

湖北省发展和改革委员会 中国科学院武汉分院 文件

鄂发改环资〔2021〕89号

省发改委 中科院武汉分院关于印发 “美丽中国专项”示范省技术推广目录 (2021年)的通知

各市、州、直管市、神农架林区发改委，湖北产业技术创新与育成中心：

为贯彻落实省政府与中国科学院签订的《关于“美丽中国专项”示范省的院省科技合作协议》，推进中科院美丽中国生态文明建设科技工程（简称“美丽中国专项”）在湖北省工程示范，在相关领域开展合作，打造院地合作新模式，服务湖北省新时代绿色

发展、高质量发展。省发改委会同中科院武汉分院牵头成立“美丽中国专项”示范省科技合作联席会议，在中国地质大学（武汉）设立办公室，并研究制订了“美丽中国专项”示范省技术推广目录（2021年）。

现印发给你们。请结合各地市生态文明建设的工作基础、重大需求，积极组织相关企事业单位与技术研究单位对接，推进科技成果落地转化。省发改委、中科院武汉分院将指导协调技术研发方与承接应用方对接，通过联席会议机制帮助协调困难和问题。支持院地双方签署合作协议，共同策划科技成果转化重大项目。在省预算内投资和院省合作专项资金中对符合条件的项目给予支持，并向投资机构、金融单位推荐。

