

包永波导师团队

一、团队简介

包永波老师团队现有专任研究人员 6 人，正高职称 1 人，副高职称 2 人，博士学位 5 人，博士后 2 人，博士生导师 1 人，硕士生导师 4 人，还分别兼任中国海洋大学、宁波大学、上海海洋大学硕士生导师。

浙江省 151 人才第二层次培养人员 1 名，浙江省高校高层次拔尖人才 1 名，浙江省高等学校中青年学科带头人 1 名，宁波市领军和拔尖人才 1 名。

主持承担课题国家、省市课题 20 余项，发表学术论文 100 余篇，其中 SCI 论文 50 余篇，授权发明专利 5 项，获得省市各类奖项 8 项。

2016 年至今，团队已经培养毕业硕士研究生 12 名，目前在培博士生 1 名，硕士生 14 名。



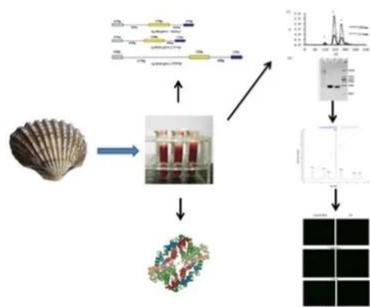
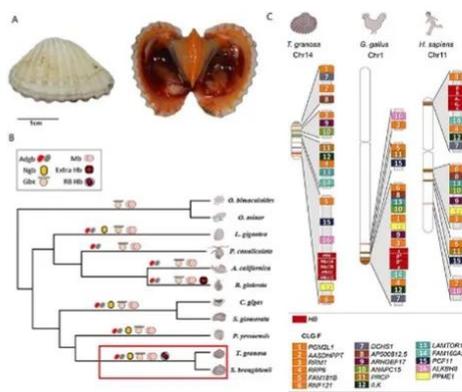
二、研究内容

海洋生物免疫及进化实验室团队依托浙江省 A 类一流学科“生物工程”、浙江省水产种质资源高效利用重点实验室、国家海洋局海洋生物种质资源发掘利用协同创新公共服务平台和宁海海洋生物种业研究院，拥有先进而齐全的分

子生物学研究设备和优良的实验条件，例如：AKTA 蛋白分离纯化系统、凝光共聚焦显微镜、流式细胞仪、全波段酶标仪、WATERS 制备型高效液相色谱、荧光定量 PCR 仪、细胞培养设施等。



团队主要围绕海洋生物分子免疫学、病害防治、抗菌肽等免疫制剂开发利用和分子设计育种等方面开展基础和应用研究，在海洋贝类抗逆和免疫机制，蚌科贝类血红蛋白结构、功能、进化和应用等研究领域处于国内领先。相关研究成果在国际顶级权威期刊“Molecular Biology and Evolution”（影响因子 16.24）上发表论文，被人民日报，钱江晚报、宁波日报等媒体纷纷报道。另外，贝类抗菌肽、泥蚶血红素等海洋生物功能分子的研发和应用取得较大的社会和经济效益。



Screenshots of research papers and abstracts related to the study. The papers discuss the identification of novel hemoglobin genes, the structure of the hemoglobin gene cluster, and the inhibition of peroxidase and antibacterial activity of hemodimer hemoglobin from blood clam *Tegillarca granosa* by destroying its heme pocket structure.

三、团队主要成员 包永波，博士，研究员，博士生导师



毕业于中国科学院海洋研究所，英国牛津大学和美国新泽西州立大学访问学者，浙江省 151 人才第二层次培养人员，浙江省高校高层次拔尖人才，浙江省高等学校中青年学科带头人，宁波市领军和拔尖人才第一层次人才。主要从事海洋生物分子免疫和进化、海洋生物活性物质开发和应用等方面的研究工作。

先后主持承担国家自然科学基金青年和面上项目、国家 863 计划子项目、国家重点研发计划子课题，浙江省自然科学基金重点项目等 10 余项，发表学术论文 60 余篇，以第一作者或通讯作者在“Molecular Biology and Evolution”（TOP 期刊一区，IF:16.24）、“Nature Ecology & Evolution”（TOP 期刊一区，IF:15.46）、“Genome Biology and Evolution”、

