



中华人民共和国国家标准

GB/T 47934—2026

金属增材制造 工艺特性和性能 满足关键应用的金属材料粉末床熔融工艺

Additive manufacturing of metals—Process characteristics and performance—
Metal powder bed fusion process to meet critical applications

(ISO/ASTM 52904:2024, MOD)

2026-07-30 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 人员要求 1

5 数字数据 2

 5.1 数字数据记录 2

 5.2 数字数据处理 2

6 PBF 设备要求 2

 6.1 概述 2

 6.2 成形耗材 3

 6.3 辅助工具和设备 3

 6.4 设备操作软件 3

 6.5 环境控制 3

7 原材料要求 3

 7.1 原材料采购 3

 7.2 原材料控制 4

8 鉴定 4

 8.1 设计检查 4

 8.2 成形前检查 5

 8.3 定期预防性维护 6

 8.4 设备、工艺和零件鉴定 7

 8.5 制件和零件 8

9 制造方案和文件清单 9

 9.1 制造方案 9

 9.2 文件清单 9

附录 A（资料性） 制造方案示例 11

参考文献 15

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。

本文件修改采用 ISO/ASTM 52904:2024《金属增材制造 工艺特性和性能 满足关键应用的金属材料粉末床熔融工艺》。

本文件与 ISO/ASTM 52904:2024 的技术差异及其原因如下：

- 更改了文件的范围(见第 1 章)；
- 用规范性引用的 GB/T 35351 替换了 ISO/ASTM 52900(见第 3 章和 9.1)，增加了规范性引用的 GB/T 39254(见第 3 章)，删除了规范性引用的 ISO/ASTM 52926-1(见第 3 章)，以沿用我国增材制造领域术语惯用的定义方式，便于使用；
- 增加了对于特定行业领域的人员要求(见第 4 章)，以满足我国增材制造应用领域人员资质要求；
- 用规范性引用的 GB/T 13277.1 替换了 ISO 8573-1(见 6.2.4)，以符合我国污染物净化等级要求；
- 用规范性引用的 GB/T 41507 替换了 ISO 17295(见 8.4.3)，以适应我国增材制造技术的坐标系。

本文件做了下列编辑性改动：

- 更改了警示的位置(见第 1 章)；
- 更改了列项编号和符号(见 8.4.3、8.5.1)；
- 删除了 ISO/ASTM 52904:2024 的第 3 章中 ISO 和 IEC 术语数据库网址的相关介绍性内容；
- 用资料性引用的 GB/T 47929.1、GB/T 47929.2、GB/T 47929.3、GB/T 19001、GB/T 42061 替换了 ISO/ASTM 52926-1、ISO/ASTM 52926-2、ISO/ASTM 52926-3、ISO 9001、ISO 13485，删除了 ISO/ASTM 52904:2024 中资料性引用的 ANSI/ASQC C1、AS 9100，增加了资料性引用的 HB 9100(见第 4 章)；
- 删除了 ISO/ASTM 52904:2024 的 6.1 中保护气体的相关内容，以免与 6.2.2 重复；
- 删除了 ISO/ASTM 52904:2024 的 6.1 中资料性引用的 ISO/ASTM TS 52930:2021；
- 用资料性引用的 GB/T 17492 替换了 ISO 9044、ASTM E11(见 7.2)；
- 删除了 ISO/ASTM 52904:2024 的 8.3.1 中产品验收首选方法推荐标准 ASTM E2910-12；
- 用资料性引用的 GB/T 43233 替换了 ISO/ASTM 52941(见 8.3.2 的注 1)；
- 用资料性引用的 GB/T 228.1 替换了 ISO 6892-1 和 ASTM E8/E8M，用资料性引用的 GB/T 35022 替换了 ISO/ASTM 52927(见 8.4.3)；
- 删除了 ISO/ASTM 52904:2024 的 8.5.1 和 8.5.2 中零件符合性声明规范的国外标准例子 EN 10204:2004；
- 用资料性引用的 GB/T 41508 替换了 ISO/ASTM 52901(见 8.5.2 的注)；
- 删除了 ISO/ASTM 52904:2024 的资料性附录 A 中表头的“首字母签字”。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国增材制造标准化技术委员会(SAC/TC 562)归口。

