

ICS 25.160.20

CCS J 33



CWA

团 体 标 准

T/CWAN 0120—2024

埋弧焊及电渣焊用焊剂检验方法

Test methods for submerged arc welding and electric slag welding flux

2024-10-30 发布

2024-12-01 实施

中国焊接协会 发布

目 次

| | |
|----------------------|----|
| 前 言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语 | 1 |
| 4 颗粒度检验 | 1 |
| 5 含水量检验 | 2 |
| 6 机械夹杂物检验 | 4 |
| 7 冶金性能检验 | 4 |
| 8 焊接工艺性能检验 | 4 |
| 9 化学成分检验 | 4 |
| 10 熔敷金属扩散氢含量检验 | 5 |
| 11 取样方法 | 5 |

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。

本文件由中国焊接协会提出并归口。

本文件起草单位：国家焊剂产品质量（湖南）检验检测中心、天津市特种设备监督检验技术研究院、湖南东安湘江科技股份有限公司、中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司、黑龙江工程学院、中冶建筑研究总院有限公司、聚力新材料科技（日照）有限公司、北部湾大学、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、上海工程技术大学、上海特焊工贸有限公司。

本文件主要起草人：何永海、马青军、赵立基、秦建、杨闯、王学东、曾令平、信国松、刘芳、冯志强、徐锴、黎泉、韦晨、张天理、黄雅馨、梁伟、黄薪钢、李爱民、牛董山钰、方乃文。

埋弧焊及电渣焊用焊剂检验方法

1 范围

本文件规定了埋弧焊及电渣焊用焊剂颗粒度、含水量、机械夹杂物、冶金性能、焊接工艺性能、化学成分及熔敷金属扩散氢含量的检验方法。

本文件适用于埋弧焊及电渣焊用焊剂的检验。

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 3965 熔敷金属中扩散氢测定方法

GB/T 5293 埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求

GB/T 14599 纯氧、高纯氧和超纯氧

GB/T 36037 埋弧焊及电渣焊用焊剂

JB/T 7948.1 焊剂化学分析方法 第1部分：二氧化硅含量测定

JB/T 7948.2 焊剂化学分析方法 第2部分：氧化锰含量测定

JB/T 7948.3 焊剂化学分析方法 第3部分：氧化铝含量测定

JB/T 7948.4 焊剂化学分析方法 第4部分：氧化铁含量测定

JB/T 7948.5 焊剂化学分析方法 第5部分：氟化钙含量测定

JB/T 7948.6 焊剂化学分析方法 第6部分：磷含量测定

JB/T 7948.7 焊剂化学分析方法 第7部分：氧化钠、氧化钾含量测定

JB/T 7948.8 焊剂化学分析方法 第8部分：碳、硫含量测定

JB/T 7948.9 焊剂化学分析方法 第9部分：氧化钙、氧化镁含量测定

T/CWAN 0007 焊接术语 焊接材料

T/CWAN 0010 焊接术语 焊接检验

3 术语

T/CWAN 0007和T/CWAN 0010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

颗粒度超标焊剂 flux with particle size not within the specified range

焊剂按不同颗粒度的范围供货时，超出颗粒度范围的粗颗粒焊剂和细颗粒焊剂。

4 颗粒度检验

4.1 原理

通过震动按筛孔尺寸大小依次组合的一套试验筛，将焊剂分成不同的颗粒度。称量每层筛子上和底盘上的焊剂量。

4.2 设备

4.2.1 试验筛

试验筛应符合以下规定：

- a) 应为非磁性金属丝网套筛；
- b) 套筛应具有不同的筛孔尺寸，每个筛网均应装在非磁性的金属筛框上，筛框的公称直径为200 mm，公称深度为50 mm；
- c) 套筛的筛框上应标有筛目目数，筛目（筛孔尺寸）目数应符合GB/T 36037中表6要求；
- d) 试验筛由彼此能够紧密地套在一起的筛框、顶盖和底筛下面的底盘组成；
- e) 试验筛应经过校准合格。

4.2.2 天平

称量焊剂所使用的天平量程应大于120 g，精确至0.01 g。

4.3 检验步骤

4.3.1 称量约120 g焊剂，精确至0.01 g。

4.3.2 将试验筛按筛孔尺寸的大小顺序将筛框套在一起，底盘套在最下层，焊剂放在最大筛孔尺寸的筛子内并盖紧顶盖。

4.3.3 进行筛分。

4.3.4 当筛分进行到每分钟通过焊剂最多的筛面上的数量小于焊剂总量的0.1%时，应停止筛分。可由供需双方协商同意的其它筛分时间作为筛分终点。

4.3.5 筛分完成后，称量每个筛面和底盘的焊剂，精确至0.01 g。

4.4 颗粒度超标焊剂百分含量计算

按式（1）计算颗粒度超标焊剂的百分含量。

$$\beta = \frac{m}{m_t} \times 100\% \quad (1)$$

式中： β — 颗粒度超标焊剂的百分含量，%；

m — 超出颗粒度范围的粗颗粒焊剂和细颗粒焊剂之和，g；

m_t — 焊剂总质量，g。

5 含水量检验

5.1 原理

将一定质量的焊剂放入瓷舟中，然后将装有焊剂的瓷舟放在通有氧气（氧气为载气）且温度为980 °C±10 °C的管式炉中加热足够的时间来获得全部水。氧气将产生的水蒸汽输送到检测装置中进行检测，从而获得焊剂的含水量。

