



中华人民共和国国家标准

GB/T 43905.5—2024

焊接及相关工艺中烟尘和气体取样的 实验室方法 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

Laboratory method for sampling fume and gases in welding and allied processes—Part 5: Identification of thermal-degradation products generated when welding or cutting through products composed wholly or partly of organic materials using pyrolysis-gas chromatography-mass spectrometry

(ISO 15011-5:2011, Health and safety in welding and allied processes—Laboratory method for sampling fume and gases—Part 5: Identification of thermal-degradation products generated when welding or cutting through products composed wholly or partly of organic materials using pyrolysis-gas chromatography-mass spectrometry, MOD)

2024-04-25 发布

2024-11-01 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 原理	2
5 程序	2
6 热降解物数据的使用	2
7 试验报告	2
附录 A (规范性) 试验步骤	3
附录 B (资料性) 热解器	5
附录 C (资料性) 色谱条件	7
附录 D (资料性) 系统和性能检查	8
附录 E (资料性) 热降解物数据的使用	10
附录 F (资料性) 试验报告示例	11
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 5 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 15011-5:2011《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 5 部分：基于热解-气相色谱-质谱法的焊接或切割过程中有机材料热降解物的识别》。

本文件与 ISO 15011-5:2011 的技术差异及其原因如下：

- 增加了规范性引用的 GBZ 2.1 和 GBZ/T 224(见第 3 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 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》；
- 用资料性引用的 GB/T 43905.1 替换了 ISO 15011-1、GB/T 43905.2 替换了 ISO 15011-2(见引言)，以适用我国技术要求。
- 删除了未被使用的术语“化学物质”和“职业接触限值”(见 ISO 15011-5:2011 的 3.1、3.2)。

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：中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、郑州机械研究所有限公司、兰州理工大学、天津大桥焊材集团有限公司、昆山京群焊材科技有限公司、浙江申嘉焊材科技有限公司、四川大西洋焊接材料股份有限公司、北京工业大学、哈尔滨工业大学、国家卫生健康委职业安全卫生研究中心、南京理工大学、北京金威焊材有限公司。

本文件主要起草人：石柏成、秦建、石玓、杨天文、童天旺、郑晓东、杨飞、郝润泽、李红、林三宝、丁春光、薛鹏、李伟、杨子佳。

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定量测量的实验室方法。
- 第 6 部分:电阻点焊中烟尘和气体的定量化测定。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。

GB/T 43905.1 和 GB/T 43905.2 主要用于未涂覆涂层的金属焊接时生成排放速率数据。然而,焊接或切割全部或部分由有机材料组成的各种涂层是焊接行业的普遍现象,这些涂层包括车间底漆、油漆、油、蜡以及诸如胶黏剂和密封剂这类的焊缝间材料。当加热时,这些涂层会生成各种各样的热降解物,其成分取决于涂层经受的温度。在焊接和切割过程中,由于所加工材料内部存在温度分布,涂层材料经受的是一个温度范围。

本文件的目的是规定在焊接、切割、预热和矫正采用上述涂层处理的金属过程中用来识别和半定量测量生成有机成分的程序,以便确认那些具有重要卫生意义的成分。生成的数据用于提供有关降解物的信息,以便在安全数据单中使用。如果需要,可以使用工作场所接触测量的现行标准对这些试验中识别的降解物进行定量化测量。

本文件能用于涂层制造商为纳入安全数据单提供信息的涂层测定,以及职业卫生师在执行风险评估和/或工作场所接触评价时识别重要热降解物的涂层测定。所测数据不能直接用于评价工作场所接触程度。

使用基于实验室的加热、热解和不同的焊接技术对各种透焊涂层进行了对比试验,根据试验结果得出宜采用热解作为本文件规定的试验程序的基础,源于以下观察和结论:

- 热解成功识别了大多数具有重要卫生意义的成分;
- 尽管热解试验是在氦气气氛中进行的,但其结果与在空气中通过炉内热分解获得的结果非常相似;
- 热解试验的成本显著低于焊接试验的成本;

- 热解试验的结果具有良好的实验室间一致程度；
- 热解试验比焊接试验更容易确定标准条件；
- 为减少所需的取样程序,任何焊接试验程序都很可能需要在实验室中进行一些预试验,这就有可能使用到热解。

焊接及相关工艺中烟尘和气体取样的 实验室方法 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

1 范围

本文件描述了在焊接、切割、预热和矫正有涂层处理的金属过程中生成的热降解物的识别和半定量测量的实验室方法,规定了程序、数据使用及试验报告。

本文件适用于全部或部分由有机材料组成的涂层在上述热加工过程中受热降解后生成的不明确产物组分识别和半定量测量的实验室方法。

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。

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素

GBZ/T 224 职业卫生名词术语

3 术语和定义

GBZ 2.1、GBZ/T 224 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车间底漆 **shop primer**

出于防护目的涂覆于未涂漆金属表面上的、在焊接前不是必须去除且不妨碍制造合格焊缝的材料。

注:车间底漆通常涂覆厚度在 15 μm ~30 μm 之间。

3.2

薄膜有机涂层 **thin organic coating**

出于防护目的以非常薄的涂层涂覆于未涂漆金属表面上的、在焊接前不是必须去除且不妨碍制造合格焊缝的材料。

注:薄膜有机涂层通常涂覆厚度在 1 μm ~3 μm 之间。

3.3

可焊胶黏剂 **weld-through adhesive**

在焊接之前使用且不妨碍制造合格焊缝、出于粘合目的在原始的或未涂漆的金属表面涂覆的聚合物。

3.4

可焊密封胶 **weld-through sealant**

在焊接之前使用且不妨碍制造合格焊缝、出于非压力密封目的在未涂漆的金属表面涂覆的间隙填