

团 体 标 准

T/CCMI XX—XXXX

进口锻造用 René41 棒材

Rene 41 forged billets

征求意见稿

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中 国 锻 压 协 会 发 布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 技术要求	1
3.1 化学成分	1
3.2 熔炼要求	2
3.3 交付状态	2
3.4 热处理	2
3.4.1 退火处理	2
3.4.2 固溶处理	2
3.4.3 时效处理	2
3.5 力学性能	2
3.6 低倍组织	2
3.7 高倍组织	3
3.8 超声波检验	3
3.9 尺寸、外形	3
3.10 表面质量	3
4 质量保证	3
4.1 质量控制	3
4.2 质量一致性检验	3
4.2.1 组批规则	3
4.2.2 检验项目	3
4.2.3 判定与重复检验规则	3
4.3 冶金缺陷处理	4
4.4 试样加工	4
5 交付准备	4
5.1 标识	4
5.2 包装与运输	4
5.3 质量证明书	4
6 确认	5
7 拒收	5

前 言

本标准依照GB/T 1.1 《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的要求编制。

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这些专利的责任。

本标准由中国航空技术国际控股有限公司国际合作发展事业部提出。

本标准由中国锻压协会归口。

本标准负责起草单位：中国航空技术国际控股有限公司国际合作发展事业部。

本标准参加起草单位：中国航空技术国际控股有限公司国际合作发展事业部、陕西宏远航空锻造有限责任公司、贵州安大航空锻造有限责任公司、中国第二重型机械集团德阳万航模锻有限公司、无锡透平叶片有限公司、西安三角防务股份有限公司、贵州航宇科技发展股份有限公司、无锡派克新材料科技股份有限公司。

标准主要起草人：

标准参加起草人：

进口锻造用 René41 棒材

1 范围

本标准规定了René41合金锻制棒材的要求、质量保证规定和交货准备等。
本标准适用于直径 ϕ 200mm- ϕ 250mm的René41合金锻制棒材（以下简称棒材），但不局限于此应用。
国内对应牌号为GH141。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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，其更新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- AMS 2261 镍、镍基合金和钴基合金棒材、线材、丝材公差
AMS 2269 镍、镍基合金和钴基合金的化学成分极限值分析
AMS 2371 耐蚀高温合金钢、合金、可锻产品和锻坯取样和检测的质量保证
AMS 2750 高温测量规范
ASTM E 21 金属材料的高温拉伸试验
ASTM E 112 平均晶粒度的测试方法
ASTM E 139 金属材料的蠕变、蠕变断裂和持久试验
ASTM E 292 材料的缺口持久拉伸试验
ASTM E 354 高温钢、电炉钢、磁钢和其他类似的铁、镍和钴基合金化学成分分析试验方法
ASTM E 2375 锻件超声检测标准操作方法
ARP 1313 高温合金微量元素的测定

3 技术要求

3.1 化学成分

按质量百分比的化学成分应符合表1的要求。按照ASTM E 354的湿化学法、光谱化学法测定，根据ARP 1313的方法测定Pb、Bi、Se等痕量元素含量或者采用需方认可的其他分析方法。成分偏差应符合AMS 2269的使用要求，复验分析允许偏差不适用于Pb、Bi、Ag、Mg元素。

表1 化学成分

质量百分比 (w. t. %)

元素	含量	元素	含量
Cr	18.0~20.0	C	≤0.12
Co	10.00~12.00	Mn	≤0.10
Mo	9.00~10.50	Zr	≤0.07
Ti	3.10~3.30	S	≤0.015

表1 化学成分 (续)

质量百分比 (w. t. %)

元素	含量	元素	含量
Al	1.5~1.6	P	≤0.015
B	0.003~0.01	Pb	≤0.000 5
Fe	≤5.00	Se	≤0.000 3
Si	≤0.50	Bi	≤0.000 03
Cu	≤0.50	Ni	余

3.2 熔炼要求

合金采用下列熔炼方式生产，所采用的熔炼方法应在合同和质量证明书中注明：

- a) 真空感应熔炼加真空电弧炉熔炼；
- b) 真空感应熔炼加电渣重熔。

3.3 交付状态

棒坯以锻制状态、经车光后交付，表面粗糙度Ra应不大于1.6 μm。

3.4 热处理

试样热处理制度应符合AMS 2750的相关规定，采用固溶处理加时效处理，实际热处理制度应在质量说明书中注明。

3.4.1 退火处理

1080℃±10℃，保温适当时间，快速冷却。

3.4.2 固溶处理

1200℃±10℃，保温30min，空冷。

3.4.3 时效处理

900℃±10℃，保温4h，空冷。

3.5 力学性能

从棒坯上切取横向试样，按照ASTM E 21进行高温拉伸性能测试，并按4.4热处理后测试力学性能，应符合表2的规定。

表2 力学性能

拉伸性能					室温硬度 HRC	持久性能		
试验温度 ℃	σ_b MPa	$\sigma_{0.2}$ MPa	δ_5 %	Ψ %		t ℃	σ MPa	τ h
760	≥835	≥620	≥12	≥15	≥30	900	170	≥20

