# 2019年国家科学技术奖提名公示内容

## 一、项目名称

粮食主产区农田土壤障碍消减与挖潜增效关键技术及应用

## 二、提名者及提名意见

**提名者：**农业农村部

**提名意见：**

该项目针对我国粮食主产区占比近70%、存在次生障碍因子的中低产田，从提升土壤养分的有效供给、土壤-作物间养分的协调能力，提高粮食生产潜力，促进粮食持续增产和农产品产能提升的需求出发，以国家科技计划实施为基础，由中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所联合国内优势科研教学单位，通过10余年联合攻关，在农田土壤障碍因子演变、障碍因子与作物产量的相互关联、障碍因子消减共性关键技术及制剂研发、区域模式集成示范等方面取得创新性成果，经中国农学会组织相关专家评价，项目研究成果总体达到国际先进、部分达到国际领先水平。近年来，研发成果在粮食主产区部分省、相关企业推广应用，取得了显著的经济和社会效益。项目成果预期在中低产田改良、耕地地力提升、农业大面积均衡增产等方面将具有十分广泛的应用前景。

提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖。

## 三、项目简介

我国粮食主产区耕地面积占全国的53.4%、粮食产量占全国的71.9%，但受诸多原因影响，中低产田比例接近70%，严重威胁区域粮食持续增产和农产品产能提升。本项目在国家科技支撑等计划支持下，围绕制约中低产田产能提升的主要障碍因子，以实现农田挖潜增效为目标，按照技术研发-集成示范-推广应用相结合的思路，由中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所联合国内优势单位，通过10余年联合研究，取得了以下创新成果：

**1、探明了现代集约经营下粮食主产区农田土壤主要障碍因子演变规律，明晰了中低产田的分布特点和规律，构建了“障碍因子-作物产量”定量关系。**随着农业集约化水平提高，制约农田土壤生产能力的障碍因子由原生障碍为主转变为次生障碍为主；土壤是否存在障碍因子是区别中低产田的重要标志，明确了我国农业主产区同一区域土壤障碍因子趋同、主导障碍因子明确的特点；揭示了土壤次生障碍因子对作物产量的影响呈“先快速、后缓慢、再平稳”的三段式变化规律，为制定农田土壤障碍因子消减与挖潜增效技术方案提供了科学依据。

**2、创立了以“厚沃-扩容-调酸-降渍-阻盐”为重点的农田土壤障碍因子消减共性技术。**针对农田耕层浅薄、养分贫瘠与失衡、酸性强、还原性、盐渍化等次生障碍因子，创建了与障碍因子相对应的厚沃耕层构建、养分扩容增效、盐基离子调酸、增氧降渍、促淋阻盐等共性技术，大幅度提高了土壤养分有效供给与协调能力，作物增产10.8%-47.2%，实现了农田挖潜增效技术的新突破。

**3、创制了土壤障碍因子消减与挖潜增效的系列物化产品，大幅度提升了研发技术的实施效果。**应用现代超微细化、高分子聚合接枝、化学改性及生物发酵等高新技术，创制出矿物型、生物有机型、功能强化型土壤改良剂，可有效消减农田土壤的障碍因子，作物增产7.5%-29.7%。通过与企业合作，加速了土壤改良剂产业化、规模化应用。

**4、以项目研发的共性关键技术与产品为主体，集成创新了粮食主产区不同气候区农田土壤障碍因子消减的综合技术模式，为我国农田挖潜增效提供了技术样板。**针对不同区域农田土壤主要类型障碍因子，按照分层次集成、梯次推进、示范应用的思路，集成创新了东北区薄层黑土、华北区养分失衡与过度利用农田、北方次生盐渍土、南方旱地、南方水稻土挖潜增效技术模式，促进了粮食主产区农田大面积均衡增产，取得了十分显著的经济、社会和生态效益。

