《锆及锆合金表面除磷和清洗方法》

编制说明（预审稿）

1工作简况

1.1项目来源

根据国标委综合【2017】128号《国家标准委关于下达2017年第四批标准制修订计划的通知》要求，由国核宝钛锆业股份公司起草《锆及锆合金表面除磷和清洗方法》国家标准，项目计划编号为20173513-T-610，计划完成年限2019年。

1.2本标准所涉及的产品简况

锆及锆合金以其优异的核性能、耐腐蚀性和良好的热传导性，主要用于化工设备、换热设备和核反应堆中的燃料组件。我国锆及锆合金的生产起步于20世纪60年代，1968年实现了锆及锆合金材的工业化生产。近几十年来，锆及锆合金产品生产规模有了近百倍的增长，尤其是高附加值的核工业用锆及锆合金管、棒、板、带材国产化进程发展迅速。

在锆及锆合金管、棒、板、带材产品的生产过程中，要求铸锭/坯料经过锻造、淬火、挤压/热轧、退火等热加工和热处理加工工序。在高温下，锆及锆合金产品表面会被空气中的氧、氮、氢等污染，热加工/热处理时也会被加工过程中的润滑剂、防氧化涂层等污染；冷加工时，工件表面也会被油脂、冷却剂、润滑剂等污染。这些污染物需要通过打磨、机加/刨铣、破鳞、脱脂、酸洗处理等手段进行清理。由于目前行业内各生产单位对锆及锆合金表面污染物的处理方法也不尽相同，需要建立一套科学的表面处理方法，推荐在行业内实施。通过科学的规范锆及锆合金材表面清洁方法，既能确保产品的质量、又能有效的减少稀有金属资源浪费、减少颗粒、粉尘、酸、碱污染物排放，提升职业健康及周边环境。

1.3承担单位情况及主要工作过程

1.3.1 承担单位情况

国核宝钛锆业股份公司（简称“国核锆业”）由国家核电技术公司和宝钛集团有限公司于2007年11月共同出资组建，归口国家电力投资集团公司。

国核锆业是集研发与生产为一体的核级锆材专业公司，被确定为引进美国西屋公司AP1000全套锆及锆合金生产技术的唯一指定用户。

国核锆业产业体系涵盖核级海绵锆制备、锆及锆合金铸锭熔炼、管板棒坯料制备及返回料加工，以及管、棒、板、带材成品制造等完整的锆及锆合金产业链。根据中国核电行业发展对锆材产品的需求，国核锆业锆及锆合金生产线一期工程设计产能为：核级海绵锆2000吨/年，锆及锆合金锭2000吨/年，板带材80吨/年，管棒材1000吨/年。

国核锆业核级锆材生产线自2009年8月开始陆续开工建设，2012年生产线全面正式投产。目前已形成了一整套完整、科学、对接世界一流标准的核级锆材生产技术体系与质量保证体系，已完全具备了核用及非核用锆材的批量生产能力，目前承担多项核电科研项目用锆合金生产的任务和国、内外核电站燃料组件用锆合金产品的生产。

1.3.2 主要工作过程

根据任务落实会议精神，国核锆业成立了《锆及锆合金表面除磷和清洗方法》国家标准编制组。经过收集资料、生产实际情况和多次内部讨论，形成了《锆及锆合金表面除磷和清洗方法》意见征求稿，在2018年5月份经过会议讨论，形成本标准的预审稿。

2标准编制原则和确认标准主要内容的论据

2.1标准编制原则

a）科学性原则：在对国内、外锆及锆合金和钛及钛合金表面除磷和清洗进行调研的基础上，结合实际生产情况，制定本标准条款、技术参数等；

b）适用性原则：本标准参考ASTM B614-16，并在行业调研的基础上，根据国内技术能力水平和实际生产中的情况编制本标准，对锆及锆合金材料加工企业的产品表面清洁具有适用性和指导意义。

c）规范性原则：本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》给出的规则进行编写。

2.2确定标准主要内容的论据

为使本标准具有相对普遍的指导意义，标准编制组在标准的适用性、科学性及合理性方面做了大量的工作，同时参考ASTM B614-16《锆及锆合金表面除磷和清洗规范》和GB/T23602-2009《钛及钛合金表面除磷和清洁方法》后，结合国内锆材实际生产情况，编制本标准。

