

# 中华人民共和国国家标准

## 高速工具钢棒技术条件

High speed tool steel bars—  
Technical requirements

UDC 669.14  
.018.25

GB 9943—88

### 1 主题内容及适用范围

本标准规定了高速工具钢棒的尺寸及其允许偏差、技术要求、试验方法、验收规则及包装、标志、质量证明书等要求。

本标准适用于不大于120 mm 的热轧、锻制、剥皮、冷拉及银亮高速工具钢棒,其化学成分同样适用于锭、坯。

### 2 引用标准

- GB 702 热轧圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 908 锻制圆钢和方钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 905 冷拉圆钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 906 冷拉方钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 3207 银亮钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB 911 工具钢热轧及锻制扁钢品种
- GB 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB 231 金属布氏硬度试验方法
- GB 230 金属洛氏硬度试验方法
- GB 1814 钢材断口检验法
- GB 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- YB 28 金属显微组织检验法

### 3 尺寸、外形

#### 3.1 尺寸及其允许偏差

##### 3.1.1 热轧钢材的尺寸及其允许偏差应符合下列规定:

- 1组:按 GB 702中1组规定;
- 2组:按 GB 702中2组规定。

根据需方要求可供应公差相同正偏差大负偏差小的钢材,此时应视为同一精度等级。

##### 3.1.2 锻制钢材的尺寸及其允许偏差应符合 GB 908中1组的规定。

##### 3.1.3 剥皮钢材的尺寸及其允许偏差应符合表1的规定。

表 1

mm

规 格	允 许 偏 差	
	1组(h11)	2组(h12)
8~10	+0.09	+0.15
>10~18	+0.11	+0.18
>18~30	+0.13	+0.21
>30~50	+0.16	+0.25
>50~80	+0.19	+0.30
>80~120	+0.22	+0.35

3.1.4 冷拉圆、方钢尺寸及其允许偏差应分别符合 GB 905、GB 906中 h11级的规定。

3.1.5 热轧、锻制扁钢尺寸及其允许偏差应符合 GB 911的规定。

3.1.6 银亮钢材尺寸及其允许偏差应符合 GB 3207的规定。

3.2 不圆度及不方度

3.2.1 热轧钢材的不圆度及不方度应符合 GB 702的规定。

3.2.2 锻制钢材的不圆度及不方度应符合 GB 908的规定。

3.2.3 冷拉钢材的不圆度及不方度应分别符合 GB 905、GB 906的规定。

3.2.4 剥皮及银亮钢材的不圆度不得大于直径允许公差的0.5倍。

3.3 钢材长度

3.3.1 钢材一般长度应符合下列规定：

1组：按相应标准规定，但不允许有短尺；

2组：按相应标准规定。

3.3.2 按定尺、倍尺交货的钢材其长度偏差应符合下列规定：

1组：允许偏差为+25 mm，精确定尺允许偏差为+10 mm；

2组：允许偏差应符合相应标准的规定。

3.4 弯曲度

钢材弯曲度应符合表2的规定。

表 2

类 别	标 准 等 级			
	1组		2组	
	每米弯曲度,mm	总弯曲度,%	每米弯曲度,mm	总弯曲度,%
	不大于			
热轧、锻制	2	0.2	4	0.4
冷拉、剥皮、银亮	1	0.1	2	0.2

