

# 《双金属复合管生产工艺规范》

(征求意见稿)

## 编制说明

### 一、工作简况

#### (一) 任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2025 年团体标准制定计划,项目名称为《双金属复合管生产工艺规范》的任务而进行制订。

#### (二) 起草单位及主要起草人

本文件起草单位:。

本文件主要起草人:。

#### (三) 标准制定目的和意义

从产业角度分析,制定《双金属复合管生产工艺规范》团体标准的意义主要体现在以下几个方面:

##### 1. 目的

制定《双金属复合管生产工艺规范》团体标准,旨在建立覆盖材料选择、工艺设计、过程控制、质量检验全流程的技术规范,明确各类生产工艺的适用条件、核心参数范围及评定准则,统一行业技术语言。当前双金属复合管在石油、化工、海洋工程等领域应用日益广泛,但生产工艺路线多样,包括爆炸复合、离心铸造、机械拉拔、热轧成型等多种方法,缺乏统一的技术规范指导,导致不同企业产品质量差异显著,界面结合强度、耐腐蚀性能等关键指标参差不齐,难以满足高端应用场景的严苛要求。本标准将通过细化原材料复验、复合界面质量控制、无损检测比例及方法、水压与腐蚀试验等关键环节要求,为制造企业提供科学、可操作的工艺实施依据,为设计单位和使用方提供客观公正的选型验收标准,从根本上解决标准缺失与技术内容滞后问题,推动行业从经验主导型向标准化、规范化制造模式转型,提升产品整体质量水平与可靠性。

##### 2. 意义

该标准的制定对双金属复合管产业高质量发展具有重大战略意义。首先,它快速

响应了深海油气开发、高含硫天然气输送、核电站冷却系统等极端工况对高性能管材的迫切需求，重点解决异种金属界面结合强度不足、耐蚀合金层厚度不均、焊接工艺不匹配等技术瓶颈，显著提升产品在高压、强腐蚀、长周期服役条件下的安全可靠。其次，作为市场驱动的自律性标准，将优化行业竞争格局，减少低水平重复建设，降低企业研发与制造成本，增强产品市场认同度和议价能力。再者，标准为第三方检测认证与质量监管提供了法定技术依据，强化了产业链上下游的质量契约关系，有效规避因工艺缺陷引发的安全事故与经济损失。长远来看，该标准将推动我国双金属复合管制造技术达到国际先进水平，支撑国家重大能源化工工程建设，助力“双碳”目标下管道系统的绿色低碳发展，创造显著的经济效益与社会价值。

综上，制定《双金属复合管生产工艺规范》团体标准对于统一生产工艺与质量要求，提升产品耐蚀耐压性能与服役可靠性，降低制造成本，强化质量监管体系，推动产业标准化升级，助力行业绿色可持续发展等方面都具有重要意义。

#### **（四）主要工作过程**

##### **1. 前期准备工作**

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2025年11月18日团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《双金属复合管生产工艺规范》。

##### **2. 标准起草过程**

2025年11月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2025年11月完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

## **二、标准编制原则和依据**

### **（一）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。

## (二) 标准主要内容与确定依据

### 1. 标准主要内容

#### 1.1 范围

本文件适用于采用机械胀接复合、液压复合、爆炸复合、热滚压冶金复合四种工艺生产的双金属复合管。

#### 1.2 规范性引用文件

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法

GB/T 241 金属管 液压试验方法

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）

GB/T 983 不锈钢焊条

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 1031 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 3089 不锈钢极薄壁无缝钢管

GB/T 5130 石油裂化用无缝钢管

GB/T 5720 O形橡胶密封圈试验方法

GB/T 6920 水质 pH值的测定 玻璃电极法

GB/T 7939 液压软管总成 试验方法

GB/T 8163 输送流体用无缝钢管

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 13927 工业阀门 压力试验

GB/T 17853 不锈钢药芯焊丝

GB 18095 民用爆炸物品 术语

GB/T 20801.1 压力管道规范 工业管道 第1部分：总则

GB/T 25915.1 洁净室及相关受控环境 第1部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级

