

城市远距离“借热”安全经济吗？

■本报记者 朱妍

近日，华电山东公司“莱热入泰”长输供热工程启动，来自济南市莱城发电厂的热，未来将送至约50公里以外的泰安城区。作为山东首个跨市行政区域的工业余热利用项目，该工程引起了多方关注。

在绝大部分北方城市，目前仍采用热电联产、燃煤或燃气锅炉、热泵等常见方式供热，热源也主要来自本地。输送距离拉长意味着工程成本增加、技术难度加大、供热损耗增多，对于热源、热网及用户侧皆是考验。而同时，供暖又是民生大事，必须确保万无一失。为何要舍近求远“借热”呢？跨区域、长距离供热安全经济吗？记者就此展开调查。

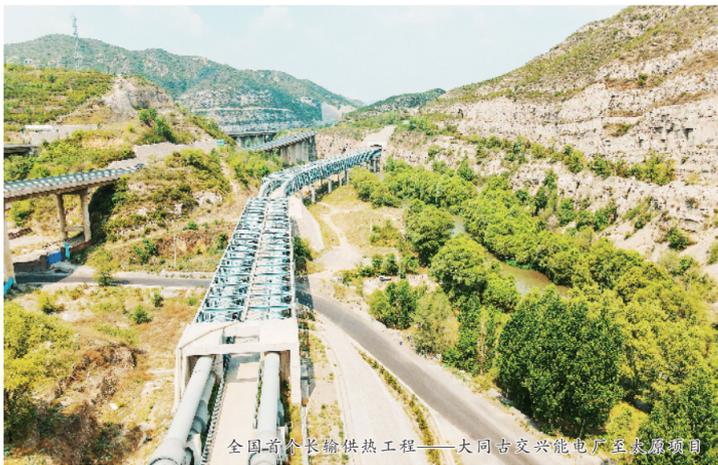
以闲置资源填补用热缺口

据了解，“莱热入泰”工程规划建设供热管网48.7公里，以莱城发电厂为起点，进入泰安后再与当地已有管网联通。项目建成后，在本地预留2000万平方米供热面积的基础上，将为泰安新增供热能力2500万平方米，帮助泰安满足2035年中远期用热需求。

“我们从2020年开始筹划，供需双方一拍即合，整个工程经过了科学论证、周密部署。”莱城发电厂党委书记、执行董事肖伟告诉记者。

肖伟介绍，莱城发电厂现有4台33.5万千瓦燃煤机组，尽管具备供热能力，却长期面临着电力与热力负荷不匹配的困局。“为满足工业用电需求，我们所在的莱芜区布局了两大电厂，但莱芜市体量不大，一家电厂的热力供应足矣，多余资源白白浪费。我们了解到，泰安民生供热需求旺盛，当下新建机组又不太现实。一个富足、一个短缺，通过长输供热正好可以实现互补共赢。”

“随着城市建设高速发展，多地用热需求持续增加，由于种种制约又很难新上热源项目，供热缺口越来越大。把火电厂的闲置供热资源用起来，还是消耗这么多能源，却做了更多的事，恰恰可以填补缺口，长输供热就提供了这样一种‘借热’途径。”一位了解情况的当地人透露，除了泰安，山东其他城市也在谋划“借热”项



全国首个长输供热工程——大同古交兴能电厂至太原项目

目，通过引入周边城市电厂的余热来满足供热需求。

山东并非个例。记者了解到，全国首个长输供热工程——大同古交兴能电厂至太原项目（以下简称“太古项目”）目前已安全平稳运行6个供暖季。另外，距离呼伦贝尔中心城区70多公里外的伊敏电厂，也保障了呼伦贝尔1500万平方米的供热需求。据中国工程院院士江亿证实，银川、石家庄、郑州、呼和浩特、西安等北方省会城市目前也在做相关尝试。

可靠性与经济性已有验证

构想美好，实施起来却非易事。远距离输热，距离远了，技术上行不行？供热成本高了，经济上值不值？热源来自外地，能保障安全可靠吗？

“这些担忧不是没有道理。”清华大学建筑节能研究中心教授、太古项目总体方案设计者付林坦言，传统意义上的供热半径多被定义在20公里以内，因此热源多布局在城市附近。“大家普遍认为，输送距离越远，供热损耗越大，技术要求越高，花钱也越多。但目前，很多瓶颈已在逐步突破。”

作为世界上已投运规模最大的长输

供热工程，太古项目供热半径70公里，供热规模7600万平方米。除了距离超长，地形也极为复杂，供热管线6次穿越汾河、钻过3座穿山隧道、横过8座桥梁。“最终，输送全程降温不超过1摄氏度，开创了大规模利用电厂余热供暖的先河。”付林表示，该项目采用我国自主知识产权的大温差技术，相比常规方式，可将热网回水温度从60摄氏度降至20摄氏度左右，由此提高长输管线的输送能力70%以上。“这也是实现经济输送的关键所在。实践证明，供热总成本与大型燃煤锅炉相当，更大大低于燃气供热。”

