

项目编号： 2021JM-412

管理类型： 项目类

项目类别： 一般项目（面上）



## 陕西省自然科学基金基础研究计划

### 项目合同（任务）书

项目名称： 多因素耦合作用下高强抗硫钻杆钢的疲劳寿命预测与损伤机理研究

承担单位： 西安石油大学 (盖章)

项目负责人： 雒设计

起止时间： 2021年01月01日 至 2022年12月31日

填报日期： 2021年03月24日

备注：

正式合同

陕西省科学技术厅 制

## 填报说明

1、合同书通过“陕西省科技业务综合服务信息系统”，按照系统提示在线填写。

2、本合同书所列内容应实事求是填写，表达上要明确、严谨。

3、项目申请书是本合同书填报的重要依据，合同书填报不得降低考核指标，不得自行对主要研究内容作大的调整。

项目申请书和本合同书将共同作为项目过程管理、验收和监督评估的重要依据。

### 4、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。购置单价10万元以上设备需重点说明；设备费预算原则上不予调增，项目单位根据实际需求编写。

（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：参与项目研究的研究生、博士后、访问学者以及项目聘用的研究人员、科研辅助人员等，均可开支劳务费。项目聘用人员的劳务费开支标准，参照当地科学研究和技术服务业从业人员平均工资水平，根据其在项目研究中承担的工作任务确定，其社会保险补助纳入劳务费科目列支。劳务费预算不设比例限制，由项目承担单位和科研人员据实编制。

（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。绩效支出的对象必须为项目组成员，绩效支出总额在间接费用中无比例限制。

正式版本

# 陕西省自然科学基金项目（任务）书

甲方：陕西省科学技术厅（以下简称甲方）

乙方：西安石油大学（项目实施单位，以下简称乙方）

甲、乙双方根据国家有关法律法规的有关规定，为顺利完成乙方承担的“陕西省2021年自然科学基金计划”项目多因素耦合作用下高强抗硫钻杆钢的疲劳寿命预测与损伤机理研究（项目编号：2021JM-412，以下简称本项目），特订立本合同。

本项目执行期自2021年01月01日 至 2022年12月31日 。

正式版本

一、基本信息

申请人信息					
姓名	雒设计	性别	男	出生年月	1979-04-08
职称	副教授	手机号码	13992888439	电子邮箱	sjluo@xsyu.edu.cn
学位	博士	最终学位授予国及地区	中国	授予年份	2014
项目基本信息					
项目名称	多因素耦合作用下高强抗硫钻杆钢的疲劳寿命预测与损伤机理研究				
研究属性	应用基础研究				
学科代码	E. 工程与材料科学-E01. 金属材料-E0108. 金属材料的力学行为-E010802. 金属材料的疲劳与断裂				
起止时间	2021年01月01日—2022年12月31日				
资助经费	4.00万元				
基地名称					
基地类别					
合作单位信息					
序号	单位名称	单位地址	联系人	联系电话	

正式版本

## 二、项目基本情况

### 1、项目主要研究内容和意义

随着世界对能源需求的增加，大量高酸性油气田正在被开发，酸性油气田中的H<sub>2</sub>S会加速钻杆的疲劳破坏从而引发钻井事故，因此酸性油气田中钻杆的服役性能成为该行业的研究重点。本项目以高强抗硫钻杆钢G105为研究对象，采用疲劳性能测试与理论分析相结合的方法，揭示加载参数、表面损伤和预腐蚀对高强抗硫钻杆钢疲劳性能的影响规律，建立考虑多因素耦合作用的疲劳寿命预测模型；采用断口分析、氢微印技术、扫描开尔文探针和分子动力学模拟等方法，阐明高强抗硫钻杆在含H<sub>2</sub>S酸性环境中的疲劳损伤机理，提出高强抗硫钻杆的疲劳寿命预测方法，对于预防钻杆在酸性环境中失效事故发生，保证钻井安全具有重要的理论意义和工程应用价值。

### 2、预期研究目标

本项目以高强抗硫钻杆G105为研究对象，采用疲劳实验、断口分析、电子背向散射衍射技术和分子动力学模拟等方法，开展多因素耦合作用下高强抗硫钻杆钢的疲劳寿命预测与损伤机理研究，拟达到以下目标：

- （1）获得循环加载参数、表面缺陷和预腐蚀对高强抗硫钻杆钢疲劳寿命的影响规律。
- （2）建立考虑循环加载参数、表面缺陷和预腐蚀影响的疲劳寿命模型。
- （3）揭示多因素耦合作用下高强抗硫钻杆钢的疲劳损伤机理。
- （4）发表SCI/EI论文3篇。
- （5）出版专著1部。
- （6）培养硕士研究1名。

