

ANNUAL REPORT

2015年度报告



山东省海洋环境地质工程重点实验室
Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Environment
and Geological Engineering (Ocean university of China)



实验室简介

MEGE Introduction

山东省海洋环境地质工程重点实验室启动建设于 2015 年 7 月。实验室为有效服务于海洋强国战略的实施及山东半岛蓝色经济区的建设，立足基础研究，以多学科交叉为基础，主攻海洋地质灾害防治、海岸带环境污染修复，同时注重配套的海底工程环境原位观测技术与产品的研发，有力地支撑国家与山东省海洋资源的开发，促进海洋环境地质工程学科的发展。

The Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Environment and Geological Engineering (MEGE) was founded in July, 2015, consisting of about 35 scientific research personnel. Basing on fundamental research, emphasizing interdisciplinary research, and utilizing technological innovation, MEGE is dedicated to cutting-edge research on marine geological engineering and marine environmental protection, and has made a large number of important scientific achievements.

实验室学术委员会：

主任：何满潮

副主任：李华军、汪稔

委员：龚晓南、高福平、贾永刚、李新仲、刘保华、
刘振纹、孙永福、仵彦卿、徐景平、杨胜雄

MEGE Academic Committee：

Director：Manchao He

Associate Director：Huajun Li, Ren Wang

Members：Xiaonan Gong, Fuping Gao, Yonggang Jia, Xinzhong Li,
Baohua Liu, Zhenwen Liu, Yongfu Sun, Yanqing Wu,
Jingping Xu, Shengxiong Yang

实验室领导班子：

主任：贾永刚

学科带头人：董平、郑西来、贾永刚

MEGE Leadership Team：

Director：Yonggang Jia

Discipline Leaders：Ping Dong, Xilai Zheng, Yonggang Jia

目录

CONTENTS

序言/ Message from Director	2
年度焦点/2015 Headlines	3
科研方向/ Research Missions	4
科研人员/ Faculty Members	6
Scope 1 海洋地质灾害机理与预测研究	7
Scope 2 海岸带污染控制与环境保护	11
Scope 3 海底工程环境原位观测技术研究	15
科研课题与进展/ Research Programs and Highlights	19
科研课题/ Research programs	19
科研进展/ Selected Abstracts	23
交流与合作/ Exchange and Cooperation	51
主办/承办/参与会议	51
周四 COFFEE TIME 学术交流	57
SEEGeo 月度会议	58
学生培养/ Students Education	59
桃村地质实习	59
“天使 1”号出海实习	61
环境工程水方向生产实习	62
研究生培养	63
科研设施/ Facilities	66
科研成果/ Research Results	72

序言 Message from Director

刚刚过去的 2015 年是我们研究团队发展史上具有重要里程碑意义的一年。在各级领导的关心下，在各位同仁的支持和各位海内外友人的关注下，山东省海洋环境地质工程重点实验室（以下简称 MEGE）于 2015 年 9 月 13 日正式揭牌成立了。这是继国际工程地质与环境协会（IAEG）海洋工程地质委员会、中国地质学会工程地质专委会（ENGEO）海洋工作委员会相继落户中国海洋大学后，国内首个涉及海洋工程地质与环境专业的省部级重点实验室再次青睐中国海大（OUC）。这不仅反映了海内外同仁对我们团队的关注与信任，也彰显了中国海大在该领域与日俱增的影响力。在这里，我谨代表 MEGE 向各位表示由衷的感谢！同时也借此向我国海洋工程地质的先驱钱寿易先生，及诸位前辈如顾小芸老师、栾茂田老师、以及我校的郑继民老师、沈渭铨老师等表示深深的敬意；也深切地缅怀 2015 年刚刚离世的我国工程地质界一代宗师张咸恭先生，由衷地感谢他老人家生前对海洋工程地质发展的关心与指导，祝愿张先生在天国得享安息。

世界近代史上的强盛国家，无不因海而兴；今年恰逢甲午风云一百二十周年，经过两个甲子，中国正走在由海洋大国向海洋强国转型之路上。最近“海上丝绸之路”、“南海开发”、“烟大隧道”等涉海关键词频频出现在新闻头条及我所关注的朋友圈中。每每看到这些，我就会不由地思考，面临着如此千载难逢的发展机遇和科技挑战，MEGE 应该做什么？MEGE 能够做什么？

MEGE 团队肩负着海洋工程地质先辈们的海洋强国之梦，承载着山东省乃至我国海洋工程地质的希望与重托，我们诚惶诚恐，奋力前行。如今起步伊始，没有国际一流大师、实验条件略显简陋、科研经费尚显“羞涩”，但是我们拥有几十位志同道合的“家人”，拥有共同的梦想与追求，尤其是拥有可以信赖的各级领导和学界同仁的大力支持。三年后 MEGE 将迎来首次评估，我们将力争不负众望，届时给大家交出一份满意的答卷。

最后，值此辞旧迎新之际，谨代表 MEGE 全体同仁向所有关心我们实验室发展的海内外专家与领导表示衷心的感谢并致以新年的祝福！



贾永刚 主任

2016 年 1 月 7 日于中国海大

年度焦点 2015 Headlines

实验室成立

- 2015年9月13日，山东省海洋环境地质工程重点实验室（筹）揭牌成立大会暨实验室第一届学术委员会于中国海洋大学崂山校区召开。实验室学术委员会主任委员、中国科学院何满潮院士等13位委员出席会议，国家自然科学基金委员会、山东省科学技术厅等有关领导应邀与会。

科研进展

- 国家基金委重大科研仪器研制项目“复杂深海工程地质原位长期观测设备研制”（SEEGeo）2015年取得重大进展：改进了超浅水海底土力学性质原位测试平台动力传动系统的极限拉力瓶颈，完善了海底沉积物侧向变形滑移监测平台的原位监测布放方法。经过长期的方案设计与讨论，将包括以上设备的大量原位观测仪器有计划的投放到黄河三角洲代表性底质站点，进行了为期超过4个月的原位长期观测，并取得了良好的阶段性成果。

主要成果

- “黄河水下三角洲地质灾害成生机理及防治关键技术”获教育部科学技术进步二等奖，获奖人员主要为我实验室成员：贾永刚，刘红军，刘涛，许国辉，郭秀军，单红仙，刘小丽，孟庆生，郑建国，张民生，刘晓磊，郑杰文，郭磊，崔逢。
- 2015年实验室成员共发表学术论文70余篇，其中SCI/EI收录论文33篇。出版专著/编著1部。本年度获授权专利11项，其中，获授权国家发明专利7项，计算机软件著作权4项。

科研方向 Research Missions

Scope 1 海洋地质灾害机理与预测研究 Marine Geological Disaster

地质灾害的形成是地质体本身性质与外部因素相互作用的结果，针对我国及山东省在海岸带开发保护、大陆架油气资源开采中遇到的典型海洋地质灾害，研究其孕育机理，进行发生过程预测。本方向的主要研究内容包括：

- (1) 海洋土性质与液化预测
- (2) 海岸侵蚀淤积机理与预测
- (3) 海底滑坡机制与滑动预测
- (4) 海底浊流机制与发生预测
- (5) 海底沙波移动机理与过程预测
- (6) 海底天然气水合物开采环境效应
- (7) 海洋岩土工程安全分析

Scope 2 海岸带污染控制与环境保护 Marine Geological Environment Remediation

针对我国滨海地质环境污染与海洋地质灾害，尤其是海上石油天然气开采、岸滩海水养殖、海岸带开发、滨海地下水开采带来的地质环境问题，及威胁海洋工程活动安全的地质灾害问题，研究污染与灾害调控方法，保护海岸带环境。本方向的主要研究内容包括：

- (1) 岸滩污染控制与修复
- (2) 滨海湿地生态功能恢复
- (3) 污泥处置与资源化利用
- (4) 滨海地下海水入侵调控
- (5) 海洋工程环境调查评价及区划
- (6) 沙质海滩生态恢复

Scope 3 海底工程环境原位观测技术研究

Marine Geological Environment Observation

本方向主要开发海底工程环境原位观测的技术手段，支撑海洋地质灾害机理与预测研究、海岸工程环境保护与调控研究方向所需的现场观测数据。主要研发内容包括：

- (1) 海底工程环境原位观测传感技术
- (2) 海底观测数据自动采集与实时传输及电能供应技术
- (3) 观测数据分析处理技术

科研人员 Faculty Members

海洋环境地质工程重点实验室依托“环境科学与工程”一级学科和“环境工程”山东省重点学科，拥有“环境科学与工程”以及学科博士学位授予权和“环境地质工程”二级博士学位授予权，设有博士后流动站。学科在稳定人才的基础上，营造宽松学术环境，积极地引进吸引国内外优秀学者，形成了一支具有海洋与地学特色的研究团队。

实验室目前科研人员达到 36 名，90%以上拥有博士学位，有教授 13 人，副教授 12 人，高级工程师 2 人。其中有国家千人计划 1 人，教育部优秀骨干教师 1 名，教育部新世纪优秀人才入选者 2 名。近年来，结合海洋环境地质工程研究领域的优势，一直在开展海洋地质工程与环境保护的相关工作，承担了国家、省、市多个项目，取得了一大批重要的科研成果。这些都将成为本实验室的顺利建设提供强有力的条件设施保障。

功能实验室建立固定编制和流动编制相结合的人力资源管理模式，根据实验室的学科方向设立相应的学科带头人岗位、研究骨干岗位、技术骨干岗位、研究辅助人员岗位和专职管理岗位，所有岗位均采用公开招聘、竞争上岗的办法。保持 20%左右的空岗，用于“筑峰人才工程”、“绿卡人才工程”等高水平人才的引进。另外，设立若干流动岗位（包括研究生和博士后）、高访学者和客座研究人员岗位，满足科研工作的需要。

Scope 1 海洋地质灾害机理与预测研究

海洋地质灾害机理与预测研究

董平教授	Dr. Ping DONG	Professor	p.dong@dundee.ac.uk
刘强教授	Dr. Qiang LIU	Professor	liuqiang@ouc.edu.cn
许国辉教授	Dr. Guohui XU	Professor	xuguohui@ouc.edu.cn
杨俊杰教授	Dr. Junjie YANG	Professor	jjyang@ouc.edu.cn
单红仙教授	Dr. Hongxian SHAN	Professor	hongxian@ouc.edu.cn
乔璐璐副教授	Dr. Lulu QIAO	Associate Professor	qiaolulu126@sina.com
刘小丽副教授	Dr. Xiaoli LIU	Associate Professor	lx14791@ouc.edu.cn
郑建国副教授	Dr. Jianguo ZHENG	Associate Professor	jianguo@ouc.edu.cn
刘涛副教授	Dr. Tao LIU	Associate Professor	ltmilan@ouc.edu.cn
刘晓磊讲师	Dr. Xiaolei LIU	Instructor	xiaolei@ouc.edu.cn

方向带头人



董平 博士 教授 国家千人计划

主要经历

伦敦帝国理工学院，博士（1984—1988）

中国海洋大学，千人计划教授（2012—至今）

科研兴趣

Sediment dynamics

Coastal and estuarine morph dynamics

Coastal systems reliability

LB and SPH methods in environmental flow modelling

Wave-structure-soil bed interactions



刘强 博士 教授

主要经历

瑞士联邦苏黎世理工大学，土木与工程管理专业，博士（1986—1991）

瑞士 Zurich AEC 工程公司,高级工程师（1991—2007）

科研兴趣

海洋灾害风险评估及预警
沿海城镇化可持续发展与防灾减灾
山地流域全面风险管理与风险评估
绿色建筑与低碳技术应用



许国辉 博士 教授

主要经历

中国海洋大学，港口、海岸及近海工程专业，博士（2000—2006）

中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（2013—至今）

科研兴趣

河口海岸带生态环境
海岸工程环境
海洋工程地质



杨俊杰 博士 教授

主要经历

日本九州大学工学研究科，博士（1990—1993）

中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（2003—至今）

科研兴趣

软基处理，土工结构长期稳定性评价，离心模型试验
加筋土的基本性质及其结构物的稳定性分析
各种工业固体废物在岩土工程中的应用
生态边坡工程
极限分析上限法在岩土工程中的应用



单红仙 博士 教授

主要经历

中国海洋大学，海洋地质专业，博士（2003—2006）

中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（2003—至今）

科研兴趣

海洋土工程地质特性研究
河口海岸带环境地质过程与现场观测技术研究
岩土环境污染与灾害监测预警系统研发



乔璐璐 博士 副教授

主要经历

中国海洋大学，物理海洋学专业，博士（2003—2008）
澳大利亚新南威尔士大学，沉积动力学，联合培养（2007—2008）
中国海洋大学，海洋地球科学学院，副教授（2008—至今）

科研兴趣

河口海岸物质输运
陆架泥质区形成演化机制



刘小丽 博士 副教授

主要经历

西南交通大学，岩土工程专业，博士（2000—2003）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，副教授（2005—至今）

科研兴趣

海底斜坡稳定性分析及其灾害演化过程
海岸带地质灾害评估预测
水动力-海床-工程构筑物相互作用
边坡防护与深基坑工程



郑建国 博士 副教授

主要经历

中国海洋大学，物理海洋专业，硕士（1995—1998）
中国海洋大学，环境工程专业，博士（2003—2011）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教师（1998—至今）

科研兴趣

海岸工程环境
海洋地质灾害



刘涛 博士 副教授

主要经历

同济大学，岩土工程专业，博士（2004—2007）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，副教授（2014—至今）

科研兴趣

海洋地质灾害
海床原位观测技术
城市地下工程与隧道



刘晓磊 博士 讲师

主要经历

中国海洋大学，环境工程专业，博士（硕博连读）
（2008—2014）

中国海洋大学，环境科学与工程学院，讲师（2014—至今）

科研兴趣

海洋工程地质

海床沉积物动力响应与灾变过程

海洋土力学理论与原位测试

Scope 2 海岸带污染控制与环境保护

海岸带污染控制与环境保护

郑西来	教授	Dr. Xilai ZHENG	Professor	zhxilai@ouc.edu.cn
余宗莲	教授	Dr. Zonglian SHE	Professor	szlszl@ouc.edu.cn
高孟春	教授	Dr. Mengchun GAO	Professor	mengchun@ouc.edu.cn
刘贯群	教授	Dr. Guanqun LIU	Professor	lguanqun@ouc.edu.cn
彭昌盛	副教授	Dr. Changsheng PENG	Associate Professor	cspeng@ouc.edu.cn
陈友媛	副教授	Dr. Youyuan CHEN	Associate Professor	youyuan@ouc.edu.cn
金春姬	副教授	Dr. Chunji JIN	Associate Professor	jinhou@ouc.edu.cn
赵阳国	副教授	Dr. Yangguo ZHAO	Associate Professor	ygzhao@ouc.edu.cn
杨世迎	副教授	Dr. Shiyang YANG	Associate Professor	ysy@ouc.edu.cn
郭亮	副教授	Dr. Liang GUO	Associate Professor	geletu@ouc.edu.cn
林国庆	讲师	Dr. Guoqing LIN	Instructor	lingq@ouc.edu.cn
季军远	讲师	Dr. Junyuan JI	Instructor	tengfei_945@163.com
彭辉	讲师	Dr. Hui PENG	Instructor	pengh@ouc.edu.cn
辛佳	讲师	Dr. Jia XIN	Instructor	Xinjia58@163.com

方向带头人



郑西来 博士 教授

主要经历

长安大学，环境水文地质专业，博士（1994—1997）
德国 Tuebingen 大学，博士（1995—1996）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（1999—至今）

科研兴趣

地下水污染过程与修复技术；
水资源利用与保护；
大型工程对海洋环境影响效应



佘宗莲 博士 教授

主要经历

同济大学，环境工程专业，硕士（1985—1988）
中国海洋大学，环境工程专业，博士（2003—2006）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（1988—至今）

科研兴趣

污水生物处理技术
高盐废水脱氮技术
人工湿地脱氮和除磷



高孟春 博士 教授

主要经历

中国科学院生态环境研究中心，环境工程专业，博士
（2000—2003）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（2010—至今）

科研兴趣

海水养殖废水生物处理技术开发与研究
饮用水中阴离子微污染物的净化技术研究



刘贯群 博士 教授

主要经历

中国海洋大学，海洋地质专业，博士（1996—2002）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（2003—至今）

科研兴趣

地下水资源评价与管理
水环境保护与治理
地下水向海洋的输送



彭昌盛 博士 教授 教育部新世纪优秀人才

主要经历

北京科技大学，海洋地质专业，博士（1999—2003）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（2005—至今）

科研兴趣

环境污染与防治技术
水资源与水污染治理



陈友媛 博士 副教授

主要经历

中国海洋大学，海洋地质专业，博士（2000—2006）
加拿大新不伦瑞克大学，环境与可持续发展中心，合作研究（2002—2004）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，副教授（2004—至今）

科研兴趣

河口区生态修复技术
污染场地铬的行为过程及修复技术
海岸带沉积物渗流、溶质运移及污染负荷通量



金春姬 博士 副教授

主要经历

韩国东亚大学，校大学院，环境工程专业，博士（2000—2003）
韩国东亚大学，校环境问题研究所，研究员（1996—2000）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，副教授（2002—至今）

科研兴趣

工业废水深度处理与再利用
固体废物处理与资源化



赵阳国 博士 副教授

主要经历

哈尔滨工业大学，环境工程专业，博士（2003—2006）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，副教授（2010—至今）

科研兴趣

水污染控制微生物学
滨海湿地生态修复与微生物生态学



杨世迎 博士 副教授

主要经历

浙江大学，环境工程专业，博士（2005）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，副教授（2011—至今）

科研兴趣

基于硫酸根自由的新型高级氧化技术；
难生化有机废水处理；
恶臭及 VOCs 处理；
海水污染控制



郭亮 博士 副教授

主要经历

湖南大学，环境工程专业，博士（硕博连读）（2003—2006）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，副教授
（2013—至今）

科研兴趣

废水生物处理技术
有机废弃物资源化利用



林国庆 博士 讲师

主要经历

中国海洋大学，环境工程专业，博士（2003—2006）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，讲师（2006—至今）

科研兴趣

海水入侵水敏感性
纳米材料在多孔介质中的迁移沉积机制
地下水硝酸盐污染修复技术
河口湿地地表水与地下水污染的数值模拟



彭辉 博士 讲师

主要经历

中国水利水电科学研究院，水文学与水资源专业，博士
（2010—2013）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，讲师（2013—至今）

科研兴趣

水质模拟
流域生态水文模拟



辛佳 博士 讲师

主要经历

清华大学，环境科学与工程专业，博士（硕博连读）
（2008—2013）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，讲师（2015—至今）

科研兴趣

土壤/地下水污染控制理论与技术
新兴有机污染物在地下水系统的环境行为

Scope 3 海底工程环境原位观测技术研究

海底工程环境原位观测技术研究

贾永刚	教授	Dr.Yonggang JIA	Professor	yonggang@ouc.edu.cn
褚东升	教授	Dr.Dongsheng CHU	Professor	chuds1@163.com
刘红军	教授	Dr. Hongjun LIU	Professor	hongjun@ouc.edu.cn
郭秀军	教授	Dr. Xiujun GUO	Professor	guojunqd@ouc.edu.cn
孟庆生	副教授	Dr. Qingsheng MENG	Associate Professor	qingsheng@ouc.edu.cn
徐海波	高工	Dr. Haibo XU	Senior Engineer	xuwangri@163.com
刘金涛	副教授	Dr. Jintao LIU	Associate Professor	jtliu@ouc.edu.cn
张凯临	高工	Dr. Kailin ZHANG	Senior Engineer	zklouc@163.com
马安青	讲师	Dr. Anqing MA	Instructor	anqing@ouc.edu.cn
刘兰军	讲师	Dr. Lanjun LIU	Instructor	liulanjun123@126.com
张民生	工程师	Minsheng ZHANG	Engineer	minshengzhang@ouc.edu.cn
王秀海	工程师	Xiuhai WANG	Engineer	showseas@ouc.edu.cn

方向带头人



贾永刚 博士 教授

主要经历

中国海洋大学，海洋地质专业，博士（1994—1998）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（1999—至今）

科研兴趣

海洋工程地质与环境
地质环境灾害与污染监测预警系统研发



褚东升 博士 教授

主要经历

哈尔滨工业大学，自动控制专业，博士（1990—1993）
中国海洋大学，工程学院，教授（1997—至今）

科研兴趣

离散随机系统的最优估计理论
智能信息处理与控制



刘红军 博士 教授

主要经历

中国海洋大学，海洋地质专业，博士（1996—1999）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（2005—至今）

