

ICS 77.150.40

H 46

备案号: 59642—2017

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB/T 20008.32—2017

压水堆核电厂用其他材料 第32部分： 控制棒驱动机构用 NS3306 合金板材及带材

Other material for pressurized water reactor nuclear power plants—Part32:
NS3306 alloy sheet and strip for CRDM

2017-04-01 发布

2017-10-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 制造..... 1

4 化学成分..... 2

5 力学性能..... 2

6 宏观浸蚀试验..... 3

7 晶粒度检验..... 3

8 表面质量..... 3

9 渗透检测..... 3

10 缺陷的清除和修整..... 3

11 尺寸和外形检查..... 3

12 标志、清洁、包装和运输..... 3

13 质量证明文件..... 4

前 言

NB/T 20008《压水堆核电厂用其他材料》与NB/T 20005《压水堆核电厂用碳钢和低合金钢》、NB/T 20006《压水堆核电厂用合金钢》、NB/T 20007《压水堆核电厂用不锈钢》和NB/T 20009《压水堆核电厂用焊接材料》共同构成了压水堆核电厂核岛机械设备用材料系列标准。

NB/T 20008《压水堆核电厂用其他材料》分为若干部分。

本部分为NB/T 20008的第32部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由能源行业核电标准化技术委员会提出。

本部分由核工业标准化研究所归口。

本部分起草单位：中国核动力研究设计院、上海核工程研究设计院、中广核工程有限公司、上海第一机床厂有限公司。

本部分主要起草人：陈西南、杨博、罗英、于天达、李玲、兰银辉、赵毛毛、米大为。

压水堆核电厂用其他材料 第 32 部分 控制棒驱动机构用 NS3306 合金板材及带材

1 范围

NB/T 20008的本部分规定了压水堆核电厂控制棒驱动机构用NS3306合金板材及带材的制造、检验和验收等要求。

本部分适用于压水堆核电厂控制棒驱动机构用NS3306合金板。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228.1—2010 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法(ISO 6892-1:2009, MOD)

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 14999.2 高温合金试验方法 第2部分:横向低倍组织及缺陷酸浸检验

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的制样和取样方法(GB/T 20066—2006, ISO 14284:1996, IDT)

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 20123—2006, ISO 15350:2000, IDT)

3 制造

3.1 制造文件

板材或带材制造前,制造厂应编制一份说明冶炼、成形和热处理等操作的文件。

3.2 冶炼

应采用电炉加炉外精炼的方法冶炼,也可采用相当或更好的冶炼方法。

3.3 轧制

坯料头尾应有足够的切除量,以确保无缩孔和严重偏析等缺陷。

板材或带材应采用冷轧成形。

3.4 热处理和交货状态

板材或带材应以退火加冷轧状态供货。未经采购方认可,不准许进行酸洗。

退火温度不得低于870℃，退火处理应在保护气氛中进行。保温期间炉温与设定温度偏差应控制在±10℃以内。热处理记录应列入材料质量证明文件，热处理记录应包括保温温度及其偏差、保温时间、加热气氛、加热速率和冷却方法等。

4 化学成分

4.1 规定值

合金的化学成分（熔炼分析和成品分析）应符合表1的规定。

表 1 化学成分

类别	化学成分（质量分数） %						
	Ni	Cr	Fe	Mn	Si	C	Al
熔炼分析	≥58.0	20.0~23.0	≤5.0	≤0.50	≤0.50	≤0.10	≤0.40
成品分析	≥58.0	19.75~23.25	≤5.05	≤0.53	≤0.53	≤0.11	≤0.45
类别	化学成分（质量分数） %						
	Ti	Nb+Ta	S	P	Mo	Co	-
熔炼分析	≤0.40	3.15~4.15	≤0.015	≤0.015	8.0~10.0	≤0.20	-
成品分析	≤0.43	3.10~4.20	≤0.018	≤0.020	7.9~10.1	≤0.20	-

4.2 化学成分分析

化学成分分析的取样和制样方法应按本部分和GB/T 20066的规定执行。分析方法应按GB/T 223、GB/T 11170或GB/T 20123的规定执行，仲裁分析应按GB/T 223执行。

制造厂应提供一份熔炼分析和成品分析的化学成分分析报告。熔炼分析应在每炉浇注合金锭时取样，对重熔材料应在每个重熔锭端部取样。成品分析试样应取自拉伸试样的邻近部位，也可取自试验后的室温拉伸试样端部。

