**《焊材用铜粉》**

**行业标准编制说明**

1. 任务来源

根据工信厅科〔2018〕54号2018-1855-T-AH，《焊材用铜粉》行业标准由安徽鑫佳铜业有限公司和湖北省黄石市产品质量监督检验所、铜陵鑫佳粉体新材料科技有限公司、安徽工业大学共同起草，完成年限2020年，主管单位为原材料司、安徽经信委，归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

本标准的起草人如下：

胡柏明：标准执笔人，资料的收集、整理、汇总验证。

柏雪：标准主要技术指标的数据的收集、整理、汇总。

樊友奇：标准主要技术指标的数据验证。

姚永林：标准主要技术指标的数据验证。

王季林：标准主要技术指标的数据验证。

郭殿月：标准主要技术指标的数据验证。

伍宏文：标准资料的收集。

2 工作简况

1. 立项目的和意义

焊接指的是采用适当的化学物理过程，使两个分离的固体物体之间产生原子或者分子间的结合而连成一体的方法。近年来，钎焊技术已经逐渐成熟，美国焊接协会2016年发布标准，关于焊接用材料已经形成美国团体标准，现阶段钎焊技术已经成熟，市场用量逐渐扩大。其技术要求也越来越严格，目前就国内在焊接用铜粉的技术指标还没有形成统一的标准。

本次立项主要针对铜材料的钎焊建立标准，规范钎焊用铜粉的标准。

1. 申报单位简况

安徽鑫佳铜业有限公司（以下简称鑫佳铜业）是一家集金属粉末新材料研发、制造、以及铜锭加工、销售的新科技公司，公司成立于2009年7月14日，注册资金1200万元，坐落于安徽省铜陵市枞阳县老洲镇兴湾工业区，占地总面积约50亩。现公司已通过ISO9001质量管理体系、ISO14001环境管理体系、ISO45001职业健康体系，已拥有三个商标权，连续多年被省国家税务局和地方税务局评为纳税A级单位。

科学技术是第一生产力。鑫佳铜业十分重视人才队伍的建设，不断壮大专业人员队伍，有较健全的人才激励机制，通过各种有效途径和方式，不断提高专业技能人员的业务能力和水平。同时，鑫佳铜业也非常重视对广大员工的职业职能培训，不断提高广大员工的职业素质和专业技能，这样，鑫佳铜业已形成一支由各类专业技术人员组成的人才队伍，在技术改造、技术创新和新产品开发等项工作方面积极发挥作用，不断取得丰硕的成果，显著的提升了鑫佳铜业的核心竞争力，推动了鑫佳铜业的持续发展。

鑫佳铜业技术中心长期以来始终重视技术创新工作，以企业技术中心为创新平台和载体，与安徽工业大学等开展产学研合作，在采用新工艺、新技术及新产品等方面开展了多个创新项目的研究，取得多项重要成果。近年来，鑫佳铜业在品牌建设、技术创新方面取得了突出成绩。同时获多项省、市、区标准化战略项目资助资金和奖励。

目前公司正在进行扩产计划，其年产10000吨高性能有色金属粉体项目将打造为数字化、智能化生产车间，并拥有循环经济建设等多项先进成果。

近年来，鑫佳铜业作为主要单位积极参与4项行业标准制定的起草工作。

3 主要工作过程

 经鑫佳铜业有限公司立项申请、全国有色金属标准化技术委员会批准，《焊材用铜粉》行业标准由鑫佳铜业有限公司主要起草制定，黄石市产品质量监督检验所、铜陵鑫佳粉体新材料科技有限公司、安徽工业大学参与起草制定。

安徽鑫佳铜业有限公司接到《焊材用铜粉》的制定任务后，立即组织相关技术人员成立标准编制组，进行了相关资料的查询和收集工作，制定了工作计划和进度安排。

标准制订计划任务正式下达后， 鑫佳铜业内部立即组织人员进行市场调研，咨询专家，并查阅了大量相关资料，在编制条件成熟后，于2021年1月份，形成了《焊材用铜粉》的讨论稿及编制说明讨论稿。 于2021年4月2021 年 4 月 20 日～4 月 22 日在贵州省贵阳市召开有色金属标准项目论证会暨标准制修订工作会议上，在重金属专家小组中，进行首次讨论，进行了首次修改。形成预审稿。在2021年7月20日~7月23日在甘肃省张掖市召开《高能射线探测及成像材料用碲锌镉多晶》等14项重金属标准工作会议上进行了预审会议，对专家提出的意见进行了第二次修改，形成了审定稿。

