



中华人民共和国国家标准

GB/T 43905.3—2024

焊接及相关工艺中烟尘和气体取样的 实验室方法 第3部分：电弧焊中臭氧 排放速率的测定

Laboratory method for sampling fume and gases in welding and allied processes—Part 3: Determination of ozone emission rate during arc welding

(ISO 15011-3:2009, Health and safety in welding and allied processes—Laboratory method for sampling fume and gases—Part 3: Determination of ozone emission rate during arc welding, MOD)

2024-04-25 发布

2024-11-01 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 原理	1
5 仪器设备和材料	2
6 试验步骤	4
7 数据处理和试验报告	5
附录 A (资料性) 仪器设备材料说明	6
附录 B (资料性) 焊接参数	8
附录 C (规范性) 试验程序	10
附录 D (规范性) 计算平均稳定臭氧浓度	11
附录 E (规范性) 试验报告	12
参考文献	13

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 43905《焊接及相关工艺中烟尘和气体取样的实验室方法》的第 3 部分。GB/T 43905 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：电弧焊中烟尘排放速率的测定和分析用烟尘的收集；
- 第 2 部分：电弧焊、切割及气刨中一氧化碳、二氧化碳、一氧化氮、二氧化氮排放速率的测定；
- 第 3 部分：电弧焊中臭氧排放速率的测定；
- 第 4 部分：焊接材料焊接烟尘排放限值；
- 第 5 部分：基于热解-气相色谱-质谱法的焊接或切割中有机材料热降解物的识别；
- 第 6 部分：电阻点焊中烟尘和气体的定量化测定。

本文件修改采用 ISO 15011-3:2009《焊接及相关工艺的健康与安全 烟尘和气体取样的实验室方法 第 3 部分：电弧焊过程中臭氧排放速率的测定》。

本文件与 ISO 15011-3:2009 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 3375 替换了 ISO/TR 25901(见第 3 章)，以适用我国技术要求；
- 增加了“排放速率”术语和定义(见 3.3)，以便于本文件的执行；
- 5.1 中“注”的内容移至正文，以适用我国技术要求；
- 删除了设备校准的相关要求(见 5.3、5.5、5.6、5.7 和 5.8)，以符合我国实际情况；
- 增加了焊接方法种类的说明(见 6.1)，明确适用的焊接方法种类，以便于本文件的执行；
- 用规范性引用的 GB/T 27418 替换了 ISO/IEC Guide 98-3(见第 7 章)，以适用我国技术要求。

本文件做了下列编辑性改动：

- 根据标准内容和适用范围，将标准名称改为《焊接及相关工艺中烟尘和气体取样的实验室方法 第 3 部分：电弧焊中臭氧排放速率的测定》；
- 3.2 定义中的部分内容移至注 1，并更改了试验舱分类的表述形式；
- 删除了 ISO 15011-3:2009 中 5.5、C.1 的“注”；
- 5.7、5.9、5.10、6.3、6.4 使用列项表述；
- 用资料性引用的 GB/T 16672 替换了 ISO 6947(见 B.1)。

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。

本文件由全国焊接标准化技术委员会(SAC/TC 55)提出并归口。

本文件起草单位：南京理工大学、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、四川大西洋焊接材料股份有限公司、兰州理工大学、永州市产商品质量监督检验所、西安热工研究院有限公司、浙江申嘉焊材科技有限公司、哈尔滨工业大学、广东锐气科技有限公司、北京工业大学、国家卫生健康委职业安全卫生研究中心。

本文件主要起草人：薛鹏、赵松柏、张克静、石珏、刘芳、刘福广、郑晓东、杨子佳、何鹏、石柏成、王瞳辉、李红、丁春光。

引 言

GB/T 43905《焊接及相关工艺中烟尘和气体取样的实验室方法》对烟尘和气体的实验室取样和分析方法进行了规范化,有利于对不同工艺方法生成的烟尘和气体进行评估。GB/T 43905 是通用性基础方法标准,由六个部分构成。