“Developmental and Comparative Immunology”等期刊发表 SCI 论文 30 余篇，兼任多个 SCI 刊物的审稿专家，国家自然科学基金等科研项目评审专家，申报和获得发明专利 10 余项，参与编写专著 3 本。获得浙江省科技进步二等奖、宁波市青年科技奖等省市各类奖项 8 项。

王素芳，博士，副教授



主要从事贝类免疫学研究。先后主持承担了浙江省自然科学基金项目“基于髓过氧化物酶活性的泥蚶血红蛋白抗菌作用机理研究”和“缢蛭 I84 家族蛋白酶抑制因子的特性及抗病原功能研究”、宁波市青年科学基金项目“基于氧化酶活性泥蚶血红蛋白抗菌作用机理的研究”和“泥蚶血红蛋白抗菌特异性的机理研究”等多项省市级项目，参与了国家自然科学基金项目“基于过氧化物酶活性及衍生多肽的泥蚶血红蛋白抗菌机制研究”、浙江省科技厅项目“羊栖菜多糖的制备工艺优化及免疫活性研究”等多个研究项目。

作为第一作者或通讯作者在 Journal of Biomolecular Structure and Dynamics、International Journal of Biological Macromolecules 等国内外学术期刊上发表研究论文 10 余篇，曾获宁波市自然科学优秀论文三等奖。指导本科生参加生命科学学科竞赛获国家、省一等奖各 1 项。

彭志兰，硕士，高级工程师



主要从事海水养殖经济动物病害检测与防治研究，养殖病害调查、病原分析及治疗药物的筛选，开展多种海水养殖动物的疾病诊断以及水产苗种病害检

测与水产品微生物药物残留检测，现主要从事贝类耐低氧机制研究。参与国家 863 项目，主持及作为主要人员参与“泥蚶 HIF-1 α 基因多态性及在耐低氧品系筛选的应用”、“高血红蛋白泥蚶分子育种技术开发及应用”和“基于对虾养殖尾水的好氧反硝化菌筛选及脱氮特性研究”等省、市多项课题；在核心期刊发表论文 10 余篇；发明专利 2 项，获舟山市科技进步奖二、三等奖各 1 项，完成省级地方标准 1 项。

查珊洁，博士，助理研究员，宁波市高级人才



2019 年毕业于浙江大学动物科学学院海洋贝类研究室，长期从事泥蚶分子生物学、遗传生物学和蛋白酶学等相关的工作，特别是专注于海洋环境胁迫，比如人源污染物对于海洋贝类免疫生物学与分子生态学研究，具有丰富的海洋贝类免疫与分子生物学研究经验。先后主持或参与了浙江省自然科学基金项目“泥蚶 (*Tegillarca granosa*) 抗菌肽的分离与鉴定”和“泥蚶 HIF-1 α 基因多态性及在耐低氧品系筛选的应用”、宁波市青年科学基金项目“缢蛏壳皮保护功能和抗菌作用机制研究”等多项省市级项目，近 5 年来多次在 *Journal of Hazardous Materials*、*Chemosphere*、*Fish and Shellfish Immunology*、*Environmental Pollution* 等发表相关学术论文，曾获宁波市自然科学优秀论文二等奖。

刘宏星，博士，助理研究员



主要从事海洋贝类遗传及共生微生物研究工作。开展海洋贝类的分子遗传育种工作，关注贝类宿主与微生物互作机制研究。主持中国博士后科学基金项目“泥蚶共生硫氧化细菌多样性与功能特性研究”，作为主要人员参与了宁波

市重点项目“高血红蛋白泥蚶分子育种技术开发及应用”、宁波市公益项目“菲律宾蛤仔优异种质挖掘、创新与利用”等多项省市级项目。作为第一作者在Aquatic Toxicology、Frontiers in Microbiology、Food Chemistry、Fish and Shellfish Immunology等期刊上发表多篇学术论文。

贺歆，博士后



2017年毕业于中国海洋大学水产学院，2022年硕博连读毕业于中国科学院海洋研究所贝类增养殖实验室，博士期间从事贝类遗传分子育种研究，主要聚焦于壳型及肥满度等相关的海洋贝类经济性状的研究，多次获得中国科学院大学“三好学生”、“优秀研究生”、中国科学院地奥奖一等奖奖学金等荣誉称号。曾参与了中国科学院战略性先导专项子课题“虾、贝增产培优品种的精准设计”的项目研究，相关成果发表于Aquaculture、Scientific Reports、Genomics等国际期刊上。

