

含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带  
CSTM 编制说明及试验报告

攀钢集团研究院有限公司

2023 年 12 月

---

# 《含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带》标准编制说明

## 一、任务来源和目的

### 1.1 任务来源

根据中国材料与试验标准化委员会钒钛综合利用标准化领域委员会（以下简称：CSTM/FC20 领域委员会）审查，中国材料与试验标准化委员会（CSTM 标委会）获批《含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带》立项（[2023]112 号），由攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司牵头制定工作，标准项目归口管理委员会为 CSTM 钒钛综合利用标准化领域委员会（CSTM/FC 20），标准（中文版）计划编号为 CSTM LX 2000 01235-2023，标准（英文版）计划编号为 CSTM LX 2000 01235-2023 E。

### 1.2 标准制定的目的和意义

商用车制造行业轻量化减重压力大，相关企业有巨大的高强轻量化需求。近年来随着高纯净钢冶炼及控轧技术的发展，钛在钢中的收得率得到有效提升，促进了钛微合金化钢在工程机械、汽车大梁、汽车车厢等产品上的推广应用，且单一钛微合金化技术也在向钒钛钼复合微合金化技术发展。

当前汽车大梁、汽车车厢用钢正在由 600MPa 级别向 700MPa 级别过渡，有些商用车制造企业甚至提出了 800~1000MPa 级的需求。攀钢结合基于钒钛元素在钢中的强韧化机理研究，并将研究成果应用到工业化产品种，已实现 700~800MPa 级汽车结构钢的大批量应用，以及 900~1000MPa 级汽车结构钢的小批量应用。

调研发现，目前国内汽车大梁钢的标准中最高涉及到 800MPa 级，900~1000MPa 级的未见相关标准发布。为促进钒钛资源综合利用、含钒钛高强汽车结构钢的推广，以及汽车行业轻量化减排，特申报此标准制定计划。

### 1.3 起草单位情况

该标准由攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司牵头，攀钢集团西昌钢钒有限公司、攀钢集团攀钢钒有限公司、成都先进金属材料产业技术研究院股份有限公司、四川攀研检测技术有限公司等参与了标准制订的相关工作。其中，攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司一直负责含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带的生产技术研究，攀钢集团西昌钢钒有限公司、攀钢集团攀钢钒有限公司、成都先进金属材料产业技术研究院股份有限公司、四川攀研检测技术有限公司具有丰富的含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带的生产、检验及推广应用经验。

## 二、标准编制过程及主要工作

计划任务下达后，由攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司牵头，攀钢集团西昌钢钒有限公司、攀钢集团攀钢钒有限公司等单位成立了标准起草工作组。工作组经过技术调研、现场跟踪、样品采集、数据分析，并结合含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带的研制技术、生产经验和应用现状，以含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带的生产及应用为主要参考依据，确定了标准相关技术内容，并进行文稿编辑等工作。

### 2.1 国内外相关标准

含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带为钒钛资源综合利用过程中产生的新产品，抗拉强度

---

达到 900~1000MPa，经文献调研，目前现有的国际、国家、行业及团体标准体系中，均无含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带相关质量标准。

## 2.2 简要制定过程

整个标准制定工作的简要过程如下：

### 起草(草案、调研)阶段:

2022 年 5 月，进行标准制定的提案及立项申请工作；

2023 年 6 月，接到标准制定的立项通知，成立标准制定起草工作组；

2023 年 6~8 月，起草组开展文献调研、现场跟踪、样品采集、数据分析等工作，确定标准相关技术内容指标要求，完成了标准草案的编写工作；

2023 年 9 月，确定了标准征求意见稿的内容，形成征求意见稿，完成编制说明的撰写。

### 征求意见阶段:

2023 年 X 月：标准起草小组将征求意见稿发往业内同行单位，同时，征求意见稿另发送中国材料与试验团体标准委员会钒钛综合利用领域委员会全体委员。

2023 年 X 月，标委会对收集到的意见进行进一步的处理，并形成标准送审稿，计划召开标准评审会。

### 审查阶段:

2024 年 X 月:

### 报批阶段:

2024 年 X 月，将标准文稿进一步的修改和完善后，进行标准报批。

## 三、标准制定原则和主要内容

### 2.1 制定原则

本标准的制定遵循标准化对象、文件使用者以及目的导向原则，在标准要求与技术指标的设置上，结合企业生产实际和用户需求，充分考虑标准的可操作性及前瞻性，符合产业发展和市场需求原则。

根据中华人民共和国国家标准 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》、GB/T20000.1《标准化工作指南 第 1 部分：标准化和相关活动的通用术语》的有关条款以及国内有关部门专家的意见，进行本标准的制定工作。

### 2.2 主要内容

本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带的范围、规范性引用文件、术语和定义、分类及代号、订货标准、尺寸外形及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装标志及质量说明书等内容。

### 2.3 主要技术指标论据

(1) 本标准规定了标准适用范围为以钒、钛微合金化方式生产的、供制备汽车纵梁、横梁、车厢等汽车结构件的含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带产品，并规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带产品的术语和定义、分类及代号，确立了产品重点指标。

(2) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带对下游用户有重要影响的订货要求、厚度、宽度及允许偏差。

(3) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带对下游用户使用有重要影响的C含量、Si含量、Mn含量、P含量、S含量、Als含量要求。

(4) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带中V和Ti含量要求。根据含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带抗拉强度要达到900MPa、1000MPa的要求，确定析出强化加细晶强化增量之和要达到400MPa、500MPa，含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢中900L、1000L的V含量分别在0.08%、0.10%以上，Ti含量分别在0.08%、0.10%以上。钒和钛含量不宜过低，否则会影响钢的析出强化和细晶强化效果。

(5) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带中屈服强度要求。含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢中900L、1000L的屈服强度分别在800MPa、850MPa以上。屈服强度不宜过低，否则会影响制备的汽车结构件的刚度、强度等。

(6) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带中抗拉强度要求。含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢中900L、1000L的抗拉强度分别在900~1050MPa、1000~1150MPa范围。屈服强度不宜过低，否则会影响制备的汽车结构件的刚度、强度等。

(7) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带中断后延伸率要求。含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢中900L、1000L的断后延伸率分别在11%、10%以上。断后延伸率不宜过低，否则会影响制备的汽车结构件的成形性能。

(8) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带中180°冷弯性能要求。含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢要求180°冷弯试验 $d=3a$ 不开裂，否则可能引起制备的汽车结构件的成形后开裂。

(9) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带中晶粒度级别要求。含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢要求晶粒度应为8级或更细。晶粒度偏低时，会导致钢的细晶强化效果不足，强度偏低。

(10) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带中带状组织级别要求。含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢要求带状组织不大于2级。带状组织级别偏高时，会导致制备的汽车结构件成形时分层开裂。

(11) 本标准规定了含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带中表面质量的要求，以满足制备的汽车结构件对外观的要求。

(12) 本标准对上述主要技术指标的试验方法、检验规则进行了统一规定，为生产企业和用户提供统一遵循。

(13) 本标准对含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带产品标志、包装和质量说明书等进行了统一，以便进一步规范含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带产品市场。

#### 四、主要试验（验证）情况

(1) 标准起草小组对含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带生产及使用单位现场产品进行成分取样分析，结果统计如下：

牌号	编号	C	Si	Mn	P	S	V	Nb	Ti	Mo	Als
----	----	---	----	----	---	---	---	----	----	----	-----

