国家科技进步奖提名公示内容

（2019年度）

**一、项目名称**

海水虾保鲜加工与质量安全关键技术创新及应用

**二、提名者及提名意见**

提名者：中国商业联合会

提名意见：

海水虾是我国大宗水产品之一，在推动我国出口贸易发展、提升国际市场地位、提供优质蛋白源等方面发挥重大作用。该项目针对海水虾虾体易黑变、加工过程品质易劣化、存在技术性贸易壁垒等瓶颈问题，通过产学研联合攻关，开发了海水虾高效防黑变技术，建立了船上保鲜及渔船设施卫生标准化规范，研发了海洋低聚糖类无磷保水防冻与活性电解冰长效抑菌的品质保真技术，创建了海水虾禁用药物和致病微生物的快速精准检测方法。项目建立了海水虾从源头保鲜—加工品质控制—全程质量安全检测的完整技术体系，为我国海水虾产业发展提供了系统的理论和技术支撑。

该项目授权发明专利36项、实用新型34项，发表论文101篇，主编和参编著作7部，制定国家标准4项、行业标准3项、省地方标准9项，获中国商业联合会科学技术奖特等奖1项。项目成果在我国海水虾生产加工企业、水产品质量安全监管部门推广应用，有效突破国外技术贸易壁垒，推动了我国海水虾加工产业迅速发展，近三年累计新增销售额70.40亿元，新增利润6.29亿元。

提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖。

**三、项目简介**

我国虾类年产量580万吨以上，其中海水虾产量近300万吨，占全球虾产量的30%以上，是我国大宗水产品之一，在推动我国出口贸易发展、提升国际市场地位、提供优质蛋白源等方面发挥重大作用。但海水虾虾体易黑变、加工过程品质易劣化、存在技术性贸易壁垒等瓶颈问题，严重制约了我国虾产业的可持续发展。该项目研究突破了海水虾源头防黑变、加工过程品质保真、质量安全危害因子高效检测等关键技术，取得了系列创新性成果：

1. 开发了海水虾高效防黑变技术，阐明其抑制机理。研究掌握了海水虾黑变关键酶多酚氧化酶的酶学特性、分子结构与抑制效应，通过稳态最小能量的计算，阐明了不同抑制因子对多酚氧化酶的竞争作用机理，开发了以4-己基间苯二酚（4-HR）为主的海水虾防黑变技术，首次制定了4-HR残留检测标准，实现海水虾船上保鲜期7天以上，黑变率小于5%；建立了海水虾船上保鲜及渔船设施卫生标准化规范体系。

2. 研发了海洋低聚糖类无磷保水防冻与活性电解冰长效抑菌的品质保真技术，突破海水虾加工过程品质易劣化的难题。阐明了海洋低聚糖类对不同虾制品的抗冻性和稳定性，揭示了低聚糖类对海水虾肌球蛋白表面水替代作用机理，开发了新型无磷保水防冻技术，有效抑制肌间冰晶生长，保持虾制品的水分及原有风味，冻虾仁解冻水分损失率较传统技术降低了50%以上；研制了不同稳定态二氧化氯含量的活性电解水，明确其杀菌效果和作用机理，创建了活性电解冰减菌化加工工艺，实现冷冻虾制品品质与安全的长效控制。

3. 创建了海水虾禁用药物和致病微生物的快速精准检测方法。首次发现硼氢化钾对孔雀石绿/结晶紫特定双键官能团的靶向还原反应，利用相分离协同萃取增强技术建立了孔雀石绿和结晶紫残留的高效液相色谱荧光检测法，检出限达到0.5 μg/kg，形成国家标准并应用于国家进出口检验和市场抽检；研究建立了海水虾中主要致病微生物的双重环介导等温扩增（LAMP）检测方法，解决了气溶胶污染和假阳性高的问题，开发了10余种主要致病微生物的LAMP、qRCR检测试剂盒，构建了从现场快检到实验室确证的完整技术体系。

