

资助类别： 一般项目（青年）

申请代码： E. 工程与材料科学-E01. 金属材料-E0111.
金属材料的腐蚀与防护



项目编号： 2018JQ5198

陕西省自然科学基金基础研究计划

项目任务书

项目名称： 铈对镍基高温合金热腐蚀行为的影响机理研究

承担单位： 西安石油大学

(盖章)

项目负责人： 常剑秀

起止时间： 2018-01-01至2019-12-31

填报日期： 2018年06月28日

陕西省科学技术厅 制

填报说明

一、收到《陕西省自然科学基金研究计划立项通知》后，请认真阅读本填报说明，按要求填写《陕西省自然科学基金研究计划项目任务书》（以下简称《任务书》）。

二、填写《任务书》时要求科学严谨、实事求是、表述清晰、准确。《任务书》经陕西省科技厅审核批准后，将作为项目研究计划执行和检查、验收的依据。

三、项目绩效目标中须呈交项目/课题科技报告。在项目/课题实施过程中提交进展报告和专题报告（包括试验/实验报告、分析/研究报告、工程/生产/运行报告、评价报告、技术节点报告、时间节点报告等），在项目/课题结题验收时提交最终报告。以上科技报告中，最终报告为必备报告，其他报告视项目/课题执行情况酌情提交。

四、项目组成员和研究内容按申请书执行，一般不得修改。如需调整研究内容，须在《任务书》报告正文中对修改的内容作详细说明。

五、项目预算表和预算科目

一、直接费用：直接费用是指在课题研究开发过程中发生的与之直接相关的费用，主要包括设备费、材料费、测试化验加工费、燃料动力费、差旅费、会议费、国际合作与交流费、出版/文献/信息传播/知识产权事务费、劳务费、专家咨询费和其他支出等。

（1）设备费：指项目实施过程中必需购置的专用仪器设备，对现有仪器设备进行升级改造，以及租赁外单位仪器设备而发生的费用。

（2）材料费：指科技项目研究开发或科技创新体系建设过程中所支付的原材料、燃料动力、低值易耗品等的采购及运输、装卸、整理等费用。专项经费不支持购买生产经营性材料、基建材料、普通办公材料。

（3）测试化验加工费：指项目实施过程中支付给外单位（包括项目承担单位内部独立经济核算单位）的试验、加工、测试、化验等费用。单项预算在5万元以上的测试化验加工项目，要重点说明与研究任务的相关性、必要性，以及选择测试化验加工单位的理由，次数、价格等测算依据。其他测试化验加工项目可结合课题研究任务进行合并说明。

（4）燃料动力费：是指在课题研究开发过程中相关大型仪器设备、专用科学装置等运行发生的可以单独计量的水、电、气、燃料消耗费用等。

（5）差旅费：指在科技项目研究开发或科技创新体系建设过程中，为科技项目研究开发或科技创新体系建设而进行国内调研考察、现场试验、学术交流等工作所发生的交通、住宿等费用。出境（含港澳台）差旅费只能通过申请国际科技合作与交流计划项目列支。

（6）会议费：指科技项目研究开发或科技创新体系建设过程中为组织开展学术研讨、咨询以及协调项目等活动而发生的会议费用。

（7）国际合作与交流费：是指在课题研究开发过程中课题研究人员出国及外国专家来华工作的费用。国际合作与交流费应当严格执行国家外事经费管理的有关规定。不同的国家的补助标准不一样，请参考目的地国家具体补助标准。

(8) 信息费：指科技项目研究开发或科技创新体系建设过程中发生的信息检索费、著作出版印刷费、专用软件购买、论文版面费、数据调查费、专业通信费、知识产权事务费等。

(9) 专家咨询费：指项目研究开发过程中支付给临时聘请的咨询专家的费用。

(10) 劳务费：劳务费是指在项目研究开发过程中支付给项目组成员中没有工资性收入的相关人员（指参加项目研究但在所在单位和所在岗位没有工资收入的人员，如在校研究生）和项目组临时聘用人员等的劳务性费用。

(11) 其他支出：指除上述费用之外与科技项目研究开发或科技创新体系建设有关的其他费用，需写具体费用名称。

二、间接费用：是指承担课题任务的单位在组织实施课题过程中发生的无法在直接费用中列支的相关费用。主要包括承担课题任务的单位为课题研究提供的现有仪器设备及房屋，水、电、气、暖消耗，有关管理费用的补助支出，以及绩效支出等。间接费用使用分段超额累退比例法计算并实行总额控制，按照不超过课题经费中直接费用扣除设备购置费后的一定比例核定，具体比例如下：

