

YB

中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T XXXXX—XXXX

汽车用易切削非调质钢棒

Free cutting microalloyed medium carbon steel bars for automobile

(报批稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会（SAC/TC 183）归口。

本文件起草单位：江阴兴澄特种钢铁有限公司、中科西王特钢有限公司、山东钢铁股份有限公司莱芜分公司、浙江晋椿精密工业股份有限公司、湖南华菱湘潭钢铁有限公司、江苏永钢集团有限公司、承德建龙特殊钢有限公司、江苏沙钢集团淮钢特钢股份有限公司、山东寿光巨能特钢有限公司、冶金工业信息标准研究院、北京交通大学。

本文件主要起草人：罗元东、白云、张灵通、刘乐东、赵新华、丁伟书、孟羽、迟云广、屈小波、刘增平、翟万里、尚明、颜丞铭、惠卫军、董金龙、袁淑君、彭宁琦、薛伟江。

汽车用易切削非调质钢棒

1 范围

本文件规定了汽车用易切削非调质钢的分类、订货内容、尺寸、外形、重量—技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本文件适用于公称直径不大于180 mm的热轧和银亮钢棒（以下简称钢棒）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；。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 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量
- GB/T 223.4 钢铁及合金 锰含量的测定 电位滴定或可视滴定法
- 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 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.29 钢铁及合金 铅含量的测定 载体沉淀-二甲酚橙分光光度法
- GB/T 223.31 钢铁及合金 砷含量的测定 蒸馏分离-钼蓝分光光度法
- GB/T 223.37 钢铁及合金 氮含量的测定 蒸馏分离靛酚蓝分光光度法
- GB/T 223.47 钢铁及合金化学分析方法 载体沉淀-钼蓝光度法测定铈量
- GB/T 223.50 钢铁及合金化学分析方法 苯基荧光酮-溴化十六烷基三甲基胺直接光度法测定锡量
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- GB/T 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
- 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 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
- GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法
- GB/T 223.75 钢铁及合金 硼含量的测定 甲醇蒸馏-姜黄素光度法
- GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
- GB/T 223.79 钢铁 多元素含量的测定 X-射线荧光光谱法（常规法）
- GB/T 223.80 钢铁及合金 铋和砷含量的测定 氢化物发生-原子荧光光谱
- GB/T 223.82 钢铁 氢含量的测定 惰性气体熔融-热导或红外法
- 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 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
 GB/T 702—2017 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差
 GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
 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 3207—2008 银亮钢
 GB/T 4162—2008 锻轧钢棒超声检测方法
 GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
 GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
 GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
 GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定—标准评级图显微检验法
 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 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
 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）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

易切削非调质钢 free-cutting microalloyed medium carbon steels

通过微合金化、控制轧制（或锻制）和控制冷却等强韧化方法，达到或接近调质钢力学性能，同时为改善切削性能而添加一定数量硫等元素的一类优质或特殊质量钢。

4 分类

钢棒按使用加工方法的不同可分为两类：

- a) 直接切削加工用钢：UC；
- b) 热压力加工用钢：UHP。

5 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包含以下内容：

- a) 本文件编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 尺寸及精度；
- e) 重量；
- f) 加工用途（见第4章）；
- g) 交货状态；
- h) 其他特殊要求。

6 尺寸、外形、重量

6.1 热轧钢棒的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 702—2017 的规定，尺寸精度要求应在合同中注明，未注明时按第 2 组执行。

6.2 银亮钢棒的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 3207—2008 的规定，尺寸精度要求应在合同中注明，未注明时按 11 级执行。

6.3 钢棒以实际重量交货。

7 技术要求

7.1 化学成分

7.1.1 钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1 的规定。

表 1 化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%									
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	V
F19MnVS	0.15~ 0.22	0.15~ 0.80	1.15~ 1.60	≤ 0.025	0.020~ 0.065	≤ 0.30	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.05	0.08~ 0.20
F30MnVS	0.26~ 0.33	0.15~ 0.80	1.15~ 1.60	≤ 0.025	0.020~ 0.065	≤ 0.30	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.05	0.08~ 0.20
F38MnS	0.32~ 0.41	0.15~ 0.80	1.15~ 1.60	≤ 0.025	0.020~ 0.065	≤ 0.30	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.05	—
F38MnVS	0.32~ 0.41	0.15~ 0.80	1.15~ 1.60	≤ 0.025	0.020~ 0.065	≤ 0.30	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.05	0.08~ 0.20
F40MnVS	0.37~ 0.44	0.15~ 0.80	1.15~ 1.60	≤ 0.025	0.020~ 0.065	≤ 0.30	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.05	0.08~ 0.20
F45MnVS	0.42~ 0.49	0.15~ 0.80	1.15~ 1.60	≤ 0.025	0.020~ 0.065	≤ 0.30	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.05	0.08~ 0.20
F49MnVS	0.44~ 0.52	0.15~ 0.80	0.70~ 1.10	≤ 0.025	0.020~ 0.065	≤ 0.30	≤ 0.25	≤ 0.20	≤ 0.05	0.08~ 0.20