正式版本

### 三、项目组主要参与者

项目人数													
项目组人员总数		6人											
高级职称		1人	中级职称		3人	初级职称		0人	其他		0人		
博士		0人	硕士		0人	学士		2人	其他		0人		
项目负责人													
序号	姓名	出生年月	证件类型	证件号码	性别	从事专业	职称	职务	学历	所在单位	项目分工	手机	签名
1	雒设计	1979-04-08	身份证	*****	男	金属材料工程	副教授	系主任	博士研究生	西安石油大学	项目负责人	13992888439	
项目负责人简介													
<p>雒设计，男，1979年4月生，博士，副教授，系主任，长期从事金属材料的教学与科研工作，研究方向为金属的疲劳与断裂、石油工程材料的腐蚀与防护。2014年和2019年两次获西安石油大学“优秀教师”称号，2016年获西安石油大学“我最喜爱的老师”称号，2018年获西安石油大学“师德先进个人”称号，2019年获西安石油大学“优秀党员”称号。主持校级精品课程建设项目1项，获校级教学成果二等奖1项，参编教材1部，指导学生参加学科竞赛获国家级、省部级奖励4项。主持完成陕西省教育厅、中石油石油管工程技术研究院和企业合作项目6项，在研国家重点研发计划子课题1项，企业合作项目4项。以第一作者身份在《Corrosion Science》、《Material and Corrosion》、《材料工程》等国内外著名学术期刊上发表研究论文30余篇，其中SCI收录10篇，EI收录5篇，核心一类10余篇。授权发明专利和实用新型专利6项。获厅局级科技成果奖2项。</p>													
主要研究人员													
序号	姓名	出生年月	证件类型	证件号码	性别	从事专业	职称	职务	学历	所在单位	项目分工	手机	签名
1	贾红敏	1989-06-15	身份证	*****	女	教师	讲师(高校)	教师	博士研究生	西安石油大学	断口分析	17359675661	
2	沈思聪	1987-08-31	身份证	*****	男	金属材料工程	讲师	无	博士研究生	西安石油大学	疲劳损伤机理分析	18629663750	
3	刘文婷	1981-10-07	身份证	*****	女	材料科学与工程	讲师高校	无	博士研究生	西安石油大学	分子动力学模拟	13572874192	
4	闫湃	1996-09-15	身份证	*****	女	金属材料	未取得	无	本科生	西安石油大学	预腐蚀实验	18829513743	
5	宋文文	1997-07-13	身份证	*****	女	金属材料	未取得	无	本科生	西安石油大学	疲劳实验	14780059632	

四、项目经费情况

项目总投资	5.00（万元）	专项资助经费	4.00（万元）
-------	----------	--------	----------

项目经费使用承诺书

本人承诺尊重科研规律，弘扬科学家精神，遵守科研伦理道德和作风学风诚信要求，认真开展科学研究工作；承诺项目经费全部用于与本项目研究工作相关支出，项目经费使用范围按照《陕西省科技发展专项资金管理办法》中的科目范围合理支出，厉行勤俭节约，不用于与科学研究无关的支出。

