烧结钴片

**编制说明**

**（送审稿）**

**格林美股份有限公司**

**2023年12月**

# 行业标准《烧结钴片》

# 编制说明（送审稿）

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2022年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》（工信厅科函〔2022〕312号）文件要求，行业标准《烧结钴片》（YS/T 721-2009）修订项目由全国有色金属标准化技术委员会归口，计划编号2022-1732T-YS，项目周期为18个月，完成年限为2024年。

编制组单位有格林美股份有限公司、格林美（江苏）钴业股份有限公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、兰州金川新材料科技股份有限公司等。

1.2 立项目的和意义

近年来，伴随着新能源电池的迅速发展，钴金属作为新能源电池重要的战略性原料之一，钴在电池部门消费量增长率最高。据国内有关报道讲，钴在蓄电池行业、[金刚石工具](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=10486720&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)行业和催化剂行业的应用也将进一步扩大，从而对金属钴的需求呈上升趋势。此外全球碳排放政策法规一定程度上促使新能源汽车产业链迎来高速发展的历史机遇，钴金属作为其上游材料的重要组成部分之一，世界上各个钴生产国所提供资源的重要性正日益增加。

钴的物理、化学性质决定了它是生产[耐热合金](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=6897413&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)、硬质合金、防腐合金、磁性合金和各种钴盐的重要原料。[钴基合金](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=7831446&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)或含钴合金钢用作燃[汽轮机](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=527960&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)的叶片、叶轮、导管、[喷气发动机](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=513111&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)、[火箭发动机](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=1408050&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)、导弹的部件和化工设备中各种高负荷的耐热部件以及原子能工业的重要金属材料纯钴常用于制造[X射线管](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=508959&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)阴极和一些特殊制品，钴几乎都用于制造合金，热强合金，硬质合金、焊接合金，以及磁性材料和催化剂。同时，金属钴作为一种非常重要的工业原料，它是在以熔炼方式制造钴产品过程中使用的唯一的钴添加剂。钴作为粉末冶金中的粘结剂能保证硬质合金有一定的韧性。磁性合金是现代化电子和机电工业中不可缺少的材料，用来制造声、光、电和磁等器材的各种元件。钴也是永久磁性合金的重要组成部分。在化学工业中，钴除用于高温合金和防腐合金外，还用于[有色玻璃](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=33856079&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)、颜料、珐琅及催化剂、[干燥剂](https://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=646951&ss_c=ssc.citiao.link" \t "https://baike.sogou.com/_blank)等。随着现代化进程的不断深入，熔炼法生产的钴产品，如磁性材料中的钐钴合金、镍钴合金，由稀土元素、钴和镍元素组成的储氢合金以及各种钴合金钢等材料越来越广泛地得到应用；钴片还是一种用途很广的催化剂触媒。由此，金属钴片的需求量也越来越大。

现有技术中生产金属钴片的方法是电解法。通常是以镍电解钴渣或黄铁矿烧渣等作原料制成粗钴阳极，经溶解阳极电解法在阴极获得电解钴，或者以上述原料制成精制氯化钴溶液，经不溶阳极电解法钴电沉积在阴极上获得电解钴。然后将电解钴从阴极上刮下形成钴片。电解法制钴片虽然可以获得纯度很高的钴片，但是，电解法能耗非常高，同时，电解工艺对环境的污染也相当严重。这种高能耗、重污染的生产工艺与友好环境、节约能源的现代化工业生产要求是背道而驰的。随着近几年钴研发水平和生产制造水平的不断进步和提高，烧结钴片产品指标标准也在不断提高和改善，目前现行的YS/T 721-2009《烧结钴片》标准已经不能完全适用现有产品的实际应用要求，所以有必要对现行的YS/T 721-2009《烧结钴片》标准进行修订。

1.3 主要参加单位和工作成员及其所做的工作

1.3.1 承担单位情况

（1）格林美股份有限公司

2001年，格林美（GEM）基于绿色生态制造的理想而设立，并在国内率先提出“资源有限、循环无限”的绿色低碳产业理念，积极倡导通过开采城市矿山的商业模式来“消除污染、再造资源”，推进循环型社会的发展。公司于2010年1月22日登陆深圳证券交易所（股票代码：002340.SZ），年营收额193.01亿元，位居2023中国制造业企业500强中名列第371位、2023《财富》中国上市公司500强中名列第425位、2023中国民营企业500强中名列第484位、2023中国制造业民营企业500强中名列315位、中国民营创新100强中名列第11位、中国企业专利500强中名列第159位。

