**《锡球（粒）》行业标准**

**编制说明**

**（预审稿）**

云南锡业股份有限公司

**2024年6月**

**《锡球（粒）》行业标准修订编制说明**

**一 工作简况**

**1.1 任务来源**

根据工业和信息化部办公厅《关于印发2023年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函[2023]18号）的要求，行业标准《锡球》（项目编号2023-0249T-YS）的修订任务，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会，标准负责起草单位为由云南锡业股份有限公司、云南锡业新材料有限公司、广西华锡有色金属股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司，项目截止日期为2024年10月。

**1.2标准项目所涉及的产品或方法概况和立项目的**

**1.2.1 标准制定的必要性**

锡球（粒）产品应用于有机合成、化工生产、合金制造，以及电子行业中多组集成电路的装配等，对推动先进装备制造业发展发挥着积极作用，符合我国大力推广绿色金属产业政策，拓展锡金属的应用领域，对推动锡金属在其他领域的应用起到了很好的示范和带动作用，对推动我国锡金属加工业的结构调整和产业升级具有重要意义。

**1.2.2适用范围**

本文件适用于以锡锭为原料，经机械加工或铸造生产得到的，应用于电子元器件表面和引脚镀锡、有机合成、化工生产、合金制造等的锡球产品及经熔滴或机械加工制作的，应用于马口铁的不溶性阳极镀锡、电镀、食品包装、助熔剂等的锡粒产品。

**1.2.3可行性**

一是从企业产业化水平及技术储备与技术水平来看：公司拥有世界最长、最完整的锡产业链，拥有企业技术中心、认可实验室，质量保证体系齐全，技术专业人才实力雄厚，具备起草本国家标准的资格和基础条件。二是从锡深加工产品的市场规模及客户需求来看，公司具有规模最大、规格最全的生产线及生产能力。

**1.3 项目编制组成员及其所作工作**

本项目的编制组由云南锡业股份有限公司、云南锡业新材料有限公司、广西华锡有色金属股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司等单位组成。

**1.3.1编制单位的技术基础**

起草单位云南锡业股份有限公司于1998年11月由云南锡业公司作为主要发起人设立，于2000年2月21日获准在深圳证券交易所上市挂牌交易，是国内锡行业唯一的上市公司。公司注册地在云南省昆明市高新技术产业开发区，总部设在云南省红河州个旧市，产业分布在云南省昆明市、红河州、文山州和湖南郴州等地，公司拥有世界最长、最完整的锡产业链，是我国最大的锡生产、加工、出口基地，拥有国家认定企业技术中心、国家认可实验室，科技创新实力雄厚，成果丰硕。也形成集金属矿勘探、采掘、选冶和锡及其他有色金属深加工纵向一体化的产业格局，代表着世界锡工业的领先水平。经过十多年的发展，公司由单一的生产锡金属产品发展到了锡金属加工、锡化工以及多种金属冶炼加工的大型冶炼企业，生产规模、产品种类和资产规模不断扩大，现有年产8万吨锡、10万吨铜、10万吨锌（锌精矿含锌）、2.4万吨锡化工产品、2.9万吨锡材产品的生产能力。主要产品有锡锭、铅锭、铟锭、银锭、铋锭、阴极铜、锡铅焊料及无铅焊料，锡材、锡基合金、有机锡及无机锡化工产品等14个系列660多个品种。云锡高度重视标准化建设，2000年以来先后主持或参与制、修订了122个国家标准，36个行业标准27个标准达到国际先进水平，87个标准达到国内先进水平，有多个标准填补了国内空白。5个标准分别获中国有色金属工业科学技术二等奖、三等奖。曾被国家标准化管理委员会指定承担锡及锡合金工作组秘书处工作。

公司技术力量雄厚、质量保证体系齐全、检测设备和仪器齐全，有从事锡金属挤压型材的整套成熟工艺，生产经验丰富，产品质量稳定，完全具备主编起草本行业标准的资格、基础和条件。在本标准的编制过程中，组织完成锡粒产品的化学成分、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存、质量证明书（合同或订货单）的内容及适用范围的确定。

