**《铜米粒》行业标准**

**（送审稿）编制说明**

一、工作简况

1.1任务来源

根据行业标准化管理委员会下达《2021年第四批推荐性国家标准计划》（国标委发[2021]41号）其中国家标准（项目编号20214656-T-610）《铜米粒》标准由佛山市华鸿铜管有限公司负责起草修订，完成年限为2025年。

1.2立项目的和意义

1. 标准修订的目的

铜被视为价值最高的重金属，抗腐蚀性强，抗菌性好，具有长使用寿命的永久材料，被广泛应用于日常生活、国民经济建设、国防建设和社会发展的各个环节中。我国是全球最大的铜生产国和消费国，随着经济的持续快速发展，对铜资源的需求将越来越大。但我国的铜矿资源相比于其他主产国而言储量非常有限，原生铜金属远远满足不了我国工业化进程的需要。因此，充分利用再生铜资源，对我国经济发展具有十分重要的意义。

铜米粒属于含铜量高的可回收精铜，该产品不用经过精炼就可以直接熔化铸造生产利用，实现回收金属直接利用的目的。降低铜回收利用过程的成本。同时由于铜米粒颗粒小的原因在生产电解铜箔等领域，铜米粒较阴极铜更有溶解过程优势。以电解铜箔为例：阴极铜作为原料，溶在硫酸溶液中，速度十分缓慢，而铜米粒和电解铜相比，因表面积数倍增加，溶解容易，反应速度快，可节电50%，从而降低成本，减少污染排放，是下游电子铜箔企业最优原料，得到生产厂家广泛使用。伴随电解铜箔产品技术要求提升，对铜米粒的技术要求也同步提升，因此为了满足市场和产品技术要求特对该标准进行相应的修订。

铜米粒产品的生产与使用符合国家提倡的循环经济政策，是铜资源再生利用非常重要一环，铜米粒标准的修订有利于再生资源的利用，产品质量的提高，节能减排的实现，循环经济的发展。所以铜米粒标准的修订是完全可行的、必要的。

铜米粒原料来源广泛、种类多样、形态各异，可能混有夹杂物、附着物、污染物等，如果不进行分类选择等料直接入炉生产，则将对环境和产品品质造成极大的影响，可以说，对铜米粒分类粗放不仅会造成资源环境的损失浪费，也会拖产业升级的后腿。为了能从源头杜绝生产过程中对环境的污染，提升原材料的产品品质是非常有必要到。

原《铜米粒》标准从制定到实施已经有十余年的历史，在实施过程对规范市场产品使用和发挥了重要作用，但应该看到在实施过程，由于标准起草阶段的局限性，在标准的实施过程当中发现存在一些不足和缺陷，为了更好的实施该项标准对标准进行修订是必要的。

2）标准制定的意义

发展铜循环利用有利于促进节能减排，降低单位能耗，减少碳排放。因此，本标准的制修订是对铜米粒原料实施有了更加精准的判别与检测，通过精细化、标准化操作，增强了铜米粒原料的稳定性，提高了铜米粒产品质量和工艺稳定性；为国内外贸易管理提供技术依据；促使原料分级分类使用，有利于环境保护和降低能耗，更好地服务于制造业和经济社会绿色发展。

考虑铜米粒在使用过程当中的应用场景及产品应用领域，结合国标《再生铜原料》标准的实施，对《铜米粒》标准的内容进行补充和完善，尤其是针对高端使用的铜米粒产品进行更加规范的技术要求和产品品质的要求。

1.3项目编制组成员及其所作工作

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：佛山市华鸿铜管有限公司总负责、市场和同行业信息收集、资料汇总及执笔；公司负责补充市场信息和标准数据的验证。各企业分工明确，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导电用型材等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。

1）编制单位的技术基础

佛山市华鸿铜管有限公司(以下简称“华鸿公司”)：佛山市华鸿铜管有限公司创建于1991年，是一家生产、销售高精度铜管材（内螺纹管、蚊香盘管、大盘管、直管等）和铜铝型材产品的大型民营企业，其产品广泛应用于电力、家电、电子、通讯、交通运输、建筑装饰、化工、机械等领域。

