**《汽车高强度轮辐用热轧钢板及钢带》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热轧车轮用钢板及钢带的实际需求，提出《汽车高强度轮辐用热轧钢板及钢带》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。由本钢板材股份有限公司、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、讨论以及标准推广等工作。

**二、制定本标准的目的和意义**

轮辐是车轮的一个组成部分，与轮辋焊接配装组成一个钢圈，承受汽车的重力、制动力、驱动力、汽车转向时产生的侧向力及这些力产生的力矩，并且还要承受路面不平产生的冲击力。汽车行驶时处于高速旋转状态，工作条件严酷，因此，要求轮辐材料应有一定的强度和焊接性能，同时要具有较高的塑性和冷成型性能。随着钢材强度级别的升级，合金的加入及组织控制手段的使用通常会在轮辋成型过程出现热影响区的软化或开裂，阻碍了高强度轮辐材料升级进程。

随着低碳、绿色、环保理念的不断推进与深入，运输行业对于汽车载重限制的政策不断出台，轻量化汽车随着时代发展的需求应用而生。近几年大梁、箱体、罐体等零部件轻量化成果显著，车轮作为簧下最重要的承重件轻量化进程也相当迅速，仅几年时间已经由抗拉强度590MPa级替代了原来的普碳系列，随着车轮结构的进一步轻量化需要钢材的再创新，所以需要继续对高强度的轮辐钢进行逐步研发。但目前国内仅有YB/T 4151《汽车车轮用热轧钢板和钢带》一项行业标准指导车轮用钢的生产，对于高强度轮辐指导意义较低，所以亟需制定汽车用高强度轮辐钢的标准。

**三、标准编制过程**

本钢板材股份有限公司与冶金工业规划研究院等单位共同承担了《汽车高强度轮辐用热轧钢板及钢带》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《汽车高强度轮辐用热轧钢板及钢带》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，结合国内外生产情况，以及产品下游用户提出的性能要求，以及相关产品标准等，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2023年8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；

2023年11月，团标委正式下达《汽车用高强度轮辐钢》团体标准立项计划。由本钢板材股份有限公司、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；

2024年11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；

2025年 3 月：召开标准启动会，围绕标准草案进行讨论，并按照与会意见和建议作进一步修改，形成征求意见稿，发出征求意见；

2025年 4 月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2025年 月：计划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；

2023年 月：计划完成该标准发布、实施。

**四、标准编制原则**

本标准的制定一是坚持先进性与实用性相结合、统一性与灵活性相结合、可靠性与经济性相结合的原则，尽可能使标准满足多目标要求；二是充分考虑汽车用高强度轮辋钢的使用需求，在充分调研交流基础上开展标准编制工作，尽可能使该标准符合实际现状和满足未来发展要求；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

本文件按照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》的规定起草。

本文件规定了汽车用高强度轮辐钢热轧钢板及钢带的分类及代号、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）关于适用范围

本文件适用于厚度为3.0mm～25.4mm的汽车用高强度轮辐钢热轧钢板及钢带（以下简称钢板及钢带）。

（三）分类、代号及牌号表示方法

1. 分类、代号

本文件按照边缘状态分、厚度精度、表面处理方式、表面质量等级等方面对钢板及钢带进行分类。边缘状态分、厚度精度参考GB/T 709 进行规定。表面处理方式主要规定轧制表面和酸洗表面两种表面处理方式。这两种表面处理方式为国内最常见、最通用的表面处理方式。表面质量等级主要分为FA、FB两个等级。

2. 分类、代号牌号表示方法

钢的牌号由规定抗拉强度最小值和“轮辐”的汉语拼音首字母“LF”两部分组成。

示例：440LF

440——规定抗拉强度最小值，单位为兆帕（MPa）；

LF——轮辐的汉语拼音首字母。

（四）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、交货状态、尺寸及精度、边缘状态（切边EC、不切边EM）、表面处理方式及表面质量等级、重量、特殊要求。

