浙江省科技进步奖项目公示

**一、成果名称：**浙江特色果品贮运关键装备与配套技术创新及应用

**二、提名者及提名意见**

提名者：宁波市人民政府

提名意见：经审查，该项目符合申报要求，同意提名申报 2019年度浙江省科技进步奖一等奖。

**三、成果简介**

浙江地处亚热带，果品资源丰富。其中杨梅、葡萄、桃特色果品产量184.2万吨，产值88.4亿元，占全省果品总产值52.03%（2017年）。自2010年国家《农产品冷链物流发展规划》实施以来，浙江冷库容量已达128万吨，居全国前十。但冷库季节性闲置与果品供给侧需求矛盾突出、专用预冷装备及生鲜品质实时监控系统缺乏、配套保鲜技术体系缺位，采后损耗仍高达20-25%，制约了“乡村振兴”战略实施。针对上述问题，依托国家科技支撑、成果转化和星火计划等5个重大课题，通过近10年协同创新，在果品贮运关键装备与配套技术创新及应用上取得重大突破，主要有：

**（一）创制产地节能驯化预冷和智能共享冷库，提升果品贮运核心装备水平**

1、阐明了特色果品预冷品质变化规律及冷害发生机制，首次提出农产品驯化预冷理论，发明驯化预冷技术；创新乙二醇载冷融合排管设计，库温波动±0.2℃、不均匀性≤0.8℃，降低能耗20%；发明创制了鲜活农产品驯化预冷库，达到国际领先水平。

2、融合物联网技术，研发了可移动共享智能冷库，库温不均匀性≤0.9℃，通过农机推广鉴定并广泛应用，有效解决果品产地贮运需求与冷库闲置矛盾。

**（二）突破果品精准保鲜关键技术，创建区域特色果品贮运体系**

1、探明了杨梅、桃等特色果品贮运品质劣变机制，发明了果品出库防结露、抑菌包装及物流减振新技术，集成循环电解浓缩电位水杀菌等关键技术，创建特色果品绿色精准贮运技术体系，降低贮运损耗5-10%。

2、创新南方葡萄预贮一体与水分调控体系，SO2残留量低于10mg/kg（FDA标准）；简化了转库流程，节省人工30%。

**（三）创新研发“物联网+”生鲜全程感知系统，提升果品贮运实时预警能力**

1、发明了基于物联网的生鲜品感知仪，创新集成果品货架期预测、大数据与云计算等技术，实现贮运全程环境参数实时监控和预警。

2、发明了桃光照-色差法冷害无损检测技术，开发了基于近红外漫反射技术的特色果品品质在线无损检测新技术，创建了特色果品在线快速品质评价技术体系。

创制冷链物流新装备3套，制订省地方标准等2项，获授权发明专利7件、软著权1件，发表论文12篇。**经评价鉴定，成果整体达到国际先进水平，其中驯化预冷库及应用技术达到国际领先水平。**成果在我省宁波、金华、丽水、台州、嘉兴等地区及河北、天津等省市广泛应用，近3年间接经济效益18.51亿元，直接经济效益1.28亿元，社会经济效益显著。

1. **第三方评价**

 **1、成果评价**

2019年1月，宁波市科技局组织廖小军（主任）、郜海燕（副主任)、孙崇德（副主任）等行业知名专家召开成果评价会，评价委员会认为，（1）研发了果品新型预冷库节能控制系统、驯化预冷程序及驯化预冷库，显著提升了预冷库稳定性及预冷效果，实现了不同果品精准预冷。（2）研发了移动式共享智能冷库和基于物联网的生鲜品全程感知仪等新装备，提升了果品贮运装备利用率和保冷品质供应链监控水平。（3）研发了循环电解浓缩电位水杀菌、冰温保鲜、冷害无损检测、出库防结露、配送减振等配套技术，制订地方标准2个，并实现产业化应用，减少果品贮运损耗5~10%。推动浙江特色果品贮运产业化应用，经济社会效益显著。**“成果具有创新性和实用性，总体技术达到国际先进水平”。**【附件2.1：评价意见1】