科研兴趣

海洋工程地质、海洋岩土工程
岩土工程设计、监测



郭秀军 博士 教授

主要经历

中国海洋大学，环境工程专业，博士（2003—2007）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，教授（2013—至今）

科研兴趣

海洋地质环境变化原位监（探）测技术研究及装备研制
地下污染过程电学探测及三维成像技术
波土作用理论



孟庆生 博士 副教授

主要经历

吉林大学，地球物理专业，博士（2000—2003）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，副教授（2013—至今）

科研兴趣

地下环境（水、土）污染地球物理快速检测技术与方法理论
海洋工程地球物理探测技术与方法理论
岩土工程中的地球物理问题



徐海波 博士 高级工程师

主要经历

中国科学院，金属研究所，腐蚀电化学硕士（1994—1997）
中国海洋大学海洋，化学与工程技术，博士（2006—2009）
中国海洋大学，化学化工学院任职（2003—至今）

科研兴趣

钛和碳基电极材料
海水电池、电容器和液流电池等新能源系统



张凯临 博士 高级工程师

主要经历

中国海洋大学，海洋信息探测与处理专业，博士（2009—2015）
中国海洋大学，历任助工、工程师、高工（1997—至今）

科研兴趣

电子学与信息系统
机电一体化设备研制
传感器技术与产品



刘兰军 博士 副教授

主要经历

北京科技大学，计算机应用技术专业，博士（2009）
中国海洋大学，工程学院，副教授（2014—至今）

科研兴趣

海底观测技术与装备
水声通信、组网技术与装备
海洋油气勘探技术与装备
陆地油气勘探技术与装备
嵌入式技术与智能仪器



马安青 博士 讲师

主要经历

中国科学院寒区旱区环境工程研究所，自然地理学专业，地图与制图方向，博士（2000—2003）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，讲师（2003—至今）

科研兴趣

海洋环境地理信息系统应用与开发
海洋环境遥感应用



张民生 博士在读 工程师

主要经历

中国海洋大学，环境工程专业，硕士（2003—2006）
北京航空航天大学，交通科学与工程学院，在职博士（2011—至今）
中国海洋大学，环境科学与工程学院，工程师（2006—至今）

科研兴趣

岩土测试技术
岩土动力本构模型



王秀海 博士在读 高级实验师

主要经历

中国海洋大学，环境工程专业，硕士（2004—2007）
中国海洋大学，环境工程专业，在职博士（2012—至今）
中国海洋大学，环境科学与工程学院任职（2007—至今）

科研兴趣

岩土测试分析
地质灾害评估和防治、工程地质分析和评价
岩土仪器设备研制和相关的实验技术研究

科研课题与进展 Research Programs and Highlights

科研课题

Research programs

实验室紧密结合国家需求和学科前沿，积极申报和承担科技项目。2015 年实验室主持或参与在研的国家和省部级等科研项目 29 项，包括国家重大科研仪器研制项目 1 项，国家自然科学基金项目 11 项等。2015 年新增国家自然科学基金 3 项。

部分新增课题 Selected New Projects Funded in 2015

课题名称 Project Title	课题负责人 PI	起止时间 Time
国家自然科学基金		
波浪作用下海上风电桩基土体液化响应研究—以黄河三角洲为例 (4152247)	刘红军	2016-2019
海底粉质土液化重建地层特征及其风暴浪动力强度研究—以黄河三角洲为例 (41576039)	许国辉	2016-2019
深海底表层沉积物强度贯入式原位快速测量研究 (41502265)	张民生	2016-2018
水利部科技成果推广项目		
平度市地下水漏斗区回灌技术应用 (TG1519)	郑西来	2015-2016
中央高校基本科研业务费		
深水天然气水合物分解逸出及致灾过程原位观测技术研究	刘 涛	2015-2016
国土资源部黄土地质灾害重点实验室开放基金		
中国黄土从“源”到“汇”的变迁——成分与结构的演变 (KLGLAMLR201501)	刘晓磊	2015-2016
山东省博士后创新项目专项资金资助项目		
黄河水下三角洲海床侵蚀物源及其发生机制研究 (201501013)	刘晓磊	2015-2017

部分在研课题 Selected On-Going Projects

课题名称 Project Title	课题负责人 PI	起止时间 Time
国家自然科学基金重大科研仪器研制项目		
复杂深海工程地质原位长期观测设备研制（41427803）	贾永刚	2015-2019
国家自然科学基金		
波致海床液化诱发黄河口异重流研究（41402253）	刘晓磊	2015-2017
水库季节性锰污染的生物地球化学模拟研究（51409236）	彭 辉	2015-2017
基于可生物降解稳定剂的微米铁表面改性对其修复地下水三氯乙烯污染的影响机制”（51408571）	辛 佳	2015-2017
波浪水流联合作用下粉土海床液化和泥沙运动耦合动力过程（51479182）	董 平	2015-2018
浙闽沿岸泥质带冬季悬浮体的沉积机制（41476030）	乔璐璐	2015-2018
黄河口海域盐度变化对入海泥沙沉降与固结及侵蚀过程影响（41372287）	单红仙	2014-2017
嗜热酶水解（S-TE）污泥发酵产氢体系中高效菌群构建与分子生态学解析（51208481）	郭 亮	2013-2015
黄河口侵蚀再悬浮物海床内部输供及控制因素研究（41272316）	贾永刚	2013-2017
抗生素对海水养殖废水生物处理系统脱氮性能的影响及其降解机制研究（51178437）	高孟春	2012-2015
抽咸注淡过程中孔隙含水层堵塞机制与效应研究（41172209）	郑西来	2012-2015
波浪作用下粉质海床液化后流动特性研究（41202204）	刘 涛	2012-2016
其他国家级科研项目		
辽河口水体湿地修复技术	余宗莲	2015-2019
海陆相互作用和海岸带地质灾害研究（GZH201100203）	贾永刚	2011-2015
公益性行业科研专项		
大沽河海水入侵监控与治理技术（201301090）	郑西来	2013-2015

课题名称 Project Title	课题负责人 PI	起止时间 Time
博士后科学基金面上项目		
稳定微米铁原位反应带修复地下水中三氯乙烯污染研究 (2014M551964)	辛 佳	2014-2015
水库季节性锰污染的数值模拟研究 (2014M561966)	彭 辉	2014-2016
波浪作用下黄河口海床液化对异重流发育的影响研究, (2014M561963)	刘晓磊	2014-2016
中央高校基本科研业务费		
水库沉积物水界面锰释放特征研究	彭 辉	2013-2015
新世纪优秀人才支持计划		
污染控制微生物生态学 (NCET-12-0501)	赵阳国	2013-2015
省级科技项目		
海底长期观测用海水溶解电池的应用技术开发 (2014GHY115036)	徐海波	2014-2016
黄河三角洲海上风电场桩基设计关键技术研究 (2014GGX104007)	刘红军	2014-2015
黄河三角洲高效生态经济区人工海岸生态地质环境调查	郭秀军	2014-2015
青岛市科技项目		
青岛大沽河地下水水源地生态保护与修复项目	辛 佳	2014-2016
横向课题		
加热器制造和使用过程中的腐蚀机理研究 (RSQ-DR-2014-201)	徐海波	2014-2015
干旱、半干旱地区复合盐渍土工程地质特性评价与地基处理技术研究	刘红军	2014-2015
北戴河邻近海域典型生态灾害与监控关键技术集成应用	郑建国	2013-2016
青岛崂山地质灾害监控预警 (SDSITC-0321303)	贾永刚	2012-2016
青岛地铁施工安全第三方监测预警	贾永刚	2010-2015

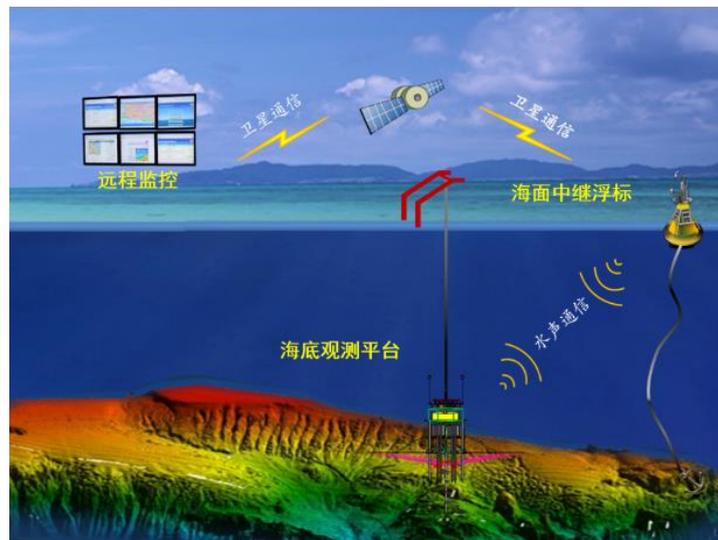
重点项目介绍课题 Projects Highlights

复杂深海工程地质原位长期观测设备研制

In-situ Surveying Equipment of Engineering Geology in Complex Deep sea

国家重大科研仪器研制项目，2015-2019，项目负责人：贾永刚

项目计划通过研制复杂深海工程地质原位观测设备，建立自动长期连续的现场观测技术与数据分析方法，实现对深海海底工程地质条件的定量描述，为深海工程地质研究提供技术支撑。本项目的实施对研究我国南海深海底坡工程地质条件与动力变化过程，推动我国深海工程地质原位观测技术的发展与应用具有重要意义，项目研究成果未来还将直接服务于我国深海油气资源开采活动中的地质灾害预测。



The project aims to develop a set of in-situ surveying equipment of engineering geology in complex deep sea, establish automatic long-term continuous field observation technology and data analysis method, achieve quantitative depict of engineering geological conditions of deep seabed, learn the dynamic variation process of engineering geological environment and influencing factors, in order to provide technology support for the research of engineering geology in deep sea. The observation equipment will be deployed in the deep water in the northern slope of the South China Sea, a location known for its complex engineering geological conditions, and the deployment will last for 12 months to record the engineering property index of deep sea sediment and its dynamic changes, the pore pressure accumulation and liquefaction process in sediment, the se-abled topography changing induced by erosion and deposition, as well as near bed hydrodynamic conditions.

科研进展

Selected Abstracts

Scope 1 海洋地质灾害机理与预测研究

1. 波浪作用下液化粉土流动性拖球试验研究

黄河水下三角洲地区多发生塌陷凹坑、滑坡、粉砂流等地质灾害，普遍认为与波浪循环荷载下粉质海床发生液化有关。本研究引入流体力学的典型理论和实验原理，开发了一套测量液化粉土流动特性的试验装置和试验方法，并开展了相关的工作。

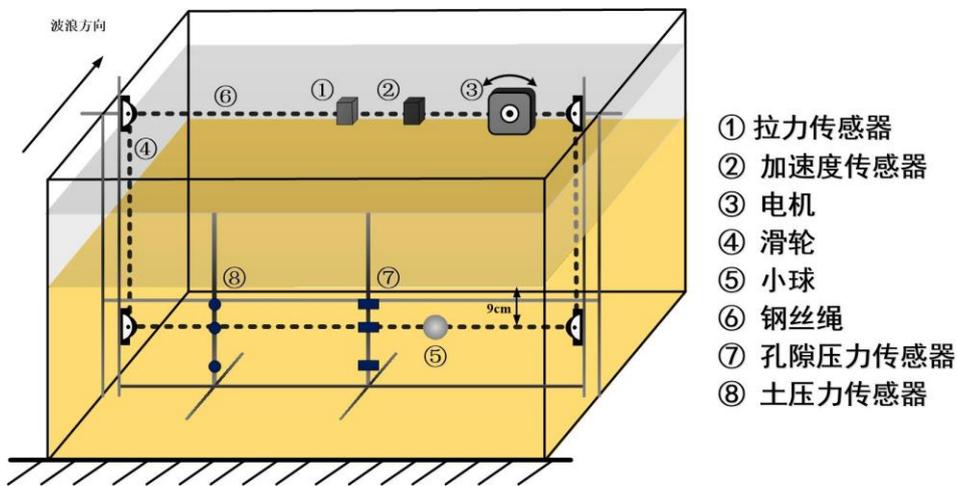


图1 拖球实验装置示意图

实验过程中考虑波浪要素、超孔压比等因素的影响，得到结果表明：波浪循环荷载作用下，观察到了孔压的累积至液化的过程；波浪参数对结果有较大影响，其中波高越大，表观粘度值越小；同一波高情况下，表观粘度随时间缓慢增加；随着超孔压比的升高，波浪作用下粉土表观粘度值逐渐减小。

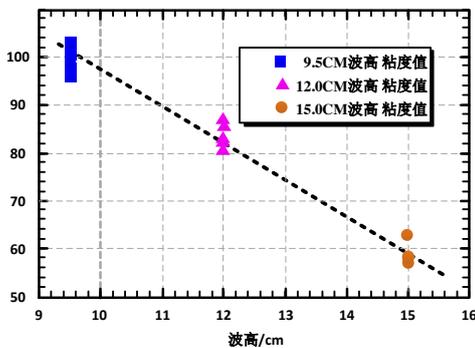


图2 波高与表观动力粘度的关系

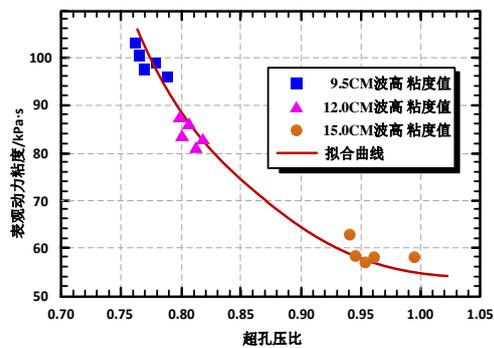


图3 超孔压比对表观动力粘度的影响

2. 海底沉积物孔隙水(气)压力观测系统

研制出基于 FBG 压差式孔压传感技术的海床超孔压原位长期观测设备，并通过一系列模拟实验对其实用性进行测试。于 1000*1000*1800 试验模型箱内，设计完成传感器室内波浪水槽测试，对压差式光纤传感器的耐压性、耐腐蚀性进行测试，获得 20MPa 高压淡水、海水环境下传感器工作参数。试验结果显示涂覆比裸露 FBG 传感器稳定性更强，因此选用涂覆 FBG 制作传感器与超孔压观测设备。比较 FBG 传感器与孔压计数据，发现 FBG 压差传感器数据更加的稳定，只有在锤击荷载施加时才会出现较大波动，无荷载施加时，数据维持在十分稳定的数值；而压阻式传感器飘零较大，即使没有荷载施加，也存在 $\pm 1\text{cm}$ 的飘零误差。

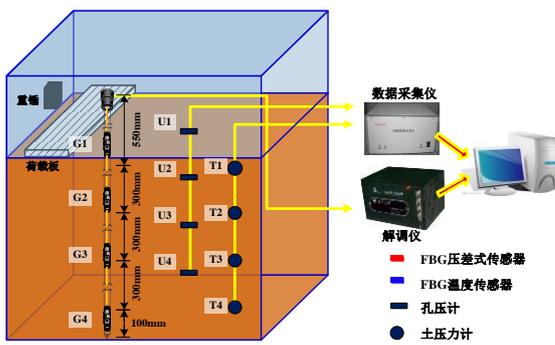


图 4 测试系统示意图

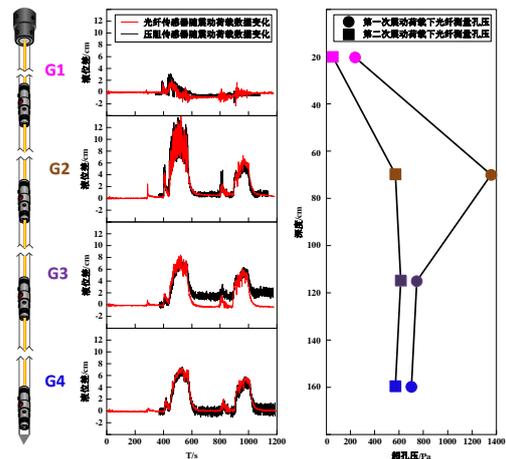


图 5 FBG 传感器与孔压计超孔压数据准确性对比

3. 水下土体剪切界面摩擦力测定试验

在风暴潮、波浪、地震等因素的作用下，海底底床容易发生液化或者产生海底滑坡碎屑流等现象。液化土体与下伏静态土体或者海底滑坡后的碎屑流动滑面的剪切力问题是我们在探讨海底底床液化和海底滑坡时需要考虑的问题。本研究通过自行设计改进的水下土体剪切界面摩擦力测定装置，开展相关方面的研究。

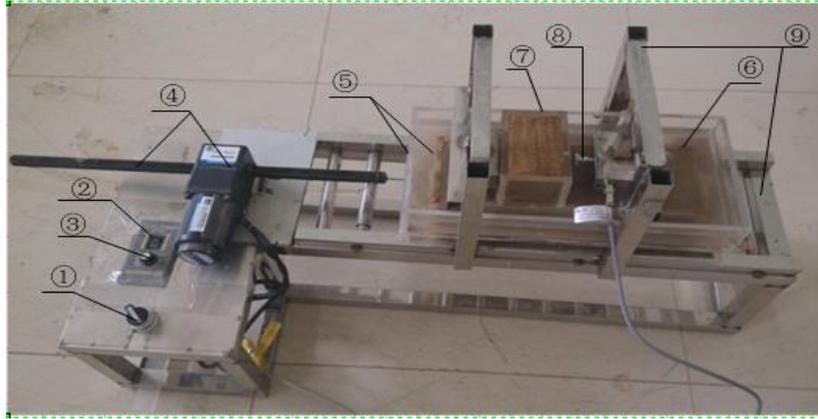


图6 水下土体剪切界面摩擦力测定装置
①方向调节器；②开关；③速度调节器；④步进机；⑤下剪切盒；
⑥滑槽及滚珠；⑦上剪切盒；⑧压力传感器；⑨固定支架

实验过程中，通过改变剪切盒中的土体含水率、粒组、粘粒含量及实验剪切速率等条件，分析不同土体间剪切界面摩擦力的影响因素。初步分析得出含水率和粒组的不同能够影响土体间剪切界面摩擦力且具有一定的规律性。

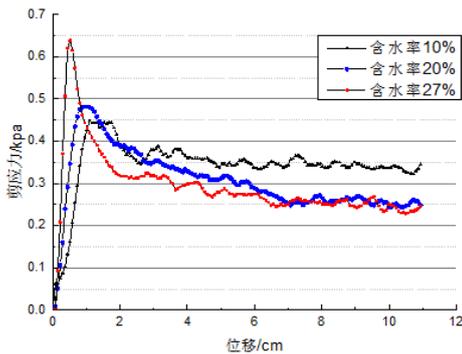


图7 不同含水率细砂同一剪切速率试验结果

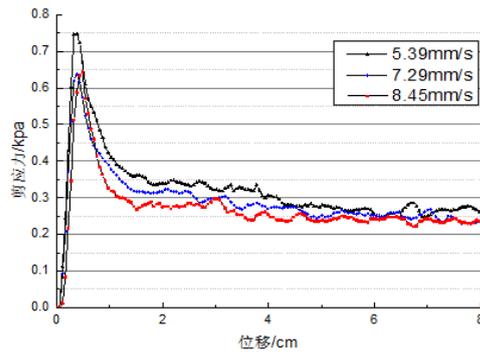


图8 不同剪切速率相同含水率细砂试验结果

4. 循环荷载对粉质土冲刷的影响研究

波浪作为一种循环荷载，其持续作用会引起土体强度弱化。为研究波浪荷载作用下粉质土的冲刷规律，利用自行设计的冲刷试验装置，分别研究了不同循环荷载、不同粘粒含量和不同流速对粉质土冲刷的影响。设计的实验装置示意图如图 9。

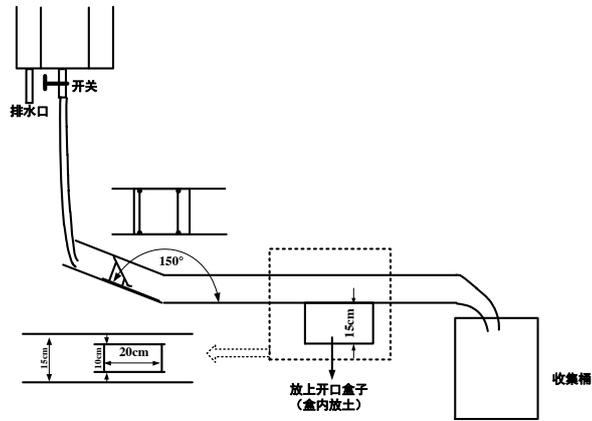


图 9 冲刷试验装置示意图

试验结果中同体积水冲刷的土的质量，简称为冲刷量。在不同振击次数的作用下，同一种土样，并不是振击次数越多，冲刷量越大。冲刷量先是增大再减小，然后又增大再减小，呈波浪起伏状，在振击 10 次时冲刷量最大。同时发现贯入阻力与冲刷量之间有很好的相关关系（图 10）。

