



海洋化学理论与工程技术
教育部重点实验室(中国海洋大学)

Key Laboratory of Marine Chemistry Theory and Technology.MOE

2014 >>> 年度工作报告 ANNUAL REPORT-2014



Key Laboratory of Marine Chemistry Theory and Technology.MOE

Introduction

实验室简介

海洋化学理论与工程技术教育部重点实验室是在中国海洋大学海洋化学系的基础上建立和发展起来的。海洋化学学科是国家重点学科和“211工程”、“985工程”重点建设学科，分别于1982年和1986年获得硕士和博士学位授予权。实验室于2005年被批准立项建设，于2009年5月通过验收正式成立。

实验室主要在海洋化学基础研究、工程技术开发与应用两个方面开展工作，研究方向有：活性气体的生物地球化学过程及气候效应、有机生物地球化学过程及其对生态环境演变的响应、海水综合利用技术、环境友好型海洋功能材料与防护技术。

经过几年的人才队伍建设，实验室目前已成为一支结构合理、层次均衡、优势突出的学术团队。在基础研究方面，拥有“海洋有机生物地球化学”国家自然科学基金委创新研究群体；在工程技术开发与应用方面，拥有“环境友好型海洋功能材料与防护技术”科技部重点领域创新团队和教育部创新团队。实验室现有固定人员66人，其中中国工程院院士1人、国家杰出青年基金获得者2人、教育部“长江学者”特聘教授2人、山东省“泰山学者”1人、山东省“泰山学者攀登计划”1人、中国海洋大学“筑峰人才工程”特聘教授2人、教育部新世纪优秀人才9人。

实验室学术委员会

主任：傅家谟

副主任：高从塔、江桂斌

委员：侯保荣、唐启升、王颖、蔡卫君、戴民汉、丁平兴、黄天福、
彭平安、杨桂朋、于志刚、张海生、张劲、周怀阳

实验室室务委员会

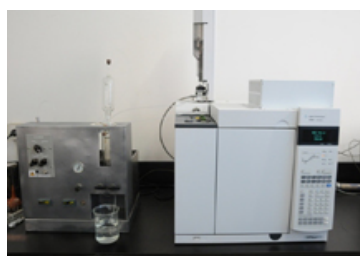
主任：赵美训

委员：包木太、高从塔、李先国、刘素美、王卫栋、王旭晨、杨桂朋、
于志刚、于良民、张桂玲

(更新于2014年12月)

目录 | Contents

年度聚焦	1
主要科研进展	2
科研经费及科研课题	42
论文与专利	52
队伍建设与人才培养	65
开放与交流	67
平台建设与运行管理	81
实验室人员情况	85
机构特色	88



年度聚焦 | Focus

学术会议

5月29日，实验室举办“International Workshop on Radiocarbon Study and Applications in Oceanography”学术研讨会，Ellen Druffel 教授、Cindy Lee 教授等国内外知名专家学者受邀参加会议。

10月13日-17日，国际 SCOR 海洋微表层工作组会议在青岛召开。化学化工学院院长、重点实验室成员杨桂朋教授主持会议。来自英国、美国、德国、法国、马来西亚、中国等 80 余位国内外专家学者和研究生参加了研讨会。

队伍建设

引进“青年英才工程”第二层次教师 1 名，引进博士后 2 名，科研助理 2 名，人才引进工作取得较大进展，为实验室的改革和发展注入了新的活力。

平台建设

建立有偿使用机制，设立“大型仪器设备有偿使用收费专用账户”，制定收费标准开展大型仪器有偿收费工作，并配置 2 台预约一体机，方便广大师生进行仪器预约。

科学研究

10月10日，由赵美训教授主持承担的 973 计划项目“我国陆架海生态环境演变过程、机制及未来变化趋势预测”超额完成既定的任务指标，顺利通过验收。

重点实验室李雁宾副教授作为第二作者在国际著名学术期刊 Nature Communications 发表题为“Fumigant methyl iodide can methylate inorganic mercury species in natural waters”（天然水体中碘甲烷熏蒸剂可以导致无机汞的甲基化）的最新研究成果。

开放与交流

“海洋化学创新引智基地”各项工作稳步推进，邀请多位国内外知名专家来访，并面向博士研究生开设《科技论文写作》课程，指导研究生提高撰写英文论文的水平。

运行管理

根据《海洋化学理论与工程技术教育部重点实验室 2011 至 2013 年高水平科研成果奖励实施办法》，对实验室、学院 2013 年度取得的 SCI 一区、二区论文、国际/国内发明专利等高水平科研成果进行奖励。

主要科研进展

2014 年度，实验室在四个研究方向上主要取得了以下进展：

（一） 活性气体的生物地球化学过程及气候效应

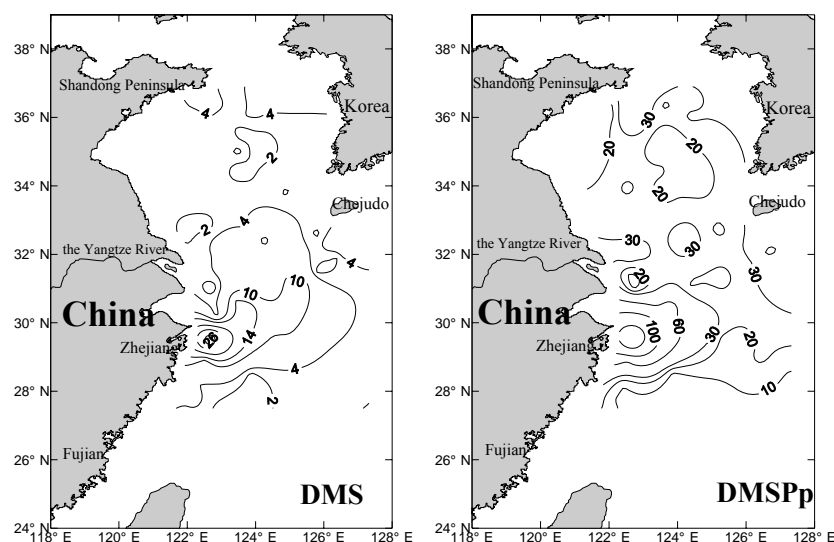
首席科学家：杨桂朋

学术骨干：张桂玲、丁海兵、朱茂旭、曹晓燕、李 铁、刘春颖、于 娟

张洪海

1、夏季东海、南黄海 DMS 和 DMSP 的水平分布以及影响因素

DMS、DMSPd 和 DMSPp 的浓度范围分布分别为 $0.63 \sim 41.19 \text{ nmol l}^{-1}$ 、 $1.38 \sim 27.23 \text{ nmol l}^{-1}$ 和 $6.23 \sim 207.73 \text{ nmol l}^{-1}$ ，平均值分别是 5.30、5.23 和 $27.13 \text{ nmol l}^{-1}$ 。Chl-a 浓度范围变化较大，在 $0.057 \sim 8.13 \mu\text{g l}^{-1}$ 之间，平均值为 $1.08 \mu\text{g l}^{-1}$ 。Chl-a 的高值区主要集中在长江口外围海域和杭州湾临近海域，而低值区主要集中在黄海冷水域和受黑潮影响明显的东海外围海域。本次调查发现，Chl-a、DMS 和 DMSP 的最高值都出现在杭州湾附近站位，这可能与此处位于上升流区有关，多项调查结果表明在 $N29^{\circ}$ 、 $E122^{\circ}30'$ 以西的 50m 深沿岸海区常年存在一上升流。此处上升流主要是台湾暖流在北进过程中，接近长江口外时受到等深线发散的影响被迫抬升产生的，产生的上升流持续不断给表层海水提供营养盐，促进浮游植物生长，从而释放到海水中较多的 DMS 和 DMSP。



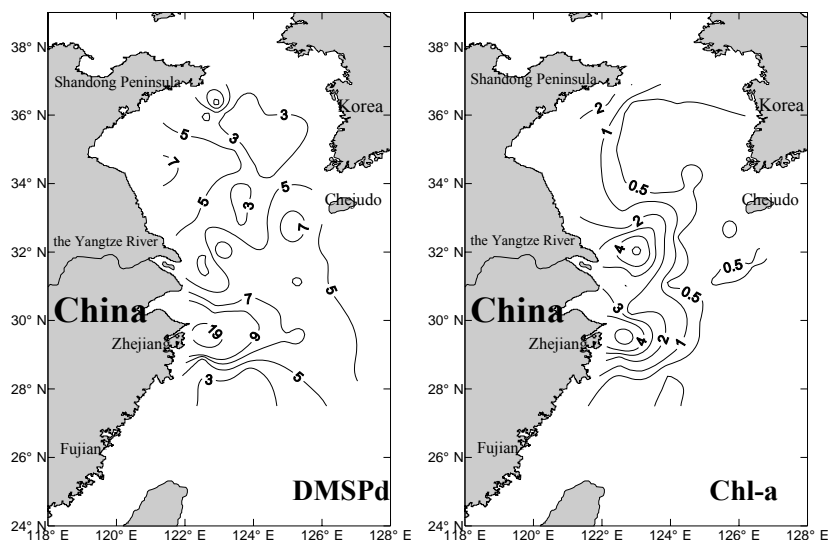


图 1.1 东海和南黄海 DMS 和 DMSP 的水平分布(夏季)

浮游植物是海洋中 DMS 和 DMSP 的主要来源。因此，浮游植物的种类和数量是影响海水中 DMS 和 DMSP 浓度的最主要的因素。在本次调查中发现，硅藻为东海、南黄海各季节浮游植物的优势种，硅藻占到了浮游植物总量的 95%以上（数据由国家海洋局第二海洋所江志兵老师提供），无论在浮游植物种类和还是数量上都占有绝对优势。尽管硅藻通常被认为是 DMS/DMSP 的低产种，但是当成为海区优势藻种时，由于其数量很大，所以产生 DMS 的总量也是很大的，其对 DMS 和 DMSP 的恭献可能会超越其它非优势的 DMSP 高产种（甲藻、金藻等），从而成为水体中 DMS 的最重要来源。

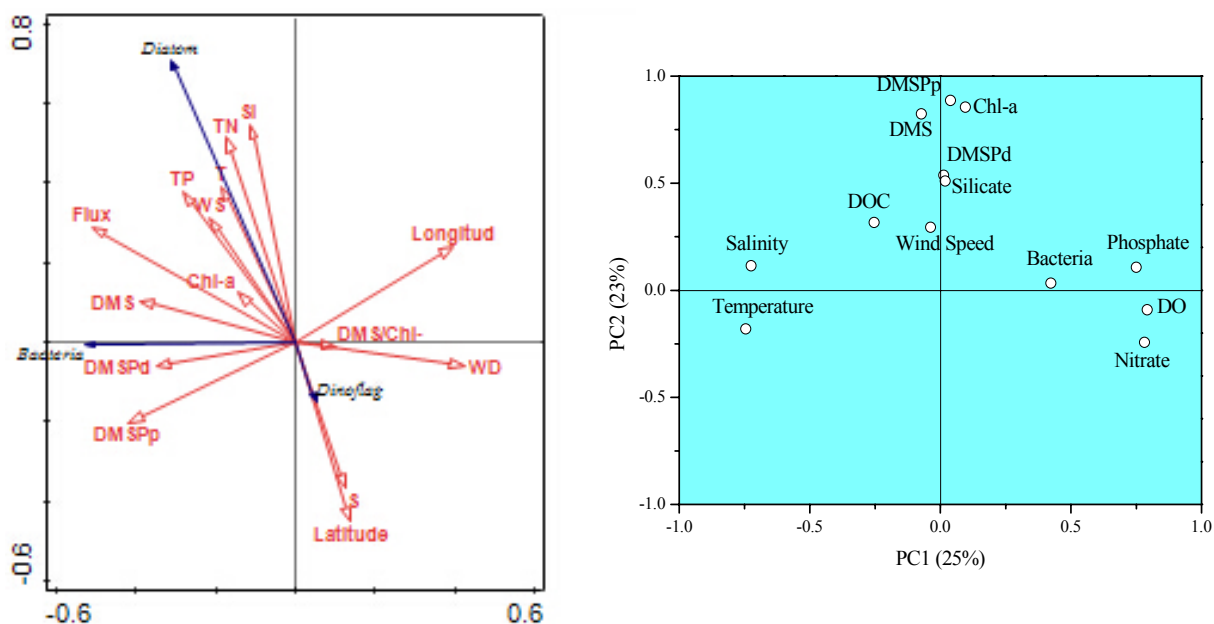


图 1.2 影响东海和南黄海 DMS 和 DMSP 分布的主要因素

2、不同粒径的浮游植物对 DMSPP 的贡献

50ml 海水依次通过 20、5、2 和 0.2 μm 的玻璃纤维滤膜，得到不同粒径的 DMSPP 样品（图 1.3），发现中国东部近海除了长江口附近海域外，微型浮游植物（5~20 μm ）贡献了大部分的 Chl-*a* 和 DMSPP，通过分析浮游植物数据我们发现，中肋骨条藻在此粒径范围内含量远远高于其他藻类，因此中肋骨条藻可能是中国东部近海 DMS 和 DMSP 的最主要的生产者。而长江附近（F04 站位）则是小型浮游植物（>20 μm ）对 DMSPP 的贡献最大，该站位在此粒径范围内最主要的浮游植物是三角角藻（甲藻，DMS 和 DMSP 的高产藻种），因此可以看出，长江口附近海域尽管甲藻才是 DMS 和 DMSP 的最主要生产者。

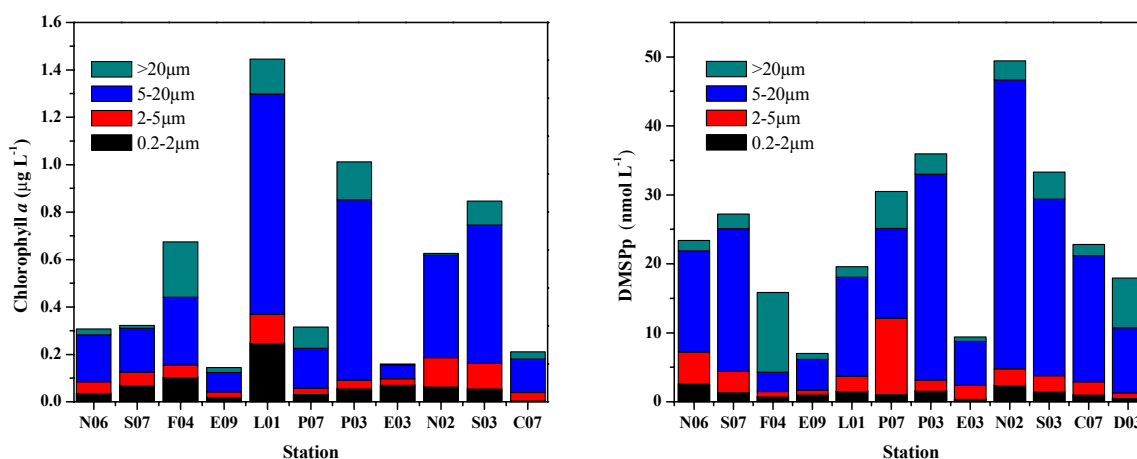
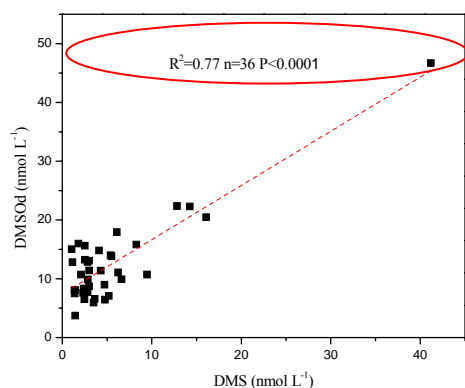


图 1.3 表层海水中不同粒径的浮游植物对 Chl-*a* 和 DMSPP 的贡献

研究表明，除了 DMS 的细菌消耗以外，DMS 的光化学氧化也是海水中 DMS 的重要消耗途径，特别是表层海水。我们的调查结果显示，DMS 与 DMSOd 在夏季的表层海水中的相关性要明显好于冬季（图 1.4），表明夏季表层海水的 DMS 的光化学氧化是 DMSOd 的重要来源，这与国际上的研究结果相吻合。



Parameters	Whole study area			
	r	P	n	
DMSOd vs DMS	0.317	0.046	46	
DMSOp vs DMSOd	0.061	0.703	42	
DMSOp vs DMSPP	-0.060	0.705	42	
DMSOp vs Chl- <i>a</i>	-0.199	0.196	44	
DMSOp vs T	0.152	0.309	47	
DMSOp vs S	0.185	0.212	47	

图 1.4 表层海水中 DMS 与 DMSOd 的相关性

3、DMS 的光化学氧化

东海 DH8、DH23、DH37 均属于近海站位，DMS 的光化学氧化速率较快，经过四小时的甲板光照氧化，DMS 在 UVB 波动的残余率最小，分别为 60.22%、52.05%、56.55%，在 UVA 波段的残余率为 71.35%、69.79%、62.34%，在可见波段残余率最大，分别为 78.03%、79.23%、77.38%。

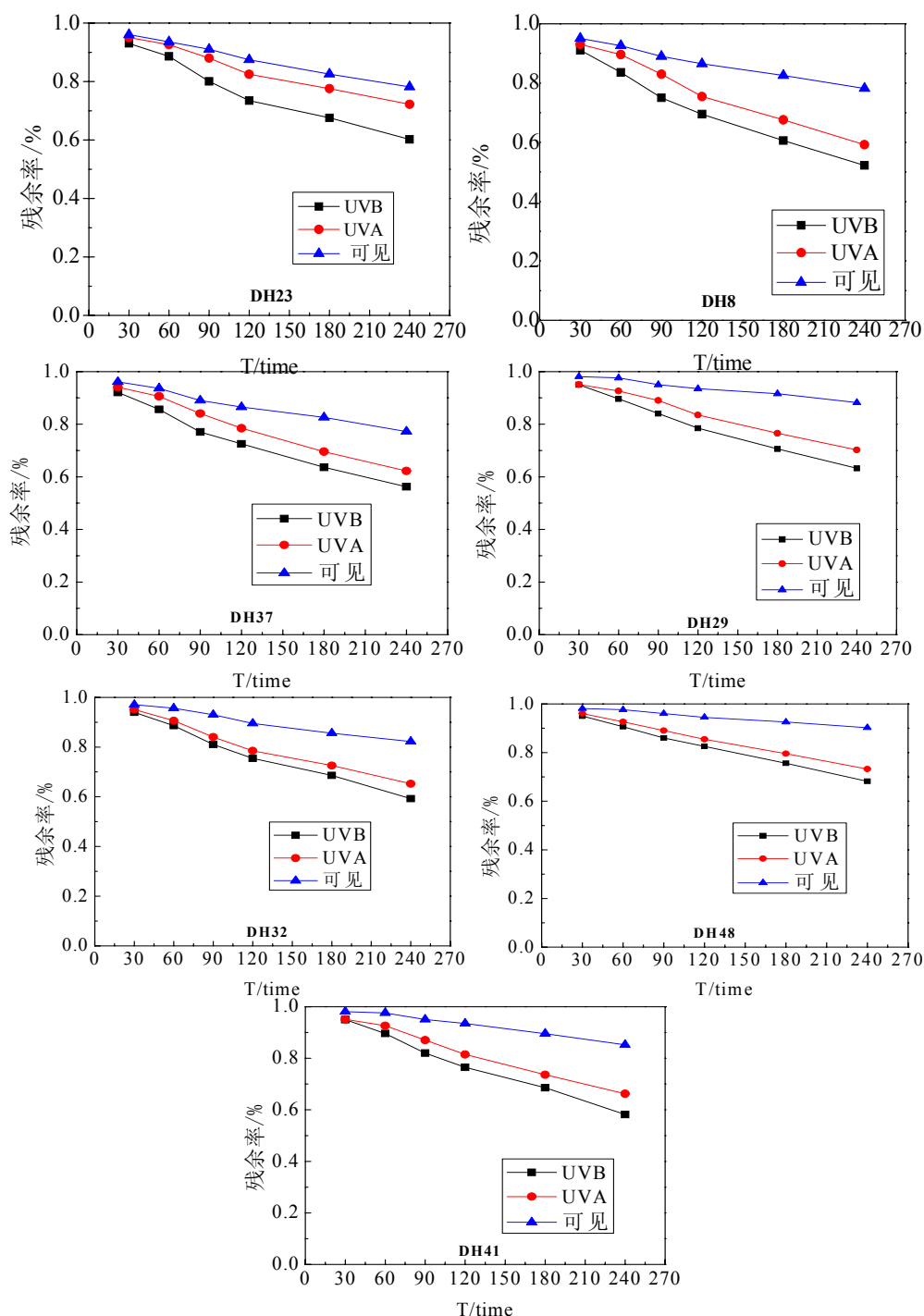


图 1.5 DMS 的光化学降解速率

DH 32、DH 41 属于中间陆架站位，而 DH 29、DH 48 属于远海站位，DMS 的光化学氧化速率远没有近海站位的 DMS 光化学氧化速率快，在 UVB 波段的残余率分别为 59.39%、58.22%、63.11%、68.89%，UVA 波段下的残余率分别为 65.65%、66.39%、70.38%、73.67%，在可见光波段下的残余率分别为 82.10%、85.58%、88.06%、90.34%。

DMS 光降解反应基本符合一级反应动力学 ($\ln(C_t/C_0) = -kt$)，且在不同光照波段下 DMS 的光降解速率不同。在研究波段范围内，DMS 在 UVB 各波段区的降解速率明显大于 UVA 和可见光区各波段的速率。在 DMS 的光化学降解中，CDOM 是主要的光敏剂，由于近海的陆源输入导致近岸的 CDOM 明显高于外陆架以及远海的含量，因此导致近岸站位的 DMS 光化学氧化速率最大，远比中间陆架以及远海的站位光化学氧化速率大。

4、DMSP 的降解机制

4.1 DMSP 的酶降解机制

目前发现的 DMSP 降解的 3 种途径 (图 1.6)，左边和中间的两条为产生 DMS 的途径，左边的路径中 DMSP 降解为 DMS 和丙烯酸，中间的路径中 DMSP 降解为 DMS 和 3-羟基丙酸 (需要 DddD 的同时，还需要另一种酶辅助才能反应，单纯的 DddD 裂解酶没有降解 DMSP 的能力 (已在实验室验证过))，右边的去甲基化产生甲硫醇的途径。选择 DDDQ 的原因是这个基因表达的蛋白分子量比较小，支链比较少，比较容易结晶，进而分析其结构。DddD 酶的降解可能是产生 DMS 的最主要的途径，但因 DddD 酶太大，很难分析其结构，其具体降解机理还需要进一步验证。

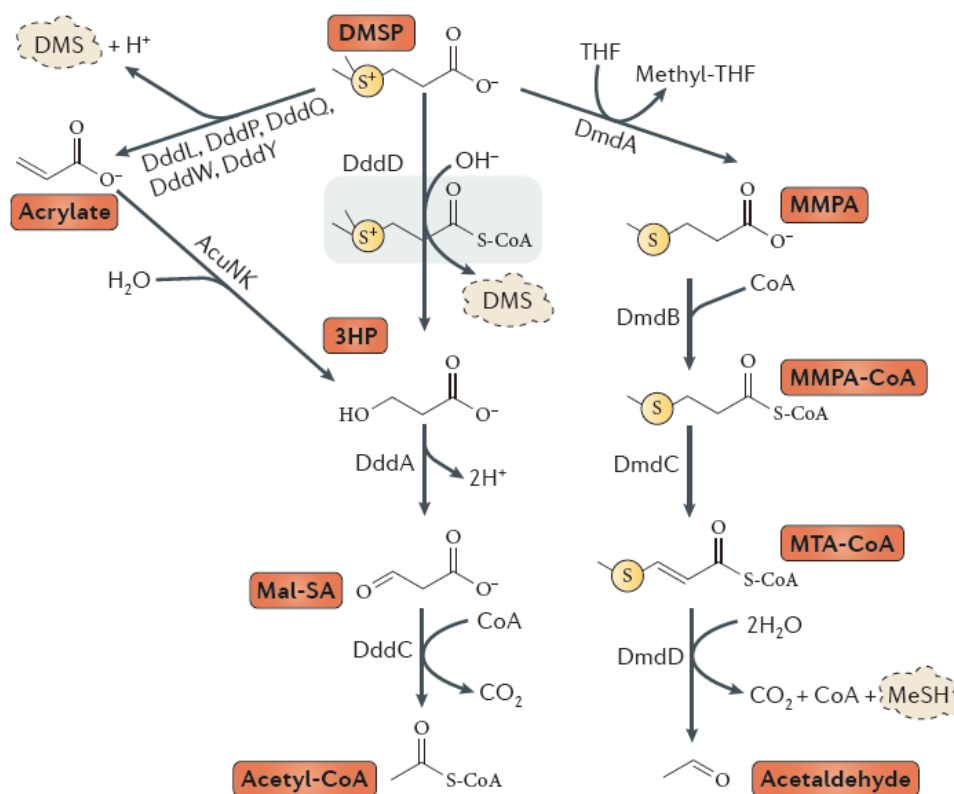


图 1.6 DMS的3种降解途径

基于结构分析和生化试验验证，提出了DMS裂解的分子机制。如图1.7，A是DMS裂解的化学反应式。B-F为分子机制。当DMS进入底物结合腔后，131位的酪氨酸发生构象变化，作为亲核试剂攻击DMS，反应完成后释放出了DMS和丙烯酸。DddQ裂解DMS产生DMS及丙烯酸的分子机制。A. DMS裂解酶裂解DMS的化学反应式。B. 在没有底物DMS存在的时候，活性中心的 Zn^{2+} 与His (组氨酸) 125, Glu (谷氨酸) 129, Tyr (酪氨酸) 131, His (组氨酸) 163形成配位键。C. DMS进入DddQ的底物结合腔后，其羧基氧原子代替Tyr131与 Zn^{2+} 形成配位键，导致Tyr131偏转了 25° 。D. 偏转后的Tyr131的羟基氧原子对DMS的 $C\alpha$ 上的氢原子发动亲核攻击，引发了DMS裂解的级联反应。E. DMS裂解反应中DMS与DddQ形成的反应中间体。F. DMS裂解反应完成，产生DMS及丙烯酸。基于此反应机理，含有羰基的DMS结构类似物可以作为抑制DMS消费的抑制剂。

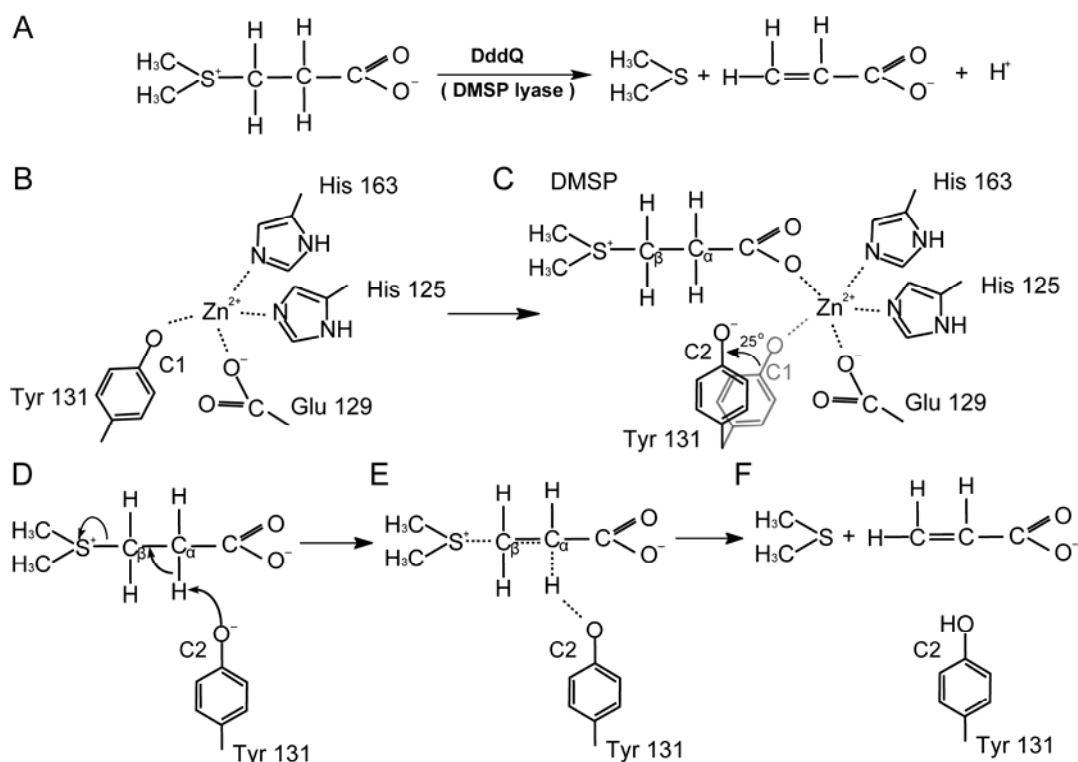


图 1.7 DMSP 的降解机理

4.2 DMSP 的细菌降解

东海两个站位总共分离出 211 株可培养细菌; 91 株具有降解 DMSP 的能力 (包括去甲基化产生 MT 和裂解生成 DMS 和丙烯酸两种途径; 37 株有产生 DMS 的能力。近岸站位的 ME3 比外海站位的 P11 有更多的可以降解 DMSP 的基因, 如下表所示。

Table The concentration of DMSP and DMS and Ddd⁺ bacteria ratio in P11A and ME3A site

Site	DMSP[Nm/L]	DMS[Nm/L]	No. of Ddd ⁺ stains	Ddd ⁺ bacteria ratio*
P11A	10.23	2.11	12	13.95%
ME3A	38.36	5.54	39	61.90%

*The ratio represents the percentage of Ddd⁺(DMSP-dependent DMS) bacteria in all culturable bacteria in the surface water of the two sites.