各地对接情况请及时向省发改委和中科院武汉分院反馈。联系人及电话：

联席会议办公室 陈万旭； 13469995119

中科院武汉分院 叶昀； 027-87197645， 18607100731

省发改委 陈用和； 027-87820871， 13907106907



抄送：省科技厅、省财政厅、省生态环境厅、省自然资源厅、省农业农村厅，
中国地质大学（武汉），各市、州、直管市、林区人民政府办公厅（室）

湖北省发展和改革委员会办公室

2021年3月29日印发

“美丽中国专项”示范省技术推广目录（2021年）

序号	技术名称	适用范围	核心技术及工艺	主要技术参数	综合效益	研究单位	联系人及电话	备注
1	“美丽湖北”生态文明建设地理格局研究	“美丽湖北”生态文明建设地理格局、实现途径及国土空间开发格局优化模式研发	(1) “美丽湖北”生态文明建设地理格局与综合区划体系； (2) “美丽湖北”生态文明建设差距检测与地理蓝图； (3) “美丽湖北”生态文明建设实现途径与国土空间管控优化； (4) “美丽湖北”重点区域生态文明建设与高质量发展战略。	准确评估“美丽湖北”生态文明建设的地理基础，预估实现“美丽湖北”2035年目标和2050年愿景的短板、差距，明确建设路线图，科学设计“美丽湖北”生态文明建设蓝图，提出差异化的区域生态文明建设目标、实现途径、关键技术、有效措施及制度。	(1) 落实“生态优先 绿色发展”理念，提出“美丽湖北”生态文明建设地理蓝图以及国土空间开发格局的优化模式，推动湖北长江经济带生态文明建设。(2) 提出重点区域生态文明建设与高质量发展战略与路径，提升武汉经济圈建设质量，加快推进宜荆荆城市群、襄十随城市群发展，带动鄂西地区跨越式发展。同时，加快推进鄂东资源型城市转型升级，更好融入武汉经济圈发展。	中科院地理科学与资源研究所、中国地质大学（武汉）	王绍强 13901360856	项目已在福建设示范
2	“美丽湖北”智慧决策支持系统研发	生态环境监测大数据管理与智能分析系统	(1) 突破生态文明建设目标地理格局、检测模型、国土空间管控优化等技术； (2) 基于云计算、大数据技术突破生态环境时空大数据的高性能管理、处理、服务技术，建立国内领先的区域生态环境时空大数据支撑与应用平台； (3) 以生态时空大数据为基础，基于人工智能技术、多维动态可视化分析技术解决生态文明多目标评价、分析及预测的难题，为“美丽湖北”建设决策提供技术支持	建设包含大数据机房、运维监控大厅、管理办公室等基础设施，基础建设面积600平米； 大数据中心具备1PB以上的大数据存储及服务能力，不低于300GB/日的时空数据分析、处理能力，12-20平米的高清监控展示大屏； 研发生态环境时空大数据服务平台、生态文明建设评价与预测系统各一套。	促进“美丽湖北”生态文明建设，为湖北省生态文明建设和社会经济可持续发展提供科学依据。 突破一系列关键技术，建设国内领先的湖北省区域数据采集、存储、管理、处理、分析及共享服务一体化平台，形成美丽湖北建设的生态大数据服务、生态文明建设评价与预测等平台系统，带动“美丽湖北”生态文明建设相关技术、产业发展；	中科院地理科学与资源研究所、中国地质大学（武汉）	王绍强 13901360856	项目已在福建设示范