**2、成果鉴定**

2017年3月，宁波市科技信息研究院组织廖小军（主任）、孙金才（副主任）、孙钧、谢正军、徐晓云等行业专家对宁波市农科院牵头的“特色蔬菜产后绿色减损增值关键技术开发与产业化”成果鉴定，**总体技术达到国际先进水平，其中产地预冷库及应用水平达到国际领先。**【附件2.2：鉴定证书1】

**3、装备鉴定/检测**

（1）**鲜活农产品驯化预冷库**：2015年通过农业部冷库及制冷设备质监中心(上海)检测，库温波动±0.2℃，不均匀性0.8℃，制冷设备工作时间系数0.058，融霜升温2.6℃，库体表面不凝露。【附件2.3：检测报告1】

（2）**移动式智能冷库**：2017年通过农业部冷库及制冷设备质监中心(上海)检测，空库降温时间1.95h（29.4℃降至-3.0℃），库温不均匀性0.9℃，融霜升温2.7℃，库体表面不凝露。【附件2.4：检测报告2】

（3）**可移动式冷藏库**：2016年通过省级农机推广鉴定，获农业机械推广鉴定证书。【附件2.5：农机推广鉴定证书1】

**4、科技查新**

2019年1月，经浙江省科技信息研究院（国家一级科技查新机构）国内外文献查新显示，在驯化预冷、出库防结露、物流减震与杀菌、冷害无损检测、物联网生鲜品感知等方面**“除查新委托项目合作单位已申请专利、软件著作权外及文献报道外，在所检国内外其他文献中未见述及”**。【附件2.6：科技查新报告1】

**5、验收证书**

（1）国家科技支撑“鲜活农产品产地低碳节能快速预冷技术”（2012BAD38B01-2）、“鲜活农产品物流过程品质评价体系”（2012BAD38B01-5）；（2）国家成果转化“南方设施葡萄贮运保鲜技术中试与示范”（2013GB2C220538）；（3）国家重大星火计划“果蔬产后贮藏加工技术集成与示范推广”（2014GA125002）；（4）浙江省公益项目“循环电解浓缩电位水在果蔬采后保鲜中的应用研究”（2014C32033）；【附件2.7-2.11：验收证书1-5】

**6、社会评价**

 技术成果的先进性、实用性得到社会广泛认可，《中国食品报》、《浙江在线》、《宁波电视台》等先后报道。

**五、直接经济效益、推广应用情况和社会效益**

**1、完成单位应用情况和直接经济效益（单位：万元）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位名称 | 新增应用量 | 新增销售收入（单位：万元） | 新增税收（单位：万元） | 新增利润（单位：万元） |
| 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
| 天津新技术产业园区大远东制冷设备工程技术有限公司 (单位：m3) | 68200 | 72045 | 85520 | 2387.00 | 2521.58 | 2993.20 | 405.79 | 428.67 | 508.84 | 276.21 | 291.78 | 346.36 |
| 宁波花果山果品有限公司 (单位：吨) | 1610 | 1825 | 2130 | 1355.64 | 1594.42 | 1917.45 | 0 | 0 | 0 | 149.24 | 191.97 | 253.46 |
| 合 计 | 68200m31610吨 | 72045m31825吨 | 85520m32130吨 | 3742.64 | 4116.00 | 4910.65 | 405.79 | 428.67 | 508.84 | 425.45 | 483.75 | 599.82 |
| 225765m3+5565吨 | 12769.29 | 1343.30  | 1509.02 |

