

项目名称：东北黑土综合功能提升关键技术研发与应用

一、提名者及提名意见

提名者：中国科学院

提名意见：

我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，确认全部材料真实有效，相关内容符合国家科技奖的提名要求。

该项目成果和我国粮食安全的战略需求密切相关。东北粮仓关系着国家粮食保障自给方针的落实，对保证我国粮食的战略安全至关重要。但是，东北黑土区旱作农业，尤其是玉米生产中多年沿用落后的生产制度和经营制度造成环境约束不断加剧，已经成为制约东北农业可持续发展的主要因素，专用机械的缺乏极大地限制了东北旱作农业的机械化发展。因此，针对我国东北玉米种植带落后生产技术所导致的一系列生产和生态问题，该项目创建了东北黑土综合功能提升技术与现代耕作模式，研发了具有自主知识产权的免耕播种机，构建了适用于不同区域的全程机械化玉米秸秆覆盖种植模式，创立了“五位一体”的推广模式，在东北玉米带大面积推广，并促进了耕作制度和经营模式的重大改革。项目通过秸秆的生态循环利用，有效解决了玉米秸秆焚烧问题、遏制土壤退化，实现了固碳培肥、抗旱保墒、减肥增效、高产高效的目的，环境效益显著。项目促进了东北农业向先进、绿色、可持续方式转变，对于提升东北农业竞争力、加速农业现代化具有重要推动作用，社会效益显著。

该项目在玉米秸秆覆盖全程机械化生产技术体系和免耕播种机研发方面获得授权专利和地方标准 10 项，鉴定成果 2 项，并已发表一系列相关研究论文。项目在东北玉米带已得到大力推广，免耕播种机和配套农机具形成规模化生产能力，成为新的经济增长点。

提名该项目为国家科学技术进步奖贰等奖。

二、项目简介

东北粮仓关系着“中国饭碗”和我国粮食的战略安全。然而，由于东北黑土的退化，粮食安全问题受到严重的挑战，而落后的玉米耕作制度是导致黑土退化、综合功能下降的根本原因。在落后的传统耕作制度下，玉米秸秆焚烧或弃用导致土壤贫瘠化，频繁不合理的田间作业导致严重的水土流失和养分损失造成生态环境恶化，小农户经营方式和落后的农机具的使用导致农业资源的浪费和低效化。因此，玉米生产的规模化和机械化以及生态化综合管理是实现东北地区农业高产高效、解决黑土退化的必经之路。项目以“中国科学院保护性耕作研发基地”为核心，在东北三省及内蒙古东部经过 10 余年玉米秸秆覆盖全程机械化免耕现代生产模式实践，建立了“梨树模式”，为黑土综合功能的提升以及粮食安全生产提供了关键的技术和模式。项目共获得 12 项知识产权，其中专利 10 项，获批地方标准（操作规程）2 项，成果鉴定 2 项。已发表一系列相关论文，其中单篇文章引用超过 10 次的 SCI 论文 34 篇，最高引用 48 次。梨树模式经过吉林省农委组织专家进行评价，认为成果总体达到国内领先水平，可为东北地区农业发展提供重要的科学与技术支撑。

1. 建立了适合东北区域的玉米秸秆覆盖免耕技术体系，促进了东北农业向先进、生态、可持续方式转变。通过对种植模式和秸秆覆盖方式的区域优化，建立了一整套适合东北玉米生产的秸秆覆盖免耕技术体系，创建了以秸秆生态循环利用为基础的玉米种耕作制度。实现了秸秆资源有效利用，解决了秸秆焚烧的污染问题；遏制水土流失，根治土壤退化，促进了土壤生产和生态功能的提升。降水利用率增加 10%，在东北中部地区实现了雨养种植；土壤有机质增加 12.5%，土壤综合功能显著提升；养分利用率平均提高 15%，实现了肥料减施增效；玉米平均增产 3-6%，田间作业成本降低 8%，直接经济效益提高 10% 以上。

