

## 附件 4

# “黑土地保护与利用科技创新”重点专项 2022 年度项目申报指南

为落实“十四五”期间国家科技创新有关部署安排，国家重点研发计划启动实施“黑土地保护与利用科技创新”重点专项。根据本专项实施方案的部署，现发布 2022 年度项目申报指南。

本专项总体目标是：阐明黑土地保护与利用重大科学问题，研发监测监控及保护利用技术、产品和装备，为用好养好黑土地提供科技支撑。

2022 年度指南部署认真贯彻落实习近平总书记重要指示精神和党中央、国务院决策部署，拟启动 7 个项目方向，拟安排国拨经费概算 1.4 亿元。

如无特殊说明，每个项目方向拟支持数为 1~2 项，实施周期不超过 5 年。申报项目的研究内容必须涵盖指南所列的全部研究内容和考核指标。项目下设课题数不超过 5 个，项目参与单位总数不超过 10 家。项目设 1 名负责人，每个课题设 1 名负责人。

指南中“拟支持数为 1~2 项”是指：在同一研究方向下，当出现申报项目评审结果前两位评价相近、技术路线明显不同的情况时，可同时支持这 2 个项目。2 个项目将采取分两个阶段支持的方式。第一阶段完成后将对 2 个项目执行情况进行评估，根据

评估结果确定后续支持方式。

本专项鼓励积极开展国际科技合作，有聘请外国专家需求的单位可登录科技部政务服务平台（<https://fuwu.most.gov.cn>）通过“外国专家项目管理”系统申报国家外国专家项目，申报截止日期为：2022年6月20日16:00，相关申报说明、支持条件及项目管理办法等详见“外国专家项目管理”系统首页通知公告，科技部将择优遴选支持。联系人及电话：张英哲，010-58884364。

### 1. 黑土地农用土壤质量退化过程与阻控途径

研究内容：针对典型黑土区高强度集约利用导致农田耕层有机质含量下降、耕作层变薄变硬等质量退化问题，研究集约种植和保护性利用下黑土地耕层土壤有机质转化、土壤结构转变及其对土壤水热养分影响的关键过程，揭示典型黑土区农用土壤质量的时空演变特征及其主控因素；剖析作物产能提升的耕层至根系层的主要土壤限制因子，阐明土壤质量退化的过程及其对作物产量降低的影响机制；提出阻控黑土地农用土壤质量退化的水肥气热耦合调控的技术途径，并在松嫩平原、辽河平原和三江平原等区域构建典型黑土地农用土壤质量退化阻控和产能提升协同的模式。

考核指标：阐明集约利用下典型黑土地质量退化的关键过程、产能提升的限制因子及其作用机理，建立黑土地耕层土壤有机质平衡与提高、耕作层结构改善与犁底层限制因子消减的调控模式2~3个，提出黑土地农用质量退化阻控的农机—农艺—生物综合调控的关键技术4~6项，集成土壤限制因子消除、退化阻控与

产能提升协同的技术模式 2~3 套；建立千亩示范基地 2 个，示范区耕层土壤有机质含量提高 0.3%~0.5% 个单位，耕层容重降低 10%~15%；制定地方或行业标准和规程 3~5 项，提交省级以上咨询报告 1 份。

## 2. 黑土地土壤—生物系统功能调控与水土资源承载力共性技术

研究内容：针对黑土区积温低、生物活性弱、水土资源承载力不清等突出问题，围绕黑土稻作区与旱作区的内稳性地力提升，研究水稻土水分养分库容协同提升的耐低温微生物功能调控与定向增效技术，旱作土壤活性有机质提质增量的耐酸化微生物区系改良与产能提升技术，盐碱土障碍消减的土壤—微生物—动物—作物跨域协同调控技术，剖析黑土区种植结构与耕作模式下水土资源承载力及其关键驱动因子，构建黑土地不同生态区气候—土壤—生物系统功能调控为核心的水土资源高效利用技术体系，并在松嫩平原、辽河平原和三江平原等区域建立稻田、旱地产能综合提升场景应用与示范。

