《电真空器件结构材料用铜镍合金棒》**讨论稿编制说明**

1. **任务来源与计划要求**

电真空用铜镍棒材不同于一般用途的铜镍棒材，由于要保证材料的气密性符合电真空行业的要求，在成分控制方面要求较严格，成品棒材需经特殊的加工工艺控制其内部组织和最终产品性能，其加工工艺控制难度较大。主起草单位沈阳有色金属研究所有限公司建立所以来就致力于研制各种高性能铜镍合金，其后又经过近十几年的发展，铜镍合金棒材生产系统日臻完善，工艺已成熟稳定，其铜镍棒材产品通过真空电子器件的气密性检测，产品质量稳定，其产品在国内占有60%以上的市场份额。

现有通用的铜镍棒材国家标准，其牌号、规格、尺寸公差等均不适用于电真空行业特定要求。本标准的制定解决了我国电真空行业铜镍材料长期没有执行专用标准的问题，对于行业发展有极大的促进作用。

本标准规定了电真空器件用材料及零部件用铜镍及镍铜合金棒材的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存及订货单内容。主要牌号为BMn40-1.5、B30、B19、B30-1-1、NCu40-2-1等牌号。本标准主要适用于电真空器件制造行业用的铜镍合金棒材。

随着无线电技术不断发展，电真空器件结构材料的使用数量增加，同时也对电真空结构材料的性能也提出了更高的要求。因没有专用的相关标准，在生产中会经常参考同类牌号的标准，但对所需牌号使用性能并不适合，造成产品控制模糊，另外，因标准中对某些牌号的性能值规定为实测值，并未规定范围，这对使用要求严格的产品，要求变的宽泛，同时也给供货，验收和使用带来一定的麻烦，造成产品的稳定性差。根据与客户的交流，在此次标准编写中给材料的性能都规定了具体的范围，并且对Nu40-2-1新增了Y2状态，完善了使用单位对材料不同状态的需求。

根据有色标委[2017]1号文件《关于转发2017年第一批有色金属国家行业标准制（修）订项目计划通知》下达了《电真空器件结构材料用铜镍合金棒》标准制定任务（项目编号为201691864-T-610），由沈阳有色金属研究所有限公司负责主起草，中国电子科技集团公司第十二研究所、南京三乐集团有限公司共同制定。

我公司为电真空器件结构材料铜镍合金的生产厂家，有从真空熔炼到板带棒加工的完整生产线，产品质量获得广大电子器件生产厂家的好评。

1. **行业概况及标准编制过程**

自2016年标准计划下达后，我们立即着手收集、查阅相关电真空器件结构材料用铜镍合金棒的技术资料，并与一部分生产企业和用户进行交流，结合实际生产状况和用户的需要，按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》和《有色金属冶炼产品、加工产品、化学分析方法国家标准、行业标准编写示例》的要求对标准进行修订，通过多次讨论，广泛征求各方意见之后，形成了标准讨论稿及编制说明，本标准为首次制订。

1. **申报单位情况**

沈阳有色金属研究所有限公司（原名沈阳难熔金属研究所）从事铜及铜合金、镍及镍合金、钛及钛合金、贵金属合金和钎焊料等复杂的板、带、棒、管、线、型材的研发及生产。我公司整合了沈阳有色金属加工厂研究所部分优秀的企业管理人员和生产技术人员，企业现拥有中高级技术人员33人，位于沈阳市南部的苏家屯区。

经过多年的发展，已建成较为完善的科研体系、严谨的科研队伍和完备的生产、实验、检测设备140多套，取得了多项国家发明专利和科技成果；做为国家标准委会员单位，先后起草、编制了多项国家标准及行业标准；企业管理水平逐渐提高，已通过中国新时代认证中心《质量管理体系》和《武器装备质量体系》认证，取得了“保密资格”等多项军工资格认证。目前生产有色金属牌号400余种，规格一万多种，并开发出多种有色金属高科技材料在航空航天、船舶制造、微波传输、电子通讯、雷达探测、精密仪器仪表、兵器制造等领域得到广泛应用，现处于独家状态，多种材料实现国产化替代进口。我公司先后被列为兵器、航空、航天、船舶集采平台的合格供应商。

中国电子科技集团公司第十二研究所始建于1957年，地处北京市中关村科技园电子城科技园区中心地区，占地23万平方米，是我国成立最早、规模最大、体系完备的以研制微波电真空器件为主的国家骨干研究所。　主要从事电真空器件的研制生产，产品包括行波管、磁控管、速调管、闸流管、加速管、X射线管、电力开关管等，广泛用于通信、医疗、集装箱在线检测、工业无损探伤、电力开关柜等。与此同时，十二所人运用自身优势，大力开拓市场，在电子陶瓷、真空设备等领域取得了较好成效。

南京三乐集团有限公司，前身是1935年原国民政府资源委员会设立的电气研究室，1951年扩建为我国第一个专业电子管工厂，被誉为中国真空电子行业的摇篮。公司建有国内最大的电子生产科研基地，是国家重点支持的微波电真空器件专业研制生产单位之一。七十多年以来，公司为中国真空电子产业的发展、为中国国防和现代化建设进程作出卓越贡献。主要从事真空电子器件、微波能应用整机系统、特种玻璃和陶瓷、电真空专用设备等多门类高技术产品的研发和生产。公司的真空电子产品广泛应用于国防和民用领域。

