



中华人民共和国国家标准

GB/T 20887.4—2022

代替 GB/T 20887.4—2010

汽车用高强度热连轧钢板及钢带 第4部分：相变诱导塑性钢

Continuously hot rolled high strength steel sheet and strip for automobile—
Part 4: Transformation induced plasticity steel

2022-04-15 发布

2022-11-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

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。

本文件是 GB/T 20887《汽车用高强度热连轧钢板及钢带》的第 4 部分。GB/T 20887 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：冷成形用高屈服强度钢；
- 第 2 部分：高扩孔钢；
- 第 3 部分：双相钢；
- 第 4 部分：相变诱导塑性钢；
- 第 5 部分：马氏体钢；
- 第 6 部分：复相钢；
- 第 7 部分：液压成形用钢。

本文件代替 GB/T 20887.4—2010《汽车用高强度热连轧钢板及钢带 第 4 部分：相变诱导塑性钢》，与 GB/T 20887.4—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了化学成分规定(见表 1)；
- b) 增加了力学性能保证时间的规定(见 7.4)；
- c) 增加了屈服强度上限的规定(见表 2)；
- d) 增加了标距为 50 mm 的断后伸长率指标(见表 2)；
- e) 更改了标距为 80 mm 的断后伸长率指标(见表 2,2010 年版的表 1)；
- f) 更改了拉伸应变硬化指数规定(见 7.6,2010 年版的表 1)；
- g) 增加了可补充金相显微组织检验的特殊要求(见 7.6)；
- h) 更改了组批重量,从 40 t 扩大到 60 t(见 9.2,2010 年版的 8.6)；
- i) 增加了检验文件类型的规定(见第 10 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国钢铁工业协会提出。

本文件由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本文件起草单位：宝山钢铁股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、首钢集团有限公司、北京科技大学。

本文件主要起草人：黄锦花、朱岩、涂树林、李倩、郭子峰、赵征志、袁敏、张维旭、孙梦寒、代晓莉、庞厚君、陆敏、胡聆、许晴、徐惟诚。

本文件于 2010 年首次发布，本次为第一次修订。

引 言

GB/T 20887《汽车用高强度热连轧钢板及钢带》是全国钢标准化技术委员会钢板钢带分技术委员会(以下简称“委员会”)负责制修订的汽车用钢板及钢带标准之一。GB/T 20887 旨在规范汽车用高强度热连轧钢板及钢带的分类和牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等,由七个部分构成。

- 第 1 部分:冷成形用高屈服强度钢。目的在于确定冷成形用高屈服强度热连轧钢带和由钢带横切成的钢板和纵切成的纵切钢带的技术要求。
- 第 2 部分:高扩孔钢。目的在于确定厚度不大于 6.0 mm 的具有高扩孔性能的热连轧钢带和由此横切成的钢板及纵切成的纵切钢带的技术要求。
- 第 3 部分:双相钢。目的在于确定厚度不大于 6.0 mm 的热连轧双相钢钢带和由此横切成的钢板及纵切成的纵切钢带的技术要求。
- 第 4 部分:相变诱导塑性钢。目的在于确定厚度不大于 6.0 mm 的热连轧相变诱导塑性钢钢带和由此横切成的钢板及纵切成的纵切钢带的技术要求。
- 第 5 部分:马氏体钢。目的在于确定厚度不大于 6.0 mm 的马氏体钢热连轧钢带和由此横切成的钢板及纵切成的纵切钢带的技术要求。
- 第 6 部分:复相钢。目的在于确定用于制作汽车结构件、加强件用厚度不大于 8 mm 的钢带和由钢带横切成的钢板及纵切成的纵切钢带的技术要求。
- 第 7 部分:液压成形用钢。目的在于确定用于制造汽车副车架、仪表盘支架等结构件用厚度不大于 6 mm 的钢带和由钢带横切成的钢板及纵切成的纵切钢带的技术要求。

对未经委员会书面授权获认可的其他机构对标准的宣贯或解释所产生的理解歧义和由此产生的任何后果,本委员会将不承担任何责任。

汽车用高强度热连轧钢板及钢带

第 4 部分：相变诱导塑性钢

1 范围

本文件规定了汽车用高强度热连轧相变诱导塑性钢板及钢带的术语和定义、分类及牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本文件适用于厚度不大于 6.0 mm 的热连轧相变诱导塑性钢钢带和由此横切成的钢板及纵切成的纵切钢带(以下简称“钢板及钢带”)。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量
- GB/T 223.54 钢铁及合金 镍含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- GB/T 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法
- GB/T 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 5028 金属材料 薄板和薄带 拉伸应变硬化指数(n 值)的测定
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求

