

## “智能农机装备”重点专项 2017 年度项目申报指南

农业是国民经济的基础，其根本出路在于机械化，农业机械化是农业现代化的重要标志，关乎“四化”同步推进全局。智能农机装备代表着农业先进生产力，是提高生产效率、转变发展方式、增强农业综合生产能力的物质基础，也是国际农业及装备产业技术竞争的焦点。当前，我国农业现代化加速发展，农村土地规模经营、农业劳动力大量转移、农业结构调整，农机装备技术供给与需求的矛盾更加凸显，农机产品技术创新促进产业升级、转变农业发展方式的任务更加迫切。实施创新驱动，加快推动智能农机装备技术与产业发展，对支撑现代农业发展，保障粮食安全、食品安全和生态安全意义重大。

坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，深入实施创新驱动发展战略，围绕提高农业产业竞争力和引领现代农业产业发展的宗旨，立足“智能、高效、环保”，瞄准“关键核心技术自主化，主导装备产品智能化，薄弱环节机械化”的目标，进行智能装备、精益制造、精细作业的产业链与基础研究、关键攻关、装备研制与示范应用创新链相结合的一体化科技创新设计，启动实施“智能农机装备”重点专项。

本专项围绕现代农业发展方式转变、提质增效对高端技术

和市场重大产品的紧迫需求，重点突破市场机制和企业无力解决的信息感知、决策智控、试验检测等基础和关键共性技术与重大产品智能化核心技术，实现自主化，破解完全依赖进口、受制于人的瓶颈；加大力度开发大型与专用拖拉机、田间作业及收获等主导产品智能技术与智能制造技术，创立自主的农业智能化装备技术体系；创制丘陵山区、设施生产及农产品产地处理等装备，支撑全程全面机械化发展。掌握 200 马力以上大型拖拉机和采棉机等高端产品和核心装置设计与制造关键技术；突破动植物对象识别与监控核心技术，田间播种施肥、植保、收获智能作业机械和养殖场挤奶机器人投入使用；大宗粮经作物生产全程机械品种齐全，国产农机产品市场占有率稳定并高于 90%，支撑主要作物耕种收综合机械化水平达到 70% 以上，为中国农机装备“走出去”提供科技支撑。突破信息感知、决策智控、试验检测、精细生产管控等应用基础及节能环保拖拉机、精量播栽、变量植保与高效收获装备等关键共性核心技术 200-300 项；创制关键共性核心技术装置与系统 60-80 项；研制大型及专用拖拉机、智能谷物联合收割机等智能化重大装备，甘蔗收获、棉花机采、橡胶割胶等薄弱环节装备，以及农产品智能化产地处理、丘陵山区优势作物生产等重大装备产品 115-165 种；建立典型示范基地 6-10 处，实现技术自主和产业应用。研制标准 150-250 项，申请专利 200-300 项，并培养创新人才 300-500 名，形成创新团队 15-20 个。构建形成关键共性技术、核心功能部件与整体试验检测开发和协同配套能力。

本专项按照应用基础技术研究、关键共性技术与重大装备

开发、典型应用示范等创新环节进行专项任务一体化部署，设置围绕农机作业信息感知与精细生产管控应用基础研究，农机装备智能化设计与验证、智能作业管理关键共性技术开发，智能农业动力机械及高效精准环保多功能农田作业、粮食与经济作物智能高效收获、设施智能化精细生产、农产品产后智能化干制与精细选别技术与重大装备研制，畜禽与水产品智能化产地处理、丘陵山区及水田机械化作业应用示范等 11 个任务方向共 47 个项目。2016 年度首批指南已发布农机作业信息感知与精细生产管控应用基础研究、智能农业动力机械研发、粮食作物高效智能收获技术装备研发、经济作物高效能收获与智能控制技术装备研发 4 个任务方向，已经支持 21 个项目。