承诺人：\_\_\_\_\_

正式版

## 五、项目进度计划（说明项目进度，包括实施方案、实施地点等内容）

阶段	开始日期	结束日期	计划完成内容
第1阶段	2021-01-01	2021-06-30	<p>(1) 文献查阅，现场调研，统计钻杆常见表面损伤的几何尺寸；</p> <p>(2) 采用理论计算和有限元模拟的方法确定表面损伤（缺口、卡瓦钳痕）的应力集中系数；</p> <p>(3) 试样加工，开展光滑试样和缺口试样在空气中的疲劳寿命曲线，获得表面损伤对高强钻杆钢疲劳寿命的影响规律；</p> <p>(4) 建立表面损伤几何尺寸与疲劳寿命的关系，基于应力疲劳理论，建立考虑表面损伤影响的疲劳寿命评估模型。</p>
第2阶段	2021-07-01	2021-12-31	<p>(1) 对高强抗硫钻杆钢光滑试样和缺口试样在含H<sub>2</sub>S模拟服役环境中进行不同时间（10天、30天、90天）的预腐蚀；</p> <p>(2) 采用扫描电子显微镜（SEM）、X射线衍射仪（XRD）和激光扫描共聚焦显微镜（CLSM）开展预腐蚀试样的腐蚀形貌观察和腐蚀坑尺寸测量；</p> <p>(3) 开展疲劳试验，获得预腐蚀时间和腐蚀坑尺寸对高强抗硫钻杆钢疲劳寿命的影响规律；</p> <p>(4) 建立考虑预腐蚀时间和蚀坑尺寸影响的疲劳寿命评估模型。</p>
第3阶段	2022-01-01	2022-06-30	<p>(1) 采用疲劳试验在不同的应力比（<math>R=-1</math>、<math>R=0.1</math>）和频率（<math>f=1\text{Hz}</math>、<math>f=5</math>）下测定高强抗硫钻杆钢G105光滑试样和表面缺陷试样在含H<sub>2</sub>S模拟服役环境中的疲劳寿命；</p> <p>(2) 开展应力比和加载频率对高强抗硫钻杆钢的疲劳寿命影响规律研究；</p> <p>(3) 采用理论分析和有限元模拟的方法，建立考虑循环加载参数和损伤类型影响的疲劳寿命预测模型。</p>
第4阶段	2022-07-01	2022-12-31	<p>(1) 采用FE-SEM 技术和电子背向散射衍射技术（EBSD）对裂纹形貌和裂纹周围的位错及应力分布进行分析；</p> <p>(2) 采用氢微印技术（HMT）和扫描开尔文探针（SKP）研究氢在材料中的存在形式和聚集状态，辨别腐蚀疲劳损伤的形态，阐明氢脆促进钻杆疲劳损伤的机制；</p> <p>(3) 采用分子动力学（MD）模拟方法研究氢促进材料脆化的本质，揭示循环应力促进氢脆的机制、氢脆促进疲劳损伤的机制；</p> <p>(4) 完成项目总结报告。</p>

## 六、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、专利授权数（项）	0
		（1）授权发明专利	0
		（2）实用新型	0
		（3）外观设计	0
		2、软件著作权授权数（项）	0
		3、发表论文（篇）	3
		（1）其中SCI索引收录数	2
		（2）其中EI索引收录数	1
		（3）其它论文	0
		4、著作（部）	1
		5、制订标准数（项）	0
		（1）国际标准	0
		（2）国家标准	0
		（3）行业标准	0
		（4）地方标准	0
		（5）企业标准	0
	其他成果	1、填补技术空白数（项）	0
		（1）国际	0
		（2）国家	0
		（3）省级	0
		2、获奖项数	0
		（1）国家奖项	0
		（2）部、省奖项	0
		（3）地市级奖项	0
		3、其他科技成果产出	1
		（1）新工艺（或新方法模式）	1
		（2）新产品（含农业新品种）	0
		（3）新材料	0
		（4）新装备（装置）	0

		(5) 平台/基地/示范点	0
		(6) 中试线	0
		(7) 生产线	0
		4、研究开发情况	\
		(1) 小试	否
		(2) 中试（样品样机）	否
		(3) 小批量	否
		(4) 规模化生产	否
	人才引育	1、引进高层次人才	0
		(1) 博士、博士后	0
		(2) 硕士	0
		2、培养高层次人才	1
		(1) 博士、博士后	0
		(2) 硕士	1
	产业化情况	新增产能（台/套/只等）	0
		新增产能利用率（%）	0.00
效果类指标	经济效益	1、新增产值（万元）	0.00
		2、新增销售（万元）	0.00
		3、新增出口创汇（万美元）	0.00
		4、新增利润（万元）	0.00
	社会效益	1、新增税收（万元）	0.00
		2、新增就业人数	0
		其中：本科以上就业人数	0
		3、就业培训（人次）	0
		4、带动农民增收（万元）	0.00
		5、农户培训（人次）	0
		6、新增产业带动情况	无
		7、技术集成示范（项）	0
		8、建立农业示范基地（亩数）	0
		9、节约资源能源	无
10、环保效益	无		
其他需要说明的情况		无	

七、附件清单

序号	附件名称	是否必备材料
<input type="checkbox"/> 1	其它附件	否

正式版

## 八、其他条款

### （一）、甲方（省科技厅）

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《**陕西省自然科学基础研究计划**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，须进行成果登记；不进行成果登记的，将会影响项目负责人及承担单位承担省级科技计划项目的信用。

8、项目承担单位须具备为科研项目实施的安全条件保障。

### （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）、合同文本的要求

本合同一式肆份，甲方存贰份，乙方存贰份，具有同等法律效力。

#### （十）、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。

九、本合同签约各方

甲方：陕西省科学技术厅

业务处室负责人（签章）：郭文奇

业务处室经办人（签章）：李天

电话：81129231

通讯地址：丈八五路10号省科技资源统筹中心D区606

邮编：710077



乙方：西安石油大学

单位负责人（签章）：

项目负责人（签章）：

通讯地址：陕西省西安市雁塔区电子二路东段18号

电话：029-88382398

邮编：710065

（盖章）

年 月 日

正式版