

中华人民共和国国家标准

GB/T 713.7—2023

代替 GB/T 24511—2017

承压设备用钢板和钢带 第 7 部分：不锈钢和耐热钢

Steel plate, sheet and strip for pressure equipments—
Part 7: Stainless steel and heat resisting steel

2023-08-06 发布

2024-03-01 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 713《承压设备用钢板和钢带》的第 7 部分。GB/T 713 已经发布了 7 个部分：

- 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。

本文件代替 GB/T 24511—2017《承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带》，与 GB/T 24511—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 冷轧钢板及钢带厚度下限由 1.5 mm 更改为 0.30 mm(见表 1, GB/T 24511—2017 的表 1)；
- b) 增加了五个奥氏体、三个铁素体、两个双相不锈钢牌号及其化学成分、力学性能等要求(见表 13~表 17)；
- c) 更改了三个双相不锈钢牌号的化学成分(见表 14, GB/T 24511—2017 的表 14)；
- d) 更改了部分奥氏体不锈钢的强度、断后伸长率，并增加了冲击性能(见表 16, GB/T 24511—2017 的表 16)；
- e) 增加了“BA”不锈钢的表面状态要求(见表 19, GB/T 24511—2017 的表 19)。

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：山西太钢不锈钢股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、青拓集团有限公司、山东泰山钢铁集团有限公司、中国石化工程建设有限公司、中石化广州工程有限公司、合肥通用机械研究院有限公司、青岛德固特节能装备股份有限公司。

本文件主要起草人：李国平、张彦睿、张维旭、江来珠、刘明、王金光、张国信、章小浒、裴明德、任永秀、孙梦寒、石显云、吴玉红、武敏、刘汝刚。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- GB/T 24511—2009, GB/T 24511—2017。

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趋苛刻,因此对制造承压设备的材料提出了更加严格的要求,合理的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《压力容器 第2部分:材料》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、LNG 船、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,拟由八个部分构成。

- 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 的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、碳钢作基层的复合钢板的技术要求。

承压设备用钢板和钢带

第7部分：不锈钢和耐热钢

1 范围

本文件规定了承压设备用不锈钢和耐热钢钢板和钢带的订货内容、分类及代号、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)。

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 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 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量
- 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 223.25 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟重量法测定镍量
- 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 223.28 钢铁及合金化学分析方法 α -安息香肟重量法测定钼量
- GB/T 223.30 钢铁及合金化学分析方法 对-溴苦杏仁酸沉淀分离-偶氮胂 III 分光光度法测定钼量
- GB/T 223.33 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-偶氮氯膦 mA 光度法测定钼量
- GB/T 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量
- 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 223.43 钢铁及合金 钨含量的测定 重量法和分光光度法
- GB/T 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
- 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 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- 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 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 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 708 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 709 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 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 6394 金属平均晶粒度测定方法
GB/T 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
GB/T 13305 不锈钢中 α -相面积含量金相测定法
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 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
GB/T 21433 不锈钢压力容器晶间腐蚀敏感性检验

3 术语和定义

GB/T 713.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 订货内容

- 4.1 订货内容应符合 GB/T 713.1 的规定。
4.2 订货内容还应包括表面加工类型(见 7.7.1)。

5 分类及代号

- 5.1 按边缘状态可分为:
a) 切边(EC);
b) 不切边(EM)。
5.2 按尺寸精度可分为:
a) 厚度普通精度(PT.A);
b) 厚度较高精度(PT.B)。

6 尺寸、外形、重量

6.1 尺寸及允许偏差

6.1.1 尺寸范围

钢板及钢带的公称尺寸范围见表1,推荐的公称尺寸按 GB/T 708、GB/T 709 的规定。

表 1 公称尺寸范围

单位为毫米

| 产品类别 | 公称厚度 ^a | 公称宽度 |
|---|-------------------|-----------|
| 热轧厚钢板 | 6.00~100 | 600~4 800 |
| 热轧钢板及钢带 | 2.00~14.0 | 600~2 100 |
| 冷轧钢板及钢带 ^a | 0.30~8.00 | 600~2 100 |
| ^a 铁素体不锈钢 019Cr23Mo2Ti、019Cr23MoTi、022Cr27Ni2Mo4NbTi 的公称厚度范围为 0.30 mm~3.0 mm。 | | |

6.1.2 厚度允许偏差

6.1.2.1 热轧厚钢板厚度允许偏差应符合表 2 规定。

表 2 热轧厚钢板厚度允许偏差

单位为毫米

| 公称厚度 | 公称宽度 | | | | | | >2 500 |
|--|--------|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------|
| | ≤1 000 | | >1 000~1 500 | | >1 500~2 500 | | |
| | PT.A | PT.B | PT.A | PT.B | PT.A | PT.B | |
| 6.00~8.00 | +0.38 | +0.35 | +0.40 | +0.36 | +0.50 | +0.45 | +0.80 |
| >8.00~15.0 | +0.45 | +0.42 | +0.48 | +0.44 | +0.60 | +0.55 | |
| >15.0~25.0 | +0.50 | +0.45 | +0.53 | +0.48 | +0.65 | +0.60 | +0.98 |
| >25.0~40.0 | +0.62 | +0.58 | +0.67 | +0.63 | +0.83 | +0.78 | |
| >40.0~60.0 | +0.87 | +0.83 | +0.92 | +0.88 | +1.08 | +1.03 | +1.48 |
| >60.0~80.0 | +0.87 | +0.83 | +0.92 | +0.88 | +1.38 | +1.33 | |
| 厚度下偏差为-0.30 mm,>80.0 mm~100 mm 的厚度允许偏差由供需双方协商。 | | | | | | | |

6.1.2.2 热轧钢板及钢带厚度允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 热轧钢板及钢带厚度允许偏差

单位为毫米

| 公称厚度 | 公称宽度 | | | | | | | |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ≤1 200 | | >1 200~1 500 | | >1 500~1 800 | | >1 800~2 100 | |
| | PT.A | PT.B | PT.A | PT.B | PT.A | PT.B | PT.A | PT.B |
| 2.00~2.50 | +0.22 -0.22 | +0.20 -0.20 | +0.25 -0.25 | +0.23 -0.23 | +0.29 -0.29 | +0.27 -0.27 | — | — |
| >2.50~3.00 | +0.25 -0.25 | +0.23 -0.23 | +0.28 -0.28 | +0.26 -0.26 | +0.31 -0.30 | +0.28 -0.28 | +0.33 -0.30 | +0.31 -0.30 |
| >3.00~4.00 | +0.28 -0.28 | +0.26 -0.26 | +0.31 -0.30 | +0.28 -0.28 | +0.33 -0.30 | +0.31 -0.30 | +0.35 -0.30 | +0.32 -0.30 |
| >4.00~5.00 | +0.31 -0.30 | +0.28 -0.28 | +0.33 -0.30 | +0.30 -0.30 | +0.36 -0.30 | +0.33 -0.30 | +0.38 -0.30 | +0.35 -0.30 |

表 3 热轧钢板及钢带厚度允许偏差（续）

单位为毫米

| 公称厚度 | 公称宽度 | | | | | | | |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | ≤1 200 | | >1 200~1 500 | | >1 500~1 800 | | >1 800~2 100 | |
| | PT.A | PT.B | PT.A | PT.B | PT.A | PT.B | PT.A | PT.B |
| >5.00~6.00 | +0.33 -0.30 | +0.31 -0.30 | +0.36 -0.30 | +0.33 -0.30 | +0.38 -0.30 | +0.35 -0.30 | +0.40 -0.30 | +0.37 -0.30 |
| >6.00~8.00 ^a | +0.38 | +0.35 | +0.39 | +0.36 | +0.40 | +0.37 | +0.46 | +0.43 |
| >8.00~10.0 ^a | +0.42 | +0.39 | +0.43 | +0.40 | +0.45 | +0.41 | +0.53 | +0.49 |
| >10.0~14.0 ^a | +0.45 | +0.42 | +0.47 | +0.44 | +0.49 | +0.45 | +0.57 | +0.53 |
| 对于带头尾交货的热轧钢带，厚度偏差不适用于头尾不正常部分，其长度按下列公式计算：长度(m)=90/公称厚度(mm)，但每卷总长度不应超过 20 m。 | | | | | | | | |
| ^a 厚度下偏差为-0.30 mm。 | | | | | | | | |

6.1.2.3 根据需方要求，并在合同中注明，对厚度 6.0 mm 以上的热轧厚钢板、热轧钢板及钢带，厚度下偏差可为 0 mm，而上偏差相应上调，但总的公差范围不变。