科学技术是第一生产力。华鸿公司十分重视人才队伍的建设，不断壮大专业人员队伍，以企业技术中心为创新平台和载体，与广东工业大学、广东中钰科技有限公司等开展产学研合作工作，制定多项科研开发、技术创新方面的管理制度，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，华鸿公司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，华鸿公司已形成一支由各类专业技术人员组成的力量比较雄厚的专业人才队伍，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，显著的提升了华鸿公司的核心竞争力，推动了华鸿公司的持续发展。

华鸿公司技术中心被认定为“广东省企业技术中心”，长期以来始终重视技术创新工作，与大连理工大学、昆明理工大学、中南大学等建立了产学研合作关系，以技术中心作为企业技术创新平台，在采用新工艺、新技术及开发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，华鸿公司在品牌建设、技术创新方面取得突出成绩。

近年来，华鸿公司作为主要起草单位有20项国家/行业标准制定/修订的起草工作。其中，《导电用铜棒》等16项标准已正式发布，其它标准研制工作正在按计划进行。由于华鸿公司在标准研制工作方面做出的突出贡献，获全国有色金属标准化委员会颁发的“技术标准化优秀奖”，同时获多项省、市、区标准化战略项目资助资金和奖励。华鸿公司是广东省乃至我国铜加工行业近年来开展标准化研制工作最活跃的企业之一，是铜加工行业标准研制工作的主要依托单位。

浙江天宁合金材料有限公司，位于金华市金东区江东工业园，其前身是金华华泰铜业有限公司，创建于2002年5月，2014年2月更名为“浙江天宁合金材料有限公司”。厂区占地面积15万平方米，建筑面积10万余平方米,年产值超10亿元。自创建以来，公司海纳百川，广进贤才，坚持技术进步和科技创新，结合自身特色，通过了ISO9001质量体系认证、ISO14001环境管理体系认证和OHSAS18001职业健康安全管理体系认证，建立了现代科学管理体系。是金华市重点企业，金东区十强企业。浙江天宁合金材料有限公司在稳健发展的同时,积极向高新技术领域拓展,与大专院校紧密联系，展开“产-学-研”合作，与西北大学联合成立了“西北大学-浙江天宁合金材料有限公司研究所”，并与中南大学、江西理工大学、浙江师范大学等高校保持良好的合作关系。拥有专业技术研发团队，新产品、新技术开发经验丰富，其中公司自主研发的“铜合金接触线”产品拥有完全知识产权，其性能达到目前铜合金接触线的领先水平。公司多个研发项目分别列入2017、2018、2021年度金华市科技计划重大项目和2017年金华市技术创新项目，多个研发产品被评为浙江省省级工业新产品，两个研发项目产品分别认定为2019年度和2020年度浙江省制造业首台（套）产品。公司2017年获得“国家高新技术企业”证书，2018年新认定为“浙江省级企业技术中心”，2020年认定为“浙江省级企业研究院”。公司先后取得国家专利26项，其中授权发明专利9项，授权实用新型17项，已发布了参与和主持制订的16项国家、行业和团体标准。

公司自成立以来一直为金华市人民政府授予市重点扶持企业。多年来一直被金华市人民政府评为金华市强优工业企业和市财政纳税大户诚信企业。销售税金年年居金东区首位，为社会和财政作出了一定的贡献。在今后的发展中将坚持“一流产品、一流质量、一流服务”的企业宗旨和“学习、创新、务实、诚信”的企业精神，坚持科学发展观，使企业早日发展成为中国有色金属铜加工业的知名企业，为国家和地方经济作出更多的贡献。

广东龙丰精密铜管有限公司，是国家级高新技术企业，于2003 年 12 月 22 日在珠海市金湾区注册设立，2005 年 5 月正式投产，目前拥有 5 条精密铜管生产线，年产能 12万吨，是金龙精密铜管集团旗下最大的全资子公司。

