

江苏省地质学会文件

苏地会字（2020）第 53 号

关于拟推荐 2020 年度国土资源科学技术奖 的公示

根据《关于开展 2020 年度国土资源科学技术奖推荐工作的通知》（国土奖字（2020）1 号），我会组织了本省国土资源科学技术奖的推荐工作。根据《国土资源科学技术奖励办法》的有关要求，现将我省拟推荐项目的基本信息公示如下，公示期 5 个工作日，公示时间：2020 年 11 月 23 日-2020 年 11 月 27 日，在公示期间，对公示异议的可向江苏省地质学会秘书处提出书面意见，请实名写明异议的事实依据，凡匿名提出或超期提出异议的不予受理。

联系人：黄倩

联系电话：025-51816574

附件 1：2020 年度国土资源科学技术奖推荐成果汇总表

附件 2：2020 年度国土资源科学技术奖拟推荐项目情况简介



附件 1：2020 年度国土资源科学技术奖推荐成果汇总表

国土资源科学技术奖推荐成果汇总表

序号	成果名称	主要完成单位	主要完成人	推荐等级	备注
1	江苏丹阳小城镇地质环境综合调查技术创新与应用示范	中国地质调查局南京地质调查中心；江苏省地质勘查技术院；河海大学；江苏省地质环境勘查院；南京大学；北京超维创想信息技术有限公司；江苏省有色金属华东地质勘查局地质信息中心	葛伟亚；贡晓骏；常晓军；贾军元；邢怀学；陈刚；曾剑威；梁晓红；徐祖阳；付延玲；郭华；李晓昭；李魁星；陈弓；雷廷。	一等	
2	江苏省地热资源调查评价与开发利用示范	江苏省地质调查研究院	邹鹏飞、陈火根、朱兴贤、鄂建、闵望、杜建国、范迪富、喻永祥、朱明君、杨露梅、陆燕、季克其、陈明珠、左丽琼	一等	

附件 2：2020 年度国土资源科学技术奖拟推荐项目情况简介

江苏丹阳小城镇地质环境综合调查 技术创新与应用示范情况简介

成果名称：江苏丹阳小城镇地质环境综合调查技术创新与应用示范

完成人：葛伟亚、贡晓骏、常晓军、贾军元、邢怀学、陈刚、曾剑威、梁晓红、徐祖阳、付延玲、郭华、李晓昭、李魁星、陈弓、雷廷

完成单位：中国地质调查局南京地质调查中心；江苏省地质勘查技术院；河海大学；江苏省地质环境勘查院；南京大学；北京超维创想信息技术有限公司；江苏省有色金属华东地质勘查局地质信息中心

成果简介：

主要在七个方面取得突出成果：

一是查明了丹阳市地质环境条件，构建了三维地质结构模型，提高了第四系岩土体结构划分精度。为丹阳市 2016—2025 年规划编制提供了地质科学依据，系统划分了丹阳工程地质层序，引导丹阳市岩土工程勘察系统在更大的尺度上认识岩土工程勘察工作。

二是查清了丹阳市地下水资源、浅层地温能资源、地下空间资源、富硒土地资源等地质资源禀赋，圈定了地下水应急水源区、富硒土地集中区，评价了浅层地热（温）能适宜性，提出浅层地温能开发利用规划建议。为保障城镇用水安全、低碳循环经济提供支撑服务。

三是探明了丹阳市地下水质量状况、土地质量状况，进行了分区分级评价，提出了地下水污染防治区划和土地利用调整建议，为生态环境安全提供了支撑服务。土壤地球化学调查评价成果为丹阳市基本农田建设、特色农业资源开发提供科学依据。

四是研发了地质信息管理与服务平台，开发了数据管理、专业分析评价、三维地质建模、辅助决策、信息共享等五个子系统，提供了一个综合化、智能化、规范化的基础服务平台，为专业研究、政府管理、公众查询等提供了支撑服务。为丹阳市自然资源管理补充了地质模块，向人民群众打开了认识地球的丹阳窗口。

五是开发了地质科普平台，形成了三维实体沙盘、互动游戏系统、科学视频短片、钻探岩心实体柱等科普产品，探索将专业性强的地质数据向服务型科普产品转化途径，提升了面向政府、社会公众科普地质调查成果的服务能力。多次通过讲座、展板、模型演示、人机互动等形式，集中与分散、群体与个人相结合的灵活模式，开展地球科普宣教活动，参与人数 6000 人次以上。

六是促进了地质科技创新和技术方法进步。建立了地下空间资源开发利用评估体系；探索了基于热平衡角度浅层地温能开发利用方式数值模拟规划评价方法；地质信息管理服务平台实现了多维度地质信息组织与建模、地上地表地下三维一体信息集成、立体全息地质信息提取等创新；地质科普

平台体现了声光电有机融合，系统与沙盘联动控制等创新。获得了 5 项软件著作权和 10 项发明、实用新型专利。

七是总结了小城镇地质调查工作经验，实现了成果应用转化，起到了良好的示范作用。为丹阳市供水管网优化方案、地源热泵制冷供暖、矿山环境整治、化工地块管理等提供了支撑，取得了显著的社会和经济效益。

主要科技创新：

1. 对丹阳市中部下切河谷全新世地层开展系统的岩性组合、生物地层及 AMS14C 测年分析分析，确定其充填时代与镇江海侵的最大海泛期较一致；同时将沉积环境演化与全新统“基底泥炭”及上部滨岸盐沼泥炭层的年龄及高程数据相结合，恢复了本区全新世中期 8000-7000 cal a BP 的古海平面位置，重建了全新世中期阶段式上升的海平面变化曲线。

2. 用耦合数值模拟方法从热平衡角度规划评价浅层地温能开发利用。结合地质环境特征及岩土热响应试验与采灌试验结果，建立了滨江新城地下水渗流与热量运移概念模型和三维耦合数值模型，基于热平衡分析规划评价区域浅层地温能的可采资源量、计算了地源热泵系统的开发利用潜力。