6.1.2.4 冷轧钢板及钢带厚度允许偏差应符合表 4 的规定。

表 4 冷轧钢板及钢带厚度允许偏差

单位为毫米

| 公称厚度 | 公称宽度 | | |
|------------|--------|--------------|--------------|
| | ≤1 000 | >1 000~1 300 | >1 300~2 100 |
| 0.30~0.60 | ±0.04 | ±0.04 | ±0.05 |
| >0.60~0.80 | ±0.05 | ±0.05 | ±0.06 |
| >0.80~1.00 | ±0.05 | ±0.06 | ±0.07 |
| >1.00~1.25 | ±0.06 | ±0.07 | ±0.08 |
| >1.25~1.50 | ±0.07 | ±0.08 | ±0.09 |
| >1.50~2.00 | ±0.08 | ±0.09 | ±0.10 |
| >2.00~2.50 | ±0.09 | ±0.10 | ±0.11 |
| >2.50~3.00 | ±0.11 | ±0.12 | ±0.12 |
| >3.00~4.00 | ±0.13 | ±0.14 | ±0.14 |
| >4.00~5.00 | ±0.14 | ±0.15 | ±0.15 |
| >5.00~6.50 | ±0.15 | ±0.16 | ±0.16 |
| >6.50~8.00 | ±0.16 | ±0.17 | ±0.17 |

6.1.3 宽度允许偏差

6.1.3.1 热轧厚钢板应切边交货，其宽度允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5 热轧厚钢板的宽度允许偏差

单位为毫米

| 公称厚度 | 公称宽度 | 宽度允许偏差 |
|-----------|--------------|------------|
| 6.00~16.0 | ≤1 500 | +10.0 0 |
| | >1 500 | +15.0 0 |
| >16.0 | ≤2 000 | +20.0 0 |
| | >2 000~3 000 | +25.0 0 |
| | >3 000 | +30.0 0 |

6.1.3.2 热轧卷切钢板应切边交货。切边的热轧钢板及钢带、卷切钢板的宽度允许偏差应符合表 6 的规定,不切边热轧钢带的宽度允许偏差由供需双方协商。

表 6 切边的热轧钢板及钢带的宽度允许偏差

单位为毫米

| 公称宽度 | 宽度允许偏差 |
|-----------|-----------|
| 600~2 100 | +6.0 0 |

6.1.3.3 冷轧钢板及钢带应切边交货,其宽度允许偏差应符合表 7 的规定。

表 7 冷轧钢板及钢带的宽度允许偏差

单位为毫米

| 公称厚度 | 宽度允许偏差 |
|------------|-----------|
| 0.30~2.50 | +2.0 0 |
| >2.50~3.50 | +3.0 0 |
| >3.50~8.00 | +4.0 0 |

6.1.4 长度允许偏差

热轧厚钢板、热轧卷切钢板、冷轧卷切钢板的长度允许偏差应符合表 8 的规定。

表 8 热轧厚钢板、热轧卷切钢板、冷轧卷切钢板的长度允许偏差

单位为毫米

| 产品类别 | 公称长度 L | 长度允许偏差 |
|--------------|--------------|-----------------|
| 热轧厚钢板、热轧卷切钢板 | 2 000~12 000 | +0.5%× L 0 |
| 冷轧卷切钢板 | 2 000~10 000 | +0.5%× L 0 |

6.2 外形

6.2.1 镰刀弯

热轧厚钢板、热轧钢带及卷切钢板、冷轧钢带及卷切钢板的镰刀弯应符合表 9 的规定。

表 9 热轧厚钢板、热轧钢带及卷切钢板、冷轧钢带及卷切钢板的镰刀弯

单位为毫米

| 产品类别 | 公称长度 | 边缘状态 | 测量长度 | 镰刀弯 |
|-----------------|---------------|--------|----------|-----------------------|
| 热轧钢带 | — | 切边(纵剪) | 任意 5 000 | ≤ 15.0 |
| | | 不切边 | 任意 5 000 | ≤ 20.0 |
| 热轧厚钢板 热轧卷切钢板 | $< 5\,000$ | 切边或不切边 | 实际长度(L) | $\leq 0.3\% \times L$ |
| | $\geq 5\,000$ | 切边(纵剪) | 任意 5 000 | ≤ 15.0 |
| | $\geq 5\,000$ | 不切边 | 任意 5 000 | ≤ 20.0 |
| 冷轧钢带及卷切钢板 | $\geq 2\,000$ | 切边(纵剪) | 任意 2 000 | ≤ 2.00 |
| | $\geq 2\,000$ | 不切边 | 任意 2 000 | ≤ 6.0 |

注：冷轧钢带及卷切钢板公称长度小于 2 000 mm 的镰刀弯由双方协商确定。

6.2.2 切斜度

6.2.2.1 热轧厚钢板、热轧卷切钢板的切斜度应不大于其公称宽度的 1%。

6.2.2.2 冷轧卷切钢板的切斜度应不大于其公称宽度的 0.5%。

6.2.3 不平度

6.2.3.1 热轧厚钢板的不平度应符合表 10 的规定。

表 10 热轧厚钢板的不平度

单位为毫米

| 公称厚度 | 每米不平度 |
|----------|-------------|
| 6.00~100 | ≤ 15.0 |

6.2.3.2 热轧卷切钢板的不平度应符合表 11 的规定。

表 11 热轧卷切钢板的不平度

| 公称厚度 | 公称宽度 | 不平度 |
|-------------|------------------------|-------------|
| ≤ 14.0 | 600~1 200 | ≤ 23.0 |
| | $> 1\,200 \sim 1\,500$ | ≤ 30.0 |
| | $> 1\,500$ | ≤ 38.0 |

6.2.3.3 冷轧卷切钢板的不平度应符合表 12 的规定。

表 12 冷轧卷切钢板的不平度

单位为毫米

| 公称长度 | 不平度 | |
|--------|-------|-------|
| | 普通级 | 较高级 |
| ≤3 000 | ≤10.0 | ≤7.00 |
| >3 000 | ≤12.0 | ≤8.00 |

6.2.4 塔形

6.2.4.1 塔形:钢带在卷取过程中出现的边部不在同一垂直平面的现象,见图 1。

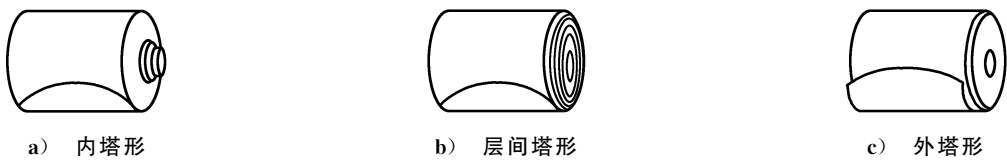


图 1 常见钢带的塔形形貌

- 6.2.4.2 钢带应牢固成卷并尽量保持圆柱形和不卷边。
- 6.2.4.3 热轧切边钢带的塔形应不大于 30.0 mm,冷轧切边钢带的塔形应不大于 20.0 mm。
- 6.2.4.4 不切边钢带的塔形应不大于 70.0 mm。

6.3 重量

钢板和钢带的重量按照 GB/T 713.1 的规定。钢的密度应符合附录 A 的规定。

7 技术要求

7.1 制造方法

- 7.1.1 钢的制造方法应符合 GB/T 713.1 的规定。
- 7.1.2 厚度 14.0 mm~25.0 mm 的热轧不锈钢和耐热钢钢带及钢板,可在热轧态开平后,经单张热处理,按照单张钢板进行交货。

7.2 化学成分

- 7.2.1 钢的统一数字代号、牌号及化学成分(熔炼分析)应符合表 13~表 15 的规定。
- 7.2.2 钢板和钢带的成品化学成分允许偏差及点蚀当量指数应符合 GB/T 713.1 的规定。