考核指标：创建黑土地内稳性地力提升的生物激发新模式，明确黑土地水土资源承载力现状及其关键驱动因子；构建黑土地土壤内稳性地力提升调控技术 3~6 套，建立耐干冷、耐低氧、耐酸化、耐盐碱的微生物—作物绿色栽培体系 2~3 套，建立水土资源高效的多样化种植模式 3~5 套；建立千亩核心示范基地 3 个，示范区耕地质量提升 0.5 个等级，作物产量增加 10% 以上；授权

5~8 项国家发明专利，制定地方或行业标准和规程 3~5 项，提交省级以上咨询报告 1 份。

### 3. 黑土地土壤有机质累积过程与提升技术

研究内容：针对黑土地土壤有机质持续衰退、品质劣化、生物活性差、提升难度大等问题，研究主要区域土壤有机质的累积特征及其关键驱动因素，研发土壤活性碳与养分库快速扩增技术，创制全耕层有机质提升的秸秆原位腐熟还田技术与产品，创研土壤有机质增量提质、微生物功能优化的外源有机物精准施用技术，研发沃土培肥的生物改良型耕作技术和深少免耕优化组合型技术，构建土壤有机质与产能高效协同提升的绿色栽培新模式，并在松嫩平原、辽河平原和三江平原场景应用示范推广。

考核指标：明确土壤有机质累积特征及其对产能提升的级联效应，绘制土壤有机质提升潜力分布图集一套，创建土壤活性碳和养分库快速扩增技术 2~3 项，形成土壤有机质高效提升的有机资源循环和沃土培肥耕作等关键技术 5~7 项，研制新型有机肥和腐熟剂等产品 4~5 种，集成黑土区有机质—产能协同提升的栽培模式 2~3 项；建立千亩示范基地 3 个，土壤有机质含量提高 0.5% 个单位，作物产量增加 10% 以上；授权国家发明专利 5~8 项，制定技术规程 3~5 项，制定地方或行业标准 3~5 项。

### 4. 东北黑土区稻田地力保育与水资源高效利用的机械化栽培技术

研究内容：针对三江平原区、松嫩平原区和辽河平原区稻田

秸秆还田腐解慢、地力保育与水肥协同调控难度大、机械化栽培亟待提档升级等突出问题，研制稻田秸秆低温快速腐解技术，研发秸秆还田与肥沃耕层构建的黑土地力保育技术，研究秸秆全量还田下土壤有害物质障碍消减技术；研发水稻群体质量提升的精准控灌水资源高效利用技术；创研缓控释肥一次性施用配方，研究稻田地力培肥与水稻高产优质协同的机械化精确施肥技术；研发水稻标准化毯苗、钵苗育秧及智能化机械插秧技术；集成秸秆快腐保育地力、水肥高效利用与水稻高产优质协同的智能型机械化栽培技术新模式，并示范推广。

考核指标：建立东北黑土区稻田秸秆全量还田保育地力与水肥高效利用的水稻高产优质关键技术 10 项，研制东北黑土区稻田秸秆低温腐解剂 2~3 种，研发精准控灌水资源高效利用模式 2~3 项，研发缓控释肥一次性施用配方 2~3 种，创新地力保育与水肥高效利用的智能型机械化栽培新模式 3~5 套；建立千亩示范基地 2 个，示范区耕地质量提高 0.5 个等级，肥料利用率提高 10%以上，水分利用率提高 10%~15%，水稻产量增加 10%；授权国家发明专利 5~8 项，制定技术规程 3~5 项，制定地方或行业标准 3~5 项。

## 5. 松嫩平原西部苏打盐碱地障碍消减与适生盐碱作物栽培技术和示范

研究内容：针对松嫩平原西部苏打盐碱地土壤碱性强、质地粘重板结、养分贫瘠、作物难以正常生长等突出问题，研究苏打盐碱地水盐运移规律与障碍消减机理，研发高效节水促排与优化

水分精准管理加速脱除盐碱新技术，研制土壤盐碱消减的新型复合土壤调理制剂和碱化层耕作快速改良新装备，培育和筛选适生盐碱作物和牧草等新品种，创建适生盐碱作物和牧草生物修复利用盐碱地新技术，评价技术对苏打盐碱地改良效果，集成苏打盐碱地快速培肥与产能提升的新技术新模式，并应用示范。

