



国家科技基础条件平台



国家生态系统观测研究网络

Chinese National Ecosystem Research Network (CNERN)



国家生态系统观测研究网络平台

工作简报

主办：CNERN 综合中心

2014 年第 2 期

本期导读

【工作动态】

- 2014 年国家科技基础条件平台运行服务工作会议在京召开.....1
- 国家科技基础条件平台相关人员到 CNERN 平台调研.....2
- 中国生态大讲堂举办百期庆典.....3
- 第二届“共享杯”大学生科技创新实践竞赛在京启动.....5
- CNERN 平台信息系统升级改造工作汇报及专家咨询会.....7
- 中央媒体记者团采访“渤海粮仓”科技示范工程山东项目区.....8

【示范服务】

- 江铜贵冶周边区域九牛岗土壤修复示范.....11
- 青藏高原高寒牧区生态畜牧关键技术研究及示范.....13
- 科尔沁沙地农村生态经济持续稳态发展试验示范.....14
- 珊瑚礁生态修复与特色生物资源增殖技术集成应用与示范.....16

【合作与交流】

- 阿克苏站开展中德合作交流.....18

【其他】



国家科技平台标准宣贯培训会议在京召开	21
国家重大科技基础设施管理办法征求意见	22
山地丘陵区分散生活污水生态净化技术体系服务应用	23

【工作动态】

2014 年国家科技基础条件平台运行服务工作会议在京召开



2014 年 3 月 5 日国家科技基础条件平台运行服务工作会议在京召开。科技部计划司、财政部教科文司、国家科技基础条件平台中心（简称“平台中心”）以及 23 家国家科技基础条件平台（简称“科技平台”）负责人参加了本次会议。CNERN 综合中心何洪林副主任等出席了本次会议。

会上，平台中心吕先志副主任系统总结了 2013 年各科技平台在推动科技资源开放共享方面开展的工作和取得的主要成效，分析梳理了共享服务中工作存在的不足。财政部教科文司李文进调研员对科技平台在推动科技资源整合共享、开放服务，提高财政资金投入效率方



面取得的成绩给予了充分肯定。

平台中心戴国强主任强调，2014 年是平台规范运行与深化服务的关键一年。各科技平台要进一步加强科技资源的整合力度，将最新、最优、最权威的科技资源向平台聚集；充分发挥科技平台的公共服务载体作用，深化开放共享服务；落实精细化管理，保障平台运行服务工作规范化开展；加强信息化建设与宣传工作，打造平台服务品牌。

会上，平台中心公布了 2013 年“国家科技基础条件平台工作先进个人”名单，并向获奖代表颁发荣誉证书。国家生态系统观测研究网络平台何洪林、高美荣、程一松获得平台先进个人称号。（综合中心）

国家科技基础条件平台相关人员到 CNERN 平台调研

为了进一步促进科技资源高效配置和综合利用，强化科技资源开放共享，探索不同类型科技资源的管理模式和共享机制，支持科技创新和经济社会发展，2014 年 3 月 7 日，国家科技基础条件平台信息技术中心井巍巍、魏玺湾一行两人到国家生态系统观测研究网络（CNERN）平台开展调研工作。CNERN 综合中心何洪林副主任以及平台综合中心运行服务人员参加了座谈会。

会上，何洪林副主任介绍了 CNERN 平台发展历程、机构设置及人员情况，并着重介绍了平台的信息化建设和宣传工作。之后，与会

人员就如何开展 CNERN 平台科技资源统一标识（如挂牌标准、挂牌位置、标识规范、平台分级等）；如何推广 CNERN 平台热门，特色资源的产品；如何加强平台工程中心与国家生态系统观测研究网络平台业务合作（如何联合宣传与推广、平台门户网站建设及应用系统开发等）；平台运行存在的问题反馈与解决方案等进行了深入探讨与交流。此次调研为进一步推动资源共享，深化科技服务奠定了基础。（综合中心）

中国生态大讲堂举办百期庆典



2014 年 4 月 25 日，国家生态系统观测研究网络综合中心、中国科学院生态系统研究网络综合中心、中国生态系统研究网络秘书处、中国科学院生态网络观测与模拟重点实验室、联合国环境署国际生态系统管理伙伴计划以及高等教育出版社共同举办了“中国生态大讲