3	鄂东山地（金沙站）生态环境监测技术	生态环境监测	围绕森林生态系统结构、过程、格局和功能，形成多要素、多过程、多方位、立体式的综合监测模式，监测技术上形成地面监测和实验分析为主，配合以无人机航空多光谱雷达监测和遥感监测的技术手段，利用新技术和高性能电子设备进行“天-地-空”一体化的系统监测，建立标准化、通用的测量平台。主要建设以下5个分系统：碳-氮-水及能量通量观测塔群分系统、植被群落结构与物候变化观测分系统、区域生态遥感地面参数监测分系统、大气环境监测分系统和生态环境观测物联网分系统。	实现大气-植物-土壤全要素在循环监测；多旋翼无人机，搭载传感器重量>8kg，续航时间>20分钟，具备保护性降落功能，配件更换方便、低成本，工作环境为气温-10~60度，相对湿度0~95%；样地地面监测物联网网络24小时运行，传输速率=100MB/s，存储能力=100TB。	为研究森林生态系统植被的长期演变规律，以及人工林改造、植被恢复等绿色发展管理政策提供可靠的数据支撑和示范模式；为湖北省区域生物多样性保护、生态文明建设和社会经济可持续发展提供科学依据；通过为湖北省当地的新农村建设和林业发展提供野外台站支撑平台和技术支持，可以提高当地的现代化农林业发展措施，使湖北省成为绿水青山提质增效的示范。	中科院地理科学与资源研究所、中国地质大学（武汉）	王伦道 13349889828	有现成的技术
4	武汉城市生态系统观测技术	生态环境监测	根据我国城市发展的国家需求以及城市生态学发展的趋势，以武汉城市生态系统为研究对象，开展武汉城市生态系统中水分、土壤、生物和大气等生态要素的长期定位监测和城市生态系统的格局和过程演变的研究，构建融监测、研究和示范为一体，密切协同及信息共享的具有国际先进水平的生态系统观测研究站。主要应用以下4种监测方法：遥感监测、长期调查样地监测、定位观测站监测和社会经济调查监测。对于生态要素和生态过程的监测，经常需要安装连续监测仪器，如气象、空气质量、径流过程、地气交换和热量平衡等。就有必要建立长期的定位观测站。	由集中式样地观测系统、分布式样地观测系统、近地面观测系统组成小范围网络，各样地观测数据汇聚到通信塔/通信基站，通过多跳方式连接到主干网；支持IPv4/IPv6，支持GPRS/LTE/5G；整套大气自动监测系统应能满足自动连续进行正常、稳定大气监测要求，具有各项资料自动传输、远程自动和手动控制、诊断、现场手动控制及故障显示等基本功能，整套设备系统的有效数据捕获率优于90%。	有助于认识城市生态系统的长期演变规律，辨识影响城市可持续发展的生态环境问题；为研究城市生态系统中人与自然的相互关系提供科学数据支持；为城市居住者提供城市生态环境的实时和变化的数据，从而指导城市居民合理安排生活和协助相关部门开展城市科学规划和管理；开发和推广面向城市生态系统结构优化和功能改善的生态工程、生态管理和生态规划方法，为城市可持续管理提供科学依据和政策建议；通过联合武汉市相关部门开展中小学生的科普和教育工作，增加其社会公益属性。	中科院地理科学与资源研究所、中国地质大学（武汉）	王绍强 13901360856	
5	“虾稻联作”农业面源污染控制集成技术	农业面源污染控制	核心技术：“虾稻联作”尾水收集技术；生物膜净化技术；有机污染物催化氧化；尾水安全农业用地评价方法；尾水-地下水-湖水协同修复。 核心工艺：生态拦截与生物膜法组合工艺；多屏障净化工艺；尾水的回用工艺；多界面调控工艺。	出水水质满足污水处理农田灌溉水质标准（GB 5084-2005）；排放水质达到一级A。	尾水回用率达到60%以上，显著缓解农业面源引起水环境污染问题。	中国地质大学（武汉）	马腾 18627029862 张伟军 18971243869	研究单位与三峡集团正在洽谈合作

