

水润油城别样情

——大庆油田水务公司创新发展纪实

□ 方新伟 陈紫君 曹叔文

新冠肺炎疫情、油田生产用水量下降、制水生产投入增加、涉水环保市场竞争激烈……受内外部因素影响，大庆油田水务公司面临发展“严冬”的考验。

大考面前，大庆油田水务公司上下同舟共济，共克难关，打响了疫情防控阻击战、环保工程建设攻坚战和效益实现保卫战，圆满完成各项生产经营任务，在大考中交出高分答卷。

大庆油田水务公司也成为安全生产、文明生产金牌六连冠单位，环境保护先进单位；西水源水厂多次荣获油田公司HSE标杆站队；水文地质公司钻井工程部荣获2020年全国质量信得过班组；1人获得油田公司劳动模范称号。

大庆油田水务公司用苦干实干的拼搏精神，开启了水务改革发展的新征程。

发展新局面——风急雨骤 方显勇担当

以水保油、为油尽责。

大庆油田水务公司将这一责任使命记在心里，扛在肩上。

在供水保障上，水务公司不断优化制水工艺，强化水质监测，加大管网巡线和带压抢修力度，确保油田、居民用水安全平稳；紧跟油田压裂施工步伐，第一时间复工复产，做到当天打井、当天出水，助力大型压裂提速提效。

2020年11月10日，大庆油田水务公司水文地质公司钻井二平台搬迁到了采油七厂老山头乡，进行葡扶482-斜1两口压裂供水井施工任务。为了保证油田生产的顺利进行，钻井二平台来到井场后就立即开钻，不到一周就完成了井深132米的1号井，完成压裂验收后立即开始供水。

11月19日一大早，大家土气高昂，撸起袖子准备再接再厉拿下2号井时，一场特大暴风雪来临了。这场雪来得急，来得猛，灰蒙蒙的天空里大粒大粒的冰晶打下来，粘在哪里，哪里就是一层冰壳子。

按照压裂指挥部统一要求，井队暂停了施工。施工可以暂停，但1号井能否经受住风雪的考验，钻井二平台项目经理马俊杰坐不住了。

为了尽快恢复生产，马俊杰将队伍员工分成两组，一组负责井场清雪，另外一组负责检查钻机的每一个部件，保证设备安全运行。一个小时后，井场清理完毕，设备组也仔细检查了钻机的每一个部件。

随着钻机一声轰鸣，战斗的号角再次吹响。为了把暴风雪耽误的工期抢回来，马俊杰决定连夜施工。此时夜间的井场气温已经达到零下二十多摄氏度。呼出去的气顺着口罩上檐集聚在安全帽内，眼睫毛上瞬间就结了一层薄霜，眼皮直往一起粘，员工一边作业一边不时地用手去擦拭。为了抢回失去的钻井进度，司钻包佳更是连续十几个小时不间断操作，手脚都被冻得发麻。

11月22日，在钻井二平台全体员工的不懈努力下，2号井完成验收，开始供水，保障了油田生产的顺利进行。

在排水保障上，水务公司集中力量对干渠险段、关键部位清淤加固，补强薄弱环节，加大机泵保养检修力度，确保防洪、抢险措施到位，经受住了历史罕见的三次台风过境考验，保证了油田安全度汛。

油田振兴发展推进到哪里，服务保障就跟进到哪里。

这份担当在水务公司西水源体现得淋漓尽致。

61年来，水务公司西水源从开启找水、采水、输水的创业征程，到担负起优质供水、安全供水、经济供水的时代使命，特别是在疫情防控压力骤增，复工达产势在必行，提质增效刻不容缓的关键时刻，勇于担当、勇于攻坚、勇于作为，践行了“保障·长命水”，争当钢铁线”的铮铮誓言。

今年1月23日23时，红旗复线某处漏水，需要立刻关闭阀门，配合抢修。为了给抢修赢得时间和尽早恢复正常供水，正在水厂值班的生产副厂长杨雷来不及等队员送来潜水泵排水，就套上水衩一头钻进冰冷的阀门井，在齐腰深的冰水里手摇阀门作业，半小时才把阀门关严。等值班员把杨雷拖拽出阀门井时，他的双腿早已冻僵，失去知觉，是值班员把他扛回了家常便饭。

