

---

# 《喷射成形高速工具钢》

## 团体标准编制说明

### 一、任务来源

本标准由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会2018年第三批团体标准制修订计划，由河冶科技股份有限公司、冶金工业规划研究等单位共同参与起草，计划于2019年完成《喷射成形高速工具钢》标准的制定工作。

### 二、制定本标准的目的和意义

随着《中国制造2025》战略的实施，我国制造业迎来新的历史发展机遇。2017年我国第二产业增加值334623亿元，增长6.1%，第二产业增加值比重为40.5%。2017年全部工业增加值279997亿元，比上年增长6.4%，规模以上工业增加值增长6.6%。其中装备制造业增加值增长11.3%，占规模以上工业增加值的比重为32.7%。

目前，我国经济由高速增长阶段逐步转向高质量发展阶段，机械制造行业也逐渐向智能化、高速化、高精密度化和绿色化发展，对于机械零部件加工设备的节能节材属性、精度和力学性能也都提出了新的要求。高速切削具有生产效率高、表面精度高、避免工件受热产生翘曲等优点，同时对刀具材料的红硬性、耐磨性、强度等性能要求较为苛刻。

高速切削刀具采用的材料为高速工具钢，其碳化物的种类、数量、尺寸、分布等是决定性能的关键因素，受到制备工艺影响较大。按照技术划分，高速工具钢的制备工艺可以分为传统铸造、电渣重熔、粉末冶金和喷射成形四种，其中喷射成形工艺是一种融合了传统铸造和粉末冶金优点的冶金技术，可以有效控制钢材微观组织和性能，成品率高、工艺流程短、成本低；但是，沉积态坯件总有一定量的疏松，

---

需要通过挤压等方式进一步处理。

现行标准《高速工具钢》（GB/T 9943-2008），适用于截面尺寸（直径、边长、厚度或对边距离）不大于250mm的热轧、锻制、冷拉等高速工具钢棒（圆钢、方钢、扁钢、六角钢等的总称）、盘条及银亮钢棒。现有大截面产品，如公称直径为300mm的锻制、轧制、冷拉圆钢、方钢、扁钢和银亮材等，对于微观组织、化学成分、表面质量、非金属夹杂、力学性能等指标提出了新的要求，现行标准已不能完全满足市场需求，指导生产。本项目制定的喷射成形高速工具钢是在现行《高速工具钢》（GB/T 9943-2008）标准基础上，结合大截面高速工具钢棒实际生产及用户需求，细化并提高指标水平，引领行业发展，满足下游用钢产业发展需求。

### 三、标准编制过程及计划

2019年3月~2019年5月：提出制定标准项目，并进行了标准立项征求意见和论证工作；

2019年5月：中国特钢企业协会发布了项目计划；

2019年5月~6月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作。

2019年6月：完成了标准制定提纲、标准草案，并进行了工作组内征求意见和讨论。

2019年6月~2019年8月：召开了标准启动会，围绕标准草案进行了讨论，并按照与会意见和建议进行了修改，形成了征求意见稿并发出征求意见。

2019年8月~2019年9月：完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2019年9月~2019年11月：完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2019年11月~2019年12月：完成该标准发布、实施。

### 四、标准编制原则

---

充分考虑国家高速工具钢产业的发展战略和发展趋势，通过标准化推行国家的产业发展政策，体现行业的发展方向和行业的科技发展水平。

以满足我国高速切削加工产业的需要和发展为前提，体现目前国内高速切削用钢的实物质量水平，提高标准的市场适应能力。

从下游用钢企业的实际需求出发，确定喷射成形高速工具钢的各项技术指标，充分考虑彼此之间的联系和影响。

## 五、标准的研究思路及内容

### （一）编制思路

《喷射成形高速工具钢》的设计与编制主要以问题与需求为导向，切实从高速切削刀具的生产制造需要出发，进一步细化、补充和完善技术指标，增强原料生产企业对下游用户的服务意识，强化细分领域标准的指导意义。通过制定科学、合理、全面、可操作的标准，为高速切削刀具用钢领域的健康、科学、可持续发展指明方向。

本标准在参考《高速工具钢》（GB/T 9943-2008）标准基础上，结合大截面高速工具钢实际生产及用户需求，对技术指标进行了加严和扩展。本标准重点突出了大截面高速工具钢产品在生产制造过程中的特殊要求，增强原料生产制造商与下游用户的联系，使标准更具有针对性和实用性。

### （二）标准技术框架

本标准包含以下部分：

前言

1. 范围
2. 规范性引用文件
3. 订货内容
4. 尺寸、外形、重量及允许偏差
5. 技术要求

- 
6. 试验方法
  7. 检验规则
  8. 包装、标志及质量证明书

## 附录 A (规范性附录) 喷射成形高速钢共晶碳化物不均匀度评定方法

### (三) 标准技术内容

#### 1. 范围

本标准规定了喷射成形工艺生产的高速工具钢的订货内容、尺寸、外形及其允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等。