3. 建立了小城镇地下空间资源表征评估体系。识别评价了影响地下空间开发的关键因素，将地质环境因素、规划限制因素和社会经济因素综合考虑，建立了城市地下空间资源（UUSR）表征评估体系，并以此为基础识别表征了丹阳城镇规划区地下空间资源。

4. 将高精度倾斜摄影测量立体模型与多要素三维地质模型进行集成，实现了 3D 城市和 3D 地质的有机融合，建立了地上地下一体的城镇地质环境三维实景数据库和三维立体“一张图”系统；首创地学专题场景制作模块，将地上地下一体化三维实景成果与多媒体信息进行有序整合，提供可定制、可扩展、可交互的多专题多场景动态表达功能，显著提升了地学成果推广应用的效果。

5. 项目实施过程中，构建了“共同策划、共同出资、联合实施、突出应用、宣传转化”的地质工作模式，针对小城镇特点创新地质调查工作，转变地质成果应用方向，取得了良好的社会效益，得到了业界的普遍好评，为全国小城镇地质调查工作开创示范。

推荐意见：

党中央、国务院作出了生态文明建设和新型城镇化的决策部署，要求统筹城市地上地下建设，加强城市地质调查。为发挥地质工作在促进城市可持续发展中的新优势，中国地质调查局和江苏丹阳市政府合作开展江苏丹阳小城镇地质环境综合调查试点，探索新时期城市地质工作模式，为科学引导国土空间布局，优化城市布局结构，高效利用土地，提高综合防灾能力，加强生态环境保护，改善城市人居环境提供地质科学支撑。2014—2016年，项目开展了多学科、多方法、多手段的城市地质综合调查，查明了典型城镇地质环境条件、地质资源特征和主要环境地质问题，建立了城市地质数据管理和信息系统，提出了自然资源合理开发和地质灾害防治对策建议。项目取得了丰富、多样化的成果产品，服务于重大项目规划建设、地下空间开发利用、饮用水安全保障、清洁能源开发利用、现代农业科学发展、生态环境安全防护、智慧城市管理、公众科学普及。项目创新了多元信息化地质科普技术、城市地质大数据信息服务平台构建技术，创新建立了浅层地温能利用数值模拟方法和地下空间开发利用地质适宜性评价体系。针对小城镇地质工作程度低的特点和规划建设需求，建立了“查明地质三维结构、摸清地质资源家底、探明地质环境问题、建设地质信息平台”的工作内容模式，构建了“共同策划、共同出资、联合实施、突出应用、宣传转化”的工作组织模式，为全国小城镇地质调查提供了示范经验。建议申报国土资源科学技术奖一等奖。

客观评价

1. 成果评审意见

中国地调局华东项目办组织专家对“江苏1:5万埤城幅、丹阳县幅环境地质调查（12120114074601）”项目成果进行

评审，专家评分 90 分，等级为优秀级。专家组认为，项目完成了目标任务，取得了丰富成果，同意报告通过评审。

中国地调局华东项目办组织专家对“江苏镇江丹阳市小城镇水工环地质综合调查（12120114023101）”项目成果进行评审，专家评分 93 分，等级为优秀级。专家组认为，项目成果丰富，应用示范效益显著，专家组一致通过评审。

中国地调局、江苏省国土厅、丹阳市政府联合组织国内知名专家对“丹阳城镇地质环境综合调查”项目成果进行了评审。卢耀如院士为组长的专家组认为，项目全面完成了目标任务，成果资料翔实，创新性突出，应用性、示范性很强。专家组一致同意通过评审，综合评分 93 分，等级为优秀级。

2. 用户评价

（1）丹阳市农委：为丹阳现代农业产业园布局、蔬菜基地及编制农业发展规划等提供了技术资料服务，为丹阳农业可持续发展和特色土地开发提供了基础依据。新版“丹阳市土壤志”使用了项目成果的相关数据。

（2）江苏省地调院：南京地调中心在丹阳市丹北镇施工的一口水文地质钻孔，在区域上具有一定代表性，作为地下水监测井纳入国家级地下水监测网。

（3）丹阳市住建局：丹阳地质结构和工程地质建设适宜性调查研究成果，为丹阳市进行高层建筑布局、重大工程建设、城乡建设规划等提供了技术资料服务。

（4）江苏仅一包装技术有限公司：南京地调中心（项

目组)开展的浅层地温能调查研究成果,为仅一公司采用地源热泵技术开发浅层地温能提供了技术指导和资料服务。

(5) 丹阳市环保局:开展的丹阳地下水环境质量和土壤环境质量调查研究成果,为丹阳市环保局编制水污染防治规划、土壤污染防治规划及开展生态文明建设等提供了技术资料服务,为我市贯彻落实“水十条”和“土十条”要求提供了科学依据。

(6) 江苏文博建筑设计有限公司:丹阳地质结构和工程地质建设适宜性调查研究成果,为江苏文博建筑设计有限公司编制重大工程岩土勘察设计、工程建筑设计等提供了技术资料服务。

(7) 江苏华东基础地质勘查有限公司:为申报“江苏省丹阳市 Hg、Cd-Zn 重金属污染土壤修复试点”专项提供了技术资料服务。

(8) 丹阳市化治办公室:为编制丹阳化工生产企业地块整治规划、丹阳市化工场地水土环境状况调查实施方案等提供了技术资料服务,为收储的化工场地转型开发利用提供了科学依据。

3. 第三方评价

(1) 科技查新结果

对于地下空间开发的关键工程地质层组概念与识别评价方法,基于开发难度、潜力、价值的综合质量评价体系,本查新范围内国内公开发表文献中,未见与本项目研究内容

相同的文献报道（教育部科技查新工作站 Z17,2016.12.25）。可见，该项成果内容具有明显的创新性。

通过建立区域性的地下水渗流与热量运移三维耦合数值模型，基于热平衡分析规划评价区域浅层地温能的可开采资源量，确定地埋管间距及抽、灌井的抽灌比，未见相同文献报道（教育部科技查新工作站 G02,2016.12.13）。可见，该项成果内容具有明显的创新性。