GB/T 20887.4—2022

- GB/T 18253—2018 钢及钢产品 检验文件的类型
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- GB/T 24174 钢 烘烤硬化值(BH₂)的测定方法
- GB/T 38813 热轧酸洗钢板及钢带的一般要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

相变诱导塑性钢 transformation induced plasticity steel

显微组织主要为铁素体、贝氏体和残余奥氏体,在成形过程中残余奥氏体可相变为马氏体组织的钢。

注:相变诱导塑性钢具有较高的加工硬化率、均匀伸长率和抗拉强度。

4 分类及牌号表示方法

4.1 分类

4.1.1 钢板及钢带按表面状态分为:

- a) 热轧表面;
- b) 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。

4.1.2 钢板及钢带按表面质量分为:

- a) 普通级表面(FA);
- b) 较高级表面(FB)。

4.2 牌号表示方法

钢板及钢带的牌号由热轧英文“Hot Rolled”首字母“HR”、规定的最小屈服强度的数值/规定的最小抗拉强度的数值、相变英文“Transformation”的前两位字母“TR”三部分组成。

示例:HR400/590TR

HR——热轧的英文“Hot Rolled”的首字母;

400/590——400 为规定的最小屈服强度的数值,590 为规定的最小抗拉强度的数值,单位为兆帕(MPa);

TR——相变的英文“Transformation”的前两位字母。

5 订货内容

5.1 按本文件订货的合同或订单应包括下列内容:

- a) 产品名称(钢板或钢带);
- b) 本文件编号;
- c) 牌号;
- d) 规格及尺寸、不平度精度;
- e) 表面状态(酸洗表面时,以代号“P”表示);
- f) 表面质量级别;

- g) 边缘状态；
- h) 拉伸试样尺寸(未指定试样尺寸时,采用 $L_0=50\text{ mm}$, $b_0=25\text{ mm}$)；
- i) 包装方式；
- j) 重量；
- k) 其他特殊要求。

5.2 如订货合同中未注明表面状态、厚度精度等信息时,则以热轧表面、普通厚度精度供货。当表面状态为热轧酸洗表面时,如未说明表面质量级别和是否涂油时,以较高级表面(FB)和涂油交货。

6 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。

7 技术要求

7.1 牌号及化学成分

7.1.1 钢的牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。国内外标准牌号近似对照参见附录 A。

表 1 钢的牌号及化学成分

牌号	化学成分(质量分数)							
	%							
	C	Si ^a	Mn	P	S	Al ^b	Cu	Ni+Cr+Mo
HR400/590TR	≤0.30	≤2.20	≤2.50	≤0.090	≤0.015	≥0.015	≤0.20	≤1.50
HR450/780TR								
^a 如需方要求时,并在合同中注明,经协商 Si 可不大于 0.20%。 ^b 当检验酸溶铝 Als 时,其含量应不小于 0.010%。								

7.1.2 成品钢板及钢带的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

7.2 冶炼方法

钢板及钢带所用的钢采用氧气转炉或电弧炉冶炼。除非另有规定,冶炼方法由供方选择。

7.3 交货状态

7.3.1 钢板及钢带以热轧状态交货。

7.3.2 钢板及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,钢板及钢带表面不生锈。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。

注:对于需方要求的不涂油产品,可能产生锈蚀,同时在运输、装卸、贮存和使用过程中,表面易产生轻微划伤。

7.4 力学性能

供方应保证自制造完成之日起 6 个月内,钢板及钢带的力学性能符合表 2 的规定。

注:由于时效的影响,钢板及钢带的力学性能会随着贮存时间的延长而变化,如屈服强度和抗拉强度的上升、断后伸长率的下降、成形性能变差、出现拉伸应变痕等,建议用户尽早使用。

表 2 力学性能

牌号	拉 伸 试 验 ^a			
	下屈服强度 ^b (R_{eL}) MPa	抗拉强度(R_m) MPa	断后伸长率 ^c %	
			$A_{80\text{ mm}}$ ($L_0=80\text{ mm}, b_0=20\text{ mm}$)	$A_{50\text{ mm}}$ ($L_0=50\text{ mm}, b_0=25\text{ mm}$)
HR400/590TR	400~550	≥ 590	≥ 23	≥ 26
HR450/780TR	450~700	≥ 780	≥ 19	≥ 21

^a 拉伸试验试样方向为纵向。
^b 当屈服现象不明显时,采用规定塑性延伸强度($R_{p0.2}$)代替。
^c 需方未指定试样尺寸时,采用 $L_0=50\text{ mm}, b_0=25\text{ mm}$ 。