序号	技术名称	适用范围	核心技术及工艺	主要技术参数	综合效益	研究单位	联系人及电话	备注
6	大规模利用磷石膏生产高强轻质石膏砌块的工程示范	固体废弃物磷石膏的资源化利用	基于“加压水化法”新工艺，利用磷石膏作为原料，生产出强度高、密度小的高强轻质石膏砌块。主要工艺步骤为：将磷石膏干燥脱水，得到半水磷石膏；向半水磷石膏中掺加一定量的水，快速搅拌均匀后，压制成型石膏面板；将石膏面板两两相对竖起，之间间隔一定距离，形成空腔；另行使用半水磷石膏、起泡剂，加水调制出半水磷石膏浆，并将石膏浆浇注到两片石膏面板之间的空腔；待石膏浆凝固并经自然干燥后，即得到表层是致密石膏层、中间是疏松石膏层的高强轻质石膏砌块。	抗压强度大于5MPa，整体密度小于0.75t/m ³	每生产100万立方米的高强轻质石膏砌块，可实现2.5亿元产值，并消耗75万吨磷石膏，实现固体废弃物磷石膏的资源化，有效解决磷石膏的生态环境问题。	中国地质大学（武汉）	周俊 13018015320	
7	汉江流域水系统综合模拟与调控技术	区域水安全	综合水文学水资源、水环境、水生态以及社会经济发展规律，通过模块化软件集成构建汉江流域模拟器，实现对汉江流域（重点是湖北省汉江中下游流域）自然过程、经济社会发展的交叉融合的模拟、评价、预警、决策；基于汉江模拟器，研究汉江流域水文水资源、水环境、水生态演变规律，定量评估南水北调中线工程实施前后汉江中下游水环境水生态变化机制及其管理调控和预测预警，并针对未来不同时期汉江上游及丹江口水库的水循环响应应如何影响南水北调中线的调水安全及中下游水环境-生态安全	汉江模拟器具备高空间分辨率和长时间预测模拟能力。实现对过去40年和未来40年的水资源、水环境、水生态演变的长期数值模拟。水环境-生态预报预警系统具有（1~2周）的预见期	基于以上水文水资源-水环境-水生态模拟与预测，构建水环境质量与容量评估以及水生态环境预报预警系统，并为改善水环境与调控水华发生提供量化建议和决策支持。考虑未来气候变化情景、南水北调调水变化情景、污染负荷变化情景，利用汉江模拟器中的综合模型预估未来汉江水文水资源-水环境-水生态的演变趋势。	武汉大学	余敦先 18771033596	项目已在九江示范
8	城市群水环境综合治理与绿色发展关键技术	城市水环境治理	以城市水系统5.0理论为基础，发展了城市水环境综合调控平台，实现对各城市群产流产污过程、灰色基础设施（管网-泵站等）中间传输和末端调蓄过程、河湖水环境水生态过程、社会经济发展与“取-用-耗-净-排”社会经济水循环、以及外江外湖连通关系等多要素、多过程和尺度水环境要素综合监测-模拟-预测预警，可综合评估不同城市面源污染治理、黑臭水体修复技术、河湖生态修复技术、城市发展模式的综合效益，形成城市水环境综合治理与绿色发展对策建议。	城市水环境综合调控平台具备高时空分辨率，空间上可实现区域、城区以及单个排水分区水文、水质过程的模拟，时间上可实现年、日、小时及分钟尺度模拟，城市雨洪过程、城市水环境过程等模拟精度与达到国外同类常用模型模拟精度。	形成城市水环境质量提升的系统方案，辨识制约各城市群绿色发展的关键因子；因地制宜并结合城市发展规划等，制定各城市群环境问题综合治理对策，并提出促进城市群绿色发展的策略和建议，成果为城市群水环境综合治理、提升城市群绿色发展水平等提供技术支撑和对策咨询。	武汉大学	余敦先 18771033596	
9	城市湖泊群生态健康重建研究与示范	城市湖泊生态修复与保护	针对城市群大型浅水湖泊沉积物高污染、沉水植物退化，生物多样性急剧下降等环境生态问题，研发人工调控的微生物改善，高抗性种子库构建、生态安全抗扰动的磷吸附等核心技术体系，集成人工与自然相结合的沉水植物恢复关键技术体系，在完成退塘还湖的国家重要湿地洪湖开展示范。	示范区：（1）种子库自然恢复的沉水植物盖度达总恢复盖度的50%以上；（2）水质提升到地表水III类以上；（3）生物多样性显著提升。	构建城市群退化湖泊自然种子库唤醒技术体系，降低浅水湖泊水文和风场扰动对水体水质综合影响，提高湖泊生态修复效率和效益，为类似湖泊生态修复提供技术支持。	中国科学院水生生物研究所	贺锋 15871702018	
10	地下水污染控制与修复关键技术研发与示范	地下水污染治理	（1）污染物多介质传输规律与机制；（2）地下水-湖水交叉污染协同控制技术。	地下水-湖水污染物传输阻断率90%以上	阻断和消减污染物在地下水-湖水间的双向传输，控制地下水-湖水交叉污染，从而保护地下水和湖水水质。	中国科学院水生生物研究所	贺锋 15871702018	
11	绿狐尾藻根孔吸附-微生物协同-水动力强化水体生态修复技术	城镇污水处理、黑臭水体生态修复	针对城镇河道、景观水体由于高负荷氮磷营养物质的输入造成的水体黑臭等水质恶化问题，选用绿狐尾藻定殖，利用其临岸根孔强吸附性能，结合根系微生物对有机物、氮磷等协同生物转化，辅以人工水动力强化手段，高效去除水体中的有机物及氮磷等营养元素；同时，植物根系产生的有机酸可有效抑制河道蓝藻水华暴发等。	对水体COD、氨氮、总氮、总磷等均有显著改善，去除率均可达到95%；2周内可将水体水质从劣五类改善到四类。	显著改善城镇河道及景观水体水质、重塑被污染水体的生态系统；有效解决河道清淤后由于蓝藻水华暴发等现象造成的水体返黑返臭问题；此外，收割后的绿狐尾藻可用于农业饲料或者有机肥原料，经济效益显著。	武汉大学	余敦先 18771033596 张胜华 13559218633	现成技术