堂”百期庆典。孙鸿烈院士、陈宜瑜院士、秦大河院士、傅伯杰院士、姚檀栋院士、崔鹏院士、中科院地理科学与资源研究所葛全胜所长、中国科学院科技促进发展局冯仁国副局长、高教出版社及有关高校和科研院所专家、学者和研究生 200 余人参加了本次庆典。

会上，举行了“国家专业技术人员继续教育基地”揭牌仪式，中国科学院北京分院继续教育基地办侯兴宇处长为“中国生态大讲堂”授牌。国家生态系统观测研究网络综合中心于贵瑞主任宣布“中国生态大讲堂绿色培训计划”正式启动。该绿色培训计划以“享受自然之美，体验科学之妙”为宗旨，为生态环保组织和人士提供职业化继续教育培训，弥补生态技术人士环保行动和环保人士专业技能两方面的不足。

会议上，秦大河院士、傅伯杰院士及姚檀栋院士等 8 位知名专家对未来地球计划、第三极环境计划、生态系统服务（IPBES）、通量观测（FluxNet）、国际生物多样性计划等国际重大科学研究计划进展进行了阐述，为中国生态系统研究工作指明了方向。

中国生态大讲堂自 2005 年启动以来，以“传播新知识、交流新思想、展示新成果”为宗旨，现已举办了 99 次学术报告和 12 次学术研讨会，近 300 名知名科学家和中青年学者进行了学术讲演，参加人数超过 8000 人次。此外，出版了 5 本系列丛书，为决策者、媒体、社会团体搭建了与生态学界交流、沟通的桥梁。目前，中国生态大讲



堂已形成月度学术报告、春冬季学术专题研讨会、绿色培训计划和科普讲座四个系列，成为中国生态系统研究网络和国家生态系统观测研究网络的学术交流知名品牌，在国内外生态学界享有盛誉。（综合中心）

第二届“共享杯”大学生科技创新实践竞赛在京启动

进一步推进平台资源进高校、进院所，提升学生科技创新能力和科技资源利用效率，2014年5月15日，国家科技基础条件平台召开了第二届“共享杯”大学生科技资源共享与服务创新实践竞赛启动会。

会上，组委会副主席、国家科技基础条件平台中心副主任吕先志，竞赛专家委员会副主席、中国工程院院士孙九林，竞赛协办单位黑龙江省科技信息中心主任张广忠，参赛单位代表北京林业大学罗扬等人发表讲话，号召大学生积极参加此次竞赛活动。



此次竞赛由国家科技基础条件平台中心主办，国家科技资源共享服务工程技术研究中心及国家科技基础条件平台信息技术中心承办，23 家国家科技平台以及上海、广东、江苏等省市科技平台管理机构协办。CNERN 作为 23 家国家科技平台协办方之一，CNERN 综合中心联合 51 个国家生态系统野外科学观测研究站、国家土壤肥力与肥料效益监测站网、国家农作物种质资源野外观测研究圃网，积极组织相关人员，落实协调和宣传工作，为竞赛活动提供保障和支持。

为落实国家科技基础条件平台“共享杯”竞赛要求，CNERN 平台遴选出中国生态系统研究网络（CERN）农田生态系统产量评估、自然生态系统土壤有机质含量与植被和气候因子的关系和森林生态系统生物多样性 3 个竞赛主题，并提供相关数据支撑。（综合中心）

CNERN 平台信息系统升级改造工作汇报及专家咨询会

为了更好地推进国家生态系统观测研究网络（CNERN）平台运行服务工作，2014年5月19日，CNERN平台信息系统升级改造工作汇报及专家咨询会在中科院地理科学与资源研究所召开。中国工程院



尹伟伦院士，中科院地理科学与资源研究所于贵瑞副所长、刘纪远研究员、赵士洞研究员，中国科学院科技促进发展局资源环境处杨萍研究员，中国生态系统研究网络秘书处于秀波秘书长，国家科技资源共享服务工程技术研究中心刘瑞工程师，呼伦贝尔草原生态系统国家野外科学观测研究站辛晓平研究员等领导和专家出席了会议。

