**《铜锌合金粉》**

**行业标准（讨论稿）编制说明**

1. **任务来源**

根据工信厅科函[2017]70号及《工业和信息化部办公厅关于印发2017年第二批行业标准制修定计划的通知》，其中安徽经信委《2017年第二批行业标准项目计划表》序号第715项（项目计划为2017-1066T-AH），《铜锌合金粉》行业标准由安徽鑫佳铜业有限公司和安徽工业大学共同起草，完成年限2019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。

郭殿月：标准主要技术指标的数据的收集、整理、汇总。

曹克龙：标准主要技术指标的数据的验证。

张春根：标准主要技术指标的数据的验证。

樊友奇：标准主要技术指标的数据的验证。

姚永林：标准主要技术指标的数据的验证。

王季林：数据的收集整理。

李云林：标准资料的收集、汇总。

1. **工作简况**

**2.1立项目的和意义**

铜锌合金粉是由铜和锌所组成的合金粉，由于铜锌合金具有良好的力学性能、工艺性能、耐腐蚀性及耐磨性能，同时由于其具有漂亮的外观，它成为铜合金中应用最广泛的材料之一。所以铜锌合金粉大量用于粉末冶金结构件、减摩材料、装饰品、喷涂、化工催化原料、油漆、颜料等方面。

2015年以来，世界经济发展整体向好，中国经济在全球经济整体态势下也逐步恢复和向前发展，尤其是在“一带一路”战略引领下，中国产品必将越来越多走出国门、走向世界。

近年来，铜合金粉的用量逐年提升，按《电子信息产品污染控制管理办法》的要求，在电子信息产品生产过程中，限制使用铅，同时欧盟ROSH里规定铅含量0.1%，为适应铜锌合金粉在国内环保上的要求，需制定铜锌合金粉行业标准。但目前国内外尚无相应标准可以参照，因此客户在下订单时往往都不提要求，认为符合其使用要求即可，导致各生产厂家的此类产品质量不一，容易引起市场上同类产品的质量混乱。由于此类产品用途广泛，其发展潜力较大，所以有必要形成一个统一的标准。根据国内铜锌合金粉的生产使用情况，现在各公司供应的铜锌合金粉成分基本一致，性能都能达到使用要求，因此形成一个统一的标准也是完全可行的。

**2.2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环境体系、ISO18001健康体系、SGS体系认证，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。

1. **主要工作过程**

**3.1项目分工**

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，《铜锌合金粉》行业标准由鑫佳铜业有限公司主要起草，安徽工业大学负责参与起草制定。

标准制订计划任务正式下达后，公司成立了标准编制组，并落实起草任务，确定标准的主要起草人，拟定该标准的工作计划。具体分工为：安徽鑫佳铜业有限公司负责市场和同行业信息收集、资料汇总及执笔；安徽工业大学负责补充市场信息和标准数据的验证。各单位分工明确，紧密合作，进行了全面的市场调研、资料查询，收集了产品测试、用户使用方面的相关技术数据，比较全面和准确地了解铜锌合金粉领域的需求及其技术要求，为本标准的制定提供了依据。本标准在制定过程中，与用户进行了多次沟通，以此来保证本标准的数据采集和各项技术指标的验证以及标准文本的编制任务的顺利完成。

**3.2主要起草过程**

2017年10月，形成了《铜锌合金粉》的讨论稿及编制说明讨论稿。后经过鑫佳铜业和安徽工业大学专家组讨论、修改，形成了征求意见稿及编制说明征求意见稿。

2017年11月24日，全国有色金属标准化技术委员会组织在安徽铜陵召开《铜锌合金粉》等5项有色金属行业标准讨论会。铜陵有色、中铝洛铜、中科铜都等19家单位及相关25名专家参与了此次讨论会，安徽鑫佳铜业有限公司和铜陵市宏安太阳能科技有限公司主要起草人员参加了该次会议，与会专家对该标准的《讨论稿》进行了认真、热烈的讨论，对产品规格范围、产品化学牌号等提出了宝贵意见和建议。

2017年12月～2018年1月上旬，编制小组根据铜陵工作会议要求，起草单位在此基础上对标准进行了认真修改，并对标准涉及的各相关企业进行广泛调研和数据统计，结合企业的生产实际技术指标和检验数据形成了本标准的《征求意见稿》。2018年2月标准起草单位下发各有关单位广泛征求意见，编制小组根据各单位的回函意见对标准进行修改完善，并对各项性能指标进行了检测数据对比，3月20日修改完善了形成了标准《预审稿》，2018年5月在成都进行预审会议，会议期间，相关同行进一步对标准内容提出宝贵意见，其中修改了保质期，去掉颗粒形貌检测，形成现在的《审定稿》，具体意见汇总见。