20年来，公司坚守“城市矿山+新能源材料”的产业战略，通过建立资源循环模式和清洁能源材料模式来践行推进碳达峰碳中和目标。公司从攻克废旧电池回收技术开始，再到攻克电子废弃物绿色处理技术、报废汽车整体资源化回收技术以及动力电池材料的三元“核”技术等世界技术难题，突破性解决了中国在废旧电池、电子废弃物与报废汽车等典型废弃资源绿色处理与循环利用的关键技术难点，构建了新能源全生命周期价值链、钨资源循环再生价值链、电子废弃物循环再生价值链等资源循环模式和新能源循环模式，成为践行绿色低碳发展的世界先进企业代表。在中国十一省和直辖市建成16个废物循环与新能源材料园区，布局全球绿色产业版图，回收处理废旧动力电池、电子废弃物、报废汽车与镍钴锂钨战略资源，制造新能源材料高技术绿色产品，不仅与国家发展战略同频共振，而且完全契合“碳达峰碳中和”主频道，展示了极大的市场空间与广阔的产业前景。

公司的主营业务归属新能源行业与废弃资源综合利用行业。在废弃资源综合利用业领域，公司回收处理废旧动力电池、电子废弃物、报废汽车、废塑料与镍钴锂钨战略资源，主要再制造镍钴钨资源、超细钴镍钨粉末材料与改性塑料，是世界领先的废物再生企业和中国循环经济领军企业；在新能源领域，公司制造动力电池用三元前驱体和三元正极材料以及3C数码电池用四氧化三钴材料，是世界新能源供应链的头部企业。

公司在废物循环与新能源材料制造领域突破关键技术，累计申请专利2868项、制修订标准387项，取得一批国家级重大科技成果，两次获得国家科技进步二等奖、十多次获得省部级科技进步一等奖，拥有国家工程技术研究中心和国家企业技术中心双国家级创新平台，创新人才1,050余名，是国家技术创新示范企业、国家知识产权示范企业。公司被国家部委先后授予国家循环经济试点企业、国家循环经济教育示范基地、国家“城市矿产”示范基地、国家绿色工厂、全国中小学生环境教育社会实践基地、国家生态环境科普基地、国家环境设施城市污水与垃圾处理设施向公众开放单位等绿色荣誉称号。公司先后斩获2018年达沃斯“全球循环经济奖”、2020年“保尔森可持续发展绿色创新奖”、2021年中国十佳环境设施开放单位，被胡润研究院首次发布的《2022胡润中国民营企业可持续发展百强榜》列为第七名，并入选福布斯“2022中国可持续发展工业企业”TOP50。公司进入了世界循环经济的领袖级企业平台，让中国循环经济水平走向世界，为构建中国循环型社会和绿色低碳产业模式做出了积极贡献，成为中国循环型社会发展和中国绿色发展理念的杰出实践者代表。

（2）格林美（江苏）钴业股份有限公司

格林美（江苏）钴业股份有限公司是我国金属钴行业龙头企业，成立于2003年12月，成立18年来专业从事金属钴产品绿色制造与循环利用。打造了金属钴全生命周期产业链和钴资源利用的绿色低碳循环制造模式。公司是国家级绿色工厂、国家高新技术企业、国家知识产权优势企业、江苏省专精特新小巨人企业、江苏省互联网标杆工厂、江苏省两化融合试点企业，获得2个省级示范智能车间。

公司主导产品四氧化三钴被评为江苏省专精特新产品，专用电子信息材料产销量稳居国内前三。主营产品四氧化三钴、钴酸锂、镍钴锰三元前驱体属于锂电池正极材料畅销国内外，产销量稳居国内前列，产品结构形成了传统战略钴金属与高端锂电池材料及其前躯体材料协调发展的良好格局。

（3）浙江德威硬质合金制造有限公司

浙江德威硬质合金制造有限公司成立于2001年，坐落于浙江省乐清市经济开发区，注册资本3.09亿元，是一家集硬质合金和数控刀具的研发、生产和销售于一体的产业链企业。公司主营矿用合金、棒材合金、数控刀具和合金钻头等产品，是中国硬质合金行业核心制造企业之一，2021年销量突破1200吨，是浙江省硬质合金行业龙头企业。

公司以“技术领先型”企业为定位，拥有一支专业的工程研发团队，与中南大学、厦门理工大学等进行紧密的产学研合作，是国家高新技术企业，拥有“浙江省工程研究中心”、“浙江省省级高新技术企业研究开发中心”两个省级创新平台。公司紧紧围绕“创建中国一流的高端硬质合金产品制造企业”的企业使命，秉承“创新驱动、突破关键技术、打造大国重器”的核心价值观，大力开展制度创新、科技创新和管理创新，支撑中国硬质合金产业高质量发展。

（4）兰州金川新材料科技股份有限公司

兰州金川新材料科技股份有限公司是金川集团一级子公司，也是国家高新技术企业、甘肃省首批十六家战略性新兴产业骨干企业之一、国内新能源电池材料开发应用领域最重要的上游企业之一。主要承担金川集团钴产业板块各产品的研发、生产和销售。下辖全资子公司兰州金通储能动力新材料有限公司定位锂离子动力汽车电池材料产业市场，主要开展锂离子电池三元前驱体材料的研发、生产及销售，研发和生产基地主要分布在甘肃省金昌市、兰州市及江苏省南通市。

