锆铌中间合金

编制说明

（讨论稿）

2016-11

锆铌中间合金

编制说明（讨论稿）

1. 工作简况
2. 任务来源

根据公信厅科〔2015〕115号《工业和信息化部办公厅关于印发2015年第三批标准制修订计划的通知》要求，由西部新锆核材料科技有限公司负责制定《锆铌中间合金》有色行业标准。项目计划编号：2015-1083T-YS，计划完成年限为2017年。

1. 起草单位

西部新锆核材料科技有限公司成立于2013年4月，是以发改委、工信部、财政部三部委批准的“自主化先进压水堆燃料组件用锆合金结构材料产业化”项目为推动成立的独立法人公司。公司前身来自于西北有色金属研究院新材料研究所，具有雄厚的锆及锆合金研发实力，是核用锆、铪材自主化科研生产基地，是世界一流的国家级核用特种金属材料研发、评价、性能分析、检测、中试和工业化生产为一体的创新平台。

公司目前拥有各项发明专利16项，拥有自主知识产权的合金牌号如C7、N18、N36等，并掌握其全部金属压力加工技术，所研制、生产的合金性能优异，达到了国外M5、Zirlo锆合金水平，产品广泛应用于国防、核工业和民用领域。

1. 主要工作过程
2. 工作分工

本标准由西部新锆核材料科技有限公司负责起草，西北有色金属研究院等企事业单位参与起草。

1. 各阶段工作过程

西部新锆核材料科技有限公司承担《锆铌中间合金》行业标准修订任务后，通过收集和整理国内外锆铌中间合金信息和技术资料，对国内外生产和使用状况，以及产品质量水平进行充分论证，于2016年10月形成国家标准《锆铌中间合金》征求意见稿草案。

征求意见稿草案形成后及时发送各单位征求意见，分别向西北有色金属研究院、宝钛集团有限公司、国核宝钛锆业股份公司、西部超导材料科技股份有限公司等4家单位发出征求意见函。4家单位的相关专家对本标准的征求意见稿进行讨论，提出了宝贵的意见和建议。标准编制小组对所有反馈的意见和建议进行讨论后，对征求意见稿草案进行修改，形成讨论稿。

1. 标准编制原则和确定标准主要内容的论据
2. 标准编制原则

本标准严格按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定格式进行编写。

本标准根据国内一般工业用锆铌合金，以及第三代核电技术使用的锆铌系、锆锡铌系合金熔炼用锆铌中间合金生产研究的成果，充分并全面的汇总锆铌中间合金的种类和要求，汇总全部锆铌中间合金的牌号。并制订了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）根据国内外锆合金生产企业生产的具体情况，力求做到标准的合理性与实用性；

3）广泛适用，操作可行的原则；

4）有利于创新发展与国际接轨的原则。

1. 确定标准主要内容的论据
2. 产品牌号、规格、制造方法

在锆中适量的加入Nb可以抑制C、Al、Ti及N的有害作用，减少吸氢量，提高耐蚀性能，使合金得到强化。目前，核工业用含铌锆合金主要用于制造第三代核电技术的反应堆芯材料，如美国的Zirlo合金、俄罗斯的E635合金、法国的M5合金、日本的NDA合金，以及我国的N36合金，均为含铌锆合金。一般工业用含铌锆合金广泛应用的为Zr-5合金。在含铌锆合金的生产过程中，由于Nb与锆的熔点相差较大，Nb在熔炼过程中易偏析。因此，Nb一般以锆铌中间合金的形式添加。根据调研，目前国内外主要生产含铌锆合金的企业，其锆铌中间合金添加时，锆铌按比例分为ZrNb30、ZrNb40、ZrNb50三种。因此，标准中设计了三种牌号的锆铌合金，产品牌号见表1。

目前，国内外锆合金生产企业生产含铌合金均是采用真空自耗电弧熔炼的方式。在熔炼过程中，为了提高合金化条件、提高合金成分均匀性、克服偏析等，要求锆铌中间合金以屑状产品添加，并至少经过三次真空自耗电弧熔炼。产品规格和制造方法见表1。

表1产品牌号、规格、制造方法

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 牌号 | 规格 | 制造方法 |
| ZrNb30 | 产品按屑状交货 | 至少三次真空自耗电弧熔炼 |
| ZrNb40 |
| ZrNb50 |

