



中华人民共和国国家标准

GB/T 713.1—2023

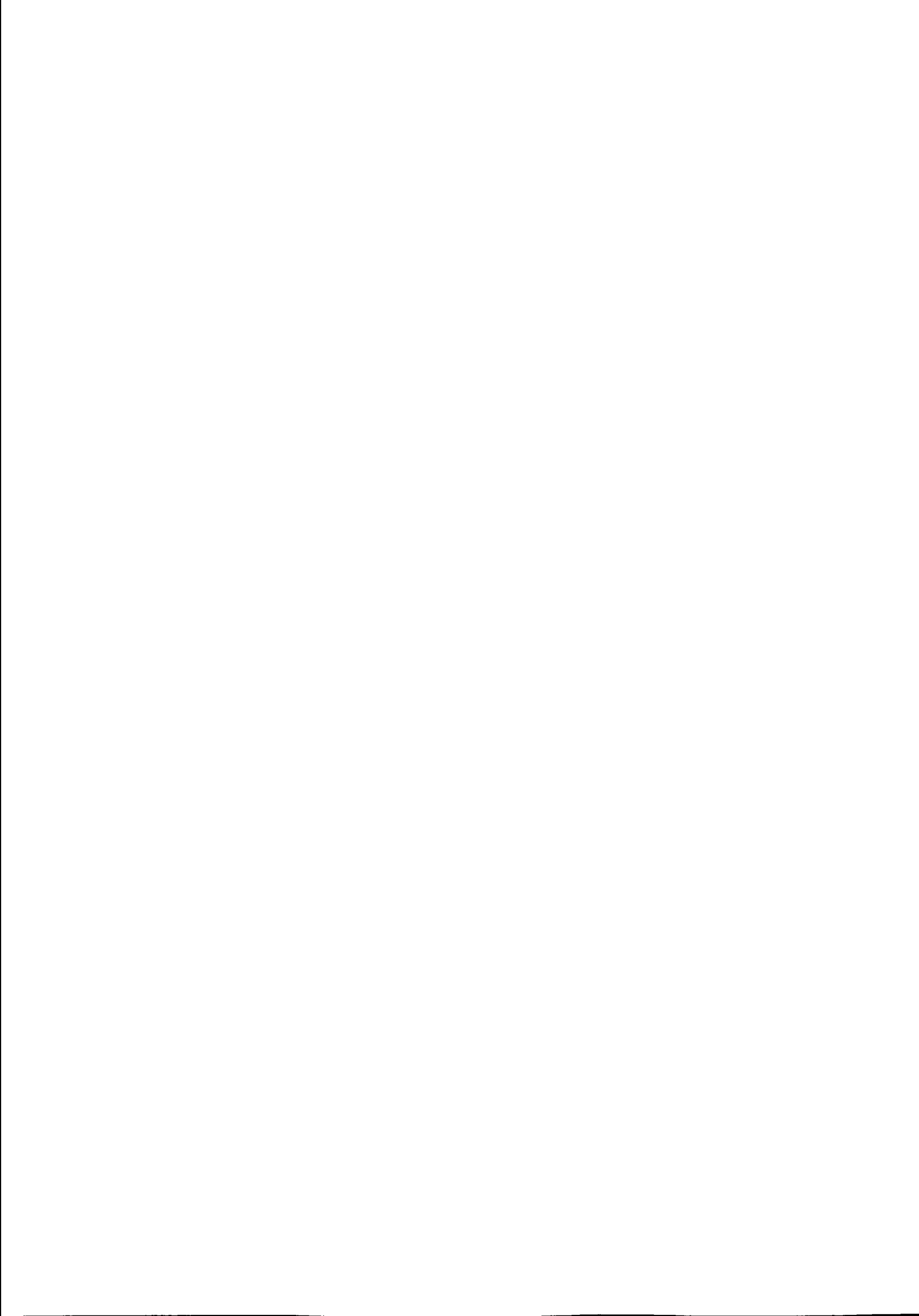
承压设备用钢板和钢带 第1部分：一般要求

Steel plate, sheet and strip for pressure equipments—
Part 1: General requirements