序号	技术名称	适用范围	核心技术及工艺	主要技术参数	综合效益	研究单位	联系人及电话	备注
12	一种砷镉复合污染土壤修复技术	土壤砷、镉或砷/镉复合污染	为解决土壤砷镉复合污染问题,采用氧化还原及共沉淀的方法,合成了一种新型的铁锰双金属材料(FM),并提出一套田间施用时的科学配比方案。在土壤中,该材料对三价砷进行氧化和吸附的同时对土壤镉也具有吸附效应,可以实现同时去除土壤中的砷和镉两种重金属浸出浓度的目的;如果应用于农田,基于科学配比,可显著降低作物可食部位砷和镉。	可将土壤中的有效态砷和镉含量大幅度降低,适用不同酸碱特性的污染土壤(pH:4-8),同时可将作物籽粒中的砷和镉含量远远降至可食用标准范围内。	高效修复由于矿山开采、工业排放、人类活动等引起的砷镉复合重污染土壤,保护农田土壤中的作物安全,提高农作物产量,推动人类饮食健康的同时带来经济效益,实现安全与经济双丰收。	中国科学院地理科学与资源研究所	阎秀兰 18610393114 杨潇17600738388	现成技术
13	基于生物炭+堆肥联用的重金属污染土壤修复/改良技术	农田重金属污染修复,土壤固碳,低土壤肥力、干旱地区的土壤生态修复	针对污水灌溉、施肥不当等原因导致农田土壤生态系统中重金属污染及土壤肥力下降等问题,选用秸秆、稻壳、牲畜粪便等农业废弃物为原料制备成生物炭,实现就地取材,以废治废。利用生物炭较强的吸附性能、较大的比表面积和丰富的孔隙结构等优势,联合堆肥技术,优化工艺及制定施用标准,针对南方稻田重金属土壤的基质特性,降低土壤重金属有效性,提高土壤的固碳能力,改善土壤微生物生境,增强土壤典型功能酶活性等。	土壤中主要重金属(镉、砷、铅、锌)浓度显著降低,去除率均达到95%以上;有效提高土壤有机质、有机碳、有效磷钾等。	显著改善农田土壤生态系统,提高农作物的产率,保障食品安全;解决农业废弃物带来的环境问题,实现以废治废。同时,对土壤扰动小,二次污染风险低。	中国科学院地理科学与资源研究所	阎秀兰 18610393114 杨潇17600738388	现成技术
14	在用柴油车排放升级改造与在线监控技术	在用柴油车排放升级改造与在线监控、减排改造与执法支撑。	在用柴油车减排改造单降(DOC+DPF)和双降(DOC+DPF+SCR)技术;在用柴油车远程在线监控数据终端。	单降技术PM净化效率>80%;双降技术NOx、PM净化效率>60%;在线监控数据终端实现对车辆位置、发动机、污染物排放等信息的实时监控。	实现对城市尺度在用柴油车的精细化与闭环管控,为柴油货车专项治理、打赢蓝天保卫战提供支撑。	中国科学院生态环境研究中心、中国科学院城市环境研究所、中科院合肥物质研究院、中国科学院地理科学与资源研究所	余运波, 13521695831	已在河北、河南、安徽、上海、合肥、宣城等地开展示范
15	纳米光催化杀毒灭菌技术	封闭/半封闭空间	纳米光催化杀毒灭菌材料研发及宏量制备技术;负载型光催化材料制备工艺。	抗菌率≥99%病毒灭活率≥99%	实现示范区内致病微生物通过空气传播途径的有效阻断,为人类活动提供良好的空气质量保障,为今后杀灭空气致病微生物市场提供材料和技术支撑。	中国科学院地球环境研究所	黄宇 18629316083	材料性能经过第三方机构检测认证,使用过程中符合国家《消毒技术规范》
16	智能污染土壤修复工作站	大型复杂污染场地	以土壤淋洗修复技术为主线,结合筛分技术、化学氧化修复技术、固化/稳定化技术对污染土壤进行综合处理,处理过程可通过超声或加入化学氧化修复药剂强化淋洗效果,实现修复目标。	设备兼具土壤筛分减量与化学修复、淋洗液处理与回用、设备自动化控制等功能,可处理进料粒径≤100μm的砂质土壤,处理量15t/h。	设备整体采用桶装式模块化设计,配置中控系统,具有自动化控制、高度集成、满足车载运输等特点,能够实现大型复杂场地有机、重金属污染物及复合污染土的修复,可作为突发土壤污染事故应急响应修复设备。	中国科学院地理科学与资源研究所	李尤 15652684875	
17	基于低积累作物的污染耕地安全利用技术	我国大面积中轻度镉污染农田	以低积累作物品种为核心,靶向优化组合土壤钝化、叶面阻控和水分管理等农艺措施,实现受污染耕地安全利用	必备工艺:低积累品种,具有稳定表型的优质低镉作物品种。 可选工艺:土壤钝化剂施用量,150~300g/亩/年;叶面阻控剂,100~150g/亩/季;水分管理,全生育期淹水。	在中轻度污染耕地条件下,可保证农产品达标率超过90%	中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院亚热带农业生态研究所	王亮 18810919421	已在我国湖南、广东等地示范应用超过10万亩