正因为西水人始终把岗位责任落实在心灵深处，才使水源的123台

供水管网抢修工人坚持“漏水就是命令，随叫随到”的抢修维护理念，多年来，抢修及时率100%，带压抢修率80%以上，被誉为供水管网“守护神”。

时，杨雷严肃地说：“不知道咋传承会战传统，就向老一辈西水人学习，向老一辈西水人看齐。为油田，保供水，我们西水人就是坚不可摧的钢铁线。”

“岗位责任制的灵魂是岗位责任心”——这句供水战线的座右铭，出自西水源的老工人马登嵩之口。

马登嵩坚守岗位、顶风冒雪巡井检修的事迹，让更多人了解到水源巡井工的艰辛。事隔多年，如今的西水源巡井工依然沿着老一辈巡井工的足迹前行。

“厂领导要给我配电动自行车，我没同意，井排路特别难走，全是泥土路，下雨天，啥车都进不去，只能靠两条腿。”巡井工杨海波拍着健壮结实的腿炫耀说。巡井工作责任重大，如果不能及时发现、处理机泵故障，就会造成烧泵，甚至影响整个水源的供水量。年年雨季降雨频繁，井排路上积水洼地地段又多，杨海波都是穿着雨衣和水衩蹚水去巡井，陷进水坑里拔不出腿、水衩“灌包”，这都是家常便饭。

“改革新成效——革故鼎新 激发新动能

惟改革者进，惟创新者强，惟改革创新者胜。

设备，台台高效运行，1164个阀门，个个不渗漏，光洁如新。

“优质供水无波动，安全生产零事故，连续供水2.1万余天，累计供水11.1亿立方米……”西水源党支部书记王秀岩自豪地说。

从大庆石油会战“百面红旗单位”，到大庆油田“基层建设十面红旗”，再到集团公司“百面红旗单位”，西水人没有躺在功劳簿和荣誉簿上止步不前，而是把“前进不停步，永远争一流”作为动力源。

深度水工艺投产后，吨水成本始终居高不下。面对国际先进的水处理设备和工艺，厂长张浩轩敢于挑战权威，带领技术人员通过对深度处理工艺废水排放系统进行改造，延长活性炭更新周期等措施，解决了工艺缺陷，降低配水电耗，不断提高供水保障能力，近三年节约制水成本2500多万元。

破除体制机制弊端，整合水务

资源，是时代赋予水务工作者的重大课题。

作为大庆地区供水能力最大的水厂——中引水厂，以安全供水、优质供水、经济供水为己任，全力保障油田生产生活用水。

行的。

为了保水质、降成本，李永英没有放弃，她从稳压井运行原理中得到灵感，用纯净水瓶改制过滤减压装置。试验后，降压调节流量效果良好，解决来水喷溅问题，仅此一项，年节省成本24万元。

在创新路上勇往直前。目前李永英已带领员工独立完成28座现场操作站PLC硬件改造安装和13座现场操作台面扩口改造，节约改造费用100余万元；以“一对一”的控制方式，为水厂节约自动化维护成本20万余元，获得了油田重大技术革新三等奖。

水务公司坚持以技术创新驱动产业发展，重点开展了水厂深度处理工艺优化、超滤膜清洗等技术研究，形成了高寒地区饮用水深度处理工艺运行规范；

开展了大庆水库引水全流域、全过程水质指标的关联性研究，以及油田西部地区备用水源地选址和挖潜研究，为水资源合理开发利用提供了理论支撑，巩固升级了一批自有技术。

(下转第6版)

吉林油田依靠物联网实现举升技术智能化

日前，吉林油田借助物联网的数字化、智能化优势，积极探索智能举升技术，实现油井采供平衡自动平衡，达到节能降耗、降低人工成本的目标。

吉林油田储层渗透率低，油井普遍低产液，常规举升方式初期投资高，日常维护工作量大，系统效率低。吉林油田油气工程研究院将物联网技术与举升技术有机结合，在试

验产液、含水计量及智能冲次调整等方面取得初步成功，为建设“无人介入”的智能化油田奠定了技术基础。

通过开展抽油机液量自动计量试验，吉林油田首次实现了油井产液量24小时动态监测与显示，取得了产液量计量方法的突破，为了解单井产液量实时变化情况提供了科学有效的数据。同时，通过油井实时产液变