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局
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 713《承压设备用钢板和钢带》的第 1 部分。GB/T 713 已经发布了以下部分：

- 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。

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：鞍钢股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、新余钢铁股份有限公司、湖南华菱湘潭钢铁有限公司。

本文件主要起草人：朴志民、管吉春、张维旭、董富军、罗登、胡昕明、孙殿东、田子健、刘小林、张计谋、杨军。

引 言

承压设备包括锅炉、压力容器、气瓶和压力管道,这类设备广泛用于国民经济各个方面,其共同特点是涉及生产和生命安全,一旦发生事故危害性较大。制造承压设备的材料多种多样,钢材是实际工程中应用最广泛的材料。承压设备用钢是重大技术成套装备制造的关键原材料,是承压设备安全运行的基本保障。随着承压设备向大型化、高参数、结构多样性的方向发展的同时,其工作条件也越来越苛刻,因此对制造承压设备的材料提出了更加严格的要求,合理地选用材料对于设备的结构合理、安全、长期运行和降低成本是非常重要的。为了进一步规范承压设备用钢的技术要求,迫切需要制定统一的承压设备用钢板和钢带标准,以便在 GB/T 150.2 中引用。

GB/T 713《承压设备用钢板和钢带》旨在规范锅炉、压力容器、液化天然气(LNG)船、液化石油气(LPG)船等承压设备用钢板和钢带的分类和牌号、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等,拟由 8 个部分构成。

- 第 1 部分:一般要求。目的在于确定其他部分通用的要求,以便在其他部分中引用。
- 第 2 部分:规定温度性能的非合金钢和合金钢。目的在于确定用于制造使用温度不低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、承压设备用厚度不大于 25.4 mm 钢带及卷切钢板和厚度为 $3\text{ mm}\sim 250\text{ mm}$ 的单轧钢板的技术要求。
- 第 3 部分:规定低温性能的低合金钢。目的在于确定用于制造使用温度不低于 $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、承压设备用厚度为 $5\text{ mm}\sim 120\text{ mm}$ 的低合金钢板的技术要求。
- 第 4 部分:规定低温性能的镍合金钢。目的在于确定用于使用温度不低于 $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、厚度不大于 150 mm 的规定低温性能的镍合金钢板的技术要求。
- 第 5 部分:规定低温性能的高锰钢。目的在于确定用于使用温度不低于 $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、厚度为 $5\text{ mm}\sim 60\text{ mm}$ 的规定低温性能的高锰钢板的技术要求。
- 第 6 部分:调质高强度钢。目的在于确定用于厚度为 $10\text{ mm}\sim 80\text{ mm}$ 的承压设备用调质高强度钢板的技术要求。
- 第 7 部分:不锈钢和耐热钢。目的在于确定用于宽度不小于 600 mm 的承压设备用热轧不锈钢和耐热钢钢板和钢带(含卷切钢板)以及冷轧不锈钢和耐热钢钢板和钢带(含卷切钢板)的技术要求。
- 第 8 部分:同质和异质轧制复合钢板。目的在于确定用于采用轧制复合工艺生产的厚度大于 100 mm 的承压设备用钢板以及不锈钢为覆层、碳钢为基层的复合钢板的技术要求。

承压设备用钢板和钢带

第1部分：一般要求

1 范围

本文件规定了承压设备用钢板和钢带的牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、检验规则、试验方法、包装、标志及质量证明书。

