**《汽车高压共轨银亮钢》**

**标准编制说明**

一、任务来源

本标准由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会、中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟团体标准化工作委员会联合提出并归口。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会团体标准制修订计划，由永兴特种材料科技股份有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同参与起草，计划于2024年三季度前完成《汽车高压共轨银亮钢》标准的制定工作。

二、制定本文件的目的和意义

汽车高压共轨技术是指发动机内高压油泵、压力传感器和ECU组成的闭环系统中，将喷射压力的产生和喷射过程彼此完全分开的一种供油方式。与传统的汽车喷射系统相比，高压共轨系统中的喷油压力柔性可调，对不同工况可确定所需的最佳喷射压力，从而优化发动机综合性能；同时，由于可独立地柔性控制喷油，配合高的喷射压力（120MPa～200MPa），也可达到控制NOx和微粒（PM）在较小的数值内，以满足排放要求。因此，汽车高压共轨技术的发展空间巨大，而材料是发展该技术的限制因素之一。

目前，在相关标准化领域，GB/T 3207《银亮钢》属终端产品标准，且技术指标较通用。为了提高技术指标，规范管坯原材料产品生产，填补细分领域标准空白，有必要研究制定《汽车高压共轨银亮钢》标准文件。

三、标准编制过程

2024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。

2024年 2 月，团标委正式下达《汽车高压共轨银亮钢》团体标准立项计划。团体标准立项后，永兴特种不锈钢股份有限公司、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。

2024年 2 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。

2024年 10 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。

2024年 11 月：形成征求意见稿并发出征求意见。

2024年 ~ 月：完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2024年 ~ 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。

2021年 月：完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

充分考虑其策划高压共轨系统领域对银亮钢的高质量需求，联合下游企业协同攻关，采用标准化手段助力汽车高压共轨银亮钢材料高质量发展，展现先进钢铁材料发展水平。本文件以满足下游行业对汽车高压共轨银亮钢需要和发展为前提，充分提高标准的市场适应能力，填补标准领域空白；通过对下游用钢行业的研究，了解汽车高压共轨银亮钢实际需求，确定汽车高压共轨银亮钢的各项技术指标，满足下游行业需求，建立彼此之间的联系，扩大影响力。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《汽车高压共轨银亮钢》标准的设计与编制主要以问题与需求为导向，切实从汽车高压共轨银亮钢生产需要出发，进一步确定产品牌号、化学成分、洁净度、力学性能、表面质量等技术指标要求，强化细分领域标准的指导意义。通过制定满足市场创新需要，并具有科学、合理、全面、可操作性的标准，助力提升铁镍基和镍基合金无缝管圆管坯的高质量供给水平，提升作业安全性、可靠性。本文件在参考GB/T 3207《银亮钢》的基础上，结合实际生产的特殊需要，对技术指标、试验方法进行了加严和扩展，增强了原料生产制造商与下游行业的联系，使标准更具有针对性和实用性。

（二）标准技术框架

本文件包含以下部分

前  言

1　范围

2　规范性引用文件

3　术语和定义

4　分类代号

5　订货内容

6　制造工艺

7　技术要求

8　试验方法

9　检验规则

10　包装、标志和质量证明书

（三）标准技术内容

1. 范围

本文件规定了汽车高压共轨银亮钢产品的术语及定义、分类代号、订货内容、制造工艺、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等要求。