该项目建立了地上地下一体的城镇地质环境三维实景数据库和三维立体“一张图”系统；采用城市地质地上地下多要素全息快速提取技术，实现了“即时分析、实时展现”的三维大场景综合分析；将地上地下一体化三维实景成果与多媒体信息进行有序整合，提供可定制、可扩展、可交互的多专题、多场景动态表达功能。经检索，未见有与该项目设计及采用的关键技术相对应的文献和专利。因此，该项目具有新颖性。经分析，该项目综合技术达到了国内领先水平。（中科院上海科技查新咨询中心，2019.12.27）

（2）中国国土资源报报道

项目已取得的成果，为丹阳市科学发展，城镇化规划布局，资源的合理开发和利用，高效农业的发展，生态环境保护 and 土地的修复等提供了全方位的科技支撑。（2016年3月5日，3版）

该项目围绕国家发展战略和丹阳实际需求，系统开展空间、资源、环境、灾害多要素地质调查，查岩土结构、

摸资源家底、探环境问题、建信息系统、提对策建议，取得了实实在在的成效。（2018年2月8日，3版）

中国地质调查局在江苏丹阳市部署的小城镇地质调查试点项目，已经为地质工作支撑服务新型城镇化规划作出了示范。该项目不仅针对“空间、资源、环境、灾害”多要素开展调查，而且总结了小城镇地质工作经验。（2018年3月6日，5版）

主要知识产权目录

1. 代表性论文专著目录（不超过8篇）

序号	论文专著名称/刊名/作者	年卷页码	发表时间	通讯作者/第一作者	国内作者	SCI他引次数	他引总次数	论文署名单位是否包含国外单位
1	基于GIS的丹阳城镇工程建设适宜性评价/华东地质/邢怀学，葛伟亚，李亮，等.	2019年第1期 59-66	2018-11-01	/邢怀学		0	3	否
2	丹阳地区重金属污染对土体力学性质影响研究/工程地质学报/张庆，雷廷，贾军元，等	2018.2 6 (supp 1): 612 -617.	2018-10-01	/张庆		0	1	否
3	地下空间开发与社会经济指标的相关性研究/地下空间与工程学报/孙利萍，李晓昭，周丹坤，等	2018 . Vol. 14 (4): 859-86 8.	2018-08-01	/孙利萍		0	3	否
4	基于线热源理论的岩土体现场热响应试验	2015 (12)	2015-12-01	/于丹丹		0	4	否

	研究/工程勘察/于丹, 骆祖江.	:48-51						
5	新型小城镇地质环境综合调查服务/中国地质/葛伟亚, 常晓军, 贾军元, 等.	2019, Vol. 46 Supp. (2) : 83-125	2019-12-01	/葛伟亚		0	0	否
6	Study on the simulation and optimization of the heat transfer scheme in a buried-pipe ground-source heat pump/Arabian Journal of Geosciences/杜菁菁, 骆祖江, 葛伟亚	2020.6	2020-06-01	骆祖江/杜菁菁		0	0	否
7	基于 Voxler 平台的城市地质调查数据的三维可视化/城市地质/常晓军, 葛伟亚, 周丹坤, 等	2019.14 (2):	2019-07-01	/常晓军		0	3	否
8	基于热平衡分析的埋管地源热泵换热方案模拟优化/农业工程学报/骆祖江, 杜菁菁	218. Vol. 1. 34 No. 13:	2018-07-01	/骆祖江		0	2	否

2. 主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）

序号	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
1	发明专利	一种古地磁样品采集工具	中国	CN 107238513 B	2018-06-15	第 2960886 号	中国地质调查南京地质调查中心	常晓军，等	是
2	实用新型专利	岩心取样器及取样装置	中国		2017-11-21	第 6631423 号	中国地质调查局南京地质调查中心	邢怀学，等	是
3	实用新型专利	便携式土体岩心剖分工具	中国		2017-12-01	第 6675621 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
4	实用新型专利	自动双环入渗仪	中国		2018-10-16	第 7961103 号	中国地质调查局南京地质调查中心	雷廷，等	是
5	实用新型专利	一种分层抽水试验井口工作台	中国		2017-11-28	第 7447031 号	中国地质调查局南京地质调查中心	常晓军，等	是
6	计算机软件著作权	计算机软件著作权	中国		2018-01-08	软著登字第 2345463 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
7	计算机软件著作权	小城镇地质调查地质信息发布系统 v1.0	中国		2016-09-29	软著登字第 1459645 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
8	计算机软件著作权	小城镇地质调查地质专业分析系统 v1.0	中国		2016-09-29	软著登字第 1459639 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
9	计算机软件著作权	小城镇地质调查三维综合展示系统 v1.0	中国		2016-09-29	软著登字第 1459603 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
10	计算机软件著作权	小城镇地质调查综合数据库管理系统 v1.0	中国		2016-09-29	软著登字第 1459581 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是

2、主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）

序号	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
1	发明专利	一种古地磁样品采集工具	中国	CN 1072385 13 B	2018-06-15	第 2960886 号	中国地质调查南京地质调查中心	常晓军，等	是
2	实用新型专利	岩心取样器及取样装置	中国		2017-11-21	第 6631423 号	中国地质调查局南京地质调查中心	邢怀学，等	是
3	实用新型专利	便携式土体岩心剖分工具	中国		2017-12-01	第 6675621 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
4	实用新型专利	自动双环入渗仪	中国		2018-10-16	第 7961103 号	中国地质调查局南京地质调查中心	雷廷，等	是
5	实用新型专利	一种分层抽水试验井口工作台	中国		2017-11-28	第 7447031 号	中国地质调查局南京地质调查中心	常晓军，等	是
6	计算机软件著作权	计算机软件著作权	中国		2018-01-08	软著登字第 2345463 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
7	计算机软件著作权	小城镇地质调查地质信息发布系统 v1.0	中国		2016-09-29	软著登字第 1459645 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
8	计算机软件著作权	小城镇地质调查地质专业分析系统 v1.0	中国		2016-09-29	软著登字第 1459639 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
9	计算机软件著作权	小城镇地质调查三维综合展示系统 v1.0	中国		2016-09-29	软著登字第 1459603 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是
10	计算机软件著作权	小城镇地质调查综合数据库管理系统 v1.0	中国		2016-09-29	软著登字第 1459581 号	中国地质调查局南京地质调查中心	葛伟亚，等	是

