

成果名称：黑土耕地多维调查评价与保护监管关键技术创新与应用

主要完成人：钱凤魁、李少帅、翟刚、姚敏、侯红星、李红举、吕晓、任柄璋、刘振伟、赵玉领、王莉莉、王艳松、李萍、刘飞、秦天。

主要完成单位：东北大学、自然资源部国土整治中心、自然资源部信息中心、中国地质调查局廊坊自然资源综合调查中心。

推荐等级：一等奖或二等奖

成果简介：

黑土地是“耕地中的大熊猫”，在保障国家粮食安全中地位极其重要。《中华人民共和国黑土地保护法》和《自然资源部关于进一步加强黑土耕地保护的通知》明确自然资源主管部门履行黑土耕地调查、质量评价、耕作层土壤剥离再利用以及落实“占黑土补黑土”等法定职责。针对东北黑土区长期存在的资源状况调查不全面、耕作层保护利用技术方法不完善，以及建设项目“占黑土补黑土”监管技术能力弱等问题，围绕自然资源管理重大业务需求开展系统技术攻关，构建黑土耕地“立体调查—分区评价—协同保护—动态监管”的全链条技术体系，为黑土耕地保护利用提供科技支撑。

1. 创立多维立体调查技术体系，提升黑土耕地资源认知能力。

针对黑土耕地空间异质性强、多源数据融合困难以及传统调查偏重表层二维认知等问题，创立地表基质“类型—结构—属性”多维立体调查技术，构建4个一级类、14个二级类、46个三级类分类方案和74项调查指标体系；集成“空—天—地—井”调查技术，实现地表到地下50米黑土结构、分布与属性的立体认知；建立调查路径优化和多源异构数据融合方法，形成遥感、地质、土壤、土地利用等信息一体化调查体系，提升黑土资源调查的系统性和科学性。

2. 构建黑土耕地多维协同评价与分区诊断技术，支撑黑土耕地差异化保护。

针对传统耕地等别评价采用统一指标和权重、难以反映不同区域限制因素的问题，构建自然因素、立地条件和农田空间形态协同评价体系，建立地貌分区差异化评价和自然与立地条件耦合诊断方法，实现由单一耕地等别评价向限制因子识别、空间分区诊断和差异化保护转变，为黑土耕地分类保护和占补平衡比对提供科学依据。

3. 创建耕作层土壤保护性剥离与资源化利用全过程技术流程，支撑优质黑土土体保护。

通过牵头编制行业标准《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048—2016），首次形成优质土体“调查评价—剥离分区—分层剥离—分类储运—优化配置—回覆利用”全过程技术链条，将耕作层土壤由普通工程土方转变为全过程保护利用的耕地资源。据此形成的共性技术和标准要求与《黑土地保护法》关于建设占用黑土耕地实施耕作层土壤剥离的规定有效衔接，为黑土耕作层保护性剥离和资源化利用提供成熟技术基础。

4. 研制黑土耕地占补平衡多维指标精准匹配与动态监管技术及应用平台，支撑“占黑土补黑土”全链条监管。

针对落实建设项目“占黑土补黑土”中的耕地数量、水田、粮食产能匹配和全过程监管难点，项目构建占补平衡多维指标精准匹配与动态监管技术，研制耕地占补平衡监管技术平台，实现黑土耕地资源占用和补充信息集成、指标匹配和动态监管一体化管理，为精准实施“占黑土补黑土”、提升占补平衡工作管理效率提供支撑。

围绕项目发布行业标准《耕作层土壤剥离利用技术规范》1项，建立部耕地占补平衡动态监管系统平台1项。获发明和实用新型专利5项，软著3项；发表SCI和核心期刊论文30余篇，出版专著3部，被中央有关部门采纳或省部级领导批示的政策建议5篇。