2. 研发了具有自主知识产权的玉米免耕播种机及配套机械，开创了农机--农艺融合的新模式，显著提升东北农业机械化综合水平。研发了我国第一台具有自主知识产权的玉米秸秆全覆盖免耕播种机及秸秆归行机等配套机械，性能接近或超越国际同类产品，建立了国内第一家免耕播种机生产企业，催生新的农机产业，先后成立 20 余家免耕播种机和配套农机具生产企业，年生产规模达到 2 万台件，使秸秆全覆盖少免耕播种成为生态高效的玉米种植模式，开创了农机--农艺融合的新模式。

3. 开创了“五位一体”的资源集成和技术转移服务体系，推动东北玉米现代耕作模式发展。项目通过对科研、推广、企业、新型农业主体等机构的资源集成形成了“五位一体”的示范推广模式，有效实现对新型农业经营主体技术转移服务。引领了东北现代玉米种植模式的建立，促进经营制度创新发展。截止到 2018 年，在东北地区已建立 8 个核心示范区及 51 个示范点，累计推广面积达 2000 万亩，取得显著的经济效益。

三、客观评价

经过 10 余年的研究，通过建立适合东北玉米生产的玉米秸秆覆盖免耕新技术体系，研发性能领先的免耕播种机及配套机械，极大推动了秸秆覆盖免耕技术的应用，显著提升了东北黑土综合功能。研究成果得到了广泛应用和普遍认可。

1. 免耕播种机通过专家鉴定，为国内首创，技术性能达到国内领先水平

2009 年 8 月 16 日，吉林省农业委员会组织有关专家，对吉林省（梨树县）康达农业开发有限责任公司和现代农装北方（北京）农业机械有限公司联合研发的 2BMZF-2/4 型免耕指夹式精量施肥播种机进行了鉴定。马成林教授和李洪文教授等 9 位专家在现场考察机具作业及作物长势的基础上，一致认为该机“采用圆盘施肥播种开沟器，动土少，利于保墒，有效提高出苗率和保苗率，节本增效效果显著”、“设计先进，结构合理，可实现玉米全秸秆覆盖条件下免耕播种作业”、“该小型圆盘式免耕播种机属国内首创，技术性能达到国内领先水平”。

2. 专家评价认为技术体系先进适用，推广应用前景广阔

2014 年 11 月 5 日，吉林省农业委员会组织科技成果评价会，王立春研究员等 5 位专家对“玉米秸秆覆盖全程机械化生产技术体系创新与应用”项目进行了评议。一致认为该技术成果“对抗旱保墒提高保苗率具有明显效果”、“对防止耕地土壤侵蚀和肥力退化具有显著作用”、“提高秸秆利用率，解决秸秆焚烧问题的有效途径”、“为以秸秆还田为核心的新型耕作技术体系的建立提供了有力支撑”、“技术体系先进适用，推广应用前景广阔”。

2015 年 10 月 7 日，吉林省农业委员会组织杨大成研究员等 5 位专家对梨树县开展的“玉米秸秆覆盖全程机械化生产技术体系创新与应用”项目进行测产验收。一致认为玉米秸秆覆盖全程机械化和宽窄行免耕栽培技术两种种植方式比传统种植模式增产效果明显（10%以上），“实现了全量玉米秸秆覆盖还田，在东北春玉米区具有广阔应用前景”。

3. 保护性耕作纳入国家发展规划，机具补贴力度加大

为国务院批准的《全国国土规划（2016-2030 年）》“加强北方旱田保护性耕作”和农业部制定的《全国农业现代化规划（2016-2020 年）》“确定加快深松整地、保护性耕作、秸秆机械化还田等机械化技术的推广应用”等规划的编制提供了可靠的依据和技术模式。为农业部关于《2017 年农机化促进农业绿色发展工作方案》中“对技术成熟的保护性耕作等绿色高效机具全部实行敞开补贴，加大补贴支持力度”等实施提供了重要的科学依据与技术支持。

5. 取得了一批具有自主知识产权的新成果，并受到国内外学者的高度评价，

项目获得授权专利 10 项，获批吉林省地方标准（操作规程）2 项；40 篇代表性论文总引用 823 次，他引 672 次。其中单篇文章引用超过 10 次的论文 34 篇，最高引用 48 次。