2017 年度指南根据专项实施方案按照五年规划、分步实施的总体部署和“年度任务分解”，统筹考虑，着重强化关键共性技术研究，加快重大产品技术开发与试验考核力度，以期达到支撑后续应用示范任务的需要。按照第二批启动 1/3 的任务安排，2017 年拟部署共性技术研究任务和重大技术装备开发任务各 2 项，拟设置 17 个研究方向（每个研究方向拟支持 1-2 个项目）。项目下设课题数不超过 5 个，每个课题承担单位不超过 3 个（含主持单位）。1 个研究方向原则上只支持 1 个项目，对于采用明显不同技术路线的，可支持 2 个项目。对于支持 2 个项目的，采取中期动态调整机制。任务一：农机装备智能化设计与验证关键技术研究（共性技术研究），开展农机装备智能化设计、制造过程质量检测以及农机装备试验验证方法与技

术研究，为实现农机智能制造、提升产品质量水平奠定技术基础。任务二：农机智能作业管理关键技术研究(共性技术研究)，开展基于北斗的农机定位与导航、农机变量作业技术与装置和农机作业与运维智能管理技术系统研究，为实现精细作业和智慧生产、转变农业发展方式奠定技术基础。任务三：高效精准环保多功能农田作业装备研发(重大技术装备开发)，开展精量播种、高速栽植、多功能田间管理、农用航空、农田提质以及种子繁育等技术装备研发，为农田高效精准环保机械化生产提供装备支撑。任务四：设施智能化精细生产技术及装备研发(重大技术装备开发)，开展蔬菜、现代果园、温室、设施畜禽养殖以及设施水产养殖等智能化精细生产管理技术装备研发，为设施产业升级、产出质量与效益提升提供装备支撑。2017年度指南拟启动项目国拨经费概算合计约3.5亿元。

### 2017年启动项目设置方案

任务方向	研究方向名称	任务类别
1. 农机装备 智能化设计 与验证关键 技术研究	1.1 农机装备智能化设计技术研究	关键共性 技术研究
	1.2 农机装备制造过程质量检测技术研究	
	1.3 农机装备试验验证方法与技术研究	
2. 农机智能 作业管理关 键技术研究	2.1 基于北斗的农机定位与导航技术装置研究	
	2.2 农机变量作业技术与装置研究	
	2.3 农机作业与运维智能管理技术系统研究	
3. 高效精准 环保多功能	3.1 精量播种技术装备研发	重大技术 装备开发
	3.2 高速移栽技术装备研发	

农田作业装备研发	3.3 多功能田间管理作业技术装备研发	
	3.4 农用航空作业关键技术研究及装备研发	
	3.5 农田提质工程技术与装备研发	
	3.6 种子繁育技术装备研发	
4.设施智能化精细生产技术及装备研发	4.1 蔬菜智能化精细生产技术与装备研发	
	4.2 现代果园智能化精细生产管理技术装备研发	
	4.3 温室智能化精细生产技术与装备研发	
	4.4 设施畜禽养殖智能化精细生产管理技术装备研发	
	4.5 设施水产养殖智能化精细生产管理技术装备研发	

### 1. 农机装备智能化设计与验证关键技术研究

本部分的研究方向 1.1-1.3 属于关键共性技术研究，由高等院校、科研院所牵头（含转制科研院所），联合行业优势企业申报。申报团队应具有相应研发基础，具备相关研究领域省部级及以上重点实验室、工程实验室等平台支撑条件；鼓励产学研联合申报以及申报单位自筹资金配套。

#### 1.1 农机装备智能化设计技术研究

研究内容：针对我国地域差异、农作物种类和种植模式多样等农业生产条件对农机装备多功能智能化作业和定制化、多样化的用户需求，重点突破基于知识工程的拖拉机、联合收割机等典型高端复杂农机装备基础标件、核心零件、关键部件及整机数字化建模、虚拟样机动态仿真、虚拟实验验证以及关键零部件标准化、系列化、通用化设计等基础共性技术，开发基于通用设计与仿真分析软件的关键零部件全参数化驱动模型