参与单位云南锡业新材料有限公司，地处云南省昆明市国家经济技术开发区信息产业基地。主要从事焊锡材料、锡阳极材料、合金材料的研究、开发和产业化，是云锡深加工产品和技术产业化转化的实施基地，是目前国内最大的锡材加工基地。通过自主开发、引进消化吸收和持续创新，拥有超声雾化、高速离心雾化、高速镀锡、水平连铸、自动浇铸、连续铸挤、挤压、连续轧制等先进的工艺技术，现已形成焊锡膏、丝、条、异形材、粒、球、粉、轴承合金等8类技术成熟、规模化生产的28条主要产品生产线，可生产500多个规格品种的产品，具备年产40000吨锡材产品的加工能力。公司致力于锡材深加工新产品、新技术、新工艺研究与创新，通过了高新技术企业、云南省企业技术中心认定，建有“云南省电子锡焊料制备先进技术与应用工程研究中心”及“昆明市软钎焊料工程技术研究中心”，拥有直读光谱仪、原子吸收光谱仪、激光粒度分析仪、氧含量分析仪、粘度测试仪、离子色谱仪、电位滴定仪、分光光度计、差示量热分析仪、恒温恒湿箱、可焊性测试仪、万能材料试验机、金相显微镜等先进测试分析仪器，具有较强的产品开发、分析、检验和控制能力。现拥有30余项专利，参与多项国家标准、行业标准的起草制定工作。

参与单位广西华锡有色金属股份有限公司是中国锡冶炼及深加工的重要企业。华锡拥有得天独厚的矿产资源，已探明和控制的锡、锌、锑、铅、铟、银等矿石量达1.2亿吨，综合金属量超过450万吨；其中铟储量居世界前茅，锡、锌、锑名列全国前茅，同时含镓、银、镉、铋等多种可综合回收利用的金属元素，矿山所在地丹池矿带的资源潜在价值4000多亿元。目前已形成矿石采选260万吨/年，冶炼精锡2万吨/年，铅锭6万吨/年，锌锭6万吨/年，铟锭80吨/年，硫酸12万吨/年的生产能力。“金海”牌系列产品远销欧、亚、美三大洲的几十个国家和地区，在国际享有很高商誉。1992年华锡成为中国同类企业中首家在英国伦敦金属交易所注册的企业；1996年在全国锡冶炼行业中第一家通过国家ISO9002质量体系认证；铅锭、高铅锑锭，锡铅焊料、锡基铸造轴承合金等产品荣获省部级优质产品称号。单位主持和参与了多项国家、行业标准的制修订工作。

**1.3.2 主要工作成员所负责的工作情况**

本标准主要起草人及其工作职责见表1。

表1 主要起草人及其工作职责

|  |  |
| --- | --- |
| 起草人 | 工作职责 |

**1.4 主要工作过程**

**1.4.1 预研和立项阶段**

**1.4.2 调研和起草阶段**

**1.4.3 征求意见阶段**

**1.4.4 审查阶段**

**1.4.5 报批阶段**

**二 标准编制原则**

本标准起草单位自接受起草任务后，成立了本系列标准编制工作组负责收集生产统计、检验数据、市场需求及客户要求等信息。初步确定了《锡球（粒）》标准起草所遵循的基本原则和编制依据：

1. 以满足国内外锡球（含锡粒）实际生产和使用的需要为原则，提高标准的适用性。
2. 以与实际结合为原则，提高标准的合理性和可操作性。
3. 根据技术发展水平及测试数据确定技术指标取值范围；
4. 完全按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定编写。

**三 标准修订主要内容的确认依据**

3.1 标准整合调整内容

结合国家对标准整合的要求，考虑到锡球、锡粒虽然生产工艺差异较大，但其最终用途基本相同，都广泛应用于镀锡制品、助熔剂、有机合成、化工生产、合金制造，还用于测定砷、磷酸盐的试剂、还原剂等，其化学成分要求也相近，所以本次修订将YS/T 1222-2018《锡球》、YS/T 1221-2018《锡粒》两项标准进行整合；

