



项目批准号	42272170
申请代码	D0207
归口管理部门	
依托单位代码	43007408A1172-2203



422721701004577

国家自然科学基金 资助项目计划书 (预算制项目)

资助类别：面上项目

亚类说明：

附注说明：

项目名称：陆相页岩纹层及纹层组合对有机-无机成岩作用的影响机制

直接费用：57万元 执行年限：2023.01-2026.12

负责人：董田

通讯地址：湖北省武汉市洪山区鲁磨路388号中国地质大学资源学院石油地质系

邮政编码：430074 电话：18062740407

电子邮件：dongtian@cug.edu.cn

依托单位：中国地质大学（武汉）

联系人：刘畅 电话：027-67885043

填表日期：2022年09月12日

国家自然科学基金委员会制



国家自然科学基金资助项目计划书填报说明 （预算制项目）

- 一、项目负责人收到《国家自然科学基金资助项目批准通知》（以下简称《批准通知》）后，请认真阅读本填报说明，参照国家自然科学基金相关项目管理办​​法和新修订的《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》（以下简称《资金管理办法》，请查阅国家自然科学基金委员会官方网站首页“政策法规”栏目），按《批准通知》的要求认真填写和提交《国家自然科学基金资助项目计划书》（以下简称《计划书》）。
- 二、填写《计划书》时要科学严谨、实事求是、表述清晰、准确。《计划书》经国家自然科学基金委员会相关项目管理部门审核批准后，将作为项目研究计划执行、检查和验收的依据。
- 三、《计划书》各部分填写要求如下：
 - （一）简表：由系统自动生成。
 - （二）摘要及关键词：各类获资助项目都应当填写中、英文摘要及关键词。
 - （三）项目组主要成员：计划书中列出姓名的项目组主要成员由系统自动生成，与申请书原成员保持一致，不可随意调整。如果《批准通知》所附“项目评审意见及修改意见表”中“修改意见”栏目有调整项目组成员相关要求的，待项目开始执行后，按照项目成员变更程序另行办理。
 - （四）资金预算表：根据批准的项目资助额度，按规定调整项目预算，并按照《国家自然科学基金项目计划书预算表编制说明》填报资金预算表和预算说明书。
 - （五）正文：
 1. 面上项目、地区科学基金项目：如果《批准通知》所附“项目评审意见及修改意见表”中“修改意见”栏目没有修改要求的，只需选择“研究内容和研究目标按照申请书执行”即可；如果《批准通知》中上述栏目明确要求调整研究期限或研究内容等的，须选择“根据研究方案修改意见更改”并填报相关修改内容。
 2. 重点项目、重点国际（地区）合作研究项目、重大项目、国家重大科研仪器研制项目、原创探索计划项目：须选择“根据研究方案修改意见更改”，根据《批准通知》的要求填写研究（研制）内容，不得自行降低、更改研究目标（或仪器研制的技术性能与主要技术指标、验收技术指标等）或缩减研究（研制）内容。此外，还要突出以下几点：
 - （1）研究的难点和在实施过程中可能遇到的问题（或仪器研制风险），拟采用的研究（研制）方案和技术路线；
 - （2）项目主要参与者分工，合作研究单位（如有）之间的关系与分工，重大项目还需说明课题之间的关联；
 - （3）详细的年度研究（研制）计划。
 3. 创新研究群体项目：须选择“根据研究方案修改意见更改”，按下列提纲撰写：
 - （1）研究方向；



- (2) 结合国内外研究现状，说明研究工作的学术思想和科学意义（限两个页面）；
 - (3) 研究内容、研究方案及预期目标（限两个页面）；
 - (4) 年度研究计划；
 - (5) 研究队伍的组成情况。
4. 基础科学中心项目：须选择“根据研究方案修改意见更改”，根据《批准通知》的要求和现场考察专家组的意见和建议，进一步完善并细化研究计划，按下列提纲撰写：
 - (1) 五年拟开展的研究工作（包括主要研究方向、关键科学问题与研究内容）；
 - (2) 研究方案（包括骨干成员之间的分工及合作方式、学科交叉融合研究计划等）；
 - (3) 年度研究计划；
 - (4) 五年预期目标和可能取得的重大突破等；
 - (5) 研究队伍的组成情况。
5. 对于其他类型项目，参照面上项目的方式进行选择和填写。



