

ICS 77.120.40
CCS H 62

团 体 标 准

T/TMAC ×××—202X

镍基多晶高温合金

Nickel based polycrystalline high-temperature alloy

(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。

已授权的专利证明材料为专利证书复印件或扉页，已公开但尚未授权的专利申请证明材料为专利公开通知书复印件或扉页，未公开的专利申请的证明材料为专利申请号和申请日期。

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中国技术市场协会 发 布

中国技术市场协会（TMAC）是科技领域内国家一级社团，以宣传和促进科技创新，推动科技成果转移转化，规范交易行为，维护技术市场运行秩序为使命。为满足市场需要，做大做强科技服务业，依据《中华人民共和国标准化法》《团体标准管理规定》，中国技术市场协会有序开展标准化工作。本团体成员和相关领域组织及个人，均可提出修订 TMAC 标准的建议并参与有关工作。TMAC 标准按《中国技术市场协会团体标准管理办法》《中国技术市场协会团体标准工作程序》制定和管理。TMAC 标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议多数专家、成员的同意，方可予以发布。

在本文件实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料反馈至中国技术市场协会，以便修订时参考。

本作品著作权归中国技术市场协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国技术市场协会正式授权或许可外，不许以任何形式复制本文件。第三方机构依据本文件开展认证、评价业务，须向中国技术市场协会提出申请并取得授权。

中国技术市场协会地址：北京市海淀区复兴路甲 23 号城乡华懋大厦 12 层 1217。

邮政编码：100036 电话：010-68270447 传真：010-68270453

网址：www.ctm.org.cn 电子信箱：136162004@qq.com

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

4 技术要求 3

 4.1 化学成分 3

 4.2 力学性能 3

 4.3 显微组织 4

 4.4 物理性能 4

5 试验方法 4

 5.1 化学成分分析 4

 5.2 力学性能试验 4

 5.3 显微组织检验 4

 5.4 物理性能测定 4

6 检验规则 4

 6.1 型式检验 5

 6.2 出厂检验 5

7 标志、包装、运输和贮存 5

 7.1 标志 5

 7.2 包装 5

 7.3 运输 5

 7.4 贮存 5

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。

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。

本文件由中国技术市场协会提出并归口。

本文件起草单位：中广核铀业发展有限公司、安徽中钢联新材料有限公司、江苏惠北特种合金有限公司、北京通标华信标准技术服务有限公司、深圳市锐德新能源技术有限公司等单位。

本文件主要起草人：陈嘉诚、吕林、华鹏、许涛、乐志斌、夏卫彬、高峰俊等。

镍基多晶高温合金

1 范围

本文件规定了镍基多晶高温合金的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。
本文件适用于航空发动机涡轮盘、燃烧室等高温部件用镍基多晶高温合金的设计、生产、检验和使用。

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 191 包装储运图示标志
- 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 2039 金属材料 单轴拉伸蠕变试验方法
- 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 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 36518 镍及镍合金铸件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

镍基多晶高温合金 nickel based polycrystalline high-temperature alloy

以镍为基体，加入其他合金元素，具有优异高温强度、抗氧化性和抗热腐蚀性，且在高温下呈现多相组织的合金。

4 技术要求

4.1 化学成分

镍基多晶高温合金的化学成分应符合表1的规定。

表1 化学成分（质量分数，%）

元素	C	Cr	Co	Mo	W	Al	Ti	Ta	Nb	Fe	Ni
最小值	0.03	15.0	10.0	2.0	3.0	2.5	1.5	1.0	0.5	-	余量
最大值	0.10	20.0	15.0	4.0	5.0	4.0	3.0	3.0	2.0	1.0	余量

4.2 力学性能

镍基多晶高温合金的力学性能应符合表2的规定。

表2 力学性能

试验温度	抗拉强度 (MPa)	屈服强度 (MPa)	伸长率(%)	断面收缩率(%)	持久寿命(h)	蠕变断裂强 度 (MPa)
室温	≥1000	≥800	≥12	≥15	-	-
750℃	≥800	≥650	≥10	≥12	≥200	≥250
950℃	≥500	≥400	≥8	≥10	≥100	≥150

4.3 显微组织

镍基多晶高温合金的显微组织应符合以下要求：

- a) 晶粒度：平均晶粒度应不低于GB/T 6394的规定；
- b) γ' 相尺寸： γ' 相的平均尺寸应为0.2~0.4 μm ，体积分数为40%~50%；
- c) 夹杂物：非金属夹杂物含量应符合GB/T 10561中A类夹杂物≤1.5级，B类夹杂物≤1.0级，C类夹杂物≤1.0级，D类夹杂物≤1.0级。

4.4 物理性能

镍基多晶高温合金的物理性能应符合表3的规定。

表3 物理性能

性能	密度 (g/cm ³)	熔点 (°C)	热膨胀系数 (10 ⁻⁶ /K)	热导率 (W/m·K)
数值	8.2~8.5	1300~1350	13.0~15.0 (20~1000℃)	11.0~13.0 (20~1000℃)

5 试验方法

5.1 化学成分分析

化学成分分析应按GB/T 36518中规定的方法进行，采用电感耦合等离子体原子发射光谱法（ICP-AES）或X射线荧光光谱法（XRF）测定。

5.2 力学性能试验

- 5.2.1 室温拉伸试验，按GB/T 228.1进行。
- 5.2.2 高温拉伸试验，按GB/T 228.2进行。
- 5.2.3 持久寿命试验，按GB/T 2039进行。
- 5.2.4 蠕变断裂试验，按GB/T 2039进行。

5.3 显微组织检验

- 5.3.1 单晶粒度测定：按GB/T 6394进行。
- 5.3.2 γ' 相尺寸测定：按GB/T 13298进行，采用扫描电子显微镜（SEM）观察。
- 5.3.3 夹杂物检验：按GB/T 10561进行。

5.4 物理性能测定

- 5.4.1 密度测定：采用阿基米德法测定。
- 5.4.2 熔点测定：采用差示扫描量热法（DSC）测定。
- 5.4.3 热膨胀系数测定：采用热膨胀仪测定。
- 5.4.3 热导率测定：采用激光闪光法测定。

6 检验规则

6.1 型式检验

型式检验应包括本文件规定的所有技术要求。型式检验应在下列情况下进行：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 行政机构提出进行型式检验的要求时。

6.2 出厂检验

每批产品出厂前应进行化学成分、力学性能、显微组织和物理性能的检验，检验结果应符合本文件的要求。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

每批产品应符合GB/T 191的规定有明显的标志，内容包括：产品名称、牌号、规格、批号、生产日期、生产厂家名称或商标。

7.2 包装

产品应采用防潮、防锈、防震的包装材料进行包装，确保在运输和贮存过程中不受损坏。包装内应附有产品合格证和检验报告。

7.3 运输

产品在运输过程中应避免剧烈震动、碰撞和雨淋。运输工具应清洁、干燥，并采取必要的防护措施。

7.4 贮存

产品应贮存在干燥、通风、无腐蚀性气体的库房内，避免与酸、碱等腐蚀性物质接触。贮存温度应控制在10℃～30℃，相对湿度不超过60%。