺纹钢式树脂锚杆金属杆体及附件

4.1.3.2 等强螺纹钢式树脂锚杆金属杆体及附件,如图 3 所示。



说明:

- 1——杆体;
- 2——托盘;
- 3——螺母。

图 3 等强螺纹钢式树脂锚杆金属杆体及附件

4.2 规格

产品规格应符合表 1 规定。

表 1 产品规格

单位为毫米

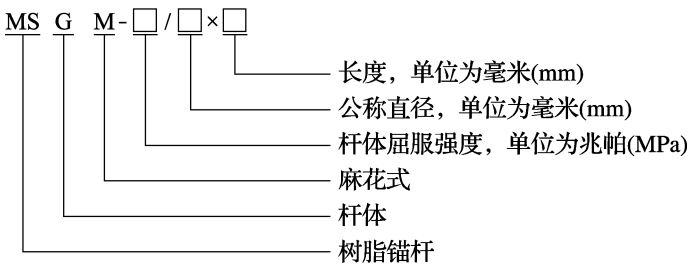
杆体公称直径 d	杆 体 长 度 L						
	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600
16	—	+	+	+	—	—	—
18	—	+	+	+	+	—	—
20	—	—	+	+	+	+	—
22	—	—	—	+	+	+	+
25	—	—	—	—	+	+	+

注 1：+号表示优先选用长度。
注 2：用户特殊需要时，可生产其他规格的树脂锚杆金属杆体。

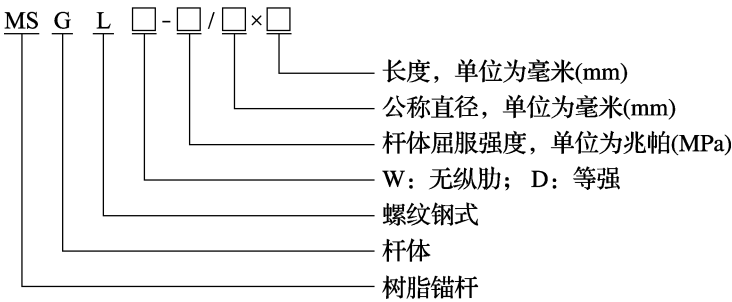
4.3 型号

金属杆体的型号编制依据 MT/T 154.1

4.3.1 麻花式树脂锚杆金属杆体型号表示方法如下：



4.3.2 螺纹钢式树脂锚杆金属杆体型号表示方法如下：



示例：公称直径为 20 mm，长度为 2 000 mm，屈服强度为 335 MPa 的无纵肋螺纹钢式树脂锚杆金属杆体，可表示为 MSGLW-335/20×2000。

5 技术要求

5.1 杆体

5.1.1 外观

应无严重锈蚀，锚固段无油污。

5.1.2 杆体材料力学性能

螺纹钢式杆体优先选用屈服强度不小于 335 MPa 的左旋无纵肋螺纹钢筋，根据需要也可选用精轧右旋(或左旋)全螺纹钢筋；麻花式树脂锚杆金属杆体选用屈服强度不小于 235 MPa 的普通热轧圆钢，也可选用屈服强度不小于 335 MPa 的螺纹钢筋。

钢筋混凝土用热轧光圆钢筋尺寸、屈服强度、抗拉强度应符合 GB 1499.1 的规定；左旋无纵肋钢筋和精轧右旋(或左旋)全螺纹钢筋屈服强度、抗拉强度应符合 GB 1499.2 的规定,但企业应对外观尺寸做出要求。

杆体材料断后伸长率应不小于 15%。

5.1.3 杆体加工

- 5.1.3.1 杆体直线度小于等于 2 mm/m。
- 5.1.3.2 杆体长度 L , 偏差: ± 10 mm。
- 5.1.3.3 杆体尾部螺纹长度 L_2 为 80 mm~150 mm, 偏差: ± 5 mm。
- 5.1.3.4 麻花式杆体锚头尺寸要求应符合表 2 规定。

表 2 麻花式杆体锚头尺寸要求

名 称	尺 寸
锚头顶宽 b	$b = D(\text{钻孔直径}) - (4 \sim 6) \text{ mm}$
锚头长度 L_1	$L_1 \geq 15d$, 但不小于 240 mm
挡圈距锚头变形起点距离 c	$c = (10 \sim 50) \text{ mm}$
挡圈直径 D_1	$D_1 = D(\text{钻孔直径}) - (4 \sim 6) \text{ mm}$
挡圈厚度 δ	$\delta \geq 2 \text{ mm}$
左旋麻花扭转角度 α	$\alpha \geq 270^\circ$

