



中华人民共和国国家标准

GB/T 47929.5—2026

金属增材制造 操作员资格鉴定原则 第 5 部分：电弧定向能量沉积 (DED-Arc) 操作员

Additive manufacturing of metals—Qualification principles of operators—
Part 5: Operators for direct energy deposition-arc (DED-Arc)

(ISO/ASTM 52926-5:2023, Additive manufacturing of metals—Qualification
principles—Part 5: Qualification of operators for DED-Arc, 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 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 鉴定要求 1

 4.1 总则 1

 4.2 评估规程 1

参考文献..... 4

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。

本文件是 GB/T 47929《金属增材制造 操作员资格鉴定原则》的第5部分。GB/T 47929 已经发布了以下部分：

- 第1部分：通则；
- 第2部分：激光粉末床熔融(PBF-LB)操作员；
- 第3部分：电子束粉末床熔融(PBF-EB)操作员；
- 第4部分：激光定向能量沉积(DED-LB)操作员；
- 第5部分：电弧定向能量沉积(DED-Arc)操作员。

本文件修改采用 ISO/ASTM 52926-5:2023《金属增材制造 鉴定原则 第5部分：DED-Arc 操作员资格鉴定》。

本文件与 ISO/ASTM 52926-5:2023 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 35351 替换了 ISO/ASTM 52900(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；
- 用规范性引用的 GB/T 47929.1 替换了 ISO/ASTM 52926-1(见第3章、4.2.1)，以符合我国增材制造领域操作员资格鉴定基本原则；
- 删除了 ISO/ASTM 52926-5:2023 中的理论考试答题类型以及总分 60% 要求，不局限于单选题，以避免与引用的 GB/T 47929.1 中内容重复(见 4.2.1)；
- 增加了制造/成形中工装夹具的安装要求，删除了 ISO/ASTM 52926-5:2023 中的工艺参数数值要求(见 4.2.5)，与其他系列文件保持一致，不对具体工艺参数类型提要求；
- 删除了 ISO/ASTM 52926-5:2023 中 4.2.7 的操作员对设备维护与操作的要求，维护与保养有专门的负责人员，不是操作员的职责。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将标准名称改为《金属增材制造 操作员资格鉴定原则 第5部分：电弧定向能量沉积(DED-Arc)操作员》；
- 更改了操作员资格鉴定在培训、教育和评估的参考文献(见 4.1 的注)；
- 增加了环境、健康和安全，原材料生命周期管理的资料性引用(见 4.2.2 的注、4.2.3 的注)；
- 增加了评估规程中的 DED-Arc/M 基础知识要点、原材料、系统设置、制造/成形、后处理、质量等各节的引导语(见 4.2.2~4.2.7)。

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：西安交通大学、北京航星机器制造有限公司、雁栖湖基础制造技术研究院(北京)有限公司、西安优弧智熔增材制造有限公司、无锡职业技术大学、西北工业大学、工业和信息化部装备工业发展中心、北京理工大学。

本文件主要起草人：方学伟、苏江舟、肖承翔、杨锋、宋辉、杨海欧、黄科、司佳顺、郭跃岭、何智、杨健楠。

引 言

增材制造作为一种新兴制造工艺,正在朝着复杂化、定制化、集成化的趋势发展,具有分散式生产、降低生产成本、缩短交货周期等优势,具有广阔的应用前景。随着增材制造技术的广泛应用,对加工效率和一致性提出了更高要求。尤其是航空航天、汽车、轨道交通、生物医疗等领域,对零件质量和安全有严格的要求。

与传统制造工艺一样,当采用增材制造技术生产工业零件时,需要符合相应的质量和安全要求。为此,设计生产流程、规划生产环境时须确保工艺和最终产品质量的一致性和可重复性。因此,需要确保生产全过程所有参与人员都具备相应的能力。

GB/T 47929《金属增材制造 操作员资格鉴定原则》描述了操作员在增材制造技术领域的能力和职责,旨在为一般工业应用中金属增材制造操作员的资格鉴定提供指导和规范。对于特定行业、应用领域(例如航空航天、汽车、轨道交通、生物医疗)或为了满足监管要求,使用行业特定标准代替本文件。

金属增材制造有多种不同的制造工艺,资格鉴定取决于工艺类别。因此,增材制造操作员需按工艺类别进行资格鉴定,并仅对该工艺类别有效。GB/T 47929 由五个部分构成。

- 第1部分:通则。目的在于给出金属增材制造操作员鉴定的通用要求。
- 第2部分:激光粉末床熔融(PBF-LB)操作员。目的在于给出 PBF-LB 操作员的资格鉴定要求。
- 第3部分:电子束粉末床熔融(PBF-EB)操作员。目的在于给出 PBF-EB 操作员的资格鉴定要求。
- 第4部分:激光定向能量沉积(DED-LB)操作员。目的在于给出 DED-LB 操作员的资格鉴定要求。
- 第5部分:电弧定向能量沉积(DED-Arc)操作员。目的在于给出 DED-Arc 操作员的资格鉴定要求。

金属增材制造 操作员资格鉴定原则

第 5 部分：电弧定向能量沉积 (DED-Arc)操作员

1 范围

本文件规定了金属电弧定向能量沉积增材制造操作员资格鉴定所需的能力和职责。
本文件适用于增材制造领域负责金属零件生产的电弧定向能量沉积操作员的资格鉴定。

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 35351 增材制造 术语

GB/T 47929.1 金属增材制造 操作员资格鉴定原则 第 1 部分：通则（GB/T 47929.1—2026，ISO/ASTM 52926-1:2023，MOD）

3 术语和定义

GB/T 35351 和 GB/T 47929.1 界定的术语和定义适用于本文件。

4 鉴定要求

4.1 总则

金属电弧定向能量沉积（direct energy deposition-arc for metals，DED-Arc/M）增材制造操作员（以下简称“操作员”）的资格鉴定考试宜遵循适当的有章可循的程序或制造方案。

在进行评估之前，操作员宜接受过必要的理论和实践培训（例如 24 h 的培训），或者有曾在设备操作岗位上担任过类似工作的经验。

操作员的资格鉴定考试宜按照 4.2 中针对该技术所规定的评估规程进行。

注：关于培训、教育和评估的最低要求相关的建议，见参考文献[4]。

4.2 评估规程

4.2.1 通用要求

评估原则符合 GB/T 47929.1 的要求。

理论考试宜不少于 20 个问题，包含 4.2.2～4.2.7 中所列项目。

实际操作考试需证明操作员能够按照制造方案演示必要的操作步骤，并根据增材制造工艺规程操作设备。

考试项目包括 DED-Arc/M 系统的基本特性，以及根据操作员在其实际工作环境中负责的相关活