3.5 钢材端部

钢材端部应平整，不得有马蹄头和飞刺，端头切斜度应符合下列规定：

1组：不大于钢材公称尺寸10%；

2组：不大于钢材公称尺寸15%。

4 技术要求

4.1 牌号及化学成分

## 4.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼成分)应符合表3的规定。

表 3

%

序号	牌 号	化 学 成 分									
		C	Mn	P	S	Si	Cr	V	W	Mo	Co
1	W18Cr4V	0.70~ 0.80	0.10~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.40	3.80~ 4.40	1.00~ 1.40	17.50~ 19.00	≤0.30	—
2	W18Cr4VCo5	0.70~ 0.80	0.10~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.40	3.75~ 4.50	0.80~ 1.20	17.50~ 19.00	0.40~ 1.00	4.25~ 5.75
3	W18Cr4V2Co8	0.75~ 0.85	0.20~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.40	3.75~ 5.00	1.80~ 2.40	17.50~ 19.00	0.50~ 1.25	7.00~ 9.50
4	W12Cr4V5Co5	1.50~ 1.60	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.15~ 0.40	3.75~ 5.00	4.50~ 5.25	11.75~ 13.00	≤1.00	4.75~ 5.25
5	W6Mo5Cr4V2	0.80~ 0.90	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.45	3.80~ 4.40	1.75~ 2.20	5.50~ 6.75	4.50~ 5.50	—
6	CW6Mo5Cr4V2	0.95~ 1.05	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.45	3.80~ 4.40	1.75~ 2.20	5.50~ 6.75	4.50~ 5.50	—
7	W6Mo5Cr4V3	1.00~ 1.10	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.45	3.75~ 4.50	2.25~ 2.75	5.00~ 6.75	4.75~ 6.50	—
8	CW6Mo5Cr4V3	1.15~ 1.25	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.45	3.75~ 4.50	2.75~ 3.25	5.00~ 6.75	4.75~ 6.50	—
9	W2Mo9Cr4V2	0.97~ 1.05	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.55	3.50~ 4.00	1.75~ 2.25	1.40~ 2.10	8.20~ 9.20	—
10	W6Mo5Cr4V2Co5	0.80~ 0.90	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.45	3.75~ 4.50	1.75~ 2.25	5.50~ 6.50	4.50~ 5.50	4.50~ 5.50
11	W7Mo4Cr4V2Co5	1.05~ 1.15	0.20~ 0.60	≤0.030	≤0.030	0.15~ 0.50	3.75~ 4.50	1.75~ 2.25	6.25~ 7.00	3.25~ 4.25	4.75~ 5.75
12	W2Mo9Cr4VCo8	1.05~ 1.15	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.15~ 0.65	3.50~ 4.25	0.95~ 1.35	1.15~ 1.85	9.00~ 10.00	7.75~ 8.75
13	W9Mo3Cr4V	0.77~ 0.87	0.20~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.40	3.80~ 4.40	1.30~ 1.70	8.50~ 9.50	2.70~ 3.30	—
14	W6Mo5Cr4V2Al	1.05~ 1.20	0.15~ 0.40	≤0.030	≤0.030	0.20~ 0.60	3.80~ 4.40	1.75~ 2.20	5.50~ 6.75	4.50~ 5.50	Al: 0.80 ~1.20

注：① 根据双方协议可供应钒含量为1.60%~2.20%的W6Mo5Cr4V2钢。

② 钢中残余铜含量应不大于0.25%，残余镍含量应不大于0.30%。

③ 根据需方要求，为改善钢的切削加工性能，其含硫量可规定为0.06%~0.15%。

④ 在钨系高速钢中，钼含量允许到1.0%。钨钼二者关系，当钼含量超过0.30%时，钨含量应减少，在钼含量超过0.3%的部分，每1%的钼代替2%的钨，在这种情况下，在钢号的后面加上“Mo”。

⑤ 电渣钢的硅含量下限不限。

## 4.1.2 钢材的化学成分允许与表3有表4规定的偏差。

表 4

%

化学元素	适用范围	允许偏差
C		±0.01
Cr		±0.05
W	≤10	±0.10
	>10	±0.20
V		±0.05
Mo	≤6	±0.05
	>6	±0.10
Co		±0.15
Si		±0.05
Mn		+0.04

