**《高铁制动盘用锻制圆钢》团体标准编制说明**

**一、任务来源**

贯彻落实中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》中大力发展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铁制动盘用锻制圆钢产品标准的实际需求，提出《高铁制动盘用锻制圆钢》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。由张家港广大特材股份有限公司、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**

我国高速铁路行业高速发展，普通高铁列车时速在250km/h以上，复兴号高铁最快时速已达到350km/h，未来高铁列车时速还有进一步提升的可能。高铁列车高速行驶时，对制动装置的使用条件非常苛刻。盘式制动利用制动盘和闸片之间的摩擦获得制动力，在高速制动过程中，摩擦力会产生大量热能，并磨损制动盘和闸片。由于制动盘需要在高温及磨损状态下长期服役，为了能够满足苛刻的服役环境，对制动盘用钢也提出了更加严格的要求。

我国原有高铁制动盘用钢主要由国外进口。近年来，随着我国高速铁路行业的发展和钢铁行业技术的进步，已有越来越多的钢铁企业能够生产满足服役条件的高质量高铁制动盘用钢，并成功应用于高铁列车上，逐步实现制动盘用钢的进口替代。高铁制动盘主要以28CrMoV等合金结构钢为原材料，但对钢材的参与元素、力学性能、金相组织、内部质量、表面质量等都提出了更高的要求。国家标准GB/T 3077《合金结构钢》的技术指标要求相对宽松，无法指导该类特殊用途产品的生产和采购。铁路行业指定的制动盘产品标准TB/T 2980-2014《机车车辆用制动盘》对客车、机车、动车组三类列车的制动盘的力学性能、金相组织等进行了要求，但面临时速更快的高铁列车时，缺乏更专业的指导作用。中国特钢企业协会指定的T/SSEA 0155-2021《高速列车制动盘用热轧圆钢》针对轧材进行了规定，而不涉及锻材。

为了规范高铁制动盘用钢的生产和使用，引导提升产品质量水平，填补该类产品的标准空白，建议制定高铁制动盘用锻制圆钢团体标准。通过该标准的实施应用，扩大产品的应用水平，对高铁列车制动盘质量提升和技术发展具有重要意义。

**三、标准编制过程**

张家港广大特材股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担了《高铁制动盘用锻制圆钢》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《高铁制动盘用锻制圆钢》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，结合国内外高铁制动盘用锻制圆钢生产情况，产品下游用户对高铁制动盘用锻制圆钢的性能要求，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2022年4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。

2022年5月，团标委正式下达《高铁制动盘用锻制圆钢》团体标准立项计划（2022年第三批）。团体标准立项后，张家港广大特材股份有限公司、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。

2022年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，完成了标准制定提纲、标准草案。

2022年11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。

2023年7月：形成征求意见稿并发出征求意见。

2022年 月：完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2022年 月：完成该标准审定会，根据审定意见修改。

2022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。

本文件规定了高铁制动盘用锻制圆钢的订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

（二）适用范围

本文件适用于制造最高运行速度为200 km/h~350 km/h的动车组轴装制动盘和轮装制动盘用公称直径为250 mm~450 mm的锻制圆钢（简称圆钢）。

（三）术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

（四）订货内容

按本文件订货时，合同或订单应包括下列内容：产品名称、本文件编号、牌号、交货的重量、交货状态、尺寸与外形、特殊要求。

（五）尺寸、外形、重量

1. 直径和允许偏差

（1）热锻圆钢的直径允许偏差应符合GB/T 908的规定。

（2）车光圆钢的直径允许偏差应符合表1的规定。

**表1 车光圆钢的直径及允许偏差** 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 团标 | 公称直径 | 直径允许偏差 |
| 250~350 | +2  0 |
| ＞350~450 | +3  0 |
| 国标 | ＞200~400 | +2  0 |
|  | ＞400 | +3  0 |

车光钢板的直径允许偏差与国标GB/T 908基本保持一致

（3）磨光圆钢的直径允许偏差应符合表2的规定。圆钢直径允许偏差精度组别应在合同中注明，未注明时按第2组允许偏差执行。

**表2 磨光圆钢的直径及允许偏差** 单位为毫米

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 团标 | | 国标 | | | | |
| 公称直径 | 250~450 | ＞240~260 | ＞260~300 | ＞300~350 | ＞350~400 | ＞400~500 |
| 1组 | +5  0 | +7  -2 | +8  -2 | +9  -2 | +10  -2 | +11  -2 |
| 2组 | +6  0 | +8  -2 | +9  -2 | +10  -2 | +11  -2 | +12  -2 |

