

四川能源发展集团：打通产研融合通道，激活产业创新动能

■ 龚友国

今年7月至8月,在四川能源发展集团有限责任公司(以下简称“四川能源发展集团”)位于成都、眉山等地的多个重点项目现场,陆续迎来清华大学三支实践支队的50余名师生。他们分别来自未央书院“智汇蓉城”支队、环境学院“川蜀绿行”支队和自强书院“智赋清能”支队,在高端电子元器件车间、垃圾焚烧发电厂、独立储能电站和锂盐加工线,开展了为期近两个月的产业调研。

这不是一次简单的参观。学生带着各自的研究课题,企业则开放核心生产区域,安排技术骨干全程对接。双方讨论的,既有生产线上的工艺难题,也有高校实验室里的前沿理论。这次实践背后,是四川能源发展集团多年来锚定技术创新内核、深耕校企协同生态,打通科研攻关、人才储备、产业升级融合“最后一公里”的生动缩影。

技术突破:多条赛道“磨”出可行方案

作为四川省能源领域核心国企,四川能源发展集团始终将“科技兴企”作为发展理念,将“技术创新”作为核心方向,围绕能源绿色低碳转型,在电子元器件自主可控、垃圾环保处置、新型储能落地和锂电新材料生产等领域持续投入,逐步形成“研发来自一线、成果用于产业”的闭环。

前身为国营715厂的成都宏明电子股份有限公司(以下简称“宏明电子”),是国内电子元器件的龙头企业。作为四川能源发展集团所属的国家高新技术企业、国家技术创新示范企业,全国科改标杆企业,在此重点布局了高端电子元器件自主可控赛道,推动关键核心技术实现国产化替代。近年来,宏明电子持续推进智能化转型,产品覆盖军工、宇航级关键应用场景,形成从研发到产业化落地的完整链条。针对高端元器件可靠性验证难题,宏明电子组建攻关团队,反复调试工艺参数,实现宇航级产品核心性能自主可控,为航空航天领域供应链安全提供保障。从企业文化展厅中记录产业变迁的



清华大学环境学院“川蜀绿行”支队师生们实地走访新津邓双储能电站



清华学子在鼎盛锂业系统了解从锂矿到碳酸锂的完整生产流程

一件件老产品,到生产车间高速运转的智能制造生产线,处处印证着宏明电子数十年如一日在核心技术领域的坚守。

仁寿垃圾焚烧发电项目日处理垃圾800吨,日发电量可达40万度。运营团队没有止于基础发电,而是自行开发了覆盖全流程的生产数据实时监控系统,建立了高于行业标准的环保排放体系。技术部门自主研发的焚烧炉智能调控系统,配合VR模拟培训,让操作人员在虚拟环境中优化不同工况下的投料和温控方案,从而将热能转化效率和烟气排放稳定性提升至行业前列。

新津邓双储能电站是四川省首批新型储能示范项目,成都首个投运独立储能电站,采用磷酸铁锂储能路线,攻克大容量储能集群温控安全、长周期运维损耗管控难题。项目投运以来,累计放电约9606.2万千瓦时,在夏季高温保供、2025年成都世运会电力保障中承担削峰填谷、平抑电网负荷职能。技术团队同步研究四川水电丰枯电价差异、退役磷酸铁锂电池梯次回收等行业共性课题。

在四川能投鼎盛锂业有限公司(以下简称“鼎盛锂业”)的生产车间,从锂矿到碳酸锂的完整流程中,转化、浸出、沉锂、碳化等

各环节参数均经过数百次试验优化。鼎盛锂业无法复刻实验室的理想条件,而是针对四川本地锂矿特性,攻克了复杂矿高效浸出和低成本提纯等工业化难题。这使得在海外供应链波动背景下,仍能稳定供应关键原料,保障国内锂电产业实现部分自主供给。

从高端电子元器件、垃圾资源化处置,再到新型储能与锂电新材料,四川能源发展集团直面产业现实难题,在各条赛道扎根生产现场反复打磨,以务实的技术创新夯实产业链供应链安全底座,为四川能源发展集团的绿色低碳转型筑牢技术支持。

校企合作:把高校“请进来”,让人才“看得见”

技术突破归根到底是人才的竞争。能源行业技术迭代加速、跨界融合加深,仅依靠企业内部研发力量,很难覆盖全部前沿技术方向。四川能源发展集团深刻意识到,仅依靠大学内部研发力量,难以全面覆盖各领域前沿技术方向,与清华大学共建实践基地,正是将高校智力资源与企业产业场景深度结合的尝试。此次三支实践支队的选题,紧扣四川能

