



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34630.3—2017

---

## 搅拌摩擦焊 铝及铝合金 第 3 部分：焊接操作工的技能评定

Friction stir welding—Aluminium and its alloys—  
Part 3: Qualification of welding operators

(ISO 25239-3:2011, Friction stir welding—Aluminium—  
Part 3: Qualification of welding operators, MOD)

2017-09-29 发布

2018-04-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 要求 .....	1
5 证书 .....	4
附录 A (规范性附录) 焊接设备功能方面的操作知识 .....	6
附录 B (资料性附录) 焊接专业知识 .....	7
附录 C (资料性附录) 搅拌摩擦焊焊接操作工资格证书 .....	8



## 前 言

GB/T 34630《搅拌摩擦焊 铝及铝合金》分为五个部分：

- 第1部分：术语及定义；
- 第2部分：焊接接头设计；
- 第3部分：焊接操作工的技能评定；
- 第4部分：焊接工艺规程及评定；
- 第5部分：质量与检验要求。

本部分为 GB/T 34630 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 25239-3:2011《搅拌摩擦焊 铝 第3部分：焊接操作工的技能评定》(英文版)。

本部分与 ISO 25239-3:2011 的技术性差异及其原因如下：

——关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 将 ISO 25239-3:2011 中引用的国际标准，用我国对应的标准代替；
- 增加引用了 GB/T 3323、GB/T 3375；
- 删除了 ISO 17636。

本部分还作了如下编辑性修改：

- 将标准名称修改为“搅拌摩擦焊 铝及铝合金 第3部分：焊接操作工的技能评定”；
- 删除了国际标准的参考文献。

本部分由全国焊接标准化技术委员会(SAC/TC 55)提出并归口。

本部分起草单位：上海航天设备制造总厂、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、机械科学研究院哈尔滨焊接研究所。

本部分起草人：赵慧慧、封小松、陶传琦、郭立杰、熊艳艳、高嘉爽、李颖、张春波。



# 搅拌摩擦焊 铝及铝合金

## 第 3 部分：焊接操作工的技能评定

### 1 范围

GB/T 34630 的本部分规定了铝及铝合金搅拌摩擦焊焊接操作工的技能评定要求。  
本部分适用于铝及铝合金搅拌摩擦焊。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3323 金属熔化焊焊接接头射线照相

GB/T 3375 焊接术语

GB/T 11345 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定(GB/T 11345—2013,ISO 17640:2010,MOD)

GB/T 34630.1 搅拌摩擦焊 铝及铝合金 第 1 部分:术语及定义(GB/T 34630.1—2017,ISO 25239-1:2011,MOD)

GB/T 34630.4—2017 搅拌摩擦焊 铝及铝合金 第 4 部分:焊接工艺规程及评定(GB/T 34630.4—2017,ISO 25239-4:2011,MOD)

GB/T 34630.5—2017 搅拌摩擦焊 铝及铝合金 第 5 部分:质量与检验要求(GB/T 34630.5—2017,ISO 25239-5:2011,MOD)

### 3 术语和定义

GB/T 3375、GB/T 34630.1 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 要求

#### 4.1 焊接操作工技能评定

焊接操作工应通过下列方法之一进行技能评定:

- 焊接操作工技能评定标准焊接试验,见 4.3.1;
- 焊接工艺评定试验,见 4.3.2;
- 预生产焊接试验或生产焊接试验,见 4.3.3;
- 产品抽样焊接试验,见 4.3.4。

此外,还应对操作工能否熟练使用资格考试用焊接设备进行考试,参见附录 A。

上述每一种技能评定考试方法都可附加一个有关焊接专业知识考试,该附加考试是推荐性的而非强制的,考试内容可参考附录 B。

4.2 规定了技能评定的主要参数及认可范围,第 5 章规定了其有效性。焊接操作工只要是按焊接工艺规程操作,其认可范围只限于 4.2 的规定。资格证书的推荐格式参见附录 C。

## 4.2 技能评定的主要参数及认可范围

### 4.2.1 概述

焊接操作工的技能评定以主要参数为基础。每一主要参数均规定了认可范围。如焊接操作工作业超出了认可范围,则要求进行新的考试。

### 4.2.2 搅拌摩擦焊接方法

通过某一种搅拌摩擦焊接方法的技能评定考试之后,焊接操作工仅具有该方法的操作资格。搅拌摩擦焊接方法可使用但不局限于机器人搅拌摩擦焊接、单主轴搅拌摩擦焊接、多主轴搅拌摩擦焊接、双轴肩搅拌摩擦焊接、回抽式搅拌摩擦焊接,或者在技能评定考试中所用焊接工艺规程规定的所有其他搅拌摩擦焊接方法。