1. **推广应用情况和经济效益（非完成单位）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 应用单位名称 | 起止时间 | 单位联系人、电话 | 新增应用量 | 新增销售收入(万元) | 新增税收(万元) | 新增利润(万元) |
| 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
| 1 浙江省（由省农业技术推广中心（前省种植业管理局）出具） | 2016-2018 | 孙钧0571-86757913 | 55200 | 59500 | 65100 | 49683.97 | 56391.63 | 62958.64 |  |  |  | 5230.86 | 6964.70 | 8331.45 |
| 1.1 浙江金华（由市农业农村局出具） | 2016-2018 | 吾建祥13958482344 | 7900 | 8102 | 8262 | 6830.51  | 7274.66  | 7605.26  |  |  |  | 800.63  | 928.71  | 1033.08  |
| 1.2 浙江舟山（由市农业农村局出具） | 2016-2018 | 吴国泉13376801111 | 6030 | 6412 | 6700 | 4839.03  | 5325.35  | 5733.07  |  |  |  | 584.15  | 661.17  | 774.64  |
| 1.3 浙江丽水（由市农作物站） | 2016-2018 | 刘南祥0578-2028099 | 11250 | 11874 | 12842 | 8906.65  | 9793.64  | 10944.32  |  |  |  | 784.17  | 1009.10  | 1349.17  |
| 1.4 浙江嘉兴（由海宁市农业农村局出具） | 2016-2018 | 杨丽13819319490 | 9350 | 12500 | 13580 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.5 浙江台州（仙居县仙雾果蔬专业合作社） | 2016-2018 | 余明火13958519801 | 352 | 365 | 382 | 373.20  | 406.11  | 432.09  |  |  |  | 38.10  | 52.49  | 56.55  |
| 1.6 浙江宁波（由市农业农村局出具） | 2016-2018 | 郑甬龙0574-89186194 | 22200 | 24350 | 28430 | 19633.12  | 22500.40  | 26856.62  |  |  |  | 2118.34  | 2775.25  | 3568.15  |
| 1.6.1宁波市象山县（由县农业农村局出具） | 2016-2018 | 陈国华13606788912 | 2650 | 3025 | 3573 | 2530.00  | 2967.34  | 3623.89  |  |  |  | 283.28  | 387.08  | 491.70  |
| 1.6.1.1象山晓塘兴达果蔬专业合作社（核心基地-葡萄） | 2016-2018 | 胡青达13282250582 | 550 | 725 | 808 | 421.23  | 570.88  | 655.97  |  |  |  | 52.39  | 70.25  | 89.25  |
| 1.6.2 宁波市余姚市（由市农业农村局出具） | 2016-2018 | 凌小明13136373767 | 5500 | 5770 | 6000 | 5051.26  | 5493.04  | 5854.45  |  |  |  | 575.63  | 711.52  | 794.69  |
| 1.6.2.1余姚布鲁斯杨梅专业合作社（核心基地-杨梅） | 2016-2018 | 俞凯18074228268 | 145 | 152 | 168 | 153.73  | 169.12  | 190.03  |  |  |  | 15.69  | 21.86  | 24.87  |
| 1.6.3 宁波市鄞州绿洲果业专业合作社（核心基地-葡萄） | 2016-2018 | 钟辉13600626601 | 465 | 476 | 485 | 347.45  | 365.89  | 380.01  |  |  |  | 35.61  | 37.20  | 39.84  |
| 1.6.4 宁波市江北区凡山水果专业合作社（核心基地-杨梅） | 2016-2018 | 沈均波13003786335 | 270 | 280 | 320 | 286.26  | 311.54  | 361.96  |  |  |  | 29.22  | 40.27  | 47.37  |
| 1.6.5 宁波奉化锦屏永乐果蔬专业合作社（核心基地-桃） | 2016-2018 | 钟雪珍13968305522 | 1120 | 1260 | 1650 | 782.88  | 916.95  | 1263.70  |  |  |  | 55.35  | 74.57  | 144.30  |
| 1.6.6宁海县力洋乡亲浓果园（核心基地-水蜜桃） | 2016-2018 | 蒋善福13736069393 | 382 | 421 | 505 | 605.00  | 688.90  | 800.61  |  |  |  | 64.62  | 86.74  | 97.29  |
| 1.6.7 宁海县力港果蔬专业合作社（核心基地-葡萄） | 2016-2018 | 叶培华13806655895 | 1711 | 1800 | 1912 | 1630.05  | 1772.82  | 1938.24  |  |  |  | 212.55  | 231.88  | 220.12  |
| 2 河北省邢台市（邢台邢业通物流有限公司） | 2016-2018 | 郎渝川13931912888 | 12600 | 14122 | 15030 | 4819.62  | 5425.41  | 5793.21  |  |  |  | 423.27  | 477.73  | 521.22  |
| 合 计： | 67800 | 73622 | 80130 | 54503.59  | 61817.04  | 68751.85  |  |  |  | 5654.13  | 7442.43  | 8852.67  |
| 221552 | 185072.48  |  | 21949.24  |