四、近五年主持承担的主要科研项目

(1) 国家自然科学基金面上项目(32273123)“泥蚶红血性状差异基因关联和分子机理研究”，起止时间2023-2026。(2) 国家自然科学基金面上项目(31672678)“基于过氧化物酶活性和衍生多肽的泥蚶血红蛋白抗菌机制研究”，起止时间2017-2020。(3) 国家重点研发计划蓝色粮仓科技创新重点专项(2018YFD0901404)“重要养殖贝类种质创制与规模化制种”子课题，起止日期2018-2022。(4) 国家高技术研究发展计划(863计划)(2012AA10A410-6)“主要养殖双壳贝类良种培育”之子课题“泥蚶标记筛选及作图”，起止时间2012-2015。(5) 国家海洋经济示范项目(NBHY-2017-S4)“基于海洋生物抗菌肽体外诊断试剂产品开发及产业链构建”，起止时间2018-2020。(6) 浙江省自然科学基金重点项目(LZ20C190001)“基于基因组的蚶类血红蛋白进化和功能研究”，起止时间2020-2023。(7) 浙江省自然科学基金(LY19C190002)“缢蛭I84家族蛋白酶抑制因子的特性及抗病原功能研究”，起止时间2019-2021。(8) 浙江省公益基金(LGN21C190012)“泥蚶HIF-1 α

基因多态性及在耐低氧品系筛选的应用”，起止时间 2020-2023. (9) 浙江省自然科学基金 (LQ21C190004) “泥蚶 (*Tegillarca granosa*) 抗菌肽的分离与鉴定”，起止时间 2020-2023. (10) 中国博士后科学基金项目 (2021M703029) “泥蚶共生硫氧化细菌多样性与功能特性研究”，起止时间 2021-2022. (11) 宁波市科技局公益类科技重点项目 (2021S014) “高血红蛋白泥蚶分子育种技术开发及应用”，起止日期 2021-2024. (12) 宁波市科技局自然科学基金 (202003N4326) “基于对虾养殖尾水的好氧反硝化菌筛选及脱氮特性研究”，起止日期 2020-2022.

五、近五年发表的主要论文和授权专利

[1] Yuan C, Zheng X, Liu K, Yuan W, Zhang Y, Mao F, Bao Y. Functional Characterization, Antimicrobial Effects, and Potential Antibacterial Mechanisms of NpHM4, a Derived Peptide of *Nautilus pompilius* Hemocyanin. *Marine Drugs*. 2022, 20(7): 459. (JCR1 区, IF:6.085)

[2] Liu H, Zha S, Yang Z, Zhang W, Lin Z, Bao Y. Acute sulfide exposure induces hemocyte toxicity and microbiota dysbiosis in blood clam *Tegillarca granosa*, *Aquatic Toxicology*, 2022, 249: 106224. (JCR 1 区 TOP, IF: 4.96)

[3] Zheng X, Yuan C, Zhang Y, Zha S, Mao F, Bao Y. Prediction and characterization of a novel hemoglobin-derived mutant peptide (mTgHbP7) from *Tegillarca granosa*, *Fish and Shellfish Immunology*, 2022, 125: 84-89. (JCR 1 区 TOP, IF: 4.58)

[4] Zha S, Tang Y, Shi W, Liu H, Sun C, Bao Y, Liu G. Impacts of four commonly used nanoparticles on the metabolism of a marine bivalve species, *Tegillarca granosa*, *Chemosphere*, 2022, 296: 134079. (JCR 1 区 TOP, IF:7.09)

[5] Liu H, Zha S, Zhang W, Yuan W, Lin Z, Bao Y. Genome-wide identification and characteristic analysis of PGRP gene family in *Tegillarca granosa* reveals distinct immune response of the invasive

pathogen. *Fish and shellfish immunology*, 2022, 121:232–238. (JCR 1 $\bar{\square}$ TOP, IF:4.581)

[6]Zhan Y, Zha S, Peng Z, Lin Z, Bao Y. Hypoxia-mediated immunotoxicity in the blood clam *Tegillarca granosa*. *Marine Environment Research*.2022, 177, 105632. (JCR 2 $\bar{\square}$, IF: 3.13)

