



勤修苦练60载,担当大国重“气”特种兵

通讯员 杨芳 杨亚宇
本报记者 何亮

2017年,亚洲最高生产压力的含硫气井因井口水合物堵塞而停产,是中国石油西南油气田分公司天然气研究院(以下简称天研院)利用前沿布局技术成功解除堵塞,引领了超高压气井水合物堵塞解除技术的发展。2008年,分子筛脱水工艺在高含硫天然气开发领域备受关注,天研院通过室内研究发现该工艺在高含硫条件下存在破绽,避免了因采用分子筛脱水而引起下游产品气总硫超标的风险。

成立60年,天研院或是临危受命或是防患未然,像战场上潜伏已久的特种兵,在关键时刻发出制胜一击,保障工业安全生产,服务百姓顺畅生活。

居内陆而声自远

“不管是东部还是西部,不论在陆地还是海上,每一家石油公司都会设立两个研究机构——一个专门探寻油藏居所,另一个想尽办法将油气开采出来。这两支科研团队就像军队中的主力军,规模庞大、至关重要。但是天研院的作用不在其列,它更像是军队中的特种兵。”天研院院长常宏岗对自己供职30余年的单位认知清晰,“历经60年,天研院定位自己的理念是:不贪多,不求大,而是放眼全国,精耕细作——小专业能做大事业。”

天研院的“小”体现在负责领域的垂直细分——天然气流量测试、分析检测、腐蚀与防护、天然气净化、油气田开发化学等特色技术,每一项都落在油气开采的具体一环,但仍远远涵盖了全流程;天研院的“大”体现在技术环节的不可或缺——标准物质的研制、有毒物质的脱除、油气田配套化学技术的开发等等,每一项技术与产品的诞生都是为了解决开采高含硫油气藏卡脖子的问题,很多产品备受全国市场青睐。

核心技术打造产业利器

四川盆地是我国含硫气藏,特别是高含硫气藏最集中的地区,储量丰富、开采潜力大。尽管拥有丰厚的资源,却只能让它们静藏地底,因为

建院伊始,天然气净化技术便是天研院的主打专业之一。随着国家的需要而兴起,伴着市场的需求而调整,迎着时代的变化而转变。工艺技术的开发涵盖了天然气脱硫、脱碳、脱水、脱轻、硫磺回收及尾气处理等技术,逐步形成了配套脱硫脱碳溶剂和催化剂系列及装备研发能力,技术及产品服务于国内75%以上的大型硫磺回收装置,并出口到印度尼西亚等十多个国家。

天研院的科研实力与技术成果声名远播,一批具有自主知识产权、国际领先水平的实验设备令人大开眼界——天然气分析用标准物质高精度称量系统、10MPa醇胺脱碳工艺模拟系统、耐酸性高温高压泡沫发生与动态评价装置等设备成为科研的重要利器。天研院拥有CNAS天然气领域第一个具有检测和校准资质的实验室,获得我国石油石化系统第一个天然气组成分析能力验证提供者国家认可资质,在天然气气质检测领域具备国际仲裁能力。

一个现实的问题摆在面前:高含硫气体中硫化氢等成分是有毒、有害气体,开采风险比普通气田难度要高,一旦泄漏会造成污染,吸入极易致人

死亡。天研院的核心技术“奇兵出奇效”,在勘探之后不光将天然气从地下开采出来,而且筛选适宜的净化技术将天然气中的硫化物脱除。

目前,我国已自主掌握了3500米以浅页岩气的开采技术,正在向3500米以深4500米以浅范围的页岩气攻关。页岩本身极其致密,需要通过高压液体压开地层,并利用液体携带的砂支撑压开的裂缝,最终形成复杂缝网,才能将页岩气开采出来,这个过程叫压裂。

天研院科研管理科科长王道成博士介绍,压裂作业时流行的说法是“千方砂,万方液”——用水的需求量非常大,压裂产生的大量返排液也需要无害化处理。天研院通过返排液的回收处理与重复利用,变废为宝,同时解决了页岩气压裂用水缺乏、返排液难处理等掣肘页岩气高效环保开采的难题。

