

教育部重点实验室 2013 年年报

实验室名称：海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室

学 科 分 类： 生命科学

依 托 单 位： 中国海洋大学

主 管 部 门： 教育部

通 讯 地 址： 山东省青岛市鱼山路 5 号

邮 政 编 码： 266003

联 系 人： 包振民

联 系 电 话： 0532—82031960

传 真： 0532—82031960

电 子 邮 件： zmbao@ouc.edu.cn

实验室基本信息

1、实验室名称：

海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室(中国海洋大学)

Key Laboratory of Marine Genetics and Breeding

(Ocean University of China) , Ministry of Education

2、学科领域：生命科学

3、研究类别：应用基础研究

3、建设承担单位：中国海洋大学

4、单位负责人：吴德星

5、建设地点：青岛市鱼山路 5 号

目 录

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 一、实验室年度内开展的主要工作和运行费的使用情况 | 1 |
| 二、实验室工作纪要 | 2 |
| (一) 科研项目和经费 | 2 |
| (二) 科技成果 | 2 |
| (三) 队伍建设与人才培养 | 2 |
| (四) 开放与交流 | 3 |
| (五) 学术委员会工作 | 3 |
| (六) 科技支撑条件建设 | 5 |
| (七) 运行管理工作 | 5 |
| 三、实验室年度标志性成果介绍 | 7 |
| 四、依托单位给予的支持 | 17 |
| 五、存在问题与下年度计划 | 21 |
| 六、附表、附件 | 23 |
| (一) 附表 | 23 |
| (二) 附件 | 46 |

一、实验室年度内开展的主要工作和运行费的使用情况

实验室 2013 年开展主要工作如下：

1、学科建设与科研情况

2013 年，实验室强化了学科建设，进一步凝聚了学科方向。实验室强化了研究平台能力的提升，使实验室主持承担国家重大项目的的能力得到明显增强。实验室共主持和参与各类课题达 70 余项，其中“973”项目 3 项，国家“十二五”“863”重大项目 1 项，“863”计划课题 11 项，国家支撑计划项目 4 项，国家科技重大专项 1 项，国家自然科学基金项目 25 项（其中重点项目 1 项），公益性科研专项 5 项，山东省良种工程重大课题 2 项，山东省科技重大专项 1 项。

实验室在海洋生物高通量基因组分析、基因分型领域获得突破，在实验室研发的 2b-rad 技术基础上结合分子杂交和高通量测序技术，开发了针对已知 SNP 位点的规模分型方法 MuLTISNP。实验室开发了“全基因组选择育种技术”并实际应用到海洋生物育种中，在国际上率先在水生生物建成该育种技术，居国际前沿；同时，实验室在“海洋无脊椎动物细胞培养”方面获得突破，使这一世界难题的解决露出曙光；实验室培育了“三海”海带、“蓬莱红 2 号”栉孔扇贝和“2007”龙须菜三个海水养殖新品种。2013 年实验室共发表学术论文 50 余篇，其中 SCI、EI 收录 37 篇；获得专利授权 6 项，其中美国专利 1 项，软件著作权证书 1 项，申请专利 11 项。

2、学术委员会会议。2013 年度，根据实验室研究方向和下一步发展需求，对实验室的研究队伍进行了重组，进一步优化了研究队伍；并于 2013 年 10 月 29 日召开了实验室第一届学术委员会 2013 年会议，与会委员肯定了实验室 2012-2013 年取得的成绩，并对实验室下一步发展给出了意见和建议。

3、组织学术会议。实验室主办“2013 国际基因组学大会”，邀请来自中国以及美国、加拿大、德国、法国、瑞士等国家的 40 名著名科学家，就基因组学最新的进展和成果进行了报告与研讨，参会人员达到 400 余人。

4、国际交流与合作。实验室十分重视国际交流与合作，2013 年度邀请国际知名专家学者来实验室进行学术交流和合作研究 4 人次，派出实验室骨干出国参加国际会议 10 余人次，派实验室 3 名骨干到国外知名科研院所进行访学。

5、实验室条件建设及宣传工作。2013 年度，为更好的宣传实验室，编印了重点实验室手册、实验室年度工作报告。实验室在 985 建设经费的大力资助下，购进了一批大型仪器设备，更新了实验室的研究条件，并对原有大型仪器设备进行了维修维护，使其能更好的为实验室科研服务。

二、实验室工作纪要

（一）科研项目和经费

2013 年度，实验室共主持和参与各类课题达 70 余项，其中“973”项目 3 项，国家“十二五”“863”重大项目 1 项，“863”计划课题 11 项，国家支撑计划项目 4 项，国家科技重大专项 1 项，国家自然科学基金项目 25 项（其中重点项目 1 项，优秀青年基金 1 项，新增 7 项），公益性科研专项 5 项，山东省良种工程重大课题 2 项，山东省科技重大专项 1 项，年到校经费达 2900 余万元。

（二）科技成果

1. 学术论文

2013 年度共发表学术论文 50 余篇，其中 SCI 收录 37 篇，总影响因子为 84.89。

2. 专利

2013 年度实验室共获得专利授权 6 项，其中美国专利 1 项，申请专利 11 项，获得软件著作权 1 项。

（三）队伍建设与人才培养

1. 队伍建设

2013 年引进 1 名青年教师。队伍现有 25 人，其中教授 9 人，副教授 9 人，高级工程师 1 人，包括山东省泰山学者特聘教授 2 人，国务院特殊津贴获得者 2 人，教育部新世纪人才 4 人，国家自然科学基金优秀青年科学基金获得者 1 人，专任教师中具有博士学位者 100%。

2. 人才培养

实验室重视人才培养工作，2013 年度招收博士研究生 16 名、硕士研究生 39 名；毕业博士生 15 名，硕士研究生 48 名（硕博连读 9 人）。2013 年在校研究生 200 名，其中硕士研究生 142 名、博士研究生 58 名。

（四）开放与交流

学术会议和交流

加强和国内外同行的学术交流，把实验室办成我国海洋生物技术领域对外交流的重要平台是实验室的建设目标之一。2013 年度实验室与中国科学院北京基因组研究所、中国遗传学会和吉林紫鑫药业股份有限公司共同主办“2013 国际基因组学大会”，邀请来自中国以及美国、加拿大、德国、法国、瑞士等国家的 40 名著名科学家，就基因组学最新的进展和成果进行了报告与研讨，参会人员达到 400 余人。实验室利用每周四中午 12:30-13:30 时间组织了海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室学术论坛，2013 年度共举办 10 余次活动，有国内外 10 余名专家、学生做了报告。实验室成员外出参加国际会议 10 余人次，国内学术会议 30 余人次。

（五）学术委员会工作

2011 年 6 月实验室通过教育部组织的实验室建设验收会议，通过验收后实验室向教育部递交了实验室第一届学术委员会主任和实验室主任提名。教育部于 2011 年 12 月 20 日下发了实验室通过验收的通知，教育部科技司于 2012 年 1 月 10 日下发了“教育部关于教育部重点实验室主任和学术委员会主任聘任”的通知，在接到通知后，实验室按照通知精神，组建了实验室第一届学术委员会。

2013 年 10 月 29 日在青岛黄海饭店第二会议室召开了实验室第一届学术委员会 2013 年度会议。参会专家领导：学术委员会委员乔守怡教授、相建海研究员、

王清印研究员、刘占江教授、郭希明教授、苏永全教授、黄晓航研究员、何建国教授、李家乐教授、包振民教授、张全启教授，中国海洋大学闫菊副校长、科技处罗轶处长、海洋生命学院党总支书记陈国华教授、海洋生命学院副院长兼实验室副主任茅云翔教授、海洋生命学院副院长汪岷教授以及实验室相关方向骨干教师。

学术委员会会议于 2013 年 10 月 29 日 13:30 开始。

实验室学术委员会会议由复旦大学乔守怡教授和中国海洋大学科技处处长罗轶主持，闫菊副校长致欢迎辞。实验室主任包振民教授就重点实验室 2012-2013 年年度工作报告做具体汇报，包括实验室的目标和任务、2012-2013 年主要工作情况、重点方向研究进展和标志性成果、下一步工作计划等。

与会委员在听取实验室主任包振民教授的工作汇报后，对实验室一年来取得的成绩给予了很高的评价，对实验室的发展重点、队伍建设等方面提出了宝贵的意见和建议，具体如下：

1、研究方向设置合理，且三个方向也是我们国家所急需的，需要我们下力气去做的。在今后研究中，尤其是海洋生物基因组学与进化生物学方向，所选择的研究对象不要太分散，要选取有工作基础的、具有较高经济价值的、符合我们国家蓝色种业发展需求的物种和特定基因来进行研究。

2、每个研究方向均取得了可喜的进展，在方法学上取得了国际公认的成果，并借助这一成果开展了很好的工作，建议保持研究优势，做出更好的成绩。

3、实验室的名称是“海洋生物遗传学与育种”，这就说明实验室的特色在遗传学理论和育种两个方面。目前实验室没有独立的遗传育种基地，育种工作主要在企业进行，这样有些工作就无法及时开展，将在很大程度上制约研究的进展，建议学校能够为实验室搭建“海洋生物遗传育种实验基地”，并给予政策和财力上的大力支持。

4、实验室的研究队伍是一个短板，目前没有国际顶尖的人才加入实验室，希望学校对引进人才的待遇问题能给予大力的支持，使实验室能够在近两年引进高水平专家。王师教授 2013 年获得“国家自然科学基金优秀青年科学基金”资助，是实验室培养中青年骨干的一个重大突破，建议在引进高水平人才的同时，

进一步加大培养梯队中的中青年骨干人员的力度, 并从实验室的学生中发掘优质的后备力量。

（六）科技支撑条件建设

2013 年以实验室为主体, 联合中国科学院海洋研究所、中国水产科学研究院黄海水产研究所、青岛农业大学、威海市海洋与渔业局和威海长青海洋科技股份有限公司联合申报建设山东省“海水养殖良种培育与种业工程协同创新中心”; 实验室与威海市科技局、威海市海洋与渔业局联合建设“海洋生物遗传育种中心”工作正在积极筹备中; 国家发改委的农业基本建设项目“扇贝遗传育种中心”正在建设中, 这些中心的建成将进一步为实验室的公共服务平台和支撑体系建设做出贡献。

作为海洋生物遗传学与育种实验室, 实验室加强了在有实力的企业中建立基地的工作, 与山东明波水产有限公司、海阳黄海水产股份有限公司建立了鲆鲽鱼遗传育种基地, 与山东寻山集团、大连獐子岛渔业集团股份有限公司建立了贝类遗传育种基地, 并与山东寻山集团等单位发起成立海水产业科技创新联盟, 与大连獐子岛渔业集团股份有限公司建立扇贝育种联合实验室, 与青岛恒生源有限公司建立了仿刺参遗传育种基地。这些实验基地的建成, 为实验室提供了良好的产业化基础。

（七）运行管理工作

实验室参照国家重点实验室和国外相应重点及开放公共实验室管理办法进行管理。建立一个高水平的研究平台, 除建设必要的硬件条件外, 更重要的是建立顺畅的管理运行机制和浓郁的学术气氛。

1、2011 年 6 月 4 日, 教育部科技司组织专家在中国海洋大学对“海洋生物遗传育种”教育部重点实验室的建设情况进行了验收。在通过教育部科技司组织的验收后, 实验室向教育部提交了实验室第一届学术委员会主任和实验室主任提名; 教育部于 2011 年 12 月 20 日下发了实验室通过验收的通知, 教育部科技司于 2012 年 1 月 10 日下发了“教育部关于教育部重点实验室主任和学术委员会主任聘任”的通知, 在接到通知后, 实验室按照通知精神, 组建了实验室首届学术委员会。

2、实验室于 2013 年 10 月 29 日召开了实验室 2013 年度学术委员会会议，实验室主任包振民教授就实验室 2012-2013 年度工作情况向委员会成员做了详细汇报，委员们在听取汇报后对实验室取得的成绩给予了很高的评价，并就实验室运行、发展及研究方向等重大问题给出了意见和建议。

3、实行实验室主任负责制和研究方向带头人责任制相结合的运行模式。成立了实验室管理委员会，由实验室主任、副主任和各方向学术带头人组成，并设置了专职实验室秘书。日常运行管理由实验室主任负责，各学科方向的教学和研究工作由各方向带头人负责。

4、整合现有资源，建立了共享研究平台，建立了研究平台和大型仪器设备有偿共享服务机制，所有大型仪器设备向校内外开放，提高了大型仪器设备的使用率、提高了社会服务能力和高水平成果产出能力。

5、设置专职实验技术人员负责管理实验室仪器设备的日常运行；建立和完善实验室管理制度、仪器设备管理和使用登记制度，所有大型仪器设备全部实行用前预约、用后填写使用情况记录方法，以便合理安排仪器运行时间、提高使用效率、追踪使用成果、及时发现问题和维护、维修。保障仪器设备的完好率和精度，提高仪器设备的使用效率和功能开发水平。

三、实验室年度标志性成果介绍

1. 开发了基因组 SNP 规模分型技术 MuLTISNP

高通量测序技术的日益成熟和广泛推广为研发适于非模式生物的高通量、低成本 SNP 分型技术提供了支持。实验室通过结合分子杂交和高通量测序技术，开发了针对已知 SNP 位点的规模分型方法 MuLTISNP (Multi-Locus Targeted Indel and SNP genotyping)。该技术具有通量灵活、准确性好、操作简便、成本低廉等优点，可在单个 PCR 管中实现 1500 个 SNP 位点同时扩增，实验流程仅需两天。对扩增产物进行高通量测序，可一次完成大量位点分型，同时，MuLTISNP 也可根据研究需要灵活调整分型位点的数量和个体数，是一种优良的适用于非模式生物的 SNP 规模分型方法。图 1 显示 MuLTISNP 技术原理和实验流程。首先利用生物素标记样本的基因组 DNA，之后与待分型 SNP 位点的引物（两个引物分别位于待分型位点两侧）进行退火；引物延伸并连接；加热变性使 DNA 双链打开，用链霉素磁珠吸走基因组 DNA；利用通用引物对延伸和连接反应产物进行 PCR 扩增；利用高通量测序平台如 SoLiD 等对扩增产物进行测序，即可获得各位点的基因型。同时，可在引物序列中引入 Barcode 序列，用来区分单个 PCR 管内同时进行测序文库构建的多个样本。初步测试显示，在单个 PCR 管内对栉孔扇贝 1,295 个 SNP 位点分型，位点检出率为 98.67%；分型率为 97.61%；分型一致率达 100%（表 1）。

