国 家 市 场 监 督 管 理 总 局

国家标准化管理委员会发布

****

××××-××-××实施

××××-××-××发布

电力机车接触材料用铜及铜合金线坯  
Copper and copper alloys drawing for contacting materials  
of electric locomotives

草案

GB/T 20509—XXXX

代替GB/T20509-2006

中华人民共和国国家标准

ICSH

前 言  
  
 本标准按照GB/T 1.1-2009给出规则起草。   
 本标准代替GB/T 20509-2006《电力机车接触材料用铜及铜合金线坯》，与标准GB/T 20509-2006相比，本标准主要变化如下：  
 ---本标准中“3.1.1产品牌号、状态、规格”条款基于原标准中“3.1.1产品牌号、状态、规格”条款中表1进行了修改，增加了TSn0.15、TSn0.3、TSn0.5、TMg0.4、TMg0.25、TMg0.35、TMg0.45、TCr0.6-0.1七个牌号，删除原标准QSn0.4一个牌号。另外，表1中增加一列“采用的工艺”说明每个牌号产品采用生产工艺（见表1）；  
 ---增加了7个牌号相应的化学成分（见表2）；  
 ---增加了7个牌号相应的力学性能（见表3）；  
 ---增加了7个牌号相应的电性能（见表4）。

---本标准中“3.4力学性能”条款基于原标准中“3.4力学性能”条款表2产品的化学成分进行修改完善，对新增加的牌号产品的化学成分进行相应的规定，根据新的化学成分和新的生产工艺，增加相应的力学性能，并增加生产工艺说明列。  
 ---本标准中“3.5电性能”条款基于原标准中“3.6电性能”条款表4作调整，产品的电阻率指标根据新增的化学成分和新增的工艺进行了增加相应的规定。

---本标准中“3.6表面晶粒度”基于原标准中“3.7表面晶粒度”条款表5横向晶粒尺寸做调整，产品的表面晶粒度根据新增的牌号及新增的工艺进行了相应的规定。

---本标准中“3.7表面质量”基于原标准中“3.8表面质量”条款4产品的表面质量根据需方需求，新增人工长缺陷标准及人工短缺陷标准。

---删除原标准中“4.4扭转实验方法”。

---本标准中“5.4取样”基于原标准中“5.4取样”条款表6对晶粒度取样对顶进行调整。

本标准针对高速电气化铁路接触材料用铜及铜合金的要求而制定，是生产接触网导线的原料标准。  
 本标准参考了EN 50149-2001《铁路设备 固定装备 电力牵引 铜及铜合金有槽接触导线》及TB/T 2809-2017《电气化铁路用铜及铜合金接触线》中的有关内容进行制定。  
 本标准由中国有色金属工业协会提出。  
 本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）归口。  
 本标准负责起草单位：中铜（昆明）铜业有限公司  
 本标准参加起草单位：信承瑞技术有限公司、宁波金田铜业（集团）有限公司、有研工程技术研究院有限公司  
 本标准主要起草人：

本标准所代替标准的版本发布情况：  
 《电力机车接触材料用铜及铜合金线坯》-GB/T 20509-2006

电力机车接触材料用铜及铜合金线坯

1 范围

本标准规定了电力机车接触线用铜及铜合金线坯的产品分类、技术要求、实验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。  
 本标准适用于直径为18mm～32mm，供电气化铁路接触材料用铜及铜合金线坯。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3048.2 电线电缆电性能试验方法 金属材料电阻率试验

GB/T 4909.2 裸电线试验方法 尺寸测量

GB/T 4909.3 裸电线试验方法 拉力试验

GB/T 4909.4 裸电线试验方法 扭转试验

GB/T 5121（所有部分）铜及铜合金化学分析方法

GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分

GB/T 5248 铜及铜合金无缝管涡流探伤方法

GB/T 29094 铜及铜合金状态表示方法

GB/T 29997 铜及铜合金棒线材涡流探伤方法

TB/T 2809-2017 电气化铁路用铜及铜合金接触线

YS/T 347 铜及铜合金平均晶粒度测定方法电气

3 要求

3.1产品分类

3.1.1分类、牌号、状态、规格

铜线坯的分类、牌号、状态、规格、工艺应符合表1的规定。

表1 产品的牌号、状态、规格及工艺

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **分类** | **牌号** | **状态** | **规格（mm）** | **采用的工艺** |
| 纯铜 | T2 | M30 | 18～32 | 连续挤压 |
| H02 | 冷轧或拉拔 |
| 银铜 | TAg0.1 | H02 | 冷轧或拉拔 |
| M20 | 连铸连轧 |
| M30 | 连续挤压 |
| 锡铜 | TSn0.15 | M30 | 连续挤压 |
| H02 | 冷轧或拉拔 |
| TSn0.3 | M30 | 连续挤压 |
| H02 | 冷轧或拉拔 |
| TSn0.5 | M20 | 连铸连轧 |
| M30 | 连续挤压 |
| H02 | 冷轧或拉拔 |
| 镁铜 | TMg0.25 | M30 | 连续挤压 |
| H02 | 冷轧或拉拔 |
| TMg0.35 | M30 | 连续挤压 |
| H02 | 冷轧或拉拔 |
| TMg0.45 | M30 | 连续挤压 |
| H02 | 冷轧或拉拔 |
| 铬铜 | TCr0.6-0.1 | TH04 | 固溶热处理+冷加工（硬）+沉淀热处理 |

