

推荐国家科技进步奖项目公示

项目名称	海涂生态高值农业技术研究及其产业链构建
推荐单位	教育部
推荐单位意见： <p>我单位认真审阅了该项目推荐书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关栏目均符合 2017 年国家科学技术进步奖项目的填写要求。</p> <p>该项目紧密围绕我国土地资源、水资源与生物能源资源合理开发利用战略目标，30 年来该项目运用时空食物链复合型农业系统的原理，创建了海涂生态高值农业的新模式及其种、养跨界耦合技术体系，提高了海涂的经济效益与脱盐、培肥效率；构建了以养殖废水安全灌溉为节点、雨水汇聚高效利用为核心的多水源-土壤-先锋植物耦合的海涂强脱盐培肥的模式，配置了相应的工程与技术体系；培育了高耐盐、高光合效率、低肥水需求、市场调适性强、生态功能显著的高效植物新品种，建立了滨海盐土耐盐植物生产技术体系与种植制度，构建了多行业的产业群与多层次的产业链。</p> <p>项目组分别在海南、江苏、山东滨海建设高产稳产农田，优化了滨海盐土农业结构。坚持理论与实践相结合，边研究、边集成、边推广的技术路线，成果市场需求旺盛。本项目获发明专利 10 项，发表相关论文 180 篇，专著 2 部；新品种 7 个，新品种保护权 1 个，建成良田 241.5 万亩。近 3 年累计推广面积 1883.85 万亩次，经济社会效益显著。</p> <p>对照国家科学技术进步奖授奖条件，推荐该项目申报 2017 年度国家科学技术进步奖一等奖。</p>	

项目简介：

海涂为海陆过渡带，是对陆、对海最为环境敏感的地带。海涂既是我国最具生产潜力的土地后备资源，又是海、陆清洁生产的绿色屏障；同时，海涂区位优势明显，有较强的海涂开发利用实力与旺盛的市场需求。针对海涂自然抛荒脱盐慢、引淡洗盐改土成本高、单一生产结构效率低、污染重的瓶颈，依据生态高值农业理念，集成了海涂生态高值农业技术体系，构建了相应产业链。

1. 集成了海涂多水源汇聚循环-耐盐植物-土壤相耦合的强脱盐培肥技术体系

创建了多水源汇聚循环强脱盐技术体系，揭示了海涂高位汇蓄雨水的洗、泡、淋、抑盐叠加效应及大水体初级生产力特征；在阐明降雨强度对盐分运移的影响、不同气候带咸水灌溉土壤水变化规律、特质植物利用高水势土壤水分潜力及其盐土修复效应的基础上，集成了海涂“适”用咸水、“巧”用雨水的多水源汇聚循环、植物错时融合、盐土肥水调控相互耦合的强脱盐培肥技术体系，脱盐率为抛荒法的3倍以上，经济效益增加百倍。

2. 选育了耐盐高效新资源植物新品种，集成了海涂规模化栽培技术体系

揭示了菊芋主茎分枝与块茎产量的相关性，创建了咸水组培与栽培交替胁迫筛选耐盐高效植物品种的方法，育成了0.5%左右盐土适生、宜规模化种植的菊芋、油菜、海水蔬菜等新品种（系）37个；运用植物生理生态、产品形成理论，集成了菊芋等耐盐植物6套轻简、高产、优质的栽培技术体系，揭示了耐盐新资源植物修复盐土的显著效应。

3. 巧用时空与食物链复合型生态原理，首创了海涂资源相生互利、循环利用的生态高值农业模式

根据生态高值农业原理，首创了盐土高位汇聚雨水，实施鱼、麦（田菁）混套作高值生态模式，将时空型与食物链型巧妙组合成时空食物链复合型，探索了鱼和麦（田菁）种养复合模式相生互利的最佳品种组合、最适共生时间与方式等；并创制了种、养多功能兼容的田间农业工程，将集约化经营与生态化生产有机融合，能值产出率(Yr)、净经济效益(Np)、系统贮存能值分别是单一养殖模式的1.4倍、1.4倍和1.7倍，均为单一盐土种植的4倍，表征其具有高效、持续双重特性。

4. 培育了海涂盐土农业产业链与产业群

以科技链为支撑，培育了盐土农渔复合高值生态农业、海涂旅游观光、农业科技超市等多行业横向联合的产业群；以菊芋为主线，形成从盐土种植、高值化利用到市场开发纵向衔接的产业链，开发菊粉系列新资源食品已批准生产；建立了江苏盐城国家农业园区与国家科技兴海产业示范基地两个国家级产业转化平台。

发表论文180篇，其中SCI论文40篇，有20篇被Plant Cell等国际知名杂志引用303次；获授权国家发明专利10件，成功转让6项；审（鉴）新品种8个，南菊芋9号转让费1000万元；制订江苏省企业标准5个。近3年成果推广1883万亩次，增值421亿元，增收137亿元，节支16亿元。获教育部科技进步一等奖2项，2015年获经国家奖励办批准设置的中国产学研合作创新成果一等奖。

客观评价:

