

T/CIEP

中国工业环保促进会团体标准

T/CIEP XXXX—XXXX

高硅奥氏体不锈钢热轧板制造工艺指南

Design and manufacturing process guide for high silicon stainless steel hot rolling
plate

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业环保促进会 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。

本文件由中国工业环保促进会提出。

本文件由中国工业环保促进会归口。

本文件起草单位：XXXXX

本文件主要起草人：XXXXX

高硅奥氏体不锈钢热轧板制造工艺指南

1 范围

本文件规定了高硅奥氏体不锈钢热轧钢板的订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于制酸工业用厚度3mm-20mm、宽度600mm-1500mm的高硅奥氏体不锈钢热轧钢板及热轧卷切钢板(以下称“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 222 钢的成品化学成分允许偏差
- 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 223.25 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 223.37 钢铁及合金氮含量的测定 蒸馏分离靛酚蓝分光光度法
- 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 钢铁及合金硅含量的测定 重量法
- GB/T 223.63 钢铁及合金锰含量的测定 高碘酸钠(钾)分光光度法
- 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 223.90 钢铁及合金 硅含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 223.91 钢铁及合金 铜含量的测定 2, 2'-联喹啉分光光度法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分: 室温试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分: 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 247 钢板和钢带验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- 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 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测量方法
- 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 11170 不锈钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(光谱法)
- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样取样和制样方法
- 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 36164 高合金钢多元素含量的测定 X射线荧光光谱法(常规法)
- YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数值的判定
- YB/T 4395 钢 钼、铌和钨含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- YB/T 4396 不锈钢多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分: 超声检测

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高硅不锈钢 high silicon stainless steel

硅元素含量大于4%（质量分数），且室温金相组织为稳定的奥氏体基体的不锈钢

3.2

热轧板材 hot-rolled steel plate

在高温（通常高于再结晶温度）下通过轧制工艺成型的板材。

3.3

电弧炉 electric arc furnace

利用电极电弧产生的高温熔炼矿石和金属的电炉。

3.4

氧气转炉 oxygen converter

将工业纯氧吹入熔池，以氧化铁水中碳、硅、锰、磷等元素，并发热提高熔池温度而冶炼成钢水的转炉。

3.5

电渣重熔冶炼法 electroslag Remelting

一种利用电流通过熔渣时产生的电阻热，将金属电极逐层熔化、精炼并重新凝固成高纯度铸锭的特种冶金工艺。

4 订货内容

按本标准订购热轧板材的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 钢的牌号；
- d) 订购数量；
- e) 尺寸规格；
- f) 交货状态；
- g) 特殊要求。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

热轧钢板和热轧卷切钢板的尺寸外形、重量及允许偏差应符合GB/T4237的规定，如有特殊要求，应在订货合同中注明。

6 技术要求

6.1 化学成分

6.1.1 钢板牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表1规定。根据供需双方协商并在合同中注明，也可供应其他牌号及化学成分的高硅奥氏体不锈钢热轧钢板。

6.1.2 钢板成品化学成分允许偏差应符合GB/T 222的规定。根据供需双方协商并在合同中注明，供方可进行钢板成品化学成分分析，其分析结果应在质量证明书注明。

6.1.3 若需方要求分析本文件未作规定的残余元素和有害元素，经供需双方协商、确认，可以采用合适的分析方法进行相应元素分析，并将具体要求在合同中注明。

6.1.4 并应在合同中注明。

表1 常用材料和化学成分

统一数字代号	牌号	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu	Fe
S3548	022Ni16Cr14Si6MoCu	≤	≤	5.50	≤	≤	13.00	15.00	0.75	0.75	其余
		0.03	2.0	6.50	0.030	0.045	15.00	17.00	1.50	1.50	
S3843	022Ni15Cr18Si5Cu	≤	≤	4.80	≤	≤	17.50	13.50	-	1.50	其余
		0.020	2.0	6.00	0.010	0.020	19.50	15.50	-	2.50	