源发展集团当前攻关的领域。在宏明电子,未央书院“智汇蓉城”支队走进智能制造车间,与青年技术骨干开展主题团日,双方围绕智能转型、技术攻关、人才共育、成果转化开展研讨。清华学子输出学术新思路,企业技术人员坦诚分享生产现场工艺堵点,为高校课题提供鲜活样本。

在新津邓双储能电站,环境学院“川蜀绿行”支队实地查看了中控室、储能电池区,围绕水电丰枯价差、退役电池梯次利用、储能投融资、新能源消纳等现实痛点进行座谈交流,打通了理论研究和产业实操的对话通道。

在鼎盛锂业,自强书院“智赋清能”支队与技术负责人深入交流锂盐生产工艺。当听到“国际局势影响硫酸价格,进而推高冶锂成本,一块矿石的命运不仅由元素周期表决定,也受全球供应链和地缘政治影响”时,不少学生第一次感受到产业实践的复杂程度。一名队员在笔记中写道:“实验室里追求最优解,工厂里追求可行解。”道出理论与实践的差异。

通过实地走访,青年学生得以亲眼看到产业一线的真实情况。不少学生是第一次走进能源生产现场,真切感受到能源转型还有不少难题亟待攻克。一些学生表示,愿意

胜利石油工程公司“十大技术”亮相 钻井提速390%,撬动2.7亿吨难动用储量

■ 丁剑北 张玉 渠进涛 王福

9月3日,中石化胜利石油工程有限公司技术发布会暨黄河三角洲油气新能源石油工程技术创新联合体成立大会在山东东营举行,会上发布“胜利工程十大技术”:陆相断陷复杂盆地页岩油高效建井技术达到国际领先,复杂结构井经济高效钻完井成套技术达到国内领先,全国首台页岩油全自动钻机实现自主出厂,系列成果引发行业广泛关注。

2021年以来,中石化胜利石油工程有限公司(以下简称“胜利石油工程公司”)持续攻坚核心技术、搭建协同创新生态、建强专业人才梯队,坚持技术先导,聚力自主创新,以实干践行能源报国使命。

以技破障 攻坚勘探开发主战场

钻井综合提速390%、降本35%——近期,梁218区块顺利完成高效完井施工,再创胜利油区难动用储量合作开发新纪录。

难动用储量高效开发只是缩影。从国内首座坐底式钻井平台,到国产装备成套南海可燃冰取心作业;从深水控压钻井成套装备,到自动化套管钻井装备落地应用,近年来,胜利石油工程公司立足钻井完井、特种作业、地质工程一体化等七大业务板块,紧盯“两深一非一老”勘探开发难点,持续攻关形成了12类100余项核心技术,构筑起“胜利工程十大技术”硬核矩阵。

“胜利工程‘重器’绝非锦上添花。我们始终瞄准上游勘探开发核心痛点与技术禁区,以硬核攻坚破解增储上产瓶颈。”胜利石油工程公司总经理、党委副书记舒华文说。推动两场行业变革,正是这套技术体系价值的集中体现。

聚焦济阳页岩油效益开发,胜利石油工程公司与胜利油田同向发力,迭代形成地面地下一体化设计、高温高压强非均质储层三开“一趟钻”、立体均衡压裂等核心技术,推进超大型平台井组立体开发试验,技术水平达到国际领先。

单井投资由“亿元区间”降至“四字头”,仅用3年时间走完国外页岩油技术10年迭代之路,被业界称为“中国页岩革命”。胜利济阳页岩油国家级示范区提前一年完成产量目标,验收组院士评价其“全面超额高质量完成国家级示范区任务”。

面对难动用储量经济动用难题,胜利石油工程公司迭代升级1.0、2.0、3.0三套合作开发模式,构建“一体化工程提速降本、一体化油藏工程提效、一体化完井增产”技术体系,完善“高效钻头+大扭矩螺杆+高清洁钻井液+强化参数”施工模式,打造滨37北、商541、桩80、梁218等一批标杆工程,累计动用储量2.7亿吨,新建产能400多万吨,相当于一座中型油田。这套“胜利模式”已推广至西北、华北、江汉等油气田,被业内称作“石油工程管理革命”,为中国石化上游增储增产贡献“胜利”方案。