为了保证钢棒的力学性能，允许添加氮，推荐氮含量为0.008%~0.020%。

注：牌号与ISO 11692:1994的牌号对照参见附录A。

7.1.2 经供需双方协商，并在合同中注明，可以用铌或钛代替部分或全部钒含量。在部分代替情况下，钒的下限含量应由供需双方协商。

7.1.3 经供需双方协商，并在合同中注明，可提供硼、铅、砷、锡、锑、铋元素含量。

7.1.4 钢棒的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.2 制造方法

7.2.1 钢应采用电炉（或转炉）冶炼，经LF炉精炼，并经VD或RH真空处理。

7.2.2 钢棒的压缩比应不小于6。

7.3 交货状态

钢棒以热轧或银亮状态交货，具体交货状态应在合同中注明。

7.4 力学性能

7.4.1 公称直径不大于60 mm的直接切削加工用钢棒，其力学性能应符合表2的规定。公称直径大于60 mm的钢棒，其力学性能应符合下列规定：

- 公称直径 $>60\text{ mm}\sim 100\text{ mm}$ 的钢棒，允许其断后伸长率、断面收缩率较表2的规定绝对值分别降低1%、5%；
- 公称直径 $>100\text{ mm}\sim 150\text{ mm}$ 的钢棒，允许其断后伸长率、断面收缩率较表2的规定绝对值分别降低2%、10%；
- 公称直径 $>150\text{ mm}\sim 180\text{ mm}$ 的钢棒，允许其断后伸长率、断面收缩率较表2的规定绝对值分别降低3%、15%。

表2 力学性能

牌号	下屈服强度 R_{eL}/MPa	抗拉强度 R_m/MPa	断后伸长率 $A/\%$	断面收缩率 $Z/\%$	冲击吸收能量 KU_2/J
F19MnVS	≥ 390	≥ 600	≥ 16	≥ 32	≥ 60
F30MnVS	≥ 450	≥ 700	≥ 14	≥ 30	≥ 42
F38MnS	≥ 450	≥ 750	≥ 14	≥ 30	≥ 20
F38MnVS	≥ 520	≥ 800	≥ 12	≥ 25	≥ 35
F40MnVS	≥ 550	≥ 820	≥ 12	≥ 25	≥ 30
F45MnVS	≥ 580	≥ 850	≥ 10	≥ 20	≥ 28
F49MnVS	≥ 450	≥ 780	≥ 8	≥ 20	≥ 24

7.4.2 热压力加工用钢棒力学性能的制样方式和性能指标要求由双方协商确定。

7.5 低倍

7.5.1 钢棒的横截面酸浸低倍组织试片上不应有目视可见的缩孔残余、气泡、翻皮、裂纹、白点、夹杂。直接切削加工用钢棒允许有不超表面缺陷允许深度的皮下夹杂等缺欠。

7.5.2 钢棒的酸浸低倍组织合格级别应符合表3的规定。

表3 低倍组织合格级别

一般疏松	中心疏松	中心偏析	锭型偏析
级别，不大于			
2.0	2.0	2.0	2.0

7.6 非金属夹杂物

钢棒应进行非金属夹杂物检验，其合格级别应符合表4的规定。

表4 非金属夹杂物合格级别

A类		B类		C类		D类		DS类
细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	
级别，不大于								
4.0	3.0	2.0	1.5	0.5	0.5	1.5	1.5	2.0

