《锌及锌合金线材》行业标准编制说明

(讨论稿)

一 、任务来源

2017年国家工业与信息化产业部以工信厅科[2017]40号文件下达了《锌及锌合金线材》行业标准的起草任务，其计划号为2017-0226T-YS。由宁波博威合金材料股份有限公司负责起草，2019年完成。

二、 工作简况

## 1、项目的目的和意义

锌及锌合金线材在市场上流通很多年了，并且锌及锌合金都属于难加工金属，至今我国还没有涉及锌合金线材的行业标准。而实际上随着技术的进步，越来越多的锌及锌合金线材产品进入流通领域，急需一部标准来规范产品的品质保证。

在早期阶段锌及锌合金线材主要用于金属表面热喷涂行业，线材的直径一般为2毫米-5毫米，每年有几万吨的用量。近年来在环保和低成本的要求下，拉链用锌合金线材，电源插头用锌合金线材及冲压用锌合金扁线产品大量出现，形成了每年几千吨的市场规模。目前正以很快的速度发展，市场上也急需一份锌和锌合金线材标准。

## 2、项目编制组成员

编制组成员由宁波博威合金材料股份有限公司长期从事锌合金产品加工与应用的技术人员组成。

## 3、主编单位的技术基础

本标准的负责起草单位宁波博威合金材料股份有限公司，成立于1987年，是目前铜合金线材质量最优、品种最多的中国龙头企业，是全国有色金属标准化技术委员会铜及铜合产品标准主要起草单位，主持起草多项国家及行业标准，主持起草了《锌及锌合金棒材》的行业标准。

2011年公司主持承担了国家“十一五”重点科技支撑计划专项，“铜合金替代材料-高性能变形锌合金产业化开发”，以宁波博威合金材料股份有限公司牵头，组织了中科院宁波材料所、北京有色金属研究总院 、中南大学和研究机构联合攻关，研发高性能变形锌合金线材的产业化开发。经过几年的攻关，目前已成功的开发出锌铝基、锌铜基线材，成功的应用于热喷涂、电源插头、拉链等行业。2012年至2017年产品累计销售已达8000吨，年增长率达到30%，预计三年内将达到每年近5000吨的产销量。博威合金在高性能变形锌合金材料项目的成功研发及产业化，为起草本行业标准提供了有力的技术支撑，具备了起草本行业标准的技术基础。

## 4、主要编制过程

接到标准起草任务后，宁波博威合金材料股份有限公司立即成立了标准编制小组，主要由总工程师办公室、技术部、研发中心等技术人员组成。首先整理收集本企业曾经生产的产品的技术要求及产品使用现状，同时会同市场开发和营销人员对变形锌合金线材进一步调查、收集全国一些主要生产、使用及回收的企业的情况，收集了相关的产品标准，经综合研究、分析、整合调查的资料，对锌及锌合金线材的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则等进行了反复试验、检测、验证和确定。开始了本标准的起草工作，经过编制小组多次内部讨论及广泛征求意见，于2018年6月10日形成了本标准的《讨论稿》。

三、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《锌及锌合金线材》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）根据国内变形锌合金线材生产企业具体情况，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标准编写示例的要求进行格式和结构编写。

四、标准的主要依据

1 标准题目与适用范围

1.1本标准立项名称为“锌及锌合金线材”，此标准名称一方面体现了产品的材料是锌及锌合金；另一方面也体现了加工产品形状是线材。

1.2规定了本标准适用范围：本标准适用于热喷涂、电工、电气和金属机械加工等领域用的锌及锌合金线材，以利于用户选材。

## 2 要求

## 2.1产品分类

产品分类是对锌及锌合金线材产品的牌号、状态、规格截面形状、应符合的规定，同时规定了产品标记方法。相关情况分别说明如下：

（1）本标准根据我国目前材料应用的实际，选取了相关国家标准中的2个牌号：Zn99.95、ZnAl4Cu1Mg，以及锌合金行业常用的1个牌号：ZnAl10Cu2Mg。