(二) 有机生物地球化学过程及其对生态环境演变的响应

首席科学家：刘素美、于志刚、赵美训

学术骨干：张劲、王旭晨、李先国、王江涛、任景玲、陈洪涛、梁生康、李克强、
苏荣国、姚庆祯、姚 鹏、邢磊、李雁宾、张大海、江雪艳、杨红梅、
许博超、何会军

1、中国典型河口和陆架区生源要素的生物地球化学研究

1.1 人类活动对黄河营养盐输送的影响及其生态效应

认识黄河营养盐输送的韵律以了解调水调沙的调控作用及其对渤海生态统的影响。黄河营养盐的浓度与组成在调水调沙期间有明显的变化，溶解态营养盐的运输与径流量有相似的变化幅度，而颗粒态营养盐的作用被放大。溶解无机氮是总溶解态氮的主要组成。受高含量泥沙的影响颗粒态磷是总磷的主要组成。溶解磷酸盐占总溶解态磷的 68%，生物硅占总硅的 20%。营养盐的输送韵律很大程度上取决于径流量。调水调沙改变了水量和营养盐的输送韵律，峰值较调水调沙实施前提前了两个月。丰富的营养盐被输送到近岸，加剧了营养盐的不平衡，很可能影响渤海生态系统。此结果发表在 *Journal of Marine Systems* (2015) 上。

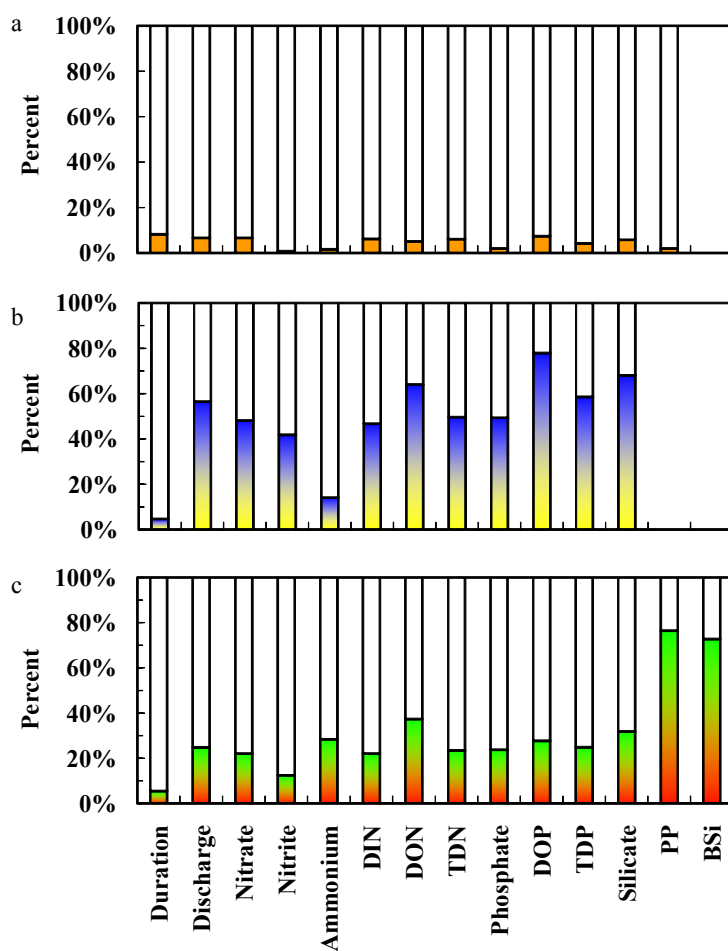


图 2.1 调水调沙的影响，包括 2002 (B) 和 2009 (C) 年调水调沙的持续时间，径流量和营养盐通量占年总量的百分比。图中 2001 (A) 年的结果是指调水调沙实施前 6 月与 7 月的月均结果。图中 2001 与 2002 年的数据分别来自姚庆祯等 (2009) 和张晓晓等 (2010)。

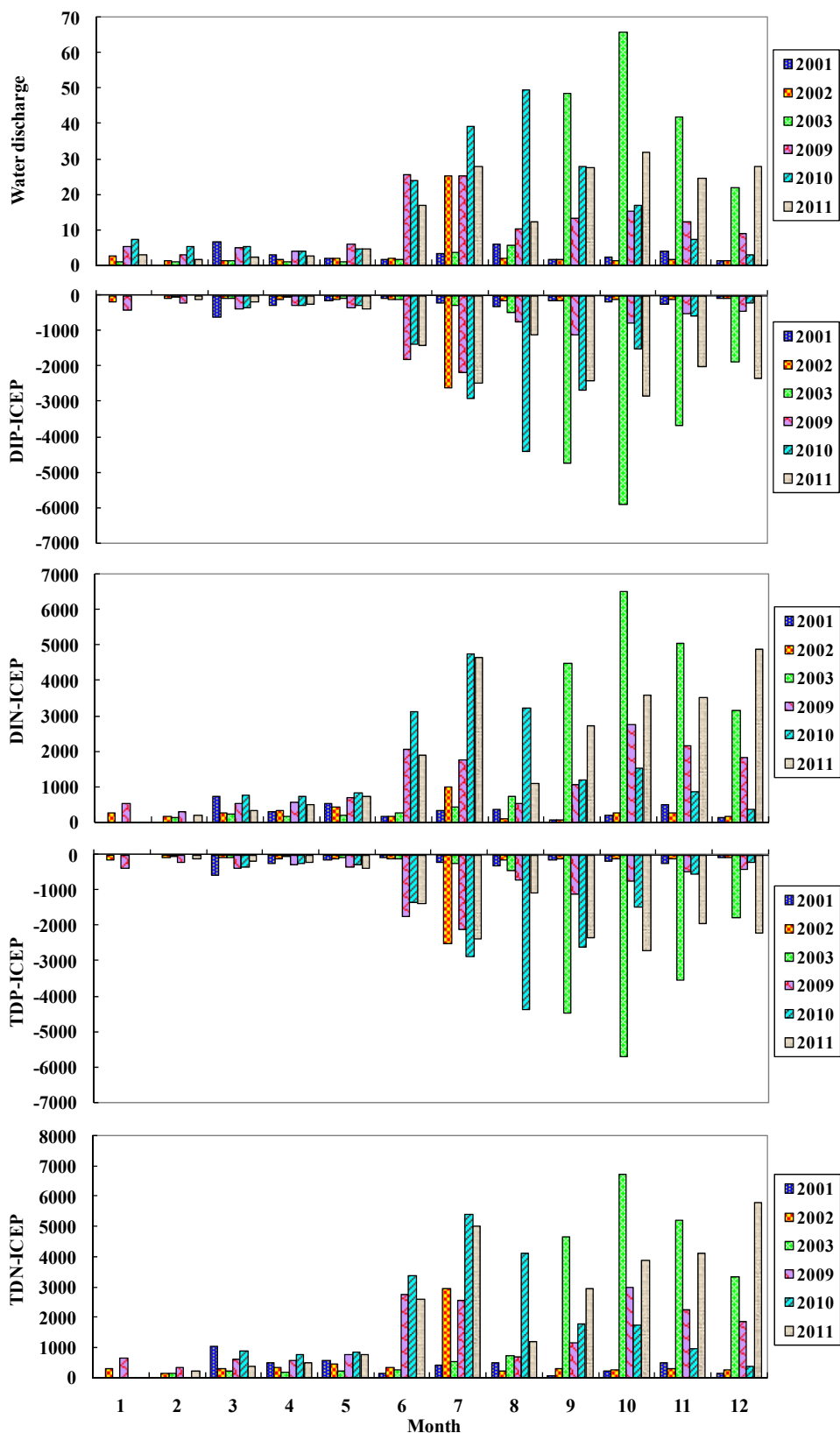


图 2.2 2001-2011 年黄河利津站径流量($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)的月变化,

P-和 N-的富营养化指数 (ICEP) ($\times 10^5 \text{ mol C day}^{-1}$)

1.2 黄东海沉积物中还原性无机硫的分析

用扩散法分离提取了黄东海沉积物中无机还原性硫。结果显示酸可挥发性硫 (AVS)、黄铁矿硫和元素硫的含量分别为 $25.02 \mu\text{mol/g}$ 、 $113.1 \mu\text{mol/g}$ 和 $44.4 \mu\text{mol/g}$ 。黄铁矿硫是沉积物中主要的含硫矿物，而 AVS 的含量在大多数站位的浓度较低。有机质的含量和活性是硫化物形成的主要影响因子，而铁和硫酸盐的含量则没有明显的影响。沉积物中硫化物的垂直分布也反映了沉积物组成和沉积速率的影响。

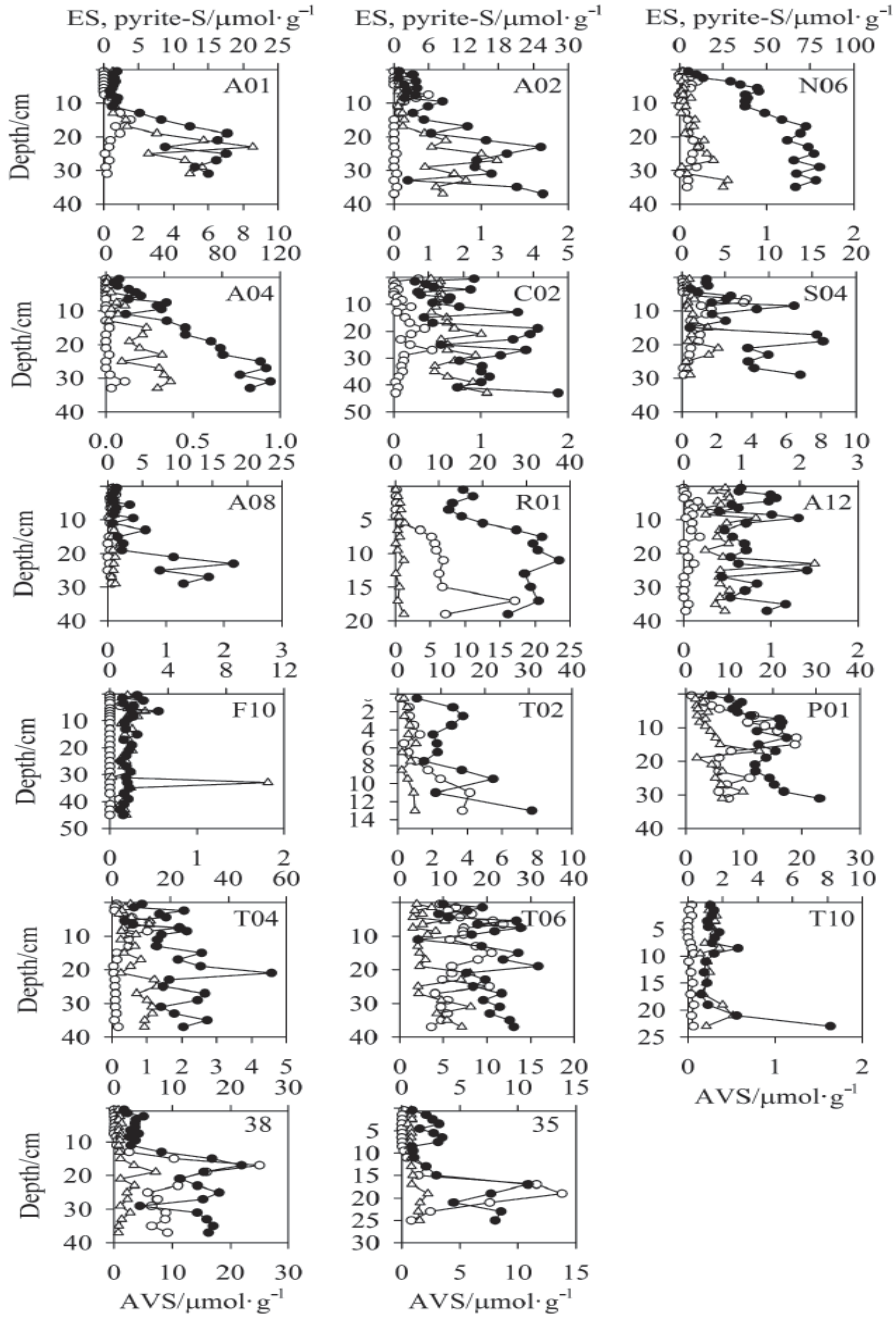


图 2.3 黄东海沉积物中无机还原硫的分布 (—○— AVS, —△— ES, —●— pyrite-S)

2、河口与边缘海生物地球化学研究

2.1 长江口溶解无机磷与悬浮颗粒磷的分布、混合行为和迁移转化

对 2011 年 6 月在长江口的一个盐度梯度断面采集的表层水样进行了溶解无机磷分析，对采集的悬浮颗粒物进行了水淘选分级，分析了不同粒径颗粒物上的磷形态，并结合悬浮颗粒物含量、粒径组成和比表面积等参数，讨论了长江口溶解无机磷与悬浮颗粒磷的分布、混合行为和形态转化。结果表明，随盐度增加，溶解无机磷在长江口整体上呈现出强烈的非保守移除行为，而总颗粒磷的体积浓度 ($\mu\text{mol L}^{-1}$) 在中低盐度范围内随着盐度升高而发生显著变化，表明溶解磷与颗粒磷形态，尤其是活性颗粒磷形态（如可交换态磷 (Ex-P)、有机磷 (Or-P) 和铁结合态磷 (Fe-P)) 之间存在强烈的相互转化。总颗粒磷的质量浓度 ($\mu\text{mol g}^{-1}$) 在中盐度区域，即河口口门附近出现最低值，可能与低磷含量的沉积物的再悬浮及细颗粒物在最大浑浊带的絮凝沉降有关。总体上，颗粒磷的来源、悬浮颗粒物的粒径组成以及磷在河口区的混合行为控制了长江口区域磷的形态及分布特征。粘土 ($<8 \mu\text{m}$) 组分被认为是真正可悬浮的颗粒物，承担了总生物可利用磷 (BAP) 输送通量的 29%，表明细颗粒物对 BAP 的输运起了重要的作用。细颗粒物中单位比表面积磷含量很低，表明这些颗粒物中较低的磷保存效率。从悬浮颗粒物到表层沉积物，惰性的碎屑磷 (De-P) 及难分解有机磷 (Re-P) 的单位比表面积含量未表现出显著性差异，而活性的有机磷和可交换态磷的则显著降低，表明部分活性 Or-P 和 Ex-P 在颗粒物沉降的过程中发生了显著地丢失及在河口及边缘海移动泥区发生了强烈的再矿化作用。该成果已发表在《Marine Chemistry》(<http://dx.doi.org/10.1016/j.marchem.2014.09.016>)。

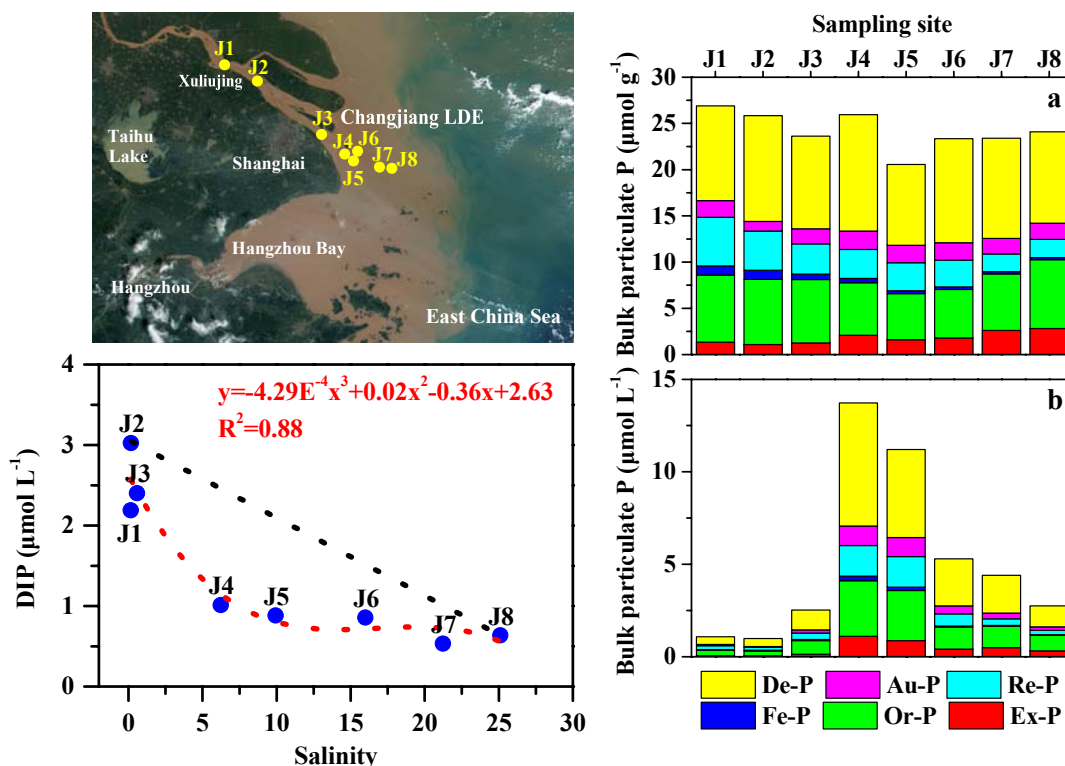


图 2.4 长江口溶解无机磷和悬浮颗粒磷的分布和含量变化

2.2 长江口-东海内陆架表层沉积物中磷的形态、生物可利用性及保存

对 2011 年 8 月采集的长江口-东海内陆架的表层沉积物样品进行了磷的形态分析,并结合有机碳 (TOC) 含量、粒径和矿物组成、比表面积等参数,讨论了长江口-东海内陆架表层沉积物中磷的形态分布和来源、生物可利用性、保存特点及泥质沉积对磷保存的影响。在长江口及邻近陆架海域,表层沉积物中不同形态磷的含量和空间分布特点具有很大不同,显示了它们的来源和保存的差异性。碎屑磷 (De-P) 是表层沉积物中磷的主要形态,其次为难分解有机磷 (Re-P) 和有机磷 (Or-P),三者对总磷的贡献接近 90%,剩余的三种磷形态中,自生磷灰石磷 (Au-P) 略高于可交换态磷 (Ex-P) 和铁结合态磷 (Fe-P)。De-P 含量最高的地方在长江口口门和河口外陆架区域,与砂质沉积物具有相似的分布特点,显示河流输入是其主要来源。Or-P 在长江口和浙闽沿岸泥质区含量较高,并与粉砂、比表面积和 TOC 有相似的分布特点,显示细颗粒沉积物是其主要的赋存载体。本研究中碎屑磷的含量低于潮滩湿地及中陆架,而总有机磷 (Re-P 与 Or-P 之和) 相对较高,进一步表明泥质区是有机磷的重要的汇。由于 Or-P 是生物可利用磷 (BAP) 的主要成分,故 BAP 具有与 Or-P 相似的分布特点,并且由于高的 De-P 含量,在长江口及邻近陆架海域 BAP 对总磷的贡献仅有约 20%。将泥质区与非泥质区表层沉积物、上覆水及间隙水的结果进行比较,发现泥质区的次氧化条件促进了有机质的分解,因此加强了 Or-P 的生物可利用性。在长江口-浙闽沿岸泥质区,单位比表面积有机磷含量 (Or-P/SSA) 随 SSA 的增加基本不变,表明 Or-P 可能已经基本分解

完全，同时也说明在有机质再矿化过程中 Or-P 的分解要优先于 TOC，TOC/Or-P 比值的分布变化也说明了这一点。大部分形态磷的保存主要受物理化学过程控制，例如吸附、解吸、移动泥的物理改造以及氧化还原条件。本研究强调了长江口及浙闽沿岸泥质区对磷迁移转化的重要作用。该成果已在《Estuarine, Coastal and Shelf Science》(2014, 144: 27-38) 发表。

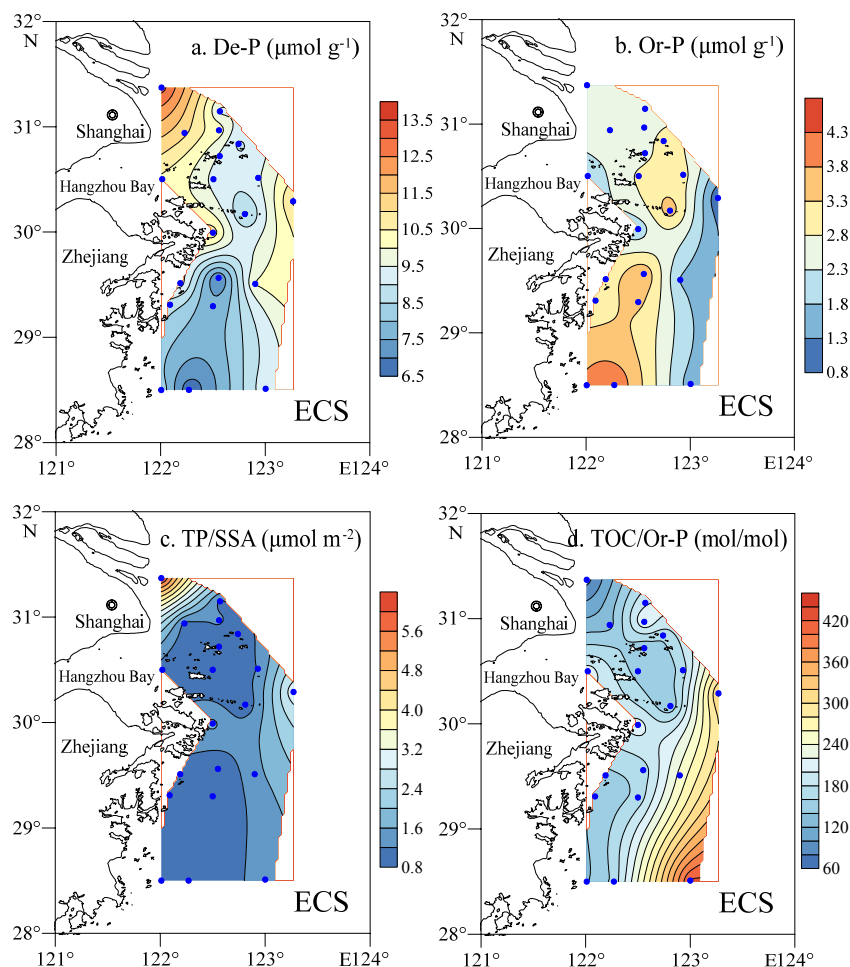


图 2.5 长江口表层沉积物中(a)De-P、(b)Or-P(c)、TP/SSA 和(d)TOC/Or-P 的分布

2.3 长江口沉积物中不同形态磷的吸附行为

通过模拟实验，利用拟合参数计算得到细粉砂、中值粉砂、粗粉砂以及砂的吸附/解吸平衡浓度 (EPC₀) 分别为 55.0、55.0、51.7 和 49.0 μg L⁻¹，粒径间的差别不大，据此可判断沉积物的“源/汇”作用。利用 Langmuir 拟合方程，得到细粉砂、中值粉砂、粗粉砂以及砂的最大吸附能力分别为 116.0、84.8、73.6 和 50.0 μg g⁻¹。沉积物对磷的吸附能力、吸附速率以及本底吸附值主要受控于粒径。细颗粒物对磷在沉积物-水界面之间的交换以及上覆水中的营养状况起着主要作用。该研究成果已在《Ecological Engineering》(2014, 70, 140-145) 上发表。

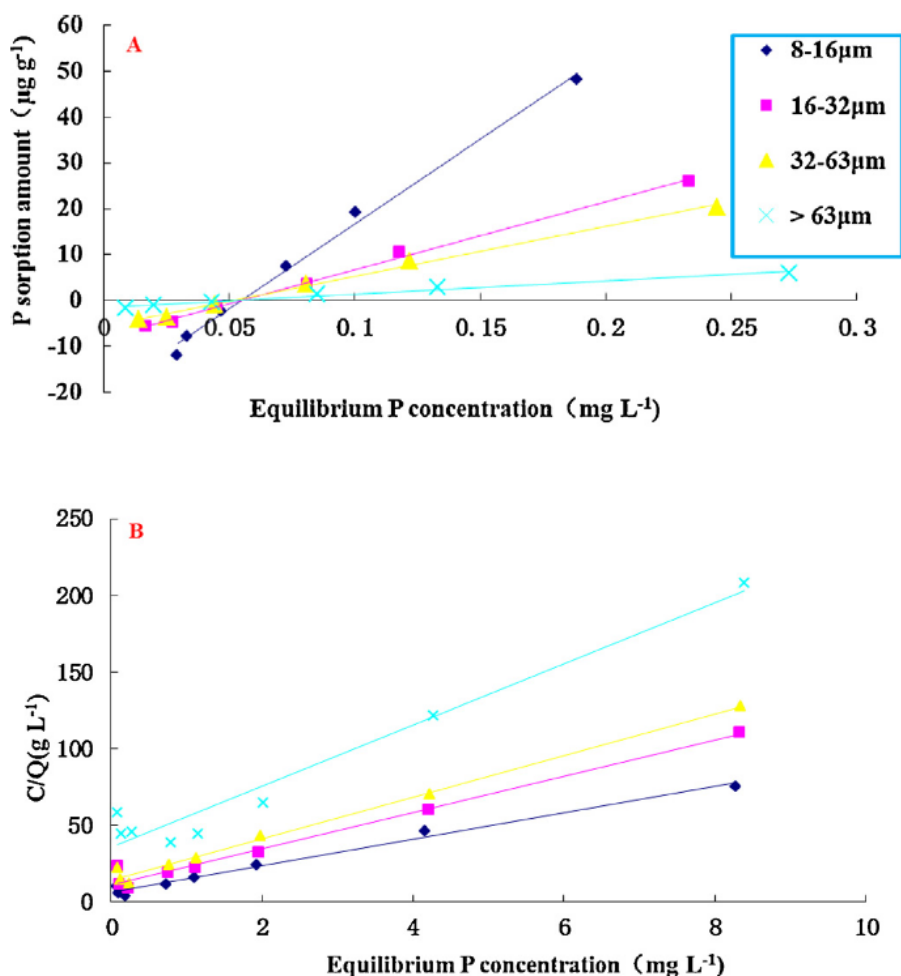


图 2.6 不同粒径颗粒物对磷的吸附等温线 (a. 低浓度时的吸附等温线; b. 高浓度时的吸附等温线)

2.4 长江口营养盐的河口混合行为及其来源

长江口各型态氮、磷的行为是非保守的，硝酸盐和磷酸盐的浓度从河水端开始浓度逐渐升高，至盐度 5-10 之间浓度达到最高，后随着盐度的增加其浓度逐渐降低。收支平衡计算表明，长江口营养盐的输送通量中河口内部通量占重要贡献，2007 年 4 月航次的计算结果表明，河口内部硝酸盐、磷酸盐通量的贡献分别可占总河口通量的 41%和 45%。河口内部硝酸盐、磷酸盐通量主要来自上海市污水排放、黄浦江的输送和颗粒物的解吸。该成果已在《China Science Chemistry》(2014, 57(5), 779-790)上发表。

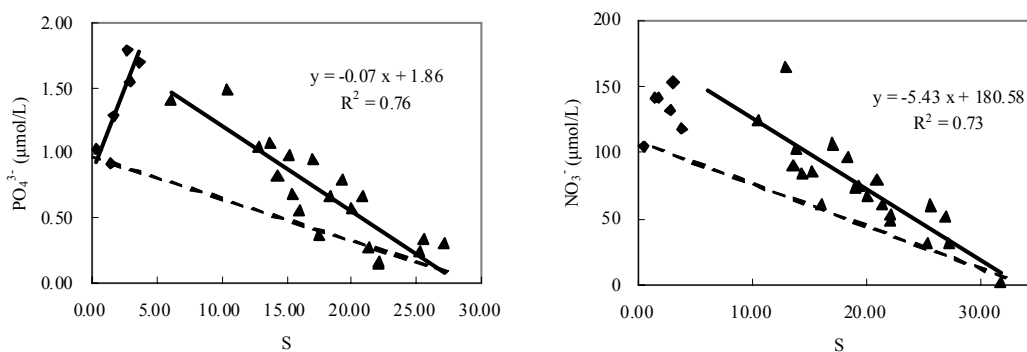


图 2.7 长江口硝酸盐和磷酸盐浓度随盐度的变化

2.5 长江口沉积有机碳的来源、分布和降解：三峡大坝的影响

对 2011 年 8 月采集的长江口-东海内陆架沉积物样品进行了有机碳、稳定碳同位素和木质素等的分析，建立了基于 $\delta^{13}\text{C}$ 和 Λ_8 （木质素含量）及蒙特卡洛模拟的三端元混合模型，区分了海洋、陆地维管植物和土壤对沉积有机碳的贡献，发现陆地维管植物有机碳主要沉积在长江口附近，而河流运输而来的土壤有机碳因为主要赋存在细颗粒物上可以向南选择性输运到更远的地方，表明水动力分选过程是影响长江输送的陆源颗粒有机碳在长江口及其邻近陆架区散布的主要因素。研究还表明，三峡工程的建设导致的河流淡水浮游植物生态系统的发育可能是河口沉积物中有机碳的 ^{13}C 在 2006 年后偏向亏损的主要原因。该成果已在《Journal of Marine Systems》（2014, 139: 409-419）发表。

