ICS 77.040.99

CCS H 21

中华人民共和国工业和信息化部 发布

XXXX-XX-XX实施

XXXX-XX-XX发布

铜及铜合金板带箔材表面

清洁度检验方法

Method of slab band tinsel surface cleanliness

analysis of copper and copper alloys

(送审稿)

 YS/T 864―20xx

 代替YS/T 864**―**2013



中华人民共和国有色金属行业标准

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。

本文件代替YS/T 864-2013《铜及铜合金板带箔材表面清洁度检验方法》。与YS/T 864-2013相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

1. 增加了“规范性引用文件”（见第2章）；
2. 删除了“术语和定义”和“方法提要”中对“表面洗净率”的描述（见2013年版的2.2、3.2）；
3. 在“试验仪器”中，将分析天平感量由“0.1mg”修改为“0.1mg或0.01mg”，将烧杯的容积由500mL修改为1L（见6.1、6.3，2013年版的5.1、5.3）；增加了设备“超声波振荡”及相应要求（见6.5）；
4. “方法原理”中删除了表面洗净率的相关描述（见2013年版的3.2）；

e）增加了对试样厚度相关要求的描述（见7.1）；

f）将试片的截取要求由“尺寸50mm×100mm不少于三片”修改为“试片不少于三片，总面积不小于0.030m2”(见8.1，2013年版的7.1.1);

g）试样的清洗方法中增加了超声清洗法（见8.2）；

h）增加了试样厚度及密度的获得方法和依据（见8.4）；

i）增加了试片表面积的计算，修改了表面清洁度计算公式的表示方式（见8.5,2013年版的7.1.3）；

j) 将“洗净率试验”操作步骤内容修改为在资料性附录中描述（见附录A，2013年版的7.2）。

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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)提出并归口。

本文件起草单位：中铝洛阳铜加工有限公司、山东中金岭南铜业有限责任公司、安徽鑫科新材料股份有限公司、聊城市产品质量监督检验所、中国船舶重工集团公司第七二五研究所（洛阳船舶材料研究所）有限公司、凯美龙精密铜板带（河南）有限公司、宁波兴业盛泰股份有限公司、中色正锐（山东）铜业有限公司、浙江惟精新材料股份有限公司。

本文件主要起草人：李绍文、刘光辉、任民、钮松、王士东、刘攀、郭志红、胡明烈、郭丽丽、吴存慧、张砚博、袁丽丽、姚廷鑫、李春辉、陈科伊、唐玉秋、聂钰童、刘一凡。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

——2013年首次发布YS/T 864-2013；

——本次为第一次修订。

铜及铜合金板带箔材表面清洁度检验方法

1 范围

本文件描述了铜及铜合金板带箔材表面清洁度的检验方法。

本文件适用于铜及铜合金板带箔材表面清洁度的测定，以判定铜及铜合金板带箔材成品板带箔材表面的洁净程度。铜及铜合金板带箔材脱脂生产过程中的洗净率试验也可参照本文件进行（见附录A）。

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 26303.3 铜及铜合金加工材外形尺寸检测方法 第3部分：板带材

T/CNIA 0201 铜及铜合金密度测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

表面清洁度 surface cleanliness

铜及铜合金板带箔材表面单位面积内残留油污的质量。

4 方法原理

将一定面积的铜及铜合金板带箔材以石油醚为清洗剂，进行擦拭清洗或超声波清洗，根据清洗前后的质量变化，得出试样残留油污的质量，从而计算出板带箔材的表面清洁度。

5 试剂及材料

石油醚，分析纯。

6 试验仪器

6.1 分析天平，感量0.1mg或0.01mg。

6.2 干燥器，Φ240mm～Φ280mm

6.3 烧杯，1L。

6.4 电热恒温干燥箱。

6.5 超声波振荡器，有效容积不低于3L。

7 试样

7.1 试样总表面积应不小于0.030m2，同时注意试样的厚度不应过大，以避免试样重量超出天平的量程。

7.2 试样不应有划伤、皱折、卷边等缺陷，取样过程不应有二次污染。

8 试验步骤

8.1 试样称量

将称量纸置于分析天平托盘上，去皮，使天平回零。对试样（第7章）选取不同部位，用洁净的镊子夹住所取部位，避免手指接触，截取试片不少于三片，总面积不小于0.030m2，放置于分析天平的称量纸上，称其质量*m1*，按照所用天平的感量精确至0.0001g或0.00001g。

8.2 清洗方法

从以下两种方法中任选一种对试片进行清洗。

 a)擦拭法。用洁净镊子分别夹取试片，在烧杯(6.3）中用干净的医用脱脂棉蘸取适量石油醚(第5章)擦拭试片，使试片两面的油污全部溶解、脱落，再用适量石油醚(第5章)淋洗试片1次～2次，直至用新的医用脱脂棉擦拭时不留下污斑为止，用吸耳球吹净试片表面，并放入用石油醚（第5章）洗净干燥的烧杯中(试片不得重叠)。

 b)超声清洗法。用洁净镊子分别夹取试片，将试片放入烧杯（6.3）中，用石油醚（第5章）浸没试片，放入超声波振荡器（6.5）中，振荡10min，用洁净的镊子取出，用洗耳球吹净试片表面，并放入用石油醚（第5章）洗净干燥的烧杯中(试片不得重叠)。