3.1.2标记示例

产品标记按名称、牌号或分类、状态、规格的顺序表示。

示例1:

|  |
| --- |
| 牌号为TAg0.1、HO状态、直径为18mm的铜银合金线坯标记为∶  线坯GB/T20509—20×× TAg0.1 HO-18 |

示例2∶

|  |
| --- |
| 牌号为TSn0.15、H04状态、直径为20mm的铜锡合金线坯标记为∶  线坯GB/T20509—20××TSn0.15 HO4-20 |

示例3∶

|  |
| --- |
| 牌号为TMg0.25、 H04状态、直径为20mm的铜镁合金线坯标记为∶  线坯GB/T20509—20××TMg0.25 HO4-20 |

3.2 化学成分  
 T2、TAg0.1、TSn0.15、TSn0.5、TMg0.25、TMg0.35、TMg0.45化学成分应符合GB/T 5231的规定，其余的化学成分应符合表2规定。

表2 产品的化学成分

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **牌号** | **化学成分/%** | | | | | | | | | | |
| **Cu** | **Ag** | **Sn** | **Mg** | **Cr** | **Zr** | **Bi** | **Pb** | **O** | **P** | **其他杂质总和** |
| TMg0.35 | 余量 | - | - | 0.20～0.60 | - | - | - | - | - | ≤0.01 | ≤0.10 |
| TCr0.6-0.1 | 余量 | - | - | - | 0.20～1.00 | 0.02～0.20 | - | - | - | - | ≤0.10 |
| 注：需方对化学成分有特殊要求时，方可在合同中注明。 | | | | | | | | | | | |

3.3 直径及允许偏差  
 产品应圆整，尺寸均匀。产品的直径为18㎜~32㎜，允许偏差为±0.6㎜。

3.4 力学性能  
 产品的力学性能应符合表3规定。

表3 产品的力学性能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **牌号** | **状态** | **抗拉强度MPa** | **延伸率%** |
| **不小于** | **不小于** |
| T2 | M30 | 160 | 40 |
| H02 | 340 | 8 |
| TAg0.1 | H02 | 220 | 40 |
| M20 | 220 | 40 |
| M30 | 350 | 6 |
| TSn0.15 | M30 | 210 | 42 |
| H02 | 350 | 6 |
| TSn0.3 | M30 | 220 | 36 |
| H02 | 380 | 6 |
| TSn0.5 | M20 | 240 | 35 |
| M30 | 260 | 34 |
| H02 | 400 | 5 |
| TMg0.25 | M30 | 240 | 40 |
| H02 | 380 | 5 |
| TMg0.35 | M30 | 250 | 40 |
| H02 | 400 | 5 |
| TMg0.45 | M30 | 260 | 40 |
| TCr0.6-0.1 | TH04 | 450 | 16 |

3.5 电性能  
 产品的电阻率应符合表4规定。

表4 产品的电阻率

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **牌号** | **状态** | 电阻率（Ω**●**mm**2**/m）  不大于 |
| T2 | M30 | 0.017241 |
| H02 | 0.017593 |
| TAg0.1 | H02 | 0.017593 |
| M20 | 0.01730 |
| M30 | 0.017241 |
| TSn0.15 | M30 | 0.017593 |
| H02 | 0.017959 |
| TSn0.3 | M30 | 0.020525 |
| H02 | 0.020772 |
| TSn0.5 | M20 | 0.02323 |
| M30 | 0.023946 |
| H02 | 0.02463 |
| TMg0.25 | M30 | 0.020525 |
| H02 | 0.021026 |
| TMg0.35 | M30 | 0.023946 |
| H02 | 0.024630 |
| TMg0.45 | M30 | 0.024630 |
| H02 | 0.025345 |
| TCr0.6-0.1 | TH04 | 0.022991 |

**3.6 晶粒度**

产品的横向晶粒尺寸应符合表5规定。

表5 横向晶粒尺寸

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 铜及铜合金坯料 | 坯杆制造工艺 | 横向晶粒尺寸 |
| mm |
| 1 | T2、TAg0.1、TSn0.15、TSn0.3、TSn0.5、TMg0.25、TMg0.35、TMg0.45 | 连续挤压 | 0.15 |
| 2 | TAg0.1、TSn0.5 | 连铸连轧 | 6 |
| 3 | T2、TAg0.1、TSn0.15、TSn0.3、TSn0.5、TMg0.25、TMg0.35、TMg0.45 | 连续挤压+冷轧或拉拔 | 0.06 |
| 4 | TMg0.25、TMg0.35 | 上引连铸+冷轧或拉拔 | 6 |
| 5 | TCr0.6-0.1 | 固溶热处理+冷加工（硬）+沉淀热处理 | 0.2 |