3.6 低倍组织

从棒材上切取的横向低倍试样上，应无目视可见的疏松、针孔、白斑、分层、折叠、裂纹、缩孔、夹渣和夹杂等冶金缺陷。

3.7 高倍组织

微观组织和晶粒度试样应经“退火加固溶加时效”热处理后进行检测。晶粒度检测要求如下：

- a) 晶粒度应为2级或更细；
- b) 允许有少量比2级粗的晶粒，但不允许粗于00级，粗大晶粒应是被细晶包围的孤立晶粒，00级晶粒的面积不超过5%；
- c) 晶粒度应基本均匀，细晶粒带与粗晶粒带的晶粒度级差应不超过2。

3.8 超声波检验

3.8.1 棒坯应逐支按 ASTM E 2375 进行超声波检验，并按 ASTM E 2375 的 A 级验收。

3.9 尺寸、外形

棒坯的长度应不小于2m，1.5m~2m的棒坯也可交付，但数量应不大于总量的25%。若小于1.5m必须征得需方同意。棒坯的尺寸及其允许偏差、外形的其他要求可按AMS 2261执行，或由供需双方协商确定。

3.10 表面质量

表面粗糙度Ra应不大于1.6 μm。需要收到的产品应质量均匀、完好无损、无外来物及对产品使用有害的缺陷，棒材表面不允许有裂纹、折叠、结疤和夹渣。表面局部缺陷应予清除，清除深度不应超过棒材该尺寸公差之半，宽深比应不小于6。

4 质量保证

4.1 质量控制

当供方冶炼和生产工艺有重大改变时，应预先征得需方技术主管部门的同意，并根据需方进行全面性能和工艺试验，其冶金质量不能低于定型批质量水平；必要时，需方可查看供方的制造生产工艺和本标准所要求的各项试验结果，但应予保密。

4.2 质量一致性检验

4.2.1 组批规则

棒坯应成批提交验收，每批应由同一合金牌号、同一熔炼炉号（母炉号、子炉号）、同一制造方法、同一规格、同一状态的棒坯组成。

4.2.2 检验项目

质量一致性检验项目、取样数量、取样部位以及相应要求的章条号应符合表3的规定。

4.2.3 判定与重复检验规则

4.2.3.1 当化学成分分析结果不合格时，允许重新取样一次对不合格元素进行复验，复验结果仍不合格，则该炉批判定不合格。

4.2.3.3 超声波检验不合格时，该支棒材判为不合格。

表3 检验项目、取样部位、取样数量

序号	检验项目	取样数量	取样部位	要求的章节号
1	化学成分	每炉 1 个	相当于铸锭头部棒材 或熔检试料	3.1
2	高温拉伸	2 个		3.5
3	高温持久	2 个		3.5
4	硬度	2 个		3.5
5	低倍组织	1 个		3.6
6	晶粒度	1 个		3.7
7	超声波检验	逐支	整支	3.8
8	尺寸、外形	逐支	整支	3.9
9	外观质量	逐支	整支	3.10

4.3 冶金缺陷处理

对于已验收的棒坯，在后续加工过程中，发现有不允许的冶金缺陷，经供需双方确认后，应进行退货处理。

4.4 试样加工

测试试样的加工应符合AMS 2371或需方规定的其他要求。

5 交付准备

5.1 标识

每根棒坯应标明合金牌号、炉批号、锭节号/顺序号。对相当于铸锭头部和尾部位置的棒材，应有明显的符号标记。标识的其他要求应按产品定义的规定或适用的商业条例。

5.2 包装与运输

产品应按商业惯例做好装运准备以及保证运输部门接收和安全交付。包装和运输应符合适用的商业、健康、安全和环保等部门的规章和条例。

5.3 质量证明书

- a) 供方名称；
- b) 需方名称；
- c) 合同号；
- d) 本标准号及版次；
- e) 合金牌号；
- f) 冶炼方法；
- g) 炉号、批号；
- h) 交付状态；

- i) 规格、数量、重量；
- j) 按本标准或协议、合同规定的各项检验结果（如复验，应包括两次检验结果）；
- k) 质量检验部门印记。

6 确认

供方在所有报价单上和承接订货单时应注明本标准的编号及版次。

7 拒收

凡不符合本标准要求的产品，需方有权予以拒收。