经对相关文献进行比较分析，项目中玉米秸秆覆盖免耕模式增加土壤固碳的

微生物调控作用在国内外公开文献中未见相同报道；稳定微生物来源组分（包括真菌和细菌残留物）对土壤碳氮组分转化过程与稳定性（保持）的调控作用的研究在国内外公开文献中未见相同报道。

秸秆覆盖免耕技术对土壤综合功能的提升作用受到国内外学者的广泛认可。

维也纳自然资源和生命科学大学的 Schiefer J 博士和 Lair GJ 教授等，在研究“欧洲农业可持续强化的土壤的潜力和局限性”的研究中（*Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2016, 230: 283-293, 287），高度认可了本项目的研究成果，认为减少耕作能够增加土壤有机碳的含量，是一项有效的、可持续性的农田土壤管理措施。

密苏里大学的 Pan X 博士和 Xiong X 教授等，在“有机改良和措施对土壤微生物群落结构的影响”研究中（*Crop Science*, 2017, 57: 2263-2272, 2268），证实了本项目的研究成果，认为相比于传统粗放型耕作管理，保护性耕作能够提高土壤微生物对土壤有机质的转化过程。

南京农业大学景音娟硕士和曹慧教授等，在“耕作方式和秸秆还田对纤维素降解细菌多样性的影响”研究中（*土壤学报*, 2016, 53 (04): 1027-1036, 1028），引用了本项目的研究成果，认为秸秆覆盖还田提高了土壤有机质含量，促进团聚体的形成，创造了更稳定的微环境，从而有利于增加微生物活性与多样性。

德国卡塞尔大学，国际土壤学著名期刊 *Soil Biology & Biochemistry* 杂志主编 Joergensen RG 教授，在“氨基糖作为土壤中真菌和细菌残留物的标识物”的研究中（*Biology and Fertility of Soils* 54, 559-568, 564），引用了本项目研究成果，认为免耕促进了微生物群落向真菌转移，从而改变了微生物对土壤有机质的转化过程。

吉林农业大学朱姝硕士和窦森教授等，在“秸秆深还对土壤团聚体中胡敏素结构特征的影响”研究中（*土壤学报*, 2016, 53 (1):127-136, 127），引用了本项目的研究成果，认为秸秆还田能够增加土壤养分含量。

中国科学院东北地理与农业生态研究所张兴义研究员和许艳丽研究员等，在“保护性耕作对大豆生长发育及土壤微生物多样性影响”的研究中（*大豆科学*, 2013, 32 (03): 321-327, 321），高度证实了本项目的研究成果，认为秸秆覆盖可以提高土壤有机质含量，改善土壤物理、化学及生物性状，促进团聚体的形成，提高土壤持水性和透气性，从而增加微生物活性、多样性和生物质量保持力，最终改善土壤质量和生态环境。

四、应用情况（限 2 页）

本项目于 2010 年研发了第一台免耕播种机，使秸秆覆盖条件下播种成为可能，但面临春季温度低、秸秆量大的问题，2016 年研发了秸秆归行机，解决了该问题，并配套秋季或苗期深松及不对行玉米收割机，使农机-农艺有机的融合，构建完成玉米秸秆覆盖全程机械化耕作体系，创建了“梨树模式”，即秸秆覆盖条件下的均匀行平作、宽窄行、原垄垄作。

本项目依托位于梨树县高家村中国科学院保护性耕作研发基地，经过大量的监测、对比研究，明确了秸秆覆盖条件下“梨树模式”的适用性，积累了大量的研究数据，并采用“项目+联盟+农技推广部门+合作社”的链条，依托 51 个合作社示范基地开展农机、农艺、模式的示范推广工作，根据不同地区的土壤、品种、行距及气候条件，采用不同行距（60cm，65cm，70cm）、不同模式（均匀行、宽窄行、原垄垄作、条带耕）及不同深松时间（秋季深松、春季深松、苗期深松）、不同播种时间（抢墒播种、适时晚播）等方式，不断解决低温出苗慢、秸秆拖堆、病虫草害，逐渐达到抗旱、保苗、抗倒伏、稳产、增产的效果，使玉米秸秆全覆盖技术得到了快速推广应用。通过吉林省梨树县高家村保护性耕作核心示范区，辐射到黑龙江省大庆、绥化、哈尔滨市辖区；吉林省白城、松原、四平、长春市辖区；辽宁省朝阳、阜新、铁岭、沈阳辖区，基本覆盖了东北地区玉米主产区，累计推广面积超过 2000 万亩。

