

附件 4

成果编号					学科代码		初评结果	网评结果	复评结果	终评结果
					5	3				

辽宁省自然科学学术成果奖

申报书

成果名称：Effect of groove microstructure on slurry erosion in the liquid-solid two-phase flow

成果发表时间：2020 年 12 月 3 日

成果完成人：胡红祥、牛聪

申报人单位：中国科学院金属研究所

申报人单位类别：高校科研院所 非高校科研院所

辽宁省自然科学学术成果奖评选委员会印制

2022 年 11 月

	姓名	胡红祥	性别	男	出生年月	1983.4	身份证号	
	学历	研究生	学位	博士	毕业学校	中国科学院大学		
	专业	腐蚀与防护	职称	副研究员	职务	无	手机号	
	工作单位	中国科学院金属研究所			地址/邮编	沈阳市文萃路 62 号/110016		
申 报 人 简 介	本人获得科技奖励、学术成果及参与技术研发、工程项目情况简介							
	【科技奖励】							
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 郑州市科技进步一等奖（排名第 14） 2. 高层次人才“拔尖人才” 3. 靖江市双创创新人才 							
	【学术成果】							
<ol style="list-style-type: none"> 1. 澄清了液固溶液中，固相颗粒对源生气核、气泡大小和数量的影响规律，揭示了颗粒大小、浓度与空蚀损伤程度和主导机制间的内在关联，探明了力学损伤和化学腐蚀交互作用中颗粒的作用机制和影响大小，为多相流体系中复杂因素耦合损伤的理论研究及工程问题的解决提供了重要的支撑。研究成果发表在摩擦磨损领域代表性期刊 <i>Wear</i> 上，获得业界同行的一致认可，并荣获国家自然科学基金青年基金项目的支持。 2. 减缓材料冲蚀损伤的方法基本有两种：改善环境和提高材料抵抗力。然而，在实际生产过程中，工况环境往往优先考虑工艺及效益，不允许改变。材料升级和研发周期长，成本高，难以快速解决问题。申请人跳出传统思维，另辟蹊径，受仿生材料的启发，成功设计了一系列表面微结构。系统掌握了微结构与冲蚀损伤程度和行为规律之间的内在关联，建立了微结构与冲蚀环境间的匹配原则，澄清了含砂浓度、粒径和冲击攻角对微结构冲蚀的影响规律。相关内容发表在摩擦磨损领域知名期刊 <i>Wear</i>、<i>Colloids and Surfaces A</i> 上，为仿生学在抗冲刷磨损领域的应用开辟了新的思路。研究获得国家自然科学基金面上项目的资助。 								
【学术兼职】								
<ol style="list-style-type: none"> 1. 辽宁省腐蚀学会理事（2021-） 2. 中国腐蚀与防护学会石油化工与安全专委会委员 								
【与本成果相关的代表性项目】								
<ol style="list-style-type: none"> 1. 国家自然科学基金青年项目，含沙条件下无主流型和流动型空蚀损伤机理及其关联性研究，51501206。主持。 2. 国家自然科学基金面上项目，钝性材料表面微结构降低液固两相流冲刷腐蚀的行为、规律和机制，51971229。主持。 3. 科技部重点研发项目，苛刻工况下阀门和管道的失效分析与智能防控技术，2018YFC0808503。任务负责人。 								