与国标GB/T 908相比，磨光圆钢的允许偏差大幅度降低。

2. 长度及允许偏差

（1）圆钢通常交货长度应为4000 mm~6000 mm。

（2）定尺、倍尺长度交货时，其长度允许偏差为。

与国标GB/T 908相比，定尺、倍尺长度允许偏差的上偏差有+80 mm减小到+50 mm

3. 弯曲度

（1）车光圆钢每米弯曲度不大于2 mm，总弯曲度不大于总长度的0.2%。

与国标GB/T 908相比，弯曲度指标收窄了0.5 mm，总弯曲度比例收窄了0.05%。

（2）热锻圆钢和磨光圆钢每米弯曲度不大于4 mm，总弯曲度不大于总长度的0.3%。

与国标GB/T 908相比，总弯曲度比例收窄了0.1%。

4. 端头形状

圆钢端头应锯切整齐，不应有飞边、毛刺，圆钢两端的切斜度和突出部分应不大于公称直径的2%。

5. 重量

圆钢按实际重量交货。

（六）技术要求

1. 牌号和化学成分

（1）钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表3的规定。

**表3 钢的牌号和化学成分**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 标准 | 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Cr | Mo | Ni |
| 团标 | 30CrNiMo | 0.27~0.33 | ≤0.40 | 0.80~1.30 | ≤0.010 | ≤0.008 | 1.00~1.50 | 0.40~0.60 | 1.00~1.50 |
| 国标 | 30CrNiMo | 0.28~0.33 | 0.17~0.37 | 0.70~0.90 | - | - | 0.7~1.0 | 0.25~0.45 | 0.6~0.8 |

（2）钢中磷、硫及残余元素含量应符合表4的规定。

**表4 钢中磷、硫及残余元素含量（熔炼分析）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 化学成分（质量分数）a/%，不大于 | | | | | |
| S | As | Sn | Sb | Pb | Bi |
| 0.005 | 0.015 | 0.015 | 0.010 | 0.008 | 0.010 |
| a As+Sn+Sb+Pb+Bi≤0.035% | | | | | |

（3）钢中气体元素含量（成品分析）应符合表5的规定。

**表5 气体含量**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 气体含量（质量分数）/% | | |
| O | N | H |
| ≤0.0020 | ≤0.0060 | ≤0.0002 |

（4）圆钢的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

2. 冶炼方法

钢应采取转炉或电弧炉冶炼，并经真空脱气处理，也可采用电渣重熔法冶炼。采用电渣重熔法冶炼时需在合同中注明。

3. 制造工艺

圆钢应在有足够能力的锻压机上锻造成型，锻造比应不小于3.0。

4. 交货状态

圆钢应以热锻软化退火、热锻软化退火后经车光或磨光状态交货。

5. 交货硬度

圆钢的交货硬度应不大于235 HBW。

6. 低倍组织

圆钢应进行低倍组织检查，经酸浸的圆钢横截面低倍试片上应无残余缩孔、裂纹、皮下气泡、过烧、白点及有害夹杂物。中心疏松、一般疏松、锭型偏析、中心偏析合格级别应符合表6的规定。不允许出现一般或边缘点状偏析。

**表6 低倍组织合格级别**

|  |  |
| --- | --- |
| 合格级别/级（不大于） | |
| 中心疏松 | 1.0 |
| 一般疏松 | 1.0 |
| 锭型偏析 | 1.0 |
| 一般、边缘点状偏析 | 不允许有 |

7. 非金属夹杂物

圆钢应进行非金属夹杂物检验，合格级别应符合表7的规定。

**表7 非金属夹杂物合格级别**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 夹杂物类型 | A | | B | | C | | D | | DS |
| 合格级别（不大于） | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 |
| 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1.0 | 0.5 | 1.0 |