本文件适用于对表面质量有较高要求公称直径不大于180mm汽车高压共轨银亮钢（以下简称银亮钢）。

按照讨论会建议，参考最新钢铁产品标准结构修改了标准章节结构，明确产品名称为汽车高压共轨银亮钢，直径不大于180mm。

2. 规范性引用标准

按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》的有关规定。

3. 术语和定义

GB/T 3207-2008界定的术语和定义适用于本文件。

4. 分类代号

银亮钢按最终冷加工方法分为三类，其分类代号如表1所示。

表1 银亮钢分类和代号

|  |  |
| --- | --- |
| 交货状态 | 代号 |
| 剥皮 | SF |
| 磨光 | SP |
| 抛光 | SB |

5. 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

a）本文件编号；

b）产品名称；

c）牌号；

d）交货状态；

e）规格及尺寸精度级别

f）订货数量（重量或支数）

g）包装方式；

h）其他需求。

6 制造工艺

6.1 冶炼方法

银亮钢应采用电炉加炉外精炼冶炼方法。经供需双方协商，并在合同注明，也可采用能满足本标准要求的其他冶炼方法。

6.2 交货状态

6.2.1银亮钢的交货状态按冷加工方法不同分为剥皮、磨光和抛光三类。

6.2.2 银亮钢生产前，根据零加工设备能力或根据需方要求可进行热处理。

6.2.3根据需方要求并在合同注明，银亮钢可以热处理状态供货。

6.3 外形及允许偏差

6.3.1不圆度应小于或等于公称直径公差的70%，两端的切斜度应小于或等于公称直径的30%。

6.3.2银亮钢的弯曲度应小于或等于4mm/m，总弯曲度应小于或等于总长度的0.4%。

6.3.3 银亮钢的端部应剪切平整，不得有影响使用的毛刺。根据用户要求，并在合同中注明，钢材的端部可倒棱交货。

7 技术要求

7.1　牌号和化学成分

7.1.1　银亮钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表2的规定。化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。需方有特殊要求时，经供需双方协商并在合同注明，可按具体要求执行。

表2　牌号和化学成分（熔炼分析）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Ni | Cr | N |
| 06Cr19Ni10 | ≤0.07 | ≤1.00 | ≤2.00 | ≤0.045 | ≤0.030 | 8.00-10.50 | 18.00-19.50 | ≤0.10 |
| 022Cr19Ni10 | 0.015-0.030 | ≤1.00 | ≤2.00 | ≤0.045 | ≤0.030 | 8.00-10.50 | 18.00-19.50 | ≤0.10 |

7.2　力学性能和工艺性能

7.2.1　用热处理试样，按照GB/T 228.1和GB/T 229测定钢材的纵向力学性能，其室温纵向力学性能和硬度应符合表3的规定。需方有特殊要求时，经供需双方协商并在合同注明，可按具体要求执行。

表3　力学性能

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 热处理制度 | 温室力学性能，不小于 | | | |
| 规定非比例延伸强度  Rp0.2/MPa | 抗拉强度  Rm/MPa | 断后伸长率  A/% | 断面收缩率  Z/% |
| 06Cr19Ni10 | 固溶1010-1150℃，水冷或空冷 | 205 | 500-700 | 45 | 60 |
| 022Cr19Ni10 | 固溶1010-1150℃，水冷或空冷 | 175 | 500-700 | 45 | 60 |

7.2.2　交货状态为非固溶态时，交货硬度≤235HB（检测芯部中心区域硬度）。交货硬度的判定以平均值为准。

7.3　低倍组织

银亮钢的低倍组织按照GB/T 226的规定的方法进行检验，所制样品的横截面酸侵低倍试片上，不得有肉眼可见的缩孔残余、气泡、翻皮、夹杂、裂纹及白点。酸浸低倍组织合格级别应符合表4的规定

表4　低倍组织合格级别

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 一般疏松 | 中心疏松 | 锭型偏析 |
| 06Cr19Ni10 | ≤2.0级 | ≤2.0级 | ≤2.0级 |
| 022Cr19Ni10 | ≤2.0级 | ≤2.0级 | ≤2.0级 |

7.4　顶锻

银亮钢应进行热顶锻试验。热顶锻试验按GB/T 233进行。取长度150mm棒材进行热顶锻试验，试样锻至原高度的三分之一，顶锻后的试样上不得有裂口、裂纹和折叠。若供方能保证热顶锻要求，可以不作热顶锻检验，质量保证书中填写热顶锻“合格”。热顶锻加热温度为1050-1250℃。

7.5　非金属夹杂物

银亮钢的非金属夹杂物按GB/T 10561中A法评定，级别应符合表5的规定。同一视场不得有两种夹杂达到最大级别。

表5　非金属夹杂物合格级别

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | A | | B | | C | | D | | DS |
| 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 |
| 06Cr19Ni10 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| 022Cr19Ni10 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |

7.6　晶粒度.