(1) 《高效滨海盐土农业技术体系创制与推广应用》鉴字[教 BP2011]第 005 号鉴定意见：“…鉴定委员会认为，该项目研究时间长，技术成果积累厚实，成果集成与成熟度高，推广应用面积大，在耐盐高效特质植物新品种培育与滨海盐土产业化栽培、沙质海涂海水养殖废水及微咸水安全灌溉等单体原创性成果达到国际领先水平；在滨海盐土高效利用与快速改良、高效滨海盐土农业技术系创制等集成创新成果达到国际先进、国内领先水平。”鉴定委员会主任：中国科学院院士赵其国研究员；副主任：中国农业科学院翟虎渠教授，西北农林大学吴普特教授。2011 年 6 月教育部主持（2.1.4）。

(2) 《海岸带盐生经济植物中试与产业化开发》，苏科鉴字[2002]第 168 号鉴定意见：“…并以此核心技术为基础，将海涂盐土资源、多种水资源与各种经济耐盐植物综合利用结合起来，构建了海涂农渔复合的清洁生产系统。项目总体水平处于国内同类研究的领先水平，其中通过组培获得耐 60%海水的健壮芦荟植株的技术，达到国际先进水平。”主任：扬州大学封克教授，2002 年 4 月江苏省科技厅主持（2.1.3）。

(3) 《江苏滨海盐土农业快速利用与改良》，鉴字[教 JP97]第 002 号鉴定意见：“①…建立了蓄淡养鱼改良重度盐渍化滨海盐土、田菁水植养鱼改良中度-重度盐渍化滨海盐土、麦鱼轮套作改良中度-轻度盐渍化滨海盐土、退鱼种稻改良轻度盐渍化土壤等有序过渡、改良利用的多元复合生态模式，提出了相应配套技术体系，其改良周期比传统的缩短 2/3，取得了明显的经济与生态效益，…，这一研究处于国际先进水平。② 结合大面积试验示范，进行了耐盐大麦品种的引种及其立地条件试验，在 0.3%的中度盐渍化土壤上大面积获得大麦每亩 250kg 的平均产量，运用盆栽及室内模拟等试验，对 Ca、Si、N 影响大麦耐盐机理进行了研究；③ 首次对水植田菁生物学性状等方面的研究，发现田菁在 50-70cm 水体中生长良好，根鲜重为旱作的 10 倍，根瘤鲜重为旱作的 20 倍，这些研究国内外迄今未见报导。鉴定委员会一致认为，项目的总体上处于国内同类研究的领先水平。”鉴定委员会主任：中科院院士赵其国研究员，副主任：中国农业大学张福锁教授。1997 年 2 月国家教委主持（2.1.2）。

(4) 《江苏滨海盐土快速、经济农业改良利用模式及其配套技术体系的研究与推广》，(92) 苏科鉴字 493 号鉴定意见：“在原引淡工程的基础上，充分利用本省沿海地区的自然条件，建立了以蓄淡为主，鱼、麦、田菁混、套作养的复合生态模式，实现了盐土改良中比较理想的生物循环，物质能量以及时、空比较合理的配置，把滨海盐土的快速改良与综合利用以达到高社会经济生态效益有机地统一起来。该模式在国际上处于先进水平。① 采用蓄淡法，使强度盐渍化土壤改良周期缩短 2/3，土壤有机碳从 1988 年 0.490%上升到 1991 年的 0.780%，0-60cm 土层盐分从 0.490%下降到 0.181%。② 引进和推广了高耐盐大麦和高含胶量的田菁新品种，系统完善了盐土大面积高产栽培技术体系。…该研究结果的另一特

色是对盐土改良的基础理论方面进行了多角度的探讨, …其中盐组分对植物耐盐性的影响、氮素营养与作物耐盐性、盐离子在土体与根际土壤中迁移的规律以及植物盐基离子吸收的相互影响等研究方面具有很高的学术水平和较强的理论基础。” 鉴定委员会主任: 南京土壤所祝寿泉研究员, 1992年11月江苏省科委主持(2.1.1)。

(5) 《能源植物—抗逆菊芋品种在不同区域非耕地低成本高产栽培技术集成与示范(2008GB23600464)》的验收意见: “…② 项目组分别在江苏滨海盐土、东北盐碱地、北方荒漠地、西部坡荒地、新疆盐碱地以项目组筛选培育高产耐盐的8个菊芋新品系为试验材料进行试种, 初步确定了各生态区域非耕地的适种菊芋品种(品系), 其中“南芋1号”菊芋于2009年通过江苏省农作物品种审定委员会的认定(鉴定编号: 200901)。③ 集成了南芋1号等菊芋品种在滨海盐渍土等非耕地低成本高产栽培技术体系; 在含盐量0.3%-0.5%盐渍土上, 菊芋块茎产量鲜重达3t/亩, …专家组一致认为, …在菊芋育种技术、碱土、荒漠土及盐土生物修复方面处于国内领先水平, 在菊芋非耕地节本高产栽培方面处于国际水平, 项目社会效益、生态效益及经济效益显著, …” 验收组长: 中科院院士赵其国研究员, 2011年3月教育部主持(2.1.9)。