库、设计知识库与专家系统、虚拟仿真与实验系统，构建基于 PDM/PLM 的农机装备智能化设计多功能通用基础平台，建立农机装备智能化设计技术规范和标准体系；并进行实际应用，加快提升我国农机装备研究设计水平，缩短研发周期，为农机智能制造奠定基础。

考核指标：**【约束性指标】**突破拖拉机、联合收割机等典型复杂农机及关键零部件数字化建模、动态仿真、虚拟实验等基础共性技术 8-10 项，开发包括综合知识库与专家系统、数字化模型库、虚拟仿真与实验系统等智能化设计通用基础平台，满足不少于 5 种大型复杂农机装备的设计要求。研制行业、企业技术或产品标准 4-7 项；申请发明专利\软件著作权 5-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 1.2 农机装备制造过程质量检测技术研究

研究内容：针对我国农机装备在制造过程、整机装配以及电器系统可靠性检测方法和手段缺乏影响质量的突出问题，研究拖拉机动力换挡传动系、联合收割机关键零部件可靠性、液压系统、电气系统检测技术与方法，集成构建拖拉机和联合收割机制造过程质量检测系统，搭建拖拉机与联合收割机产品制造质量数据库，建立农机产品质量检测方法和系统平台，为农机产品制造质量提升提供科技支撑。

考核指标：**【约束性指标】**突破典型农机装备整机及关键

零部件制造过程试验检测技术 7-10 项；开发拖拉机动力换挡传动系、联合收割机关键零部件与整机性能等在线试验检测系统 6-8 套；建立拖拉机与联合收割机产品制造质量数据库。拖拉机动力换挡传动系试验检测系统，具有能量回馈及负荷、功能、印痕、初始耐久与换挡等试验功能，输入功率  $\geq 250\text{KW}$ ，扭矩  $\geq 1400\text{N} \cdot \text{m}$ ；联合收割机关键零部件试验检验系统包括传动系与割台、脱粒、清选、机架等，联合收割机整机终检线系统具有制动、侧滑、割台静沉降、转向轮定位、运转振动、转速校验、排气烟度等自动检测与智能分析功能。研制行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利\软件著作权 5-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 1.3 农机装备试验验证方法与技术研究

研究内容：针对我国农机装备田间试验数据不足，试验验证手段缺乏等突出问题，研究拖拉机机组和联合收割机田间作业过程关键零部件及整机的作业载荷、工况环境、失效特征、作业质量等参数检测技术与数据分析方法，开发智能化试验验证系统，与智能化设计平台、产品质量数据库集成，构建公共数据平台。

考核指标：【约束性指标】攻克拖拉机机组和联合收割机田间试验、数据集成等基础共性技术 7-10 项；开发不同类型拖

拉机和联合收割机智能化田间试验验证系统 4-6 套，具有载荷参数、作业参数、土壤与作物信息等田间作业数据自动采集与分析功能；构建开放共享的行业公共数据平台。研制行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利\软件著作权 5-10 项。

**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 2. 农机智能作业管理关键技术研究

本部分的研究方向 2.1-2.3 属于关键共性技术研究，由高等院校、科研院所牵头（含转制科研院所），联合行业优势企业申报。申报团队应具有相应研发基础，具备相关研究领域省部级及以上重点实验室、工程实验室等平台支撑条件；鼓励产学研联合申报以及申报单位自筹资金配套。

### 2.1 基于北斗的农机定位与导航技术装置研究

研究内容：针对土地规模化经营发展对农机提高作业质量和效率的需要，以拖拉机及联合整地、播种、插秧、灌溉、施药和收获装备为对象，研究自主作业智能化技术和 TD-LTE 在农机智能作业中的应用技术，研发适合农业复杂环境下基于北斗的多系统高精度定位、自组网络数据传输链路、机器视觉与多传感器组合导航技术系统，开发导航、控制、互联网等与农机一体化融合执行装置，并进行试验考核，提升我国农机智能化作业水平，为智慧农业奠定技术基础。

