镍铬合金蒸发料—编制说明（审定稿）

一、工作简况

1.1任务来源

本标准项目中：计划批准文件名称、文号及项目编号、项目名称、计划完成年限、项目名称更改（原则上不允许更改）说明、编制组成员（单位）等相关情况，项目编制组单位变化情况。

根据全国有色金属标准化技术委员会“关于召开国家标准《铅锭》修订解读会议暨《再生铅及铅”（有色标委[2020]47号）及相关会议纪要的文件精神，《镍铬合金蒸发料》由有研亿金新材料有限公司起草。项目计划编号（2022-0105T-YS），完成年限2024年。行业标准《镍铬合金蒸发料》主要起草单位由：有研亿金新材料有限公司、北京翠铂林有色金属技术开发中心。

1.2立项目的和意义

近年来，镍铬合金蒸发料作为一种重要的半导体电子器件制造用材料等方面得到广泛的应用。随着我国集成电路产业的快速发展，此种蒸发镀膜材料的消耗量逐年增加，市场广阔。目前我国已有多家企业可提供该类产品，但由于未对镍铬合金蒸发料制定相应的标准，也未检索到相应的国际标准或国外先进标准，市场上的镍铬蒸发料质量、规格多样，验收规则也千差万别，因此需要建立我国钯蒸发料的行业标准，可促进现有产品质量的提高，确保产品生产、检验和验收的规范及统一。目前美国材料协会标准、日本电子协会标准、欧盟标准中均没有镍铬蒸发料的相关标准，因此镍铬蒸发料产品国家标准的制定对该产品技术水平的不断提高将起到一定的推动作用。

1.3主要参加单位和工作成员所作的工作

标准主编单位有研亿金新材料有限公司（简称有研亿金），隶属于北京有色金属研究总院。有研亿金拥有30多年专业从事稀有和贵金属材料研究、开发和生产经验，获得并积累了一大批国家和部级科研成果，培养造就了大批科研、生产人才。有研亿金在半导体封装材料领域具有国内领先的优势，多年来从事贵金属焊料、电接触材料研发、生产，具备一大批对金属材料制备加工技术具有较坚实理论基础和丰富实践经验的专家和技术人员，具备材料加工、检验全流程生产能力。有研亿金历年承担国家军工配套项目和军工新产品试制项目近百项，获部级奖56项，国家专利38项，国家科技进步奖3项，国家发明奖9项，全国科学大会奖2项，国家科技进步奖特等奖子项奖1项。有研亿金新材料有限公司在编制过程中积极主动收集国内外相关资料，对镍铬合金蒸发料的使用情况、客户要求、制备技术等方面做了详细的评估。根据各单位实际使用情况和要求进行标准的编写。

本标准主要起草人及工作职责见表1。

表1主要起草人及工作职责

|  |  |
| --- | --- |
| 起草人 | 工作职责 |
| 侯智超、宋瑶、王鹏、李凯丽、高岩 | 负责标准的工作指导、标准的编写、客户调研、修改及组织协调 |
| 何金江、吕保国、李海滨、朱洪磊 | 负责对标准的调研及标准方法文本规范化编写提出修改意见 |

1.4 主要工作过程

【指的是从项目开始预研，直至完成标准报批稿期间的所有工作，应体现出编制工作组的工作量和征求意见的充分程度。以下条款固定，不应随意更改】【不同阶段未到的可以先空着，条款保留。】

1.4.1预研阶段

2021年2月，有研亿金新材料有限公司接到标准制定任务后，针对镍铬合金蒸发料查阅和检索了国内外有关技术标准和资料，国内没有相关产品的标准，国内外包括美国材料协会标准、日本电子协会标准、欧盟标准中均没有镍铬合金蒸发料的相关标准。有研亿金牵头成立了标准编制小组，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：有研亿金新材料有限公司总负责、市场和同行业信息收集、资料汇总及执笔；翠铂林有色金属技术有限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，共同完成标准的制订工作。

1.4.2标准立项

2022年5月，有研亿金新材料有限公司向全体委员会议提交了《镍铬合金蒸发料》标准项目建议书、标准草案及标准立项说明等材料，全体委员会议论证结论为统一行业标准立项。由秘书处组织委员网上投票，投票通过后转报国标委，并挂网向社会公开征求意见。

2023年3月，国家标准化管理委员会下达了制定《镍铬合金蒸发料》企业标准的任务，计划号为2022-0105T-YS，项目周期为24个月，完成年限为2024年4月。技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