(6) 《滩涂海水灌溉农业示范(2003AA627040)》验收意见: “用75%海水灌溉菊芋块茎产量3610公斤/亩, 40%海水灌溉油葵产量223公斤/亩。” 组长: 华东理工大学张元兴教授, 2006年3月科技部主持(2.1.6)。

(7) 《微咸水、再生水高效安全利用技术(2002AA2Z4061)》验收意见: “在不同地区建成2.3万亩的中试基地, 示范面积达到28万亩, 其中: 莱州王河流域多种水源利用技术体系年节约淡水1亿m³, 增产粮食5000万kg, 地下水矿化度由4.2%下降到3.6%。” 验收组长: 西北农林大学吴普特教授, 2005年10月科技部主持(2.1.7)。

(8) 《油菜抗灾与节本增效关键技术研究及示范(2009BADA8B01)》现场测产验收意见: “南盐油1号油菜轻度盐渍土种植500亩以上, 现场测产338.9kg/亩; 中强度盐渍土种植10亩, 260.04kg/亩。试验区的菊芋、油葵、菊苣、麻疯树具有较强耐盐能力。” 验收组长: 盖钧镒院士, 2010年5月农业部主持。

(9) 《海涂适生菊芋品种及其轻简化节本增效栽培技术引进与创新(2009-Z9)》验收意见: “…②…培育出3个海涂适生的菊芋新品种(系), 耐盐系数提高一个等级, 产量提高10%以上, 含糖量提高1%以上…。③ 集成了南芋1号等菊芋品种在滨海盐渍土轻简化高产栽培技术体系; …, 滨海含盐量0.3%左右的盐渍土上块茎产量达3t/亩以上, 亩产值约1800元, 节约农本20%左右, 海涂种植业亩效益约1200元; 在江苏、山东、青海、新疆、吉林、黑龙江、宁夏等省区推广南芋1号的种植面积达5万亩, …。④…派出科研人员3人次出国进行合作研究/短期访问或实地考察, 举办2次国际菊芋研讨会, 共邀请美国、俄罗斯、匈牙利、印度等12人次来华进行合作交流, …⑥ 专家组一致认为, …在菊芋育种技术、滨海盐渍土轻简化高产栽培技术方面处于国际领先水平, …” 验收组长:

南京土壤研究所杨林章研究员，2011年10月15日，农业部主持（2.1.8）。

(10) 查新报告结论：“① 依据水盐定向调控原理，创建了海涂多水资源循环利用、经济快速改良盐土模式，…在国内外公开发表的文献中未见相同报道。② 选育了耐盐特质植物新品种，集成了海涂低耗栽培技术体系，…在国内外公开发表的文献中未见相同的报道。③ 巧用农业系统工程原理，首创了海涂农、渔复合的资源多级循环利用生态农业模式，…在国内外公开发表的文献中未见相同报道。④ 根据科技链、产业链与价值链深度融合原则，建立了海涂盐土农业多行业产业集群与多层次产品产业链，…在国内外公开发表的文献中未见相同报道。”教育部科技查新工作站 NO3，2016年5月4日（2.1.5）。

(11) 论文收录和引用检索报告“①…该20篇被SCI共引用303次，他引267次。②…论文作者刘兆普被CNKI收录及引用的部分论文40篇，被CNKI共引用1370次，他引1189次，其中单篇最高他引频次为145次，单篇他引频次30次以上的论文有16篇。”教育部科技查新工作站 NO3，2015年6月18日（1.6）。

(12) 南京农业大学选育的经江苏省新品种审定委员会鉴定的南芋9号菊芋新品种实现全球独家转让，转让经费1000万元（4.2.1）。

(13) 南京农业大学项目组获得的8项授权国家发明专利，2014年成功转让6件（4.2.2）

推广应用情况：

应用单位名称	应用技术	应用开始时间	应用结束时间	应用单位联系人	手机号码	经济、社会效益(万元)
江苏省盐城农业资源开发局	海涂生态高值农业利用模式及技术集成	2013-01-01	2015-12-31	李玉林	13851099169	1838252.8
江苏省南通农业资源开发局	海涂生态高值农业利用模式及技术集成	2013-01-01	2015-12-31	彭长青	15851395198	1958298.7
海南南农大滩涂研究所公司	热带季节性干旱区海涂海水养种复合技术	2013-01-01	2015-12-31	云 燕	18889922099	118000.0
江苏海北农业科技有限公司	海涂雨水高位汇聚养殖改土技术	2013-01-01	2015-12-31	李玉生	13962096088	260000.0
江苏旭日滩涂资源开发有限公司	海涂时空食物链综合型生态模式	2013-01-01	2015-12-31	张华彬	13901419253	40000.0
合 计						4214551.5

主要知识产权证明目录:

1. 海水养殖污泥制备盐生植物有机肥的方法, 发明专利, 中国, ZL200310106552.2
2. 菊芋块茎海水水培的方法, 发明专利, 中国, ZL03131918.1
3. 菊芋 Na^+/H^+ 逆向转运蛋白基因 HtNHX1 和 HtNHX2 及其应用, 发明专利, 中国, ZL201310626326.0
4. 一种大孔树脂富积纯化菊芋叶片中总黄酮的方法, 发明专利, 中国, ZL201210235648.8
5. 一种菊芋脱毒快繁的方法, 发明专利, 中国, ZL2201210246564.4
6. 一种盐碱地改良剂及制备方法及其应用, 发明专利, 中国, ZL201310386417.1
7. 菊芋叶片酚类提取物及其制备方法和应用, 发明专利, 中国, ZL201310056376.X
8. 设施栽培下北美海蓬子的肥盐调控方法, 发明专利, 中国, ZL201110083704.6
9. 一种盐碱地土壤改良方法, 发明专利, 中国, ZL201310109811.0
10. 一种菊芋不定芽诱导及植株再生的方法, ZL2013 1 0348799.9
11. 南菊芋 1 号菊芋新品种, 苏鉴菊芋 200901; 菊芋 9 号菊芋新品种, 苏鉴菊芋 201401
12. 马齿苋 1 号新品种, 苏鉴马齿苋 201301; 马齿苋 2 号新品种, 苏鉴马齿苋 201302;
13. 沿海碱蓬 1 号新品种, 苏鉴碱蓬 201201; 南盐油 1 号油菜新品种保护权: 20090315.7。
14. 麦盐黑 1 号品种权受理书: 20110609.8; 麦苏啤 7 号品种权受理书: 20110608.9;
15. 企业标准: 无公害农产品鲮养殖技术规程。编号: Q/320000MTT003
16. 企业标准: 无公害农产品异育银鲫养殖技术规程。编号: Q/320000MTT002
17. 企业标准: 无公害渔用配合饲料。编号: Q/320000MTT001
18. 企业标准: 固体饮料系列。编号: Q/SBQY
19. 企业标准: 菊粉。编号: Q/SBQY

主要完成人情况:

刘兆普, 排名 1, 教授, 工作单位: 南京农业大学, 完成单位: 南京农业大学, 是该项目主要负责人, 主要贡献在创新点 1, 2, 3 和 4, 具体表现为: 1988 年起一直全职从事海涂种养复合模式研发、耐盐植物新品种选育、成果转化模式研究与示范, 发表了近 400 篇学术论文, 创建了海南、江苏、山东 3 个自主经营、自负盈亏海涂试验基地, 设计并实施海涂产业链及产业群建设。代表作: 海涂人工湿地两种利用方式能值特征及生态效应. 南京农业大学学报, 2003, 26(4): 51-55; Effect of Irrigation with Seawater on Growth, Ion Concentration and Photosynthesis of Transgenic Poplar Overexpressing the Na^+/H^+ Antiporter AtNHX1. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 2011, 174: 301-310; 南芋 9 号转让合同。 1998.01, 滨海盐土快速利用模式及其配套技术, 国家教委科技进步一等奖, 第 1 完成人; 2010.01, 高效滨海盐土农业技术体系集成与推广, 教育部科技进步一等奖, 第 1 完成人; 2015.12, 海涂盐土农业产业链研发与创制, 中国产学研合作促进会中国产学研合作创新成果一等奖, 第 1 完成人。

严少华, 排名 2, 研究院, 工作单位: 江苏省农业科学院, 完成单位: 江苏省农业科学院, 是该项目主要完成人, 主要贡献在创新点 3 和 4, 具体表现为: 1985-1998 年全部从事高位围滩蓄雨养鱼, 滨海盐土鱼(水)粮(旱)交替轮换等多种盐土利用新模式的创制, 土体脱盐速度快、土壤培肥效果好、综合经济效益高, 是江苏海涂高效利用最早的创始人之一。1998-2015 年每年用 6 个月时间在江苏沿海进行大面积推广应用。代表作: 鱼塘生态系统中重金属的迁移转化特征研究. 水产科学, 2006, 25 (1): 19-22; 制定 3 项企业标准; 建立了 8 万亩规模的江苏明天滩涂科技有限公司, 取得了巨大的经济效益与社会效益。1998.01, 滨海盐土快速利用模式及其配套技术, 国家教委科技进步一等奖, 第 2 完成人; 2010.01, 高效滨海盐土农业技术体系集成与推广, 教育部科技进步一等奖, 第 2 完成人。

隆小华, 排名 3, 副教授, 工作单位: 南京农业大学, 完成单位: 南京农业大学, 是该项目主要完成人, 主要贡献在创新点 2 和 4, 具体表现为: 2007-2015 年全年在江苏大丰、山东莱州等基地从事滨海盐土农业关键技术与示范工作, 制定了盐土栽培规程。代表作: Growth, Photosynthesis and Ion Content of Jerusalem Artichoke (*Helianthus Tuberosus* L.) Bioenergy Crops in Response to Seawater Stress. Journal of Plant Growth Regulation, 2010, 29 (2): 223-231; Phytoremediation of Cadmium-Contaminated Soil by Two Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) Genotypes. Clean - Soil, Air, Water, 2013, 41 (2): 202-209; 菊芋块茎海水水培方法, ZL03131918.1。2010.01, 高效滨海盐土农业技术体系集成与推广, 教育部科技进步一等奖, 第 11 完成人; 2015.12, 海涂盐土农业产业链研发与创制, 中国产学研合作促进会中国产学研合作创新成果一等奖, 第 2 完成人。