项目共获得29项知识产权，其中国家发明专利17项，研发产品登记证7项。出版学术专著4部，在国内外专业期刊发表论文285篇、其中SCI收录90篇，所发表论文总被引4959次、其中他引4763次。相关技术被部分省列为主推技术，研发成果近3年在黑龙江、辽宁、河北、河南、湖北、湖南、江西等省累计推广2.11亿亩，新增产值148.3亿元、新增粮食生产能力213.5亿公斤；研发产品在合作企业转化生产，促进企业增收4.79亿元。项目成果在耕地障碍因子消减与地力提升、农业大面积增产增效等方面应用前景十分广泛。

## 四、客观评价

本项目研究历时10余年，通过项目组成员的共同努力，围绕制约中低产田产能提升的关键障碍因子消减，研究明确了粮食主产区农田土壤障碍因子的变异规律，建立了障碍因子-作物产量定量关系及其变化规律，项目组研发的一系列共性关键技术、土壤改良剂及粮食主产区农田土壤挖潜增效技术模式，得到了广泛应用和普遍认同。

**1、项目研究结果得到同行研究者的充分认同**

项目研究期间，项目组成员共出版学术专著4部、发表研究论文285篇，其中SCI收录论文90篇。根据中国科学院武汉科技查新咨询检索中心的检索结果，所发表论文总被引4959次、他引4763次，他引率96%以上，平均单篇论文被引17.4次。其中，SCI收录论文在Web of Science 总被引达1112次、他引1029次，平均单篇SCI论文被引12.4次；中文论文在CNKI总被引3847次、他引3734次，平均单篇论文被引19.7次。

项目成员发表的论文被同行广泛引用，充分说明与之对应的研究成果得到了国内外同行的高度认同，项目在低产田改良方面的研究具有重要意义。

**2、项目部分成果被相关部门、地方及企业采用**

项目研究期间，形成的部分阶段性成果先后获得地方标准、省级技术规程各1项，撰写的《关于中低产田改良助力粮食增产增效和农业供给侧结构性改革的建议》，2017年12月被中共中央党校作为内参《建议大力强化我国中低产田改良工作》采用；同时，“中低产田改良科技工程”项目技术总结报告内容被科学技术部以题为《科技支撑中低产田改良 助力粮食增产增收》的简报采用。此外，项目创建的共性关键技术及模式部分被作为粮食主产省的主推技术，并得到大面积推广应用；创制的土壤改良剂被合作企业采用和转化，并获得产品登记证书7项，已形成较大生产规模，产生了良好的经济和社会效益。

项目组根据前期研究成果，于2015年12月撰写了《关于依靠科技创新支撑盐碱地改良利用的报告》，得到了科技部领导的高度评价和重视。该报告通过科技部提交到中财办后，时副主任刘鹤批示认为：改良盐碱地对维护国家农业和生态安全、推进农业现代化意义重大，应大力强化相关科技工作。

**3、项目主体研究成果得到同行专家的高度肯定**

2018年10月18日，由中国农学会组织以中国工程院原副院长刘旭院士任组长的专家委员会对本成果进行了评价，与会专家在听取了项目组的汇报，并详细审阅了项目组提供的相关资料，经讨论后一致认为：该成果针对我国粮食主产区农田土壤次生障碍制约作物产量提升、障碍消减技术针对性较差且效果不稳定、缺乏大面积应用技术模式等问题，系统开展了农田土壤障碍因子演变、障碍因子对作物产量影响的机理、障碍消减共性关键技术和产品研发、农田土壤挖潜增效技术模式集成等研究，取得了一系列创新成果，整体达到国际先进、在农田障碍因子演变及其与作物产量的关联规律、“厚沃-扩容-调酸-降渍-阻盐”共性关键技术、以及具有区域特色的农田挖潜增效技术模式创建等方面达到国际领先水平。