本文件适用于锅炉、压力容器、压力管道等承压设备用钢板和钢带(以下简称钢板和钢带)的制造及验收。

承压设备用钢板和钢带的具体要求在 GB/T 713(所有部分)的适用文件中分别给出。

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 221 钢铁产品牌号表示方法
- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223(所有部分) 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 228.2 金属材料 拉伸试验 第2部分:高温试验方法
- 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 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分: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 713.2 承压设备用钢板和钢带 第2部分:规定温度性能的非合金钢和合金钢
- GB/T 713.3 承压设备用钢板和钢带 第3部分:规定低温性能的低合金钢
- GB/T 713.4 承压设备用钢板和钢带 第4部分:规定低温性能的镍合金钢
- GB/T 713.5 承压设备用钢板和钢带 第5部分:规定低温性能的高锰钢
- GB/T 713.6 承压设备用钢板和钢带 第6部分:调质高强度钢
- GB/T 713.7 承压设备用钢板和钢带 第7部分:不锈钢和耐热钢
- 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 4334 金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体(双相)不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 5313 厚度方向性能钢板
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 6803 铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验方法

- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8650 管线钢和压力容器钢抗氢致开裂评定方法
- 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 13304.1 钢分类 第1部分:按化学成分分类
- GB/T 15574 钢产品分类
- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
- GB/T 17600.1 钢的伸长率换算 第1部分:碳素钢和低合金钢
- GB/T 17600.2 钢的伸长率换算 第2部分:奥氏体钢
- GB/T 18253 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 21433 不锈钢压力容器晶间腐蚀敏感性检验
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分:超声检测
- NB/T 47013.7 承压设备无损检测 第7部分:目视检测

3 术语和定义

GB/T 13304.1、GB/T 15574 和 GB/T 17505 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

热轧 as-rolled; AR; WAR

钢材未经任何特殊轧制和/或热处理的状态。

[来源:GB/T 34560.1—2017,3.3]

3.2

退火 annealing; A

钢材加热到适当温度,保持一定时间,然后缓慢冷却的热处理工艺。

[来源:GB/T 7232—2012,3.1,有修改]

3.3

正火轧制 normalizing rolling; +N

最终变形在一定温度范围内的轧制过程中进行,使钢材达到一种正火后的状态,以便即使正火后也可达到规定的力学性能数值的轧制工艺。

注:对于正火轧制和热机械轧制,在一些出版物中也称“控制轧制”。

[来源:GB/T 34560.1—2017,3.4]

3.4

正火 normalized; N

钢材加热奥氏体化后在空气中冷却获得以珠光体组织为主的热处理工艺。

[来源:GB/T 34560.1—2017,3.5,有修改]

3.5

热机械轧制 thermomechanical processed; M

钢材的最终变形在一定温度范围内进行的轧制工艺,从而保证钢材获得仅通过热处理无法获得的性能。

注1:可能会降低钢材强度值的热成型或580℃以上温度的焊后热处理不宜应用。根据相关的技术规范,火焰矫直是允许应用的。

注2:热机械轧制可以包括回火或无回火状态下冷却速率提高的过程,回火包括自回火,但不包括直接淬火及淬火加回火。

注3：在一些出版物中也称热机械控制过程(TMCP)。

[来源：GB/T 34560.1—2017,3.6]

3.6

淬火 quenching; Q

将钢加热奥氏体化后,以大于临界冷却速度冷却获得马氏体和/或贝氏体的热处理工艺。

注：淬火包括直接淬火。

[来源：GB/T 34560.1—2017,3.7.1,有修改]

3.7

回火 tempering; T

钢材加热到 A_{c1} 以下某一温度,保温一定时间,然后冷却到室温的热处理工艺。

注1： A_{c1} 温度为加热过程中奥氏体开始形成的温度。

注2：淬火后进行高温回火又称为调质,此外还包括直接淬火后加回火的过程。

[来源：GB/T 34560.1—2017,3.7.2]

3.8

固溶处理 solution treatment

钢材加热至适当温度并保温,使过剩相充分溶解,然后快速冷却以获得过饱和固溶体的热处理工艺。

[来源：GB/T 7232—2012,7.1,有修改]