4 编制原则、主要技术指标确定依据

在查阅相关资料时，目前国内现行无钎焊用铜粉的标准可以参照，我们加大力度回访客户，征求客户的意见和要求，进行了该标准的制定。

在确定产品规格、牌号时，我们主要依据不同客户对产品的性能要求，经过反复试验、论证，最后确定了焊接铜粉的技术指标，以满足市场的需求。

在确定产品的各项性能指标时，同样充分考虑了客户的实际需求，因为标准的性质是指导生产，规范市场，在符合国情的前提下，提高技术水平。

根据用户的不同需求选择，使本标准有了广泛的使用基础，生产厂家可根据用户不同要求生产不同产品，本标准可以规范生产。本标准中各项性能的确定，主要基于用户要求和现有生产企业主要产品性能。在此基础上，我们查阅了大量相关资料，进行了多次相关试验，以试验数据为基础，起草的标准更实用、科学，与国际接轨，使我国的焊接用铜粉适应国内外厂商的不同需求。

5.1标准题目与适用范围

5.1.1本标准立项名称为“焊材用铜粉”，英文名称“Copper Powder for Brazing ”。

5.1.2规定了本标准适用范围：

本标准规定了焊材用铜粉的牌号、规格和相应的技术要求。

本标准适用于雾化工艺制备，适用于钎焊和钎焊填充工艺需求的铜粉。

4.2要求

4.2.1产品分类

产品分类是依据铜粉粒径分布、松装密度、流动性进行规定，同时规定了产品标记方法见图1 。相关情况分别说明如下：



图1 焊材用铜粉的牌号标识

（1）我国目前生产焊材用铜粉主要以收缩率进行分类。本标准在根据产品特性制定出能够满足市场和行业发展的物理性能范围更宽泛，实用性更广的焊材用铜粉标准。

（2）通过大量调研，国内目前在焊材产品的实际生产中，焊材用铜粉主要有4个牌号（详情分类见表1）。

表1 焊材用铜粉的表示方法

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 粒径组成（质量分数）/% | 松装密度g/cm3 | 流动性s/50g |
| 250μm～150μm | 150μm～104μm | 104μm～75μm | 75μm～45μm | ＜45μm |
| FBWCu1 | ≤ 0.5 | ≤ 10 | ≤20 | ≤30 | ≥45 | ≥3.0 | ≤38 |
| FBWCu2 | ≤ 0 | ≤ 5 | ≤20 | ≤30 | ≥55 | ≥3.0 | ≤38 |
| FBWCu3 | ≤ 0.5 | ≤ 5 | ≤5 | ≤10 | ≥80 | ≥3.0 | ≤38 |
| FBWCu4 | — | — | ≤ 0.5 | ≤ 10 | ≥90 | ≥3.0 | ≤38 |

4.2.2化学成分

化学成分依据GB/T 5121.1铜及铜合金化学分析方法进行分析，方法验证时，选取焊材用铜粉4个牌号共20个样品，分析结果见表2，另欧盟为消除电机电子等产品中的六项物质：镉、铅、汞、六价铬、多溴联苯及多溴联苯醚，于2006年7月1日起正式执行电子电机设备中危害物质禁用指令(Restriction of Hazardous Substances, 简称RoHS)，根据市场的需求和战略发展的需要，让产品顺利打入欧盟市场，同时也为提高国内消费者的环保意识、减少电子电器产品对环境的污染，作为原材料供应商，对这六种有害物质必须进行严格控制，故本标准根据用户的要求对相应４种元素也分别作了规定。焊材用铜粉化学成分实测数据见表2。