对于不同粘粒含量的影响，随粘粒含量的增加冲刷量先减小后增大，在粘粒含量为 10% 左右时，冲刷量最小（图 11）。

而流速的影响，随着流速的增加，冲刷量增加，二者关系偏向于抛物线型，随流速增加，冲刷量的增量逐渐增大（图 12）。

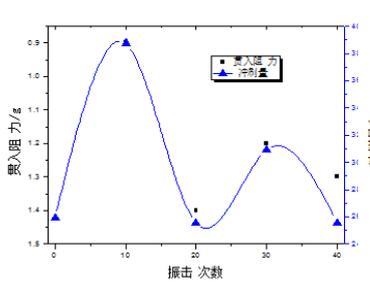


图 10 振击次数与冲刷量和贯入阻力的关系

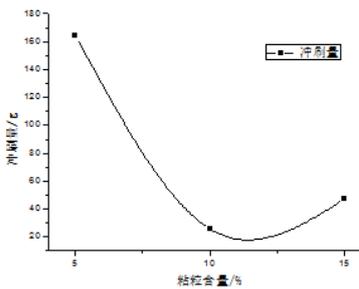


图 11 粘粒含量与冲刷量的关系曲线

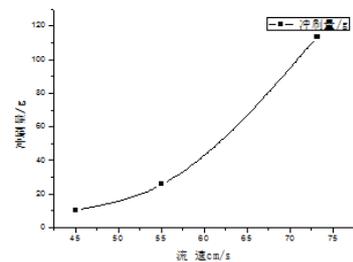


图 12 流速与冲刷量的关系

Scope 2 海岸带污染控制与环境保护

1. 地下水氯代烃污染问题

目前,采用小粒径铁构建原位反应带通过还原脱氯去除氯代烃已经成为修复氯代烃污染地下水的有效手段,本研究以地下水中典型的氯代烃——TCE (Trichloroethylene, TCE)为研究对象,以提高修复效能和避免二次污染为目的,选择环境友好、可生物降解的改性剂对mZVI进行表面改性,综合解析改性mZVI修复地下水TCE污染的机理与效能,指导制备出具有良好迁移性和反应活性的稳定mZVI,为客观评价和优化调控稳定mZVI原位反应带技术提供理论依据,从而为经济有效地解决我国地下水氯代烃污染问题提供一定的技术支撑。在《Chemical Engineering Journal》、《Journal of Environmental Management》等国外学术期刊发表相关高水平论文3篇。

(1) 黄原胶改性微米铁 (XG-mZVI) 对 TCE 的去除效能

分别考察了表面改性对吸附、还原的影响,并对反应体系中关键水化学指标 (pH 值、Eh 值、 Fe^{2+}) 及铁表面钝化层构成进行了分析,阐明基于 XG 的表面改性对 mZVI 去除 TCE 效能的影响机制。研究发现 XG 的加入对还原的促进作用大于对吸附的抑制作用,整体上表现为提高了 TCE 的整体去除率 (图 13)。XG 可以缓冲体系内因 OH^- 的释放导致的 pH 值升高,从而抑制铁的氢氧化物和氧化物的产生,降低表面钝化的速率,因此, XG 的存在有助于提高 mZVI 对 TCE 的还原去除 (图 14)。

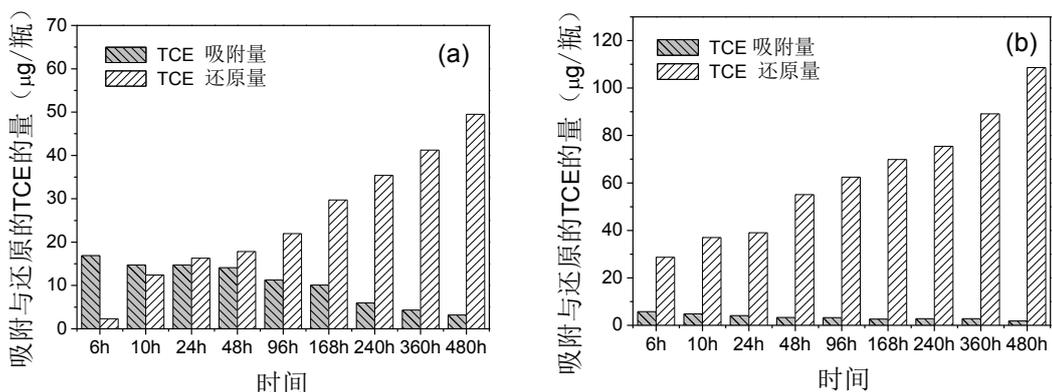


图 13 不同 mZVI 对 TCE 吸附量与还原量随反应时间的变化:
(a) 原状 mZVI; (b) XG-mZVI

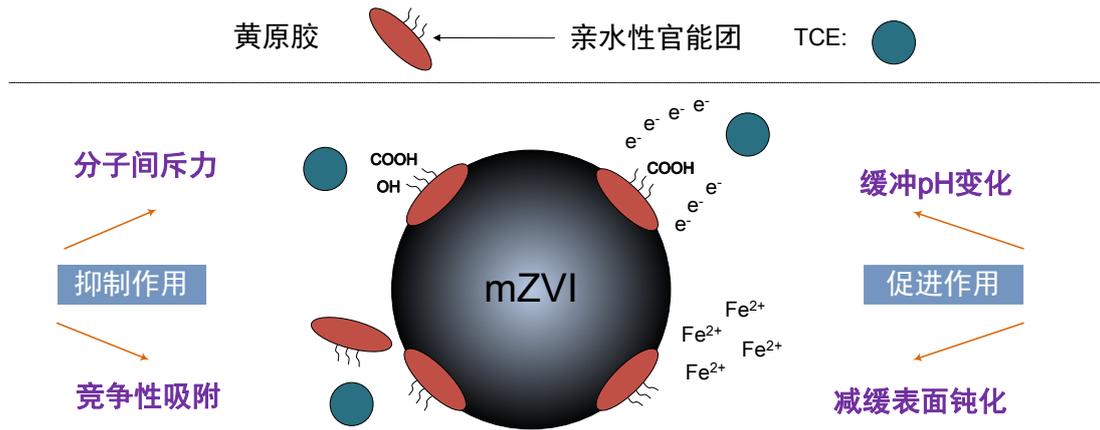


图 14 XG 影响 mZVI 去除 TCE 效能的机理示意图

(2) 水化学条件对 XG-mZVI 去除 TCE 效能的影响

为了全面清晰的了解水化学因子对 XG-mZVI 反应活性的影响，弄清在不同水化学条件下 XG-mZVI 去除污染物的机理，本研究选择代表性水化学因子（NOM、低矿化度离子构成和高矿化度离子构成），考察不同水化学条件下 XG-mZVI 去除 TCE 的效能的差异。研究发现 HA 促进了 mZVI 对 TCE 的还原； $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 和 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 抑制了 mZVI 对 TCE 的还原（图 15，图 16）。当改性 mZVI 被应用于实际污染场地时，我们应该因地制宜的设计实际场地修复方案，优化修复效能。

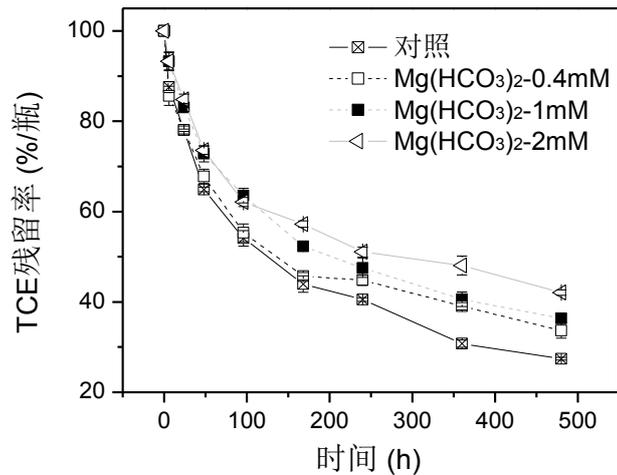


图 15 不同 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 浓度条件下 XG-mZVI 去除 TCE 的动力学曲线

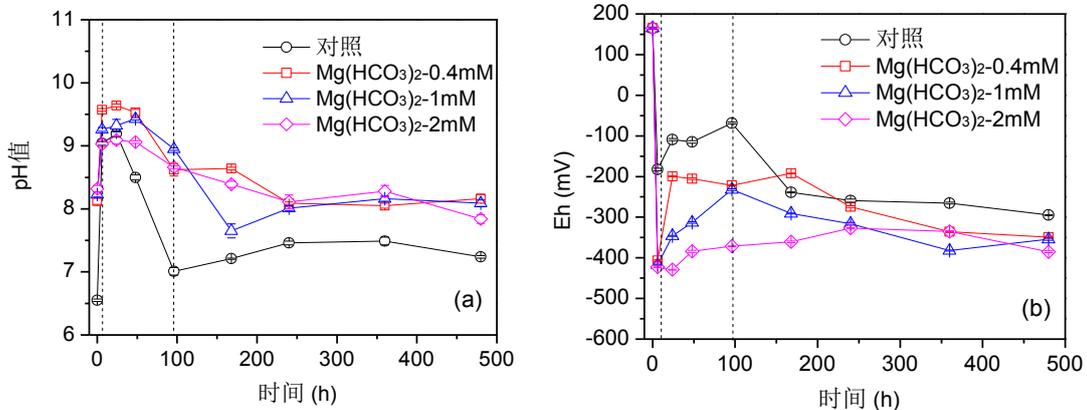


图 16 不同 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 浓度条件下，溶液 (a) pH 值和 (b) Eh 值随反应时间 (0~480 h) 的变化

(3) XG-mZVI在含水介质内的迁移性能与影响因素

原状 mZVI 在含水介质内很难迁移, XG 可以有效提高 mZVI 的悬浮稳定性和迁移性, 具有应用于场地修复的良好前景 (图 17)。渗流实验的结果表明, 随着流速和含水介质粒径的增加, 改性 mZVI 的迁移性也相应增加。在最低的流速 (0.97×10^{-4} m/s) 和最细的含水介质 (0.3~0.6 mm) 内, 只有 48.22% 的改性 mZVI 从柱内流出。这表明在某些水文地质条件下, 不利于 mZVI 在其中迁移行为的发生。因此, 在实施场地工程修复之前, 应该对场地的水文地质条件进行预评估, 并且确定所需的最佳注入压力和注入井与靶位点之间的最优距离。

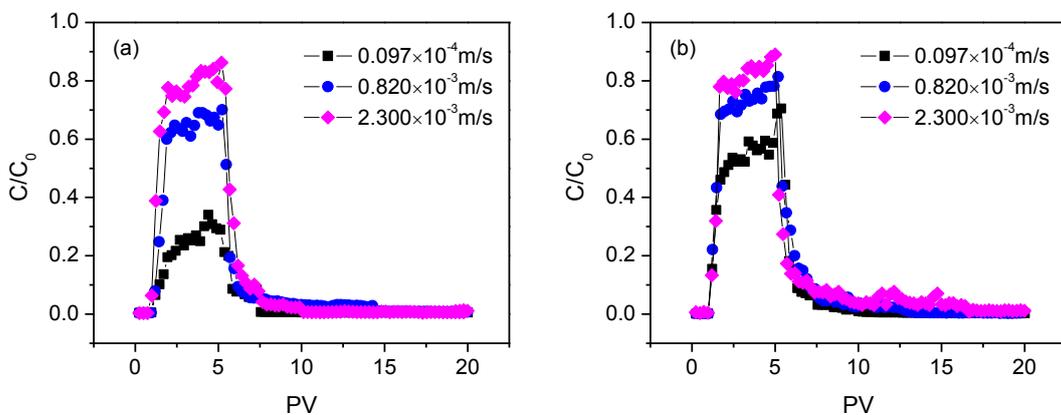


图 17 (a) 1.5 g/L 和 (b) 3 g/L 浓度 XG 改性的 mZVI 在不同流速下的穿透曲线

(4) mZVI 的老化过程与寿命估算

为了考察 mZVI 在地下水环境中的老化特性, 为其使用寿命的评价奠定基础, 本研究模拟地下水中的典型 pH 环境 (pH=6.0、pH=7.5 和 pH=9.0), 对微米零价铁老化过程中的产氢特征和老化产物进行分析。初始 pH=6.0 和 pH=7.5 的条件下, mZVI 的老化分为两个动力学阶段: 初始的快速老化阶段和后续的缓慢老化阶段 (图 18)。据此估算其使用寿命, 发现两种条件下, mZVI 的使用寿命分别为 11998 和 11559 天。分析不同老化时间 mZVI 的 SEM 图片和 XRD 图谱, 可以发现随着老化过程进行, mZVI 表面钝化层在逐渐形成, 且钝化层的主要成分是 Fe_3O_4 。

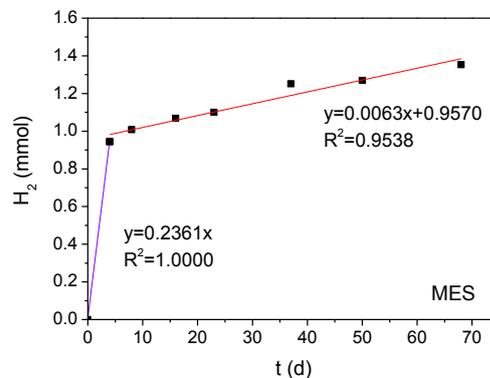


图 18 pH=6.0 体系
累积产氢的拟合曲线

2. 不同预处理污泥发酵产氢及其微生物群落结构解析

Liang Guo*, Mingmin Lu, Qianqian Li, Jiawen Zhang, Zonglian She. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2015, 40(1): 197-208 (IF=3.313)

嗜热酶等预处理方法可使污泥细胞破壁，并将污泥 EPS 解离，转化为容易降解的 DOM，进而更容易被产氢菌所利用。为了更好的了解嗜热酶、复合酶、微波和热处理水解污泥在发酵产氢过程中底物的变化和利用情况，本部分采用 EEM 技术结合 FRI，定量检测污泥中 EPS 和 DOM 的三维荧光光谱特征及其变化，同时分析 EPS 和 DOM 中可溶性糖、蛋白质和 SCOD 的浓度变化及发酵产氢过程中 VFAs 的分布。同时利用 PCR-DGGE 技术分析不同预处理污泥在产氢过程中微生物群落结构的演替。研究结论很好的解释了不同预处理方法是如何影响发酵产氢过程，从而对不同预处理污泥发酵产氢机理和微生物群落变化有了更清楚的认识。

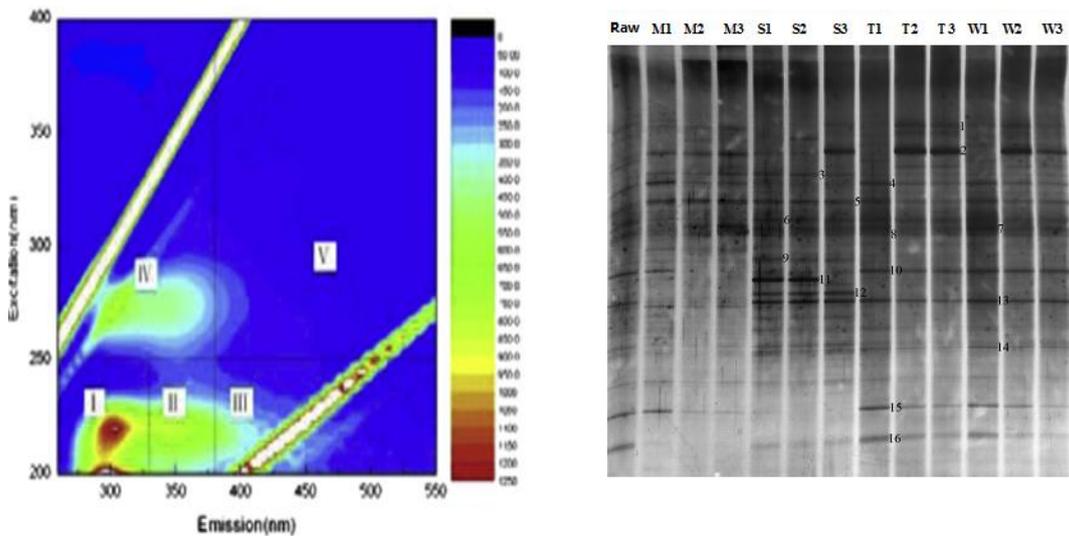


图 19 EPS 和 DOM 中可溶性糖、蛋白质和 SCOD 的浓度变化及发酵产氢过程中 VFAs 的分布

3. 污泥胞聚物为碳源的废水反硝化效果研究

本研究采用污泥水解液和污泥发酵液为反硝化碳源，研究其硝酸盐去除效果。并采用 EEM 结合 FRI 法分析污泥碳源被反硝化菌的利用情况。结果表明，污泥发酵液比污泥水解液的硝酸盐去除率分别达到 95%和 90%，其反硝化速率分别为 7.94g/kg MLVSS·h 和 1.16 g/kg MLVSS·h。污泥发酵液中赖氨酸和溶解性细胞物质最容易被反硝化菌利用，而污泥水解液中的色氨酸等蛋白质类物质也可以用于反硝化碳源。但难生物降解性物质腐植酸很难被利用，会产生累积。

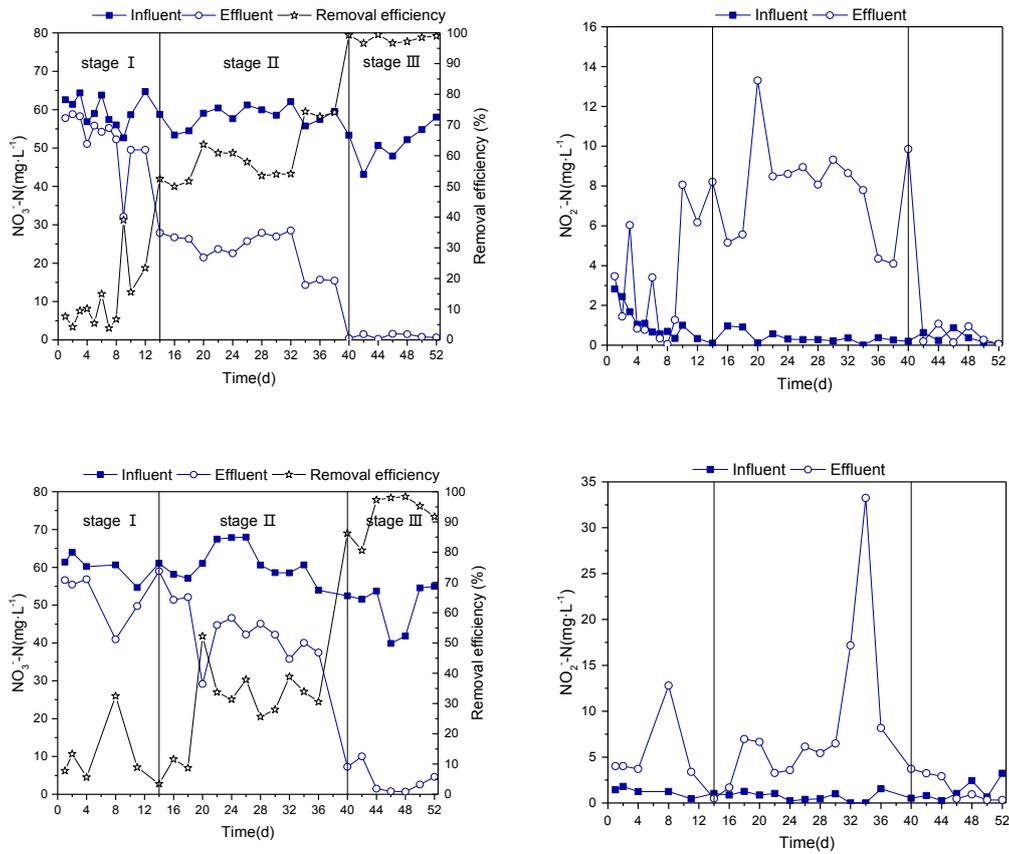


图 20 污泥发酵液比污泥水解液的硝酸盐去除率

4. 水库锰污染模拟模型开发

构建了王圈水库锰污染数值模型，模型是在 CE-QUAL-W2 软件的基础上增加了锰的地球化学模拟，实现了水库锰污染过程的模拟。模型构建完成后通过水位、水温、溶解氧（DO）和锰离子等实测资料进行了模型验证。