1. **编制原则、主要技术指标确定依据**

在查阅相关资料时，我们发现国内外没有关于《铜锌合金粉》的相关标准，于是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，因为国内外尚无此类标准可参考，我们主要依据结构件、油漆原材料、化工催化剂、喷涂等对产品的使用要求，以及客户对产品性能的需要，经过反复试验、论证，最后确定了铜锌合金粉的各个牌号以及材料中各个成分的含量。同时规定该产品对粉末粒度分布、松装密度、流动性的技术要求，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。产品性能主要包括粒度分布、松装密度、流动性、在内的3项性能参数，还确定了包括化学成分等试验。

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，使我国的铜锌合金粉适应国内外厂商的不同需求。

1. **确定标准主要内容的论据**

**5.1标准题目与适用范围**

**5.1.1本标准立项名称为“铜锌合金粉”，英文名称“Brass powder”。**

**5.1.2规定了本标准适用范围：**

本标准规定了水雾化生产的铜锌合金粉的牌号、规格和相应的技术要求。

本标准适用于制造粉末冶金机械零件、化工领域催化剂、喷涂用材料、减摩材料、有机粘合剂摩擦材料所用的铜锌合金粉

**5.2 本标准的引用文件**

GB/T 5314 粉末冶金用粉末的取样方法

GB/T 1479.1 金属粉末松装密度的测定 第1部分：漏斗法

GB/T 1480 金属粉末粒度组成的测定—干筛分法

GB/T 1482 金属粉末流动性的测定—标准漏斗法(霍尔流速计)

GB/T 5121 铜及铜合金化学分析方法

GB/T 5158.2 金属粉末还原法测定氧含量 第2部分：氢还原时的质量损失(氢损)

GB/T 8888 重有色金属加工产品的包装、标志、运输和贮存

**5.3要求**

**5.3.1产品分类**

产品分类是以铜锌合金粉化学成分、粒度分布、松装密度、流动性进行规定，同时规定了产品标记方法。相关情况分别说明如下：

（1）通过大量调研，国内目前在铜锌合金粉的实际生产中，根据命名规则主要包含：FSWH10、FSWH20、FSWH30三个牌号（详情分类见表1）。

表1 铜锌合金粉的牌号 %

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | Cu | Zn |
| FSWH10 | 88~91 | 其余 |
| FSWH20 | 77~80 | 其余 |
| FSWH30 | 68.5~71.5 | 其余 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| F | | SW | | H | | X | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 锌元素含量 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 黄铜 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 水雾化 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 粉 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