主要知识产权目录表

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
行业 标准	耕作层土 壤剥离利 用技术规 范	中 国	TD/T 1048- 2016	2016- 07-12	中华人 民共和 国国土 资源部	国土资源 部土地整 治中心、 浙江大学 公共管理 学院	范树印、梁军、 陈正、李红举、 孙鲁平、贾文 涛、吴次芳、谭 永忠、叶艳妹、 薛山、高世昌、 王长江、朱红	有效

							苏、徐祖煌、王常宇、梁鸿、干华、李泽兴、孙春蕾、周同、姚艳、张秋惠、刘吴博、任佳、张燕、桑玲玲、刘新峰、武斌、方辉武。	
计算机软件著作权	耕地占补平衡动态监管系统	中国	2021SR1414271	2020-04-13	软著登字第8136897号	自然资源部信息中心	自然资源部信息中心	有效
计算机软件著作权	黑土地多源异构数据融合与空间分析系统	中国	2024SR0163490	2023-11-10	软著登字第12567363号	自然资源部国土整治中心（自然资源部土地科技创新中心）	自然资源部国土整治中心（自然资源部土地科技创新中心）	有效
发明专利	一种基于Spark框架的空间矢量多边形缝隙检测方法	中国	中国	2026-01-23	自然资源部信息中心	自然资源部信息中心	李治君;范延平;姚敏;黎韶光;赵岱红;吴孔逸;吴豪;赵越;王熙;耿雯;丁双龙;刘春影	有效
计算机软件著作权	调查样点任务分配与路径规划系统	中国	2025SR0750623	2025-05-09	软著登字第15406821号	李少帅;管亚兵;王莉莉;陈原;刘颖;曹文静;高娃;李朝柱	李少帅;管亚兵;王莉莉;陈原;刘颖;曹文静;高娃;李朝柱	有效
发明专利	一种高标准农田建设空间形态识别方法及装置	中国	ZL201910394373.4	2019-5-13	证书号第4618069号	李少帅	李少帅;曹文静;刘颖;王睿博;李红举;郅文聚;贾文涛陈震;杨剑	有效
实用新型专利	一种耕地土壤取样装置	中国	ZL 20252378127.3	2025-12-12	证书号第23640254号	东北大学	钱凤魁;逢然然;李玉恒;李文博;徐欢	有效
实用	一种耕地	中	ZL 2025	2025-	证书号	东北大学	钱凤魁;李文博;	有效

新型专利	肥力提升装置专	国	2 2378045. 9	12-12	第 236402 54 号		李玉恒;徐欢;逢然然	
实用新型专利	钻杆起拔器	中国	ZL 2023 2 1167178. 6	2023- 10-03	证书号 第 197686 46 号	中国地质调查局廊坊自然资源综合调查中心	李玉泽;杨亚谦; 侯红星;任柄璋; 时凌峰;苏佳鑫; 胡新茁;邵兴坤; 曹龙宇;孔春雨	有效
技术标准	黑土区地表基质调查技术要求 (1:250000)	中国				中国地质调查局廊坊自然资源综合调查中心、中国地质调查局哈尔滨自然资源综合调查中心、中国地质调查局牡丹江自然资源综合调查中心、沈阳农业大学、中国地质调查局呼和浩特自然资源综合调查中心、中国地质大学(北京)、中国农业大学、中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心、水利部沙棘开发管理中心、河北	侯红星、鲁敏、秦天、汪景宽、袁国礼、王献、陈彭、苏煜雯、孔繁鹏、杨柯、孔祥斌、李瑞红、李明、王伟、孙中峰、张思源、郜洪强、任柄璋、霍润斌、乔衍溢、刘玖芬、田光昊、王浩浩、赵璞。	征求意见稿

						省地质矿产勘查开发局。		
专著	基本农田划定理论与实	中国	ISBN:978-7-03-052954-1	2017-08-20		科学出版社	钱凤魁，王秋兵，边振兴，刘洪彬，董婷婷，张琳琳，刘琳琳，郑刘平，安东娜	出版
		中国						有效