公司建有“广东省企业技术中心”“广东省精密铜管（龙丰）工程技术研究中心”“广东省精密铜管（高性能高精度铜及铜合金）院士工作站”“珠海市精密铜管工程技术开发中心”“珠海市市级重点企业技术中心”等研发机构；通过“质量、环境、职业健康和安全、能源”四标一体化及“两化融合”“知识产权”“合规”“ESG” 共八标管理体系认证；获得“国家级专精特新‘小巨人’企业”“国家绿色工厂”“国家知识产权优势企业”，以及“广东省制造业单项冠军企业-紫铜管材”“广东省专精特新中小企业”“广东省创新型企业”“广东省战略性新兴产业骨干企业”“广东省清洁生产企业”“广东省知识产权示范企业”“珠海市先进铜基新材料重点实验室”“珠海市知识产权优势企业”等资质认定。自主知识产权“一种内螺纹铜管成型旋压装置”荣获第二十届中国专利优秀奖。

龙丰公司集各种精密铜管材的研发、制造、销售、服务于一体，生产包括无缝内螺纹铜管、电缆用无缝铜管、导电用无缝铜管、高精度薄壁铜管、热管用铜及铜合金管、热交换器用无缝翅片管、铜及铜合金散热管、铜及铜合金毛细管、大散盘铜管、蚊香盘管、一体化波纹管、椭圆管等管材产品，产品主要应用于空调与制冷设备、5G 通信电子设备、通讯电缆、变配电、汽车、新能源、储能、装备制造、航空航天等行业，公司无缝铜管产品的升级也为空调产品的能效升级提供了重要保证。公司通过自主研发拥有铜管材加工领域核心专利 65 项，其中发明专利 8 项。公司近年来积极参与标准起草工作，已参与了多项国家和行业标准的制修订。

2）编制单位起草人所作工作

标准的主要起草人工作分工如下：

表1 标准编制组成员及职责

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 起草人姓名 | 职责及分工 |
| 1 | 曹玮超 | 负责标准整体方案确定、审核和技术指标审核和确定 |
| 2 | 蒋 杰 | 标准执笔人，负责标准编制过程中各方案得编制，负责各种文件的编制；负责指标的汇总计算及指标确定；负责标准协调管理； |
| 3 | 蒋洪赟 | 负责产品生产情况收集和产品相关检测数据整理汇总和分析 |
| 4 | 程叙毅 | 负责产品调研及数据的收集整理 |
| 5 | 汪雄风 | 负责产品市场调研和相关检测数据整理 |
| 6 | 卢锐培 | 负责产品生产情况收集和产品相关检测数据整理汇总和分析 |
| 7 |  | 负责产品检测数据整理和验证 |
| 8 |  | 负责产品检测数据整理和验证 |

1.4主要工作过程

1.4.1标准起草阶段

由于铜米粒颗粒小的原因在生产电解铜箔等领域，铜米粒较阴极铜更有溶解过程优势。以电解铜箔为例：阴极铜作为原料，溶在硫酸溶液中，速度十分缓慢，而铜米粒和电解铜相比，因表面积数倍增加，溶解容易，反应速度快，可节电50%，从而降低成本，减少污染排放，是下游电子铜箔企业最优原料，得到生产厂家广泛使用。经过标准编制组及有关人员的共同讨论和研究，并通过对国内外现状及发展趋势的分析，结合国内的实际情况，在YS/T757-2011《铜米粒》的基础上，参考最新欧盟EN 12861:2018《铜及铜合金-废料》，编制小组于2024年3月起草完成了该标准《讨论稿》。

2024年4月由全国有色金属标准化技术委员会主持在湖南长沙标准工作会议上进行了该标准的第一次工作会。与会专家对标准的《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。2023年5月，编制小组根据工作会议要求，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1稿》。2023年5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，并对各项内容进行修订完善对比5月30日修改完善了形成了标准《预审稿》。2024年6月由全国有色金属标准化技术委员会主持在北京市召开该标准预审会，对该标准《预审稿》初稿进行了充分讨论，编制组根据会议意见，对标准进行修改和完善，形成了标准《征求意见稿2稿》及《征求意见稿2稿编制说明》。

1.4.2征求意见阶段

2024年7月-10月，编制组将《征求意见稿2稿》及《征求意见稿2稿编制说明》再次发往相关单位，进一步征求意见，发送《征求意见稿》的单位数：21个，回函的单位数：21个，提出修改意见有7个单位。编制组根据回函意见情况，对标准进行修改和完善，形成了标准《送审稿》及《送审稿编制说明》。