5.1.4 其他锚头

根据用户需要,锚头也可采用其他结构形式,如端部螺纹式锚头等,但应给出锚头的有关尺寸。

5.1.5 螺母组装件承载效率系数

螺母组装件承载效率系数(η)应符合表 3 规定。

表 3 螺母组装件承载效率系数

杆体形式	螺母组装件承载效率系数 η
麻花式	≥ 0.85
无纵肋螺纹钢式	≥ 0.90
等强螺纹钢式	≥ 0.95

5.2 螺母

应优先选用快速安装螺母。采用六角螺母时,其技术条件应符合 GB/T 6170、GB/T 3098.2 的规定。

5.3 托盘

优先选用蝶形托盘。托盘尺寸不小于 100 mm×100 mm 或 $\Phi 100$ mm。

托盘承载力应不小于与之配套杆体屈服力标准值的 1.3 倍。

5.4 锚固力

应不小于与之配套杆体屈服力标准值的 1.2 倍。

6 试验方法

6.1 外观

目测。

6.2 杆体及托盘尺寸测量

用分度值为 0.02 mm 的游标卡尺和分度值为 1 mm 的钢板尺或钢卷尺,测量杆体和托盘几何尺寸。

6.3 杆体直线度检查

用平台与塞尺检查杆体直线度。

6.4 杆体材料力学性能试验

杆体材料屈服强度、抗拉强度、伸长率按 GB/T 228 的有关规定进行试验。

6.5 螺母组装件承载效率系数测试

将配套螺母完全拧进杆体尾部螺纹段,外露部分大于 25 mm,用万能材料试验机或锚杆拉力计测试杆体尾部螺纹、螺母组装件承载力。螺母组装件承载效率系数(η)按式(1)计算。

$$\eta = \frac{F_1}{F} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

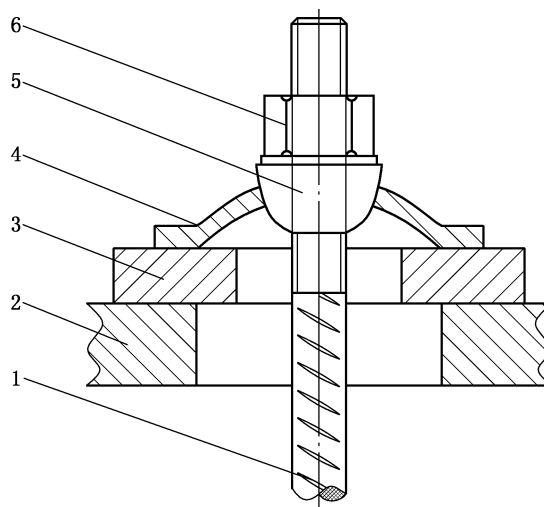
F_1 ——尾部螺纹、螺母组装件承载力,单位为千牛(kN);

F ——杆体母材最大力实测平均值,单位为千牛(kN)。

6.6 托盘承载力试验

6.6.1 试件安装方法

试件安装方法如图 4 所示。



说明:

1——杆体;

2——拉力架底垫;

3——调节板(孔径:60 mm);

4——托盘;

5——球垫;

6——螺母。

图 4 托盘承载力试验方法示意图

6.6.2 测试

测试时,加载时速度控制在 10 kN/min~20 kN/min 范围内,托盘被拉穿前的最大力即为托盘承载力。

6.7 锚固力试验

按 MT 146.1 中 6.8 的规定试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.2 检验项目

产品出厂检验和型式检验项目见表 4。

表 4 检验项目

序号	检验项目	不合格分类	技术要求	检验方法	检验类型	
					出厂	型式
1	外观	C	5.1.1	6.1	√	√
2	几何尺寸	C	5.1.2、5.1.3	6.2	√	√
3	杆体直线度	C	5.1.3	6.3	√	√
4	杆体材料力学性能	A	5.1.2	6.4	—	√
5	螺母组装件承载效率系数	A	5.1.5	6.5	√	√
6	托盘承载力	A	5.3	6.6	√	√
7	锚固力	A	5.4	6.7	—	√
注：“√”表示检验项目；“—”表示不检验项目。						

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验的样品应按 GB/T 10111 的规定,从提交的检验批中随机抽样,抽样检验采用 GB/T 2828.2—2008 抽样方案,类型选用一次抽样,批量 N 为 2 000,极限质量 LQ 选用 31.5,采用模式 B,检验水平为 S-3,抽样方案见表 5。

表 5 抽样方案

样本大小 n	极限质量 LQ	接收数 A_c	接收质量限 AQL
13	31.5	1	4.00

7.3.2 判定规则执行 GB/T 2828.2—2008 中 5.2 的规定。

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时,产品应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产时;
- b) 正式生产的产品在结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产的产品,每年应进行 1 次型式检验;
- d) 产品停产 1 年以上,重新恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家有关部门提出进行型式检验的要求时。

7.4.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中,按 GB/T 10111 的规定进行随机抽样。抽样检验采用 GB/T 2829—2002,抽样方案及有关数据见表 6。

表 6 型式检验抽样方案及有关数据

试验组别	不合格分类	不合格质量水平 RQL	判别水平 DL	抽样方案类型	判定组数 $[A_c, R_c]$	样本量 n
1	A	30	I	一次	$[0, 1]$	3
2	B	40	II	一次	$[0, 1]$	4
3	C	50	III	一次	$[0, 1]$	4

7.4.3 判定规则执行 GB/T 2829—2002 中 5.11 的规定。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

出厂时应随产品附产品说明书、质量检验合格证、安全标志标识,并注明产品名称、规格型号、执行标准、生产日期、质检员代号、厂名、厂址。

8.2 包装

杆体每 5 根为一组,托盘每 10 个为一组,捆扎牢固。也可根据供货合同要求包装。

8.3 运输

在运输过程中,应注意杆体不受损伤。

8.4 贮存

杆体应贮存在干燥处,锚固段不应沾染油污,螺纹段应采取保护和防锈措施。