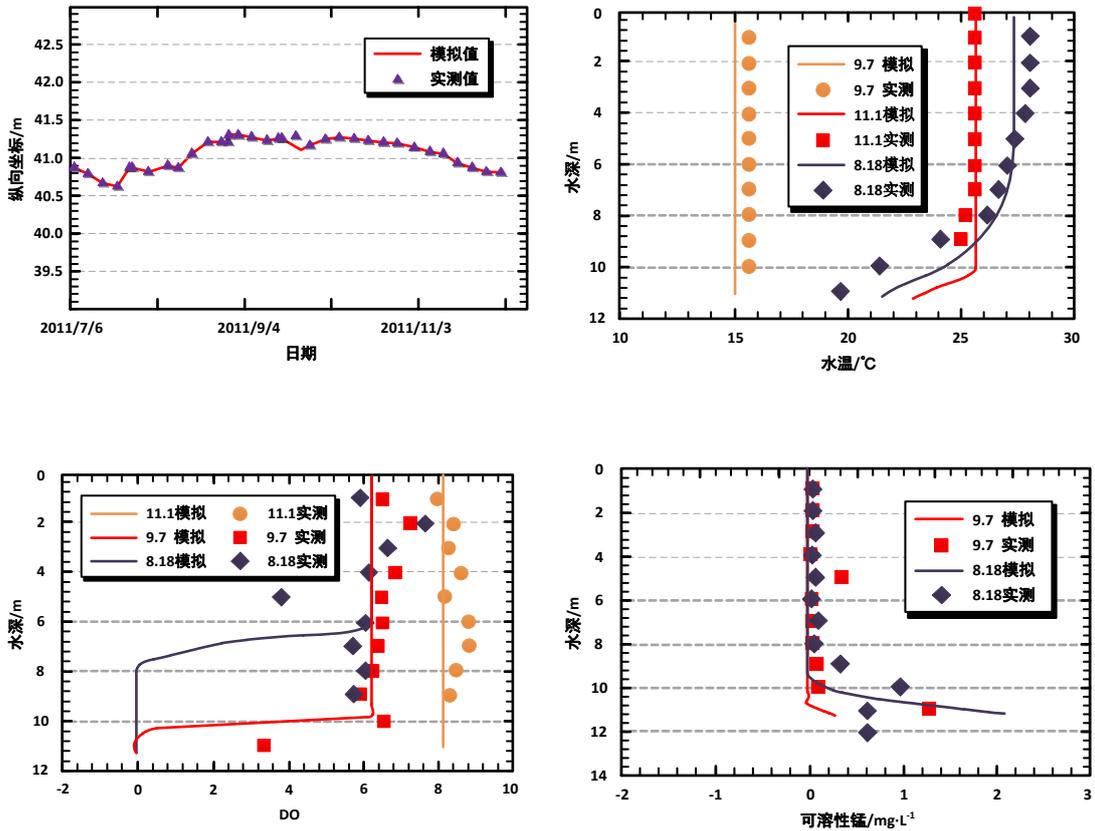


图 21 模拟结果与实测结果对比图（水位、水温、DO 和可溶性锰）

5. 水库季节性锰污染的数值模拟研究

应用锰污染数值模型在王圈水库进行了气温、水位和风速变化对锰污染影响的情景模拟，模拟结果说明气温、水位和风速对锰污染影响较大。气温升高、水位升高和风速减小可以增加锰污染浓度，气温降低、水位降低和风速增大可以减小甚至消除锰污染浓度。

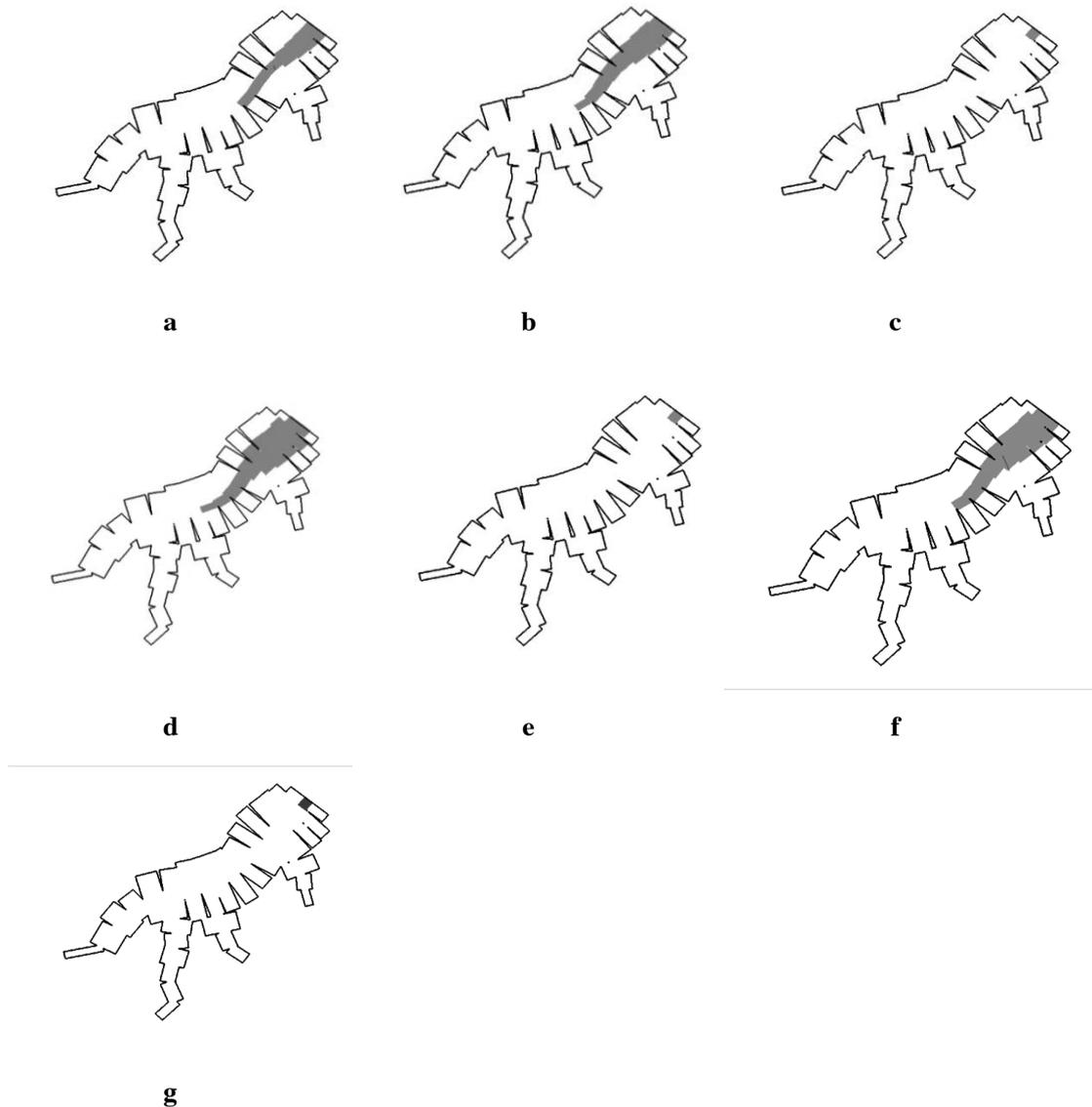


图 22 可溶性锰最大超标范围图 (a: 正常模拟; b: 高温情景; c: 低温情景; d: 高水位情景; e: 低水位情景; f: 高风速情景; g: 低风速情景)

6. 海水养殖环境生态修复技术

在近海养殖区, 沉积物中硫化物的浓度与投加饵料的总量呈显著的正相关性。在养殖过程中, 有机饵料的大量投放导致养殖区沉积物甚至上覆水体中硫化物的含量明显高于非养殖区, 严重威胁养殖区生态系统的结构和功能。针对这一问题, 本研究主要探讨了在近海海水养殖区沉积物中硫化物的产生、扩散及影响因素; 并研发了硫化物消除菌剂用于养殖老化环境的治理。结果表明(图 23), 在海水养殖环境中, 温度对硫化物的扩散具有显著影响, 在同样有机质条件下, 春季硫化物在沉积物内向上覆水体的扩散通量为 $0.045 \text{ mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$, 夏季则达到 $0.220 \text{ mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{d})$, 属于硫化物的强扩散过程。自胶州湾海水养殖区沉积物中筛选得到硫化物消除菌群, 该菌群表现出很强的硫化物去除能力, 可以在 12h 之内将 $1000 \text{ mg}/\text{L}$ 的溶解性硫化物完全去除(海水养殖沉积物中硫化物浓度 $< 500 \text{ mg}/\text{L}$) (图 24), 通过固定化以后, 菌剂表现出很好的耐冲击性和持久性, 有望能够在海水养殖区进行现场应用(图 25)。

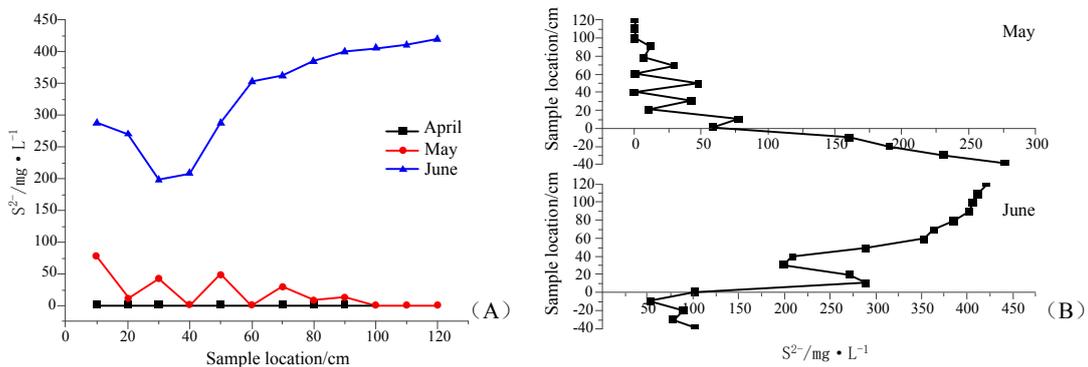
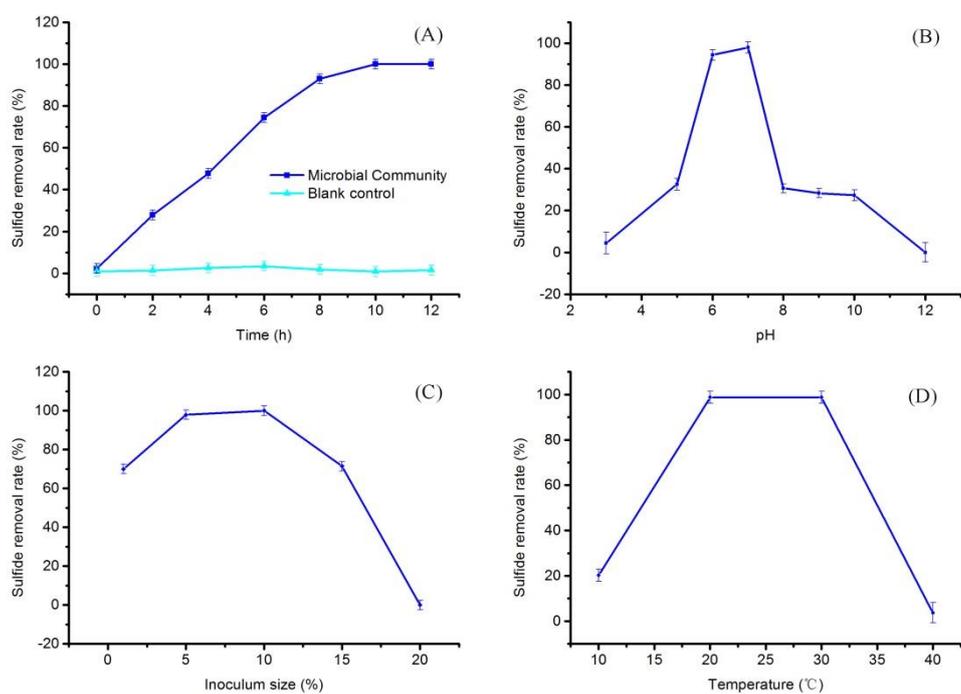


图 23 试验模型中上覆水中硫化物的变化(A)及硫化物在沉积物-水界面中的垂直分布(B)



A 富集的菌群对硫化物去除能力；B,C,D 分别为 pH、接种量、温度对硫化物去除的影响
图 24 硫化物消除菌剂对硫化物的去除特征

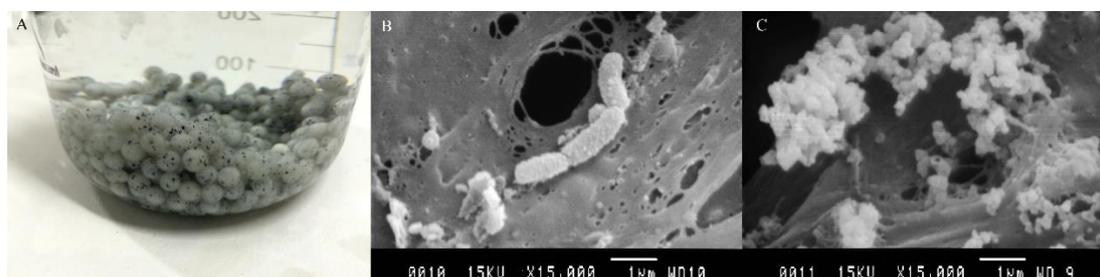


图 25 固定化的硫氧化菌剂 (A) 及载体表面的细菌 (B, C) 电镜照片

Scope 3 海底工程环境原位观测技术研究

1. 海岸带工程环境动态变化过程原位自动监测技术研究

继续改进完善国家 863 项目“风暴过程中海底沉积物再悬浮通量原位监测技术”资助研发的样机，及以其为核心的海底边界层动态变化原位长期观测平台。改进超浅水海底土力学性质原位测试平台动力传动系统的极限拉力故障，完善海底沉积物侧向变形滑移监测平台的原位监测布放方法。经过长期的方案设计与讨论，将包括以上设备的大量原位观测仪器有计划的投放到黄河三角洲代表性底质站点，进行了为期超过 4 个月的原位长期观测，取得了良好的阶段性成果。

(1) 海底边界层动态变化原位长期观测平台

中国海洋大学自主研发的海底边界层动态变化原位长期观测平台（图 26），其主要组成包括高密度电阻率探针、海床侵蚀淤积声波仪 ALTUS、回声测深仪 AA400、海流计、浊度计、波潮仪、孔隙水压力计等传感器，以及配套的综合性海底面侵蚀淤积过程观测技术与数据处理方法。将该系统进行组装，布放到黄河三角洲指定观测点（图 27），实现对底层海水、海床界面、浅表层沉积物的长期同步观测，借此研究海底面变化速率、海底浮泥厚度与近底泥沙浓度变化（图 28）。

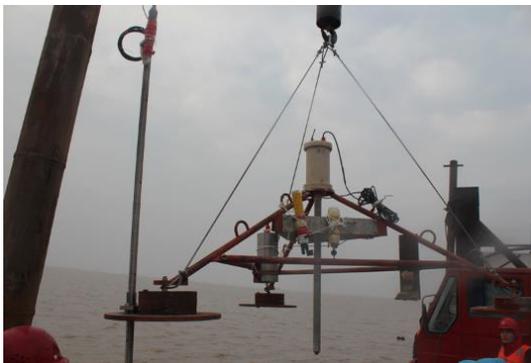


图 26 海底边界层动态变化
原位长期观测平台



图 27 观测点位置
(N 38° 10' 25" , E 118° 54' 92")

基于原位长期观测所取得的大量观测数据分析，首次揭示了海洋动力条件、海水泥沙含量、海底面冲淤、海底土力学性质之间的变化响应(图 29)，指出波浪作用对海底沉积物侵蚀再悬浮的贡献要远远大于海流作用，而波浪导致的海底沉积物孔隙水压力的累积与海床土液化在这其中具有控制作用，为揭示海岸带工程地质灾害发育机理认识与灾害的预测防治，提供了有效的观测数据支持。

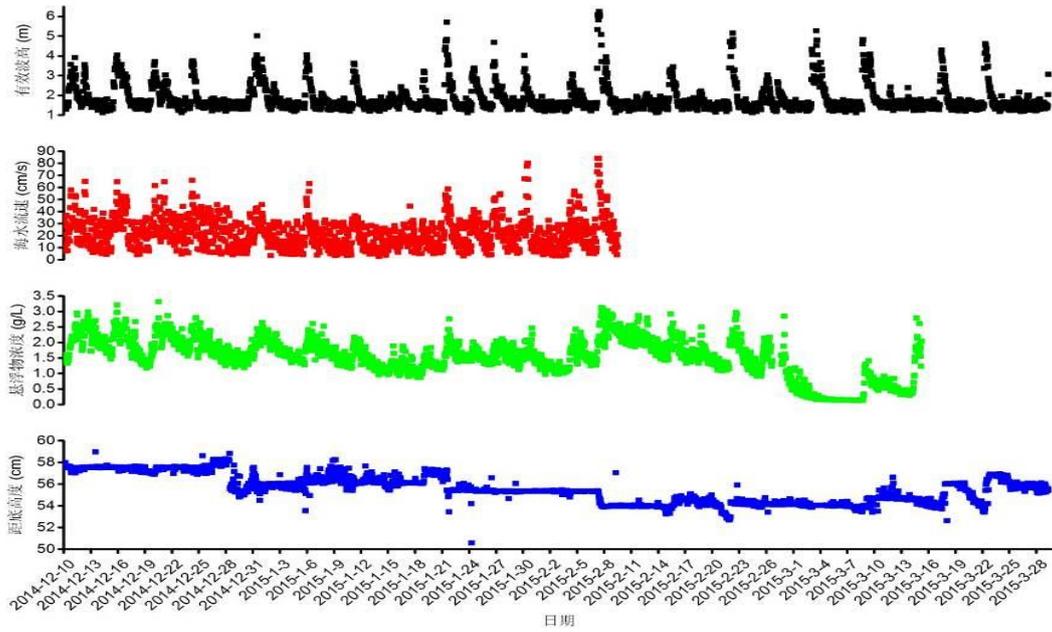


图 28 观测期间部分水动力数据曲线

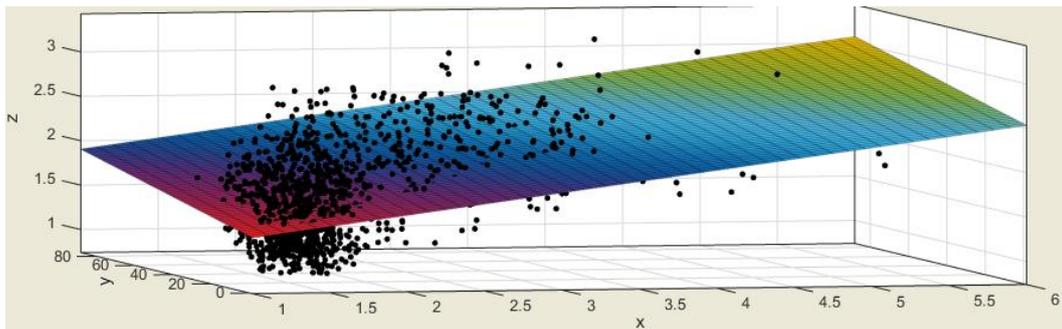


图 29 有效波高、流速、悬浮物浓度散点图及线性拟合图像

(2) 超浅水海底土力学性质原位测试平台

中国海洋大学自主设计研发的超浅水海底土力学性质原位测试平台，适用于测定三角洲沉积层、滨海相沉积层和河湖相沉积软土层，能够在近海油气资源开采平台、油气输送管线及海下电缆铺设、港口、海岸基础设施建设中发挥一定的作用。该设备具有测试速度快、数据连续、再现性好、操作省力等优点，特别对于水深 0-15 米的滩浅海地区海底沉积物勘察，该设备具有更加独特的优势。本次在黄河三角洲海域分别选定 3 个原位观测站位(潮间带、7m 水深、10m 水深)，于长期原位观测前后分别进行了静力触探测试，其现场作业如图 30、31 所示，部分数据见图 33。