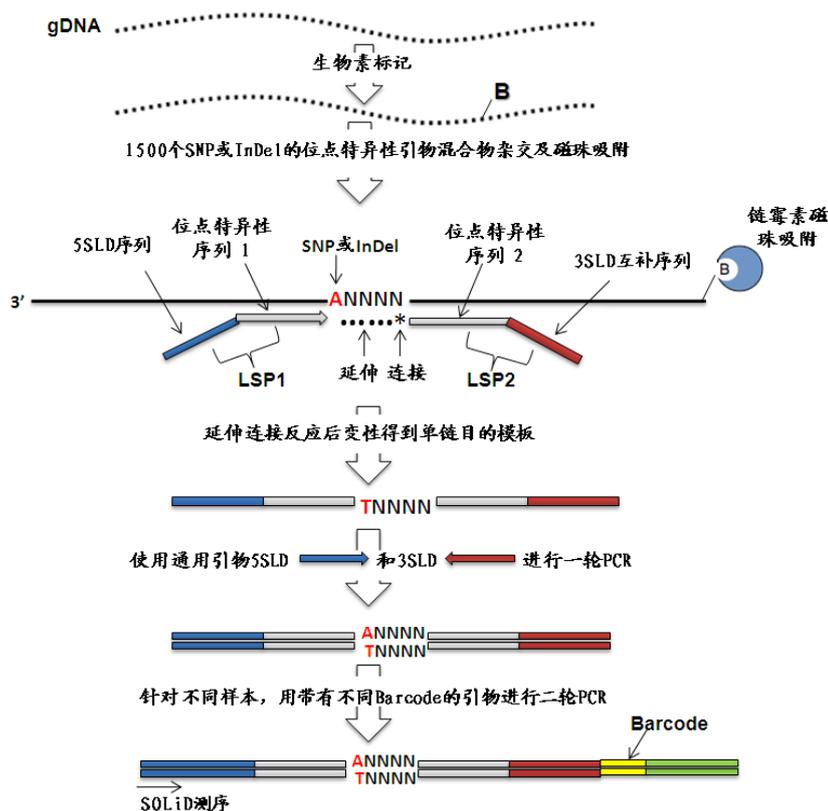


图 1. MuLTISNP 技术原理及实验流程

表 1. MuLTISNP 技术重复性和准确性评价

| Total loci | Sample | Replicate | Detection | | | Calling | | | Concordance | | |
|------------|--------|-----------|-----------|--------|---------|---------|--------|---------|----------------|-----------------------|-----------------|
| | | | Locus | Rate | Average | Locus | Rate | Average | Common calling | Consistent genotyping | Consistent rate |
| 1295 | S1 | Rep1 | 1275 | 98.46% | | 1250 | 98.04% | | 1248 | 1248 | 100% |
| | | Rep2 | 1277 | 98.61% | | 1251 | 97.96% | | | | |
| | S2 | Rep1 | 1279 | 98.76% | | 1247 | 97.50% | | 1243 | 1243 | 100% |
| | | Rep2 | 1281 | 98.92% | 98.67% | 1249 | 97.50% | 97.61% | | | |
| | S3 | Rep1 | 1278 | 98.69% | | 1243 | 97.26% | | 1238 | 1238 | 100% |
| | | Rep2 | 1277 | 98.61% | | 1244 | 97.42% | | | | |

2、栉孔扇贝类胡萝卜素积累机制研究

以富含类胡萝卜素的虾夷扇贝“海大金贝”为模式动物,开展了类胡萝卜素积累的全基因组关联分析(GWAS)和全基因组甲基化分析,对相关基因和位点进行了规模筛查。利用高通量基因组 SNP 分型技术 2b-RAD, 分别对群体和 F2 家系中橘红色闭壳肌个体(富含类胡萝卜素)和白色闭壳肌个体进行了全基因组 SNP 规模分型开展 GWAS 分析。F2 家系每个个体成功分型超过 30000 个 SNP 位点, 群

体中每个个体分型超过 50000 个 SNP 位点，分别在家系和群体中获得其中 153 个和 65 个在两种扇贝间基因型频率差异显著的位点，并对差异 SNP 位点在另外两组独立的群体中进行了验证。利用建立的高效低成本全基因组 DNA 甲基化检测技术 MethylRAD-Seq，构建了“海大金贝”和普通虾夷扇贝闭壳肌组织的甲基化标签文库，测序产生 258,857,033 条有效序列，数据量达 9.3G，共获得 234,241 个甲基化位点，其中两种扇贝间甲基化水平差异位点 236 个 ($p\text{-value} \leq 0.01$)，包括 162 个在“海大金贝”中甲基化水平上调，74 个下调，部分差异位点的甲基化程度与类胡萝卜素含量显著相关（图 2）。

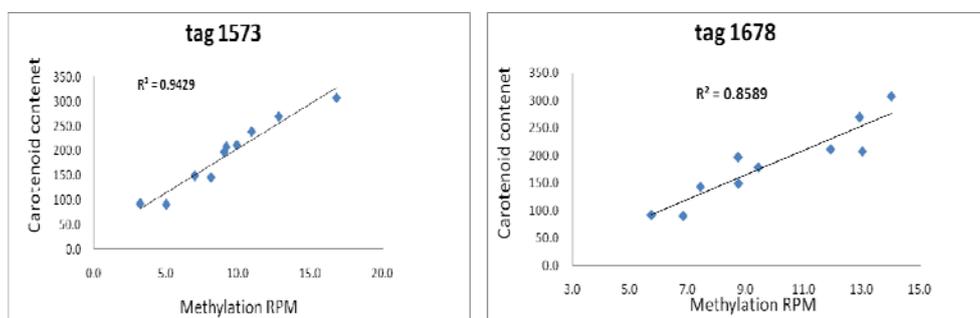


图 2. 与类胡萝卜素含量显著相关的甲基化位点

通过与虾夷扇贝基因组 scaffold 和构建的高密度遗传连锁图谱进行比对，发现多数差异显著的 SNP 位点集中在同一连锁群（图 3），差异极显著位点 ($p < 10^{-8}$) 聚集在 3 个 scaffold 中，且筛查到的差异甲基化标签也集中分布在这些 scaffold 中，部分差异甲基化标签与差异 SNP 标签紧密连锁（图 4）。该区域富集了多个与类胡萝卜素和脂类代谢相关的功能基因，部分基因的表达水平在两种扇贝间差异显著（图 5），可能参与“海大金贝”闭壳肌积累类胡萝卜素的调控。

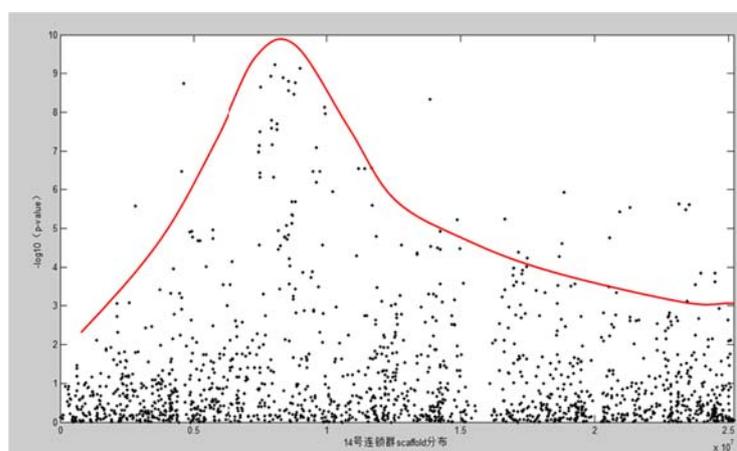


图 3. “海大金贝”和普通虾夷扇贝间频率差异显著位点集中分布

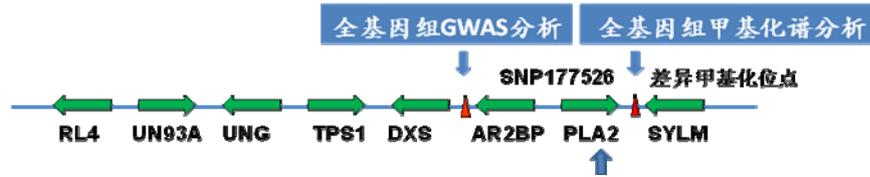


图 4. 差异 SNP 位点和差异甲基化位点在虾夷扇贝基因组 scaffold 上的分布

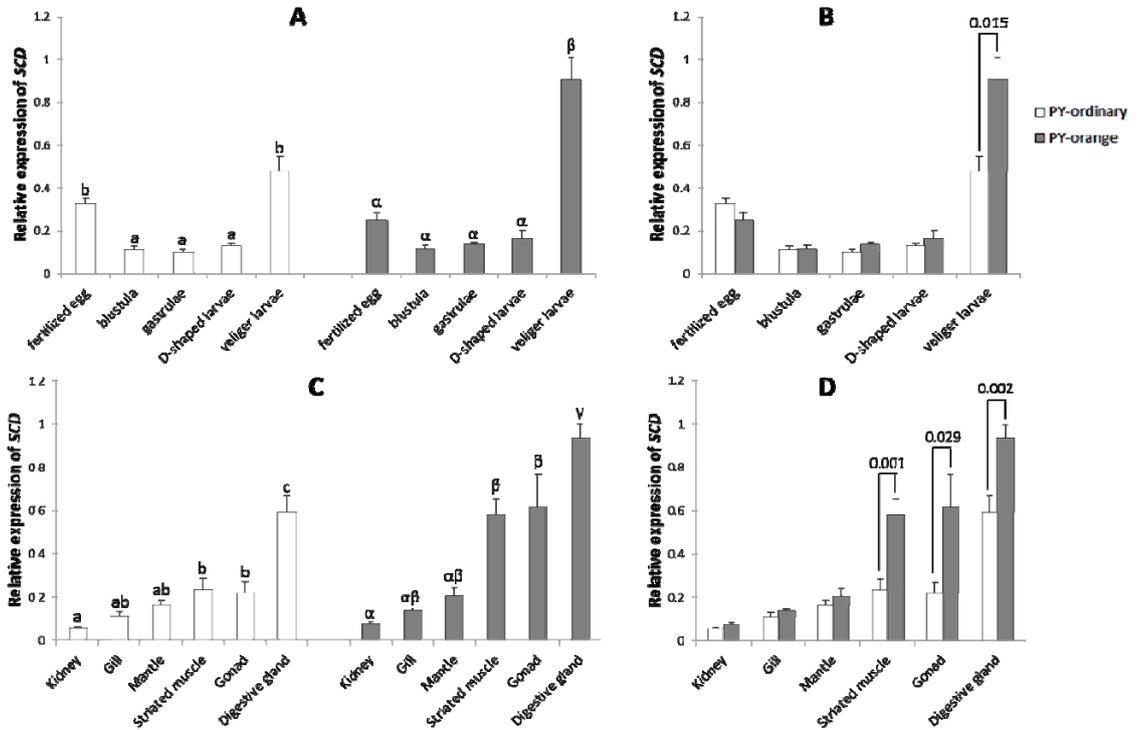


图 5. *SCD* 基因在“海大金贝”和普通虾夷扇贝胚胎、幼虫不同发育时期 (A, B) 和不同组织 (C, D) 的表达分析

对普通虾夷扇贝胚胎幼虫发育时期及成体组织，不同英文字母表示差异显著。对“海大金贝”胚胎幼虫发育时期及成体组织，不同希腊字母表示差异显著。“海大金贝”与普通虾夷扇贝间差异显著用折线表示，p 值在上方标出。PY-ordinary，普通虾夷扇贝；PY-orange，“海大金贝”。

3、海水养殖优良品种选育

(1) 选育海带优良新品种“三海”海带

2013 年 4 月由中国海洋大学牵头，与福建省霞浦三沙鑫晟海带良种有限公司、福建省三沙渔业有限公司、荣成海兴水产有限公司联合培育的“三海”海带获得国家水产新品种证书（品种登记号：GS-01-003-2012）。该品种具有耐高温、高产和广适性等优点，已在我国渤海、黄海、东海和南海沿海进行了大规模养殖推广，主产区平均亩增产达 30% 以上。

“三海”海带良种是在国家水产新品种“荣福”海带的抗高温性状基础上，通过杂交育种，以线粒体基因亲本鉴别技术和 TRAP（靶位区域扩增多态性，target region amplified polymorphism）标记选择等核心技术，实现了叶片宽度性状和产

量性状的有效改良，在综合生产性状方面取得了显著的遗传进展；在良种培育与应用中，有效的将海带品种遗传鉴定、核心繁育群体构建、良种苗种快繁和高效栽培技术相结合，形成了一套完整的“良种-良法”技术体系，在我国南北方广泛建立了一批良种繁育及栽培养殖示范基地，快速实现了新品种的大规模生产应用。经过在广东、福建、浙江、山东、辽宁等全部产区的多点测试，“三海”海带栽培环境适应能力强，耐高温和高产性状突出，目前，已在上述地区累计推广面积达 19 余万亩，创社会经济效益近 20 亿元。



图 6.“三海”海带与野生海带对比

(2) 扇贝优良品种选育工作

开展了栉孔扇贝优良苗种扩繁和群体选育工作，针对壳色、高产抗逆等性状进行定向选育。2013 年培育栉孔扇贝良种苗量 2.7 亿粒，其中，红壳 1.9 亿粒，黄壳 0.8 亿粒。栉孔扇贝良种繁育水体达到 3000 m²，建立了 10 亩栉孔扇贝原良种保护区。课题组在前期成功培育栉孔扇贝高产抗逆品种——“蓬莱红”的基础上，针对高产抗逆等性状并结合基因组信息，开展了“蓬莱红 2 号”的选育工作，2013 年育苗 2 亿粒。初步对比试验显示，与“蓬莱红”对照组相比，“蓬莱红 2 号”在壳高性状上提高 14.66%，壳长提高 15.89%，壳宽提高 17.54%（图 7）。课题组拟将所建立的贝类全基因组选择育种系统应用于“蓬莱红 2 号”的选育工作，加速其选育进程。此外，目前已累计成功构建上百个栉孔扇贝 F₁、F₂ 家系（图 8），近期又成功构建了一个 10x10 的混合家系，用于筛查及评价重要经济性状相关位点的遗传效应。