序号	技术名称	适用范围	核心技术及工艺	主要技术参数	综合效益	研究单位	联系人及电话	备注
18	南方农业农村水污染生态治理关键技术	农村生活污水、养殖废水、农田排水及富营养化水体	针对农村水污染源头复杂、高度分散且不稳定等特点,选用氮磷强吸收植物、微生物水质净化制剂、环境友好吸附材料组合联用等氮磷去除关键技术,集成前端生物基质池调节与消纳技术,中段植物-微生物联合强化人工湿地技术,末端潜流生物滤池深度处理技术;突破了农业农村水污染水体治理低成本化、生态化的技术瓶颈。	养殖废水治理湿地本端水质达到国标GB18596-2001的1/3以内;农村生活污水治理末端排水达国标GB18918-2002一级A类;农田排水和富营养化水体等水污染小流域源头综合治理效果达国标GB3838-2002地表水水质III类。	该技术零动力,操作与维护简便,投资省,避免农村大范围集中处理的管道、处理厂建设和装备投入和运行的大量投资,也比每户单独处理的投资更少;强化除磷采用黏土等天然吸附材料及其改性物较采用聚氯化铝等化学品的成本低,且避免了化学除磷产生大量污泥的“二次处理”和化学品残留对水体造成“二次污染”等问题,实现对农村污水的低成本高效处理。	中国科学院亚热带农业生态研究所	刘锋 13469426065	
19	中小城镇多元有机固废协同热解炭化资源化技术	农林废物、污泥、沼渣以及畜禽废物等有机固废的无害化处理处置	有机固废热解炭化工艺技术、集成装备以及产物高值化利用方案	实现有机固废高效减量,减量化率>80%,抗生素等有机污染物消减>99%;重金属固化率>80%,产物资源化率>90%。	有机固废被认为是最具开发潜力的、永不枯竭的“城市矿藏”,研发多元有机固废协同资源化关键技术和装备,将为资源循环利用及城镇生态环境质量提升提供科学保障,实现城镇工农业生产生活与环境治理、生态修复的协调发展,为中小城镇环境综合治理和生态文明建设提供强大的技术支撑。	中国科学院城市环境研究所	余广炜 18950030710	
20	城市小区新型雨污水联合就地达标处理工艺	远离城市污水主干管,靠近河道的小区	雨污水经济高效联合达标处理工艺	初期雨水COD截留净化率大于80%,生活污水达到地表水准四类水平。	与纳入城市污水收集管网集中处理相比,投资与运行成本降低30%以上。	中国科学院城市环境研究所	张召基 13616057963	
21	生活垃圾焚烧飞灰与污泥协同资源化利用技术	适用于城市污泥及焚烧飞灰处理工程	以飞灰的“脱氯、消减二噁英并固化重金属”目标,将飞灰与污泥协同处理,以飞灰中的氯盐作为污泥脱水调理剂,实现污泥高效脱水;同时以污泥作为介质实现飞灰的高效脱氯脱盐,通过水热处理、热解炭化和高温烧结制备陶瓷技术耦合,实现飞灰与污泥的协同处理解毒资源化再利用。	焚烧飞灰与污泥水热固相的热解炭中产物含氯量<3.0%,其中可溶氯含量<1.0%;重金属浸出性减少85%,并且浸出浓度低于GB8978中规定的最高允许排放浓度;二噁英去除率>99.9%,残留总量<50 ng-TEQ/kg。	该技术的推广进一步推进我国固废和危废污染防治工作,提高飞灰和污泥的减量化、无害化和资源化利用水平,实现飞灰与污泥协同安全处理、低成本和高值化利用,解决全国面临的飞灰处置壁垒,满足企业对资源高效利用、节能环保、经济成本合理、社会可接受的变废为宝的技术迫切需求,大大提高企业的市场竞争力。	中国科学院城市环境研究所	汪印, 0592-6190787	
22	基于街景大数据的城市群绿化质量定量化评估技术	适用于城市/城市群尺度在森林城市建设、景观生态规划和立体绿化成效评估	基于软硬件集成的图像数据库,通过海量街景大数据处理、深度学习、空间统计与空间计量分析批量生成技术指标	绿视率、天视率、穹顶绿覆盖率、天际线等	全面快速评估城市/城市群尺度绿化景观并根据大数据结果,并提出城市绿地系统功能提升改善措施	中国科学院生态环境研究中心	董仁才 13910185760 张永霖 17744494220	
23	产业园区尾水提升回用技术	产业园区污水处理厂	针对产业园区污水处理厂尾水,首先通过曝气强化砾石表面生物膜对污染物进行降解;前置曝气系统丰富湿地内有氧环境,进一步强化人工湿地降解有机污染物能力;针对经过生化处理尾水中难进行生物降解的污染物,通过曝气、添加铁碳材料更好的发挥微电解作用,并为厌氧环境下反硝化脱氮提供了电子供体;同时人工湿地挺生植物和砾石床草坪的种植,不仅通过根际泌氧、根基分泌物、微生物附着等强化湿地微生物群落,而且优化了产业园区绿化,为绿色生态产业园区增砖添瓦。	产业园区污水处理厂的尾水COD、TN和TP去除率可达50%、40%和40%。	显著改善产业园区污水处理厂尾水。	中国科学院水生生物研究所	周巧红 13667260674	