5 力学性能

5.1 规定值

交货状态板材或带材的室温力学性能应满足表2的规定。

表 2 力学性能

试验项目	试验温度/℃	力学性能	规定值
拉伸试验	室温	规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ /MPa	≥414
		抗拉强度 R_m /MPa	≥827
		断后伸长率 A_{50mm} %	≥30

5.2 取样

试验用料应从交货状态的板材或带材上截取，试料应具有足够尺寸，以便截取所有试验及可能复试所需的试样，所有试样应采用机加工方法截取，试样采用全厚度横向试样，截取的试样不得再进行任何热处理。

5.3 试验

5.3.1 批的定义

批是由相同熔炼炉号、相同加工过程、同炉退火热处理的相同厚度的板材或带材组成。

5.3.2 试验项目和数量

每批板材或带材取1个室温拉伸试样。

5.3.3 试验方法

室温拉伸试样应采用GB/T 228.1—2010规定的P5试样。

试验方法应按GB/T 228.1的规定进行。

5.4 复试

如果某一项力学性能不合格，应在不合格试样邻近部位另取双倍试样进行复试。若复试结果均合格，则该批板材或带材予以验收。

6 宏观浸蚀试验

宏观浸蚀试验在合金坯料相当于锭头位置进行，在经酸浸的横向试片上不应有偏析、缩孔、裂纹、夹杂和夹渣等缺陷，评定方法应按GB/T 14999.2的规定执行。

7 晶粒度检验

若合同要求进行晶粒度检验，检验时机、检验方法及验收标准应按合同规定执行。

8 表面质量

交货状态板材或带材的表面不得有裂纹、折叠、结疤、夹杂及其他有损于板材或带材使用的缺陷。

9 渗透检测

若合同要求对交货状态的板材或带材进行渗透检测，检测方法按合同规定执行。

10 缺陷的清除和修整

若板材或带材的表面或近表面发现不可验收的缺陷，可以用打磨的方法清除。磨具应为仅含碳化硅、氧化铝或金刚石磨料的磨具，该磨具应是未使用过的或此前仅在镍基合金上使用过的。打磨过程中应避免局部过热，打磨区应与邻近表面平滑过渡。清除缺陷后的尺寸仍应符合交货尺寸的规定。对渗透检测发现的不可验收的缺陷，缺陷打磨后应对打磨区域按第9章规定重新进行渗透检测。

不准许对板材或带材进行任何焊补。

11 尺寸和外形检查

交货状态板材或带材的尺寸和公差应符合订货合同的规定。

12 标志、清洁、包装和运输

板材或带材的标志、清洁、包装和运输应符合订货合同的相关规定。

在板材或带材的制造、加工和运输过程中，应避免接触到可能对材料性能和完整性产生不利影响的物质，如硫、铅、锌、铜、铝、镉、锡、砷、汞、铋及其他低熔点金属和它们的合金及化合物。另外，由于含氯材料的老化而产生的酸性氯化物是一个潜在的危险，应合理地选择胶带、标记、耦合剂、磁性墨水、渗透剂及涂料等来予以避免。

板材或带材表面应没有锈斑、油污及其他污染物。

13 质量证明文件

在板材或带材交货的同时应提交材料质量证明文件，其内容至少包括：

- a) 化学成分（熔炼分析和成品分析）分析报告；
- b) 热处理报告；
- c) 力学性能试验报告（包括复试，如果有）；
- d) 宏观酸浸检验报告；
- e) 晶粒度检验报告（若合同规定时）；
- f) 表面质量检验报告；
- g) 无损检测报告（若合同规定时）；
- h) 尺寸和外形检查报告；
- i) 未曾焊补的声明。

以上报告应至少包括：

- 板材或带材制造厂名称或代号；
 - 订货合同号；
 - 材料标准编号和牌号；
 - 熔炼炉号、热处理炉号、批号和件号；
 - 材料识别标记（如果有）；
 - 检验机构名称（如适用）；
 - 各种试验结果（包括复试，如果有），以及相应的规定值。
-

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
压水堆核电厂用其他材料 第 32 部分：
控制棒驱动机构用 NS3306 合金板材及带材

NB/T 20008.32—2017

*

核工业标准化研究所出版发行

北京海淀区骚子营 1 号院

邮政编码：100091

电 话：010-62863505

原子能出版社印刷

版权专有 不得翻印

*

2017 年 10 月第 1 版 2017 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—50

定价 18.00 元