考核指标：**【约束性指标】**突破光机电液多源融合智能调



控策略、基于北斗的农机作业复杂工况定位与导航调控等共性技术 6-8 项；开发机电液多源融合智能调控策略与作业导航控制等新装置、新系统 8-10 项，满足耕整地、播种、插秧、灌溉、植保、收获等精准变量作业要求，导航精度厘米级。研制行业、企业技术或产品标准 5-7 项；申请发明专利 5-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 2.2 农机变量作业技术与装置研究

研究内容：针对现代农业精准、高效、生态的需求，研究土壤肥力和作物养分自动实时决策分析、作业对象精准定位以及光机电液多源信息采集、融合控制等技术，开发系列化多模态信息采集、数据表示及分析决策模块，面向播种、施肥、灌溉、施药等作业环节，开发标准化智能变量施用执行机构与系统装置，并进行试验考核；构建农田信息指导、作物精准定位、机器智能作业的变量作业技术体系，促进农业生产方式转变。

考核指标：【约束性指标】突破实时决策分析、多源信息采集与融合控制等共性技术 6-9 项；开发智能施用决策模块、精准定位播种及施肥、灌溉、施药变量作业执行机构等新装置、新系统 8-10 项，变量控制误差小于 5%FS。研制行业、企业技术或产品标准 5-8 项；申请发明专利 5-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 2.3 农机作业与运维智能管理技术系统研究

研究内容：面向农业生产、装备制造企业、农机专业化服务组织对农机装备高效管理的需求，开展农机智能管理技术研究，重点研发机群协同作业与远程智能调度技术及系统；开展农机远程运维管理技术研究，重点研发故障自动预警与自动诊断、智慧服务技术及系统；开展农机作业管理技术研究，重点研发作业智能决策、作业工况监控与质量控制、作业数据分析技术及系统；集成并进行试验考核，构建农机作业决策与智能管理系统，提高农机群组作业与运维管理水平，达到高效能。

考核指标：**【约束性指标】**突破协同作业、智能调度、远程运维等共性技术 6-8 项；开发远程故障自动诊断与智能决策、作业数据分析、工况监控等新装置、新系统 8-10 项，系统平台设计容量不少于 10 万台。研制行业、企业技术或产品标准 5-8 项；申请发明专利 5-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 3. 高效精准环保多功能农田作业装备研发

本部分的研究方向 3.1-3.6 属于重大技术装备开发，为了切实加强产学研用结合，确保技术产品实现市场化、实用化，由企业、高等院校或科研院所牵头组成产学研团队联合申报，鼓励企业牵头。项目申报团队应具有相应的研发生产基础，具有

省级及以上认定的企业技术中心，或者省部级及以上重点实验室、工程实验室、工程技术（研究）中心等平台，或承担过相关领域国家科技计划项目任务。要求其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1: 1。

### 3.1 精量播种技术装备研发

研究内容：针对主要作物机械化精细高速播种需求，突破高速作业下的精量排种、播深精确调控、种肥同步施用等技术制约瓶颈，开展水稻、小麦、玉米、大豆、马铃薯、谷子、油菜、苜蓿种子特性与高速作业排种技术与排种器结构研究，突破高速作业的防损伤排种、种肥气流集中输送、播深一致性调控、漏播堵塞故障诊断、高速仿生减阻开沟等关键技术与系统，集成研制水稻精量直播、大豆与玉米单粒精播、小麦精量条播等智能升级的高速精量播种作业装备，集成研制马铃薯气力精播及油菜、谷子、苜蓿小粒种子等农业种植结构调整急需的精量播种设备，并进行试验考核，为主要作物主产区高效播种、节本增产提供装备技术支撑。