锌及锌合金按如下方法命名。

1. 纯锌，Zn+锌含量最小值

示例1：Zn99.5

b）锌合金，Zn+各添加元素化学符号+各添加元素名义含量（含量基本写中间值，含量小于1.0%范围不标示数值）

示例2：ZnAl4Cu1Mg

（2）状态的确定，本标准根据我国标准编写习惯及参照GB/T 340有色金属及合金产品牌号表示方法，确定硬态（Y)。

（3）规格范围，本标准根据电工、电气和金属机械加工行业使用锌及锌合金线材的要求，根据实际生产控制水平和目前用户使用要求，规定公称尺寸为：2.5mm～16.0mm，都能满足目前用户的使用要求。

（4）产品标记方法：按照GB/T 1.1-2009的规定，产品标记按产品名称、标准编号、合金牌号、供应状态、横截规格和长度的顺序表示，标准中分别给出了锌及锌合金线材的典型标记示例。

## 2.2化学成分

本标准中Zn99.95、ZnAl4Cu1Mg是参照铸造锌及锌合金国家标准中的2个牌号，其余的牌号基本都是目前锌合金行业常用的牌号，线材的化学成分应符合标准中表2的规定。

## 2.3外形尺寸及尺寸允许偏差

对每一批产品，企业都要在出厂前对产品的外形尺寸进行严格的抽样检测。本标准外形尺寸及尺寸允许偏差根据电工、电气和金属机械加工行业使用锌及锌合金线材的要求，参考相关线材标准规范而制定的。

部分锌及锌合金线材规格尺寸检测数据见附1，表中数据显示2.5mm～16.00mm规格产品偏差范围为0.01～0.05mm，根据实际生产控制水平和目前用户使用要求，公差标准范围根据实际数据再放宽了一些，规定产品公称尺寸偏差应符合标准中表3的规定，都能满足目前用户的使用要求。

## 2.4力学性能

本标准力学性能是根据锌及锌合金线材使用行业的要求，参考相关线材标准规范而制定的。线材室温纵向拉伸性能部分检测数据统计及详细分析数据见附2。

根据实际生产控制水平和目前用户使用要求，抗拉强度标准及延伸率标准都是按实际数据的下线再降低一点，规定产品性能应符合标准中表5的规定，都能满足目前用户的使用要求。

## 2.5导电率

锌及锌合金线材部分导电率检测数据统计及详细分析数据见附表3。

根据实际生产控制水平和目前用户使用要求，导电率标准都是按实际数据的范围放宽一些，范围控制在5%IACS以内，规定产品性能应符合标准中表6的规定，都能满足目前用户的使用要求。

2.6 表面质量

根据锌及锌合金线材使用行业的要求，参考相关线材标准规范，规定线材的表面应清洁，不应有影响使用的有害缺陷。

五、标准水平分析

本标准是首次制订。是根据我国实际生产使用情况制定的，从各项指标看，本标准对锌及锌合金线材的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，促进锌及锌合金线材的发展。本标准的整体内容达到国内先进水平。建议作为推荐性行业标准发布实施。

六、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

目前，我国有GB/T 470 《锌锭》、GB/T 1175 《铸造锌合金》等相关的锌及锌合金标准，没有《锌及锌合金线材》的国家标准及行业标准，本标准选用以上国标中的两个产品牌号。本标准是首次制定，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。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、作为强制性国家标准的建议

本标准建议不作为强制性标准，建议作为推荐性标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议

本标准是以我国锌及锌合金线材的实际生产现状为基础，结合国内、外订货合同要求，标准全面覆盖了锌及锌合金线材产品的一般要求，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。

十、废止现行有关标准的建议

无。

十一、其它应予说明的事项

本标准根据目前国内锌及锌合金线材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。

十二、预期效果

本产品与同类用途的铅黄铜相比，重量和成本均可降低，比铅黄铜降低15-30%，综合性价比高。因此，本产品的推广应用，将促进锌及锌合金相关产业的发展，同时对缓解我国铜矿资源紧张的状况也会起到一定的作用。

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。本标准发布后，将规范我国锌及锌合金线材的性能和技术要求，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。