本标准适用于喷射成形工艺生产的公称直径或边长不大于400mm的锻制、轧制、冷拉高速工具钢棒(圆钢、方钢、扁钢等的总称,以下简称钢棒)、盘条及银亮钢棒。

#### 2. 规范性引用标准

按《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》(GB/T 1.1-2009)的有关规定。

#### 3. 牌号表示方法

给出了喷射成形高速工具钢的牌号表示方法。

#### 4. 订货内容

根据实际订货需求情况,确定订货内容如下:

- a) 标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 交货状态;
- e) 尺寸;
- f) 冶炼方法;
- g) 使用加工方法;

h) 订购的数量（重量或支数）；

i) 选择性要求；

j) 其他特殊要求。

## 5. 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 热轧钢棒的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 1299-2014 中第 5.1 条款的规定。

5.2 锻制钢棒的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 1299-2014 中第 5.2 条款的规定。

5.3 热轧盘条的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 14981 的规定。

5.4 冷拉钢棒的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 905-1994 的 h11 级规定。需方如要求其他组别尺寸允许偏差应在合同中注明。

5.5 银亮钢棒的尺寸、外形及其允许偏差应符合 GB/T 3207-2008 的 11 级规定，正偏差交货。需方如要求其他组别尺寸允许偏差应在合同中注明。

5.6 钢材一般按实际重量交货。

5.7 经双方协议并在合同中注明，钢材的尺寸、外形、重量及允许偏差可另行规定。

## 6 技术要求

### 6.1 牌号及化学成分

本标准在 GB/T 9943-2008 有关规定的基础上，结合喷射成形的生产工艺和高速切削刀具生产加工用高速工具钢的牌号需求，给出了相应的钢材牌号及化学成分，并限定了成品化学成分允许偏差。同时，对于 Co 元素的规定化学成分上限值作出规定（ $\leq 0.5\%$ ）。化学成分要求见下表。

序号	牌号	化学成分（质量分数），%									
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	W	Co
1	SF620	0.91~0.98	$\leq$ 0.70	$\leq$ 0.50	$\leq$ 0.03	$\leq$ 0.03	4.00~ 4.60	4.90~ 5.50	1.90~ 2.30	5.90~ 6.50	$\leq$ 0.5

2	SF630	1.25~1.35			0	0	4.0~ 4.6	5.0~ 5.7	2.9~ 3.2	5.6~ 6.0	≤ 0.5
3	SF640	1.30~1.40					4.00~ 4.50	4.70~ 5.20	3.80~ 4.40	5.10~ 5.60	≤0.5
4	SF758	1.53~1.67					4.30~ 5.10	1.80~ 2.50	4.50~ 5.30	9.50~ 11.00	7.60~ 8.30
5	SF825K	1.13~1.22					4.00~ 4.60	5.00~ 5.60	1.90~ 2.30	5.50~ 6.10	4.70~ 5.30
6	SF8610	2.10~2.50					4.00~ 4.50	6.70~ 7.30	6.20~ 6.80	6.00~ 6.80	10.10~ 10.80

## 6.2 冶炼方法

本标准明确规定了“钢应经电炉冶炼+喷射成形法制造”。

## 6.3 交货状态

本标准明确规定了“钢材以退火状态交货”。

## 6.4 交货硬度

本标准在 GB/T 9943-2008 有关规定的基础上，充分考虑了喷射成形法工艺特点、典型产品尺寸、国内生产水平实际等因素，结合下游用钢企业生产特点，给出了钢材牌号及交货硬度、热处理制度、淬回火硬度等指标。同时，明确规定了“回火3次，每次至少1h”。具体要求如下表所示。

序号	牌号	交货硬度 (退火态) HBW 不大于	试样检测淬回火硬度及热处理制度				
			预热温度 ℃	淬火温度 ℃	淬火 介质	回火温度 <sup>a</sup> ℃	硬度 <sup>b</sup> HRC 不小于
1	SF620	255	800~850	1200	盐浴或高 压气淬	540~560	64
2	SF630	255		1150			65
3	SF640	280		1200			65
4	SF758	320		1210			66
5	SF825K	280		1190			65
6	SF8610	320		1150			67

<sup>a</sup>回火3次，每次至少1h。

<sup>b</sup> 试样淬回火硬度供方若能保证可不检验。

## 6.5 低倍组织

本标准在 GB/T 9943-2008 有关规定的基础上,明确了“钢材应检验酸浸低倍组织,在酸浸低倍试片上不得有缩孔、气泡、翻皮、疏松、内裂和肉眼可见的夹杂等冶金缺陷,并按 GB/T1979 评定偏析,合格级别应不大于 2.0 级”,并新增了“经供需双方协议,并在合同中注明,可采取其他检验标准,合格级别由双方协商确定”。

## 6.6 共晶碳化物不均匀度

考虑到产品特殊的制造工艺和共晶碳化物不均匀度的新要求,本标准基于大量生产和试验数据,给出了共晶碳化物不均匀度评定规则,详见附录 A(规范性附录)。共晶碳化物不均匀度合格级别应符合下表规定。