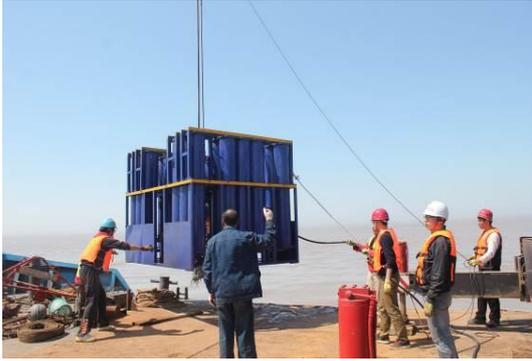


图 30 长期观测站位静力触探测试



图 31 岸滩站位静力触探测试

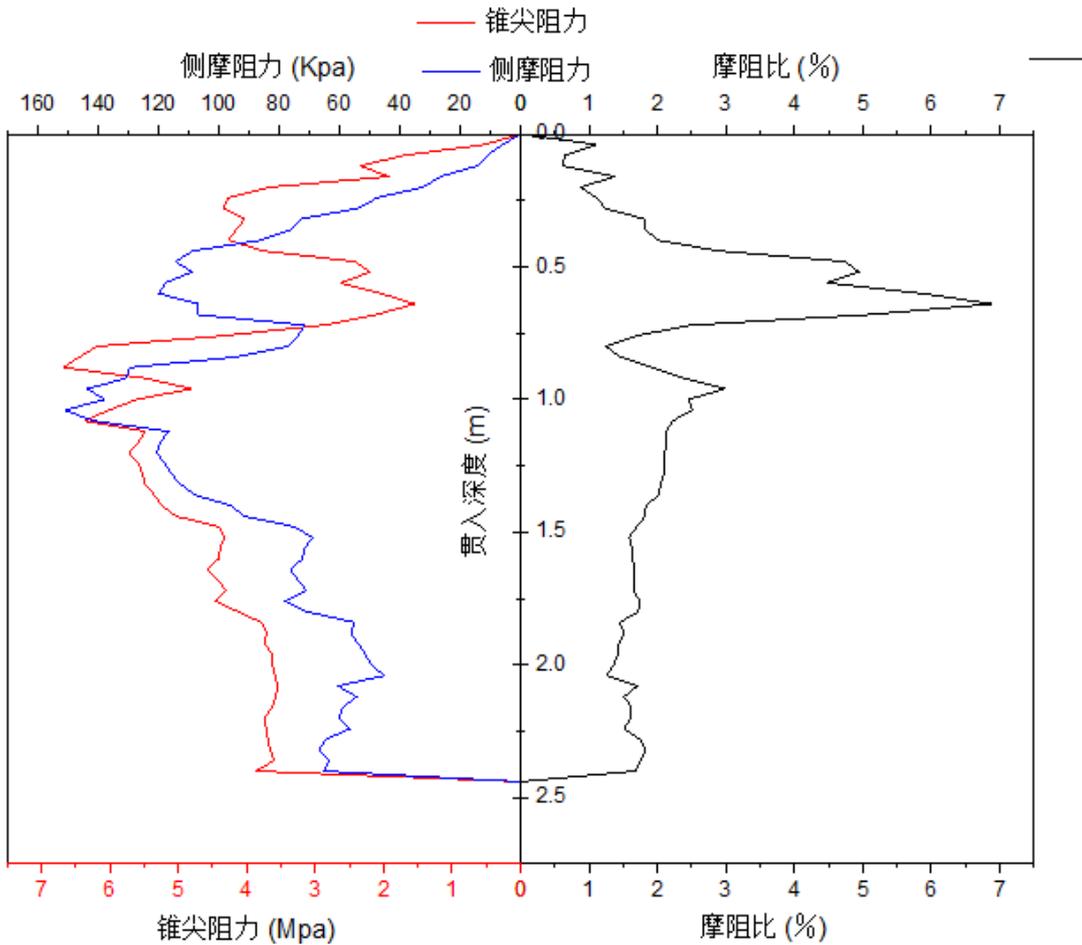


图 32 长期观测站位静力触探测试结果

(3) 海底沉积物侧向变形滑移监测平台

中国海洋大学自主研发的海底沉积物侧向变形滑移监测平台，采用加拿大 MG 公司的三分量加速度倾斜传感器 (SAA)，通过设计 SAA 的布设和连接方式，组成一种立体化的三维测量方式，最终研制一种能够对 0-5 米深度海底沉积物侧向变形滑移速率与滑移量进行自动长期监测的装置 (图 33)。通过一系

列针对原位观测的改进，采用钻孔填砂的方式将仪器从船甲板布放到长期观测站附近海底。其布放过程如图 34 所示，部分观测数据见图 35。研究结果揭示了风暴事件可诱发黄河口海底滑坡，这一过程与波浪导致的海床液化密切相关，有效波高约 6m 的大风浪作用引起海底沉积物侧向滑移，影响深度可达海床面以下 4~5m。

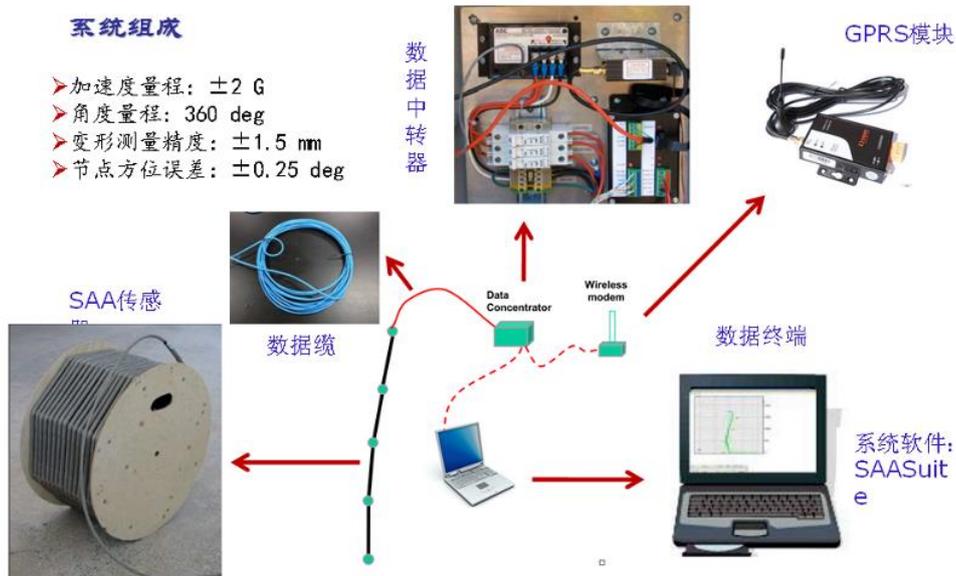


图 33 海底沉积物侧向变形滑移监测系统



图 34 SAA 位移传感器布设过程

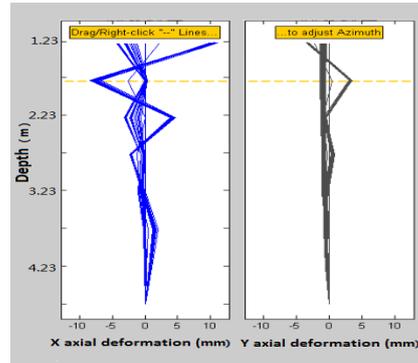


图 35 海底沉积物侧向变形观测结果

(4) 海底地形地貌地球物理探测技术

综合利用各种海洋地球物理探测技术，研究目标海域海底地形地貌的变化，也可为海岸带工程环境动态变化过程自动监测的实施提供宝贵的前期基础资料。在本次原位长期观测期间，利用单双频测深仪、侧扫声呐仪、浅地层剖面仪等一系列海洋地球物理探测技术对该研究区观测点附近海底的地形地貌进

行了精细探测（图 36、37）。探测区域包括以观测点为中心，在垂直于等深线方向以 10 m 间隔布置 11 条测线，每条测线长 100 m。测试结果精细反映出观测点海底的水深（图 38）、地形（图 39）、地貌条件（图 40），以及海底边界层动态变化原位长期观测平台的布放状态。



图 36 双频测深与侧扫声纳测



图 37 浅地层剖面测量

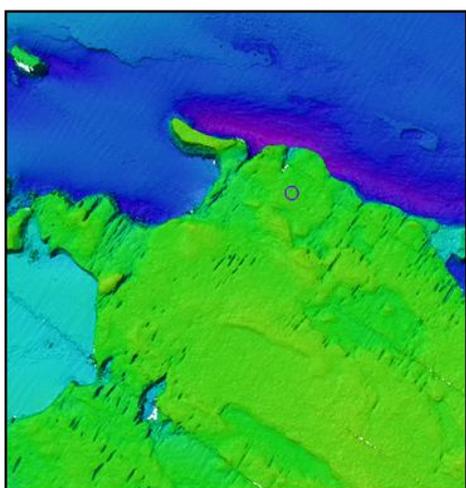


图 38 观测点三维水深成像图

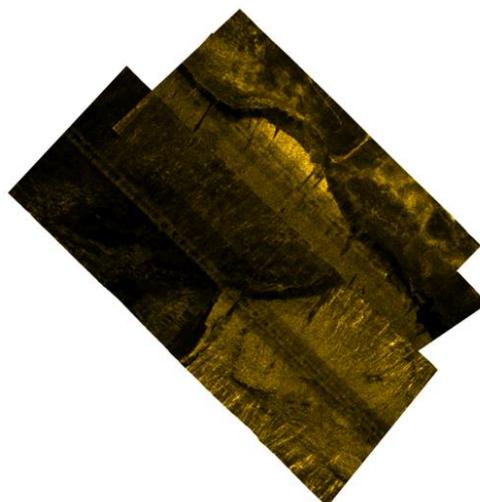


图 39 侧扫声纳海底地形成像

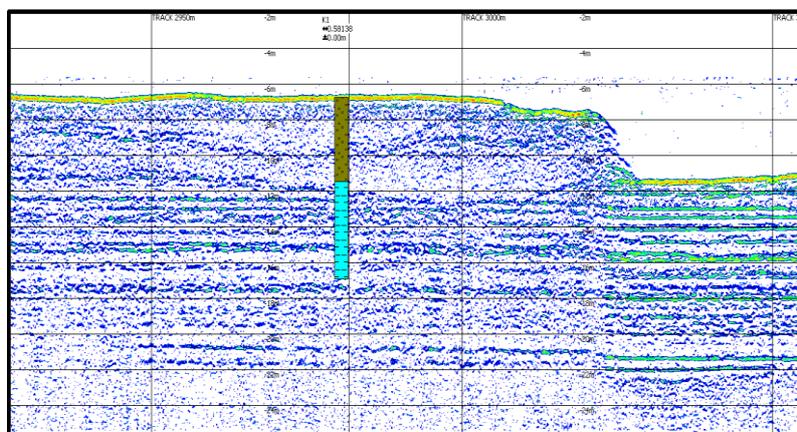


图 40 观测点浅地层剖面成像

2. 波浪作用下海上风电桩基土体液化响应研究

利用大型通用有限元软件 ABAQUS 研究了单桩基础在水平荷载下的承载性能，分别研究了在不同桩径条件下、桩内有填筑材料及增加重力式结构对其承载性能的影响，最终提出了水平承载性能优良的重力式单桩基础形式，并对其作用机制进行了探讨。研究表明，桩径的增大和重力式结构的施加，单桩基础的水平承载性能有了很大提高；重力式单桩基础旋转零点位置上升提高了桩体的刚度，增大了摩擦接触面积并且可以起到转换荷载的作用，可以为基础优化提供参考。

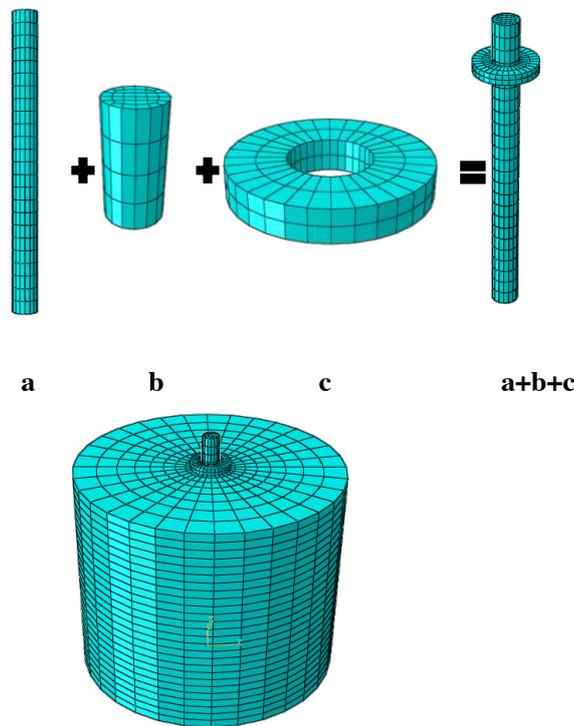


图41 单桩基础和辅助结构组合图

研究结论：

- 1) 用钢量相同时，在一定范围内，单桩基础的水平承载力随着桩径的增大而增大，而且桩体的弹性变形范围也有一定程度的增加，因此可以通过增加桩径的方法提高单桩基础的水平承载力；
- 2) 在钢管桩内填筑混凝土材料可以提高单桩基础的水平承载性能，但提高的能力十分有限。在钢管桩外配置重力式结构可以使单桩基础的水平承载能力提高50%，并且水平承载力随着单桩基础底面与土体的摩擦

3. 海上风电伞式吸力锚基础承载性能研究

海上风电基础作为风险的主要承担者,大力发展经济与效用兼备的新型基础是刻不容缓的。本文基于新型的海上风电伞式吸力锚基础(USAF)的已有结构,借助大型通用有限元软件 ABAQUS 构建出一系列不同尺寸的伞式吸力锚基础(USAF)有限元模型,并通过模态分析等动力分析得到最佳伞式吸力锚基础(USAF)结构尺寸。最后,将最佳伞式吸力锚基础(USAF)基础与常规单筒吸力锚基础在单一荷载下的极限承载力进行比较,说明伞式吸力锚基础(USAF)的承载优势。

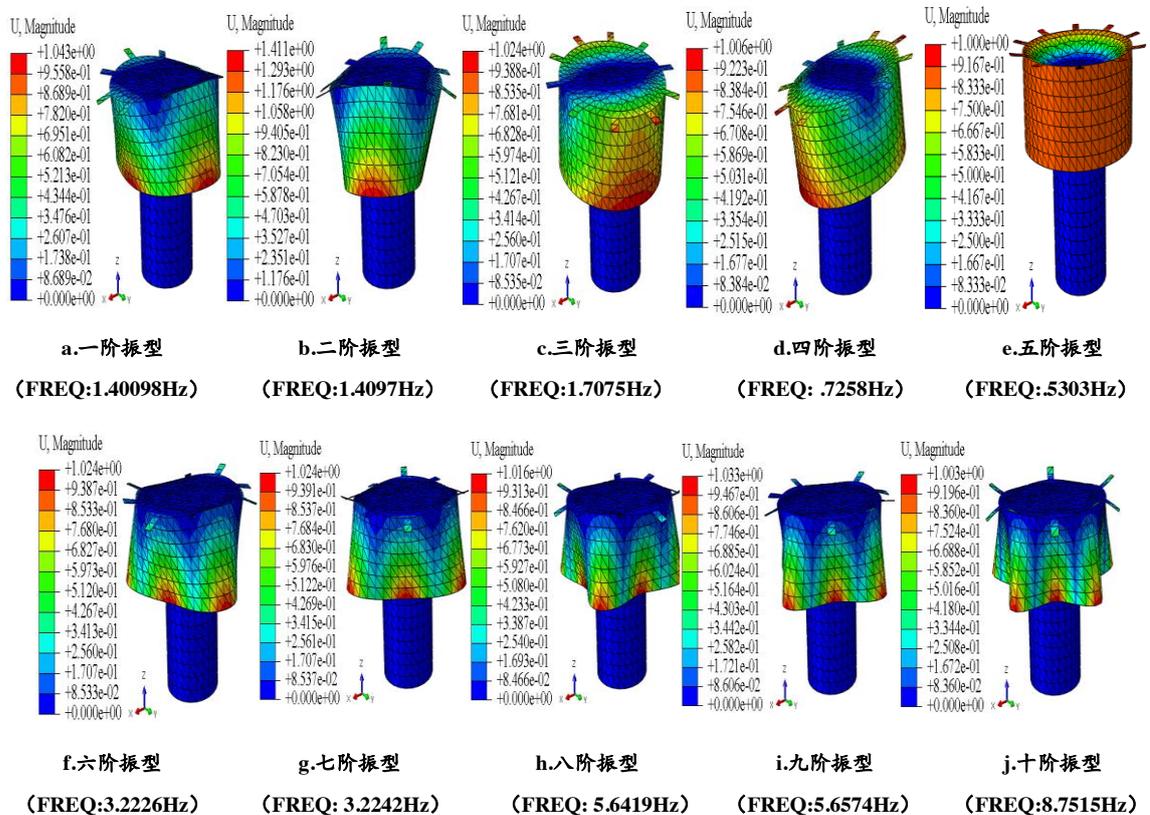


图 44 模型 1-4 前十阶模态振型

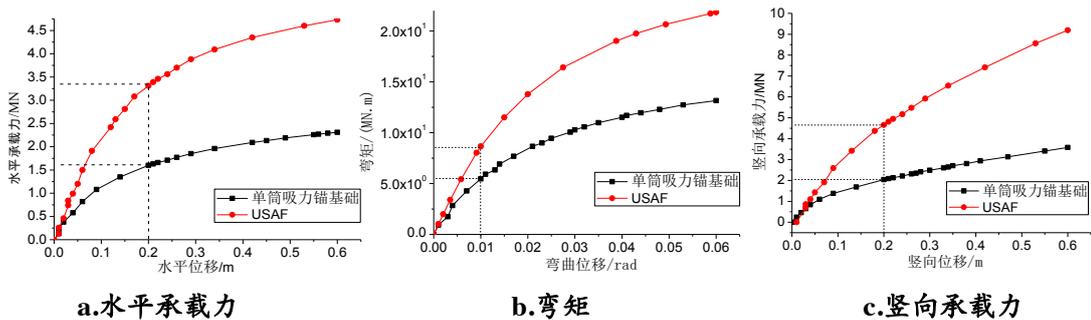


图 45 USAF 模型与单筒基础承载位移荷载曲线

研究结论：

- 1) 通过模态分析获得了 USAF 模型的前五阶固有频率和模态振型，锚枝和筒裙侧壁振动比较剧烈，主筒相对比较稳定；
- 2) 完成了 0~100Hz 外荷载激励作用下 USAF 结构的谐响应分析，得到了 USAF 系列模型各部分的位移-频率响应曲线，指出锚枝作为位移响应最显著的部分，设计时应引起足够的重视；根据位移响应大小及对应的激励频率范围选出 USAF 模型的最佳尺寸： $D_{\text{筒裙}}/D_{\text{主筒}}=2$ 、 $L_{\text{锚枝}}/D_{\text{主筒}}=0.375$ ；
- 3) 在单一荷载下求解出最佳 USAF 基础与单筒吸力锚基础各向极限承载力，比较得出：USAF 基础水平承载力约为单筒的 2 倍，弯矩提高了 58%，竖向承载力为单筒的 1 倍多，承载优势明显。

4. SEEGeo 的总控与数据传输系统研制

完成了复杂深海工程地质原位长期观测系统的“总控与数据传输系统”的总体方案设计，系统总体组成如右图 46 所示。系统包括海底观测平台、中继传输浮标、远程服务器三部分。海底观测平台中系统控制器、电阻率量测、孔隙压力量测、超声波量测、海水电池等自主研制，海流量测、浊度量测、姿态量测、海底高度量测、水声通信机等采购商业化产品集成。海底观测平台控制器采用星形拓扑结构，通过一对一的 UART 串口连接电阻率量测、孔隙压力量测、超声波量测、海流、浊度、姿态、海底高度、水声通信机等。中继传输浮标控制器、太阳能电池自主研制，水声通信机、卫星通信机等采购商业化产品集成，中继传输浮标控制器通过 UART 串口连接水声通信机和卫星通信机。远程服务器系统硬件均采购商业化产品集成，监控软件自主开发。