江苏省地热资源调查评价与开发利用示范情况简介

成果名称：江苏省地热资源调查评价与开发利用示范

完成人：邹鹏飞、陈火根、朱兴贤、鄂建、闵望、杜建国、范迪富、喻永祥、朱明君、杨露梅、陆燕、季克其、陈明珠、左丽琼

完成单位：江苏省地质调查研究院

成果简介：

本项目由“江苏省南京市浅层地热能开发利用研究与应用”、“江苏省地热资源现状调查评价与区划”、“江苏省南通市洋口地区中温地热资源调查评价与回灌试验”、“江苏省主要城市浅层地热能调查评价”四个子项目组成。

地热能作为一种新型、清洁、高效能源，备受业界关注。发展清洁能源符合“生态优先、绿色发展”为导向的高质量发展新路子，对于改善能源结构、保障能源安全和推进生态文明建设具有重要意义。江苏省是长江经济带的重要组成部分，是能源消耗大省，对地热能具有明确的现实需求牵引。全省地热资源勘查、评价及开发利用工作虽然取得了一定进展，但由于工作较为零星和局限，且大多以市场行为推动主导，一些地区在基础地质条件不清、地热资源形成机理不明、

勘查评价技术手段及方法针对性不强、勘查理念落后的情况下，走了很多弯路，造成在地热资源勘查、开发及保护、监管方面难以形成科学系统的管理思路和措施，一定程度上制约了地热资源的科学开发利用和地热产业的健康、可持续发展。为摸清江苏省地热资源的家底，科学合理地开展勘查、开发、利用江苏地区的地热资源，本项目在充分分析研究前人资料的基础上，基于对全省地质背景条件的掌握，通过多年来的地热资源勘查实践，对江苏省中深层地热资源开发利用类型、地温场特征、热储类型及分布、水化学特征等进行了全面总结，对地热资源开发利用方案、地热资源温度、开发利用潜力、地热资源勘探价值等进行了区划。查明了江苏省主要城市的浅层地热能资源赋存和开发利用的地质条件、对全省 12 个地级市城市规划区的地埋管地源热泵系统和地下水地源热泵系统的地质适宜性进行了分区、评价了全省浅层地热能资源量和开发利用潜力、对社会经济环境效益进行了评估。重点开展了南京市浅层地热能资源的勘查评价、开发利用现状调查与示范工程研究、地质环境监测网络建设、数据库建设与信息管理系统研发、开发利用规划编制等为浅层地热能资源示范区研究以及南通市洋口地区大型地热田边界的圈定、地热资源成矿模式、中温地热资源量评价、地热井回灌试验及可持续开发利用研究等为中深层地热资源示范区研究。取得以下标志性成果：

- 1、获得全省 130 余口地热井、温泉开发利用现状资料，

100 余口地热井的水化学及同位素地球化学数据，完成全省 12 个地市城市规划区浅层地热能地质适宜性的分区评价；

2、完成了全国首部浅层地热能开发利用地质环境监测规范制定，江苏省首部浅层地热能开发利用专项规划编制和有关科普宣传作品制作等工作；

3、出台了如东县地热资源管理暂行办法和小洋口旅游度假区地热资源勘查与开发利用规划（2019-2030 年），成功创建“中国温泉之乡”，为该县正在编制的“十四五”矿产资源规划提供了技术支撑；

4、参与出版专著 2 部、研究报告 4 册，发表论文 23 篇；

5、荣获国家级、地方主要媒体报道 5 次。

项目成果可应用于省（市）矿产资源总体规划、规范与优化地热资源开发与利用的管理模式、地热清洁能源高效开发利用示范，为各政府部门提供决策依据，也可为从事地热地质研究的有关个人和单位提供参考。

主要科技创新:

（1）精细刻画了江苏省地热储层分布特征及温度场特征，采用多种方法对全省的地热资源量及地热流体可开采量进行了定量计算，并进行了对比研究。对江苏省地热资源开发利用方案、地热资源温度、开发利用潜力、地热资源勘探价值等进行了系统区划。

（2）运用层次分析法，对江苏省 12 个地级市城市规划

区的地埋管地源热泵系统和地下水地源热泵系统的地质适宜性进行了分区评价，计算了浅层地热能热容量、浅层地热能换热功率和浅层地热能开发利用潜力。通过与常规能源开发利用的对比，对浅层地热能开发利用社会经济环境效益进行了评估，对成果推广应用具有重要意义。

(3) 首次系统开展了气候夏热冬冷地区浅层地热能开发利用环境响应研究，基于不同的地质环境条件和地源热泵运行方式，系统研究了地埋管地源热泵系统运行对地质环境的影响，提出了同类地区浅层地热能长效开发利用建议。

(4) 制定出台了全国第一部浅层地热能开发利用地质环境监测标准，实现了物联网与国土资源“一张图”的数据融合，为浅层地热能开发利用与综合管理提供了服务示范。

(5) 以“矿地融合”理念为核心，系统开展了浅层地热能开发利用规划编制与管理政策研究，出台了南京市浅层地热能开发利用总体规划，实现了浅层地热能资源开发与土地规划利用的统筹，提出了相关工作部署与管理政策建议。

(6) 构建了适用于地质条件复杂地区的浅层地热能开发利用适宜性分区评价模型，通过技术可行、成本经济和地质环境安全三个方面的分析论证，提出了适宜不同地区、不同地质条件的浅层地热能开发利用适宜性分区方法。