**3、社会效益和间接经济效益**

**【社会效益】**针对冷库季节性闲置与果品供给侧需求矛盾、专用预冷装备及品质实时监控系统缺乏、配套技术缺位等，通过贮运关键装备创新应用，解决了冷库季节性闲置与供给侧需求难题；驯化预冷装备及配套技术满足了高品质果品贮运需求；一体化移动共享冷库方便果农与冷链网点对接，提高冷库利用率，解决果品产地保鲜难题。减少果品贮运损耗5~10%，节省能耗20%，节省人工30%，符合节能减排、节约型社会要求。制定2项地方标准获颁布实施，为特色果品绿色贮运提供产业技术指导。促进农业“双增”，为我省“乡村振兴”战略实施提供有力科技支撑。

**媒体关注：**《中国食品报》、《浙江在线》、宁波电视台等媒体报道。

**人才培养：**培养硕博士60余人，为浙江大学等50余名学生提供科研实践，培养镇海中学等科技新苗16人；职称晋升10名，培养保鲜、制冷技术骨干和推广人员800余人次。

**【间接经济效益】**依托国家、省级项目平台，产学研协同推进，通过核心基地示范、区域示范、技术培训、辐射推广等多种渠道，成果在我省宁波、金华、丽水、台州、嘉兴及河北、天津等省市产业化应用。其中，2016-2018年累计推广冷库225765m3，推广杨梅、葡萄及桃等特色果品保鲜贮运5565吨，实现直接销售收入1.28亿元，新增税收1343.30 万元；累计推广果品保鲜贮运22.16万吨，实现间接经济效益18.51亿元。项目成果技术应用前景广阔，社会经济效益显著。