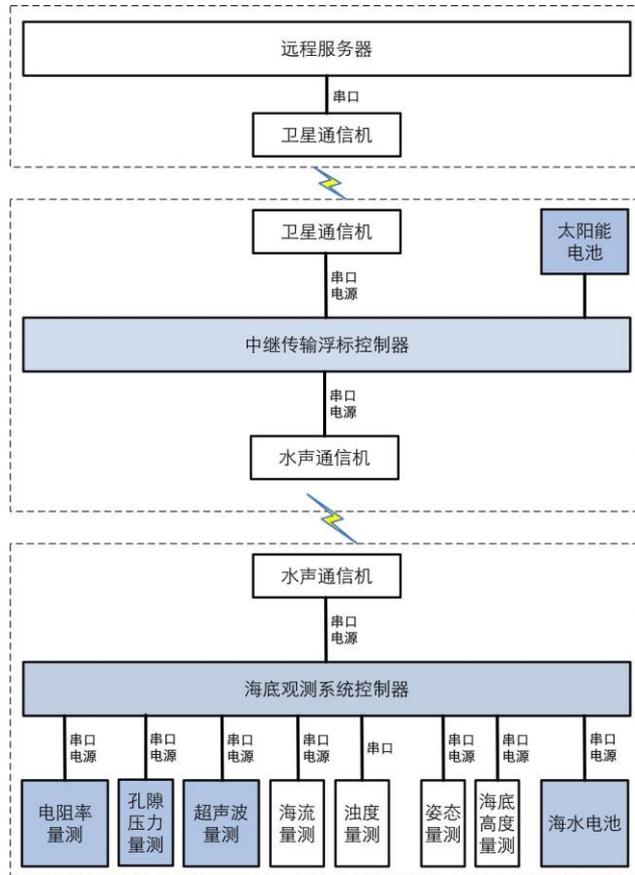


图 46 总控与数据传输系统组成

完成了海底观测平台系统控制器硬件系统研制，控制器组成框图如下图 47 所示。海底观测系统控制器采用星形拓扑结构，为孔压量测、电阻率量测、声波量测、海流、浊度、高度计、水声通信机分别提供独立的 UART 通信接口和电源接口。海底观测系统控制器采用“低功耗 ARM 处理器+SOPC”的系统结构。低功耗 ARM 处理器是系统主控处理器，负责系统工作制式控制和数据存储，SOPC 系统负责与各个外围设备的接口扩展和系统紧急故障快速响应与处理（如电源短路保护），ARM 处理器与 SOPC 系统之间通过 UART 串口交互信息。UART 通

信接口的扩展通过支持 32 位 NIOSII 软核处理器的 SOPC 系统实现。

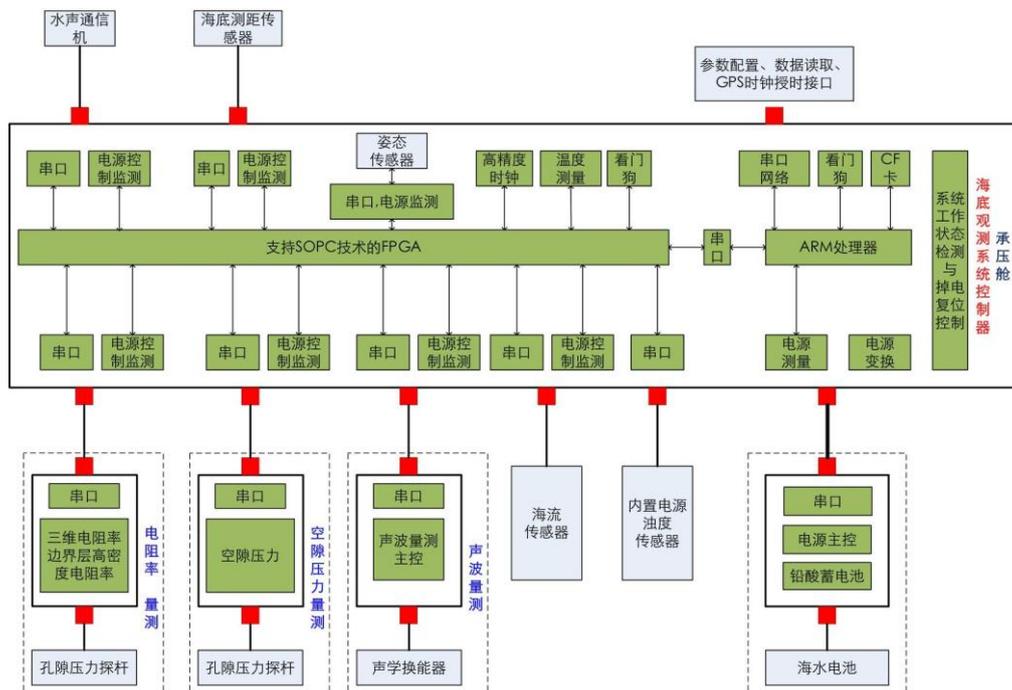


图 47 海底观测平台总控制器的系统组成

完成了海面中继传输浮标的系统结构设计，如右图 48 所示。该浮标是一个锚定于 1500 米水深的深海浮标，浮标上搭载数据中继传输控制器、卫星通信机、水声通信机等，数据中继传输系统采用太阳能供电。

完成了海面中继浮标控制器的设计，其主要工作任务是：（1）将通过水声通信机接收到的海底观测数据在本地存储，同时周期性地将存储的观测数据通过卫星通信机发送给远程服务器；（2）将远程服务器的控制命令和配置参数转发给海底观测系统。处理器采用低功耗 ARM 处理器，系统采用太阳能电池供电，其控制器系统详细组成如下图 49 所示。

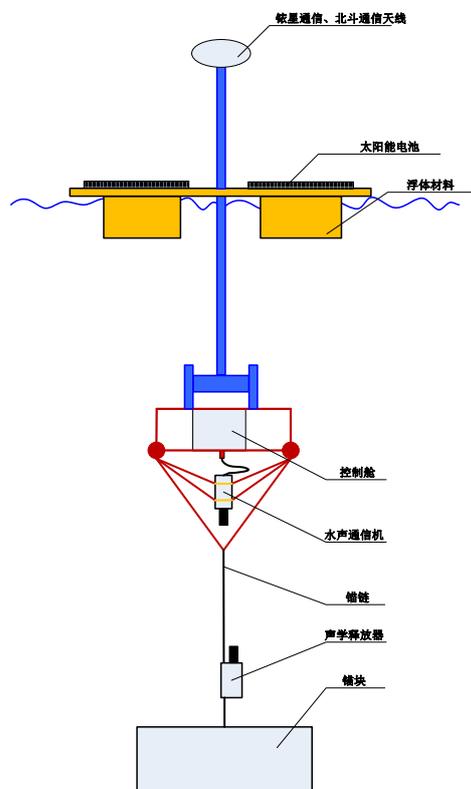


图 48 海面中继传输浮标系统结构

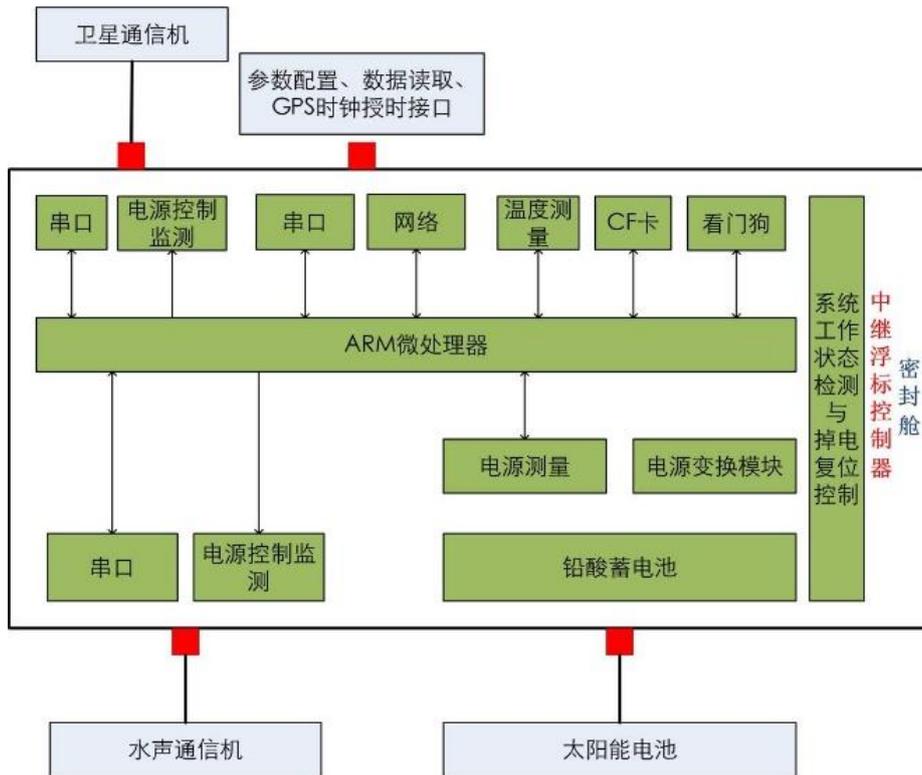


图 49 海面中继浮标控制器系统组成

完成了远程监控系统架构设计系统包括客户端和服务端，客户端和服务端间通过以太网通信，客户端用户根据权限不同分为查询监测用户、数据下载用户、实时监控用户；服务器是监控、通信和数据维护中心，包括实时监控、前置通信和数据库三部分，服务器软件采用面向应用对象的模块化设计。

实时监控软件主界面功能规划如下图 50 所示。



图 50 实时监控软件主界面功能规划

5. 负极镁合金的性能评价、筛选

对比 18 所和中南大学提供的四种规格镁合金进行性能评价与筛选(见表 1)。中南大学 Mg-Ga-Hg 合金开路点位约为-1.88V，工作电位高约为-1.9V，自腐蚀速率低约为 0.157mA/cm²，电流效率高约为 50%，适合做海水电池负极。深海海流是有利的，滞后电位大幅度负移，激活时间缩短，因此镁合金的滞后电位和激活时间在应用中可以不用考虑；同时，深海低温使用环境影响小，也可以不用考虑(见表 2)。综合各种海况和运行参数，镁合金阳极电流效率按 50%计算，稳定工作电极电位设计为-1.9V，工作电流密度从初期到后期，在 1~9mA/cm² 范围内都是可靠的。

表 1 四种镁合金在海水中恒流放电性能参数

	电流 (mA)	滞后电位 (V)	激活时间 (S)	稳定工作电位 (V)
AP65	1	-1.4641	18	-1.7103
	3	-1.5502	33	-1.7104
	6	-1.5443	26	-1.7118
	9	-1.5555	17	-1.7185
Mg-Ga-Hg	1	-1.5355	90	-1.8611
	3	-1.5703	108	-1.8883
	6	-1.5806	154	-1.8501
	9	-1.598	213	-1.8562
退火板	1	-1.6031	144	-1.8171
	3	-1.4204	330	-1.8159
	6	-1.1328	695	-1.7083
	9	-1.0705	2566	-1.6295
挤压板	1	-1.5351	27	-1.9051
	3	-0.9819	66	-1.9109
	6	-1.4468	436	-1.8831
	9	-1.5885	259	-1.879

表 2 海水流速和温度对浸泡 1h 后 Mg-Ga-Hg 合金放电性能影响

温度	流速(cm/s)	电流密度 (mA/cm ²)	滞后电位 (V)	激活时间 (S)	稳定工作 (V)
室温	0	1	-1.2996	31	-1.8753
		3	-0.7344	53	-1.9112
		6	-0.2398	49	-1.9023
		9	-1.4145	126	-1.8885
室温	4	1	-1.848	2	-1.942
		3	-1.486	43	-1.924
		6	-1.565	26	-1.919
		9	-1.454	16	-1.909
低温	4	1	-1.763	13	-1.943
		3	-1.498	24	-1.937
		6	-1.497	48	-1.924
		9	-1.393	37	-1.918

6. 正极碳纤维刷的研制与生产

碳纤维刷的疏密度与缠绕密度和扭紧力相关，其直接影响钛丝和碳纤维之间的接触电阻，疏密度为松型的碳纤维刷相比于中型和密型的电阻相差较大，不适合选用。碳纤维刷的直径越大，刷体上的碳纤维自由度越大，对于氧传输和负产物的消除是有利的，应选用中型疏密度的碳纤维刷更为有利，电极稳定性也更高。碳纤维刷经过电化学改性后相比于未改性刷，ORR 活性大幅度提高（见图 51）。通过改变电化学活化电流和循环处理次数，可以进一步提高 ORR 活性。综合上述考虑，选择 7cm 中型密度碳纤维刷活化电流为 5.0A 循环处理 6 次，碳刷性能最好。

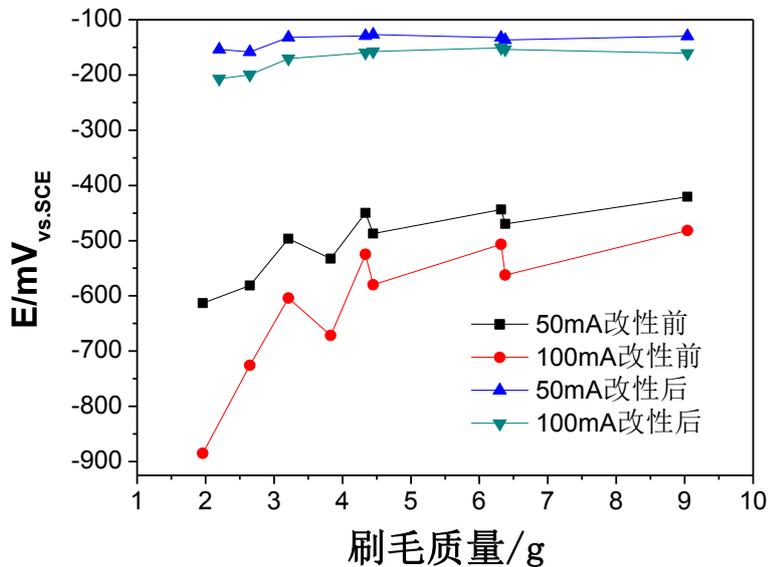


图 51 在恒流 50 和 100mA 下改性前后碳纤维刷毛质量与极化电位关系

交流与合作 Exchange and Cooperation

主办/承办/参与会议 WORKSHOPS & CONFERENCES

实验室组织或承办的会议 MEGE Organized Symposiums/Conferences

- 山东省海洋环境地质工程重点实验室（筹）第一届学术委员会，青岛，2015年9月13日。

山东省海洋环境地质工程重点实验室（筹）第一届学术委员会

9月13日，山东省海洋环境地质工程重点实验室（筹）第一届学术委员会于中国海洋大学崂山校区召开。实验室学术委员会主任委员、中国科学院何满潮院士等13位委员出席会议，国家自然科学基金委员会、山东省科学技术厅有关领导应邀与会。中国海洋大学校长于志刚教授出席会议并致欢迎词。

会议中，于志刚校长代表学校对出席会议的各位领导和专家表示热烈欢迎和衷心感谢，并表示学校将大力支持实验室的建设，期待实验室后续积极推动与其他学科的交叉融合。柴育成副主任、尹承山主任、祁生文秘书长、汪稔委员分别致辞，对实验室的成立表示祝贺，同时就相关学科发展、实验室建设等方面提出了诸多建设性意见。



山东省重点实验室揭牌仪式



贾永刚主任汇报实验室建设

揭牌仪式后，各位专家对实验室建设任务书仔细审议、严格论证，一致认为其目标合理明确、措施有力得当，同意通过论证，同时为实验室的进一步发展提出了宝贵建议。



与会专家就建设任务书进行讨论

会后，与会专家领导到青岛海洋科学与技术国家实验室、国家深海基地管理中心参观考察。学校科技处、人事处、“985工程”办公室、环境科学与工程学院等单位负责人以及实验室师生共同参加了会议。



与会专家参观国家深海基地



与会领导专家合影

会议邀请报告

- 陈鹰，浙江大学，“浙江大学海洋学院与舟山基地建设”
- 孙其诚，清华大学，“泥石流动力学研究与海底浊流研究的借鉴”
- 刘海笑，天津大学，“深水系泊技术中的海洋岩土工程问题”
- 贺斌，中科院南京湖泊所，“海陆交互带水文地质环境灾害实验和模拟系统”



浙江大学陈鹰教授



天津大学刘海笑教授



清华大学孙其诚研究员



中科院南京湖泊所贺斌研究员

实验室注重开展广泛的国际合作和交流,把多种形式的国际合作和交流和实验室的科研实践活动有机结合起来,使之成为宣传实验室成果的重要渠道。与国际著名相关学术机构建立密切的协作关系,如香港城市大学海洋污染国家重点实验室、西澳大学海洋岩土工程中心、挪威土工研究所等,开展实质性的科学研究与人才培养合作;邀请国外高校的著名教授进行合作研究、授课和学术讲座,拓宽科学研究领域,使海洋环境地质工程实验室成为海洋工程地质和环境保护研究领域国际交流和合作的研究平台。

实验室成员参与的会议

Symposiums/Sessions by MEGE Faculty

国际会议

- 贾永刚, 第一届土动力学与特殊土力学新进展国际学术研讨会, 哈尔滨, 2015.7, 做大会特邀报告: Contribution of Liquefaction to Submarine Sediment Re-suspension
- 杨世迎, 2015 年度环境类专业工程教育认证培训研讨会, 做 Poster: Enteromorpha prolifera based activated carbon catalyzed peroxymonosulfate oxidation of Reactive Black 5
- 贾永刚, International Conference on "Engineering Geology in New Millennium, 印度新德里, 2015.10, 做大会特邀报告: Field experiments on the role of seepage-induced pump action in sediment re-suspension on an intertidal flat of Yellow River delta, China
- 杨世迎, The 4th International Conference on Environmental Simulation and Pollution Control, 做大会特邀报告: Enteromorpha prolifera based activated carbon catalyzed peroxymonosulfate oxidation of Reactive Black 5; 做 poster: Wet scrubbing oxidation of methyl mercaptan by peroxymonosulfate under weakly alkaline condition
- 贾永刚, International Conference on Underwater Sciences, Technology and Education, 香港, 做大会特邀报告: Dynamic process within oceanic bottom boundary layers based on in-situ long term observation
- 刘晓磊, International Conference on "Engineering Geology in New Millennium, 印度新德里, 2015.10, 做大会特邀报告: Contribution of waves to the sediment erosion and resuspension, in the subaqueous Yellow River delta, China
- 刘兰军, International Conference on Underwater Science, Technology and Education, 香港, 2015.08
- 刘兰军, The 12th China International Geo-electromagnetic Induction Workshop, 长沙, 2015.10
- 陈友媛, 2015 年青岛国际脱盐大会

国内会议

- 贾永刚, 全国工程地质学术年会, 长春, 2015.8, 做大会特邀报告: 基于原位观测的海底边界层动态变化研究
- 贾永刚, 水下科学、技术与教育国际会议, 香港, 2015.08
- 贾永刚, 第八届全国工程地质高层论坛, 上海, 2015.10
- 郭亮, 国家自然科学基金委“第三届环境工程青年论坛”学术交流研讨会, 天津, 2015.10
- 刘贯群, 中国地质学会水文地质专业委员会 2015 年年会暨地下水高效利用与可持续发展研讨会, 郑州, 2015.11
- 刘涛, 中国土木工程学会第十二届全国土力学及岩土工程学会, 上海, 2015.07
- 刘涛, 第二届全国海洋技术学术会议, 舟山, 2015.11
- 赵阳国, 第十八次全国环境微生物学学术研讨会, 镇江, 2015.11
- 赵阳国, 第三届全国沉积物环境与污染控制研讨会, 南京, 2015.12
- 陈友媛, 第三届全国沉积物环境与污染控制研讨会
- 贾永刚, 青岛海洋科学与技术国家实验室学术年会, 青岛, 2015.12
- 刘晓磊, 全国工程地质学术年会, 长春, 2015.8, 做大会特邀报告: 海底沉积物再悬浮过程中的泵送机制
- 杨世迎, 第八届全国环境化学大会, 做大会特邀报告: ZVAI 还原去除水中 AO7, 钴活化过一硫酸盐湿法去除甲硫醇恶臭气体
- 杨世迎, 第九届全国环境催化与材料学术会议, 做大会特邀报告: 棉基活性炭纤维催化过一硫酸氢盐降解偶氮染料 RB5
- 辛佳, 第一届地下水科学青年论坛, 南京, 2015.10

邀请报告

- 邀请人: 郭亮
受邀学者: Dr.LIU yongqiang, University of Southampton
讲座题目: Development and Application of Aerobic Granular Sludge Technology
时间地点: 2015.8.1, 环境科学与工程学院 A209



赵阳国老师
第十八次全国环境微生物学学术研讨会



贾永刚教授
IAEG 理事会发言



刘晓磊老师
EGNM 学术大会作报告



赵阳国老师
第三届全国沉积物环境与污染控制研讨会



海大访问团听取地质与施工工艺讲解
于印度 新德里



IAEG 中国代表团
印度 新德里集体合影

周四 COFFEE TIME 学术交流

MEGE Weekly COFFEE TIME Seminar Series

2015 年 11 月起，实验室正式启动“周四 COFFEE TIME 学术交流”，每周四请实验室成员做学术讲座，内容涵盖学术探讨、运行管理、平台建设等各个方面。至 12 月 31 日，本年度共进行了 4 讲，师生们共品咖啡，或交流最新学术进展，或对科学热点展开讨论，潜移默化间切实促进了相互了解，有利于营造更宽松自由的学术氛围，同时让更多的成员参与实验室管理与运行，为 MEGE 的发展献计献策。