500万元及以下部分不超过25%；

超过500万元至1000万元的部分不超过15%；

超过1000万元的部分不超过13%。

(1) 管理费：指科技项目承担单位及受托管理单位为组织管理科技项目而支出的相关费用。包括现有仪器设备和房屋使用费或折旧、直接管理人员费用和其他相关管理支出。

(2) 绩效支出：是指承担课题任务的单位为提高科研工作绩效安排的相关支出。加大对科研人员的激励力度，取消绩效支出比例制。

一、基本信息

申请人信息			
姓名	常剑秀	身份证号	610523198903213042（身份证）
学位	博士	职称	讲师(高校)
手机号码	15902982598	电子邮箱	jxchang11s@alum.imr.ac.cn
工作单位	单位全称	西安石油大学	
	所在院系所	材料科学与工程学院	
通讯地址	陕西省西安市电子二路东段18号		
主要研究领域	E. 工程与材料科学		
承担单位信息			
单位名称	西安石油大学		
单位联系人	丁昌峰	电子邮箱	kjcdcf@xsyu.edu.cn
办公电话	029-88382398	手机号码	13572889076
合作研究单位信息			
合作研究单位1			
合作研究单位2			
项目基本信息			
项目名称	铈对镍基高温合金热腐蚀行为的影响机理研究		
研究属性	基础研究		
申请代码	E. 工程与材料科学-E01. 金属材料-E0111. 金属材料的腐蚀与防护		
执行期限	2018年01月 - 2019年12月		
资助经费	3.00万元		
基地名称			
基地类别			
主题词	镍基高温合金, 热腐蚀, 铈		
项目主要研究内容和意义 近年来燃气轮机进气温度的不断提高, 对燃机叶片材料-抗热腐蚀高温合金的高温强度提出了更高的要求。但传统抗热腐蚀元素铬(Cr)的固溶强化作用较小, 且高Cr限制了其他固溶强化元素的添加, 否则合金中将析出有害相, 反而降低合金的高温强度。寻求一种能同时提高合金抗热腐蚀性能和高温强度的元素显得极为重要。申请人近期的研究发现, 强固溶强化元素铈(Re)可以大幅度提高镍基单晶合金的抗热腐蚀性能。申请人拟在前期研究的基础上, 进一步系统研究Re对热腐蚀行为的影响机制。主要包括: (1) Re对镍基单晶高温合金中Cr扩散行为的影响规律及作用机制; (2) Re与Cr的相对含量改变对Cr ₂ O ₃ 膜生长速率的影响规律; (3) 含Re镍基单晶高温合金在不同温度下的高温腐蚀损伤机制。本项目将揭示Re对热腐蚀行为的影响机制, 为发展低成本高强度抗热腐蚀单晶高温合金奠定理论基础。			

预期研究目标

本项目拟通过第一原理计算、热扩散实验及热腐蚀实验等方法,采用X射线衍射仪、扫描电镜和电子探针等仪器,系统研究Re对热腐蚀行为的影响机制。揭示以下三方面内容:(1) Re对镍基单晶高温合金中Cr扩散行为的影响规律及作用机制(2) Re与Cr的相对含量改变对Cr₂O₃膜生长速率的影响规律(3) 含Re镍基单晶高温合金在不同温度下的高温腐蚀损伤机制。在国内外权威期刊上发表论文2-5篇。

806284630007

二、项目组主要参与者（注：项目组主要参与者不包括项目申请人）

编号	姓名	证件号码	性别	职称	学位	所在单位名称	项目分工
1	王晨	610111198602152568（身份证）	女	讲师（高校）	博士	西安石油大学	显微组织表征及分析
2	潘瑞娟	61052319871113696X（身份证）	女	助理工程师	硕士	西安石油大学	热腐蚀试验实施
3	方帅	412825198804112012（身份证）	男	未取得	学士	西安石油大学	样品成分分析，热处理制度制定
总人数		高级	中级	初级	博士后	博士生	硕士生
4人		0人	2人	1人	0人	0人	1人
与原申请书比较人员有什么变化，原因何在？若无变动则填‘无’ 无							

三、经费申请表

(金额单位: 万元)