8. 晶粒度

圆钢应按照GB/T 6394进行检测，式样经800±5℃奥氏体化处理4小时后水淬，6级及以上晶粒度大于70%，不允许出现粗于3级晶粒。

9. 带状组织

圆钢应按照GB/T 34474.1进行评级，带状组织小于等于3级。

10. 超声检测

圆钢应按照JB/T 5000.15进行超声检测，建议验收等级为I级。实际验收等级根据供需双方协商确定。

11. 表面质量

锻制圆钢表面应无肉眼可见的折叠、裂纹、夹渣等缺陷，若有以上缺陷应予以清除，其清除深度不得超过允许下偏差的要求，不允许补焊。

车光圆钢应将表面氧化皮或脱碳层车净，车光后表面无肉眼可见的折叠、裂纹、夹渣等缺陷，若有以上缺陷应予以清除，其清除深度不得超过允许下偏差的要求，不允许补焊。

磨光圆钢应将表面氧化皮或脱碳层磨净，车光后表面无肉眼可见的折叠、裂纹、夹渣等缺陷，若有以上缺陷应予以清除，其清除深度不得超过允许下偏差的要求，不允许补焊。

12. 特殊要求

根据需方需求，经供需双方协商，并在合同中注明，可提出其他特殊要求：

（七）试验方法

1. 每批圆钢的检验项目、取样方法、试验方法应符合表8的规定。

**表8 检验项目、取样数量、取样位置和试验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样位置 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见7.1 |
| 2 | 气体 | 1个/炉 | GB/T 20066 | GB/T 223.37、GB/T 223.82、GB/T 11261 |
| 3 | 硬度 | 3个/批 | 不同支圆钢的端部 | GB/T 231.1 |
| 4 | 低倍组织 | 6个/批 | 见7.1.2 | GB/T 226 |
| 5 | 非金属夹杂物 | 6个/批 | 见7.1.3 | GB/T 10561 |
| 6 | 晶粒度 | 1个/批 | 1/2半径 | GB/T 6394 |
| 7 | 带状组织 | 1个/炉 | GB/T 34474.1 | GB/T 34474.1 |
| 8 | 超声检测 | 逐支 | 整支 | JB/T 5000.15 |
| 9 | 表面质量 | 逐支 | 整支 | 目视和量具 |
| 10 | 尺寸外形 | 逐支 | 整支 | 合适的量具 |

2. 低倍组织检验的取样部位按如下规定：

a）模铸钢：生产厂应对每炉钢从浇注开始、中间和最后一个锭盘的任一钢锭的头部和尾部各取1个，共6个试样；若一炉钢只浇两个锭盘时，则从第一个锭盘中任取一支钢锭，从第二个锭盘中任取两支钢锭，共三支钢锭，在其头部和尾部各取一个试样；若一炉钢只浇一个锭盘时，则任取三个钢锭，在其头部和尾部各取一个试样，试样应从成材前的锻坯或材上相应部位切取；

b）连铸钢：若在钢材上进行检验，则从任意6支钢材的任意端各取1个试样；

c）电渣重熔钢：每个电渣子炉号头尾各取1个式样。

3. 非金属夹杂物的取样部位按如下规定：

a）模铸钢：生产厂应对每炉钢从浇注开始、中间和最后一个锭盘的任意钢锭的头部和尾部各取1个，共6个试样，若一炉钢只浇两个锭盘时，则从第一个锭盘中任取一支钢锭，从第二个锭盘中任取两支钢锭，共三支钢锭，在其头部和尾部各取1个试样；若一炉钢只浇一个锭盘时，则任取三支钢锭，在其头部和尾部各取1个试样；试样应从成材前的锻坯或材上相应部位切取；

b）连铸钢：若在钢材上检验，则从任意6支钢材的任意端各取1个试样；

c）电渣重熔钢：每个电渣子炉号头尾各取1个式样；

d）试样从直径或边长为100mm的锻坯或材上于中心到外表面中间部位切取。经供需双方协议，试样亦可在更大或更小的截面上切取；试样抛光面尺寸为20 mm×10 mm，抛光面应于变形方向平行。

（八）检验规则

1. 圆钢的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

2. 组批规则

圆钢应成批验收。每批由同一牌号、同一子炉号、同一尺寸、同一交货状态、同一热处理炉批的圆钢组成。在工艺稳定且能保证本文件各项要求的条件下，允许以电渣重熔的母炉号组批，但化学成分应按每个子炉号取1个，其他项目按电弧炉钢取样规定进行。

3. 复验与判定

圆钢的复验和判定规则应符合GB/T 2101的规定。

4. 数值修约

检验结果的数值修约方法按照GB/T 8170的规定。

（十）包装、标志及质量说明书

圆钢的包装、标志及质量证明书应符合GB/T 2010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铁制动盘用锻制圆钢的生产、销售和使用，对高铁制动盘用锻制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。建议在对高铁制动盘用锻制圆钢的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。