## 4.2 冶炼方法

钢应用电炉或其他适宜的方法冶炼。

## 4.3 交货状态

热轧、锻制、冷拉钢棒以退火状态交货,或热轧、锻制钢棒退火后再经其他加工方法(剥皮、轻拉、磨光或抛光等)加工后交货。

## 4.4 硬度

交货状态钢材的硬度及试样淬回火硬度应符合表5的规定。

表 5

序号	牌 号	交货硬度 HB 不大于		试样热处理制度及淬回火硬度					
		其他加工方法	退火	预热温度	淬火温度, °C		淬火剂	回火温度 °C	HRC 不小于
					盐浴炉	箱式炉			
1	W18Cr4V	269	255	820~870	1270~1285	1270~1285	油	550~570	63
2	W18Cr4VCo5	285	269	820~870	1270~1290	1280~1300	油	540~560	63
3	W18Cr4V2Co8	302	285	820~870	1270~1290	1280~1300	油	540~560	63
4	W12Cr4V5Co5	293	277	820~870	1220~1240	1230~1250	油	530~550	65
5	W6Mo5Cr4V2	262	255	730~840	1210~1230	1210~1230	油	540~560	63(箱式炉)
									64(盐浴炉)
6	CW6Mo5Cr4V2	269	255	730~840	1190~1210	1200~1220	油	540~560	65
7	W6Mo5Cr4V3	269	255	730~840	1190~1210	1200~1220	油	540~560	64
8	CW6Mo5Cr4V3	269	255	730~840	1190~1210	1200~1220	油	540~560	64
9	W2Mo9Cr4V2	269	255	730~840	1190~1210	1200~1220	油	540~560	65
10	W6Mo5Cr4V2Co5	285	269	730~840	1190~1210	1200~1220	油	540~560	64
11	W7Mo4Cr4V2Co5	285	269	730~840	1180~1200	1190~1210	油	530~550	66
12	W2Mo9Cr4VCo8	285	269	730~840	1170~1190	1180~1200	油	530~550	66
13	W9Mo3Cr4V	269	255	820~870	1210~1230	1220~1240	油	540~560	63(箱式炉)
									64(盐浴炉)

续表 5

序号	牌 号	交货硬度 HB 不大于		试样热处理制度及淬回火硬度					
		其他加工 方法	退火	预热温度	淬火温度, C		淬火剂	回火温度 C	HRC 不小于
					盐浴炉	箱式炉			
14	W6Mo5Cr4V2Al	285	269	820~870	1230~1240	1230~1240	油	540~560	65

注：回火温度为550~570℃时，回火2次，每次1h；回火温度为540~560℃时，回火2次，每次2h；回火温度为530~550℃时，回火3次，每次2h。

#### 4.5 宏观组织

##### 4.5.1 低倍组织

钢材的低倍组织不得有肉眼可见的缩孔、气泡、翻皮、内裂和夹杂。并按 GB 1979 评定中心疏松、一般疏松和偏析，其合格级别应符合表6的规定。

表 6

名 称	尺 寸, mm	合格级别不大于
中心疏松 一般疏松 偏 析	≤120	1

##### 4.5.2 断口

钢材不得有萘状断口，供方若能保证无萘状断口可不作检验。

#### 4.6 共晶碳化物不均匀度

钢材应按本标准所附第一、二级别图检验共晶碳化物不均匀度，其合格级别应符合表7的规定。钨系钢号按第一级别图，钨钼系钢号按第二级别图。且不得有不变形或少变形的共晶碳化物存在。

表 7

直径或边长 mm	共晶碳化物不均匀度(级) 不大于
≤40	3
>40~60	4
>60~80	5
>80~100	6
>100~120	7

#### 4.7 脱碳

钢材每边总脱碳层(铁素体+过渡层)的深度应符合下列规定：

##### a. 热轧及锻制钢材：

钨系钢号： $\leq 0.30 + 1\% D$ ；

钨钼系钢号： $\leq 0.40 + 1.3\% D$ ；

W9Mo3Cr4V： $\leq 0.35 + 1.1\% D$ 。

##### b. 冷拉钢材：

钨系钢号： $\leq 1.0\% D$ ；

钨钼系钢号： $\leq 1.3\% D$ 。

##### c. 剥皮、银亮钢材不得有脱碳层。

注：① D 为圆钢公称直径或方钢公称边长。

② 热轧、锻制扁钢的脱碳层深度按其相同面积方钢的边长计算

## 4.8 表面质量

4.8.1 供压力加工用的热轧和锻制钢材,不得有肉眼可见的裂纹、折叠、结疤和夹杂。如有上述缺陷必须清除,清除深度从钢材实际尺寸算起应符合表8的规定,清除宽度不小于深度的5倍。深度在公差之半范围内的其他轻微表面缺陷可不清除。

