|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 77.140.35 |
| CCS | |  | | --- | |  |   H 40 |

团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

高强度高弹性高导电率钛铜合金

High strength, high elasticity and high conductivity Titanium-copper alloy

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国特钢企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc160616732)

[引言 III](#_Toc160616733)

[1 范围 1](#_Toc160616734)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc160616735)

[3 术语和定义 1](#_Toc160616736)

[4 牌号 1](#_Toc160616737)

[5 订货内容 1](#_Toc160616738)

[6 冶炼方法 2](#_Toc160616739)

[7 交货状态 2](#_Toc160616740)

[8 外形 2](#_Toc160616741)

[8.1 棒材 2](#_Toc160616742)

[8.2 丝材 2](#_Toc160616743)

[8.3 带材 2](#_Toc160616744)

[9 要求 2](#_Toc160616745)

[9.1 化学成分 2](#_Toc160616746)

[9.2 尺寸及允许偏差 3](#_Toc160616747)

[9.3 导电率 3](#_Toc160616748)

[9.4 弯曲 4](#_Toc160616749)

[9.5 表面质量 4](#_Toc160616750)

[10 试验方法 4](#_Toc160616751)

[10.1 化学成分 4](#_Toc160616752)

[10.2 尺寸 4](#_Toc160616753)

[10.3 导电率 4](#_Toc160616754)

[10.4 弯曲 4](#_Toc160616755)

[10.5 表面质量 4](#_Toc160616756)

[11 检验规则 4](#_Toc160616757)

[11.1 检查和验收 5](#_Toc160616758)

[11.2 组批规则 5](#_Toc160616759)

[11.3 取样数量和取样位置 5](#_Toc160616760)

[11.4 复验和判定规则 5](#_Toc160616761)

[11.5 数值修约规则 5](#_Toc160616762)

[12 包装、标志和质量证明书 5](#_Toc160616763)

1. 前言

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国特钢企业协会、中关村不锈及特种合金新材料产业技术创新联盟联合提出并归口。

本文件起草单位：北京北冶功能材料有限公司、冶金工业规划研究院、北冶功能材料（江苏）有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司、国标（北京）检验认证有限公司。

本文件主要起草人：魏然、文新理、李国超、李慧威、邓睿、闫国庆、马朝辉、张建东、张顺利、孙凤仙、陈映纯、陈畅。

1. 引言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到适用于导电弹性元器件的高强钛铜合金棒材及制备方法[CN109338149B]和适用于导电弹性元器件的高强钛铜合金带材及制备方法[CN109487116B]专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：北京北冶功能材料有限公司

地址：北京市海淀区清河小营东路1号院

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

高强度高弹性高导电率钛铜合金

* 1. 范围

本文件规定了适用于电子部件用高强度高弹性高导电率钛铜合金的牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本文件适用于厚度为0.03 mm～0.30mm的钛铜合金带材、直径为Φ0.3mm～Φ8.0mm的钛铜合金丝材、直径为Φ10mm～Φ60mm的钛铜合金棒材。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 2523 冷轧金属薄板和薄带表明粗糙度、峰值数和波纹度测量方法

GB/T 4162—2022 锻轧钢棒超声检测方法

GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 5121.1 铜及铜合金化学分析方法 第1部分：铜含量的测定

GB/T 5121.21 铜及铜合金化学分析方法 第21部分：钛含量的测定

GB/T 6146 精密电阻合金电阻率测试方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 13297 精密合金包装、标志和质量证明书的一般规定

* 1. 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

* 1. 牌号

合金的牌号表示方法如表1所示。

1. 合金牌号

|  |  |
| --- | --- |
| 国际牌号 | 国内牌号 |
| C19900[[1]](#footnote-0) | QTi3.2[[2]](#footnote-1) |