图1 牌号典型示例

（2）产品标记方法：按照GB/T 1.1-2009的规定，产品标记按产品名称、标准编号、牌号、规格的顺序表示，标准中给出了铜锌合金粉的典型标记示例。

**5.3.2化学成分**

铜锌合金粉化学成分的规定应符合环保要求，见表2，符合ROSH要求。

表2 铜锌合金粉的检测数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品 | Cu | Fe | Zn | Ni | Pb | P | S | C | 0 | 硝酸 不溶物 | 总和 |
| FSWH10样品1 | 89.93 | 0.06 | 9.95 | 0.27 | 0.02 | 0.002 | 0.002 | 0.007 | 0.31 | 0.007 | 0.353 |
| FSWH10样品2 | 88.58 | 0.03 | 9.15 | 0.46 | 0 | 0.01 | 0.003 | 0.004 | 0.287 | 0.002 | 0.326 |
| FSWH10样品3 | 88.65 | 0.08 | 10.21 | 0.42 | 0.02 | 0.009 | 0.01 | 0.001 | 0.2 | 0.004 | 0.258 |
| FSWH10样品4 | 88.34 | 0.02 | 10.48 | 0.38 | 0.01 | 0.009 | — | 0.002 | 0.037 | 0.003 | 0.081 |
| FSWH10样品5 | 90.24 | 0.05 | 9.5 | 0 | 0.02 | 0.007 | 0.004 | 0.005 | 0.017 | 0.006 | 0.076 |
| FSWH10样品6 | 90.76 | 0.05 | 10.84 | 0.21 | 0.01 | 0.003 | 0.004 | 0.001 | 0.16 | 0.006 | 0.204 |
| FSWH10样品7 | 88.29 | 0.04 | 10.49 | 0.42 | 0.01 | 0.001 | 0.005 | 0.005 | 0.023 | 0.01 | 0.081 |
| FSWH10样品8 | 88.71 | 0.06 | 10.31 | 0.18 | 0.01 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.197 | 0.004 | 0.241 |
| FSWH10样品9 | 88.86 | 0.04 | 10.8 | 0.01 | 0 | 0.002 | 0.007 | 0.002 | 0.283 | 0.009 | 0.338 |
| FSWH10样品10 | 89.58 | 0.09 | 10.39 | 0.44 | 0 | 0.003 | 0.008 | 0.007 | 0.263 | 0.007 | 0.317 |
| FSWH20样品1 | 79.24 | 0.03 | 20.6 | 0.39 | 0.02 | 0.005 | 0.005 | 0.002 | 0.06 | 0.009 | 0.114 |
| FSWH20样品2 | 77.15 | 0.06 | 20.32 | 0.4 | 0.03 | — | 0.002 | — | 0.183 | 0.007 | 0.212 |
| FSWH20样品3 | 78.95 | 0 | 20.7 | 0.45 | 0.03 | 0.002 | 0.006 | 0.006 | 0.31 | 0.002 | 0.348 |
| FSWH20样品4 | 79.8 | 0.1 | 20.76 | 0.49 | 0.02 | 0.004 | 0.006 | 0.004 | 0.273 | 0.005 | 0.332 |
| FSWH20样品5 | 77.38 | 0.07 | 19.56 | 0.23 | 0.01 | 0.005 | 0.009 | 0.002 | 0.083 | 0.003 | 0.144 |
| FSWH20样品6 | 77.1 | 0.02 | 19.5 | 0.19 | 0 | 0.006 | 0.006 | 0.008 | 0.167 | 0.008 | 0.228 |
| FSWH20样品7 | 77.66 | 0.09 | 20.09 | 0.48 | 0 | 0.004 | 0.007 | 0.009 | 0.153 | 0.01 | 0.205 |
| FSWH20样品8 | 77.97 | 0.03 | 19.87 | 0.2 | 0.03 | 0.004 | 0.009 | 0.004 | 0.06 | 0.006 | 0.112 |
| FSWH20样品9 | 79.62 | 0.1 | 20.3 | 0.05 | 0.03 | 0.001 | 0.003 | 0.006 | 0.323 | 0.002 | 0.369 |
| FSWH20样品10 | 79.17 | 0.08 | 19.16 | 0.06 | 0.02 | 0.002 | 0.007 | 0.002 | 0.063 | 0.001 | 0.102 |
| FSWH30样品1 | 69.6 | 0.06 | 30.2 | 0.03 | 0.03 | — | 0.001 | 0.004 | 0.177 | 0.008 | 0.219 |
| FSWH30样品2 | 68.76 | 0.04 | 29.26 | 0.1 | 0.03 | 0.008 | — | 0.001 | 0.197 | 0.009 | 0.242 |
| FSWH30样品3 | 69.9 | 0.03 | 29.43 | 0.04 | 0.01 | 0.002 | 0.005 | 0.005 | 0.043 | 0.003 | 0.082 |
| FSWH30样品4 | 69.69 | 0.07 | 29.5 | 0.23 | 0 | 0.005 | 0.01 | 0.009 | 0.297 | 0.009 | 0.359 |
| FSWH30样品5 | 71.18 | 0.07 | 29.08 | 0.11 | 0.03 | 0.005 | 0.009 | 0.002 | 0.063 | 0.004 | 0.12 |
| FSWH30样品6 | 71.03 | 0.05 | 29.59 | 0.13 | 0.02 | 0.008 | 0.002 | — | 0.33 | 0.009 | 0.381 |
| FSWH30样品7 | 68.53 | 0.04 | 29.06 | 0.44 | 0.01 | 0.003 | 0.008 | 0.003 | 0.14 | 0.006 | 0.195 |
| FSWH30样品8 | 70.57 | 0.01 | 30.28 | 0.3 | 0.02 | 0.007 | 0.01 | 0.004 | 0.143 | 0.003 | 0.191 |
| FSWH30样品9 | 70.78 | 0.02 | 29.26 | 0.22 | 0.02 | 0.005 | 0.009 | 0.008 | 0.057 | 0.007 | 0.114 |
| FSWH30样品10 | 69.76 | 0.05 | 30.34 | 0.38 | 0.02 | 0.002 | — | 0.004 | 0.023 | 0.008 | 0.07 |
| 备注：其中Cd，Hg，六价Cr未检出。 | | | | | | | | | |  |  |

