**《内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带》**

**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内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带产品标准的实际需求，提出《内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带》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。由宁波钢铁有限公司、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**

汽车轻量化是汽车未来发展的主流趋势，内高压成形技术就是在这种趋势下发展起来的轻量化制造方法，它是利用液体压力作用于管坯内部，使管壁在内部液体压力的作用下贴覆模具型腔，由此制造出在轴线方向具有不同截面形状的管状部件。。与传统汽车零部件制造方法相比，内高压成形的方法可以制造出截面更加复杂的管状部件，减少了制造工序、模具数量和焊缝的数量，提高了零件整体性，提高了零件的强度、刚度和尺寸精确性。与此同时，采用内高压成形方法制造汽车零部件对钢材原料提出了区别于传统制造方法对钢材原料的要求，传统汽车结构用钢板和钢带的标准不能很好满足内高压成形工艺的需要，亟需更加符合使用特点的标准指导该类钢材产品的生产和加工应用。

目前汽车结构用热轧钢板和钢带的相关标准主要有GB/T 20887《汽车用高强度热连轧钢板及钢带》系列标准，以及日本标准JIS G 3113《汽车结构用热轧钢板、薄板及钢带》、JIS G3134《汽车结构用改善加工性的热轧高强度钢板、薄板及钢带》等。GB/T 20887系列标准参考了欧洲标准，分别给出了冷成形用高屈服强度钢、高扩孔钢、双相钢、相变诱导塑性钢、马氏体钢、复相钢、液压成形用钢的技术要求，涵盖钢材种类较广，但没有针对内高压成形汽车结构用钢的专用标准。日本标准给出了汽车结构用热轧钢板及钢带的基本通用要求，不能满足我国内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带对标准的实际需要。

本标准以内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带专用产品的标准化需求为导向，满足我国汽车行业特殊加工工艺领域对专用钢材标准的需要，结合生产和下游用户应用的实际情况，制定适用性更强、技术指标更高的产品标准，填补现有国家标准、行业标准的空白，突出标准的针对性和先进性，规范和引领内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带的高质量发展。

**三、标准编制过程**

宁波钢铁有限公司与冶金工业规划研究院等单位共同承担了《内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带》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《内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带》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7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8月，团标委正式下达《内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带》团体标准立项计划（2023年第四批）。由宁波钢铁有限公司、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；

2023年9月-2024年4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4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

2024年5月：形成征求意见稿，发出征求意见；

2024年 月：计划完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2024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；

2024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；二是充分考虑内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带的使用需求，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。

本文件规定了内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带的分类和牌号的表示方法、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

本文件适用于厚度1.6 mm~8.0 mm、宽度不小于600 mm的内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带（以下简称钢板和钢带）。

（三）术语和定义

本文件是针对内高压成形新工艺对钢板和钢带的要求制定的新产品标准，对于内高压成形、内高压成形用钢给出了术语和定义。

内高压成形：利用液体或者气体作为传力介质或模具，通过控制内压力和材料流动来使工件成形的一种塑性加工技术。

内高压成形用钢：用于内高压成形的钢板及钢带，其特点为钢质纯净，性能均匀，具有较高的延伸率和n值。

（四）分类和牌号表示方法

1. 分类

钢板和钢带的表面状态分为热轧表面和热轧酸洗表面，当表面状态为热轧酸洗表面时，以代号“P”表示。钢板和钢带的表面质量分为普通级表面（FA）和较高级表面（FB）。

2. 牌号表示方法

钢板和钢带的牌号由热轧英文“Hot Rolled”首位英文字母“HR”、规定的最小上屈服强度值、高压成形“High Pressure Forming”首位英文字母“HF”，三部分组成。

（五）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、尺寸规格、厚度精度、表面质量级别、表面状态、边缘状态、是否涂油、重量、特殊要求。

若订货合同未注明厚度精度、表面质量级别、表面状态、边缘状态及是否除油等信息时，则按较高厚度精度（PT.B），普通级表面（FA）、不酸洗、不切边、不涂油供货。

（六）尺寸、外形、重量

钢板和钢带的尺寸、外形及允许偏差应符合GB/T 709的规定。钢板和钢带按实际重量交货。

（七）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。钢板和钢带的成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。作为残余元素的铬、镍、铜含量应分别不大于0.20%，钼含量应不大于0.08%，这些元素的总含量应不大于0.70%，供方若能保证可不做分析。钢中铅、汞含量应分别不大于0.10%，镉含量不大于0.01%，As不大于0.08%，供方若能保证可不做分析。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分（质量分数）a,b/% | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Alt | Nb | V | Ti |
| HR340HF | ≤0.12 | ≤0.50 | ≤1.30 | ≤0.025 | ≤0.015 | ≥0.015 | ≤0.050 | ≤0.20 | ≤0.15 |
| HR380HF | ≤0.12 | ≤0.50 | ≤1.40 | ≤0.025 | ≤0.015 | ≥0.015 | ≤0.050 | ≤0.20 | ≤0.15 |
| HR420HF | ≤0.12 | ≤0.50 | ≤1.50 | ≤0.025 | ≤0.015 | ≥0.015 | ≤0.050 | ≤0.20 | ≤0.15 |
| HR460HF | ≤0.12 | ≤0.50 | ≤1.60 | ≤0.025 | ≤0.015 | ≥0.015 | ≤0.070 | ≤0.20 | ≤0.15 |
| HR500HF | ≤0.12 | ≤0.50 | ≤1.70 | ≤0.025 | ≤0.015 | ≥0.015 | ≤0.070 | ≤0.20 | ≤0.15 |
| HR530HF | ≤0.12 | ≤0.50 | ≤2.00 | ≤0.025 | ≤0.015 | ≥0.015 | ≤0.070 | ≤0.20 | ≤0.15 |
| HR550HF | ≤0.12 | ≤0.50 | ≤1.80 | ≤0.025 | ≤0.015 | ≥0.015 | ≤0.070 | ≤0.20 | ≤0.15 |
| a 为了改善钢的性能,可添加Nb、V、Ti等细化晶粒元素，但Nb+V+Ti≤0.22%，并在质量证明书中注明。  b 可用全铝Alt替代酸溶铝Als,其含量应不小于0.020%。 | | | | | | | | | |