会上，CNERN综合中心何洪林副主任汇报了平台信息系统升级改造的工作进展，相关技术人员现场演示了CNERN综合信息门户网



站、信息汇交子系统和资源服务子系统。尹伟伦院士等专家充分肯定了 CNERN 平台信息化建设取得的成绩，同时就今后平台的建设工作提出了建议：一是 CNERN 平台信息系统升级改造，需与野外台站充分沟通，共同完成系统的升级改造；系统应统一规范标准，资源应统一标识，加强与国家科技平台门户系统的对接。二是要以服务需求为导向，信息化技术为支撑，充分调动野外台站的积极性，发挥各野外台站特长，扩展与生态相关的其他服务。（综合中心）

中央媒体记者团采访“渤海粮仓”科技示范工程山东项目区

2014 年 5 月 7-9 日，中国科学院科学传播局组织了“走进中国科学院·记者行”活动，由人民日报、新华社、中央电视台、中央人民广播电台、中国新闻社等 12 家中央媒体组成的专题记者团对山东省滨州市和禹城市开展的“渤海粮仓”科技示范工程山东项目区进行了深入访问。采访团先后参观了滨州金祥 ETS 微生物土壤改良材料工厂、“渤海粮仓”无棣 7000 亩核心试验区、无棣赛尔示范区、沾化 4000 亩示范区、禹城站滨州分站试验田，并采访了项目负责人和地方政府领导，召开了渤海粮仓山东项目区汇报座谈会。



由中科院、科技部联合相关省市实施的国家重大科技支撑计划项目“渤海粮仓科技示范工程”于2013年4月正式启动。该项目将通过在河北、山东、天津、辽宁等省市建立示范区，研发、集成、推广“土、肥、水、种”等关键技术，大幅度提升环渤海中低产田粮食增产能力，力争实现到2017年增粮60亿斤、到2020年增粮100亿斤的目标，为环渤海中低产田粮食增产和国家粮食安全提供坚实支撑。

“渤海粮仓”科技示范工程山东项目区由CNERN平台禹城站欧阳竹研究团队提供技术支持。项目启动以来，基本形成了以中科院耐盐抗旱高产小麦良种（小偃81、小偃60）和ETS微生物土壤改良资材这两项关键技术为核心的滨海盐碱地改良技术模式，取得了小麦单产最高898斤、平均亩产600斤，玉米单产最高800斤、平均亩产620斤的初步成果；现已在无棣县建立了7000亩中重度盐碱地核心



试验区，在滨州、东营和德州建立了 20 万亩示范区。2014 年 6 月 15 日，中央电视台新闻联播对“渤海粮仓”第一个丰收季进行了报道 http://www.cas.cn/sp/spxw/201406/t20140615_4137780.shtml。（禹城站）

【示范服务】

江铜贵冶周边区域九牛岗土壤修复示范

由于江西省贵溪市江铜集团贵溪冶炼厂（简称“江铜贵冶”）导致周边农田土壤重金属复合污染，引起村民重大疾病率显著上升和农田水稻绝收，由CNERN平台鹰潭站负责实施的 环保部/财政部重金属污染防治专项资金项目“江铜贵冶周边区域九牛岗土壤修复示范”，2013年在江西省贵溪市江铜集团贵溪冶炼厂周边的滨江镇、河潭镇、泗沥镇三个乡镇15个自然村农田连片开展铜镉等重金属污染土壤的修复治理技术示范工作。鹰潭站从数据共享、后勤服务等多个方面提供科技支撑，确保了项目顺利开展。

鹰潭站采用污染农田土壤水分、结构等物理调节和施用羟基磷灰石等化学材料调理技术种植超积累植物、耐性植物或低积累农作物等，恢复农田植被或降低农产品吸收重金属技术，集成重金属污染土壤的物理/化学—生物-生态联合修复技术，建立具有针对性的污染土壤理化改良-植物-农艺管理的综合修复技术体系，逐步削减示范区土壤重金属污染物（Cu和Cd）总量或降低其生物有效性；根据土壤污染程度，筛选合适的修复技术和土地利用方式，实行重金属污染土壤修复治理与景观美化、生态建设与经济效益有机结合的治理新模式；

建立我国南方地区土壤重金属Cu和Cd复合污染修复规模化综合治理示范样板，目前，已完成土壤重金属污染修复治理面积2111.7亩。项目实施两年来，累计种植黑麦草137亩，巨菌草1040亩、伴矿景天20亩、香根草197亩、海州香薷30亩、水稻871.5亩、花卉苗木242亩，并在重度污染区建立了40亩的强化诱导—植物提取修复技术试验示范区。同时，建成了九牛岗生态护坡工程、陈家菜园子生态恢复工程、九牛岗生态河岸工程、九牛岗陈家池塘的清淤整治等工程。