* 1. 订货内容

按本文件订货的合同或订单应包括下列内容：

1. 本文件编号；
2. 产品名称；
3. 牌号；
4. 尺寸规格；
5. 重量（或数量）；
6. 交货状态；
7. 特殊要求。
   1. 冶炼方法

合金应经真空感应炉冶炼。

* 1. 交货状态

交货状态按照强度由低到高分为H态、EH态、SH态、ESH态、GSH态,各状态对应的力学性能要求应符合表2的规定。

1. 合金交货状态及力学性能

| 合金牌号 | 状态 | MPa | MPa | % | HV |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| C19900（QTi3.2） | H | 830～1000 | 920～1050 | ≥10 | 280～330 |
| EH | 880～1050 | 970～1100 | ≥6 | 300～350 |
| SH | 950～1150 | 1010～1200 | ≥3 | 310～350 |
| ESH | 1000～1200 | 1050～1250 | — | 320～360 |
| GSH | — | 1300～1600 |  | 350～450 |

* 1. 外形
     1. 棒材

棒材合金成品应平直，弯曲度每米应小于等于4 mm，总弯曲度应小于等于总长度的0.4%。

* + 1. 丝材

丝材的不圆度应小于等于直径公差之半；棒材成品圆棒的不圆度应小于等于直径公差的70%。每盘丝应规整，不应散乱或成“∞”字形。

* + 1. 带材
       1. 表面粗糙度

带材表面粗糙度Ra⊥不大于0.15μm；

用户对表面粗糙度有特殊要求时，可由供需双方协商确定。

* + - 1. 镰刀弯

带材镰刀弯在任意1000mm长度上应不大于1mm。

* + - 1. 不平度

1m长带材展开后，在自重状态下置于平台上，沿轧制方向的垂直方向处测量下表面与平台之间的最大距离，其允许最大值不得超过1.5mm。

* 1. 要求
     1. 化学成分

合金的化学成分（熔炼分析）应符合表3的规定。

1. 合金的牌号及化学成分（熔炼分析）

| 牌号 | 化学成分（质量分数）/% | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Ti | Cu | Cu+Ti |
| C19900（QTi3.2） | 2.90～3.40 | 其余 | ≥99.50 |

* + 1. 尺寸及允许偏差

合金带材的尺寸及允许偏差应符合表4及表5的规定。

1. 带材尺寸及允许偏差

单位为毫米

| 公称厚度 | 厚度允许偏差 | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 宽度＜150 | | 150≤宽度＜250 | | 250≤宽度＜600 | |
| 普通精度 | 高级精度 | 普通精度 | 高级精度 | 普通精度 | 高级精度 |
| 0.05～0.10 | ±0.010 | ±0.006 | ±0.012 | ±0.010 | ±0.015 | ±0.010 |
| ＞0.10～0.20 | ±0.010 | ±0.008 | ±0.015 | ±0.012 | ±0.020 | ±0.015 |
| ＞0.20～0.30 | ±0.015 | ±0.012 | ±0.020 | ±0.015 | ±0.025 | ±0.020 |

1. 带材宽度及允许偏差

单位为毫米

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公称厚度 | 宽度允许偏差 | | | |
| 公称宽度 | | | |
| ≤125 | ＞125~250 | ＞250~400 | ＞400~600 |
| 0.05～0.30 | ±0.10 | ±0.20 | ±0.30 | ±0.35 |

丝材直径及允许偏差应符合表6的规定。

1. 直径及允许偏差

单位为毫米

| 公称直径或边长 | 允许偏差 |
| --- | --- |
| ≥0.3～0.6 | ±0.018 |
| ＞0.6～1.0 | ±0.023 |
| ＞1.0～3.0 | ±0.030 |
| ＞3.0～6.0 | ±0.040 |
| ＞6.0～8.0 | ±0.050 |

棒材直径及允许偏差应符合表7的规定。

1. 直径及允许偏差

单位为毫米

| 公称直径 | 允许偏差 |
| --- | --- |
| 10～15 | ±1.0 |
| ＞15～35 | ±2.0 |
| ＞35～50 | ±3.0 |
| ＞50～80 | ±4.0 |
| ＞80～100 | ±5.0 |

* + 1. 导电率

导电率应符合表8的规定。

1. 合金导电率

| 合金牌号 | 状态 | 导电率  %IACS |
| --- | --- | --- |
| C19900（QTi3.2） | H | 10～17 |
| EH | 10～17 |
| SH | 10～13 |
| ESH | 10～13 |
| GSH | 9～13 |