1.4.3起草阶段

2022年6月-2022年7月，查阅和检索了国内外有关技术标准和资料，包括GB/T 26016-2010高纯镍、GBT 28908-2012高纯金属铬、有研亿金等企业标准等；镍铬合金蒸发料使用客户中电十三所、无锡好达电子等技术要求。汇总各家的标准及意见，作为建立本技术标准的技术依据。

2022年8月-2022年10月，对镍铬合金蒸发料的国内外生产和使用状况进行了相关资料的收集和调研，对技术资料进行了对比分析。

2022年11月-2022年12月通过镍铬合金蒸发料试验方法等技术资料的总结分析，经过多次研究论证，形成了《镍铬合金蒸发料》的行业标准《讨论稿》及《编制说明》。

1.4.4征求意见阶段

2022年11月-2023年5月将《讨论稿》及《编制说明》以及《征求意见稿》发送中电科集团55所、中电科集团13所、武汉敏芯半导体股份有限公司、合肥彩虹蓝光科技有限公司、中芯国际等7家单位，其中用户单位6家，科研单位1家。

2023年5月-2023年8月完成送审稿的编制工作，并根据编制组意见，对标准进行修改和完善，形成了标准《送审稿》及《编制说明》。

1.4.5审查阶段

2023年8月-2024年3月完成审定稿的编制工作，并根据编制组意见，对标准进行修改和完善，形成了标准《审定稿》及《编制说明》。

1.4.6报批阶段

二、编制原则

本标准起草单位自接受起草任务后，本标准编制组收集了国内外客户要求、国内厂家实际生产水平等信息，初步确定了《镍铬合金蒸发料》标准研究的预期目标为规范该类产品成分、尺寸规格、包装等基本要求，统一市场上流通产品的质量。

起草所遵循的基本原则和编制依据：

1）查阅相关标准和国内外客户的相关技术要求；

2）根据国内外镍铬合金蒸发料用户、制造商及原料供应商具体情况，力求做到标准的合理性与实用性；

3）广泛适用，操作可行的原则；

4）有利于创新发展与国际接轨的原则。

本标准完全按按照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》及《有色金属加工产品国家标准、行业标准编写示例》规定的格式进行编制，以范围——规范性引用文件——术语和定义——要求——试验方法——检验规则——标志、包装、运输、贮存——订货单（或合同）内容的顺序进行编制，内容完整全面。

三、标准主要技术内容的确定依据及主要试验和验证情况分析

3.1范围

本标准规定了镍铬合金蒸发料的分类和标记、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输存贮、订货单内容。

本文件适用于半导体行业用的镍铬合金蒸发料。

3.2规范性引用文件

本标准针对客户对半导体行业用的镍铬合金蒸发料要求编写。要求包括：产品分类、牌号、化学成分、几何尺寸、外观质量等方面。引用了推荐性国家标准1项: GB/T 28908-2012 高纯金属铬；推荐性行业标准2项：GB/T 2828. 1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划、GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4分类和标记

产品分类是对半导体行业用镍铬合金蒸发料的牌号、规格、状态应符合的规定。同时规定了产品标记办法。统计了行业内相关生产企业镍铬合金蒸发料片体、柱体的纯度、尺寸及误差控制情况及部分使用客户对镍铬合金蒸发料片体、柱体的采购需求，统计结果如表2所示

表2 供需方产品情况统计

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厂家/使用方 | 纯度 | 直径 | 直径公差 | 长度 | 长度误差 | 宽度 | 宽度误差 | 厚度 | 厚度公差 |
| 有研亿金 | NiCr10-99. 95NiCr10-99. 99NiCr20-99. 95NiCr20-99. 99 | 2.0～8.0 | ±0.20 | 5.0-10.0 | ±0.50 | 5.0～10.0 | ±0.5 | 0.1～1.0 | ±0.05 |
| ＞1.0～2.0 | ±0.10 |
| ＞2.0～5.0 | ±0.20 |
| 湖南A厂家 | NiCr10-99. 99NiCr20-99. 99 | 3.0～6.0 | ±0.20 | 3.0～6 | ±0.50 | - | - | - | - |
| 湖北B厂家 | NiCr10-99. 95NiCr20-99. 95 |  |  | 3.0～10.0 | ±0.50 | 3.0～10.0 | ±0.5 | 1.0～2.0 | ±0.10 |

现对产品分类和标记相关情况进行如下说明：

（1）牌号：目前市面上的镍铬合金蒸发料依据形状、厚度、长度、宽度、直径不同，分为片状、柱状，本文件中所涉及产品包含片、柱材两种。通过表2中预研结果显示，国内目前在镍铬合金蒸发料片体、柱体的实际生产应用中，合金牌号绝大多数采用NiCr20-纯度为命名规范，在本文件中将镍铬合金蒸发料命名为NiCr10-99. 95、NiCr10-99. 99、NiCr20-99. 95、NiCr20-99. 99。考虑到镍铬合金蒸发料作为蒸发材料，无需做退火处理，因此将产品的供货状态规定为加工态。