简表

项目负责人信息	姓 名	董田	性 别	男	出生年月	1987年04月	民 族	汉族
	学 位	博士			职称	教授		
	是否在站博士后	否			电子邮件	dongtian@cug.edu.cn		
	电 话	18062740407			个人网页			
	工 作 单 位	中国地质大学(武汉)						
	所 在 院 系 所	资源学院						
依托单位信息	名 称	中国地质大学（武汉）					代码	43007408A1172
	联 系 人	刘畅			电子邮件	changliu@cug.edu.cn		
	电 话	027-67885043			网站地址	http://kjc.cug.edu.cn/		
合作单位信息	单 位 名 称							
项目基本信息	项 目 名 称	陆相页岩纹层及纹层组合对有机-无机成岩作用的影响机制						
	资 助 类 别	面上项目				亚 类 说 明		
	附 注 说 明							
	申 请 代 码	D0207:石油天然气地质学						
	基 地 类 别							
	执 行 年 限	2023.01-2026.12						
	直 接 费 用	57万元						



项目摘要

中文摘要:

我国陆相页岩油资源潜力巨大，是未来油气增储上产的重要领域，纹层发育是陆相页岩油高产层段的典型特征之一。不同类型纹层和纹层组合在物质组成、孔渗条件等方面存在较大的差异性，影响有机-无机成岩过程中的物质、离子交换、有机-无机流体传输以及矿物的溶蚀-沉淀过程，进而控制了页岩油储层的孔渗性和可压裂性。本研究拟选取低成熟、中成熟、高成熟的纹层和非纹层陆相页岩，在精细刻画纹层、纹层组合特征的基础上，基于高分辨率扫描电镜-能谱元素-阴极发光联机技术，定性识别成岩作用、定量刻画矿物溶蚀和沉淀，结合次生有机质和次生矿物的赋存关系以及微区原位元素、同位素特征，推演成岩流体的演化规律，揭示有机-无机成岩作用的过程和机理，在此基础上，探讨纹层、纹层组合对有机-无机成岩作用的影响机制。研究成果为正确认识页岩油有效储集空间和页岩油赋存状态的演化提供重要理论支持，并为进一步研究页岩油富集/高产规律提供科学依据。

Abstract:

China's continental shale oil resources have great potential and will be an important field for increasing oil and gas reserves and production in the future. The development of lamina is one of the typical characteristics of high-yield continental shale intervals. Different types of laminae and laminar assemblages have great differences in composition, reservoir space and permeability, which affect the ion exchange, migration and mineral dissolution, precipitation processes during the organic-inorganic diagenesis, and finally control shale oil reservoir properties and fracturability. In this study, the low mature, medium mature and high mature laminated and non-laminated shales were selected. Based on the detailed characterization of laminae and laminar assemblages, we will identify major diagenetic processes and quantitatively determine mineral dissolution and precipitation using integrated high-resolution scanning electron microscopy, energy-dispersive microscopy and cathodoluminescence techniques. According to the occurrence relationship between secondary organic matter and minerals, as well as in-situ elemental and isotopic analysis, we will infer the evolution of diagenetic fluids, reveal the process and mechanism of organic-inorganic diagenetic interactions, and finally, investigate the effect of laminae and laminar assemblages on organic-inorganic diagenesis. The research results will provide important theoretical support for the correct understanding on the evolution of shale oil reservoir conditions and shale oil occurrence state, and also provide a scientific basis for understanding shale oil enrichment.

关键词(用分号分开): 陆相页岩; 纹层; 次生矿物; 次生有机质; 有机-无机成岩作用

Keywords(用分号分开): Continental shales; Lamina; Authigenic minerals; Secondary organic matter; Organic-inorganic diagenesis



项目组主要成员

编号	姓名	出生年月	性别	职称	学位	单位名称	电话	证件号码	项目分工	每年工作时间 (月)
1	董田	1987.04	男	教授	博士	中国地质大学(武汉)	18062740407	340521198704072314	项目负责人	8
2	刘一茗	1989.04	男	讲师	博士	中国地质大学(武汉)	02767883295	421003198904240512	页岩成岩作用	8
3	刘宇坤	1994.01	男	无	博士	中国地质大学(武汉)	027-67884879	411424199401191030	页岩储层	8
总人数		高级		中级		初级		博士后	博士生	硕士生
9		1		1				1	2	4



国家自然科学基金预算制项目预算表

项目批准号： 42272170

项目负责人：董田

金额单位：万元

序号	科目名称	金额
1	一、基金资助项目直接费用合计	57.0000
2	1、设备费	0.0000
3	其中：设备购置费	0.0000
4	2、业务费	41.6400
5	3、劳务费	15.3600
6	二、其他来源资金	0.0000
7	三、合计	57.0000

注：请按照项目研究实际需要合理填写各科目预算金额。



预算说明书

（请按照《国家自然科学基金项目计划书预算表编制说明》等的有关要求，按照政策相符性、目标相关性和经济合理性原则，实事求是编制项目预算。填报时，直接费用应按设备费、业务费、劳务费三个类别填报，每个类别结合科研任务按支出用途进行说明。填报时，对单价 ≥ 50 万元的设备详细说明，对单价 < 50 万元的设备费用分类说明，对合作研究单位资质及资金外拨情况、自筹资金进行必要说明。）