8.3 干燥与称量

将试片置入干燥箱（6.4）中，于100℃～105℃干燥10min～15min，然后放入干燥器中（6.2）冷却至室温称取试片质量，重复干燥至恒重（两次称量之差不超过0.3mg)。质量用m2表示。试片清洗前后称量时温度差应大不于2℃。

8.4 厚度与密度

试样的厚度*t*按照GB/T 26303.3测得。试样的密度*ρ*按照T/CNIA 0201测得或查表（见附录B）得到,当仲裁或发生争议时应以T/CNIA 0201测得的密度计算试片表面积。

8.5 表面清洁度结果计算

8.5.1 试片表面积的计算

 试片表面积按式（1）进行计算：

……………………………………（1）

式中：

*s——*试片表面积，单位为平方米(m2)；

*m*2*——*清洗后试片的质量，单位为克（g）；

*ρ——*试样的密度，单位为克每立方厘米（g/cm3）；

*t——*试样的厚度，单位为毫米（mm）。

8.5.2 结果计算

 试样表面清洁度结果按式（2）进行计算：

……………………………………（2）

式中：

*Q——*表面清洁度，单位为毫克每平方米(mg/m2)；

*m*1*——*清洗前试片的质量，单位为克（g）。

计算结果保留到整数位。

9 结果判定

根据试样表面清洁度计算结果，按照表1进行表面清洁度等级的判定。

表1 表面清洁度等级判定

|  |  |
| --- | --- |
| 表面清洁度结果，mg/m2 | 表面清洁度等级 |
| ≤30 | 一级 |
| ＞30～60  | 二级 |
| ＞60～100 | 三级 |

10 试验报告

试验报告应包括下列内容：

——样品名称、合金牌号、规格、状态、批号等；

——本文件编号；

——试验结果、清洁度等级；

——试验日期；

——检测人员和审核人员签名。

附录 A

(资料性)

铜及铜合金板带箔材表面洗净率试验

A.1 方法原理

 通过测试脱脂生产工序前后铜及铜合金板带箔材表面残留油污的总量，计算出表面洗净率，以判定脱脂生产工序对铜及铜合金板带箔材的清洗效果。

A.2 试剂和仪器

本附录所需试剂、仪器按照本文件第5章～第6章配备。

A.3 试样

在同一批铜及铜合金板带箔材的脱脂生产工序前后分别制取试样1份，试样制取应符合本文件第7章的要求。

A.3 操作步骤

A.3.1 按照本文件8.1~8.4的操作步骤对试样（A.3）进行表面清洁度试验和结果计算，得出脱脂生产工序前后的表面清洁度。

A.3.2 按式（3）计算表面洗净率结果：

*q* = ………………………………………（3）

式中：

*q——*表面洗净率，%；

*Q1——*脱脂剂脱脂前试片表面清洁度，单位为毫克每平方米(mg/m2)；

*Q2——*脱脂剂脱脂后试片表面清洁度，单位为毫克每平方米(mg/m2)。

计算结果表示到小数点后一位。

附录 B

(资料性)

常见铜及铜合金材料密度参考表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 代号 | 密度g/cm3 | 牌号 | 代号 | 密度g/cm3 |
| TU1 | T10150 | 8.94 | HMn58-2 | T67400 | 8.50 |
| TU2 | T10180 | 8.94 | HSn62-1 | T46300 | 8.45 |
| T1 | T10900 | 8.94 | QSn6.5-0.1 | T51510 | 8.65 |
| T2 | T11050 | 8.89 | QSn6.5-0.4 | T51520 | 8.80 |
| TP1 | C12000 | 8.94 | QSn4-0.3 | C51100 | 8.86 |
| TP2 | C12200 | 8.91 | QSn7-0.2 | T51530 | 8.65 |
| TFe0.1 | C19210 | 8.94 | QSn4-4-2.5 | T53300 | 9.00 |
| TFe2.5 | C19400 | 8.78 | QSn4-4-4 | T53500 | 9.00 |
| TCd1 | C16200 | 8.40 | QAl5 | T60700 | 8.20 |
| TCr0.5 | T18140 | 8.89 | QAl7 | C61000 | 7.80 |
| H95 | C21000 | 8.85 | QAl9-2 | T61700 | 7.60 |
| H90 | C22000 | 8.80 | QAl9-4 | T61720 | 7.40 |
| H85 | C23000 | 8.75 | QSi3-1 | T64730 | 8.40 |
| H80 | C24000 | 8.66 | B5 | T70380 | 8.70 |
| H70 | C26100 | 8.53 | B19 | T71050 | 8.90 |
| H68 | C26300 | 8.50 | BFe30-1-1 | T71510 | 8.90 |
| H65 | C27000 | 8.47 | BMn3-12 | T71620 | 8.40 |
| H63 | T27300 | 8.43 | BMn40-1.5 | T71660 | 8.90 |
| H62 | T27600 | 8.43 | BAl6-1.5 | T72400 | 8.70 |
| H59 | T28200 | 8.43 | BAl13-3 | T72600 | 8.50 |
| HPb59-1 | T38100 | 8.50 | BZn15-20 | T74600 | 8.70 |
| HPb60-2 | C37700 | 8.44 | — | — | — |