2013 年，“蓬莱红 2 号”栉孔扇贝新品种通过国家原良种委员会审定。

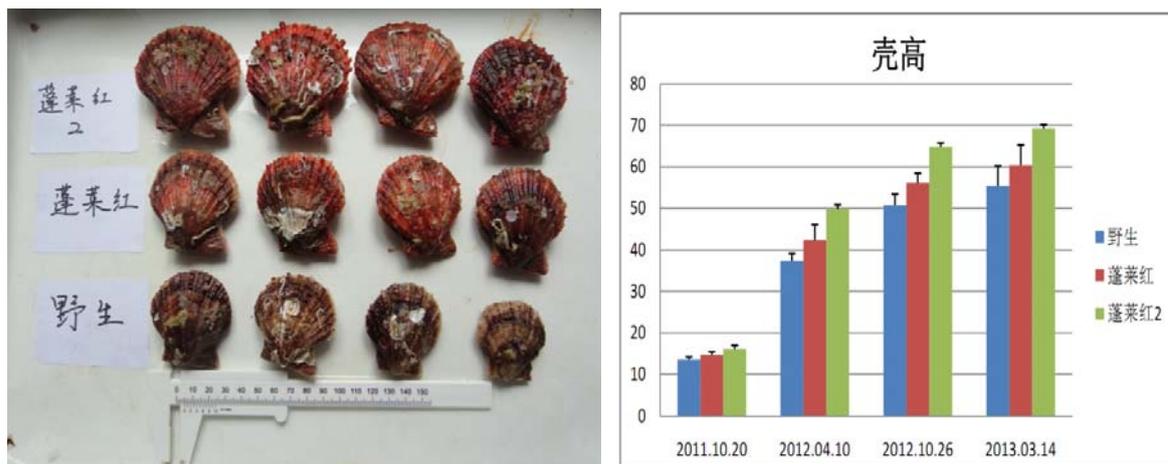


图 7. “蓬莱红 2 号”与“蓬莱红”、野生苗种对比试验



图 8. 栉孔扇贝家系培育及苗种扩繁

(3) 龙须菜优良新品系 2007 培育

以龙须菜良种 981 出发,采用 N-甲基-N'-硝基-N-亚硝基胍诱变方法,初步获得 981 变异体植株,再对其进行 L-羟脯氨酸抗性系的筛选,最后在 31℃ 条件下进行高温筛选,筛选出龙须菜新品系 2007(原编号: 07-2)。与出发藻种比较, 2007 品系藻枝较粗,分枝较多;手感较硬,表明琼胶含量较高;生长速度提高 17%;在 30℃ 高温胁迫下,发生病烂的时间明显晚,游离脯氨酸的含量显著提高,具有更强抗逆性;与琼胶代谢相关的 α -半乳糖苷酶活性明显提高。

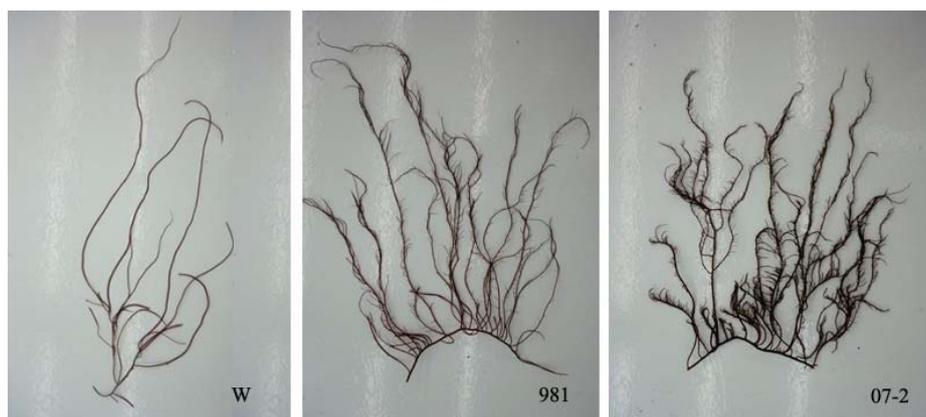


图 9. 野生型龙须菜 (W)、981 龙须菜和 2007 龙须菜的藻枝形态

在山东荣成海区对龙须菜不同品系进行的栽培试验证明, 2007 品系日平均生长速率为 6.21%, 而 981 龙须菜日平均生长速率为 4.11%, 证明该品系的生长优势。在广东南澳县深澳海区进行海上栽培比较实验, 结果显示, 在水温 11-20℃、盐度 32.4-32.8 的条件下, 2007 品系的日平均生长速率为 4.1%/d, 981 龙须菜的日平均生长速率为 3.2%/d, 2007 品系比 981 龙须菜对藻钩虾和团水虱具有较强的耐受能力, 2007 的琼胶含量比 981 龙须菜提高 14.4%, 凝胶强度提高了 14.5%, 表明 2007 品系具有推广应用价值。

本实验室与汕头大学合作对选育的龙须菜新品系 2007 进行推广栽培, 2012 年推广栽培 2000 亩, 每亩平均年收获干品 637kg, 总产值 1040 万元, 获利润 832 万元, 经济效益显著。“龙须菜新品系选育技术与栽培示范”获 2012 年度汕头市科学技术奖一等奖。2013 年 2007 龙须菜申报水产新品种。



图 10. 2007 龙须菜栽培照片

4、中国对虾细胞原代培养

对虾的细胞培养目前仍然存在难以传代、难以脱分化和有丝分裂寿命短这样的问题, 本研究拟克隆对虾重编程因子基因: c-Myc、Oct3/4、Sox2 和 Klf4, 并

通过反转录病毒转染技术导入对虾体外培养细胞,过表达,实现对虾细胞的分子重编程,发生脱分化与永生性转化,以建立对虾永生性细胞系,从而在水生无脊椎动物细胞建系方面取得里程碑式的突破性进展。

(1) 刀额新对虾 (*Metapenaeus ensis*) 类淋巴组织 (又称 Oka 器官) 的原代细胞培养已取得重要进展。

①设计和比较了 3 种对虾细胞培养基 (以 L-15 为基础) 的培养效果。

我们以 L-15 为基础培养基,设计了 3 种对虾细胞培养基,各培养基的组成见表 1。培养基 I 是根据对虾淋巴液的组成和渗透压而设计的,培养基 II 以 $2\times$ L-15 为基础,存在不易溶解的现象,培养基 III 以 $1.5\times$ L-15 为基础,溶解效果好。各培养基在使用前加入 15%胎牛血清和 10%虾肌提取液,以及生长因子 (EGF 和 bGF)。结果表明,以 $1.5\times$ L-15 为基础培养基配制的新型对虾培养基 III 的培养效果最好,组织块接种后大约 6 个小时即可看到少量细胞从组织块中迁出,约 24-36 个小时后细胞铺满整个培养皿 (图 11),该连续性单层细胞的贴壁状态良好,能持续生长 15-25 天 (图 12)。相较于前人 5-7 天才能获得对虾原代单层细胞来讲,我们的对虾原代培养方法更成功。

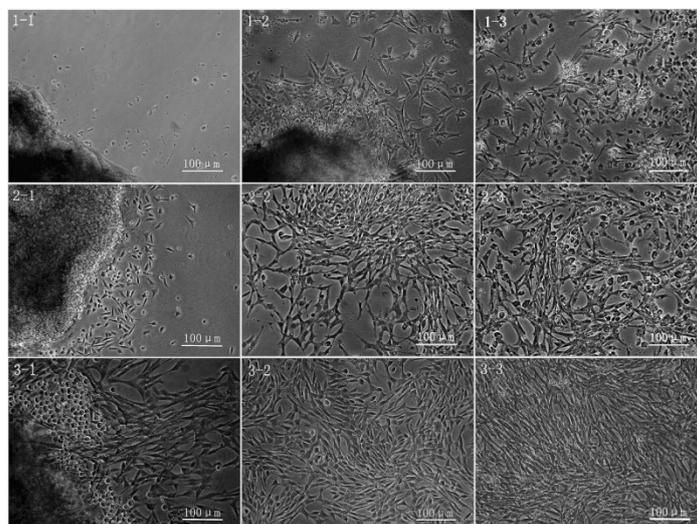


图 11. 三种基于 L-15 培养基的对虾细胞培养基对基围虾类淋巴组织原代细胞培养的效果。

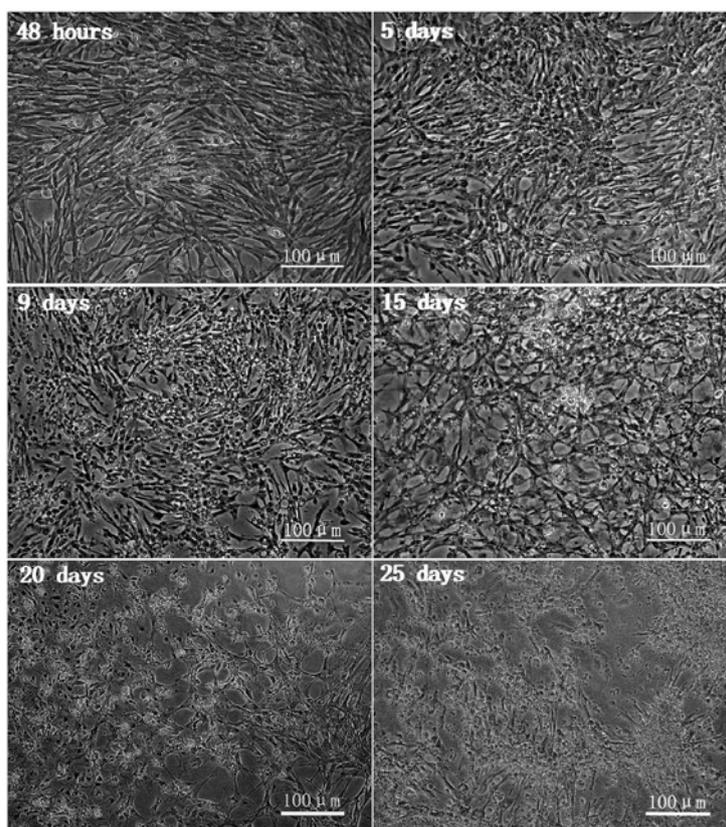


图 12. 以 1.5×L-15 培养基为基础的对虾细胞培养基可维持基围虾原代培养物存活 25 天。

②建立了完善有效的对虾细胞原代培养无菌操作技术，原代培养成功率可达到 100%。建立了对虾原代培养组织块重复利用技术，提高原代培养效率。对虾的类淋巴组织非常小，取材耗费的时间和精力特别大，实验中采取组织块重复培养，可以提高对虾类淋巴组织块的利用率，节约实验成本。

③利用所设计的新型对虾培养基Ⅲ培养对虾淋巴组织细胞时，不破坏所培养对虾细胞的病毒敏感性。

(2) 基围虾类淋巴组织原代培养细胞的传代方法取得重要进展。

比较了 8 种消化酶（或消化液）对基围虾原代培养细胞的传代效果。发现：常规 0.25%胰蛋白酶以及胶原酶、弹性蛋白酶、透明质酸酶、链霉菌蛋白酶和中性蛋白酶都不适合用于对虾细胞的传代，严重影响传代后对虾细胞的再贴壁能力；非酶细胞消化液 ECDS 和非哺乳动物来源的消化酶 HyQTase 的效果较好，对虾细胞生长状态较好，消化液的消化效率达 80%以上，消化后细胞的贴壁率分别为 51%和 63%。HyQTase 和 ECDS 分别与冷冻法结合使用，增加了消化液的消化效率，缩短了消化时间，消化后细胞的贴壁率也相对较高，分别为 54%和 65%。0.125%胰蛋白酶的消化效果次之，其消化效果明显好于 0.25%胰蛋白酶。采用

HyQTase 和 ECDS 分别与冷冻法结合法已将对虾原代细胞传至第三代（图 13）。

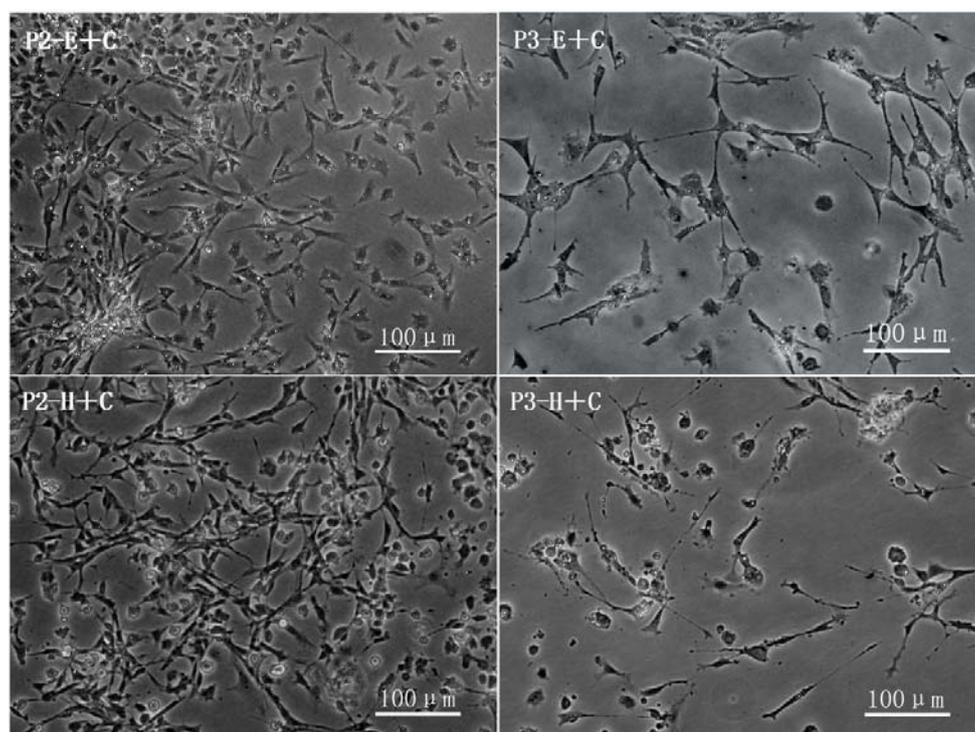


图 13.基围虾类淋巴组织原代培养细胞的连续传代。

(3) 对虾细胞的基因转移技术

采用 lipofectamine LTX 转染剂，将小鼠 4 因子组合(Oct3/4、Sox2、Klf4 和 c-Myc)瞬时转染到基围虾 Oka 器官原代培养细胞中，发现转染后对虾细胞的胞体收缩，贴壁良好，虽尚未见明显分裂现象，但存活能力明显增强，至少可存活 55 天（图 14）。而未转染原代培养细胞仅能维持 7 天，就全部脱壁死亡。已建立了泛嗜性逆转录病毒转染技术，通过逆转录病毒转染，期望获得可长期培养的细胞。