表 13 奥氏体型不锈钢的化学成分

| 统一数字代号 | 牌号 | 化学成分(质量分数)/% | | | | | | | | | | |
|--------|-------------------|--------------|-----------|------|-------|-------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| | | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu | N | 其他 |
| S30408 | 06Cr19Ni10 | 0.08 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 18.00~20.00 | 8.00~10.50 | — | — | 0.10 | — |
| S30403 | 022Cr19Ni10 | 0.030 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 18.00~20.00 | 8.00~12.00 | — | — | 0.10 | — |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | 0.04~0.10 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 18.00~20.00 | 8.00~10.50 | — | — | 0.10 | — |
| S30458 | 06Cr19Ni10N | 0.08 | 1.00 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 18.00~20.00 | 8.00~11.00 | — | — | 0.10~0.16 | — |
| S30478 | 06Cr19Ni9NbN | 0.08 | 1.00 | 2.50 | 0.035 | 0.015 | 18.00~20.00 | 7.50~10.50 | — | — | 0.15~0.30 | Nb; 0.15 |
| S30453 | 022Cr19Ni10N | 0.030 | 1.00 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 18.00~20.00 | 8.00~11.00 | — | — | 0.10~0.16 | — |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | 0.04~0.06 | 1.00~2.00 | 0.80 | 0.035 | 0.020 | 18.00~19.00 | 9.00~10.00 | — | — | 0.12~0.18 | Ce; 0.03~0.08 |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | 0.08 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 22.00~24.00 | 12.00~15.00 | — | — | — | — |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | 0.08 | 1.50 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 24.00~26.00 | 19.00~22.00 | — | — | — | — |
| S31252 | 015Cr20Ni18Mo6CuN | 0.020 | 0.80 | 1.00 | 0.030 | 0.010 | 19.50~20.50 | 17.50~18.50 | 6.00~6.50 | 0.50~1.00 | 0.18~0.22 | — |
| S31608 | 06Cr17Ni12Mo2 | 0.08 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 16.00~18.00 | 10.00~14.00 | 2.00~3.00 | — | 0.10 | — |
| S31603 | 022Cr17Ni12Mo2 | 0.030 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 16.00~18.00 | 10.00~14.00 | 2.00~3.00 | — | 0.10 | — |
| S31609 | 07Cr17Ni12Mo2 | 0.04~0.10 | 1.00 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 16.00~18.00 | 10.00~14.00 | 2.00~3.00 | — | 0.10 | — |
| S31668 | 06Cr17Ni12Mo2Ti | 0.08 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 16.00~18.00 | 10.00~14.00 | 2.00~3.00 | — | — | Ti≥5×C~0.70 |
| S31658 | 06Cr17Ni12Mo2N | 0.08 | 1.00 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 16.00~18.00 | 10.00~13.00 | 2.00~3.00 | — | 0.10~0.16 | — |
| S31653 | 022Cr17Ni12Mo2N | 0.030 | 1.00 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 16.00~18.00 | 10.00~13.00 | 2.00~3.00 | — | 0.10~0.16 | — |
| S39042 | 015Cr21Ni26Mo5Cu2 | 0.020 | 1.00 | 2.00 | 0.030 | 0.010 | 19.00~21.00 | 24.00~26.00 | 4.00~5.00 | 1.20~2.00 | 0.10 | — |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | 0.05~0.10 | 1.40~2.00 | 0.80 | 0.035 | 0.020 | 20.00~22.00 | 10.00~12.00 | — | — | 0.14~0.20 | Ce; 0.03~0.08 |
| S31708 | 06Cr19Ni13Mo3 | 0.08 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 18.00~20.00 | 11.00~15.00 | 3.00~4.00 | — | 0.10 | — |
| S31703 | 022Cr19Ni13Mo3 | 0.030 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 18.00~20.00 | 11.00~15.00 | 3.00~4.00 | — | 0.10 | — |
| S32168 | 06Cr18Ni11Ti | 0.08 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 17.00~19.00 | 9.00~12.00 | — | — | — | Ti≥5×C~0.70 |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | 0.04~0.10 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 17.00~19.00 | 9.00~12.00 | — | — | — | Ti; 4×(C+N)~0.70 |
| S34778 | 06Cr18Ni11Nb | 0.08 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 17.00~19.00 | 9.00~12.00 | — | — | — | Nb; 10×C~1.00 |
| S34779 | 07Cr18Ni11Nb | 0.04~0.10 | 0.75 | 2.00 | 0.035 | 0.015 | 17.00~19.00 | 9.00~12.00 | — | — | — | — |

表 13 奥氏体型不锈钢的化学成分 (续)

| 统一数字代号 | 牌号 | 化学成分(质量分数)/% | | | | | | | | | | |
|--|------------------|--------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|-------------|------|-----------|-----------|----|
| | | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu | N | 其他 |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | 0.20 | 1.50~2.50 | 1.50 | 0.035 | 0.020 | 19.00~22.00 | 12.00~15.00 | — | — | — | — |
| S38340 | 16Cr25Ni20Si2 | 0.20 | 1.50~2.50 | 1.50 | 0.035 | 0.020 | 24.00~27.00 | 18.00~21.00 | — | — | — | — |
| S35656 | 05Cr19Mn6Ni5Cu2N | 0.06 | 1.00 | 4.00~7.00 | 0.035 | 0.010 | 17.50~19.50 | 3.50~5.50 | 0.60 | 0.50~3.00 | 0.20~0.30 | |
| 注 1: 表中成分与 GB/T 3280、GB/T 4237、GB/T 4238 同牌号的成分有所调整。 | | | | | | | | | | | | |
| 注 2: 表中成分除标注范围或最小值外,其余均为最大值。 | | | | | | | | | | | | |
| 注 3: 不锈钢牌号对照见附录 B。 | | | | | | | | | | | | |

表 14 奥氏体-铁素体型不锈钢的化学成分

| 统一数字代号 | 牌号 | 化学成分(质量分数)/% | | | | | | | | | | |
|--------|-------------------|--------------|-----------|-----------|-------|-------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu | N | 其他 |
| S21953 | 022Cr19Ni5Mo3Si2N | 0.030 | 1.30~2.00 | 1.00~2.00 | 0.030 | 0.015 | 18.00~19.50 | 4.50~5.50 | 2.50~3.00 | — | 0.05~0.12 | — |
| S22253 | 022Cr22Ni5Mo3N | 0.030 | 1.00 | 2.00 | 0.030 | 0.015 | 21.00~23.00 | 4.50~6.50 | 2.50~3.50 | — | 0.08~0.20 | — |
| S22053 | 022Cr23Ni5Mo3N | 0.030 | 1.00 | 2.00 | 0.030 | 0.015 | 22.00~23.00 | 4.50~6.50 | 3.00~3.50 | — | 0.14~0.20 | — |
| S23043 | 022Cr23Ni4MoCuN | 0.030 | 1.00 | 2.00 | 0.030 | 0.015 | 21.50~24.50 | 3.00~5.50 | 0.05~0.60 | 0.05~0.60 | 0.05~0.20 | — |
| S22553 | 022Cr25Ni6Mo2N | 0.030 | 1.00 | 2.00 | 0.030 | 0.020 | 24.00~26.00 | 5.50~6.50 | 1.50~2.50 | — | 0.10~0.20 | — |
| S25554 | 03Cr25Ni6Mo3Cu2N | 0.04 | 1.00 | 1.50 | 0.030 | 0.015 | 24.00~27.00 | 4.50~6.50 | 2.90~3.90 | 1.50~2.50 | 0.10~0.25 | — |
| S25073 | 022Cr25Ni7Mo4N | 0.030 | 1.00 | 2.00 | 0.030 | 0.015 | 24.00~26.00 | 6.00~8.00 | 3.00~5.00 | 0.50 | 0.24~0.32 | — |
| S27603 | 022Cr25Ni7Mo4WCuN | 0.030 | 1.00 | 1.00 | 0.030 | 0.010 | 24.00~26.00 | 6.00~8.00 | 3.00~4.00 | 0.50~1.00 | 0.20~0.30 | W:0.50~1.00 |
| S22294 | 03Cr22Mn5Ni2MoCuN | 0.040 | 1.00 | 4.00~6.00 | 0.030 | 0.015 | 21.00~22.00 | 1.35~1.70 | 0.10~0.80 | 0.10~0.80 | 0.20~0.25 | — |

表 14 奥氏体-铁素体型不锈钢的化学成分 (续)

| 统一数 字代号 | 牌 号 | 化 学 成 分 (质量分数) / % | | | | | | | | | | |
|--|----------------|--------------------|------|------|-------|-------|-------------|-----------|-----------|----|-----------|----|
| | | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | Cu | N | 其他 |
| S22153 | 022Cr21Ni3Mo2N | 0.030 | 1.00 | 2.00 | 0.030 | 0.015 | 19.50~22.50 | 3.00~4.00 | 1.50~2.00 | — | 0.14~0.20 | — |
| 注 1: 表中成分与 GB/T 3280、GB/T 4237、GB/T 4238 同牌号的成分有所调整。 | | | | | | | | | | | | |
| 注 2: 表中成分除标注范围或最小值外,其余均为最大值。 | | | | | | | | | | | | |
| 注 3: 不锈钢牌号对照见附录 B。 | | | | | | | | | | | | |

表 15 铁素体型不锈钢的化学成分

| 统一数字代号 | 牌号 | 化学成分(质量分数)/% | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------------|------|------|-------|-------|-------------|-----------|-----------|-------|------------------------------------|
| | | C | Si | Mn | P | S | Cr | Ni | Mo | N | 其他 |
| SI1348 | 06Cr13Al | 0.08 | 1.00 | 1.00 | 0.035 | 0.020 | 11.50~14.50 | 0.60 | — | — | Al:0.10~0.30 |
| SI1972 | 019Cr19Mo2NbTi | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 0.035 | 0.020 | 17.50~19.50 | 1.00 | 1.75~2.50 | 0.035 | (Ti+Nb):[0.20+4×(C+N)]~0.80 |
| SI1306 | 06Cr13 | 0.08 | 1.00 | 1.00 | 0.035 | 0.020 | 11.50~13.50 | 0.60 | — | — | — |
| SI2361 | 019Cr23Mo2Ti | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 21.00~24.00 | — | 1.50~2.50 | 0.025 | Ti、Nb、Zr 或其组合: 8×(C+N)~0.80 |
| SI2362 | 019Cr23MoTi | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 21.00~24.00 | — | 0.70~1.50 | 0.025 | Ti、Nb、Zr 或其组合: 8×(C+N)~0.80 |
| SI2763 | 022Cr27Ni2Mo4NbTi | 0.030 | 1.00 | 1.00 | 0.040 | 0.030 | 25.00~28.00 | 1.00~3.50 | 3.00~4.00 | 0.040 | Ti+Nb:0.20~1.00 且 Ti+Nb≥6×(C+N) |
| 注 1: 表中成分与 GB/T 3280、GB/T 4237、GB/T 4238 同牌号的成分有所调整。 | | | | | | | | | | | |
| 注 2: 表中成分除标注范围或最小值外,其余均为最大值。 | | | | | | | | | | | |
| 注 3: 不锈钢牌号对照见附录 B。 | | | | | | | | | | | |