银亮钢交货状态的实际晶粒度级别应为7级或更细，晶粒不均匀极差小于或等于3级。

7.7　显微组织

固溶空冷不允许出现1000倍下可见的Cr23C6，不允许有马氏体，σ相析出，TiC的最大单晶＜10um，铁素体含量≤1%（固溶后）。在使用非含氮气氛固溶时，不得有氮化物析出。

7.8　无损探伤

7.8.1　银亮钢应按GB/T 11260规定的方法进行涡流探伤。人工缺陷按照槽尺寸质量等级3级（槽深为0.10mm）或由供需双方在合同中约定。

7.8.2　银亮钢应按GB/T 8361规定的方法进行超声波探伤。对比试样的人工缺陷尺寸为A级或由供需双方在合同中约定。

7.9　耐腐蚀性能

原材料取20-25mm厚度样品固溶空冷后进行晶间腐蚀测试，采用GB/T 4334中A法，10%草酸浸蚀试验进行筛选，一类组织合格。

7.10　断口检验

按GB/T 1814进行断口试验。不允许断口截面有白点、层状断裂、内裂、过热和过烧。供方能保证钢材断口试验合格，可不进行试验，质量保证书中填写断口试验“合格”。

7.11　表面质量

7.11.1　银亮钢的表面应洁净、光滑，不得有裂纹、发纹、折迭、刮痕、凹面、结疤、锈蚀和氧化皮等外部缺陷存在。清除深度从钢材实际尺寸算起应符合表6规定，清除宽度大于或等于清除深度的5倍，同一截面达到最大清除深度不得多于1处。允许有深度不超过公差之半的个别轻微划痕、矫直和剥皮的螺旋纹存在，经热处理后的银亮钢允许有氧化色存在。

表6　表面允许清除深度

|  |  |
| --- | --- |
| 钢材尺寸，mm | 同一截面允许清除深度 |
| 141~180 | 钢材尺寸的5% |
| 80~140 | 钢材尺寸公差 |
| ＜80 | 钢材尺寸公差的1/2 |

7.11.2　银亮钢的表面粗糙度应符合表7规定。供方若能保证粗糙度合格，可不进行检验。

7.11.3　需方有特殊要求时，经供需双方协商并在合同注明，可按具体要求执行。

表7　表面粗糙度

|  |  |
| --- | --- |
| 类别 | 粗糙度 Ra/μm |
| 剥皮材，SF | ≤3.0 |
| 磨光材，SP | ≤5.0 |
| 抛光材，SB | ≤0.6 |

7.12　尺寸、外形、重量及允许偏差

7.12.1尺寸及允许偏差

直径不大于80mm的银亮钢棒的直径及允许偏差应符合GB/T 3207-2008中第11级的规定。直径大于80mm的银亮钢棒的直径及允许偏差应符合GB/T 3207-2008中第12级的规定。经供需双方协商，并在合同中注明，钢材的直径及允许偏差也可以按其他技术要求交货。