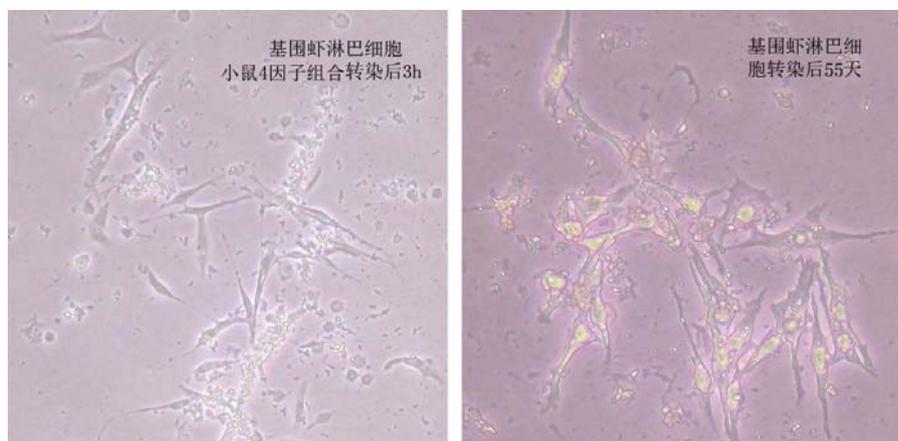


图 14.刀额新对虾 Oka 器官原代培养细胞的小鼠 4 因子组合共转染结果。

5、栉孔扇贝担轮幼虫细胞继代培养体系的建立和特性分析

建立了栉孔扇贝担轮幼虫细胞解离和分离的方法；通过向培养基中添加生长因子、扇贝组织提取液以及其他因子的方法，使分离的栉孔扇贝担轮幼虫细胞体外培养 19 代，培养体系中包含 3 种细胞类型；使用栉孔扇贝 IST（18S 核糖体基因间隔序列）引物扩增，确定所获传代细胞为栉孔扇贝细胞；对原代和不同传代次数的栉孔扇贝担轮幼虫体外培养细胞进行了 DNA 倍性和 *piwi*、*phb2* 等基因的表达分析，确定随着培养代数的增加，细胞的增殖前能降低；选用肌细胞分化和神经细胞分化的标记分子单克隆抗体结合免疫组织化学技术，对担轮幼虫正常发育和体外培养的担轮幼虫细胞的分化进行了比较，确定体外传代培养细胞的分化较正常担轮幼虫细胞分化慢。相关结果正在撰写学术论文并已申请国家发明专利 2 项。

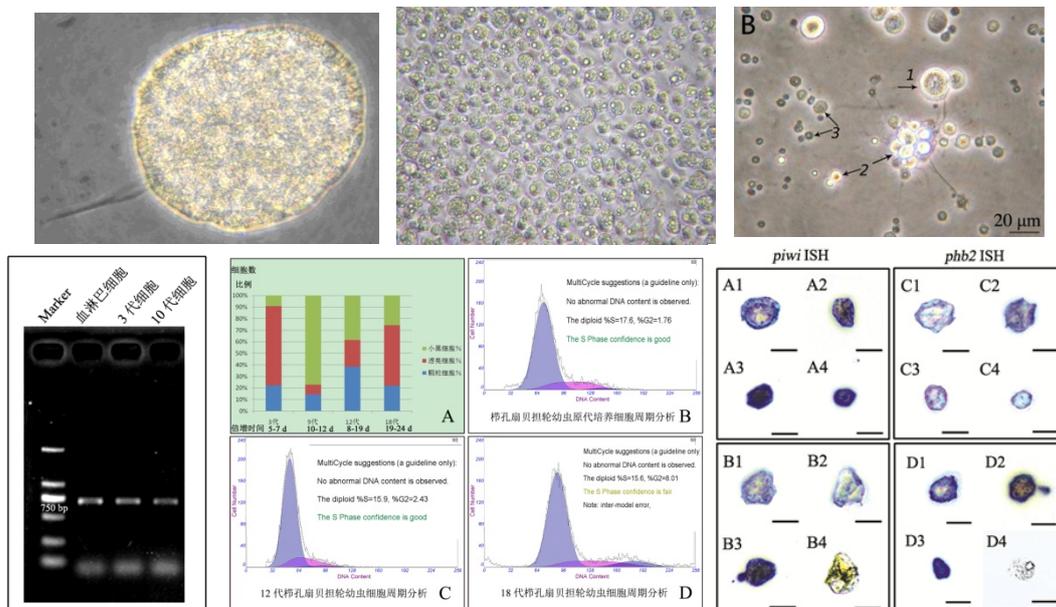


图 15. 栉孔扇贝担轮幼虫细胞的体外培养和培养细胞的特性分析

6、龙须菜生长发育特性研究

龙须菜具等世代型生活史，即二倍的四分孢子体（tetrasporophyte）与单倍的雌雄配子体（gametophyte），在藻体成熟以前，二者在形态上是相同的，都可以单独成株存活，四分孢子体性成熟后经减数分裂产生四分孢子（tetraspore），四分孢子由一个单细胞最终长成为雌雄配子体；雌配子体性成熟产生果胞（carpogonia），雄配子体性成熟产生不动精子（spermatia），生殖细胞结合后形成合子发育成二倍的果孢子体（carposporophyte），果孢子体寄生在雌配子体上的。龙须菜生活史的认识在上世纪 50 年代就已建立，但对于各生活史阶段个体

类型生长发育特性鲜有报道,这即是对龙须菜完整生活史认识的缺憾也影响了对其在遗传育种中的充分应用。本课题组采用正交设计测定了温度、光照强度、盐度、光暗周期对龙须菜四分孢子体和雌配子体孢子放散的影响及发育形态变化,并确定了两种类型孢子的最佳发育模型,为龙须菜生活的完善及在遗传育种中的应用奠定了坚实的基础。

相关结果发表在 *Aquaculture*, 并申请国家发明专利。



图 16. 龙须菜四分孢子发育过程

7、大型经济海藻的保护遗传学与种质保藏

(1) 山东半岛潮间带地区总共采集了 600 株红藻样品。首先利用传统的形态学分类方法,观察藻体的外部形态,显微结构等,通过比对图鉴及查阅资料,鉴定出 7 目, 16 科, 30 属, 35 种不同的物种,在形态学鉴定基础上,利用 DNA 条形码技术对这些样品进行了分子鉴定,采用的三个分子标记分别为 LSU(28S 核糖体大亚基序列),UPA(partial 23S rRNA gene, universal plastid amplicon), COI (细胞色素 C 氧化酶亚基 1) 基因片段。600 份样品被分成了 56 个不同的物种,属于 7 目, 20 科, 40 属。



图 19.山东半岛潮间带绿藻形态

(3) 采集南极长城湾、海豹湾、碧玉滩、诺玛湾、地理湾、岩石湾等地理位置的红藻、褐藻、绿藻样品进行分类和鉴定工作。



图 20.南极采集藻类形态

(4) 在对山东半岛地区进行生物多样性进行调查的基础上，我们构建了中国海洋大学生命学院海藻标本馆网站，将进一步完善本标本馆库存标本的信息数据，持续开展大型海藻的调查及采集工作，为我国藻类多样性保护和藻类资源的可持续利用提供资料和数据，将更为积极地推进与国内外藻类研究机构的交流与合作，同时面向学生和社会开展海洋生物科普教育。



图 21. 中国海洋大学海洋生命学院海藻标本馆相关信息

四、依托单位给予的支持

海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室立项建设以来，学校把实验室建设纳入校“211 工程”和“985 工程”建设重点支持方向。学校将进一步强化实验室条件建设，建设期间，投入总建设经费 1800 万元以上。在实验室通过验收后，学校从“985 工程”建设资金中投入近千万元用于改善重点实验室的硬件条件，目前方案经费已全部到位，仪器设备已招标采购完成并已陆续到位。

五、存在问题与下年度计划

(一) 存在的问题：

1、高水平人才引进尚不顺畅，人才是事业发展的首要条件，面对学科的飞速发展，引进高水平的年轻才俊是实验室面对的主要问题。如何和国家、部里和学校的人才团队建设计划衔接，提供优良的工作生活条件，实验室还需要进行大量细致，乃至艰苦的工作。

2、实验室开放运行和内部管理机制需进一步完善。

（二）下年度计划：

1、加强人才队伍建设，积极引进高水平人才，力争在创新团队建设有所突破。

2、对现有的实验室各房间进行防震加固，整合现有资源，重新规划公共仪器共享平台的空间，设置功能室，使大型仪器设备按功能归类使用，并招聘专职仪器管理员 2 名。

3、进一步强化学科整合，凝练发展方向；加强管理机制建设，特别是实验室公共平台的管理，加强大型公用仪器平台建设，提高大型精密仪器利用率；完善网络平台和实验室网页建设；落实开放运行经费。

4、召开实验室第一届学术委员会第三次学术委员会会议，总结 2013-2014 年度工作，并对实验室运行、实验室研究方向和发展重点进行进一步讨论。

5、在海洋生物基因组学与生物信息学研发平台、分子育种关键技术和全基因组选择技术、海洋生物干细胞技术和借腹怀胎技术等方面取得突破性进展。

6、加强实验室已育成新品种的产业推广，进行规模化制种并对繁育技术进行标准化。

7、开展国际联合实验室的建设，增派优秀研究生到国外进行学术交流。

8、协同创新平台建设，紧跟教育部 2011 计划步伐，加强与国内科研院所的合作，加强产业合作；推动与威海市海洋与渔业局共建的“海洋生物遗传育种中心”的建设进程。

9、加强与国际高水平科研机构的学术交流，提高实验室的学术水平。召开实验室内部学术论坛，活跃实验室内部学术氛围。

六、附表、附件

(一) 附表

附表 1 在研项目清单

| 序号 | 类别 | 题目 | 编号 | 执行年限 | 主持参与 | 负责人 | 项目经费(万元) |
|----|----------|------------------------|---------------------|---------------------|------|-----|----------|
| 1 | 863 计划 | “海水养殖种子工程”项目 | 2012AA10A400 | 2012.01-20 15.12 | 主持 | 包振民 | 16427 |
| 2 | 863 计划 | 贝类功能基因开发与利用 | 2012AA092204 | 2012.01-20 15.12 | 主持 | 包振民 | 682 |
| 3 | 863 计划 | 海洋生物细胞分子育种关键技术 | 2012AA10A402 | 2012.01-20 15.12 | 主持 | 张全启 | 1304 |
| 4 | 863 计划 | 基于全基因组信息的贝类遗传选育 | 2012AA10A405 | 2012.01-20 15.12 | 主持 | 王师 | 1325 |
| 5 | 863 计划 | 海水养殖生物重要功能基因的发掘与研究 | 2012AA10A401 | 2012.01-20 15.12 | 参与 | 张玲玲 | 265 |
| 6 | 863 计划 | 基于全基因组信息的鱼类遗传选育 | 2012AA10A403 | 2012.01-20 15.12 | 参与 | 杨官品 | 96 |
| 7 | 863 计划 | 基于全基因组信息的藻类遗传选育 | 2012AA10A406 | 2012.01-20 15.12 | 参与 | 刘涛 | 163.2 |
| 8 | 863 计划 | 重要鲆鲽鱼类良种培育 | 2012AA10A408 | 2012.01-20 15.12 | 参与 | 于海洋 | 105.5 |
| 9 | 863 计划 | 主要养殖双壳贝类良种培育 | 2012AA10A410 | 2012.01-20 15.12 | 参与 | 黄晓婷 | 216.58 |
| 10 | 863 计划 | 大型藻类的良种培育 | 2012AA10A411 | 2012.01-20 15.12 | 参与 | 隋正红 | 341.24 |
| 11 | 863 计划 | 高值海珍品良种培育 | 2012AA10A412 | 2012.01-20 15.12 | 参与 | 王扬帆 | 91.86 |
| 12 | 863 计划 | 赤潮生物藻种库 | 2007AA092001- 12 | 2009.01-20 13.12 | 参与 | 刘涛 | 49.4 |
| 13 | 973 计划 | 贝类分子设计育种的关键技术研究 | 2010CB126406 | 2012.01-20 14.08 | 主持 | 胡晓丽 | 244 |
| 14 | 973 计划 | 贝类 SNP 规模发掘与高密度遗传图谱的构建 | 2010CB126402 | 2012.01-20 14.08 | 参与 | 黄晓婷 | 100.27 |
| 15 | 国家科技支撑计划 | 黄渤海区典型海湾复合养殖技术集成与示范 | 2011BAD13B06 | 2012.07-20 14.12 | 参与 | 胡晓丽 | 127 |

| | | | | | | | |
|----|----------------|--|-----------------|-----------------|----|-----|-----|
| 16 | 国家科技支撑计划 | 黄渤海区海珍品底播增养殖技术集成与示范 | 2011BAD13B05 | 2011.01-2015.12 | 参与 | 黄晓婷 | 110 |
| 17 | 国家科技支撑计划 | 优良种质培育和健康苗种规模化繁育技术研究 | 2011BAD45B01 | 2011.09-2014.08 | 参与 | 黄晓婷 | 25 |
| 18 | 国家科技支撑计划 | 高效能源微藻育种和规模化培养关键技术 | 2011BAD14B01 | 2011.01-2013.12 | 参与 | 杨官品 | 156 |
| 19 | 国家科技重大专项 | 高产转基因水稻新品种培育(II期) | 2013ZX08001-004 | 2013.01-2013.12 | 参与 | 臧晓南 | 36 |
| 20 | 国家科技重大专项 | 高产转基因水稻新品种培育(配套) | 2013ZX08001-004 | 2013.01-2015.12 | 参与 | 臧晓南 | 30 |
| 21 | 公益性科研专项 | 扇贝对虾加工关键技术与设备研发及扇贝养殖生态环境保护技术的应用与示范 | 201205031 | 2012.01-2016.12 | 参与 | 张玲玲 | 201 |
| 22 | 公益性科研专项 | 几种重要海洋药用生物种质资源发掘、保藏和利用 | 201205024-02 | 2012.01-2015.12 | 参与 | 杨官品 | 64 |
| 23 | 公益性科研专项 | 近岸大型海藻和栽培经济海藻固碳效应评估及应用技术示范 | 201105021-8 | 2011.06-2013.12 | 参与 | 茅云翔 | 80 |
| 24 | 公益性科研专项 | 人工海洋牧场高效利用配套技术模式研究与示范 | 201003068 | 2010.11-2013.12 | 参与 | 刘涛 | 30 |
| 25 | 公益性科研专项 | 经济海藻良种产业化技术研究及示范 | 200903030 | 2009.11-2013.12 | 参与 | 刘涛 | 280 |
| 26 | 国家自然科学基金优秀青年基金 | 贝类功能基因组学与分子遗传育种 | 31322055 | 2014.01-2016.12 | | 王师 | 100 |
| 27 | 国家自然科学基金面上项目 | miR-430 和 miR-92 对鲟鳇胚胎发育早期克氏泡中胞液流的网络调控 | 31372511 | 2014.01-2017.12 | | 齐洁 | 85 |
| 28 | 国家自然科学基金面上项目 | 龙须菜遗传连锁图谱的构建及其在育性控制研究中的应用 | 31372529 | 2014.01-2017.12 | | 隋正红 | 83 |
| 29 | 国家自然科学基金面上项目 | 参与单环刺螠应对环境硫化物的重要信号通路鉴定和功能分析 | 31372506 | 2014.01-2017.12 | | 张志峰 | 83 |
| 30 | 国家自然科学基金面上项目 | 条斑紫菜渗透压胁迫耐受相关 eQTL 定位及调控网络解析 | 31372517 | 2014.01-2017.12 | | 茅云翔 | 83 |
| 31 | 国家自然科学基金面上项目 | 褐藻甘露糖和甘露醇合成通路基因的克隆与功能分析 | 41376143 | 2014.01-2017.12 | | 刘涛 | 78 |
| 32 | 国家自然科学基金青年基金 | 虾夷扇贝重要经济性状的动态生长模型构建与动态 QTL 分析 | 31302182 | 2014.01-2016.12 | | 王扬帆 | 25 |