刘玲, 排名 4, 副教授, 工作单位: 北京语言大学, 完成单位: 南京农业大学, 是

该项目主要完成人, 主要贡献在创新点 1 和 2, 具体表现为: 从 2002 年起, 每年用 10 个月时间探索了咸水灌溉热带特质植物的生长发育的影响, 首次发现适当淋洗份数可以大大提高长春花、芦荟等植物的生物活性物质的含量, 显著降低硝态氮含量, 明显改善了品质; 建立了耐盐特质植物中长春碱、芦荟甙、绿原酸等重要次生代谢产物的提取分离纯化的方法与规程。代表作: Phenolics and antifungal activities analysis in Jerusalem artichoke leaves. *Industrial Crops and Products*, 2013, 47: 339-345; 一种大孔树脂富集纯化菊芋叶片中总黄酮的方法, ZL201210235648.8; 菊芋叶片酚类提取物及其制备方法和应用, ZL201310056376.X。2010.01, 高效滨海盐土农业技术体系集成与推广, 教育部科技进步一等奖, 第 9 完成人; 2015.12, 海涂盐土农业产业链研发与创制, 中国产学研合作促进会中国产学研合作创新成果一等奖, 第 3 完成人。

徐国华, 排名 5, 教授, 工作单位: 南京农业大学, 完成单位: 南京农业大学, 是该项目主要完成人, 主要贡献在创新点 2, 具体表现为: 在 1993-95 年和 2004 年回国以后参加该项目的植物抗盐生理和分子机制研究, 深入系统地分析了氯离子作为营养元素和作为盐渗透物的生理功能, 提出了减轻植物氯离子伤害的技术途径。指导研究生从耐盐菊芋品种中克隆、鉴定抗盐基因用于农作物抗盐的分子改良。代表作: Advances in Chloride Nutrition of Plants. *ADVANCES IN AGRONOMY* 2000, 68: 97-150; Functional analyses of a putative plasma membrane Na^+/H^+ antiporter gene isolated from salt tolerant *Helianthus tuberosus*. *Molecular Biology Reports*, 2014, 41 (8): 5097-5108; 菊芋 Na^+/H^+ 逆向转运蛋白基因 HtNHX1 和 HtNHX2 及其应用, ZL201310626326.0。中国土壤学会科技奖一等奖 (第一完成人); 江苏省科学技术奖 (基础类) 一等奖 (2015 年度, 第一完成人)。

周春霖, 排名 6, 研究员, 工作单位: 盐城师范学院, 完成单位: 盐城师范学院, 是该项目主要完成人, 主要贡献在创新点 3 和 4, 具体表现为: 从 1990 年起, 长年进行盐土高效利用实用技术研究, 参与滨海盐土种稻洗盐改土的田间试验与推广工作, 负责田间长期定位试验; 建立了耐盐经济作物如大麦、水稻、菊芋、油菜、大豆栽培技术体系。为使成果迅速转化, 2005 年在大丰、东台等地建立自负盈亏的万亩盐土农业试验示范基地, 进行耐盐植物栽培、节水灌溉、盐土改良等方面的研究与示范推广工作, 取得了良好的经济效益与巨大的社会影响, 为滨海高效盐土农业技术集成提供了平台和空间。代表作: 海涂的草基鱼塘模式研究. *生态学报*, 2003, 22 (8): 1333-1338。2005 年教育部科技进步二等奖“海滨盐沼生态修复和生态工程的研究与应用”(第 5 完成人); 2010.01 年教育部科技进步 1 等奖《高效滨海盐土农业技术体系集成与推广应用》(第 10 完成人); 2015.12, 海涂盐土农业产业链研发与创制, 中国产学研合作促进会中国产学研合作创新成果一等奖, 第 4 完成人。

赵耕毛, 排名 7, 副教授, 工作单位: 南京农业大学, 完成单位: 南京农业大学, 是该项目主要完成人, 主要贡献在创新点 1 和 3, 具体表现为: 从 2002 年起进

行利用雨水调控盐分垂直与侧向运移特征探讨，在江苏、山东两省滨海盐土进行田间连续试验，取得了卓有成效进展，形成了一整套滨海盐土咸水安全利用技术体系。在山东莱州利用海涂地下咸水、海水养殖废水灌溉菊芋、油葵等。代表作：Saline Aquaculture Water to Irrigate Salt-Tolerant Jerusalem Artichoke and Sunflower in Semiarid of China. Agricultural Water Management, 2010, 97(12): 1987-1993. Innovative Artificial Agro-Ecosystems Enhance Soil Carbon Sequestration in Coastal Zones of Southeast China. Clean-Soil, Air, Water, 2013, 41 (6): 581-586. 2010.01，高效滨海盐土农业技术体系集成与推广，教育部科技进步一等奖，第 7 完成人；2015.12，海涂盐土农业产业链研发与创制，中国产学研合作促进会中国产学研合作创新成果一等奖，第 6 完成人。

