

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4364—2014

锚杆用热轧带肋钢筋

Hot-rolled ribbed bars for rock bolts

2014-05-06 发布

2014-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准根据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC183)归口。

本标准起草单位:安阳钢铁集团有限责任公司、山东石横特钢集团有限公司、武钢集团昆明钢铁股份有限公司、山东焱鑫矿用材料加工有限公司、天津市天铁轧二制钢有限公司、首钢总公司、冶金工业信息标准研究院。

本标准主要起草人:李子林、王长生、孙汝林、王晋昆、程增仁、杨继伟、周玉丽、刘宝石、曹树卫、陈立勇、苟敏、李伟、史国明、高鸿、王玉婕。

本标准为首次发布。

锚杆用热轧带肋钢筋

1 范围

本标准规定了锚杆用热轧带肋钢筋的定义、订货内容、分类、牌号、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于煤矿及其他矿山巷道、隧道、水利、山体等岩土支护工程用锚杆金属杆体的热轧带肋钢筋(以下简称钢筋)。

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,仅所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 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法

GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量

GB/T 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷光度法测定钛量

GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量

GB/T 223.40 钢铁及合金化学分析方法 离子交换分离 氯磺酚 S 光度法测定铌量

GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铈磷钼蓝分光光度法

GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量

GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量

GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法

GB/T 223.83 钢铁及合金 高硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法

GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 229 金属夏比缺口冲击试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢的光电发射光谱分析方法(常规法)

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 13299 钢的显微组织评定方法

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)

GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)

GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数据的判定原则

3 定义

GB 1499.2 中界定的及下列定义适用于本文件。

3.1

锚杆用热轧带肋钢筋 hot rolled ribbed bars for rock bolts

横截面通常为圆形,表面一般无纵肋,但带有沿长度方向均匀分布的横肋,适用于制作锚杆金属杆体的热轧带肋钢筋。

3.2

月牙肋钢筋 crescent ribbed bars

横肋的纵截面呈月牙形的钢筋。

3.3

螺纹肋钢筋 screw thread ribbed bars

带有不连续的外螺纹横肋的直条钢筋。该钢筋在任意截面处,均可用带有匹配形状内螺纹螺母的锚具(或连接器)进行锚固(或连接)。

4 订货内容

按照本标准订货的合同应包括下列内容:

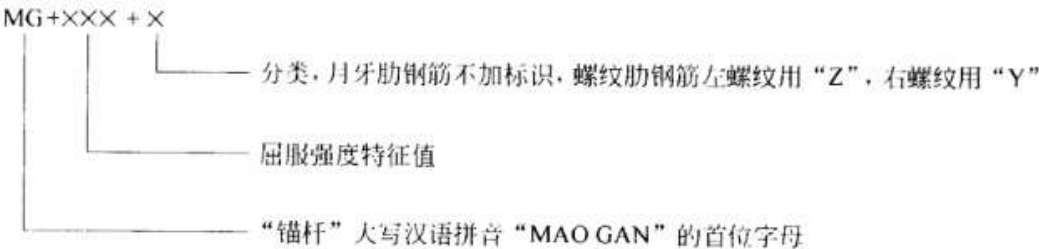
- a) 标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 规格(公称直径);
- e) 长度及重量(数量);
- f) 其他特殊要求。

5 分类及牌号

5.1 钢筋按屈服强度特征值分为 400、500、600 级。

5.2 钢筋牌号的构成及其含义如下:

锚杆用热轧带肋钢筋简称为“锚杆”,采用大写汉语拼音“MAO GAN”的首位字母“MG”表示。分类在牌号尾位标识。



例如:屈服强度特征值为 400MPa 的左螺纹肋钢筋,可以写为 MG400Z。

6 尺寸、外形、重量及允许偏差

6.1 公称直径范围及推荐直径

钢筋的公称直径范围为 16mm~50mm,本标准推荐的公称直径为 18mm、20mm、22mm、25mm。

6.2 公称横截面面积与理论重量

6.2.1 月牙肋钢筋公称横截面面积与理论重量列于表 1。

表 1 钢筋公称横截面面积与理论重量

公称直径/mm	公称横截面面积/mm ²	理论重量/(kg/m)
18	254.5	2.00

表 1(续)