《锌及锌合金线材》行业标准编制组

2018年6月15日

附表1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **锌及锌合金规格尺寸检测数据** | | | | | |
| 序号 | 产品牌号 | 形状 | 产品规格mm | 实测规格mm | 差值mm |
| 1 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 4.75 | 4.76 | 0.01 |
| 2 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 4.75 | 4.755 | 0.005 |
| 3 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 4 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 6.0 | 5.98 | -0.02 |
| 5 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 6 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 7 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 10.8 | 10.78 | -0.02 |
| 8 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.965 | 0.015 |
| 9 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 10 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.955 | 0.005 |
| 11 | ZnAl10Cu2Mg | 正方形 | 9.5 | 9.51 | 0.01 |
| 12 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.955 | 0.005 |
| 13 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 10.8 | 10.78 | -0.02 |
| 14 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 10.8 | 10.79 | -0.01 |
| 15 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 10.8 | 10.78 | -0.02 |
| 16 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 10.8 | 10.79 | -0.01 |
| 17 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 10.8 | 10.79 | -0.01 |
| 18 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 10.8 | 10.78 | -0.02 |
| 19 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 4.75 | 4.75 | 0 |
| 20 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 21 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 22 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 23 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 24 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.96 | 0.01 |
| 25 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 6.0 | 5.98 | -0.02 |
| 26 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 3.95 | 3.965 | 0.015 |

附1(续)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **锌及锌合金规格尺寸检测数据** | | | | | |
| 序号 | 产品牌号 | 形状 | 产品规格mm | 实测规格mm | 差值mm |
| 27 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 4.0 | 3.98 | -0.02 |
| 28 | ZnAl10Cu2Mg | 圆 | 4.0 | 3.97 | -0.03 |
| 29 | ZnAl2.5Cu1.5Mg | 圆 | 4.77 | 4.755 | -0.015 |
| 30 | ZnAl4Cu1Mg | 正方形 | 6×6 | 5.98\*6.01 | 0.02 |
| 31 | ZnAl4Cu1Mg | 圆 | 4.0 | 3.98 | -0.02 |
| 32 | ZnAl4Cu1Mg | 圆 | 8.0 | 7.99 | -0.01 |
| 33 | ZnAl4Cu1Mg | 圆 | 3.0 | 2.98 | -0.02 |

附表2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **锌及锌合金力学性能检测数据** | | | | | | | |
| 序号 | 牌号 | 规格mm | 状态 | 抗拉强度MPa | 延伸率% | 强度范围Mpa | 延伸率范围% |
| 1 | ZnAl10Cu2Mg | Ф11.0 | Y | 411 | 10 | 372～489 | 9～21 |
| 2 | ZnAl10Cu2Mg | Ф11.0 | Y | 409 | 10 |
| 3 | ZnAl10Cu2Mg | Ф11.0 | Y | 409 | 10 |
| 4 | ZnAl10Cu2Mg | Ф8.0 | Y | 445 | 21 |
| 5 | ZnAl10Cu2Mg | Ф8.0 | Y | 446 | 18 |
| 6 | ZnAl10Cu2Mg | Ф8.0 | Y | 459 | 15 |
| 7 | ZnAl10Cu2Mg | Ф6.0 | Y | 465 | 15 |
| 8 | ZnAl10Cu2Mg | Ф6.0 | Y | 440 | 18 |
| 9 | ZnAl10Cu2Mg | Ф6.0 | Y | 471 | 18 |
| 10 | ZnAl10Cu2Mg | Φ3.95 | Y | 372 | 10 |
| 11 | ZnAl10Cu2Mg | Φ3.95 | Y | 373 | 10 |
| 12 | ZnAl10Cu2Mg | Φ3.95 | Y | 375 | 9 |
| 13 | ZnAl10Cu2Mg | a9.5 | Y | 489 | 13 |