3.9

轧制张 rolling piece

由一个钢锭或一块板坯直接轧制而成,未进行切割的钢板。

3.10

热处理张 heat treatment piece

单张经热处理后的钢板。

4 牌号表示方法

钢板和钢带的牌号表示方法应符合 GB/T 221 的规定,并在 GB/T 713(所有部分)的适用文件中分别给出。

5 订货内容

5.1 按 GB/T 713(所有部分)订购的合同或订单应包括下列内容：

- a) 本文件编号和 GB/T 713(所有部分)适用文件的编号,即 GB/T 713.2,GB/T 713.3,GB/T 713.4,GB/T 713.5,GB/T 713.6,GB/T 713.7;
- b) 产品名称;
- c) 牌号;
- d) 尺寸、外形及允许偏差;
- e) 边缘状态;
- f) 交货状态;
- g) 重量;
- h) 所有要求的选择内容(见 5.2、5.3);
- i) 检验文件类型(见 8.1)。

5.2 经供需双方协商,并在合同中注明,可选择下列内容作为本文件的订货内容。如果需方在提供询单和订购时未指明,则产品应按 5.1 供货:

- a) 尺寸、外形及允许偏差(见 6.1);
- b) 冶炼方法(见 7.1.1);
- c) 成品分析(见 7.3.2);
- d) 碳当量及相关指数(见 7.3.3);
- e) 附加热处理后的力学性能(见 7.4.1);
- f) 特殊冲击试验温度、冲击吸收能量(见 7.4.3.3);
- g) 厚度方向性能(见 7.4.6);
- h) 高温拉伸试验及试验温度(见 9.3);
- i) 低温拉伸(见 9.4);
- j) 在相关标准下协商一致的无损检测(见 7.6,9.10);
- k) 一项或几项可选性试验(见 9.11~9.15);
- l) 化学分析方法(见 9.1.2);
- m) 检验频数(见 8.3.2);
- n) 包装和标志(见第 10 章)。

5.3 需方要求时,可选用以下附加要求:

- a) 真空处理;
- b) 化学成分限定要求;
- c) 附加拉伸试验;
- d) 夏比 V 型缺口系列冲击曲线;
- e) 无塑性转变温度(NDTT)测定;
- f) 力学性能试验样坯模拟焊后热处理;
- g) 力学性能试验样坯热应力消除;
- h) 应变时效试验;
- i) 焊接性试验。

6 尺寸、外形、重量

6.1 尺寸、外形及允许偏差

6.1.1 热轧钢板(不锈钢除外)的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 709—2019 的规定。

6.1.2 符合 GB/T 713.2、GB/T 713.3、GB/T 713.5、GB/T 713.6 要求钢板的厚度允许偏差应符合 GB/T 709—2019 的 B 类偏差,根据需方要求,可供应 GB/T 709—2019 的 C 类偏差的钢板。根据需方要求,经供需双方协商,也可供应偏差更严格的钢板。

6.1.3 符合 GB/T 713.4 要求钢板的厚度允许偏差应符合 GB/T 709—2019 的 C 类偏差。根据需方要求,经供需双方协商,也可供应偏差更严格的钢板。

6.1.4 不锈钢热轧或冷轧钢板和钢带的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 713.7 的规定。

6.2 重量

6.2.1 热轧钢板(不锈钢除外)应按理论重量或实际重量交货,计算理论重量采用的厚度为热轧钢板允许的最大厚度和最小厚度的算术平均值。计算理论重量的热轧钢板的密度为 7.85 g/cm^3 ,06Ni7DR、06Ni9DR 热轧钢板的密度为 7.89 g/cm^3 。

6.2.2 不锈钢热轧和冷轧钢板应按理论重量或实际重量交货,计算理论重量采用的厚度为不锈钢热轧

和冷轧钢板允许的最大厚度和最小厚度的算术平均值。计算理论重量的不锈钢热轧钢板和冷轧钢板密度应符合 GB/T 713.7 的规定。

6.2.3 钢带按实际重量交货。

7 技术要求

7.1 制造方法

7.1.1 钢由氧气转炉或电炉冶炼,并采用炉外精炼工艺,经供需双方协商,并在合同中注明,也可采用其他冶炼方法。

7.1.2 连铸坯、钢锭的压缩比不小于 3;电渣重熔坯的压缩比不小于 2。

7.1.3 除非另有规定,钢板应是单轧钢板或连轧钢板,对于热处理交货的连轧钢板应在钢带热轧态开平后进行热处理,按照单张钢板进行交货。除非经需方同意,连轧钢板不应包含拼接焊缝。