(7) 通过 40m 深度的系统测温等手段，对南通市洋口地区存在的多成因地热资源进行了分析研究，首次建立了具有共生关系的地热资源成矿模式，为隐伏对流型地热资源勘

查提供了理论依据。

(8) 基于测温、综合地球物理方法、地热资源量的计算，发现了小洋口大型地热田。

(9) 首次在江苏开展了地热井回灌试验及可持续开发利用研究，建立了地下热水资源的三维数值模型，提出地热废水（尾水）回灌层位及回灌量、回灌对热储层渗流场和温度场的影响，为洋口地区地热回灌井的设计提供了基础数据，为开展江苏地热井回灌技术推广提供了科学依据。

(10) 出台了如东县地热资源管理暂行办法和小洋口旅游度假区地热资源勘查与开发利用规划（2019-2030年），成功创建“中国温泉之乡”，为该县正在编制的“十四五”矿产资源规划提供了技术支撑。

推荐意见：

江苏省地热资源调查评价与典型示范区研究项目是一项基础性、公益性、前瞻性的地热资源调查评价与研究工作，是由中国地质调查局、江苏省自然资源厅、南京市人民政府共同出资的四个子项目组成。该项目服务于江苏省“生态优先、绿色发展”为宗旨，紧密围绕改善江苏省能源结构、保障能源安全战略目标，和目前面临的或亟待解决的地热资源保障问题，即：全省中深层地热资源分布情况及储量、主要城市浅层地热能资源调查评价、典型示范区浅层地热能开发利用研究与应用、典型示范区中温地热资源调查评价与回灌试验，从地热地质条件、地热资源储量评价、开发利用现状

调查与示范工程研究、地质环境监测、地热流体回灌技术等层面上展开研究，取得以下突破：（1）精细刻画了全省地热储层分布特征及温度场特征，对全省地热资源开发利用、地热资源温度、开发利用潜力、地热资源勘探价值等进行了系统区划。（2）运用层次分析法，对全省主要城市的地埋管地源热泵系统和地下水地源热泵系统的地质适宜性进行了分区评价。通过与常规能源开发利用的对比，对浅层地热能开发利用社会经济环境效益进行了评估，对成果推广应用具有重要意义。（3）首次系统开展了气候夏热冬冷地区浅层地热能开发利用环境响应研究，系统研究了地埋管地源热泵系统运行对地质环境的影响，提出了同类地区浅层地热能长效开发利用建议。（4）制定出台了全国第一部浅层地热能开发利用地质环境监测标准，实现了物联网与国土资源“一张图”的数据融合，为浅层地热能开发利用与综合管理提供了服务示范。（5）以“矿地融合”理念为核心，系统开展了浅层地热能开发利用规划编制与管理政策研究，出台了南京市浅层地热能开发利用总体规划，实现了浅层地热能资源开发与土地规划利用的统筹，提出了相关工作部署与管理政策建议。（6）构建了适用于地质条件复杂地区的浅层地热能开发利用适宜性分区评价模型，通过技术可行、成本经济和地质环境安全三个方面的分析论证，提出了适宜不同地区、不同地质条件的浅层地热能开发利用适宜性分区方法。（7）通过 40m 深度的系统测温等手段，对南通市洋口地区存在的多成因地

热资源进行了分析研究，首次建立了具有共生关系的地热资源成矿模式，为隐伏对流型地热资源勘查提供了理论依据。

(8) 基于测温、综合地球物理方法、地热资源量的计算，发现了小洋口大型地热田。(9) 首次在江苏开展了地热井回灌试验及可持续开发利用研究，建立了地下热水资源的三维数值模型，提出地热废水（尾水）回灌层位及回灌量、回灌对热储层渗流场和温度场的影响，为洋口地区地热回灌井的设计提供了基础数据，为开展江苏地热井回灌技术推广提供了科学依据。

经审查，项目申报资料真实可靠，符合申报条件和要求，同意推荐申报国土资源科学技术奖一等奖。

客观评价

1、项目验收意见

(1) 中国地质科学院项目办组织的专家组验收意见

专家组审阅了“江苏省地热资源现状调查评价与区划项目”成果认为：(1) 按照项目任务书和设计书的要求，开展江苏省野外调查及采样工作。经核查原始资料，任务书下达的实物工作量已全面完成，部分工作量超额完成。(2) 野外工作调查内容齐全，调查方法正确，野外记录内容完整、准确，调查过程中及时进行质量自检互检，符合相关技术要求。

(3) 项目成果报告、图件、数据库齐全，资料翔实可靠，分析论述充分，结论正确，完成了任务书与设计书所要求的各项任务。

(2) 南京国土资源局组织的专家组验收意见

专家组审阅了“江苏省南京市浅层地热能开发利用研究与应用项目”成果认为：(1) 项目对南京市浅层地热能开发利用进行了适宜性分区，评价了浅层地热能的资源潜力，计算了热容量及换热功率，参数指标合理，依据充分，计算方法正确，评价结果可信，所提出的浅层地热能进一步开发利用的区划建议，具有实际应用价值；对地源热泵开发利用监测、场地勘察设计以及浅层地热能开发利用产生的地质环境影响进行了综合研究，成果具有创新性。(2) 项目从经济社会发展、建筑能耗、气候条件、地质条件、技术条件、市场需求与政策环境等多个方面对南京市浅层地热能开发利用的相关条件进行了较为细致的分析；对代表性的浅层地热能开发利用示范工程进行了详细研究，从热泵机组选型、建设周期、经济和环境效益等多个方面进行了较为细致的分析，为同类开发利用工程的建设提供了参考借鉴。在全面调查研究的基础上，提出了南京市浅层地热能开发利用建议，建议针对性、可行性较强。(3) 项目运用光纤温度传感和电阻温度传感两种技术方法实现温度数据的采集，运用物联网技术实现各项监测数据的实时无线传输，并通过监测中心对各项监测数据进行接收、存储、分析与管理，技术理念先进；基于南京市国土资源“一张图”基础数据服务平台，完成了浅层地热能调查评价数据库建设和信息管理系统研发，集成和展示了南京市浅层地热能调查评价取得的主要成果和南京