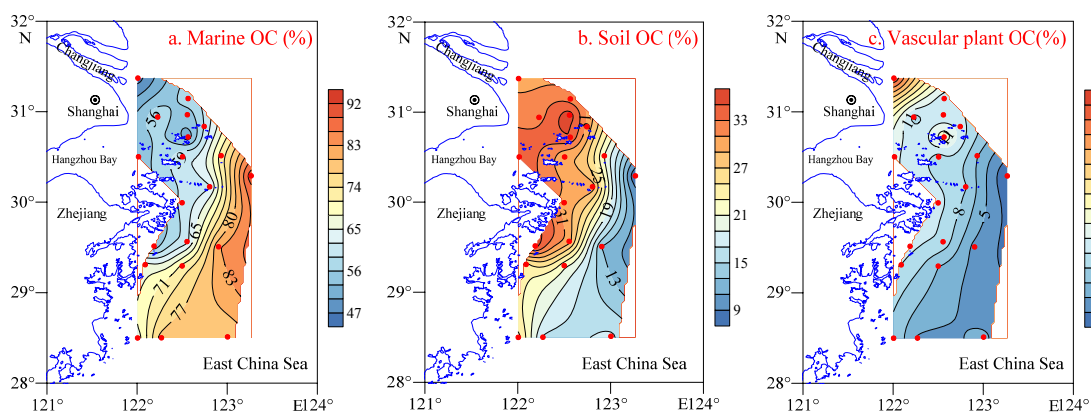


图 2.8 长江口表层沉积物中(a)海源、(b)土壤和(c)维管植物有机碳贡献率的分布

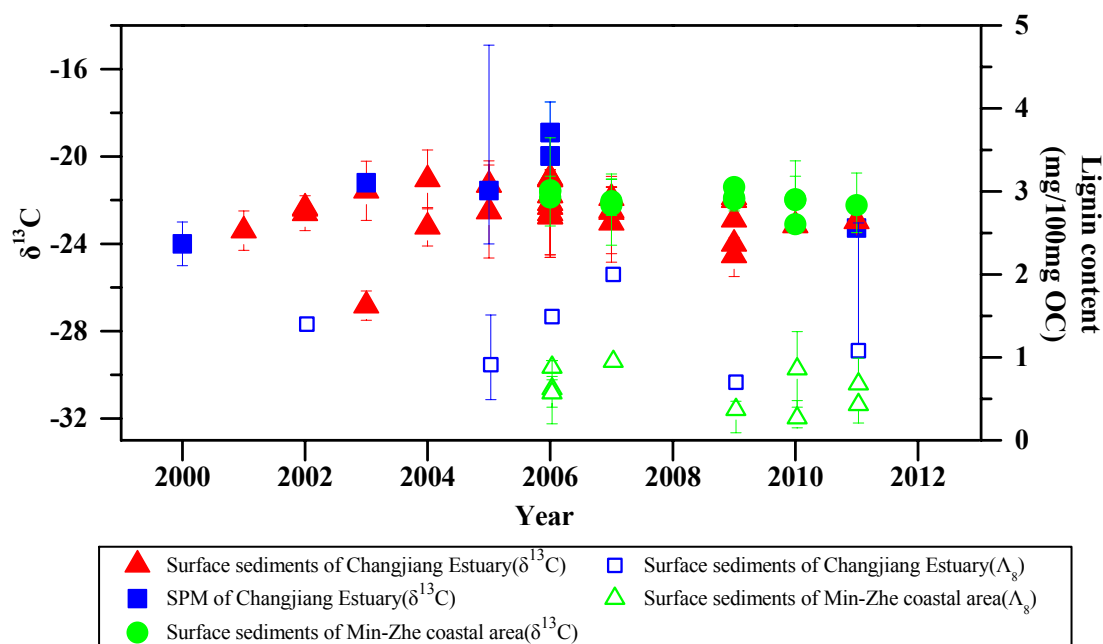


图 2.9 长江口-浙闽沿岸颗粒物和表层沉积物中 $\delta^{13}C$ 和 Λ_8 的年度变化 (2000-2011)

2.6 长江口沉积有机碳的再矿化作用：碳的保存和自生矿物形成

对 2011 年 8 月采集的长江口-东海内陆架的表层沉积物样品进行了有机碳、总氮及其稳定同位素、沉积物粒度、密度和比表面积等的分析，讨论了长江口沉积有机碳的保存特征；并对长江口泥质区中心的一个站位样品进行了再矿化培养，分析了沉积物间隙水中溶解无机碳 (DIC) 和常量离子等随时间的变化，计算了 DIC 和常量离子的产生和消耗速率，以此为基础探讨了长江口沉积有机碳的再矿化作用和自生矿物形成。结果表明，长江口和浙闽沿岸泥质区具有较低的单位比表面积比值 (TOC/SSA)，显示此处沉积有机碳保存效率较低。长江口泥质区沉积物中的 DIC 产生速率约为 $9.3 \text{ mmol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (0-15 cm)，与热带河口三角洲相比其值较低，可能与动力环境、温度和微生物活动的差异等有关。在培养沉积物的 15cm 以下部分，DIC 随时间逐渐减少，其速率远高于文献中报道的此处甲烷的产生速率，但与样品中常量离子，如 K^+ 、 Ca^{2+} 等的消耗速率接近，表明自生矿物的形成，即反风化作用的发生可能是 DIC 减少的主要原因。本研究表明，泥质沉积物中有机碳的再矿化作用不但在碳循环中发挥了重要作用，在其它元素的生物地球化学循环中也同样重要。该成果已在《Continental Shelf Research》(2014, 91: 1-11) 发表。

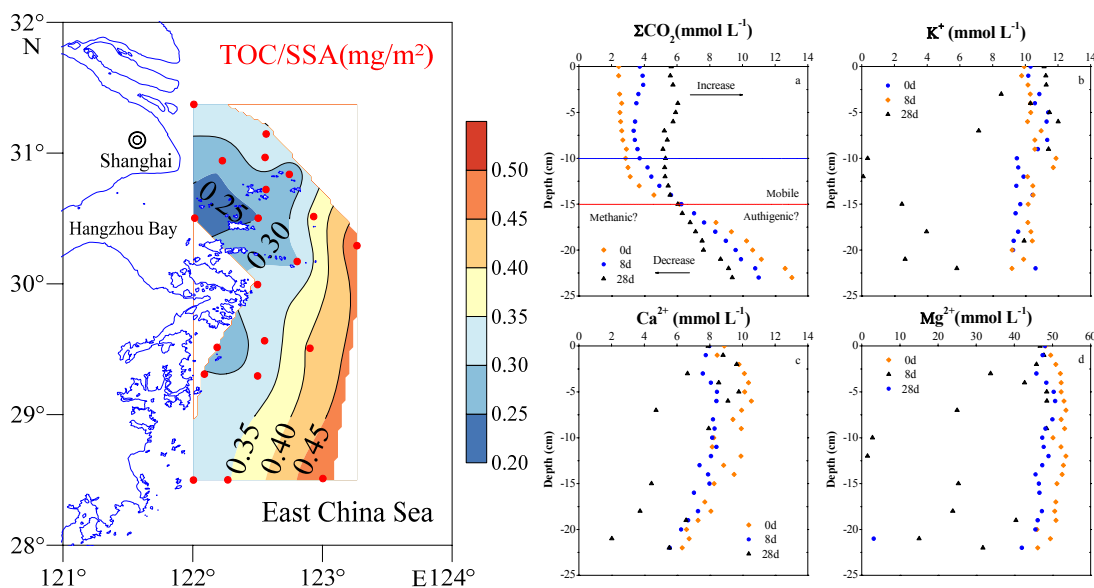


图 2.10 长江口-浙闽沿岸表层沉积物中 TOC/SSA 的分布与沉积物间隙水中 DIC 和常量离子的剖面变化

2.7 天然氡同位素示踪黄河口海底地下水 (SGD) 排放

2014 年 6 月至 7 月, 调查了黄河口及其邻近海域的调水调沙和非调水调沙期间的天然氡同位素 (^{222}Rn 、 ^{220}Rn) 的分布特征, 利用两种同位素联合示踪技术首次定位了黄河口海底地下水 (简称 SGD) 的显著排放点。研究发现, 调水调沙之前定位的 SGD 显著排放区域中的 ^{222}Rn 活度在调水调沙期间明显增大, 可见水文状况的巨大差异对河口 SGD 的促进作用。同时, 海底出现的低盐、低 DO、低浊度水团进一步表明被增强的 SGD 组分主要为淡水 SGD。在 24 小时的连续调查中, 水体中的营养盐和氡气浓度一直呈现很好的正相关关系, 表明 SGD 是黄河口营养盐输送的主要通道。该成果已在《Applied Geochemistry》(2014, 51: 79-85) 发表。

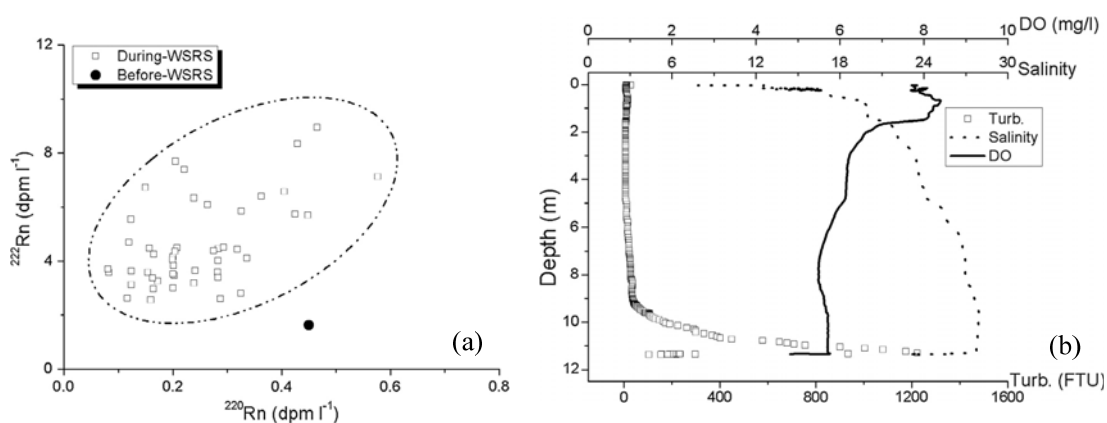


图 2.11 黄河口及其邻近海域调水调沙前、中的 ^{222}Rn 和 ^{220}Rn (a); 调水调沙期间的水体盐度、DO、浊度的剖面分布(b)

3、我国边缘海生态环境演变：现代过程及记录

3.1 东海和黄海表层沉积物中有机地球化学指标的验证

通过对表层样的有机地球化学分析，并与现代数据的对比，对使用的有机地球化学指标进行了系统的验证工作，包括海水表层温度重建指标、陆源有机质输入指标、浮游植物群落结构指标等。研究发现黄海 $U_{37}^{k'}$ 指标重建的表层温度与卫星遥感观测资料的年表层平均温度有很好的相关性 ($R>0.9$) (图 2.12)，而且 $U_{37}^{k'}$ 指标重建的表层温度明显地表征了黄海暖流入侵黄海的路径。此外对 TEX_{86} 指标研究发现 (图 2.13)，其重建的海水温度比卫星年表层平均温度要低 ($2-7^{\circ}C$)，提出其为次表层温度指标。因此 TEX_{86} 与 $U_{37}^{k'}$ 指标的结合对于重建黄海不同水层温度，尤其是黄海暖流的变迁有重要意义。

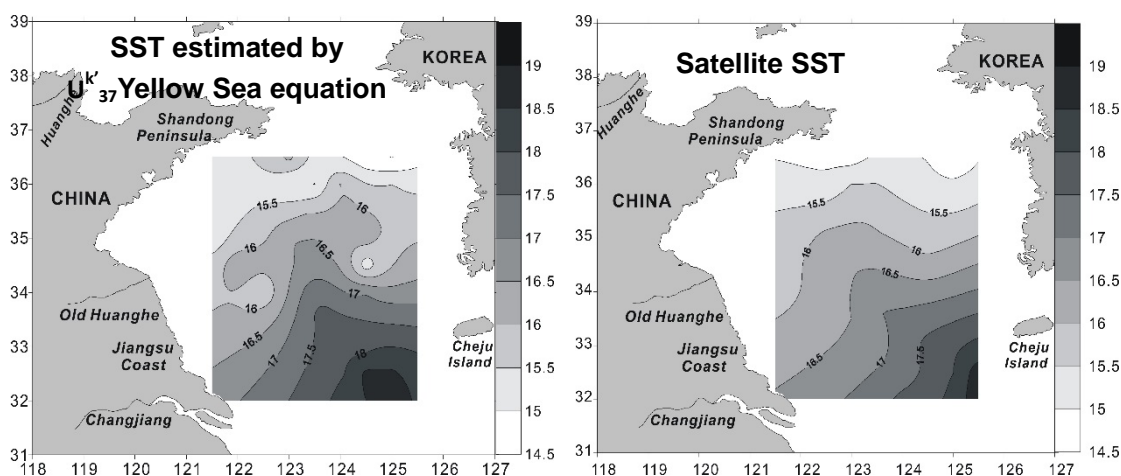


图 2.12 $U_{37}^{k'}$ 指标重建的表层温度与卫星遥感观测资料的年表层平均温度比较

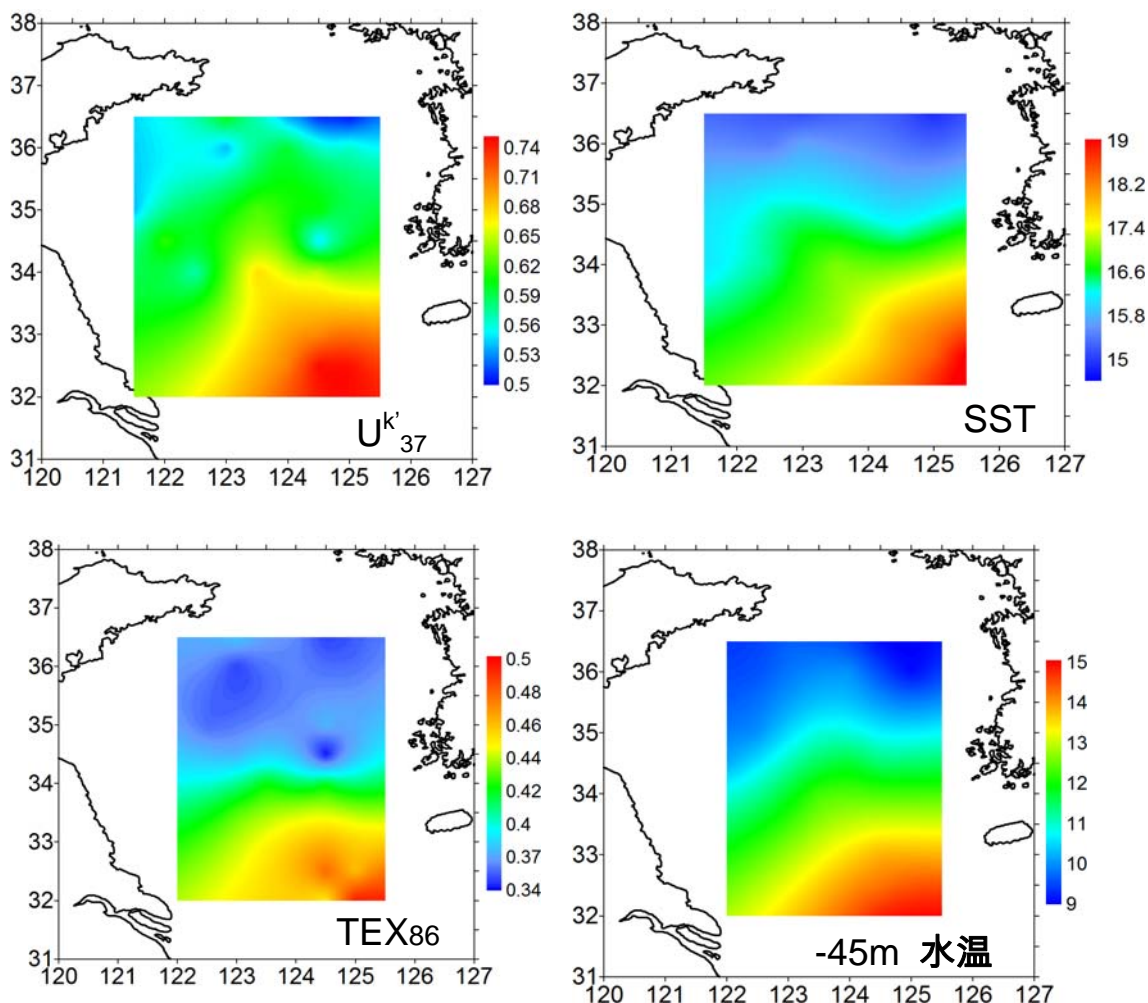


图 2.13 $U_{37}^{k'}$ 和 TEX_{86} 指标的验证

几种陆源有机质指标在东海和黄海具有相似的指示意义，可以很好的反映陆源有机质的输送路径和分布情况。通过微生物标志物 BIT 指标， $TOC\delta^{13}C$ 及 TMBR 指标估算了黄海的陆源和海源有机质比例(图 2.14)。首次将黄海表层沉积物中有机质分为土壤、陆地植物、海洋自生有机质三部分，利用三元混合模式计算了三者的百分含量。土壤有机质为 4-51%，陆地植物为 1-81%，海洋有机质为 87.5-0%。在陆源输入高的老黄河口地区，长江口及闽浙沿岸区都指示出高的陆源输入，而在黄海中部和东海中-外陆架区以海源有机质为主。在东海和黄海对几种浮游植物标志物的研究表明，其分布与真光层中的浮游植物和初级生产力的分布类似。研究确证了有机地球化学方法在东海和黄海生态环境重建中的应用，这些指标的建立为未来估算黄海有机质组成及来源的变迁，估算黄海碳循环及碳汇量的演变有重要意义。

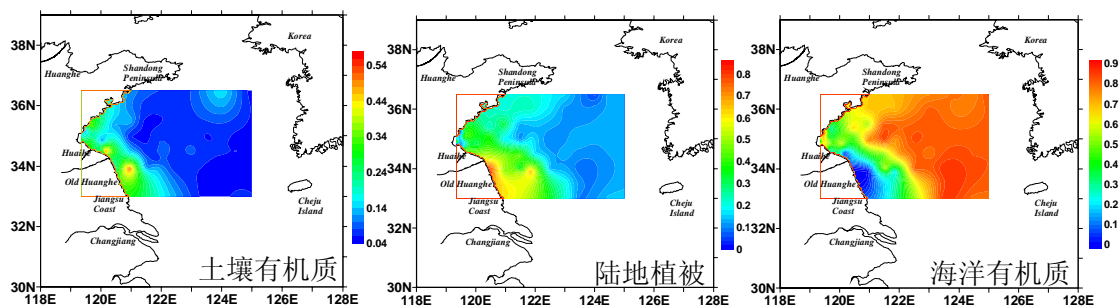


图 2.14 多参数计算黄海有机质比例

3.2 济州岛西南泥质区温度演变记录

通过东海陆架济州岛西南泥质区（图 2.15）表层和次表层生物标志物温度记录的重建，发现全新世期间这一区域温度存在较大幅度的变化。通过与邻近黑潮区域的记录进行对比发现，在早全新世其温度变化主要与全球变化相关，中全新世与黑潮变化同谐，说明了黑潮的变化对这一区域温度变化的控制影响。在晚全新世表层与次表层温差的急剧减小说明了这一时期类似现代的冷涡体系对这一区域温度变化的控制（图 2.16）。我们提出了“**季风影响下的环流格局驱动我国陆架海生态环境演变**”机制的新认识：早全新世：夏季季风强,表层温度高,环流弱,层化强；中全新世：冬季季风加强,表层温度降低,环流形成,层化减弱；晚全新世：冬季季风更强,环流加强,锋面/冷涡加强,表层温度更低,层化更弱。

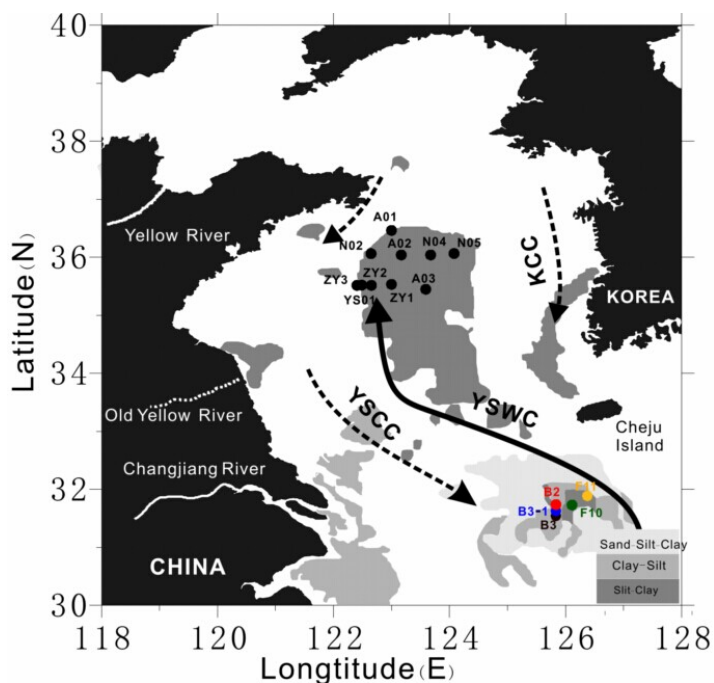


图 2.15 东海重力柱取样站位

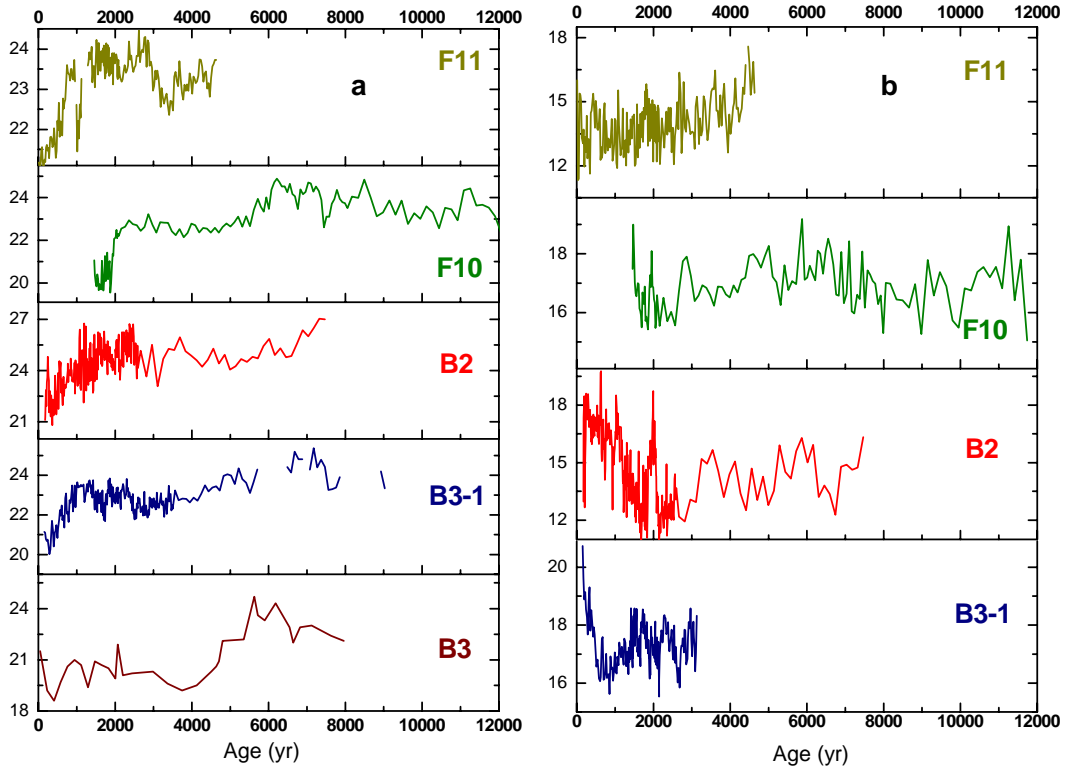


图2.16 东海(a) U^k_{37} 和(b) TEX_{86} 温度重建记录

3.3 东海陆架区浮游植物生态结构演变记录

通过东海陆架济州岛西南泥质区浮游植物生物标志物的重建（图 2.17），生产力与群落结构变化与温度变化对应。早全新世环境由于海平面低，沿岸环境变较浅海域，环流系统弱，层化强度强；导致低生产力，甲藻比例高，硅藻和颗石藻比例低。中全新世海平面高，陆架环流系统建立，锋面/冷涡强度弱，层化强度相对减弱；导致生产力增加，颗石藻比例高，甲藻比例低。晚全新世陆架环流系统加强锋面/冷涡强度强，层化强度大大减弱；导致高生产力，甲藻和硅藻比例高，颗石藻比例快速减少。

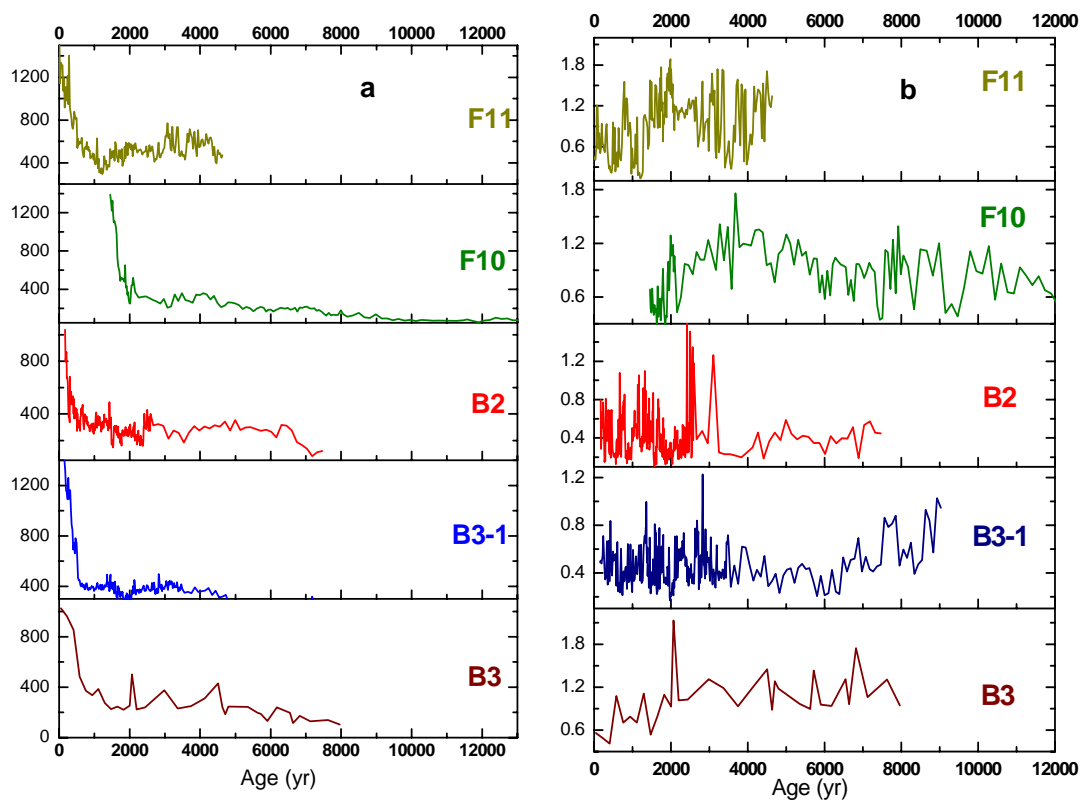


图 2.17 东海浮游植物 (a) 生产力 (B+D+A) 和 (b) 群落结构 (A/B) 记录

(三) 海水综合利用技术

首席科学家：高从堦

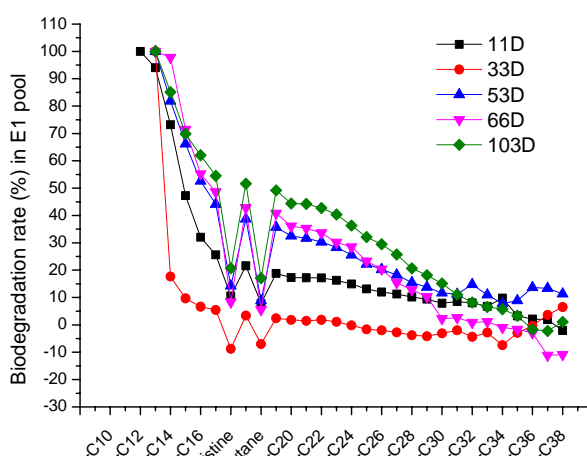
学术骨干：王海增、胡仰栋、李春虎、毕彩丰、范玉华、单宝田、苏保卫、
伍联营、王志宁、高学理、朱桂茹、卞俊杰、徐佳