洪立洲，排名 8，研究院，工作单位：江苏沿海地区农业科学研究所，完成单位：江苏沿海地区农业科学研究所，是该项目主要完成人，主要贡献在创新点 2，具体表现为：从 1996 年开始每年用 6 个月从事盐城沿海滩涂资源开发利用、耐盐植物资源筛选培育等方面的研究、示范与推广。建立拥有 1000 多份耐盐植物种质的资源库；筛选出适生耐盐植物新种质 10 多个；研究形成多套适合沿海滩涂耐盐植物规模化生产的技术规程；2003 年开始在江苏大丰沿海滩涂建立了 6000 亩自负盈亏的盐土农业试验示范基地，促进了滨海盐土农业技术的成果转化。代表作：沿海碱蓬 1 号新品种；苏鉴碱蓬 201201；苏马齿苋 1 号新品种，苏鉴马齿苋 201301。2015.12，海涂盐土农业产业链研发与创制，中国产学研合作促进会中国产学研合作创新成果一等奖，第 5 完成人。

朱铨培，排名 9，高级农艺师，工作单位：江苏大丰港农业发展有限公司，完成单位：江苏大丰港农业发展有限公司，是该项目主要完成人，主要贡献在创新点 3 和 4，具体表现为：从 2007 年以来每年用 6 个月时间参与了南京农业大学沿海滩涂试验示范基地建设，负责大量的田间试验设计、实施与日常管理工作，做出了显著成绩。利用江苏大丰港农业发展有限公司拥有的 10 万亩海涂平台，协助进行高效滨海盐土农业的田间试验管理与成果推广工作，组织培训农民，并对试验研究与生产相结合、成果与市场接轨等方面提出了积极建议。负责江苏省大丰市海涂野外试验基地的创建工作与推广工作（附件 2.1.5），管理江苏盐城国家农业园区与国家科技兴海产业示范基地两个国家级产业转化平台，为海涂多行业产业群构建作出了贡献。1999 年江苏省科技进步二等奖《棉田玉米螟灾变规律与综合控制技术研究》，第 5 完成人。

薛祥华，排名 10，副高级，工作单位：江苏碧青园海洋生物科技有限公司，完成单位：江苏碧青园海洋生物科技有限公司，是该项目主要完成人，主要贡献在创新点 4，具体表现为：从 2013 年起，每年用 6 个月以上的时间从事耐盐植物修复盐碱地的绿化工程工作，承建了山东滨州沿海湿地公园的工程项目，主要贡献在创新点 4：2014 年以南京农业大学选育的南芋 9 号为主线，进行海涂菊芋种植与高值化利用的产业链创制，以 3000 万元资本金在大丰港区注册了江苏碧青园海洋生物科技有限公司，建立 4000 亩的海涂菊芋种植基地，征用 100

亩工业用地，建设菊芋产业链研发中心与万吨级菊粉生产线，菊粉中试生产线建成投产，为菊芋产业链创建作出了贡献。2015 年度滨州市科学技术二等奖。

唐伯平，排名 11，教授，工作单位：盐城师范学院，完成单位：盐城师范学院，是该项目主要完成人，主要贡献在创新点 3，具体表现为：从 2005 年起每年用 6 个月重点从事滩涂生态养殖品种及其技术调控、滩涂蟹类养殖品种中华绒螯蟹及其相近蟹类种质资源的研究，为海涂资源高效利用提供技术积累。获得发明专利 3 项。代表作：Fluorescence properties and conformational stability of hemocyanin from Chinese mitten crab *Eriocheir japonica sinensis* (*Decapoda*, *Grapsidae*). *Journal of Molecular Structure*, 2009, 920: 454-458. 获发明专利 1 项。

周兆胜，排名 12，副教授，工作单位：南京农业大学，完成单位：南京农业大学，是该项目主要完成人，主要贡献在创新点 2，具体表现为：参加该项目的植物抗逆分子机制研究，深入系统地鉴定了油菜中 miRNA 及其靶基因，分析并证明了 miRNA 参与植物对 Cd 胁迫的调控；指导研究生从耐盐菊芋品种中克隆、鉴定抗盐 miRNA 和靶基因、抗性基因，为农作物抗盐的分子改良奠定基础。代表作：Zhou ZS, Song JB, Yang ZM. Genome-wide identification of *Brassica napus* microRNAs and their targets in response to cadmium. *Journal of Experimental Botany*. 2012, 63(12): 4597-4613.

谢军伟，排名 13，中级，工作单位：江苏碧青园海洋生物科技有限公司，完成单位：江苏碧青园海洋生物科技有限公司，是该项目主要完成人，主要贡献在创新点 4，具体表现为：长期从事企业管理、农产品栽培技术与推广、菊芋产品研发与销售、等工作。2014 年公司成立以来，全年投入公司管理，带领企业菊粉研发团队在菊芋精深加工、产品开发及生产工艺技术领域开展了大量的工作，开发菊粉膳食纤维系列产品于 2014 年已经上市，年销售额达 5 千万元，具有很强的科技创新意识、市场开拓能力和经营管理水平。2015 年度滨州市科学技术二等奖。

刘联，排名 14，助理研究员，工作单位：南京农业大学（海南）滩涂农业研究所，完成单位：南京农业大学（海南）滩涂农业研究所，是该项目主要完成人，主要贡献在创新点 2，4，具体表现为：从 1999 年来，参与创建并管理海南试验基地，负责海南大田试验的设计、实施，全职做好项目野外试验工作，代表作：刘联，于延球，刘兆普，郑青松，刘蓉花. 海水组培法培育芦荟耐盐品系研究. *西北植物学报*, 2008, 28 (9): 1757-1764.