考核指标：研发适用于不同类型苏打盐碱地的障碍因子消减技术体系，筛选出适生盐碱作物和牧草种质新材料 5~10 份，研制碱化层改良耕作新装备 3~4 套，创制碱化土壤改良调理剂 3~5 种，提出适生盐碱作物和牧草等丰产高效栽培新技术 1~2 项，集成苏打盐碱土障碍消减与产能提升的技术模式 4~6 套；建立千亩以上核心示范区 2~3 个，辐射推广面积 300 万亩以上，示范区碱化土耕层 pH 降低 1 个单位以上，土壤有机质提高 0.3%~0.5% 个单位，耕地质量提升 1 个等级，水分和养分利用效率提高 10%~15%，作物产量增加 15%~20%；授权国家发明专利 5~8 项，制定技术规程 3~5 项，取得行业或地方标准 2~3 项。

## **6. 辽河平原区褐土防蚀保墒培肥与产能提升关键技术和示范**

研究内容：针对辽河平原褐土区种植模式单一、土壤侵蚀严重、有机质含量低、钙积层明显、保水保肥能力差、干旱少雨等突出问题，创新研发以间套作、轮作和复合种植为核心的生物源耕地保育和产能协同稳定提升技术，研发以少免耕秸秆覆盖、生物篱固土、侵蚀沟治理和立体防蚀增效为核心的土壤退化阻控技术，研发以钙积层消减、亚耕层养分活化、抗旱节水和养分科学

管理为核心的土肥水精准高效利用技术，筛选改进复合种植、免耕播种、联合深松等配套农机装备，集成以种植制度优化、土壤退化阻控、耕地地力与产能协同提升、资源高效利用为核心的辽河平原区褐土旱坡地防蚀固土模式与旱平地扩容增效模式，并大面积示范和推广应用。

考核指标：研发生物源耕地保育、产能稳定提升、褐土防蚀保墒培肥、土壤退化阻控和土肥水精准高效利用等关键技术 5~8 项，构建辽河平原区褐土防蚀保墒培肥与产能协同提升的旱坡地防蚀固土和旱平地扩容增效模式 4~6 个，改进免耕播种、联合深松等配套农机装备 5~6 套；在旱坡地和旱平地建立万亩标准示范区 3 个，累计辐射推广 1000 万亩以上，示范区耕层土壤有机质含量提高 0.3%~0.5%，耕地质量提升 0.5 个等级，土壤侵蚀降低 85%以上，养分利用效率提高 10%，水分利用效率提高 10%，作物产量增加 5%~10%；授权国家发明专利 5~8 项，制定技术规程 3~5 项，制定地方或行业标准 3~5 项。

## 7. 黑土地耕地保育和粮食产能提升协同的梨树模式创新与示范

研究内容：针对东北地区具有代表性的黑土地中部与南部土地利用强度大、种植结构单一、土壤退化类型复杂和退化严重等问题，结合作物轮作、平衡精准养分管理、病虫害精准防治、节水补灌、“渠—沟—林—田”工程配套、秸秆可控转化等技术，进一步拓展完善以免耕少耕、秸秆覆盖和全程机械化生产技术为

核心的“梨树模式”。基于不同区域存在的土地保护和可持续利用的问题，创新与集成以土壤侵蚀防控和土壤保育为核心的典型黑土区的地力提升型的梨树模式；以土壤风蚀防控、土壤保水保肥能力提升和季节性干旱防治为核心的风沙土区高效用水型的梨树模式；以土壤水蚀防控为主的坡耕地水土保持型的梨树模式；以增温防渍为核心的控水增温型的低洼地的梨树模式并示范；探索以生产经营单元为核心，集合金融和保险等部门构建梨树模式推广示范新载体。

考核指标：提出东北黑土地中部与南部区土壤质量提升、产能提高和生态保护三位一体技术 8 项以上，集成区域性升级版梨树模式类型 4 个；建立万亩以上标准示范区 4 个，辐射推广面积 4000 万亩；示范区有机质含量提高 0.3%~0.5%，耕地质量提升 0.5 个等级，土壤侵蚀降低 90%以上，主要作物增产 5%~10%，肥料利用率提高 10%，水分利用效率提高 10%，经济效益提高 10%。