整个示范区产生了较大的社会影响，示范效果得到当地干群拥护，同时也受到了国家领导人、省、市政府的重视和推介。国务院总理李克强曾为示范区周边重金属污染土壤治理技术模式做出批示。两年来，多批次来自全国各地环保、农业等相关部门专家和领导到示范区现场观摩、调研和取经。同时，项目提交的“我国土壤污染存在问题、难点分析与治理对策”被中办刊物“观点摘编”采用，受到中央相关部门的关注。2014年3月11日，江西省环保厅组织开展《江铜贵冶周边区域九牛岗土壤修复示范项目》绩效评估现场核查。核查组充分肯定了该项目所取得的成绩，指出《江铜贵冶周边区域九牛岗土壤修复示范项目》在全国重金属污染土壤修复治理方面取得了较好的成绩，树立了良好的示范效应。（鹰潭站）

青藏高原高寒牧区生态畜牧关键技术与示范



CNERN 平台海北站针对青藏高原高寒牧区牧草数量及营养品质季节性不平衡、冷季饲草不足等阻碍草地畜牧业可持续发展的瓶颈，提出了“天然草地合理利用-退化草地治理-饲草基地建植-牛羊冷季补饲、育肥-有机肥加工及返田利用”为产业链的高寒牧区生态畜牧业发展模式。现已研发出了 5 大类 13 套退化草地综合恢复治理技术体系，其中“三江源区退化草地生态系统恢复治理与生态畜牧业技术及应用”项目荣获青海省科学技术进步一等奖；“三江源区生态保护与可持续发展咨询建议”咨询建议得到时任温家宝总理批示：“建议很有价值，请发改委参考、研究，并对三江源生态保护和建设总体规划及相关政策措施予以充实和完善”；生态畜牧业发展也被列入青海省国民经济和社会发展“十二五”规划。

通过高寒牧区生态畜牧关键技术集成与示范，海北站在三江源及周边地区建立了饲草料生产示范基地 3 个，总面积约 20.3 万亩；建植黑土滩退化草地治理示范区 6 万亩、推广示范区 15 万亩；培育形

成藏系绵羊和牦牛冷季补饲、育肥示范基地 2 个，年育肥规模 20 万头只以上，有效减轻了三江源区天然草场放牧压力，缓解了冷季草-畜矛盾。同时，通过成果示范推广，2013 年牧场、企业和牧户的累计销售收入达 7920 万元，为“青海三江源生态保护和建设二期工程”和“海南藏族自治州生态畜牧业可持续发展实验区”建设提供技术支撑和应用推广范式。（海北站）

科尔沁沙地农村生态经济持续稳态发展试验示范



为了促进科尔沁沙地农牧交错区粮食稳定增产、草地健康发展，同时保证农牧民收益增加，CNERN 平台奈曼站选择尧勒甸子村作为示范村，进行沙地生态系统持续恢复、农村经济稳态发展试验示范。

包括沙地恢复、作物引种、水土资源管理、种植养殖技术等试验示范，示范效果明显，成绩显著。

(1) 沙地恢复技术模式试验示范。示范内容包括流动沙丘固定技术、灌木平茬复壮技术、沙丘创面快速修复技术、人工辅助下的自然恢复技术等。通过试验示范，提高了沙地生态系统生产力、加快了退化沙地的恢复，不仅改善了生态环境，同时增加了牧民的收入。示范面积达 2000 多亩。

(2) 沙质农田土地管理与节水技术推广。通过引种新品种、优化耕作方式、秸秆还田、生态固沙材料的喷施等措施，有效改善了沙质土地的养分条件、减轻了冬春季节的土壤风蚀；通过适当减少雨养农业、增加灌溉农业的面积，同时引进节水灌溉的理念与技术，不仅直接增加了农民的粮食收益，还达到了节水的生态效果。示范面积达 200 多亩，推广面积 3000 多亩。

(3) 种植养殖技术示范推广。通过改变种植养殖结构，引进青储玉米，以供圈养牛羊的稳定发展，将农牧业生产结合起来，在不破坏土地资源的前提下，最大限度提高农牧民经济收入。本示范由内蒙古科技厅资助。