（2）规格：根据目前市场供需现状的预研，确定本标准产品的规格范围为：直径2.0～8.0mm,厚度0.1～5.0mm，宽度5.0～10.0mm,片状长度5.0～10.0mm,柱状长度3.0～10.0mm。最终确定的产品分类情况如表3所示。

（3）产品标记方法：按照GB/T 1.1-2020的规定，产品标记按产品名称、文件编号、牌号、状态、规格的顺序表示。最终产品标记情况如示例1、2。

表3 规格要求

 单位为毫米

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 牌 号 | 状 态 | 形 状 | 规 格（mm） |
| 直 径 | 厚 度 | 宽 度 | 长 度 |
| NiCr10-99.95 | 加工态 | 片状 | — | 0.1～5.0 | 5.0～10.0 | 5.0～20.0 |
| 柱状 | 2.0～8.0 | — | — | 3.0～10.0 |
| NiCr10-99.99 | 加工态 | 片状 | — | 0.1～5.0 | 5.0～10.0 | 5.0～20.0 |
| 柱状 | 2.0～8.0 | — | — | 3.0～10.0 |
| NiCr20-99.95 | 加工态 | 片状 | — | 0.1～5.0 | 5.0～10.0 | 5.0～20.0 |
| 柱状 | 2.0～8.0 | — | — | 3.0～10.0 |
| NiCr20-99.99 | 加工态 | 片状 | — | 0.1～5.0 | 5.0～10.0 | 5.0～20.0 |
| 柱状 | 2.0～8.0 | — | — | 3.0～10.0 |

镍铬合金蒸发料产品标记按产品名称、文件编号、牌号、状态、规格、状态的顺序表示。标记示例如下：

产品标记按产品名称、文件编号、牌号、规格的顺序表示。

示例1：

|  |
| --- |
| 用NiCr10-99.95牌号制造的、厚度为1.0mm、宽度为5.0mm、长度为5.0mm的片状产品，标记为：片 YS/T-XXXX-IC-NiCr10-99. 95，1×5×5 |

示例2：

|  |
| --- |
| 用NiCr10-99.99牌号制造的、直径为3.0mm、长度为3.0mm的柱状产品，标记为：柱 YS/T-XXXX-IC-NiCr10-99. 99，φ3×3 |

## 5 技术要求

### 5.1化学成分

在半导体行业用镍铬合金蒸发料标准制定过程中，调研了国内外镍铬合金蒸发料客户、制造商基本要求，参照现有镍、铬原料标准，对一些存在危害的杂质元素含量给出了明确控制要求见表4，这些杂质元素主要包括金属杂质元素Al、Fe、Mg、Mn、Si、Ti、V、Zr等。为保证数据对制定标准的代表性和可靠性，统计各纯度镍铬合金蒸发料最近50组元素数据，统计结果如下表5-8所示。根据统计结果，按照标准设定值评估，数据覆盖率达到98%以上，符合产品标准制定的要求。

表4 镍铬蒸发料化学成分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 主要成分/%（质量分数）a | 杂质含量/10-4（质量分数），不大于 |
| Ni | Cr | Al | Fe | Mg | Mn | Si | Ti | V | Zr | 杂质总量b |
| NiCr10-99.95 | 余量 | 9.5-10.5 | 100 | 100 | 50 | 50 | 100 | 30 | 200 | 30 | 500 |
| NiCr10-99.99 | 余量 | 9.5-10.5 | 80 | 50 | 30 | 50 | 100 | 50 | 30 | 30 | 100 |
| NiCr20-99.95 | 余量 | 19.5-20.5 | 100 | 100 | 50 | 50 | 100 | 30 | 200 | 30 | 500 |
| NiCr20-99.99 | 余量 | 19.5-20.5 | 80 | 50 | 30 | 50 | 100 | 50 | 30 | 30 | 100 |
| 注：需方对某种特定杂质元素含量有要求的，由供需双方协商执行。 |
| a铂蒸发料的铂含量为100%减去表中所列杂质实测值之和的余量。b杂质总和为表中所列杂质实测值之和。 |