**六、知识产权证明目录（不超过10项）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 权利人 | 发明人（培育人） |
| 1 | 发明专利 | 一种预冷库节能控制系统 | 中国 | ZL201310496963.0 | 2016-04-20 | 宁波市农业科学研究院；天津新技术产业园区大远东制冷设备工程技术有限公司 | 凌建刚；孙学良；朱麟；陈绍慧；张堃；康孟利；李江阔；尚海涛；俞静芬；林旭东 |
| 2 | 发明专利 | 一种果蔬预冷驯化方法及制冷设备 | 中国 | ZL201310497398.X | 2017-07-14 |  宁波市农业科学研究院；天津新技术产业园区大远东制冷设备工程技术有限公司 | 凌建刚；孙学良；朱麟；陈绍慧；张堃；康孟利；李江阔；尚海涛；俞静芬；林旭东 |
| 3 | 发明专利 | 一种果蔬出库防结露方法及设备 | 中国 | ZL201510278047.9 | 2018-05-08 | 宁波市农业科学研究院 | 朱麟；凌建刚；尚海涛 |
| 4 | 发明专利 | 一种杨梅物流减振包装方法 | 中国 | ZL201510290907.0 | 2017-09-22 | 宁波市农业科学研究院 | 尚海涛；凌建刚；康孟利；朱麟；俞静芬；林旭东 |
| 5 | 发明专利 | 一种水果快递包装方法 | 中国 | ZL201610328854.1 | 2018-05-08 | 宁波市农业科学研究院 | 朱麟；凌建刚；尚海涛；康孟利；俞静芬；林旭东；崔燕 |
| 6 | 发明专利 | 一种桃果实冷害无损检测方法 | 中国 | ZL201610339086.X | 2018-11-06 | 宁波市农业科学研究院 | 尚海涛；凌建刚；朱麟；康孟利；俞静芬；林旭东；崔燕；乌翛冰；俞越 |
| 7 | 发明专利 | 一种基于物联网的生鲜品感知仪及保冷供应链监控的方法 | 中国 | ZL201410261933.6 | 2017-04-26 | 天津商业大学国家农产品保鲜工程技术研究中心（天津） | 鲁晓翔；陈绍慧；程如琪；赵二刚；张玲；张鹏；马骏；李昆仑 |
| 8 | 软件著作权 | 果蔬驯化预冷控制系统软件V1.0 | 中国 | 2015SR000796 | 2015-01-05 | 宁波市农业科学研究院；天津新技术产业园区大远东制冷设备工程技术有限公司 | **/** |

**七、代表性论文专著目录（不超过10项）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 作 者 | 论文专著名称/刊名 | 年卷期页码 | 发表时间 | SCI他引次数 | 他引总次数 |
| 1 | Ying Zhang，Ruqi Cheng，and Shaohui Chen | Design of fresh food sensory perceptual system for cold chain logistics/ITM Web of Conferences |  2018，17：346-351 | 2018-04 | 0 | 0 |
| 2 | Tian Ding，Xiao-Ting Xuan，Dong-Hong Liu，Xing-Qian Ye，John Shi，Keith Warriner，Sophia Xue and Carol L Jones | Electrolyzed Water Generated Using a Circulating Reactor/International Journal of Food Engineering | 2015，11(1)：79-84 | 2015-11-01 | 4 | 4 |