主要应用单位情况表

序号	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
1	辽宁省农机化技术推广总站	1) 60cm 垄距，秸秆全覆盖均匀行； 2) 40-80 垄距，秸秆全覆盖宽窄行	在辽宁省玉米主产区朝阳市（凌源市、喀左县）、阜新市（阜蒙县、彰武县）、铁岭市（铁岭县、昌图县），采用秸秆全覆盖，均匀行或秸秆归行后宽窄行种植，3 年累计推广 780 余万亩，新增配套农机具超过 10000 台套。	2007-2018	杨宏 /13324091002
2	长春市双阳区农业机械化技术推广站	65cm 垄距，秸秆全覆盖宽窄行	在长春市双阳区，采用秸秆归行后宽窄行种植，3 年累计推广 79 万亩，新增配套农机具 250 多台套。	2015-2018	孔象金 /13630560721

3	乾安县农业机械化技术推广站	60cm 或 65cm 垄距, 秸秆全覆盖原垄垄作	根据乾安县地处风沙区及盐碱等地理条件, 采用秸秆全覆盖, 原垄垄作模式种植, 3 年累计推广 83 万亩, 新增配套农机具 600 多台套。	2015-2018	蔺 向 志 /13843843530
4	榆树市玉米秸秆全量还田免耕播种技术应用协会	65cm 垄距, 秸秆全覆盖宽窄行	榆树市依托合作社联社及合作社协会, 采用秸秆全覆盖宽窄行种植模式, 全市 3 年累计推广超过 240 万亩, 新增保护性耕作机具 1000 多台套。	2007-2018	刘 臣 /15947826600
5	黑龙江省农业科学院	65cm 垄距, 秸秆全覆盖宽窄行	与黑龙江省农科院科技推广处合作, 在双城区、大庆(肇州县、肇源县)、绥化市(兰西县、青冈县)、齐齐哈尔(泰来县、甘南县) 3 年累计推广 72 万亩, 新增机具 2000 多台套。	2015-2018	张 喜 林 /13936060205
6	梨树县人民政府	1) 秸秆全覆盖 70cm 垄距均匀行; 2) 秸秆全覆盖 40-90cm 垄距宽窄行或 40-100cm 垄距宽窄行; 3) 秸秆全覆盖, 65cm 垄距, 原垄垄作。	在梨树县不同土壤类型地块开展了不同行距、不同模式的研究试验示范, 形成了“梨树模式”, 3 年累计应用面积超过 265 万亩, 新增农机具 10000 多台套。	2007-2018	于 浩 宇 /18243499917

五、主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）

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	证书编号	权利人	发明人	发明专利有效状态
发明专利	一种秸秆促腐菌剂及其制备和应用	中国	ZL201010158018.6	2013年01月30日	1131509	中国科学院沈阳应用生态研究所	白震；张旭东；解宏图；郑立臣	有效专利
实用新型专利	免耕指夹式精量施肥播种机	中国	ZL201020116711.2	2010年02月11日	1558642	吉林省康达农业机械有限公司	关义新；洪立华；吕井文；李广东；董云云；姜宝军；周会平；戴国锋；苗永军；肖玉霞；王荔	有效专利
地方标准	玉米秸秆条带覆盖免耕生产技术规程	中国	DB 22/T2954-2018	2018年12月26日	ICS 5.020 B05	梨树县农业技术推广总站；中国科学院沈阳应用生态研究所；中国农业大学吉林梨	王贵满；赵丽娟；张旭东；董文赫；刘亚军；解宏图；任图生；赵晓霞；	有效标准