| | | | | | | | |
|----|-----------------|---|----------|-----------------|----|-----|-----|
| 33 | 国家自然科学基金面上项目 | 虾夷扇贝自交家系近交衰退效应的遗传调控机制分析 | 31272656 | 2013.01-2016.12 | 主持 | 王师 | 85 |
| 34 | 国家自然科学基金面上项目 | 微绿球藻生长相变分子机制研究 | 31270408 | 2013.01-2016.12 | 主持 | 杨官品 | 82 |
| 35 | 国家自然科学基金面上项目 | 扇贝比较细胞遗传学研究 | 31270047 | 2013.01-2016.12 | 主持 | 黄晓婷 | 80 |
| 36 | 国家自然科学基金面上项目 | 鲆鲽鱼类维持干细胞多能性相关转录因子基因的表达、示踪及功能研究 | 31272646 | 2013.01-2016.12 | 主持 | 王旭波 | 80 |
| 37 | 国家自然科学基金面上项目 | 底栖微藻垂直迁移特性对群落光合效率的影响 | 41276137 | 2013.01-2016.12 | 主持 | 杜国英 | 80 |
| 38 | 国家自然科学基金重点项目 | 养殖扇贝重要经济性状 QTL 精细定位及相关基因功能研究 | 31130054 | 2012.01-2016.12 | 主持 | 包振民 | 315 |
| 39 | 国家自然科学基金面上项目 | 基于转录水平的亚历山大藻赤潮爆发的分子机理研究 | 41176098 | 2012.01-2015.12 | 主持 | 隋正红 | 72 |
| 40 | 国家自然科学基金面上项目 | 引种日本皱纹盘鲍对我国本土种质资源遗传结构影响的研究 | 41176118 | 2012.01-2015.12 | 主持 | 胡晓丽 | 72 |
| 41 | 国家自然科学基金面上项目 | 栉孔扇贝应答高温胁迫的关键基因及其共表达网络分析 | 31172384 | 2012.01-2015.12 | 主持 | 张玲玲 | 62 |
| 42 | 国家自然科学基金面上项目 | 对虾细胞的分子重编程与永生性转化研究 | 31172391 | 2012.01-2015.12 | 主持 | 郭华荣 | 59 |
| 43 | 国家自然科学基金面上项目 | 鲆鲽鱼类原始生殖细胞和精原细胞识别的分子基础及其分离和鉴定 | 31172385 | 2012.01-2015.12 | 主持 | 张全启 | 58 |
| 44 | 国家自然科学基金青年基金 | 大型海藻尿苷二磷酸葡萄糖焦磷酸化酶基因克隆、功能验证、表达差异分析和基因比较学研究 | 41206116 | 2013.01-2015.12 | 主持 | 池姗 | 25 |
| 45 | 国家自然科学基金青年基金 | 牙鲆转录组中鳃弧菌抗性相关的 SNP 筛查及关联分析 | 31101891 | 2012.01-2014.12 | 主持 | 于海洋 | 25 |
| 46 | 国家自然科学基金科学部主任基金 | 水产学科同行评议选择辅助系统及专家系统建设 | 31240063 | 2013.01-2013.12 | 主持 | 茅云翔 | 10 |

| | | | | | | | |
|----|---------------|--|----------------|-----------------|----|-----|------|
| 47 | 国家自然科学基金面上项目 | 虾夷扇贝闭壳肌积累类胡萝卜素的分子基础及调控机理 | 31072190 | 2011.01-2013.12 | 主持 | 包振民 | 38 |
| 48 | 国家自然科学基金面上项目 | 单环刺螠硫化物氧化代谢的分子特征及硫醌氧化还原酶基因的转录调控 | 31072191 | 2011.01-2013.12 | 主持 | 张志峰 | 38 |
| 49 | 国家自然科学基金面上项目 | 鲟鳇胚胎发育过程中克氏泡纤毛及其摆动形成的 nodal 泡液流和 Nodal 信号途径与体态不对称之间的关系 | 31072204 | 2011.01-2013.12 | 主持 | 齐洁 | 35 |
| 50 | 国家自然科学基金面上项目 | 聚合酶-内切酶扩增反应 (PEAR) 制备反义寡核苷酸 | 81072567 | 2011.01-2013.12 | 主持 | 汪小龙 | 31 |
| 51 | 农业科技成果转化资金 | 龙须菜新品系选育、栽培示范及高值化加工应用 | 2012GB2E000340 | 2012.04-2014.04 | 参与 | 徐涤 | 12 |
| 52 | 农业部其他项目 | 养殖渔业调查与统计研究 | 农渔办[2011]31号 | 2011.06-2013.12 | 主持 | 刘涛 | 15 |
| 53 | 教育部新世纪优秀人才计划 | 海洋生物遗传基因组学 | NCET-11-0761 | 2011.01-2013.12 | 主持 | 王师 | 50 |
| 54 | 教育部博士点专项基金 | 栉孔扇贝生长抗逆性状的精细遗传解析 | 20120132130002 | 2013.01-2015.12 | 主持 | 包振民 | 40 |
| 55 | 教育部博士点专项基金 | 牙鲆生殖干细胞特异表达基因的克隆及表达载体构建 | 20120132110010 | 2013.01-2015.12 | 主持 | 张全启 | 12 |
| 56 | 教育部博士点专项基金 | 微拟球藻核倍性和繁殖方式确证 | 20110132110006 | 2012.01-2014.12 | 主持 | 杨官品 | 12 |
| 57 | 教育部博士点专项基金 | 亚历山大藻赤潮爆发与衰亡的分子机理研究 | 20100132110007 | 2011.01-2013.12 | 主持 | 隋正红 | 6 |
| 58 | 教育部博士点专项基金 | 虾夷扇贝类胡萝卜素积累相关基因的鉴定和功能分析 | 20100132110014 | 2011.01-2013.12 | 主持 | 胡景杰 | 6 |
| 59 | 山东良种工程重大课题 | 优质抗病速生鱼类良种选育 | | 滚动支持 | 主持 | 张全启 | 每年40 |
| 60 | 山东良种工程重大课题 | 优质高产抗逆贝类良种选育 | | 滚动支持 | 参与 | 包振民 | 每年20 |
| 61 | 山东省科技重大专项 | 重要海水养殖生物种质创制及疾病阻断制剂开发 | 2013CXC80202 | 2013.07-2015.07 | 参与 | 包振民 | 200 |
| 62 | 山东省自然科学基金 | 贝类分子遗传与育种 | JQ201308 | 2013.10-2016.10 | 主持 | 王师 | 50 |
| 63 | 山东省自然科学基金重点基金 | 亚历山大藻赤潮爆发的分子机理研究 | ZR2011DZ002 | 2011.07-2014.07 | 主持 | 隋正红 | 12 |
| 64 | 山东省自然科学基金重点基金 | 海洋微藻抗烟草病原菌活性物质的筛选 | ZR2011CM018 | 2011.07-2014.07 | 主持 | 杜国英 | 8 |

| | | | | | | | |
|----|-----------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|----|-----|----|
| 65 | 山东省自然科学基金 | 聚合酶-内切酶扩增反应技术制备反义寡核苷酸 | ZR2010HM056 | 2010.10-2014.12 | 主持 | 汪小龙 | 5 |
| 66 | 山东省优秀中青年科学家奖励基金 | 碳源对 DHA 在裂殖壶菌中累计作用研究及工业化应用 | BS2012HZ017 | 2012.07-2014.12 | 主持 | 臧晓南 | 6 |
| 67 | 东省优秀中青年科学家奖励基金 | 对虾体外培养细胞的永生性转化研究 | BS2011SW054 | 2011.07-2014.07 | 主持 | 郭华荣 | 5 |
| 68 | 青岛市科技发展计划 | 青岛浒苔灾害早期发生过程研究 | 13-4-1-66-hy | 2013.09-2015.09 | 主持 | 刘涛 | 20 |
| 69 | 青岛市科技发展计划 | 海岸复合区绿潮生物种群落构成及世代演替对种群发生的影响 | 11-3-1-1-hy | 2011.08-2013.10 | 主持 | 刘涛 | 30 |
| 70 | 青岛市科技发展计划 | 栉孔扇贝雌性分化相关基因的克隆和功能分析 | 11-2-4-1-(10)-jch | 2011.10-2013.09 | 主持 | 张志峰 | 5 |
| 71 | 校南海项目 | 珊瑚的体外快繁与低温冻存技术研究 | 6 | 2012.01-2014.12 | 主持 | 郭华荣 | 10 |

附表 2 学术论文目录、SCI (EI) 论文目录

| 序号 | 论文名称 | 作者 | 期刊、卷期、时间 | 检索类型 (SCI、EI、核心)、 影响因子 |
|----|--|--|--|------------------------------|
| 1 | Sequencing-based gene network analysis provides a core set of gene resource for understanding thermal adaptation in Zhikong scallop <i>Chlamys farreri</i> | Xiaoteng Fu, Yan. Sun, Jing Wang, Qiang Xing, Jiajun Zou, Shi Wang, Xiaoli Hu, Lingling Zhang*, Zhenmin Bao | Molecular Ecology Resources.2013. DOI: 10.1111/1755-0998.12169 | SCI, IF: 7.432 |
| 2 | High-Resolution Linkage and Quantitative Trait Locus Mapping Aided by Genome Survey Sequencing: Building Up An Integrative Genomic Framework for a Bivalve Mollusc | Wenqian Jiao, Xiaoteng Fu, Jinzhuang Dou, Hengde Li, Hailin Su, Junxia Mao, Qian Yu, Lingling Zhang, Xiaoli Hu, Xiaoting Huang, Yangfan Wang, Shi Wang*, Zhenmin Bao | DNA RESEARCH. 2013. doi:10.1093/dnares/dst043 | SCI, IF: 4.425 |
| 3 | Large-Scale Development of Gene-Associated Single-Nucleotide Polymorphism Markers for Molluscan Population Genomic, Comparative Genomic, and Genome-Wide Association Studies | Wenqian Jiao, Xiaoteng Fu, Jinqin Li, Ling Li, Liying Feng, Jia Lv, Lu Zhang, Xiaojian Wang, Yangping Li, Rui Hou, Lingling Zhang, Xiaoli Hu, Shi Wang, Zhenmin Bao | DNA Research. 2013. doi: 10.1093/dnares/dst048 | SCI, IF: 4.425 |
| 4 | Genomic characterization of interspecific hybrids between the scallops <i>Argopecten purpuratus</i> and <i>A. irradians irradians</i> | Liping Hu, Xiaoting Huang*, Junxia Mao, Chunde Wang, Zhenmin Bao | PLoS ONE. 2013. 8(4): e62432 | SCI, IF: 3.73 |
| 5 | Transcriptome sequencing of Zhikong Scallop (<i>Chlamys farreri</i>) and comparative transcriptomic analysis with Yesso Scallop (<i>Patinopecten yessoensis</i>) | Shan Wang, Rui Hou, Zhenmin Bao, Huixia Du, Yan He, Hailin Su, Yueyue Zhang, Xiaoteng Fu, Wenqian Jiao, Yan Li, Lingling Zhang, Shi Wang, Xiaoli Hu | PLOS ONE. 2013. 8(5): e63927 | SCI, IF: 3.73 |
| 6 | Complete Sequence and Analysis of Plastid Genomes of Two Economically Important Red Algae: <i>Pyropia haitanensis</i> and <i>Pyropia yezoensis</i> | Li Wang, Yunxiang Mao, Fanna Kong, Guiyang Li, Fei Ma, Baolong Zhang, Peipei Sun, Guiqi Bi, Fangfang Zhang, Hongfan Xue, Min Cao | PLoS ONE. 2013. 8(5): e65902 | SCI, IF: 3.73 |

| | | | | |
|----|--|--|---|-----------------------|
| 7 | Development of a rapid and efficient method for non-lethal DNA sampling and genotyping in scallops | Junxia Mao, Jia Lv, Yan Miao, Changsen Sun, Liping Hu, Ru Zhang, Xiaoteng Fu, Lingling Zhang, Xiaoli Hu, Shi Wang*, Zhenmin Bao* | PLOS ONE. 2013. 8(7): e68096 | SCI, IF: 3.73 |
| 8 | Molecular characterization of RXR (Retinoid X Receptor) gene isoforms from the bivalve species, <i>Chlamys farreri</i> | Lv J, Bao Z, Guo H, Zhang Y, Jiao W, Zhang L, Wang S, He Y* & Hu X* | PLoS ONE. 2013. 8 (9) : e74290 | SCI, IF: 3.73 |
| 9 | Identification of reference genes for qRT-PCR analysis in Yesso scallop <i>Patinopecten yessoensis</i> | Feng L, Yu Q, Li X, Ning X, Wang J, Zou J, Zhang L, Wang S, Hu J, Hu X* & Bao Z | PLoS ONE. 2013. 8 (9) : e75609 | SCI, IF: 3.73 |
| 10 | RADtyping: an integrated package for accurate <i>de novo</i> codominant and dominant RAD genotyping in mapping populations | Fu X#, Dou J#, Mao J, Su H, Jiao W, Zhang L, Hu X, Huang X, Wang S* & Bao Z* | PLoS ONE. 2013.8(11):e79960 | SCI, IF: 3.73 |
| 11 | Characteristics and function of sulfur dioxygenase in Echiuran worm <i>Urechisunicinctus</i> | Litao Zhang, XiaolongLiu, Jianguo Liu, Zhifeng Zhang | PLoS ONE. 2013. 8(12): e81885 | SCI, IF: 3.73 |
| 12 | A novel function prediction approach using protein overlap networks | Shide Liang, DanDan Zheng, DaronM Standley, Huarong Guo and Chi Zhang | BMC Systems Biology. 2013.7:16.http://www.biomedcentral.com/1752-0509/7/61 | SCI, IF: 2.982 |
| 13 | Identification and characterization of four ferritin subunits involved in immune defense of the Yesso scallop (<i>Patinopecten yessoensis</i>) | Yueyue Zhang, Ru Zhang, Jiajun Zou, Xiaoli Hu, Shi Wang, Lingling Zhang, Zhenmin Bao | Fish & Shellfish Immunology. 2013. 34: 1178-1187 | SCI, IF: 2.964 |
| 14 | Gonadogenesis and Expression pattern of <i>vasa</i> gene in the sea cucumber <i>Apostichopus japonicus</i> during early development | Li Yu, Meng Yan, Juan Sui, Wan-Qiang Sheng, Zhi-Feng Zhang | Molecular Reproduction and Development. 2013. 80: 744-752 | SCI, IF: 2.812 |
| 15 | Molecular cloning and expression analysis of glutathione peroxidase and glutathione reductase from <i>Gracilaria Lemaneiformis</i> under heat stress | Ning Lu, Yan Ding, Xiaonan Zang*, Xuecheng Zhang, Hao Chen and Xiaosheng Mu | Journal of Applied Phycology. 2013.25:1925-1931. DOI: 10.1007/s10811-013-0020-9 | SCI, IF: 2.362 |
| 16 | The complete mitochondrial genomes of two brown algae (Laminariales, Phaeophyceae) and phylogenetic analysis within <i>Laminaria</i> | Zhang J, Wang X, Liu C, Jin Y, Liu T | Journal of Applied Phycology.2013. 25:1247-1253 | SCI, IF: 2.362 |
| 17 | UV-irradiation mutation of tetraspores of <i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> and screening of | Feng Fu, Zheng-hong Sui*, Wei Zhou, Jin-guo Wang, Lian-peng Chang, Shu-Fang | J.Appl.Phycol.2013. DOI: 10.1007/s10811-013-008 | SCI, IF: 2.362 |