**4、项目研究成果得到了地方和企业的较高评价**

按照边试验示范、边推广应用的思路，在项目实施中，项目组加强了与粮食主产区省级农业技术推广单位的合作，及时将研发成果在当地推广应用。根据相关示范应用统计，2015-2017年的3年间，项目组研发的技术和成果在黑龙江、辽宁、河北、河南、湖北、湖南和江西7省示范推广面积分别达5604、6842和8671万亩，年新增粮食生产能力分别达49.51、67.64和96.39亿公斤，年新增产值分别为34.36、46.79和67.15亿元。三年累计在上述7省示范推广面积达2.11亿亩，通过成果转化和推广应用，共增加粮食生产能力213.54亿公斤、增收节支148.30亿元，取得了较大的经济和社会效益。

同时，项目实施以来，通过加强与企业的合作研发，使项目组研发的土壤改良剂等产品在黑龙江、辽宁、山东、湖南及江西等省内的企业转化并实现产业化生产，不仅获得了一批产品登记证书，同时也大大加快了研发产品的产业化进程。近三年，研发产品在8家企业的生产量分别达26.79、33.63和38.84万吨，企业总计新增产值分别达1.20、1.61和1.98亿元，三年合计新增土壤改良剂等产品生产量99.26万吨，新增产值4.79亿元，获得了较好的经济效益。同时，所生产的土壤改良剂等产品销售良好，农民应用后起到了较好的增产增收效果，社会效益也较显著。

**5、项目组完成的国家科技计划项目均通过验收并得到专家组的充分肯定**

支撑本成果的国家“十一五”科技支撑计划课题“耕地地力提升与退化耕地修复关键技术研究(2006BAD05B01)”、“十二五”科技支撑计划项目“中低产田改良科技工程（2012BAD05B00）”和课题“中低产田障碍因子消减与地力提升共性关键技术研究（2012BAD05B06）”，均在完成后通过了科技部组织的专家验收。专家组成员对项目和课题的实施均给予了较高的评价，认为项目或课题原定目标明确，内容设置科学，组织管理规范，经费使用合理，全面完成了任务书规定的经济技术指标，在中低产田改良技术与产品研究、区域集成示范方面取得了重要成果，专家组一致同意通过验收。

**6、项目研究获得了一批具有自主知识产权的新成果**

项目研发期间，共获得了17项国家发明专利、地方标准2项、省级技术规程1项，以及实用新型专利、国家软件著作权等9项。编著出版了《耕地质量培育技术与模式》、《低产田改良新技术及其发展趋势》等4部专著，在“Soil Biology & Biochemistry”、“Agriculture, Ecosystems & Environment”、“Geoderma”、“Agricultural Water Management”及“中国农业科学”、“土壤学报”、“生态学报”等国内外专业期刊发表论文285篇，其中1篇论文被评为“土壤学报”年度优秀论文之一，1篇论文获“第二届中国科协优秀论文遴选计划农林集群优秀论文”一等奖。

## 五、应用情况

项目研发期间，按照分层次集成、接力推进、示范应用的创新思路，在集成创新方面加强了与主产区所在地省级农科院的合作，在成果转化应用方面加强了与所在地农业技术推广部门、农业产业化企业的合作，大大加快了研发成果的熟化和产业化。同时，项目组通过在粮食主产区典型地区合作建立示范基地、组织农民到基地参观，以及定期举办技术培训班、与企业合作开展产品试制、中试示范，委托企业生产研发产品并在示范基地进行示范等方式，加快了项目研发成果的示范和推广应用。

从项目实施开始，项目研发的技术和产品就在部分省示范应用，以不断扩大研发技术和产品的示范效应和影响。在“十一五”课题通过验收后，项目组根据验收专家组的意见和建议，在“十二五”继续开展相关研究并不断完善研发技术和产品的基础上，强化了研发技术和成果的集成示范，示范推广面积逐年扩大。据近三年在黑龙江、辽宁、河北、河南、湖北、湖南及江西7省推广示范情况统计结果，2015-2017年间，项目相关技术累计推广应用2.11亿亩，实现新增粮食生产能力213.54亿公斤、新增收入148.30亿元。其中，三年的示范推广面积分别为5604、6842和8671万亩，年新增粮食生产能力分别为49.51、67.64和96.39亿公斤，年新增产值分别为34.36、46.79和67.15亿元。通过项目成果的转化推广和示范应用，有力带动了所在地区农民增收、农业增效和农业可持续发展，取得了较好的经济、社会和生态效益。