而在常规天然气领域,钻井过程往往带有很多泥浆,容易将油气藏原有孔洞堵塞,天然

气喷不出来,这就需要将各种酸液体系注入地下溶解堵塞物。但是,四川地质的独特性又给酸化作业增加了难度。如地层温度高,导致酸液对井筒管柱、泵注设备等严重腐蚀,存在安全风险,为此天研院研发的耐180℃的高温酸化缓蚀剂,在川渝气田高温深井中得到了广泛应用。

在高含硫气田的开发过程中,采出介质中的硫化氢、元素硫等会腐蚀井下和地面管材和设备,严重时会导致管材穿孔、有毒物质泄漏、人员中毒和环保等问题。针对这一现状,天研院建立了国内腐蚀条件极为苛刻(最高温度260℃、最高压力100MPa)的高酸性气田腐蚀与防护实验室,获取“金属材料抗硫评价”国家计量认证资质,研发出高酸性气田缓蚀剂系列产品,并整体腐蚀控制技术,并在川渝气田、塔里木油田、吉林油田,以及土库曼斯坦的阿姆河右岸气田广泛使用。

发布标准把握国际话语权

相较于油气开采、运输、处理环节实实在在的成套技术与产品,天研院的分析检测与流量计量研究在外人看来似乎显得“不可触摸”,因为没有实体产品,给出的仅仅是冰冷的数据。殊不知,这样的基础研究从建院之初服务航天工业,发展至今引领两项国际标准,它既与国家利益密不可分,又与百姓生活息息相关。

2018年全国“两会”期间,代表委员提出要加快天然气产品标准的升级换代与国际接轨。原因在于,目前我国的民用天然气总硫指标仍沿用1999年的规定,与日趋严格的环保要求不相适应,对标欧美等发达国家对天然气中总硫含量的要求也不算领先。天然气研究院响应时代的要求,在2017年完成了GB 17820《天然气》的修订和报批。

天然气计量是一种无法复现的动态测量,计量器具的不确定度是评价计量器具准确与否的关键。2017年天研院建成天然气原级标准装置,其不确定度范围为0.05%—0.07%,与以“精密测量”著称的德国联邦技术物理研究所(PTB)处于同一个水平。在中亚、中俄、中缅管线的关键贸易口岸,气质检测和计量交接

设备的检定都由天研院承担,常宏岗表示,“在贸易交接中如果不不确定度能够提高万分之一,就意味着每日可以为国家减少巨大的经济损失”。

为了保证我国在天然气国际贸易中的权益,天研院从2010年起抓紧攻关天然气分析测试关键技术,2014年代表国家在天然气领域主导制订和发布国际标准《天然气总硫的测定/氧化微库法》(ISO 16960-2014),2017年再次牵头制定和发布国际标准《天然气硫化物测定用紫外荧光法测定天然气总硫含量》(ISO 20729-2017),使国家在天然气进出口贸易中有了据理力争的科学依据和国际仲裁能力。

服务民生,看得见摸得着的“体积计量”使用已久,更公平合理的“能量计量”也呼之欲出。在天研院的热量测定实验室,将天然气通入发热量测定系统,天然气的热量便直接可得。这让开采在各地的天然气汇入国家大管网之后,能够测得准确的发热量,进而实现能量计量。这样科学、公平、利于供需双方利益维护的计量方式,怎能不得到市场的欢迎?

科研利器探出天然气清洁生产之路

通讯员 付冠 杨芳 杨亚宇
本报记者 何亮

每天早上,研究人员胡天友会穿好白大褂走进国家能源高含硫气藏开采研发中心——天然气净化研究所实验室,利用各种方法“攻克难题”,头顶再多荣誉,也要确保每一个数据准确无误。每有需要,研究人员朱华东就会埋头检测气瓶中成分复杂的气体,利用如炬慧眼“明察身份”,哪怕奔波千里,也要将精确的数据一一证明。