市浅层地热能资源开发利用动态监测网的动态监测数据，实现了数据的查询、分析和可视化，实现了办公自动化，为浅层地热能资源开发利用管理提供了依据。(4) 项目编制的南京市浅层地热能开发利用规划进行了地埋管地源热泵系统开发利用分区，部署的示范工程、重点调查和监测系统建设等工程，符合南京城市发展规划和浅层地热能开发管理要求，操作性、指导性强；首次从浅层地热能关联产业、政策体系构建等方面深入研究了国内外及南京市浅层地热能管理政策，提出了浅层地热能资源勘查、方案设计、开发建设、工程运行和动态监测等方面的管理建议，针对南京市浅层地热能开发利用和管理过程中存在的问题，符合实际，提出准入条件、建设、运营、信息管理办法，合理可行。(5) 项目制定的浅层地热能开发利用地质环境监测规范有助于规范地质环境监测工作，保持地质环境稳定，维持热泵系统性能稳定。

(3) 江苏省自然资源厅组织的专家组验收意见

专家组审阅了“江苏省南通市洋口地区中温地热资源调查评价与回灌试验项目”成果认为：(1) 开展了系统的 40m 深度测温，查明了洋口地区浅表地温异常区的分布特征，揭示了浅表地温异常与深部地热资源具有成生关系的规律。(2) 深入研究了洋口地区“源、通、储、盖”等地热地质条件，首次对如东县洋口地区存在的多成因地热资源进行了分析，建立了洋口地区具有共生关系的地热资源成矿模式。(3) 基本查明了洋口地区地热资源赋存规律，分别对孔隙型、构造

裂隙型及岩溶裂隙型三种类型的地热资源进行了资源量及可采储量计算，结论可信。(4) 首次在江苏开展了地热回灌试验及可持续开发利用研究，为洋口地区地热回灌井的设计提供了依据。

(4) 中国地质环境监测院组织的专家组验收意见

专家组审阅了“江苏省主要城市浅层地热能调查评价项目”项目成果认为：(1) 报告对工作区地质、水文地质、岩土体热物性和环境地质问题等浅层地热能开发利用地质条件进行了全面阐述，查明了浅层地热能分布特点和赋存条件。对江苏省主要城市浅层地热能开发利用现状及存在的问题进行了总结和分析，基础资料翔实充分。(2) 报告在全面分析总结江苏省主要城市浅层地热能开发利用条件的基础上，从地下水源热泵和地埋管地源热泵两个方面，对江苏省主要城市浅层地热能开发利用进行了适宜性分区，并进行了地源热泵综合性分区。分区合理，符合江苏实际。(3) 报告利用本次调查成果及已有资料，对江苏省主要城市浅层地热能资源量及开发利用潜力进行了分析评价，并通过与常规能源开发利用的对比，评估了浅层地热能开发利用的经济环境效益，对成果推广应用具有重要意义。(4) 报告结合江苏主要城市浅层地热能开发利用现状与存在的问题，从主要城市开发利用方式选择、开发利用管理、地质环境监测及相关科学研究等方面，提出了浅层地热能进一步开发利用的相关建议，对地表水地源热泵的开发利用前景进行了分析与展望，具有重

要的实际应用价值。(5)建立了浅层地热能调查评价数据库。

2、中国科学院 2 位院士的评价

(1) 薛禹群院士：南京市浅层地热能开发利用研究与应用项目首次系统开展了气候夏热冬冷地区浅层地热能开发利用环境响应研究，实现了地热能物联网与国土资源“一张图”的数据融合，统筹了浅层地热能资源开发与土地利用，构建起浅层地热能资源潜力评价模型，并在此基础上出台了全国第一部浅层地热能开发利用地质环境监测标准。项目从资源保障、合理开发、环境保护、高效管理等方面为南京市浅层地热能开发利用提供了全方位的科学依据。成果系统性强、创新点多，成果总体达到国内领先水平。

(2) 汪集旻院士：项目选择位于长江经济带的江苏省及省内两个示范区开展地热资源研究，精细刻画了全省地热储层分布特征及温度场特征，对全省地热资源开发利用方案、地热资源温度、开发利用潜力、地热资源勘探价值等进行了系统区划。运用层次分析法，对全省 12 个地级市城市规划区的地埋管地源热泵系统和地下水地源热泵系统的地质适宜性进行了分区评价及开发利用潜力评价。首次系统开展了气候夏热冬冷地区浅层地热能开发利用环境响应研究，制定出台了全国第一部浅层地热能开发利用地质环境监测标准，系统开展了浅层地热能开发利用规划编制与管理政策研究，构建了适用于地质条件复杂地区的浅层地热能开发利用适宜性分区评价模型。首次建立了具有共生关系的地热资源成

矿模式，发现了小洋口大型地热田，首次在江苏开展了地热井回灌试验及可持续开发利用研究，为开展该省地热井回灌技术推广提供了科学依据。该项目新获取的研究成果相当务实，有别于纯学院式的研究，对于丰富国内浅层及中深层地热资源勘查评价、规划（标准）编制、回灌及可持续开发利用研究等方面内容，促进地热地质学学科务实发展具有重大现实意义。

3. 用户评价

（1）南京市国土资源局：项目部分研究成果查明了南京市浅层地温能资源家底和开发利用现状，建设了南京市浅层地温能开发利用监测网，开发了浅层地温能调查评价数据库和信息管理系统，编制了《南京市浅层地温能开发利用总体规划（2014-2020年）》、《浅层地温能开发利用地质环境监测规范》，起草了相关管理政策。上述成果均在我局进行了深入应用。使我局全面掌握了南京浅层地温能资源量，明确了浅层地温能资源开发利用目标和任务，同时为我局系统加强浅层地温能开发利用监管，推进浅层地温能资源开发和土地开发利用的“矿地融合”提供了科学的决策依据。