3.2化学成分

3.2.1部分指标的调整内容，见表1。

1. 化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌 号 | | | Sn99.90 | | Sn99.95 | | Sn99.99 |
| 级别 | | | A | AA | A | AA | A |
| 化学成分  (质量分数)/% | Sn不小于 | | 99.90 | 99.90 | 99.95 | 99.95 | 99.99 |
| 杂质  不大于 | As | 0.0080 | 0.0080 | 0.0030 | 0.0030 | 0.0005 |
| 拟定 | 0.0060 | 0.0060 | 0.0025 | 0.0025 | 同上 |
| Fe | 0.0070 | 0.0070 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0020 |
| Cu | 0.0080 | 0.0080 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0005 |
| 拟定 | 0.0070 | 0.0070 | 0.0035 | 0.0035 | 0.0005 |
| Pb | 0.0320 | 0.0100 | 0.0200 | 0.0100 | 0.0035 |
| 拟定 | 0.0250 | 同上 | 同上 | 同上 | 同上 |
| Bi | 0.0150 | 0.0150 | 0.0060 | 0.0060 | 0.0025 |
| 拟定 | 0.0200 | 0.0200 | 同上 | 同上 | 同上 |
| Sb | 0.0200 | 0.0200 | 0.0140 | 0.0140 | 0.0015 |
| Cd | 0.0008 | 0.0008 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0003 |
| Zn | 0.0010 | 0.0010 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0003 |
| Al | 0.0010 | 0.0010 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0005 |
| S | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0003 |
| 拟定 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | 0.0010 | --- |
| Ag | 0.0050 | 0.0050 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 |
| 拟定 | 同上 | 同上 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| Ni+Co | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0006 |
| 总和 | 0.1000 | 0.1000 | 0.0500 | 0.0500 | 0.0100 |

3.2.2化学成分修订内容

Sn99.90A牌号中的Pb含量由≤0.032%修改为≤0.025%；

Sn99.90A、Sn99.90AA牌号中的As含量由≤0.0080%修改为≤0.0060%；

Sn99.95A、Sn99.95AA牌号中的As含量由≤0.0030%修改为≤0.0025%；

Sn99.90A、Sn99.90AA牌号中的Bi含量由≤0.015%修改为≤0.020%；

Sn99.90A、Sn99.90AA牌号中的Cu含量由≤0.0080%修改为≤0.0070%；

Sn99.95A、Sn99.95AA牌号中的Cu含量由≤0.0040%修改为≤0.0035%；

Sn99.90A、Sn99.90AA、Sn99.95A和Sn99.95AA牌号中的S含量由≤0.0005%修改为≤0.0010%；Sn99.99A牌号中的S含量由≤0.0001%修改为不做限制；

Sn99.95A、Sn99.95AA和Sn99.99A牌号中的Ag含量由≤0.0001%修改为≤0.0005%。

3.2.3 化学成分部分指标的调整依据：

1. 对下游的影响程度来看：

锡球（粒）产品主要应用于钢铁电镀及电路板镀锡，少量应用于化学分析用，收集整理相关下游执行标准的管控要求如下：

表2 电镀层对锡的要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 原料来源 | 名称 | 标准号 | 牌号 | 化学成分% | | | | 用途 |
| Bi | S | Pb | Ag |
| 1 | 锡球（粒） | 金属覆盖层 锡电镀技术规范和试验方法 | GB/T 12599-2002 | -- | 无要求 | 无要求 | ≤0.2% | 无要求 | 电镀 |
| 2 | 锡球（粒） | 冷轧电镀锡钢板及钢带 | GB/T2520-2017 | - | 无要求 | 无要求 | ≤0.01% | 无要求 | 电镀 |

GB/T12599-2002《金属覆盖层 锡电镀技术规范和试验方法》中电镀层对锡的管控要求仅有Pb的要求为≤0.2%，本次修订将Sn99.90A、Sn99.90AA牌号中的Bi含量由≤0.015%修改为≤0.020%；Sn99.90A、Sn99.90AA、Sn99.95A和Sn99.95AA牌号中的S含量由≤0.0005%修改为≤0.0010%；Sn99.99A牌号中的S含量由≤0.0001%修改为不做限制；Sn99.95A、Sn99.95AA和Sn99.99A牌号中的Ag含量由≤0.0001%修改为≤0.0005%，都低于客户端的管控要求，由此来看对钢铁电镀用户不会带来不可预知的风险。

表3 电路板镀锡对成分的要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 原料来源 | 名称 | 标准号 | 牌号 | 化学成分% | | | | 用途 |
| Bi | S | Pb | Ag |
| 1 | 锡球（粒） | 刚性印制板的性能及鉴定标准 | IPC6012 | --- | ≤0.10% | --- | ≤0.07% | ≤0.10% | 镀层 |

