

ICS 77.140.50

H 46



中华人民共和国国家标准

GB/T 713.5-XXXX

承压设备用钢板和钢带 第5部分：规定低温性能的高锰钢

Steel plate, sheet and strip for pressure equipments —Part 5:High manganese steel with specified low temperature properties

XX-XX -XX 发布

XX -XX -XX 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

GB/T 713《承压设备用钢板和钢带》分为7部分：

- 第1部分：一般要求；
- 第2部分：规定温度性能的非合金钢和合金钢；
- 第3部分：规定低温性能的低合金钢；
- 第4部分：规定低温性能的镍合金钢；
- 第5部分：规定低温性能的高锰钢；
- 第6部分：调质高强度钢；
- 第7部分：不锈钢和耐热钢。

本文件为GB/T 713《承压设备用钢板和钢带》的第5部分。

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：

本文件主要起草人：

承压设备用钢板和钢带 第5部分：规定低温性能的高锰钢

1 范围

本文件规定了承压设备用高锰钢的牌号表示方法、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。

本标准适用于制造-196℃~<-20℃低温压力容器用厚度为5mm~60mm的钢板(以下简称钢板)。

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 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷磷钼酸重量测定磷量
- 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 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替吡啉甲烷光度法测定钛量
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- 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 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚S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 223.63 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 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 228.3 金属材料 拉伸试验 第3部分：低温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法
- 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—2019 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 713.1 承压设备用钢板和钢带 第1部分：一般要求
- GB/T 2970
- 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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 17505 钢及钢产品一般交货技术要求
- 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 28297
- NB/T 47013.3—2015 承压设备无损检测 第3部分：超声检测

3 术语和定义

GB/T 713.1中界定的术语和定义适用于本文件。

4 牌号表示方法

钢的牌号由代表高锰英文首字母、规定最小屈服强度值两部分组成。

示例：HM400。其中：

HM——“高锰” High Manganese 英文首字母；

400——规定的最小屈服强度，单位为兆帕（MPa）。

5 订货内容

按照本标准订货合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号或统一数字代号；
- d) 尺寸及精度；
- e) 交货的重量（数量）；
- f) 表面加工类型；
- g) 交货状态；
- h) 标准中应由供需双方协商确定并在合同中注明的项目或指标，如未注明，则由供方选择；
- i) 需方提出的其他特殊要求，经供需双方协商确定，并在合同中注明。

6 尺寸、外形、重量

6.1 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709—2019 的规定。

6.2 钢板厚度允许偏差按照 GB/T 709—2019 的 B 类要求，并在合同中注明，也可供应符合 GB/T 709—2019 中的 C 类偏差的钢板。

6.3 根据需方要求，经供需双方协议，可供应偏差更为严格的钢板。

6.4 钢板按理论重量交货，理论计重采用的厚度为钢板允许的最大厚度和最小厚度的算术平均值。低温压力容器用高锰钢钢板的密度为 $7.85\text{g}/\text{cm}^3$ 。

7 技术要求

7.1 牌号和化学成分

7.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表 1 或表 2 的规定。

表 1 化学成分

牌号	化学成分（质量分数）/%					
	C	Si	Mn	P	S	Cr
HM410	0.40~0.60	≤0.5	22.0~26.0	≤0.020	≤0.005	3.0~4.5
HM500	0.50~0.60	≤0.5	22.0~26.0	≤0.020	≤0.005	4.0~5.0

7.1.2 为改善钢的性能，可添加表1之外的其他合金元素，如Ni、Mo、Cu、Nb、V等。

7.1.3 钢板的化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。

7.1.4 成品钢板的化学成分允许偏差应符合GB/T 222中表2 的规定，其中P+0.003%，S+0.002%。

7.2 冶炼方法

7.2.1 钢由转炉或电炉冶炼，并采用炉外精炼工艺。

7.2.2 连铸坯压缩比不小于3。

7.3 交货状态

7.3.1 钢板以热轧+控制冷却或热处理交货状态。

7.3.3 钢板应以剪切或等离子切割交货。

7.4 力学性能和工艺性能

7.4.1 钢板的力学性能和工艺性能应符合表2的规定。

7.4.2 夏比（V型缺口）冲击吸收能量按照3个试样的算术平均值计算，不允许其中一个试样的单个值比表2规定的值低。

7.4.3 对于厚度小于12 mm钢板的夏比（V型缺口）冲击试验应采用辅助试样，>8 mm~<12 mm钢板辅助试样尺寸为7.5 mm×10 mm×55 mm，其试验结果应不小于表2规定值的75%；6 mm~8 mm钢板辅助试样尺寸为5 mm×10 mm×55 mm，其试验结果应不小于表2规定值的50%；厚度小于6 mm的钢板不做冲击试验。

