**《接触线和绞线用铜及铜合金线坯》行业标准**

**（征求意见稿）编制说明**

1. **任务来源**

根据工信厅科〔2016〕58号, 计划编号2016-0300T-YS 《接触线和绞线用铜及铜合金线坯》行业标准，由浙江天宁合金材料有限公司、浙江冶金研究院有限公司、山东祥瑞铜材有限公司、山东天圆铜业有限公司负责起草，完成年限为2018年。

1. **工作简况**

**1、立项目的和意义**

随着我国高速铁路的飞速发展，我国高速电气化铁路接触线和绞线产业也得到高速发展。一方面接触线和绞线用材料研究不断深入，产生了许多高强、高导的铜合金新材料；一方面，产业分工细化，许多企业不直接生产接触线或绞线，但为接触线和绞线生产企业提供坯料。各个线坯生产企业信息相对独立、保密，没有一个统一的产品技术标准来规范生产企业，使得各接触线和绞线生产企业的同一牌号、规格产品性能偏差较大，不利于我国高速铁路用铜及铜合金接触线或绞线产业的健康发展。

因此迫切需要制定一项标准来统一、规范市场，这对促进我国高速化铁路建设健康发展有重要意义。

**2、国内外情况说明**

接触线和绞线用铜及铜合金线坯用于电气化铁路及电气化轨道交通用接触线和承力索的制造，随着我国高速铁路的飞速发展，需求逐步扩大，技术水平逐步提高，到2014年国内接触线和绞线需求量超5万吨，其坯料产量超6万吨。随着我国高速铁路产业的国际化，接触线和绞线用铜及铜合金线坯的产量将进一步提高。

目前，接触线和绞线用铜及铜合金线坯能大批量供货的主要有：纯铜线坯（TU2、T2）、铜镁合金线坯（TMg0.15、TMg0.25、TMg0.35、TMg0.45）、铜锡合金线坯（TSn0.1、TSn0.3、TSn0.5）、铜银合金线坯（TAg0.1）、铜铬锆合金线坯（TCr0.6-0.1）。

通过查阅相关资料发现，目前国内外没有专门针对接触线和绞线用铜及铜合金线坯的专用标准。

**3、项目编制组成员**

根据任务落实会会议精神，本项目的编制组由浙江天宁合金材料有限公司负责起草，并由相关单位参加起草，组织相关单位组建了《接触线和绞线用铜及铜合金线坯》行业标准修订起草小组。

**4、主编单位的技术基础**

本标准的负责主编起草单位浙江天宁合金材料有限公司，成立于2003年，是目前国内专业从事铜及铜合金生产、加工的铜加工企业之一，主要产品包括铜线、铜棒、铜管、铜带、接触线、承力索等。是全国有色标准化技术委员会重金属分会会员之一，累计参与起草国家/行业标准2项，拥有有效专利17项。

浙江天宁合金材料有限公司生产的时速160km/h及以下铜及铜合金接触线、承力索于2015年12月通过浙江省新产品/新技术鉴定，时速300-350km/h铜及铜合金接触线、承力索于2017年5月通过浙江省新产品/新技术鉴定，技术水平处国内先进水平。具备了起草本行业标准的技术基础。

**5、主要工作过程**

标准制订计划任务正式下达后，浙江天宁合金材料有限公司立即成立了标准修订编制小组，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。研究整理了本企业产品的技术要求及产品使用现状，并会同营销、技术人员对“接触线和绞线用铜及铜合金线坯”产业状况进行调研，全面、准确地了解了国内“接触线和绞线用铜及铜合金线坯”生产整体水平和现状。依据大量技术资料，于2017年8月形成了本标准预审稿。

1. **标准编制原则**

本标准起草单位自接受起草任务后，成立了本系列标准编制工作组，负责收集生产统计、检验数据、市场需求及客户要求等信息。初步确定了《接触线和绞线用铜及铜合金线坯》标准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）根据国内外接触线和绞线用铜及铜合金线坯生产企业具体情况，力求做到标准的合理性与实用性；

3）根据技术发展水平及测试数据确定技术指标取值范围；

4）完全按照GB/T 1.1和有色加工产品标准和国家行业标准编写示例的要求格式和结构进行编写。

1. **确定标准主要技术指标的依据**

本标准针对电气化铁路、轨道交通用接触线、绞线线坯的要求制定，是生产接触线和绞线坯料的标准。

本标准参考了TB/T 2809-2005《电气化铁道用铜及铜合金接触线》、TB/T 3111-2005《电气化铁道用铜及铜合金绞线》以及GB/T 3952-2008《电工用铜线坯》中的有关内容制定。