1、分离膜开发和制备研究进展抗生物污染超滤膜

分离膜的开发和制备是膜分离领域的重要内容，高从堦院士课题组始终瞄准领域的研究热点和发展动向，在超滤膜、纳滤膜、反渗透膜、仿生膜等方面都有所研究。

1.1 基于含辣素功能衍生结构丙烯酰胺的抗生物污染纳滤膜的制备

膜生物污染一直是制约着膜技术应用的关键问题之一，不仅增加膜过程的技术难度，而且使膜系统的运行和维护成本居高不下，到目前为止没有明显改善。近年来，高从堦院士课题组致力于抗生物污染膜的研究，成功制备了具有优良的抗生物污染性能的超滤膜。在此基础上，以含辣素衍生结构的丙烯酰胺为抗菌材料，采用紫外光引发的表面接枝改性技术，将N-(4-羟基-3-甲基苄基)丙烯酰胺（HMOBA）接枝到芳香聚酰胺纳滤膜表面。研究结果显示，接枝改性后的纳滤膜对大肠杆菌的抗菌性可达100%，同时，纯水通量和Na₂SO₄截盐率随辐照时间的延长均有所增加，表明改性后纳滤膜的抗生物污染性能和分离性能均有所提高。本项目开发了一种简单、可靠地提高纳滤膜渗透性能的抗污染性能的方法，相关专利正在申请中。



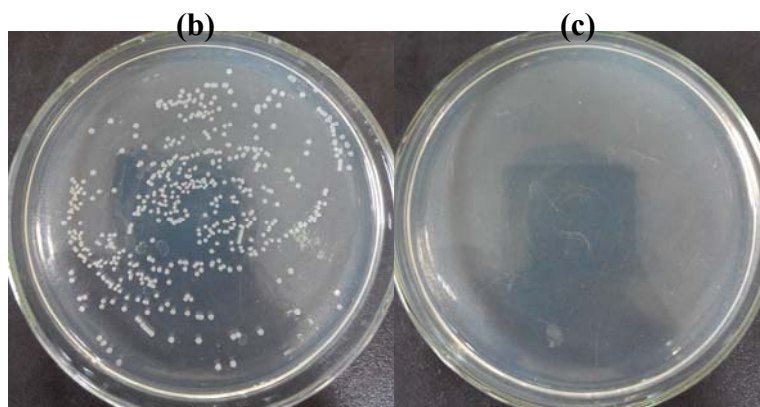


图 3.1 (a)HMOBA 改性前后纳滤膜渗透通量和脱盐率的变化规律；(b)改性前纳滤膜表面抗菌性；(c)改性后纳滤膜抗菌性

1.2 应用于盐差能发电正渗透膜的开发

随着能源问题的日益加剧，可再生能源优势凸显。1976 年，以色列的 Sidney Loeb 利用渗透压能法制造了一个装置用来提取能量，他为获取盐差能做了一系列的研究。2008 年，Statkraft 公司在挪威的 Tofte 建成世界上第一座盐差能发电站，装机容量为 5kW。但目前看来，虽然从理论上盐差能是海洋能中能量密度最大的可再生能源，有巨大潜力，但技术上开发仍有很长的一段路需要走。

近年来，我国在膜技术方面取得了长足的进步，在膜性能研究和膜的制备水平方面已经处于国际领先水平，为盐差能技术中关键技术的突破提供了可能性，因此我国盐差能技术面临着挑战与机遇，同时有很大的提升空间。因此，高学理老师与工程学院合作，以国家海洋可再生能源专项资金项目“盐差能发电技术与试验”（GHME2013JS07）为依托，对盐差能应用中的正渗透膜技术进行了研究。该研究采用紫外光引发的表面接枝技术，将 N-(3-叔丁基-2-羟基-5-苄基) 丙烯酰胺（MBHBA）与丙烯酸（AA）等亲水性单体在商品正渗透膜表面共聚接枝，使得改性膜的抗菌性得到显著提高，其他性能也有所提升。该实验还针对不同流速、不同驱动液溶质情况对正渗透过程进行研究，并通过一系列实验结果得到盐差能利用过程最佳条件。

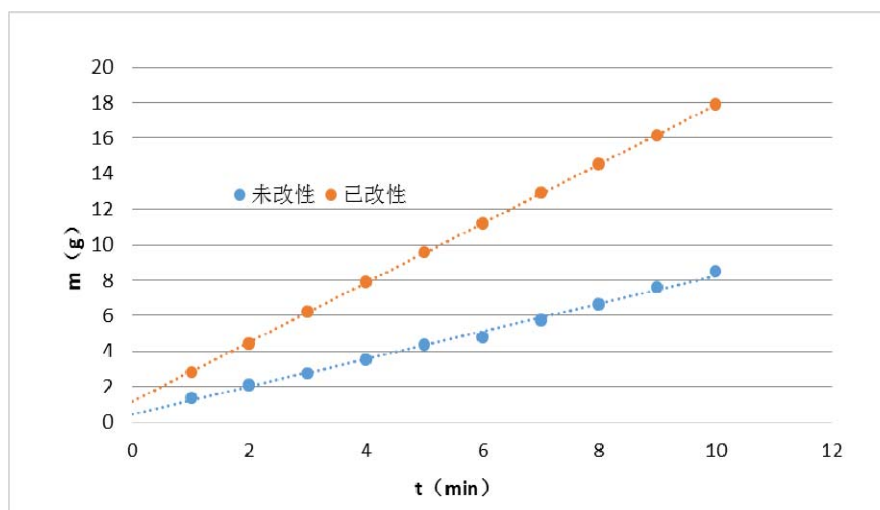


图 3.2 HMOBA 改性前后正渗透膜桶水能力显著改善

1.3 静电层层自组装含 AQP 磷脂复合膜的制备和性能测试

直接囊泡破裂法制备的复合膜中纳滤膜与磷脂膜间仅靠亲水作用力结合，复合膜的稳定性较差，因此我们尝试使用层层组装的方法，利用静电吸引力的作用，提高复合膜的结合力，增强膜的稳定性和耐清洗能力，利用高分子进行层层组装还可以控制膜的厚度和带电量。利用 LbL 的方法在负电 PAN 基膜表面制备 PEI（正电）/PSS(负电)聚电解质层，并在 PSS 层上铺展含 AQP 的正电 DOPC/DOTAP 磷脂膜。该复合膜在 0.4MPa 压力下，最高通量能够达到 22.4 L/m²h，MgCl₂ 截盐率达到 98%，NaCl 截盐率达到 75%。该膜与无静电吸引力的磷脂双层膜相比具有更高的稳定性，并且 LBL 静电吸附仿生膜经清洗后通量和截盐率都较稳定，通量及截盐率变化均小于 5%，而无电荷作用的仿生膜经过 TX100 清洗后，通量由 13.8 LMH 上升至 17.0 LMH，对 NaCl 的截盐率由 51.5%下降至 37.0%，下降了 20%~50%。因此，阳离子脂质体 DOTAP 的加入增强了磷脂双层与高分子复合基膜的作用力，增加了膜的耐清洗能力，且 DOTAP 的加入可以引入更多的水通道蛋白，增加膜的水通量。

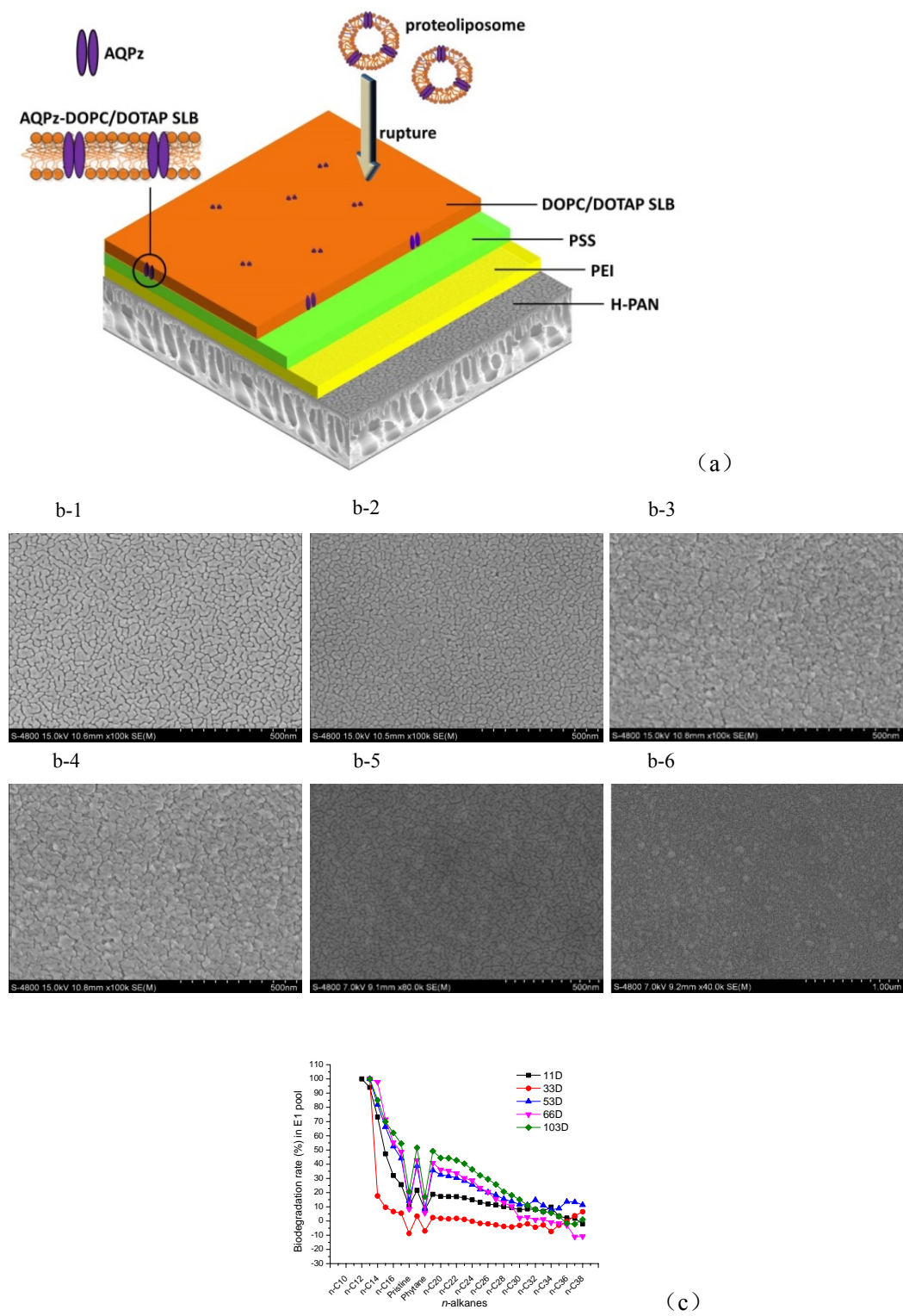


图 3.3 (a)LbL 静电吸附仿生膜结构图; 扫描电镜表面图 (b-1) PAN 基膜, (b-2) H-PAN, (b-3) LbL0.5, (b-4) LbL1.0, (b-5) DOPC/DOTAP SLB (LbL1.0), (b-6) AQPz-DOPC/DOTAP SLB (LbL1.0) (P/L=1/50); (c) 不同层数高分子复合膜和加入不同蛋白比例磷脂膜的水通量及截盐率比较。

1.4 层层自组装氧化石墨烯纳滤膜脱盐机理研究:

在前期研究的基础上,针对层层自组装氧化石墨烯膜的水通道模型进行了研究,建立了更符合实际情况的水通道模型。水平相邻的氧化石墨烯纳米片之间的空隙可以作为水通道,由于其尺寸大于上下相邻的氧化石墨烯的层间距,并且有氧化石墨烯边缘的羧基提供亲水性,所以比上下层间距模型具有更小的透过阻力,水分子更易透过。另外,考虑到自组装过程中一些多层氧化石墨烯以及氧化石墨烯团聚体的存在,组装时会在其周围形成较大的通道,在一定的压力下,这些大通道之上的氧化石墨烯会发生凹陷,通道尺寸随之减小,即可变化的水通道。同时,实验数据也证明了在一定压力下层层自组装氧化石墨烯膜的通量会逐渐减小,最终趋于一个定值。通量减小后,会观察到一定程度的脱盐率的提高,但是幅度不大,说明水通道的筛分效应对脱盐率也有一定的贡献。

2、分离膜应用技术开发

膜分离技术由于兼有分离、浓缩、纯化和精制的功能,又有高效、节能、环保、分子级过滤及过滤过程简单、易于控制等特征。因此,目前已广泛应用于食品、医药、生物、环保、化工、冶金、能源、石油等领域,产生了巨大的经济效益和社会效益,已成为当今分离科学中最重要的手段之一。高从堦院士课题组在膜分离技术应用方面开展了许多有益的研究,部分成果汇报如下。

2.1 电渗析技术处理金矿废水中氰化物和重金属的研究

氰化物浸金工艺稳定成熟,目前国内外黄金行业将氰化物作为冶金的首选药剂。致使氰化废水成为多数金矿产业提金工艺过程的必然产物。也是金矿提取过程中最重要的废水源头之一。目前的主要处理方法存在成本高、处理不彻底、有效资源难回收利用等问题。课题组针对目前含氰金矿废水难处理的现状,以山东省招远市黄金冶炼厂的金矿废水为处理对象。采用电渗析技术,通过传统三隔室电渗析对去除金矿废水中氰化物和铜、锌等重金属离子进行研究,证明了传统电渗析技术处理金矿废水的可行性。为了进一步提高氰化物和重金属铜的去除效果,课题设计并提出五隔室电渗析,采用三种不同的离子交换膜(均相离子交换膜,异相离子交换膜,单价离子交换膜)分别对含氰金矿废水进行处理,在降低金矿废水中氰化物浓度的基础上,通过隔室和离子交换膜的组合设计,实现废水中游离氰化物的回收。

研究表明,最佳操作条件操作为电压 25-30V,运行流量 15L/h(4.17 mL/s),最佳进水浓度为 C2(氰化物和铜的含量分别为 47 mg/L 和 242 mg/L);最佳用膜为均相离子交换膜;氰化物和铜的最佳去除率分别为 99.83 %和 99.41 %,CN-的电流效率为 22.64 %,设备能耗为 9.35 kWh/t。

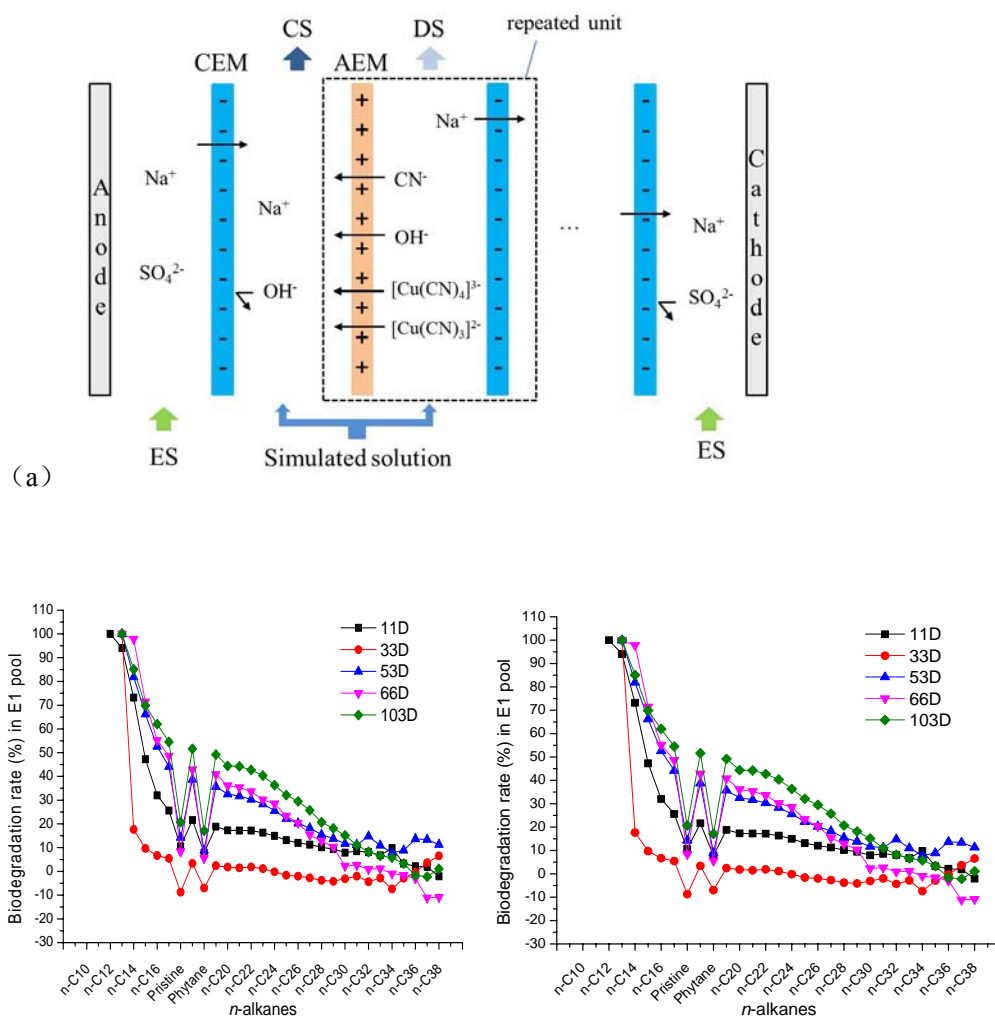


图 3.4 (a) 膜堆中离子迁移原理图 (AEM, 阴离子交换膜; CEM, 阳离子交换膜; DS, 淡化室; CS, 浓缩室; ES 电极室); (b) CN 的去除率随操作电压的变化; (c) CN 的电流效率和设备能耗随操作电压的变化

2.2 高砷苦咸水淡化过程中纳滤膜面的污染预测及清洗方法研究

纳滤膜能够有效地去除高砷苦咸水中的无机盐及天然有机物, 是一种很有前景的苦咸水淡化技术。但是, 在高通量下纳滤膜仍面临无机结垢和污染的风险。我们研究了一种新型的渗透反洗技术 (HS-DOBW), 通过在进水端加入高浓度的盐溶液 (HS), 使纳滤膜两侧形成渗透压, 产水侧的去离子水直接渗透反洗 (DOBW) 至进水侧, 而达到清洗膜表面的效果, 此方法避免了大量化学清洗药剂的使用, 是一种膜和环境友好型清洗方法。研究证明了苦咸水淡化过程中无机污染先于有机污染出现, 由于无机污染较有机污染物更易清洗, 因而将反洗操作控制在有机污染开始出现的临界时刻, 同时考察了不同种类、不同浓度的盐溶液对渗透反洗效率的影响, 进而将反洗控制在适当的时间范围内, 以使纳滤膜的性能得到最大程度的恢复。这对于有效抑制膜表面结垢, 减少对环境的危害, 延长膜的使用寿命, 提高纳滤系

统回收率具有十分重要的意义。本项目受国家高技术研究发展计划 863 计划资助(项目编号: 2012AA03A602), 相关成果已被在 Desalination 杂志接收。

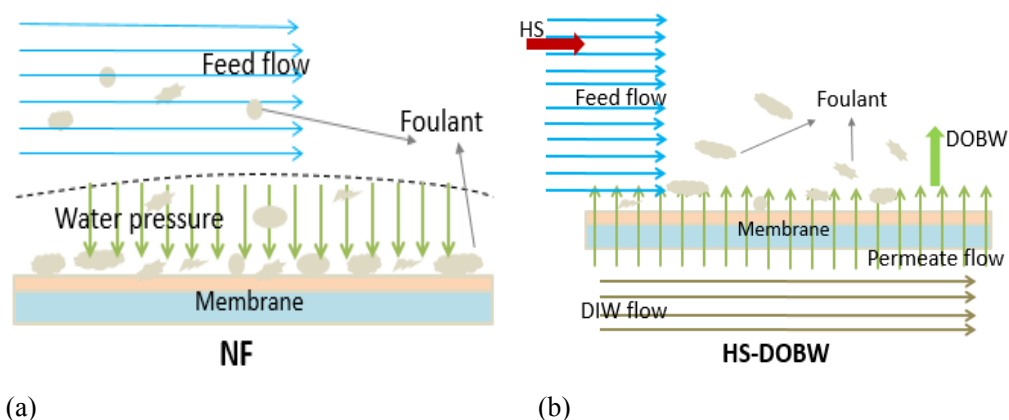


图 3.5 (a) 纳滤膜淡化苦咸水膜表面污染机理示意图; (b) HS-DOBW 反洗机理示意图;

2.3 微滤-超滤膜分离提纯普鲁兰多糖的研究

工艺操作条件是工艺是否具有技术可行性的重要因素, 操作条件的优化对工艺技术的成熟性起决定作用。首先对普鲁兰多糖分子结构进行系统分析, 并对微滤膜与超滤膜的分离性能进行综合考察, 确定了课题应该考察的关键工艺操作参数。因此, 本课题针对普鲁兰多糖发酵液的性质, 结合微滤膜和超滤膜的分离特点, 试验采用微滤-超滤膜集成工艺分离提纯普鲁兰多糖发酵液, 分别对微滤膜和超滤膜的工艺条件优化如操作压力、错流速度、操作温度及料液浓度等, 确定微滤膜和超滤膜的最佳工艺操作条件。在最佳的试验条件下, 采用恒体积操作模式, 对普鲁兰多糖进行纯化试验。结果表明: 在恒体积操作条件下, 普鲁兰多糖回收率达到 87.8%, 蛋白质的去除率达到 92.5%。本课题获得国家高新技术发展计划(基金编号: 2012AA021505), 相关成果发表在国内核心期刊上。

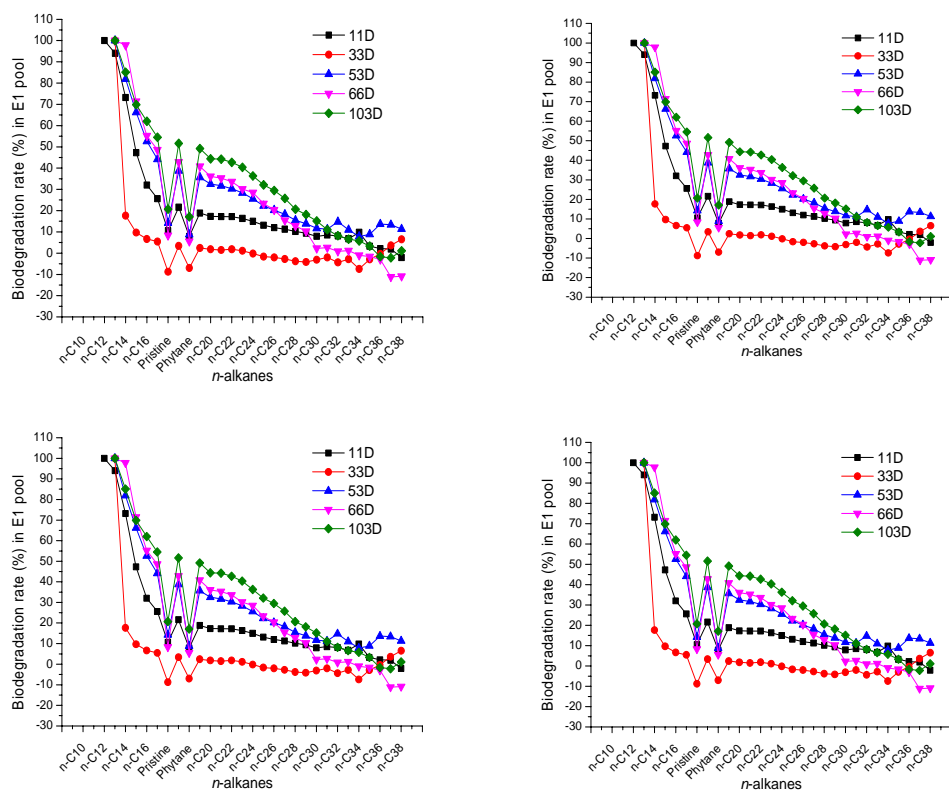


图 3.6 (A)微滤阶段，稀释倍数对分离性能的影响；(B)超滤阶段，透过液体积对多糖浓度和蛋白质浓度的影响；(C)超滤阶段，透过液体积对多糖表观截留率和蛋白质截留率的影响；(D)超滤阶段，透过液体积对多糖回收率和蛋白质回收率的影响

(四) 环境友好型海洋功能材料与防护技术

首席科学家：于良民

学术骨干：王 佳、夏树伟、张志明、杜 敏、包木太、李昌诚、李一鸣、张 静、
李 霞、董 磊、徐海波、姜晓辉、赵海洲、闫雪峰

1、新型含功能结构聚合物微球的合成与石墨化

以萘类化合物为原料，制备了 9 种具有荧光特性的单体。采用沉淀聚合的方法，以 2,4-二-N-甲基丙烯酰胺- α -萘酚等单体和含辣素官能结构的 N-(3,4-二羟基-6-丙烯酰胺甲基苄基)丙烯酰胺等单体进行自聚以及分别与丙烯腈、苯乙烯等单体的二元共聚，可以得到一系列表面光滑、分散性好、粒径可控的聚合物微球。该类聚合物微球经过低温预氧化固形后，在气氛保护下升温至 800 摄氏度即可得到形貌良好的石墨化碳微球。

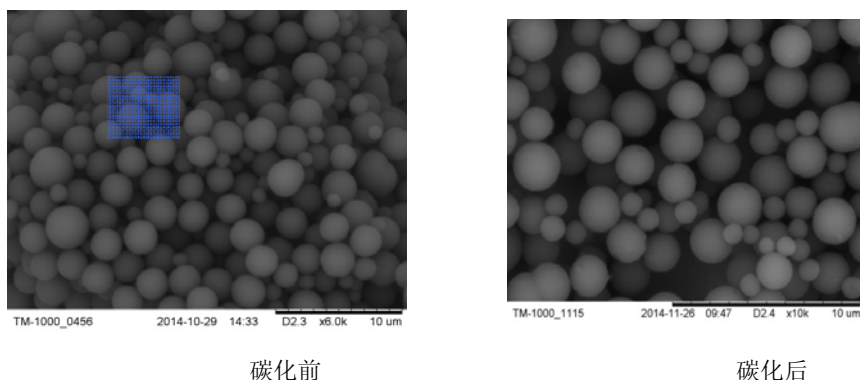


图 4.1 碳化前后小球形貌

2、新型松香金属盐树脂的合成与应用

以松香、小分子有机酸和碱金属盐为原料，合成出了松香金属盐树脂。与传统上防污涂料仅把松香作为辅助成分使用相比，松香金属盐树脂可单独作为成膜物使用，与涂料配方中其他组分匹配性好，自抛光性能优异，以其为成膜物的海洋防污涂料，24 个月的实海挂板除了生物粘膜外几乎无任何污损生物的附着，符合防污涂料的环境友好发展趋势。

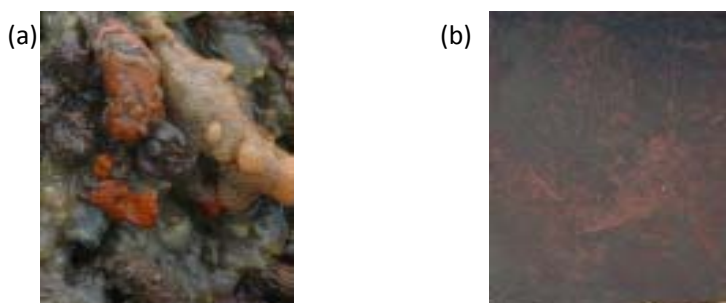


图 4.2 (a)24 个月空白板,(b)24 个月松香金属盐树脂配制的防污涂料

3、改进了浮力材料的成型设备，为高性能浮力材料的量产应用奠定了基础

设计制作了新型聚四氟乙烯内衬成型模具。该模具脱模顺畅、出料光滑平整，解决了硫化机成型工艺中浮力材料脱模困难的问题。针对硫化机成型工艺中成型尺寸受限、特殊形状需靠切割加工实现、工序复杂的缺点，设计制造了新型的浮力材料成型装置，该装置具有可成型尺寸大、不需要粘结扩大体积、球体或柱体等特殊形状无需切割可一次性成型、工序简单的优点，制备的浮力材料密度为 $0.51\sim 0.72\text{g}/\text{cm}^3$ ，耐压强度为 $33\sim 92.5\text{MPa}$ ，可满足 $3000\text{m}\sim 9000\text{m}$ 水下装置的使用要求。



图 4.3 新型成型装置（左）和圆柱体浮力材料（右）

4、导电聚合物微/纳米结构功能化

以 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ 为磁核，制备了 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2@\text{PPy}$ 的微/纳米球，成功制备出兼有高电学和高磁学性能的电磁功能化复合物，且可灵活控制电学和磁学性能，为达到阻抗匹配从而实现吸波性能最好的电磁功能化导电聚合物共聚物的制备提供有效的方法。



图 4.4 以不同量 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ 为核制备的 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2@\text{PPy}$

成功实现了 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ 磁核表面的 $-\text{SO}_3\text{H}$ 接枝，以 $-\text{SO}_3\text{H}$ 接枝 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ 为核，合成了 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2@\text{PPy}$ 的微/纳米球。

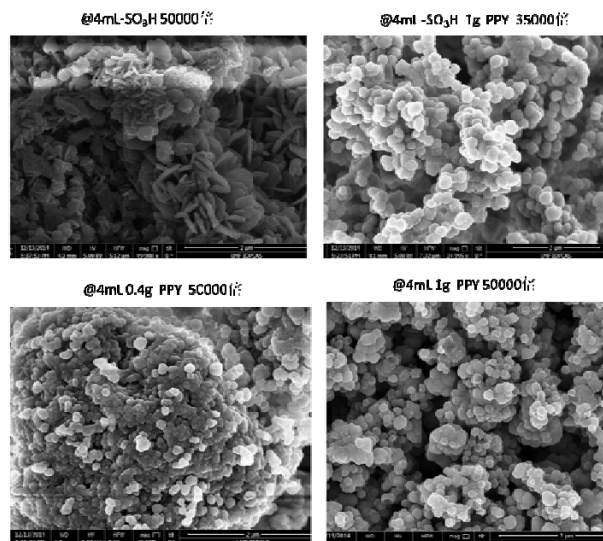


图 4.5 以不同量 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ 为核制备的 $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2@\text{PPy}$

5、导电聚合物微/纳米结构功能化及其防腐性能

通过苯胺与取代苯胺的共聚，制备了系列浸润性不同的聚苯胺衍生物微/纳米结构。防腐性能的研究结果表明：通过共聚单体的改变可调整其防腐性能，亲水性基团不利于防腐性能，疏水性基团有利于提高防腐性能。

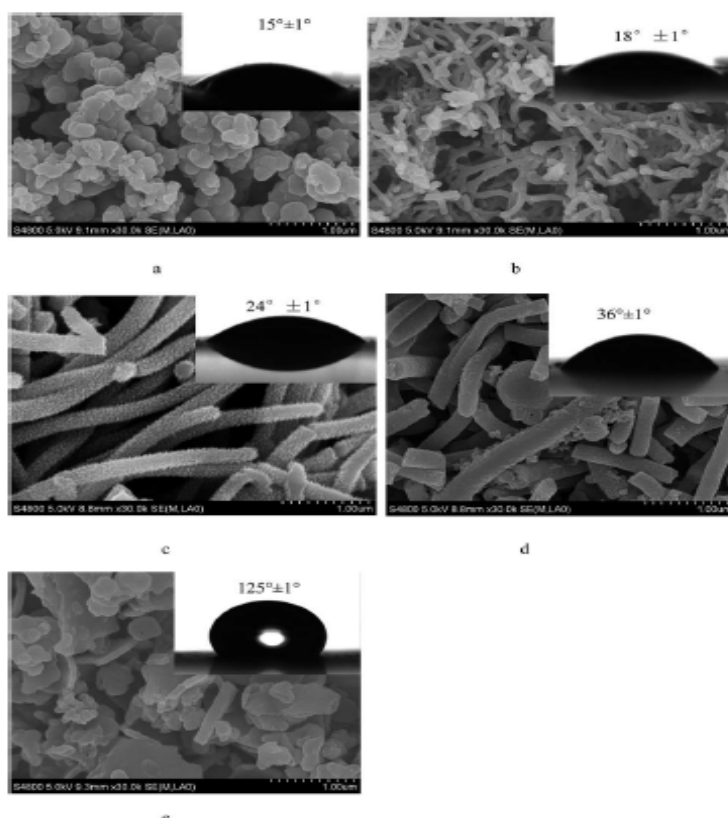


图4.6 SEM images and static water contact angles of PANI and PANI copolymers synthesized at $[\text{ANI}]/[\text{ring-substituted ANI}] = 1$. (a) PANI- SO_3H , (b) PANI- COOH , (c) PANI, (d) PANI- CH_3 and (e) PANI- C_2H_5 .