1. **主要技术条件确立依据**

1、标准名称的确定

本标准适用于电子工业部门使用的专用铜镍合金棒材，为满足电真空行业特定要求，故标准的名称确定为《电真空器件结构材料用铜镍合金棒》 。

2、合金牌号及化学成分的确定

本标准所选牌号为电真空器件用的结构材料铜镍合金，作为统一的专用标准，把对应的牌号统一归纳到一起，便于使用和查询。棒材的化学成分应符合GB/T5231 和GB/T 5235的规定。

3、产品规格及尺寸允许偏差的确定

产品的尺寸公差是参考铜及铜合金以及镍及镍合金拉制棒和挤制棒的国家标准进行规定本标准的的尺寸公差，具体尺寸公差如表1、表2。

表1 拉制棒材的直径及其允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直径 | 允许偏差a | |
| 高精级 | 普通级 |
| 5～10 | ±0.04 | ±0.06 |
| >10～18 | ±0.05 | ±0.08 |
| >18～30 | ±0.06 | ±0.10 |
| >30～40 | ±0.09 | ±0.13 |
| a需方要求允许偏差全为（+）或（-）单向偏差时，其值为表中数值的二倍。 | | |

表2 　 挤制棒材的直径及其允许偏差 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 直径 | 允许偏差a | |
| 高精级 | 普通级 |
| >39～50 | ±1.0 | ±1.20 |
| >50～80 | ±1.20 | ±1.55 |
| >80～120 | ±1.55 | ±2.00 |
| a需方要求允许偏差全为（+）或（-）单向偏差时，其值为表中数值的二倍。 | | |

4、工艺性能

（1）力学性能：

棒材的性能值中BMn40-1.5、BFe30-1-1、B30、NCu40-2-1性能值进行细化，并新添加了B19性能以NCu40-2-1的Y2态的性能值，填补了这部分性能的空白。把棒材的室温力学性能和物理性能应符合表3的规定。

表3 棒材的力学性能和物理性能

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 直 径 | 抗拉强度Rm,MPa | 断后伸长率A% |
| BMn 40-1.5 | H04 | 5～20 | ≥540 | ≥5 |
| >20～30 | ≥490 | ≥8 |
| >30～40 | ≥440 | ≥10 |
| M30 | 35～120 | ≥345 | ≥25 |
| BFe30-1-1  B30 | H04 | ≤12 | ≥550 | ≥8 |
| >12～25 | ≥515 | ≥10 |
| >25～40 | ≥480 | ≥10 |
| O60 | ≤12 | ≥360 | ≥18 |
| >12～25 | ≥330 | ≥18 |
| >25～40 | ≥310 | ≥18 |
| M30  M10 | 35～200 | ≥310 | ≥18 |
| B19 | H04 | 5～20 | ≥450 | ≥5 |
| >20～30 | ≥410 | ≥5 |
| >30～40 | ≥380 | ≥5 |
| O60 | >12～25 | ≥350 | ≥18 |
| >25～40 | ≥330 | ≥18 |
| M30  M10 | 35～200 | ≥300 | ≥25 |
| NCu40-2-1  NCu28-2.5-1.5 | H04 | 5～20 | ≥635 | ≥4 |
| >20～40 | ≥590 | ≥5 |
| H02 | 5～15 | ≥550 | ≥8 |
| >15～30 | ≥500 | ≥15 |
| >30～40 | ≥450 | ≥20 |
| O60 | >5～40 | ≥390 | ≥25 |
| M30  M10 | 40～200 | ≥390 | ≥25 |
| NCu30-4-2-1 | M05 | 160~190 | ≥600 | ≥3 |

（2）棒材的直度：

（软态除外）应符合表4的规定。

表4 棒材的直度 单位为毫米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 长度 | 圆棒 | | | |
| 10～20 | | >20～40 | |
| 全长直度 | 每米直度 | 全长直度 | 每米直度 |
| 1 000～＜2 000 | ≤3 | — | ≤2 | — |
| 2 000～＜3 000 | ≤6 | ≤3 | ≤4 | ≤3 |
| ≥3 000 | ≤12 | ≤3 | ≤8 | ≤3 |

5、内部质量

（1）棒材断口：

棒材断口应致密，无缩尾。不允许有超出YS/T 336 中规定的气孔、夹杂和分层等缺陷。

（2）超声波探伤：

棒材可进行超声波探伤试验，不允许有超出GB/T3310规定的缺陷。

（3）低倍组织：

取棒材的横断面进行车削平整，用细砂纸磨光，经酸溶液浸蚀后，取出用水冲洗干净，然后用5倍~10倍放大镜下观察。棒材的横向低倍组织应有裂纹、缩尾、气孔、金属或非金属夹杂、影响使用的偏析及其他目视可见的冶金缺陷。

沈阳有色金属研究所有限公司

中国电子科技集团公司第十二研究所

南京三乐集团有限公司