表 8 mm

钢材截面尺寸	同截面允许清除深度
<80	公差之半
80~120	公差

4.8.2 供切削加工用的热轧和锻制钢材,表面允许有从钢材公称尺寸算起深度不大于表9规定的局部缺陷,但缺陷深度应不使钢材小于允许的最小尺寸。

表 9 mm

钢材截面尺寸	局部缺陷允许深度
<80	公差之半
80~120	公差

4.8.3 冷拉钢材表面应洁净、光滑,不得有裂纹、折叠、结疤、发纹、夹杂和氧化铁皮。经退火的冷拉钢材表面允许有氧化色或轻微氧化层,钢材表面允许有深度不大于从实际尺寸算起的该尺寸公差的麻点、个别划痕、凹面、黑斑和润滑剂痕迹等轻微表面缺陷。

4.8.4 剥皮钢和银亮钢表面不得有肉眼可见的任何影响使用的缺陷。

## 4.9 特殊要求

根据供需双方协商可进行晶粒度、大块角状碳化物和非金属夹杂物等项检验。其取样方法、取样部位、试样数量、试验方法及合格级别由供需双方协商确定。

## 5 试验方法

钢材各项检验的取样数量、取样要求、试验方法应符合表10的规定。

表 10

序号	检验项目	试验方法	取样要求	取样个数 个
1	化学成分	GB 223	每炉罐	1
2	脱碳层	GB 224	不同支钢材	3
3	退火硬度	GB 231	不同支钢材	3
4	试样淬回火硬度	GB 230	不同支钢材	2
5	低倍组织	GB 1979	相当于钢锭头部不同支钢材或钢坯	2
6	萘状断口	GB 1814 <sup>1)</sup>	不同支钢材	2
7	共晶碳化物不均匀度	YB 28 <sup>2)</sup>	不同支钢材	2
8	尺寸	卡尺、千分尺、样板	交货状态钢材	逐支
9	表面	宏观	交货状态钢材	逐支

注: 1) 检验钢材萘状断口应按表5规定的温度淬火后进行。

2) 检验钢材共晶碳化物不均匀度时,试样按表5规定的热处理制度淬火,并在680~700℃回火1~2h,检验部位按下述规定,从钢材上切取厚度为10~12mm的横向试样,在圆试样直径或方试样和扁试样对角线四分之一处检验纵向共晶碳化物不均匀度。

## 6 验收规则

### 6.1 检查和验收

钢材的检查和验收由供方技术监督部门进行。

### 6.2 组批规则

钢材应成批验收,每批钢材应由同一炉罐号、同一加工方法、同一尺寸、同一热处理炉次的钢材组成。

### 6.3 取样数量

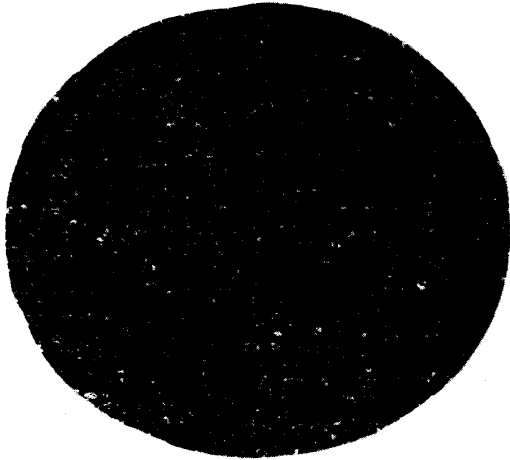
钢材检验的取样数量按表10的规定。

### 6.4 复验和判定规则

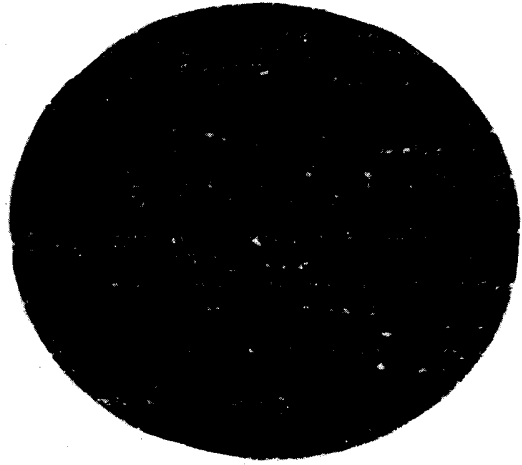
钢材复验与判定规则应按 GB 2101的规定。钢材的低倍组织允许以坯代材、以大代小。