公称直径/mm	公称横截面面积/mm ²	理论重量/(kg/m)
20	314.2	2.47
22	380.1	2.98
25	490.9	3.85

注:理论重量按密度为 7.85g/cm³ 计算。

6.2.2 螺纹肋钢筋的公称横截面面积与理论重量见附录 A。

6.2.3 钢筋实际横截面面积的计算见附录 B。

6.3 钢筋表面形状、尺寸及允许偏差

6.3.1 月牙肋钢筋表面形状、尺寸及允许偏差

钢筋设计原则应符合下列规定:

6.3.1.1 钢筋横肋与钢筋轴线的夹角 β 应不小于 45°, 不大于 90°。

6.3.1.2 钢筋相对两面上横肋的方向应一致。

6.3.1.3 钢筋横肋公称间距不得大于钢筋的公称直径的 0.7 倍。

6.3.1.4 钢筋横肋侧面与钢筋表面的夹角 α 不得小于 45°。

6.3.1.5 钢筋相邻两面上横肋末端之间的间隙总和不应大于钢筋公称周长的 20%。

6.3.1.6 钢筋外形如图 1 所示, 尺寸及允许偏差应符合表 2 的规定。

6.3.2 螺纹肋钢筋表面形状、尺寸及允许偏差

螺纹肋钢筋表面形状、尺寸及允许偏差见附录 A。

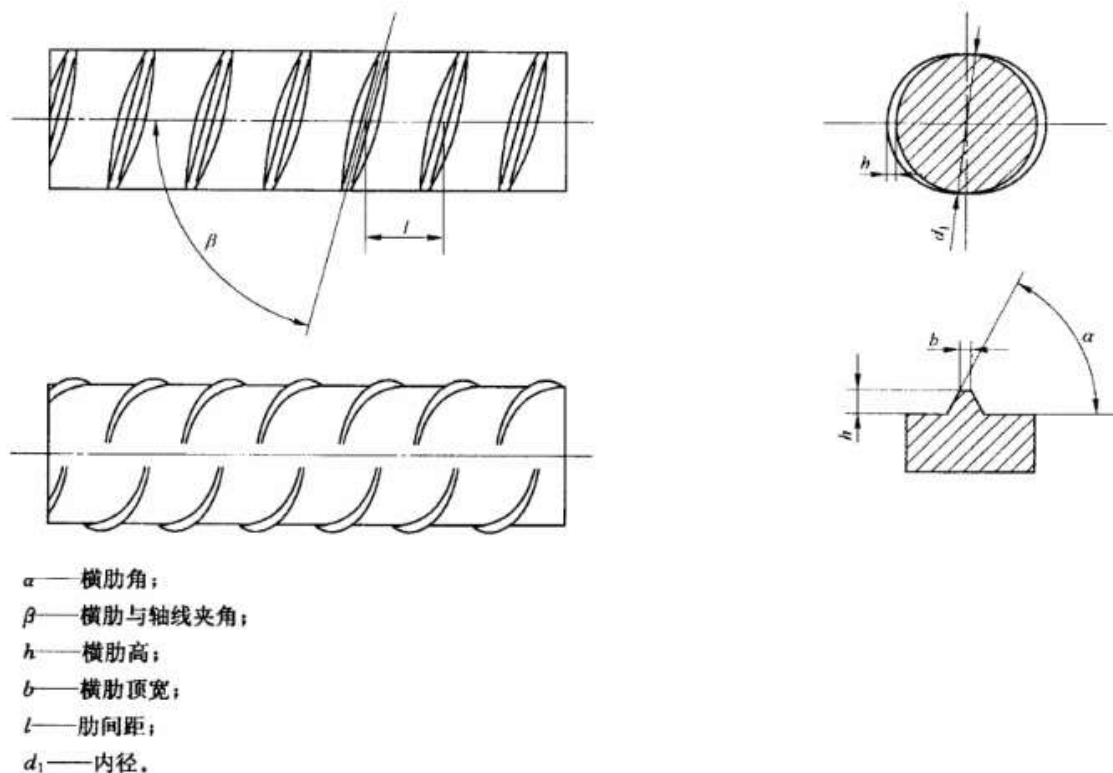


图 1 月牙肋钢筋表面及截面形状

表2 月牙肋钢筋尺寸及允许偏差

单位为毫米

公称直径 d	内径 d_i		横肋高 h		横肋顶宽 b	肋间距 l	
	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差		公称尺寸	允许偏差
18	18.3	± 0.3	1.5	± 0.4	1.2	12.0	± 0.5
20	20.3		1.5				± 0.8
22	22.1		1.5	± 0.4	1.3	12.0	
25	25.1		1.5		1.5	12.0	