7.5 表面质量

7.5.1 钢板及钢带表面不应有裂纹、结疤、折叠、气泡和夹杂等对使用有害的缺陷,钢板及钢带不应有目视可见的分层。

7.5.2 钢板及钢带表面质量应符合表 3 的规定。

表 3 表面质量级别及特征

表面质量级别	代号	适用的表面状态	特征
普通级表面	FA	热轧表面 热轧酸洗表面	表面可有深度(或高度)不超过钢板厚度公差之半的麻点、凹面、划痕等轻微、局部缺欠,但应保证钢板及钢带允许的最小厚度
较高级表面	FB	热轧酸洗表面	表面可有不影响成型性的缺欠,如轻微划伤、轻微压痕、轻微麻点、轻微辊印及色差等

7.5.3 对于钢带,由于没有机会切除带缺陷的部分,因此允许带缺陷,但有缺陷的部分不应超过每卷总长度的 6%。

7.5.4 经供需双方协商,酸洗表面质量也可按照 GB/T 33813 的规定执行。

7.6 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可增加拉伸应变硬化指数(n 值)、烘烤硬化值、晶粒度、非金属夹杂物和金相显微组织等检验。

8 试验方法

8.1 钢的化学成分试验一般按 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125 或通用方法的化学分析方法进行,仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.12、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.53、GB/T 223.54、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 223.85、GB/T 223.86 的规定进行。

8.2 钢板及钢带的检验项目和试验方法应符合表 4 的规定。

表 4 钢板及钢带的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

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	8.1
2	拉伸试验	1 个/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	拉伸应变硬化指数 ^{a、b} (n 值)	协商	GB/T 2975	GB/T 5028
4	烘烤硬化值 ^a (BH ₂ 值)	协商	GB/T 2975	GB/T 24174
5	晶粒度 ^a	协商	协商	GB/T 6394
6	非金属夹杂物 ^a	协商	协商	GB/T 10561
7	金相显微组织 ^a	协商	协商	GB/T 13298
8	尺寸、外形	—	—	适宜的量具
9	表面质量	逐张/卷	—	目视

^a 根据需方要求,经供需双方协商并在合同中注明时增加的检验项目。

^b n 值是在 10%~20%塑性应变范围内计算得到的。当最大力塑性延伸率小于 20%但不小于 12%时,计算的塑性应变范围为 10%至最大力塑性延伸率结束;当最大力塑性延伸率小于 12%时,拉伸应变硬化指数应按照最大力塑性延伸率结束点计算的真正塑性应变值报告($n_{\text{最大力塑性延伸率}} = \epsilon_{\text{p最大力塑性延伸率}}$)。

9 检验规则

9.1 钢板及钢带的检查和验收由供方质量检验部门进行。

9.2 钢板及钢带应成批验收。每批应由重量不大于 60 t 的同一牌号、同一炉号、同一厚度和同一轧制制度的钢板或钢带组成,轧制卷重大于 30 t 的钢带和连轧板可按两个轧制卷组批。

9.3 钢板及钢带的取样数量和取样方法应符合表 4 的规定。

9.4 钢板及钢带的复验与判定规则应符合 GB/T 17505 规定。

9.5 化学成分和力学性能的检测结果按修约值比较法进行修约,修约规则按 GB/T 8170 的规定。

10 包装、标志及质量证明书

钢板及钢带的包装、标志、质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。质量证明书(检验文件)的类型应符合 GB/T 18253—2018 中的规定。当未指定检验文件类型时按 GB/T 18253—2018 类型 3.1。

附 录 A
(资料性)
国内外近似牌号对照

本文件牌号与 GB/T 20887.4—2010、国外标准近似牌号的对照见表 A.1。

表 A.1 国内外近似牌号对照表

本文件	GB/T 20887.4—2010	SAE J2745—2007
HR400/590TR	HR400/590TR	TRIP 590T/400Y
HR450/780TR	HR450/780TR	TRIP 780T/450Y

参 考 文 献

- [1] GB/T 20887.4—2010 汽车用高强度热连轧钢板及钢带 第4部分:相变诱导塑性钢
[2] SAE J2745—2007 先进高强度汽车板的分类及性能
-

加入“常州精密钢管博客官方知识星球”即可免费下载所有的专业技术文档!

常州精密钢管博客 知识星球

专业的 钢铁知识 钢管知识 热处理知识 钢铁行业资讯 分享网站

官方网站: <http://www.josen.net>

微信扫码加入星球

 知识星球