7.3 交货状态

钢板及钢带经冷轧或热轧后,应参照附录 C 进行热处理,并按照表 19 的表面加工类型进行交货。

7.4 室温力学性能和工艺性能

7.4.1 经热处理的钢板及钢带的室温力学性能和工艺性能应符合 7.4.2~7.4.6 的规定。对于几种不同硬度的试验,可根据钢板及钢带的不同尺寸和状态按其中一种方法检验。

7.4.2 经固溶处理的奥氏体型不锈钢的室温拉伸性能和硬度应符合表 16 的规定。冲击吸收能量不是必检项目,由供需双方协商,并在合同中注明,可按照 GB/T 713.1 的规定进行。

表 16 经固溶处理的奥氏体型钢室温下的力学性能

| 统一数字代号 | 牌号 | 规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa | 规定塑性延伸强度 ^a $R_{p1.0}$ /MPa | 抗拉强度 R_m /MPa | 断后伸长率 ^b A /% | 冲击吸收能量 (KV_2)/J | | | 硬 度 值 | | |
|--------|-------------------|-----------------------------|--|--------------------|------------------------------|------------------------|----|--------|-------|-----|-----|
| | | 不小于 | 不小于 | 不小于 | 不小于 | 不小于 | | | HBW | HRB | HV |
| | | | | | | 20 ℃ | | —196 ℃ | 不大于 | | |
| | | | | | | 纵向 | 横向 | 横向 | | | |
| S30408 | 06Cr19Ni10 | 230 | 260 | 520~720 | 45 | 100 | 60 | 60 | 201 | 92 | 210 |
| S30403 | 022Cr19Ni10 | 220 | 250 | 500~700 | 45 | 100 | 60 | 60 | 201 | 92 | 210 |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | 220 | 250 | 520 | 40 | 100 | 60 | 60 | 201 | 92 | 210 |
| S30458 | 06Cr19Ni10N | 240 | 310 | 550 | 40 | 100 | 60 | 60 | 201 | 92 | 220 |
| S30478 | 06Cr19Ni9NbN | 275 | — | 585 | 30 | — | — | — | 241 | 100 | 242 |
| S30453 | 022Cr19Ni10N | 205 | 310 | 515 | 40 | 100 | 60 | 60 | 201 | 92 | 220 |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | 290 | — | 600 | 40 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | 205 | — | 515 | 40 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | 205 | 240 | 520 | 40 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S31252 | 015Cr20Ni18Mo6CuN | 310 | — | 655 | 35 | 100 | 60 | 60 | 223 | 96 | 225 |
| S31608 | 06Cr17Ni12Mo2 | 220 | 260 | 520~680 | 45 | 100 | 60 | 60 | 217 | 95 | 220 |
| S31603 | 022Cr17Ni12Mo2 | 210 | 240 | 520~680 | 45 | 100 | 60 | 60 | 217 | 95 | 220 |
| S31609 | 07Cr17Ni12Mo2 | 220 | — | 515 | 40 | 100 | 60 | 60 | 217 | 95 | 220 |
| S31668 | 06Cr17Ni12Mo2Ti | 205 | 260 | 520 | 40 | 100 | 60 | 60 | 217 | 95 | 220 |
| S31658 | 06Cr17Ni12Mo2N | 240 | — | 550 | 35 | 100 | 60 | 60 | 217 | 95 | 220 |
| S31653 | 022Cr17Ni12Mo2N | 205 | 320 | 515 | 40 | 100 | 60 | 60 | 217 | 95 | 220 |
| S39042 | 015Cr21Ni26Mo5Cu2 | 220 | 260 | 490 | 35 | 100 | 60 | 60 | 190 | 90 | 200 |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | 310 | — | 600 | 40 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S31708 | 06Cr19Ni13Mo3 | 205 | 260 | 520 | 35 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S31703 | 022Cr19Ni13Mo3 | 205 | 260 | 520 | 40 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S32168 | 06Cr18Ni11Ti | 205 | 250 | 520 | 40 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | 205 | — | 515 | 40 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S34778 | 06Cr18Ni11Nb | 205 | — | 515 | 40 | — | — | — | 201 | 92 | 210 |
| S34779 | 07Cr18Ni11Nb | 205 | — | 515 | 40 | — | — | — | 201 | 92 | 210 |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | 220 | — | 540 | 40 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |

表 16 经固溶处理的奥氏体型钢室温下的力学性能 (续)

| 统一数字代号 | 牌号 | 规定塑性延伸强度 $R_{P0.2}/\text{MPa}$ | 规定塑性延伸强度 ^a $R_{P1.0}/\text{MPa}$ | 抗拉强度 R_m/MPa | 断后伸长率 ^b $A/\%$ | 冲击吸收能量 (KV_2)/J | | | 硬 度 值 | | |
|--------|------------------|-----------------------------------|--|--------------------------|------------------------------|------------------------|----|---------|-------|-----|-----|
| | | 不小于 | 不小于 | 不小于 | 不小于 | 不小于 | | | HBW | HRB | HV |
| | | | | | | 20 °C | | —196 °C | 不大于 | | |
| | | | | | | 纵向 | 横向 | 横向 | | | |
| S38340 | 16Cr25Ni20Si2 | 220 | — | 540 | 35 | — | — | — | 217 | 95 | 220 |
| S35656 | 05Cr19Mn6Ni5Cu2N | 355 | — | 650 | 40 | 100 | 60 | 60 | — | 100 | 250 |

^a 规定塑性延伸强度 $R_{P1.0}$, 仅当需方要求并在合同中注明时才进行检验。

^b 厚度不大于 3.00 mm, 测 $A_{50\text{ mm}}$, 试样号按照 GB/T 228.1 中的 P5 执行。

7.4.3 经固溶处理的奥氏体-铁素体型钢的室温力学性能应符合表 17 的规定。

表 17 经固溶处理的奥氏体-铁素体型钢的室温力学性能

| 统一数字代号 | 牌号 | | 拉伸试验 | | | 硬度试验 | |
|--------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------|-----|
| | | | 规定塑性延伸强度 $R_{P0.2}/\text{MPa}$ | 抗拉强度 R_m/MPa | 断后伸长率 ^a $A/\%$ | HBW | HRC |
| | | | 不小于 | | | 不大于 | |
| S21953 | 022Cr19Ni5Mo3Si2N | | 440 | 630 | 25 | 290 | 31 |
| S22253 | 022Cr22Ni5Mo3N | | 450 | 620 | 25 | 293 | 31 |
| S22053 | 022Cr23Ni5Mo3N | | 450 | 620 | 25 | 293 | 31 |
| S23043 | 022Cr23Ni4MoCuN | | 400 | 600 | 25 | 290 | 32 |
| S22553 | 022Cr25Ni6Mo2N | | 450 | 640 | 25 | 295 | 31 |
| S25554 | 03Cr25Ni6Mo3Cu2N | | 550 | 760 | 20 | 302 | 32 |
| S25073 | 022Cr25Ni7Mo4N | | 550 | 800 | 20 | 310 | 32 |
| S27603 | 022Cr25Ni7Mo4WCuN | | 550 | 750 | 25 | 270 | — |
| S22294 | 03Cr22Mn5Ni2MoCuN | 厚度 $\leq 5.0\text{ mm}$ | 530 | 700 | 30 | 290 | — |
| | | 厚度 $> 5.0\text{ mm}$ | 450 | 650 | 30 | 290 | — |
| S22153 | 022Cr21Ni3Mo2N | 厚度 $\leq 5.0\text{ mm}$ | 485 | 690 | 25 | 293 | 31 |
| | | 厚度 $> 5.0\text{ mm}$ | 450 | 655 | 25 | 293 | 31 |