表2 焊材用铜粉化学成分实测数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品 | Cu | Fe | Pb | Zn | As | Sb | Bi | Ni | Sn | P | S | C | 硝酸 不溶物 | 0 | 总和 |
| FBWCU1样品1 | 99.60 | 0.018 | 0.045 | 0.001 | 0.003 | 0.005 | 0.001 | - | - | - | - | 0.003 | 0.020 | 0.300 | 0.40 |
| FBWCU1样品2 | 99.83 | 0.009 | 0.012 | 0.001 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | - | 0.002 | 0.010 | 0.001 | 0.001 | 0.030 | 0.100 | 0.17 |
| FBWCU1样品3 | 99.70 | 0.006 | 0.037 | 0.004 | 0.002 | 0.001 | - | - | - | - | 0.001 | 0.001 | 0.050 | 0.200 | 0.30 |
| FBWCU1样品4 | 99.57 | 0.014 | 0.041 | 0.001 | - | 0.002 | 0.001 | 0.010 | 0.002 | 0.010 | 0.002 | - | 0.050 | 0.300 | 0.43 |
| FBWCU1样品5 | 99.81 | 0.004 | 0.024 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | - | 0.010 | 0.004 | 0.010 | - | 0.002 | 0.030 | 0.100 | 0.19 |
| FBWCU2样品1 | 99.59 | 0.006 | 0.013 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.001 | 0.010 | 0.003 | 0.010 | 0.001 | 0.001 | 0.050 | 0.300 | 0.41 |
| FBWCU2样品2 | 99.60 | 0.007 | 0.049 | 0.003 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | - | 0.003 | - | 0.004 | - | 0.030 | 0.300 | 0.40 |
| FBWCU2样品3 | 99.80 | 0.012 | 0.025 | - | 0.004 | 0.005 | 0.001 | - | - | - | 0.004 | - | 0.050 | 0.100 | 0.20 |
| FBWCU2样品4 | 99.62 | - | 0.031 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | - | - | 0.003 | - | 0.003 | 0.003 | 0.040 | 0.300 | 0.38 |
| FBWCU2样品5 | 99.63 | 0.008 | 0.018 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | 0.001 | - | - | 0.010 | 0.002 | 0.004 | 0.020 | 0.300 | 0.37 |
| FBWCU3样品1 | 99.62 | 0.006 | 0.008 | 0.001 | 0.005 | 0.002 | - | - | 0.004 | 0.010 | 0.004 | 0.001 | 0.040 | 0.300 | 0.38 |
| FBWCU3样品2 | 99.74 | 0.017 | 0.005 | 0.004 | 0.004 | 0.001 | - | - | - | 0.010 | 0.004 | 0.002 | 0.010 | 0.200 | 0.26 |
| FBWCU3样品3 | 99.81 | - | 0.026 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | - | - | 0.002 | 0.010 | 0.003 | - | 0.040 | 0.100 | 0.19 |
| FBWCU3样品4 | 99.75 | 0.012 | 0.007 | 0.002 | 0.005 | 0.003 | 0.001 | - | 0.003 | 0.010 | 0.004 | 0.002 | - | 0.200 | 0.25 |
| FBWCU3样品5 | 99.80 | 0.001 | 0.024 | - | 0.005 | - | - | - | 0.004 | 0.010 | 0.002 | - | 0.050 | 0.100 | 0.20 |
| FBWCU4样品1 | 99.81 | 0.016 | 0.044 | - | 0.002 | 0.001 | - | - | 0.003 | - | 0.004 | 0.002 | 0.020 | 0.100 | 0.19 |
| FBWCU4样品2 | 99.63 | 0.011 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.010 | 0.004 | 0.010 | 0.004 | 0.003 | 0.020 | 0.300 | 0.37 |
| FBWCU4样品3 | 99.61 | 0.005 | 0.022 | 0.002 | 0.002 | 0.004 | 0.001 | - | 0.002 | - | 0.001 | - | 0.050 | 0.300 | 0.39 |
| FBWCU4样品4 | 99.84 | 0.006 | 0.013 | - | - | 0.002 | 0.001 | - | 0.003 | 0.010 | 0.001 | 0.001 | 0.020 | 0.100 | 0.16 |
| FBWCU4样品5 | 99.80 | 0.014 | 0.027 | 0.002 | 0.005 | 0.002 | 0.001 | 0.010 | 0.002 | 0.010 | 0.003 | 0.002 | 0.020 | 0.100 | 0.20 |
| 备注：其中Cd，Hg，Cr未检出。 |

**5.3.3物理性能及其范围：**

（1） 每一批产品在出厂前企业须对产品粒径分布进行严格的抽样检测，取样依据标准为GB/T 5314，物理指标采用《[GB/T 1480-2012 金属粉末干筛分法测定粒度](http://www.so.com/link?m=aY1yBA897RwNkc11cCNVUHB9fa0NczyJ2OJsLedtzivDrnpAgwgP1wMJifIpErp2%2FrHCmPwHzu%2FduhsjdMGemLjK37%2BI2D5lqX9lE6HcHDFLOtmax" \t "_blank)》、《[GB/T 1479.1-2011 金属粉末松装密度的测定第1部分:漏斗法](http://www.so.com/link?m=abWyo%2BxsEOnHM6IKXICrIzyOo2Uf%2Bx0CBIH%2FoInyniOF66puoVskwajG7c4Jp4dDDANKzFCVFadE%2BBKL4GaHWTavgYBgMAX4Z4LnJKUoRknXR8JEuiaO7Wa4bvnMnegND9njgRg%3D%3D" \t "_blank)》、《GB/T 1482-2010 金属粉末流动性的测定标准漏斗法(霍尔流速计)》，样品检测结果如表2.