SY/T 6623 双金属复合管

### 1.3 术语和定义

SY/T 6623 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 1.4 一般要求

对双金属复合管各类工艺的一般要求进行规定。

### 1.5 工艺流程

对双金属复合管各类工艺的工艺流程进行规定。

### 1.6 工艺概述

对双金属复合管各类工艺的工艺概述进行规定。

### 1.7 技术要求

对双金属复合管各类工艺的技术要求进行规定。

## 2. 确定标准主要内容的依据

依据相关法规和标准要求，如 SY/T 6623 《双金属复合管》、GB/T 8163 《输送流体用无缝钢管》、GB/T 17853 《不锈钢药芯焊丝》和 GB/T 983 《不锈钢焊条》，本标准深度立足于行业技术现状与制造工艺成熟度，系统性覆盖爆炸复合等主流工艺路线并预留技术发展空间；紧密结合石油、化工、海洋工程等高端应用领域对耐蚀耐压性能的严苛服役需求，聚焦解决界面结合强度控制、异种材料焊接工艺匹配等关键技术痛点；充分参考并合理借鉴 ASTM、API、DNV 等国际先进标准体系的技术理念与评价方法；依托多年来积累的丰富工程应用数据与系统性试验验证结果，确保各项技术参数指标具备科学依据与现场可操作性；最终通过广泛调研统筹产业链上下游企业的现有技术能力与检测条件，在标准先进性与广泛适用性之间实现精准平衡，切实推动行业整体制造水平跨越式提升。

## 三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

本标准在制定过程中，联合多家骨干生产企业与权威检测机构，针对爆炸复合等典型工艺开展了系统性试验验证。试制涵盖多种规格、涉及不同材质组合的复合管样件，完成了界面剪切强度、压扁性能、扩口性能、晶间腐蚀、盐雾试验等关键指标检测。验证数据表明，在合理的工艺参数范围内，爆炸复合界面剪切强度稳定达到较高水平；离心铸造工艺在适宜的浇注温度与离心转速条件下，复合层厚度均匀性偏差可控。各项试验结果均满足标准设定指标且离散度较小，充分验证了技术要求的科学性

与合理性，为标准条款的设定提供了坚实的数据支撑。

本标准的技术要求在确保先进性的同时，兼顾了国内企业的现有制造水平与经济承受能力。通过工艺优化与参数固化，企业无需大规模更新设备即可实现标准达标，投入相对有限。标准实施后，产品一次交验合格率预计显著提升，有效降低返工成本。同时，明确的界面质量评价方法与分级指标，可减少供需双方在质量验收环节的争议成本。相较于国外同类标准，本标准在关键性能指标持平的前提下，适当精简检测项目，既保证质量控制有效性，又避免过度检验带来的成本增加，实现了技术先进性与经济可行性的有机平衡，具备在全行业推广的条件。

标准发布实施后，预计将产生显著的经济效益与社会效益。在石油天然气领域，符合本标准的高性能复合管可替代进口产品，单价大幅降低，深海油气管道项目可节约可观投资；在化工行业，耐蚀寿命延长，较传统碳钢管材减少更换频次，全生命周期成本明显降低。据测算，标准全面实施后，国内双金属复合管市场规模将持续增长，企业利润率稳步提升。同时，产品可靠性提升将大幅降低泄漏事故风险，减少环境污染与停产损失。长远来看，将推动我国复合管制造技术达到国际先进水平，增强出口竞争力，并在“双碳”目标下通过减少管材消耗与维护能耗，实现减排目标，创造综合经济效益。

#### **四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系**

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

#### **五、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

#### **六、废止现行有关标准的建议**

本标准不涉及对现行标准的废止。

#### **七、知识产权情况说明**

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

#### **八、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。

#### **九、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)

本标准首次制定，没有特殊要求。

#### 十、其他应予说明的事项

无。

《双金属复合管生产工艺规范》团体标准编制组

2025年11月