组建60年来,中国石油西南油气田分公司天然气研究院(以下简称天研院)的科研人员坚守领域,持续攻关,发布2项国际标准、6项国家资质,获得5项国家发明奖和3项国家科技进步奖,在不同历史时期解决油气开采难题,筑起国家天然气生产全链条的“防火墙”,探出天然气的清洁生产之路。

面向国家所需,指引科研所向

1958年天研院前身四川天然气研究站成立。当时中国石油紧缺,波及工业建设,首任站长、原石油部科技司副主任工程师张铁生锁定“天然气合成油”研究。

两年时间,以天然气为原料的合成油产品问

世,很快缓解了全国原油紧缺的焦虑。经过科研攻关,技术团队不仅通过自主设计装置产出合格的合成原料气,还首开利用中压铁剂将气合成油的工艺先河。

上世纪50年代初,潜艇亟待下水,而氮气稀缺,国防建设告急。聂荣臻元帅亲自签发“天然气提氮工程”命令,任务落在曹平等天研院年轻一辈的科研人员身上。他们“顶着压力”,用6年时间让科研装置从无到有,工艺方法从设计到成功验收,建厂后生产的氮气纯度达到99.99%。供应东海、南海舰队,解了我国海防建设燃眉之急。

国家所需就是科研所向。几十年来,天研院对开发天然气领域特色工艺的需求,按轻重缓急分期立项,分步实施,提前进行技术储备。

面向天然气国际交易和计量统计的需要,依托国内唯一具备天然气全组分分析测试及设备校准能力实验室,开展天然气硫化物形态和含量测定方法研究,构建起拥有自主话语权的国际标准体系。

面向开发高含硫气田净化防腐工艺的需求,开发出多种天然气脱硫、脱碳、脱水、硫磺回收及尾气处理等工艺技术与产品,出口到东亚、中亚及非洲等地的十多个国家,助力“一带一路”建设。

面向天然气高质量生产需求,自主研发天

然气颗粒物监测系统,提前布局天然气重金属元素分析,实现天然气动态监测;先行开展“能量计量”试点探索,提升天然气民用计量的科学性与公平性,服务百姓的日常生活。

关键时刻拿得出,顶得住

一年前,亚洲最高生产压力的含硫气井发生水合物堵塞,井口压力突然从108兆帕变为0,气井停产。

当时国外主流大型公司,只承诺在半年之后才能开始解堵,而且不保证解堵成功。天研院的科研人员迎难而上,分析机理,反复考量,巧妙借用在泡沫排水工艺前沿布局的技术,10天之内解堵成功,引领了超高压气井水合物安全解堵技术的发展。

2008年,为解决高含硫气田原料天然气技术问题,利用分子筛将水在井口或井场中直接脱除的观点日渐成为主流。因为工艺流程简单,投资成本低,市场力量跃跃欲试。天研院净化所通过模拟原料天然气脱水流程发现工艺破绽——在高含硫条件下分子筛脱水-再生后会产生更难脱除的有机硫化物,进而增加净化厂产品气总硫超标的风险,简单明了的结论得到同行专家的一致认可。

天研院党委书记吴康说,天然气开发环境只会越来越复杂,能有新发现和前沿布局,在关键时刻才能拿得出,顶得住。

机制灵活,积聚关键人才

天研院目前6大特色技术孕育的6支创新团队中,形成了一级工程师领衔、中青年科研人员为骨干、博士(后)和硕士为基础的稳定架构。60年来,天研院几代工程师心中坚守:做科研不能背弃生产实践,课题研究中“客观与真实”为上。

2014年,刚参加工作不到2年的李伟博士就在油气田开发化学技术领域崭露头角,被委以页岩气洗井液技术研发的负责人。时任研究所领导看出了她的担忧,鼓励说:“工作大胆做,有问题我负责。”经过4年多的努力,李伟及其团队先后开发出了三代洗井液技术,被广泛应用于页岩气开发过程中。其成果还作为“川渝气田开发堵塞环境保护防治技术研究”项目支持材料获2016年四川省科技进步奖。