该项目已授权国家发明专利36项、实用新型专利34项，发表论文101篇，主编和参编著作7部，制定国家标准4项、行业标准3项、省地方标准9项，获省部级科技进步奖一等奖1项。项目成果广泛应用于我国海水虾生产加工企业、水产品质量安全监管部门等，有效突破国外技术贸易壁垒，推动了我国海水虾加工产业迅速发展，近三年累计新增销售额70.40亿元，新增利润6.29亿元。

**四、客观评价**

1. 知识产权

该项目授权发明专利36项、实用新型34项，发表论文101篇，主编和参编著作7部。

2. 项目验收意见

国家国际科技合作项目“海水甲壳类酚酶抑制剂关键技术研究”（2010DFB33930）验收意见：项目建立了海水甲壳类保鲜防黑变技术规范，并广泛应用于海水甲壳类及其制品的生产环节。

国家国际科技合作项目“鲜活水产品致病微生物控制技术与安全预警体系合作研究”（2010DFB34220）验收意见：项目建立了南美白对虾中致病微生物电解水控制技术及操作规范。

国家科技支撑计划项目“水产品加工过程质量安全控制关键技术集成与示范”（2012BAD29B06）验收意见：项目开发了多残留试剂盒产品，建立1套水产品重要、重大危害因子数据库和质量安全风险预警系统。

国家科技支撑计划项目“海水虾类保鲜防黑变技术及新产品开发与产业化示范”（2008BAD94B02）验收意见：项目研究了海捕虾类保鲜防黑变技术，产品符合出口虾及虾制品加工要求。