“就像开车远距离送货，过去到目的地只能卸一半的货。有了大温差技术，剩下一半货物也能应用尽用。在同等管径、同等流量的情况下，热网输送效率越高，温度损失越少。”太原热力集团相关人士介绍，2021-2022年采暖季，供热面积已达设计目标，太原市区约1/3的供暖来源于此。

“引热一方，经济账也算得过来。”肖伟称，对泰安而言，新建两台35万千瓦燃煤机组，才可满足2500万平方米左右的供热面积，投资至少在25亿元-30亿元，同时还要落实煤耗、水耗等指标问题以及增加环保等投入，而“莱热入

泰”的主要投入是供热管道，建设成本不到新建电厂的一半。

需网源一体化统筹考虑

经过先行先试，一些经验教训值得关注。例如，相比常规管网，长输热管道更易出现水击等特殊安全问题，进而带来严重影响，因此需由政府授权的专门咨询机构进行安全审查。再如，有些项目为了图省事，热源侧电厂与热网侧供热公司沟通不畅，未能采取最优化的输热方案，无形中抬高了成本。

“技术不到位，将来还得走弯路。”付林表示，长输供热需网源一体化考虑，降低热网回水温度，不仅可以增大供、回水温差，提高管线的热量输送能力，还能利用低温的热网回水回收工业和电厂余热，提高热源的供热能力和能源利用效率，从而降低成本。“煤电厂的兜底保障作用已经明确，所以保留下来的资源理应得到充分利用。除了发电、调峰，高效经济回收电厂余热，长输供热超过100公里都没有问题。”

肖伟提醒，除了操作层面，长输供热很可能面临指标协调问题，需提前协商解决。“现在各地对煤耗、能耗的指标考核都很重视。由外地引热，相当于泰安自身没有增加消耗就能获得资源，供暖用煤却算给济南，考核的也是后者。为了让指标统计更合理，由省里出面协调济南、泰安、莱芜三市，最后就供热煤耗、能耗及环保排放指标归属达成一致意见。其他城市或也面临类似问题，可作为参考。”

江亿进一步提出，到2060年，北方城市供热面积或由当前约160亿平方米增至200亿平方米。在“双碳”目标下，既要增加供热面积，又要淘汰高排放的供热方式，使用各类零碳余热资源更显重要。“北方地区县以上城市均已建成比较完善的热网，这是余热共享系统的基础。在100公里半径范围内，70%的需热侧可以找到合适热源，200公里半径内可以实现供需之间的平衡。破题的关键之一就在于长距离、低成本输热。”

关注

全国最大煤层气田产气破100亿立方米

本报讯 2022年12月27日，我国最大煤层气田——华北油田山西沁水煤层气田日产达600万立方米、创历史新高，累计生产煤层气突破100亿立方米，成为我国能源结构转型、助力“双碳”目标实现的煤层气开发示范工程。

煤层气是在成煤过程中生成并以吸附状态赋存于煤层的自储式天然气。开发煤层气，对于促进煤矿安全、扩大天然气供给、降低环境污染意义重大。

我国煤层气资源丰富，埋深2000米以浅的煤层气资源量为36.8万亿立方米、居世界第三位，其中沁水盆地约占4万亿立方米。进入“十二五”后，随着煤层埋藏深度的增加，引进技术严重不适应，国内煤层气行业整体陷入产能到位率低、单井产气量低、开发利润低的困境。

今年以来，华北油田针对产量波动大、低产井多、系统能耗高等“亚健康”问题，新井管理由“故障处理”向“预防维保”转变，老井管理方面重点完善低产井治理技术体系，生产运行方面重点攻关集输压力与产能释放的匹配性问题。通过这些举措，单井最高日产气量突破2.5万立方米，煤层气田年产能能力突破21亿立方米。

目前，沁水煤层气田所产煤层气通过国家骨干输气管网、液化天然气外销、地方销售等渠道，满足了河南、山西以及京津冀区域的部分民生用气需求。未来三年，华北油田沁水煤层气田的年产量有望达到30亿立方米，将为我国北方天然气冬季保供调峰发挥积极作用。（李长开 任远）

2022年鄂尔多斯累计生产煤炭7.22亿吨

中新社电 内蒙古自治区上个月28日称，2022年以来，鄂尔多斯市通过增产保供、协议保供、应急保供、安全保供各项措施，全力保障全国能源稳定供应。目前，该市继续挖潜增产、全力保供。

2022年，鄂尔多斯全市累计生产煤炭7.22亿吨，较上年同期增加1.13亿吨，增幅18.6%；销售煤炭6.92亿吨，较上年同期增加1.22亿吨，增长21.35%。

不久前，鄂尔多斯市14家煤炭企业与10个省区市的50余家用户签订保供协议，合同量1.8亿吨。不仅如此，该市在2022年已签订的6.94亿吨年度中长期合同的基础上，再次承担国家下达的4540万吨进口煤补签、2950万吨沿海省区发电用煤、东北三省600万吨取暖煤、内蒙古841万吨冬季取暖用煤保供任务，共计8900余万吨。