通过一系列试验示范，尧勒甸子村农牧民直接收益达 500 多万元，人均收入显著增加，现已在退化沙地持续恢复、合理利用土地资源和农牧民收入稳定增加等方面成为该地区的一个样板，同时对科尔

沁地区农村生态经济的可持续发展具有重要意义。（奈曼站）

珊瑚礁生态修复与特色生物资源增殖技术集成应用与示范



为了维持三沙市生态、环境、经济可持续健康发展，实现岛礁保护、渔业资源的恢复及旅游吸引力的提升，CNERN 平台三亚站开展了三沙珊瑚礁生态修复与特色生物资源增殖技术集成应用与示范工作。

“三沙珊瑚礁生态修复与特色生物资源增殖技术集成应用与示范”项目由三亚站黄晖研究员与海南大学、海南南海热带海洋生物及病害研究所有关人员合作承担。通过集成、优化及创新国内外相关研究成果，现以研发出三沙珊瑚礁修复技术。在西沙海域开展了珊瑚礁三维结构修复、造礁石珊瑚增殖，珊瑚礁功能及特色鱼类、贝类、棘皮动物类、海绵、软珊瑚等增殖与放流和珊瑚礁生态系统评价与养护等工作，将建立 100 亩示范区（含 2 亩稳定基底核心区），使示范区的放流生物各增加 5%—20%，实现示范区珊瑚礁生态系统的有效修复，为三沙市生态、环境、经济可持续发展奠定良好基础。



2013 年，三亚站建立了占地 800 平米的珊瑚苗种繁育基地，并对珊瑚的受精卵和幼体进行了培育。目前该基地已经培育完成了 5 万枚珊瑚浮浪游虫和 2 万个珊瑚幼体，并全部放归在鹿回头珊瑚礁区内，有效地增加了已处于退化阶段的鹿回头珊瑚礁内珊瑚幼体数量，促进了珊瑚礁的恢复。（三亚站）

【合作与交流】

阿克苏站开展中德合作交流

为了更好地促进国际交流合作，经过3年的努力，CNERN平台阿克苏站与德国慕尼黑国防大学水资源所共同申请的德国教研部(BMBF)项目《塔里木河绿洲可持续发展管理》(Sustainable management of river oases along the Tarim River, 简称SuMaRiO项目)于2010年11月获得批准，并于2011年3月正式启动，总经费达760万欧元。依托该项目，中德双方共同关注了塔里木盆地内气候变化对流域水资源利用的影响、农林业对气候变化的适应技术及气候变化对社会经济的影响与适应等热点问题。

2012年6月25—30日，中德“塔里木河流域绿洲可持续发展管理”学术研讨会暨中德政府间合作《塔里木河流域绿洲可持续发展管理》(SuMaRiO)项目中期评估会在乌鲁木齐成功召开，会后德国教研部(BMBF) SuMaRiO项目评估专家考察了阿克苏站，并分别赴塔里木河流域管理局和新疆维吾尔自治区水利厅展开了塔河流域气候变化影响座谈会。项目自2011年执行开始，德方每年派博士生到站开展田间实验研究工作，阿克苏站为其提供了良好的平台服务，为项目的顺

利完成提供了基本保障。目前，依托该项目双方已联合发表了二十余篇高水平文章。



2013年，中德双方在以往合作研究的基础上加强了学术交流和访问。阿克苏站研究人员多次出访德国国防大学、霍恩海姆大学及其他合作的研究院所，并开展了短期学术交流；5月在库尔勒组织召开了中德合作《塔里木河流域河岸林生态系统服务功能研究》学术研讨会，中德双方25余人参加了会议；6月在慕尼黑组织召开了中德合作项目《塔里木河流域生态水文模型》学术研讨会，中德双方30余人参加了会议。会上，宣布了中德干旱区生态研究中心在慕尼黑正式成立，并



进行了揭牌仪式。基于中德项目的合作研究及多次学术交流，阿克苏站在德国高等院校及科研院所相关研究领域享有盛誉。（阿克苏站）

【其他】

国家科技平台标准宣贯培训会议在京召开

2014年6月24-25日，全国科技平台标准化技术委员会、国家科技基础条件平台中心（平台标委会秘书处承担单位）在北京召开国家科技平台标准宣贯培训会议。平台中心苏靖副主任出席会议并讲话。来自相关省、自治区、直辖市科技厅（委）科技平台工作负责同志，以及部分国家科技基础条件平台及子平台标准化工作人员参加了会议。CNERN平台40余人参加了此次培训。