注:横肋顶宽尺寸 b 为参考数据。

6.4 长度及允许偏差

钢筋通常按定尺长度交货,具体交货长度应在合同中注明。非定尺长度的钢材也可以交货,具体要求由供需双方协商。

钢筋按定尺交货时的长度允许偏差为 $^{+50}_0$ mm。

6.5 弯曲度和端部

钢筋的弯曲度应不影响正常使用,每米弯曲度不大于4 mm,总弯曲度不得大于钢筋总长度的0.4%。钢筋的端部应剪切平直无毛边,局部变形应不影响使用。

6.6 重量

钢筋应按实际重量交货。如需方有特殊要求,应由供需双方协商。

7 技术要求

7.1 牌号和化学成分

7.1.1 钢筋的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表3的规定。根据需要,钢中还可以加入V、Nb、Ti等元素。

表3 钢筋化学成分(熔炼分析)

牌 号	化学成分(质量分数)/%,不大于				
	C	Si	Mn	P	S
MG400	0.30	0.80	1.60	0.040	0.040
MG500				0.040	0.040
MG600				0.040	0.040

7.1.2 钢中氮含量应不大于0.012%。供方如能保证可不做分析。钢中如有足够数量的氮结合元素,氮含量的限制可适当放宽。

7.1.3 钢材的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222中的规定。

7.1.4 经供需双方协商,并在合同中注明,也可供应其他牌号和化学成分的钢筋。

7.2 冶炼方法

采用转炉或电炉冶炼。除非需方有特殊要求,冶炼方法一般由供方选择。

7.3 交货状态

钢筋应以热轧状态交货。

7.4 交货型式

钢筋通常按直条交货。

7.5 力学性能

7.5.1 钢筋的屈服强度 R_{eL} 、抗拉强度 R_m 、断后伸长率 A 等力学性能特征值应符合表4的规定。表4所

列的各力学性能特征值可作为交货检验的最小保证值。

7.5.2 对于没有明显屈服强度的钢,屈服强度特征值 R_{eL} 应采用规定非比例延伸强度 $R_{p0.2}$ 。

表 4 力学性能

牌 号	力 学 性 能		
	屈服强度 R_{eL} MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A %
	不小于		
MG400	400	540	20
MG500	500	630	20
MG600	600	750	18

7.6 工艺性能

7.6.1 弯曲性能

按表 5 规定的弯芯直径弯曲 180° 后,钢筋受弯曲部位表面不得产生裂纹。如供方能保证可不做弯曲性能检验。

表 5 弯曲性能

牌 号	公称直径 d /mm	弯芯直径 a /mm
MG400	16~25	$4d$
	28~40	$5d$
	$>40\sim50$	$6d$
MG500	16~25	$6d$
	28~40	$7d$
	$>40\sim50$	$8d$
MG600	16~25	$6d$
	28~40	$7d$
	$>40\sim50$	$8d$

7.6.2 冲击性能

经过供需双方协商,钢筋可以进行冲击性能试验。

钢筋的夏比(V型缺口)冲击试验的试验温度和冲击吸收能量检验结果应符合表 6 规定,并在合同中注明。

表 6 冲击性能

牌 号	公称直径 d /mm	冲击试验(V型缺口)	
		试验温度/ $^\circ\text{C}$	冲击吸收能量(KV ₂)/J
MG500	18~25	20	≥ 40
MG600	18~25	20	≥ 34