序号	牌号	共晶碳化物不均匀度合格级别		
		≤80	>80~120mm	>120mm
1	SF8610	≤3	≤3	≤3
2	其他	≤3	≤4	≤5

## 6.7 大颗粒碳化物尺寸

本标准明确了相应牌号、尺寸钢材的大颗粒碳化物检验方法和最大尺寸。具体要求如下表所示。

序号	牌号	大颗粒碳化物最大尺寸, μm		
		50mm~80mm	>80mm~120mm	>120mm
1	SF8610	≤6	≤8	≤10
2	SF640 SF3758	≤10	≤12	≤16
3	SF825K	≤14	≤16	≤20
4	SF620	≤18	≤20	≤25

## 6.8 非金属夹杂物

钢材应具有高的纯净度,即非金属夹杂物含量应尽量少。生产厂应对每炉钢进行按非金属夹杂物检验,按 7 试验方法规定取样、制样,

按 GB/T 10561 中的 A 法进行评级，具体要求如下表所示。

非金属夹杂物类别	细系 (级别)	粗系 (级别)
A	≤1.5	≤1.0
B	≤2.0	≤1.5
C	≤1.0	≤1.0
D	≤1.5	≤1.0
DS	≤1.5	

### 6.9 脱碳层

本标准在 GB/T 9943-2008 基础上，针对不同尺寸的热轧、锻制钢材脱碳层厚度作出规定并加严，分别为“直径、边长不大于 150mm 的热轧、锻制钢材一边总脱碳层（铁素体 + 过渡层）的深度应不大于  $0.40\text{mm} + 1.3\% D$  (D 为钢材的直径或边长)”；“根据需方要求，经供需双方协议并在合同中注明，扁钢和直径、边长大于 150mm 的热轧、锻制钢材可检验脱碳层”。

### 6.10 表面质量

本标准对供压力加工用、切削加工用的热轧和锻制钢材，在 GB/T 9943-2008 的基础上，提出了“公称尺寸（直径、边长、厚度） $\geq 80\text{mm}$  范围”的局部缺陷允许深度上限。具体要求如下表所示。

#### 供压力加工用

公称尺寸（直径、边长、厚度） mm	局部缺陷允许深度
<80	不大于 公差之半
$\geq 80$	公差

#### 供切削加工用

公称尺寸（直径、边长、厚度） mm	局部缺陷允许深度
<80	不大于 公差之半
$\geq 80$	公差

### 6.11 特殊要求



根据需方要求，可增加特殊检验项目，其检验项目的试验方法、试验数量、评级标准及合格级别均按供需双方协议并在合同中注明。

- a) 特殊化学成分;
- b) 晶粒度
- c) 抗弯性能;
- d) 冲击韧性;
- e) 其它要求。

## 7 试验方法

本标准在 GB/T 9943-2008 的基础上，新增了退火硬度、淬火回火硬度等指标，具体如下表所示。

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	1 个/炉	GB/T 20066	GB/T 223、GB/T 20123、GB/T 4336
2	退火硬度	2 个/批	不同根钢材上	GB/T 231.1
3	淬火回火硬度	2 个/批	不同根钢材上	GB/T 230.1
4	低倍组织	2 个/批	相当于钢锭头部的不同根钢坯或钢材上	GB/T 1979
5	非金属夹杂物	2 个/批	不同根钢材上	GB/T 10561
6	共晶碳化物不均匀度	2 个/批	不同根钢材上	附录 A
7	大颗粒碳化物	2 个/批	不同根钢材上	GB/T 9943 附录 A
8	脱碳层	2 个/批	任一根钢材上	GB/T 224
9	表面质量	逐支	-	目视
10	尺寸	逐支	-	卡尺、千分尺

## 8. 检验规则

本标准规定了钢材检验的取样数量和取样部位，明确了复验与判定规则按 GB/T 2101 的规定，并在 GB/T 9943-2008 的基础上，新增了数值修约内容：“钢材各项检验及检查测量值按修约值比较法进行修约，修约规则应符合 GB/T 8170 的规定”。

## 9. 包装、标志及质量证明书

钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

## 六、标准的应用领域

---

本标准确立了喷射成形高速工具钢的范围、尺寸外形及允许偏差、技术要求、试验方法以及检验规则等，适用于喷射成形高速工具钢的生产和质量管控。同时，结合高速工具钢刀具加工制造过程中的特殊需求，对技术参数进行了优化设计和规定，对下游用户的采购、加工和制造具有科学指导意义。本标准强化了上下游企业的衔接和联系，简化了双方采购合同的复杂性，降低了双方企业的管理成本，有助于产业链的协同与融合。此外，有利于推广喷射成形高速工具钢的推广，帮助企业更好的占领市场。

本标准的实施，顺应了我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，为我国大尺寸喷射成形高速工具钢行业的升级换代提供了有力支撑，使原料生产企业和下游用户对喷射成形高速工具钢的各参数指标有了清晰的了解，引导双方形成合力，推动质量的提升，增强高速切削刀具和高精度机床的生产制造能力。

## **七、标准属性**

本标准属于钢铁行业团体标准。

《喷射成形高速工具钢》标准编制工作组

2019年6月