（2）南京市水务局：《南京市浅层地温能开发利用总体规划（2014-2020年）》对地下水地源热泵系统开发利用进行了专门部署，为我局加强地下水地源热泵系统应用管理和地下水资源保护提供了重要技术依据；《浅层地温能开发利用地质环境监测规范》为我局加强地下水地源热泵系统开发利用区

域的地下水监测工作提供了借鉴；相关管理政策研究成果为我局加强与国土、住建等部门的协调合作，共同加强地下水地源热泵系统的应用管理和地下水资源的开发保护提供了新的思路。

(3) 南京丰盛新能源科技股份有限公司：受南京市大力支持浅层地温能开发利用的政策及浅层地温能开发利用研究与应用项目的促进，公司社会认知度进一步提高，2013年以来在南京及周边城市承建了多处大型建筑的地源热泵系统工程。经公司财务部门初步统计，受上述因素影响而新增的销售合同额为 7979 万元，新增利润为 1436 万元。

(4) 南京朗诗地产公司：南京市浅层地温能开发利用研究与应用项目对浅层地温能进行了正面宣传，取得了较好社会认知度，一定程度上提升了我司的知名度和业绩，相关成果为指导我司土地购置、房地产开发方面发挥了重要作用。公司近年来在南京乃至苏南地区均取得了较好的销售业绩，2013 以来新增销售合同额约 8000 万元，新增利润约 800 万元。

(5) 如东县自然资源和规划局：我县小洋口旅游度假区区位优势明显，温泉旅游与休闲产业已具有初步规模。目前我县正在编制“十四五”矿产资源规划，利用江苏省地质调查研究院编制的“江苏省南通市洋口地区中温地热资源调查评价与回灌试验项目”成果，先后出台了《如东小洋口旅游度假区地热资源管理暂行办法》和《小洋口旅游度假区地热资源

勘查与开发利用规划（2019-2030 年）》，创建了我国地热资源综合利用新模式：“江苏小洋口模式”。

（6）江苏省如东小洋口旅游度假区：如东小洋口旅游度假区于 2012 年获得江苏省人民政府批复，作为南通第一个省级旅游度假区，小洋口拥有全国罕见的优质温泉地热资源，与雄安新区并列为地热开发示范区。江苏省地质调查研究院自 2009 年以来先后开展了一系列地热勘查工作，成工钻探了 76℃的黄金理疗泉、92℃的太阳神泉，并发现了大型地热田。主要用于取暖、温泉洗浴、理疗保健，已建成了南通金蛤岛度假村、林克斯温泉度假酒店、林克斯温泉别墅酒店，取得了良好的经济、社会、环境效益。2018 年，因地热开发产生的经济收益近 7000 万元，为社会提供的就业岗位逾 500 个，已开发利用的地热资源总量可节省标煤约 5000 吨，可节约环境治理费用 300 余万元。我区利用江苏省地质调查研究院编制的“江苏省南通市洋口地区中温地热资源调查评价与回灌试验项目”系列成果，建成了江苏第四、南通唯一的“中国温泉之乡”。

（7）江苏洋通开发投资有限公司：我公司是香港保华集团属下香港创华有限公司和如东县沿海旅游投资开发有限公司共同出资成立的中外合资经营企业，目前注册资本 10000 万美元。我公司自 2009 年以来先后委托江苏省地质调查研究院开展了一系列地热勘查工作，在如东沿海滩涂取得了地热勘查的重大突破，从 76℃再到 92℃地热井的成功出水，

彻底改变了人们的传统认识，为重新评价如东沿海滩涂地热资源拓展了新的思路，同时也为勘查开发江苏省中高温地热资源积累了宝贵的技术经验，成功打造了以自主产业为导向，拥有地热、养生、养老、理疗、渔业、农业、教育、科研等支柱产业的国际温泉城，成立了我省首个且唯一的地热研究院院士工作站。利用江苏省地质调查研究院编制的“江苏省南通市洋口地区中温地热资源调查评价与回灌试验项目”系列成果，从地热资源可持续开发利用的角度进行采灌结合，打造小洋口以地热能为主的多元互补分布式能源系统，塑造小洋口零碳小镇“地热+”开发模式，促进小洋口建设成为温泉梯级综合利用示范区，同时也为创建国家生态旅游示范区奠定了基础。

(8) 江苏华东地质环境工程有限公司：我公司于 2009 年注册成立，注册资本为 1200 万元，在公司发展壮大的 11 年里，我公司主要经营水文、工程、环境地质调查，地质灾害治理、设计、评估、勘查，矿山地质环境治理，水环境调查专项治理，污染场地调查、治理、咨询，海洋地质调查，地热、浅层地热能调查、评价，固体矿产勘查，土壤与地下水环境调查、防治，环保工程咨询与施工，盐碱地改良等项目。利用江苏省地质调查研究院编制的“江苏省南通市洋口地区中温地热资源调查评价与回灌试验项目”成果及以往的一系列勘查成果，2018 年在如东县小洋口旅游度假区开展地热勘查，成功施工了一口地热井，成井深度 1098.9m，出水温度达

82℃，属高温度自涌式温泉。目前，小洋口旅游度假区已经拥有 42℃、76℃和 92℃三种品质的高端温泉，这口地热井成功出水后，将为小洋口旅游度假区温泉产业化发展提供重要的资源保障。

4. 第三方评价

(1) 江苏省科技查新咨询中心（国家一级科技查新咨询单位）查新国内外文献结果

科技查新结果表明，项目在以下几方面具有创新性：(1) 运用熵权系数法和层次分析法，建立了涵盖冲积平原、侵蚀堆积波状平原和构造剥蚀低山丘陵地区的浅层地热能开发利用适宜性分区综合评价指标模型，从技术可行性、成本经济性和地质环境安全三个方面论证了浅层地热能开发利用适宜性，未见述及；(2) 开展了气候夏热冬冷地区浅层地热能开发利用环境响应研究，结合浅层地热能开发利用监测数据，进行了地埋管换热数值分析，提出了同类地区浅层地热能长效开发利用建议，未见述及；(3) 提出了考虑地源热泵机组能效比（COP 和 EER）的浅层地热能开发利用潜力评价模型，完成了地下水地源热泵系统和地埋管地源热泵系统的潜力评价；建立了地表水地源热泵系统潜力评价模型，并进行了应用，未见述及；(4) 在浅层地热能开发利用规划与管理政策研究中体现了“矿地融合”理念，统筹浅层地热能资源开发与土地利用，提出了相关工作部署与管理政策建议，未见述及。

