《易切削铜合金异型材》 编制说明

（讨论稿）

1. **任务来源**

根据工信厅科[2016] 152号，行业标准《易切削铜合金异型材》（计划编号2017-0229T-YS）制订，由宁波长振铜业有限公司主持起草，并要求2019年全面完成标准制定工作。

1. **工作简况**

2.1 立项的目的和意义

中国已成为制造大国，成为世界加工厂，产品应用遍布世界各地，铜加工材产量和消费量均为世界第一，对材料的需求代表了世界需求的主流。易切削黄铜材料是供下游客户应用的原材料 ，产品设计的技术进步、加工技术的进步、自动化车床的普及，使制造业对加工效率、加工成本的追求越来越高。以前在机械加工中解决的问题，逐渐上朔到对材料的要求，特殊的形状如果在材料制造中解决， 加工的效率和成本就会大大提高，材料的利用率也会大大提高。所以近年来，客户已经提出了越来越多的异型材要求，根据有色金属加工协会统计，2017年黄铜型材进口6800吨，成为新的进口增长产品。

异型材由于形状各异，规格繁多，材料制造本身有很大的难度，制定规范性标准同样有很大的难度，所以现有标准仅有JB/T 9612《电工异型铜排及铜合金排》系列标准，涉及4种异型材。YS/T 862-2013《再生铸造铅黄铜型材》，涉及的产品单一。国外ASTM、EN、JIS标准，可参考的标准只有ASTM B455-2010《铜-锌-铅合金挤压型材》。该标准中，要求由买方提供的尺寸、外形、公差、图纸等其它技术要求可视为合同的一部分。该型材标准仅适用于挤压型材、建筑型材和交通型材。EN标准、JIS标准也没有对异型材做出独立的标准。目前我们国内的型材，大部分提供后续加工用材料，技术要求明显更高。

该标准是解决铜合金材料产品创新的规范问题，目前易切削黄铜异型材的品种已有大量的需求，产量、规格在不断增加，由于缺乏相应的标准，在订货过程中，没有共同的语言体系，各方理解不同，图纸不规范，需要反复确认，修改；技术指标不明确，导致商务异议。异型材制造难度大，工具准备复杂，技术成本高，材料生产和材料应用双方均需要建立共同遵守的规范。本公司在已有一定经验积累的基础上，提出制定标准。

该标准的建立，减促进制造业发展，彰显标准的引领作用。可以预见，该标准的制定将引领型材的制造、应用逐渐规范化，也标志着该项制造技术的发展水平。

该项标准将填补国内外空白

**2.2 申报单位简况**

宁波长振铜业是生产环保易切削黄铜棒线的专业制造企业，员工412人，厂区面积9.2万平方米，2018年销量达到6万吨，其中开发的异型材的品种已达一百多种。

公司建有院士工作站、全国再生黄铜技术中心和浙江省技术中心，技术中心设有检测实验室和工艺实验室，有一支经验丰富的研发专业团队。

公司拥有授权专利35项，其中发明专利16项.

公司制定、参与制订国标13项、行标4项，有标准化工作的基础。其中主持制定的《热模锻用铜合金棒》获得2018年国家标准创新3等奖，参与的《耐磨黄铜棒》、《线材能耗标准》分别获得获得2016、2017年国家标准创新奖。

**2.3主要工作过程**

**2.3.1 任务落实**

公司根据市场发展需求，开发异型材产品并积累图纸资料3年，已研究开发了一百多种复杂异型棒，为制定标准积累了比较充足的参考资料。

接到任务后，由技术副总负责，开发工程师、客户服务项目经理、现场工程师、品质工程师组成标准编写组，对供需双方需要解决的问题，进行归类，分出主要共性问题，同时对已完成的项目进行整理、统计，为标准编写提供资料，落实责任和时间进度。

**2.3.2 标准讨论稿编制**

在编写前，充分进行调研，整理参考资料。调研现有国内外标准、市场实际采购与使用情况，存在问题、达到的技术水平等。对收集的信息和资料进行整理，按标准编制内容的要求，进行归类，对比，确定编写主要技术指标的内容。

 在本标准的起草过程中，对标准内容、技术指标进行了认真的讨论，对采集的数据进行了统计学处理，编制组内部广泛征求意见，形成了讨论稿。

三. 编制原则

根据本标准的任务，讨论稿编制原则如下：

1. 本标准所涉及合金，主要以市场有需求的合金为主，所列合金均是已有产品和客户；
2. 本标准重点在型材的分类描述、标识及尺寸要求等主要技术要求，其它要求（如力学性能）参照通用标准；
3. 研究ASTM标准，力求使标准内容达到合理性和适用性；
4. 技术指标要有依据，数据真实可靠，经过数据统计处理；
5. 格式标准化，按国家标准要求编写。