在项目实施中，项目组成员通过与所在区域农业产业化企业合作，将研发的专利产品无偿提供给企业，与企业研发人员一起开展土壤改良剂、作物功能强化剂等产品的试制和生产，并与企业技术人员共同对研发产品的功能进行改进、剂型确定等，促进所生产的产品尽快实现产业化，并在所在区域低产田改良、农业综合生产能力提升、农业增效和农民增收中发挥应用的效果。从2010年开始，项目组开始与企业开展相关合作，随着项目研究的不断深入并不断完善已有的技术模式、研发出新功能土壤改良剂产品，与项目组合作的企业逐年增加，合作也大幅度增强，产品生产规模逐年增加。多年来，通过与企业开展合作研发，使企业的研发能力得到大幅度提升，以企业名义研发出一批新产品并获得登记证。根据对山东泉林嘉有现代农业股份优先公司、湖南泰谷生物科技股份优先公司、江西赣丰肥业股份有限公司、湖南隆科肥业有限公司等8家合作企业近年土壤改良剂等产品生产情况统计，近三年，研发产品在8家企业的生产量分别达26.79、33.63和38.84万吨，企业总计新增产值分别达1.20、1.61和1.98亿元，三年合计新增土壤改良剂等产品生产量99.26万吨，新增产值4.79亿元，企业近年来经济效益呈现出逐年增长的良好态势。同时，企业生产的土壤改良剂等产品销售到周边地区，农民应用后起到了较好的增产增收效果，社会效益也较显著。

**主要应用单位情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **应用单位名称** | **应用技术** | **应用的起止时间** | **应用单位联系人/电话** | **应用情况** |
| 黑龙江省土肥管理站 | 隔行深松快速培肥、秸秆还田等 | 2010.1-2017.12 | 辛洪生，13936583799 | 近三年应用面积5620万亩 |
| 辽宁省土壤肥料总站 | 秸秆覆盖还田、深松改土及生物有机培肥等 | 2007.1-2017.12 | 于立宏，13066774111 | 近三年应用面积2297万亩 |
| 河北省土壤肥料总站 | 隔行深松快速培肥、水盐炭基肥综合调控 | 2008.1-2017.12 | 吕英华，13931168729 | 近三年应用面积3423万亩 |
| 河南省土壤肥料站 | 生物有机培肥、水盐炭基肥综合调控等 | 2009.1-2017.12 | 徐宪军，13838253926 | 近三年应用面积3593万亩 |
| 湖南省土壤肥料工作站 | 稻草异地还土、潜育稻田Eh控制等 | 2007.1-2017.12 | 杨斌，15874811225 | 近三年应用面积2597万亩 |
| 江西省土壤肥料科技推广站 | 致酸物质综合消减、生物有机培肥 | 2008.1-2017.12 | 周培健，  13907080627 | 近三年应用面积1077万亩 |
| 湖北省耕地质量与肥料工作总站 | 秸秆还田快速腐解、潜育稻田Eh控制等 | 2011.1-2017.12 | 何迅，13971186063 | 近三年应用面积2510万亩 |
| 山东泉林嘉有农业股份有限公司 | 土壤改良剂、黄腐酸系列产品及其配方 | 2013.1-2017.12 | 杨茂峰，13969533689 | 近三年生产改良剂46.9万吨 |
| 湖南泰谷生物科技股份有限公司 | 含腐殖酸系列土壤改良剂生产 | 2013.1-2017.12 | 郭帅，13574889167 | 近三年生产改良剂6.03万吨 |
| 江西赣丰肥业股份有限公司 | 作物功能强化型、复合型改良剂生产 | 2010.1-2017.12 | 章发根，13803530696 | 近三年生产改良剂6.73万吨 |
| 湖南隆科肥业有限公司 | 改良剂型复合肥、含腐殖酸改良剂生产 | 2013.1-2017.12 | 李星曦，13707488182 | 近三年生产改良剂9.35万吨 |
| 武汉合缘绿色生物股份有限公司 | 改良剂型复合肥、生物有机肥改良剂生产 | 2013.1-2017.12 | 杨涛，13886186606 | 近三年生产改良剂5.60万吨 |
| 江西怡农生物科技有限公司 | 改良剂型复合肥、生物有机肥生产 | 2015.1-2017.12 | 王利顺，13437967786 | 近三年生产改良剂13.45万吨 |
| 沈阳中科新型肥料有限公司 | 复合型、作物功能强化型改良剂生产 | 2010.1-2017.12 | 石元亮，13704022984 | 近三年生产改良剂4.30万吨 |
| 黑龙江大仓农业科技有限公司 | 改良剂型复合肥、生物有机肥生产 | 2010.1-2017.12 | 迟福宏，13303603278 | 近三年生产改良剂6.90万吨 |