其他完成人	排序	姓名	身份证号	工作单位	职务	手机号
	第二作者	牛聪		中国科学院金属研究所	无	
	第三作者					
	第四作者					
	第五作者					
申报成果简介	代表性作品简介（500字以内，中文）					
	<p>通常，减缓材料冲蚀损伤的方法基本有两种：改善环境和提高材料抵抗力。然而，在实际生产过程中，工况环境往往优先考虑工艺及效益，不允许改变。材料升级和研发周期长，成本高，难以快速解决问题。本成果另辟蹊径，受仿生材料的启发，在不锈钢表面设计了V型、U型和环形微沟槽，并研究其在液固双相流中的冲蚀损伤行为。研究表明，V型沟槽结构的冲蚀速率最低，分别为U型沟槽和环形沟槽冲蚀速率的69%和93%；最严重的冲蚀损伤发生在V型沟槽和U型沟槽的迎流面以及环形沟槽的底面；结合流体力学数值模拟计算，发现三种沟槽结构冲蚀速率差异是由沟槽顶面和表面的流速和攻角差异造成的。本成果的研究证明了沟槽型表面微结构，与光滑表面相比显著降低了泥浆的冲蚀，为仿生学在抗冲刷磨损领域的应用开辟了新的思路。</p>					
其他支撑材料（论文、著作、专利、项目）与代表性作品的支撑关系						
<p>论文 1: M. E, H.X. Hu* (通讯作者), X.M. Guo, Y.G. Zheng, Comparison of the cavitation erosion and slurry erosion behavior of cobalt-based and nickel-based coatings, <i>Wear</i> 428-429 (2019) 246-257. 对比研究了钴基和镍基合金涂层的泥浆冲蚀性能差异，发现表面粗糙度对冲蚀性能有影响，对本成果提出表面微结构抑制冲刷腐蚀有一定启发作用。</p> <p>论文 2: H.X. Hu (第一作者), Y.G. Zheng*, The effect of sand particle concentrations on the vibratory cavitation erosion, <i>Wear</i> 384-385 (2017) 95-105. 研究了颗粒浓度对空蚀的影响，发现随着空蚀时间延长，表面结构发生了改变，空蚀损伤随之改变，对本成果提出表面微结构抑制冲刷腐蚀有一定启发作用。</p> <p>论文 3: H.X. Hu (第一作者), C.B. Liu, H.Z. Hu, Y.G. Zheng, Three-dimensional numerical simulation of the flow around two cylinders at supercritical Reynolds number, <i>Fluid Dynamics Research</i> 45 (2013) 055504. 利用三维数值模拟计算研究了流体参数对冲刷腐蚀的影响，为本成果构筑表面微结构改变流体力学参数</p>						

来抑制冲刷腐蚀奠定了基础。

论文 4: H.X. Hu (第一作者), S.L. Jiang, Y.S. Tao, T.Y. Xiong, Y.G. Zheng*, Cavitation erosion and jet impingement erosion mechanism of cold sprayed Ni-Al₂O₃ coating, Nuclear Engineering and Design 241 (2011) 4929-4937. 研究了冷喷涂镍基合金涂层的冲蚀损伤行为, 发现随着冲蚀时间延长, 表面结构发生了改变, 冲蚀损伤随之改变, 对本成果提出表面微结构抑制冲刷腐蚀有一定启发作用。

论文 5: 谢明, 胡红祥, 邓希, 牛聪, 郑玉贵, L245 管线钢在饱和二氧化碳含砂流体中的冲蚀行为研究, 安全、健康和环境, 20 (2020) 11-17. 通过研究 L245 管线钢的泥浆冲蚀行为, 发现表面粗糙度随冲蚀程度发生变化, 对本成果提出表面微结构抑制冲刷腐蚀有一定启发作用。

与该代表性作品相关的其他学术价值、成果转化及经济效益、社会效益简介

本成果基于仿生原理, 通过构筑表面微结构抑制冲刷腐蚀是一个全新思路, 很快得到了冲刷腐蚀领域的关注, 短时间内引用高达近 20 次。这一新思路有望为抑制材料的冲刷腐蚀损伤提供新途径, 具有一定经济和社会价值。

代表性作品证明材料表

(需附相关证明, 且盖相关部门或申报人所在单位科技部门公章方为有效)

代 表 性 成 果 相 关 证 明 材 料	<p>论文:</p> <p>1.发表刊物名称: <u>Wear</u></p> <p>2.发表时间: <u>2020年12月3日</u></p> <p>3.刊物影响因子: <u>4.695</u></p> <p>4.检索收录情况: <u>A</u></p> <p style="margin-left: 20px;">A.SCI/HSCI/SSCI/EI/ISTP</p> <p style="margin-left: 20px;">B.Medline/Scifinder/Biosis preview 等国际检索工具</p> <p style="margin-left: 20px;">C.CSCD/CSSCI/CSTPCD</p> <p>5.被引用次数(排除本人及本机构引用次数): <u>16</u></p> <p>6.论文类型: <u>A</u></p> <p style="margin-left: 20px;">A.指南、标准、研究性原始论文</p> <p style="margin-left: 20px;">B.综述性文献、讲座</p> <p style="margin-left: 20px;">C.短篇报道</p> <p>著作:</p> <p>1.出版社名称: _____</p> <p>2.出版时间: _____</p> <p>3.出版数量: _____册</p> <p>4.著作类型: _____</p> <p style="margin-left: 20px;">A.专著</p> <p style="margin-left: 20px;">B.编著</p> <p style="margin-left: 20px;">C.译著</p> <p>5.被引用次数(排除本人及本机构引用次数): _____</p> <p>6.图书馆收藏或学术机构使用证明(可用该机构网页证明): _____</p> <p style="margin-left: 20px;">A.5家或5家机构以上</p> <p style="margin-left: 20px;">B.3-4家机构</p> <p style="margin-left: 20px;">C.1-2家机构</p>
---	---