[7]Bao Y, Zeng Q, Wang J, Zhang Z, Zhang Y, Wang S, Wong NK, Yuan W, Huang Y, Zhang W, et al. Genomic insights into the origin and evolution of molluscan red-bloodedness in the blood clam *Tegillarca granosa*. *Molecular Biology and Evolution*, 2021, 38(6):2351–2365. (JCR 1 $\bar{\square}$ TOP, IF:16.24)

[8]Zhang Y, Mao F, Mu H, Huang M, Bao Y, Wang L, et al. The genome of *Nautilus pompilius* illuminates eye evolution and biomineralization. *Nature Ecology Evolution*. 2021, 1–12. (JCR 1 $\bar{\square}$ TOP, IF:15.46)

[9]Zhang W, Yin F, Bao Y. Genome-wide identification and characterization of basic helix-loop-helix genes in nine molluscs. *Gene*, 2021, 785(2021): 145604. (JCR 2 $\bar{\square}$, IF:3.688)

[10]Wang S, Yu X, Zhang S, Jin H, Chen Z, Lin Z, Bao Y. Cu²⁺ Inhibits the peroxidase and antibacterial activity of homodimer hemoglobin from blood clam *Tegillarca granosa* by destroying its heme pocket structure. *Frontiers in Marine Science*, 2021, 8:635210. (JCR 1 $\bar{\square}$, IF:4.912)

[11]Mao F, Bao Y, Wong N-K, Huang M, Liu K, Zhang X, et al. Large-scale plasma peptidomic profiling reveals a novel, nontoxic, *Crassostrea hongkongensis*-derived antimicrobial peptide against foodborne pathogens. *Marine Drugs*. 2021;19(8), 420. (JCR 1 $\bar{\square}$, IF:5.118)

[12]Wang S, Huang Y, Liu S, Lin Z, Zhang Y, Bao Y. Hemoglobins from *Scapharca subcrenata* (Bivalvia: Arcidae) likely play a

bactericidal role through their peroxidase activity. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B*, 2020, 253:110545. (JCR 2 区, IF:2.231)

[13]Chen N, Li L, Li C, Lin Z, Meng J, Liu S, Song K, Bao Y. bHLH genes polymorphisms and their association with growth traits in the Pacific oyster *Crassostrea gigas*. *Journal of Oceanology and Limnology*, 2019, 1-7. (JCR 3 区, IF:1.265)

[14]Qian G, Bao Y, Song D, Chen N, Lin Z. SOHLHs might be gametogenesis-specific bHLH transcriptional regulation factors in *Crassostrea gigas*. *Frontiers in Physiology*. 2019, 10:594. (JCR 1 区, IF:4.566)

[15]Gu H, Hu M, Wei S, Kong H, Huang X, Bao Y, Wang Y. Combined effects of toxic *Microcystis aeruginosa* and hypoxia on the digestive enzyme activities of the triangle sail mussel *Hyriopsis cumingii*. *Aquatic Toxicology*. 2019, 212:241-246. (JCR 1 区 TOP, IF:4.964)

[16]Song D, Lin Z, Yuan Y, Qian G, Li C, Bao Y. DPEP1 balance GSH involve in cadmium stress response in blood clam *Tegillarca granosa*. *Frontiers in Physiology*, 2018, 9:964. (JCR 1 区, IF:4.566)

[17]Shi Y, Zhao X, Wang Z, Shao Y, Zhang W, Bao Y, Li C. Novel Ca²⁺-independent C-type lectin involved in immune defense of the razor clam *Sinonovacula constricta*. *Fish & Shellfish Immunology*. 2018, 84:502-8. (JCR 1 区 TOP, IF:4.581)

[18]包永波、林志华、郭衍俊、徐林、王素芳, 黄依怡、章伟峰。一种血液和呼吸蛋白氧结合力测试系统。专利号: CN211576941U, 授权日期: 2020.09.25

[19]包永波、陈娜、林志华。一种与长牡蛎快速生长相关的 SNP 位点。专利号: ZL201810759521.3, 授权日期: 2021.10.1

[20]包永波、郑晓莹、张扬。一种抗菌肽 TgHbpe 及其突变体。专利号: ZL202011249657.3, 授权日期: 2022.6.14 (21) 包永波、袁春、张扬。一种鸚

鹅螺血蓝蛋白衍生抗菌肽 TYW4 及其应用。专利号：ZL202011249608.X，授权日期：2022.6.14

六、研究生获奖