针对老油田稳产增效传统挑战,胜利石油工程公司锚定低成本开采剩余油目标,配套形成低成本大幅提高采收率复杂结构井成套技术,构建密集丛式井、TAML1-5级分支井、套管开窗侧钻井等特色工艺,落地国内陆上首口TAML5级分支水井、国内最大海油陆采丛式井组、中国石化首口鱼骨状分支水井等重点工程,区块百万吨产能建设投资相比常规新区下降近五成。

在深耕陆上的同时,胜利石油工程公司向海逐梦、向深地进军。海上板块复制推广“千方液百吨井”示范模式,攻关形成“高渗储层专打专封、旋导+探边、高清洁疏水钻完井液、生物酶解堵一体化”四大特色技术,海上钻完井提速超30%,水平井投产周期缩短27%,35口井日产油突破百吨,有力支撑海上高效建产。深地领域集成高效PDC钻头、控压钻井等自主技术工艺,攻克准噶尔盆地二叠系超深超高温等工程难题,哈山山前带钻井周期由404天压缩至147天,顺北工区由194天缩短至65天,助力“深地一号”落实4个亿吨级油气区、建成300万吨产能,为西部矿权保护提供硬核技术保障。

技术创新的边界还在持续拓展,胜利工程硬核装备向更多未来场景突破。紧跟人工智能与石油工程深度融合趋势,胜利石油工程公司围绕钻井、压裂全流程打造AI应用场景,融合中国石化长城大模型与Idrilling应龙科学钻井系统1.0,聚焦井场全域物联感知、施工方案智能生成、作业风险预警、地下地面安全管控、经验知识学习等方向,搭建“胜智智钻”“胜智智压”多场景智能钻井技术体系,为现场作业提供数智支撑。截至目前,胜利石油工程公司智能化、自动化技术覆盖管柱操作、钻井液处置、井控、固井监测、井场信息化等场景,钻井核心业务岗位仅需1至2人值守。

筑优生态 释放科创机制活力

2026年2月,套管钻井自动化钻机项目顺利完成现场试验。凭借突出贡献,依托胜利石油工程公司“科研团队薪酬单列”政策,钻井院石油机械研究所主任陈立志拿到从业以来最高绩效。

创新有激励,实干有回报。在机制托举下,钻机自动化研发团队历时两年攻坚,成功研制出全国首台全自动套管钻机,自主攻克一体可钻式钻头、套管柱驱动工具、可回收随钻测量系统等核心工具,突破套管定向钻井技术瓶颈,打造全过程套管钻井“极简作业模式”,搬迁安装时间节省70%、作业效率提升30%,现场人员减少38%。

近年来,为加快自主技术攻关步伐,胜利石油工程公司从研发体系、创新平台、产学研协同、激励保障多维度布局,构建起协同联动的技术创新生态。

攥指成拳,合力攻坚。胜利石油工程公司健全“1+6”技术研发体系,以胜利石油工程公司研发中心为主体,钻完井、修井、海洋工程、钻井液、固井、检测6个技术中心为支撑,组建科研“大兵团”协同作战。胜利石油工程公司建成国家级计量测试中心等9个重点实验室,与中科

院、清华大学等25所高校院所深化产学研合作,同5所高校共建联合研发中心。

成果落地,务求实效。胜利石油工程公司强化技术成果转化考核激励,全力推进国家科技创新工程,先后落地53类109项技术产品,建成“两个中心、两个基地、四条产品线”,“十四五”期间实现产值超22亿元。

“有种当网红的感觉。”胜利石油工程公司黄河钻井70180钻井队平台经理李明说。由他改造的“通测一体通径规”创效显著,按照胜利石油工程公司科创表彰机制,该创新成果被命名为“李明式通测一体通径规”,在全公司推广。这份“未见其人,先闻其名”的荣誉感,驱动李明持续投入技术革新。

技术创新让能者脱颖而出,在企业已成常态。近年来,胜利石油工程公司出台《科技项目管理办法》等制度筑牢创新保障,设立科学技术奖、科技英才奖,落实科研团队工资总额单列,创新成效直接兑现为团队收入;推行“五天无会日”“弹性工作制”“科研助理岗”,把科研人员从繁杂的事务中解放出来。

为创新松绑,为实干撑腰,结出累累硕果。自2013年以来,胜利石油工程公司累计承担科研项目983项,其中省部级以上231项;1项成果斩获国家科技进步一等奖,86项获省部级科技进步奖;54项技术达到国内领先、国际先进水平;累计授权中国专利2088件,发明专利566件,在6个国家布局海外专利27件,9件专利获评中国专利奖。

