

《核级镍基焊丝技术规范》征求意见稿

团体标准编制说明

一、任务来源

核级镍基焊丝是核电关键焊接材料，发展源于国内核电装机扩容与关键材料长期“卡脖子”的双重背景。核岛设备长期处于高温、高压、强腐蚀及辐射环境，对焊丝的强度、韧性、耐蚀性要求严苛，此前我国核级镍基焊丝高度依赖进口，价格高昂、供货周期长，制约核电自主可控发展。随着“华龙一号”等三代核电建设推进与四代堆型研发，国家推动关键材料国产化，科研团队攻克配方、工艺与检测难题，实现 ERNiCrFe-7A 等牌号国产化突破。其国产化保障核岛设备焊接质量与运行安全，打破国外垄断、降低建造成本，支撑核电产业自主可控与“双碳”目标实现，提升我国核电技术国际竞争力。

通过团体标准的实施，能够有效规范市场秩序，降低企业研发和生产成本，推动镍基焊丝行业的可持续发展。综上所述，《核级镍基焊丝技术规范》团体标准的编制是行业内的一项重要工作，对于规范市场秩序、提高产品质量、促进技术创新和推动行业发展具有重要意义。根据《团体标准管理规定》、《中国西部开发促进会团体标准管理办法》有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为

2026-263-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。本标准由中国核动力研究设计院、一重集团大连核电石化有限公司、中国科学院金属研究所、贵州航天新力科技有限公司、兰州理工大学、金川集团镍合金有限公司共同起草。

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，结合我国目前的镍基焊丝行业现状，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1月，标准起草工作组围绕核级镍基焊丝领域开展全面技术调研与专业咨询，广泛收集镍基焊丝相关行业资料，结合区域应用现状与技术发展趋势，以核级镍基焊丝相关企业实践及现有标准为核心参考依据，完成前期调研与资料梳理工作，为标准编制奠定坚实技术基础。

2、项目立项阶段

2026年4月24日，中国西部开发促进会正式立项《核级镍基焊丝技术规范》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4月完成《核级镍基焊丝技术规范》团体标准草案稿编写；并于4月30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5月9日，中国西部开发促进会发布通知，面向行业公开征集《核级镍基焊丝技术规范》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

本文件规定了压水堆主设备用镍基焊丝的技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等内容。

本文件适用于压水堆核电站一回路系统设备（如反应堆压力容器、蒸汽发生器、主管道等）用镍基合金焊丝的生产、检验和验收。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 8647 镍化学分析方法

GB/T 2650 金属材料焊缝破坏性试验 冲击试验

GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法

GB/T 41107.2 金属材料焊缝破坏性试验 焊件的热裂纹试验 弧焊方法 第2部分：自拘束试验

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

焊态 as- welded condition

焊丝经焊接后未进行任何热处理的熔敷金属状态。

3.2

热处理态 heat- treated condition

焊丝经焊接后，为改善组织与性能而进行相应热处理后的熔敷金属状态。

3.3

敏化态 sensitized condition

焊接接头在特定温度范围内受热后，碳化物在晶界析出，可能导致晶间腐蚀倾向的组织状态。

3.4

松弛直径 free loop diameter

从焊丝盘上截取一定长度的焊丝，自由平放后形成的自然圆弧的直径。

3.5

翘距 cast

焊丝自由平放时，其最高点距支撑平面的垂直距离。

3.6

熔敷金属 deposited metal

完全由填充金属（焊丝）熔化后形成的焊缝金属。

3.7

晶间腐蚀 intergranular corrosion

沿金属晶界发生的局部腐蚀现象，常因碳化物析出导致晶界贫铬（或其他耐蚀元素）而引起。

3.8

焊缝金属 weld metal

焊接接头中由母材与填充金属共同熔化并凝固后形成的金属部分。

3.9

热裂纹 hot cracking

焊接过程中，焊缝金属在凝固温度区间内受收缩应力、晶间低熔点共晶等因素影响，在焊缝金属或热影响区产生的裂纹。

4、技术要求

本部分规定了化学成分、尺寸外形及允许偏差、表面质量、力学性能等物化技术要求。

5、试验方法

本部分针对第4章节提出的要求给出了相应的试验方法。

6、检验规则

本部分规定了系统的出厂检验、型式检验规则。

7、包装、标志和质量说明书

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。

《核级镍基焊丝技术规范》

团体标准起草组

2026年5月