本文件起草单位：华南理工大学、中机研标准技术研究院(北京)有限公司、国营芜湖机械厂、西安建

筑科技大学、广东省科学院新材料研究所、西安空天机电智能制造有限公司、郑州煤矿机械集团有限责任公司、中煤北京煤矿机械有限责任公司、无锡市检验检测认证研究院、南京尚吉增材制造研究院有限公司、苏州天弘激光股份有限公司、西安铂力特增材技术股份有限公司、上海电气集团股份有限公司中央研究院、山东创瑞增材制造产业技术研究院有限公司、江苏金研激光科技(集团)有限公司、西安增材制造国家研究院有限公司、广州雷佳增材科技有限公司。

本文件主要起草人:王迪、王宇轩、周可欣、王强、闫星辰、王卫民、包冬生、张自强、陈井龙、胡娟、李永华、金朝龙、赵晓明、樊恩想、吕忠利、王东生、王谦歌、陈丙云、康文江。

引 言

本文件阐述了粉末床熔融(powder bed fusion,PBF)技术在关键应用场景下,相关设备与工艺的操作及生产控制方法。当零件功能失效会引发直接威胁时,即视为关键应用场景,关键应用场景可能受行业监管。本文件规定的内容,是确保零部件质量要求的途径之一。此外,供应商/制造商还能通过以下方式确保零部件质量:

- 按照企业内部流程与要求,对增材制造(AM)工艺进行确认与验证;
- 按照客户协议,对 AM 零部件的关键质量特性(Critical to Quality,CTQs)进行检验。

金属增材制造 工艺特性和性能

满足关键应用的金属材料粉末床熔融工艺

警示——本文件不支持处理所有的安全方面问题,如有,也仅与其使用相关。本文件的使用者负责在使用前建立适当的安全和健康措施,并确定其与规章制度限制要求的适用性。

1 范围

本文件规定了针对关键应用(零件功能失效会立即导致威胁时)领域的金属材料粉末床熔融设备操作和生产过程的控制要求,包括人员要求、数字数据、PBF 设备要求、原材料要求、鉴定、制造方案和文件清单。

本文件适用于采用激光和电子束粉末床熔融技术的零件和机械性能测试试样的生产。

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 13277.1 压缩空气 第 1 部分:污染物净化等级(GB/T 13277.1—2023, ISO 8573-1:2010, MOD)

GB/T 35351 增材制造 术语

GB/T 39254 增材制造 金属制件机械性能评价通则

GB/T 41507 增材制造 术语 坐标系和测试方法

ISO/ASTM 52907 增材制造 原材料 金属粉末表征方法(Additive manufacturing—Feed-stock materials—Methods to characterize metal powders)

ISO/ASTM TS 52930:2021 增材制造 鉴定原则 激光粉末床熔融设备的安装、操作、性能(IQ/OQ/PQ) [Additive manufacturing—Qualification principles—Installation, operation and performance (IQ/OQ/PQ) of PBF-LB equipment]

3 术语和定义

GB/T 35351 和 GB/T 39254 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铺粉装置 powder spreading device; recoater

设备中与粉末接触并将其铺展至成形区域的装置。

注:在铺展新粉末层时,与粉末直接接触的实际部件通常可以是刮刀、耙齿、滚筒或刷子。

4 人员要求

PBF 设备的操作员应根据零件制造商的要求取得相应资质[激光粉末床熔融(powder bed fusion-laser beam, PBF-LB)操作员资格鉴定见 GB/T 47929.1 和 GB/T 47929.2;电子束粉末床熔融(powder