

# 《高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢》团体标准编制说明

## 一、任务来源

贯彻落实国务院出台的《深化标准化工作改革方案》中发展壮大团体标准的有关要求，制定满足市场和创新需要的团体标准，落实国家关于钢铁行业高质量发展的政策导向，满足生产企业和下游用户对高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢产品标准的实际需求，提出《高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢》团体标准制定项目。

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由江苏沙钢集团淮钢特钢有限公司、冶金工业规划研究院等起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

## 二、制定本标准的目的和意义

扣件是连接钢管和轨枕使其形成轨排的部件，又称中间联结零件。其作用是将钢轨固定在轨枕上，保持轨距和组织钢轨相对于轨枕的纵横向移动，对保持轨道稳定性、可靠性发挥了重要作用。随着我国铁路技术向高速化发展，对扣件材料的性能提出了越来越高的要求，如材料的疲劳性能、纯净度、均匀性、尺寸精度等。

随着我国高速铁路的发展，在原有扣件用弹簧钢热轧盘条的基础上，高速铁路扣件用弹簧钢规格逐步扩大，有越来越多的高速铁路扣件以圆钢为原料进行生产。由于圆钢和盘条形态的不同，造成了尺寸精度、脱碳层、低倍组织、晶粒度、力学性能、非金属夹杂物、表面质量等指标的控制形成了差异。现有高速铁路扣件用弹簧

钢的国家标准有 GB/T 33975-2017《高速铁路扣件用弹簧钢热轧盘条》，该标准仅适用于公称直径 12mm~20mm 的热轧盘条，并不适用于热轧圆钢的技术要求。还有弹簧钢的国家标准 GB/T 1222-2016《弹簧钢》，该标准适用范围涵盖了圆钢、方钢、扁钢和盘条，但由于是弹簧钢的通用标准，其脱碳层、非金属夹杂物、力学性能等无法满足高速铁路扣件用的专用要求，也未对晶粒度进行规定，无法满足高速铁路扣件对热轧圆钢性能指标的实际需要。为了规范高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢的生产和使用，引导提升产品质量水平，填补该产品的标准空白，建议制定高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢团体标准。同时通过该标准的实施应用，有利于扩大产品的应用水平，对高速铁路扣件的质量提升和高速铁路技术的发展具有重要意义。

### 三、标准编制过程

江苏沙钢集团淮钢特钢有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担了《高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工并开展工作。在《高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合国内外高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢生产情况，产品下游用户对高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢的性能要求，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2021 年 2 月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下

简称团标委)秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期,没有委员提出不同意见。

2021年3月,团标委正式下达《高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢》团体标准立项计划(2021年第二批)。团体标准立项后,江苏沙钢集团淮钢特钢有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组,提出了标准编制计划和任务分工,并开始标准编制工作。

2021年4~5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,完成了标准制定提纲、标准草案。

2021年6~7月:召开标准启动会,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。

2021年8月:形成征求意见稿并发出征求意见。

2021年 月:完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2021年 月:完成该标准审定会,根据审定意见修改。

2021年 月:完成标准报批稿,上报中国特钢企业协会审批。

#### 四、标准编制原则

一是满足用户使用需要的原则。力争达到“科学、合理、先进、实用”。二是实践标准供给侧改革的原则。争取实现团体标准的“及时性”、“先进性”和“市场性”的要求。三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上,在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新,在标准中充分体现新产品的技术特点。

#### 五、主要技术内容

##### (一)标准编写格式

本文件内容符合 GB/T 1.1-2020 的规定。

本文件规定了高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢的订货内容、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。

## （二）关于适用范围

本文件适用于公称直径 13mm~22mm 的高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢（以下简称圆钢）。

## （三）关于订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括下列内容：产品名称、本文件编号、牌号、尺寸外形及精度级别、重量（或数量）、特殊要求。

## （四）关于尺寸、外形、重量

### 1. 截面尺寸及允许偏差

圆钢的截面尺寸及允许偏差应符合 GB/T 702-2017 的规定，如合同中未注明执行精度组别，按 2 组精度执行。如客户有更高要求，经供需双方协商，可按 1 组精度交货。