**八、主要完成人员情况**：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **排名** | **姓名** | **职称、职务** | **现从事专业** | **工作单位** | **二级单位** | **完成单位** | **对本项目技术创造性贡献** |
| 1 | 凌建刚 | 研究员/所长 | 食品科学 | 宁波市农业科学研究院 | 农产品加工研究所 | 宁波市农业科学研究院 | 负责项目的总体设计和研究方案制定，组织、协调项目实施，是创新点1-3的主要贡献人。创新点1：提出了果品驯化预冷理论，设计了果蔬驯化预冷设备及节能控制系统，参与发明专利1、2（列第一位）；创新点2：参与了果蔬出库防结露方法、果品物流减振包装、水果快递方法及预冷-贮藏一体化包装技术的研发，参与发明专利3、4、5（列第二位）；创新3：参与果品冷害方法检测技术的发明，参与发明专利6（列第二位）。 |
| 2 | 鲁晓翔 | 教授/院长 | 食品科学 | 天津商业大学 | 生物技术与食品科学学院 | 天津商业大学 | 负责特色果品品质评价体系的建立及生鲜品感知仪的研发应用等。是创新点3的主要贡献人，研究探明了果品物流品质变化与损耗发生规律，参与生鲜品感知仪的发明设计，建立了特色果品在线快速品质评价技术体系，参与发明专利7（列第一位）。 |
| 3 | 朱 麟 | 副研究员 | 农产品加工与贮藏 | 宁波市农业科学研究院 | 农产品加工研究所 | 宁波市农业科学研究院 | 负责预冷技术、装备研发及防结露、气调包装等配套技术的研发，是创新点1-3的重要贡献人。创新点1：参与果蔬驯化预冷设备及节能控制系统的设计及驯化预冷技术研究，参与发明专利1、2（列第三位）；创新点2：参与了果蔬出库防结露方法、水果快递方法等技术的研发，参与发明专利3、5（列第一位），参与发明专利4（列第四位）；创新3：协助果品冷害方法检测技术研究，参与发明专利6（列第三位）。 |
| 4 | 丁 甜 | 副教授 | 食品科学 | 浙江大学 | 生物系统工程与食品科学学院 | 浙江大学 | 主要参与循环电解浓缩电位水在果品中的应用研究。对创新点2作出重要贡献，重点研究果品采后品质变化规律，研发循环电解浓缩电位水杀菌技术及其在特色果品中的应用，参与论文2（列第一位）。 |
| 5 | 康孟利 | 副研究员 | 农产品加工与贮藏 | 宁波市农业科学研究院 | 农产品加工研究所 | 宁波市农业科学研究院 | 主要参与特色果品预冷贮运技术研发及产业化示范工作，是创新点1-3的重要贡献人。创新点1：参与果蔬驯化预冷设备及节能控制系统的设计，参与发明专利1、2（列第六位）；创新点2：参与果品预冷-贮藏一体化技术、果品物流减振及快递包装方法研究及果品贮运模式的应用与推广，参与发明专利4（列第三位）、发明专利5（列第四位）；创新点3：协助果品冷害方法检测技术研究，参与发明专利6（列第四位）。 |
| 6 | 尚海涛 | 高级农艺师 | 农产品加工与贮藏 | 宁波市农业科学研究院 | 农产品加工研究所 | 宁波市农业科学研究院 | 主要参与特色果品预冷、出库防结露、减振包装和水蜜桃冷害检测相关技术研究和应用，是创新点2-3的重要贡献人。创新点1：参与驯化预冷方法研究应用及预冷库节能控制系统的设计，参与发明专利1、2（列第八位）；创新点2：研发果品物流减振技术，协助气调及物流技术集中应用，参与发明专利4（列第一位）、发明专利3、5（列第三位）；创新点3：研发果品冷害方法检测技术，参与发明专利6（列第一位）。 |
| 7 | 崔 燕 | 助理研究员 | 农产品加工与贮藏 | 宁波市农业科学研究院 | 农产品加工研究所 | 宁波市农业科学研究院 | 主要参与果品品质分析及贮运技术机理研究，对创新点2、3做出重要贡献。创新点2：参与气调、绿色杀菌等综合技术集成应用，参与发明专利5（列第七位）；创新点3：研究果品采后品质变化规律及评价方法，协助果品无损冷害检测方法的研发，参与发明专利6（列第七位）。 |
| 8 | 俞静芬 | 高级农艺师 | 农产品加工与贮藏 | 宁波市农业科学研究院 | 农产品加工研究所 | 宁波市农业科学研究院 | 主要参与果品预冷、贮藏、减震配送等技术研究与应用，对创新点1-3做出重要贡献。创新点1：参与驯化预冷技术与装备的应用，参与专利1、2（列第九位）；创新点2：参与气调包装、物流减振等技术集成及应用，参与专利4、5（列第五位）；创新点3：研究果品采后损耗发生规律，协助果品无损冷害检测方法的研发，参与发明专利6（列第五位）。 |
| 9 | 林旭东 | 农艺师 | 农产品保鲜与加工 | 宁波市农业科学研究院 | 农产品加工研究所 | 宁波市农业科学研究院 | 主要参与果品预冷、贮藏、配送等技术研究与综合技术产业化，对创新点1-3作出重要贡献。创新点1：参与驯化预冷技术与装备的应用，参与专利1、2（列第十位）；创新点2：参与气调包装、物流减振等技术集成应用与产业化，参与专利4、5（列第六位）；创新点3：生鲜品感知技术应用，协助果品无损冷害检测方法的研发，参与发明专利6（列第六位）。 |
| 10 | 吾建祥 | 高级农艺师 | 农产品加工与质量安全 | 金华市农业科学研究院 | / | 金华市农业科学研究院 | 主要参与杨梅、葡萄等特色果品贮运装备及配套技术应用与产业化，对创新点2、3作出了重要贡献。创新点2：示范应用果品绿色精准贮运技术及预冷-贮藏一体技术应用，对新模式创新作出贡献；创新点3：参与果品损耗规律研究，负责生鲜品感知仪的应用与技术反馈。 |
| 11 | 宣晓婷 | 初级 | 食品非热加工技术 | 宁波市农业科学研究院 | 农产品加工研究所 | 宁波市农业科学研究院 | 主要参与项目中循环电解浓缩电位水在果品中的应用研究，对创新点2做出重要贡献，参与研究果品采后品质变化规律，研发循环电解浓缩电位水杀菌技术及其在特色果品中的应用，参与论文2（列第二位）。 |
| 12 | 孙学良 | 工程师/总经理 | 制冷技术 | 天津新技术产业园区大远东制冷设备工程技术有限公司 | / | 天津新技术产业园区大远东制冷设备工程技术有限公司 |  负责节能驯化预冷装备及移动式共享智能冷库的设计与应用推广。对创新点1做出重要贡献，参与果蔬驯化预冷设备及节能控制系统的设计、试制，完成移动式共享智能冷库的研发、鉴定及量产推广，参与专利1、2（列第二位）。 |
| 13 | 程如岐 | 高级实验师 | 物联网应用 | 南开大学 | 电子信息与光学工程学院 | 南开大学 | 负责果品无损检测技术及设备的研发及应用。对创新点3作为重要贡献，研究果品物流品质变化与损耗发生规律，参与物联网生鲜品感知仪的设计及应用，参与论文1（列第二位）。 |