2015 年 COFFEE TIME 学术交流回放

TIME	TITLE	SPEAKER
1 st 11.19	山东省海洋环境地质工程重点实验室建设进展	贾永刚 教授
	环境化学大会（广州）会议分享	杨世迎 副教授
2 nd 11.26	国家生态文明建设大政方针	陈友媛 副教授
	介绍《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》	郑建国 副教授
3 rd 12.4	第 147 期双清论坛与浙大、山大海洋学科建设的分享	刘 涛 副教授
	第十八次全国环境微生物学学术研讨会会议分享	赵阳国 副教授
	澳大利亚访学感悟	刘小丽 副教授
4 th 12.17	海床液化数值模拟软件应用报告	刘小丽 副教授
	针对自身研究背景与青年基金课题的科研规划	辛 佳 讲 师

下期预告 5th 2016.1.7

结合近期学术会议与实际， 讨论未来科研发展	赵阳国 副教授
山东省科技厅项目申报介绍	郭 亮 副教授
自身科研规划	彭 辉 讲 师



第 3 期 coffee time

SEEGeo 月度会议

Monthly Meeting of SEEGeo

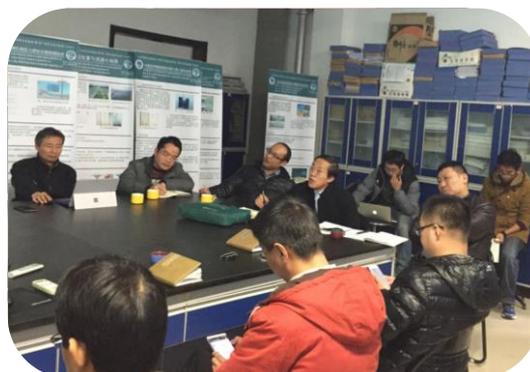
根据国家重大科研仪器研制项目研究管理办法，SEEGeo 课题组每月在环科院 C211 召开项目月度研究碰头会，交流汇报研究进展。每位负责人提出本月度科研进展及遇到的困难，并进行 PPT 汇报。自 2015 年 7 月份以来共召开过 5 次月度会议。

SEEGeo 子课题

海底三维高密度电阻率量测系统	郭秀军
深海沉积物声学原位测量系统	孟庆生
海底沉积物孔隙水（气）压力测量系统与数据分析软件	刘涛
海底长期观测总控与数据传输系统研制	刘兰军
海底长期观测供电量测研制	徐海波
SEEGeo 观测平台设计、布放、回收方案	张民生
南海北部陆坡 SEEGeo 长期观测点选择与分析	吴自银



第 4 次月度会议



第 5 次月度会议

学生培养 Students Education

桃村地质实习

2015年8月24日，环境工程班2014级、2013级两个班级先后在许国辉、刘涛、林国庆、刘晓磊老师的带领下踏上桃村地质实习之旅。

实习期间，同学们完成了野外踏勘、采集标本、地层剖面实测等实习工作，更加熟练地掌握了罗盘等地质工具的使用，学会了在野外观察、认识、记录、描述地质现象的方法。



老师热情洋溢地讲解

实习期间恰逢反法西斯战争胜利70周年，两个班级在老师带领下参观了胶东革命烈士陵园，于胶东抗日烈士纪念塔前深切缅怀。

9月15日晚，13环工的同学们在刘涛、林国庆老师的带领下于桃村驻地政府开展环保宣传活动，此次宣传活动以宣讲环保知识为主，歌舞为辅，旨在增强当地居民环保意识。最后，参与互动的居民纷纷在“践行环保 点滴做起”的横幅上签字，活动圆满成功。



参观烈士陵园



环保宣传活动

实习结束后，各批学生陆续返回青岛，在室内进行作图整理工作，并如期提交了内容翔实、生动的桃村地质实习报告。



实习成果



实习之前，我从未想过亲密接触这些看起来枯燥乏味的石头是如此浪漫而有趣的事情。老师带我们爬上小山坡与我们盘腿坐在一起，看着不远处的断层侃侃而谈着专业知识，我们则抓紧记录，思索，提问，生怕错过每一个细节。

——by 13 环工方圆

实习带给我的，不仅有专业知识，还有做事的态度。比如使用罗盘最基本的要领就是平心静气，只有小心仔细地调整罗盘，才能测出精确的数据。通过本次实习，我认识到做任何事都要亲身实践，要讲究方式方法，方可事半功倍。

——by 14 环工裴会敏



“天使1”号出海实习

21世纪是海洋的世纪，是大力开发海洋的世纪。作为一个海洋大学的学生，有责任也有义务为祖国的海洋事业奉献自己的一份力量。2015年5月份，2012级环境工程班乘坐“天使1”号科考船前往胶州湾海域进行为期5天的出海实习。天使1号实习旨在使学生掌握海洋基本调查方法和实验技能，具有从事海洋学研究和海洋调查的基本能力。

海上实习除了教给同学们船上生活和救生的基本常识，同学们还对“天使1”号调查船的船上轮机室、驾驶室、厨房、发报室等相关职能部门进行参观，基本了解调查船正常运行的原理和方式。除此之外，海上实习还安排了海洋水文、化学、生物、气象等方面的调查实习，使同学们在实际体验海洋调查的过程中，结合理论知识以及学校中学习的有关仪器的操作使用方法，更好地掌握相关理论及实际操作，提升海洋调查能力，坚定同学们投身海洋事业的信心和决心。



海上实习过程



2012级环境工程班全体同学

环境工程污染控制生产实习

污染控制生产实习是环境工程专业学习的一个重要环节,是将课堂上学到的理论知识与实际相结合的一个很好的机会,对强化同学们所学到的知识和检测所学知识的掌握程度有很好的帮助。

2015年8月下旬至9月上旬期间2013级和2014级环境工程班两个班级的同学先后在杨世迎老师的带领下前往青岛新天地静脉产业园、青岛海润自来水集团崂山水库管理处、团岛污水处理厂、小涧西垃圾填埋场、天人环境、海伯河污水处理厂、国家海洋局北海监测中心7个公司进行参观学习。本次实习以生产实习为主,旨在开拓同学们的视野,增强专业意识,巩固和理解专业课程。实习方式主要是请企业技术管理和企业管理人员带领同学们下生产车间参观,向企业的现场管理,技术生产工作人员学习请教相关知识,加深和巩固实习内容。



天人环境



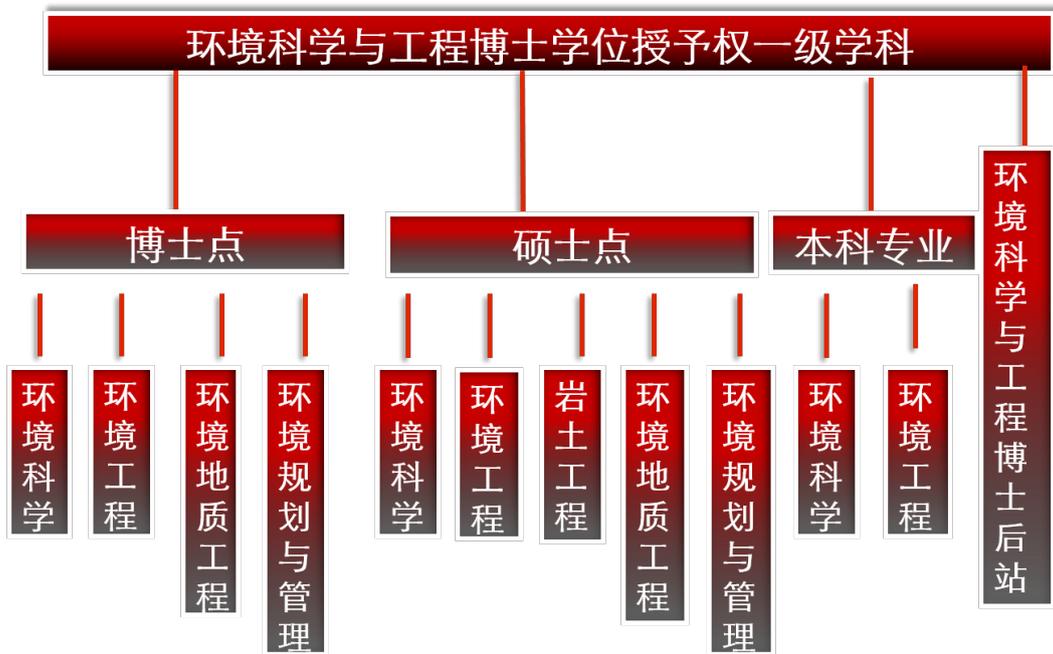
青岛海润自来水集团崂山水库管理处



青岛新天地静脉产业园

研究生培养

学位授予



人才培养

2015 年在实验室学习和工作的博士研究生 94 人，硕士研究生 299 人。其中 2015 年入学博士生 31 人，硕士生 117 人。

学术活动

本年度实验室研究生学生中共有 12 人参加国内外学术会议，其中 6 人做口头汇报或 poster 展示。



张少同在 EGNM
学术大会作报告



黄永亮在第十二届
土力学大会作报告



崔逢在第十二届
土力学大会作报告

2015 年研究生参加会议列表

姓名	年级	会议	汇报内容	地点	时间
郭磊	2012 级 环境工程 工程博士	第二届全国海洋技术 学术会议		舟山	2015.11
		全国工程地质学术年 会	《海底沉积物再悬浮 过程中的泵送机制》	长春	2015.08
张少同	2014 级 环境地 质工程 博士	水下科学、技术与教 育国际会议	《In-situ observation on sediment deposition process in the Yellow River subaqueous delta》	香港	2015.08
		International Conference on “Engineering Geology in New Millennium	《In-situ observation on the role of pore pressure in sediment re-suspension》	印度	2015.10
王振豪	2015 级 环境地 质工程 博士	“南海深海过程演 变”重大研究计划 2015 年度学术研讨会		上海	2015.02
		中国力学大会	《海底沉积物孔压累 积与剪切破坏关系研 究 -以黄河口水下三 角洲为例》	上海	2015.08
		第八届亚洲海洋地质 大会	《Experimental study on the relationship between wave- induced pore water pressure accumulation and shear failure in silty soil sediment》	韩国 济州 岛	2015.10
刘莉萍	2015 级 环境地 质工程 博士	第二届全国海洋技术 学术会议		舟山	2015.11
		第三届全国沉积物环 境污染与控制研讨会		南京	2015.12
郑宇	2014 级 环境地 质工程	第三届全国沉积物环 境与污染控制研讨会	《近海养殖区硫化物 消除菌群及其固定 化》，获得口头报告二 等奖	南京	2015.12

		“南海深海过程演变”重大研究计划 2015年度学术研讨会		上海	2015.02
		中国力学大会		上海	2015.08
朱超祁	2014 级 岩土工程	第八届亚洲海洋地质 大会	《Influence of waves and currents on sediment erosion and resuspension: an analysis based on in- situ observation 》	韩国 济州 岛	2015.10
		第二届全国海洋技术 学术会议		舟山	2015.11
张 红	2014 级 环境地 质工程	“南海深海过程演 变”重大研究计划 2015年度学术研讨会		上海	2015.02
		地质灾害与防治战略 学术论坛		兰州	2015.04
崔 凯	2015 级 环境地 质工程	中国力学大会		上海	2015.08
黄永亮	2013 级 环境地 质工程	中国土木工程学会第 十二届全国土力学及 岩土工程学会	《土岩复合地层大跨 暗挖车站施工几个关 键技术》	上海	2015.07
崔 逢	2013 级 环境地 质工程	中国土木工程学会第 十二届全国土力学及 岩土工程学会	《基于 FBG 压差式 传感器的海底超孔压 观测设备适用性研 究》	上海	2015.07
		第二届全国海洋技术 学术会议		舟山	2015.11
张美鑫	2014 级 环境工 程	第二届全国海洋技术 学术会议		舟山	2015.11
柴万里	2015 级 环境地 质工程	第二届全国海洋技术 学术会议		舟山	2015.11

科研设施 Facilities

科研用房

Research Laboratory

目前本实验室在中国海洋大学环境科学与工程学院拥有共享实验室用房1500平方米。包括海洋工程模拟试验大厅、海洋土力学模拟试验大厅、海洋环境重点实验室、智能仪器实验室等。

实验室现有科研用房



土质与土力学实验室 (120m²)



污染控制实验室 (160m²)



环境化学实验室 (160m²)



环境地球物理实验室 (150m²)



综合分析实验室 (210m²)



环境生物化学实验室 (150m²)



地质灾害过程模拟实验 (220m²)



环境监测实验室 (180m²)



环境地质实验室 (150m²)

科研仪器

Scientific Instrument

本实验室拥有比较齐全的海洋观测和调查设备, 试验设备总体达到国内先进, 现有仪器设备总价值达 1020 万元, 其中, 50 万元上的 5 台, 20 万元以上的 11 台, 5 万元以上 25 台。根据国家实验室组建单位签署的“海洋科研仪器设备及基础性资源共享开放协议”, 将单件价值 ≥ 10 万元相关仪器设备及基础性资源全部纳入功能实验室, 实行“产权不变, 统一调配, 优势互补、有偿使用”的管理办法, 以发挥已有科技资源的最大效益。

实验室现有主要科研设备

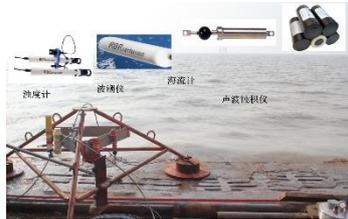
设备名称	型号	价格 (万元)	购买 时间
非饱和导水率测量系统	DT 04-01	23.3	2008.01
LTD 土壤污染快速检测仪	LTD-2100	21.3	2008.01
气质联用仪	6890N-5975B	63.9	2007.01
傅立叶变换红外光谱仪	Tensor 27	17.2	2008.01
气相色谱仪	GC-14CPF	10.6	2008.01
原子吸收分光光度计	M6	49.9	2007.11
海床侵蚀淤积自动监测仪	ALTUS	19.0	2008.01
岸滩侵蚀及波浪导致海床底部失稳模拟系统	定制	15.7	2007.05
PLAXIS 岩土工程分析软件	PLAXIS-2D PLAXIS-3D	9.8	2009.01
微机控制土动三轴试验机	W3ZB	32.0	2007.9
离子色谱仪	ICS-3000	64.6	2007.07
气质联用仪	6890N-5975B	63.9	2007.01
毛细管电泳仪	Agilent3DCE	49.8	2007.06
PCR 自动系列化分析仪	7500	47.3	2006.06
生物呼吸仪	BI-2000	33.0	2007.01
高速冷冻离心机	CR22GII	16.7	2007.01
真空冷冻干燥机	7670530	10.0	2007.01

设备名称	型号	价格 (万元)	购买 时间
气相色谱仪	GC-14CPF	10.6	2008.01
原子吸收分光光度计	M6	49.9	2007.11
傅立叶变换红外光谱仪	Tensor 27	17.2	2008.01
LTD 土壤污染快速探测仪	LTD-2100	21.3	2008.01
微机控制液压伺服土动三轴试验机	WLD-B	64	2005.01
WH-800 非饱和带水-盐测试系统	WH-800	15	2008.02
地下环境探测仪	LED-2000	20	2009.05
多功能岩土工程测试系统	KTG	20	2005.06

实验室海洋观测设备



海底原位综合观测系统



三脚架仪器搭载实物图



海底边界层动态变化
原位观测系统



海洋静力触探仪 (CPT)



海底电磁原位测量



海底沉积物声波原位测量



侧扫声呐



浅地层剖面仪



泥沙捕获器

海洋调查船

Oceanographic Vessel

实验室可以共享使用国家海洋局和中国海洋大学所属的多艘海洋调查船，中国海洋大学调查船队基本组成了自近岸、近海至深远海并辐射到极地的海上综合流动实验室，初步形成了国内一流的系统化的现场观测能力。

“东方红2”号海洋综合调查船是中国海洋大学涉海专业学生的重要实践基地，全船共有15个实验室，可提供物理海洋、海洋大气、海洋化学、海洋生物、海洋地质和海洋地球物理等海洋学科的综合调查和部分专向调查，并可同时进行分析研究工作，在培养海洋事业人才方面发挥着重要作用。

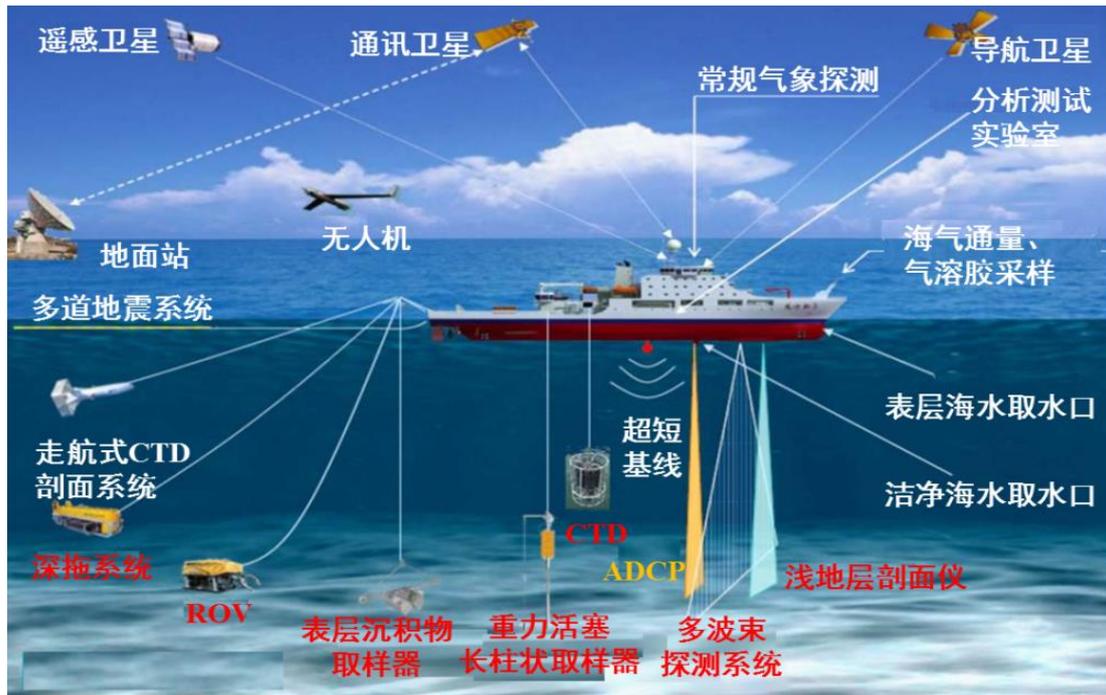


“天使1”号总长34.3米，能集科研、教学实习为一体，满足近海、近岸海洋气象、化学、生物、地质、环境、水文、海洋渔业资源、渔业捕捞等多学科综合调查。该船还专门设计了可拆式的艏部浅钻平台及艏锚定位装置，能满足浅水钻探功能；设计了一套实验竖井及其收放装置，能满足自研仪器及便携式仪器的试验等，拓展了该船的使用功能和适用范围，提高了综合经济效益。

“海大号”海洋科学调查船，由中国海洋大学与企业合作共建共管，该船主要作业包括二缆三维物探调查作业、4000米海洋电法调查深拖作业、专业沉积环境物探走航调查等，可弥补国内海底三维地震监测和海洋电法调查深拖作业空白。



“东方红3”号是一艘5000吨级新型深远海综合科学考察实习船，预计2016年年底下水，该船建成后，具有全球航行、多学科交叉综合作业能力，其技术服务水平、调查能力和管理水平将达到国际先进水平。



科研成果 Research Results

2015 年实验室发表学术论文 70 余篇，其中 SCI/EI 收录论文 33 篇。出版专著/编著 1 部。本年度获授权专利 11 项，其中，获授权国家发明专利 7 项，计算机软件著作权 4 项。获教育部科技进步二等奖一项。进一步提升了学院的科技水平和竞争能力。由于本实验室于 2015 年 9 月份成立，以下所有 2015 年科研成果作者均属于本实验室成员，而未署本实验室，特此说明。

论文发表

Published Articles

SCI

- [1] Dong Ma, Yanxiang Zhang, Mengchun Gao*, Yanjun Xin, Juan Wu, Nan Bao. RGO/InVO4 hollowed-out nanofibers: electrospinning synthesis and its application in photocatalysis. *Applied Surface Science*, 2015, 353: 118-126.
- [2] Dong Zheng, Yanjun Xin, Dong Ma, Xu Wang, Juan Wu, Mengchun Gao*. Preparation of graphene/TiO₂ nanotube array photoelectrodes and their photocatalytic activity for the degradation of alachlor. *Catalysis Science & Technology*, 2015, DOI: 10.1039/c5cy00887e.
- [3] Zonglian She, Linting Zhao, Xiaoling Zhang, Chunji Jin, Liang Guo, Shiyang Yang, Yangguo Zhao, Mengchun Gao. Partial nitrification and denitrification in a sequencing batch reactor treating high-salinity wastewater. *Chemical Engineering Journal*, 2016(288): 207-215.
- [4] Xin J, Zheng X L, Han J, et al. Remediation of trichloroethylene by xanthan gum-coated microscale zero valent iron (XG-mZVI) in groundwater: effects of geochemical constituents. *Chemical Engineering Journal*, 2015, 271: 164-172.
- [5] Yang, Shiyang; Xiao, Tuo; Zhang, Jun. Activated carbon fiber as heterogeneous catalyst of peroxymonosulfate activation for efficient degradation of Acid Orange 7 in aqueous. *SEPARATION AND PURIFICATION TECHNOLOGY*, 143: 19-26, 2015.
- [6] Shiyang Yang, Yan Li, Leilei Wang, Linyu Feng. Use of peroxymonosulfate in wet scrubbing process for efficient odor control. *Separation and purification technology*, 2016,158,80-86.
- [7] Mengchun Gao, Sen Wang, Yun Ren, Chunji Jin, Zonglian She, Yangguo Zhao, Shiyang Yang, Liang Guo, Jian Zhang, Zhiwei Li. Simultaneous removal of perchlorate and nitrate in a combined reactor of sulfur autotrophy and electrochemical hydrogen autotrophy. *Chemical Engineering Journal*, 2016, 284: 1008-1016.
- [8] Mengchun Gao, Sen Wang, Chunji Jin, Zonglian She, Congcong Zhao, Yangguo Zhao, Jian Zhang, Yun Ren. Autotrophic perchlorate reduction kinetics of a microbial consortium using elemental sulfur as an electron donor. *Environmental Science and Pollution Research*, 2015, 22: 9694-9703.
- [9] Sen Wang, Mengchun Gao*, Zhe Wang, Zonglian She, Chunji Jin, Yangguo Zhao, Liang Guo, Qingbo Chang. Effect of oxytetracycline on performance and microbial community of an anoxic-aerobic sequencing batch reactor treating mariculture. *RSC Advances*, 2015, 5: 53893-53904.