7.2 交货状态

交货状态在 GB/T 713(所有部分)的适用文件中给出。

7.3 化学成分

7.3.1 熔炼分析

钢的化学成分(熔炼分析)应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件的要求,并在质量证明书中注明。

7.3.2 成品分析

在询价和订购时如协商要求进行成品分析,应进行成品分析。成品钢板或钢带的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定,除 GB/T 713.7 规定的牌号外,P 含量的允许上偏差为+0.003%、S 含量的允许上偏差为+0.002%。

7.3.3 碳当量及相关指数

7.3.3.1 碳当量(基于熔炼成分)按公式(1)计算:

$$CEV(\%) = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 \quad \dots\dots(1)$$

式中:

C、Mn、Cr、Mo、V、Ni、Cu——钢中该元素的质量分数, %。

7.3.3.2 焊接裂纹敏感性指数(基于熔炼成分)按公式(2)计算:

$$P_{cm}(\%) = C + Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 + 5B \quad \dots\dots(2)$$

式中:

C、Si、Mn、Cu、Cr、Ni、Mo、V、B——钢中该元素的质量分数, %。

7.3.3.3 调质钢再热裂纹敏感指数(基于熔炼成分)按公式(3)计算:

$$P_{SR}(\%) = Cr + Cu + 2Mo + 5Ti + 7Nb + 10V - 2 \quad \dots\dots(3)$$

式中:

Cr、Cu、Mo、Ti、Nb、V——钢中该元素的质量分数, %。

7.3.3.4 不锈钢点蚀当量指数(基于熔炼成分)按公式(4)计算:

$$PREN(\%) = \%Cr + 3.3(\%Mo) + 16(\%N) \quad \dots\dots(4)$$

W 作为常用元素时,不锈钢点蚀当量指数(基于熔炼成分)按公式(5)计算:

$$PREN(\%) = \%Cr + 3.3(\%Mo + 0.5\%W) + 16(\%N) \quad \dots\dots(5)$$

式中:

Cr、Mo、W、N——钢中该元素的质量分数, %。

7.3.3.5 用于计算碳当量及相关指数的化学成分应在质量证明书中注明。

7.4 力学性能和工艺性能

7.4.1 一般要求

钢板和钢带的力学性能应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中的要求。如要求附加热处理(如焊后热处理)后检验力学性能,应在合同或订单中注明。

7.4.2 拉伸性能

7.4.2.1 钢板和钢带的拉伸性能应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中的要求。

7.4.2.2 钢板和钢带的拉伸试样方向应垂直于轧制方向(即横向试样)。

7.4.3 冲击性能

7.4.3.1 钢板和钢带的冲击性能应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中的要求。优先按 8.4.3 做标准尺寸的试样;公称厚度 $6\text{ mm} \leq t < 12\text{ mm}$ 的钢板和钢带,采用小尺寸试样,宜优先采用较大尺寸试样;公称厚度 $t < 6\text{ mm}$ 的钢板和钢带不做冲击检验。

7.4.3.2 冲击试样方向应垂直于轧制方向(即横向试样)。

7.4.3.3 当需方要求特殊试验温度和/或特殊最小冲击吸收能量值时,或当未规定冲击吸收能量值时,可协商确定相关试验温度和冲击吸收能量值。

7.4.4 弯曲性能

7.4.4.1 钢板和钢带的弯曲性能应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中的要求。

7.4.4.2 钢板和钢带的弯曲试样方向应垂直于轧制方向(即横向试样)。

7.4.5 硬度

GB/T 713.2 和 GB/T 713.7 中规定的钢板和钢带应进行布氏硬度、洛氏硬度或维氏硬度试验。对于几种不同的硬度试验,可根据钢板和钢带的不同尺寸和状态按其中一种方法检验。