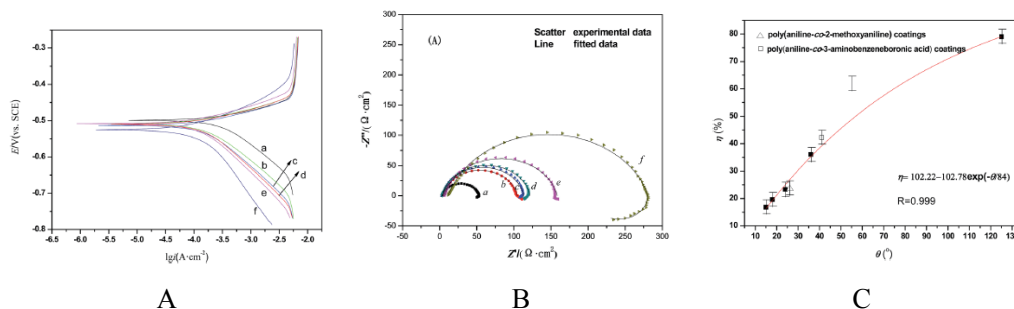


图4.7 A: Tafel polarization curves of uncoated carbon steel (a) and carbon steel coated with PANI and different PANI copolymers micro/nanostructures in 0.1 M H₂SO₄, (b) PANI-SO₃H, (c) PANI-COOH, (d) PANI, (e) PANI-CH₃ and (f) PANI-C₂H₅.

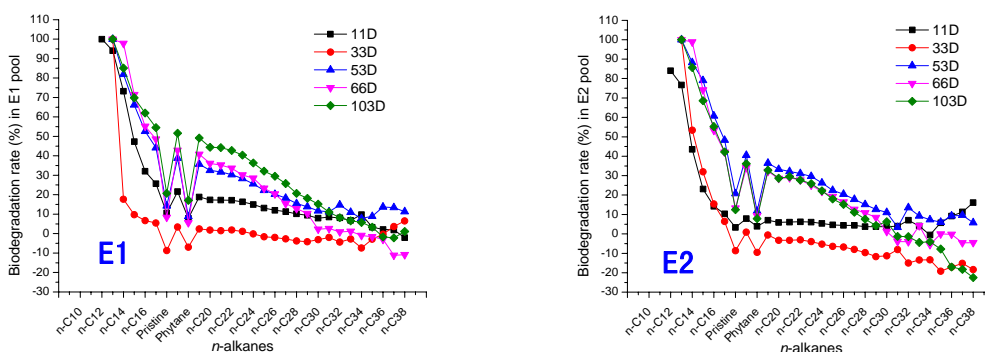
B: Nyquist plot of carbon steel-coated with PANI copolymers and PANI in 0.1 M H₂SO₄. (a) Blank, (b) PANI-SO₃H, (c) PANI-COOH, (d) PANI, (e) PANI-CH₃ and (f) PANI-C₂H₅.

C: The effect of the contact angle (θ) of the PANI or PANI copolymers micro/nanostructures coatings on their corrosion protection efficiency (η).

6、环境友好型海洋溢油污染微生物修复应用基础研究

6.1 评价了海面漂浮溢油野外现场生物修复试验效果

开展了海面漂浮溢油在不同组合方式（石油烃降解菌、营养盐与鼠李糖脂生物表面活性剂）下的野外现场生物修复试验效果，103d 时石油烃降解菌的数量仍保持在 10⁵~10⁶CFU ml⁻¹，最优降解模式条件下，66d 时正构烷烃降解率高达 54% (*Environ. Sci.: Processes Impacts*, 2014, 16(8): 1948-1956)（图 4.8）。脂肽类生物表面活性剂产生菌 *Acinetobacter* sp. D3-2 在温度 30°C、盐度 3%条件下对原油的降解率高达 82% (*Environmental Science: Processes & Impacts*, 2014, 16(4):897-903)。



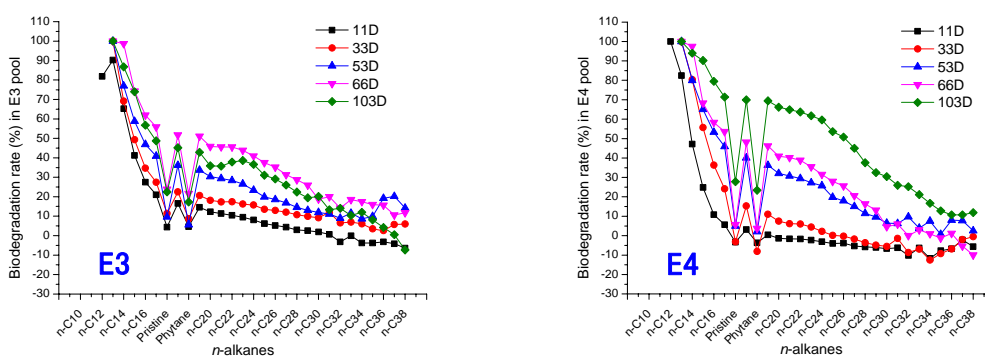


图 4.8 不同实验池中正构烷烃的生物降解率

(E1: 添加石油烃降解菌; E2: 添加石油烃降解菌+鼠李糖脂生物表面活性剂; E3: 添加石油烃降解菌+营养盐; E4: 添加石油烃降解菌+营养盐+鼠李糖脂生物表面活性剂)

6.2 纳米粒子协同生物分子对海洋溢油的乳化修复作用与机制

基于纳米粒子与生物类分子协同稳定乳液的原理，通过静电相互作用，实现纳米二氧化硅与带相反电荷的鼠李糖脂分子的自组装，从而获得具有良好乳化分散海洋溢油的新型乳化剂（图 4.9）。利用石油烃降解菌与壳聚糖之间的静电吸引作用改变细菌的表面疏水性，使石油烃降解菌/壳聚糖复合物对正构烷烃和原油在人工海水中形成的乳液具有较强的稳定作用（图 4.10）。

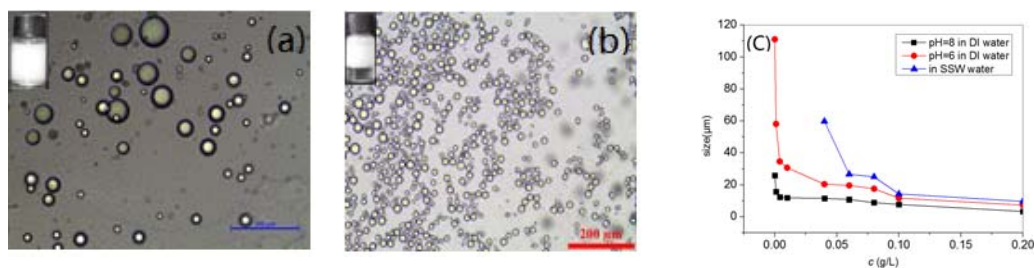


图 4.9 纳米二氧化硅(a) 和纳米二氧化硅协同鼠李糖脂(b)稳定的乳液, 以及不同鼠李糖脂浓度对乳液粒径的影响(c)

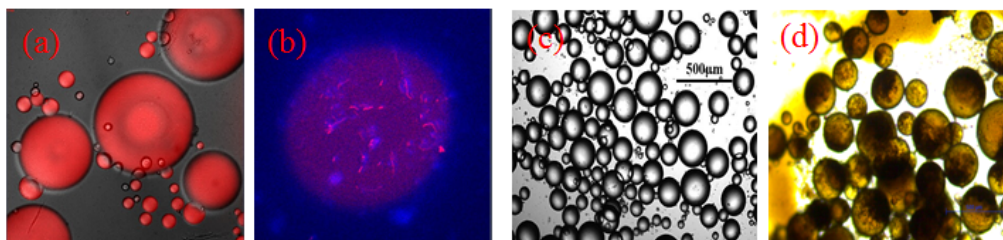


图 4.10 细菌-壳聚糖复合物稳定乳液的激光共聚焦显微照片(a,b)和光学显微镜照片(c: 十四烷为油相; d: 原油为油相)

7、不同氧环境油田含聚丙烯酰胺污水生物降解过程与机理研究

对 500 mg/L 的含聚丙烯酰胺（HPAM）污水，通过厌氧折流板反应器与好氧曝气池联用，在室温、水力停留时间（HRT）为 24h、回流比为 10:1 最佳启动条件下，所添加的功能微生物 PAM-2 和 PAM-F1 在 ABR 反应器中成为优势菌（图 4.11）。考察了含 HPAM 污水的生物降解情况，分别利用 HPLC 和 GPC 对 HPAM 生物降解前后的样品进行分析（图 4.12，图 4.13）。结果表明：在不同氧环境的微生物与活性污泥共同作用下，超大分子量的 HPAM（2000 万）通过厌氧微生物解链成分子量较小的短链（分子量约 50 万），进而通过好氧微生物过程降解为更小的片段（分子量约 4000），进而被微生物作为碳源和氮源加以利用。

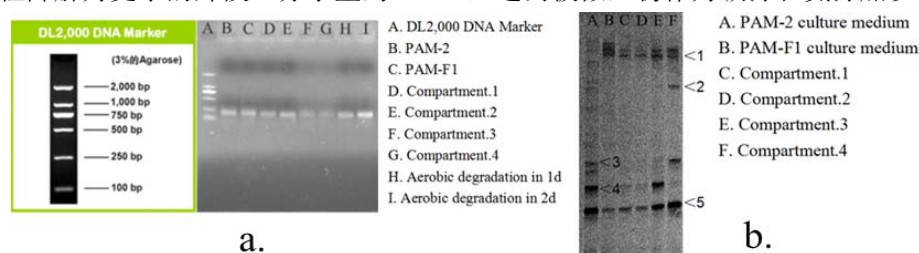


图 4.11 ABR 反应器中微生物群落 DGGE 分析

(a: PCR 产物的琼脂糖凝胶电泳(AGE)图; b: PCR 产物的变性梯度凝胶电泳 (DGGE) 图)

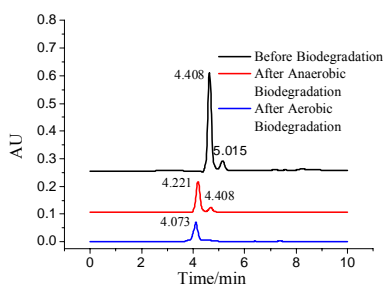


图 4.12 不同氧环境 HPAM 生物降解前后 HPLC

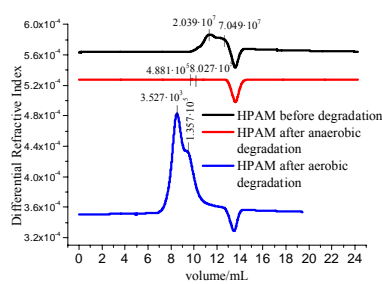


图 4.13 不同氧环境 HPAM 生物降解前后 GPC

8.1 不锈钢车体气相钝化技术

长客采用的液相钝化工艺耐蚀性差，建议取消该工艺过程，代为简单的除油清洗工艺。综合对工艺参数、钝化性能和钝化机制的研究，可以得出结论气相钝化处理是针对出厂状态不锈钢提高其钝化性能的最佳钝化工艺，最优的钝化工艺参数为：80℃下，自然空气气氛，相对密闭体系（空气对流相对较小状态），钝化时间 80min。

8.2 铝合金车体无底漆涂装工艺

综合力学性能和防腐蚀测试结果可以给出铝合金车体无底漆涂装工艺：6082 铝合金表面喷砂处理采用长客 40#喷砂工艺即可；喷涂腻子性能较差，应采用刮涂腻子；用无底漆的刮腻子+喷面漆取代传统的喷底漆+刮腻子+喷面漆工艺，在力学性能上是相当的，在防腐

蚀性能上反而更优。因此，采用铝合金车体免底漆涂装工艺是完全可靠和可行的，采用该工艺可以降低生产成本、提高生产效率，是一种在生产实际中可以应用的工艺创新。

9、 阴极保护监测技术

9.1 内腐蚀监测技术研究

通过实验室模拟研究，获得了三种适用于多相流管路内腐蚀监测系统的三种监测方法：梯度失重法、电阻探针法和电化学法（小幅三角波和恒流充电法）。研制了三种监测探头，以及旁路监测系统。如图所示。



图 4.14 旁路监测系统



图 4.15 各种监测探头

9.2 异种金属电连接腐蚀倾向研究

水下生产设施不可避免地存在异种金属电连接情况，或者是不同金属材料或者是焊接件，存在局部腐蚀倾向，如电偶腐蚀、小孔腐蚀和局部腐蚀等。监测、预警非常重要。

研制了丝束电极，研究了不同焊接试样在海水、酸性咸淡水、潮湿大气环境中表面电位分布，预测腐蚀倾向。为了获得更丰富的腐蚀信息，研制了两种全固态、无液界的金属氧化物 pH 微电极，可以检测局部微环境的 pH 值；配合微型 Cl⁻传感器，获得环境参数，预测腐蚀状态。

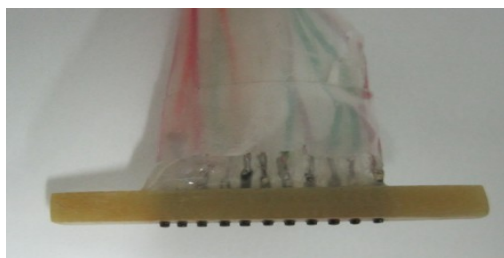


图 4.16 丝束探头

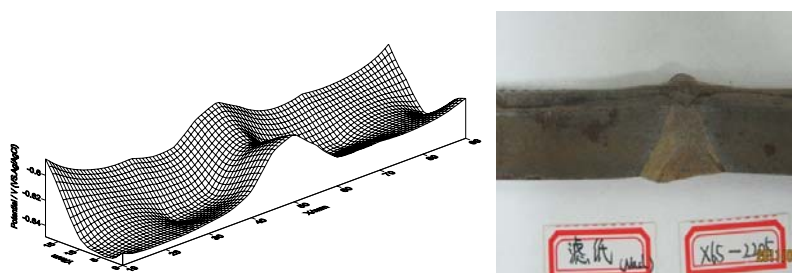


图 4.17 部分测试结果

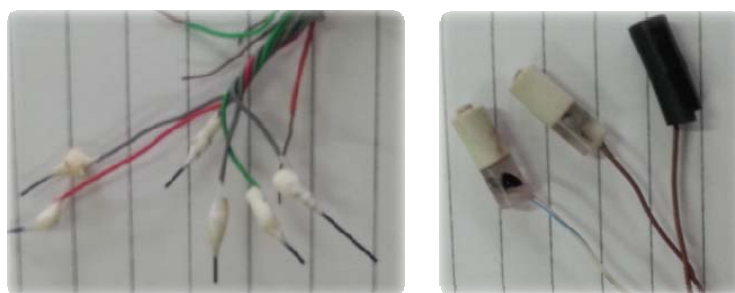


图 4.18 微型 pH 电极

9.3 阴极保护监测技术

在原有技术的基础上，改进探头制备原材料，提高其防光、防污损能力。研制自调节器，提高复合探头的精确度以及使用寿命。自行编制数据采集软件，增加保护状态以及预警功能。



工控机



采集卡+接线端子



探头

图 4.19 阴极保护监测系统组成图

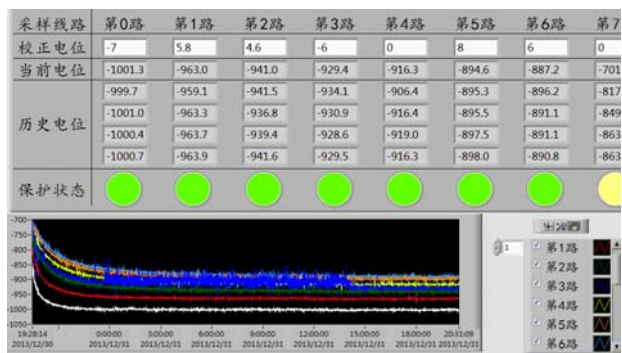


图 4.20 阴极保护监测系统分路显示界面

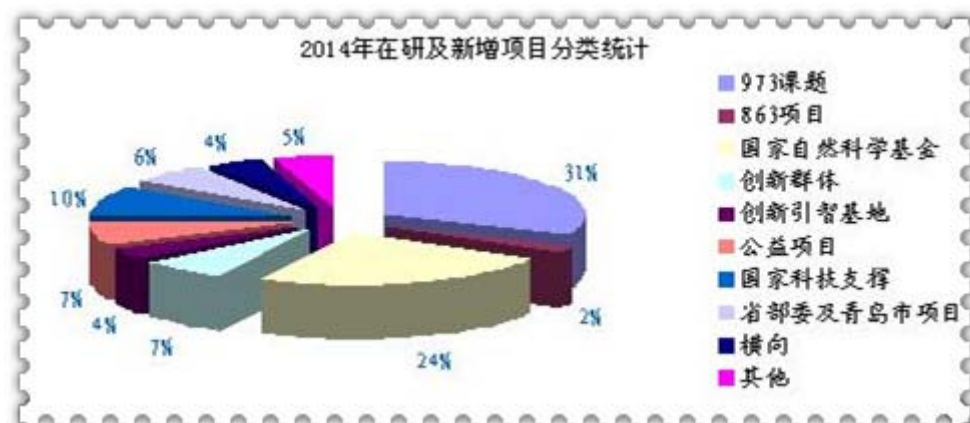
科研经费及科研课题

2014 年实验室科学研究工作继续稳步推进，科研和学术水平不断提高。

目前，实验室承担在研项目 97 项，总合同经费 11336.27 万元。其中主持 973 项目 1 项，基金委创新群体 1 项，教育部创新团队 1 项，科技部重点领域创新团队 1 项，教育部创新引智基地 1 项，国家海洋局公益项目 1 项，国家自然科学基金重大国际合作项目 1 项、国家自然科学基金重点基金项目 2 项，国家科技支撑计划项目 1 项，科研工作处于平稳推进中。

此外，实验室 2014 年新获批（2015 年启动）项目 8 项，总合同经费 1357 万元，主要包括国家科技支撑计划 1 项，国家自然科学基金重大研究计划项目 1 项、国家自然科学基金委面上项目 5 项，国家重大科研仪器研制项目 1 项（统计数据更新于 2014 年 12 月）。

在研及新增项目分类统计概况



1、2014 年主要新增课题

项目（课题）名称	类别	负责人	起止时间	经费 /万元
膜技术在高盐度化工废水资源化处理中的材料和组合工艺开发	国家科技支撑计划	高学理	2015.1-2017.12	700
南海深海溶解有机碳的 C-14 年龄分布及其碳循环意义	国家自然科学基金重大研究计划	王旭晨	2015.1-2017.12	120
类脂生物标志物氢同位素与盐度相关性研究及东海陆架区全新世盐度变化重建	国家自然科学基金面上项目	邢磊	2015.1-2018.12	98
黄、东海溶解有机碳的 C-14 年龄分布及其在碳循环中的意义	国家自然科学基金面上项目	王旭晨	2015.1-2018.12	94
海水体系导电聚合物多功能协同防腐防污效应研究	国家自然科学基金面上项目	张志明	2015.1-2018.12	91
耐有机溶剂高性能超薄复合纳滤膜的研制及其应用基础研究	国家自然科学基金面上项目	苏保卫	2015.1-2018.12	86
含水通道蛋白磷脂仿生正渗透膜的设计制备与分离机理研究	国家自然科学基金面上项目	王志宁	2015.1-2018.12	84
复杂深海工程地质原位长期观测设备研制-海水电池	国家重大科研仪器研制项目子课题	徐海波	2015.1-2019.12	84

2、2014年部分在研课题

项目（课题）名称	类别	负责人	起止时间	经费/万元
我国陆架海生态环境演变过程、机制及未来变化趋势预测	国家重点基础研究发展计划（973）项目	赵美训	2010-2014	3265
海洋有机生物地球化学	基金委创新研究群体科学基金	赵美训	2013-2015	600
静态海洋装备用防污材料的研发	国家科技支撑计划	于良民	2012-2014	540
基于材料结构特性的新型海洋防污涂料开发与产品化	海洋局公益项目	于良民	2010-2014	488
海洋化学创新引智基地	教育部高等学校学科创新引智计划	赵美训	2013-2017	450
海洋环境变化与水母暴发的相互作用	国家重点基础研究发展计划（973）子课题	于志刚	2011-2015	319
多重压力下近海生态系统可持续产出与适应性管理的科学基础—第二课题：营养元素循环的关键过程对多重压力的响应与反馈	国家重点基础研究发展计划（973）课题	刘素美	2011-2015	300
环境友好型海洋功能材料与防护技术	教育部创新团队发展计划	于良民	2013-2015	300
海洋化学与工程技术教育部重点实验室建设-环境友好型海洋防污涂料关键技术研发中心	山东省发改委项目	于良民	2012-2014	300
海洋酸化对河口近岸生态系统和生源活性气体生物地球化学过程的影响	国家自然科学基金重大国际（地区）合作研究项目	杨桂朋	2014-2018	330
中国东海和黄海中生源硫的生产、分布、迁移转化与环境效应	国家自然科学基金重点项目	杨桂朋	2011-2014	220
高通量纳滤膜材料的规模化制备技术	863项目	高学理	2012-2014	212
工业污水处理稳定、高效、节能关键技术与污泥量同步削减	山东省科技重大专项	高学理	2013-2014	100

关键技术装备开发与工程示范

大气环境中材料薄液膜腐蚀的电化学基础理论研究	国家自然科学基金重点项目	王佳	2012-2016	90
黄海全新世沉积有机质来源和组成变化的多参数指标重建	国家自然科学基金面上项目	邢磊	2013-2016	88
南海北部沉积物中氮循环的关键过程研究	国家自然科学基金面上项目	刘素美	2014-2017	85
天然及人造洪水对黄河口铀的存在形态及入海通量的影响	国家自然科学基金面上项目	江雪艳	2014-2017	85
溶解性有机质 (DOM) 在水环境甲基汞光降解中的作用	国家自然科学基金面上项目	李雁宾	2014-2017	85
利用多元地球化学示踪剂解析东海外陆架水团结构及营养盐来源	国家自然科学基金委面上项目	张劲	2013-2016	85
植被与气候变化在渤、黄、东海泥质区中的木质素分子化石和稳定同位素沉积记录	国家自然科学基金面上项目	李先国	2013-2016	84
长江口及邻近海域沉积物再悬浮对近岸营养盐循环的影响研究	国家自然科学基金面上项目	姚庆祯	2013-2016	84
海洋悬浮溢油微生物强化降解与地球化学特征指标研究	国家自然科学基金面上项目	包木太	2014-2017	83
典型边缘海羟胺的分布、产生和转化及其调控机制研究	国家自然科学基金面上项目	张桂玲	2014-2017	83
基于三维荧光光谱的浮游藻化学分类学方法研究	国家自然科学基金面上项目	苏荣国	2014-2017	82
水电盐联产海水淡化系统的优化设计	国家自然科学基金面上项目	伍联营	2014-2017	80
新型靶向诱导肿瘤细胞凋亡的小分子肽类希夫碱金属配合物的设计合成及作用机理研究	国家自然科学基金面上项目	毕彩丰	2014-2017	80
沸石基磁性微结构催化剂的构筑及其用于微藻水热液化的催化机理研究	国家自然科学基金面上项目	卞俊杰	2014-2017	80

含水分子集簇通道介孔纳米颗粒-反渗透复合膜的结构设计及制备	国家自然科学基金面上项目	朱桂茹	2013-2016	80
生物表面活性剂增效修复疏水性有机物-重金属复合污染土壤机制研究	国家自然科学基金面上项目	梁生康	2014-2017	75
不同来源有机碳在长江口-东海内陆架的水动力分选研究	国家自然科学基金面上项目	姚鹏	2012-2015	72
胶州湾水体两种生源活性其他甲烷和二甲基硫氧化速率研究	国家自然科学基金面上项目	丁海兵	2012-2015	72
“长江口及东海溶解态锰的分布、形态转化及其影响机制”	国家自然科学基金面上项目	任景玲	2012-2015	72
海洋中丙烯酸的产生、分布和迁移转化	国家自然科学基金面上项目	刘春颖	2012-2015	71
不同氧环境油田含聚丙烯酰胺污水生物降解过程与机理研究	国家自然科学基金面上项目	包木太	2012-2015	60
环境微生物生物物理化学过程	教育部新世纪优秀人才支持计划	包木太	2012-2014	50
	教育部新世纪优秀人才支持计划	邢磊	2013-2015	50
我国近海生态环境响应异常大风、降水的预评估技术研究与应用示范	海洋局公益专项	梁生康 (部分负责人)	2012-2015	220
水下生产设施腐蚀与防护性能测试技术研究	国家科技重大专项子任务	杜敏	2011-2015	180
流域水环境生态学基准阈值与方法学	国家水体污染控制与治理科技重大专项子课题	姚庆祯	2012-2015	123
海洋生态与环境科学方向 5: 近海环境污染、效应及其控制理论与方法课题 5: 近海环境容量及污染调控对策	国家自然科学基金委员会-山东省人民政府联合资助海洋科学研究中心项目	李克强	2014-2019	110 (一期 55)
青岛啤酒股份有限公司青岛啤酒三厂新增 22 万千升易拉罐产能扩建项目等环境影响评价技术服务	横向	单宝田	2014-2014	160
烟气 Li-DeSN 脱硫、脱硝中试技术开发与应用	横向	李春虎	2013-2016	100

3、实验室自主科研基金

实验室自 2010 年起设立自主科研基金,以中央高校基本科研业务费为经费支持,资助实验室和化学化工学院具有学术潜力的青年学术人员进行交叉性研究或探索性前沿研究。2014 年实验室共启动自主科研基金项目 5 项,经费共计 50 万元(其中自由探索性课题 4 项、目标导向性课题 1 项)。为青年教师申请各类国家级科研项目奠定基础。

2014 年实验室在研自主科研基金清单

项目名称	申请人	项目类型
不同来源有机碳在长江口-东海内陆架泥质区的再矿化作用研究	姚鹏	目标导向性课题
海洋 CDOM 的光学性质及其对 CO 的光化学生成的影响研究	陆小兰	自由探索性课题
类天然产物二硫醚酰胺防污剂的设计合成及应用性能研究	姜晓辉	
应用同位素示踪技术研究渤海沉积物中甲基汞的生成及关键控制因素	李雁宾	
与磷结合的氧同位素解析东海陆架水体中磷的来源	何会军	