1.3.2 参编单位及主要起草人工作情况

表1 主要起草人及工作职责

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **起草人** | **单位** | **工作职责** |
|  | 格林美股份有限公司 | 牵头统筹标准起草，产品各项性能指标的调研、总结；标准文本和编制说明的撰写及组织协调 |
|  | 格林美（江苏）钴业股份有限公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、兰州金川新材料科技股份有限公司 | 提供相关产品指标数据，确认产品数据，反馈意见 |
|  |  |  |

1.4 主要工作过程

1.4.1 立项阶段

2021年9月，格林美股份有限公司向[全国有色金属标准化技术委员会粉末冶金分会](mailto:tc243sc2@cnsmq.com)（SAC/TC243/SC4）提交了《烧结钴片》行业标准修订项目建议书。

2022年11月，工业和信息化部办公厅印发《工业和信息化部办公厅关于2022 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》(工信厅科函〔2022〕312号)，行业标准《烧结钴片》计划号为2022-1732T-YS，完成年限为18个月，技术归口单位为全国有色金属标准化技术委员会。

1.4.2 起草阶段

格林美股份有限公司接到《烧结钴片》修订工作任务后，成立了行业标准编制工作组，对目标任务进行了分解，明确成员的任务要求，制定工作计划和进度安排。本文件在起草过程中，格林美（江苏）钴业股份有限公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、兰州金川新材料科技股份有限公司等上下游企业提供了烧结钴片的生产和用户需求情况。工作组人员对上述资料整合汇总后，形成了标准草案和编制说明。

1.4.3 征求意见阶段

2023年8月22日，全国有色金属标准化技术委员会在贵州省贵阳市召开行业标准《烧结钴片》（项目计划编号2022-1732T-YS）讨论会议，来自衢州华友钴新材料有限公司、广东邦普循环科技有限公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、国标（北京）检验认证有限公司、云南省产品质量监督检验研究院、承德天大钒业有限责任公司、广东省科学院工业分析检测中心、中国有色桂林矿产地质研究院有限公司、广西壮族自治区分析测试研究中心、北矿新材科技有限公司、国合通用（青岛）测试评价有限公司等单位参加了此次讨论会。根据会上标委会专家及企业提出修改意见，对标准和编制说明讨论稿进行了修改调整，形成征求意见稿，在11月向相关企业发出征求意见表，征求意见时间大于两个月。

2023年11月，编制组单位收到格林美（江苏）钴业股份有限公司、浙江德威硬质合金制造有限公司、兰州金川新材料科技股份有限公司意见反馈。针对相关意见进行沟通，完成意见处理汇总表，并形成标准和编制说明预审稿。

1.4.5 审查阶段

2023年12月19日，全国有色金属标准化技术委员会粉末冶金分标委在四川省成都市组织召开标准预审会，会后根据预审会上标委会专家及自贡硬质合金有限责任公司、自贡长城硬面材料有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、中南大学、成都长城切削有限责任公司、洛阳金鹭硬质合金工具有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂、中国有色桂林矿产地质研究院有限公司和自贡长城表面工程技术有限公司意见反馈，对标准和编制说明预审稿进行了修改调整，形成送审稿。

1.4.6 报批阶段

二、标准的编制原则

2.1 符合性：本文件严格按照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》的要求进行编制。

2.2 适用性和先进性：本标准修订原则是为能促进烧结钴片的有序生产和贸易，有效减少因电解钴片生产导致高能耗和重污染的问题。针对当前国内烧结钴片的生产情况，重新修订烧结钴片的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。对烧结钴片的产业结构、技术结构、组织结构、产品结构的调整优化有着积极的推动作用，对产品质量品质的提升起到监督和规范的作用。能充分突出产品优势，使钴片的市场占有率及市场优势得到进一步的巩固与加强，具有明显的经济效应和社会效应，增强国际市场竞争力，助于我国烧结钴片转型升级。

三、标准主要内容的确定依据

3.1 国内主要生产企业与使用企业

国内生产烧结钴片的企业主要有格林美（江苏）钴业股份有限公司、兰州金川新材料科技股份有限公司等。国内使用烧结钴片的企业主要有浙江德威硬质合金制造有限公司等。

3.2 产品牌号

产品按化学成分分为SCo1和SCo2两个牌号，其中S代表烧结。

3.3 产品生产工艺

即在控制温度，pH值等工艺条件下，以氯化钴/硫酸钴为原料，经过化学沉淀，得到碳酸钴/草酸钴，再经还原煅烧，得到的环保经济钴粉，钴粉经过压片、烧结，通过烧结法制得烧结钴片。