| | thermotolerant strains | Ci. | 7-3. | |
|----|---|--|--|-----------------------|
| 18 | Identification and characterization of a nanog homolog in Japanese flounder (<i>Paralichthys olivaceus</i>) | Jinning Gao, JingWang, Jiajun Jiang, Lin Fan, Wenji Wang, Jinxiang Liu, Quanqi Zhang, XuboWang | Gene. 2013.531 (2): 411-421. | SCI, IF: 2.196 |
| 19 | Identification of two novel female-specific DNA sequences in half-smooth tongue sole, <i>Cynoglossus semilaevis</i> | Wang Xubo, Jiajun Jiang, Jinning Gao, Jinxiang Liu, Jie Qi, Zhigang Wang, Haiyang Yu, Quanqi Zhang | Aquaculture. 2013. 388-391: 49-53 | SCI, IF: 2.009 |
| 20 | An orthogonal design for optimization of growth conditions for all life history stages of <i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Rhodophyta) | Wei Zhou, Zhenghong Sui *, Jinguo Wang, Lianpeng Chang | Aquaculture. 2013. 392-395: 98-105 | SCI, IF: 2.009 |
| 21 | A genetic linkage map of the sea cucumber (<i>Apostichopus japonicus</i>) based on microsatellites and SNPs | Jingjing Yan, Jing Jing, Miaoyu Mu, Huixia Du, Meilin Tian, Shi Wang, Wei Lu, Zhenmin Bao | Aquaculture. 2013. 404-405: 1-7 | SCI, IF: 2.009 |
| 22 | Improved primary cell culture and subculture of lymphoid organs of the greasyback shrimp <i>Metapenaeus ensis</i> | Qian Han, Pengtao Li, Xiongbin Lu, Zijuan Guo, Huarong Guo | Aquaculture.2013. 410-411:101-113 | SCI, IF: 2.009 |
| 23 | The C-terminal cysteine of turbot <i>Scophthalmus maximus</i> translationally controlled tumor protein plays a key role in antioxidation and growth-promoting functions | Z.-X Zhang, D.-Y. Geng, Q. Han, S.-D. Liang, H.-R. Guo. | Journal of Fish Biology. 2013. 83:1287-1301 | SCI, IF: 1.834 |
| 24 | Complete mitochondrial genome of <i>Pyropia yezoensis</i> : reasserting the revision of genus <i>Porphyra</i> | Fanna Kong, Peipei Sun, Min Cao, Li Wang, Yunxiang Mao | Mitochondrial DNA. 2013. Doi: 10.3109/19401736.2013. 8035-38 | SCI, IF: 1.705 |
| 25 | Expression pattern of <i>vasa</i> in gonads of sea cucumber <i>Apostichopus japonicus</i> during gametogenesis and reproductive cycle | Meng Yan, Juan Sui, Wanqiang Sheng, Mingyu Shao, Zhifeng Zhang | Gene Expression Patterns. 2013. 13, 171-176 | SCI, IF: 1.64 |
| 26 | Genesis of hematopoietic tissue and its relation with hemocytes of <i>Litopenaeusvannamei</i> (Boone, 1931) (Crustacea: Decapoda) | Faiz Muhammad, Zhi-Feng Zhang *, Ming-Yu Shao, Xiao-Li Shi and Muhammad Shafi | Pakistan Veterinary Journal. 2013. 33 (1): 91-95 | SCI, IF: 1.365 |
| 27 | A microsatellite genetic linkage map of half smooth tongue sole (<i>Cynoglossus semilaevis</i>) | Liming Jiang, Guannan Chu, Quanqi Zhang, Zhigang Wang, Xubo Wang, Jieming Zhai, Haiyang Yu | Marine Genomics. 2013. 9: 17-23 | SCI, IF: 1.339 |

| | | | | |
|----|--|--|--|------------------------|
| 28 | Selection of reference genes for reverse transcription quantitative real-time PCR normalization in black rockfish (<i>Sebastes schlegelii</i>) | Ma Liman, Wang Wenji, Liu Conghui, Yu Haiyang, Wang Zhigang, Wang Xubo, Qi Jie, Zhang Quanqi | Marine Genomics. 2013.11: 67-73 | SCI, IF: 1.339 |
| 29 | Proposed function of alternative oxidase in mitochondrial sulfide oxidation detoxification in the <i>Echiuran</i> worm, <i>Urechisunicinctus</i> | Jian Huang, Litao Zhang, Jinlong Li, Xiaoli Shi, Zhifeng Zhang | Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 2013. 93 (8) : 2145-2154 | SCI, IF: 1.023 |
| 30 | Isolation and characterization of 17 polymorphic microsatellites in the brown mud mussel <i>Glaucanome rugosa</i> | Fei Sun, Quanqi Zhang, Juraini Tan, Grace Lin, Gen Hua Yue. | Conservation Genetics Resources. 2013. 5: 1-3 | SCI, IF: 0.708 |
| 31 | Generation and analysis of expressed sequence tags from the salt-tolerant eelgrass species, <i>Zostera marina</i> | Fanna Kong, Yang Zhou, Peipei Sun, Limin Liu, Yunxiang Mao | Acta Oceanol. Sin. 2013. 32(8): 68-78 | SCIE, IF: 0.583 |
| 32 | Development of an in situ loop mediated isothermal amplification technique for chromosomal localization of repetitive sequences | Qinglei Meng, Shi Wang, Lingling Zhang, Xiaoting Huang*, Zhenmin Bao | Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 2013. 31(1):128-133 | SCIE, IF: 0.577 |
| 33 | Acute toxicity and biodegradation of endosulfan by the polychaeta <i>Perinereis aibuhitensis</i> in an indoor culture | KANG Kyoung Ho, ZHANG Litao, ZHANG Zhifeng, SUI Zhenghong, HUR Junwook | Chinese Journal of Oceanology and Limnology. 2013, 31(1): 75-80 | SCIE, IF: 0.577 |
| 34 | Identification of Cytochrome P450 (CYP) Genes in Zhikong Scallop (<i>Chlamys farreri</i>) | Huihui Guo, Zhenmin Bao, Huixia Du, Lingling Zhang, Shi Wang, Luyang Sun, Xiaoyu Mou, Xiaoli Hu* | Journal of Ocean University of China. 2013. 12(1): 97-102 | SCIE |
| 35 | Optimization of the Purification Methods for Recovery of Recombinant Growth Hormone from <i>Paralichthys olivaceus</i> | Zang Xiaonan, Zhang Xuecheng, Mu Xiaosheng and Liu Bin | Journal of Ocean University of China. 2013. 12(1):169-174 | SCIE |
| 36 | Isolation and Expression Analysis of FTZ-F1 Encoding Gene of Black Rock Fish (<i>Sebastes schlegelii</i>) | Muhammad Shafi, Yanan Wang, Xiaosu Zhou, Liman Ma, Faiz Muhammad, Jie Qi, Quanqi Zhang | J. Ocean Univ. China, 2013. 12(1): 183-189 | SCIE |
| 37 | Development of 101 novel EST-derived single nucleotide polymorphism markers for Zhikong scallop, <i>Chlamys farreri</i> | Li J, Bao Z, Li L, Wang X, Wang S & Hu X* | <i>Journal of Ocean University of China</i> . 2013. 12(3): 403-412 | SCIE |
| 38 | 半滑舌鳎生长因子的定点改造及原核表达 | 王亚楠, 刘旭东, 穆琳琳, 刘志鹏, 李春梅, 于海洋, 张全启 | 水产学报. 2013.37(3): 17-23 | 核心 |

| | | | | |
|----|--|---|----------------------------------|----|
| 39 | 藻类磷酸甘露糖异构酶基因的序列结构特点及系统进化分析 | 张亚兰, 王绪敏, 王大鹏, 夏艳, 刘涛, 池姗 | 海洋湖沼通报. 2013.1:75-84 | 核心 |
| 40 | 卵胎生鱼许氏平鲷(<i>Sebastes schlegelii</i>)雌亲家系的微卫星鉴定 | 初冠因, 姜黎明, 于海洋, 王亚楠, 姜海滨, 张全启 | 海洋与湖沼. 2013. (3): 670-676 | 核心 |
| 41 | 栉孔扇贝 EST-SNP 标记开发及多态性分析 | 李纪勤, 包振民*, 李玲, 胡晓丽 | 中国海洋大学学报. 2013. 43(1): 56-63 | 核心 |
| 42 | 测序错误和重复序列对无参照基因组单核苷酸多态性分型的影响 | 窦锦壮, 赵熙强, 付晓腾, 焦文倩, 王南南, 张玲玲, 胡晓丽, 王师*, 包振民 | 中国海洋大学学报. 2013. 43(5):120-124 | 核心 |
| 43 | 栉孔扇贝骨形态发生蛋白 I 型受体基因的克隆及表达分析 | 郭慧慧, 包振民, 连珊珊, 贺艳, 胡晓丽* | 中国海洋大学学报. 2013. 43(5): 37-43 | 核心 |
| 44 | 应用 MSAP 技术研究扇贝全基因组 DNA 甲基化水平 | 吕佳, 侯睿, 李宁, 王宸, 张玲玲, 胡晓丽, 王师, 包振民* | 中国海洋大学学报. 2013. 43(8): 48-53 | 核心 |
| 45 | 栉孔扇贝 BAC 文库的构建及质量评价 | 赵柏淞, 程洁, 陈亮, 于娜, 黄晓婷*, 包振民 | 中国海洋大学学报. 2013. 43(11): 57-63 | 核心 |
| 46 | 栉孔扇贝骨形态发生蛋白 2 基因的克隆及表达分析 | 封丽颖, 郭慧慧, 李雪, 于茜, 胡晓丽, 张玲玲, 王师, 包振民 | 中国海洋大学学报. 2013. 43(12): 48-55 | 核心 |
| 47 | 扇贝科染色体研究进展 | 胡丽萍, 黄晓婷*, 张玲玲, 陆维, 包振民 | 海洋科学.2013. 37(8):133-138 | 核心 |
| 48 | 紫扇贝、海湾扇贝及其正反杂交子代群体遗传结构的 AFLP 分析 | 孙妍, 黄晓婷*, 胡丽萍, 王师, 王春德, 包振民 | 海洋科学.2013. 37(8):1-5 | 核心 |
| 49 | 单环刺螠转录因子 Sp8 的克隆、原核表达和纯化. | 史晓丽, 刘晓龙, 张立涛, 张志峰 | 中国海洋大学学报 2013. 43(5):52-58 | 核心 |
| 50 | 栉孔扇贝 <i>wnt4</i> 基因 cDNA 克隆及表达分析. | 李海龙, 刘建国, 刘晓玲, 张志峰 | 中国水产科学. 2013. 20(2):260-268 | 核心 |
| 51 | <i>Foxl2</i> 基因在栉孔扇贝发育过程中的表达图式 | 刘晓玲, 刘建国, 王丹, 张子炎, 张志峰 | 中国水产科学. 2013. 20(1):205-210 | 核心 |
| 52 | 栉孔扇贝 <i>17β-HSD4</i> 基因的克隆和表达分析 | 王丹, 李海龙, 毕颖, 刘建国, 张志峰 | 水产学报. 2013. 37 (3): 31-39 | 核心 |
| 53 | <i>Foxl2</i> 基因的表达调控及在低等动物中的研究现状 | 刘晓玲, 刘建国, 张志峰 | 中国海洋大学学报. 2013. (3):038-043 | 核心 |
| 54 | 大菱鲆 3 种病原性红体病的流行性调查研究 | 原媛, 韩倩, 郭华荣 | 中国海洋大学学报. 2013. 43(11):49-56 | 核心 |

附表 3 专利及软件著作权情况

表 3.1 专利及软件著作权授权情况表

| 专利名称 | 专利授权号 | 类别 | 完成人 | 授权日 |
|--|-------------------|-------|-----|------------|
| Sky: 利用分子标记计算关系矩阵的软件 | 2013SR049813 | 软件著作权 | 包振民 | 2013.06.15 |
| Breeding method for orange-adductor-muscle scallop | US8544415B2 | 美国专利 | 包振民 | 2013.10.01 |
| 一种饵料藻自动培养与投加装置 | ZL201320395073.6 | 实用新型 | 包振民 | 2013.10.30 |
| 荧光原位杂交技术检测半滑舌鳎的性染色体组成的方法 | ZL201110100676.4 | 发明专利 | 王旭波 | 2013.08.28 |
| 半滑舌鳎 hepcidin 抗菌肽 | ZL 201110100736.2 | 发明专利 | 张全启 | 2013.04.10 |
| 半滑舌鳎抗菌肽 hepcidin 的重组表达及其应用 | ZL 201110100678.3 | 发明专利 | 张全启 | 2013.04.10 |
| 一种激光纤维切割染色体标本制作液及其应用 | ZL 201110100728 | 发明专利 | 王旭波 | 2013.01.09 |

表 3.2 专利申请情况

| 专利名称 | 专利申请号 | 类别 | 完成人 | 申请时间 |
|-------------------------------|----------------|------|-----|---------|
| 一种饵料藻自动培养与投加方法 | 201310097183.9 | 发明专利 | 包振民 | 2013.03 |
| 一种饵料藻自动培养与投加装置 | 201320136280.X | 发明专利 | 胡晓丽 | 2013.03 |
| 一种高通量全基因组 DNA 甲基化检测技术 | 201310163085.0 | 发明专利 | 王师 | 2013.05 |
| 一种使用龙须菜孢子育苗的繁殖方法 | 201310243062.0 | 发明专利 | 隋正红 | 2013.06 |
| 龙须菜 981 良种特异基因组 DNA 片段及其应用 | 201310243064.X | 发明专利 | 隋正红 | 2013.06 |
| 一种用于大规模、高通量基因分型的贝类 DNA 快速提取方法 | 201310275266.2 | 发明专利 | 王师 | 2013.07 |
| 一种制备鲆鲽鱼类单个胚胎染色体的方法 | 201310191707.0 | 发明专利 | 王旭波 | 2013.07 |
| 吐温 80 结合超声波获得丛粒藻单细胞的方法 | 201310204936.1 | 发明专利 | 茅云翔 | 2013.09 |
| 一种真核浮游植物多样性的快速高通量检测方法 | 201310296262.2 | 发明专利 | 包振民 | 2013.07 |
| 一种基于液相分子杂交原理的高通量低成本 SNP 分型方法 | 201310549040.7 | 发明专利 | 包振民 | 2013.11 |
| 一种单环刺螠改良水产养殖池塘富硫底质的方法 | 201310512742.8 | 发明专利 | 张志峰 | 2013.09 |