依据表2数据所示，规定其化学成分见表3。

表3 化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 化学成分(质量分数)/% | | | | | | | | | | | | | |
| 主元素 | | 杂质不大于 | | | | | | | | | | | |
|  | Cu | Zn | Fe | Ni | P | S | C | 0 | Pb | Cd | Hg | Cr+6 | 硝酸不溶物 | 总和 |
| FSWH10 | 89-91 | 9-11 | 0.1 | 0.5 | 0.01 | 0.1 | 0.01 | 0.3 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 1 |
| FSWH20 | 78-91 | 19-21 |
| FSWH30 | 68.5-71.5 | 29-31 |

**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)》、《[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)》、《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 铜锌合金粉检测结果统计

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品名称及编号 | 粒度组成(%) | | | | | 松装密度(g/cm³) | 流动性(s/50g) |
| 规格 | ≥150μm | 150μm～75μm | 75μm～45μm | ＜45μm |
| FSWH10样品1 | 150μm | 1.2 | 22.9 | 33.9 | 42 | 2.38 | 32.6 |
| FSWH10样品2 | 150μm | 0.8 | 25.5 | 36.3 | 37.4 | 2.47 | 31.1 |
| FSWH10样品3 | 150μm | 1.3 | 24.3 | 33.1 | 41.3 | 3.11 | 31.5 |
| FSWH10样品4 | 150μm | 1.1 | 26.1 | 32.5 | 40.3 | 3.21 | 32 |
| FSWH10样品5 | 150μm | 1.2 | 21.9 | 33.4 | 43.5 | 2.98 | 30.8 |
| FSWH10样品6 | 150μm | 1.9 | 22 | 37.1 | 39 | 2.89 | 30.2 |
| FSWH10样品7 | 150μm | 0.9 | 27.6 | 36.2 | 35.3 | 2.96 | 30.2 |
| FSWH10样品8 | 150μm | 1.5 | 28.1 | 34.5 | 35.9 | 3.12 | 31.1 |
| FSWH10样品9 | 150μm | 1.5 | 27.1 | 31.6 | 39.8 | 3.24 | 29.8 |
| FSWH10样品10 | 150μm | 1.7 | 26.1 | 37.2 | 35 | 2.75 | 35.6 |
| FSWH10样品11 | 75μm | - | 1.6 | 28.3 | 70.1 | 2.87 | 35.2 |
| FSWH10样品12 | 75μm | - | 2.1 | 26.1 | 71.8 | 3.06 | 36.8 |
| FSWH10样品13 | 75μm | - | 1.8 | 29.4 | 68.8 | 3.05 | 37.7 |
| FSWH10样品14 | 75μm | - | 1.6 | 22.1 | 76.3 | 3.15 | 39.6 |
| FSWH10样品15 | 75μm | - | 2.3 | 16.6 | 81.1 | 3.22 | 37.8 |
| FSWH10样品16 | 75μm | - | 1.5 | 19.2 | 79.3 | 3.14 | 38.1 |
| FSWH10样品17 | 75μm | - | 1.1 | 29.2 | 69.7 | 2.96 | 33.9 |
| FSWH10样品18 | 75μm | - | 2 | 17.7 | 80.3 | 3.07 | 42.1 |
| FSWH10样品19 | 75μm | - | 1.5 | 15.9 | 82.6 | 3.15 | 41.8 |
| FSWH10样品20 | 75μm | - | 1.9 | 22.2 | 75.9 | 2.97 | 38.3 |
| FSWH10样品21 | 45μm | - | - | 1.5 | 98.5 | 3.15 | - |
| FSWH10样品22 | 45μm | - | - | 1.1 | 98.9 | 3.27 | - |
| FSWH10样品23 | 45μm | - | - | 0.9 | 99.1 | 3.08 | - |
| FSWH10样品24 | 45μm | - | - | 2.1 | 97.9 | 3.21 | - |
| FSWH10样品25 | 45μm | - | - | 2.4 | 97.6 | 3.22 | - |
| FSWH10样品26 | 45μm | - | - | 1.8 | 98.2 | 3.17 | - |
| FSWH10样品27 | 45μm | - | - | 1.5 | 98.5 | 3.65 | - |
| FSWH10样品28 | 45μm | - | - | 2.4 | 97.6 | 3.49 | - |
| FSWH10样品29 | 45μm | - | - | 1.3 | 98.7 | 3.19 | - |
| FSWH10样品30 | 45μm | - | - | 1.7 | 98.3 | 3.27 | - |
| FSWH20样品1 | 150μm | 0.9 | 26.1 | 34.2 | 38.8 | 2.32 | 36.1 |
| FSWH20样品2 | 150μm | 1.1 | 22.1 | 35.5 | 41.3 | 2.65 | 32.3 |
| FSWH20样品3 | 150μm | 1.2 | 28.3 | 36.1 | 34.4 | 2.99 | 37.8 |
| FSWH20样品4 | 150μm | 0.5 | 21.4 | 34.7 | 43.4 | 2.97 | 39.4 |
| FSWH20样品5 | 150μm | 1.6 | 25.5 | 32.9 | 40 | 3.26 | 34.5 |
| FSWH20样品6 | 150μm | 1.9 | 22.6 | 37.2 | 38.3 | 3.12 | 33.4 |
| FSWH20样品7 | 150μm | 2 | 27 | 34.9 | 36.1 | 3.06 | 34.2 |
| FSWH20样品8 | 150μm | 1.5 | 27.1 | 33.7 | 37.7 | 3.15 | 31.5 |
