

我国海上首口二氧化碳封存回注井开钻

整个海域有关潜力预计为2.58亿吨

本报讯 3月19日上午6时许,随着钻头探入南海恩平15-1油田海域的地层,我国海上第一口二氧化碳封存回注井正式开钻。这口具有世界级难度的浅层大位移回注井,将建立起二氧化碳回注地层的“绿色通道”,预计每年可封存二氧化碳30万吨,累计封存二氧化碳150万吨以上,相当于植树近1400万棵,或停开近100万辆轿车。

中国海油深圳分公司副总经理兼总工程师郭永

宾表示,这口海上二氧化碳封存回注井全部由我国自主设计实施,标志着我国初步形成海上二氧化碳注入、封存和监测的全套钻井技术和装备体系,填补了海上二氧化碳封存技术的空白,也为我国实现碳达峰碳中和探出了一条新路。

恩平15-1油田位于深圳西南约200公里的南海东部海域,平均水深约90米,是我国南海首个高含二氧化碳油田。若按常规模式开发,大量的二氧化碳将随

原油一起产出地面排放。中国海油开展适应海上二氧化碳封存的地质油藏、钻完井和工程一体化关键技术研究,最终确定将二氧化碳封存在距离恩平15-1平台约3公里处的“穹顶”式地质构造中。

“该种地质构造仿佛一个倒扣在地底下的‘巨碗’,具有强大的自然封闭性,能够长期稳定地罩住二氧化碳。为了达到将油气开采伴生的二氧化碳永久封存在这个‘巨碗’之下的目的,必须采用高难度的浅层大位移井。该口井水垂比高达3.4,意味着在钻进过程中,垂直方向每向下增加1米的深度,水平方向就要前进3米以上。”恩平15-1油田群开发项目钻完井经理邓成辉介绍说。

据悉,工程技术人员在钻完井作业过程中面临着套管下入风险、固井质量风险、井眼漏失风险等诸多工程挑战。“工程就类似港珠澳大桥海底隧道的建设,既要在合适的地层中沿着水平方向不断前进,又要时刻关注隧道周围水泥能否有效支撑井壁防止坍塌,还要防止通道以外地层中的液体渗漏发生倒灌等。除此以外,相较于在地面实施隧道钻进,地下钻井过程无法及时、直观地看到钻头前端以及井筒中状况,其难度更上一层楼。”邓成辉说。

为确保二氧化碳回注井的顺利实施,中国海油工程技术人员在开钻准备阶段下足了功夫,量身定做特制工具,针对钻完井作业风险以及回注二氧化碳的特殊性质,开展了防二氧化碳腐蚀水泥浆体系、全井筒光纤监测、新型注气管柱等创新研究与设计,形成了二氧化碳回注、封存的成套技术装备体系。

二氧化碳捕集、利用与封存技术(CCS/CCUS)是国际公认的有效促进碳减排的重要措施。此前我国二氧化碳封存项目多为陆地封存,二氧化碳海上封存相比陆地封存而言,具备零征地、选址容易、安全性高、环



搭载我国海上首口二氧化碳回注井的恩平15-1平台 中国海油/供图



图为钻井工人正在进行钻井作业 中国海油/供图

境影响小、封存规模大等优势。在2023年全国地质调查工作会议上,自然资源部中国地质调查局首次发布我国海域二氧化碳地质封存潜力评价结果。结果表明我国海域二氧化碳地质封存潜力巨大,预测潜力2.58亿吨,可为国家碳达峰碳中和目标实现提供重要支撑。

今年1月,我国首个海上千万吨级CCS/CCUS集群示范项目联合研究工作在广东大亚湾正式启动。中国海油以恩平15-1油田二氧化碳封存回注示范工程为新起点,将加快推动“岸碳入海”,为沿海高排放企业的二氧化碳大规模减排开辟新道路,助力粤港澳大湾区实现绿色低碳发展。(吴莉)

勇攀电网设计新高地

——国网山西电力打造工程数字化技术实验室纪实

■冉涌 李云亮 冯跃华

在多数人的印象里,搞工程设计应该是这个样子:要么伏案画图,一张张,一遍遍;要么实地测量,一步步,一寸寸。但如果能够走进国网山西电力工程数字化技术实验室,原有的认知一定会被这里先进的工作景象彻底颠覆。

2018年以来,为强化技术支撑,加快转型发展,全面赶超争先,在国网山西省电力公司大力支持下,国网山西经济技术研究院(以下简称“山西经研院”)历经3年时间全面推行数字化设计能力建设,勇攀电网设计新高地,成功打造出具有国内一流水平的工程数字化技术实验室,为山西电力在三维数字化设计方面弯道超车注入了强大动力。