表2 焊材用铜粉检测结果统计

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 样品名称及编号 | 粒度组成(%) | 松装密度(g/cm³) | 流动性(s/50g) |
| 250μm～150μm | 150μm～104μm | 104μm～75μm | 75μm～45μm | ＜45μm |
| FBWCU1样品1 | 0.5 | 8.5 | 13.3 | 25.3 | 52.4  | 4.1 | 32.0 |
| FBWCU1样品2 | 0.0 | 9.5 | 13.2 | 23.3 | 54.0  | 3.7 | 33.0 |
| FBWCU1样品3 | 0.5 | 7.7 | 17.0 | 24.5 | 50.3  | 4.1 | 32.0 |
| FBWCU1样品4 | 0.1 | 4.7 | 11.1 | 21.5 | 62.6  | 4.2 | 34.0 |
| FBWCU1样品5 | 0.1 | 4.3 | 20.0 | 29.3 | 46.3  | 4.2 | 36.0 |
| FBWCU1样品6 | 0.5 | 4.5 | 14.9 | 22.4 | 57.7  | 3.6 | 37.0 |
| FBWCU1样品7 | 0.5 | 4.1 | 16.5 | 28.4 | 50.5  | 3.6 | 33.0 |
| FBWCU1样品8 | 0.5 | 3.5 | 19.9 | 21.7 | 54.4  | 3.8 | 36.0 |
| FBWCU1样品9 | 0.2 | 9.8 | 18.9 | 24.8 | 46.3  | 4.2 | 33.0 |
| FBWCU1样品10 | 0.3 | 2.9 | 12.7 | 22.2 | 61.9  | 3.8 | 34.0 |
| FBWCU2样品1 | 0 | 4.6 | 12.1 | 27.0 | 56.3  | 3.8 | 36.0 |
| FBWCU2样品2 | 0 | 1.9 | 18.5 | 29.1 | 50.5  | 3.7 | 37.0 |
| FBWCU2样品3 | 0 | 3.4 | 16.7 | 21.2 | 58.7  | 4.0 | 37.0 |
| FBWCU2样品4 | 0 | 3.8 | 14.3 | 23.9 | 58.0  | 3.8 | 32.0 |
| FBWCU2样品5 | 0 | 4.4 | 13.5 | 23.4 | 58.7  | 4.2 | 36.0 |
| FBWCU2样品6 | 0 | 1.3 | 16.4 | 28.6 | 53.7  | 3.9 | 38.0 |
| FBWCU2样品7 | 0 | 0.5 | 18.4 | 28.2 | 52.9  | 4.2 | 34.0 |
| FBWCU2样品8 | 0 | 4.1 | 17.2 | 21.6 | 57.1  | 3.7 | 35.0 |
| FBWCU2样品9 | 0 | 1.6 | 14.5 | 26.5 | 57.4  | 4.1 | 38.0 |
| FBWCU2样品10 | 0 | 2.1 | 16.2 | 27.4 | 54.3  | 3.9 | 34.0 |
| FBWCU3样品1 | 0.0 | 3.3 | 2.8 | 8.1 | 85.8  | 3.6 | 36.0 |
| FBWCU3样品2 | 0.0 | 3.4 | 2.0 | 6.3 | 88.3  | 4.2 | 33.0 |
| FBWCU3样品3 | 0.5 | 0.2 | 4.3 | 4.5 | 90.5  | 3.9 | 35.0 |
| FBWCU3样品4 | 0.5 | 3.1 | 2.0 | 10.0 | 84.4  | 3.7 | 35.0 |
| FBWCU3样品5 | 0.5 | 3.2 | 4.0 | 3.5 | 88.8  | 3.6 | 38.0 |
| FBWCU3样品6 | 0.1 | 0.3 | 2.7 | 4.4 | 92.5  | 4.0 | 33.0 |
| FBWCU3样品7 | 0.1 | 1.6 | 4.4 | 7.2 | 86.7  | 4.1 | 32.0 |
| FBWCU3样品8 | 0.2 | 4.0 | 2.2 | 4.3 | 89.3  | 3.8 | 33.0 |
| FBWCU3样品9 | 0.2 | 0.4 | 2.3 | 0.4 | 96.7  | 3.7 | 34.0 |
| FBWCU3样品10 | 0.2 | 4.3 | 4.7 | 1.8 | 89.0  | 3.8 | 32.0 |
| FBWCU4样品1 | 0 | 0 | 0.1 | 6.4 | 93.5  | 3.6 | 33.0 |
| FBWCU4样品2 | 0 | 0 | 0.4 | 4.0 | 95.6  | 3.8 | 38.0 |
| FBWCU4样品3 | 0 | 0 | 0.2 | 2.5 | 97.3  | 3.8 | 37.0 |
| FBWCU4样品4 | 0 | 0 | 0.4 | 3.4 | 96.2  | 4.0 | 38.0 |
| FBWCU4样品5 | 0 | 0 | 0.3 | 9.7 | 90.0  | 3.8 | 37.0 |
| FBWCU4样品6 | 0 | 0 | 0.5 | 8.9 | 90.6  | 4.2 | 33.0 |
| FBWCU4样品7 | 0 | 0 | 0.0 | 3.0 | 97.0  | 3.7 | 35.0 |
| FBWCU4样品8 | 0 | 0 | 0.1 | 0.4 | 99.5  | 3.8 | 37.0 |
| FBWCU4样品9 | 0 | 0 | 0.1 | 0.8 | 99.1  | 4.0 | 37.0 |
| FBWCU4样品10 | 0 | 0 | 0.3 | 6.1 | 93.6  | 4.0 | 36.0 |

