

能源广角

远热能能否解近冷

冬季供暖涉及千家万户、事关百姓冷暖，是重大的民生工程。今年冬季，世界在役最大火电厂大唐托克托发电厂至呼和浩特长输供热项目一期工程全部投运，供热主管道总输送长度达105公里，一举打破国内长距离供热纪录，并有效解决了呼和浩特市城区热源单一、热电联产比例较低等诸多问题。面对冬季用热需求不断增长的挑战，通过长距离供热管道将电厂热能输送至城市供暖，能否成为解决城市供热难题的有效途径？

距离是供热的关键影响因子。传统意义上的供热半径，通常被定义在20公里以内，这样的设定主要基于热源传输效率和成本效益考虑。一方面，热能在传递过程中会有损失，随着距离增加，这些损失也会逐渐累积，从而影响供热效果。另一方面，供热管道直径和供热介质的流速等，也会影响供热半径。在以往技术条件下，20公里以内供热半径中，热源传输效率较高，成本相对较低。因此，热源多布局在城市附近，有的供暖锅炉甚至就设在居民小区内。

随着城镇化率不断提升，这样的供热布局遇到了挑战。在需求侧，由于城市规模持续扩大，城市人口和建筑面积不断增加，再加上近

年来极端天气频发，用热需求持续攀升；在供给侧，热源建设受土地紧张、环保标准等多种因素制约，城市周边热源资源有限，难以满足日益增长的用热需求。双向影响下，供热缺口越来越大。

如果我们把视野打开，热源其实并不稀缺。据机构调研，我国北方地区余热资源极为丰富，仅30万千瓦以上火电机组余热资源，便可满足当前160亿平方米城镇供热面积的能量需求。如果再加上钢铁厂、化工厂等余热资源，热源就更加充裕。据测算，在100公里半径范围内，70%的需热侧可找到合适热源，200公里半径内可实现供需平衡。破题的关键就在于长距离、低成本输热，在更大范围内优化配置热源。

长距离余热供暖作为一种新型供热方式，近年来已成为多地探索的新路径。除了呼和浩特，全国首个长输供热工程——大同古交兴能电厂至太原项目，已安全平稳运行数个供暖季。在呼伦贝尔，距离中心城区70多公里外的伊敏电厂，保障了呼伦贝尔市区1500万平方米供热需求。此外，济南、银川、石家庄、郑州、西安等省会城市目前也在做相关尝试。据统计，全国城镇集中供热面积中，长距离供热

占比逐年增加。

从各地实践看，长距离输热已具备一定可行性和经济性。过去大家普遍认为，输送距离越远，供热损耗越大，技术要求越高，花钱也就越多。但目前来看，很多瓶颈已逐步突破，大温差长距离余热供暖就是核心技术之一。为保障供暖系统持续运转，热网对出水温度和回水温度有严格要求，以前两者温差较小，为保障足够的回水温度，热量抵达目的地能释放的热量十分有限。就像开车远距离送货，过去到目的地只能卸一半的货，如今借助大温差技术，将热网回水温度由通常的60摄氏度左右降低到20摄氏度左右，剩下一半“货物”也能应用尽用，显著增强了长距离输热能力，大幅降低了输热成本。

不仅如此，相比新建热源项目，长距离供暖可利用存量热源资源，避免重复建设，节约投资成本。与小型燃煤锅炉供暖相比，大型热电供暖在环保性和能源利用效率方面更具优势。长距离供暖通过利用清洁能源和余热资源，整体上减少了燃煤等化石能源消耗，缓解了天然气的季节性供需矛盾，降低了二氧化碳、二氧化硫等污染物排放，环境效益显著。

推广长距离输热项目，关键在于规模。长距离供暖项目需要铺设大量供热管网和相关配套设施，管道单位距离一次投资较大、运行成本也相对较高。保障项目的经济性，需要一定规模的供暖面积来支撑。据估算，在中心城市或地级市，供热面积达千万平方米以上，长输供热一般具备经济性。如果末端采暖面积低于该标准，长输供热并非最佳选择。

“双碳”目标下，我们既要温暖过冬，又要蓝天白云，清洁供暖是重要发展方向。大型电厂长距离余热供暖具有独特优势，在条件合适的地区，可为居民提供更加清洁、经济的供热服务。随着技术不断进步和政策不断完善，用远解近冷，有望成为未来城市供热的重要发展方向。主管部门在规划热源布局时，应充分考虑长距离供暖需求和特点，合理布局热源资源，确保热源的稳定性和可靠性。