烧结钴片生产工艺如下图1所示：

c773dc213ecacfbe763bce000a98f07

图1 产品生产工艺简图

3.4 主要指标质量情况

3.4.1 产品的外观质量

结合国内现有生产制造水平，通过对比，烧结钴片呈灰白色的块状固体，应清除表面颗粒，不得有渣及目视可见的外来夹杂物。

3.4.2 化学成分

化学成分是指烧结钴片中所含主元素及杂质元素的含量，杂质元素过高，会影响其使用性能。经充分调研、收集业内主要企业烧结钴片的化学成分指标，详见表2~3：

表2 牌SCo1化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | | 原发布稿 | 生产企业 | | 下游企业 | 拟修订 |
| SCo1 | | A | B | C |
| Co | /%，不小于 | 99.90 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 |
| Ni | /%，不大于 | 0.010 | 0.005 | 0.01 | 0.006 | 0.006 |
| Cu | 0.008 | 0.005 | 0.005 | 0.002 | 0.005 |
| Fe | 0.005 | 0.005 | 0.006 | 0.002 | 0.005 |
| Ca | 0.008 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| Mg | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.003 |
| Pb | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.003 |
| Zn | 0.008 | 0.004 | 0.0005 | 0.004 | 0.004 |
| Cd | 0.001 | 0.0005 | 0.0005 | 0.001 | 0.0005 |
| Mn | 0.002 | 0.002 | 0.005 | / | 0.002 |
| Na | 0.005 | 0.005 | 0.005 | / | 0.005 |
| Al | 0.005 | 0.002 | 0.002 | / | 0.002 |
| Si | 0.008 | 0.003 | 0.003 | / | 0.003 |
| As | / | 0.0003 | 0.0007 | / | 0.0005 |
| C | / | 0.005 | 0.005 | 0.006 | 0.005 |
| S | / | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| P | / | 0.001 | 0.001 | / | 0.001 |
| O | 0.050 | 0.002 | 0.01 | / | 0.020 |

随着近几年钴研发水平和生产制造水平的不断进步和提高，烧结钴片产品指标标准也在不断提高和改善，结合国内现有生产制造水平和客户的使用要求，通过对比修正，烧结钴片SCo1类产品主元素Co及Ni、Cu、Ca、Mg、Pb、Zn、Cd、Al、Si、O杂质元素含量指标修订情况为：将Co从99.90%修订为99.95%、将Ni从0.010%修订为0.006%、将Cu从0.008%修订为0.005%、将Ca从0.008%修订为0.001%、将Mg从0.005%修订为0.003%、将Pb从0.005%修订为0.003%、将Zn从0.008%修订为0.004%、将Cd从0.001%修订为0.0005%、将Al从0.005%修订为0.002%、将Si从0.008%修订为0.003%、将O从0.050%修订为0.020%。烧结钴片SCo1类产品杂质元素含量指标新增情况为：增加As为0.0005%、增加C为0.005%、增加S为0.001%、增加P为0.001%。

表3 牌号SCo2化学成分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | | 原发布稿 | 生产企业 | 拟修订 |
| SCo2 | | A |
| Co | /%，不小于 | 99.80 | 99.90 | 99.90 |
| Ni | /%，不大于 | 0.020 | 0.010 | 0.010 |
| Cu | 0.008 | 0.008 | 0.008 |
| Fe | 0.010 | 0.005 | 0.005 |
| Ca | 0.010 | 0.008 | 0.008 |
| Mg | 0.008 | 0.005 | 0.005 |
| Pb | 0.005 | 0.005 | 0.005 |
| Zn | 0.010 | 0.008 | 0.008 |
| Cd | 0.005 | 0.001 | 0.001 |
| Mn | 0.008 | 0.002 | 0.002 |
| Na | 0.008 | 0.005 | 0.005 |
| Al | 0.008 | 0.005 | 0.005 |
| Si | 0.010 | 0.008 | 0.008 |
| As | / | 0.001 | 0.001 |
| C | / | 0.006 | 0.006 |
| S | / | 0.002 | 0.002 |
| P | / | 0.002 | 0.002 |
| O | 0.100 | 0.030 | 0.030 |

随着近几年钴研发水平和生产制造水平的不断进步和提高，烧结钴片产品指标标准也在不断提高和改善，结合国内现有生产制造水平和客户的使用要求，烧结钴片SCo2类产品主元素Co及Ni、Fe、Ca、Mg、Zn、Cd、Mn、Na、Al、Si、O杂质元素含量指标修订情况为：将Co从99.80%修订为99.90%、将Ni从0.020%修订为0.010%、将Fe从0.010%修订为0.005%、将Ca从0.010%修订为0.008%、将Mg从0.008%修订为0.005%、将Zn从0.010%修订为0.008%、将Cd从0.005%修订为0.001%、将Mn从0.008%修订为0.002%、将Na从0.008%修订为0.005%、将Al从0.008%修订为0.005%、将Si从0.010%修订为0.008%、将O从0.100%修订为0.030%。烧结钴片SCo2类产品杂质元素含量指标新增情况为：增加As为0.001%、增加C为0.006%、增加S为0.002%、增加P为0.002%。

3.4.3 数据调研分析

3.4.3.1 SCo1类产品

经充分调研、收集业类主要企业烧结钴片的化学成分指标，结合结合国内现有生产制造水平和客户的使用要求，将原有牌号SCo1产品中元素的含量要求进行了加严，并新增了As、C、S、P杂质元素的含量要求。详见表4~6：