4、代表性课题

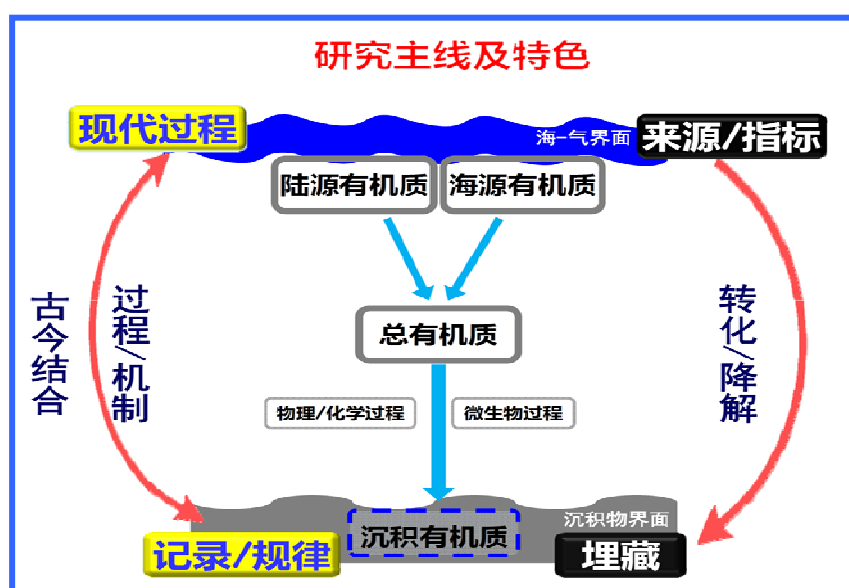
◆ 海洋有机生物地球化学（国家自然科学基金委创新研究群体）

项目负责人：赵美训

项目成员：杨桂朋、刘素美、于志刚、王旭晨、丁海兵、张桂玲、张龙军、
张晓华、姚庆祯、于娟

起止时间：2013.01-2015.12

海洋有机生物地球化学创新研究群体以赵美训教授为学术带头人，由长期从事海洋有机地球化学、海洋界面化学、海洋生物地球化学和海洋微生物学理论、观测、实验与数值模拟研究的 11 位中青年科学家组成，其中包括国家杰出青年基金获得者 2 人、教育部长江学者特聘教授 1 人，973 项目首席科学家 1 人，教育部新世纪优秀人才 5 人。该群体以海洋有机生物地球化学为主要研究方向，近五年来，在海洋有机地球化学、生源要素生物地球化学、海洋生源活性气体生物地球化学等领域开展了一系列的基础研究工作，取得了较好的成绩，在国内外相关领域具有一定的影响。该群体将进一步发挥学科交叉与综合优势，紧扣海洋有机碳循环与生态环境演变科学前沿问题，以东-黄海为研究区域，深入开展“海洋有机生物地球化学过程”研究，阐明海洋有机物的产生、转化/降解和埋藏机制及其对生态环境变化的响应，评估“海洋有机生物地球化学过程”对海洋碳汇的影响，为国家制定生态环境保护和外交谈判政策提供科学依据。



◆ 环境友好型海洋功能材料与防护技术（教育部创新团队发展计划）

项目负责人：于良民

项目成员：高从增、张志明、夏树伟、包木太、李昌诚、高学理、李一鸣、
孙明亮

起止时间：2013.01-2015.12

经过 10 余年的建设和发展，重点实验室形成了一支专业性强、年龄结构合理的“环境友好型海洋功能材料与防护技术”科研团队。团队由 1 名中国工程院院士、1 名长江学者特聘教授、4 名教育部“新世纪优秀人才”领衔的 10 余名教师组成。团队紧紧围绕国家安全和可持续发展战略的需求，针对国内防污涂料存在的环境污染和基础材料与关键技术落后等核心问题，以防污涂料基础材料—树脂、防污剂等的研发为基础，结合复配技术和防污性能评价方法的研究，致力于环境友好型海洋防污材料的系统研发。主要研究方向：（1）功能树脂的研究与开发；（2）环境友好型防污剂的研究与开发；（3）环境友好型防污涂层的研究与开发应用；（4）防污材料的环境与生物等特性的研究。近年来，团队在环境友好型海洋防污涂料关键技术及其应用、抗污功能膜材料的研发、新型海洋防护材料-导电聚合物微/纳米结构及其功能化以及环境友好型海洋油污染生物修复功能材料等方面开展了一系列研究工作，取得了较好的成绩，在国内外相关领域具有一定的影响。

团队将在现有研究的基础上，瞄准当前国家海洋发展战略的需求和海洋功能材料领域的前沿问题，预期通过三年的建设，在迫切需要的舰船、深远海设施用防污涂料产品与技术的工程化和产业化方面上一个台阶。



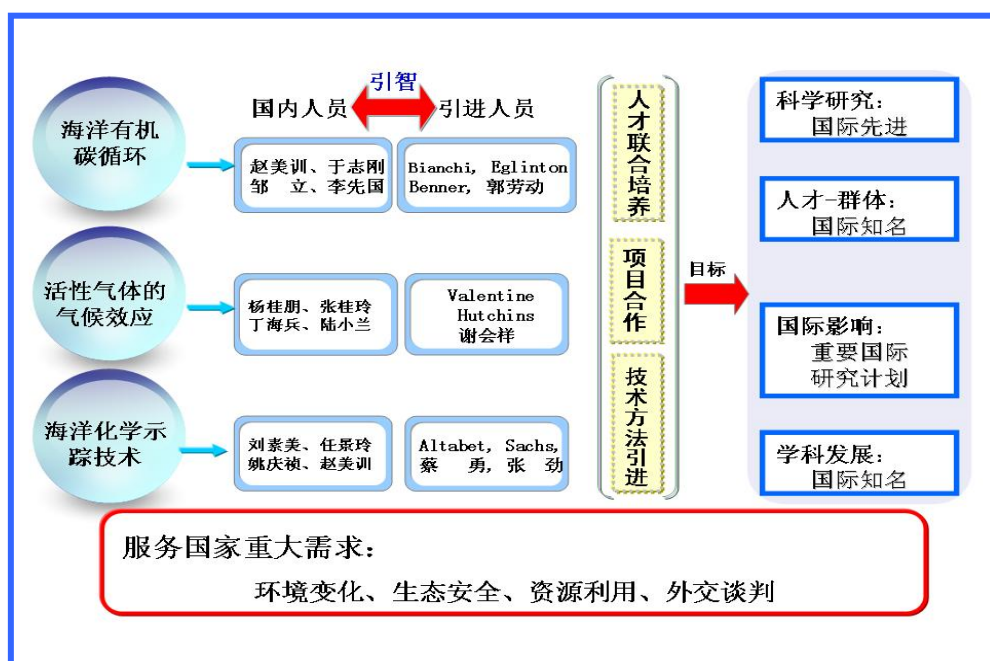
◆ 海洋化学创新引智基地（教育部、国家外专局创新引智计划）

项目负责人：赵美训

项目成员：杨桂朋、刘素美、于志刚、张桂玲、丁海兵、李先国、任景玲、邹立
梁生康、姚庆祯、陆小兰

起止时间：2013.01-2017.12

“海洋化学创新引智基地”以海洋化学理论与工程技术教育部重点实验室为平台，依托海洋化学优势学科，瞄准服务于国家重大需求的国际科学前沿“碳循环与环境变化及生态安全”开展研究工作。基地引进来自美国、德国、加拿大及日本等 4 个国家的 12 名优秀科学家，形成实力强大的国际化研究阵容。研究方向涵盖了海洋有机碳循环的关键控制过程、海洋活性气体对生态环境变化的响应及其气候效应、海洋有机碳汇演变记录及控制机制和海洋化学示踪技术等四个方向。通过该基地建设，将促进引进海外人才与国内科研骨干的融合，开展高水平的合作研究和学术交流，进一步提升学校在相关研究领域的国际影响力。



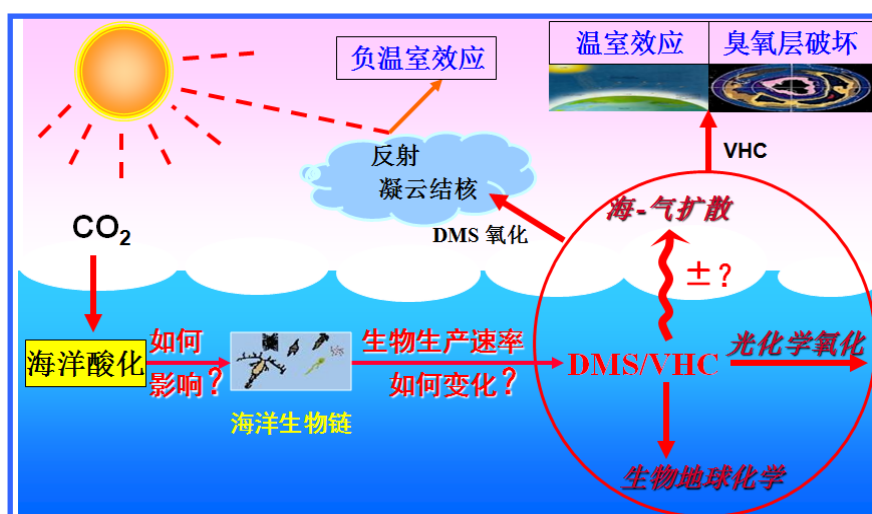
◆ 海洋酸化对河口近岸生态系和生源活性气体生物地球化学过程的影响（国家自然科学基金重大国际合作研究项目）

项目负责人：杨桂朋

项目成员：石晓勇、潘进芬、张洪海、张婧、周立敏、陈岩

起止时间：2014.01-2018.12

海洋酸化会引起海洋生态环境的变化，同时更大程度地左右海洋生物的代谢过程，引起海洋生态服务功能的变化。随着对海洋生态系统和海洋酸化研究的不断深入，海洋酸化及其引发的问题已经引起科学界的普遍关注。目前关于海洋酸化的研究主要集中在其对初级生产力、浮游生物的生长、种群丰度、多样性、群落结构、食物链等方面的影响，但海洋酸化对生源活性气体生产的影响以及作用机制基本上为空白。本项目针对国内外在海洋酸化对生源活性气体二甲基硫（DMS）、挥发性卤代烃（VHCs）生物地球化学过程影响方面的研究空白，选择中国东海陆架海区(重点为长江口及其邻近海域)作为代表性海区，通过现场观测、实验室培养与船基生态围隔实验以及数值模拟等综合手段，系统研究 CO₂ 浓度升高引起的海洋酸化对浮游植物生长速率、营养盐吸收动力学、浮游植物群落结构、初级生产、细菌丰度、生源活性气体 DMS 和 VHCs 释放的影响，认识浮游植物（特别是钙化藻类与非钙化藻类）对海洋酸化的响应特征，揭示海洋酸化对 DMS、VHCs 生物地球化学过程的作用机制，评估海洋酸化对环境和气候的反馈效应。



论文与专利

2014 年度实验室成员共发表(或接收)学术论文 149 篇, 其中 116 篇论文被 SCI 或 EI 收录。部分科研成果发表于 Nature Communications、Marine Chemistry、Journal of Hydrology、Chemosphere、Marine Pollution Bulletin、Chemical Engineering Journal, Journal of Geophysical Research 等高水平期刊上。2014 年度实验室成员已授权发明专利、实用新型专利 14 项。

1、SCI/EI 收录论文

1. Kang, Xuming, **Sumei Liu, Guoling Zhang**. Reduced inorganic sulfur in the sediments of the Yellow Sea and East China Sea. *Acta Oceanol. Sin.* 2014, 33 (9), 100–108.
2. Duan, Shanshan, **Xing Lei**, Zhang Hailong, Feng Xuwen, Yang Haili, **Zhao Meixun**. Upwelling and anthropogenic forcing on phytoplankton productivity and community structure changes in the Zhejiang coastal area over the last 100 years. *Acta Oceanologica Sinica*. 2014, 33 (10), 1-9.
3. Xiaona Chen, **Rongguo Su**, et al. Discrimination of marine algal taxonomic groups based on fluorescence excitation emission matrix, parallel factor analysis and CHEMTAX. *Acta Oceanologica Sinica*. 2014, 33, 192-205.
4. Chengjie Li, **Min Du**, Jing Qiu, **Jing Zhang, Congjie Gao**. Influence of temperature on the protectiveness and morphological characteristics of calcareous deposits polarized by galvanostatic mode, *Acta Metall. Sin. (Engl. Lett.)*. 2014, 27(1), 131-139.
5. Jing-xi Li, Li-jie Gao, Li Zheng, **Jiangtao Wang**. Determination of monobromobimane-labeled phytochelatins by high-performance liquid chromatography. *Analytical letters*. 2014, 47(13), 2184-2155.
6. Xiaoxu Chen, Qunwei Tang, Benlin He, Lin Lin, **Liangmin Yu***. Platinum-free binary Co - Ni alloy counter electrodes for efficient dye - sensitized solar cells. *Angew Chem Int Ed*. 2014, 53, 10799-10803.
7. Yanyan Duan, Qunwei Tang, Juan Liu, Benlin He, **Liangmin Yu***. Transparent metal selenide alloy counter electrodes for high-efficiency bifacial dye-sensitized solar cells. *Angew Chem Int Ed*. Doi: 10.1002/anie.201409422
8. Zhu Mao-Xu, Chen Liang-Jin, **Yang Gui-Peng**, Fan Chang-Qing, **Li Tie**. Kinetic characterization on reductive reactivity of iron(III) oxides surface sediments of the East China Sea and the influence of repeated redox cycles: Implications for microbial iron reduction. *Applied Geochemistry*. 2014, 42, 16-26.
9. **Bochao Xu**, Dong Xia, William C. Burnett, Natasha T. Dimova, Houjie Wang, Longjun Zhang, Maosheng Gao, **Xueyan Jiang, Zhigang Yu***. Natural ²²²Rn and ²²⁰Rn indicate the impact of the water-sediment regulation scheme (WSRS) on submarine groundwater

- discharge in the Yellow River Estuary, China. *Applied Geochemistry* 2014, 51,79-85.
10. Tong, L.J., **M.T. Bao**, **Y.M. Li***, H.Y. Gong. Interfacial dynamic and dilational rheology of polyelectrolyte/surfactant two-component nanoparticle systems at air-water interface. *Applied Surface Science*. 2014, 316, 147-154.
 11. **Xuchen Wang**, Robert F. Chen, Jaye E. Cable, Jennifer Cherrier. Leaching and microbial degradation of dissolved organic matter from salt marsh plants and seagrasses. *Aquatic Sciences*. 2014, DOI :10.1007/s00027-014-0357-4.
 12. **Gui-Peng Yang**, Bin Yang, Xiao-Lan Lu, **Haibing Ding**, Zhen He. Spatio-temporal variations of sea surface halocarbon concentrations and fluxes from the southern Yellow Sea. *Biogeochemistry*. 2014.121, 369-388
 13. Li, Rui Huan, **Su Mei Liu***, Yan Wei Li, **Gui Ling Zhang**, **Jing Ling Ren**, and Jing Zhang. Nutrient dynamics in tropical rivers, lagoons, and coastal ecosystems of eastern Hainan Island, South China Sea. *Biogeosciences*. 2014, 11 , 481-506.
 14. Xiaoxu Chen, Qunwei Tang, Zhiyuan Zhao, Xinghui Zhao, Benlin He, **Liangmin Yu***. One step growth of well-aligned TiO₂ nanorod array for flexible dye-sensitized solar cell . *Chem Commun*. Doi: 10.1039/C4CC09083G.
 15. Xiaopeng Wang, Qunwei Tang, Benlin He, **Liangmin Yu***. 7.35% Efficiency rear-irradiated flexible dye-sensitized solar cells by sealing liquid electrolyte in a groove. *Chem Commun*.2015, 51, 491-494.
 16. **Guiru Zhu**, Pan Wang, Pengfei Qi, **Congjie Gao**. Adsorption and desorption properties of Li⁺ on PVC-H1.6Mn1.6O4 lithium ion-sieve membrane. *Chemical Engineering Journal*. 2014,235, 340-348.
 17. Wang, Huanye, Hailiang Dong, Chuanlun L. Zhang, Hongchen Jiang, **Meixun Zhao**, Zhonghui Liu, Zhongping Lai, Weiguo Liu. Water depth affecting thaumarchaeol production in Lake Qinghai, northeastern Qinghai-Tibetan Plateau: implications for paleo lake levels and paleoclimate. *Chemical Geology*. 2014, 368, 76-84.
 18. Fan, Ying, Jing Lan, Huijuan Li, Guoliang Li, Yali Cao, Zongshan Zhao, **Meixun Zhao** and Guibin Jiang. Spatial distributions of methoxylated and hydroxylated polybrominated diphenyl ethers in the East China Sea—A seaward increasing trend. *Chemosphere*. 2014, 114, 247-254.
 19. Xiaoyong Duan, Yanxia Li, **Xianguo Li**, Dahai Zhang. Alkylphenols in surface sediments of the Yellow Sea and East China Sea inner shelf: Occurrence, distribution and fate. *Chemosphere*. 2014, 107,265–273.
 20. Dong, Yi, Yuan Zhao, Wenyan Zhang, Yan Li, Feng Zhou, Chenggang Liu, Ying Wu, **Sumei Liu**, Wuchang Zhang, Tian Xiao. Bacterial diversity and community structure in the East China Sea by 454 sequencing of the 16S rRNA gene. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*. 2014,32(3), 527-541
 21. Yao Gong, **Qingzhen Yao**, **Zhigang Yu***. Impact of the water-sediment regulation and a

- rainstorm on nutrient transport in the Huanghe River. Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 2014, 32(1),140-147.
22. **LIU Chunying**, GAO Caixia, ZHANG Haibo, CHEN Shuo, DENG ping, YUE Xingan, GUO Xiaoyi. Production of dimethylsulfide and acrylic acid from dimethylsulfoniopropionate during the growth of three marine microalgae. Chin. J. Oceanal. Limnol. 2014, 32 (6) ,1270-1279.
 23. Jian Yang, **Gui-Peng Yang***, **Hong-Hai Zhang**, Sheng-Hui Zhang. Spatial distribution of dimethylsulfide (DMS) and dimethylsulfoniopropionate (DMSP) in the Yellow Sea and the Bohai Sea during summer. Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 2014,DOI: 10.1007/s00343-015-4188-5.
 24. Liu, Y., Chen, J., Chen, J., **Xing, L.**, Zou, J., Zhengquan, Y. Variations of alkenone temperature in the Sea of Japan during the last 170 ka and its paleoceanographic implications. Chin. Sci. Bull.. 2014, 59, 4498-4509
 25. **Qing-Zhen Yao**, **Zhi-Gang Yu**, Ling-Ling Li, **Hong-Tao Chen**, **Tie-Zhu Mi**. Transformation and source of nutrients in the Changjiang Estuary. China Science Chemistry. 2014, 57 (5) ,779-790.
 26. Guangsen Xia, **Yonghong Lu**, **Xueli Gao**, **Congjie Gao**, **Haibo Xu**. Electro-Fenton Degradation of Methylene Blue Using Polyacrylonitrile-Based Carbon Fiber Brush Cathode. Clean – Soil, Air, Water. 2014, 42 (9999), 1-8.
 27. Shi, Xuefa, Yonghua Wu, Jianjun Zou, Yanguang Liu, Shulan Ge, **Meixun Zhao**, Jihua Liu, Aimei Zhu, Zhengquan Yao, Yibin Han. Multiproxy reconstruction for Kuroshio responses to Northern Hemispheric Oceanic Climate and Asian Monsoon since Marine Isotope Stage 5.1 (~88 ka). Climate of the Past 2014, 10, 1735-1750.
 28. **Yiming Li***, Haixia Zhang, **Zhining Wang**, **Mutai Bao**. Micelle-vesicle transitions in cationic mixtures of SDS/DTAB induced by salt, temperature and selective solvents: a dissipative particle dynamics simulation study. Colloid Polymer Science. 2014, 292, 2349-2360.
 29. Lei Li, **Jing-Ling Ren**, Zhe Yan, **Su-Mei Liu**, Ying Wu, Feng Zhou, Cheng-Gang Liu and Jing Zhang. Behavior of arsenic in the coastal area of the Changjiang (Yangtze River) Estuary: Influences of water mass mixing, the spring bloom and hypoxia. Continental Shelf Research . 2014,80, 67-78.
 30. **Yao, Peng**, Bin Zhao, Thomas S. Bianchi, Zhigang Guo, **Zhigang Yu**, **Meixun Zhao**. Accumulation, preservation, and remineralization of sedimentary organic carbon in mud deposits of the Changjiang Estuary and East China Sea shelf. Continental Shelf Research. 2014, 91, 1-11.
 31. Bai Ying, **Su Rongguo**, et al. Assessing the dynamics of chromophoric dissolved organic matter in the southern Yellow Sea by excitation-emission matrix fluorescence and parallel factor analysis. Continental Shelf Research. 2014, 88,103-116.
 32. **Yao P***, Zhao B, Bianchi T S, Guo Z G, **Zhao M X**, Li D, Pan H H, Wang J P, Zhang T T, **Yu**

- Z G . Remineralization of sedimentary organic carbon in mud deposits of the Changjiang Estuary and adjacent shelf: Implications for carbon preservation and authigenic mineral formation. *Continental Shelf Research*. 2014, 91, 1-11.
33. M. Du, L. Zhang, Y. Li and G. Q. Zhang. Effects of cathodic polarisation on hydrogen embrittlement susceptibility of X70 steel in low temperature and low dissolved oxygen seawater. *Corrosion Engineering, Science and Technology*. 2014,49 (2) ,94-100.
 34. Huawei Hao, Xing Huang, **Congjie Gao, Xueli Gao**. Application of an integrated system of coagulation and electro dialysis for treatment of wastewater produced by fracturing. *Desalination and water treatment*. Published online: 18 Jul 2014.
 35. Sui Yan, **Wang Zhining, Gao Congjie**. A new synthetical process of PVDF derivatives via atom transfer radical graft polymerizations and its application in fabrication of antifouling and antibacterial PVDF ultrafiltration membranes. *Desalination and Water Treatment*. 2014, 52(34-36), 6377-6388.
 36. Meng Jia, **Yao Qingzhen, Yu Zhigang**. Particulate phosphorus speciation and phosphate adsorption characteristics associated with sediment grain size. *Ecological Engineering*. 2014, 70, 140-145
 37. Zhaoyu Wang, **Jiangtao Wang**, Liju Tan. Variation in photosynthetic activity of phytoplankton during the spring algal blooms in the adjacent area of Changjiang River estuary. *Ecological Indicators* . 2014, 45,465–473.
 38. Benlin He, Qunwei Tang, Xin Meng, **Liangmin Yu***. Poly(vinylidene fluoride)-implanted cobalt-platinum alloy counter electrodes for dye-sensitized solar cells. *Electrochim Acta*. 2014, 147, 209-215.
 39. Jialong Duan, Qunwei Tang, Benlin He, **Liangmin Yu***. Efficient In₂S₃ quantum dot-sensitized solar cells: A promising power conversion efficiency of 1.30%. *Electrochim Acta*. 2014, 139, 381-385.
 40. Mengwei Gao, **Guiru Zhu**, and **Congjie Gao**. A Review: Adsorption Materials for the Removal and Recovery of Uranium from Aqueous Solutions. *Energy and Environment Focus*. 2014, 3,219-226.
 41. Wenchao Yang, **Xianguo Li**, Shishi Liiu, Lijuan Feng*. Direct hydrothermal liquefaction of undried macroalgae *Enteromorpha prolifera* using acid catalysts. *Energy Conversion and Management*. 2014,87,938-945.
 42. Fan, Ying, Chih-An Huh, Jing Lan, **Meixun Zhao**, Zongshan Zhao, Guoliang Li, Jianteng Sun and Guibin Jiang. Major sources of MeO/OH-BDEs in the East China Sea elucidated from their records and phytoplankton biomarkers. *Environmental Pollution*. 2014, 192, 1-8.
 43. Liu Juan, **Zhu Mao-Xu***, **Yang Gui-Peng**, Shi Xiao-Ning. Quick sulfide buffering in inner shelf sediments of the East China Sea impacted by eutrophication. *Environmental Earth Sciences*. 2014, 71,465-473.
 44. **Mutai Bao***, Peiyan Sun*, Xiaofei Yang, Xinping Wang, Lina Wang, Lixin Cao, Fujuan Li.

- Biodegradation of marine surface floating crude oil in a large-scale field simulated experiment. *Environ. Sci.: Processes Impacts*. 2014, 16(8),1948-1956.
45. **Mutai Bao***, Yongrui Pi, Lina Wang, Peiyan Sun, **Yiming Li**, Lixin Cao. Lipopeptide biosurfactant production bacteria *Acinetobacter* sp. D3-2 and its biodegradation of crude oil. *Environmental Science: Processes & Impacts*. 2014, 16(4),897-903.
 46. Su Ying, Wang Xiulin, Li Keqiang, Shengkang Liang, Guodong Qian, Hong Jin, Aiquan Dai. Estimation methods and monitoring network issues in the quantitative estimation of land-based COD and TN loads entering the sea: a case study in Qingdao City, China. *Environ Sci Pollut Res*. 2014, 21, 10067-10082.
 47. Chao Tai, **Yanbin Li** (共同第一作者), Yongguang Yin, Leonard Scinto, Guibin Jiang, Yong Cai Methylmercury photodegradation in surface water of the Florida Everglades: Importance of dissolved organic matter-methylmercury complexation. *Environmental Science & Technology*. 2014, 48 (13),7333.
 48. Hayley N. Schiebel, Xuchen Wang , Robert F. Chen, Francesco Peri Photochemical Release of Dissolved Organic Matter from Resuspended Salt Marsh Sediments. *Estuaries and Coasts*. 2014, DOI:10.1007/s12237-014-9893-3.
 49. Zhu, Zhuo-Yi, **Su-Mei Liu**, Ying Wu, Ying Li, Jing Zhang, and Jun Hu. Phytoplankton dynamics and its further implication for particulate organic carbon in surface waters of a tropical/subtropical estuary. *Estuaries and Coasts*. 2014. DOI 10.1007/s12237-014-9866-6.
 50. **Zhu Mao-Xu**, Chen Liang-Jin, **Yang Gui-Peng**, Huang Xiang-Li, Ma Chen-Yan. Humic sulfur in eutrophic bay sediments: characterization by sulfur stable isotopes and K-edge XANES spectroscopy. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2014, 138,121-129.
 51. Jia Meng, **Peng Yao***, **Zhigang Yu**, Thomas S. Bianchi, Bin Zhao, Huihui Pan, Dong Li. Speciation, bioavailability and preservation of phosphorus in surface sediments of the Changjiang Estuary and adjacent East China Sea inner shelf. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2014, 144, 27-38.
 52. Liu, Jiwen; Yu, Shaolan; **Zhao, Meixun**; He, Biyan; Zhang, Xiao-Hua. Shifts in archaeoplankton community structure along ecological gradients of Pearl, Estuary. *FEMS Microbiology Ecology*. 2014, 90(2),424-435.
 53. Qihua Zhang, **Guipeng Yang** . Anatomical mercury speciation in bay scallops by thio-bearing chelating resin concentration and GC-electron capture detector determination. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2014, 31(1), 54-62.
 54. Wei, Yuli, Peng Wang, **Meixun Zhao**, Xuejie Li, Hongfeng Lu, Chuanlun L Zhang. Lipid and DNA evidence of dominance of planktonic archaea preserved in sediments of the South China Sea: insight for application of the TEX86 proxy in an unstable marine sediment environment. *Geomicrob J*. 2014, 31, 360-369.
 55. Qihua Zhang, **Gui-Peng Yang***. Anatomical selenium speciation in bay scallops by high performance liquid chromatography separation and inductively coupled plasma mass spectrometry detection after complete enzymatic hydrolysis of the tissues. *Journal of*

- Chromatography A. 2014, 1325, 83-91.
56. Ziru Lian, Xingliang He, **Jiangtao Wang**. Determination of sulfadiazine in Jiaozhou Bay using molecularly imprinted solid-phase extraction followed by high-performance liquid chromatography with a diode-array detector. *Journal of Chromatography B*. 2014, 957,53–59.
 57. Sui Juanjuan, **Yu Zhigang**, **Xu Bochao**, Dong Wenhua, Xia Dong, **Jiang Xueyan***. Concentrations and fluxes of dissolved uranium in the Yellow River estuary: seasonal variation and anthropogenic (Water-Sediment Regulation Scheme) impact . *Journal of Environmental Radioactivity*. 2014, 128, 38–46.
 58. Longjun Zhang, Ming Xue, Min Wang, Wei-Jun Cai, Liang Wang, **Zhigang Yu** .The spatiotemporal distribution of dissolved inorganic and organic carbon in the main stem of the Changjiang (Yangtze) River and the effect of the Three Gorges Reservoir. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* . 2014, 119(5), 741-757.
 59. **Gui-Peng Yang***, Yi-Zhu Song, **Hong-Hai Zhang**, Cheng-Xuan Li, Guan-Wei Wu. Seasonal variation and biogeochemical cycling of dimethylsulfide (DMS) and dimethylsulfoniopropionate (DMSP) in the Yellow Sea and Bohai Sea. *Journal of Geophysical Research: Oceans*. 2014, DOI: 10.1002/2014JC010373.
 60. **Liu, S.M.**.Response of nutrient transports to water–sediment regulation events in the Huanghe basin and its impact on the biogeochemistry of the Bohai. *Journal of Marine Systems*. 2015,141, 59-70.
 61. Levin, L.A., K.-K. Liu, K.-C. Emeis, D.L. Breitburg, J. Cloern, C. Deutsch, M. Giani, A. Goffart, E.E. Hofmann, Z Lachkar, K. Limburg, **S.-M. Liu**, E. Montes,W. Naqvi, O. Ragueneau C. Rabouille, S.K. Sarkar, D.P. Swaney, P. Wassman, K.F.Wishner. Comparative biogeochemistry–ecosystem–human interactions on dynamic continental margins. *Journal of Marine Systems*. 2015,141, 3-17.
 62. Li D, **Yao P***, Bianchi T S, Zhang T T, Zhao B, Pan H H, Wang J P, **Yu Z G**. Organic carbon cycling in sediments of the Changjiang Estuary and adjacent shelf: Implication for the influence of Three Gorges Dam. *Journal of Marine Systems*. 2014, 139,409-419.
 63. **Xu J.**, Y.Y. Tang, Y.H. Wang, B.T. Shan, L.M. Yu, **C.J. Gao**. Effect of coagulation bath conditions on the morphology and performance of PSf membrane blended with a capsaicin-mimic copolymer. *Journal of Membrane Science*. 2014,455,121-130.
 64. Yang Yang, **Xueli Gao***, Aiyong Fan, Lili Fu, **Congjie Gao**. An innovative beneficial reuse of seawater concentrate using bipolar membrane electrodialysis. *Journal of Membrane Science*. 2014, 449,119-126.
 65. M.M. Li, **J Xu**, C.Y. Chang, C.C. Feng, L.L. Zhang, Y.Y. Tang, **C.J. Gao**. Bioinspired fabrication of composite nanofiltration membrane based on the formation of DA/PEI layer followed by cross-linking. *Journal of Membrane Science*. 2014,459,62–71.
 66. Chunqing Ma, Qunwei Tang, Danyang Liu, Zhiyuan Benlin He, Hai Chen, **Liangmin Yu***. A bifacial quantum dot-sensitized solar cell with all-cadmium sulfide photoanode. *J Power Sources*. 2015, 276, 215-221.