■突破传统

“创新进取担当 干出时代精彩”“突破关键技术,创新成果应用,提升服务能力”……走进山西电力工程数字化技术实验室,一条条醒目的标语映入眼帘,这些标语无一不在强调“创新突破”这一工作要求。的确,没有创新,不敢突破,就不会有这个工程数字化技术实验室。

2018年,是史卓鹏担任山西经研院设计中心主任的第一年,也就是在这一年,山西经研院提出建设工程数字化技术实验室的设想。这与史卓鹏的想法不谋而合。在史卓鹏看来,山西经研院是2012年成立的新单位,新单位就要有新气象。尤其是设计中心,只有60多人,要高质量完成各项设计任务,就不能再走老路,就必须突破传统,用新技术和高起点引领全省电网工程设计整体再上新台阶。

项目启动后,史卓鹏和他的团队坚持学中干、干中学,锲而不舍,先后多次到国网经研院实验室、山西电科院实验室以及多个其他行业的重点实验室调研,为方案的制定提供清晰思路。

“工程数字化技术实验室是山西经研院筹建的首个实验室项目,无论是数据建立、技术掌握,还是设备安装使用,对于我们都是全新的挑

战。但大家深知这个项目的重要性和紧迫性,没有一人喊苦叫累,没有一人知难而退,硬是以顽强的毅力和拼搏的精神,一步步向前推进。”史卓鹏骄傲地说,“到2021年4月16日,一个包含了四库建设、三维设计与物资一体化平台、三维设计与造价一体化平台、工程数据中心、航飞航测系统和可视化交底系统6方面主要功能的工程数字化技术实验室基本建成。”

■初试锋芒

有了工程数字化技术实验室这一科技利器加持,山西经研院设计中心的工作真可谓如虎添翼,立竿见影。2019年,共开展500千伏工程设计3项,为前总和;开展220千伏规模以上设计任务19项,为建院8年来最多;2020年,营业收入较上年同期增长28.61%,利润较上年同期增长57.84%。

任春光是工程数字化技术实验室管理员、科技项目负责人,主要从事变电站建设和变电三维设计,他对四库建设感触颇深:“这四个库的应用,整体带动山西电力三维设计能力和水平上台阶。”

任春光详细介绍了四库建设的先进性和实用性。变电设备模型库不仅完全满足电网建设的数据需求,而且在设计阶段就具备运维、检修方面的数据支撑。铁塔库涵盖了35千伏到500千伏的省内大约90%铁塔的覆盖率,还结合山西地理和气象条件对铁塔力学计算进行本土化修正,解决了系统内单位不会算塔,只能套塔的问题。土建基础库将省内常用基础形式进行标准化设计,在模型中增加水泥、钢筋等材料数据,为后续直接提取工程概预算提供条件。7个通用实施方案的整站模型库能够在设计阶段直接提取使用,极大地节省设计时间。

2019—2020年,实验室各功能先后在10多项工程中使用,效果十分突出。其中在太谷北220千伏输变电工程设计过程中,设计人员依托实验室开展了全专业施工图深度正向三维设计,精细度远超国网要求,成为国网公司首个华

北五省三维观摩审查项目,得到审查专家一致好评。在天津西220千伏输变电工程线路路径选择过程中,设计人员依托实验室航飞航测系统开展了选线定位,通过与现场踏勘选线对比,准确率达到95%以上,且用时缩短90%。在平右220千伏输变电工程物料报送及施工图预算编制阶段,通过设计物资及造价一体化系统,在3天内就完成了物料统计及预算编制,较常规至少提前5天以上。

■大展身手

从2021年开始,工程数字化技术实验室又制定出三年专项科技规划,开启了新一轮技术攻坚。

两年来,工程数字化技术实验室又新增重要功能6项,包括集合三维四库,三维设计与施工招标清单编制一体化平台,充气护壁装置,智能断面辅助模块,山西省电网工程数字化管理平台,智慧选线系统等。这些功能对于完善和升级系统,提升设计质量效率发挥了新的更大作用。

这些新技术新改进在实际应用中取得了显著成效,进一步巩固了山西电力工程数字化技术实验室在全行业的领先地位。统计显示,输变电三维数字化模型数据库技术平台上线以来,先后有各网省公司和兄弟单位200余人来实验室观摩学习,山西公司系统各地市设计单位累计使用三维四库共5775次,共下载使用各类三维模型969个,通用设计方案利用率达到95%,工程数字化成果移交准确度得到大幅提升,移交准确率由30%提升至85%。三维设计与施工招标清单编制一体化平台在运城晋源220千伏输变电过程中运用,提升了施工招标清单编制效率。智能断面及二次智能设计系统在10余项工程设计中均有运用。山西省电网工程数字化管理平台目前已收集整理全省各阶段工程280余项。造价物资一体化系统在30多个项目上试点应用,物资需求计划的报送以及概算预算的编制平均由10天减少到2天,而且准确度大幅提升。