### 2. 长度及允许偏差

圆钢通常长度为 4000mm~9000mm。根据需方要求，可按定、倍尺长度交货，其长度允许偏差为 0~+50mm。

与国家标准 GB/T 702-2017 相比，通常长度在国标范围（2000mm~12000mm）内，长度允许偏差与国标一致。

### 3. 外形

#### （1）弯曲度

圆钢每米弯曲度应不大于 2.5mm，总弯曲度不大于总长度的 0.25%。根据需方要求，经供需双方协商，也可提出更严格的弯曲度要求。

弯曲度与国家标准 GB/T 702-2017 的 1 组要求一致。

## (2) 不圆度和切斜度

圆钢的不圆度应不大于公称直径公差的 50%。圆钢两端的切斜度应不大于公称直径的 15%。

不圆度和切斜度与 GB/T 702 规定保持一致。

## 4. 重量

圆钢按实际重量交货。

### (五) 关于技术要求

#### 1. 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1 的规定。本文件牌号与国外牌号对照参见附录 A。钢中气体元素含量应符合表 2 的规定。钢材的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

GB/T 33975-2017《高速铁路扣件用弹簧钢热轧盘条》对高铁扣件用弹簧钢的牌号和化学成分进行了规定，本标准化学成分与国家标准保持一致，化学成分对比见下表。

牌号		化学成分（质量分数）/%							
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
60Si2Mn	团	0.56~0.64	1.50~2.00	0.70~1.00	≤0.025	≤0.020	≤0.35	≤0.35	≤0.25
	国	0.56~0.64	1.50~2.00	0.70~1.00	≤0.025	≤0.020	≤0.35	≤0.35	≤0.25
60Si2Cr	团	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	≤0.025	≤0.020	0.70~1.00	≤0.35	≤0.25
	国	0.56~0.64	1.40~1.80	0.40~0.70	≤0.025	≤0.020	0.70~1.00	≤0.35	≤0.25

本标准对 O、N、H 气体含量给出了严格要求，而国家标准未限

定气体含量。

## 2. 冶炼方法

钢应采用转炉或电弧炉冶炼，并经炉外精炼和真空脱气处理。

## 3. 交货状态

圆钢以热轧状态交货。

## 4. 力学性能

圆钢的力学性能应符合表 3 的规定。

与国家标准相比，本标准力学性能与 GB/T 1222-2016《弹簧钢》保持一致。与 GB/T 33975《高速铁路扣件用热轧盘条》相比，由于产品规格差异，力学性能无法直接比较。力学性能与两个国标对比见下表。

牌号		抗拉强度Rm MPa	下屈服强度 R <sub>eL</sub> <sup>b</sup> /%	断后伸长率 A/%	断面收缩率 Z/%
60Si2Mn	团标	≥1570	≥1375	≥5.0	≥20
	GB/T 33975	900~1150	—	—	≥30
	GB/T 1222	≥1570	≥1375	≥5.0	≥20
60Si2Cr	团标	≥1765	≥1570	≥6.0	≥20
	GB/T 33975	900~1150	—	—	≥30
	GB/T 1222	≥1765	≥1570	≥6.0	≥20

## 5. 显微组织

圆钢的显微组织应为珠光体+铁素体，不得有马氏体或贝氏体等影响使用的组织。与国家标准一致。

## 6. 低倍组织

圆钢的横截面酸浸低倍组织试片上不应有目视可见的缩孔、裂

纹、分层、白点、气泡、翻皮、夹杂和晶间裂纹等有害缺陷。圆钢的横截面酸浸低倍组织合格级别应符合表 4 的规定。如供方能保证低倍检验合格，可采用超声检测法或其他无损检验法代替酸浸低倍检验。低倍组织与国家标准对比见下表。

	中心疏松	一般疏松	中心偏析 <sup>a</sup>	锭形偏析
团标	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0
GB/T 33975	≤1.5	≤1.5	≤1.5	—
GB/T 1222	≤2.0	≤2.0	≤2.0	≤2.0

<sup>a</sup>仅适用于连铸钢

与 GB/T 33975 相比，本标准增加了锭型偏析要求，中心疏松、一般疏松、中心偏析要求均比国家标准加严 0.5 级。与 GB/T 1222 相比，中心疏松、一般疏松、中心偏析、锭形偏析均加严了 1 级。为便于实际应用，本标准增加了若供方保证低倍组织，可采用超声检测等方法代替酸浸低倍的条款。