序号	技术名称	适用范围	核心技术及工艺	主要技术参数	综合效益	研究单位	联系人及电话	备注
24	河漫滩水文生态修复技术	长江河漫滩	水生生物生境与生态航道建设技术：基于湿地生境营造的目标鱼类早期生活史不同阶段（仔鱼、稚鱼和当年幼鱼）生境利用关键水文参数和利用动态；结合生境营造水水文条件和节律、河道形态、河床底质等基础条件，优化设计河漫滩的连通性、修复材料、主要构型等组合设计参数。河漫滩湿地保育技术：在定量河漫滩湿地植物对土壤和水文的需求基础上，首先采用先锋物种种质资源恢复、洲滩砂质基底保水、植物营养基快速繁殖、乔木林恢复、土著植物群落落配置等多种措施，实现湿地植物种群的快速建群与演替；然后基于区域鸟类生境需求，优化复层植物群落、水系连通、基底高低交错等参数。	水生生物生境与生态航道建设技术可使幼鱼密度提高20%，仔稚鱼密度与自然岸线相当。河漫滩湿地保育技术使植被盖度超过40%。	在保证河漫滩景观效果和湿地植物种群恢复的基础上，构建鱼类育幼生境，实现景观建设与鱼类育幼生境构建的双重目标。同时，构建鸟类生境，实现湿地植物与鸟类种群的生态恢复及可持续发展。总之，构建草、鱼、鸟等综合的生态系统。	中国科学院水生生物研究所	程飞 13971671571 彭成荣 13986232870	
25	城市水环境综合模拟与调控关键技术	针对内涝及初期雨水污染、水体污染和河湖生态退化等城市水环境问题	以城市水系统5.0理论为基础，构建了城市水循环系统综合模拟与调控平台（即：城市模拟器），具体包括城市内涝预警预报与海绵措施调控、初期雨水源头控制、黑臭水体诊断和治理、“源头治理-过程管控-末端调蓄”的生态修复、以及城市绿色发展空间管控和方案优选等成套关键治理技术。	对径流总量和洪峰流量、面源污染产生和流失均具有明显的削减作用；对水体COD、氨氮、总氮、总磷等均有显著改善	针对长江干流武汉、重庆等典型城市水安全、水体黑臭和河湖生态退化问题综合治理与应用需求。基于城市模拟器，能够探明暴雨期间，城市泵站群抽排对城市内涝及对外江防洪形势的影响，有效实现汛前、汛中、汛后期的优化调度。通过研发黑臭水体的生态修复关键技术，能够加快对污染河湖的生态修复，显著改善城市水体水质。同时评估各个城市的绿色发展程度，检测城市绿色发展水平的时空分布特征，辨识影响各城市绿色发展的重要限制性因素，能够对城市群发展提出具有针对性的对策和建议。	中国科学院地理科学与资源研究所，中国科学院城市环境研究所，中国科学院重庆绿色智能技术研究院，武汉大学，长江水利委员会长江科学院	张水勇 13693055939	
26	陆基水产养殖增效减排技术集成与试验示范	面向我国近海水产养殖增效减排的迫切需求区域	海水蔬菜的培育与生态浮床构建	可拦截吸收氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐等营养元素，实现氮、磷减排30%，化学需氧量减排30%。	以陆基水产养殖增效减排为目标，优化水产养殖结构和布局方案，形成“源头减量、多维优化”的减排增效模式，具有显著的经济效益、社会效益和生态效益。	中国科学院地理科学与资源研究所、中国科学院烟台海岸带研究所	侯瑞星 13260177018； 孙西艳 15954507197	
27	黑臭河道综合治理技术	城区污染河道、小流域及小型湖泊水库水质调控、底泥整治	水体与底泥或沉积物除氮除磷技术，水质原位修复技术，污染底泥原位/异位处理处置技术	水体COD、氨氮去除率60%以上，底泥氮磷金属稳定固化率50%以上	提升河道水质及水体景观功能，创建宜居生态环境。	中国科学院烟台海岸带研究所	盛彦清 13853564308	相关技术已工程化应用
28	亚高山退化湿地近自然修复技术体系	鄂西亚高山湿地（大九湖、七姊妹山、二仙岩、后河等）	微地貌修复装饰回填复湿技术； 工程湿地集中净化技术； 小微湿地景观设计技术； 湖岸生态优化技术； 泥炭藓植被快速扩张技术。	1. 植被覆盖率达70%以上，土壤有机质含量提升10%以上； 2. 污水净化率提升20%以上； 3. 植被覆盖率达60%以上，生物多样性提升20%； 4. 植被覆盖率达到50%以上，水土保持效益提高20%，污染物去除率30%以上； 5. 泥炭藓繁殖速率提升20%以上。 上述技术参数退化湿地初始状态和工程投入制约	1. 有效去除污染物； 2. 提高土壤碳储量，并减少温室气体排放量； 3. 优化景观格局，提高植被生物多样性； 4. 加快泥炭藓繁殖速度，提高泥炭藓成活率，为泥炭藓湿地恢复提供技术支持。	中国科学院东北地理与农业生态研究所	姜明 邹元春 13654361260	
29	侵蚀沟秸秆填埋复垦技术	中小型侵蚀沟	通过秸秆填埋和上层覆土，消除耕地中侵蚀沟，恢复农业种植。通过铺设暗管和间隔修建渗井，将原沟线的汇流导入地下，通过暗管排出，使得填埋后不再重新打出新沟。	秸秆捆：方形容重不小于250 kg/m ³ ； 沟道整形：长方体，挖土量需满足上层覆土量； 暗管：直径不小于20 cm带孔螺旋塑料管，外用阻土透水土工布包裹； 上层覆土厚度：0.5 m； 渗井布设：满足10年一遇暴雨汇流入渗，间隔横向修筑，内填充直径不小于2 cm碎石，上层覆20 cm粗砂。	修复沟毁耕地增大地块，保障大机械现代农耕的同时，还创建了秸秆还田新模式，保护环境，化解用地矛盾。复垦侵蚀沟平均造地1亩，成本5万元。	中国科学院东北地理与农业生态研究所	张兴义 13115606955	已获国家授权发明专利，黑龙江省已颁布技术标准，水利部列为2021年科技推广计划项目