67. Zubin Wang, Qunwei Tang, Benlin He, Xiaoxu Chen, Haiyan Chen, **Liangmin Yu***. Titanium dioxide/calcium fluoride nanocrystallinite for efficient dye-sensitized solar cells. A strategy of enhancing light harvest. *J Power Sources*. 2015, 275, 175-180.
68. Shuangshuang Yuan, Qunwei Tang, Benlin He, **Liangmin Yu***. Conducting gel electrolytes with microporous structures for efficient quasi-solid-state dye-sensitized solar cells. *J Power Sources*. 2015, 273, 1148-1155.
69. Huihui Zhang, Benlin He, Qunwei Tang, **Liangmin Yu***. Bifacial dye-sensitized solar cells from covalent-bonded polyaniline-multiwalled carbon nanotube complex counter electrodes. *J Power Sources*. 2015, 275, 489-497.
70. Juan Liu, Qunwei Tang, Benlin He, **Liangmin Yu***. Cost-effective bifacial dye-sensitized solar cells with transparent iron selenide counter electrodes. An avenue of enhancing rear-side electricity generation capability. *J Power Sources*. 2015, 275, 288-293.
71. Yanyan Duan, Qunwei Tang, Ru Li, Benlin He, **Liangmin Yu***. An avenue of sealing liquid electrolyte in flexible dye-sensitized solar cells. *J Power Sources*. 2015, 274, 304-309.
72. **Zhao, M.**, Ding, L., **Xing, L.**, Qiao, S., Yang, Z.. Major Mid-Late Holocene Cooling in the East China Sea Revealed by an Alkenone Sea Surface Temperature Record.. *J. Ocean Univ. China*. 2014,13, 935-940.
73. Xiang Xu, **Xianguo Li ***. QSAR for Photodegradation Activity of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Aqueous Systems. *J. Ocean Univ. China (Oceanic and Coastal Sea Research)*. 2014,13(1),66-72
74. LIAN Ziru, **WANG Jiangtao**. Molecularly Imprinted Polymers for Selective Extraction of Crystal Violet from Natural Seawater coupled with High-Performance Liquid Chromatographic Determination. *J. Ocean Univ. China*. 2014,13 (2), 236-242.
75. WU Jialin, Li Keqiang, SHI Xiaoyong, LIANG Shengkang, HAN Xiurong, MA Qimin, and WANG Xiulin Estimation of the Maximum Allowable Loading Amount of COD in Luoyuan Bay by a 3-D COD Transport and Transformation Model. *J. Ocean Univ. China*.2014,13 (4), 604-612.
76. WANG Zhaoyu, **WANG Jiangtao**, QI Hongju. Responses of Maximum Photosystem II Photochemical Efficiency of Phytoplankton Communities to Nutrient Limitation in the Coastal Sea of Qingdao. *J. Ocean Univ. China*. 2014, 13 (1), 83-90.
77. **Zhao, Meixun**, DING Ling, **XING Lei**, QIAO Shuqing, YANG Zuosheng. Major Mid-late Holocene Cooling in the East China Sea Revealed by an Alkenone Sea Surface Temperature Record. *Journal of Ocean University of China*. 2014, 13(6), 935-940.
78. Min Gao, Ke Wang, **Rongguo Su**, et al. Antifouling Potential of Bacteria Isolated from a Marine Biofilm. *Journal of Ocean University of China*. 2014, 13 (5),799-804.
79. Chunyan Ren, **Guipeng Yang***, **Xiaolan Lu** . Autumn photoproduction of carbon monoxide in Jiaozhou Bay, China. *Journal of Ocean University of China*. 2014, 13(3),428-436.
80. Liu S X, **Yao P**, **Yu Z G***, Li D, Deng C M, Zhen Y. HPLC pigment profiles of 31 harmful

- algal species isolated from the coastal sea areas of China. *Journal of Ocean University of China*. 2014, 13(6),941-950.
81. **Gui-Peng Yang***, Xin Wang, **Hong-Hai Zhang**, **Chun-Ying Liu**. Temporal and spatial variations of dimethylsulfoxide in the Bohai Sea and the Yellow Sea. *Journal of Sea Research*. 2014, 90, 33-43.
 82. Liu, Xin, Bangqin Huang, Qiu Huang, LeiWang, Xiaobo Ni, Qisheng Tang, Song Sun, HaoWei, **Sumei Liu**, Chaolun Li, Jun Sun. Seasonal phytoplankton response to physical processes in the southern Yellow Sea. *Journal of Sea Research* . 2015, 95, 45–55.
 83. Bao-Zhen Zhao, **Gui-Peng Yang***, Huixiang Xie, Xiao-Lan Lu. Distribution, flux and photoproduction of carbon monoxide in the Bohai and Yellow Seas. *Marine Chemistry*. 2014, 168,104-113.
 84. Wang, Xilong, Jinzhou Du, Tao Ji, Tingyu Wen, **Sumei Liu**, Jing Zhang. An estimation of nutrient fluxes via submarine groundwater discharge into the Sanggou Bay—A typical multi-species culture ecosystem in China. *Marine Chemistry*. 2014,167, 113–122.
 85. Meng J, **Yu Z G**, **Yao Q Z**, Bianchi T S, Paytan A, Zhao B, Pan H H, **Yao P***. Distribution, mixing behavior, and transformation of dissolved inorganic phosphorus and suspended particulate phosphorus along a salinity gradient in the Changjiang Estuary. *Marine Chemistry*. 2014, doi: 10.1016/j.marchem.2014.09.016.
 86. Chen Ke-Ke, Zhu Mao-Xu*, **Yang Gui-Peng**, Fan De-Jiang, Huang Xiang-Li Spatial distribution of organic and pyritic sulfur in surface sediments of eutrophic Jiaozhou Bay, China: Clues to anthropogenic impacts. *Marine Pollution Bulletin*. 2014, 88(1-2), 284-291.
 87. Fan, Ying, Jing Lan, Zongshan Zhao, **Meixun Zhao**. Sedimentary records of hydroxylated and methoxylated polybrominated diphenyl ethers in the southern Yellow Sea. *Marine Pollution Bulletin*. 2014, 84, 366-372.
 88. **Li Keqiang**, Shi Xiaoyong, Bao xianwen, Ma qimin, Wang Xiulin. Modeling Total Maximum Allocated Loads for Heavy Metals in Jinzhou Bay, China. *Marine Pollution Bulletin*. 2014, 85, 659–664.
 89. Yangyang Chen, Yu Zhen*, Hui He, Xinglan Lu, Tiezhu Mi, **Zhigang Yu**. Diversity, abundance and spatial distribution of ammonia-oxidizing β -proteobacteria in sediments from the Changjiang Estuary and its adjacent area in the East China Sea. *Microbial Ecology*. 2014, 67,788-803.
 90. Hongyuan Cai, Qunwei Tang, Benlin He, Ru Li, **Liangmin Yu***. Bifacial dye-sensitized solar cells with enhanced rear efficiency and power output. *Nanoscale*. 2014,6, 15127-15133.
 91. Yanyan Duan, Qunwei Tang, Benlin He, Ru Li, **Liangmin Yu*** Transparent nickel selenide alloy counter electrodes for bifacial dye-sensitized solar cells exceeding 10% efficiency. *Nanoscale*. 2014, 6, 12601-12608.
 92. Yongguang Yin, **Yanbin Li**, Chao Tai, Yong Cai, Guibin Jiang. Fumigant methyl iodide can methylate inorganic mercury species in natural waters. *Nature Communications*.2014,5,4633.

93. **Chun-Ying Liu**, David J Kieber, **Gui-peng Yang**, Chao Xue, Li-li Wang, Huan-huan Liu. Evidence for the mutual effects of dimethylsulfoniopropionate and nitric oxide during the growth of marine microalgae. *Nitric Oxide*. 2014, 42,54-61.
94. Knappy C S, **Yao P**, Pickering M D, Keely B J*. Identification of homoglycerol- and dihomoglycerol-containing isoprenoid tetraether lipid cores in aquatic sediments and a soil. *Organic Geochemistry*. 2014, 76,146-156.
95. **Xing, L., Zhao, M.**, Gao, W., Wang, F., Zhang, H., Li, L., Liu, J., Liu, Y. Multiple proxy estimates of source and spatial variation in organic matter in surface sediments from the southern Yellow Sea. *Organic Geochemistry*. 2014,76, 72-81.
96. Li, Dawei, **Meixun Zhao**, Min-Te Chen. East Asian winter monsoon controlling phytoplankton productivity and community structure changes in the southeastern Southern China Sea over the last 185 kyr. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*. 2014, 414, 233-242.
97. Wang, GS, **Yu, ZG**, Zhen, Y*, Mi, TZ, Shi, Y, Wang, JY, Wang, MX, Sun, S. Molecular Characterisation, Evolution and Expression of Hypoxia-Inducible Factor in *Aurelia* sp.1. *PLoS One*. 2014, 9(6),e100057.
98. Chun-Yang Li, Tian-Di Wei, Sheng-Hui Zhang, Xiu-Lan Chen, Xiang Gao, Peng Wang, Bin-Bin Xie, Hai-Nan Su, Qi-Long Qin, Xi-Ying Zhang, **Juan Yu, Hong-Hai Zhang**, Bai-Cheng Zhou, **Gui-Peng Yang**, Yu-Zhong Zhang. Molecular insight into bacterial cleavage of oceanic dimethylsulfoniopropionate into dimethyl sulfide. *PNAS*. 2014, 111(3), 1026-1031. DOI:10.1073/pnas.1312354111
99. Cuijuan Xing, **Zhiming Zhang***, **Liangmin Yu***, Geoffrey I.N. Waterhouse, Lijuan Zhang. Anti-corrosion performance of nanostructured poly(aniline-co-metaniolic acid) on carbon steel. *Progress in Organic Coatings* . 2014,77,354-360.
100. Shengfa Liu, Xuefa Shi, Xisheng Fang, Yanguang Dou, Yanguang Liu, **Xuchen Wang**. Spatial and temporal distributions of clay minerals in mud deposits on the inner shelf of the East China Sea: Implications for paleoenvironmental changes in the Holocene. *Quaternary International*. 2014, 349, 270-279.
101. Cuijuan Xing, **Zhiming Zhang,* Liangmin Yu,*** Lijuan Zhang and Graham A. Bowmaker. Electrochemical corrosion behavior of carbon steel coated by polyaniline copolymers micro/nanostructures. *RSC Advabces*. 2014, 4, 32718.
102. Jiali Wang, **Xueli Gao**, Yuhong Wang, **Congjie Gao**. Novel grapheme oxide sponge synthesized by freeze-drying process for the removal of 2, 4, 6-trichlorophenol. *RSC Advances*. Accepted 29th October 2014.
103. Fan, Ying, Jing Lan, Huijuan Li, Yali Cao, Zongshan Zhao, Jiaokai Wang, **Meixun Zhao**, Guibin Jiang. Use of lipid biomarkers for identification of regional sources and dechlorination characteristics of polychlorinated biphenyls in the East China Sea. *Science of the Total Environment*. 2014, 490, 766-775.
104. Sheng-Hui Zhang, **Gui-Peng Yang***, **Hong-Hai Zhang**, Jian Yang. Spatial variation of

- biogenic sulfur in the south Yellow Sea and the East China Sea during summer and its contribution to atmospheric sulfate aerosol. *Science of the Total Environment*. 2014, 488-489, 157-167.
105. **Xueli Gao**, Yang Yang, Lili Fu, Zhantong Sun, Yun Zheng, **C. Gao**. Regenerating spent acid produced by HZSM-5 zeolite preparation by bipolar membrane electro dialysis. *Separation and Purification Technology*. 2014, 125,97-102.
106. Lili Fu, **Xueli Gao**, Yang Yang, Aiyong Fan, Huawei Hao, **Congjie Gao**. Preparation of succinic acid using bipolar membrane electro dialysis. *Separation and Purification Technology*. 2014, 127,212-218.
107. Guanhua Zhu, **Liangmin Yu**, **Xia Li**, **Shuwei Xia**, and Xingchen Yan. Synthesis, Crystal Structure, and Theoretical Calculation of the Cu (II) Complex With 2-Furoic Acid. *Synthesis and Reactivity in Inorganic, Metal-Organic, and Nano-Metal Chemistry*. 2014,44,1054-1058.
108. Liu, Jiwen, **Hongmei Yang**, **Meixun Zhao** and Xiao-Hua Zhang. Spatial distribution patterns of benthic microbial communities along Pearl Estuary. *Systematic and Applied Microbiology*. 2014, 37, 578-589.
109. Hu, Bangqi, Zuosheng Yang, Shuqing Qiao, **Meixun Zhao**, Dejiang Fan, Houjie Wang, Naishuang Bi and Jun Li. Holocene shifts in riverine fine-grained sediment supply to the East China Sea Distal Mud in response to climate change. *The Holocene*. 2014, 24, 1253-1268.
110. Min Gao, **Rongguo Su**, et al. Antifouling potential of the marine microalga *Dunaliella salina*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 2014,30,2899-2905.
111. 芦永红, 董小波, 王丽莎, 刘燕, 祝陈坚, 徐海波*. 烟气吸收液中亚硝酸铵的电化学氧化处理技术. *电化学*. 2014,20 (1), 39-44.
112. 蒋钰焯, 徐佳, 张丽丽, 李明明, 高从堵. 基于辣素衍生物结构阳离子聚电解质的新型抑菌超滤膜的制备及性能表征. *高校化学工程学报*. 2014,28 (2) ,317-324.
113. 高复生, 高从堵, 高学理, 王志宁, 王 剑, 都娟成. 研究简报一种新型共混复合纳滤膜的制备及性能研究. *高校化学工程学报*. 2014,3,671-675.
114. 王国善, 甄毓, 王敏晓, 王建艳, 石岩, 米铁柱, 孙松, 于志刚. 急性低氧胁迫下海月水母 HIF-1 α 基因的表达. *科学通报*. 2014, 18,1715-1722.
115. 李如, 闫雪峰, 于良民, 董磊, 冯云珠. 氧化亚铜微/纳米结构的形貌可控制备及光催化和防污性能. *无机化学学报*. 2014, 30 (10),2258-2269.
116. 刘艳芳, 苏荣国等. 基于 CDOM 光学参数的近海富营养化快速评价技术. *中国激光*. 2014, 41, 1215001-1~8.

2、专利

2014 年度实验室成员已授权发明专利、实用新型专利 14 项，已申请受理实用新型、发明专利 13 项。

(1) 已授权发明专利

专利名称	专利授权/申请号	类别	完成人	授权日
一种具有永久亲水性和永久抗菌性的超滤膜制备方法[P]	ZL201210160642.9	中国发明专利	高学理,黄星,王剑,刘淑民,高从堦	2014.01.01
一种基于膜软化技术制备驱油聚合物溶液的方法	ZL201110456753.X	中国发明专利	苏保卫,高学理,窦茂卫,王燕,高从堦	2014.01.22
一种氰化贫液回收处理方法[P]	ZL201210185039.6	中国发明专利	高学理,范爱勇,杨洋,郑伟萍,高从堦	2014.01.29
亲水型含辣素官能团的抗生物污染超滤膜及其制备方法	ZL201210056842.X	中国发明专利	徐佳,高从堦,高学理,于良民,王雪	2014.03.12
一种自组装共价交联纳滤膜的制备方法	ZL201310195812.1	中国发明专利	苏保卫,贾瑞,王婷婷	2014.04.23
一种聚电解质自组装复合纳滤膜的制备方法	ZL201210054295.1	中国发明专利	苏保卫,高学理,李红海	2014.04.09
一种抗菌性聚砜超滤膜的制备方法[P]	ZL20121016133.3	中国发明专利	高学理,王剑,王振,房成,王晓娟,孙海静	2014.05.07
纳米粉体催化剂及其制备方法	ZL200780033260.7	中国发明专利	徐海波,芦永红,王佳,孙仁兴	2014.05.07
一种金属氧化物涂层电极及其制备方法	ZL200810139149.2	中国发明专利	徐海波,芦永红	2014.08.09
一种基于配位作用的聚电解质自组装符合纳滤膜的制备方法	ZL201210199733.3	中国发明专利	高学理,苏保卫,韩姗姗	2014.08.13
一种小型海水淡化装置	ZL201420162884.6	实用新型专利	高学理,付丽丽,何召龙	2014.08.13
一种全膜法海水淡化中超滤膜清洗方法	ZL201310184341.4	中国发明专利	苏保卫,吴桐,李哲超,丛鑫,高学理,高从堦	2014.12.01
Nano-powder catalyst and its preparing method	12/441,880	美国发明专利	Haibo Xu, Yonghong Lu, Jia Wang,	2014.12.09

Renxing Sun

海水溶解氧电池用正极及采用该正
极的海水溶解氧电池

ZL201110376269.6

中国发明专利

徐海波, 芦永
红

2014.09.29



(2) 已申请发明专利

专利名称	专利授权/申请号	类别	完成人	申请日
一种含水通道蛋白的层层组装磷脂仿生膜的制备方法	201410012030.4	中国发明专利	王志宁, 王森琪, 王莅, 宋向菊, 丁万德	2014.01
一种炭基光催化氧化脱硝催化剂及其制备方法	201410634343.3	中国发明专利	李春虎, 杨微微, 王亮, 冯丽娟, 卞俊杰	2014.01.12
层层自组装氧化石墨烯纳滤膜及其制备方法	201410015796.8	中国发明专利	高学理, 魏怡, 王剑, 王佳立	2014.01.14
一种聚(吡咯-苯胺)/Fe ₃ O ₄ 复合物及其制备方法	201410348632.7	中国发明专利	张志明, 于良民, 于甜甜, 姜晓辉, 赵海洲, 李昌诚, 闫雪峰, 李霞, 董磊	2014.07.22
一种聚(吡咯-二氧乙撑噻吩)/Fe ₃ O ₄ 复合物及其制备方法	201410350623.1	中国发明专利	张志明, 于甜甜, 于良民, 姜晓辉, 赵海洲, 李昌诚, 闫雪峰, 李霞, 董磊	2014.07.23
单官能度具类辣椒素功能结构的丙烯酰胺化合物及其制备方法与应用	201410187252.X	中国发明专利	于良民, 姜晓辉, 李霞, 闫雪峰, 张志明, 李昌诚, 夏树伟, 于晓琳	2014.08.06
多官能度含类辣椒素功能结构的丙烯酰胺化合物及其制备方法与应用	201410187148.0	中国发明专利	于良民, 姜晓辉, 李霞, 赵海洲, 闫雪峰, 张志明, 于晓琳	2014.08.06
一种海底溢油行为归宿的实验模拟装置	201410488181.7	中国发明专利	包木太, 沈田田, 李一鸣, 陆金仁, 皮永蕊, 王腾	2014.09.23
一种选择性氧化的石墨烯材料及制备方法	201410515259.X	中国发明专利	高学理, 王佳立	2014.09.29
一种微/纳米 Cu ₂ O/ZnO 复合材料的制备方法与其用途	2014105152208.8	中国发明专利	闫雪峰, 李如, 于良民, 李昌诚, 姜晓辉, 唐群委, 赵海洲, 董磊	2014.09.29
一种柴油或汽油光催化氧化脱硫的方法及催化剂	201410532277.9	中国发明专利	李春虎, 孙晓娟, 任卫平, 袁国峰, 王亮, 冯丽娟, 卞俊杰	2014.10.10
一种新型掺杂碳纳米管的双选择层复合膜及其制备方法	201410637762.2	中国发明专利	王志宁, 宋向菊, 王莅, 王涛, 高翔	2014.11
含水通道蛋白的双层正渗透膜及其制备方法	201410637751.4	中国发明专利	王志宁, 王树正, 王森琪, 丁万德, 于致源, 闫艺心	2014.11

队伍建设与人才培养

（一）队伍建设

1、突出重点，有的放矢，人才引进工作取得进展

围绕实验室的研究方向、团队需求，本年度继续加强实验室人才队伍建设工作，2014年实验室引进“青年英才工程”第二层次教师1名，引进博士后2名，人才引进工作取得较大进展，为实验室的改革和发展注入了新的活力。

2、继续推进自聘人员聘任制度，为学术带头人科学研究提供支撑

为更好的支持各方向首席科学家及有大项目的学术带头人开展科研工作，本年度实验室继续实行自聘人员聘任制度，由实验室和项目组共同聘用部分科研人员和或技术人员，2014年实验室新聘任自聘人员2名，目前共有自聘人员9名，为学术带头人提供了强大的技术支撑和科研保障。

3、创新团队建设成效显著

目前，实验室在基础研究方面，拥有“海洋有机生物地球化学”国家自然科学基金委创新研究群体；在海洋功能材料方面，拥有“环境友好型海洋功能材料与防护技术”科技部重点领域创新团队和教育部创新团队。本年度实验室这三个创新团队的建设成效显著，很好的培养和汇聚了拔尖人才，发挥了学科交叉与综合优势，使实验室的学科团队布局更加完善，科研能力和整体水平得到大幅提升，并带领实验室向着更高层次目标的突破不断迈进。

4、设立自主科研基金，注重青年教师的培养和发展

实验室关心青年教师的培养与发展，通过多种途径了解青年教师在科研工作中面临的主要问题，听取其在平台建设、科学研究等方面的意见和建议，继续加大对青年教师培养力度。2014年5月实验室召开了第一届“海川”青年学术论坛，为青年教师提供了学术交流与思想碰撞的平台，很好的激发了青年教师的科研热情，营造了良好的学术氛围。

为不断增强青年科研人才勇于创新的能力，开展前沿和创新研究，促进青年科研人员的成长，实验室本年度继续设立自主科研基金。2014年实验室获批自主科研基金5项（其中自由探索性课题4项、目标导向性课题1项），总计经费

50 万，鼓励和引导有学术潜力的青年骨干人员进行交叉性研究和开展探索性前沿研究。

经过几年的人才队伍建设，实验室目前已形成一支结构合理、层次均衡、优势突出的学术团队。实验室现有固定人员 66 人，其中中国工程院院士 1 人、国家杰出青年基金获得者 2 人、教育部“长江学者”特聘教授 2 人、山东省“泰山学者”1 人、山东省“泰山学者攀登计划”1 人、中国海洋大学“筑峰人才工程”2 人、“绿卡人才工程”1 人、教育部新世纪优秀人才 9 人。

（二）人才培养

实验室主要依托中国海洋大学化学化工学院开展人才培养工作，化学化工学院现有海洋化学、海洋化学工程与技术两个博士点，高分子化学与物理、有机化学、生物化工、海洋化学、海洋化学工程与技术、分析化学、应用化学、物理化学、无机化学、化学工程和化学工艺 11 个硕士点。2014 年共有在读硕士生 419 名，在读博士生 178 名，其中 2014 年入学博士生 34 人，硕士生 139 人；2014 年春季学期毕业硕士生 83 名，毕业博士生 27 名，28 名工程硕士获学位；秋季学期毕业博士生 6 人，13 名工程硕士获学位。

开放与交流

1、设立开放课题/访问学者基金

为促进学术交流，提高重点实验室的学术研究水平，今年实验室共设立 9 项访问学者及开放课题基金（共 34 万元），用于资助优秀的国内外学者来实验室开展合作研究。

2014 年实验室开放课题/访问学者基金

开展课题名称	姓名	单位
CO ₂ 升高及海水酸化对 DMSP 生产及其降解过程的影响	高坤山	厦门大学
磷在粘土矿物上的吸附和化学形态研究	王祥科	华北电力大学
北极海区及沿岸湿地生物地球化学过程对气候变化的响应	Mark Hines	美国麻州大学 Lowell 分校
Arctic sea-ice cover and its variability: Reconstruction from biomarker records	Ruediger Stein	德国赫姆霍兹极地与海洋所
边缘海硅的生物地球化学循环	Paul J. Tréguer	法国西布列塔尼大学
大洋中有机碳、氮的生物地球化学研究	Dennis Hansell	美国迈阿密大学
含碳纳米材料双皮层复合正渗透膜的制备与应用	汤初阳	香港大学
海底溢油生物地球化学过程	Bing Chen	加拿大纽芬兰纪念大学
水溶性聚苯胺/石墨烯纳米复合材料的制备及防腐蚀性能研究	隋晶	青岛科技大学

2、邀请专家来访，增强学术氛围

结合学校 90 周年校庆之际，今年秋季实验室举办了海洋化学前沿讲座系列，邀请了美国佛罗里达大学 Thomas Bianchi 教授、瑞士联邦理工学院美国华盛顿大

学 Julian Sachs 教授、美国佐治亚大学孙铭一教授、厦门大学高树基教授、荷兰皇家海洋研究院 Jung-Hyun Kim 教授、美国麻州大学达特茅斯分校 Mark Altabet 教授等多位国内外知名专家学者前来讲学，介绍了各自研究的最新进展，启迪实验室师生的研究新思维，增强实验室学术氛围。除此讲座系列之外，实验室还邀请美国南卡罗来纳州大学 Willard Moore 教授、日本北海道大学 Masanobu Yamamoto 教授等近 20 位国内外知名专家来访交流，提升了实验室的科研水平及在国际学术界的影响力，增强了实验室学术氛围。

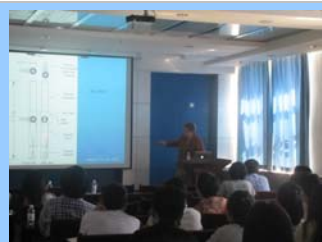
3、“海洋化学创新引智基地”建设

自“海洋化学创新引智基地”立项以来，实验室加大邀请国内外知名专家来访，2014 年度邀请创新引智基地海外学术大师 Thomas Bianchi 教授、海外学术骨干瑞士联邦理工学院 Timothy Eglinton 教授、美国华盛顿大学 Julian Sachs 教授、麻州大学达特茅斯分校 Mark Altabet 教授等先后来实验室开展学术交流与高水平合作研究，并讨论了实验室部分大型仪器的配置和研究生联合培养等问题，部分外国专家还面向博士研究生开设了《科技论文写作》课程，指导研究生提高撰写英文论文的水平。创新引智基地海外专家佛罗里达国际大学蔡勇教授与实验室李雁宾副教授合作在甲基汞循环研究领域取得重要合作研究进展，在国际著名学术期刊 Nature Communications 上发表了题为“Fumigant methyl iodide can methylate inorganic mercury species in natural waters”（天然水体中碘甲烷熏蒸剂可以导致无机汞的甲基化）的最新研究成果。“海洋化学创新引智基地”项目的实施增强了实验室在国内外的影响力，对提高海洋化学理论和工程技术领域科研水平和人才培养效果有显著的促进作用。

※ 学术报告回顾 ※



报告人: Masanobu Yamamoto 副教授, 日本北海道大学
报告题目: The Pacific Decadal Oscillation during the last 2900 years reconstructed from Beppu Bay sediments.



报告人: Prof. Cindy Lee, 美国纽约州立大学石溪分校
报告题目: 1.Future Research in Particle Biogeochemistry: Technological Challenges ; 2. Encapsulated Organic Matter: an isotopic treasure chest?