| FSWH20样品9 | 150μm | 1.7 | 22.1 | 38.1 | 38.1 | 3.17 | 36.9 |
| FSWH20样品10 | 150μm | 1.4 | 26.9 | 37.7 | 34 | 2.85 | 34.8 |
| FSWH20样品11 | 75μm | - | 1.1 | 22.1 | 76.8 | 2.92 | 40.6 |
| FSWH20样品12 | 75μm | - | 2.3 | 23.1 | 74.6 | 3.26 | 41.2 |
| FSWH20样品13 | 75μm | - | 0.9 | 28.4 | 68.8 | 3.15 | 39.8 |
| FSWH20样品14 | 75μm | - | 1.2 | 26.1 | 76.3 | 3.09 | 36.9 |
| FSWH20样品15 | 75μm | - | 1.3 | 27.1 | 77.3 | 2.67 | 41.5 |
| FSWH20样品16 | 75μm | - | 1.5 | 25.5 | 78.3 | 3.17 | 39.9 |
| FSWH20样品17 | 75μm | - | 1.6 | 27.1 | 79.3 | 2.87 | 42.1 |
| FSWH20样品18 | 75μm | - | 2.1 | 26.3 | 80.3 | 3.21 | 36.8 |
| FSWH20样品19 | 75μm | - | 2.4 | 26.5 | 81.3 | 3.07 | 39.1 |
| FSWH20样品20 | 75μm | - | 1.9 | 27.1 | 82.3 | 3.11 | 35.7 |
| FSWH20样品21 | 45μm | - | - | 1.3 | 98.7 | 3.33 | - |
| FSWH20样品22 | 45μm | - | - | 2.1 | 97.9 | 3.26 | - |
| FSWH20样品23 | 45μm | - | - | 1.5 | 98.5 | 3.18 | - |
| FSWH20样品24 | 45μm | - | - | 1.7 | 98.3 | 3.24 | - |
| FSWH20样品25 | 45μm | - | - | 0.9 | 99.1 | 3.16 | - |
| FSWH20样品26 | 45μm | - | - | 2.4 | 97.6 | 3.2 | - |
| FSWH20样品27 | 45μm | - | - | 1.8 | 98.2 | 3.17 | - |
| FSWH20样品28 | 45μm | - | - | 2.4 | 97.6 | 3.09 | - |
| FSWH20样品29 | 45μm | - | - | 1.3 | 98.7 | 3.26 | - |
| FSWH20样品30 | 45μm | - | - | 1.1 | 98.9 | 2.56 | - |
| FSWH30样品1 | 150μm | 1.1 | 25.6 | 33.9 | 39.4 | 2.59 | 32.6 |
| FSWH30样品2 | 150μm | 0.9 | 23.2 | 36.3 | 39.6 | 2.41 | 31.1 |
| FSWH30样品3 | 150μm | 0.4 | 24.1 | 36.8 | 38.7 | 2.96 | 31.5 |
| FSWH30样品4 | 150μm | 1.2 | 22.1 | 35.2 | 41.5 | 3.07 | 30.1 |
| FSWH30样品5 | 150μm | 1.7 | 22.3 | 37.2 | 38.8 | 2.77 | 32.1 |
| FSWH30样品6 | 150μm | 2.1 | 27.6 | 35.9 | 34.4 | 2.89 | 33.2 |
| FSWH30样品7 | 150μm | 2.3 | 25.1 | 34.1 | 38.5 | 3.06 | 34.1 |
| FSWH30样品8 | 150μm | 1.9 | 23.9 | 37.9 | 36.3 | 3.16 | 32.6 |
| FSWH30样品9 | 150μm | 1.6 | 22.8 | 36.9 | 38.7 | 3.22 | 34.8 |
| FSWH30样品10 | 150μm | 1.4 | 24 | 31.7 | 42.9 | 2.91 | 36.7 |
| FSWH30样品11 | 75μm | - | 1.3 | 29.5 | 69.2 | 3.14 | 42.1 |
| FSWH30样品12 | 75μm | - | 2.1 | 25.4 | 72.5 | 3.02 | 41.5 |
| FSWH30样品13 | 75μm | - | 2.1 | 23.6 | 74.3 | 3.15 | 43.6 |
| FSWH30样品14 | 75μm | - | 1.6 | 27.1 | 71.3 | 3.16 | 41.2 |
| FSWH30样品15 | 75μm | - | 1.1 | 30.1 | 68.8 | 3.24 | 39.4 |
| FSWH30样品16 | 75μm | - | 1.9 | 24.5 | 73.6 | 3.08 | 37.5 |
| FSWH30样品17 | 75μm | - | 2.6 | 17.2 | 80.2 | 3.11 | 40 |
| FSWH30样品18 | 75μm | - | 2 | 29.9 | 68.1 | 3.32 | 39.6 |
| FSWH30样品19 | 75μm | - | 1.8 | 18.7 | 79.5 | 3.06 | 41.1 |
| FSWH30样品20 | 75μm | - | 0.9 | 25.2 | 73.9 | 3.11 | 40.2 |
| FSWH30样品21 | 45μm | - | - | 1.8 | 98.2 | 3.21 | - |
| FSWH30样品22 | 45μm | - | - | 2.1 | 97.9 | 3.26 | - |
| FSWH30样品23 | 45μm | - | - | 2.1 | 97.9 | 3.72 | - |
| FSWH30样品24 | 45μm | - | - | 2.6 | 97.4 | 3.34 | - |
| FSWH30样品25 | 45μm | - | - | 2.4 | 97.6 | 3.57 | - |
| FSWH30样品26 | 45μm | - | - | 2.8 | 97.2 | 3.21 | - |
| FSWH30样品27 | 45μm | - | - | 1.6 | 98.4 | 2.85 | - |
| FSWH30样品28 | 45μm | - | - | 0.9 | 99.1 | 3.11 | - |
| FSWH30样品29 | 45μm | - | - | 2.6 | 97.4 | 3.17 | - |
| FSWH30样品30 | 45μm | - | - | 1.4 | 98.6 | 3.25 | - |