2. 冶炼方法

钢由转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼处理。

3. 交货状态

钢板和钢带通常以热轧状态交货。

钢板和钢带为热轧酸洗表面时，通常涂油供货，所涂油膜应能用碱水溶液去除，在通常的包装、运输、装卸及贮存条件下，供方应保证自制造完成之日起3个月内，钢板和钢带表面不生锈。经供需双方协商，并在合同中注明，热轧酸洗表面也可不涂油供货。

4. 力学与工艺性能

钢板和钢带的力学与工艺性能应符合表2的规定。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 拉伸试验a | | | | 180o弯曲试验a, b  d—弯心直径  a—试样厚度 |
| 上屈服强度c  ReH/MPa | 抗拉强度Rm/MPa | 断后伸长率  A/% | |
| L0=80mm，b=20mm | L0=5.65 |
| 厚度＜3.0mm | 厚度≥3.0mm |
| HR340HF | 340~420 | 420~540 | ≥23 | ≥30 | d=0.5a |
| HR380HF | 380~460 | 450~590 | ≥27 | ≥33 | d=0.5a |
| HR420HF | 420~500 | 480~620 | ≥24 | ≥30 | d=0.5a |
| HR460HF | 460~540 | 520~670 | ≥20 | ≥23 | d=1a |
| HR500HF | 500~580 | 550~700 | ≥20 | ≥22 | d=1a |
| HR530HFd | 530~610 | 590~700 | ≥23 | ≥26 | d=3a |
| HR550HF | 550~630 | 600~760 | ≥14 | ≥20 | d=1.5a |
| a 除HR530HF外，拉伸试验规定值适用于纵向试样，弯曲试验规定值适用于横向试样。  b 当d≤1a时，弯曲试样宽度b≥20mm，仲裁试验时b=20mm；当d＞1a时,弯曲试样宽度b≥35mm，仲裁试验时b=35mm。  c 屈服现象不明显时，采用RP0.2。  d  HR530HF的拉伸试验规定值和弯曲试验规定值皆适用于横向试样。 | | | | | |

本文件规定了内高压成形用钢牌号HR340HF、HR380HF、HR420HF、HR460HF、HR500HF、HR530HF、HR550HF的力学和工艺性能，填补了新产品新牌号力学和工艺性能指标空白。

5. 晶粒度与带状组织

若需方有要求，由供需双方协商确定。

6. 非金属夹杂物

若需方有要求，由供需双方协商确定。

7. 表面质量

表面质量要求与GB/T 20887汽车用高强度热连轧钢板及钢带系列标准保持一致。

8. 汽车禁用物质

产品应符合GB/T 30512《汽车禁用物质要求》标准，若需方有要求，由供需双方协商确定

（八）试验方法

钢的化学成分试验方法应按GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125或通用方法的规定进行，但仲裁时应按GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.14、GB/T 223.18、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.80、GB/T 223.84、GB/T 4336、GB/T 20124、GB/T 223.29的规定进行。

钢板和钢带的检验项目、取样方法和试验方法应符合表4的规定。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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8.1 |
| 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a | 1个/批 | 任一张（卷） | GB/T 6394 |
| 5 | 带状组织a | 1个/批 | GB/T 13299 | GB/T 34474.1 |
| 6 | 非金属夹杂物a | 1个/批 | GB/T 13299 | GB/T 10561 |
| 7 | 汽车禁用物资a | 1个/年 | 任一张（卷） | GB/T 30512 |
| a 若需方有要求，由供需双方协商确定。 | | | | |

（九）检验规则

1. 检查和验收

钢板和钢带的检查和验收由供方质量检验部门进行。

2. 组批规则

钢板和钢带应按批验收。每批应由同一牌号，同一炉（罐）号、同一厚度组距、同一生产工艺制度、同一交货状态的钢板或钢带组成。同一厚度组距：在同一牌号，同一炉（罐）号、同一生产工艺制度和同一交货状态下，产品厚度≤3.0 mm时，每0.5 mm可为一厚度组距；产品厚度>3.0 mm时，每1.0 mm可为一厚度组距。

3. 取样数量

每批钢板和钢带的取样数量应符合表4的规定。

4. 复验和判定

钢板和钢带的复验与判定应符合GB/T 17505的规定。

5. 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。

（十）包装、标志和质量证明书

钢板和钢带的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 247或订货合同的规定。

**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内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带的生产、销售和使用，对该产品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。建议在内高压成形汽车结构用热轧钢板和钢带的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。