王风良，排名 15，副高级，工作单位：江苏大丰港农业发展有限公司，完成单位：江苏大丰港农业发展有限公司，是该项目主要完成人，主要贡献在创新点 2 和 4，具体表现为：3 年来在盐城大丰海涂建立万亩水稻绿色防控技术示范方 3 个、万亩水稻病虫统防统治示范区 2 个，新增植保合作社 46 家，水稻全程承包面积达 5 万亩，负责示范方的筹建、实施和考核，组织农技人员和种田大户到示范方现场观摩，发挥典型带动作用。2015.12，海涂盐土农业产业链研发与创制，中国产学研合作促进会中国产学研合作创新成果一等奖，第 7 完成人。

主要完成单位及创新推广贡献:

南京农业大学, 排名 1, 从 1988 年开始, 南京农业大学建立了大丰王港滩涂开发试验站, 进行滨海盐土高效利用与快速改良、建设高产农田的试验研究, 构建了科学上合理、经济上可行的海涂高效持续的生态经济结构与新型模式, 并且在长期的实践中, 集成了一系列完整而系统的技术体系。南京农业大学就海涂重盐土蓄雨养鱼固碳改土技术与工程配套的集成、海涂强度盐渍化土耐淹耐盐植物-田菁、鱼混作养技术与操作规程、海涂中度盐渍化土麦鱼套作养技术等多方面展开了深入研究, 并将研究成果在江苏南通、盐城两市海涂上进行了示范推广。创建了海涂多水源高效、安全、循环利用模式, 提出小流域尺度上以海水(含地下入侵海水)利用为中心的降水(含过境水)、地表水(含湿地水)、地下水(含咸水与微咸水)、土壤水与养殖废水多水源良性循环利用的模式, 并集成了半干旱地区集雨技术、地下水回补等技术; 在海南季节性干旱的乐东地区, 进行南方热带滨海盐土海水养殖与海水灌溉耐盐经济植物的农渔复合生态系统结构与功能的研究, 为海涂清洁生产提供了一条新的途径。这些模式与技术, 在沿海各省海涂得到了广泛应用与推广, 产生了显著经济效益、生态效益与社会效益。加强产学研合作, 在产业链构建方面发挥了骨干作用。

江苏省农业科学院, 排名 2, 江苏省农业科学院是最早开展江苏滨海盐土高效利用与快速改良研究科研单位之一。从 1988 年开始, 与南京农业大学一起, 针对滨海盐土含盐量高, 土壤有机质含量很低, 而靠雨水自然淋洗脱盐速度较慢等特点, 共同创建蓄淡养鱼盐土改良模式, 并在大丰、东台等县市进行示范推广。该模式采用围田蓄淡养鱼的方法。其主要优点, 一是加速了土壤的脱盐速度; 二是养鱼直接产生了经济效益; 三是土壤养分累积显著。从 2000 年以来, 着重进行有效利用雨水资源, 强化了湿地生态系统的研究, 不断提升海涂大面积高位蓄淡、生态养殖整体技术水平, 增加滨海盐土农业的三大效益, 制定了滨海盐土农业相关标准, 规范了滨海盐土农业的操作程序。为加速成果的转化, 江苏省农业科学院还组建了江苏明天滩涂科技有限公司, 推进滨海盐土农业的产业化进程。

盐城师范学院, 排名 3, 盐城师范学院除在耐盐植物筛选与盐土轻简化栽培技术集成做出显著成绩外, 对本项目主要贡献在于: 在大丰海涂建设了一万亩规模的高效滨海盐土农业技术研发基地, 承担了耐盐植物品种筛选、盐土高产栽培、盐土新型种植制度与耕作制度创新等多方面的长期田间试验任务, 完成了本项目的大量田间验证工作, 积累了滨海盐土农业大量宝贵的资料与数据, 在海涂生物改良的研究与推广方面做了大量的工作, 为滨海盐土高效利用开辟了一条新的途径。

江苏沿海地区农业科学研究所, 排名 4, 江苏沿海地区农业科学研究所长期从事盐土农业研究工作, 重点开展了耐盐植物资源的筛选培育及其海涂高效种植

技术的集成创新。在本成果中的主要贡献:1、广泛收集蔬菜、油料、牧草等耐盐植物种质资源 1000 多份,初步建立了耐盐植物种质资源数据库;2、筛选培育出一批适合本地滩涂种植的耐盐植物新品种(系),其中“沿海碱蓬 1 号”、“苏马齿苋 1 号”等耐盐蔬菜品种通过江苏省鉴定;3、在沿海滩涂建立了占地 6000 亩的盐土农业研究与示范基地,示范推广耐盐蔬菜等 10 多万亩。