## 7 包装、标志及质量证明书

钢材的包装、标志及质量证明书按 GB 2101的规定。



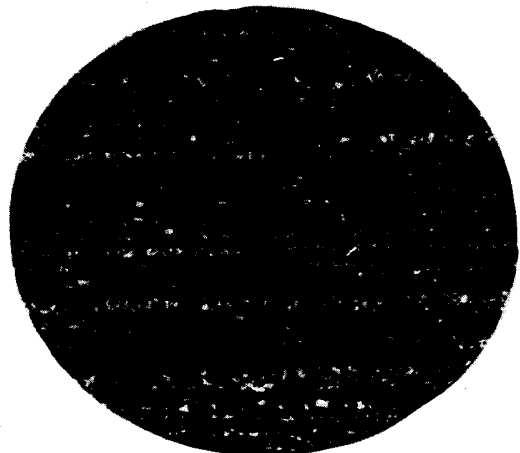
1级



2级



网系 3级



带系 3级



网系 4级



带系 4级

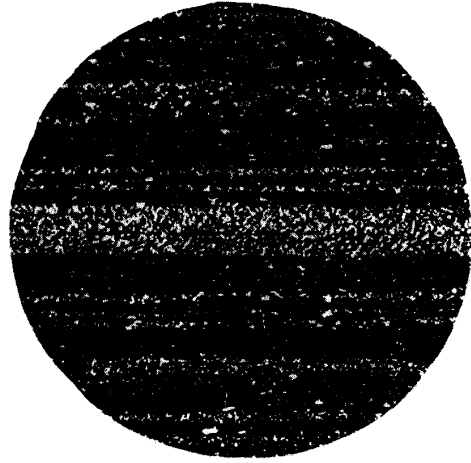
第一级别图

钨系共晶碳化物不均匀度评级图(100×)