表4 焊材用铜粉的物理性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 粒径组成（质量分数）/% | 松装密度g/cm3 | 流动性s/50g |
| 250μm～150μm | 150μm～104μm | 104μm～75μm | 75μm～45μm | ＜45μm |
| FBWCu1 | ≤ 0 | ≤ 5 | ≤20 | ≤30 | ≥55 | ≥3.0 | ≤ 45 |
| FBWCu2 | ≤ 0.5 | ≤ 10 | ≤5 | ≤5 | ≥80 | ≥3.0 | ≤ 45 |
| FBWCu3 | ≤ 0.5 | ≤ 10 | ≤20 | ≤30 | ≥45 | ≥3.0 | ≤ 45 |
| FBWCu4 | — | — | ≤ 0.5 | ≤ 10 | ≥90 | ≥3.0 | ≤ 45 |

**6 标准水平分析**

从各项技术指标分析看，本标准对焊材用铜粉的各项性能指标及要求进行了详细、明确的规定，能更好的对产品进行规范，满足产品的适用性，促进铜钎焊行业的发展。本标准的整体内容达到国内先进水平。

**7 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准等效采用了RoHS指令。RoHS指令见表7。

表7 RoHS指令

|  |  |
| --- | --- |
| 检测物质 | ROHS Limint(ppm) |
| Cadmium(Cd)镉 | 100 |
| Lead(Pb)铅 | 1000 |
| Mercury(Hg)汞 | 1000 |
| Hexavalent chromium[Cr(Ⅵ)]六价铬 | 1000 |
| Polybrominated Biphenyl(PBBs)多溴联苯 | 1000 |
|  Polybrominated diphenylether(PBDEs)多溴二苯醚 | 1000 |

**8 重大分歧意见的处理经过和依据**

无

**9 标准作为强制性或推荐性标准的建议**

本标准建议作为推荐性行业标准

**10 贯彻标准的要求和措施建议**

本标准是以我国焊材用铜粉的实际生产现状为基础，结合国内、外订货合同及技术标准要求而进行制定。标准全面覆盖了钎焊用铜粉产品的技术要求，建议相关生产及使用单位组织专项标准宣传贯彻会进行系统学习。本标准发布后，各企业应积极宣传和贯彻，并按照本标准进行组织生产，以保证产品质量，满足国内、外市场及用户的需要。

**11 废止现行有关标准的建议**

无

**12 预期效果**

本标准在国内生产企业及国内外用户需求的基础上，参照国内外相关产品标准规范制定，技术指标先进，具有普遍性、广泛性、适用性、科学性和先进性。本标准发布后，将更好的规范我国焊材用铜粉产品的性能和技术要求，提高产品在国内、外市场上的竞争力，给生产企业带来更大的经济效益。