						树实验站；中国科学院东北地理与农业生态研究所	苗全；林宏；刘茂宣；王艳丽；张晓平；王立影；关义新	
实用新型专利	一种测定土壤原位蒸发量的传感器	中国	ZL201020196533.9	2010年12月15日	1626954	中国农业大学	任图生；张晓；陆森	有效专利
实用新型专利	全秸秆覆盖免耕追肥机	中国	ZL201020165716.4	2010年12月22日	1636023	吉林省康达农业机械有限公司	刘玉梅；洪立华；李惠敏；刘斌；吕井文；杨国军；王大兴；孙柏盛；苗永强；肖玉霞；崔巍；董文赫；杜文举；刘凤成；姜莲花	有效专利

实用新型 专利	播种机模拟作业检测台	中国	ZL20120421729.8	2012年09月05日	2390284	吉林省康达农业机械有限公司	董文赫; 张启军; 张景辉; 刘云明; 王守玉; 侯文隆; 李丽; 黄雅娟; 姜宏峰; 赵晨; 张新; 样友; 沈宝山; 张凤羽; 滕宏伟; 李研洁; 刘强; 杨玉辉; 胡跃坤; 杜亚芹	有效专利
实用新型 专利	一种测量土壤容重的探头	中国	ZL201420106396.3	2014年07月09日	3681663	中国农业大学	任图生; 卢奕丽; 刘晓娜; 张猛	有效专利
实用新型 专利	一种可调式秸秆处理机	中国	ZL201621196245.7	2017年05月10日	6131556	吉林省康达农业机械有限公司	杨青云; 董文赫; 苗永军; 苗永强; 李忠武	有效专利

发明专利	播种机排肥机构保护器	中国	ZL201510318083.3	2018年06月15日	2960340	苗全	苗全；董文赫；陈丽敏；柴丽；刘辉；杨秀娟；刘玉庭；邵成海；王海；王建友；王艳；魏海滨；唐宝山；刘晓野；张洪文；郑铁峰；刘艳；张云涛；田雨忱；滕宏伟；李明；苗永军	有效专利
地方标准	玉米免耕播种机作业	中国	DB22/T1789-2013	2013年06月01日	37447-2013	长春市农机技术推广总站；吉林省康达农业机械有限公司	李社潮；郝春天；苗全；姚淑先；周丽伟；董文赫；董礼锋	有效标准

六、主要完成人情况

姓名	张旭东	排名	1
行政职务	无	技术职称	研究员
工作单位	中国科学院沈阳应用生态研究所		
完成单位	中国科学院沈阳应用生态研究所		
对本项目技术创造性贡献： 项目负责人，对项目的第 1 项科技创新做出了贡献，即研发了具有区域特色的东北黑土综合功能提升技术、构建了秸秆覆盖免耕全程机械化技术体系。协助第 2 项科技创新，即通过耕作模式的创新研究促进了免耕播种机产业的发展。代表性专利见知识产权目录，编号为 1、3。			

姓名	关义新	排名	2
行政职务	无	技术职称	研究员
工作单位	中国科学院东北地理与农业生态研究所		
完成单位	中国科学院东北地理与农业生态研究所		

对本项目技术创造性贡献：

项目参加人，对项目的第 2 项科技创新做出了贡献，即玉米免耕播种机及配套机械研制与生产。在消化吸收国外免耕播种机的基础上，成功研发出了我国东北第一个规模化、产业化的免耕机播种机，产品性能国内领先，部分性能超过国外同类产品。所研发的免耕播种机累计生产销售超万台，为免耕秸秆覆盖还田技术的推广提供了基本保障。代表性专利见知识产权目录，编号为 2、3。

姓名	王贵满	排名	3
行政职务	站长	技术职称	推广研究员
工作单位	吉林省梨树县农业技术推广总站		
完成单位	吉林省梨树县农业技术推广总站		

对本项目技术创造性贡献：

项目参加人，对项目的第 3 项科技创新做出了贡献，即创建了“五位一体”的资源集成和技术转移服务模式，对示范基地秸秆覆盖免耕播种、种植模式进行技术指导。目前，已在东北四省区（包括内蒙古）成立 8 个核心示范区，为东北地区秸秆覆盖免耕技术的推广以及示范区全程机械化建设做出了贡献。代表性专利见知识产权目录，编号为 3。