表4 企业A牌号SCo1产品化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主元素含量% | Co | 99.9869 | 99.9726 | 99.9819 | 99.9792 | 99.9712 | 99.9873 | 99.9875 | 99.9759 | 99.9907 | 99.9824 | 99.9883 | 99.9819 |
| 杂质元素含量% | Ni | 0.0021 | 0.0018 | 0.0029 | 0.0022 | 0.0037 | 0.0032 | 0.0027 | 0.0033 | 0.0036 | 0.0025 | 0.0026 | 0.0029 |
| Cu | 0.0023 | 0.0035 | 0.0043 | 0.0033 | 0.0025 | 0.0031 | 0.0029 | 0.0019 | 0.0026 | 0.0038 | 0.0024 | 0.0026 |
| Fe | 0.0028 | 0.0024 | 0.0019 | 0.0029 | 0.0037 | 0.0014 | 0.0015 | 0.0036 | 0.0019 | 0.0020 | 0.0021 | 0.0015 |
| Ca | 0.001 | 0.0009 | 0.0008 | 0.0015 | 0.0005 | 0.0008 | 0.001 | 0.001 | 0.0007 | 0.001 | 0.0008 | 0.0006 |
| Mg | 0.0018 | 0.0016 | 0.0033 | 0.0008 | 0.0013 | 0.0021 | 0.0011 | 0.0008 | 0.0017 | 0.0015 | 0.0009 | 0.0018 |
| Pb | 0.0024 | 0.0026 | 0.0015 | 0.0019 | 0.0008 | 0.0013 | 0.0026 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0022 | 0.0013 | 0.0022 |
| Zn | 0.0007 | 0.0013 | 0.0011 | 0.0011 | 0.0026 | 0.0019 | 0.0009 | 0.0015 | 0.0014 | 0.0009 | 0.0011 | 0.0016 |
| Cd | 0.0003 | 0.0006 | 0.0002 | 0.0005 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0005 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0002 |
| Mn | 0.0007 | 0.0009 | 0.0009 | 0.0004 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0009 | 0.0006 | 0.0003 | 0.0017 | 0.0004 | 0.0003 |
| Na | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.005 | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.005 | 0.005 |
| Al | 0.0008 | 0.0004 | 0.0011 | 0.0007 | 0.0009 | 0.0013 | 0.0007 | 0.0011 | 0.0014 | 0.0006 | 0.0003 | 0.0013 |
| Si | 0.002 | 0.002 | 0.0027 | 0.0025 | 0.0028 | 0.0019 | 0.002 | 0.0028 | 0.0021 | 0.0015 | 0.002 | 0.002 |
| As | 0.0003 | 0.00031 | 0.00018 | 0.00026 | 0.00038 | 0.00022 | 0.0003 | 0.00035 | 0.00033 | 0.0003 | 0.00027 | 0.0003 |
| C | 0.0045 | 0.0042 | 0.0015 | 0.0028 | 0.0027 | 0.0014 | 0.0032 | 0.0034 | 0.0031 | 0.0019 | 0.0025 | 0.0012 |
| S | 0.0007 | 0.0008 | 0.0011 | 0.0003 | 0.0001 | 0.0007 | 0.0012 | 0.0006 | 0.0009 | 0.0008 | 0.0005 | 0.0006 |
| P | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0004 | 0.001 | 0.001 | 0.0007 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.001 | 0.0005 |
| O | 0.02 | 0.019 | 0.021 | 0.022 | 0.02 | 0.018 | 0.018 | 0.02 | 0.019 | 0.02 | 0.02 | 0.021 |

表5 企业B牌号SCo1产品化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主元素含量% | Co | 99.98285 | 99.98221 | 99.98256 | 99.98285 | 99.98307 | 99.98312 | 99.98306 | 99.98216 | 99.98308 | 99.98276 | 99.98135 | 99.98287 |
| 杂质元素含量% | Ni | 0.0062 | 0.0067 | 0.006 | 0.006 | 0.0056 | 0.0056 | 0.0056 | 0.0056 | 0.0056 | 0.0061 | 0.0058 | 0.0056 |
| Cu | 0.0024 | 0.0023 | 0.0025 | 0.0027 | 0.0026 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0026 | 0.0026 | 0.0023 | 0.0026 | 0.0024 |
| Fe | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 | 0.0023 |
| Ca | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| Mg | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| Pb | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 |
| Zn | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0005 |
| Cd | 0.00024 | 0.00017 | 0.00024 | 0.00022 | 0.00017 | 0.00017 | 0.00014 | 0.00012 | <0.00008 | <0.00008 | <0.00008 | <0.00008 |
| Mn | 0.00021 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.00021 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 |
| Na | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 |
| Al | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 | 0.00032 |
| Si | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| As | 0.00038 | 0.00039 | 0.00037 | 0.0003 | 0.00043 | 0.00048 | 0.00047 | 0.00059 | 0.00041 | 0.00043 | 0.00044 | 0.00042 |
| C | 0.0018 | 0.0021 | 0.0022 | 0.0018 | 0.002 | 0.0022 | 0.0023 | 0.0028 | 0.0021 | 0.0022 | 0.0036 | 0.0025 |
| S | 0.0005 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0007 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0006 | 0.0005 |
| P | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 |
| O | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |

表6 企业C牌号SCo1产品化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主元素含量% | Co | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 | 99.95 |
| 杂质元素含量% | Ni | 0.007 | 0.006 | 0.007 | 0.006 | 0.007 | 0.007 | 0.006 | 0.006 | 0.007 | 0.007 | 0.006 | 0.007 |
| Cu | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.002 |
| Fe | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 |
| Ca | ＜0.001 | 0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | 0.001 | 0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 |
| Mg | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| Pb | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| Zn | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.005 |
| Cd | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | 0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | 0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 |
| Mn | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.002 |
| Na | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.004 |
| Al | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 |
| Si | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| As | 0.005 | 0.007 | 0.005 | 0.007 | 0.006 | 0.007 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.004 |
| C | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.007 |
| S | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 | ＜0.001 |
| P | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| O | 0.01 | 0.009 | 0.009 | 0.011 | 0.009 | 0.01 | 0.012 | 0.009 | 0.01 | 0.012 | 0.01 | 0.009 |

3.4.3.2 SCo2类产品

经充分调研、收集业类主要企业烧结钴片的化学成分指标，结合结合国内现有生产制造水平和客户的使用要求，将原有牌号SCo1产品的元素含量要求定为现有牌号SCo2产品的元素含量要求，并新增了As、C、S、P杂质元素的含量要求。详见表7：

表7 企业A牌号SCo2产品化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 主元素含量% | Co | 99.9141 | 99.9126 | 99.9219 | 99.9192 | 99.9112 | 99.9173 | 99.9375 | 99.9259 | 99.9207 | 99.9144 | 99.9383 | 99.9319 |
| 杂质元素含量% | Ni | 0.0092 | 0.0121 | 0.0099 | 0.0082 | 0.0087 | 0.0092 | 0.0087 | 0.0083 | 0.0076 | 0.0085 | 0.0076 | 0.0099 |
| Cu | 0.0081 | 0.0076 | 0.0063 | 0.0063 | 0.0075 | 0.0081 | 0.0079 | 0.0069 | 0.0076 | 0.0068 | 0.0064 | 0.0066 |
| Fe | 0.0045 | 0.0044 | 0.0039 | 0.0039 | 0.0037 | 0.0044 | 0.0045 | 0.0036 | 0.0039 | 0.0041 | 0.0041 | 0.0045 |
| Ca | 0.008 | 0.0078 | 0.0068 | 0.0065 | 0.0075 | 0.0068 | 0.0071 | 0.0081 | 0.0067 | 0.0081 | 0.0078 | 0.0076 |
| Mg | 0.0052 | 0.0039 | 0.0033 | 0.0038 | 0.0033 | 0.0031 | 0.0041 | 0.0038 | 0.0037 | 0.0045 | 0.0039 | 0.0038 |
| Pb | 0.0044 | 0.0041 | 0.0035 | 0.0039 | 0.0038 | 0.0043 | 0.0036 | 0.0035 | 0.0035 | 0.0042 | 0.0033 | 0.0042 |
| Zn | 0.0076 | 0.0083 | 0.0061 | 0.0061 | 0.0076 | 0.0059 | 0.0079 | 0.0065 | 0.0074 | 0.0066 | 0.0062 | 0.0076 |
| Cd | 0.0009 | 0.0011 | 0.0007 | 0.0005 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0011 | 0.0005 | 0.0007 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0008 |
| Mn | 0.0017 | 0.0019 | 0.0019 | 0.0014 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0019 | 0.0016 | 0.0013 | 0.0017 | 0.0014 | 0.0013 |
| Na | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.005 | 0.005 |
| Al | 0.0047 | 0.0044 | 0.0031 | 0.0037 | 0.0039 | 0.0043 | 0.0037 | 0.0041 | 0.0034 | 0.0026 | 0.0036 | 0.0033 |
| Si | 0.0068 | 0.0068 | 0.0057 | 0.0055 | 0.0081 | 0.0059 | 0.0052 | 0.0068 | 0.0071 | 0.0055 | 0.0062 | 0.0062 |
| As | 0.0008 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0006 | 0.0006 | 0.0005 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0008 | 0.0005 | 0.0008 | 0.0006 |
| C | 0.0045 | 0.0042 | 0.0035 | 0.0038 | 0.0037 | 0.0044 | 0.0032 | 0.0034 | 0.0031 | 0.0039 | 0.0045 | 0.0032 |
| S | 0.0017 | 0.0018 | 0.0021 | 0.0023 | 0.0011 | 0.0017 | 0.0021 | 0.0016 | 0.0019 | 0.0018 | 0.0014 | 0.0016 |
| P | 0.0015 | 0.0021 | 0.0015 | 0.0014 | 0.0018 | 0.0018 | 0.0017 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0015 | 0.0012 | 0.0022 |
| O | 0.028 | 0.029 | 0.021 | 0.022 | 0.028 | 0.018 | 0.018 | 0.022 | 0.029 | 0.027 | 0.027 | 0.021 |