表3 样品统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品名称 | 规格 | 统计 | 粒度组成(%) | | | | 松装密度(g/cm³) | 流动性(s/50g) |
| ≥150μm(100目） | 150μm～75μm（100目~200目） | 75μm～45μm（200目~325目） | ＜45μm（325目） |
| FSWH10 | 150μm | 最大值 | 1.9 | 28.1 | 37.2 | 42 | 3.24 | 35.6 |
| 最小值 | 0.8 | 21.9 | 31.6 | 35 | 2.38 | 29.8 |
| 标准差 | 0.33 | 2.16 | 1.59 | 2.81 | 0.28 | 0.78 |
| 75μm | 最大值 | - | 2.3 | 29.4 | 82.6 | 3.22 | 42.1 |
| 最小值 | - | 1.1 | 15.9 | 68.8 | 2.87 | 33.9 |
| 标准差 | - | 0.33 | 5.01 | 4.91 | 0.10 | 2.45 |
| 45μm | 最大值 | - | — | 2.4 | 99.1 | 3.65 | - |
| 最小值 | - | — | 0.9 | 97.6 | 3.08 | - |
| 标准差 | - | — | 0.49 | 0.49 | 0.16 | - |
| FSWH20 | 150μm | 最大值 | 2 | 28.3 | 38.1 | 43.4 | 3.26 | 39.4 |
| 最小值 | 0.5 | 21.4 | 32.9 | 34 | 2.32 | 31.5 |
| 标准差 | 0.44 | 2.45 | 1.66 | 2.78 | 0.27 | 2.34 |
| 75μm | 最大值 | — | 2.4 | 28.4 | 82.3 | 3.26 | 42.1 |
| 最小值 | — | 0.9 | 22.1 | 68.8 | 2.67 | 35.7 |
| 标准差 | — | 0.50 | 1.83 | 3.68 | 0.17 | 2.09 |
| 45μm | 最大值 | — | — | 2.4 | 99.1 | 3.33 | — |
| 最小值 | — | — | 0.9 | 97.6 | 2.56 | — |
| 标准差 | — | — | 0.50 | 0.50 | 0.35 | — |
| FSWH30 | 150μm | 最大值 | 2.3 | 27.6 | 37.9 | 42.9 | 3.22 | 36.7 |
| 最小值 | 0.4 | 22.1 | 31.7 | 34.4 | 2.41 | 30.1 |
| 标准差 | 0.55 | 1.59 | 1.79 | 2.25 | 0.36 | 1.83 |
| 75μm | 最大值 | — | 2.6 | 30.1 | 80.2 | 3.32 | 43.6 |
| 最小值 | — | 0.9 | 17.2 | 68.1 | 3.02 | 37.5 |
| 标准差 | — | 0.49 | 4.21 | 3.95 | 0.08 | 1.59 |
| 45μm | 最大值 | — | — | 2.8 | 99.1 | 3.72 | — |
| 最小值 | — | — | 0.9 | 97.2 | 2.85 | — |
| 标准差 | — | — | 0.57 | 0.57 | 0.23 | — |