## 7. 脱碳层

应对圆钢进行脱碳层深度检验，圆钢一边总脱碳层（完全脱碳层+部分脱碳层）深度应符合表 5 的规定，其中完全脱碳层深度应不大于 0.04mm。

本标准脱碳层深度与公称直径相对值的要求比 GB/T 33975 略有加严，比 GB/T 1222 大幅加严。脱碳层深度绝对值不大于 0.04mm 的要求与 GB/T 33975 保持一致。本标准与国家标准对比见下表。

标准	公称直径	总脱碳层深度
团体标准	13~14	≤1.0%D
	15~22	≤0.8%D
GB/T 33975	12~20	≤1.0%D
GB/T 1222	>7~30	≤1.8%D

## 8. 晶粒度

圆钢应按 GB/T 6394 检验奥氏体晶粒度，其合格级别应为 5 级或更细。与国家标准一致。

### 9. 非金属夹杂物

钢中非金属夹杂物按 GB/T 10561-2005 中 A 法进行检验，其合格级别应符合表 5 的规定。

与国标相比，本标准 B 类夹杂物优于国标要求，DS 略低于 GB/T 33975 要求，优于 GB/T 1222 的 1 组要求。对比见下表。

夹杂物类型		A		B		C		D		DS
		细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	
合格级别（不大于）	团标	2.0	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5
	GB/T 33975	2.0	1.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	1.0
	GB/T 1222	2.0	1.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.5	1.0	2.0

### 10. 表面质量

圆钢表面应光滑，不应有裂纹折叠、耳子、结疤、分层及夹杂。允许有局部的压痕、凸块、划痕及麻面，其深度或高度（从实际尺寸算起）不得大于 0.08mm。

与 GB/T 33975 对热轧盘条表面质量的要求保持一致。

### 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，可对圆钢提出表面涡流探伤或漏磁检测等其他特殊要求。

#### （六）关于试验方法

钢的化学成分试验方法应按 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.37、GB/T 223.59、



GB/T 223.60、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 4336、GB/T 20124 或通用方法的规定进行,但仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.37、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.69 的规定进行。

圆钢的检验项目、取样数量、取样方法及试验方法应符合表 7 规定。

序号	检验项目		取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分(熔炼分析)		1个/炉	GB/T 20066	见7.1
2	氧含量		1个/炉	任意支圆钢或钢坯, GB/T 20066	GB/T 11261
3	氮含量		1个/炉	任意支圆钢或钢坯, GB/T 20066	见 7.1
4	氢含量		1个/炉	钢包	真空过程定氢, 采用定氢仪。仲裁按 GB/T 223.82
5	拉伸试验		2个/批	任意不同支圆钢, GB/T 2975	GB/T 228.1
6	低倍组织	酸浸低倍	6个/批	任意不同支圆钢	GB/T 226、GB/T 1979
		超声波检验	逐支	任意不同支圆钢	GB/T 7736
7	非金属夹杂物		6个/批	任意不同支圆钢	GB/T 10561-2005
8	脱碳层		2个/批	任意不同支圆钢	GB/T 224
9	晶粒度		1个/批	任意支圆钢	GB/T 6394
10	显微组织		2个/批	任意不同支圆钢	GB/T 13299
11	表面质量		逐支	整支圆钢	目视
12	尺寸外形		逐支	整支圆钢	合适的量具

### (七) 关于检验规则

#### 1、检查和验收

圆钢的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。需方有权对本文件或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

#### 2、组批规则

圆钢应成批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一尺寸、同

一交货状态的圆钢组成。

### 3、复验和判定

圆钢的复验和判定应符合 GB/T 17505 的规定。

### 4、数值修约

数值判定采用修约值比较法进行修约，修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

### (八) 包装、标志和质量证明书

圆钢的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

## 六、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

## 七、标准属性

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

## 八、标准水平及预期效果

该标准的制定能有效规范高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢的生产、销售和使用，对高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢产品的有序发展具有重要意义。同时该标准对产品的质量提升具有重要意义，有利于促进下游产品的质量提升与推广应用，体现团体标准的引领作用。

## 九、贯彻要求及建议

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在对高速铁路扣件用弹簧钢热轧圆钢的生

产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。