3.4.3.3 SCo3类产品

经充分调研、收集业类主要企业烧结钴片的化学成分指标，没有调研到牌号SCo3产品的化学成分，删除牌号SCo3。

3.4.4 新旧标准水平对比表

表8 化学成分新旧标准水平对比表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 对比 | | | 原发布稿 | | | 拟修订 | |
| 牌号 | | | SCo1 | SCo2 | SCo3 | SCo1 | SCo2 |
| 化学成分（质量分数）/% | 主元素含量≥ | Co | 99.90 | 99.80 | 99.70 | 99.95 | 99.90 |
| 杂质元素含量≤ | Ni | 0.010 | 0.020 | 0.030 | 0.006 | 0.010 |
| Cu | 0.008 | 0.008 | 0.010 | 0.005 | 0.008 |
| Fe | 0.005 | 0.010 | 0.020 | 0.005 | 0.005 |
| Ca | 0.008 | 0.010 | 0.015 | 0.001 | 0.008 |
| Mg | 0.005 | 0.008 | 0.010 | 0.003 | 0.005 |
| Pb | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.005 |
| Zn | 0.008 | 0.010 | 0.010 | 0.004 | 0.008 |
| Cd | 0.001 | 0.005 | 0.010 | 0.0005 | 0.001 |
| Mn | 0.002 | 0.008 | 0.008 | 0.002 | 0.002 |
| Na | 0.005 | 0.008 | 0.020 | 0.005 | 0.005 |
| Al | 0.005 | 0.008 | 0.020 | 0.002 | 0.005 |
| Si | 0.008 | 0.010 | 0.015 | 0.003 | 0.008 |
| As | / | / | / | 0.0005 | 0.001 |
| C | / | / | / | 0.005 | 0.006 |
| S | / | / | / | 0.001 | 0.002 |
| P | / | / | / | 0.001 | 0.002 |
| O | 0.050 | 0.100 | 0.200 | 0.020 | 0.030 |

本文件代替YS/T 721-2009《烧结钴片》。与YS/T 721-2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

（1）更改了产品分类，删除了牌号SCo3；

（2）更改了SCo1类产品主元素Co及Ni、Cu、Ca、Mg、Pb、Zn、Cd、Al、Si、O杂质元素含量要求；

将Co从99.90%修订为99.95%、将Ni从0.010%修订为0.006%、将Cu从0.008%修订为0.005%、将Ca从0.008%修订为0.001%、将Mg从0.005%修订为0.003%、将Pb从0.005%修订为0.003%、将Zn从0.008%修订为0.004%、将Cd从0.001%修订为0.0005%、将Al从0.005%修订为0.002%、将Si从0.008%修订为0.003%、将O从0.050%修订为0.020%。

（3）更改了SCo2类产品主元素Co及Ni、Fe、Ca、Mg、Zn、Cd、Mn、Na、Al、Si、O杂质元素含量要求；

将Co从99.80%修订为99.90%、将Ni从0.020%修订为0.010%、将Fe从0.010%修订为0.005%、将Ca从0.010%修订为0.008%、将Mg从0.008%修订为0.005%、将Zn从0.010%修订为0.008%、将Cd从0.005%修订为0.001%、将Mn从0.008%修订为0.002%、将Na从0.008%修订为0.005%、将Al从0.008%修订为0.005%、将Si从0.010%修订为0.008%、将O从0.100%修订为0.030%。

（4）增加了As、C、S、P杂质元素含量要求；

SCo1类产品：增加As为0.0005%、增加C为0.005%、增加S为0.001%、增加P为0.001%；

SCo2类产品：增加As为0.001%、增加C为0.006%、增加S为0.002%、增加P为0.002%。

3.5 试验方法

新增对杂质元素砷、碳、硫、磷含量的要求，根据数据调研公司提供的测试方法以及相应的标准，产品中杂质元素砷的测定按YS/T 281.4的规定进行，产品中杂质元素碳的测定按YS/T 281.14的规定进行，产品中杂质元素硫的测定按YS/T 281.13的规定进行，产品中杂质元素磷的测定按YS/T 281.5的规定进行。

因此产品中杂质元素钠、钙、氧含量的测定由供需双方协商确定，其他杂质元素含量的测定按YS/T 281的规定进行。

3.6 取样与制样

根据调研企业的操作规范，对取样与制样方法进行了部分修改。以棋盘行列均布12点钻取时费时费力，现改为在四边距钴片边缘10 mm的矩形中，当钴片的尺寸大于100mm×100mm时，按对角均匀5点钻取，如图2所示，在四条对角线上均取五个点，从接近中心点的右上方第一点开始，按顺时针方向依次在下一条对角线上向外取一个点，共取五个点进行钻取试样。其他尺寸，则以棋盘行列均布4点钻取时，如图3所示，取四条对角线的中点即可。