表5 NiCr10-99.95的50组数据统计

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | ≤20ppm | 20-50ppm（含50ppm） | 50-80ppm（含80ppm） | ＞100ppm | 数据覆盖率 |
| Al | 42（84%） | 8（16%） | 0（0%） | 1（2%） | 98% |
| Fe | 16（32%） | 30（60%） | 14（28%） | 0（0%） | 100% |
| Mg | 50（84%） | 0（0%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Mn | 50（56%） | 0（0%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Si | 8（16%） | 32（64%） | 10（20%） | 0（0%） | 100% |
| Ti | 50（4%） | 0（0%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| V | 50（10%） | 0（0%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Zr | 50（88%） | 0（0%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |

表6 NiCr20-99.95的50组数据统计

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | ≤20ppm | 20-50ppm（含50ppm） | 50-80ppm（含80ppm） | ＞100ppm | 数据覆盖率 |
| Al | 22（44%） | 28（56%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Fe | 0（0%） | 7（14%） | 43（86%） | 0（0%） | 100% |
| Mg | 1（2%） | 3（6%） | 46（92%） | 0（0%） | 100% |
| Mn | 3（6%） | 46（92%） | 1（2%） | 0（0%） | 100% |
| Si | 19（38%） | 31（62%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Ti | 1（2%） | 11（22%） | 38（76%） | 0（0%） | 100% |
| V | 16（32%） | 34（68%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Zr | 5（10%） | 45（90%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |

表7 NiCr10-99.99的50组数据统计

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | ≤20ppm | 20-50ppm（含50ppm） | 50-80ppm（含80ppm） | ＞80ppm | 数据覆盖率 |
| Al | 49（98%） | 1（2%） | 0（0%） | 0（0%） | 98% |
| Fe | 4（8%） | 43（86%） | 3（6%） | 0（0%） | 100% |
| Mg | 38（76%） | 12（24%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Mn | 0（0%） | 49（98%） | 0（0%） | 1（2%） | 98% |
| Si | 22（44%） | 28（56%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Ti | 0（0%） | 7（14%） | 43（86%） | 0（0%） | 100% |
| V | 1（2%） | 3（6%） | 46（92%） | 0（0%） | 100% |
| Zr | 3（6%） | 46（92%） | 0（0%） | 1（2%） | 98% |

表8 NiCr20-99.99的50组数据统计

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | ≤20ppm | 20-50ppm（含50ppm） | 50-80ppm（含80ppm） | ＞80ppm | 数据覆盖率 |
| Al | 40（80%） | 10（20%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Fe | 0（0%） | 50（100%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Mg | 42（84%） | 8（16%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Mn | 28（56%） | 22（44%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Si | 40（80%） | 10（20%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Ti | 2（4%） | 48（96%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| V | 5（10%） | 45（90%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |
| Zr | 44（88%） | 6（12%） | 0（0%） | 0（0%） | 100% |

根据上述统计结果显示，按照标准设定值评估，数据覆盖率达到98%以上，符合产品标准制定的要求。该成分范围内产品可满足集成电路封装使用。该标准内容达到国内一般水平。

### 5.2外形尺寸及其允许偏差

根据用户实际应用场景需求，统计了客户常用规格及尺寸误差要求，见下：

厚度及其允许偏差

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 厚度 | 厚度允许偏差a |
| 0.1-1.0 | ±0.05 |
| ＞1.0-2.0 | ±0.10 |
| ＞2.0-5.0 | ±0.20 |

宽度及其允许偏差

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 宽度 | 宽度允许偏差a |
| 5.0-10.0 | ±0.50 |

长度及其允许偏差

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 长度 | 长度允许偏差a |
| 3.0-10.0 | ±0.50 |

直径及其允许偏差

单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 直径 | 长度允许偏差a |
| 2.0-8.0 | ±0.20 |

当客户有新的要求时，双方须进行协商确认后，方可生产，镍铬合金蒸发料的几何尺寸测量需选取合适工具，一般为游标卡尺或螺旋测微计，按厚度、宽度范围选择合适精度测试工具。

5.3外观质量

产品表面应光亮、洁净、边角完整、无夹杂和裂纹等缺陷，应清洁、无油污和锈蚀，无颗粒附加物和其他沾污，产品端面或表面允许有轻微的冲、剪、裁等痕迹。

## 6. 试验方法

6.1 化学成分

产品化学成分的分析方法按YS/T 1012的规定进行。

6.2外形尺寸及其允许偏差

外形尺寸应用相应精度的测量工具进行测量，直径测量应在两端1mm处分别测量3次，厚度测量应在边缘1mm处测量3次。

6.3外观质量

外观质量用目视检查，如发现异常现象，用10倍放大镜鉴别。

## 7. 检验规则

7.1检查和验收

7.1.1 产品由供方或第三方进行检验，产品质量应符合本文件及订货单的规定。

7.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于表面质量或外形尺寸及化学成分的异议，应在收到产品之日起30日内提出。如需仲裁，应由供需双方在需方共同取样或协商确定。