- [10] Sen Wang, Mengchun Gao*, Zichao Wang, Zonglian She, Chunji Jin, Yangguo Zhao, Zhiwei Li. The effects of divalent copper on performance, extracellular polymeric substances and microbial community of an anoxic-aerobic sequencing batch reactor. *RSC Advances*, 2015, 5: 30737-30747.
- [11] Zichao Wang, Mengchun Gao*, Sen Wang, Qingbo Chang, Zhe Wang. Effects of salinity on performance and microbial community structure of an anoxic-aerobic sequencing batch reactor. *Environmental Technology*, 2015, 36 (16): 2043-2051.
- [12] Liang Guo*, Jiawen Zhang, Li Yin, Yangguo Zhao, Mengchun Gao and Zonglian She. Optimization of VFAs and ethanol production with waste sludge used as the denitrification carbon source. *Water Science and technology*, 2015, 72(8): 1348-1357
- [13] Liang Guo*, Mingmin Lu, Qianqian Li, Jiawen Zhang, Zonglian She. A comparison of different pretreatments on hydrogen fermentation from waste sludge by fluorescence excitation-emission matrix with regional integration analysis. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2015, 40(1): 197-208
- [14] Zhou J, Lin G, Liu J, et al. A laboratory column study on particles release in remediation of seawater intrusion region. *Journal of Ocean University of China*, 2015, 14(6): 1013-1018.
- [15] QIANQIAN WU, GUANQUN LIU, XILAI ZHENG and JIAGUO REN*. Screening of Heavy Metal Tolerant Microbes in Sludge and Removal Capability of Lead. *Journal of Residuals Science & Technology*, Vol. 12, No. 2: 85-91—April 2015.
- [16] Hui Liu, Changsheng Peng, Min Dai, Qingbao Gu, Shaoxian Song. Influence of sticky rice and anionic polyacrylamide on the crystallization of calcium carbonate in chinese organic Sanhetu. *Surface Review and Letters*, 2015, 22(6): 1-11.
- [17] Hui Peng*, Yangwen Jia*, Christina Tague and Peter Slaughter. An Eco-Hydrological Model-Based Assessment of the Impacts of Soil and Water Conservation Management in the Jinghe River Basin, China. *Water*, 2015,7(11), 6301-6320; doi:10.3390/w7116301
- [18] Hui Peng, Yangwen Jia *, Cunwen Niu, Jiaguo Gong, Chunfeng Hao , Si Gou. Eco-hydrological simulation of soil and water conservation in the Jinghe River Basin in the Loess Plateau,China, *Journal of Hydro-environment Research* 9(2015),452-464; <http://dx.doi.org/10.1016/j.jher.2014.09.003>
- [19] Xin J, Han J, Zheng X L, et al. Mechanism insights into enhanced trichloroethylene removal using xanthan gum-modified microscale zero-valent iron particles. *Journal of Environmental Management*, 2015, 150, 420-426.
- [20] Zhenhong Sun, Guohui Xu*, Ting Hao, Zhe Huang, Hongru Fang, Gang Wang. Release of heavy metals from sediment bed under wave-induced liquefaction. *Marine Pollution Bulletin*, 2015, 97(1-2):209-216.
- [21] Lei Chen, Xilai Zheng, Tiejun Wang, Junjie Zhang. Influences of key factors on manganese release from soil of a reservoir shore. *Environmental Science and Pollution Research*, 2015,22:11801-11812.
- [22] Haibo Xu, Guangsen Xia, Haining Liu, Shuwei Xia and Yonghong Lu*. Electrochemical activation of commercial polyacrylonitrile-based carbon fiber for the oxygen reduction reaction, *Phys.Chem.Chem.Phys.*, 2015, 17, 7707-7713.
- [23] Guangsen Xia, Yonghong Lu, Haibo Xu*. Electrogeneration of hydrogen peroxide for electro-Fenton via oxygen reduction using polyacrylonitrile-based carbon fiber brush cathode, *Electrochimica Acta* 158 (2015) 390-396.
- [24] Guangsen Xia, Yonghong Lu, Haibo Xu*. An energy-saving production of hydrogen peroxide via oxygen reduction for electro-Fenton using electrochemically modified polyacrylonitrile-based carbon fiber brush cathode, *Sep. Purif. Technol.*, 2015, 156, P.2, 553-560.

- [25] Bhatti Z A, Maqbool F, Qayyum S, Farooq J, Manzor R, Zhao Y-G. Characterization of toxic metals adsorption isotherms on activated carbon using locally design jar test apparatus. *Science, Technology and Development* 2015, 34 (2): 109-113.
- [26] Gao, M., Wang, S., Jin, C., She, Z., Zhao, C., Zhao, Y., Zhang, J., Ren, Y. 2015. Autotrophic perchlorate reduction kinetics of a microbial consortium using elemental sulfur as an electron donor. *Environ Sci Pollut Res Int*, 22(13), 9694-703.
- [27] Guo, L., Zhang, J., Yin, L., Zhao, Y., Gao, M., She, Z. 2015. Optimization of VFAs and ethanol production with waste sludge used as the denitrification carbon source. *Water Sci Technol*, 72(8), 1348-57.
- [28] Wang, Z., Gao, M., She, Z., Jin, C., Zhao, Y., Yang, S., Guo, L., Wang, S. 2015. Effects of hexavalent chromium on performance and microbial community of an aerobic granular sequencing batch reactor. *Environ Sci Pollut Res Int*, 22(6), 4575-86.
- [29] Xiaolei Liu, *Yonggang Jia, Jiewen Zheng, Hongxian Shan. Contribution of waves to the sediment erosion and resuspension in the subaqueous Yellow River delta, China. *Journal of Engineering Geology*. 2015, VII: 1044-1053.
- [30] Shaotong Zhang, *Yonggang, Jia. Mechanism of sediment pump action inside submarine seabed. *Journal of Engineering Geology*. 2015, VII: 1071-1081.

EI 收录

- [1] 刘晓磊, 贾永刚, 郑杰文. 波浪导致黄河口海床沉积物超孔压响应现场试验研究. *岩土力学*, 2015, 36(11): 1001-1008.
- [2] 刘涛, 黄永亮, 雷刚. 土岩复合地层浅埋暗挖车站拆撑方案优选分析[J]. *现代隧道技术*, 2015, 52(5): 131-137.
- [3] 于辉, 金春姬, 王鹏远, 等. Fe²⁺和 Fe 活化过二硫酸盐降解活性艳蓝 KN-R[J]. *环境科学研究*, 2015, 28(001): 88-95.

核心期刊

- [1] 杨忠年, 贾永刚, 张琳, 刘晓磊, 单红仙. 波浪导致粉质土海床破坏过程试验研究. *中国海洋大学学报*, 2015, 45(5): 075-081.
- [2] 张嘉雯, 郭亮*, 李倬莹, 李帅, 卢明敏, 纵岩. 初始 pH、ORP 和振荡速率对剩余污泥厌氧酸化的影响研究. *中国给水排水*, 2015, 31(11): 97-101.
- [3] 任广欣, 郭秀军, 蒋甫伟, 刘振东, 尚可旭. 走航式水下多道电阻率探测系统研制与应用. *地球物理学进展*, 2015, 30 (3): 1430-1436.
- [4] 金春姬, 于辉, 刘明, 等. 利用过硫酸盐阴极型微生物燃料电池降解蒽醌燃料活性艳蓝的研究[J]. *中国海洋大学学报 (自然科学版)*, 2015, 45(4): 085-094.
- [5] 金春姬, 王朋远, 于辉, 等. 基于空气阴极的微生物燃料电池处理含铬 (VI) 废水[J]. *中国海洋大学学报 (自然科学版)*, 2015, 45(5): 069-074.
- [6] 安振东, 刘贯群, 张焘, 王婷, 徐栋, 周书玉. 建筑物厂区地下水位预测与抗浮水位确定-以青岛啤酒城改造为例. *中国海洋大学学报(自然科学版)*, 2015, 45 (4) :103-109.
- [7] 刘红军, 马明泊, 吕小辉, 等. 黄河水下三角洲快速沉积粉土层桩基 py 曲线试验研究 [J]. *中国海洋大学学报 (自然科学版)*, 2015, 45(10): 081-087.
- [8] 刘红军, 吴腾, 马江, 等. 基于孔压监测的强夯置换和砂井-强夯处理饱和软土地基试验研究[J]. *中国海洋大学学报 (自然科学版)*, 2015, 45(2): 109-114.
- [9] 刘红军, 西国庚, 马明泊. 可液化土 py 曲线模型折减方法的研究进展[J]. *中国海洋大学学报 (自然科学版)*, 2015, 45(7): 107-112.

科研成果

Research Results

- [10] 刘红军, 张冬冬, 吕小辉, 等. 循环荷载下饱和粉土地基单桩水平承载特性试验研究[J]. 中国海洋大学学报 (自然科学版), 2015,45(1): 076-082.
- [11] 刘小丽, 窦锦钟, 英姿, 等. 波致海底缓倾角无限坡滑动稳定性计算分析探讨[J]. 海洋学报, 2015, 37(3): 99-105.
- [12] 郑杰文, 贾永刚, 刘晓磊, 刘保华, 付腾飞, 张丽萍. 现代黄河三角洲沉积物临界剪切应力研究. 海洋学报, 2015, 37(3): 86-98.
- [13] 陈爽, 马安青, 等. 大辽河地区生态环境敏感性评价. 中国海洋大学学报, 2015,45(9):103-108.
- [14] 马冰然, 马安青, 等. 1990-2010年青岛地区热环境与土地利用变化的时空关系. 水土保持通报, 2015,35(4):182-187.
- [15] 孟庆生, 佟雪, 郑西来, 等. 大沽河咸水入侵区氯离子浓度、矿化度与地层电阻率关系实验研究[J]. 中国海洋大学学报 (自然科学版), 2015, 45(5): 87-92.
- [16] 彭昌盛, 刘惠, 张倩, 等. 颗粒粒径和水溶液性质对多孔介质渗透性的影响[J]. 中国海洋大学学报 (自然科学版), 2015, 45(3): 107-115.
- [17] 尚金瑞, 杨俊杰, 孟庆洲, 等. 围海造陆填土技术及其应用研究[J]. 中国海洋大学学报 (自然科学版), 2015, 45(6): 100-107.
- [18] 郭小马,赵焱,王开演,赵阳国.分格复合填料曝气生物滤池脱氮除磷特性及微生物群落特征分析.环境科学学报,2015, 35(1):152-160.
- [19] 郭小马, 赵焱, 王开演, 赵阳国.MBR 与 SMBR 脱氮除磷特性及膜污染控制.环境科学,2015,36(3):1013-1020.
- [20] 陈然, 郑西来. 大沽河地下咸淡水过渡带的水-岩作用模拟[J]. 中国海洋大学学报 (自然科学版), 2015,45(1):095-101.
- [21] 法帅, 刘兰军, 黎明, 周大龙, 屈敬翔. 一种高精度温度补偿晶振自动标定与测试系统设计[J]. 中国科技论文, 2015, 10(14): 1730-1734.
- [22] 刘贵豪, 刘兰军, 陈家林, 王恒良. 基于 CS 套片的低噪声数据采集系统设计[J]. 电脑知识与技术, 2015, 11(12): 188-189.
- [23] 王娜,郑建国,刘江娇等.青岛市海滩表层砂的干密度特征研究[J].海岸工程,2015,34(1):1-10.
- [24] 褚东升, 李兴国等. 一类带乘性噪声系统的参数故障检测方法[J]. 中国海洋大学学报 (自然科学版) 2015, 45(8): 103-106
- [25] 孙昭玥,张秀霞,郑西来, 等. 氨基介孔磁性载体在柴油生物脱硫中的应用[J]. 化工环保, 2015, 35(6): 561-565.
- [26] 王泉波, 胡荣庭, 郑西来, 等. 砂质河床对悬浮物去除行为的试验研究[J]. 中国海洋大学学报 (自然科学版), 2015, 45(10): 088-095.
- [27] 刘晓磊, 贾永刚, 郑杰文.现代黄河三角洲沉积物波浪动力响应研究综述. 工程地质学报, 2015, 23(s1): 313-319.
- [28] 杜晶, 刘如玲, 秦娟娟, 郭亚婵, 郭好江, 余宗莲. 序批式生物膜反应器和序批式反应器处理硝酸盐氮污染河水. 环境工程学报, 2015, 9(5):2179-2184.

专著教材

Monograph and Teaching Materials

郑西来, 王泉波, 水库锰污染机制与调控技术研究.中国海洋大学出版社.2015.

授权专利

Issued Patent

- [1] 徐海波, 芦永红, 一种氧和氮共掺杂的聚丙烯腈基碳纤维及其制备方法, 国际专利申请号 PCT/CN2013/071657, 2015 年进入国家阶段, 中国申请号 201380063131.8, 美国申请号 US14/765826, 欧盟 EP138760756, 日本 JP2015-557313.
- [2] Xu haibo, Lu Yonghong, et al., Nanometer Powder Catalyst and Its Preparation Method US8946116B2, 授权日期 2015.02.03 (美国专利)
- [3] 贾永刚, 一种滩浅海沉积物强度原位检测装置及方法, 201310045448.0
- [4] 刘红军, 一种伞式吸力锚, ZL201310091856.X
- [5] 刘涛, 带有量程保护装置的可拼接式海床超孔压测量探杆发明专利, 201510676147.
- [6] 刘晓磊, 一种滩浅海沉积物强度原位检测装置及方法, 201310045448.0
- [7] 赵阳国; 郑宇; 白洁; 田伟君; 胡泓; 余宗莲; 高孟春; 郭亮. 一种用于消除沉积物中硫化物的微生物复合菌群, 201510405484.2
- [8] 贾永刚, 海底地形数据噪声处理软件, 2015SR256408
- [9] 马安青, 河口水环境质量评价系统 v1.0 软件, 2015SR119625
- [10] 贾永刚, 地下轻非水相液态污染物扩散的实时自动监测方法及系统, 201310015054.0
- [11] 孟庆生, 液化海床土中管线受力评估系统著作权, 2015SR202347

荣誉奖励

Honours and Awards

教育部科学技术进步二等奖

“黄河水下三角洲地质灾害成生机理及防治关键技术”获教育部科学技术进步二等奖, 获奖人员主要为本实验室成员: 贾永刚, 刘红军, 刘涛, 许国辉, 郭秀军, 单红仙, 刘小丽, 孟庆生, 郑建国, 张民生, 刘晓磊, 郑杰文, 郭磊, 崔逢。

本项目属于海洋科学与技术领域。以黄河水下三角洲为研究对象, 依托国家自然科学基金、国家“863”项目、“海洋局公益专项”等 30 余项课题, 经过近 20 年的产学研攻关和工程实践, 形成了黄河水下三角洲地质灾害成生机理等一系列理论体系, 解决了海床原位观测技术和地质灾害防治的工程设计方法两大技术难题, 取得的主要原始创新成果如下:

1. 理论创新: 揭示了黄河水下三角洲粉质海床地质灾害成生机理

在前人研究基础上解释了黄河口粉质海床液化与塌陷凹坑形成机理, 建立了基于沉积物动力特性的液化渗流模式及预测方法; 阐明了黄河入海泥沙快速固结

与水下三角洲工程地质环境形成机制；研究了黄河口粉质海床侵蚀的影响控制因素，提出侵蚀临界起动条件的定量判据；揭示了黄河水下三角洲海底滑动灾害的形成过程，建立了平坦海底土体波致滑动的力学模式，并成功应用于海底滑坡分析。

2.技术创新：研发了黄河水下三角洲粉质海床工程地质环境原位观测装置

针对黄河三角洲海域工程地质环境的独特性，自主研发了一系列海底沉积物性质原位观测与测试技术，有效支撑了对黄河口地质灾害发生过程的研究，获得的具有自主知识产权的技术包括：黄河水下三角洲海底边界层综合环境要素原位同步实时自动观测技术、黄河水下三角洲波浪作用致灾过程模拟技术、黄河水下三角洲致灾沉积物响应过程的原位电学监测技术、黄河水下三角洲致灾沉积土体高分辨率浅地层探测解析技术、黄河水下三角洲致灾沉积物力学指标原位测量技术。

3.工程防治：建立了黄河水下三角洲粉质海床地质灾害评价体系与防治关键技术

基于对黄河三角洲地区地质灾害发育规律的认识，本项目进一步研发了黄河水下三角洲工程地质环境评价与地质灾害防治的设计方法，包括：黄河水下三角洲海底管线设计方法、基于黄河水下三角洲土体液化的插板桩设计与施工方法、黄河三角洲沉积物地震液化的判别方法、黄河三角洲沉积物地基承载力确定方法。

项目授权国家发明专利 5 项，实用新型专利 4 项，计算机软件著作权 5 项，正在申请并已通过实质性审查的发明专利 5 项；主参编著作 3 部；发表论文 300 余篇，其中 SCI/EI 收录 150 余篇；培育硕/博研究生 200 余名。

项目研究形成的技术、方法成果，在国土资源部青岛海洋地质研究所、国家海洋局第一海洋研究所、青岛环海海洋工程勘察研究院、胜利油田海洋采油厂等 10 余家单位进行了应用，保证了海洋工程与环境的安全，取得了至少 2 亿元经济效益。在建设工程应用中，至少已经取得 1.5 亿元以上的经济节约效益。

主编：贾永刚

Editors in-chief: Yonggang Jia

编辑：刘涛 周蕾 张美鑫 柴万里

Editors: Tao Liu, Lei Zhou, Meixin Zhang, Wanli Chai

山东省海洋环境地质工程重点实验室（中国海洋大学）

地址：山东省青岛市崂山区松岭路238号

Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Environment
and Geological Engineering (Ocean University of China)

Ocean University of China Lao'shan campus , Song'ling road, Qingdao 266100,China

Email:mege_sd@163.com

Website: <http://www.geo-ouc.com/>

Printed on January 6,2016