化情况曲线，可以了解油井产液与时间的变化趋势，指导措施的实施。

利用物联网技术，吉林油田试验井口微波式含水实时测量，实现每秒50次的含水测量，通过单片机获取10分钟平均值作为本段时间的含水率值。这种依托于微波实时测含水技术和数据处理技术，突破性地实现了油井实时含水曲线的绘制，实现了含

(王珊珊 张天鹤 许箕磊)

水实时测量、无须人工干预。

吉林油田应用根据实时测量的产液量、含水数据，初步实现了抽油机供采平衡的自动调整。试验井冲次由4.4次自动调整为2.4次，在不影响产液量的情况下，泵效提高33.1%，节电37.4%，功率因数提高71.5%，实现了节能降耗目标。

(王珊珊 张天鹤 许箕磊)

“数字密码”助力华北油田高效开发

“‘3、2、3’一串数字密码的背后，凝聚着华北测井人助建巴彦油田的智慧和心血。”7月2日，华北油田巴彦分公司地质人员介绍说。华北分公司干部扎根乌兰布和沙漠，抢抓发展机遇，提供优质服务。截至目前，已完成巴彦区块有效测井358井次，同比增长135%。

“3步走”助力现场施工高质量。巴彦分公司坚持问题导向，“自查+内审+外督”，三管齐下，筑牢巴彦油田全保障。“自查”要求自检自查要全，上

交叉培训，提升了测井采集技能、资料品质质量和单队、单井产值效益；二是持续加强现场踏勘，运用“一串测”“两趟测”、井下辅助工具等测井工艺，实现了“2提1降”，提高作业一次成功率和测井时效，降低完井时间。截至目前，巴彦分公司平均单井增效近13万元，预计产值逾400万元。

“3推介”助力产能建设高质量。分公司一是推介及时测井解释评价技术，在钻开目的层7天内进行及

时测井，克服完钻泥浆侵入对电阻率的影响及气测、录井显示级别低等客观因素，可以识别出非典型油层；二是推介微电阻率扫描、核磁测井项目，设计方案主动增加测井段，通过“核磁孔隙结构+电成像岩性谱”技术系列，明确储层甜点层段；三是推介精细试油方案，通过精细地层对比与储层四性关系评价，准识别储层，提供了合理、可信的试油方案，助力巴彦区块在试油会战中捷报频传。

(邓文传 李岩君 杨倩)

胜利油田东辛采油厂转观念换角度

“重识”油藏潜力“变”出新油路

在油气藏开发理念中，“含水上升”是水驱开发规律的必经阶段，但永66斜更4井投入开发近7年，依然出现了含水上升现象。技术人员通过自身矿化度和邻井数据双向对比，发现该井高含水是因套管渗漏造成的，封堵后含水降至87%。“表面上看是水驱含水规律性上升，深究本质却是井筒问题。”东辛厂地质所党支部书记庞丽丽说。这是他们突破固有思维，运用新理念，打牢断块油藏开发基础的四个转变取得的成果。

伴随开发时间的延伸，开采程度、

开发矛盾都随之变化，对油藏的认识亟须转变。之前断块油藏的主要矛盾较为单一，通过层系细分、人工边界水驱等技术跟进，采收率始终保持上升态势，平均年采收率上升0.3%。近年来，由于油田新增储量不足、高耗水、城区发展受限等多种矛盾交织，导致断块油藏采收率提高出现瓶颈，这一新变化促使他们突破固有思维，运用新理念引领新实践。

“我们从油藏认识的程度、角度、方式和态度四个方面探索‘四个转变’。”庞丽丽介绍，即油藏认知的程度从看表象变为抓本质；油藏认知的角度从三维空间变为四维认识；油藏认知