序号	技术名称	适用范围	核心技术及工艺	主要技术参数	综合效益	研究单位	联系人及电话	备注
30	退化芦苇湿地恢复与合理利用模式	芦苇湿地、湿地公园的合理利用区、芦苇经营企业	湿地恢复技术、苇鱼/苇蟹共生技术、苇基食用菌栽培技术	芦苇产量、鱼、蟹科学放养密度及产量、苇基食用菌产量	植被覆盖度提高20%以上；N、P去除率提高20以上，固碳等综合生态效益显著；芦苇收割量提升2倍以上。 经济效益：与单一芦苇收割收益相比，每公顷芦苇湿地收获生态鱼蟹后的综合收益可提高20倍以上，每公顷芦苇进行食用菌栽培收益可提高15倍以上。	中国科学院东北地理与农业生态研究所，国家湿地研究中心	文波龙 (15044137108)、 李晓宇 (13159569662)	
31	湿地植被及水鸟栖息地快速修复技术体系	适用于山地、平原、河湖湿地退化湿地的生态修复	典型灌丛型退化湿地的植被修复； 典型苔草类植被的快速修复； 水文连通构建及调控技术； 干湿交替的生态需水调控技术； 水鸟生境岛、隐蔽区、繁殖区构建技术。	1.通过休眠种子的低温变频处理，种苗有性与无性斑块状繁殖移栽，使植被恢复时间比自然恢复可缩短5-10年。 2.水鸟栖息地修复需根据水鸟习性、面积需求、隐蔽条件和水位进行调控，同时对湿地植被进行有效配置	提高自然恢复速度，改善水鸟栖息地环境。	中国科学院东北地理与农业生态研究所	佟守正 13596177900	
32	“秸秆-肉牛-草生菌”高效循环农业绿色发展模式	生态家庭农场、生态产业园、农高区等。	核心技术： 1.农作物秸秆饲料化技术：秸秆菌丝化、秸秆混合发酵、秸秆制粒。 2.“减料增草”秸秆养牛营养调控技术。 3.秸秆-牛粪机制化栽培草生菌技术。 技术模式：	1.秸秆饲料化技术实现秸秆木质素消化率提高50%、粗蛋白含量提高10%，秸秆营养价值总体改善。 2.粪便资源化利用率100%。	1.减料增草养牛模式每头牛饲料成本降低约500元，无抗养殖18个月平均出栏体重可达700-800kg，综合效益每头牛优质牛肉销售利润6000-7000元。 2.栽培草生菌经济效益显著，如：双孢菇亩产可达300kg，价值6.0-7.0万元。	中国科学院东北地理与农业生态研究所	钟荣珍， 13620790036	核心技术成熟度≥8
33	基于“三主三分”的乡村振兴规划技术	县城、乡镇或重点片区的乡村振兴规划	基于主体功能分区、主导类型分类、主要用途分级，编制乡村振兴规划	无	是对乡村地域系统的整体谋划，有助于与国土空间规划等的有效衔接；对于乡村发展更具指导性和实用性	中国科学院地理科学与资源研究所	李裕瑞 15001248757	
34	油用牡丹高效集成栽培技术与资源利用技术	牡丹种植、示范、油用牡丹产业	适合湖北气候土壤条件的油用牡丹高效栽培技术及产品开发	利用项目组拥有的具有透气、保墒、防草等特性的专用地膜和投粉器等专利产品，进行土地整备、良种选择、苗木处理、适时定植、合理密植、适时修剪、水肥管理、辅助授粉、生物防治和适时采收等多项栽培技术集成创新，实现油用牡丹高产、优质、低成本高效栽培。	在现有年产量亩产40 kg基础上，实现亩年增产25%左右，协助示范推广油用牡丹应用面积达到2万亩，带动当地牡丹产业发展。目前已投资2亿元，建成18000余亩油用牡丹种植基地，在此基础上建成神农牡丹谷风景区，该风景区已成功举办三届“湖北随县牡丹文化旅游节”，成为省内生态农业观光旅游的一个独特靓丽品牌，被评定为国家3A级景区和湖北省休闲农业示范点。基地加工出的“天香臻品”牌牡丹籽油荣获第二届中国武汉绿色产品交易会金奖和第十六届中国武汉农业博览会金奖。基地已成为一个一二三产融合发展的现代农业产业化示范基地，是全国规模最大的牡丹产业基地，公司现为湖北省林业产业化重点龙头企业和随州市农业产业化重点龙头企业。	中国科学院植物研究所	刘政安，010-62836015	
35	基于过程调控的泥石流防治关键技术	山洪泥石流灾害防治	1.防治工程规划方法；2.泥石流排导槽、拦砂坝、停淤场等结构；3.防治工程设计参数计算方法。	防治工程从以往定性设计到目前的定量化设计。	社会效益：主要体现在通过从源区到堆积区的工程治理，实现对下游人和基础设施的保护。	中科院水利部成都山地灾害与环境研究所	陈剑刚 13551087813	该技术获得四川省科技进步一等奖。
36	生态文明大数据平台	政府生态文明建设主管部门开展生态文明数据收集、存储、管理和应用服务。	多源、异构生态文明大数据的存储、组织管理和可视化。	1.构建自然资源、环境质量、生态保护、发展质量、绿色生活、社会资源、基础信息等7类生态文明专题数据库。 2.提供关系数据、空间矢量数据、空间栅格数据以及文本、文件等数据的统一存储、管理和服务功能。 3.实现政务数据、互联网数据以及其他不同来源数据的接入和整合功能。 4.通过生态文明一张图系统，提供矢量地图、栅格影像、空间分析等多种生态文明空间专题数据服务。	1.提升省级生态文明信息资源的建设水平和管理服务能力。 2.为生态文明建设以及多尺度、多阶段的地理图景模拟提供数据支撑。	中国科学院地理科学与资源研究所	彭澎 17701333873	