

“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

(征求意见稿)

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，揭示典型黑土区土壤农用质量的时空演变特征；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土壤农用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、耕层结构改善与犁底层限制因子消减的调控模型 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：提出具有黑土区特色的生物内稳性地力提升新模式，揭示黑土区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；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，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. 寒地水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：针对三江平原区寒地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，研制寒地稻田秸秆低温腐解剂，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、钵苗等主要栽培方式智能型机械优化选型与基于叶龄模式的机艺融合技术；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：建立寒地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，研制寒地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. 三江平原区白浆土障碍消减与产能提升关键技术和示范

研究内容：针对三江平原白浆土特有障碍因子-白浆层紧实、贫瘠、通气透水性极差、耕层浅薄、易旱易涝等突出问题，研究白浆土土体构型与障碍层分布特征，剖析白浆层对水热运动、作物生长与养分利用的影响机制，创建淀积层混拌白浆层改善土体构型、机械化秸秆集条深施培肥白浆层关键技术，研究梯次深耕混拌白浆层、改良重塑白浆土厚沃耕

层技术，构建生物-化学-机械改良白浆土的集成技术体系，创制心土混层、心土间隔混拌以及培肥白浆层等新型农机装备，研制白浆层改良专用调理剂、培肥白浆层功能型套餐肥，集成白浆土障碍消减与产能提升的技术模式，并应用示范。

考核指标：阐明白浆土障碍消减机理，开发耕层梯次混拌、白浆层与淀积层混拌、心土施肥等关键技术 3-4 项和新装备 2-3 套，研发专用致松、降酸、平衡营养等调理剂和套餐肥 3-4 种，构建白浆土旱田障碍消减、水田生物改良高效利用与产能协同提升的技术模式 2-3 套；建立千亩示范基地 2 个，辐射推广面积 300 万亩以上；示范区耕层厚度增加到 25 cm 以上，土壤有机质含量提高 0.3-0.5% 个单位，土壤容重降低 10% 以上，透水通气性提高 50% 以上，耕地质量提高 1 个等级，作物产量增加 15% 以上；授权国家专利 5-8 项，制定白浆土旱田障碍消减、白浆土耕层梯次混拌操作范式等地方标准或规程 3-5 项。

6. 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 降至 8.5 以下，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。

7. 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。

8. 大兴安岭沿麓黑土地固土保肥与产能提升关键技术和示范

研究内容：针对大兴安岭沿麓农田风蚀水蚀严重、耕层变薄、土质变硬、有机质含量下降、作物产量低等突出问题，研发秸秆覆盖防蚀固土、少免耕减蚀保土等黑土侵蚀阻控技术及配套装备；研发免松翻土体结构重塑、秸秆还田促腐增碳、粮豆/草轮作养地等肥沃耕层构建技术；研发适地分期水

肥高效协同、有机无机精准配施、轮间套作水热高效等绿色产能扩增技术与产品；集成大兴安岭沿麓高寒旱作区、低洼易涝区和丘陵漫岗区等不同类型黑土地土壤侵蚀阻控和产能提升协同的技术模式，并大面积推广应用。

考核指标：研发大兴安岭沿麓覆盖固土和少免耕保土等黑土地侵蚀阻控关键技术 2-3 项，研发土壤轮耕、有机培肥、粮豆/草轮作等肥沃耕层构建关键技术 3-4 项，研发水肥协同、养分调盈盈亏、水热高效等绿色产能扩增关键技术 3 项以上，研发生物培肥产品 3 个以上，研制高速精密播种、减蚀高效秸秆处理、免松翻土体结构重塑等农机装备 3-5 种，构建大兴安岭沿麓高寒旱作区、低洼易涝区和丘陵漫岗区等不同类型黑土地固土保肥与产能提升协同的技术模式 3-5 套；建立万亩核心示范区 2 个，辐射推广 2000 万亩以上；示范区耕层土壤有机质含量提高 0.3-0.5% 个单位，耕地质量提升 0.5 个等级，土壤侵蚀降低 85%，养分利用率提高 10%，水分利用效率提高 10%，作物产量增加 5-10%；授权国家专利 5-8 项，制定地方或行业以上技术标准和规程 8-10 项。

9. 长白山-辽东丘陵山区控蚀降酸培肥与产能提升关键技术和示范

研究内容：针对长白山-辽东丘陵山区坡度大、水土流失严重、土壤酸化加剧、耕层浅薄等突出问题，研发丘陵山区坡耕地防蚀固土的保护性耕作技术，研发侵蚀沟治理与坡耕地改造工程、农艺和生物技术，研制智能化等高种植作业农

机装备，研究控蚀降酸、增碳培肥的种植栽培模式，研发退耕还林与生态高值林下经济作物高效生产技术，集成长白山-辽东丘陵山区控蚀培肥、高效高值的模式，并应用推广示范。

考核指标：建立长白山-辽东丘陵山区侵蚀阻控的保护性耕作技术 2-3 项，构建侵蚀沟治理、坡耕地改造等水土流失阻控工程技术 4 项，建立控蚀降酸的种植栽培模式 4 套，开发区域特色林下经济作物品种 6 个以上，形成控蚀培肥、高效高值的模式 3 个以上；建立万亩级示范区 2 个，辐射推广面积 1000 万亩；示范区耕层土壤有机质含量提高 0.3-0.5% 个单位，土壤 pH 值提高 0.5 个单位，土壤侵蚀降低 85% 以上，作物产量提高 5-10%，经济效益提高 10%；授权国家专利 5-8 项，制定地方或行业以上技术标准和规程 8-10 项。