考核指标：**【约束性指标】**突破高速精量排种、漏播检测等关键核心技术 7-9 项；创制精量播种作业装备、新产品 4-6 种；水稻和小麦精量播种机作业速度  $\geq 10\text{km/h}$ ，玉米和大豆精量播种机作业速度  $\geq 12\text{km/h}$ ，漏播堵塞故障响应时间  $\leq 20\text{ms}$ ，报警率  $\geq 95\%$ ，诊断准确率  $\geq 98\%$ ；各行排种排肥量一致性变异系数、总排种、排肥量稳定性变异系数、粒距合格指数、重

播指数、种子破损率优于行业相关标准。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 3.2 高速栽植技术装备研发

研究内容：针对作物精耕细作增产对高速栽植机械的迫切需求，研究高速作业条件下的健壮苗识别、自动定量输苗、精准栽植、覆膜栽植、整机振动平衡、秧苗防损伤、智能监控等核心技术，开发穴盘精播、自动取苗与栽植装置、智能控制系统，集成研制超级杂交稻钵体苗与毯状苗高速插秧、甘蔗种苗及栽种、油菜与蔬菜等高速移栽作业装备，并进行试验考核，完善适应不同栽培种植模式和农艺要求的高效机械化栽种装备技术体系，提高生产效率、降低综合成本。

考核指标：【约束性指标】突破高速移栽、智能监控等关键核心技术 5-7 项，创制高速栽植装备 5 种以上。超级杂交稻穴盘精播（1-3 粒/穴）合格率  $\geq 94\%$ ；超级杂交稻钵体苗移栽机：单行移栽速率  $\geq 160$  株/分钟，秧苗直立率  $\geq 85\%$ ；超级杂交稻毯状苗移栽机：单行移栽速率  $\geq 300$  株/分钟，穴株（1-2 株/穴）合格率  $\geq 80\%$ ，漏插率  $\leq 5\%$ ；甘蔗种苗及栽种合格率  $\geq 95\%$ ，油菜移栽速率  $\geq 180$  株/行·分钟，蔬菜单行移栽速率  $\geq 120$  株/行·分钟。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 3.3 多功能田间管理作业技术装备研发

研究内容：针对农业生产对田间管理机械的需求，瞄准主粮作物及棉花、甘蔗等经济作物规模化生产田间管理，开发作业质量监控、苗带识别等核心技术与关键部件；优化多功能高地隙底盘技术，形成系列化产品；研制基于多功能高地隙底盘的精量施药、中耕培土、除草及精量配混施肥联合作业机具和自走式水田植保等装备，并进行试验考核，形成中耕、施肥、除草、施药等成套装备，为农业生产实现节本增效提供装备支撑。

考核指标：**【约束性指标】**突破高地隙底盘、苗带识别、精量配混等关键核心技术 6-9 项，研制地隙为 1.35m、1.70m 及 2.0m 以上高地隙静液压驱动系列底盘，具有自动防滑、轮距可调功能；研制与高地隙底盘配套的精量施药、中耕培土、除草及精量配混施肥作业机具 4 种以上；研制水田自走式植保机械 1 种；施药机械具有前进速度、喷量、压力、喷洒面积等测控功能。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 3.4 农用航空作业关键技术与装备研发

研究内容：发挥航空作业快速高效、适应性广的优势，以无人机飞控为主，开展机载信息探测、多源信息融合、能源载荷匹配、操控系统、自动避障、多机协同作业控制等关键技术研究，开发自主飞行控制系统，集成研制系列本体与附属作业部件一体化的高效农用航空器，并进行低空遥测、航空植保、作物育种辅助授粉等试验考核，提高我国农用航空作业水平。

