

## 关于对拟申报甘肃省2026年度科技进步奖项目的公示

根据《关于2026年度甘肃省科学技术奖提名工作的通知》(甘科奖函〔2026〕2号)规定,现对拟上报甘肃省2026年度科技进步奖项目及成员予以公示。

申报奖项	甘肃省科技进步一等奖
项目名称	“西气东输”长输管道阀门长寿命关键技术及应用
完成单位	西华大学(排名第三)
项目主要内容	<p>油气长输管道是保障国家能源安全的核心基础设施,承担我国陆上超90%天然气长距离输送任务,管输介质高压高危、工况复杂严苛。主干线大口径球阀作为管输关键启闭控制装备,需满足30年长寿命服役要求,但我国高端球阀长期面临技术“卡脖子”,超大口径产品依赖进口、缺乏自主技术,且在极端工况下易出现冲蚀磨损、密封失效等问题,严重制约我国油气能源管道安全运行。项目聚焦管道阀门本质安全问题,针对冲蚀腐蚀耦合、密封可靠性和智能运维、材料调控、精密制造等痛点,按“理论量化-材料研发-结构创新-工艺攻关-装备研制-工程落地”全链条攻关,攻克阀门磨蚀失效、密封零泄漏、免热处理焊接、长寿命服役等技术瓶颈,为超大口径高压阀门自主可控、管网长效安全运行筑牢技术支撑。</p> <p>项目主要有四个创新点:(1)构建了大口径球阀金属陶瓷材料在多相流中的冲蚀磨损量化评价体系,揭示了复杂工况下机械冲蚀与化学腐蚀协同劣化机制,突破材料成分、结构、性能与服役行为的多维度定量关联技术。(2)建立了极端工况下大口径阀门金属陶瓷一体化设计-制备-应用技术体系,构建了跨尺度构效关系模型,提出了钢/陶瓷异质界面冶金结合与应力调控理论。(3)发明了抗冲刷专属密封结构与四阀座多重密封一体化构型,破解了密封副冲蚀失效与长周期密封可靠性协同保障瓶颈;创新提出了大口径全焊接球阀阀座精密制造工艺和分段式硬质合金自润滑耐磨轴承及成套成型技术,解决了主干线球阀密封安全与核心部件长效服役难题。(4)突破了阀体整体焊接、高精度装配、缺陷精准检测等核心技术,成功研制了国际首台四阀座 NPS56/Class900 超大口径高压全焊接球阀,实现了产品密封泄漏率、在线内漏运维检测等关键指标全面优于国外同类产品。项目已获授权发明专利40余件,发表论文80余篇,制定行业企业标准5部,出版著作一部,形成了完整的自主知识产权和技术理论体系。</p> <p>与国内外先进水平相比,本项目多项指标达到国际先进或领先水平。阀门关键耐磨涂层材料结合力高于80MPa,断裂韧性高于<math>16\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}</math>,阀门焊接接头CTOD值达到0.8,焊接应力水压法消除率高于40%,制</p>

	<p>造出系列口径和压力 (NPS40-56/Class600-900) 管线全焊接球阀, 并实现在西气东输等重大工程应用。本项目在油气管道高压大口径关键阀门领域得了重大突破, 填补了国内、国际多个技术空白, 部分技术为全球首创, 标志着国内油气管道关键设备技术获得新的技术突破, 实现了核心技术向自主创新的转变, 摆脱了长期跟跑的局面, 实现了超越。</p> <p>相关成果已规模化应用于西气东输主干线系列工程、中俄东线跨境管网、西部油气长输重点项目等国家级重大能源工程, 彻底解决大口径球阀多相流冲蚀磨损快速失效、密封可靠性差、服役寿命不足等行业痛点, 核心阀门装备抗磨蚀性能及连续运行时长大幅提升, 实现全部超高压超口径球阀国产化替代。相关成果经国家能源组织产品验收和鉴定, 先后研发的 NPS40-56/Class600-900 系列规格全焊接球阀技术水平从实现国产化替代到国际先进, 并实现了部分规格国际领先水平。项目整体综合技术水平经阀门行业专家马玉山院士等专家评价, 总体达到国际先进水平。</p>		
主要完成人、排名及贡献	万维财	排名第二	对创新点 1、2 和 3 内容做出了重要贡献, 具体对阀门关键材料的冲蚀磨损机理进行研究, 设计并制备了高性能耐磨耐蚀涂层, 提升基体与涂层的连接可靠性, 研发硬质合金耐磨轴承, 提高了阀门使用性能与长久可靠性, 保障了阀门的安全可靠运行。
	李青涛	排名第六	对创新点 3 有贡献, 主要对阀门结构优化与性能提升进行了研究, 并提出结构优化措施。
申报成果证明	万维财	Erosion-corrosion behavior of Ti(C,N)-based cermets containing different secondary carbides	材料冲蚀磨损论文, 排名第一
		Effects of secondary carbides on the microstructure, mechanical properties and erosive wear of Ti(C,N)-based cermets	材料设计与冲蚀论文, 排名第一
		Carburization and wear behavior of self-lubricating Ti(C,N)-based cermets with various secondary carbides	材料设计与磨损论文, 排名第二
		Fracture behaviors of Ti(C,N)-based cermets with different contents of metal binder	材料失效机理论文, 排名第一
		The compressive deformation	材料失效机理

		mechanisms of a coarse-grained AgInCd alloy	论文, 排名第一
		Microstructure evolution and mechanical properties of the compressively deformed AgInCd alloy during annealing treatment	材料性能调控论文, 排名第一
		烧结温度对团聚高温快速烧结 WC-10Co-4Cr 粉末及其 HVOF 涂层性能的影响	涂层制备论文, 排名第五
		一种富金属相梯度结构碳氮化钛基金属陶瓷及其制备方法	发明专利, 排名第一
		一种 Ti(C,N)基金属陶瓷/钢焊接件的制备方法	发明专利, 排名第一
		一种阀门过流表面耐磨耐腐蚀性喷涂层及其制备方法	发明专利, 排名第一
		一种硬质合金/钢焊接件的制备方法	发明专利, 排名第一
	李青涛	Power split transmission with continuously variable planetary ratio	阀门结构优化论文, 第一

以上申报内容及成果均为第一次申报甘肃省科技进步奖, 相关成果已取得了相关人员的知情同意。

公示期为 2026 年 5 月 27 日至 5 月 31 日, 共 5 个自然日。公示期内如果对拟推荐对象持有异议, 请通过电话、电子邮箱或信函等形式实名反馈 (信函以到达日邮戳为准)。

联系电话: 028-87721312

电子信箱: xhcgjl@xhu.edu.cn

通讯地址: 成都市郫都区红光大道 9999 号西华大学行政楼 318 室

西华大学  
2026 年 5 月 27 日