据了解，鄂尔多斯有生产煤矿243座，总产能8.66亿吨/年，平均单日煤炭销量达235万吨以上。（奥蓝）

西南煤炭调拨储运中心落地四川广元

本报讯 四川广元市人民政府近日与新疆能源集团、蜀道投资集团、四川银行签订《西南煤炭调拨储运中心项目战略合作协议》，新疆能源集团联合蜀道集团拟在广元建设西南煤炭调拨储运中心。

根据协议约定，拟由广元发展集团有限公司、国投新疆北翼铁路有限公司、四川蜀道铁路运营管理集团有限公司在广元联合注册成立合资公司，投资100亿元建设西南煤炭调拨储运中心。近期，将通过综合规划、多点布局、分期建设的方式，尽快启动项目建设，并由四方共同联合申报国家（省）重点项目，争取相关政策支持，力争在2029年达到调拨储运煤炭1000万吨以上的目标。

上述四方还将以西南煤炭调拨储运中心为基础，在煤电一体化、煤炭清洁利用、煤化工生产以及大宗物资加工集散、航电综合枢纽工程建设、广巴铁路能源通道建设、清洁能源等方面拓展合作空间。（乐虹辰 燕巧）

我国首个规模化深远海海上风电项目开工

本报讯 上个月26日，我国首个规模化深远海海上风电项目——海南万宁百万千瓦漂浮式海上风电试验项目正式开工。该项目是目前全球最大的商业化漂浮式海上风电项目，对提升我国深远海风电开发领域关键技术能力、推动海上风电技术进步和产业升级具有重要意义。

该项目位于海南省万宁市东部海域，规划总装机容量100万千瓦，计划分两期建设，一期装机规模为20万千瓦，2025年底全部建成并网；二期装机容量80万千瓦，计划于2027年底全部投产。项目项目建成后，每年将带来40亿千瓦时的清洁电力。（宗和）

全球首个超高海拔光伏实证基地项目全容量并网



图片新闻

2022年12月28日，全球首个超高海拔光伏实证基地——国家电投四川兴川实证光伏电站全容量并网发电。该电站总装机60万千瓦，年平均发电量12.68亿千瓦时，每年可节约标准煤约39万吨，减少二氧化碳排放约107万吨，将进一步优化四川省能源结构，助力四川省在极端天气、突发事件下能源供需平衡。图为兴川实证光伏电站。国家电投/供图

我国最大超深油田 年产油气超三百万吨

本报讯 位于塔克拉玛干沙漠腹地的我国最大超深油田——富满油田油气产量日前突破300万吨大关，达到309.05万吨，成为我国深地领域上产速度最快的油田，为我国原油增储上产打造了新的增长极。

富满油田是我国发现的最大超深海相断控缝洞型碳酸盐岩油藏，油气资源量超10亿吨。该油田位于塔克拉玛干沙漠，油藏普遍埋藏在7500米至10000米的超深层，具有世界罕见的超深、超高温、超高压等特点。传统的油气地质理论在这里基本“不适用”，常规勘探技术基本“打不成”，勘探开发难度“全球少有、国内仅有”。

塔里木油田锚定“全面建设我国最大超深油气生产基地、率先建成中国式现代化世界一流能源企业”战略目标，进军超深领域，抢占超深技术创新制高点。直面世界级勘探开发难题，科研人员深化地质理论创新，强化工程技术攻关，突破了超深层效益勘探开发的极限，把富满油田建成我国7500米以深规模最大、开发效益最好的油田。矢志攻关“勘探禁区”，推动地质认识大变革。塔里木油田创新建立超深海相碳酸盐岩断裂控储成藏地质理论，改写了液态石油赋存深度极限的传统认识，先后探明4条断裂带，新发现4条断裂带，并以“富满深层找富满”勘探思路，推动富东1井获得战略性突破，夯实了富满油田横向百里连片、纵向千米含油的资源规模。

全力攀登“地下珠峰”，推动工程技术大突破。塔里木油田瞄准“卡脖子”核心技术难题，加快打

造完井提速、提产、提效等“利器”，攻克了巨厚火成岩、膏岩盐等多套难钻复杂岩层，顶住了最高190摄氏度超高温、145兆帕超高压极端恶劣井况，近2年在超深层打出9口千吨井，开发井成功率达100%。

打造效益建产示范区，推动原油产量大跨越。塔里木油田转变开发建产模式，推动勘探、评价、开发一体化并进，开发管理从生产型向经营型转变，助力富满油田原油产量连续3年以50多万吨的增速快速攀升。特别是今年原油产量增幅巨大，占塔里木油田原油

产量增量的六成，为我国超深油田高效勘探、效益开发提供了“塔里木方案”。

塔里木盆地碳酸盐岩油气储量丰富，约占盆地油气资源总量的43%，是我国原油增储上产的重要战略接替领域。按照规划，到2025年，富满油田将建成年产油气当量500万吨的大油田。

当前，塔里木油田已完成万米深地领域钻井可行性分析，特深井高温高压钻井技术储备也已取得阶段性进展，3口万米级特深井正蓄势待发，向更深的“地下珠峰”挺进，在深地油气领域打造更多“中国深度”。（受吉相 王成凯 张宏博）



我国最大超深油田——富满油田