结合“四个转变”，他们发起边界、剩余油、层系井网、注采方式和井筒状

况的“五个重新认识”，开辟出一条条崭新的效益油路。其中，辛37单元就是通过层系井网的重新认识实现再提效。

技术人员在重新认识的基础上，对辛37单元部署水井工作量11口、油井工作量13口，目前已实施的6口油水井推动单元动液面整体回升49米。

截至目前，东辛厂做实“四个转变”，推动“五个重新认识”，持续深挖创效潜力，断块油藏动液面保持稳定，平均单日井液水平增加1.6吨，夯实了稳产基础。

(田真 徐姿)

大庆钻探自主研发能力大幅提升

近年来，大庆钻探深入开展提质增效及扭亏解困相关的各项工作，大幅提升自主科技研发能力，在提升工程技术创新创效的同时，持续增强对内挖潜、降本增效能力。

为解决顶驱现场维修周期长、现场等停时间长、钻井成本高的现实问题，该中心采用研发工程师与维修技师配合上井抢修的工作模式。维修人员随时待命，到井后第一时间确定维修方案，指导井队机械大班及钻工动手维修。使钻井队不但掌握顶驱专项维修技术，更能从根本上规避隐患，减少设备故障

发生几率。今年，先后在70163、30111、30921、50111等钻井队完成抢修任务，得到用户方的高度认可。

针对部分现有顶驱零件老化、现场应用风险高等问题，该中心在建设设备清洗、拆卸、试验等维保能力基础上，又建立了各种品牌、规格的顶驱技术资料库，绘制顶驱配件技术图纸600余张，开展顶驱配件技术升级改造20余次，维修能力和维修水平得到综合提升。

(赵大宝)

当代油气行业十大技术突破”(四)

9. 可燃冰开发技术突破

天然气水合物具有能量密度高、清洁环保、分布区域广、资源规模大、生成环境特殊等特点，是未来全球能源发展的战略制高点。可燃冰开采难度很大。可燃冰靠低温高压封存，如温度升高，水合物中的甲烷可能溢出；或者如冰块消融、压力回升，一旦控制不当，可能造成海底滑坡等地质灾害。

2017年5月，我国在南海神狐海域水深1266米海底以下203—277米的可燃冰矿藏开采出天然气，并实现了连续60天稳定试采，成为全球首个海域可燃冰试采获连续稳定气流的国家。在试采中建立了大气、水体、海底和井下四位一体的环境监测，实现了全过程实时监测和有效控制，并在试采后实施了环境效应评价。结果表明，试采甲烷无泄漏，大气、水体无污染，海底和井下未发生地层灾害，初步证实天然气水合物绿色开发可行。

10. 氢能利用技术突破

随着全球“氢经济”概念的不断深化，氢能被视作21世纪最具发展潜力的清洁能源。氢能既可以燃烧发热、也可以经燃料电池转化发电，前者在冶金领域，后者在电力领域和交通领域的应用是

行业主要的关注方向。目前的氢能利用技术主要由高校、实验室和创新型研发为主，旨在解决氢能的“产、储、运、用”四个方面的问题，如高效电解水制氢催化剂、液态储氢材料、氢气储罐、燃料电池的耐低温性、膜电极材料和电池催化剂等。成果层出不穷，但多数都处在实验室阶段，还不能实现商业化。近两年来，许多大型传统能源企业也开始涉足氢能产业，开展制氢、储运、加氢等试点项目。

从2018年起，中国石化和中国石油分别与相关企业合作在北京、河北、湖北、广东等地建设了多家加氢—加油联合站；同时，中国石油也在考虑利用管网优势，发展管道掺氢混输业务。而国际上，道达尔和壳牌布局了氢能业务，计划在2023年前建设390个氢气零售站点；BP是欧洲和美国两个全球最大氢示范项目的能源合作伙伴，也参与了中国首座加氢站建设。

在氢能产业方兴未艾之际，提高制氢效率、安全储运、燃料电池关键零部件的稳定性和经济性等全产业链的降本提效，以及完善加氢站等基础设施的布局，是氢能大规模商业化应用必须突破的难关。