

ICS 35.240.60
UNSPSC 43.21.21
CCS R 07



团 体 标 准

T/UNP XXXX—XXXX

增材制造 3D 打印刀盘设计技术规范

点击此处添加标准名称的英文译名

(草案)

(本草案完成时间:)

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

中国联合国采购促进会 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。

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××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引　　言

为助力中国企业参与国际贸易，推动企业高质量发展，中国联合国采购促进会依托联合国采购体系，制定服务于国际贸易的系列标准，这些标准在国际贸易过程中发挥了越来越重要的作用，对促进贸易效率提升，减少交易成本和不确定性，确保产品质量与安全，增强消费者信心具有重要的意义。

联合国标准产品与服务分类代码（UNSPSC, United Nations Standard Products and Services Code）是联合国制定的标准，用于高效、准确地对产品和服务进行分类。在全球国际化采购中发挥着至关重要的作用，它为采购商和供应商提供了一个共同的语言和平台，促进了全球贸易的高效、有序发展。

围绕UNSPSC进行相关产品、技术和服务团体标准的制定，对助力企业融入国际采购，提升国际竞争力具有十分重要的作用和意义。

本文件采用UNSPSC分类代码由6位组成，对应原分类中的大类、中类和小类并用小数点分割。

本文件UNSPSC代码为“43.21.21”，由3段组成。其中：第1段为大类，“43”表示“信息技术广播和电信”，第2段为中类，“21”表示“计算机设备及配件”，第3段为小类，“21”表示“计算机打印机”。（这个地方大家根据自己的修改）

增材制造 3D 打印刀盘设计技术规范

1 范围

本文件规定了增材制造（3D打印）刀盘的设计原则、技术要求、工艺流程、质量检验及标识方法。本文件适用于切削加工领域的高精度、轻量化刀盘设计与制造。

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 20863 增材制造 术语
- GB/T 35464 增材制造 金属材料粉末床熔融成型工艺规范
- GB/T 35466 增材制造 金属制件 力学性能测试方法
- GB/T 35467 增材制造 金属制件 表面质量要求
- GB/T 35468 增材制造 金属制件 尺寸精度和几何公差
- GB/T 35469 增材制造 金属制件 后处理要求

3 术语和定义

GB/T 20863界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

增材制造 additive manufacturing

通过逐层堆积材料制造三维实体的技术，包括SLM（选择性激光熔化）、FDM（熔融沉积成型）等工艺。

3.2

刀盘 cutterhead

用于安装切削刀具的旋转部件，需具备高强度、耐磨性和动平衡性能。

3.3

拓扑优化 topology optimization

通过算法优化结构设计，在保证性能的前提下减轻重量。

4 设计原则

4.1 功能性原则

刀盘设计应满足切削力传递、散热性能和刀具安装精度要求。

4.2 轻量化原则

采用蜂窝结构、桁架结构等轻量化设计，质量减少不应小于20 %（与传统工艺相比）。

4.3 可制造性原则

4.3.1 最小特征尺寸 0.3 mm。

4.3.2 支撑结构设计符合增材制造工艺要求。

4.3.3 粉末残留清除通道设计。

4.4 成本效益原则

材料利用率不应小于60 %，制造周期缩短不应小于30 %。

5 设计要求

5.1 材料选择

5.1.1 基体材料：符合 GB/T 35464 的马氏体不锈钢（如 174PH）或钛合金（如 Ti6Al4V）

5.1.2 粉末粒度： $15 \mu\text{m} \sim 53 \mu\text{m}$ （按 GB/T 35464 规定）

5.2 结构设计

5.2.1 刀盘的强度应符合下列要求：

- a) 屈服强度 $\geq 1000 \text{ MPa}$ ；
- b) 疲劳强度 $\geq 500 \text{ MPa}$ (10^7 循环次数)。

5.2.2 散热设计

5.2.3 冷却通道直径 $\geq 2 \text{ mm}$

5.2.4 通道表面粗糙度 $R_a \leq 6.3 \mu\text{m}$

5.2.5 动平衡要求

最大允许不平衡量：ISO 1940 中的 G6.3 级（按）

5.3 尺寸精度

线性尺寸公差： $\pm 0.1 \text{ mm}$ （按 GB/T 35468）

形位公差：

圆柱度： $\leq 0.05 \text{ mm}$

同轴度： $\leq 0.08 \text{ mm}$

6 工艺流程

6.1 设计阶段

6.1.1 三维建模：使用 CAD 软件（如 SolidWorks、CATIA）

6.1.2 结构优化：有限元分析（FEA）验证强度和变形

6.2 打印阶段

打印阶段的工艺参数应满足下列要求：

- a) 激光功率： $200\text{W} \sim 400\text{W}$ (LPBF 工艺)；
- b) 扫描速度： $800 \text{ mm/s} \sim 1200 \text{ mm/s}$ ；
- c) 层厚： $20 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ ；
- d) 支撑设计：使用自动支撑生成软件。

6.3 后处理阶段

6.3.1 热处理：按 GB/T 35469 的规定消除应力退火。

6.3.2 表面处理：喷丸强化或抛光粗糙度 $R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ 。

6.3.3 支撑去除：应采用电火花加工或机械加工。

7 成品质量要求

7.1 外观质量

- 7.1.1 无可见裂纹、孔隙等缺陷（按 GB/T 35467）。
- 7.1.2 表面粗糙度 $R_a \leq 3.2 \mu m$ 。

7.2 性能指标

- 7.2.1 硬度：HRC 40~45（174PH 材料）。
- 7.2.2 冲击韧性： $\geq 20 J/cm^2$ （按 GB/T 35466）。

7.3 动平衡测试

动平衡测试应满足不平衡量 $\leq 10 g \cdot mm$ 。

8 试验方法

8.1 材料性能测试

8.1.1 拉伸试验

按GB/T 35466的规定进行试验。

8.1.2 硬度测试

按照GB/T 230.1的规定进行测试。

8.2 结构完整性测试

8.2.1 X射线探伤按 GB/T 35467 执行

8.2.2 超声波检测按 GB/T 35468 执行

8.3 动平衡测试

按ISO 1940的柜型执行。

9 检验规则

9.1 出厂检验

每批次抽样5%进行尺寸精度、外观质量和动平衡检验。

9.2 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 材料或工艺变更时；
- c) 连续生产满1年时。

10 标志、包装、运输及贮存

10.1 标志

产品至少应标注下列信息：

- a) 生产企业；
- b) 材料牌号；
- c) 执行标准号。

10.2 包装

10.2.1 内包装应采用防锈油+气泡膜包裹。

10.2.2 外包装应采用木箱内衬防震材料。

10.3 运输

应避免剧烈振动和雨雪侵蚀， 海运需符合IMDG Code非危险品规定

10.4 贮存

10.4.1 贮存环境， 温度：5 °C～35 °C， 湿度≤60 %。

10.4.2 每6个月应检查防锈状态。