7.4.6 厚度方向性能

对于有厚度方向性能要求的钢板(不锈钢除外),可在询价和订购时达成一致,以满足 GB/T 5313 中规定的 Z15、Z25 或 Z35 中一个质量等级的要求,其由垂直于钢材表面的断面收缩率的最小值来确定[见 5.2 g)]。

7.5 表面质量

7.5.1 热轧钢板和钢带

7.5.1.1 热轧钢板和钢带表面不应有气泡、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。热轧钢板和钢带的断面不应有目视可见的分层。

7.5.1.2 热轧钢板和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,但其深度从实际尺寸算起应不大于热轧钢板和钢带厚度的公差之半,且应保证热轧钢板和钢带允许的最小厚度。

7.5.1.3 热轧钢板和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,且修磨面应光滑地过

渡到热轧钢板和钢带表面。清理深度不应大于热轧钢板和钢带厚度的公差之半,并应保证热轧钢板和钢带允许的最小厚度。

7.5.1.4 热轧钢带由于没有除掉缺陷的机会,允许带有局部缺陷交货,但带缺陷部分不应超过每卷热轧钢带总长度的6%。

7.5.1.5 经酸洗后的不锈热轧钢板和钢带表面不应有氧化皮及过酸洗。

7.5.1.6 经供需双方协商,热轧钢板的表面质量也可执行 GB/T 14977 的规定。

7.5.2 不锈钢冷轧钢带及其剪切钢板

7.5.2.1 不锈钢冷轧钢带及其剪切钢板不应有影响使用的缺陷。允许有个别深度不超过厚度公差之半的轻微麻点、擦划伤、压痕、凹坑、辊印和色差等不影响使用的缺欠。允许局部修磨,清理处应平滑无棱角,修磨面应光滑地过渡到不锈钢冷轧钢带及其剪切钢板表面,且应保证不锈钢冷轧钢带及其剪切钢板的最小厚度。

7.5.2.2 不锈钢冷轧钢带由于没有除掉缺陷的机会,允许带有局部缺陷交货,但带缺陷部分不应超过每卷不锈钢冷轧钢带总长度的6%。对不经抛光的不锈钢冷轧钢带,表面允许有个别深度不超过厚度公差之半的轻微麻点、擦划伤、压痕、凹坑、辊印和色差。

7.5.2.3 不锈钢冷轧钢带边缘应平整。切边不锈钢冷轧钢带边缘不应有深度大于宽度公差之半的切割不齐和大于不锈钢冷轧钢带厚度公差的毛刺;不切边不锈钢冷轧钢带不应有大于宽度公差的裂边。

7.6 无损检测

钢板的无损检测应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中的要求[见 5.2 j)]。

7.7 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协商,可选择 5.2 或 5.3 的项目进行检验。

8 检验规则

8.1 检验和检验文件的类型

8.1.1 钢板和钢带交货时应按 GB/T 713(所有部分)适用文件的规定进行规定检验(见 GB/T 17505),并确认与订单和 GB/T 713(所有部分)适用文件的要求相一致。

8.1.2 需方应按 GB/T 18253 的要求提供所需检验文件的类型或质量证明书,当需方未提供检验文件类型时,应按 GB/T 18253 的“检验证明书 3.1”的规定。如果需方要求授权代表或由第三方指定的检验机构进行检验,需方应告知供方执行检验的机构或者执行检查和出具相关的钢材检验报告文件的人员姓名和地址。

8.2 检验项目

检验项目应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中的要求。

8.3 取样

8.3.1 一般要求

试料及试样应以一种明确的方式进行标记,确保能追溯取样母料及试料在母料上的取样位置。

8.3.2 检验频数

各项检验的检验频数应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中的规定。

8.3.3 检验批

检验批应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中的规定。

8.4 试料和试样的制备

8.4.1 一般要求

8.4.1.1 化学分析和力学性能取样和试样制备应符合 GB/T 20066 和 GB/T 2975 的要求,具体位置和方向应在 GB/T 713(所有部分)的适用文件中规定。