7.7 金相组织

7.7.1 月牙肋钢筋的金相组织主要是铁素体加珠光体,不得有影响使用性能的其他组织(如基圆上出现

的回火马氏体组织)存在,如供方能保证合格可不做金相组织检验。

7.8 表面质量

7.8.1 钢筋表面不得有影响使用的表面缺陷。允许有不影响使用的浮锈。

7.8.2 当带有 7.6.1 条规定的缺陷以外的表面缺陷的试样不符合力学性能要求时则认为这些缺陷是影响使用的。

8 试验方法

8.1 检验项目

每批钢筋的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表 7 的规定。

8.2 拉伸和弯曲试验

8.2.1 计算钢筋强度用横截面面积采用表 1 所列的公称横截面面积。

8.2.2 拉伸和弯曲试验采用全截面试样,不允许进行车削加工。

8.3 尺寸测量

8.3.1 钢筋内径的测量应精确到 0.1mm。

8.3.2 钢筋横肋高度的测量采用测量同一截面两侧横肋高度平均值的方法,即测取锚杆钢筋的最大外径,减去该处内径,所得数值的一半为该处横肋的高度,应精确到 0.1mm。

8.3.3 钢筋横肋间距采用测量平均肋距的方法进行测量,即测取钢筋一面上第 1 个与第 11 个横肋的中心距离,该数值除以 10 即为横肋间距,精确到 0.1mm。

表 7 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法

序号	检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
1	化学成分(熔炼分析)	1/炉	GB/T 20066	GB/T 223 GB/T 4336 GB/T 20123、 GB/T 20124、GB/T 20125
2	拉伸试验	2	任选两根钢筋切取	GB/T 228.1 本部分 8.2
3	弯曲试验	2	任选两根钢筋切取	GB/T 232 本部分 8.2
4	冲击试验	2	任选两根钢筋切取,GB/T 2975	GB/T 229
5	金相组织	1	任选一根钢筋切取	GB/T 13298、GB/T 13299
6	表面质量	逐 根	—	目 测
7	尺寸、外形	逐 根	—	适当量具

9 检验规则

9.1 检查和验收

钢筋由供方质量监督部门进行检查和验收。供方必须保证交货的钢材符合有关标准的规定,需方有权按相应标准的规定进行检查和验收。

9.2 组批规则

钢筋应按批进行检查和验收,每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格的钢筋组成。每批重量通常不大于 60t。超过 60t 的部分,每增加 40t(或不足 40t 的余数),增加一个拉伸试验试样和一个弯曲试验试样。

允许由同一牌号、同一冶炼方法、同一浇注方法的不同炉号组成混合批,但各炉号含碳量之差不大于 0.02%,含锰量之差不大于 0.15%。混合批的重量不大于 60t。

9.3 检验项目和取样数量

钢筋各检验项目和取样数量应符合本标准表 7 的规定。

9.4 复验与判定

钢筋的复验与判定应符合 GB/T 2101 的规定。

9.5 数值修约

钢筋各检验项目的检验结果的数值修约与判定应符合 YB/T 081 的规定。

10 包装、标志和质量证明书

10.1 钢筋的表面标志应符合下列规定。

10.1.1 月牙肋钢筋应在其表面轧上牌号标志,还可依次轧上厂名(或商标)和规格(公称直径)毫米数字。螺纹肋钢筋不轧标志,采用挂牌和端部刷漆的方法, MG400 不涂色、MG500 涂黄色、MG600 涂红色。

10.1.2 月牙肋钢筋牌号以阿拉伯数字表示, MG400、MG500、MG600 分别以 G4、G5、G6 表示,厂名以大写汉语拼音首位字母表示,公称直径毫米数以阿拉伯数字表示。

10.1.3 标志应清晰明了,标志的尺寸由供方按钢筋直径大小做适当规定,与标志相交的横肋可以取消。

10.2 除上述规定外,钢筋的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的有关规定或按合同要求。

附 录 A
(资料性附录)

螺纹肋钢筋尺寸、外形、重量及允许偏差

A.1 公称横截面面积与理论重量

螺纹肋钢筋公称横截面面积与理论重量列于表 A.1。

表 A.1 螺纹肋钢筋公称横截面面积与理论重量

公称直径/mm	公称横截面面积/mm ²	理论重量/(kg/m)
18	254.5	2.00
20	314.2	2.47
22	380.1	2.98
25	490.9	3.85