（五）制造工艺

按照国家标准报批审核的相关要求，标准文本的结构要与ISO标准的结构相适应，因此，本标准中增加制造工艺章节，主要规定如下：

1.冶炼方法

钢应采用电炉或转炉冶炼，并经炉外精炼。

2.交货状态

钢板及钢带以热轧状态工艺控轧状态交货。钢板及钢带的表面处理方式可采用轧制表面和酸洗表面两种方式。酸洗表面的钢板及钢带通常应进行涂油，所涂油膜应能用碱水溶液去除。在通常的包装、运输、搬运和储存条件下，供方保证自生产完成之日三个月内不产生锈蚀。如需方要求酸洗表面的钢板及钢带不涂油时，双方应在合同中注明，不涂油的热轧酸洗钢板及钢带，在运输和加工过程中容易产生锈蚀和擦伤，供方对此不作保证。

（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1的规定。钢的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

**表1 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 | Alsa |
| 不大于 | 不小于 |
| 380LF | 0.14 | 0.15 | 1.20 | 0.025 | 0.015 | 0.010 |
| 420LF | 0.14 | 0.25 | 1.40 | 0.025 | 0.015 | 0.010 |
| 440LF | 0.14 | 0.30 | 1.50 | 0.025 | 0.015 | 0.010 |
| 490LF | 0.12 | 0.30 | 1.60 | 0.025 | 0.015 | 0.010 |
| 540LF | 0.12 | 0.35 | 1.70 | 0.020 | 0.010 | 0.010 |
| 590LF | 0.12 | 0.50 | 1.70 | 0.020 | 0.010 | 0.010 |
| 650LF | 0.12 | 0.55 | 2.00 | 0.020 | 0.010 | 0.010 |
| 700LF | 0.12 | 0.55 | 2.00 | 0.020 | 0.010 | 0.010 |
| a 当采用全铝（Alt）含量表示时，Alt用不小于0.015%。 |

（2）为改善钢材的综合性能，可加入钒、铌、钛、铬、钼、镍、铜等合金元素，其含量与用户协商后，可应质量证明书上注明。

（3）经供需双方协商，并在合同中注明，可供应其他牌号和化学成分的钢板。

2. 力学性能

（1）钢板及钢带的力学性能和工艺性能应符合表2的规定。

**表2 力学性能**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 拉伸试验a | 180°弯曲试验d |
| 下屈服强度b*R*eL/MPa | 抗拉强度*R*m/MPa | 断后伸长率c*A*/% | 弯曲压头直径*D*/mm |
| 380LF | ≥235 | 380～480 | ≥28 | *D* = 1.0*a* |
| 420LF | ≥290 | 420～520 | ≥28 | *D* = 1.0*a* |
| 440LF | ≥295 | 440～540 | ≥26 | *D* = 1.0*a* |
| 490LF | ≥325 | 490～600 | ≥25 | *D* = 1.5*a* |
| 540LF | ≥355 | 540～650 | ≥23 | *D* = 1.5*a* |
| 590LF | ≥420 | 590～710 | ≥20 | *D* = 1.5*a* |
| 650LF | ≥500 | 650～770 | ≥18 | *D* = 1.5*a* |
| 700LF | ≥550 | 700～830 | ≥16 | *D* = 2.0*a* |
| a 拉伸试验和弯曲试验采用横向试样。b 屈服现象不明显时，可采用规定塑性延伸强度*R*p0.2代替*R*eL。c 厚度6.0mm～10.0mm的钢板和钢带断后伸长率允许较规定值降低1%；厚度大于10mm的钢板和钢带断后伸长率允许较规定值降低2%。d *D*为弯曲压头直径，*a*为试样厚度，弯曲试样宽度*b*=35mm。 |