江苏大丰港农业发展有限公司, 排名 5, 江苏大丰港农业发展有限公司除了负责耐盐植物筛选与盐土轻简化栽培技术集成方面大量的田间试验外,对本项目主要贡献在于:在大丰海涂建设了 10 万亩规模的高效滨海盐土农业技术研发基地,承担了耐盐植物品种筛选、盐土高产栽培、海涂农渔复合、盐土新型种植制度与耕作制度创新等多方面的技术集成与示范任务,召开多次现场会,为成果推广做出了突出贡献,从农业种植到旅游观光、科技超市多行业构建产业群。

江苏碧青园海洋生物科技有限公司, 排名 6, 江苏碧青园海洋生物科技有限公司自成立以来,总投资额:3.2 亿元人民币。以优质地产菊芋为原材料、采用现代生物工程技术与先进的生产工艺设备研发、生产、转化、销售菊芋类膳食纤维产品。为积极稳健地促进绿色健康产业、综合资源利用、循环经济为办企宗旨和发展方向,科学合理地整合了绿色、生态、安全、环保、健康等可综合利用的资源,规模化地应用到菊芋品种育种、种植、研发、生产、销售为一体的科技成果转化中。为快速提升本地区的植物提取、加工、转化及下游产品开发的产业化技术水平与生产规模,为本地区的经济发展、解决人力就业、承担社会责任做出应有的贡献。科研团队与南京农业大学合作,积极开展菊芋种植与菊粉生产加工技术研发,建立了 4000 亩菊芋种植示范基地,建立了年产 5 千吨规模的菊粉中试生产线,为菊芋产业链构建作出了贡献。

南京农业大学(海南)滩涂农业研究所, 排名 7, 南京农业大学(海南)滩涂农业研究所为独立事业法人的科学研究单位,拥有热带滨海盐土 6000 余亩,在本项目实施中,进行海水养殖与耐盐经济植物种植相复合的清洁生产系统的研究,在我国热带海涂资源利用方面取得了一些开创性研究成果:在海水安全灌溉,耐海水经济植物选育及耐盐经济植物盐土高产栽培等方面形成了比较成熟的技术体系;在此基础上,创建了海水名贵水产健康养殖与养殖废水灌溉耐盐植物的水资源循环利用的新的模式,配制了相应的技术体系。同时还为整个项目的新品种的快繁提供了试验基地。目前栽培的耐盐植物有芦荟、长春花等,可用于化工、医药行业。养殖石斑鱼、军曹鱼类等,经济效益显著。种植-养殖复合体系在海南乐东、儋州等周边沿海地区广泛辐射推广,为滨海盐土农业产业链的形成做出了贡献。

完成人合作关系说明：

刘兆普、隆小华、刘玲、徐国华、赵耕毛、周兆胜都是南京农业大学教师，共同参与本项目的研究任务，共同承担过多个科技计划项目，发表过相关学术论文，有着长期的合作关系，共同取得了多项成果。

严少华是江苏省农业科学院工作人员，南京农业大学刘兆普团队与江苏省农业科学院严少华团队多年前就开始开展合作研究工作，在良好合作的基础上，共同参与本项目的研究任务，发表过相关学术论文，有着长期的合作关系，共同取得了多项成果。

周春霖和唐伯平就职于盐城师范学院，南京农业大学刘兆普团队与盐城师范学院周春霖和唐伯平团队具有长期合作关系，双方多年前开始开展海涂生态高值农业技术研究及其应用合作研究工作，共同承担了国家 863、江苏省支撑、江苏省自主创新等多个国家及省部级项目，共同取得了多项成果。

洪立洲为江苏沿海地区农业科学研究所盐土农业研究团队的负责人，南京农业大学刘兆普团队与江苏沿海地区农业科学研究所洪立洲团队具有长期合作关系，双方多年前开始开展海涂生态高值农业技术研究及其应用合作研究工作，共同承担了国家 863、江苏省支撑、江苏省自主创新等多个国家及省部级项目，发表过相关学术论文，共同取得了多项成果。

朱铨培和王风良就职于江苏大丰港农业发展有限公司，南京农业大学刘兆普团队与江苏大丰港农业发展有限公司朱铨培和王风良团队具有长期合作关系，双方多年前开始开展海涂生态高值农业技术研究及其应用合作研究工作，共同承担了江苏省支撑、江苏省自主创新等多个省部级项目，共同取得了多项成果。

薛祥华和谢军伟就职于江苏碧青园海洋生物科技有限公司，南京农业大学刘兆普团队与江苏碧青园海洋生物科技有限公司联合承担过多项科研项目，在本项目涉及的关键技术研发、新产品开发推广等方面有着长期的合作关系，共同取得了多项成果。

刘联就职于南京农业大学（海南）滩涂农业研究所，南京农业大学刘兆普团队与南京农业大学（海南）滩涂农业研究所具有长期合作关系，双方多年前开始开展海涂生态高值农业技术研究及其应用合作研究工作，共同承担了国家 863、国家支撑等多个国家级项目，发表过相关学术论文，共同取得了多项成果。