6.2 制造方法

6.2.1 钢的冶炼

不锈钢铸锭应采用电弧炉/非真空感应炉加炉外精炼加电渣重熔方法冶炼。

经供需双方协商，并在合同中注明，可采用其他较高要求的冶炼方法。需方指定某一种冶炼方法时，应在合同中注明。

6.2.2 板材的制造

板材应采用板坯热轧方法制造，板坯可采用锻造开坯或轧制开坯方法制造。

6.3 交货状态

板材经固溶处理加酸洗钝化态交货，若光亮热处理可省去酸洗钝化。

6.4 力学性能

6.4.1 拉伸性能要求

在交货状态钢板上按照GB/T 2975取样，检验经固溶热处理的热轧板材的室温力学性能应符合表2的规定。

表2 热轧板材的力学性能

统一数字代号	牌号	拉伸实验			硬度 (HBW/HRB)
		Rm (Mpa)	Rp0.2 (Mpa)	A (%)	-
S3548	022Ni16Cr14Si6MoCu	≥538	≥240	≥30	≤256/100
S3843	022Ni15Cr18Si5Cu	≥538	≥240	≥30	≤256/100

6.5 晶间腐蚀

在交货状态钢板上取样，按GB/T 4334方法E检验，试样弯曲后不应有晶间腐蚀裂纹。

6.6 非金属夹杂物

热轧板材应做非金属夹杂物检验。非金属夹杂物按GB/T 10561标准评级图检验非金属夹杂物，A、B、C、D、DS类非金属夹杂物应小于等于1.5级。

6.7 晶粒度

热轧板材应按GB/T 6394—2017的规定进行晶粒度检验。热轧板材晶粒度应为粗于6级。

6.8 表面质量

钢板和钢带不允许有分层，板材不允许有影响使用的表面缺陷，允许有个别深度不超过0.1mm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。表面缺陷允许局部修磨，但应保证钢板最小厚度，并应符合GB/T 4237的规定。

这些缺陷应完全清除，清除深度应不超过壁厚的10%，缺陷清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。

表面不允许存在裂纹、气泡、夹杂、结疤等对使用有害的缺陷，钢板不允许补焊。

6.9 无损检测

每批板材应任选至少总张数的5%进行超声波探伤，按NB/T 47013.3-2023进行超声波探伤，质量等级评定应符合等级I。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可增做其他无损检验。

6.10 特殊要求

根据需方要求，可对钢的化学成分、力学性能、非金属夹杂物、高温性能作特殊要求，或补充规定无损检测等项目，具体内容供需双方协商确定

7 试验方法

7.1 热轧板材检验项目的取样部位和试验方法应符合表3的规定。

7.2 化学分析方法按GB/T 11170、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 36164、YB/T 4395、YB/T 4396等，通用的方法或按GB/T 223.11、GB/T 223.25、GB/T 223.26、GB/T 223.37、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 223.90、GB/T 223.91进行。仲裁时按GB/T 223.11、GB/T 223.25、GB/T 223.26、GB/T 223.37、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 223.90、GB/T 223.91进行。

7.3 化学成分试验结果应采用修约值比较法进行修约，修约规则按YB/T 081的规定执行。

表3 热轧钢板的取样数量、取样部位和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	检验方法
1	化学成分	每批1个	GB/T 20066	见7.2
2	力学性能	每批2个	GB/T 2975	GB/T 228.1, GB/T 231.1
3	非金属夹杂物	每批1个	任意	GB/T 10561
4	晶间腐蚀	每批3个	任意	GB/T 4334
5	外形	逐张	--	目视
6	尺寸	逐张	--	适用量具
7	表面质量	逐张	--	目视
8	超声波探伤	每批至少总张数的5%	--	NB/T 47013.3

8 检验规则

8.1 检查和验收

热轧板材的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。

8.2 组批规则

热轧板材的化学成分检验按熔炼炉检查和验收，其余检验项目按批检查和验收。每批应由同一牌号、同一炉号、同一制造工艺、同一规格和同一热处理制度（炉次）的热轧板材组成。

8.3 取样数量和取样部位

每批热轧板材各项检验的取样数量和取样部位应符合表3的规定。

8.4 复验与判定规则

热轧板材的复验与判定规则应符合GB/T 17505的规定。

9 包装、标志和质量证明书

热轧板材的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 247的规定。