考核指标：**【约束性指标】**突破农用航空作业关键核心技术 3-7 项，研制任务载荷 10-30kg 及 30kg 以上的单旋翼与多旋翼、油动与电动系列高效农用航空器 4 种，开发相应施药系统 3-5 种，续航时间不少于 30 分钟，标准气候条件下航行 1000m 轨迹误差  $\leq 20\text{cm}$ ；失控后自动返回出发点 2m 以内，具有避障功能；遍历覆盖率  $\geq 95\%$ 。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 3.5 农田提质工程技术与装备研发

研究内容：围绕高标准农田建设、中低产田与盐碱地改造、黑土地、污染土地、建设用地耕层土壤剥离再利用需求，研究土壤快速检测、耕层剥离、土壤残膜治理、节能深松、土壤修复等关键技术，开发激光平地、残膜清除、节能深松、暗管改碱、标准筑埂等装备，并在典型区域进行试验考核，形成农田提质成套装备，以工程化手段支撑土壤质量提升。

考核指标：**【约束性指标】**突破土壤快速检测、仿生减阻

等关键核心技术 8-10 项，研制激光平地、残膜清除、节能深松、暗管改碱、标准筑埂、土壤修复等装备 6 种。激光平地精度  $\pm 2\text{cm}$  (30m) 以内；耕层残膜清除率 70% 以上；深松深度  $\geq 40\text{cm}$ ，减阻 10% 以上；暗管改碱装备铺管开沟深度  $\geq 2\text{m}$ ，高程误差  $\pm 2\text{cm}$  (30m) 以内，具备北斗导航作业、智能调控功能。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 3.6 种子繁育技术装备研发

研究内容：针对当前规模化制种存在的种子质量偏低、制种成本高、生产效率低等问题，开发小区精量播种、去雄授粉、高净度收获、精细选别、活性和健康检测等核心技术，集成研制玉米、小麦、水稻、蔬菜等育种与制种生产成套装备，并在国家重点育种基地试验考核，形成主要粮食与蔬菜等制种成套装备，构建规模化、专业化和标准化的种子产业化工程技术装备体系，支撑现代种业发展。

考核指标：【约束性指标】突破小区种子精量播种、自净收获等机械化育种与繁育关键核心技术 6-8 项，研制玉米、小麦、水稻、蔬菜等种子精量播种、高净度收获、精细选别等装备 6-8 种，种子活性与健康检测系统 1 套。播种机、收获机清种率 100%，种子损伤率  $\leq 0.5\%$ ，收获机具有自动清洁、称重、

包装功能；种子活性与健康检测精度 $\geq 90\%$ 。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 4. 设施智能化精细生产技术及装备研发

本部分的研究方向 4.1-4.5 属于重大技术装备开发，为了切实加强产学研用结合，确保技术产品的市场化、实用化，由企业、高等院校或科研院所牵头组成产学研团队联合申报，鼓励企业牵头。项目申报团队应具有相应的研发生产基础，具有省级及以上认定的企业技术中心，或者省部级及以上重点实验室、工程实验室、工程技术（研究）中心等平台，或者承担过相关领域国家科技计划项目任务。要求其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1: 1。

##### 4.1 蔬菜智能化精细生产技术与装备研发

研究内容：针对规模化蔬菜生产需要，重点突破叶类、根茎类、茄果类等蔬菜标准化育苗、苗床精整、精量播种、高速定植等机械化生产关键技术；优化蔬菜育苗精量播种、小苗高速定植、水肥精量施用系统；开发甘蓝等叶菜类、胡萝卜等根茎类收获装备，并试验考核，形成蔬菜苗床精整复式作业、露地蔬菜精量播种、联合收获等成套装备，提高蔬菜生产的机械化水平和品质。