7.4.4 根据需方要求，经供需双方协议，并在合同中注明钢板的低温冲击吸收能量可按照高于表2的值交货，具体值在合同中注明。

7.4.5 根据需方要求，经供需双方协议，对于厚度大于36 mm的钢板可在厚度1/2处增加一组冲击试样，夏比（V型缺口）冲击吸收能量由供需双方协商确定。

表2 力学性能和工艺性能

牌号	室温拉伸试验			横向夏比（V型缺口）冲击试验 ^b		180° 弯曲试验 ^c
	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 不小于	抗拉强度 R_m /MPa	断后伸长率 A /%, 不小于	试验温度/°C	吸收能量 KV_0 /J 不小于	
HM400	410	800~1000	≥35	-196	60	$D=3a$
HM500	500	800~1000	≥35	-196	60	$D=3a$

^a 规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 大于 510 MPa 时，侧膨胀值大于 0.64 mm。
^b 单值不允许低于标准值的 70%。
^c D 为弯曲压头直径， a 为试样厚度。

7.5 表面质量

7.5.1 钢板表面不应有裂纹、气泡、结疤、折叠和夹杂等对使用有害的缺陷，钢板不应有目视可见的分层。

7.5.2 如有上述表面缺陷允许清理，清理深度从钢板实际尺寸算起，应不大于钢板厚度公差之半，并应保证清理处钢板的最小厚度，缺陷清理处应平滑无棱角。

7.5.3 其他缺陷允许存在，其深度从钢板实际尺寸算起，不得超过钢板厚度允许公差之半，并应保证缺陷处钢板厚度不小于钢板允许最小厚度。

7.6 无损检测

7.6.1 厚度大于 20 mm 的热轧+控制冷却（TMCP）或热处理（HT）状态交货钢板供方应逐张进行超声检测。

7.6.2 其他厚度的钢板经供需双方协商也可逐张进行超声检测。

7.6.3 超声检测标准按照 NB/T 47013.3、GB/T 2970 或 GB/T 28297 执行，合格级别不低于 II 级。

8 试验方法

8.1 钢的化学成分分析通常按 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 或其他通用的方法进行，仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.25、GB/T 223.26、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 223.72、GB/T 223.78、GB/T 223.79、GB/T 223.81、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 223.86 的规定进行。

8.2 每批钢板检验项目的试验方法应符合表 3 的规定。

表 3 钢板的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量/个	取样方法	试验方法
1	化学成分（熔炼分析）	1/炉	GB/T 20066	见7.1
2	拉伸试验	1/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	冲击试验	3/批	GB/T 2975	GB/T 229
4	无损检测	逐张	—	NB/T 47013.3、GB/T 2970、GB/T 28297
5	表面质量	逐张	—	目视及测量
6	尺寸、外形	逐张	—	合适的量具

9 检验规则

9.1 检查和验收

钢板的检查和验收由供方进行。需方有权对本标准或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

9.2 组批规则

钢板应成批验收，每批钢板由同一牌号、同一炉号、同一厚度、同一热处理制度的钢板组成，每批重量不大于30 t，单张重量超过30 t的钢板按张组批。根据需方要求，经供需双方协商，钢板可进行逐张力学性能检验。

9.3 取样数量

每批钢板的取样数量应符合表3的规定。

9.4 复验与判定规则

夏比V型缺口低温冲击实验结果，如果不符合7.4的规定，应从同一张钢板（或同一样坯）上再取3个试样进行复验，前后6个试样的冲击吸收能量平均值不得低于规定值。其他检验项目的复验与判定则按照GB/T 17505的有关规定执行。

9.5 数值修约

化学成分和力学性能检验结果采用修约值比较法进行修约，修约规则按GB/T 8170的规定。

10 包装、标志和质量证明书及运输

钢板的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 247的规定。