从电路板镀锡相关标准来看，如IPC6012《刚性印制板的性能及鉴定标准》中电镀层对锡的管控要求中Bi的要求为≤0.1%，Ag≤0.10%，对S无要求，本次对Bi、S、Ag含量的修订对客户端几乎无影响。

本次修订也结合下游客户管控难点，结合有害物质的管控要求，后端客户尤其关注Pb、As等危害性较大的元素，在其应用过程中存在镀液或锡液中富集难以管控的风险，在本次修订标准过程中，也同时考虑对原来Pb含量较高的Sn99.90A、Sn99.95A两个牌号产品的Pb进行了加严，Sn99.90A牌号中的Pb含量由≤0.032%修改为≤0.025%, 针对Sn99.90、Sn99.95两个级别的产品As含量也进行了加严，Sn99.90A、Sn99.90AA牌号中的As含量由≤0.0080%修改为≤0.0060%；Sn99.95A、Sn99.95AA牌号中的As含量由≤0.0030%修改为≤0.0025%；

同时针对电路板镀锡客户为确保后端产品可靠性有对Cu元素进行管控的需求，也对三个级别五个牌号产品Cu元素含量进行加严，将Sn99.90A、Sn99.90AA牌号中的Cu含量由≤0.0080%加严为≤0.0070%；Sn99.95A、Sn99.95AA牌号中的Cu含量由≤0.0040%加严为≤0.0035%，以提升产品质量，满足市场需求。

综上所述，此次修订的锡球标准对五个牌号的铅、铋、银、硫元素作出的部分调整，按照锡球产品对下游的影响程度来看，不会带来不可预知的风险。

1. 原料影响

生产锡粒、锡球产品的原料为符合GB/T728标准的锡锭，由于GB/T728-2020《锡锭》标准修订并发布，其中Sb、Bi、Ag、S等元素范围有调整，作为锡粒、锡球产品的原料来源，分析其影响程度，以下游客户要求来看，锡球（粒）的主要应用领域为电镀阳极原料。电镀阳极行业普遍要求铋含量≤0.05%、对银含量无要求、硫含量≤0.005%、铅含量≤0.35%；而修订后的GB/T728-2020《锡锭》中要求铋含量≤0.0200%；银含量≤0.0050%；硫含量≤0.0010%；铅含量≤0.0250%；相关GB/T728-2020锡锭指标对终端产品电镀阳极原料无影响。所以此次修订将锡粒、锡球产品中的Sb、Bi、Ag、S元素限量要求调整与GB/T 728-2020《锡锭》标准一致。

3.3.3 随行文件的修改

**四** 标准中涉及到的专利

本标准不涉及相关专利。

**五 预期达到的社会、经济、环境效益**

**六 采用国际标准和国外先进标准的情况**

1. 查询ISO国际标准、EN欧洲标准、EC欧盟法规、ANSI 美国国家标准、CSA加拿大标准协会、NF法国标准、DIN德国标准、GOST俄罗斯国家标准、JSA日本标准、AS澳大利亚标准等国外先进标准化组织发布的锡球有关标准，均未查询到相关标准信息和资料。
2. 国内相似标准。电子行业协会组织起草的SJ/T 11584-2016《锡球规范》，适用于半导体封装和表面贴装用的锡球。与本标准的生产工艺、使用方向、检测方法、质量要求等完全不同,与本标准不重复。
3. BS EN 10205-2016《冷缩锡粒产品黑钢板》，标准使用对象为镀锡钢板材；
4. 经查询，国外没有相关标准的信息，标准修订发布后可满足国际贸易需要，标准水平达到国内先进。

**七** 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性国家标准的协调配套情况

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

**八 重大分歧意见的处理经过和依据**

无重大分歧。

**九 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议**

建议作为推荐性行业标准。

**十 贯彻标准的要求和措施建议**

本标准反映了锡球（含锡粒）的使用要求，因此可积极向厂家及国内外用户采用本标准。建议发布6个月后实施。同时，标准要与时俱进，实施后要定期进行复审，必要时启动修订程序。

**十一 废止现行有关标准的建议**

本标准实施的同时，废止YS/T 1222-2018《锡球》、YS/T 1221-2018《锡粒》。

**十二 其他予以说明的事项**

无。

云南锡业股份有限公司

2024年6月