王陈晨

土壤是人类赖以生存的重要物质基础，是农业生产的核心资源。土壤普查可以查明土壤的类型、分布规律，查清土壤资源的数量和质量，是严守耕地红线、深入实施“藏粮于地、藏粮于技”战略、优化农业生产布局、提高农业综合生产能力、保障国家粮食安全的重要基础性工作。2022年，我国启动第三次全国土壤普查，进一步认识我国土壤的类型、质量、利用现状和潜力。农业农村部农田建设管理司副司长杨鹏介绍，今年11月15日，第三次全国土壤普查工作外业调查采样任务圆满完成，截至11月底，内业测试化验进度达88%，土壤三普已取得阶段性进展与成效。

本报记者

李和风

新中国成立以来，我国先后组织开展过两次全国土壤普查，分别于1958年至1960年和1979年至1984年开展。然而，随着经济社会的快速发展，土地的利用结构和耕地的利用方式与40年前相比发生了重大变化，亟需掌握当前土壤质量的状况，为土壤科学利用、改良培肥、保护管理等提供基础支撑，为经济社会生态建设重大政策的制定提供决策依据。土壤三普在此背景下启动。

中国农业科学院农业资源与农业区划研究所所长吴文斌介绍，此次土壤普查具有设计新、布点准、查得全3个特点。在布点方面，前两次普查受限于当时的条件，主要靠专家经验选点。而土壤三普是由国家层面统一构建土壤类型、地形地貌、土地利用现状等为一体的电子工作底图后，结合土壤空间分布规律，在底图上精准布设样点。在指标设置方面，土壤三普一方面覆盖了土壤物理、土壤化学、土壤生物、土壤肥力、土壤环境等多类指标，另一方面还专门安排了盐碱地土壤、土特产区土壤和土壤生物等专题调查。同时，与前两次土壤普查相比，土壤三普设计科学先进，确保了普查成果的统一性、可比性和精准性。

□ 本报记者 吉蕾蕾

新技术、新手段的应用，为土壤三普高效率高质量实施提供了有力支撑。“本次普查充分利用地理信息系统、遥感、云计算、数字土壤制图等技术，全面提升了普查工作的协同性、高效性、可控性，做到全国一盘棋，实现查得准、查得快。”吴文斌说，此外，土壤三普还构建了运行高效的信息化工作平台，实现了“数据汇集一个库、业务工作一张网、智慧调度一盘棋、分析展示一张图、过程控制一体化”的数字化管理目标，大幅提升了土壤三普运行效能和智能化管理水平。

据了解，土壤三普将形成数据成果、数字化图件成果、文字成果、数据库成果和样本库成果。在中国工程院院士、中国科学院南京土壤研究所研究员张佳宝看来，转化利用土壤普查成果，可以在支撑国家粮食安全、优化农用地布局、助力乡村振兴等方面发挥作用。

一方面，利用耕地质量等级评价成果，掌握不同区域耕地质量等级现状及变化趋势，分析影响耕地生产的主要障碍因子，能够提出有针对性的耕地质量建设与保护措施，为高标准农田建设、补充新增耕地及永久基本农田划定等耕地保护工作提供数据支撑。另一方面，土壤农业利用适宜性评价可以帮助有关部门优化农用地布局和种植业结构调整，提高水土光温等资源的利用效率。此外，普查还可以指导地方形成土特产区土壤专题成果等，在土特产布局方面更好地发挥独特的土壤资源优势和作用。张佳宝举例说，广东高州、甘肃榆中等地利用土特产区独特的土壤、环境相关指标组合特征数据，形成了荔枝、百合等土特产优势区布局建议，推动了产业发展。

杨鹏表示，下一步，农业农村部将继续会同各地各有关部门单位，有力有序推进土壤普查工作，加快完成内业测试化验任务，指导地方扎实开展外业、内业质量分阶段验收，坚决查处弄虚作假行为，保障普查数据的真实、准确、完整，持续加强分区包片技术指导和分级分类培训，指导成果编制，加快全面普查成果的形成。

本版编辑 杨忠阳 祝君壁 美 编 高妍

产业聚焦

水利投融资改革实现新突破

资金保障是开展大规模水利建设的基础。今年以来，从大电网到小水利，水利建设全面提速，水利建设投资再超万亿元。水利部门坚持政府和市场“两手发力”，多渠道筹集水利建设资金，利用地方政府专项债券、银行贷款、社会资本达2961亿元，为水利建设提供了有力资金保障。

社会资本缘何青睐水利基础设施建设？面对新形势新任务，如何破解水利投融资难题？下一步又该如何拓宽水利建设资金筹措渠道？对此，记者进行了采访。

水利REITs实现“零”的突破

REITs，即不动产投资信托基金，2020年在我国启动试点。它以能产生稳定现金流的不动产为投资标的，通过经营管理不动产来获取收益，并将收益按一定比例分配给投资者，简单说就是将不动产证券化。