7.12.2长度及允许偏差

7.12.2.1圆钢长度一般应为8m，允许有短尺但不小于4m。短尺交货量不得超过该批总重量的10%。根据双方协商并在合同注明，可供应长度有特殊要求的银亮钢。

7.12.2.2银亮钢应按定尺或倍尺交货，其长度允许偏差为。根据需方要求，经供需双方协商并在合同注明，可供应特殊长度允许偏差的银亮钢。

7.12.3外形

7.12.3.1不圆度应小于或等于公称直径公差的70%。

7.12.3.2银亮钢的弯曲度应小于或等于4mm/m，总弯曲度应小于或等于总长度的0.4%。

7.12.3.3银亮钢的端部应剪切平整，不得有影响使用的毛刺。根据用户要求，并在合同中注明，钢材的端部可倒棱交货。

7.12.4重量

钢材以实际重量交货。

7.15　其他特殊需求

有特殊要求时，经供需双方协商同意，并在合同中注明。

8　试验方法

8.1　检验项目及方法

银亮钢材的检验项目和检验方法应符合表8的规定。

表8　检验项目及方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量/个 | 取样部位 | 检验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1 | GB/T 20066 | 见8.2 |
| 2 | 硬度 | 2 | 不同支棒材GB/T 2975 | GB/T 231.1、 GB/T 230.1 |
| 3 | 室温拉伸 | 2 | 不同支棒材GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 4 | 低倍组织 | 2 | 不同支棒材 | GB/T 226、GB/T 1979 |
| 5 | 顶锻 | 2 | 不同支棒材 | YB/T 5293 |
| 6 | 非金属夹杂物 | 2 | 不同支棒材 | GB/T 10561 |
| 7 | 晶粒度 | 2 | 不同支棒材 | GB/T 6394 |
| 8 | 显微组织 | 2 | 不同支棒材 | 见7.11 |
| 9 | 涡流探伤 | 逐支 | 整支棒材 | GB/T 11260 |
| 10 | 超声波探伤 | 逐支 | 整支棒材 | GB/T 8361 |
| 11 | 耐腐蚀性能 | 2 | 不同支棒材 | GB/T 4334 |
| 12 | 断口检验 | 2 | 不同支棒材 | GB/T 1814 |
| 13 | 尺寸 | 逐支 | 整支棒材 | 千分尺、游标卡尺 |
| 14 | 表面 | 逐支 | 整支棒材 | GB/T 10610、目视 |

8.2　化学成分检测方法

银亮钢的化学成分（氧含量除外）按GB/T 4336，GB/T20066，GB/T 20123，GB/T 20124或通用的实验方法进行分析。仲裁时按GB/T 223.11、GB/T 223.25、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.84的要求进行。

9　检验规则

9.1　检查和验收

银亮钢的检查和验收由供方质量部门进行。需方有权在钢材上按本文件进行验收。

9.2　组批规则

银亮钢应按批检查和验收，每批应由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一规格和同一热处理炉次（用连续炉热处理时为同一热处理制度）的银亮钢组成。

9.3 取样数量和取样部位

每批钢材的取样数量和取样部位应符合表8的规定。

9.4　复验和判定规则

钢材的复验和判定应符合GB/T 2101的规定。供方若能保证银亮钢合格，对同一炉号的银亮钢或坯的力学性能、低倍组织、非金属夹杂物的检验结果，允许以坯代材、以大代小。

9.5　数值修约

试验和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表示的数位相一致，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

包装标志和质量证明书应符合GB/T 2101和GB/T 2103的规定。

六、标准的应用领域

本文件规定了汽车高压共轨银亮钢的订货内容、分类、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。适用于汽车高压共轨银亮钢的生产和质量管控。同时，结合下游对汽车高压共轨银亮钢制造过程中的特殊需要，对技术参数、试验方法进行了优化设计和补充，对下游行业的基础材料采购、加工和制造具有科学指导意义。

本文件强化了上下游行业间的衔接和联系，为汽车高压共轨银亮钢制造领域提供基础材料保障，有助于产业链的协同发展。本文件的实施，符合我国钢铁工业由高速度发展向高质量发展的整体趋势，能够为我国先进钢铁材料高质量发展提供有力支撑，使原料生产企业充分满足下游行业对基础材料产品的升级需要，引导双方形成合力，共同助力我国汽车高压共轨银亮钢产业快速发展。

七、标准属性

本文件属于钢铁行业团体标准。

《汽车高压共轨银亮钢》标准编制工作组

2024年 月