^a 厚度不大于 3.00 mm,测 $A_{50\text{ mm}}$,试样号按照 GB/T 228.1 中的 P5 执行。

7.4.4 经退火处理的铁素体型钢的室温力学性能和工艺性能应符合表 18 的规定。当需方要求并在合同中注明时才进行弯曲试验。

表 18 经退火处理的铁素体型钢室温下的力学性能和工艺性能

| 统一数字代号 | 牌号 | 拉伸试验 | | | 硬度试验 | | | 弯曲试验 ^b |
|--------|----------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------|-----|-----|-------------------|
| | | 规定塑性延伸强度 $R_{P0.2}/\text{MPa}$ | 抗拉强度 R_m/MPa | 断后伸长率 ^a $A/\%$ | HBW | HRB | HV | 180° |
| | | 不小于 | | | 不大于 | | | |
| S11348 | 06Cr13Al | 170 | 415 | 20 | 179 | 88 | 200 | $D=2a$ |
| S11972 | 019Cr19Mo2NbTi | 275 | 415 | 20 | 217 | 96 | 230 | $D=2a$ |

表 18 经退火处理的铁素体型钢室温下的力学性能和工艺性能（续）

| 统一数字代号 | 牌号 | 拉伸试验 | | | 硬度试验 | | | 弯曲试验 ^b |
|---|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------|-----|-----|-------------------|
| | | 规定塑性延伸强度 $R_{P0.2}/\text{MPa}$ | 抗拉强度 R_m/MPa | 断后伸长率 ^a $A/\%$ | HBW | HRB | HV | 180° |
| | | 不小于 | | | 不大于 | | | |
| S11306 | 06Cr13 | 205 | 415 | 20 | 183 | 89 | 200 | $D=2a$ |
| S12361 | 019Cr23Mo2Ti | 245 | 410 | 20 | 217 | 96 | 230 | $D=2a$ |
| S12362 | 019Cr23MoTi | 245 | 410 | 20 | 217 | 96 | 230 | $D=2a$ |
| S12763 | 022Cr27Ni2Mo4NbTi | 450 | 585 | 18 | 241 | 100 | 242 | $D=2a$ |
| ^a 厚度不大于 3.00 mm,测 $A_{50\text{ mm}}$,试样号按照 GB/T 228.1 中的 P5 执行。 | | | | | | | | |
| ^b 表中产品的最大厚度为 25.0 mm。 D 为弯曲压头直径, a 为弯曲试样厚度。 | | | | | | | | |

7.4.5 部分牌号的高温力学性能见附录 D 和附录 E。

7.5 晶间腐蚀试验

经需方要求,奥氏体不锈钢、奥氏体-铁素体型不锈钢、铁素体型不锈钢可进行晶间腐蚀试验,试验方法和评定标准应在合同中注明。

7.6 晶粒度

根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可对牌号为 07Cr19Ni10、07Cr17Ni12Mo2、07Cr19Ni11Ti、07Cr18Ni11Nb 的不锈钢进行晶粒度检验,平均晶粒度级别为 7 级或更粗。

7.7 表面加工及质量要求

7.7.1 钢板及钢带的表面加工类型

钢板及钢带的表面加工类型见表 19,需方应根据使用需求指定加工类型,并在合同中注明。

7.7.2 表面质量

7.7.2.1 热轧厚钢板和热轧钢带及卷切钢板的表面质量

钢板和钢带不应存在有影响使用的缺陷。经酸洗后的钢板及钢带表面不应有氧化皮及过酸洗。允许对钢板表面局部缺陷进行修磨清理,但应保证钢板的最小厚度。由于钢带一般没有除掉缺陷的机会,允许带有少量不正常的部分。

表 19 表面加工类型

| 类别 | 简称 | 加工类型 | 表面状态 | 说 明 |
|------|----|-------------------|-------------|---|
| 热轧产品 | 1E | 热轧、热处理、机械除氧化皮 | 无氧化皮 | 机械除氧化皮的方法(粗磨或喷丸)取决于产品种类,除另有规定外,由供方选择 |
| | 1D | 热轧、热处理、酸洗 | 无氧化皮 | 适用于确保良好耐腐蚀性能的大多数钢的标准。是进一步加工产品常用的精加工。允许有研磨痕迹 |
| 冷轧产品 | 2D | 冷轧、热处理、酸洗或除鳞 | 表面均匀、呈亚光状 | 冷轧后热处理、酸洗。亚光表面经酸洗或除鳞产生。可用毛面辊进行平整。毛面加工便于在深冲时将润滑剂保留在钢板表面。这种表面适用于加工深冲部件,但这些部件成型后还应进行抛光处理 |
| | 2B | 冷轧、热处理、酸洗或除鳞、光亮加工 | 较 2D 表面光滑平直 | 在 2D 表面的基础上,对经热处理、除鳞后的钢板用抛光辊进行小压下量的平整。属于最常用的表面加工 |

表 19 表面加工类型（续）

| 类别 | 简称 | 加工类型 | 表面状态 | 说 明 |
|------|----|---------|----------|---|
| 冷轧产品 | BA | 冷轧、光亮退火 | 平滑、光亮、发光 | 冷轧后在可控气氛炉内进行光亮退火。通常采用干氢或干氢与干氮混合气氛,以防止退火过程中的氧化现象。也是后工序再加工常用的表面加工 |

7.7.2.2 冷轧钢带及卷切钢板的表面质量

7.7.2.2.1 钢板不应有影响使用的缺陷。允许有个别深度小于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陷。允许局部修磨,但应保证钢板最小厚度。

7.7.2.2.2 钢带不应有影响使用的缺陷。但成卷交货的钢带由于一般没有除去缺陷的机会,允许有少量不正常的部分。对不经抛光的钢带,表面允许有个别深度小于厚度公差之半的轻微麻点、擦划伤、压痕、凹坑、辊印和色差。

7.7.2.2.3 钢带边缘应平整。切边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钢带厚度公差的毛刺;不切边钢带不应有大于宽度公差的裂边。

7.8 特殊要求

7.8.1 根据需方要求并经供需双方商定,可对钢的化学成分、力学性能、非金属夹杂物规定特殊技术要求,或补充规定耐腐蚀试验、无损检验等特殊检验项目,具体试验方法和合格级别应由供需双方协商确定,并在合同中注明。

7.8.2 根据需方要求,并在合同中注明,按照 GB/T 13305 进行奥氏体-铁素体型不锈钢的相比比例试验,铁素体含量应为 40%~60%。

8 试验方法

8.1 钢的化学成分试验一般按 GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124 或通用的方法进行,仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.18、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.25、GB/T 223.26、GB/T 223.28、GB/T 223.30、GB/T 223.33、GB/T 223.36、GB/T 223.40、GB/T 223.43、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.62、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.84 的规定进行。

8.2 每批钢板的检验项目和试验方法应符合表 20 的规定。

表 20 检验项目、取样数量、取样方法及部位和试验方法

| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样方法及部位 | 试验方法 |
|----|--------|-------|------------|-----------------------------------|
| 1 | 化学成分 | 1 个/炉 | GB/T 20066 | 按 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 232 | GB/T 232 |
| 4 | 冲击试验 | 3 个/批 | GB/T 229 | GB/T 229 |
| 5 | 硬度 | 1 个/批 | 任一张或卷 | GB/T 230.1、GB/T 231.1、GB/T 4340.1 |
| 6 | 晶间腐蚀试验 | 2 个/批 | 双方协商 | GB/T 4334、GB/T 21433 |
| 7 | 晶粒度 | 1 个/批 | 宽度 1/4 处 | GB/T 6394 |
| 8 | 相比比例 | 1 个/批 | 双方协商 | GB/T 13305 |
| 9 | 尺寸、外形 | 逐张或逐卷 | — | 按 8.3 |
| 10 | 表面质量 | 逐张或逐卷 | — | 目视 |

8.3 尺寸及外形测量方法

8.3.1 尺寸测量

8.3.1.1 厚度测量

8.3.1.1.1 热轧钢板及钢带、冷轧钢板及钢带

不切边状态距轧制边不小于 40.0 mm 处任意点测量；切边状态距剪切边不小于 25.0 mm 处任意点测量。

8.3.1.1.2 热轧厚钢板

切边状态边部(纵边和横边)不小于 25.0 mm 处测量。不切边状态测量部位由供需双方协议。

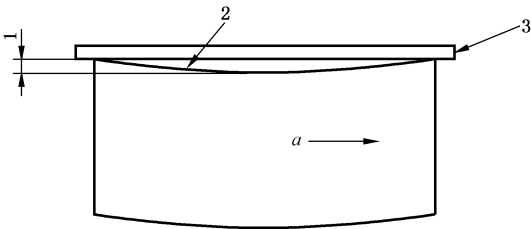
8.3.1.2 宽度测量

宽度测量位置:垂直于轧制方向。不切边钢带头尾不正常部分除外。

8.3.2 外形测量

8.3.2.1 镰刀弯

测量方法见图 2,钢带头尾不正常部分除外。



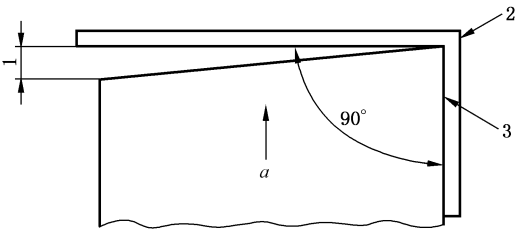
标引序号和符号说明:

- 1——镰刀弯;
- 2——钢带边沿;
- 3——平直基准;
- a ——轧制方向。

图 2 镰刀弯测量方法

8.3.2.2 切斜度

测量方法见图 3。



标引序号和符号说明:

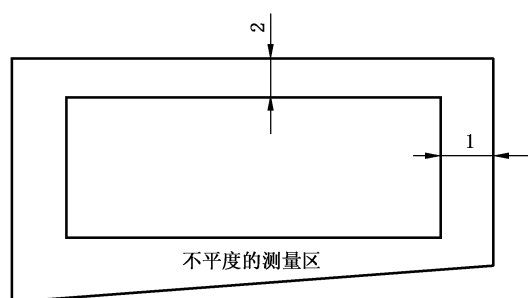
- 1——切斜度;
- 2——直角尺;
- 3——侧边;
- a ——轧制方向。

图 3 切斜度测量方法

8.3.2.3 钢板不平度

8.3.2.3.1 不平度测量方法:将钢板在自重状态下平放于平台上进行检测。

8.3.2.3.2 对于热轧厚钢板:用一根长度为 1 000 mm 或 2 000 mm 的直尺,在距热轧厚钢板纵边至少 25.0 mm 和距横边至少 200 mm 区域内的任何方向,测量钢板上表面与直尺之间的最大距离(见图 4)。



标引序号说明:

1——200 mm(距横边);

2——25.0 mm(距纵边)。

图 4 热轧厚钢板不平度的测量

8.3.2.3.3 对于热轧卷切钢板和冷轧卷切钢板:测量钢板下表面与平面之间的最大距离(见图 5)。



标引序号说明:

1——不平度。



图 5 热轧卷切钢板和冷轧卷切钢板不平度的测量

9 检验规则

9.1 钢板和钢带的检验由供方质量检验部门进行。

9.2 钢板及钢带应按批提交验收,每批由同一牌号、同一炉号、同一厚度和同一热处理制度的钢板及钢带组成。每批钢板或钢带的重量应不超过 40 t。

9.3 取样数量、取样方法及部位应符合表 20 的规定。

9.4 钢板和钢带的复验和判定规则按 GB/T 713.1 的规定执行。

9.5 数值修约按 GB/T 713.1 的规定执行。

10 包装、标志及质量证明书

钢板及钢带的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 713.1 的规定。需方要求时,可注明实际热处理工艺。

附 录 A
(规范性)
不锈钢的密度值

不锈钢的密度值见表 A.1。

表 A.1 不锈钢的密度值

| 统一数字代号 | 牌号 | 密度(20 ℃)/(kg/dm ³) |
|--------|-------------------|--------------------------------|
| S30408 | 06Cr19Ni10 | 7.93 |
| S30403 | 022Cr19Ni10 | 7.90 |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | 7.90 |
| S30458 | 06Cr19Ni10N | 7.93 |
| S30478 | 06Cr19Ni9NbN | 7.93 |
| S30453 | 022Cr19Ni10N | 7.93 |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | 7.90 |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | 7.98 |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | 7.98 |
| S31252 | 015Cr20Ni18Mo6CuN | 8.00 |
| S31608 | 06Cr17Ni12Mo2 | 8.00 |
| S31603 | 022Cr17Ni12Mo2 | 8.00 |
| S31609 | 07Cr17Ni12Mo2 | 8.00 |
| S31668 | 06Cr17Ni12Mo2Ti | 7.90 |
| S31658 | 06Cr17Ni12Mo2N | 8.00 |
| S31653 | 022Cr17Ni12Mo2N | 8.04 |
| S39042 | 015Cr21Ni26Mo5Cu2 | 8.00 |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | 7.90 |
| S31708 | 06Cr19Ni13Mo3 | 8.00 |
| S31703 | 022Cr19Ni13Mo3 | 7.98 |
| S32168 | 06Cr18Ni11Ti | 8.03 |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | 8.03 |
| S34778 | 06Cr18Ni11Nb | 8.03 |
| S34779 | 07Cr18Ni11Nb | 8.03 |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | 7.90 |
| S38340 | 16Cr25Ni20Si2 | 7.98 |
| S35656 | 05Cr19Mn6Ni5Cu2N | 7.84 |
| S21953 | 022Cr19Ni5Mo3Si2N | 7.70 |
| S22253 | 022Cr22Ni5Mo3N | 7.80 |
| S22053 | 022Cr23Ni5Mo3N | 7.80 |
| S23043 | 022Cr23Ni4MoCuN | 7.80 |
| S22553 | 022Cr25Ni6Mo2N | 7.80 |
| S25554 | 03Cr25Ni6Mo3Cu2N | 7.80 |

表 A.1 不锈钢的密度值 (续)

| 统一数字代号 | 牌号 | 密度(20 ℃)/(kg/dm ³) |
|--------|-------------------|--------------------------------|
| S25073 | 022Cr25Ni7Mo4N | 7.80 |
| S27603 | 022Cr25Ni7Mo4WCuN | 7.80 |
| S22294 | 03Cr22Ni2MoCuN | 7.80 |
| S22153 | 022Cr21Ni3Mo2N | 7.80 |
| S11348 | 06Cr13Al | 7.75 |
| S11972 | 019Cr19Mo2NbTi | 7.75 |
| S11306 | 06Cr13 | 7.75 |
| S12361 | 019Cr23Mo2Ti | 7.75 |
| S12362 | 019Cr23MoTi | 7.75 |
| S12763 | 022Cr27Ni2Mo4NbTi | 7.75 |



附 录 B
(资料性)
不锈钢牌号对照表

不锈钢牌号对照见表 B.1。

表 B.1 不锈钢牌号对照

| 统一数字代号 | GB/T 20878 | ASTM A240/240M | JIS G4304 JIS G4305 | EN10028-7 EN10088-1 |
|--------|-------------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| S30408 | 06Cr19Ni10 | S30400,304 | SUS304 | 1.430 1 X5CrNi18-10 |
| S30403 | 022Cr19Ni10 | S30403,304L | SUS304L | 1.430 6 X2CrNi19-11 |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | S30409,304H | — | 1.494 8 X6CrNi18-10 |
| S30458 | 06Cr19Ni10N | S30451,304N | SUS304N1 | 1.431 5 X5CrNiN19-9 |
| S30478 | 06Cr19Ni9NbN | S30452,XM-21 | SUS304N2 | — |
| S30453 | 022Cr19Ni10N | S30453,304LN | SUS304LN | 1.431 1 X2CrNiN18-10 |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | S30415 | — | 1.4818 |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | S30908,309S | SUS309S | 1.483 3,1.495 0 X6CrNi23-13 |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | S31008,310S | SUS310S | 1.484 5,1.495 1 X6CrNi25-20 |
| S31252 | 015Cr20Ni18Mo6CuN | S31254 | — | 1.454 7 X1CrNiMoCuN20-18-7 |
| S31608 | 06Cr17Ni12Mo2 | S31600,316 | SUS316 | 1.440 1 X5CrNiMo17-12-2 |
| S31603 | 022Cr17Ni12Mo2 | S31603,316L | SUS316L | 1.440 4 X2CrNiMo17-12-2 |
| S31609 | 07Cr17Ni12Mo2 | S31609,316H | — | — |
| S31668 | 06Cr17Ni12Mo2Ti | S31635,316Ti | SUS316Ti | 1.457 1 X6CrNiMoTi17-12-2 |
| S31658 | 06Cr17Ni12Mo2N | S31651,316N | SUS316N | — |
| S31653 | 022Cr17Ni12Mo2N | S31653,316LN | SUS316LN | 1.440 6 X2CrNiMoN17-11-2 |
| S39042 | 015Cr21Ni26Mo5Cu2 | N08904,904L | — | 1.453 9 X1NiCrMoCu25-20-5 |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | S30815 | — | 1.483 5 |
| S31708 | 06Cr19Ni13Mo3 | S31700,317 | SUS317 | — |
| S31703 | 022Cr19Ni13Mo3 | S31703,317L | SUS317L | 1.443 8 X2CrNiMo18-15-4 |
| S32168 | 06Cr18Ni11Ti | S32100,321 | SUS321 | 1.454 1 X6CrNiTi18-10 |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | S32109,321H | — | 1.454 1 X6CrNiTi18-10 |
| S34778 | 06Cr18Ni11Nb | S34700,347 | SUS347 | 1.455 0 X6CrNiNb18-10 |
| S34779 | 07Cr18Ni11Nb | S34709,347H | — | 1.491 2 X7CrNiNb18-10 |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | — | — | 1.482 8 |
| S38340 | 16Cr25Ni20Si2 | S31400 | — | 1.484 1 |
| S35656 | 05Cr19Mn6Ni5Cu2N | — | — | 1.437 2 |
| S21953 | 022Cr19Ni5Mo3Si2N | S31500 | — | — |
| S22253 | 022Cr22Ni5Mo3N | S31803 | SUS329J3L | 1.446 2 X2CrNiMoN22-5-3 |
| S22053 | 022Cr23Ni5Mo3N | S32205,2205 | — | 1.446 2 X2CrNiMoN22-5-3 |
| S23043 | 022Cr23Ni4MoCuN | S32304,2304 | — | 1.436 2 X2CrNiN23-4 |
| S22553 | 022Cr25Ni6Mo2N | S31200 | — | — |