如今在天研院,不少青年科研人员业绩突出,开始在行业展露锋芒:朱华东负责牵头《激光拉曼天然气分析仪》项目;李伟主攻页岩气洗井液和表面活性剂研究;陈昌介主持“硫化氢选择性氧化制硫磺催化剂研究”,还有张强利用国家项目研制了国内首套天然气两相流测试装置……

心系国家需求,埋头耕耘科学实践。这样的精神,在一代代天研院人的身上传递,它穿越历史的荣光,照耀新时代的天研院人开启新征程。

■领导寄语

点睛天研院历史使命 描绘未来发展蓝图

六十年探索奋进,一甲子春华秋实。

60年来,中国石油西南油气田分公司天然气研究院(以下简称天研院)虽偏居中国西南一隅,却支撑着中石油西南分公司的业务开展,服务着全国油气开采与技术研发。经过几代人的辛勤奋斗,天研院由最初的天然气分析测试、天然气制合成油、天然气提氮、天然气制炭黑四个技术专业,发展为覆盖六大主体专业的技术全链条体系;由最初创立阶段的43项科研成果提升到“十二五”结束时的120项技术突破;由最初实施阶段的20项行业标准发展到如今138项标准体系,并代表中国首次制定了两项天然气国际标准……

常宏岗:

传承天研院科学精神 抓住转型发展重要时刻



60年来,天研院从无到有、从小到大、由弱做强,在六大主体专业技术领域取得了累累硕果,成为四川油气田天然气技术研发的重要科研机构;60年来,天研院历届领导班子,不忘初心、接续奋斗、砥砺前行,充分发挥党组织领导核心和政治核心作用,为院区发展提供了坚强保证;60年来,天研院人在辛勤劳动中创造财富,在共享成果中体验幸福,民生福祉更加充实、更有保障、更可持续;60年来取得的各项巨大成就,正是几代天研院人持续秉承拼搏、奉献、创新、严谨的精神,在科研战线上励精图治、精益求精、勇于拼搏、争创一流的科研工作者形象的集中体现,凝聚着天研院核心竞争力和独特文化优势的灵魂与根基。

如今,天研院正逢转型发展重要时刻。十九大报告指出,创新是引领发展的第一动力,是建设现代化经济体系的战略支撑。天研院要加快建设创新型科研院所,瞄准世界科技前沿,强化基础研究,实现前瞻性基础研究、引领原创成果更大突破、更有保障、更可持续;要深化科技体制改革,建立以院所为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系,促进科技成果转化。全面建成“六个一流”的天然气研究院,天研院人重任在肩,使命光荣。

吴康:

落实新时代党建要求 打造“升级版”科研院所



十九大报告就新时代党的建设提出了新要求,我们要切实把党的政治优势转化为科技发展优势和院所竞争优势,为创新发展、和谐发展注入新的动力。首先,要持续加强领导班子建设,认真落实“三重一大”决策制度。第二,要不断强化人才队伍建设,建立健全符合人才成长规律的制度体系,去除科研管理中的“繁文缛节”,培养具有国际水平的科技战略人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队。第三,要深化三大基础管理体系建设,认真开展安全环保、规范管理、反腐倡廉三大基础性工程,要高度重视保密工作,杜绝泄密事件的发生。最后,要以天研院“筑梦芳华 强歌天研”系列活动为契机,充分发挥群团组织桥梁纽带作用,为天研院科技创新凝聚强大合力。全体干部员工要用发展的观点和创新思维,深挖“天研精神”时代内涵,在改革调整和换挡升级时期,凝聚发展思维、汇集创新动力,在各自的岗位上为一流的天然气研究院建设贡献力量。

展望天研院未来发展,要紧密贴合分公司各项安排部署,在科技创新上,探索从以前的“密集区”进入“稀少区”,并迈向“无人区”;在落实改革要求上,着力改造升级“老字号”、深度开发“原字号”、培育壮大“新字号”,全力打造科技改革“升级版”,全面落实一流科研院所创建目标,积极当好分公司技术支撑的参谋。



天研院技术人员在现场检测,为进口天然气气质把关。

(本版图片由受访者提供)

扫一扫 欢迎关注 企业汇之成果转化 微信公众号