## 六、主要知识产权和标准规范等目录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 黑龙江省  地方标准 | 玉米秸秆不同还田量配套技术及规程 | 中国  黑龙江 | DB23/T 2010-2017 | 2017-11-23 |  | 黑龙江省农业科学院土壤肥料与环境资源研究所、黑龙江省标准化研究院 | 匡恩俊、迟凤琴、张久明、宿庆瑞、李梓瑄、朱宝国、姬景红、高中超、王秋菊 | 有效地方标准 |
| 发明专利 | 兼顾环境容量的豫北潮土区冬小麦高产施肥方法 | 中国 | ZL201410420763.1 | 2016-06-08 | 2100737 | 河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所 | 郭战玲、寇长林、杨占平、马政华、张香凝、沈阿林 | 有效  专利 |
| 发明专利 | 一种红壤改良剂 | 中国 | ZL201110240926.4 | 2014-03-12 | 1358885 | 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 | 曾希柏、李莲芳、白玲玉、段然、王亚男、高菊生 | 有效  专利 |
| 发明专利 | 兼顾环境容量的豫北潮土区夏玉米高产栽培施肥方法 | 中国 | ZL201510137915.1 | 2017-03-15 | 2418643 | 河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所 | 郭战玲、寇长林、杨占平、马政华、张香凝、沈阿林 | 有效  专利 |
| 发明专利 | 一种富硒叶面肥及其制备方法和应用 | 中国 | ZL201310674559.8 | 2015-09-23 | 1794768 | 黑龙江省农业科学院土壤肥料与环境资源研究所 | 迟凤琴、魏丹、匡恩俊、张久明、宿庆瑞、李伟群、王英 | 有效  专利 |
| 发明专利 | 小麦全生育期无土栽培营养液 | 中国 | ZL201410210677.8 | 2016-02-03 | 1938549 | 河南省农业科学院植物营养与资源环境研究所 | 王凡、寇长林、马政华、沈阿林 | 有效  专利 |
| 发明专利 | 一种水稻环保型钵体育苗方法 | 中国 | ZL201310343239.4 | 2014-11-26 | 1526789 | 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 | 段然、曾希柏、汤月丰、文炯、白玲玉、王伟政、苏世鸣、王亚南、吴翠霞 | 有效  专利 |
| 发明专利 | 一种土壤调理剂 | 中国 | ZL201110318155.6 | 2015-08-26 | 1772904 | 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 | 曾希柏、李莲芳、孙媛媛、白玲玉、苏世鸣、王亚男、吴翠霞 | 有效  专利 |
| 实用新型  专利 | 具有消减挤实作用的深松铲 | 中国 | ZL201420814108.X | 2015-05-20 | 4322057 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 马强、宇万太、姜春明、周桦、徐永刚 | 有效  专利 |
| 湖南省技术规程 | 一季水稻侧条施肥插秧技术规程 | 中国  湖南 | HNZ027-2013 | 2013-09-09 |  | 湖南省岳阳市农业科学研究所、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所、湖南省土壤肥料研究所、农业部岳阳农业环境科学观测实验站 | 段然、李平、王伟政、汤月丰、罗尊长、曾希柏、白玲玉、彭长城、文炯、周武安 | 有效技术规程 |