8.4.1.2 试料尽可能靠近四分之一宽度处截取。对于钢带,则应在距离钢带端部适宜的地方截取。

8.4.1.3 如果样坯不能按通常的交货状态交货,按照询价和订购时达成的协议,则应在试验前按照通常的交货状态处理样坯。

8.4.2 拉伸试样

8.4.2.1 拉伸试样的制备应符合 GB/T 228.1 的规定。除 8.4.2.3 规定的采用圆形试样外,所有试样应是标准的矩形试样。

8.4.2.2 矩形拉伸试样应至少保留一个轧制面。符合 GB/T 713.2、GB/T 713.3、GB/T 713.4、GB/T 713.5、GB/T 713.6 的钢板,对于公称厚度 $t \leq 25$ mm,或符合 GB/T 713.7 的钢板和钢带,对于公称厚度 $t \leq 10$ mm,通常应保留两个轧制表面。

8.4.2.3 符合 GB/T 713.2、GB/T 713.3、GB/T 713.4、GB/T 713.5、GB/T 713.6 的规定,公称厚度 $t > 25$ mm 的钢板,或符合 GB/T 713.7 的规定,公称厚度 $t > 10$ mm 的钢板和钢带,允许使用圆形试样。符合 GB/T 713.2、GB/T 713.3、GB/T 713.4、GB/T 713.5、GB/T 713.6 的钢板,试样直径应至少为 10 mm;符合 GB/T 713.7 的钢板和钢带,试样直径应至少为 5 mm。

8.4.3 夏比(V型缺口)冲击试样

8.4.3.1 冲击试样的制备应符合 GB/T 229 的规定。

8.4.3.2 公称厚度 $t \geq 12$ mm 的钢板和钢带应从样坯上制备 10 mm×10 mm×55 mm 标准冲击试样;公称厚度 $8 \text{ mm} < t < 12$ mm 的钢板和钢带的小尺寸试样尺寸为 7.5 mm×10 mm×55 mm;公称厚度 $6 \text{ mm} \leq t \leq 8$ mm 的钢板和钢带的小尺寸试样尺寸为 5 mm×10 mm×55 mm。

8.4.3.3 冲击试样缺口应垂直于钢材表面。

8.4.4 弯曲试样

弯曲试样制备应符合 GB/T 232 的规定,具体要求在 GB/T 713(所有部分)适用文件中规定。

8.5 复验与判定规则

8.5.1 钢板和钢带的复验与判定规则按 GB/T 17505 的规定执行。

8.5.2 钢板和钢带的冲击试验结果不合格时,应将不合格的抽样钢板和钢带剔除,然后再从该检验批剩下的钢板和钢带中重新取两个抽样产品,在每个抽样产品上各选取新的一组 3 个试样,这两组试样的试验结果均应符合 9.5.2 a) 的规定。此时,9.5.2 b) 不再适用。

8.6 数值修约

钢板和钢带的检验和试验结果采用修约值比较法,数值修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

9 试验方法

9.1 化学分析

9.1.1 如无特殊规定,化学分析方法由供方确定。

9.1.2 如出现对化学分析方法存在争议时,应按 GB/T 223(所有部分)或双方认可的方法进行试验。

9.2 室温拉伸试验

9.2.1 符合 GB/T 713.2、GB/T 713.3、GB/T 713.4、GB/T 713.5、GB/T 713.6 规定的钢板和钢带,拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定进行。一般采用比例试样,标距长度 $L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$, 其中的 S_0 为拉伸试样原始截面积。当采用非比例试样时,应按 GB/T 17600.1 对断后伸长率的值进行换算。当屈服不明显时,可用规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 代替。