苏靖副主任强调，标准化工作是促进平台有序、规范、高效运行的重要的基础性技术措施，是固化平台管理经验的有效形式，是科技资源“整合共享与服务”的基础保障，对科技平台发展和资源共享具有重要意义。目前，通过全国科技平台标准化技术委员会申报并立项的国家标准达到20个，其中4项已正式发布并实施。此次会议通过对标准基础知识和已发布国家标准的宣贯培训，积极宣传科技平台标准化工作，将有效提高科技平台标准化研制水平，促进已发布标准的推广实施，建立科技平台标准化人才队伍，进一步推动科技平台建设与资源共享。

会上，平台中心标准化工作负责同志分别介绍了科技平台及标准化工作进展情况，中国标准化研究院、北京航空航天大学、国家信息中心等有关专家学者分别介绍了标准化基础知识，讲解科技平台已发布四项国家标准制修订情况和主要内容，与会同志就相关问题进行了交流研讨。（国家科技基础条件平台）

国家重大科技基础设施管理办法征求意见

国家发展改革委 6 月 30 日就《国家重大科技基础设施管理办法（暂行）（征求意见稿）》向社会公开征求意见。

据了解，国家重大科技基础设施是为突破科学前沿、解决国民经济社会发展和国家安全中的若干重大科学问题，提升探索未知世界、发现自然规律、实现科学技术变革的能力，面向社会开放共享的大型复杂科学研究装置或系统，是为相关领域提供高水平研究服务的国家公共设施。设施由国家统筹布局、依托高水平创新主体建设，其建造技术难度大、系统复杂性高，具有领先的科学技术目标、广泛的应用领域、较长的科学寿命、较高的国际影响力。

国家发改委表示，拟出台这一办法，是为加强和完善国家重大科技基础设施管理，更大程度地发挥国家重大科技基础设施的科学效益和社会效益，提高创新驱动发展能力。

根据征求意见稿，国家发改委是国家重大科技基础设施的牵头管理部门，与财政部、科技部、自然科学基金委等部门各司其职、分工协作，协同负责设施的建设、运行和退役以及依托设施开展的科研工作。（国家科技基础条件平台）

山地丘陵区分散生活污水生态净化技术体系服务应用



农村村镇生活污水污染物成分复杂、含量高，如氮、磷等含量为农田径流的 10~20 倍，化学需氧量为其 50~500 倍。村镇生活废水现已成为农村面源污染的主要来源之一，其污染范围已由局部向全省扩散，川中丘陵区、成都平原等地已造成“有水皆污”的地步，而城市生活污水治理技术模式建设费用高、运行复杂，难以在贫穷农村地区广泛应用。对此，依托 CNERN 平台盐亭站的仪器设备，科研人员系统研究了山地丘陵区跌落曝氧氧化、泥沙吸附、坑塘沉降稳定、植物吸收等自然净化和生态净化功能及其作用机制和容量，优化集成泥沙固持、跌落曝氧氧化、高效活性微生物降解、植被拦截体系和矿物混



合过滤介质等技术，构建了高效、适应性广的分散生活污水生态净化技术体系。该技术建设成本低、运行简便、处理效果好，出水水质达到国家排放一级标准，可广泛应用于川中丘陵区。目前，该研究成果已有 2 项专利获得授权（一种山区村镇分散生活污水生态净化系统；一种用于生活污水生态净化的污水、洪水分流系统）。

通过在林山乡场镇建设生活污水净化的试验示范场，结合场镇垃圾场、道路和水保生态沟渠的修复与建设，整治了乡村环境，取得了显著成效。期间，盐亭站开展了一系列科普、技术服务推广活动，参与者达上千人次。2012 年，在 CNERN 平台盐亭站村镇生活污染综合治理示范场召开了示范会，四川省环保厅、绵阳市各县政府工作人员参加了会议。2013 年，盐亭站与盐亭县水务局合作，进行了该技术服务并将部分成果转让。目前，该技术已在双碑乡和黑坪镇应用实施。

（盐亭站）