3. 重要科技奖励

“海水虾全程质控与保鲜加工关键技术创新及应用”，荣获2018年中国商业联合会科学技术奖特等奖。

4. 科技查新报告

国家一级科技查新单位出具的科技查新报告结论：项目主要科技创新内容在国内外所检相关文献中未见其他述及。

**五、推广应用情况**

该项目为产学研联合开发项目，多项成果在湛江国联水产开发股份有限公司、浙江北极品水产有限公司、舟山市越洋食品有限公司、浙江迪恩生物科技股份有限公司等十余家企业应用，研制生产了海水虾冰鲜产品、冷冻加工产品、即食食品、调理食品以及水产品质量安全风险因子快速检测试剂盒产品等，显著延长原料及产品保鲜期，提高海水虾的加工适性，增强海水虾产品的食用安全性和商业价值。通过项目技术成果的推广应用，我国海水虾加工产业得以迅速发展，海水虾精深加工产业集群逐步形成。主要应用情况如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位名称** | **应用的技术** | **应用对象**  **及规模** | **应用起止时间** | **单位联系人/电话** |
| 湛江国联水产开发股份有限公司 | 海水虾防黑变、保鲜加工及质量安全检测技术 | 海水虾冰鲜、冷冻、调理等产品的生产与品控，近三年新增销售额46.67亿元 | 2010年至今 | 陈华健  13729073819 |
| 浙江北极品水产有限公司 | 海水虾防黑变、保鲜加工及质量安全检测技术 | 海水虾冰鲜、冷冻、调理等产品的生产与品控，近三年新增销售额2.53亿元 | 2010年至今 | 李仁伟  13819102678 |
| 舟山市越洋食品有限公司 | 海水虾防黑变、保鲜加工及质量安全检测技术 | 海水虾冰鲜、冷冻、即食、调理等产品的生产与品控，近三年新增销售额2.31亿元 | 2006年至今 | 夏雨  15257073920 |
| 浙江迪恩生物科技股份有限公司 | 海水虾质量安全风险因子的高效快速检测技术 | 微生物、药残等试剂盒的生产，近三年新增销售额1.01亿元 | 2013年至今 | 汪衍明  13757170094 |
| 舟山市晟泰水产有限公司 | 海水虾防黑变、保鲜加工及质量安全检测技术 | 海水虾冰鲜、冷冻、调理等产品的生产与品控，近三年新增销售额4.86亿元 | 2007年至今 | 李舟飞  13867233150 |
| 舟山格林食品有限公司 | 海水虾保鲜加工及质量安全检测技术 | 海水虾冷冻制品等生产与品控，近三年新增销售额2.45亿元 | 2013年至今 | 张蕾  13567671019 |
| 舟山昌国食品有限公司 | 海水虾保鲜加工关键技术 | 海水虾冷冻制品等生产，近三年新增销售额0.77亿元 | 2010年至今 | 陈宁  13002621618 |
| 浙江舟富食品有限公司 | 海水虾保鲜加工及质量安全检测技术 | 海水虾冷冻、调理等产品的生产与品控，近三年新增销售额2.53亿元 | 2011年至今 | 曹军  13868223374 |
| 舟山弘信水产食品有限公司 | 海水虾保鲜加工关键技术 | 海水虾冷冻制品等生产，近三年新增销售额1.54亿元 | 2012年至今 | 张红燕  13587041723 |
| 舟山市舟丰海洋食品有限公司 | 海水虾保鲜加工关键技术 | 海水虾冷冻制品等生产，近三年新增销售额0.62亿元 | 2011年至今 | 陈晓迪  13857224183 |
| 舟山金星水产有限公司 | 海水虾保鲜加工关键技术 | 海水虾冷冻制品等生产，近三年新增销售额0.88亿元 | 2008年至今 | 戎海红  13857209905 |
| 浙江大洋水产有限公司 | 海水虾保鲜加工关键技术 | 海水虾冷冻制品等生产，近三年新增销售额0.66亿元 | 2010年至今 | 周静  13505800573 |
| 舟山市普陀华兴水产有限公司 | 海水虾保鲜加工及质量安全快速检测技术 | 海水虾冷冻制品等生产与品控，近三年新增销售额2.38亿元 | 2009年至今 | 周蕾  15105805124 |
| 舟山市普陀宏基水产有限公司 | 海水虾保鲜加工关键技术 | 海水虾冷冻制品等生产，近三年新增销售额1.17亿元 | 2010年至今 | 李海  13575631606 |

**六、主要知识产权**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号 （标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 发明专利 | 抑制南美白对虾黑变的无硫复合保鲜剂及其制备方法 | 中国 | ZL201110217956.3 | 20130424 | 1180947 | 浙江省海洋开发研究院 | 杨会成、郑斌、钟明杰、孙宝库、 付万冬、廖妙飞、 周宇芳、傅光明 | 有效 |
| 发明专利 | 一种用电解水保鲜单冻虾仁的方法 | 中国 | ZL201210086607.7 | 20150318 | 1607177 | 浙江海洋学院、岱山县腾华水产有限公司 | 邓尚贵、张宾、林慧敏、方盛华、苏意诚 | 失效 |
| 发明专利 | 带头虾的速冻即食制品的加工方法 | 中国 | ZL200610051650.4 | 20101208 | 711463 | 舟山市越洋食品有限公司 | 何迎春、王岳庆 | 有效 |
| 发明专利 | 抑制虾类虾壳黑变的方法 | 中国 | ZL200710156027.X | 20090916 | 551449 | 浙江省海洋水产研究所 | 郑斌 | 失效 |
| 发明专利 | 一种亚铁螯合抗菌肽制备方法 | 中国 | ZL201210171376.X | 20151125 | 1850008 | 浙江海洋学院 | 邓尚贵、林慧敏、张宾 | 有效 |
| 发明专利 | 一种即食虾酱及其制备方法 | 中国 | ZL201410099612.0 | 20151230 | 1881844 | 浙江省海洋开发研究院 | 杨会成、傅光明、 周宇芳、李瑞雪、 付万冬、陈孟 | 有效 |
| 发明专利 | 用于熟凤尾虾的制备方法 | 中国 | ZL201110190624.0 | 20130828 | 1261241 | 浙江北极品水产有限公司 | 李仁伟、施佩影、陈祥、陈海明、俞沈英 | 有效 |
| 发明专利 | 一种海鲜配菜及其制备方法 | 中国 | ZL201210064018.9 | 20130501 | 1189830 | 浙江北极品水产有限公司 | 李仁伟、陈祥、施佩影 | 有效 |
| 发明专利 | 一种毛虾蒸煮液复合调味汁及其制备方法 | 中国 | ZL201210341850.9 | 20131225 | 1328147 | 浙江省海洋开发研究院 | 杨会成、廖妙飞、郑斌、周宇芳、付万冬、李瑞雪、钟明杰、陈孟 | 有效 |
| 发明专利 | 一种水产品中亚硝酸盐、硝酸盐和多聚磷酸盐同时测定的检测方法 | 中国 | ZL201310574027.7 | 20150819 | 1763238 | 舟山出入境检验检疫局综合技术服务中心 | 邵宏宏、周秀锦、王琦、周向阳、江玲丽 | 有效 |