四、主要内容

4.1 合金

本标准合金是易切削黄铜合金，共收录14个合金。其中国标准7个牌号，采用EN标准2个、JIS标准4个合1个企业标准，并根据牌号标示方法标准进行了标准化。

4.2 产品状态

根据不同形状的加工产品要求以及工艺可行性，异型直条产品状态包括挤压态M30、H55、H50、H58、H02；卷状产品主要是H02状态。不同分类型材的状态和规格。见标准文本表3。

4.3主要技术特点

4.3.1除通用部分外，本标准主要内容体现在，型材按形状分7类，并规定了不同的形状字母代号。因为随着品种越来越多，生产技术管理会出现混乱，同形状不同尺寸、或不同合金、不同订单的生产管理希望简便不出差错，也希望通过标识代号，能直观想象出该型材的端面形状，进而考虑生产流程所需的技术资源。

通过分类，也有利于尺寸精度指标的确定，有利于和相似的常规产品进行对应思维，有利于技术方案的归类。

本标准的分类是建立在已有开发产品的基础上，尽可能的概括常用的形状，并体现其形状的主要特点。附录B列出了部分有代表性的形状，说明分类的依据，并作为资料性附录供使用参考。

4.3.2 外形尺寸及允许偏差

与其他标准不同，本标准的外形尺寸分为轮廓尺寸、图纸标注尺寸及允许偏差，并对尺寸标注的规范性提出要求。

4.4形状分类和标示字母

 见本标准文本表2。

4.5 力学性能

由于型材的制样问题，积累数据有限，本标准规定提供实测值，标准中的数据仅供参考。

在试验方法中，规定了力学性能试验（拉力）的取样位置、制样方法和试验方法。

4.6 断口检查

执行YS/T336-2010 的规定。

4.7 表面质量

挤压型材参考YS/T649-2007《铜及铜合金挤制棒》，加工型材参考GB/T4423-2007《铜及铜合金拉制棒》，并结合工艺特点确定。

五、本标准的技术先进性、创新性

本标准是首次制定，型材的形状多，规格范围广，和国内外型材标准比较具有创新性和实用性，标准既包含有通用性，也体现个性，对型材标准的细化具有参考和引用意义。本标准将填补该领域的空白。

5.1 本标准主要收入了易切削黄铜合金，增加了ASTM及EN相应的常用合金并转化为国标，适用于全球化贸易的发展需求。

5.2 对繁杂的型材形状进行了分类，共分为7类，在附录B进行了说明；

5.3对不同形状对应的状态进行了归类，列于附表C。

5.4 和国外标准的对比

 美国的型材标准和棒材通用，无型材的特性内容，欧盟标准系列中的En12167是型材标准，对比结果如下：

5.4.1 型材形状

EN标准的型材涉及形状L、T、U形，本标准涉及的形状百种以上，增加了标准的难度。

5.4.2

**表1 异型材的轮廓尺寸偏差 (En12167-2016)** 单位为毫米偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 拉制 | 挤制 |
| 轮廓尺寸 | 最小外接圆≤Φ50 | 最小外接圆＞Φ50—Φ120 | 最小外接圆≤Φ50 | 最小外接圆＞Φ50—Φ120 |
| ≤10 | ±0.18 | ±0.29 | ±0.40 | ±0.50 |
| ＞10-18 | ± 0.22 | ±0.35 | ±0.50 | ±0.60 |
| ＞18-30 | ±0.26 | ±0.42 | ±0.60 | ±0.70 |
| ＞30-50 | ±0.31 | ±0.50 | ±0.70 | ±0.80 |
| ＞50-80 | - | ±0.60 | - | ±1.00 |
| ＞80-120 | - | - | - | ±1.20 |

**表2 本标准轮廓尺寸的偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 轮廓尺寸  B或H mm | 外接圆Φ≤50mm | 外接圆Φ＞50mm～120mm |
| 普通级 | 高精级 | 普通级 | 高精级 |
| H55、H50、H02、M07 |
| ≤10 | ±0.15 | ±0.08 | ±0.20 | ±0.10 |
| ＞10～30 | ±0.20 | ±0.15 | ±0.35 | ±0.20 |
| ＞30～50 | ±0.30 | ±0.20 | ±0.50 | ±0.30 |
| ＞50～80 | - | - | 　 ±0.60 | 　 ±0.40 |
| ＞80～120 | - | - |  ±0.70 |  ±0.50 |
| 　 | M30 | M30 |
| ＞10～30 | ±0.50 | ±0.35 | ±0.60 | - |
| ＞30～50 | ±0.80 | ±0.60 | ±0.80 | - |
| ＞50～80 | - | - | ±1.00 | - |
| ＞80～120 | 　 - | 　 - | 　 ±1.20 | - |
| 注1：表中是M07态经表面去皮加工后的允许偏差要求。 注2：需方要求允许偏差全为（+）或全为（-）时，其值为表中相应数值的2倍。 注3：如需方有特殊要求，需在图纸中注明 |  |  |  ±0.70 |