在钻取时不需钻穿钴片，钻至钴片厚度的1/2～2/3处即可，收集钻出的钴屑混匀缩分至100g，均分成4份，用以分析检测、仲裁备用等。

|  |  |
| --- | --- |
| f614d3930c3e6c800236e4cb0e66b4e | F:\微信文件\WeChat Files\wxid_7y9w75yaturl21\FileStorage\Temp\1e31d7ff52ef66b0da91d0caca1036d.jpg |
| 图2 5点取样示意图 | 图3 4点取样示意图 |

四、涉及专利情况

本标准不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

5.1 项目的必要性与可行性简述

硬质合金通常是由金属碳化物和粘结金属经过混合配料、球磨、成型和烧结等步骤来完成。其中，成型是制备硬质合金工艺中的重要环节，其粉末在压制过程中难以产生塑性变形，以及成型坯中的一些细微缺陷（孔洞、夹杂、分层和裂纹）在烧结过程中不易消除，可能严重影响产品质量。单一材料若不能完全满足行业发展的需求，往往需要加入两种或两种以上的物质构成具有某些综合性能的新材料。而成型剂的加入可有效提高硬质合金毛坯和烧结产品的性能，使得烧结产品空隙减小、性能优良、金属颗粒分布均匀，易于烧结和压制，大大减少其制造工序。但前提是所加入的成型剂必须能够被完全去除，不残留为杂质。

随着钴粉粒径减小，可以显著降低硬质合金粉末混合料的球磨时间、烧结温度，增强硬质合金的抗弯强度、耐磨性和抗断裂性等性能，减少钴池和孔隙的出现。钴粉在硬质合金中作为粘结成分，因而要求其抗氧化性以及耐腐蚀性能好，否则硬质合金容易出现腐蚀以及裂纹等缺陷。粘结金属（如钴和镍等）在未掺入石蜡之前易被氧化，细颗粒及超细颗粒更容易被氧化，从而加大了对硬质合金生产过程之中的质量控制。

此外，在未加入成型剂之前的混合配料和球磨等生产工艺中易产生大量粉尘，严重危害作业环境和作业人员的身体健康。烧结钴片由钴粉以及包覆在钴粉外表面的石蜡、聚乙二醇或聚乙烯组成。该烧结钴片代替传统的钴粉作为制备硬质合金的原料使用时，可减少生产过程中产生的粉尘，改善生产车间的环境，同时，包覆在钴粉表面的石蜡、聚乙二醇或聚乙烯能够有效防止钴粉被空气中的氧或水蒸气氧化，从而提高钴粉的质量。该烧结钴片制备过程无污染，很大程度上改善了车间生产环境，非常适合工业化生产。

5.2 项目的先进性、创新性、标准实施后预期产生的经济效益和社会效益

本标准是在YS/T 721-2009《烧结钴片》的基础上，结合我国烧结钴片生产企业及国内外用户需求的进行修订，具有普遍性、广泛性、适用性、科学性和先进性。

本文件规定了烧结钴片的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容，修改了产品的杂质元素含量指标等。本文件的修订有助于供需双方对烧结钴片要求的统一，对提高烧结钴片生产水平、发展技术经济、规范市场竞争有重大意义，可促进企业的有序竞争和发展。本标准发布后，将规范我国烧结钴片产品的生产和应用，提高产品在国内、外市场上的竞争力，给生产企业带来巨大的经济效益。

六、采用国际标准和国外先进标准的情况

6.1 采用国际标准及国外先进标准的程度

无。

6.2 与现有标准及修订中的标准协调配套情况

本文件与现有标准及修订中的标准无交叉重复。

6.3 标准水平

本文件是依据目前我国烧结钴片的实际生产和使用情况制定的，本文件产品技术基本与国外先进水平保持一致，因此本标准达到国内外先进水平。

七、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配套情况

本标准属于有色金属标准体系粉末冶金产品类，是一项产品标准，适用于烧结钴片产品。

本标准修订时，在标准的技术要求、试验方法、检验规则标志、包装、运输和贮存等方面与国内相关标准协调一致：新修订的《烧结钴片》在技术上保证了产品的使用安全和可靠性，条文精炼表达清楚，技术要求全面、准确、科学、合理；标准的格式和表达方式等方面完全执行了现行的国家标准和有关法规，符合GB/T 1.1-2020的有关要求。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

# 无。

九、标准性质的建议说明

根据标准化法和有关规定，建议本标准的性质为推荐性行业标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本标准的修订是在YS/T 721-2009的基础上，结合我国烧结钴片加工生产企业及国内外用户的需求基础上进行修订，对于标准使用过程中容易出现的疑问，起草单位有义务进行必要的解释。

产品广泛应用于高温合金、硬质合金、陶瓷等领域，本标准发布后，各企业应积极宣传和贯彻，采用新标准进行烧结钴片的生产，以保证产品质量，满足国内、外市场及用户的需要。

十一、废止现行有关标准的建议

在本标准发布实施之日起，代替YS/T 721-2009。

十二、其他应予以说明的事项

无。

《烧结钴片》标准编制组

2023年12月01日