依据统计数据表2-3和图2-6，规定粉末粒度分布、松装密度、流动性见表4。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 规格 | 粒径组成（质量分数）/% | | | | 松装密度  g/cm3 | 流动性  s/50g |
| ≥150μm | 150μm～75μm | 75 μm～45 μm | ≤45μm |
| FSWH10 | 150μm | ≤3 | 20~30 | 30~40 | ≤55 | 2.0~3.5 | ≤ 40 |
| 75μm | — | ≤3 | 15~35 | ≥65 | 2.0~3.5 | ≤ 45 |
| 45μm | — | — | ≤3 | ≥97 | 2.4~3.8 | — |
| FSWH20 | 150μm | ≤3 | 20~30 | 30~40 | ≤55 | 2.0~3.5 | ≤ 40 |
| 75μm | — | ≤3 | 15~35 | ≥65 | 2.0~3.5 | ≤ 45 |
| 45μm | — | — | ≤3 | ≥97 | 2.4~3.8 | — |
| FSWH30 | 150μm | ≤3 | 20~30 | 30~40 | ≤55 | 2.0~3.5 | ≤ 40 |
| 74μm | — | ≤3 | 15~35 | ≥65 | 2.0~3.5 | ≤ 45 |
| 45μm | — | — | ≤3 | ≥97 | 2.4~3.8 | — |

表4 铜锌合金粉的物理性能

（2）欧盟为消除电机电子等产品中的六项物质：铅、汞、镉、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，见表8)，根据市场的需求和战略发展的需要，让产品顺利进入欧盟市场，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，RoHS测试数据见表5。

表5 铜锌合金粉杂质分析数据

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 产品名称 | 规格 | Pb（%） |
| FSWH10 | F4516010501 | 0.0179 |
| FSWH10 | F4516010601 | 0.019 |
| FSWH10 | F4517021202 | 0.0075 |
| FSWH10 | F7517021401 | 0.0273 |
| FSWH10 | F7517022502 | 0.0212 |
| FSWH10 | F7517022503 | 0.0081 |
| FSWH10 | F15017022701 | 0.0077 |
| FSWH10 | F15017022702 | 0.0241 |
| FSWH10 | F15017030102 | 0.0104 |
| FSWH10 | F15017030803 | 0.0027 |
| FSWH20 | F4516032703 | 0.0076 |
| FSWH20 | F4516032902 | 0.0018 |
| FSWH20 | F4516041402 | 0.0197 |
| FSWH20 | F7517051101 | 0.0284 |
| FSWH20 | F7517051102 | 0.0191 |
| FSWH20 | F7517052203 | 0.0163 |
| FSWH20 | F15017052903 | 0.0236 |
| FSWH20 | F15017060103 | 0.0266 |
| FSWH20 | F15017060501 | 0.0212 |
| FSWH20 | F15017071102 | 0.0282 |
| FSWH30 | F4516081202 | 0.0077 |
| FSWH30 | F4517082303 | 0.0106 |
| FSWH30 | F4517083001 | 0.0227 |
| FSWH30 | F7517090202 | 0.0059 |
| FSWH30 | F7517090601 | 0.012 |
| FSWH30 | F7517090802 | 0.0146 |
| FSWH30 | F15017103003 | 0.0165 |
| FSWH30 | F15017111201 | 0.0284 |
| FSWH30 | F15017112901 | 0.0153 |
| FSWH30 | F15017120402 | 0.003 |
| 备注：由于Cd、Hg、Cr6+的含量已低于分析仪器的检测限，故未作分析。 | | |

根据顾客多年的使用情况，形成了本标准60~150目、150目~200、200目~325目铜锌合金粉的各项理化指标的要求，如：化学成分、粒度、松密、流速、开孔率等，在多年的企业生产过程和用户使用过程中得到了验证，其部分产品的分析数据见表6。