本基金项目资金预算的直接费用合计为 57 万元，其中设备费为 0 万元，业务费为 41.64 万元，主要包括：（1）材料费：1.0 万元；（2）测试化验加工费：28.1 万元；（3）差旅/会议/国际合作与交流费：10.64 万元；（4）出版/文献/信息传播/知识产权事务费：1.9 万元；以及劳务费：15.36 万元。对各项支出的主要用途和测算理由详细说明如下：

1、设备费：无

2、业务费：41.64 万元

（1）材料费：1.0 万元

岩芯观察、描述、样品前处理及实验过程中的实验耗材费用： $0.25 \text{ 万元/年} \times 4 \text{ 年} = 1.0 \text{ 万元}$

（2）测试化验加工费：28.1 万元

薄片制作与观察： $0.015 \text{ 万元/件} \times 40 \text{ 件} = 0.6 \text{ 万元}$ ；

薄片的荧光及阴极发光分析： $0.04 \text{ 万元/件} \times 40 \text{ 件} = 1.6 \text{ 万元}$ ；

油浸反射光鉴定： $0.02 \text{ 万元/件} \times 40 \text{ 件} = 0.8 \text{ 万元}$ ；

红外光谱分析： $0.04 \text{ 万元/小时} \times 20 \text{ 小时} = 0.8 \text{ 万元}$

有机碳测试： $0.01 \text{ 万元/件} \times 40 \text{ 件} = 0.4 \text{ 万元}$ ；

岩石热解和镜质体反射率测定： $0.05 \text{ 万元/件} \times 40 \text{ 件} = 2.0 \text{ 万元}$ ；

X 衍射全岩矿物组分： $0.02 \text{ 万元/件} \times 40 \text{ 件} = 0.8 \text{ 万元}$ ；

X 衍射黏土矿物组分： $0.03 \text{ 万元/件} \times 40 \text{ 件} = 1.2 \text{ 万元}$ ；

主量、微量、稀土元素测试： $0.06 \text{ 万元/件} \times 20 \text{ 件} = 1.2 \text{ 万元}$ ；

高精度 XRF 或 QEMSCAN 扫描分析： $0.04 \text{ 万元/件} \times 20 \text{ 件} = 0.8 \text{ 万元}$ ；

微米 CT 二维、三维扫描： $0.15 \text{ 万元/件} \times 10 \text{ 件} = 1.5 \text{ 万元}$ ；

氩离子大面积抛光： $0.07 \text{ 万元/件} \times 40 \text{ 件} = 2.8 \text{ 万元}$ ；

场发射扫描电镜： $0.07 \text{ 万元/小时} \times 40 \text{ 小时} = 2.8 \text{ 万元}$ ；

高分辨率能谱元素+阴极发光： $0.10 \text{ 万元/小时} \times 40 \text{ 小时} = 4.0 \text{ 万元}$ ；

电子探针（EPMA）微区： $0.1 \text{ 万元/小时} \times 20 \text{ 小时} = 2.0 \text{ 万元}$ ；

LA-ICP-MS 微区： $0.12 \text{ 万元/小时} \times 20 \text{ 小时} = 2.4 \text{ 万元}$ ；

离子探针（SIMS）微区： $0.12 \text{ 万元/小时} \times 20 \text{ 小时} = 2.4 \text{ 万元}$ ；

（3）差旅/会议/国际合作与交流费：10.64 万元

a. 国内出差：出差地点有北京、南京、潜江、成都、湖北西部、江苏等地，工作任务包括页岩岩芯观察、采样、调研交流、资料收集以及测试等，差旅费包括城市间飞机或高铁往返票、食宿、市内交通补贴费等，具体测算如下：



赴南京、潜江、成都进行岩芯观察、采样、资料收集及调研交流，4 年共 6 人次：武汉-成都-南京-潜江的往返高铁：0.15 万元/人次 $\times$ 6 人次=0.9 万元；住宿费：0.04 万元/人次/天 $\times$ 6 人次 $\times$ 5 天=1.2 万元；伙食+市内交通补贴费：0.018 万元/人次/天 $\times$ 6 人次 $\times$ 5 天=0.54 万元。

赴湖北西部、江苏油田进行岩芯观察、采样、资料收集及调研交流，4 年共 6 人次：武汉-湖北西部-江苏油田往返高铁或汽车票：0.05 万元/人次 $\times$ 6 人次=0.3 万元；住宿费：0.03 万元/人次/天 $\times$ 6 人次 $\times$ 5 天=0.9 万元；伙食+市内交通补贴费：0.018 万元/人次/天 $\times$ 6 人次 $\times$ 5 天=0.54 万元。