1.4.3 审查阶段

1.4.3.1技术专家审查

2025年3月4日至6日在安徽省合肥市，

1.4.3.2委员审查

1.4.4报批阶段

1. 编制原则

2.1本文件《铜米粒》标准修订所遵循的基本原则和编制依据：

1）本文件在修订过程中注重标准修订与技术创新、试验验证、产业推进、应用推广相结合；本着先进性、科学性、合理性和可操作性以及标准目标性、统一性、协调性、适用性、一致性和规范性的原则来进行本标准的修订工作；

2）本标准的修订过程中统一考虑国内市场的供需情况，补充、优化各等级的高品质铜原料等级牌号和预处理方式。明确铜米粒原料是经过有效分选和预处理产品，且具有可以直接生产利用的特征；

3）本标准的制定尽量采用国际国外先进标准（如：欧盟EN12861:2018《铜及铜合金回收料》），与国际接轨；

4）本标准在起草过程中完全按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写规则》的要求编写；

5）在修订本标准主要技术指标时，综合考虑生产企业和上下游用户的利益，以及便于相关部门等第三方的检验判别，从而寻求最大的经济、社会效益，充分体现标准在技术上的先进性和合理性。

2.2本文件《铜米粒》标准修订的主要内容：

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 757-2011《铜米粒》。本文件与YS/T 757-2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

1. 引用标准：

——增加了下列引用标准：

GB/T 5121 （所有部分）铜及铜合金化学分析方法

GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 38471 再生铜原料

YS/T 482 铜及铜合金分析方法 火花放电原子发射光谱法

YS/T 483 铜及铜合金分析方法 X射线荧光光谱法（波长色散型）

（见第2章）

——删除了下列引用标准：

GB/T 5121.1 铜及铜合金化学分析方法 第1部分：铜量的测定

GB/T 13587 铜及铜合金废料

GB 16487.9 进口可用作原料的固体废物环境保护控制标准—废电线电缆

（见2011年版的第2章）

术语和定义:

1. ——增加了“铜米粒”、“样品”、“夹杂物”、“水分”、“铜回收率”、“化学成分试样”术语和定义（见第3章）
2. 类别、名称、代号（见第4章）

——增加了代号（见第4章）

三、确定标准主要内容的依据

3.1 标准名称及适用范围

本标准的立项名称为：“铜米粒”，英文名称“铜米粒” 在标准征求意见的过程中未提出其他建议，仍确定为此项标准的名称。

3.2 标准引用文件

原标准为2011制定并颁布，经过十年的发展，铜产品相关标准体系发生一定的变化，根据已经颁布的标准内容并结合原标准在实施过程的应用情况，对标准的引用文件内容进行一定的修订，具体修订内容见表1：引用文件修订内容对照一览表。

表1 引用文件修订内容对照一览表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 原文件内容 | 修订后文件内容 | 文件修订说明 |
| GB/T 5121.1 铜及铜合金化学分析方法 第1部分：铜量的测定 | 补充完善 | 对产品化学成分有新的要求，不仅仅对铜含量进行检测，同时对其他元素进行检测，对标准内容进行新增 |
| 无 | GB/T 5121（所有部分）铜及铜合金化学分析方法 | 不仅仅对铜含量进行检测，同时对其他元素进行检测，对标准内容进行新增 |
| 无 | GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分 | 标准文本需要应用到该标准内容，因此新增该标准内容。 |
| GB/T 13587 铜及铜合金废料 | 无 | 原标准内容进行修订，已经不在适用文件要求 |
| GB 16487.9 | 无 | 原材料来源发生变化，该标准已经不在适用本文件内容 |
| 无 | GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定 | 修订后内容产品品质提高，需要使用到该标准内容 |
| 无 | GB/T 38471 再生铜原料 | 铜米粒原材料使用该标准内容，因此引用该标准 |
| 无 | YS/T 482 铜及铜合金分析方法 火花放电原子发射光谱法 | 该检测方法在近10年应用的非常广泛对产品成分检测带来非常大的帮助和便利，因此引用该标准。 |
| 无 | YS/T 483 铜及铜合金分析方法 X射线荧光光谱法（波长色散型） | 该检测方法在近10年应用的非常广泛对产品成分检测带来非常大的帮助和便利，因此引用该标准。 |