**1、 牌号的确定**

本标准根据目前接触线和绞线用铜及铜合金线坯产品的生产实际和市场应用情况，以及最新的铁路产品标准变化情况，经过市场调研、数据收集和资料分析，确定了纯铜、铜银合金、铜镁合金、铜锡合金为本标准牌号的主要构成，确定了TU2、T2、TAg0.1、TSn0.1、TSn0.3、TSn0.5、TMg0.15、TMg0.35、TMg0.45等10个牌号。牌号来源于铁路标准。

**2、供应状态的确定**

针对用户使用的成品，结合GB/T 29094-2012《铜及铜合金状态表示方法》，确定了本标准规定的接触线和绞线用铜及铜合金线坯的主要状态为连续铸造（M07），连续挤压（M30），连铸连轧（M20）。

**3、规格范围**

本标准根据市场上用户对接触线和绞线用铜及铜合金线坯的使用要求，以及实际生产控制水平，确定本标准规定的接触线和绞线用铜及铜合金线坯的直径为：8-35mm。

**4、外形尺寸及允许偏差的确定**

本标准外形尺寸及尺寸允许偏差根据接触线和绞线用铜及铜合金线坯生产实际制定。

**5、力学性能**

本标准力学性能是根据目前接触线和绞线用铜及铜合金线坯产品的市场应用情况，以及相关企业的实际生产情况，参考YS/T 649-2007等标准规范制定。各单位具体情况如下：

表1 各公司接触线和绞线用铜及铜合金线坯产品力学性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 抗拉强度Rm  Mpa | | | 断后伸长率A200mm  % | | |
| 浙江天宁 | 山东祥瑞 | 山东天圆 | 浙江天宁 | 山东祥瑞 | 山东天圆 |
| TU2、T2  TAg0.1 | 连续铸造（M07） | ≥205 | ≥186 | ≥170 | ≥30 | ≥30 | ≥35 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥300 | — | — | ≥3.0 |
| 连续挤压（M30） | ≥215 | ≥210 | ≥210 | ≥40 | ≥40 | ≥40 |
| TSn0.1 | 连续铸造（M07） | ≥205 | ≥186 | ≥170 | ≥30 | ≥30 | ≥35 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥320 | — | — | ≥3.0 |
| 连续挤压（M30） | ≥215 | ≥210 | ≥210 | ≥40 | ≥40 | ≥40 |
| TSn0.3 | 连续铸造（M07） | ≥205 | ≥195 | ≥175 | ≥30 | ≥30 | ≥35 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥380 | — | — | ≥3.0 |
| 连续挤压（M30） | ≥250 | ≥250 | ≥240 | ≥40 | ≥40 | ≥40 |
| TSn0.5 | 连续铸造（M07） | ≥205 | ≥195 | ≥180 | ≥30 | ≥30 | ≥35 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥390 | — | — | ≥3.0 |
| 连续挤压（M30） | ≥270 | ≥260 | ≥250 | ≥40 | ≥40 | ≥40 |
| TMg0.15 | 连续铸造（M07） | ≥205 | ≥186 | ≥170 | ≥30 | ≥30 | ≥35 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥380 | — | — | ≥3.0 |
| 连续挤压（M30） | ≥250 | ≥250 | ≥240 | ≥40 | ≥40 | ≥40 |
| TMg0.25 | 连续铸造（M07） | ≥205 | ≥195 | ≥180 | ≥30 | ≥30 | ≥35 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥400 | — | — | ≥3.0 |
| 连续挤压（M30） | ≥250 | ≥250 | ≥240 | ≥40 | ≥40 | ≥40 |
| TMg0.35 | 连续铸造（M07） | ≥205 | ≥195 | ≥180 | ≥30 | ≥30 | ≥35 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥400 | — | — | ≥3.0 |
| 连续挤压（M30） | ≥270 | ≥260 | ≥260 | ≥40 | ≥40 | ≥40 |
| TMg0.45 | 连续铸造（M07） | ≥215 | ≥210 | ≥200 | ≥30 | ≥30 | ≥35 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥400 | — | — | ≥3.0 |
| 连续挤压（M30） | ≥280 | ≥280 | ≥270 | ≥40 | ≥40 | ≥40 |