1. 化学成分

锆铌中间合金制备过程中，考虑到熔炼工艺的要求，以及后续锆铌合金熔炼时添加的锆铌中间合金对成品铸锭成分的影响，锆铌中间合金的化学成分应符合表2的要求。由于一般工业用锆铌合金对杂质元素没有严格的要求，标准中仅提出了对气体元素的含量要求。

表2 化学成分 质量分数/%

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 牌号 | | ZrNb30 | ZrNb40 | | ZrNb50 |
| 主元素 | Nb | 28～32 | 38～42 | | 48～52 |
| Zr | 余量 | 余量 | | 余量 |
| 杂质元素，不大于 | 分类 | 一般工业 | | 核工业 | |
| Al | — | | 0.0075 | |
| B | — | | 0.000 05 | |
| Cd | — | | 0.000 05 | |
| Co | — | | 0.002 | |
| Cu | — | | 0.005 | |
| Cr | — | | 0.020 | |
| Fe | — | | 0.15 | |
| Hf | — | | 0.010 | |
| Mg | — | | 0.002 | |
| Mn | — | | 0.005 | |
| Mo | — | | 0.005 | |
| Ni | — | | 0.007 | |
| Pb | — | | 0.013 | |
| Si | — | | 0.012 | |
| Sn | — | | 0.005 | |
| Ti | — | | 0.005 | |
| U | — | | 0.000 35 | |
| V | — | | 0.005 | |
| W | — | | 0.010 | |
| Cl | — | | 0.010 | |

表2（续） 质量分数/%

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 杂质  元素 | 分类 | 一般工业 | 核工业 |
| C | 0.05 | 0.027 |
| N | 0.025 | 0.008 |
| H | 0.005 | 0.0025 |
| O | 0.10 | 0.10 |

需方从产品上取样进行化学成分复验时，其成分允许偏差应符合表3的规定。

表3 化学成分复验分析允许偏差 质量分数/%

|  |  |
| --- | --- |
| 元素 | 表2规定范围的成分复验允许偏差 |
| Nb | 不大于规定极限值的5% |
| 杂质元素 | 符合GB/T 26314中一般工业和核工业的要求 |

1. 产品尺寸

锆铌中间合金的常规以屑状供货，允许有少量超出尺寸范围的产品，但其数量应不超过交付批重的3%。需方如果对产品的尺寸有特殊要求时，由供需双方协商确定。产品尺寸应该符合表4的要求。

表4 产品尺寸 单位为毫米

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 厚度 | 长度 | 宽度 |
| 不大于0.3 | 3～25 | 2~5 |

1. 外观质量

由于锆铌中间合金主要是作为含铌锆合金的添加元素，除原材料中得杂质元素外，不能带入其他杂质元素和异物。因此，所供应的产品表面应洁净，不允许有目视可见的氧化和其他夹杂物。

1. 其他要求

根据生产过程中的技术要求等，本标准还规定了锆铌中间合金化学成分、尺寸、外观质量的实验方法，并对锆铌中间合金的检查和验收、组批、检验项目、取样位置和数量、检验结果判定等进行了规定，规定了锆铌中间合金的标志、包装、运输、储存、质量证明书、合同（或订货单）内容要求。

1. 标准水平分析
2. 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查新，国外无相关产品标准。

1. 标准水平简析

通过文献检索，网上查询，国内外并没有锆铌中间合金的相关国家、行业标准，本标准为首次制定。在标准制定过程中，总结国内外锆铌中间合金的实际生产情况，首次对锆铌中间合金的生产制定了标准，确定该标准总体水平为国际一般水平。

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

本标准属于专业基础标准，没有现行的法律、法规、规章制度等对其要求，本领域没有强制性标准，且与其他标准无矛盾与不协调之处。

1. 专利及涉及知识产权

本标准起草过程中没有检索到专利和知识产权问题，如果涉及到专利和知识产权时请使用单位与专利和知识产权方协商，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

1. 标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准为推荐性标准。

1. 贯彻标准的要求和措施建议，包括：组织措施、技术措施、过度办法

建议标准发布实施后，组织国内锆铌系合金生产企业和核电设计单位进行宣贯，大力推荐标准的技术要求，扩大标准的知悉范围，促进我国核电用锆铌合金的应用。

1. 废止现行有关标准的建议

无

1. 其他应予说明的事项

无

1. 预期效果

本标准的发布实施，规范了作为锆合金生产添加合金的锆铌中间合金的质量要求，为锆铌中间合金的规范化生产和销售提供参考。

标准编制组

2016年11月