附表 4 固定研究人员名单

| 研究方向 | 姓名 | 性别 | 职称 | 学位 | 专业 |
|------------------|-----|----|-----|----|-----------|
| 海洋生物分子遗传学与分子育种 | 包振民 | 男 | 教授 | 博士 | 贝类分子遗传与育种 |
| | 杨官品 | 男 | 教授 | 博士 | 藻类分子生物学 |
| | 隋正红 | 女 | 教授 | 博士 | 藻类功能基因组学 |
| | 胡晓丽 | 女 | 副教授 | 博士 | 分子遗传学 |
| | 齐洁 | 女 | 副教授 | 博士 | 功能基因组学 |
| | 王扬帆 | 男 | 讲师 | 博士 | 生物信息学 |
| | 杜国英 | 女 | 工程师 | 博士 | 藻类分子生物学 |
| | 陆维 | 女 | 工程师 | 硕士 | 实验室管理 |
| | | | | | |
| 海洋生物细胞遗传学与细胞工程育种 | 张全启 | 男 | 教授 | 博士 | 鱼类功能基因组学 |
| | 张志峰 | 女 | 教授 | 博士 | 发育遗传学 |
| | 刘涛 | 男 | 副教授 | 博士 | 藻类遗传学 |
| | 臧晓南 | 女 | 副教授 | 博士 | 藻类分子生物学 |
| | 黄晓婷 | 女 | 副教授 | 博士 | 分子细胞遗传学 |
| | 王旭波 | 男 | 副教授 | 博士 | 细胞遗传学 |
| | 于海洋 | 男 | 副教授 | 博士 | 鱼类功能基因组学 |
| | 徐涤 | 女 | 讲师 | 博士 | 藻类功能基因组学 |
| | 王志刚 | 男 | 工程师 | 硕士 | 实验室秘书兼管理 |
| | | | | | |
| 海洋生物基因组学与进化生物学 | 茅云翔 | 男 | 教授 | 博士 | 藻类分子育种 |
| | 王师 | 男 | 教授 | 博士 | 贝类基因组学 |
| | 汪小龙 | 男 | 副教授 | 博士 | 生物信息学 |
| | 郭华荣 | 女 | 副教授 | 博士 | 进化生物学 |
| | 孔凡娜 | 女 | 副教授 | 博士 | 藻类分子育种 |
| | 张玲玲 | 女 | 副教授 | 博士 | 分子遗传学 |
| | 贺艳 | 女 | 讲师 | 博士 | 贝类基因组学 |
| | 唐祥海 | 男 | 讲师 | 博士 | 藻类基因组学 |

附表 5 研究生名单

| 序号 | 学生姓名 | 专业年级 | 学生类别 (硕博) | 导师 |
|-----|------|---------------|--------------|-----|
| 1. | 封利颖 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 包振民 |
| 2. | 吕佳 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 包振民 |
| 3. | 战渊超 | 10 遗传学 | 硕士 | 包振民 |
| 4. | 原媛 | 10 细胞生物学 | 硕士 | 郭华荣 |
| 5. | 韩倩 | 10 细胞生物学 | 硕士 | 郭华荣 |
| 6. | 冯荣芳 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 刘涛 |
| 7. | 李晓蕾 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 刘涛 |
| 8. | 张亚兰 | 10 遗传学 | 硕士 | 刘涛 |
| 9. | 陈治军 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 10. | 吴菲菲 | 10 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 11. | 田知海 | 10 细胞生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 12. | 刘聪辉 | 10 微生物学 | 硕士 | 齐洁 |
| 13. | 马金华 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 隋正红 |
| 14. | 张宁 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 杨官品 |
| 15. | 李斐斐 | 10 遗传学 | 硕士 | 杨官品 |
| 16. | 冯小亭 | 10 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 17. | 孙恒一 | 10 生物工程 | 硕士 | 臧晓南 |
| 18. | 吴晓萌 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 19. | 张凯 | 10 遗传学 | 硕士 | 张全启 |
| 20. | 毕颖 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 21. | 王丹 | 10 海洋生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 22. | 任志强 | 10 细胞生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 23. | 翟亚楠 | 11 生物工程 | 硕士 | 郭华荣 |
| 24. | 李雪 | 11 生物工程 | 硕士 | 胡晓丽 |
| 25. | 周阳 | 11 生物工程 | 硕士 | 孔凡娜 |
| 26. | 于淼 | 11 生物工程 | 硕士 | 刘涛 |
| 27. | 陈斌 | 11 生物工程 | 硕士 | 刘涛 |
| 28. | 梁夏源 | 11 生物工程 | 硕士 | 刘涛 |
| 29. | 钱浩 | 11 生物工程 | 硕士 | 刘涛 |
| 30. | 李彪 | 11 生物工程 | 硕士 | 汪小龙 |
| 31. | 张晓舟 | 11 生物工程 | 硕士 | 徐涤 |
| 32. | 王莉莉 | 11 生物工程 | 硕士 | 徐涤 |
| 33. | 王洁 | 11 生物工程 | 硕士 | 徐涤 |
| 34. | 冯甜 | 11 生物工程 | 硕士 | 杨官品 |
| 35. | 穆琳琳 | 11 生物工程 | 硕士 | 王旭波 |
| 36. | 侯盼 | 11 生物工程 | 硕士 | 臧晓南 |
| 37. | 穆小生 | 11 生物工程 | 硕士 | 臧晓南 |
| 38. | 牟小雨 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 包振民 |
| 39. | 李鹏涛 | 11 细胞生物学 | 硕士 | 郭华荣 |

| | | | | |
|-----|-----|---------------|----|-----|
| 40. | 李淑芬 | 11 遗传学 | 硕士 | 孔凡娜 |
| 41. | 封艳静 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 刘涛 |
| 42. | 李天勇 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 刘涛 |
| 43. | 王忍 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 刘涛 |
| 44. | 曲洁琼 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 刘涛 |
| 45. | 薛红凡 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 46. | 张芳芳 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 47. | 辛念 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 齐洁 |
| 48. | 张淑 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 隋正红 |
| 49. | 常连鹏 | 11 细胞生物学 | 硕士 | 隋正红 |
| 50. | 张彬 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 汪小龙 |
| 51. | 于杰 | 11 遗传学 | 硕士 | 王师 |
| 52. | 张冉 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 53. | 陈浩 | 11 生态学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 54. | 丁艳 | 11 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 55. | 龚乐 | 11 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 56. | 刘奇 | 11 遗传学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 57. | 刘蒙蒙 | 11 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 58. | 杨晓 | 11 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 59. | 梁少帅 | 11 细胞生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 60. | 韩田田 | 11 细胞生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 61. | 赵亮 | 12 遗传学 | 硕士 | 包振民 |
| 62. | 余小燕 | 12 生物工程 | 硕士 | 包振民 |
| 63. | 濮龙军 | 12 遗传学 | 硕士 | 郭华荣 |
| 64. | 王晶 | 12 生物工程 | 硕士 | 郭华荣 |
| 65. | 邹佳君 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 胡晓丽 |
| 66. | 王静 | 12 遗传学 | 硕士 | 胡晓丽 |
| 67. | 张铷 | 12 遗传学 | 硕士 | 胡晓丽 |
| 68. | 李若佼 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 黄晓婷 |
| 69. | 郭忠玉 | 12 生物工程 | 硕士 | 黄晓婷 |
| 70. | 李红 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 孔凡娜 |
| 71. | 官慎蕙 | 12 生物工程 | 硕士 | 孔凡娜 |
| 72. | 刘伟勋 | 12 生物工程 | 硕士 | 孔凡娜 |
| 73. | 王珊珊 | 12 遗传学 | 硕士 | 刘涛 |
| 74. | 张睿 | 12 生物工程 | 硕士 | 刘涛 |
| 75. | 吕辉 | 12 生物工程 | 硕士 | 刘涛 |
| 76. | 毕桂萁 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 77. | 韩晓娟 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 78. | 徐奎鹏 | 12 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 79. | 张晓南 | 12 遗传学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 80. | 刘田田 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 齐洁 |
| 81. | 杨芳 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 齐洁 |
| 82. | 耿慧利 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 隋正红 |

| | | | | |
|------|-----|---------------|----|-----|
| 83. | 郭伟华 | 12 生物工程 | 硕士 | 隋正红 |
| 84. | 胡依依 | 12 生物工程 | 硕士 | 隋正红 |
| 85. | 李彬彬 | 12 生物工程 | 硕士 | 隋正红 |
| 86. | 荀小罡 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 王师 |
| 87. | 晶晶 | 12 生物工程 | 硕士 | 王师 |
| 88. | 窦怀乾 | 12 生物工程 | 硕士 | 王师 |
| 89. | 樊琳 | 12 细胞生物学 | 硕士 | 王旭波 |
| 90. | 丁海燕 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 杨官品 |
| 91. | 林根妹 | 12 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 杨官品 |
| 92. | 彭冲 | 12 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 杨官品 |
| 93. | 付瑞雪 | 12 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 于海洋 |
| 94. | 杨钦 | 12 遗传学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 95. | 高梅娟 | 12 生物工程 | 硕士 | 臧晓南 |
| 96. | 袁俊青 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 97. | 赵海涛 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 98. | 李赞 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 99. | 陈燕 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 100. | 季爱昌 | 12 发育生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 101. | 刘树人 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 102. | 李岳 | 12 海洋生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 103. | 杨丹丹 | 12 生物工程 | 硕士 | 张志峰 |
| 104. | 刘源涛 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 105. | 刘国强 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 106. | 王春丽 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 齐洁 |
| 107. | 杜昕昕 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 108. | 宁先会 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 胡晓丽 |
| 109. | 李仰平 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 王师 |
| 110. | 胡洪双 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 111. | 刘伟 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 112. | 杨立昆 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 张全启 |
| 113. | 郭浩冰 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 张玲玲 |
| 114. | 赵婀娜 | 13 海洋生物学 | 硕士 | 杜国英 |
| 115. | 刘源 | 13 微生物学 | 硕士 | 隋正红 |
| 116. | 吴非 | 13 遗传学 | 硕士 | 臧晓南 |
| 117. | 刘秀梅 | 13 遗传学 | 硕士 | 张全启 |
| 118. | 廖欢 | 13 遗传学 | 硕士 | 黄晓婷 |
| 119. | 张真 | 13 遗传学 | 硕士 | 茅云翔 |
| 120. | 周纳宇 | 13 遗传学 | 硕士 | 于海洋 |
| 121. | 曹晓菲 | 13 遗传学 | 硕士 | 徐涤 |
| 122. | 孔一凡 | 13 发育生物学 | 硕士 | 包振民 |
| 123. | 李学玉 | 13 发育生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 124. | 牟闯 | 13 细胞生物学 | 硕士 | 王师 |
| 125. | 陆琼选 | 13 细胞生物学 | 硕士 | 郭华荣 |

| | | | | |
|------|-----|---------------|----|-----|
| 126. | 马晓玉 | 13 细胞生物学 | 硕士 | 张志峰 |
| 127. | 梁翠翠 | 13 细胞生物学 | 硕士 | 郭华荣 |
| 128. | 董丹丹 | 13 细胞生物学 | 硕士 | 郭华荣 |
| 129. | 张晓娟 | 13 细胞生物学 | 硕士 | 郭华荣 |
| 130. | 梁思杰 | 13 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 杨官品 |
| 131. | 杜青伟 | 13 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 隋正红 |
| 132. | 魏惠惠 | 13 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 隋正红 |
| 133. | 杨俊卿 | 13 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 孔凡娜 |
| 134. | 王振伟 | 13 生物化学与分子生物学 | 硕士 | 齐洁 |
| 135. | 李暄 | 13 生态学 | 硕士 | 黄晓婷 |
| 136. | 岳舒 | 13 生物工程 | 硕士 | 茅云翔 |
| 137. | 刘峰 | 13 生物工程 | 硕士 | 臧晓南 |
| 138. | 周兵兵 | 13 生物工程 | 硕士 | 臧晓南 |
| 139. | 杨超 | 13 生物工程 | 硕士 | 汪小龙 |
| 140. | 任源源 | 13 生物工程 | 硕士 | 隋正红 |
| 141. | 宋彬彬 | 13 生物工程 | 硕士 | 张全启 |
| 142. | 王旭祥 | 13 生物工程 | 硕士 | 汪小龙 |
| 143. | 杜慧霞 | 10 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 144. | 胡丽萍 | 10 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 145. | 连姗姗 | 10 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 146. | 鄢婧婧 | 10 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 147. | 张月月 | 10 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 148. | 赵柏淞 | 10 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 149. | 苏海林 | 10 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 150. | 付峰 | 10 海洋生物学 | 博士 | 隋正红 |
| 151. | 王莉 | 10 海洋生物学 | 博士 | 隋正红 |
| 152. | 崔志松 | 10 生物化学与分子生物学 | 博士 | 杨官品 |
| 153. | 汤志宏 | 10 生物化学与分子生物学 | 博士 | 杨官品 |
| 154. | 王军 | 10 生物化学与分子生物学 | 博士 | 杨官品 |
| 155. | 姜黎明 | 10 海洋生物学 | 博士 | 张全启 |
| 156. | 王宏华 | 10 海洋生物学 | 博士 | 张全启 |
| 157. | 李海龙 | 10 细胞生物学 | 博士 | 张志峰 |
| 158. | 晏萌 | 10 细胞生物学 | 博士 | 张志峰 |
| 159. | 杜美荣 | 11 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 160. | 焦文倩 | 11 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 161. | 付晓腾 | 11 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 162. | 傅强 | 11 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 163. | 李昀 | 11 遗传学 | 博士 | 胡景杰 |
| 164. | 秦贞奎 | 11 遗传学 | 博士 | 胡景杰 |
| 165. | 马丽曼 | 11 海洋生物学 | 博士 | 茅云翔 |
| 166. | 周伟 | 11 海洋生物学 | 博士 | 隋正红 |
| 167. | 王文基 | 11 海洋生物学 | 博士 | 张全启 |
| 168. | 王晶 | 11 遗传学 | 博士 | 张全启 |