5.2 设备和装置

5.2.1 一般要求

焊剂含水量检验设备一般采用红外（IR）检测仪器，不同设备厂商制造的仪器的设计和操作细节可能有所不同，但均应满足5.1要求。经供需双方协商认可且满足5.1的其它类型设备可用于检验，其准确度 and 再现性都必须与红外（IR）检测仪器基本相当。

5.2.2 管式炉

管式炉应符合以下规定：

- 可配置能够编程的管式炉，以便控制初始和加热温度及加热时间；
- 管式炉的长度应适宜，确保其中部有150 mm~250 mm的长度范围可加热温度至1000 °C；
- 红外（IR）检测仪配置了比较器，当没有检测到额外水分时，该比较器应终止分析，使管式炉停止加热；
- 检验焊剂结晶水和总水的分析过程中管式炉的最终温度应达到980 °C±10 °C，检验焊剂吸附水的分析过程中管式炉的最终温度由供需双方协商确定，并且能够维持足够的时间以确保全部水分从焊剂中逸出；
- 管式炉应配有端盖，试验过程中防止空气侵入；
- 管式炉应经过校准合格。

5.2.3 天平

称量焊剂所使用的天平应精确至0.0001 g。

5.2.4 瓷舟

瓷舟应满足试验要求，其尺寸应能够承装足够的焊剂试样。

5.3 载气

应使用氧气作为载气，氧气技术要求应符合GB/T 14599中高纯氧的规定。

5.4 焊剂

- 试验前应将焊剂研磨成粉状，有利于水分的逸出。
- 为获得焊剂总水，焊剂不应烘干，管式炉的最终温度应达到980 °C ± 10 °C；为获得焊剂吸附水，焊剂不应烘干，管式炉的最终温度由供需双方协商确定；为获得焊剂结晶水，焊剂应烘干，管式炉的最终温度应达到980 °C ± 10 °C。

注：为获得焊剂吸附水时，应合理控制管式炉的最终温度，以防止结晶水逸出。

5.5 检验步骤

5.5.1 瓷舟除水

先将瓷舟在马弗炉中加热至1000 °C±10 °C，保温至少4 h，以去除水分。加热结束后将瓷舟随炉冷却至室温，然后放到盛有干燥剂的干燥皿中储存，储存时间不超过24 h，否则应重新烘干。

5.5.2 设备校准

应根据设备厂商提供的程序进行校准，且应满足以下规定：

- a) 应使用有确定含水量且带证书的标准物质一水合草酸钙（ $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）对红外（IR）检测仪进行。在校准之前，一水合草酸钙应在 $90\text{ }^\circ\text{C}$ ~ $100\text{ }^\circ\text{C}$ 烘干1h，烘干后放置在盛有干燥剂的干燥皿中储存，储存时间不超过24 h，否则应重新烘干。
- b) 称取 0.0700 g ~ 0.0900 g 范围内的草酸钙放入瓷舟。
- c) 设置管式炉温度为 $200\text{ }^\circ\text{C} \pm 10\text{ }^\circ\text{C}$ ，加热时长为400 s。
- d) 重复2次测量，平均值作为最终测量结果，两次测量结果之差不能超过0.4%。

5.5.3 含水量计算

每次检验应至少称量1 g焊剂，精确至 0.0001 g 。将装有焊剂的瓷舟放入管式炉中，加热至试验结束。按公式（2）计算含水量。

$$\delta = \frac{m_w}{m_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中： δ — 含水量，%；

m_w — 焊剂中水分质量，g；

m_0 — 焊剂质量，g。

每批次焊剂应进行两次测量，平均值作为最终测量结果。

6 机械夹杂物检验

称量约100 g焊剂，精确至 0.0001 g 。

用目视法选出机械夹杂物，称其重量，按公式（3）计算百分含量。

$$\gamma = \frac{m_j}{m_0} \times 100\% \quad (3)$$

式中： γ — 机械夹杂物的百分含量，%；

m_j — 焊剂中机械夹杂物质量，g；

m_0 — 焊剂质量，g。

7 冶金性能检验

焊剂冶金性能检验应按GB/T 36037进行。

8 焊接工艺性能检验

焊剂焊接工艺性能可单独或在焊接力学性能试板时进行检验，应逐道观察脱渣性能、焊道熔合、焊道成形及咬边情况。

9 化学成分检验

焊剂化学成分检验应按照JB/T 7948.1~9规定进行。焊剂碱度B按公式（4）计算。

$$B = \frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{CaF}_2 + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + 0.5(\text{MnO} + \text{FeO})}{\text{SiO}_2 + 0.5(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 + \text{Zr}_2\text{O}_3)} \quad (4)$$

式中：各化合物分子式表示其质量分数。

10 熔敷金属扩散氢含量检验

用于非合金钢及细晶粒钢、高强钢、耐热钢和耐候钢的焊剂，熔敷金属扩散氢含量检验应匹配GB/T 5293 SU22或SU26焊丝，按GB/T 3965进行。

11 取样方法

应从包装的焊剂中取样，每批次焊剂取样总量不少于1 kg，将抽取的焊剂混合均匀用于检验。