

《核装置用大规格无氧铜件制备技术规范》

征求意见稿 团体标准编制说明

一、任务来源

随着我国第四代核反应堆、核废料深地质处置库等先进核能重大工程持续落地，核能产业朝着高参数、高安全、长寿命、国产化方向快速迭代升级。无氧铜凭借极致的导电导热性能、优异的抗辐照腐蚀特性、良好的低温塑性与加工成型性能，成为核装置密封结构、导电换热、承压构件的核心关键材料，广泛应用于核反应堆内部核心工况、密闭密封系统、辐射防护配套结构等关键场景。

为规范核装置用大规格无氧铜件的原料选型、制备加工、工艺管控、质量检验、性能评价全流程技术要求，统一产品质量标准与生产规范，保障核用无氧铜件在极端核工况下的服役安全性、稳定性与长效性，适配我国先进核能产业高质量发展的核心诉求，特制定本团体标准。根据《团体标准管理规定》等国家部委有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为 2026-276-CWDPA。

二、起草单位

本标准由中国西部开发促进会提出，由中国西部开发促进会归口。本标准由金川集团精密铜材有限公司、中国科学院金属研究所、广东欧莱新金属材料有限公司共同起草。

三、标准的编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定及相关要求编制。

四、标准编制过程

1、项目调研阶段

2026年3月，标准起草工作组围绕有色金属材料领域开展全面技术调研与专业咨询，广泛收集无氧铜材料相关行业资料。结合国内各行业有色金属材料领域的发展要求，以无氧铜材料相关标准为核心参考依据，完成前期调研与资料梳理工作，为本标准编制奠定坚实技术基础。

2、项目立项阶段

2026年4月30日，中国西部开发促进会正式立项《核装置用大规格无氧铜件制备技术规范》团体标准，明确标准立项获批，正式启动该团体标准的规范化编制流程。

3、标准起草阶段

立项后，成立标准编制工作起草小组，全面统筹标准编制组织工作，同步开展标准起草单位的筹备与征集，经严格征集、评审与筛选，确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果，于2026年6月完成《核装置用大规格无氧铜件制备技术规范》团体标准草案稿编写；并于8月14日召开标准启动会议，针对草案稿内容研讨优化，完善标准框架与核心条款。

4、意见征集阶段

2026年8月，中国西部开发促进会发布通知，面向行业公开征集《核装置用大规格无氧铜件制备技术规范》团体标准修改意见，广泛吸纳各方专业建议，对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报批等工作。

五、标准主要内容

1、范围

本文件规定了核装置用大规格无氧铜件的术语和定义、分类与标记、技术要求、制备工艺控制、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存等内容。

本文件适用于核装置用大规格无氧铜件。

2、规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分：室温试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分：试验方法

GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 351 金属材料 电阻率测量方法

GB/T 5121（所有部分） 铜及铜合金化学分析方法

GB/T 5231 加工铜及铜合金牌号和化学成分

GB/T 3074 石墨电极

GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法

GB/T 32791 铜及铜合金导电率涡流测试方法

YS/T 335 无氧铜含氧量金相检验方法

YS/T 347 铜及铜合金 平均晶粒度测定方法

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大规格无氧铜件 large-scale oxygen-free copper part

单重不小于 50 kg 或最大截面尺寸不小于200mm，以高纯无氧铜为原料，经熔炼、铸造、塑性加工及热处理等工序制成的铜质构件。

3.2

氢脆敏感性 hydrogen embrittlement susceptibility

无氧铜在高温含氢环境中，因内部氧与氢反应生成水蒸气导致晶界开裂的倾向程度。

3.3

洁净度 cleanliness

无氧铜件表面及内部残留的杂质颗粒、油污、氧化层及放射性污染物的控制水平。

3.4

锻造比 forging ratio

锻件变形前后横截面积的比值，用于表征塑性变形程度。

4、分类与牌号

本部分规定了核装置用大规格无氧铜件的分类与牌号

等内容。

5、技术要求

本部分对核装置用大规格无氧铜件的化学成分、力学性能等要求进行了规定。

6、制备工艺控制

本部分规定了一般要求、原料准备、熔炼、铸造、加工要求。

7、试验方法

本部分对化学成分、力学性能、导电率、金相检验等内容进行试验。

8、检验规则

本部分规定了出厂检验、型式检验等内容。

9、标志、包装、运输和贮存

本部分规定了核装置用大规格无氧铜件的标志、包装、运输和贮存等要求。

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《核装置用大规格无氧铜件制备技术规范》

团体标准起草组

2026年8月