（2）弯曲试验后，试样的外侧面不应有目视可见的裂纹

5. 高倍检验

经供需双方协商，并在合同中注明，可进行下列高倍检验：

a）钢板及钢带的晶粒度应不小于8级，其相邻级别不得超过3个级别。供方若能保证可不进行校验。

b）钢板及钢带的带状组织一般不大于2级，大于2级但不大于3级的钢板也可交货。

6. 非金属夹杂物

钢板及钢带的非金属夹杂物合格级别应不大于表3的规定。

**表3 非金属夹杂物级别**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 夹杂物类型 | A | B | C | D | DS |
| 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 | 粗系 | 细系 |
| 合格级别 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 | ≤2.0 |

6. 表面质量

（1）钢板及钢带不应有气泡、结疤、裂纹、折叠、夹杂和压入氧化铁皮等影响使用的有害缺陷。钢板及钢带不应有目视可见的分层。

（2）钢板及钢带表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈及由于压入氧化铁皮和轧辊所造成的不明显的粗糙、网纹、麻点、划痕及其他局部缺欠，但其深度不应大于钢板及钢带厚度的公差之半，并应保证钢板及钢带的最小厚度。

（3）钢板及钢带表面缺陷允许用修磨等方法清除，清理处应平滑无棱角，清理深度不应大于钢板及钢带厚度的负偏差，并应保证钢板及钢带允许的最小厚度。

（4）允许钢带有局部缺陷交货，但带缺陷部分不应超过每卷钢带总长度的6%。

（5）钢板及钢带各级别表面质量特征应符合表4的规定。

**表4 钢板各级别表面质量特征**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 级别及代号 | 表面处理方式 | 特征 |
| 普通级表面（FA） | 轧制表面酸洗表面 | 表面允许有深度（或高度）不超过钢板或钢带厚度公差之半的麻点、凹面、划痕等轻量、局部缺陷，但应保证钢板或钢带允许的最小厚度；允许有轻微的锯齿边、部分为切边、欠酸洗、停车斑等局部缺陷。 |
| 较高级表面（FB） | 酸洗表面 | 表面允许有不影响成形性的局部缺陷，如轻微划伤、轻微压痕、轻微麻点、轻微辊印及色差等；表面允许有涂油后不明显的轻微停车斑，不允许有欠酸洗、过酸洗等缺陷。 |

7. 尺寸、外形、重量

钢板及钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合GB/T 709的规定。经供需双方协商，并在合同中注明，可供应其他厚度允许偏差要求的钢板及钢带。

（七）试验方法

1. 钢的化学成分一般按GB/T 223（所有部分）、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125或通用的化学分析方法进行，仲裁时由供需双方协商确定。

2. 钢板的检验项目、取样方法及试验方法应符合表5规定。

**表5 检验项目、取样数量、取样方法及试验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样方法 | 试验方法 |
| 1 | 化学成分 | 1个/炉 | GB/T 20066 | 见7.1 |
| 2 | 拉伸试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 228.1 |
| 3 | 弯曲试验 | 1个/批 | GB/T 2975 | GB/T 232 |
| 4 | 晶粒度 | 1个/批 | 任一钢板及钢带 | GB/T 6394 |
| 5 | 带状组织 | 2个/批 | 不同钢板及钢带 | GB/T 34474.1 |
| 6 | 非金属夹杂物 | 2个/批 | 不同钢板及钢带 | GB/T 10561—2023，A法 |
| 7 | 表面质量 | 逐张/逐卷 | — | 目视 |
| 8 | 尺寸外形 | 逐张/逐卷 | — | 合适的量具 |

（八）检验规则

1. 钢板及钢带的检查由供方质量检验部门进行。

2. 钢板及钢带应成批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一尺寸的钢板组成。

3. 每批钢板及钢带的取样部位和取样数量见表5。

4. 钢板及钢带的复验与判定应符合GB/T 17505的规定。

5. 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。

（九）包装、标志及质量说明书

钢板及钢带的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 247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汽车用高强度轮辐钢的生产、销售和使用，对专用领域钢带的有序发展具有重要意义。同时该标准对该产品的技术创新具有较高的指导意义，有利于促进产品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。建议在汽车用高强度轮辐钢的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。