注:理论重量按密度为 7.85g/cm³ 计算。

A.2 螺纹肋钢筋表面形状、尺寸及允许偏差

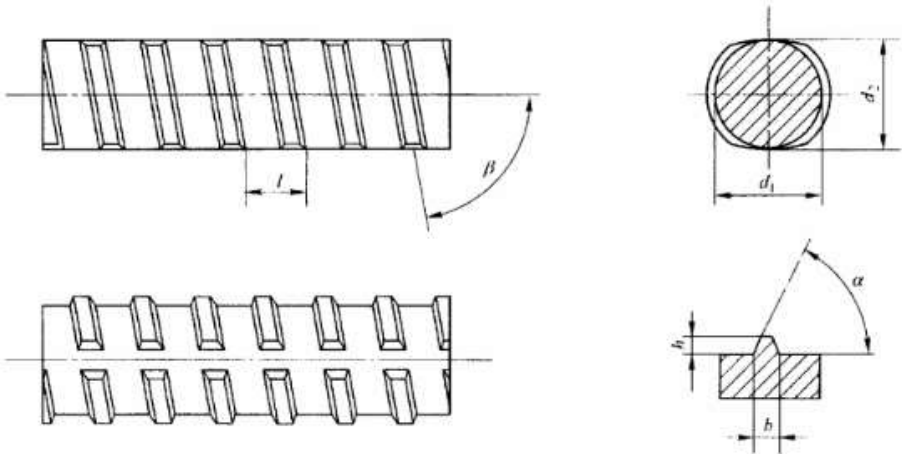
A.2.1 螺纹肋钢筋设计原则应符合下列规定。

A.2.1.1 钢筋相对两面上横肋呈螺纹分布。

A.2.1.2 横肋侧面与钢筋表面的夹角 α 不得小于 45°。

A.2.1.3 钢筋相邻两面上横肋末端之间的间隙总和不应大于钢筋公称周长的 20%。

A.2.2 螺纹肋钢筋,其外形如图 A.1 所示,尺寸偏差应符合表 A.2 的规定。



- α ——横肋角;
- β ——横肋与轴线夹角;
- h ——肋高;
- b ——横肋底宽;
- l ——肋间距;
- d_1 ——内径;
- d_2 ——自由面直径。

图 A.1 螺纹肋钢筋表面及截面形状

表 A.2 螺纹肋钢筋尺寸及允许偏差

单位为毫米

公称 直径 d	内径 d_1		自由面直径 d_2		肋高 h		横肋底宽 b		肋间距 l	
	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差	公称尺寸	允许偏差
18	17.0	± 0.4	16.2	$+0.4$ -0.8	1.6	$+0.4$ -0.4	5.2	± 0.3	10.0	0 -0.4
20	19.0	± 0.4	18.2	$+0.4$ -0.8	1.6	$+0.4$ -0.4	6.2	± 0.3	12.0	0 -0.4
22	21.0	± 0.4	20.2	$+0.4$ -0.8	1.6	$+0.4$ -0.4	6.2	± 0.3	12.0	0 -0.4
25	23.8	± 0.4	23.2	$+0.4$ -0.8	1.6	$+0.4$ -0.4	6.2	± 0.3	12.0	0 -0.4
注:自由面直径 d_2 尺寸为生产参考数据,不作为交货条件。										

附 录 B
(参考性附录)
钢筋的实际横截面面积

B.1 钢筋实际横截面面积测量方法

取一根长度不小于 500mm 的钢筋,测量钢筋长度 L ,计量钢筋的质量 m ,钢的密度按 $7.85\text{g}/\text{cm}^3$ 计算,按(B.1)式计算钢筋实际横截面面积 S 。

$$S = m \times 1000 / (L \times 7.85) \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中:

- m ——取样长度钢筋的质量,单位为克(g),测量应精确到 0.1g;
- L ——取样钢筋的实测长度,单位为毫米(mm),测量应精确到 1mm;
- S ——钢筋的实际横截面面积,单位为平方毫米(mm^2)。



中华人民共和国黑色冶金

行 业 标 准

锚杆用热轧带肋钢筋

YB/T 4364—2014

*

冶金工业出版社出版发行

北京北河沿大街嵩祝院北巷39号

邮政编码:100009

北京七彩京通数码快印有限公司印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字

2014年9月第一版 2014年9月第一次印刷

*

统一书号:155024·0583 定价:30.00元