姓名	解宏图	排名	4
行政职务	无	技术职称	副研究员
工作单位	中国科学院沈阳应用生态研究所		
完成单位	中国科学院沈阳应用生态研究所		

对本项目技术创造性贡献：

项目参加人，对项目的第 1 项科技创新做出了贡献，即研发了具有区域特色的东北黑土综合功能提升技术、构建了秸秆覆盖免耕全程机械化技术体系。协助第 2, 3 项科技创新，为东北地区秸秆覆盖免耕种植模式的形成、优化及推广做出了贡献。代表性专利见知识产权目录，编号为 3。

姓名	任图生	排名	5
行政职务	无	技术职称	教授
工作单位	中国农业大学		
完成单位	中国农业大学		

对本项目技术创造性贡献：

项目参加人，对项目的第 1 项科技创新做出了贡献，即玉米现代耕作模式创新。通过探讨秸秆覆盖下土壤养分循环及物理结构的变化评价，构建适合东北地区的秸秆覆盖免耕种植模式。代表性专利见知识产权目录，编号为 3、4、7。

姓名	董文赫	排名	6
行政职务	副站长	技术职称	高级工程师
工作单位	梨树县梨树镇农机管理服务站		
完成单位	梨树县梨树镇农机管理服务站		

对本项目技术创造性贡献：

项目参加人，对项目的第 2 项科技创新做出了贡献，参与免耕播种机和配套机具的研发工作以及农机服务，销售推广免耕播种机 6000 余台。同时协助了第 3 项的科技创新，进行东北地区 50 余个黑土地保护秸秆覆盖示范基地建设和管理，示范推广面积 300 万亩，也推动了示范区全程机械化建设。代表性专利见知识产权目录，编号为 3、5、6、8、9、10。

姓名	何红波	排名	7
行政职务	无	技术职称	研究员
工作单位	中国科学院沈阳应用生态研究所		
完成单位	中国科学院沈阳应用生态研究所		

对本项目技术创造性贡献：

项目参加人，对项目的第 1 项科技创新做出了贡献，即研发了具有区域特色的东北黑土综合功能提升技术、构建了秸秆覆盖免耕全程机械化技术体系。同时对玉米现代耕作模式对东北黑土综合功能的提升作用进行了评价。

姓名	刘华	排名	8
行政职务	中心主任	技术职称	教授级高级工程师
工作单位	辽宁省农业机械化技术推广总站		
完成单位	辽宁省农业机械化技术推广总站		

对本项目技术创造性贡献：

项目参加人，对项目的第 3 项科技创新做出了贡献，对辽宁地区秸秆覆盖免耕示范基地的播种、种植模式进行技术指导，并提供配套的农机服务，为辽宁地区秸秆覆盖免耕技术的推广以及示范区全程机械化建设做出了贡献。

姓名	刘亚军	排名	9
行政职务	主任	技术职称	高级农艺师
工作单位	吉林省梨树县农业技术推广总站		
完成单位	吉林省梨树县农业技术推广总站		

对本项目技术创造性贡献

项目参加人，对项目的第3项科技创新做出了贡献，在吉林省主要玉米产区推广“五位一体”的资源集成和技术转移服务模式，对梨树县示范基地秸秆覆盖免耕播种、种植模式进行技术指导。代表性专利见知识产权目录，编号为3。

姓名	马兵	排名	10
行政职务	副站长	技术职称	研究员
工作单位	吉林省土壤肥料总站		
完成单位	吉林省土壤肥料总站		

对本项目技术创造性贡献：

项目参加人，对项目的第 3 项科技创新做出了贡献，在吉林省长春地区秸秆覆盖免耕示范基地的播种、种植模式进行技术指导，组织开展项目试验示范验证，开展黑土保护技术模式研究，并提供配套的农机服务。通过组织协调，已在东北四省区（包括内蒙古）建立 51 个示范基地，为秸秆覆盖免耕技术的推广以及示范区全程机械化建设做出了贡献。