## 七、主要完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓 名** | **排名** | **行政**  **职务** | **技术**  **职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对本项目贡献** |
| 曾希柏 | 1 | 无 | 研究员 | 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 | 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 | 项目总负责，承担创新点1.1、1.2、1.3及创新点2.3、2.4等研究 |
| 宇万太 | 2 | 无 | 研究员 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 中国科学院沈阳应用生态研究所 | 承担创新点2.1、2.1及3.2等研究，参加创新点1.1-1.3研究，以及辽宁省示范基地建设 |
| 林启美 | 3 | 无 | 教授 | 中国农业大学 | 中国农业大学 | 承担创新点2.5、3.3研究，参加创新点1.1-1.3研究，联系湖北省示范基地建设 |
| 迟凤琴 | 4 | 无 | 研究员 | 黑龙江省农业科学院土壤肥力与环境资源研究所 | 黑龙江省农业科学院土壤肥力与环境资源研究所 | 承担创新点2.5、3.1等研究，参加创新点1.1、1.3研究，以及黑龙江省示范基地建设 |
| 寇长林 | 5 | 无 | 研究员 | 河南省农业科学院农业资源与环境研究所 | 河南省农业科学院农业资源与环境研究所 | 承担创新点2.2，参加创新点3.2、1.1等研究，以及河南省示范基地建设 |
| 邱才飞 | 6 | 无 | 研究员 | 江西省农业科学院土壤肥料与农业环境研究所 | 江西省农业科学院土壤肥料与农业环境研究所 | 承担创新点3.4，参加创新点3.5、2.4、1.1等研究，以及江西省示范基地建设 |
| 罗尊长 | 7 | 书记 | 研究员 | 湖南省土壤肥料研究所 | 湖南省土壤肥料研究所 | 承担创新点3.5，参加创新点3.4、2.4、1.1等研究，以及湖南省示范基地建设 |
| 刘孟朝 | 8 | 所长 | 研究员 | 河北省农林科学院农业资源环境研究所 | 河北省农林科学院农业资源环境研究所 | 参加创新点2.2、3.2、1.1等研究，以及河北省示范基地建设 |
| 王亚男 | 9 | 无 | 副研究员 | 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 | 中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所 | 参加创新点1.1-1.3、2.2等研究，以及项目研究成果汇总与示范等 |
| 孙楠 | 10 | 无 | 副研究员 | 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所 | 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所 | 参加创新点1.1-1.3、2.4、2.5等研究，以及项目相关试验示范等 |

## 八、主要完成单位及创新推广贡献

1、中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所

项目实施期间，除为项目组提供尽可能的人力、物力支持和后勤保障外，还负责做好项目内部各单位人员间的协调工作，以及项目研究的组织等工作，负责与地方的协调等工作。同时，根据项目研究需要，为项目研究提供试验示范基地、实验室分析化验等保障条件，为项目的顺利实施并取得相应成果提供了有效保障。为强化项目研发成果的示范应用，研究所与相关地方科研单位、推广部门签订了合作协议，促进研发成果在基地推广和应用。

2、中国科学院沈阳应用生态研究所

负责与项目主持单位的协调、对参加项目成员的人力和物力支持，并按照项目主持单位的要求加强与地方的联系，在示范区建设及技术集成、推广等方面予以必要的支持，保证项目研究任务圆满完成。

3、中国农业大学

按照项目实施要求提供必要的人力、物力支持，协调与项目主持单位的联系，并督促项目参加人员做好相关工作。同时，协调项目实施中与地方的联系及示范基地的建立，以及相关技术的集成示范与推广应用等。