考核指标：**【约束性指标】**突破高速定植、蔬菜收获等关



键核心技术 6-8 项，研制蔬菜精量播种、小苗定植、水肥精量施用、叶菜与根茎收获等系统与装备 5 种以上，蔬菜精量播种机适应 3-4.5kg/hm<sup>2</sup> 播量要求、行间变异系数 ≤5%、总排量变异系数 ≤4%，单行定植速率 ≥70 株/分钟、栽植合格率 ≥90%，叶菜类收获效率 ≥3 亩/小时，胡萝卜等根茎类收获效率 ≥2 亩/小时，具备主要参数实时采集、故障诊断与自动监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。

**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 4.2 现代果园智能化精细生产管理技术装备研发

研究内容：针对现代标准化果园机械化生产需求，研究现代果园机械化标准种植模式，开发集果园根系管理、果园冠层管理、花果管理及品质监测、病虫害监控与防治于一体的智能管控系统，优化对靶变量植保、切根与深位施肥、灌溉技术与装备，研制苗木嫁接、避障割草、果实套袋与采收等装备，并进行苹果、柑桔等果园生产试验考核，形成适用于标准化果园的植保、果树剪枝、疏花疏果、套袋、采收等成套作业装备，提高生产效率，降低劳动强度、减少生产综合成本，支撑现代果业发展。

考核指标：**【约束性指标】**突破智能化管控等关键核心技术 6-8 项，研制苗木嫁接、对靶变量植保、避障割草、深位施

肥和果实套袋、采收等装备 5-7 种，具备主要参数实时采集、故障诊断与自动监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 4.3 温室智能化精细生产技术与装备研发

研究内容：瞄准温室生产作业装备的紧迫需求，以蔬菜种植、食用菌培植为主要对象，研究高效节能设施、环境精细调控、作业对象目标特性识别、营养耦合供给等关键技术，优化基于蔬菜、食用菌生长特性的专用精准控制设备与智能调控系统，开发路径规划电动作业平台及配套机具、立体栽培系统、自动接菌以及自动采摘设备，并试验考核，提高精细生产管控水平，保障机械高效作业。

考核指标：【约束性指标】突破环境智能调控、智能电动作业等关键核心技术 6-8 项；研制专用精准控制设备与智能调控系统、电动作业平台及配套机具、立体栽培、自动接菌、自动采摘等温室智能化精细生产装备 6-8 种，具备主要参数实时采集、故障诊断与自动监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 4.4 设施畜禽养殖智能化精细生产管理技术装备研发

研究内容：针对设施畜禽养殖对品质安全、营养健康、提能增效的紧迫需求，重点突破规模化养殖设施环境、工程防疫及智能管理等关键技术，研制舍饲环境精确调控、个性化精准饲喂、健康识别和自动挤奶、防疫消毒机器人及病死畜禽全隔离无害化处理等成套装备，并进行试验考核，形成集约化智能养殖成套装备与精细管控系统，保障畜禽产品供给保障能力。

考核指标：**【约束性指标】**突破规模化舍饲环境精确调控、病死畜禽全隔离无害化处理等关键核心技术 6-8 项；研制环境精确调控、精准饲喂、健康识别、自动挤奶与防疫消毒机器人、病死畜禽全隔离无害化处理等装备 6-8 种，具备主要参数实时采集、故障诊断与自动监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 4.5 设施水产养殖智能化精细生产管理技术装备研发

研究内容：针对设施水产养殖现状，重点探讨水产动物生理生态行为与水体成分及环境的相互影响规律和自适应机理；开发水产养殖设施高效节能、水体与环境在线检控、高效智能管理等核心技术与系统，集成研制集约化水产养殖设施、水体清洁及智能化精确投饲、水产品机械化收集等装备，进行试验考核，指导水产养殖智能机械精细生产，保障水产品安全有效供给。

考核指标：**【约束性指标】**突破水产动物生理生态行为与水体成分及环境在线检控、水体清洁等关键核心技术 6-8 项；研制智能化精确投饲、水体循环清洁、水产品收集等装备 3-5 种，具备主要参数实时采集、故障诊断与远程监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项