



中华人民共和国国家标准

GB/T 46075.3—2025

电子束焊机验收检验 第3部分：电子束电流特性的测量

Acceptance inspection of electron beam welding machines—
Part 3: Measurement of beam current characteristics

(ISO 14744-3:2000, Welding—Acceptance inspection of electron beam
welding machines—Part 3: Measurement of beam current characteristics, MOD)

2025-08-29 发布

2026-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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 试验准备 1

 4.1 一般要求 1

 4.2 法拉第杯的电气连接 2

5 测量过程 3

 5.1 一般要求 3

 5.2 电流损失 3

 5.3 测量纹波 3

 5.4 测量稳定性 4

 5.5 测量重复性 5

6 测量中的问题 5

7 评价 5

附录 A（资料性） 通过高压电源工作电流测量电子束流的方法 6

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 46075《电子束焊机验收检验》的第 3 部分。GB/T 46075 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：原则与验收条件；
- 第 2 部分：加速电压特性的测量；
- 第 3 部分：电子束电流特性的测量；
- 第 4 部分：焊接速度的测量；
- 第 5 部分：跳动精读的测量；
- 第 6 部分：束斑位置稳定性的测量。

本文件修改采用 ISO 14744-3:2000《焊接 电子束焊机的验收检验 第 3 部分：电子束电流特性的测定》。

本文件与 ISO 14744-3:2000 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 46075.1—2025 替换了 ISO 14744-1:2008(见 5.1)，两个文件的一致性程度为修改，以便于标准应用；
- 增加了在实际工程应用中，采用测量高压电源的工作电流来测量电子束流的条款(见第 6 章)，以便于提升标准的可操作性。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将标准名称更改为《电子束焊机验收检验 第 3 部分：电子束电流特性的测量》；
- 增加了资料性附录 A。

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。

本文件由全国焊接及相关工艺标准化技术委员会(SAC/TC 55)提出并归口。

本文件起草单位：桂林狮达技术股份有限公司、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、中国核动力研究设计院、北京卫星制造厂有限公司、哈尔滨工业大学(威海)。

本文件主要起草人：黄小东、滕彬、魏连峰、黄宁、费翔、曹宇堃、梁祖明、王廷。

引 言

电子束焊机作为高精度焊接装备,广泛应用于航空航天、精密仪器、核能设备等高端制造领域。其核心性能参数(如加速电压、束流特性、焊接速度及束斑稳定性)直接决定焊接质量与工艺可靠性。

GB/T 46075《电子束焊机验收检验》旨在规范我国电子束焊机设备性能评价方法和关键参数测量流程,推动行业技术升级与产品质量一致性。GB/T 46075 通过层级化的结构设计,实现了从基础原则到专项参数的全覆盖,兼顾技术先进性与工程可操作性。其实施将规范电子束焊机的验收流程,提升设备制造与使用方的技术协同效率。GB/T 46075 拟由以下 6 个部分构成。

- 第 1 部分:原则与验收条件。明确验收检验的基本原则、通用技术条件及判定准则,为后续专项试验提供规范性框架。
- 第 2 部分:加速电压特性的测量。规定加速电压的稳定性、精度及波动范围的试验方法,确保电子束能量输出的可控性。
- 第 3 部分:电子束电流特性的测量。建立束流强度、动态响应及纹波系数的检测流程,保障焊接热输入的一致性。
- 第 4 部分:焊接速度的测量。通过标准化的运动平台与同步信号采集系统,量化焊接速度精度对焊缝成形的影响。
- 第 5 部分:跳动精度的测量。针对电子束偏转系统的动态定位误差,提出了检测与评价方法。
- 第 6 部分:束斑位置稳定性的测量。通过监测束斑漂移量,评价设备在长时间连续工作中的稳定性。

电子束焊机验收检验

第3部分：电子束电流特性的测量

1 范围

本文件规定了电子束焊机电子束流特性的测量过程和仪器要求。

本文件适用于电子束焊机验收时电子束流特性的测量方法，以及长期使用的焊机电子束流测量检查。

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 46075.1—2025 电子束焊机验收检验 第1部分：原则与验收条件（ISO 14744-1:2008，MOD）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子束流 beam current

在电子束到达工件前，大致对应于工作距离的位置上测量由所有加速电子构成的电子束流。

注：此电子束流为焊接过程的关键因素，略低于从阴极发出的总电子束流。

4 试验准备

4.1 一般要求

电子束流的测量需覆盖电子束焊机功率全部范围。

使用法拉第杯，尽可能收集从阴极发出的所有电子，并使其通过一个电阻流入大地（见图1）。

法拉第杯的设计应确保：

- a) 满功率下热负荷的承受时间不小于测量时间；
- b) 尽可能避免加速电子、背散射电子、二次电子及带电蒸汽等从法拉第杯逃逸。