3.3术语和定义：

——增加了“铜米粒”、“样品”、“夹杂物”、“水分”、“铜回收率”、“化学成分试样”术语和定（见第3章）

新增术语以及补充相关术语的定义和要求如下：

3.3.1铜米粒 recycling materials for Copper Particles

用废旧电线电缆加工而成的铜颗粒产品。

3.3.2 样品representative sample

从整批铜米粒中抽取，并能充分代表铜米粒属性特征的一定量实物。

3.3.3 夹杂物 foreign material

在生产和运输过程中混入铜米粒中的非金属物质。

3.3.4水分water

在100℃至110℃的温度下经过适当的加热处理，可从产品中挥发出的水分。

3.3.5 铜金属回收率 Copper recovery rate

单位重量的铜米粒，经加热熔化、冷却凝固后，所得铸块质量占原样品质量的比值，以质量分数表示。

3.3.6 化学成分试样 chemical composition sample

在铜米粒来料中熔融后制取的，用于检测铜含量及其他成分元素含量的试样。

3.4分类

铜米粒的来源为电线电缆经拆解破碎后获得，产品分类是对铜米粒产品的牌号、代号和规格的规定，同时规定了产品标记方法。相关情况分别说明如下：将铜米粒分为三类：具体内容如下表2：

（1）T1铜米粒：由洁净、无涂层、无镀层、表面无氧化的米粒状含铜量达到T1牌号纯铜产品组成。

（2）T1.5铜米粒:由洁净、无涂层、无镀层、表面无氧化的米粒状含铜量达到T1.5牌号纯铜产品组成。

（3）T2铜米粒：由洁净、无涂层、无镀层、表面无氧化的米粒状含铜量达到T2牌号纯铜产品组成。

由于铜米粒的来源比较广泛，为了规范产品来源，同时有利于产品使用，体现本标准的价值和目的，特明确铜米粒的牌号要求，这个有别于铜原材料标准的铜米粒。

表2：铜米粒的分类

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 牌号 | 代号 | 尺寸（mm） |
| T1铜米粒 | T1 | T10900 | 直径、厚度、长度0.35～5.00 |
| T1.5铜米粒 | T1.5 | T10950 |
| T2铜米粒 | T2 | T11090 |

3.5技术要求

3.5.1原料要求

铜米粒原材料应符合GB/T 38471相关要求。

说明：基于铜米粒的来源废旧电线电缆，为了便于生产企业质量管控，同时保证产品品质，对原材料产品品质进行管控并提出要求。

3.5.2化学成分

铜米粒的化学成分应符合GB/T 5231所对应牌号的化学成分。

说明：高端铜米粒产品为了保证产品品质，产品化学成分必须达到相关技术要求。

3.5.3外观质量

铜米粒表面无氧化变色现象，超出本文件要求内容，由供需双方协商确定。

说明：为了保证产品品质，产品表面无氧化。

3.5.4夹杂物

铜米粒当中不能够包含任何夹杂物，超出本文件要求内容，由供需双方协商确定。

3.5.5水分

铜米粒中应不包含任何水分及液态物质。超出本文件要求内容，由供需双方协商确定。

3.5.6铜回收率

铜米粒的铜回收率应不小于99.98%。超出本文件要求内容，由供需双方协商确定。

四、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情况

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。

五、标准中如涉及专利，应有明确的知识产权说明

无

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无

七、标准作为强制性或推荐性国家（或行业）标准的建议

本标准建议作为推荐性行业标准

八、贯彻标准的要求和措施建议

本标准是以我国铜米粒的实际使用现状为基础，结合国内、外订货合同及技术标准要求，同时参照EN12861-2018。标准全面覆盖了高端铜米粒的一般要求，建议相关生产及使用单位组织专项标准宣贯会进行系统学习。本标准发布后，各企业应积极宣传和贯彻，并按照新标准进行组织生产，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

建议废止原标准：

1. 其它应予说明的事项

无

铜米粒标准编制组

2025/2/14