附表2（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **锌及锌合金力学性能检测数据** | | | | | | | |
| 序号 | 牌号 | 规格mm | 状态 | 抗拉强度MPa | 延伸率% | 抗拉强度范围Mpa | 延伸率范围% |
| 14 | ZnAl10Cu2Mg | a9.5 | Y | 486 | 14 | 372～489 | 9～21 |
| 15 | ZnAl10Cu2Mg | a9.5 | Y | 482 | 15 |
| 16 | ZnAl10Cu2Mg | S11.0 | Y | 442 | 11 |
| 17 | ZnAl10Cu2Mg | S11.0 | Y | 440 | 20 |
| 18 | ZnAl10Cu2Mg | S110 | Y | 438 | 21 |
| 22 | ZnAl10Cu2Mg | Ф6.0 | M | 330 | 13 | 330～339 | 10～13 |
| 23 | ZnAl10Cu2Mg | Ф6.0 | M | 334 | 10 |
| 24 | ZnAl10Cu2Mg | Ф6.0 | M | 339 | 13 |
| 37 | ZnAl4Cu1Mg | Ф10.0 | Y | 376 | 15 | 275～424 | 11～27 |
| 38 | ZnAl4Cu1Mg | Ф10.0 | Y | 377 | 18 |
| 39 | ZnAl4Cu1Mg | Ф10.0 | Y | 375 | 20 |
| 40 | ZnAl4Cu1Mg | Ф7.0 | Y | 385 | 13 |
| 41 | ZnAl4Cu1Mg | Ф7.0 | Y | 384 | 16 |
| 42 | ZnAl4Cu1Mg | Ф7.0 | Y | 392 | 16 |
| 43 | ZnAl4Cu1Mg | Ф3.5 | Y | 275 | 25 |
| 44 | ZnAl4Cu1Mg | Ф3.5 | Y | 282 | 20 |
| 45 | ZnAl4Cu1Mg | Ф3.5 | Y | 282 | 21 |
| 46 | ZnAl4Cu1Mg | a8.0 | Y | 424 | 11 |
| 47 | ZnAl4Cu1Mg | a8.0 | Y | 416 | 12 |
| 51 | ZnAl4Cu1Mg | 7×15 | Y | 367 | 12 | 275～424 | 11～27 |
| 52 | ZnAl4Cu1Mg | 7×22 | Y | 381 | 17 |
| 53 | ZnAl4Cu1Mg | 7×22 | Y | 383 | 14 |
| 54 | ZnAl4Cu1Mg | Ф6.0 | M | 244 | 30 | 244～262 | 14～30 |
| 55 | ZnAl4Cu1Mg | Ф5.1 | M | 262 | 27 |

附表2（续）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **锌及锌合金力学性能检测数据** | | | | | | | |
| 序号 | 牌号 | 规格mm | 状态 | 抗拉强度MPa | 延伸率% | 抗拉强度范围Mpa | 延伸率范围% |
| 105 | Zn99.95 | Ф9.0 | Y | 110 | 25 |  |  |
| 107 | ZnAl10Cu1Mg | Ф9.0 | Y | 400 | 12 | 400～460 | 8～12 |
| 108 | ZnAl10Cu1Mg | Ф9.0 | Y | 425 | 10 |
| 109 | ZnAl10Cu1Mg | Ф9.0 | Y | 450 | 9 |
| 110 | ZnAl10Cu1Mg | Ф9.0 | Y | 460 | 8 |

附表3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **锌及锌合金导电率检测数据** | | | | |
| 序号 | 牌号 | 规格mm | 导电率%IACS | 导电率%IACS范围 |
| 1 | ZnAl10Cu2Mg | Φ4.0 | 29.85 | 27.14～29.85 |
| 2 | ZnAl10Cu2Mg | Φ4.75 | 29.85 |
| 3 | ZnAl10Cu2Mg | Φ6.0 | 27.28 |
| 4 | ZnAl10Cu2Mg | S9.5 | 27.17 |
| 5 | ZnAl10Cu2Mg | Φ10.5 | 27.52 |
| 6 | ZnAl10Cu2Mg | Φ15.3 | 28.15 |
| 7 | ZnAl10Cu2Mg | Φ16.0 | 27.78 |
| 8 | ZnAl10Cu2Mg | Φ9.0 | 27.14 |
| 9 | ZnAl10Cu2Mg | Φ10.8 | 28.14 |
| 10 | ZnAl4Cu1Mg | Φ3.5 | 28.43 | 27.41～28.73 |
| 11 | ZnAl4Cu1Mg | Φ4.0 | 28.73 |
| 12 | ZnAl4Cu1Mg | Φ8.0 | 27.41 |