本标准按照国标GB/T 1.1-2009的要求编写。本标准可以满足国内生产企业和使用单位的需求。

2.2.1标准条款设定

标准条款设置参考GB/T23602-2009《钛及钛合金表面除磷和清洁方法》。

因清洁方法多采用危险的化学溶液，在表面处理时会产生大量易燃易爆锆粉尘，因此增加“安全注意事项”。

2.2.2本标准明确规定对于锆及锆合金在生产、使用和热处理过程中产生的一般污染、氧化物、鳞皮及以表面污染形式存在的外来物，可使用除油清洁、冲击清洁、除磷清洁、酸洗清洁中的一种或几种方法组合进行锆及锆合金产品的清洁。

2.2.3清洁方式

在实际工业化生产中针对产品不同的加工状态和表面状态通常采取除油、酸洗清洁和除磷3种方式，并针对每种清洁方式规定操作要求和注意事项。

除油清洁：基本与ASTM B614-16保持一致，明确电解清洗时应注意的事项；

酸洗清洁：按照现场实际生产经验制定酸洗要求。

a） 酸洗清洁使用的酸液浓度和酸液配比比例。因不同的制造厂使用的酸液规格不一样，因此在本标准中采用使用最广泛的68酸（硝酸）和55酸（氢氟酸），确定其酸液溶液配比。如有此标准使用者在对锆及锆合金表面进行酸洗时使用的不是此规格的酸，可进行相应的转换计算。

b）根据现场实际生产经验，规定了以下要求：

* 建议在热加工（＜540℃）中产生的氧化物或氧化色用酸洗的方法清洁。因为大多是热处理过程中造成的表面氧化，氧化深度较浅，可以用酸洗的方法去除。但超过这一温度，氧化产物较多，单纯使用酸洗不能够完全清除氧化。因此采用冲击清洁或除磷清洁的方法去除效果更好。
* 通过大量积累的酸洗生产经验，包括天气原因、排风效果、酸洗产品数量和酸洗设备容量等因素，酸洗可以在低于50℃内进行，但考虑酸洗效率和酸洗效果，建议酸洗温度为接近30℃。

除磷：包括冲击除磷方式，其基本与ASTM B614-16保持一致。增加不推荐使用的范围即喷砂、喷丸的清洁方式不适用于厚度小于2mm板材表面清洁，会造成产品变形；

根据现场实际生产经验制定，并根据磷皮疏松和致密状态及在热轧过程中产生的氧化鳞皮等情况明确其相应的清理方式。

2.2.4 操作注意事项

对产品规定酸洗后的处理是“立即冲洗并在冷水中浸泡，以避免氟化物或氯化物在表面残留，影响产品使用”。同时考虑到产品后续使用的效果，规定了6.2条款和6.3条款。

2.2.5 安全注意事项

GB/T23602-2009《钛及钛合金表面除磷和清洁方法》无安全注意事项。因本标准中涉及危险化学品，因此就安全注意事项单起第8章节进行明确，包括危险化学品的安全使用和锆粉尘应及时清理的要求。

3 标准水平分析

经与ASTM B614-2016对比，本标准与其水平相当。

4 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准目前尚无相应的国际标准。符合我国目前法律、法规的规定。

5 专利及涉及知识产权

本标准无专利及知识产权方面的问题。

6 分歧意见的处理经过和依据

无

7 标准用为强制性或推荐性国家标准的建议

建议为推荐性国家标准

8贯彻标准的要求和措施建议

本标准主要针对锆及锆合金产品生产过程和成品表面处理，涉及带有危险性的化学品的使用，应注意操作过程中的安全。

9 废止现行有关标准的建议

本标准为首次编制。

10 其它应予以说明的事项

无

11 预期效果

本标准充分考虑了我国锆及锆合金生产企业的生产工艺水平。本标准颁布执行后，可以规范锆及锆合金在加工过程中的表面清理工作，满足锆及锆合金生产的需求，有利于生产过程中安全防范及环境保护。

《锆及锆合金表面除磷和清洗方法》

国家标准编制小组

二〇一八年十一月