11月8日，以浙江汤浦水库为底层资产的银华绍兴原水水利REITs在深圳证券交易所上市交易，标志着全国水利基础设施REITs第一单正式落地，也为水利领域基础设施投融资开辟了一条全新路径。

“水利行业经营稳定性较强，不易受短期经济波动影响，盘活潜力巨大，是发行REITs的重点领域。”浙江省绍兴市原水集团董事长盛林炳介绍，过去社会资本占水利建设投入的比例并不高，是受单体水利工程投资大、直接收益率低、社会资本退出难等因素影响，而投资REITs项目，可以规范灵活退出，有利于吸引更多社会资本参与水利基础设施建设。

据了解，汤浦水库是曹娥江流域的一个“大水缸”，承担着绍兴市区及宁波慈溪部分区域的原水供应重任。镜岭水库作为曹娥江流域最后一座已规划但未建成的大型水库，一旦建成，可以与钦寸水库、汤浦水库等水库形成联合调度，进一步完善浙东地区尤其是绍兴、宁波等地的防洪、供水体系，促进区域经济社会实现高质量发展。



图为江西省南昌市赣江抚河下游尾间综合整治工程项目现场。朱海鹏摄（中经视觉）

盘活存量资产，进而为新建项目直接提供资金，构建起水利基础设施存量资产与新增水利基础设施投资之间的良性循环机制，是水利基础设施REITs最显著的效益之一。“通过将汤浦水库未来30年的经营收益转化为REITs发行，净募集资金将全部投入镜岭水库建设。”盛林炳说，汤浦水库REITs上市交易，共募得资金16.968亿元，目前第一期3.38亿元已用于镜岭水库项目建设。

水利REITs发行后，如何保障国有资产权益、保障防洪效益是重点考虑的问题。为此，绍兴创新构建汤浦水库所有权保护机制，将所有权与经营权分离，由政府授予项目公司为期30年的蓄水、取水及销售等经营权，将经营收益上市交易，到期后原始权益人可无偿收回汤浦水库经营权。同时，原始权益人签署一致行动协议，在项目发行后合计认购51%的基金份额，确保对REITs基金和底层资产的份额控制，保障基础设施安全运行。“汤浦水库的调度、运行和管理由政府主导，将防洪效益始终摆在第一位。”浙江省水利厅副厅长黄黎明说。

资本活水涌入水利建设

经过长期建设，水利领域积累了大量优质的基础设施存量资产。但形成的规模巨大的

水利资产逐渐成为存量资产、“沉睡”资产。

“绍兴原水水利REITs的发行和上市，是水利投融资改革迈出的重要一步，为盘活水利存量资产、服务国家水网建设，开辟了新的融资路径。”水利部规划计划司改革处处长张栋说，此次浙江投融资改革探索，在全国层面有较好的示范效应和复制推广意义。

近年来，水利部门深入推进水利投融资改革，不断完善政策体系。同时，各地结合实际，积极出台推进水利投融资改革的政策举措，为推进水利投融资改革注入了新动能；创新多元化投融资模式，在运用金融工具和市场手段上取得新突破。

在新疆，大石峡水利枢纽、玉龙喀什水利枢纽等3项重大水利工程，以募投建管一体化模式引入社会资本，有效解决了工程建设资金短缺、建管力量薄弱等问题。在福建长汀、陕西延安、云南曲靖等地，水土保持碳汇交易量超62万吨，有效提升了各地开展水土流失治理和生态建设的积极性。

通过水利投融资改革，水利发展内生动力明显增强，基本形成了财政资金、金融信贷、社会资本共同发展的水利投融资新格局，为保持水利基础设施投资规模、加快国家水网建设提供了有力的资金保障。其中，地方政府专项债券、金融信贷和社会资本等非财政性资金从

“十三五”时期年均2105.5亿元、占年度水利总投资的28.4%，增长至2023年的5450.6亿元、占比达到44.5%，有力支撑了水利建设投资连续3年迈入万亿元大台阶。

持续拓宽投融资渠道

把水利资产通过REITs等模式有效盘活，不仅拓宽了投融资渠道，让大量优质水利资产“活起来”，也为水利高质量发展提供充足的资金保障。比如，绍兴市以汤浦水库REITs申报发行为契机，推动确权颁证，进一步深化水利工程管理体制改革。目前，已累计办理465座水库的不动产登记，占全市水库总数的八成以上，为后续盘活存量资产打下了良好基础。

《国家水网建设规划纲要》提出，到2035年基本形成国家水网总体格局，国家水网主骨架和主动脉逐步建成，省市县水网基本完善。为实现国家水网建设目标，初步估算，每年投资规模需维持在1.2万亿元左右。