七、主要完成单位情况

单位名称	中国科学院沈阳应用生态研究所
排 名	1
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：	
<p>在东北三省及内蒙古东部经过十余年玉米秸秆覆盖全程机械化免耕现代生产模式实践，中国科学院沈阳应用生态研究所在科技创新方面所取得的成果主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 建立了适合东北玉米生产的玉米秸秆覆盖免耕新技术体系，明确了秸秆覆盖免耕的增碳培肥作用、抗旱保墒机理、节肥节本效果；实现了秸秆资源有效利用，解决了秸秆焚烧的污染问题；遏制水土流失，根治土壤退化，促进了土壤生产和生态功能的恢复，促进了东北农业向先进、绿色、可持续方式转变，建立了以秸秆覆盖免耕为核心的东北黑土综合功能提升关键技术。2) 参与了我国第一台具有自主知识产权的玉米秸秆全覆盖免耕播种机及秸秆归行机等配套机械研发，解决了玉米连作条件下秸秆全覆盖归还的播种施肥一体化作业难题，实现了玉米播种施肥的精准化和智能化全程机械化作业。3) 在推广应用方面，作为技术支持主体，沈阳应用生态研究所建立了中国科学院保护性耕作研发基地，为“五位一体”的资源集成和技术转移服务模式提供了重要支撑。	

单位名称	中国科学院东北地理与农业生态研究所
排 名	2
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：	
<p>1) 主要进行开展玉米免耕播种机及配套农机工艺研究，并和企业联合进行规模化生产生产。在消化吸收国外免耕播种机的基础上，成功研发出了我国东北第一个规模化产业化的免耕机播种机，产品性能国内领先，累计生产销售超万台，为免耕机秸秆覆盖还田技术的推广提供了基本保障。</p> <p>2) 品种选育方面做出了突出贡献，通过优化玉米品种，选育矮秆、细茎、大棒的品种，主要代表品种为雄玉 581，使秸秆收获后秸秆量大大减少，减少耕作拖堆问题，可实现长期玉米连作条件下秸秆覆盖免耕种植模式。</p>	

单位名称	吉林省梨树县农业技术推广总站
排 名	3
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：	
<p>1) 创造“五位一体”资源集成和技术转移服务模式，通过与科研院所、企业、农民专业合作社沟通，建立了完善的技术服务体系；</p> <p>2) 在东北四省区（包括内蒙古）成立 8 个核心示范区，51 个示范基地，大力推广秸秆覆盖免耕技术；</p> <p>3) 通过制作宣传片、发放宣传手册、媒体（电视台、报社）报道，积极宣传保护性耕作技术，先后制作了“梨树模式”宣传片，“梨树模式”宣传手册、中央电视台、吉林电视台、四平电视台、梨树电视台、新华网、人民网、吉林日报等新闻媒体给予了大量的宣传报道，使保护性耕作技术得到了快速的推广应用。</p>	

单位名称	中国农业大学
排 名	4
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：	
<p>1) 探讨秸秆覆盖下土壤养分循环及物理结构的变化，通过讨论秸秆覆盖条件下土壤养分、水分及轮作制，获取的研究数据为秸秆覆盖保护性耕作的大面积推广提供数据支撑；</p> <p>2) 参与保护性耕作模式的构建，通过开展“梨树模式”（均匀行、宽窄行、原垄垄作）田间试验，评价不同模式的区域适应性，并扩展“条带耕”模式，为秸秆综合利用提供创新性技术支撑。</p> <p>3) 通过成立“东北黑土地保护与利用科技创新联盟”及“黑土地保护与利用院士工作站”，凝聚科研单位、企业、合作社及推广部门的力量，使保护性耕作技术得到快速应用。</p>	

单位名称	吉林省康达农业机械有限公司
排 名	5
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：	
<ol style="list-style-type: none">1) 研发出第一台免耕播种机（2BMZF-2/），使秸秆覆盖条件下玉米播种成为可能；2) 不断研发改进播种及功能及配套机械，研发出 4 行、8 行及 16 行免耕播种机；3) 研发玉米秸秆覆盖条件下深松机及相关配套机具，并提供技术支持及服务。4) 通过产学研的结合，根据研究部门、推广部门及农民的反馈意见，不断修正产品的适用性，为保护性耕作技术的大面积推广应用奠定基础。	