注: 根据代表性作品的表现形式, 选择论文或著作其中一项填写。

其他支撑材料相关证明材料表

(需附相关证明, 且盖相关部门或申报人所在单位科技部门公章方为有效)

代 表 性 成 果 相 关 证 明 材 料	<p>其他相关证明:</p> <p>1.相关系列成果: <u> A </u>项</p> <p> A.有 5 篇/部(含)以上中(外)文相关论文/著作</p> <p> B.有相关专利, 或有 3 篇/项以上中(外)文相关论文/著作, 或市级政府采用项目证明</p> <p> C.有 2 篇中文相关论文和其他支撑材料</p> <p> D.有 1 篇中文相关论文和其他支撑材料</p> <p> E.其他</p> <p>2.产生该成果的项目名称: <u>钝性材料表面微结构降低液固两相流冲刷腐蚀的行为、规律和机制</u></p> <p>3.项目级别: <u> C </u></p> <p> A.国家级重大项目</p> <p> B.国家级重点项目</p> <p> C.国家级一般项目</p> <p> D.省部级重点项目</p> <p> E.省部级一般项目</p> <p> F.其他</p> <p>4.自主创新情况: <u> A </u></p> <p> A.原始创新</p> <p> B.集成创新</p> <p> C.引进消化吸收再创新</p> <p>5.专利名称: _____</p> <p>6.专利类型: _____</p> <p> A.发明专利</p> <p> B.实用新型专利</p> <p> C.外观设计专利</p> <p>7.专利获得时间: _____</p> <p>8.专利应用证明: _____</p> <p>9.产值或经济效益: _____</p>
---	---

注: 1.可根据支撑材料数量增加空格长度和数量;

2.填写内容要有材料证明。

学术诚信承诺书

本人郑重承诺不会出现以下学术失范和学术不端行为：

一、学术失范行为

(一)弄虚作假。捏造、伪造、篡改引用资料或其他研究成果等。

(二)抄袭和剽窃。将他人的作品或作品的片段据为己有：照抄或变相照抄别人已发表或未发表的成果；将合作成果作为自己成果发表/出版；将他人著作篡改后出版；窃取他人著作的实质性内容和结论部分作为自己著作的主体；窃取他人的数据作为自己著作的数据等。

(三)替写论文或著作。请他人代替自己撰写论文或著作的主要章节。

二、学术不端行为

(一)引注文献不端行为。

1.使用、引用他人的观点、论据、资料调查、统计数据、防案和构架等不注明出处；或对他人的上述原用语作了修改，但基本观点不变、论据未变而不注明出处的。

2.将多个他人观点混在一起，作为自己的论点，不注明出处。

3.将他人论点、论据与自己论点、论据混在一起，不明确区分标注。

4.转引他人著作中的引文、注释，不注明出处。

5.使用他人未发表成果不注明出处或从外文书刊中摘译的部分，不注明出处。

6.包含或引用本人已用于其它的理论、调研数据、学术论文获成果，但不加注释或说明。

7.未引用他人文献而作虚假引注。

(二)不当署名。

未参加相关社会调查等活动而在别人发表成果上署名，或未经他人同意，签署他人姓名。

我保证提交申报成果是我自己完成的成果，我承诺没有学术失范和学术不端行为。

签 名： 胡红祥

年 月 日

注：申报人仅填写以上表格。

作者单位（科技部门）意见

盖 章

年 月 日

推荐单位（省级学会、市科协或高校科协）意见

初评评语：

盖 章

年 月 日

网评评语及评审等级

学科：

年 月 日

复评评语及评审等级

组别:

年 月 日

评委会终评意见

年 月 日