表6 铜锌合金粉部分产品分析数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品名称 | 批号 | 规格 | 粒度组成 | | | | 松装密度(g/cm³) | 流动性(s/50g) |
| ≥150μm | 150μm～75μm | 75 μm～45 μm | ≤45μm |
| FSWH10 | F4516010501 | 45μm | - | - | 1.04 | 98.86 | 3.4 | 44 |
| FSWH10 | F4516010601 | 45μm | - | - | 2.8 | 97.1 | 3.22 | 44 |
| FSWH10 | F4517021202 | 45μm | - | - | 1.37 | 98.53 | 2.69 | 42 |
| FSWH10 | F7517021401 | 75μm | - | 0.18 | 28.8 | 71.01 | 2.75 | 41 |
| FSWH10 | F7517022502 | 75μm | - | 0.88 | 29.23 | 69.88 | 3.08 | 42 |
| FSWH10 | F7517022503 | 75μm | - | 2.71 | 33.51 | 63.77 | 2.6 | 43 |
| FSWH10 | F15017022701 | 150μm | 0.2 | 24.04 | 35.92 | 39.83 | 3.24 | 45 |
| FSWH10 | F15017022702 | 150μm | 1.56 | 27.98 | 33.57 | 36.88 | 3.11 | 45 |
| FSWH10 | F15017030102 | 150μm | 2.08 | 25.51 | 34.78 | 37.62 | 2.6 | 45 |
| FSWH10 | F15017030803 | 150μm | 1.67 | 22.92 | 34.27 | 41.13 | 3.18 | 44 |
| FSWH20 | F4516032703 | 45μm | - | - | 2.39 | 97.51 | 2.55 | 43 |
| FSWH20 | F4516032902 | 45μm | - | - | 1.17 | 98.73 | 2.86 | 43 |
| FSWH20 | F4516041402 | 45μm | - | - | 2.78 | 97.12 | 3.08 | 45 |
| FSWH20 | F7517051101 | 75μm | - | 1.52 | 23.66 | 74.81 | 3.1 | 43 |
| FSWH20 | F7517051102 | 75μm | - | 2.9 | 26.01 | 71.08 | 2.77 | 40 |
| FSWH20 | F7517052203 | 75μm | - | 1.89 | 30.19 | 67.91 | 3.46 | 41 |
| FSWH20 | F15017052903 | 150μm | 1.49 | 23.15 | 38.63 | 36.72 | 2.99 | 41 |
| FSWH20 | F15017060103 | 150μm | 2.5 | 25.45 | 38.05 | 33.99 | 3.03 | 41 |
| FSWH20 | F15017060501 | 150μm | 0.1 | 26.11 | 38.44 | 35.34 | 3.09 | 41 |
| FSWH20 | F15017071102 | 150μm | 0.86 | 27.78 | 38.1 | 33.25 | 2.77 | 44 |
| FSWH30 | F4516081202 | 45μm | - | - | 0.13 | 99.77 | 2.65 | 45 |
| FSWH30 | F4517082303 | 45μm | - | - | 1.11 | 98.79 | 2.97 | 42 |
| FSWH30 | F4517083001 | 45μm | - | - | 1.44 | 98.46 | 3.14 | 44 |
| FSWH30 | F7517090202 | 75μm | - | 1.23 | 34.19 | 64.57 | 3.12 | 44 |
| FSWH30 | F7517090601 | 75μm | - | 0.48 | 29.29 | 70.22 | 2.75 | 43 |
| FSWH30 | F7517090802 | 75μm | - | 1.8 | 21.53 | 76.66 | 2.85 | 44 |
| FSWH30 | F15017103003 | 150μm | 3 | 26.97 | 38.65 | 31.37 | 2.66 | 43 |
| FSWH30 | F15017111201 | 150μm | 1.16 | 25.54 | 37.95 | 35.34 | 2.88 | 42 |
| FSWH30 | F15017112901 | 150μm | 0.38 | 22.73 | 39.83 | 37.05 | 2.98 | 44 |
| FSWH30 | F15017120402 | 150μm | 0.45 | 20.62 | 36.72 | 42.2 | 2.93 | 43 |

**5.3.4表面及外观质量**

铜锌合金粉应色泽均匀，产品无黑点且不能有外来夹杂物和粉块。

1. **标准水平分析**

本标准是新起草标准，是根据我国实际生产使用情况和结合国外欧盟ROSH标准指标制定的。

从各项技术指标分析看，本标准对铜锌合金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，促进铜行业的发展。本标准的整体内容达到国际先进水平。

1. **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**

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。本标准等效采用了RoHS指令。

RoHS指令表

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

1. **重大分歧意见的处理经过和依据**

无

1. **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

1. **贯彻标准的要求和措施建议**

本标准是以我国铜锌合金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。标准全面覆盖了铜锌合金粉产品的技术要求，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。

1. **废止现行有关标准的建议**

无

1. **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，将更好的规范我国铜锌合金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。