* + 1. 弯曲

合金带材经表9所示的弯曲条件进行试验后，应无裂纹或开裂。

1. 弯曲条件

| 状态 | 厚度  mm | 90º弯曲D/a | |
| --- | --- | --- | --- |
| 轧向 | 垂直轧向 |
| H | t≤0.15 | 0 | 1 |
| 0.15＜t＜0.25 | 1 | 2 |
| EH | t≤0.12 | 0 | 2 |
| 0.12＜t≤0.22 | 2 | 4 |
| SH | t≤0.08 | 0 | 2 |
| 0.08＜t≤0.10 | 2 | 4 |
| 0.10＜t＜0.15 | 2 | 6 |
| ESH | t＜0.08 | 1 | 8 |
| 0.08≤t≤0.10 | 2 | 12 |

* + 1. 表面质量

合金带材表面不允许有裂纹、气泡、夹杂和结疤等影响使用的缺陷。允许有个别深度小于厚度公差之半的轻微麻点、擦划伤、压痕、凹坑、辊印和色差等不影响使用的缺陷。

合金丝材表面应光滑，不得有裂纹、折叠、毛刺、锈蚀及其他有害缺陷。但允许有深度不大于直径公差之半的个别小拉痕、划痕和其他不影响使用的缺陷存在。

合金棒材成品的表面不允许有裂纹、折叠、斑疤。允许有不超出尺寸偏差的划痕、小斑疤、凹痕。局部缺陷允许通过修磨予以清除，清除后应保证最小允许尺寸。

* + 1. 超声波探伤

应对棒材成品进行超声检测，结果应符合GB/T 4162-2022中的B级要求。

* 1. 试验方法
     1. 化学成分

合金中铜含量的测定按GB/T 5121.1的规定进行，合金中钛含量的测定按GB/T 5121.21的规定进行。

* + 1. 尺寸

尺寸应采用能够保证精度的卡尺、千分尺等通用量具进行测量。

* + 1. 导电率

应按GB/T 6146的规定进行试验。

* + 1. 弯曲

应按GB/T 232的规定进行试验。

* + 1. 表面粗糙度

带材表面粗糙度应按GB/T 2523的规定执行。

* + 1. 表面质量

应通过目测法进行检查。

* 1. 检验规则
     1. 检查和验收

合金成品的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。需方有权对本标准或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

* + 1. 组批规则

合金成品应成批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一交货状态、同一规格和同一热处理炉次的钢材组成。

* + 1. 取样数量和取样位置

每批合金的取样数量和取样部位见表10。

1. 检验项目和试验方法

| 序号 | 检验项目 | 取样数量 | 取样部位 | 试验方法 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 化学成分 | 1份/炉 | GB/T 20066 | 10.2 |
| 2 | 尺寸 | 逐支 | 整支合金成品 | 10.1 |
| 3 | 导电率 | 2个/批 | 成品任意位置 | 10.3 |
| 4 | 弯曲 | 2个/批 | 成品任意位置 | 10.4 |
| 5 | 表面粗糙度 | 1个/批 | 成品任意位置 | 10.5 |
| 6 | 表面质量 | 逐支 | 整支合金成品 | 10.6 |

* + 1. 复验和判定规则

合金材的导电率初验不合格时，允许取双倍数量的试样进行复验,复验不合格时允许再取样进行检验。

合金材的尺寸、表面质量不合格时,则应单支判为不合格

* + 1. 数值修约规则

应采用修约值比较法进行修约，修约规则应按GB/T 8170—2008的规定执行。

* 1. 包装、标志和质量证明书

合金成品的包装、标志和质量证明书应符合GB/T 13297—2021的规定。



1. ) 参照ASTM E527的命名规则。 [↑](#footnote-ref-0)
2. ) 参照GB/T 29091—2012中4.1.3青铜的命名方法。青铜以“Q+第一主添加化学符号+各添加元素含量”命名。 [↑](#footnote-ref-1)