### 4.2.3 焊接设备

出现以下变化时,需要对焊接操作工进行新的技能评定:

- 当设备由带焊接传感器变为不带焊接传感器时,但是通过不带焊接传感器焊接技能评定考试的焊接操作工可以进行带焊接传感器的焊接操作;
- 当焊接设备类型变化时:在某类焊接设备上进行的技能评定考试仅针对该类设备有效,但工装夹具、进给单元和其他辅助设备的增加或移除不属于设备类型变化;
- 控制系统的增加、移除或者改变时。

### 4.2.4 母材

任意一种牌号铝及铝合金的搅拌摩擦焊接技能评定考试对所有牌号铝及铝合金有效。

任意一种母材厚度的搅拌摩擦焊接技能评定考试对所有厚度有效。

任意一种母材形式(包括但不局限于板材、管材、锻件、铸件或冲压件)的搅拌摩擦焊接技能评定考试对所有母材形式和管材直径有效。

### 4.2.5 接头形状和尺寸

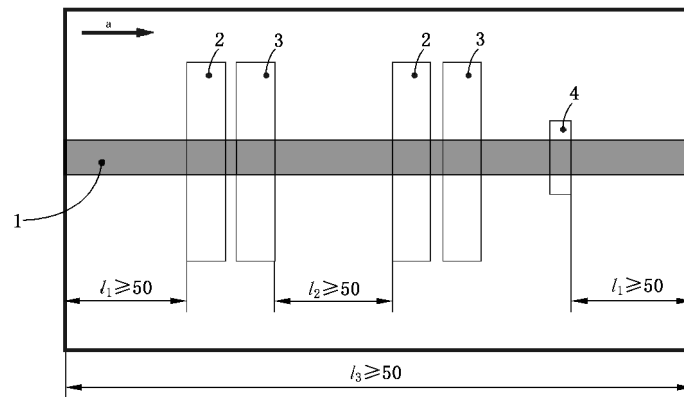
任意一种接头形状和尺寸的搅拌摩擦焊接技能评定考试对所有接头形状和尺寸有效。

## 4.3 技能评定方法

### 4.3.1 标准焊接试验的技能评定

焊接操作工技能评定标准焊接试验按图 1 中所示的规格进行取样,焊接操作工按照 4.4 要求通过焊接考试,则获得了考试中所用焊接方法、同类型焊接设备(按 4.2.3)的操作资格。





说明：

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| 1——焊缝；     | $l_1$ ——试件边缘到试样的最小焊缝长度；     |
| 2——背弯试样；   | $l_2$ ——正弯试样与背弯试样之间的最小焊缝长度； |
| 3——正弯试样；   | $l_3$ ——焊缝最小总长度；            |
| 4——宏观金相试样； | <sup>a</sup> 焊接方向。          |

图 1 破坏性试验试样的取样位置

#### 4.3.2 焊接工艺评定试验的技能评定

焊接操作工通过 GB/T 34630.4—2017 规定的焊接工艺评定试验考核，则获得了评定中所用焊接方法与同类型焊接设备（按 4.2.3）的操作资格。

#### 4.3.3 预生产焊接试验或生产焊接试验的技能评定

焊接操作工通过 GB/T 34630.4—2017 规定的预生产焊接试验（或生产焊接试验）考核，则获得了评定中所用焊接方法与同类型焊接设备（按 4.2.3）的操作资格。

#### 4.3.4 产品抽样焊接试验的技能评定

焊接操作工完成产品样件焊接，且该样件通过了考官或考试机构的认可，则认为该焊接操作工通过了基于产品样件焊接试验考试。产品样件的测试应满足 4.4 的要求或者客户方的要求（两者中选择要求更为严格的一方）。

### 4.4 试验及检测

#### 4.4.1 概述

试件应根据焊接工艺规程焊接（4.3.2 或 4.3.3 的情况除外），试件的焊接及检测应在考官的监督下进行。

用于焊接操作工技能评定的考试焊缝长度应不小于 500 mm。如果技能评定为预生产焊接试验、生产焊接试验或产品样本焊接试验的技能评定，且产品焊缝长度小于 500 mm，那么应使考试产品数量满足需要的焊缝长度，但产品数量不应超过 3 个。