4、黑龙江省农业科学院土壤肥力与环境资源研究所

负责做好与项目主持单位的协调等工作，并为参加项目人员提供良好的科研条件等保障，承担项目相关共性关键技术研究工作，以及在黑龙江的主要类型农田土壤障碍因子消减技术研究与示范基地建设，并积极协调好与当地政府的联系，为项目顺利实施提供有力保障。

5、河南省农业科学院农业资源与环境研究所

负责为参与项目研究的科研人员提供良好的科研条件，利用在河南新乡、濮阳等地建立的基地为项目研究服务。同时，做好与项目主持单位、集成示范基地的联系，保证项目顺利实施并取得预期成果。

6、湖南省土壤肥料研究所

负责为参与项目研究的科研人员提供良好的科研条件，利用在湖南望城、浏阳等地建立的基地为项目研究服务。同时，做好与项目主持单位、集成示范基地的联系，保证项目顺利实施并取得预期成果。

7、江西省农业科学院土壤肥料与农业环境研究所

负责做好本单位参加人员与项目主持单位的协调等，协助并支持项目组成员在江西鹰潭、上饶、萍乡等地区开展农田土壤障碍因子消减与地力提升技术的研究与应用，通过加强与地方单位的联系，为项目实施及研发技术的示范推广提供尽可能的支持。

## 九、完成人合作关系说明

在本项目研究中，主要完成人均系参加第一完成人主持的“十一五”和“十二五”国家科技计划课题研究，或为第一完成人作为首席的“十二五”国家科技支撑计划“中低产田改良科技工程”相关课题参加人员，其中2人属于同一课题组成员，3人与第一完成人同属于一个创新团队，4人为第一完成人主持的项目组成员，2人为其他项目合作。项目组成员共同从事中低产田改良研究10余年，合作时间较长、相互合作良好。项目完成人之间或共同出版专著、发表论文、申报专利并获得了省部级科技成果。此外，项目组部分成员还是第一完成人所在的国家创新人才推进计划“退化及污染农田修复”重点领域创新团队骨干人员，相互间具有良好的合作关系。

项目第一完成人同时通过相关课题研究与项目组成员建立联系，在各区域中低产田改良研究、特别是试验示范基地建设等工作中，得到了项目组成员的大力配合和支持，并为项目研究的实施提供便利，保证项目顺利完成并取得预期效果。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **合作方式** | **合作者** | **合作时间** | **合作成果** | **证明材料** | **备注** |
| 1 | 项目和课题主持人 | 曾希柏 | 2005年起 | 项目和课题主持，论文专著等 | 1.3、8.1、9.1-9.4、 |  |
| 2 | 团队成员 | 宇万太 | 2005年起 | 共同论文和专著 | 8.1、9.2-9.4 |  |
| 3 | 项目成员 | 林启美 | 2007年起 | 共同项目、专著等 | 9.2-9.3 |  |
| 4 | 项目成员 | 迟凤琴 | 2006年起 | 共同项目、专著等 | 9.2-9.3 |  |
| 5 | 项目合作 | 寇长林 | 2008年起 | 共同项目及专著等 | 9.2-9.3 |  |
| 6 | 项目合作 | 邱才飞 | 2009年起 | 共同项目及专著等 | 9.2-9.3 |  |
| 7 | 团队客座 | 罗尊长 | 2006年起 | 共同成果、论文  专著等 | 6.7、6.12、8.1、9.2-9.3 |  |
| 8 | 项目成员 | 刘孟朝 | 2007年起 | 共同项目、专著等 | 9.2-9.3、1.3、6.12 |  |
| 9 | 课题组成员 | 王亚男 | 2009年起 | 共同成果、论文  专著等 | 1.3、6.5、9.2-9.3 |  |
| 10 | 项目成员 | 孙楠 | 2006年起 | 共同论文、专著等 | 1.3、6.12-6.13、9.2 |  |