赴北京进行样品测试及调研交流，4 年共 6 人次：武汉-北京，往返机票或高铁：0.12 万元/人次 $\times$ 6 人次=0.72 万元；住宿费：0.05 万元/人次/天 $\times$ 6 人次 $\times$ 5 天=1.5 万元；伙食+市内交通补贴费：0.018 万元/人次/天 $\times$ 6 人次 $\times$ 5 天=0.54 万元。

小计：7.14 万元

b. 国内学术会议：共 6 人次，其中教员 2 人次，研究生 4 人次

会议注册费：教员 2 人次共 0.4 万元，研究生 4 人次共 0.4 万元；

城市间飞机或高铁往返票：教员 2 人次共 0.2 万元，研究生 4 人次共 0.4 万元；

住宿+伙食+市内交通补贴：教员 2 人次共 0.5 万元，研究生 4 人次共 0.8 万元；

小计：2.7 万元

c. 国际学术会议：共 6 人次，其中教员 2 人次，研究生 4 人次（线上会议）

会议注册费：教员 2 人次共 0.4 万元，研究生 4 人次共 0.4 万元；

小计：0.8 万元

（4）出版/文献/信息传播/知识产权事务费：1.9 万元

主要用于文献、报告打印、复印以及文章发表版面费等：1.9 万元。

3、劳务费：15.36 万元

给参加项目的研究生发放劳务费，具体测算如下：

博士生 2 人，每人每年投入时间为 8 个月，4 年每人共 32 个月，每人每月 1000 元，博士生劳务费：
 $2 \text{ 人} \times 32 \text{ 月} \times 0.10 \text{ 万/月/人} = 6.40 \text{ 万元}$ ；

硕士生 4 人，每人每年投入时间为 8 个月，4 年每人共 32 个月，每人每月 700 元，硕士生劳务费：
 $4 \text{ 人} \times 32 \text{ 月} \times 0.07 \text{ 万/月/人} = 8.96 \text{ 万元}$ 。



报告正文

研究内容和研究目标按照申请书执行。



国家自然科学基金项目负责人、依托单位承诺书

国家自然科学基金项目负责人承诺书

本人郑重承诺：我接受国家自然科学基金的资助，严格遵守中共中央办公厅、国务院办公厅《关于进一步加强科研诚信建设的若干意见》《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》《关于加强科技伦理治理的意见》等规定，及国家自然科学基金委员会关于资助项目管理、项目资金管理等各项规章，在《计划书》填写及项目执行过程中：

（一）按照《批准通知》《国家自然科学基金资助项目计划书填报说明》的要求填写《计划书》，未自行降低、更改目标任务或约定要求，或缩减研究（研制）内容；

（二）树立“红线”意识，严格履行科研合同义务，按照《计划书》负责实施本项目（批准号：42272170），切实保证研究工作时间，按时报送有关材料，及时报告重大情况变动，不违规将科研任务转包、分包他人，不以项目实施周期外或不相关成果充抵交差；

（三）遵守科研诚信、科技伦理规范和学术道德，认真开展研究工作，对资助项目发表的论著和取得的科研成果按规定进行标注，不在非本项目资助的成果或其他无关成果上标注本项目批准号，反对无实质学术贡献者“挂名”，不在成果署名、知识产权归属等方面侵占他人合法权益，并如实报告本人及项目组成员发生的违背科研诚信要求的任何行为；

（四）尊重科研规律，弘扬科学家精神，严谨求实，追求卓越，反对浮夸浮躁、投机取巧，不人为夸大学术或技术价值，不传播未经科学验证的现象和观点；

（五）将项目资金全部用于与本项目研究工作相关的支出，并结合科研活动需要，科学合理安排项目资金支出进度；

（六）做好项目组成员的教育和管理，确保遵守以上相关要求。

如违背上述承诺，本人愿接受国家自然科学基金委员会和相关部门做出的各项处理决定。

项目负责人（签字）：

年 月 日

依托单位科研管理部门：

负责人（签章）：

年 月 日

依托单位财务管理部门：

负责人（签章）：

年 月 日

国家自然科学基金项目依托单位承诺书

我单位同意承担上述国家自然科学基金项目，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，严格遵守国家自然科学基金委员会有关资助项目管理、项目资金管理、科研诚信管理和科技伦理管理等各项规定，并督促实施。

依托单位（公章）

年 月 日



国家自然科学基金资助项目签批审核表

科学处审查意见：

负责人（签章）：
年 月 日

科学部审查意见：

负责人（签章）：
年 月 日

本
栏
目
由
自
然
科
学
基
金
委
填
写