7.7 晶粒度

钢棒应检验晶粒度，其中热压力加工用钢棒检验奥氏体晶粒度，直接切削加工用钢棒检验实际晶粒度，其合格级别应为4级或更细。

7.8 脱碳层

7.8.1 热压力加工用钢棒应检验钢棒的脱碳层，每边总脱碳层深度不大于钢棒公称直径的1.0%。

7.8.2 直接切削加工用钢棒应检验钢棒的脱碳层，每边总脱碳层深度由供需双方协商。

7.8.3 银亮钢棒表面不应有脱碳层。

7.9 超声检测

钢棒应进行超声检测，其合格级别为 GB/T 4162—2008 中 B 级。

7.10 表面质量

7.10.1 热压力加工用钢棒的表面不应有深度超过0.2 mm的裂纹、结疤、折叠及夹渣。如有上述缺陷应清除。清除深度从钢棒实际尺寸算起不超过其尺寸公差之半，清除宽度不小于深度的5倍，同一截面达到最大清除深度应不多于1处。允许有从实际尺寸算起不超过尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点及深度不超过0.2 mm的小裂纹存在。

7.10.2 直接切削加工用钢棒的表面允许存在从公称尺寸算起深度不超过钢棒公称尺寸负偏差的局部缺欠。

7.10.3 银亮钢棒表面应洁净、光滑，不应有裂纹、发纹、折叠、刮痕、凹面、结疤、锈蚀和氧化皮等外部缺陷，允许存在深度不超过公差之半的个别轻微划痕和螺旋纹。

7.11 特殊要求

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应有下列特殊要求的钢棒：

- a) 增加碳当量的要求；
- b) 加严脱碳层的要求；
- c) 加严超声检测的要求；
- d) 检验显微组织；
- e) 其他。

8 试验方法

8.1 钢的化学成分分析应按GB/T 4336、GB/T 20123或通用的方法进行，仲裁时按GB/T 223.3、GB/T 223.4、GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.29、GB/T 223.31、GB/T 223.37、GB/T 223.47、GB/T 223.50、GB/T 223.53、GB/T 223.54、GB/T 223.59、GGB/T 223.68、GB/T 223.71、GB/T 223.72、GB/T 223.75、GB/T 223.76、GB/T 223.79、GB/T 223.80、GB/T 223.82、GB/T 223.86的规定进行。

8.2 每批钢棒的检验项目及检验方法应符合表5的规定。

表5 检验项目、取样数量、取样部位及检验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	检验方法
1	化学成分	1个/炉	GB/T 20066	按8.1的规定
2	氮含量	1个/批	任一根钢棒	GB/T 20124
3	拉伸	2个/批	不同根钢棒, GB/T 2975	GB/T 228.1
4	低倍	2个/批	不同根钢棒	GB/T 226, GB/T 1979
5	非金属夹杂物	2个/批	不同根钢棒	GB/T 10561—2005中A法
6	晶粒度	1个/批	任一根钢棒	GB/T 6394
7	脱碳层	2个/批	不同根钢棒	GB/T 224
8	超声检测	逐根	—	GB/T 4162—2008
9	表面质量	逐根	—	目视
10	尺寸、外形	逐根	—	卡尺、千分尺
11	显微组织	2个/批	不同根钢棒	GB/T 13298, GB/T 13299

9 检验规则

9.1 检查和验收

9.1.1 钢棒出厂的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

9.1.2 供方应保证交货的钢棒符合本文件或合同的规定,必要时,需方有权对本文件或合同所规定的任一检验项目进行检查和验收。

9.2 组批规则

钢棒应按批检验和验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一尺寸、同一交货状态的钢棒组成。

9.3 取样数量和取样部位

每批钢棒的取样数量和取样部位应符合表5的规定。

9.4 复验和判定规则

9.4.1 钢棒的复验与判定规则按 GB/T 17505 的规定执行。

9.4.2 供方若能保证钢棒合格时,对同一炉号的钢棒的低倍组织、非金属夹杂物、力学性能的检验结果,允许以大代小。

9.4.3 钢棒的检验结果应采用修约值比较法修约到与规定值本位数字所标识的数位相一致,其修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

10 包装、标志和质量证明书

钢棒的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的有关规定。

附录 A
(资料性)

本文件与ISO 11692:1994牌号对照

A.1 本文件牌号与ISO 11692:1994牌号的对照见表A.1。

表 A.1 本文件牌号与 ISO 11692:1994 牌号对照表

序号	本文件牌号	ISO 11692:1994牌号
1	F19MnVS	19MnVS6
2	F30MnVS	30MnVS6
3	F38MnS	—
4	F38MnVS	38MnVS6
5	F40MnVS	—
6	F45MnVS	—
7	F49MnVS	—

参考文献

[1] ISO 11692:1994 Ferritic-pearlitic engineering steels for precipitation hardening from hot-working temperatures

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示