**七、主要完成人情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **排名** | **职称/职务** | **工作单位** | **对本项目技术创造性贡献** |
| 郑斌 | 1 | 研究员/院长 | 浙江省海洋开发研究院 | 项目主持，负责项目整体框架构建与组织实施，研究解决了海水虾保鲜防黑变、船上保鲜及渔船设施卫生标准化、多种禁用药物精准检测等核心技术难题，对第一、三项创新内容做出了重大贡献。 |
| 邓尚贵 | 2 | 教授/院长 | 浙江海洋大学 | 负责开展海水虾无磷保水防冻技术、活性电解冰长效减菌化技术、致病微生物预警控制等海水虾保鲜加工关键技术研究，对项目第一、二项创新内容做出了重大贡献。 |
| 相兴伟 | 3 | 高级工程师 | 浙江省海洋开发研究院 | 负责开展海水虾多酚氧化酶的理化特性、保鲜防黑变及食源性致病微生物快速检测等关键技术研究，对项目第一、三项创新内容做出了重要贡献。 |
| 周宇芳 | 4 | 工程师 | 浙江省海洋开发研究院 | 主要负责开展海水虾保鲜防黑变技术研究、防黑变抑制机理分析、海水虾加工工艺开发等，对项目第一项创新内容做出了重要贡献。 |
| 张宾 | 5 | 副教授 | 浙江海洋大学 | 主要负责开展海水虾无磷保水防冻技术、活性电解冰长效减菌化技术等关键技术研究，对项目第二项创新内容做出了重要贡献。 |
| 李忠 | 6 | 董事长 | 湛江国联水产开发股份有限公司 | 主要负责开展海水虾保鲜加工与质量安全关键技术的产业化应用示范，对项目第一、二、三项创新内容做出了重要贡献。 |
| 邵宏宏 | 7 | 高级工程师 | 舟山出入境检验检疫局综合技术服务中心 | 主要负责开展海水虾食源性致病微生物、添加剂残留等危害因子检测技术研究，对项目第三项创新内容做出了重要贡献。 |
| 杨会成 | 8 | 高级工程师 | 浙江省海洋开发研究院 | 主要负责开展海水虾保鲜防黑变技术研究、海水虾加工工艺开发等，对项目第一项创新内容做出了重要贡献。 |
| 李仁伟 | 9 | 教授级高工 | 浙江北极品水产有限公司 | 主要负责开展海水虾保鲜加工关键技术的产业化应用示范，对项目第一、二项创新内容做出了重要贡献。 |
| 王岳庆 | 10 | 工程师/总经理 | 舟山市越洋食品有限公司 | 主要负责开展海水虾防黑变与品质保真等技术的产业化应用示范，对项目第一、二项创新内容做出了重要贡献。 |