单位名称	辽宁省农业机械化技术推广总站
排 名	6
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：	
<p>1) 负责辽宁省保护性耕作技术的推广工作，在辽宁省玉米种植区开展不同模式对比试验研究，协助中国科学院沈阳应用生态研究所的试验示范工作，协助科研数据的获取；</p> <p>2) 全面负责辽宁省保护性耕作农机配套技术，针对辽宁省玉米种植行距小（<60cm）的问题，通过品种优选、农机具改造，逐渐构建了适合辽宁地区的宽窄行种植模式。</p> <p>3) 负责辽宁省核心示范区及示范基地建设，以点带面，培育具有创新思维的农业合作社负责人，辐射全省的保护性耕作试验示范工作，使保护性耕作技术在辽宁省全面铺开。</p>	

单位名称	吉林师范大学
排 名	7
对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：	
<p>吉林师范大学生态环境研究所的研究人员从 2010 年开始参加该项目的研究工作。主要研究工作包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 在机理研究方面，系统开展了玉米秸秆覆盖免耕对土壤动物区系的影响、群落结构的影响以及与土壤碳循环的关系，评价了动物区系变化与土壤健康和某些病害的关系，为项目的开展奠定了理论基础。 2) 开展了不同模式和土壤和气候条件下的玉米虫害调查，为秸秆覆盖免耕种植病虫害的防治积累了大量的第一手资料。 3) 在土壤样品采集技术方面，开发了秸秆覆盖条件下的专用土壤分层采样装置，优化了采样方法，为土壤综合功能的系统评价做出重要贡献。在示范推广方面，也参与了农机农业融合方案的制定，以及现场培训工作。 	

八、完成人合作关系说明

作为项目负责人和技术支持主体，沈阳应用生态研究所张旭东研究员和中国农业大学任图生教授主要开展农艺技术和耕作模式的开发和优化工作，进行区域适宜性评价；作为技术推广部门负责人，王贵满研究员负责技术的转移和转化，利用农技推广网络构建技术推广平台，开展各类宣传和技术培训活动；东北地理与农业生态研究所关义新研究员是农机制造企业负责人，开展免耕播种机及配套农机工艺研究。具体合作分工如下：

1、玉米秸秆覆盖全程机械化生产体系研究

由中国科学院沈阳应用生态研究所张旭东研究员和解宏图副研究员负责，与吉林师范大学合作开展相应的研究工作。2007年首先在梨树县中部黑土区的梨树镇高家村建立了15公顷试验研究基地，2008年在梨树县西北部风沙区的林海镇瑞洼村建立10公顷试验研究基地，2009年在梨树县风沙区的四棵树乡付家街村建立了30公顷试验研究基地。通过与何红波研究员的合作研究秸秆覆盖免耕技术对东北黑土综合功能提升的作用。

2、免耕配套机械的研究与开发

由中国科学院东北地理与农业生态研究所关义新研究员牵头，联合吉林省（梨树县）康达农业机械有限公司进行免耕配套机械研发。2008年第一台样机问世，2009年小批量生产、试用，投放市场免耕配套机械63台。到2014年，免耕配套机械已经发展到第四代产品，性能在国内领先，可以替代进口产品。至今累计投放市场近万台，在全国10个省区应用。

董文赫高级工程师负责免耕配套机械的田间作业管理和指导工作，并通过配套机具研发和作业规程优化，实现在有秸秆覆盖的条件下进行播种作业，实现一次播种，完成清理秸秆、开沟、施肥、播种、覆土、镇压等项作业。

3、免耕条件下配套耕作方式的研究

由中国农业大学资源与环境学院任图生教授牵头，以梨树县泉眼沟村建立的试验研究基地为依托，主要研究了免耕条件下行距的最佳配比、免耕条件下深松方法和措施、秸秆覆盖的比例和方法以及作物轮作制度体系的建立等，和秸秆覆盖模式研究结合，形成了东北黑土综合功能提升的种植和耕作配套体系。

4、玉米秸秆覆盖全程机械化免耕生产体系的示范推广

由梨树县农业技术推广总站王贵满研究员和刘亚军牵头，由马兵研究员以及刘华高级工程师和地方政府及管理部门沟通，大力开展示范和推广工作。2007年建立示范田15公顷，2008年建立示范基地300公顷，推广辐射3000公顷，到2018示范面积已经发展到2000余万亩，建立示范点51个。

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：