**九、完成人合作关系说明**

完成人合作关系情况汇总表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 合作方式 | 合作者 | 合作时间 | 合作成果 | 证明材料编号 |
| 1 | 共同知识产权 | 凌建刚；朱麟；康孟利；尚海涛；俞静芬；林旭东；孙学良 | 2013-2017 | 一种预冷库节能控制系统，国家发明专利，ZL201310496963.0 | 附件4.1 |
| 2 | 共同知识产权 | 凌建刚；孙学良；朱麟；康孟利；尚海涛；俞静芬；林旭东 | 2012-2017 | 一种果蔬预冷驯化方法及制冷设备，国家发明专利，ZL201310497398.X | 附件4.2 |
| 3 | 共同知识产权 | 凌建刚；朱麟；尚海涛 | 2016-2018 | 一种果蔬出库防结露方法及设备，国家发明专利，ZL201510278047.9 | 附件4.3 |
| 4 | 共同知识产权 | 尚海涛；凌建刚；康孟利；朱麟；俞静芬；林旭东 | 2012-2018 | 一种杨梅物流减振包装方法，国家发明专利，ZL201510290907.0 | 附件4.4 |
| 5 | 共同知识产权 | 朱麟；凌建刚；尚海涛；康孟利；俞静芬；林旭东；崔燕 | 2012-2018 | 一种水果快递包装方法，国家发明专利，ZL201610328854.1 | 附件4.5 |
| 6 | 共同知识产权 | 尚海涛；凌建刚；朱麟；康孟利；俞静芬；林旭东；崔燕  | 2012-2018 | 一种桃果实冷害无损检测方法，国家发明专利，ZL201610339086.X | 附件4.6 |
| 7 | 共同知识产权 | 凌建刚；孙学良；朱麟；康孟利；尚海涛；俞静芬；林旭东 | 2012-2016 | 果蔬驯化预冷控制系统软件V1.0，软件著作权，2015SR000796  | 附件4.8 |
| 8 | 论文合著 | 丁甜；宣晓婷 | 2013-2016 | Electrolyzed Water Generated Using a Circulating Reactor，International Journal of Food Engineering，2015, 11(1)：79-84 | 附件5.2 |
| 9 | 共同立项 | 凌建刚；朱麟；康孟利；尚海涛；俞静芬 | 2012-2015 | 鲜活农产品产地低碳节能快速预冷技术，国家科技支撑计划子课题，2012BAD38B01-2 | 附件2.4 |
| 10 | 共同立项 | 鲁晓翔；程如岐 | 2012-2016 | 鲜活农产品物流过程品质评价体系，国家科技支撑计划子课题，2012BAD38B01-5 | 附件2.5 |
| 11 | 共同立项 | 凌建刚；康孟利；俞静芬；尚海涛；朱麟；林旭东；吾建祥 | 2012-2016 | 南方设施葡萄贮运保鲜技术中试与示范，国家农业科技成果转化资金项目，2013GB2C220538 | 附件2.6 |
| 12 | 共同立项 | 丁甜；宣晓婷 | 2014-2016 | 循环电解浓缩电位水在果蔬采后保鲜中的应用研究，浙江省公益技术研究项目，2014C32033 | 附件2.8 |
| 13 | 共同制定标准 | 凌建刚；康孟利；林旭东；朱麟；崔燕；俞静芬；尚海涛；宣晓婷；吾建祥 | 2012-2018 | 杨梅箱式气调贮运技术规范，浙江省地方标准，DB33/T 2137-2018  | 附件9.1 |
| 14 | 共同制定标准 | 凌建刚；朱麟；尚海涛；康孟利；俞静芬；林旭东；崔燕；孙学良 | 2012-2016 | 果蔬差压预冷技术规程，地方标准规范，DB3302/T 175-2017 | 附件9.2 |