预算科目	预算经费	备注(计算依据与说明)
一、直接费用	3.00	
1、设备费	0.00	
(1) 购置设备费	0	
(2) 试制设备费	0	
(3) 设备改造与租赁费	0	
2、材料费	0	由中国科学院金属研究所为本项目提供所需材料
3、测试化验加工费	1.90	片状试样加工费、XRD测试费、SEM分析费、EPMA分析费
4、燃料动力费	0	
5、差旅费	0.50	用于在本项目研究过程中所发生的外埠差旅费、市内交通费以及参加一次国内会议等费用
6、会议费	0	
7、国际合作与交流费	0	
8、信息费(出版/文献/信息传播/知识产权事物费等)	0	
9、专家咨询费	0	
10、劳务费	0.60	研究生劳务费
11、其他支出	0	
二、间接费用	0.00	
1、管理费	0	
2、绩效支出	0	
合计	3.00	\
与本项目相关的其他经费来源	其他计划资助经费	0
	其他经费资助(含部门匹配)	0
	其他经费来源合计	0.00



单位财务部门(盖章)

2018年 7月 计划财务处

备注: 此表须经本单位财务部门审核并盖章。

四、项目绩效目标

一级指标类别	二级指标类别	明细指标	预期绩效目标
产出类指标	知识产权	1、申请发明专利数（项）	0
		2、发明专利授权数（项）	0
		3、软件著作权登记数（项）	0
		4、发表论文（篇）	2
		（1）其中SCI索引收录数	2
		（2）其中EI索引收录数	0
		5、著作（部）	0
		6、科技报告（份）	1
	其他成果	1、推广应用数	0
		2、成果鉴定数	0
	人才培养	1、培养高层次人才	0
		（1）博士	0
		（2）硕士	0
		（3）出站博士后	0
其他需要说明的情况		无	

五、项目进度和阶段任务

序号	时间	计划完成内容
1	2018年01月01日 至 2018年06月30日	熔炼母合金，定向凝固不同成分的单晶试棒并进行成分检测，为不同成分单晶合金制定合理的热处理制度；制备扩散实验样品，进行热扩散实验，分析实验结果；第一原理计算Re与Cr的相互作用，总结Re对Cr扩散行为的影响规律及机制。
2	2018年07月01日 至 2018年12月31日	制备热腐蚀样品；进行900oC下DD413、DD413-1Re、DD413-2Re、DD420单晶合金的热腐蚀性能测试并进行中断实验；观察热腐蚀不同阶段样品的腐蚀层结构、产物组成、膜内微裂纹形态、贫化区元素分布梯度；分析实验结果。
3	2019年01月01日 至 2019年12月31日	进行900oC、950oC和1000oC下DD413、DD413-1Re、DD413-2Re、DD420单晶合金的热腐蚀实验，分析不同实验条件下样品的氧化膜组织、相组成、氧化膜碱度、内硫化层的厚度、硫的浓度梯度，结合理论分析，明确合金在不同温度下的腐蚀损伤机制；准备结题。

六、附件清单

序号	附件名称	是否必备材料
☐ 1	其他附件	否

806284630007

七、其他条款

（一）、甲方（科技厅）

1、负责及时划拨项目经费给项目单位。

2、负责协调、监督项目实施，检查项目执行情况，审计项目经费使用情况。经检查审计，如发现违反合同，有权暂停或停止划拨经费。

3、按《陕西省科技计划暂行管理办法》等有关规定，依据本合同所规定的内容和要求对项目进行验收。

（二）、乙方（项目承担单位）

1、负责项目组织实施，进行项目日常管理及检查监督，并按规定向甲方报送项目年度执行情况报告。

2、乙方须呈交项目/课题科技报告。在项目/课题实施过程中提交进展报告和专题报告（包括试验/实验报告、分析/研究报告、工程/生产/运行报告、评价报告、技术节点报告、时间节点报告等），在项目/课题结题验收时提交最终报告。以上科技报告中，最终报告为必备报告，其他报告视项目/课题执行情况酌情提交。