报告人: Prof. Ellen M. Druffel, 美国加州大学尔湾分校
报告题目: 1.¹⁴C in the Oceans: Clues for Understanding Circulation and Climate Changes; 2. The Cycling of Dissolved Organic Carbon and Black Carbon in the Ocean: A Radiocarbon Perspective



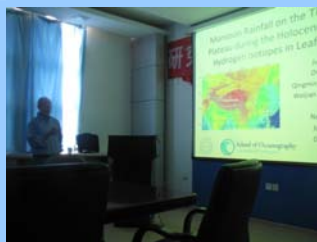
报告人: Jeomshik Hwang 教授, 韩国首尔大学
报告题目: Radiocarbon of sinking POC and their implications in the ocean



报告人: 周力平教授, 北京大学
报告题目: Radiocarbon in dissolved inorganic carbon from northern South China Sea



报告人: 王新红教授, 厦门大学
报告题目: Compound-specific radiocarbon analysis (CSRA) to study the source apportionment and transportation of marine organic pollutants



报告人: **Prof. Julian Sachs**, 美国华盛顿大学
报告题目: **Monsoon Rainfall on the Tibetan Plateau during the Holocene from Hydrogen Isotopes in Leaf Wax**



报告人: **魏庆琳**所长, 台湾大学海洋研究所
报告题目: **Metal removal from the nearshore waters of western Taiwan: ^{234}Th and ^{210}Po proxies**



报告人: **Prof. Thomas Bianchi**, 美国佛罗里达大学
报告题目: **1. Carbon Cycling in the Arctic: A New View as Things Warm Up; 2. The Essence of “Original” Thinking in Science**



报告人: **Prof. Ming-Yi Sun**, 美国佐治亚大学
报告题目: **美国国家科学基金会介绍/北极研究现状与展望**



报告人: **Prof. Timothy Ian Eglinton**, 瑞士联邦理工学院
报告题目: **The provenance and age of terrestrial organic matter discharged from river basins**



报告人: **Prof. Jung-Hyun Kim**, 荷兰皇家海洋研究院
报告题目: **Origin and fate of branched tetraether lipids in river drainage systems**



报告人：高树基，厦门大学“千人计划”特聘教授
报告题目：海洋氮循环研究新进展



报告人：Prof. Mark Altabet，美国麻州大学达特茅斯分校
报告题目：Geochemical Assessment of Nitrogen and O₂ Dynamics in Long Island Sound

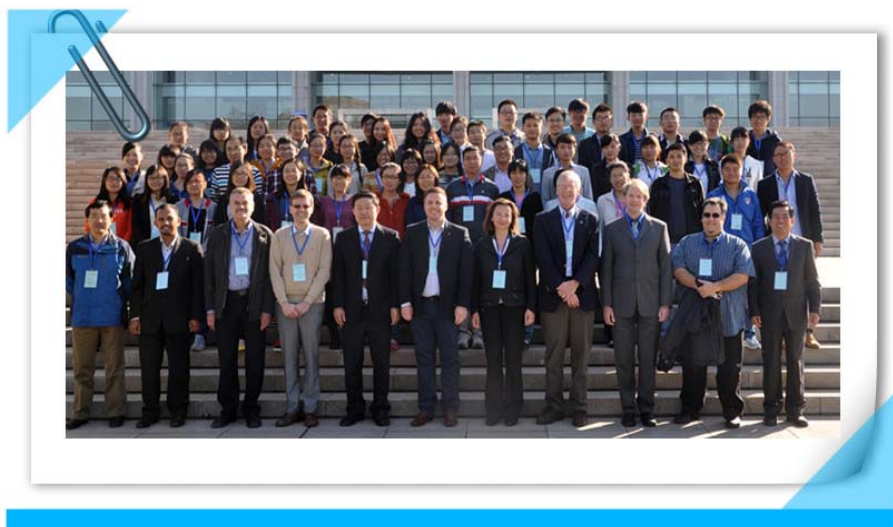


报告人：Prof. Bruce M. Howe，夏威夷大学
报告题目：Observing the ocean: from abyssal cable systems to gliders

4、学术研讨会

◇ 国际 SCOR 海洋微表层工作组会议

10月13日-17日，国际 SCOR 海洋微表层工作组会议在青岛召开。受工作组委托，化学化工学院院长、重点实验室成员杨桂朋教授主持了会议。来自英国、美国、德国、法国、马来西亚、中国等 80 余位国内外专家学者和研究生参加了研讨会。海洋微表层是海水表面厚度几十到几百微米厚度的海—气界面层，是海洋和大气中物质和能量传递的桥梁和通道，是当今国际海洋科学诸多重大研究计划（特别是 SOLAS 研究计划）的重要内容。会上，来自不同领域的专家学者围绕“特殊”界面层中独有的物理、化学及生物特性及在全球变化中的关键作用这一主题作学术报告，展示了各自的研究成果，促进了学术交流和学科交叉融合。



国际SCOR海洋微表层工作组会议
2015-10-14

◇ 第一届“海川”青年学术论坛

实验室关心青年教师的培养与发展,通过多种途径了解青年教师在科研工作中面临的主要问题,听取其在平台建设、科学研究等方面的意见和建议,加大对青年教师培养力度。2014年5月实验室召开了第一届“海川”青年学术论坛,为青年教师提供了学术交流与思想碰撞的平台,很好的激发了青年教师的科研热情,营造了良好的学术氛围。



海洋化学理论与工程技术教育部重点实验室第一届“海川”青年学术论坛
2014-05-17

◇ “International Workshop on Radiocarbon Study and Applications in Oceanography” 研讨会

2014年5月29日，国家自然科学基金委员会“海洋有机生物地球化学”创新研究群体项目、“海洋化学”创新引智基地、海化教育部重点实验室共同举办的“International Workshop on Radiocarbon Study and Applications in Oceanography”学术研讨会，在中国海洋大学化学化工学院综合楼学术会议中心举行。

此次研讨会邀请了美国加州大学尔湾分校的 Ellen Druffel 教授、美国纽约州立大学石溪分校 Cindy Lee 教授、韩国首尔大学 Jeomshik Hwang 教授、北京大学周力平教授、厦门大学王新红教授等国内外专家学者。

会上，特邀专家们围绕放射性碳同位素在海洋学中的研究与应用这一主题作精彩报告并讨论未来发展趋势，中国海洋大学王旭晨教授、陶舒琴博士做了相关报告，为大家介绍河流、河口、近岸及开放大洋等研究区域，溶解态、颗粒态等形态放射性碳同位素方面的研究内容，并介绍了在该领域最新的研究进展，与会人员就放射性碳同位素相关科学问题进行了热烈讨论和广泛交流。研讨会召集人赵美训教授、王旭晨教授与国内外特邀专家，就研讨会主题内容进行深入探讨，促进了合作与交流，更好地开展项目研究工作。



International Workshop on Radiocarbon Study and Applications in Oceanography
2014-05-29

◇ “我国陆架海生态环境演变过程、机制及未来变化趋势预测”课题结题验收会

10月10日，由中国海洋大学主持承担的973计划项目“我国陆架海生态环境演变过程、机制及未来变化趋势预测”课题结题验收会在青岛召开。按照科技部要求，课题验收专家组由项目咨询专家、项目专家组、国内同行专家共计11位专家共同组成。会议由项目首席科学家赵美训教授主持，中国海洋大学校长于志刚教授出席验收会并致欢迎词。

会上，以赵美训教授为组长的验收专家组分别听取了各课题负责人工作汇报，并在审议课题结题总结报告的基础上，对各课题计划任务完成情况、研究成果的水平及创新性、研究队伍创新能力、人才培养情况、经费使用情况等方面进行了评议。经审阅资料并集体讨论后，专家组一致认为各课题完成或超额完成了既定的任务指标，决定四个课题均以优秀成绩通过验收。

12月1日，该973项目在北京进行项目结题答辩，顺利通过验收。



“我国陆架海生态环境演变过程、机制及未来变化趋势预测”课题结题验收会
2014-10-10

◇ 基金委创新研究群体项目“海洋生物有机化学”年度会议

2014年12月19-20日，由中国海洋大学主持承担的国家自然科学基金创新研究群体项目“海洋有机生物地球化学（项目编号：41221004）”2014年度会议在青岛举行。

国家自然科学基金委员会地球科学部常务副主任柴育成、国家自然科学基金委员会数理科学部常务副主任汲培文、地球科学部综合与战略规划处处长刘羽、地球科学部四处处长任建国、地球科学部综合与战略规划处项目主任刘哲参加会议。中国海洋大学副校长闫菊出席会议并致辞。

会上，学术带头人赵美训教授汇报了项目自启动以来的总体研究进展，随后项目成员进行了代表性研究成果及工作进展报告。与会专家、群体成员与广大师生围绕中国边缘海有机碳的来源产生、重建记录、转化降解几方面的科学问题进行了热烈讨论和广泛交流。会议还讨论了群体项目未来工作计划及2015年航次计划。

与会师生通过本次会议深入学习探讨了我国边缘海有机碳循环等科学问题，加深了对我国边缘海的研究现状的了解，为进一步探究海洋科学领域汲取了丰厚的营养。创新群体基金项目年度会议有效促进了创新群体成员的团队认同，提供了学术交流和探讨的平台，为项目顺利开展提供了保障。



基金委创新研究群体“海洋生物有机地球化学”项目年会
2014-12-20

5、成员出访及参加国内外学术会议

2014 年度实验室多位成员赴国内外参加高水平学术会议并作大会报告，进一步提升了实验室在相关科研领域的竞争力和影响力。实验室成员出访及参加会议情况如下：

(1) 2014 年实验室成员参加国内外学术会议情况

参加者	大会报告题目	会议名称	时间	地点
张桂玲	CH ₄ and N ₂ O in the East China Sea	“海洋溶解温室气体测定方法国际互校研讨会”及 2014 Ocean Science meeting	2014.2	美国夏威夷
江雪艳	Redox sensitive trace elements (U, Cr, V) and their response to the redox conditions in the porewater of sediment along the coast of East China Sea	2014 Ocean Science Meeting	2014.2	美国夏威夷
杨桂朋、张洪海等		2014 Ocean Science meeting	2014.2	美国夏威夷
包木太	Bioremediation effect on marine surface floating crude oil under field simulated conditions	2014 Ocean Science Meeting	2014.2	美国夏威夷
王旭晨	Source and distribution of dissolved organic carbon in the yellow river and the Changjiang River and Coastal of the East and south China sea	Ocean Science Meeting	2014.2	Honolulu, Hawaii, USA
赵美训	Biomarker evidence of the wide occurrence of anammox activities in the Zhujiang and Changjiang river estuaries	The 2014 Ocean Science Meeting	2014.2.23-28	美国夏威夷
许博超	Using Multi-Radiotracer Technique to Evaluate Mobile-Mud Dynamics in Large-river Delta-front Estuaries (LDE): An Example from the Inner Coast of East China Sea (poster)	2014 Ocean Science Meeting	2014.2.22-3.1	美国夏威夷

卞俊杰	Design and Understanding of zeolite-based structured catalysts for microalgae hydrothermal liquefaction (分会报告)	The 2nd ICCES at Qingdao 第二届国际清洁能源大会 (中科院)	2014.4.14	青岛
赵美训	TEX ₈₆ and U ₃₇ ^{k'} temperature differences as a proxy for the reconstruction of vertical thermal gradient changes in the East China Sea and the Yellow Sea	The GDGT 2014 Workshop	2014.4.23-25	Holland
杜敏	铝铝复合牺牲阳极的电化学性能研究	2014 SINOCORR NACE 中国国际腐蚀大会	2014.5	北京
赵美训	主办会议	International Workshop on Radiocarbon Study and Applications in Oceanography	2014.5.29	青岛
包木太	(1) Treatment of Partially Hydrolyzed Polyacrylamide Wastewater by Combined Fenton Oxidation and Anaerobic Biological Processes; (2) Identification on index screening for crude oils and fuel oils based on hydrocarbon components and diagnostic ratios by PCA-Biplot	Proceedings of the Thirty-seven AMOP Technical Seminar on Environmental Contamination and Response	2014.6	Canmore, Alberta, Canada
刘素美	Tracing nitrogen biogeochemistry in the Yellow Sea using coupled nitrate nitrogen and oxygen isotope ratios	the IMBER Future Oceans Open Science Conference Research for marine sustainability: multiple stressors, drivers, challenges and solutions	2014. 6. 23-27	Norway, Bergen
赵美训	Vertical thermal gradient changes in the East China Sea and the Yellow Sea during the Holocene reconstructed using TEX86 and Uk'37 temperature differences	Korea-China Workshop on Marine Research Cooperation in the Yellow & East China Sea	2014.6.24-26	Jeju, Korea
杜敏	316L 不锈钢在含有饱和 CO ₂ 的模拟油田采出水中的阴极极化行为研究	2014 年全国腐蚀电化学及测试方法学术交流会	2014. 7	哈尔滨
赵美训	Proxy records of climate change and ecosystem responses in marginal seas during the Holocene	Gordon Research conferences	2014.7.6-11	New Hampshire, USA

赵美训	Spatial and temporal variations of phytoplankton productivity and community structure in the East China Sea and Yellow Sea revealed by lipid biomarkers in particulates	Asia Oceania Geoscience Society	2014.7.28-8.1	Sapporo, Japan
高学理		第十届国际膜与膜过程学术大会 (ICOM10)	2014.7.21-25	中国苏州
杜敏	阴极极化对 316L 不锈钢在模拟油田采出水中氢脆的影响	第十七届全国疲劳与断裂学术会议	2014. 8	桂林
李一鸣	细菌-壳聚糖复合物对油/水乳液的稳定作用与生物降解	2014 中国化学会第 29 届学术年会	2014.8.6	北京
刘素美		中国科学院学部“科学与技术前沿论坛”海洋科技发展战略研讨会, IMBER—Future Ocean	2014.8.10-11	青岛
苏保卫		国际膜与膜过程大会 (ICOM-2014)	2014.8.21-26	苏州
杜敏	Optimization cathodic protection design for offshore platform: Solution for the contradiction of big initial and small mean current density by wing section sacrificial anode	Euro Corr 2014	2014. 9	米兰
杜敏		山东省腐蚀与防护学会年会	2014. 9	青岛
赵美训	The process and mechanism of eco-environment changes of the East China Sea Shelf and its future	China-Japan Joint Forum on Geochemistry and Cosmochemistry	2014.9.16	Toyama, Japan
刘素美	黑潮对我国近海生态环境的影响——以黄海为例	第五届海峡两岸海洋海事大学蓝海策略校长论坛暨海洋科学与人文研讨会	2014. 9.19	青岛
赵美训		全球变化“十三五”发展战略研讨会	2014.9.19	北京
杜敏		第九届海峡两岸腐蚀与防护研讨会	2014.10	武汉
杨桂朋 承办	国际 SCOR 国际微表层工作组会议	International SCOR Sea Surface Microlayer (SML) Working Group	2014.10.12-18	青岛
赵美训		1st Steering Committee Meeting of the SGMS	2014.10.24	青岛

刘素美	Nitrogen biogeochemistry in the Yellow and East China Seas	Sino-German Cooperation in Marine Sciences, Coastal Oceans: Interdisciplinary Scientific Prediction and Management	October 20-24,2014	Qingdao, China
李国强	Calculating the Total Maximum Allocated Loads of Nitrogen pollutions on the basis of linking a 3D Biogeochemical-hydrodynamic Model and a Programming Model in Bohai Sea	Coastal Oceans: Interdisciplinary Scientific Prediction and Management	2014.10.20-24	Qingdao, China
李国强	Monitoring and Early Warning of Marine Resource and Environment Carrying Capacity	Advisory/Management Committee Meeting And UNSW-OUC Collaborative Research Workshop	24 October, 2014	Qingdao, China
赵美训		Global Ocean Summit: Marine Science, Technology and Sustainable Development	2014.10.25-26	青岛
王江涛	Selective solid-phase extraction of gonyautoxins 2,3 from the dinoflagellate Alexandrium tamarense using molecularly imprinted polymers as sorbents	ICHA2014	2014.10.26-11.1	新西兰
李雁宾	Methylmercury photodegradation in surface water of the Florida Everglades: Importance of Dissolved Organic Matter-Methylmercury Complexation	11 th International Symposium on Persistent Toxic Substance	2014.10.27-31	香港
徐海波	海水溶解氧电池作为海底长期观测平台的分布式电源	第二届海底观测科学大会	2014.11.8	厦门
赵美训		国家自然科学基金“共享航次计划”回顾与展望-双清论坛	2014.11.11-12	厦门
刘素美	TS4 Pollution from land based activities: towards smart cities and healthy oceans, co-chair	the 2nd International Ocean Research Conference (IORC), Theme session T2	2014. 11.17-21	Barcelona, Spain
杜敏	阴极保护在海洋环境中的应用——几个问题的思考与探讨	2014 海洋材料腐蚀与防护大会	2014.12	北京

(2) 2014 年出访情况

出访者	出访时间	研究或报告内容	出访单位	出访地点
邢磊	2013.11-2014.11	类脂生物标志物氢同位素研究	华盛顿大学	美国西雅图
王江涛	2013, 8-2014, 8	大洋中有机碳、氮的循环研究	美国迈阿密大学	美国迈阿密
赵美训	2014.3.14-3.16	参加学术委员会会议	中国科学院边缘海地质重点实验室	广州
赵美训	2014.4.19-4.22	探讨国际合作	Bristol University	Bristol, USA
赵美训	2014.4.26-4.29	Discuss collaborations	GEOMAR-Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel	Kiel, German
赵美训	2014.7.22-7.24	探讨国际合作	University of Southern California(USC)	San Diego, USA
赵美训	2014.8.7	项目启动会	中国科学院烟台海岸带研究所	烟台
赵美训	2014.12.8-12.9	海洋地质国家重点实验室学术委员会	同济大学	上海

平台建设与运行管理

重点实验室作为国家组织高水平基础研究和应用基础研究、聚集和培养优秀科学家、开展学术交流的重要基地是国家科技创新体系的重要组成部分。自2010年起，实验室在依托单位中国海洋大学的支持下进行综合改革试点，在管理体制和运行机制上进行改革和探索。实行学校领导下的实验室主任负责制；设立实验室室务委员会，负责实验室岗位设置、岗位聘任等重大事项。在去年的基础上，2014年度实验室继续深化实验室体制和机制改革，稳步推进综合改革试点工作。

1、开展环境卫生及安全整治工作

加强安全管理，对实验室门厅及楼道内的摄像头进行检查和修复，并在安全死角增设摄像头；对实验室、办公室进行多次环境卫生整治，加强内部安全检查，消除各类安全隐患；东区学生宿舍投入使用后，学生来学院上课及实验一般乘自行车，为解决自行车无处存放问题，在90周年校庆之前申请规划处等部门在海化楼空地搭建自行车棚，确保以整洁的校园环境迎接学校建校90周年校庆以及广大校友的到来。

2、平台建设稳步推进

（1）加强实验室安全管理工作

本年度规范了易制毒化学品的采购管理工作；加强实验室内部安全检查，对存放于走廊的出海物品、实验室钢瓶等压力容器、酸碱等有毒试剂的存放及管理进行定期检查，不断建立健全实验室安全管理制度，消除安全隐患，提高安全意识。

（2）大型仪器技术服务中心共享平台正式运行

本年度实验室大型仪器技术服务中心共享平台正式运行。建立了有偿使用机制，设立了“大型仪器设备有偿使用收费专用账户”，制定收费标准开展大型仪器有偿收费工作，并配置2台预约一体机，方便广大师生进行仪器预约。目前该共享平台已有14台仪器进行开放共享，另有稳定同位素质谱仪、液-质联用仪、气-质联用仪等多台仪器设备处于调试或购置过程中。仪器共享平台的运行大大提高了仪器使用效率，力争实现“以机养机”的良性循环，解决贵重仪器维护费

用高等问题。



大型仪器服务中心网站



预约一体机

共享仪器使用情况

名称	样品数/个	机时/h	培训学生数/人
连续流动分析仪	16649	710	8
等离子体发射光谱仪	1608	206	16
原子吸收光谱仪	602	175	16
气相色谱	524	348	5
元素分析仪	801	190	2
冻干机	1109	3360	6
高速离心机	98	43	1
还原气体分析仪	1645	200	3
光化学反应仪（2台）	1814	471	5
总溶解无机碳分析仪	934	220	2
稳定同位素比质谱仪	调试中	1170	1

(3) 加快大型仪器设备购置

2014年度年共投入1000余万元985条件建设经费用于购置实验室急需的大型仪器设备。大型仪器设备的购置立足于实验室的战略发展方向及引进高层次人才建设的需要，并将利用率高的大型仪器纳入大型仪器共享平台实行开放和共

享。这些仪器设备的购置进一步完善了实验室的科技支撑平台。

本年度实验室购置主要大型仪器如下：

名称	厂家	型号	预算金额（万元）
气质联用仪	美国赛默飞世尔科技公司	TSQ 8000	120
液质联用仪	美国布鲁克·道尔顿公司	amaZon speed	200
真空线	组装		34
高效液相色谱仪 (HPLC)	Shimadzu	LC-2010HT	40
便携式高解析度光谱仪 (Spectroradiometer)	ASD, Inc.	FieldSpec 4 Standard	30
高精度紫外线/可见光分光光度计 (UV/Vis Spectrophotometer)	Shimadzu	UV3600	20
沉流式除尘器	唐纳森过滤器公司	DFO4-32	40
废气吸附处理器	唐纳森过滤器公司	GHF-6	26
制备型 HPLC	安捷伦	1260 infinity	105
气相色谱仪 (GC-FID)	Agilent	7890A	35
液相色谱仪	Agilent	1200	42
全自动总汞/手动甲基汞二位一体原子荧光仪分析系统	美国 Brooks rand	MERX 20400	31
流动注射分析系统	FIAlab Instruments	组装	40
走航多参数水质分析仪	美国 Seabird 公司或者加拿大 RBR 公司	SBE21/ RBRconcerto	20
毛细流孔径分析仪	Porometer NV 公司	porolux 1000	38

真空离心浓缩仪	德国 CHRIST 公司	RVC 2-25CDPLUS	20
井型探测器高纯锗 γ 谱仪	美国 ORTEC 公司	GWL-120-15	90
三维荧光扫描光谱分析仪	日本 Horiba	AQUALOG	22
ICP-MS	Thermo Fisher	iCAP Qc	185
船用采样设备（采水器、绞车、自容式 CTD、DST）			104
合计金额（万元）			1047

（4）“海洋功能材料中试实验基地”建设

今年，拥有年生产能力 1000 吨、建筑面积 1400m²的“海洋功能材料中试实验基地”已完成主体建筑的建设及验收工作，即将进入中试实验基地转入设备的安装、调试阶段。海洋功能材料中试实验基地的建设将有效促进我校海洋功能材料领域的创新性研究和高层次专业人才的培养，加快我校相关领域新技术、新产品的产业化进程。

3、实验室高水平科研成果奖励

为鼓励实验室、化学化工学院教师多出高水平创新成果，提高实验室的学术影响力，2014 年度实验室继续对实验室、学院所有教师及其所指导的研究生和博士后等发表的高水平科研成果给予一定奖励。共奖励 SCI 一区/二区论文，国际/国内发明专利 33 项，奖励总金额 19.5 万元。

实验室人员情况

科研人员

姓名	性别	专业技术职务	学历
方向一：活性气体的生物地球化学过程及气候效应			
杨桂朋	男	教授	博士
张桂玲	女	教授	博士
丁海兵	男	教授	博士
朱茂旭	男	教授	博士
曹晓燕	女	教授	博士
李 铁	男	副教授	博士
刘春颖	女	副教授	博士
于 娟	女	副教授	博士
张洪海	男	副教授	博士
方向二：有机生物地球化学过程及其对生态环境演变的响应			
刘素美	女	教授	博士
于志刚	男	教授	博士
赵美训	男	教授	博士
王旭晨	男	教授	博士
张 劲	女	教授	博士
李先国	男	教授	博士
王江涛	男	教授	博士
任景玲	女	教授	博士
陈洪涛	男	副教授	硕士
梁生康	男	副教授	博士
李克强	男	副教授	博士
苏荣国	男	副教授	博士
姚庆祯	男	副教授	博士
姚 鹏	男	副教授	博士
邢 磊	男	副教授	博士
李雁宾	男	副教授	博士
潘晓驹	男	副教授	博士

张大海	男	讲师	博士
何会军	男	讲师	博士
江雪艳	女	讲师	博士
杨红梅	女	讲师	博士
许博超	男	讲师	博士
方向三：海水综合利用技术			
高从堦	男	院士	学士
王海增	男	教授	博士
胡仰栋	男	教授	博士
李春虎	男	教授	博士
毕彩丰	男	教授	博士
范玉华	女	教授	博士
苏保卫	男	教授	博士
伍联营	男	副教授	博士
王志宁	男	副教授	博士
朱桂茹	女	副教授	博士
卞俊杰	女	副教授	博士
徐 佳	女	副教授	博士
方向四：环境友好型海洋功能材料与防护技术			
于良民	男	教授	博士
王 佳	男	教授	博士
夏树伟	女	教授	博士
张志明	女	教授	博士
杜 敏	女	教授	博士
包木太	男	教授	博士
李一鸣	女	副教授	博士
张 静	女	副教授	博士
董 磊	男	副教授	博士
李 霞	女	讲师	博士
闫雪峰	男	讲师	博士

工程技术人员

姓名	性别	专业技术职务	学历
单宝田	男	教授级高工	学士
李昌诚	男	教授级高工	硕士
徐海波	男	高级工程师	博士
高学理	男	高级工程师	硕士
姜晓辉	女	工程师	硕士
赵海洲	男	工程师	硕士
简慧敏	女	工程师	硕士
张国玲	女	助理工程师	硕士
倪春花	女	助理工程师	硕士

研究助理

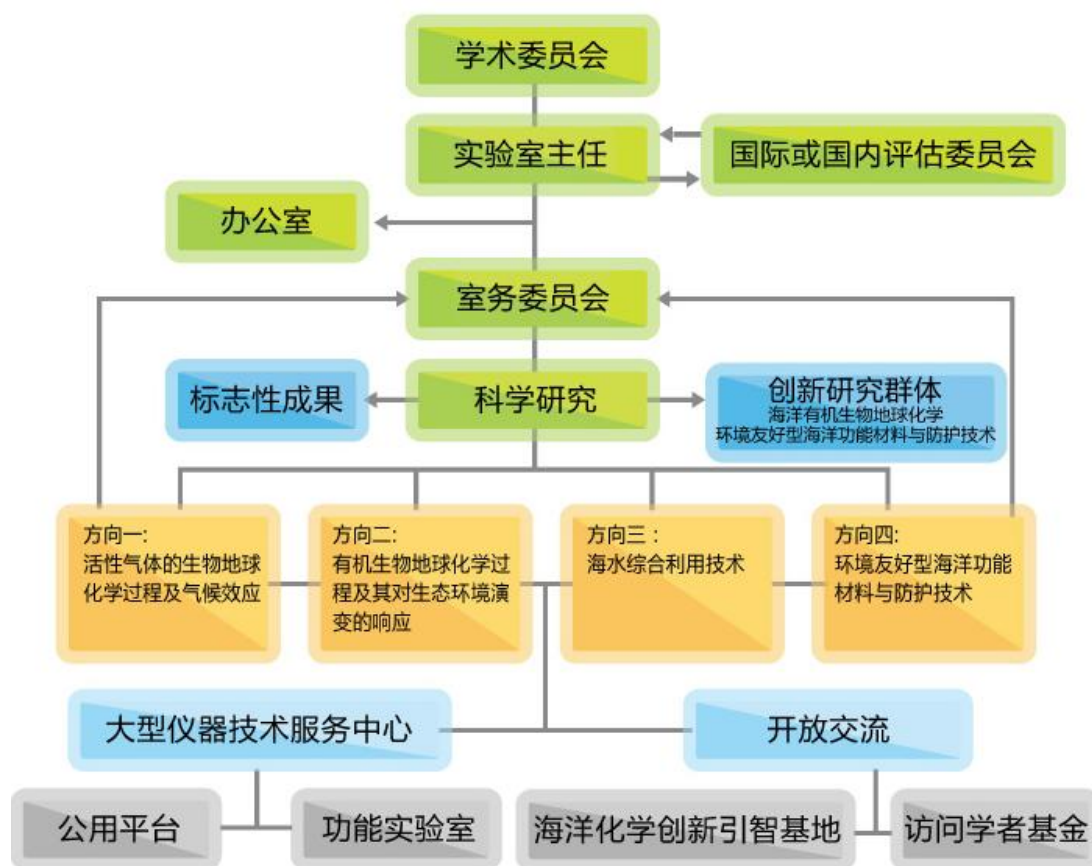
姓名	性别	学历	姓名	性别	学历
宁晓燕	女	硕士	杨士凤	女	硕士
金贵娥	女	硕士	李曜	男	硕士
葛田田	女	硕士	姚小亭	女	硕士
李学玲	女	硕士	陈国栋	男	学士

管理人员

姓名	性别	学历
张荣平	女	硕士
李 昂	女	硕士
丁 杨	女	学士
王 薇	女	硕士

机构特色

一、组织框架



二、学术委员会



主任：傅家谟

副主任：高从塔、江桂斌

委员：侯保荣、唐启升、王颖、蔡卫君、
戴民汉、丁平兴、黄天福、彭平安、
杨桂朋、于志刚、张海生、张劲、
周怀阳


三、室务委员会

主任：赵美训

委员：包木太、高从塔、李先国、刘素美、王卫栋、
王旭晨、杨桂朋、于志刚、于良民、张桂玲

实验室实行学校领导下的主任负责制。为保证海化重点实验室日常运行管理以及决策的科学化、民主化和规范化，成立实验室室务委员会。实验室室务委员会在学术委员会的指导下，制定实验室的发展战略规划、确定主要研究方向；研究、审议实验室的岗位设置与岗位聘任、队伍建设、平台建设等重大事项。

本年度实验室共召开四次室务委员会会议，商讨实验室空间规划及调整、大型仪器共享平台建设、人员引进等工作。其他工作室务委员会成员间通过电话、邮件等方式商讨后决定。除实验室室务委员会外实验室还成立了环境安全工作组、自主科研基金评审工作组、开放交流基金评审工作组等多个工作小组，负责实验室的日常工作。



主编：赵美训 于良民 包木太 张桂玲
编辑：张荣平 李 昂 王 薇

地址：山东省青岛市松岭路283号 邮编：266100
电话：0532-66782301 传真：0532-66782301
邮箱：mctl@ouc.edu.cn 网址：<http://www2.ouc.cn/mcti/>