- 第 1 部分:电弧焊中烟尘排放速率的测定和分析用烟尘的收集。目的在于规定适用于易生成烟尘的明弧焊焊接烟尘排放速率测定的实验室方法以及用于分析的收集方法。
- 第 2 部分:电弧焊、切割及气刨中一氧化碳、二氧化碳、一氧化氮、二氧化氮排放速率的测定。目的在于规定适用于电弧焊、切割及气刨过程中生成的一氧化碳、二氧化碳、一氧化氮、二氧化氮排放速率测定的实验室方法。
- 第 3 部分:电弧焊中臭氧排放速率的测定。目的在于规定适用于自动焊接电弧焊过程中臭氧排放速率测定的实验室方法。
- 第 4 部分:焊接材料焊接烟尘排放限值。目的在于规定适用于非合金钢、合金钢和有色金属的手工、半自动或全自动电弧焊连接或堆焊所用的全部焊接材料焊接烟尘排放限值的编制方法。
- 第 5 部分:基于热解-气相色谱-质谱法的焊接或切割中有机材料热降解物的识别。目的在于规定适用于全部或部分由有机材料组成的涂层在焊接、切割、预热和矫正过程中受热降解后生成的不明确产物组分识别和半量化测量的实验室方法。
- 第 6 部分:电阻点焊中烟尘和气体的定量测定。目的在于规定适用于有/无涂层钢板电阻点焊生成的烟尘和气体排放率测定的实验室方法。

焊接及相关工艺生成烟尘和气体,如果吸入会对人体健康有害。有关烟尘和气体的成分、排放速率的资料能够帮助职业卫生专业人员评估工人的接触情况,进而确定适当的控制措施。

绝对接触浓度取决于焊工相对于烟雾和气流的位置等因素,并不能从排放速率数据预测,一般而言,在相同的工况下,较高的排放速率预计会有较高的接触浓度,反之较低的排放速率预计就会有较低的接触浓度。因此,排放速率数据能用于预测不同焊接条件下在工作场所可能发生接触的相对变化,并确定减少这种接触的措施,但不能用于测算通风要求。

本文件规定了电弧焊过程中在烟气罩内测定臭氧排放速率的实验室方法,该程序对试验方法做了简单规定,用户可自行选择试验参数,以便能评估不同变量的影响。研究表明,随着工作场所中接触情况的变化,使用此方法测定臭氧排放速率的结果会有所差异。

本文件能用于评估焊丝、焊接参数、工艺方法、保护气体、试件成分和试件表面状况对臭氧排放速率的影响。

本文件执行和对得到结果的解释由具备资格和经验的人员负责。

焊接及相关工艺中烟尘和气体取样的 实验室方法 第3部分：电弧焊中臭氧 排放速率的测定

1 范围

本文件描述了测定电弧焊过程中臭氧排放速率的实验室方法，规定了仪器设备、材料、试验步骤、数据处理和试验报告。

本文件适用于气体保护电弧焊，以及如药芯焊丝自保护电弧焊等能在烟气罩下自动焊接的工艺过程中生成的臭氧排放速率的实验室方法测定。

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 3375 焊接术语

GB/T 27418 测量不确定度评定和表示(GB/T 27418—2017, ISO/IEC Guide 98-3:2008, MOD)

3 术语和定义

GB/T 3375 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

皂膜流量计 bubble flow meter

通过测量气体推动皂膜经过立管内段校准体积的起止时间而得出气体流量的基础仪表。

3.2

试验舱 test chamber

进行排放速率试验的可持续抽取的半封闭舱室。

注1：常用于电弧焊、切割或气刨操作过程中。

注2：试验舱一般分为三类：没有底板的试验舱为“烟气罩”；有底板的试验舱为“烟机箱”；试验舱底板易灵活拆装，按使用需要转换为“烟气罩”或“烟机箱”。

3.3

排放速率 emission rate

焊接、切割、气刨等相关工艺过程中在单位时间内排放烟尘的质量或气体的体积。

4 原理

在一个可持续抽取的半封闭的烟气罩型试验舱内的试件上进行自动电弧焊。测量烟气罩内固定采样位置的臭氧浓度(mL/m^3)和通过烟气罩的空气流量(m^3/min)。用固定测量点的臭氧浓度乘以空气流量计算出臭氧的排放速率(mL/min)。