3、按合同规定的开支范围，对甲方划拨项目经费实行专款专用。

4、负责提供应由本单位安排的基建、物资、自筹经费、人工等有关保证条件。

5、接受甲方对项目执行及经费使用等情况进行检查或审计。

6、项目完成后，负责提出项目总结报告，及时做出经费决算，接受甲方组织的项目验收。

7、项目完成后，必须进行成果登记；不进行成果登记的，项目负责人将不能承担省级各类科技计划项目；将会影响项目承担单位承担省级科技计划项目的信用。

（三）、项目推荐部门

1、负责项目实施过程中的组织协调、监督检查；对项目经费使用情况进行监督管理。

2、协助甲方对项目执行及经费使用情况进行检查或审计。项目完成后，协助甲方对项目进行验收。

3、负责解决应属本部门安排的基建、物资、配套资金等保证条件。

（四）、项目的转包、分包

1、非经甲方同意，乙方不得将合同项目及其权利和义务转包、分包给第三者。

2、本项目若转包、分包必须经甲方同意后另行签订合同，并将转包、分包合同副本作为本合同的正式附件，交甲方存查。

3、因第三方不能完成转包或分包合同的约定义务，影响乙方完成本合同应完成的义务，由乙方负责。

（五）、知识产权归属

凡使用甲方下达经费取得的科研成果及其形成的知识产权，除涉及国家安全、国家利益和重大社会公共利益的以外，授予科研项目承担单位。项目承担单位可以依法自主决定实施、许可他人实施、转让、作价入股等，并取得相应的收益。同时，在特定情况下，或根据合同中要求保留无偿使用、开发、使之有效利用和获取收益的权利。其它事宜按照科技部《关于国家科研计划项目研究成果知识产权管理的若干规定》执行。

（六）、技术资料的保密

1、非经双方同意，保密资料不得向第三方泄露。

2、对必须由保密审查部门审查后方能公开发表的保密资料，乙方不得擅自发表，擅自发表者要承担失密责任，直至依法对当事人追究刑事责任。

（七）、合同的变更或解除

1、任何一方提出变更合同或解除合同的要求，需与另一方协商，签订变更条款或协议，作为本合同的正式附件，方可执行。

2、一方因他方违反合同或发生不可抗力，或国家计划调整，致使合同履行成为不可能或不必要，有权通知另一方解除合同。

3、当事人一方逾期两个月不履行合同规定的义务，对方有权解除合同。

4、变更或解除合同造成的损失由双方协商或按责任原则分别承担。

（八）、不可抗力和风险责任的承担

1、任何一方因不可抗力或国家计划调整不能履行合同的全部或部分义务时，应及时通知另一方，并采取措施减少损失，在合理期限内提供合同不能履行的证明。

2、甲方不履行合同内容，导致项目失败或部分失败，所拨经费（无偿部分）和物资不得追回。乙方不履行合同内容，导致项目失败或部分失败，应全部退还或部分退还甲方所拨经费和物资，情节严重者要追究责任。

3、乙方在执行合同过程中发生风险情况，应及时通知甲方，并采取措施减少损失。乙方没有及时通知甲方并采取适当措施，导致损失扩大的，应就扩大的损失承担责任，甲方有权要求乙方支付违约金或赔偿经济损失。

（九）、科技报告

乙方需呈交项目科技报告。在项目实施过程中提交进展报告和专题报告（包括试验/实验报告、分析/研究报告、工程/生产/运行报告、评价报告、技术节点报告、时间节点报告等），在项目结题验收时提交最终报告。以上科技报告，最终报告为必备报告，其他报告视项目执行情况酌情提交。

（十）、合同文本的要求

本合同一式肆份，甲方存贰份，推荐部门存壹份，乙方存壹份，具有同等法律效力。

（十一）、其他附加条款

经双方协商订立的下列条款作为本合同正式内容的一部分。

八、签批审核表

我接受陕西省自然科学基金计划的资助，将按照申请书、项目批准意见和任务书负责实施本项目，严格遵守陕西省科技厅关于资助项目管理、财务等各项规定，切实保证研究工作时间，认真开展研究工作，按时报送有关材料，及时报告重大情况变动，对资助项目发表的论著和取得的研究成果按规定进行标注。

项目负责人（签章）：常剑秀

2018年7月10日

我单位同意承担陕西省自然科学基金计划项目，将保证项目负责人及其研究队伍的稳定和研究项目实施所需的条件，严格遵守陕西省科技厅有关资助项目管理、财务等各项规定，并督促实施。

承担单位（公章）：

2018年7月12日

合作研究单位1（盖章）：

年 月 日

合作研究单位2（盖章）：

年 月 日

科技
厅
审
查
意
见

业务处室负责人（签章）：

业务处室经办人：张岩实

电话：81294815

通讯地址：陕西省西安市丈八五路10号陕西省科技资源统筹中心

邮编：710077

陕西省科学技术厅（盖章）：

2018年7月31日

郭文奇印