(2) 来自新闻媒体方面的评价报道

1) 2014年12月11日中国矿业报：江苏地调院先后完成了南京市浅层地热能资源调查、浅层地热能资源开发利用调查及示范工程研究、浅层地热能资源开发利用动态监测网建设、浅层地热能数据库建设及信息管理系统研发、浅层地热能资源开发利用规划编制和浅层地热能资源开发利用政策研究六大专题工作任务，为南京市浅层地热能合理开发应用、保护地质环境、促进节能减排提供了全方面的科学依据。编制起草了一系列文件，系统提出了南京市浅层地热能开发利用规划与管理政策建议。

2) 2015年6月24日南京日报：从市质监局获悉，南京市地方标准——《浅层地热能开发利用地质环境监测规范》近日通过评审组专家审查，将在修改完善后正式出台，并计划在下一步努力上升为江苏省地方标准。目前，我国尚无这方面的统一标准，南京的这一标准将填补该领域的空白。

3) 2015年8月17日中国国土资源报：南京市召开专题办公会，审议并原则通过了《南京市浅层地温能开发利用总体规划（2014~2020年）》。规划明确了南京市浅层地温能开发利用规划分区、开发利用方向与规模，并提出了南京市浅层地温能重点调查区域和动态监测网络建设等工作任务。

《南京市浅层地温能开发利用总体规划（2014~2020年）》是南京市浅层地温能调查评价项目六大专题成果之一，规划编制工作立足于资源调查评价、开发利用现状调查与示范工程

研究、开发利用动态监测网建设和开发利用管理政策研究等专题成果，紧紧围绕资源合理开发利用这一核心问题，从浅层地温能开发利用、浅层地温能重点调查、监测与综合研究等方面进行了全面部署，并提出了具体的保障措施。下一步，南京市将制定出台相关管理办法，形成更加高效的开发利用管理体系。

4) 2019年4月17日央广网：江苏地调院于2009-2010年在南通小洋口开展了地热勘查工作，钻探成功第一口地热深井（洋通1井，76℃），2013年钻探成功了第二口地热深井（洋通2井，92℃），于2016年-2017年开展了南通市洋口地区中温地热资源调查评价与回灌试验、地热回灌井选址论证。基于南通市小洋口的优质温泉地热资源，中科院汪集旻院士在这里成立了中国地热方面唯一的院士工作站。2018年，国务院发展研究中心资源与环境政策研究所主办的“2018年能源大转型高层论坛”发布地热能源白皮书，把小洋口地区和雄安新区并列为地热开发示范区。

5) 2019年11月12日如东日报：由中国矿业联合会、江苏省矿业协会组成的专家组对小洋口创建“中国温泉之乡”进行现场评议，与会专家通过听汇报、实地查看后认为，小洋口旅游度假区符合“中国温泉之乡”命名条件，建议命名其为“中国温泉之乡”，提请中国矿业联合会适时组织专家委员会予以审定。小洋口旅游度假区有丰富的中低温地热

资源，目前已凿建五眼地热井，单井水温在 42℃至 92℃之间，具有热储层数多、分布广、温度高、水质好等优点。地下热水用于取暖、温泉洗浴、理疗保健，已建成了南通金蛤岛度假村、林克斯温泉度假酒店、林克斯温泉别墅酒店，取得较好的经济、社会效益。为科学开发、合理规划、统一管理好小洋口地区地热资源，打造地热资源品牌，提升知名度，县政府委托江苏省地质调查研究院编制了如东县小洋口旅游度假区“中国温泉之乡”申报报告、申报表等一系列材料。

主要知识产权目录

代表性论文专著目录（不超过 8 篇）

序号	论文专著名称/刊名/作者	年卷页码	发表时间	通讯作者/第一作者	国内作者	SCI 他引次数	他引总次数	论文署名单位是否包含国外单位
1	南京汤山温泉区地热水成因模式分析/高校地质学报/邹鹏飞,邱杨,王彩会.	2015 , 21 (01) 155-162	2015-3-20	/邹鹏飞		0	14	否
2	苏北盆地中低温地热资源成矿模式研究/水文地质工程地质/范迪富,徐宁玲.	2015 , 42 (04): 164-170.	2015-7-15	/范迪富		0	6	否
3	苏北盆地地热资源评价与区划/上海国土资源/闵望,喻永祥,陆燕,顾雪良.	2015 , 36 (03): 90-94, 100.	2015-09-30	/闵望		0	10	否

4	南京浅层地温能开发利用现状研究/.地质学刊/鄂建,陈明珠,杨露梅,汪霄,龚红卫,李曼.	2015 , 39 (02): 339-34 2	2015-12-01	/鄂建		0	1	否
5	苏北盆地阜宁—东台断坳地热水水化学特征及同位素分析/江苏科技信息/喻永祥,闵望,孙雪峰,陆燕,车增光.	2015 , (05): 70-73	2019-12-01	/喻永祥		0	2	否
6	浅层地温能开发利用管理研究——以江苏省南京市为例/中国国土资源经济/鄂建,周荣根,陈火根,徐玉琳.	2013 , 26 (03): 31-35	2013-03-15	/鄂建		0	6	否
7	江苏如东县小洋口地热田成因研究/地质学刊/范迪富,徐雪球,戴康明	2012 , 36 (02): 192-19 7	2012-06-28	/范迪富		0	11	否
8	南京市地下水地源热泵系统适宜性分区评价:基于层次分析法和熵权系数法/现代地质/杨露梅,朱明君,鄂建,陈明珠,魏永耀	2015 , 29 (02): 285-29 0, 360	2015-04-15	/杨露梅		0	11	否