聚才强基 厚植持续创新根基

油田化学剂行业同质化竞争激烈,高端人才是市场突围关键。2024年3月,胜利石油工程公司油田化学剂产业链投产当年,4名专业博士入职;2025年再引进1名博士。依托人才赋能,该产业链2025年创收突破亿元,成为企业开辟发展“第二曲线”的重要阵地。

技术创新,归根到底依靠人才驱动。近年

投身能源行业,把学到的知识用到国家需要的地方。对企业来说,这类实践活动也是发掘和吸引人才的好契机,把短期社会实践,变成企业长期储备人才的“蓄水池”。

打通堵点:产研人才双向互哺 激发产业效能

持续的技术投入和校企合作,逐步在四川能源发展集团内部形成良性循环;高校的学术思路通过产业场景实现转化,青年人才在实践历练中成长,产业需求反过来为科研指明方向,科研、人才、产业三者相互促进。

技术转化层面,高校研究思路与企业工艺积累互补。高端电子元器件领域,清华学生提出的智能优化思路,与宏明电子的工艺积累结合,加速了部分国产替代产品的量产进程,保障关键领域元器件供给。储能板块,依托邓双储能电站开展先导试验,探索出成本可控、安全稳定的储能电池全生命周期利用方案,助力储能规模化推广。锂电新材料方面,高校化工研究优化锂盐提取工艺,降低供应链波动带来的成本压力,提升国内锂盐产业自主保障能力。

人才培养方面,校企双向交流赋能双方成长。企业内部青年技术骨干获得走进高校实验室参与前沿课题的机会,在产业实操与学术视野碰撞下,成长为兼具理论和现场能力的复合型技术带头人。部分参与实践的学生,已经将职业发展目标锁定能源赛道,陆续加入研发队伍,为企业创新注入青年活力。

科研人才双向赋能已经转化为实实在在的产业竞争力。目前,四川能源发展集团已经构建覆盖能源转型全链条创新的产业集群,多个业务板块技术实力位居省内乃至国内行业前列。四川能源发展集团相关负责人表示,此次清华师生实践调研,为校企科研协同、人才联合培养按下“快进键”。

站在能源绿色低碳高质量发展新起点,四川能源发展集团校企协同探索还将持续深化,将继续用好高校社会实践基地,拓展合作深度和广度,集聚青年创新才智,打通科研—人才—产业全链条融合通道,发挥国企科技创新力量。

来,胜利石油工程公司坚持人才是第一资源,深入实施人才强企战略,构建“一高四区五引领”人才工作新格局,打造新时代石油工程人才高地。

精准引才,对接产业需求。推行“知名高校借智+产业学院育才”订单式引才模式,做强博士后科研工作站及6个分站,联合高校共建胜利工程“产业学院”,持续打通院校基础研究优势与企业工程化应用优势。2024年至今,累计引进硕士及以上学历人才190名。

实战育才,锻造一线尖兵。完善培训责任、课程、师资、教学、考核、基层训练六大体系,常态化开展专家一线行、名师带高徒、“金刚钻”技术竞赛、铁军十强赛,落实“一个月一总结一培训”机制,推动“人剑合一”,练就现场独门绝技。

资源下沉,畅通成长通道。胜利石油工程公司持续将70%以上管理岗位和专业技术岗位名额、编制投向基层,建强基层带头人、现场工程师、班组长队伍,打通经营管理、专业技术、技能操作三支人才队伍晋升通道。

坚持引育并举,不断壮大人才方阵。胜利石油工程公司培育了中国石化金牌标杆基层队2支、金银牌基层队36支;拥有工程院院士1人、国务院特殊津贴专家17人、省部级专家40余人;先后走出中华技能大奖获得者2名、全国技术能手8名、省部级大师工匠100余人,培育中国青年五四奖章集体、全国劳动模范等先进典型;斩获国家技能人才培养突出贡献单位、山东省高校毕业生就业“最具吸引力”企业称号。

“抓创新就是抓发展,谋创新就是谋未来。”中国石化集团胜利石油管理局有限公司董事、党委书记,胜利油田分公司代表,胜利石油工程公司董事、党委书记杨勇表示,站在新起点,胜利石油工程公司将坚持技术立企、人才强企,不断深化科产融创,加快关键核心技术迭代突破与数字化智能化转型,全面提升油气工程服务能力,为保障国家能源安全、推动行业高质量发展持续贡献“胜利”力量。