900L	1	0.079	0.09	1.77	0.01	0.003	0.08	0.039	0.102	0.16	0.031
	2	0.092	0.29	1.77	0.009	0.002	0.09		0.15	0.17	0.014
	3	0.073	0.08	1.65	0.008	0.003	0.08	0.037	0.084	0.17	0.035
	4	0.079	0.09	1.77	0.01	0.003	0.08	0.039	0.102	0.16	0.031
	5	0.087	0.08	1.9	0.01	0.004	0.09	0.034	0.106	0.21	0.029
	要求值	≤ 0.20	≤ 0.60	≤ 2.30	≤ 0.025	≤ 0.015	≥ 0.08	/	≥ 0.08	/	≥ 0.015
1000L	6	0.093	0.08	1.75	0.014	0.003	0.10	0.038	0.151	0.18	0.022
	7	0.106	0.09	1.79	0.009	0.002	0.11	0.036	0.143	0.18	0.028
	8	0.112	0.26	1.83	0.008	0.003	0.12	0.038	0.155	0.25	0.030
	要求值	≤ 0.20	≤ 0.60	≤ 2.30	≤ 0.025	≤ 0.015	≥ 0.10	/	≥ 0.10	/	≥ 0.015

(2) 标准起草小组对含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带生产及使用单位现场产品进行力学性能取样分析，结果统计如下：

牌号	厚度/ mm	取样位置	ReL(Rp0.2) /MPa	Rm /MPa	A /%	180°冷弯试验	-20℃ Ak <sub>v</sub> /J
900L	1.8	轧制头部	874	934	20.0	d=0 合格	/
		轧制尾部	904	964	23.5	d=0 合格	/
	3.0	轧制头部	902	972	20.0	d=0 合格	/
		轧制尾部	905	969	23.0	d=0 合格	/
	4.0	轧制头部	870	935	24.5	d=0 合格	/
		轧制尾部	856	922	23.0	d=0 合格	/
	6.0	轧制头部	869	932	23.0	d=0 合格	33 (1/2)
		轧制尾部	848	925	22.0	d=0 合格	42 (1/2)
	8.0	轧制头部	851	932	19.0	d=0 合格	59 (3/4)
		轧制尾部	908	972	18.5	d=0 合格	47 (3/4)
要求值	/	≥800	900-1050	≥11	d=3a 合格	/	
1000L	8.0	轧制尾部	965	1006	19.0	d=0 合格	/
	6.0	轧制尾部	943	1010	18.5	d=0 合格	/
	8.0	轧制尾部	946	1005	20.0	d=0 合格	/
	5.0	轧制尾部	938	1003	19.0	d=0 合格	/
	要求值	/	≥850	1000-1150	≥10	d=3a 合格	/

---

## 五、与国家或行业有关方针、政策法规和强制性标准的关系

本标准与国家及行业有关的方针、政策、规定、法律和法规协调一致。

## 六、与专利的关系

本标准中不涉及专利内容。

## 七、与国际、国外同类标准水平的对比情况

钒钛磁铁矿为攀西独特资源，采用钒钛微合金化制备 900~1000MPa 及高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带为自主研发工艺，可直接通过热连轧生产制备，无需进行调质热处理，属国内外首创技术，含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带为新产品。目前，国内外尚无相关的产品质量标准。本标准为首次提出，含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带主要成分含量、力学性能指标均为首次规定，具有较强的先进性和独创性。

## 八、重大分歧意见的处理经过和依据

从意见收集情况来看，本标准 XXXXXXXXXXXXX。

## 九、标准水平建议，预期的社会经济效果

未检索到含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带相关标准。本标准对含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带产品主要成分及力学性能进行了规范，可填补含钒钛高强汽车结构用钢热轧钢板及钢带产品标准空白，为企业生产指明方向及目标，引导行业规范产品生产及交易。该标准的建立有利于促进钒钛磁铁矿利用可持续绿色发展，提高钒钛磁铁矿资源综合利用水平，支撑含钒钛高强汽车结构用钢技术进步和产业升级，推进汽车制造行业轻量化低碳减排。

## 十、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议将本标准作为推荐性团体标准发布。

## 十一、贯彻标准的要求和措施建议

建议在标准颁布后由全国钒钛磁铁矿综合利用标准化技术委员会组织宣贯。标准建议实施日期为“自发布之日起 3 个月”。

## 十二、其他应予说明的事项

无。

二〇二三年十二月