在焊接开始前，试件应做考官（或考试机构）以及焊接操作工的标记。

如果焊接条件不正确或者发现焊接操作工不具备满足本部分要求的技能，考官可以终止考试。

#### 4.4.2 检测方法及合格标准

##### 4.4.2.1 目视检测

目视检测应按照 GB/T 34630.4—2017 的要求进行,4.4.1 中规定的情况除外;如果焊缝长度小于 500 mm,舍弃的材料量应在焊接工艺规程中规定。

焊后焊缝表面不得出现裂纹或孔洞。不应出现由于搅拌头压力不足而导致的焊缝宽度不均。规定全焊透时,不得有未焊透。

##### 4.4.2.2 无损检测和破坏性试验

###### 4.4.2.2.1 检测范围

焊缝应按照 4.4.2.2.2 进行弯曲试验,或者对焊缝进行 100% 的无损检测(超声检测或者射线检测)。检测应参照 GB/T 3323(射线检测)或者 GB/T 11345(超声检测)进行。

宏观金相试样应从考试焊缝中截取。

合格标准应符合 GB/T 34630.5—2017 附录 A 的要求。

###### 4.4.2.2.2 弯曲试验

弯曲试验应按照 GB/T 34630.4—2017 的要求进行。取样位置见图 1。应从考试焊缝中截取两个正弯试样和两个背弯试样。对于厚度大于 12 mm 的材料,可以用 4 个侧弯试样来代替正弯试样和背弯试样。

如果在焊接工艺规程中规定了不完全焊透,那么部分熔透接头的评定,应按焊缝的有效厚度做评定。

在试验过程中,试样上不应在任何方向出现长度大于 3 mm 的单个裂纹,但评估时应忽略棱角开裂(由未焊透或孔洞导致的裂纹除外)。

###### 4.4.2.2.3 宏观金相

应根据 GB/T 34630.4—2017 的要求进行宏观金相,取样位置见图 1。

合格标准应按 GB/T 34630.5—2017 附录 A 的要求执行。

#### 4.4.3 复试

如果焊接试件不满足 4.4.1 和 4.4.2 的要求,则考试不合格。可采用同样的焊接工艺和试件进行复试。如果第二个焊接试件仍不满足要求,则考试失败,应接受附加培训后另外考试。

如果弯曲试样不合格,则应从同一个焊接试件上重新截取两个弯曲试样进行试验。如果重新截取的两个试样都合格,则该焊接操作工通过技能评定,否则该焊接操作工不能通过技能评定。

#### 4.5 考试记录

所有的考试结果都应进行记录归档,归档方式可以是纸质或是电子版。

### 5 证书

#### 5.1 概述

证书证明该焊接操作工通过了焊接操作工的技能评定,所有的必要的信息都应记录在证书上,如果有未通过项,则不应为焊接操作工颁发证书。

证书应由考官(或考试机构)负责签发,推荐的证书格式参见附录 C。如果采用其他形式的证书,证书应包含附录 C 的所有信息。

## 5.2 有效期

### 5.2.1 初始生效日期

焊接操作工资格证书的有效期从试件的焊接之日开始,前提条件是其技能评定考试合格。

焊接操作工的资格证书有效期 2 年,有效期结束于当月的月末。

### 5.2.2 有效性确认

制造商的焊接责任人(或相关负责人)每 6 个月应进行一次确认,确定该焊接操作工在其证书认可范围内工作,否则在证书到期之后,焊接操作工应重新考试合格后才能进行焊接操作。

### 5.2.3 资格证书延期

考官或考试机构可按照本标准要求,将焊接操作工资格证书每两年延期一次。

资格证书延期应满足 5.2.2 中的规定,并确认下列条件:

- 所有用于支持证书延期的记录和证明都可追溯,并与生产中使用的焊接工艺规程一致;
- 支持延期的证明材料,应包括证书到期前的 6 个月内所焊焊缝符合要求的无损检测结果(射线检测或者超声检测)或破坏性试验结果(断裂或弯曲);相关证明材料应保存至少 2 年以上;
- 焊缝缺陷应满足 4.4 中规定的合格标准。

附 录 A  
(规范性附录)  
焊接设备功能方面的操作知识

A.1 概述

本附录规定了焊接操作工应具备的焊接设备功能知识,以确保其能够按照工艺文件完成焊接操作。

A.2 焊接次序及规程

焊接操作工应理解焊接工艺规程要求和焊接参数对焊缝的影响,具体如下:

- a) 接头制备和清洁:
  - 1) 接头制备与焊接工艺规程要求一致;
  - 2) 对焊接面进行清洁。
- b) 焊接缺陷:
  - 1) 焊接缺陷的辨别;
  - 2) 缺陷产生原因的鉴定;
  - 3) 预防和补救措施。
- c) 焊接操作工技能评定中的相关要求,包括其范围;
- d) 工艺操作:
  - 1) 焊接设备编程知识(如涉及);
  - 2) 控制系统操作知识、控制系统信号知识;
  - 3) 搅拌头运动调整;
  - 4) 辅助设备的操作;
  - 5) 工装夹具的调整及工件装配;
  - 6) 焊接工艺规程中参数设置和调整;
  - 7) 安全规则及预防措施应用;
  - 8) 开、关设备操作。

**附 录 B**  
(资料性附录)  
**焊接专业知识**

### B.1 概述

建议对焊接操作工进行专业知识考试,但不做强制规定。如进行了考试,应在焊接操作工资资格证书中记录。

本附录规定了焊接操作工应掌握的专业知识,以确保其能够执行焊接工艺规程并遵守焊接常规要求,本附录所指的专业知识为最基本的水平要求。

考试的具体内容可自行拟定,应包括 B.2 中与焊接操作工的技能评定相关的专业知识类别。

焊接操作工专业知识考试题目类型可采用下列任何一种方法或这些方法的组合:

——笔试,可采用试卷或在计算机上进行;

——口试,按一组拟定的试题进行。

专业知识考试内容应仅针对焊接操作工的技能评定时所采用焊接方法。

### B.2 要求

焊接操作工应具有如下方面的知识:

- a) 焊接设备知识:
  - 1) 关键部件的识别和安装;
  - 2) 搅拌头的正确选择;
  - 3) 冷却系统(如有);
  - 4) 设备维护。
- b) 焊接过程知识:
  - 1) 控制系统;
  - 2) 焊接参数的设置和控制;
  - 3) 焊机头的对准和运动;
  - 4) 参数对焊接过程的影响;
  - 5) 搅拌头的检测;
  - 6) 焊接缺陷的外观和引起缺陷的原因。
- c) 母材(包括材料标识等);
- d) 安全和事故防范:
  - 1) 电防护;
  - 2) 机械损伤防护;
  - 3) 噪音防护。
- e) 焊缝目视检测相关知识。

附 录 C  
(资料性附录)

搅拌摩擦焊焊接操作工资格证书

焊接工艺规程(WPS)编号:\_\_\_\_\_考官或考试机构:\_\_\_\_\_

焊接操作工姓名:\_\_\_\_\_

证件类型:\_\_\_\_\_证件号:\_\_\_\_\_照片(可选)

出生日期和出生地:\_\_\_\_\_

单位:\_\_\_\_\_

考试标准:\_\_\_\_\_

专业知识:合格/未考试(可按需要删除)

接头参数:\_\_\_\_\_焊接方法:\_\_\_\_\_

焊接装置/设备:\_\_\_\_\_

接头传感器:\_\_\_\_\_

单道焊/多道焊:\_\_\_\_\_

单主轴/多主轴:\_\_\_\_\_

技能评定基于:

- 焊接操作工技能评定标准焊接试验(4.3.1);
- 焊接工艺评定试验(4.3.2);
- 预生产焊接试验或生产焊接试验(4.3.3);
- 产品样件焊接试验(4.3.4)。

技能评定考试结果见测试报告,编号:\_\_\_\_\_

考试地点:\_\_\_\_\_日期:\_\_\_\_\_考官或考试机构:\_\_\_\_\_

技能评定有效期至:\_\_\_\_\_

制造商/焊接负责人员对后续 6 个月内证书有效性的确认(见 5.2.2)

日期:\_\_\_\_\_签名:\_\_\_\_\_职务/职称:\_\_\_\_\_

制造商/焊接负责人员对后续 12 个月内证书有效性的确认(见 5.2.2)

日期:\_\_\_\_\_签名:\_\_\_\_\_职务/职称:\_\_\_\_\_

制造商/焊接负责人员对后续 18 个月内证书有效性的确认(见 5.2.2)

日期:\_\_\_\_\_签名:\_\_\_\_\_职务/职称:\_\_\_\_\_

考官或考试机构对后续 2 年内证书的延期(见 5.2.3)

日期:\_\_\_\_\_签名:\_\_\_\_\_职务/职称:\_\_\_\_\_

---



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
搅 拌 摩 擦 焊 铝 及 铝 合 金  
第 3 部 分：焊 接 操 作 工 的 技 能 评 定

GB/T 34630.3—2017

\*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行  
北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100029)  
北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址：www.spc.org.cn

服 务 热 线：400-168-0010

2017 年 10 月 第 一 版

\*

书 号：155066 · 1-57452

版 权 专 有 侵 权 必 究



GB/T 34630.3-2017