7.2组批

产品应成批提交验收，每批应由同一炉次、牌号、状态、形状和规格的产品组成。

7.3检验项目

产品出厂前应进行化学成分、外形尺寸及其允许偏差、外观质量检验的检验。

7.4 取样和制样

产品的取样应符合表7规定，取样方法按GB/T 2828.1规定进行。

表9 取样

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 取样规定 |
| 化学成分 | 供方每炉次产品任取两粒；需方每批取样，任取一瓶，任取两粒。 |
| 外形尺寸及其允许偏差 | 按GB/T 2828.1取 S-1,AQL=1.2抽取样品 |
| 外观质量 | 按GB/T 2828.1取 S-1,AQL=1.2抽取样品 |

7.5检验结果的判定

7.5.1 检验结果的数值按照GB/T8170的规定进行修约，并采用修约值比较法判定。

7.5.2 化学成分不合格时，则判该批产品不合格。

7.5.3 外形尺寸及其允许偏差不合格时，按件判不合格。每批中不合格件数超出接收质量限时判整批不合格。

7.5.4 外观质量不合格时，按件判不合格。每批中不合格件数超出接收质量限时判整批不合格。

四、标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。

1. 预期达到的社会效益等情况
2. 项目的必要性阐述

目前国内镍铬合金蒸发料产品标准体系覆盖并不完全，对镍铬合金蒸发料产品未进行深入、系统的研究，尽管目前市场上有多家企业可提供该类产品，但由于未对镍铬合金蒸发料制定相应的标准，也未检索到相应的国际标准或国外先进标准。不同地区、企业生产标准不一，市场上的镍铬合金蒸发料质量、规格多样，验收规则也千差万别，产品的质量无统一的评判依据，技术成熟度指标等级缺乏统一标准，严重制约了国内外用户对产品制造商的产品实力、技术成熟度的评判。因此需要建立我国镍铬合金蒸发料统一的行业标准，完善我国蒸发料标准体系，促进现有产品质量的提高，确保产品生产、检验和验收的规范及统一。

项目的可行性阐述

高纯镍铬合金材料由于具有优良的导电性、传热性等，成为高端电子器件中的核心关键原材料，在集成电路、太阳能电池等方面有广泛的应用。目前国内很多企业及科研院所都有大量的需求，市场年需求量预计11吨，如中电科集团55所、中电科集团13所、武汉敏芯半导体股份有限公司、合肥彩虹蓝光科技有限公司、中芯国际等大型半导体行业厂家都在广泛使用，使用产品主要供应商为国内厂商如有研亿金、江丰电子，在制备技术和制备水平均可满足国内需求。有研亿金是国内众多知名半导体企业的材料供应商，所供应的高纯镍铬合金材料广泛被客户应用，可生产不同纯度、不同尺寸的箔材产品，长期以来供货产品质量稳定，获得用户认可。因此有研亿金新材料有限公司提出建立相关产品统一的标准规范的需求，以此确保不同生产厂家、不同批次产品质量统一，降低潜在风险。

1. 标准的先进性、创新性、标准实施后预期产生的经济效益和社会效益

本标准的实施，有助于丰富现有半导体用蒸发料标准体系，对促进镍铬合金蒸发料产品质量提升，满足高端半导体、电子器件领域基础材料的需求，促进半导体产业健康发展和规范半导体器件关键原材料市场秩序具有重大意义。

1. 采用国际标准和国外先进标准的情况

美国材料协会标准、日本电子协会标准、欧盟标准中均没有镍铬合金蒸发料的相关标准，也未检索到任何国外关于镍铬合金蒸发料的标准。因此镍铬合金蒸发料产品标准的制定对该产品技术水平的不断提高起到一定作用。

1. 与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准属于专业基础标准，没有现行的法律、法规、规章制度等对其要求，本领域没有强制性标准，且与其他标准无矛盾与不协调之处。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

暂无。

九、作为强制性或推荐性国家标准的建议

本标准建议作为推荐性行业标准发布。

十、贯彻标准的要求和措施建议

——组织措施

——技术措施

——过度办法【现在一般情况下，没有缓冲期了，发布即实施】

十一、废止现行有关标准的建议

无。

十二、其他主要内容的解释和其他需要说明的事项。

无。

 《镍铬合金蒸发料》编制组

 2024年02月26日【审定稿形成之日】