表 B.1 不锈钢牌号对照 (续)

| 统一数字代号 | GB/T 20878 | ASTM A240/240M | JIS G4304 JIS G4305 | EN10028-7 EN10088-1 |
|--------|-------------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| S25554 | 03Cr25Ni6Mo3Cu2N | S32550,255 | — | 1.450 7 X3CrNiMoCuN26-6-3-2 |
| S25073 | 022Cr25Ni7Mo4N | S32750,2507 | — | 1.441 0 X2CrNiMoN25-7-4 |
| S27603 | 022Cr25Ni7Mo4WCuN | S32760 | | 1.450 1 X2CrNiMoCuWN25-7-4 |
| S22294 | 03Cr22Mn5Ni2MoCuN | S32101 | — | 1.416 2 X2CrMnNiN21-5-1 |
| S22153 | 022Cr21Ni3Mo2N | S32003 | — | — |
| S11348 | 06Cr13Al | S40500,405 | SUS405 | 1.400 2 X6CrAl13 |
| S11972 | 019Cr19Mo2NbTi | S44400,444 | SUS444 | 1.452 1 X2CrMoTi18-2 |
| S11306 | 06Cr13 | S41008,410S | SUS410S | 1.400 0 X6Cr13 |
| S12361 | 019Cr23Mo2Ti | — | SUS445J2 | — |
| S12362 | 019Cr23MoTi | — | SUS445J1 | — |
| S12763 | 022Cr27Ni2Mo4NbTi | S44660 | — | — |

附 录 C

(资料性)

不锈钢的热处理制度

不锈钢的热处理制度见表 C.1～表 C.3。

表 C.1 奥氏体型钢的热处理制度

| 统一数字代号 | 牌号 | 热处理温度及冷却方式 |
|--------|-------------------|----------------------------|
| S30408 | 06Cr19Ni10 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S30403 | 022Cr19Ni10 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | ≥1 095 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S30458 | 06Cr19Ni10N | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S30478 | 06Cr19Ni9NbN | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S30453 | 022Cr19Ni10N | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | 1 020 ℃～1 120 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31252 | 015Cr20Ni18Mo6CuN | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31608 | 06Cr17Ni12Mo2 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31603 | 022Cr17Ni12Mo2 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31609 | 07Cr17Ni12Mo2 | ≥1 095 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31668 | 06Cr17Ni12Mo2Ti | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31658 | 06Cr17Ni12Mo2N | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31653 | 022Cr17Ni12Mo2N | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S39042 | 015Cr21Ni26Mo5Cu2 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | 1 020 ℃～1 120 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31708 | 06Cr19Ni13Mo3 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S31703 | 022Cr19Ni13Mo3 | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S32168 | 06Cr18Ni11Ti | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | ≥1 095 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S34778 | 06Cr18Ni11Nb | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S34779 | 07Cr18Ni11Nb | ≥1 095 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | 1 050 ℃～1 150 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S38340 | 16Cr25Ni20Si2 | 1 050 ℃～1 150 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S35656 | 05Cr19Mn6Ni5Cu2N | 1 040 ℃～1 090 ℃, 水冷或其他方式快冷 |

表 C.2 奥氏体-铁素体型钢的热处理制度

| 统一数字代号 | 牌号 | 热处理温度及冷却方式 |
|--------|-------------------|----------------------------|
| S21953 | 022Cr19Ni5Mo3Si2N | 1 020 ℃～1 050 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S22253 | 022Cr22Ni5Mo3N | 1 040 ℃～1 100 ℃, 水冷或其他方式快冷 |

表 C.2 奥氏体-铁素体型钢的热处理制度 (续)

| 统一数字代号 | 牌号 | 热处理温度及冷却方式 |
|--------|-------------------|----------------------------|
| S22053 | 022Cr23Ni5Mo3N | 1 040 ℃~1 100 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S23043 | 022Cr23Ni4MoCuN | 1 020 ℃~1 050 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S22553 | 022Cr25Ni6Mo2N | ≥1 040 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S25554 | 03Cr25Ni6Mo3Cu2N | ≥1 040 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S25073 | 022Cr25Ni7Mo4N | 1 050 ℃~1 120 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S27603 | 022Cr25Ni7Mo4WCuN | 1 050 ℃~1 120 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S22294 | 03Cr22Ni2MoCuN | ≥1 020 ℃, 水冷或其他方式快冷 |
| S22153 | 022Cr21Ni3Mo2N | ≥1 020 ℃, 水冷或其他方式快冷 |



表 C.3 铁素体型钢的热处理制度

| 统一数字代号 | 牌号 | 退火处理温度及冷却方式 |
|--------|-------------------|--|
| S11348 | 06Cr13Al | 780 ℃~830 ℃, 快冷或缓冷 |
| S11972 | 019Cr19Mo2NbTi | 800 ℃~1 050 ℃, 快冷 |
| S11306 | 06Cr13 | 罩式炉退火: 约 760 ℃, 缓冷; 连续退火: 800 ℃~900 ℃, 缓冷 |
| S12361 | 019Cr23Mo2Ti | 850 ℃~1 050 ℃, 快冷 |
| S12362 | 019Cr23MoTi | 850 ℃~1 050 ℃, 快冷 |
| S12763 | 022Cr27Ni2Mo4NbTi | 950 ℃~1 150 ℃, 快冷 |

附 录 D
(资料性)
高温力学性能

钢板和钢带的高温力学性能见表 D.1。

表 D.1 高温力学性能

| 统一数字代号 | 钢号 | 规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa, 不小于 | | | | | | | | | | |
|--------|-------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 试验温度/℃ | | | | | | | | | | |
| | | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 |
| S30408 | 06Cr19Ni10 | 171 | 155 | 144 | 135 | 127 | 123 | 119 | 114 | 111 | 106 | — |
| S30403 | 022Cr19Ni10 | 147 | 131 | 122 | 114 | 109 | 104 | 101 | 98 | — | — | — |
| S30453 | 06Cr19Ni10N | 170 | 154 | 144 | 135 | 129 | 123 | 118 | 114 | 110 | — | — |
| S30458 | 022Cr19Ni10N | 194 | 172 | 157 | 146 | 139 | 134 | 130 | 125 | 120 | — | — |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | 181 | 167 | 157 | 149 | 144 | 139 | 135 | 132 | 128 | 124 | — |
| S31252 | 015Cr20Ni18Mo6CuN | 185 | 176 | 168 | 163 | 159 | 157 | 156 | — | — | — | — |
| S31608 | 06Cr17Ni12Mo2 | 175 | 161 | 149 | 139 | 131 | 126 | 123 | 121 | 119 | 117 | — |
| S31603 | 022Cr17Ni12Mo2 | 147 | 130 | 120 | 111 | 105 | 100 | 96 | 93 | — | — | — |
| S31653 | 022Cr17Ni12Mo2N | 174 | 158 | 146 | 136 | 128 | 122 | 116 | 111 | 108 | — | — |
| S31658 | 06Cr17Ni12Mo2N | 212 | 196 | 183 | 172 | 164 | 156 | 150 | 145 | 140 | — | — |
| S31668 | 06Cr17Ni12Mo2Ti | 175 | 161 | 149 | 139 | 131 | 126 | 123 | 121 | 119 | 117 | — |
| S31703 | 022Cr19Ni13Mo3 | 175 | 161 | 149 | 139 | 131 | 126 | 123 | 121 | — | — | — |
| S34778 | 06Cr18Ni11Nb | 189 | 177 | 166 | 157 | 150 | 145 | 141 | 139 | 139 | — | — |
| S34779 | 07Cr18Ni11Nb | 189 | 171 | 166 | 158 | 150 | 145 | 141 | 139 | 139 | 133 | 130 |
| S39042 | 015Cr21Ni26Mo5Cu2 | 205 | 190 | 175 | 160 | 145 | 135 | — | — | — | — | — |
| S35656 | 05Cr19Mn6Ni5Cu2N | 295 | 260 | 230 | 220 | 205 | 185 | — | — | — | — | — |
| S21953 | 022Cr19Ni5Mo3Si2N | 315 | 300 | 290 | 280 | 270 | 260 | — | — | — | — | — |
| S22253 | 022Cr22Ni5Mo3N | 360 | 335 | 315 | 300 | — | — | — | — | — | — | — |
| S22053 | 022Cr23Ni5Mo3N | 360 | 335 | 315 | 300 | — | — | — | — | — | — | — |
| S23043 | 022Cr23Ni4MoCuN | 330 | 300 | 285 | 265 | — | — | — | — | — | — | — |
| S25554 | 03Cr25Ni6Mo3Cu2N | 445 | 415 | 395 | 375 | — | — | — | — | — | — | — |
| S25073 | 022Cr25Ni7Mo4N | 450 | 420 | 400 | 380 | — | — | — | — | — | — | — |
| S27603 | 022Cr25Ni7Mo4WCuN | 450 | 420 | 400 | 380 | — | — | — | — | — | — | — |
| S22294 | 03Cr22Mn5Ni2MoCuN | 380 | 350 | 330 | 320 | — | — | — | — | — | — | — |
| S22153 | 022Cr21Ni3Mo2N | 350 | 325 | 285 | 270 | — | — | — | — | — | — | — |