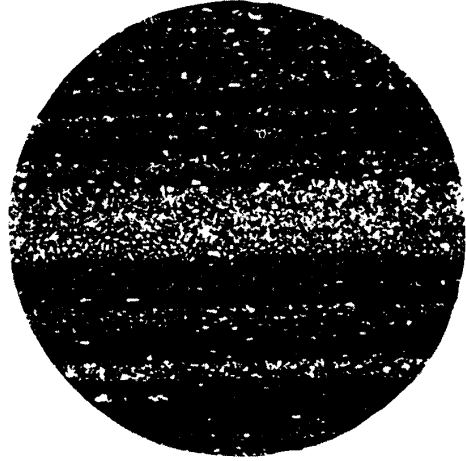
网系 5级



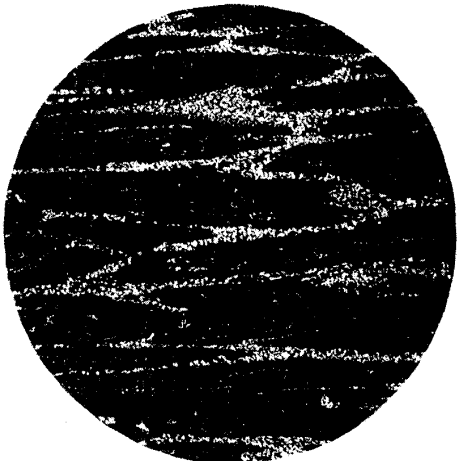
带系 5级



网系 6级



带系 6级

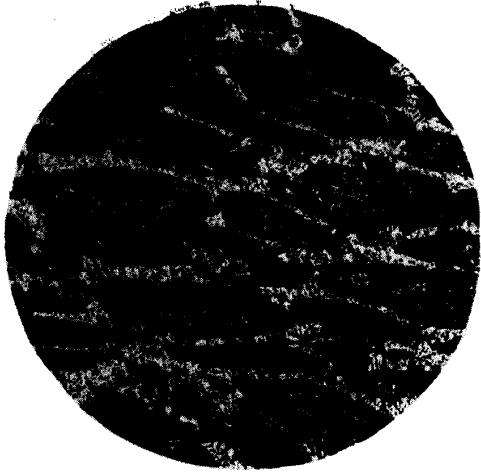


网系 7级



带系 7级

续图

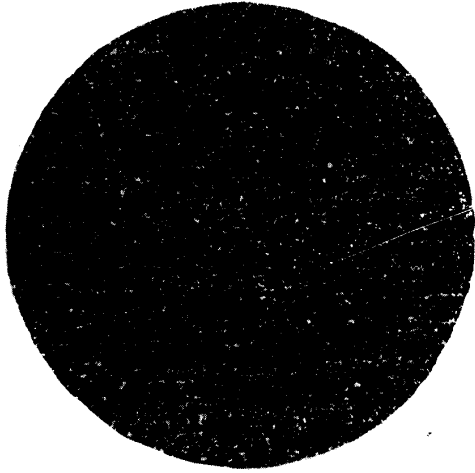


网系 8级



带系 8级

续图



1级



2级



网系 3级



带系 3级



网系 4级



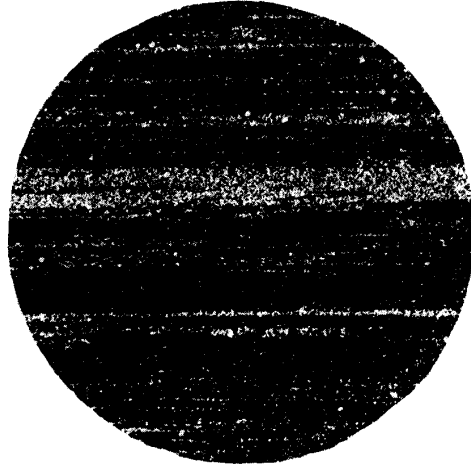
带系 4级

第二级别图

钨钼系共晶碳化物不均匀度评级图(100×)



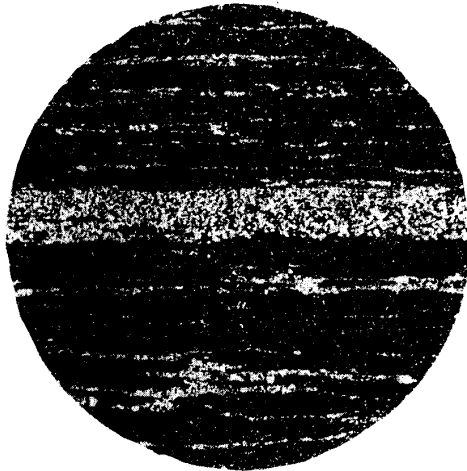
网系 5级



带系 5级



网系 6级



带系 6级

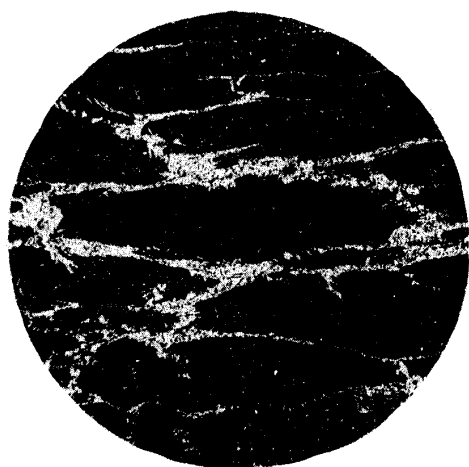


网系 7级



带系 7级

续图



网系 8级



带系 8级

续图

**附加说明：**

本标准由大连钢厂、冶金工业部情报标准研究总所起草。

本标准主要起草人韩希仁、冯书亭、邓玉昆、何成修、吕富阳、孙旻。

自本标准实施之日起，原 YB 12—77《高速工具钢技术条件》、YB(T)2—80《高速工具钢》和 YJG84《高速工具钢临时供货协议》作废。

本标准水平等级标记

外形、尺寸及允许偏差达到1组规定者标记 GB 9943—88 Y

外形、尺寸及允许偏差达到2组规定者标记 GB 9943—88 I