| | | | | |
|------|-----|---------------|----|-----|
| 169. | 高金宁 | 11 遗传学 | 博士 | 张全启 |
| 170. | 刘建国 | 11 发育生物学 | 博士 | 张志峰 |
| 171. | 张立涛 | 11 细胞生物学 | 博士 | 张志峰 |
| 172. | 毛俊霞 | 12 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 173. | 孙妍 | 12 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 174. | 张璐 | 12 海洋生物学 | 博士 | 包振民 |
| 175. | 王忠凯 | 12 海洋生物学 | 博士 | 张全启 |
| 176. | 姜佳君 | 12 海洋生物学 | 博士 | 张全启 |
| 177. | 潘金华 | 12 生物化学与分子生物学 | 博士 | 杨官品 |
| 178. | 高峰涛 | 12 生物化学与分子生物学 | 博士 | 杨官品 |
| 179. | 孙恒一 | 12 生物化学与分子生物学 | 博士 | 隋正红 |
| 180. | 郭立亮 | 12 生物化学与分子生物学 | 博士 | 隋正红 |
| 181. | 李超 | 12 遗传学 | 博士 | 茅云翔 |
| 182. | 窦锦壮 | 12 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 183. | 田梅琳 | 12 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 184. | 曹敏 | 12 遗传学 | 博士 | 茅云翔 |
| 185. | 刘金相 | 13 海洋生物学 | 博士 | 张全启 |
| 186. | 王津果 | 13 海洋生物学 | 博士 | 隋正红 |
| 187. | 许光剑 | 13 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 188. | 李雪 | 13 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 189. | 邹丹丹 | 13 遗传学 | 博士 | 茅云翔 |
| 190. | 刘阳 | 13 遗传学 | 博士 | 茅云翔 |
| 191. | 张宁 | 13 生物化学与分子生物学 | 博士 | 杨官品 |
| 192. | 巩文静 | 13 海洋生物学 | 博士 | 隋正红 |
| 193. | 宋华玉 | 13 海洋生物学 | 博士 | 张全启 |
| 194. | 苗艳 | 13 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 195. | 邢强 | 13 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 196. | 于茜 | 13 遗传学 | 博士 | 包振民 |
| 197. | 孙佩佩 | 13 遗传学 | 博士 | 茅云翔 |
| 198. | 马晓世 | 13 发育生物学 | 博士 | 张志峰 |
| 199. | 刘晓龙 | 13 细胞生物学 | 博士 | 张志峰 |
| 200. | 郭栗 | 13 生物化学与分子生物学 | 博士 | 杨官品 |

附表 6 学术委员会名单

| 职务 | 姓名 | 工作单位 | 学术专长 | 职务/职称 |
|-----|-----|------------------|----------|--------|
| 主任 | 徐 洵 | 国家海洋局第三海洋研究所 | 海洋生物技术 | 院士/研究员 |
| 副主任 | 管华诗 | 中国海洋大学 | 海洋生物技术 | 院士/教授 |
| 副主任 | 乔守怡 | 复旦大学 | 遗传学 | 教授 |
| 委员 | 刘占江 | 美国奥本大学 | 水生动物基因组学 | 教授 |
| 委员 | 相建海 | 中科院海洋研究所 | 海洋生物技术 | 研究员 |
| 委员 | 王清印 | 黄海水产研究所 | 海洋生物学 | 研究员 |
| 委员 | 张国范 | 中科院海洋研究所 | 遗传育种学 | 研究员 |
| 委员 | 郭希明 | 美国 Rutgers Univ. | 遗传育种学 | 教授 |
| 委员 | 苏永全 | 厦门大学 | 海洋生物技术 | 教授 |
| 委员 | 黄晓航 | 国家海洋局第一海洋研究所 | 分子生物学 | 研究员 |
| 委员 | 何建国 | 中山大学 | 分子生物学 | 教授 |
| 委员 | 李家乐 | 上海海洋大学 | 水产养殖 | 教授 |
| 委员 | 张全启 | 中国海洋大学 | 海洋动物遗传学 | 教授 |
| 委员 | 张士瑾 | 中国海洋大学 | 发育遗传学 | 教授 |
| 委员 | 包振民 | 中国海洋大学 | 遗传育种学 | 教授 |

附表 7 学术交流与合作一览表

| 序号 | 学术交流、合作名称(主题) | 专家学者 | 地点 | 时间 |
|----|--|---|--------------------|---------------|
| 1 | 学术交流 Advances of Marine Biotechnology in North America | 加拿大 van der Meer 教授 | 海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室 | 2013.09.05-09 |
| 2 | 学术交流与合作研究-海洋动物活性蛋白质的结构、功能与应用 | 美国路易斯安那州立大学, 薛清刚助理教授 | 海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室 | 2013.01.15-20 |
| 3 | 学术交流-南海冷泉生态学研究展望 | 香港浸会大学, 邱建文副教授 | 海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室 | 2013.12.10 |
| 4 | 学术交流 - Statistical Genetics: Concepts and Applications | 美国约翰霍普金斯医学院癌症中心, 王晨光博士 | 海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室 | 2013.12.30 |
| 5 | Aquaculture2013 | 黄晓婷, 鄢婧婧, 胡丽萍 | 美国田纳西州纳什维尔市 | 2013.2.21-25 |
| 6 | 21st International Seaweed Symposium | 徐涤, 臧晓南 | 印尼 | 2013.04.18-25 |
| 7 | “Larvi 2013” 学术研讨会 | 徐涤, 臧晓南 | 比利时 | 2013.09.01-05 |
| 8 | 2013 Celebrating 40 years of aquaculture | 张志峰 | 西班牙拉斯帕尔马斯 | 2013.11.3-7 |
| 9 | The 10th International Marine Biotechnology Conference | 茅云翔, 张全启 | 澳大利亚 | 2013.11.11-15 |
| 10 | 2013 国际基因组学大会 | 中国以及美国、加拿大、德国、法国、瑞士等国家的 40 名著名科学家做报告, 参会代表 400 余人 | 青岛香格里拉大酒店 | 2013.10.28-30 |
| 11 | 水产种业科技创新与养殖业可持续发展论坛 | 包振民, 胡晓丽 | 山东威海 | 2013.5.28-29 |
| 12 | 第二届海峡两岸斑马鱼学术研讨会 | 郭华荣, 齐洁 | 山东青岛 | 2013.08.02-04 |
| 13 | 贝类学分会第十六届全国学术讨论会 | 包振民, 王师, 胡晓丽, 黄晓婷, 孙妍, 毛俊霞 | 四川 成都 | 2013.10.10-16 |
| 14 | 第三届全国斑马鱼研究大会 | 齐洁, 刘田田, 杨芳 | 苏州 | 2013.10.11-14 |
| 15 | 中国海洋湖沼学会藻类学分会第十七次学术会议 | 李红, 曹敏, 王莉, 薛红凡, 孙佩佩, 李淑芬, 毕桂萁 | 武汉 | 2013.11.18-19 |
| 16 | 山东省遗传学会第八次会议 | 包振民, 贺艳 | 山东泰安 | 2013.11.08-10 |
| 17 | 中国科协青年科学家论坛 | 贺艳, 齐洁, 于海洋, 王师, 王志刚 | 武汉 | 2013.11.15-17 |
| 18 | 第四届全国鲍鱼产业发展研讨会 | 黄晓婷 | 福建 厦门 | 2013.12.12-13 |

附件 8 年度开放运行费决算

2013 年度海洋生物遗传学与育种教育部重点实验室开放运行费决算表

| 科目 | 预算批复 (万元) | 实际支出(万 元) | 结余(万元) |
|-------------|--------------|--------------|--------|
| 1. 办公费、邮寄费等 | 4 | 4.3 | -0.30 |
| 2. 印刷费 | 1 | 1 | 0 |
| 3. 差旅、交通费 | 4.2 | 3.8 | 0.40 |
| 4. 材料费 | 4.4 | 4.4 | 0 |
| 5. 仪器维修费 | 7.6 | 7.9 | -0.30 |
| 6. 设备费 | 3 | 3 | 0 |
| 6. 会议费 | 5.4 | 5.2 | 0.20 |
| 7. 专家咨询和劳务费 | 2.4 | 2.4 | 0 |
| 合计 | 32 | 32 | 0.00 |

备注：该决算截止日期为 2013 年 12 月 26 日。

附件 9 大型仪器设备清单

| 序号 | 仪器名称 | 型号 | 公司 | 台件数 | 单价(万元) | 总价(万元) |
|----|---------------|-------------------------|-----------------------|-----|--------|--------|
| 1 | 激光显微切割系统 | LMD7000 | 德国徕卡 | 1 | 137.85 | 137.85 |
| 2 | 测序仪 | Miseq | Illumina 公司 | 1 | 104.52 | 104.52 |
| 3 | 核苷酸序列分析仪系统 | WAVE 3500HT | 美国 Transqeromit 公司 | 1 | 90.57 | 90.57 |
| 4 | 基因分析仪 | CEQ8000 | 美国贝克曼有限公司 | 1 | 63.81 | 63.81 |
| 5 | 测序仪 | Ion Torrent | Applied Biosystems 公司 | 1 | 60 | 60 |
| 6 | 遗传分析系统 | 4300S | 美国 Licor 公司 | 1 | 59.85 | 59.85 |
| 7 | 高性能并行计算服务器系统 | I840r-GP | 中国曙光信息产业股份有限公司 | 1 | 51 | 51 |
| 8 | 双通道光合系统测量仪 | Dual-PAM-100 | 德国 Walz 公司 | 1 | 46.79 | 46.79 |
| 9 | 超速冷冻离心机 | WX-cp100 | 日本日立公司 | 1 | 46.35 | 46.35 |
| 10 | 全自动微生物分析系统 | 62402 | 美国 BIOLOG 公司 | 1 | 42.53 | 42.53 |
| 11 | 液相色谱仪 | LC | 日本岛津制造公司 | 1 | 42.2 | 42.2 |
| 12 | 双色红外激光成像系统 | Odyssey | 美国 Li-Cor 公司 | 1 | 39.16 | 39.16 |
| 13 | 荧光定量 PCR 仪 | 7500 | 美国 ABI 公司 | 2 | 38.99 | 77.98 |
| 14 | 高速冷冻离心机 | J-301 | 美国贝克曼有限公司 | 1 | 36.49 | 36.49 |
| 15 | 实时荧光定量 PCR 系统 | LC480II | 瑞士 ROCH 公司 | 1 | 36.30 | 36.30 |
| 16 | 光学显微镜 | Imager A1 | 德国切斯 | 1 | 36.24 | 36.24 |
| 17 | 倒置荧光显微镜 | Ti-u | 日本尼康公司 | 1 | 30.44 | 30.44 |
| 18 | 高分辨溶解曲线分析仪 | LIGHT SCANNER96 | 美国 Idaho 公司 | 1 | 29.73 | 29.73 |
| 19 | 脉冲场电泳仪 | CHEF-mapper | 美国伯乐公司 | 1 | 27.43 | 27.43 |
| 20 | 高效液相色谱仪 | Chromaster Organizer | 日本 HITACHI 日立公司 | 1 | 27.33 | 27.33 |
| 21 | 发酵罐 | BIOSIAT B2 | 德国博朗公司 | 1 | 24.87 | 24.87 |
| 22 | 快速蛋白液相层析仪 | AKTA-FPLC | 瑞典 Bio-Sciences 公司 | 1 | 24.89 | 24.89 |
| 23 | 双向电泳系统 | SE600 | 美国 GE 公司 | 1 | 23.83 | 23.83 |
| 24 | 荧光定量 PCR 检测系统 | FQD-48A (A4) | 杭州博日科技公司 | 1 | 22 | 22 |
| 25 | 高速冷冻离心机 | J-25 | 美国贝克曼有限公司 | 1 | 21.87 | 21.87 |
| 26 | 多功能酸标仪 | AppliedBiosystem7500 | 美国伯乐公司 | 1 | 19.52 | 19.52 |

| | | | | | | |
|----|------------|-----------------|----------------|----|-------|---------|
| 27 | 光学生物显微镜 | E80J | 日本尼康公司 | 1 | 19.52 | 19.52 |
| 28 | 细胞遗传工作站 | KM3 | 英国 AI 公司 | 1 | 19.03 | 19.03 |
| 29 | 生物分析仪 | Agilent2100 | 美国安捷伦公司 | 1 | 18.75 | 18.75 |
| 30 | 连续光谱密度测定仪 | SPECTRA | 美国分析仪器公司 | 1 | 18.74 | 18.74 |
| 31 | 快速细胞分析仪 | CAZY TT | 瑞士 Roche 公司 | 1 | 18.02 | 18.02 |
| 32 | 高速冷冻离心机 | CR22G | 日本 HITACHI 公司 | 1 | 18.2 | 18.2 |
| 33 | 生物培养设备 | HXKS-PE | 大连汇新钛设备公司 | 3 | 17.67 | 53.01 |
| 34 | 荧光显微镜 | E600-FL | 日本尼康光学(株) | 1 | 16.26 | 16.26 |
| 35 | 荧光显微镜 | BX51 | 日本 olympus 公司 | 1 | 16.96 | 16.96 |
| 36 | 台式高速冷冻离心机 | CR22GII | 日本日立公司 | 1 | 16.40 | 16.40 |
| 37 | 荧光显微镜 | E600-FL | 日本尼康光学(株) | 1 | 16.27 | 16.27 |
| 38 | 蛋白质纯化系统 | AKTA | 瑞典安玛西亚公司 | 1 | 15.65 | 15.65 |
| 39 | 高速冷冻离心机 | CR22GII | 日本 HITACHI 公司 | 1 | 15.6 | 15.6 |
| 40 | 荧光定量 PCR 仪 | FQD-96A | 杭州博日科技有限公司 | 1 | 15.4 | 15.4 |
| 41 | 凝胶成像系统 | AE-6931 FXCF | 日本 ATTO | 1 | 15.35 | 15.35 |
| 42 | 冻干机 | 6L Freezedry | 美国 LABCONCO 公司 | 1 | 15.25 | 15.25 |
| 43 | 荧光显微镜 | Eclipse 80i | 日本尼康 | 1 | 14.05 | 14.05 |
| 44 | 生物显微镜 | BX-51 | 日本 TKO 公司 | 1 | 13.86 | 13.86 |
| 45 | 体视显微镜 | SMZ1500 | 日本尼康 | 1 | 12.94 | 12.94 |
| 46 | 冷冻切片机 | CM1850 | 德国徕卡公司 | 1 | 12.47 | 12.47 |
| 47 | 大型摇床 | OSI-503D | 日本 EYELA 公司 | 1 | 12.46 | 12.46 |
| 48 | 水压机 | 5615-L | 日本大岳制作所 | 1 | 12.08 | 12.08 |
| 49 | 自动纯水系统 | Milli-RO30 | 法国密理博公司 | 1 | 10.72 | 10.72 |
| 合计 | | | | 52 | | 1620.54 |

(二) 附件

附件 1 在研项目批准通知复印件

附件 2 专利授权和申请复印件

附件 3 发表 SCI 论文首页复印件

附件 4 有关文件复印件