“深化水利投融资改革，是水利事业发展的一场深刻变革和重大机遇。”水利部部长李国英表示，水利部对推进“两手发力”助力水利高质量发展作出系统部署以来，基本形成了财政资金、金融信贷、社会资本共同发展的水利投融资新格局。下一步，各级水利部门要加快构建多元化、多层次、多渠道的水利投融资体系，特别是要用好水利REITs等工具，构建长效投融资机制，让工程变资产、资产变资本、资本变资金、资金变投资。

一方面，准确把握水利行业自然垄断环节和竞争性环节不同的经济特性、发展规律，构建合理回报机制，发挥财政资金投入的乘数效应，鼓励和吸引更多社会资本通过募投建管一体化方式，参与水利基础设施建设运营；另一方面，充分发挥金融对水利发展的支撑作用，创新水利绿色金融产品和服务。要突出改革的系统性、整体性、协同性，统筹推进水价形成机制、水权交易等配套改革，打通水利基础设施价值实现通道。

山东青年政治学院

做好顶层设计 整体提升思政课教学实效性

如何提高思政课堂的抬头率、提升思政课堂的教学实效性，是思政课建设亟需解决的基本问题。近年来，山东青年政治学院马克思主义学院思政课程建设团队，坚持问题导向，不断改进思政课程建设机制，深化教学研究，从学生关心发展需求出发，聚焦思政课的“黏性”，强化教学顶层设计，坚持从整体上提升思政课的实效性，取得了思政课教学改革创新的良好效果。

坚持“三维融合”课程建设理念，凸显思政教学针对性。山东青年政治学院思政课程建设团队提出“问题导向+关系思维+角色建构”三维融合的课程建设理念，并用以指导教师的教学研究与设计。强化教师在教学过程中聚焦学生的学习成果，用以培养学生发现问题的意识，形成对时政热点、形

势与政策发展的敏锐感知；分析问题的能力，学会分析时政现象、形势与政策的思维方法；解决问题的技能，掌握关系思维和战略思维；发展自我的思路，学会运用马克思主义立场观点方法实现自我成长。这既能激发学生关心关注时政的兴趣，又能培养学生把握时政发展变化及其本质的能力，从而把思政课教学满足学生成长发展需求落到实处。

制定统一专题教学设计方案，推动全体教师实现课程教学改革。将“黏性”思维和“三维融合”理念贯彻到所有思政课程的教学设计中，需要组织化推动。为此，山东青年政治学院思政课程建设团队制定统一的专题教学设计方案，用以指导教师的教学设计。比如，形势与政策课程教学就以“我的祖

国·我的齐鲁·我的山青和我”为统一的专题教学设计基本思路，由上而下、由远及近、由大到小，在层层递进中帮助青年学生认识世情、国情、省情、校情，明确自身使命担当。统一的专题设计方案，使教师们实现了步调一致的教学改革路线，也保证了课程的教学效果。“我的祖国·我的齐鲁·我的山青和我”在学生中产生了强烈反响。

突出主体性拓展思政大课堂，从整体上提升思政课程亲和力。为使思政课对学生产生黏性，山东青年政治学院思政课程建设团队坚持突出学生的主体性，使学生成为推动思政课程教学改革的主力。基于学生的需求构建了智慧课堂、翻转课堂与多种形式实践教学相结合的思政“融合课堂”教学模式；根据学生所在地域的历史文化特点，发动学

生进行社会大调研，把社会资源变教学资源，建设“大课堂”、搭建“大平台”、建设“大师资”。通过学生亲身参与，用鲜活案例、学生家门口的生动实践、齐鲁大地上的伟大成就，把马克思主义中国化、时代化的成果讲深讲透讲活。经过几年实践，思政课对学生的黏性越来越强。

建立课堂教学“双反”机制，促进思政课程教学队伍成长。为推动全体教师在教学研究和实践过程中自觉贯彻落实黏性教学设计思维、自觉把针对和满足学生的成长发展需求作为教学设计的基本主线，山东青年政治学院思政课程建设团队在加强黏性教学研究的同时，通过设计专门的针对性机制来培养教师的教学行动习惯。建立课堂教学“双反”机制，即成立教学督导指导专家团队、

组建思政课学生信息员队伍，坚持每学期专家听课并一对一反馈，对教师的教学进行全过程的督促指导；坚持每学期开展师生面对面活动，让学生信息员把搜集到的学生意见和建议反馈给教师。通过课堂教学的这一反馈督促机制，定期进行针对性地集体教学反思，督促教师加强教学研究，把思政课程改革创新的设计意图和逻辑贯彻到教学实践中，持续改进课堂教学。

近年来，山东青年政治学院始终把思政课程建设放在办学立校的重要位置，狠抓思政课堂教学质量，不断提升教师教育教学能力，深入推进思政课程教学理论与实践创新，教改成果不断获得突破。

(魏晓娟) 广告