**八、主要完成单位情况**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **单位名称** | **排名** | **对本项目技术创造性贡献** |
| 浙江海洋大学 | 1 | 总体负责项目的设计与组织实施，主要负责海水虾保鲜加工、质量安全检测控制等关键技术研究与应用推广工作。（1）开发了新型无磷保水防冻技术；（2）开发了活性电解冰减菌化技术；（3）开展了海水虾致病微生物控制技术与安全预警体系研究；（4）创建了多种禁用药物残留的精准检测方法；（5）技术成果在我国多家海水虾生产加工企业、水产品质量安全监管部门推广应用，取得了显著的经济社会效益。 |
| 浙江省海洋开发研究院 | 2 | 主要负责海水虾防黑变、加工工艺、质量安全危害因子检测等关键技术的研发与应用推广工作。（1）开发了海水虾高效防黑变技术，阐明其抑制机理；（2）研发了海水虾加工工艺；（3）开发了海水虾主要致病微生物等危害因子的快速检测技术；（4）技术成果在我国多家海水虾生产加工企业、水产品质量安全监管部门推广应用，取得了显著的经济社会效益。 |
| 湛江国联水产开发股份有限公司 | 3 | 主要负责海水虾保鲜加工与质量安全关键技术的联合研发与应用示范工作，开展了海水虾防黑变、品质保真与质量安全危害因子检测等技术熟化和产业化应用，示范带动效果显著。 |
| 浙江省海洋水产研究所 | 4 | 主要负责海水虾保鲜与质量安全检测等关键技术研究与应用推广工作，开发了多种禁用药物残留的精准检测技术，成果在我国水产品质量安全监管部门推广应用，取得了较好的社会经济效益。 |
| 浙江北极品水产有限公司 | 5 | 主要负责海水虾保鲜加工与质量安全关键技术的产业化应用示范工作，开展了海水虾防黑变、品质保真等工艺优化与产业化应用。 |
| 舟山市越洋食品有限公司 | 6 | 主要负责海水虾保鲜加工与质量安全关键技术的产业化应用工作，开展了海水虾防黑变、品质保真等技术中试研究及产业化应用。 |
| 浙江迪恩生物科技股份有限公司 | 7 | 主要负责海水虾质量安全危害因子检测技术的产业化应用工作。先后联合开发致病微生物检测试剂盒十余种，产品灵敏度高，市场前景广阔。 |

**九、完成人合作关系说明**

“海水虾保鲜加工与质量安全关键技术创新及应用”项目，由浙江海洋大学、浙江省海洋开发研究院、湛江国联水产开发股份有限公司、浙江省海洋水产研究所、浙江北极品水产有限公司、舟山市越洋食品有限公司、浙江迪恩生物科技股份有限公司等单位产学研联合实施，共同开展关键技术攻关、成果产业化和示范推广等，合作方式包括共同立项、共同获奖、共同知识产权等，为海水虾产业关键技术开发、成果推广应用做出重要贡献。完成人具体合作关系如下：

完成人郑斌与邓尚贵、张宾，在海水虾保鲜加工、质量安全控制领域始终保持紧密合作，共同开展国家国际科技合作项目、国家科技支撑计划等项目研发2项，获得相关科技成果奖1项。

完成人郑斌与相兴伟、周宇芳、杨会成，在海水虾防黑变、质量安全检测等方面开展共同研究，在立项、论文、专利、成果获奖等方面均紧密合作，共同承担科研项目2项，获授权国家发明专利5项，发表论文13篇，获得相关科技成果奖1项。

完成人李忠与邓尚贵等共同开展海水虾保鲜加工关键技术研究项目1项，并开展成果应用示范。

完成人邵宏宏与郑斌、相兴伟等共同开展海水虾保鲜加工、添加剂残留检测等技术研究，共同承担科研项目1项，发表论文6篇，获得相关科技成果奖1项。

完成人李仁伟与邓尚贵等共同开展海水虾保鲜加工关键技术研究项目1项，并进行成果应用示范，发表论文3篇，共同获得相关科技成果奖1项。

完成人王岳庆与郑斌等共同开展海水虾防黑变、保鲜加工等关键技术攻关，并进行成果应用示范，共同获得相关科技成果奖1项。