**十、主要完成单位情况**：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **排名** | **单位名称** | **对本项目科技创新和推广应用支撑作用情况** |
| 1 | 宁波市农业科学研究院 | 负责项目的总体设计和研究方案制定，组织、协调项目实施，提出了果品驯化预冷理论，研发了果蔬出库防结露方法、果品物流减振包装、水果快递方法及预冷-贮藏一体化包装、果品冷害方法检测技术，联合创制节能驯化预冷库；是专利1-6、软件著作权1的主要完成单位；对成果创新点1、2、3作出了贡献。 |
| 2 | 浙江大学 | 参与循环电解浓缩电位水在果品贮运中的应用，协助果品绿色精准贮运体系建立；是论文2的第一完成单位；对成果创新点2、3作出了贡献。 |
| 3 | 天津商业大学 | 参与特色果品品质评价体系的建立及生鲜品感知仪的研发应用，研发了生鲜品感知仪；是专利7的第一完成单位；对成果创新点2、3作出了贡献。 |
| 4 | 天津新技术产业园区大远东制冷设备工程技术有限公司 | 参与制冷装备研发及应用推广，研发了鲜活农产品驯化预级移动式智能冷库，完成驯化预冷软件开发；是专利1-2、软件著作权1的第二完成单位；对成果创新点1、3作出了贡献。 |
| 5 | 丽水市农业科学研究院 | 参与桃、葡萄等特色果品贮运装备及配套技术在丽水地区的应用推广，研究桃、葡萄物流期间品质变化及跟踪检测；对成果创新点2、3作出了贡献。 |
| 6 | 金华市农业科学研究院 | 参与杨梅、葡萄等特色果品贮运装备及配套技术在金华地区的应用推广，示范应用预冷-贮藏一体化省工节本技术；对成果创新点2、3作出了贡献。 |
| 7 | 宁波花果山果品有限公司 | 参与果品驯化预冷示范库等贮运装备应用及特色果品贮运保鲜应用示范，示范应用出库防结露及物流品质跟踪技术；对成果创新点2、3作出了贡献。 |