**3.7 表面及内部质量  
3.7.1** 产品应成卷供应，每卷应为连续的一根，不允许有焊接。  
**3.7.2** 产品表面应清洁、光滑，无裂纹、伤痕、毛刺、折边、硬弯、扭曲等缺陷。  
**3.7.3** 产品的卷重或长度根据合同规定，在合同规定的卷重或长度中不允许有缺陷。  
**3.7.4** 产品内部不应有夹层、冷隔、疏松、缩孔、气孔或夹杂等缺陷。

**4 试验方法**

**4.1化学成分分析方法**

产品的仲裁分析方法应按GB/T 5121（所有部分）的规定进行。

**4.2** 尺寸测量方法

产品的尺寸测量方法应按GB/T 4909.2的规定进行。

4.3 力学性能检测方法

铜线坯的室温拉伸试验应按GB/T 4909.3的规定进行。

4.4电性能检验方法

4.4.1 产品的电阻率测试方法应按GB/T 3048.2 的规定进行。

4.4.2 电阻率试验也可在经酸洗但未经进一步加工和退火的线坯试样上直接进行。

4.5 晶粒度试验

晶粒度试验按照YS/T 347 规定进行。

4.6表面及内部质量检查方法

4.6.1产品的表面质量以目测检查为主，必要时使用10倍放大镜查看试样。

4.6.2产品的内部质量通过观察试样破坏后断口判断产品是否存在夹层、冷隔、疏松、缩孔、气孔或夹杂等缺陷。需方有要求时，可采用GB/T 29997规定执行。

5 检验规则

5.1 检查和验收

5.1.1 产品应由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本标准或订货单（或合同）的规定，并填写质量证明书。

5.1.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行检验，如检验结果与本标准或订货单（合同）规定不符时，应以书面形式向供方提出，应在收到产品之日起1个月内向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，仲裁取样由供需双方共同进行，以仲裁检验结果为最终判定结果。

5.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由同一牌号、状态和规格组成。牌号TCr0.6-0.1每卷重量不低于1000kg，如有特殊需求由供需双方协商。

5.3 检验项目

每批产品均应进行化学成分、尺寸偏差、力学性能、扭转性能、电性能和表面质量的检验，产品的晶粒度根据用户需要做试验。

5.4取样

5.4.1 产品取样应符合表6规定。

表6 产品的取样

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 取样规定 | 要求的章条号 | 试验方法的章条号 |
| 化学成分 | 逐卷检查 | 3.2 | 4.1 |
| 尺寸偏差 | 逐卷检查 | 3.3 | 4.2 |
| 力学性能 | 逐卷检查 | 3.4 | 4.3 |
| 电性能 | 每15卷或30t取一个试样 | 3.5 | 4.4 |
| 晶粒度 | 根据用户需求 | 3.6 | 4.5 |
| 表面质量 | 逐卷检查 | 3.7 | 4.6 |

5.5 检验结果的判定

5.5.1产品化学成分、力学性能、扭转特性、尺寸偏差、表面质量不合格时，判该卷产品不合格。

5.5.2 当电性能、晶粒度试验结果中有试样不合格时，应从该批产品（包括原检验不合格的那卷产品）中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判整批产品合格。诺重复试验结果仍有试样不合格，则判该批产品不合格。

6标志、包装、运输、贮存和质量证明书

6.1 标志

在每卷检验合格的线坯上应有标签，标签上应标明∶

a) 生产厂名称；

b) 产品商标；

c) 产品牌号、状态、规格；

d) 净重；

e) 批号；

f) 生产日期；  
g) 生产厂家技术监督部门的检印。

6.2 包装

6.2.1 线坯应成卷包装，捆扎良好。

6.2.2 应有防潮、防污染及防机械损伤措施。

6.2.3 允许双方协议规定包装方法及每卷重量。

6.3 运输、贮存

在存放、搬运和运输过程中，应注意保护线坯免受机械损伤，防止线坯受潮及受到腐蚀物质的侵蚀。

6.4 质量证明书

每批铜线坯应附有产品质量证明书，注明∶

a) 生产厂名称；

b) 产品名称；

c) 产品牌号、状态、规格；

d) 批号；

e) 净重和件数；

f) 各项检验结果和技术监督部门印记；

g) 本标准编号；

h) 出厂日期。

7 订货单(或合同) 内容

本标准所列产品的订单（或合同）内应包括下列内容：

1. 产品名称；
2. 牌号、状态、规格；
3. 重量；
4. 化学成分的特殊要求；
5. 晶粒度要求；
6. 包装的特殊要求；
7. 本标准编号；
8. 其他。