附 录 E

(资料性)

部分奥氏体耐热不锈钢的高温强度

部分奥氏体耐热不锈钢的高温强度见表 E.1～表 E.6。

表 E.1 固溶态下最小规定 0.2%比例极限强度 $R_{p0.2}$

| 统一数字代号 | 钢种 | 0.2%比例极限强度 $R_{p0.2}$ /MPa | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 温度/℃ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | — | 157 | 142 | 127 | 117 | 108 | 103 | 98 | 93 | 88 | 83 | 78 | — | |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | 245 | 200 | — | 165 | — | 150 | — | 140 | — | 130 | — | 120 | 110 | |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | — | 140 | 128 | 116 | 108 | 100 | 94 | 91 | 86 | 85 | 84 | 82 | — | |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | — | 140 | 128 | 116 | 108 | 100 | 94 | 91 | 86 | 85 | 84 | 82 | — | |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | 280 | 230 | — | 185 | — | 170 | — | 160 | — | 150 | — | 140 | 130 | |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | — | 140 | 128 | 116 | 108 | 100 | 94 | 91 | 86 | 85 | 84 | 82 | — | |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | — | 162 | 152 | 142 | 137 | 132 | 127 | 123 | 118 | 113 | 108 | 103 | — | |

表 E.2 固溶态下最小规定 1.0%比例极限强度 $R_{p1.0}$

| 统一数字代号 | 钢种 | 1.0%比例极限强度 $R_{p1.0}$ /MPa | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 温度/℃ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | — | 191 | 172 | 157 | 147 | 137 | 132 | 127 | 122 | 118 | 113 | 108 | — | |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | 280 | 235 | — | 195 | — | 180 | — | 170 | — | 160 | — | 150 | 135 | |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | — | 185 | 167 | 154 | 146 | 139 | 132 | 126 | 123 | 121 | 118 | 114 | — | |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | 315 | 265 | — | 215 | — | 200 | — | 190 | — | 180 | — | 170 | 155 | |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | — | 185 | 167 | 154 | 146 | 139 | 132 | 126 | 123 | 121 | 118 | 114 | — | |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | — | 201 | 191 | 181 | 176 | 172 | 167 | 162 | 157 | 152 | 147 | 142 | — | |

表 E.3 固溶态下最小规定抗拉强度 R_m

| 统一数字代号 | 钢种 | 抗拉强度 R_m /MPa | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | | 温度/℃ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | — | 440 | 410 | 390 | 385 | 375 | 375 | 375 | 370 | 360 | 330 | 300 | — | |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | 570 | 525 | — | 485 | — | 475 | — | 470 | — | 435 | — | 385 | 300 | |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | — | 470 | 450 | 430 | 420 | 410 | 405 | 400 | 385 | 370 | 350 | 320 | — | |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | 630 | 585 | — | 545 | — | 535 | — | 530 | — | 495 | — | 445 | 360 | |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | — | 470 | 450 | 430 | 420 | 410 | 405 | 400 | 385 | 370 | 350 | 320 | — | |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | — | 470 | 450 | 430 | 420 | 410 | 405 | 400 | 385 | 370 | 350 | 320 | — | |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | — | 410 | 390 | 370 | 360 | 350 | 345 | 340 | 335 | 330 | 320 | 300 | — | |

表 E.4 固溶态下最小规定 1%(塑性)蠕变断裂强度 $R_{km\ 10\ 000}$

| 统一数字代号 | 钢种 | 1%(塑性)蠕变断裂强度 $R_{km\ 10\ 000}$ /MPa | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|--|
| | | 温度/℃ | | | | | | | | | | | | | |
| | | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1 000 | 1 050 | 1 100 | |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | 250 | 191 | 132 | 87 | 55 | 34 | — | — | — | — | — | — | — | |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | — | 250 | 157 | 98 | 63 | 41 | 25 | 16 | 10 | 6.5 | 4 | — | — | |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | — | — | 120 | 70 | 36 | 24 | 18 | 13 | 8.5 | — | — | — | — | |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | — | — | 130 | 65 | 40 | 26 | 18 | 13 | 8.5 | — | — | — | — | |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | — | — | 142 | 82 | 48 | 27 | 15 | — | — | — | — | — | — | |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | — | 250 | 157 | 98 | 63 | 41 | 27 | 18 | 13 | 9.5 | 7 | 5.5 | 4 | |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | — | — | 120 | 70 | 36 | 24 | 18 | 13 | 8.5 | — | — | — | — | |
| S38340 | 16Cr25Ni20Si2 | — | — | 130 | 65 | 40 | 28 | 20 | 14 | 10 | — | — | — | — | |

表 E.5 固溶态下最小规定 1%(塑性)蠕变断裂强度 $R_{km\ 100\ 000}$

| 统一数字代号 | 钢种 | 1％(塑性)蠕变断裂强度 $R_{km\ 100\ 000}$ /MPa | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| | | 温度/℃ | | | | | | | | | | | | |
| | | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1 000 | 1 050 | 1 100 |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | 192 | 140 | 89 | 52 | 28 | 15 | — | — | — | — | — | — | — |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | — | 160 | 88 | 55 | 35 | 22 | 14 | 8 | 5 | 3 | 1.7 | — | — |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | — | — | 65 | 35 | 16 | 10 | 7.5 | 5 | 3 | — | — | — | — |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | — | — | 80 | 33 | 18 | 11 | 7 | 4.5 | 3 | — | — | — | — |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | — | — | 65 | 36 | 22 | 14 | 10 | — | — | — | — | — | — |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | — | 160 | 88 | 55 | 35 | 22 | 15 | 11 | 8 | 5.5 | 4 | 3 | 2.3 |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | — | — | 65 | 35 | 16 | 10 | 7.5 | 5 | 3 | — | — | — | — |
| S38340 | 16Cr25Ni20Si2 | — | — | 80 | 33 | 18 | 11 | 7 | 4.5 | 3 | — | — | — | — |

表 E.6 固溶态下最小规定 1%(塑性)蠕变应变强度 $R_{A1,\ 10\ 000}$

| 统一数字代号 | 钢种 | 1%(塑性)蠕变应变强度 $R_{A1,10\,000}/\text{MPa}$ | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| | | 温度/℃ | | | | | | | | | | | | |
| | | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1 000 | 1 050 | 1 100 |
| S30409 | 07Cr19Ni10 | 147 | 121 | 94 | 61 | 35 | 24 | — | — | — | — | — | — | — |
| S30450 | 05Cr19Ni10Si2CeN | — | 200 | 126 | 74 | 42 | 25 | 15 | 8.5 | 5 | 3 | 1.7 | — | — |
| S30908 | 06Cr23Ni13 | — | — | 70 | 47 | 25 | 15.5 | 10 | 6.5 | 5 | — | — | — | — |
| S31008 | 06Cr25Ni20 | — | — | 90 | 52 | 30 | 17.5 | 10 | 6 | 4 | — | — | — | — |
| S32169 | 07Cr19Ni11Ti | — | — | 85 | 50 | 30 | 17.5 | 10 | — | — | — | — | — | — |
| S30859 | 08Cr21Ni11Si2CeN | — | 230 | 126 | 74 | 45 | 28 | 19 | 14 | 10 | 7 | 5 | 3.5 | 2.5 |
| S38240 | 16Cr20Ni14Si2 | — | — | 80 | 50 | 25 | 15.5 | 10 | 6 | 4 | — | — | — | — |
| S38340 | 16Cr25Ni20Si2 | — | — | 95 | 60 | 35 | 20 | 10 | 6 | 4 | — | — | — | — |

参 考 文 献

- [1] GB/T 3280 不锈钢冷轧钢板和钢带
 - [2] GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
 - [3] GB/T 4238 耐热钢钢板和钢带
 - [4] GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
 - [5] ASTM A240/240M Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet and Strip for Pressure Vessels and General Applications
 - [6] EN 10028-7 Flat products made of steels for pressure purposes—Part 7: Stainless steels
 - [7] EN 10088-1 Flat products made of steels for pressure purposes—Part 1: General requirements
 - [8] JIS G4304 Hot-rolled stainless steel plate, sheet and strip
 - [9] JIS G4305 Cold-rolled stainless steel plate, sheet and strip
-