**表3 型材截面标注尺寸及偏差(En12167-2016)** 单位为毫米偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 拉制 | 挤制 |
| 截面标注尺寸 | 最小外接圆≤Φ50 | 最小外接圆＞Φ50—Φ120 | 最小外接圆≤Φ50 | 最小外接圆＞Φ50—Φ120 |
| ≤3 | ±0.18 | ±0.20 | ±0.35 | ±0.40 |
| ＞3-6 | ± 0.20 | ±0.24 | ±0.40 | ±0.50 |
| ＞6-10 | ±0.23 | ±0.29 | ±0.45 | ±0.60 |
| ＞10-18 | ±0.28 | ±0.35 | ±0.55 | ±0.70 |
| ＞18-30 | ±0.33 | ±0.42 | ±0.65 | ±0.80 |
| ＞30-50 | - | ±0.55 | - | ±1.00 |

#  表4 本标准标注尺寸及偏差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准尺寸 | 外接圆Φ≤50mm | 外接圆Φ＞50mm～120mm |
| 普通级 | 高精级 | 普通级 | 高精级 |
| H02、H50、H55、M07 |
| ≤3 | ±0.10 | ±0.05 | 　±0.12 | ±0.07 |
| ＞3～6 | ±0.15 | ±0.05 | 　±0.15 | ±0.08 |
| ＞6～10 | ±0.20 | ±0.07 | 　±0.20 | ±0.09 |
| ＞10～18 | ±0.25 | ±0.08 | 　±0.25 | 0.10 |
| ＞18～30 | ±0.30 | ±0.10 | 　±0.30 | ±0.15 |
| ＞30～50 | -　 | - | 　±0.40 | ±0.20 |
| 　 | M30 |
| ≤3 | ±0.10 | - | 　 ±0.15 | - |
| ＞3～10 | ±0.15 | - | ±0.20  | - |
| ＞10～18 | ±0.25 | - | ±0.35 | - |
| ＞18～30 | ±0.40 | - | ±0.45 | - |
| ＞30～50 | - | - | ±0.60 | - |
| 注1：表中M07态是经表面去皮加工后的允许偏差要求。 注2：需方要求允许偏差全为（+）或全为（-）时，其值为表中相应数值的2倍。 注3：如需方有特殊要求，需在图纸中注明 |

增加了型材圆弧半径的偏差，EN无此项。

**表 5 型材的圆（弧）半径偏差**  单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 加工棒 | 挤制棒 |
| 圆（弧）半径R | ≤20 | ＞20 | ≤20 | ＞20 |
| 圆（弧）半径偏差（±） | 0.1  | 0.2 | 0.3 | 0.5 |
| 注1：如需方有特殊要求，需在图纸中注明。 |

**表6 型材的直度** （本标准） 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 加工棒 | 挤制棒 |
| 长度  | 全长直度 | 每米直度 | 全长直度 | 每米直度 |
| ＜1000 | 3 | - | 5 | - |
| [1000，2000） | 4 | - | 6 | - |
| [2000-3000） | 5 | 2 | 8 | 3 |
| ≥3000 | 8 | 3 | 10 | 4 |

**表7 矩形棒的直度En12167-2016**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 制度等级 | 任意400mm | 全长 ≥1000mm |
| A | 2.4 | 6.0\*L |
| B | 1.6 | 4.0\*L |
| C | 0.8 | 2.0\*L |

 **表8 矩形棒的扭拧度**  单位为毫米

|  |  |
| --- | --- |
| 宽度 | 任意1000mm |
| A | B | C |
| ≥6-18 | 2.0 | 1.5 | 1.0 |
| ≥18-30 | 3.0 | 2.3 | 1.5 |
| ≥30-50 | 4.0 | 3.0 | 2.0 |
| ≥50-80 | 6.0 | 4.5 | 3.0 |
| ≥80-120 | 9.0 | 7.0 | 4.5 |

力学性能：（待补充）

比较结果1： 本标准的轮廓尺寸、界面标注尺寸偏差等级高于EN标准；

比较结果2：增加了型材的形的偏差；

比较结果3：增加了直度和扭拧度的要求。

**六、 标准水平**

6.1 本标准是首次制定，填补了国内的空白。

6.2 本标准达到国际先进水平。

**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性**

本标准是新材料标准，符合我国制造业转型升级的战略方向，特别是新能源汽车制造、精密仪器仪表、电器配件等应用领域将受益，是对现有材料标准的补充。 美国、日本、欧洲标准中，仅EN12167标准是型材标准，也仅涉及4类形状。本标准的制定，和现有铜合金材料互补无冲突。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

 无

九、作为强制性国家标准的建议

本标准不作为强制性标准，建议作为推荐性标准。

十、其他应予说明的事项

 本标准根据目前国内实际生产现状和订货合同情况确定合金牌号和成分，随着技术进步和需求的增加，新增加的合金，在下一版中进行补充修订。

十二、标准实施的预期作用和效果

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制定，技术指标先进，具有实用性、科学性和先进性，本标准发布后，将规范行业易切削铜合金型材的技术要求，提高产品在国内外市场上的竞争力，给生产企业和应用企业带来较大的经济效益。