**6、**扭转试验

线坯进行6（正向）×6（逆向）圈扭转后，应不出现影响使用的起皮、裂边、皱边现象。

7、电性能

接触线和绞线用铜及铜合金线坯的电性能根据实际生产及最终产品（接触线、绞线）要求确定。各单位具体情况如下：

表2 各公司接触线和绞线用铜及铜合金线坯产品20℃电阻率

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 体积电阻率*ρ*20/（Ω·mm2/m） | | |
| 浙江天宁 | 山东祥瑞 | 山东天圆 |
| TU2、T2  TAg0.1 | 连续铸造（M07） | ≤0.01760 | ≤0.01724 | ≤0.01760 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≤0.01770 |
| 连续挤压（M30） | ≤0.01760 | ≤0.01724 | ≤0.01760 |
| TSn0.1 | 连续铸造（M07） | ≤0.01818 | ≤0.01810 | ≤0.01818 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≤0.01850 |
| 连续挤压（M30） | ≤0.01818 | ≤0.01810 | ≤0.01818 |
| TSn0.3 | 连续铸造（M07） | ≤0.02090 | ≤0.02050 | ≤0.02069 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≤0.02125 |
| 连续挤压（M30） | ≤0.02090 | ≤0.02050 | ≤0.02069 |
| TSn0.5 | 连续铸造（M07） | ≤0.02250 | ≤0.02200 | ≤0.02490 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≤0.02530 |
| 连续挤压（M30） | ≤0.02250 | ≤0.02200 | ≤0.02490 |
| TMg0.15 | 连续铸造（M07） | ≤0.02090 | ≤0.02050 | ≤0.02069 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≤0.02125 |
| 连续挤压（M30） | ≤0.02090 | ≤0.02050 | ≤0.02069 |
| TMg0.25 | 连续铸造（M07） | ≤0.02090 | ≤0.02050 | ≤0.02069 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≤0.02125 |
| 连续挤压（M30） | ≤0.02090 | ≤0.02050 | ≤0.02069 |
| TMg0.35 | 连续铸造（M07） | ≤0.02250 | ≤0.02200 | ≤0.02490 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≤0.02530 |
| 连续挤压（M30） | ≤0.02250 | ≤0.02200 | ≤0.02490 |
| TMg0.45 | 连续铸造（M07） | ≤0.02460 | ≤0.02560 | ≤0.02520 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≤0.02600 |
| 连续挤压（M30） | ≤0.02460 | ≤0.02560 | ≤0.02520 |

**8、密度**

接触线和绞线用铜及铜合金线坯的电性能根据实际生产及最终产品（接触线、绞线）控制要求确定。各单位具体情况如下：

表3 各公司接触线和绞线用铜及铜合金线坯产品密度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | 状态 | 密度  （g/cm3） | | |
| 浙江天宁 | 山东祥瑞 | 山东天圆 |
| TU2、T2、TAg0.1、TSn0.1、TSn0.3、TSn0.5、TMg0.15、TMg0.35、TMg0.45 | 连续铸造（M07） | ≥8.80 | ≥8.85 | ≥8.85 |
| 连铸连轧（M20） | — | — | ≥8.87 |
| 连续挤压（M30） | ≥8.90 | ≥8.87 | ≥8.90 |

**9、内部质量**

接触线和绞线用铜及铜合金线坯的内部质量采用铜、镍及其合金管材和棒材断口检验方法检测，根据使用要求，断口应致密，无气孔、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。

**10、表面质量**

根据接触线和绞线用铜及铜合金线坯产品使用行业的要求，规定线坯表面不应有皱边、飞边、裂纹、夹杂物及其他影响使用的缺陷。

1. **标准水平分析**

通过文献检索和网上查询，国内外没有关于接触线和绞线用铜及铜合金线坯的标准。本标准是根据我国实际生产使用情况制定的，从各项指标看，本标准对各项性能指标及要求进行了详细、明确的规定，能更好的对产品进行规范，满足产品的适用性，促进接触线和绞线用铜及铜合金线坯产业的发展。本标准的整体内容达到国际先进水平。建议作为推荐性行业标准发布实施。

1. **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性**

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关强制推荐的标准没有冲突。

1. **重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

1. **作为强制性标准的建议**

本标准建议不作为强制性标准，建议作为推荐性标准。

1. **贯彻标准的要求和措施建议**

本标准是以我国接触线和绞线用铜及铜合金线坯的实际生产现状为基础，结合国内、外订货合同要求进行制定的，标准全面覆盖了接触线和绞线用铜及铜合金线坯的一般要求，建议相关单位组织专项标准宣贯会进行系统学习。本标准发布后，各企业应积极宣传和贯彻，并立即采用新标准订货，以保证产品质量，满足国内、外市场及用户的需要。

1. **废止现行有关标准的建议**

无。

1. **其它应予说明的事项**

本标准根据目前国内接触线和绞线用铜及铜合金线坯的实际生产现状和订货合同情况，考虑随着新材料的开发使用和生产装备的更新，如果以后生产或订货合同中有其它合金或状态需求可在下一版中进行补充修订。

1. **预期效果**

本标准结合我国国情，在国内生产企业及国内外用户需求的基础上，参照国内外相关产品标准规范制定的，技术指标先进，具有普遍性、广泛性、适用性、科学性和先进性。加速中国标准和国外同类标准的对接,本标准发布后，将更好的规范我国接触线和绞线用铜及铜合金线坯产品的性能和技术要求，提高产品在国内、外市场上的竞争力，给生产企业带来较大的经济效益。

浙江天宁合金材料有限公司

2017-08-24