辽宁重大电网工程集中开建

预计拉动社会投资超七百亿元

■本报记者 苏南

3月18日,国家电网公司辽宁重大电网工程暨大雅河、兴城抽水蓄能电站项目开工。本次集中开工项目,包括阜新丰田500千伏输变电工程、盘锦辽滨500千伏输变电工程、营口虎官500千伏输变电工程等55项重大电网工程,以及大雅河、兴城两项抽水蓄能工程,总投资338亿元。

此次开工能有效发挥“助推器”作用,预计可拉动社会投资超过700亿元,提供各类就业岗位超过2万个,有力促进产业链上下游企业协同发展。此外,对于保障电力安全可靠供应、加快能源清洁低碳转型、助力新型能源体系建设、加快构建新发展格局、推动东北全面振兴具有重要意义。

●提升电网配置资源能力

记者了解到,开工的55项重大电网工程,包括500千伏、220千伏和66千伏输变电工程以及农网巩固提升、城网更新改造、电网二次智能化改造等项目,总投资145.8亿元。项目建成后将进一步补强辽宁电网网架结构,完善输电通道,提升辽宁电网电力保供和应急支援能力。

国家电网公司董事长、党组书记辛保安表示,国家电网公司始终把服务辽宁经济社会发展作为重大政治任务,辽宁重大电网工程暨大雅河、兴城抽水蓄能电站全面开工建设,打响了辽宁全面振兴新突破三年行动首战之年的“第一枪”,是提升电网配置资源能力、保障辽宁电力可靠供应的大举措,是全力以赴稳增长稳就业、服务辽宁全面振兴的大担当,是推动能源清洁低碳转型、促进辽宁绿色发展的作为,将为辽宁高质量发展注入强大动力。

尤为值得一提的是此次开工的两项抽水蓄能工程。大雅河抽水蓄能电站位于辽宁省本溪市桓仁县境内,总装机160万千瓦,安装4台40万千瓦可逆式机组,总投资109.6亿元,以500千伏电压等级接入辽宁电网,利用在建的大雅河水库作为下水库。兴城抽水蓄能电站位于辽宁省葫芦岛市兴城市境内,总装机容量120万千瓦,安装4台30万千瓦可逆式机组,总投资82.6亿元,以500千伏电压等级接入辽宁电网。两座抽水蓄能电站投产后,双倍节能能力达560万千瓦,将发挥保障大电网安全运行的“稳定器”“调节器”作用和支撑新能源大发展的“充电宝”作用。

●打造坚强智能电网建设

辽宁是我国最大的重工业基地,电力需求强劲,用电量占东北地区近50%,电力保供任务艰巨。而辽宁电网火电装机比重大,外送电占比高。近年来,国家核电规划在辽宁有序落地,三大核电基地建设稳步推进,对电网资源配置和调节能力提出了更高要求。

为加强辽宁电网各级网架建设,“十四五”期间在辽电网总投资预计较“十三五”增长超过20%。“十四五”前两年在辽电网投资达353亿元,建成66千伏及以上线路3457公里,供电能力持续提升。“今后一个时期将继续加快打造坚强智能电网,进一步增强电力供应保障、释放区域经济发展活力。”辽宁省电力公司相关负责人介绍。

《中国能源报》记者获悉,“十五五”中期,辽宁将全面形成以特高压直流为外送载体,以500千伏电网为主干网架,各级电网协调发展的坚强智能电网。2025年及2030年,辽宁供电能力将由目前的3800万千瓦分别提高到4500万千瓦、6000万千瓦以上。2030年清洁能源装机将达9000万千瓦以上,装机及发电量占比实现70%以上,全面建成清洁能源强省。

●助力千万千瓦级新能源基地建设

清洁能源强省的构建,将推动辽宁省能源绿色转型。辽宁提出着力建设清洁能源强省,预计到2025年风光装机达到4000万千瓦以上,到2030年全省清洁能源装机及发电量占比达到70%以上。

大雅河、兴城两座电站可有效抑制新能源随机性、波动性影响,保障新能源“发得出”“存得住”“用得着”。每年将减少系统标煤消耗64.5万吨,减排二氧化碳168.9万吨,节能减排效益突出。尤其是阜新丰田500千伏变电站等一批新能源配套电网工程投运后,将保障超过300万千瓦风力发电项目可靠并网,助力当地打造千万千瓦级新能源基地。

四川丹棱加紧建设光伏新能源项目



图片新闻

四川省眉山市丹棱县三五互联5GW高效异质结电池片项目,是目前全国单线产能最大的高效太阳能光伏异质结电池片生产项目,也是四川省2023年度重点项目,项目总投资25亿元,今年1月11日开工,预计8月底投产,届时可新增就业岗位1200个。

人民图片