9.2.2 符合 GB/T 713.7 规定的钢板和钢带,拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定进行。对于比例试样,应采用 9.2.1 中规定的标距。当采用非比例试样时,应按 GB/T 17600.2 对断后伸长率的值进行换算。应测定规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 、抗拉强度和断后伸长率。此外,对于奥氏体型不锈钢,当需方要求时,可测定规定塑性延伸强度 $R_{p1.0}$ 。

9.2.3 如有争议,在允许的情况下(见 8.4.2.3),应在圆形试样上进行拉伸试验。

9.3 高温拉伸试验

GB/T 713.2 规定的进行高温拉伸性能的钢板和钢带,应按 GB/T 228.2 的规定,测定合同规定温度下的屈服强度 R_{eL} 或规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ 、抗拉强度 R_m 、断后伸长率。试验温度应在合同中注明。

9.4 低温拉伸试验

低温拉伸试验方法应按 GB/T 228.3 的规定进行。

9.5 夏比(V型缺口)冲击试验

9.5.1 夏比(V型缺口)冲击试验按 GB/T 229 的规定进行。当使用小尺寸试样时,规定的最小冲击吸收能量值应当根据试样的截面积进行等比例缩减。

9.5.2 夏比(V型缺口)冲击试验结果的评定如下:

- a) 一组 3 个试样冲击吸收能量的平均值应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件中规定的最小值,允许其中 1 个试样的单个值低于规定最小值,但不能低于规定最小值的 70%;
- b) 如果不满足 a) 的要求,低于规定最小值的试样不超过 2 个,而且低于规定最小值 70% 的试样不超过 1 个,可以在同一试料上再取一组 3 个冲击试样,在第二组试样试验后,如果同时满足下列要求,其检验批可接受:
 - 1) 6 个试样的平均值应不低于规定的最小值;
 - 2) 低于规定最小值的试样不超过 2 个;
 - 3) 低于规定值 70% 的试样不超过 1 个。

9.6 厚度方向性能试验

钢板厚度方向性能试验方法按 GB/T 5313 的规定进行。

9.7 弯曲试验

弯曲性能试验方法应按 GB/T 232 的规定进行。

9.8 硬度检验

可根据钢板和钢带的不同尺寸和状态,按 GB/T 230.1、GB/T 231.1 或 GB/T 4340.1 的一种方法检验。

9.9 表面质量检查

按 NB/T 47013.7 的规定,对钢板和钢带的表面质量进行直接目视检测。

9.10 无损检测

超声检测应按 NB/T 47013.3 的规定进行,合格级别应符合 GB/T 713(所有部分)适用文件的规定。

9.11 落锤试验

落锤试验方法应按 GB/T 6803 的规定进行,采用 P-2 试样。

9.12 抗氢致开裂试验

抗氢致开裂试验应按 GB/T 8650 的规定进行。

9.13 抗晶间腐蚀试验

应按 GB/T 4334、GB/T 21433 的规定测试耐晶间腐蚀性,评定标准应在合同中注明。

9.14 晶粒度检验

金属平均晶粒度检验按 GB/T 6394 的规定进行。

9.15 非金属夹杂物检验

非金属夹杂物检验按 GB/T 10561 的规定进行。

10 包装、标志及质量证明书

10.1 除非另有规定,钢板和钢带的包装应符合 GB/T 247 的规定。

10.2 钢板和钢带的标志除应符合 GB/T 247 的规定外,钢板表面还应清晰地标识出以下内容:供方名称或商标、适用的标准编号、尺寸、炉批号、交货状态(对 GB/T 713.7,指表面加工类型)、无损检测(如有)。

10.3 钢板和钢带的质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。质量证明书的内容应齐全、清晰,并且印制可以追溯的信息化标识,加盖材料制造单位质量证明章。

参 考 文 献

- [1] GB/T 150.2 压力容器 第2部分:材料
 - [2] GB/T 7232—2012 金属热处理工艺 术语
 - [3] GB/T 14977 热轧钢板表面质量的一般要求
 - [4] GB/T 34560.1—2017 结构钢 第1部分:热轧产品一般交货技术条件
-