

西北油田以信息化、智能化技术为抓手,推动实现井控应急抢险“无人化”作业、“智能化”指挥和“精准化”操作,为深层油气资源高效开发构筑坚实安全屏障

智能技术驱动井控应急抢险效能升级

本报记者 王福全 通讯员 杨东辉

无人机航拍采集数据,快速生成数字孪生现场模型;百余米外,队员遥控多功能机械臂精准清除井口障碍物;输入坐标后,无人驾驶的旋挖机自动行驶到事故井口完成重置作业……近日,西北油田治安消防中心应急抢险仿真实训基地内,一场融合多种新技术的演练,让参观人员深切感受到智能技术为井控应急抢险带来的颠覆性变革。

井控应急抢险是油气勘探开发中保障安全的关键环节。面对深层超深层油气藏高温、超高压、高含硫化氢等复杂特性,西北油田深化“大井控”理念,在强化井控安全管理的同时,以信息化、智能化为抓手,持续提升井控应急抢险能力,为深层油气资源高效开发构筑坚实安全屏障。

“无人化”作业 筑牢抢险安全防线

应急抢险,人身安全是首要前

提。近年来,西北油田通过引进、改造、研发多种智能装备,推动井口清障、井口重置等关键作业环节逐步实现“无人化”,从根本上降低高风险环境下可能产生的人身伤害风险。

井口清障是井控应急抢险的“硬骨头”。井口周边高温炙烤、风向多变、障碍物多且杂乱,传统人工携带工具到井口切割、用吊车拖拽障碍物的方式,不仅效率低下,还存在不可预测的安全风险。对此,西北油田联合设备厂家攻关,成功研制出集切割、拖拽等功能于一体的遥控清障多功能机械臂。该装备遥控距离超过200米,可适配复杂工况下的清障作业,工作效率较人工方式提升40%。

井口重置作业的“无人化”更显智慧。传统人工安装新井口时,现场火苗、烟气与水雾交织导致视线模糊,既增加井口对中难度,长时间高温还会损坏装备与新井口。如今,借助卫星差分定位技术,队员只需将事故井口坐标输入系统,一键启动旋挖机,设备便会携带重置装置与新井口

精准到位。操作人员在安全区域通过屏幕观察井口情况,远程遥控车辆与装置完成精准作业,作业时间较传统方式缩短60%以上。

“智能化”平台 打通高效指挥“神经中枢”

7月5日,西北油田治安消防中心应急指挥大厅内,大屏幕上实时传回顺中22斜井酸压投产施工保障的监护画面。沙漠无人区的井场与百余公里外的指挥中心,通过应急通信指挥车搭建的自组网基站,实现了“面对面”高清通话与视频联动。

西北油田工区横跨沙漠戈壁,多数油气井地处偏远、交通不便,部分区域甚至无通信信号覆盖,曾长期面临后方信息传递不畅、指挥决策滞后等难题。

近年来,西北油田加速配备并升级应急通信指挥车、无人机、应急抢险单兵智能装备等硬件,搭建起覆盖大部分工区的无线应急指挥通信网络,实现了日常高风险作业现场的实

时监测,以及特殊险情下空中侦察、动态监测等作业的远程可视化管理。

数字孪生技术的应用,让指挥决策更精准。“我们利用无人机拍摄重点区域平面、水源分布、交通道路等基础要素,经三维技术建模处理后生成数字孪生现场立体模型。”西北油田治安消防中心应急抢险大队副队长曹锡介绍,指挥人员可借助模型开展实战推演,快速熟悉重点场站及周边环境,大幅提升预案演练效果。

在高温、浓烟、水雾弥漫的实战场景中,数字模型还能清晰呈现现场地貌、井口损伤情况等关键信息,既降低了队员近距离侦察的风险,又让险情研判更高效、准确。

“精准化”操作 锻造人机协同硬核实力

智能装备的战斗力,终究要靠人的精准操作激活。西北油田在强化应急抢险队员基本功训练的同时,将培训重心向“智”延伸——新增无人机操作、应急通信链路对接、单兵装

备应用、重要装备远程操作等科目,重点提升队员对智能化装备的应用与维护能力,练就应对复杂场景的实战硬功夫。

在反复演练中,队员们还持续推动装备性能升级,让“人机合一”的优势不断放大。

通过多次“无人化”水力喷砂切割井口演练,他们发现原装置的切割管与切割枪头尺寸过大影响作业效果,随即开展“头脑风暴”:缩小切割管直径、优化喷嘴长径比、调整切刀走刀速度、更换混砂材料……最终研发出双管双喷头远距离高压水力喷砂切割装置,将井口切割效率提升60%。

“近3年来,我们通过自主研发或合作攻关完成51项技术改造,形成全过程带火抢险作业等多项创新技术,获国家实用新型专利24项、发明专利1项。”西北油田治安消防中心应急抢险大队队长路永和表示,这些成果持续推动油田井控应急抢险保障能力稳步提升,为深层油气资源高效开发构筑起更坚实的安全屏障。

开展安全警示标识排查 筑牢安全生产防线



图1:近期,青岛石化通过专业室、作业部、班组三级网格化联动,排查警示标识隐患近千个。在进行跟踪督办、限期整改的同时,他们对排查的隐患实施除锈、更新、加固、涂色、移位等“五定”整改措施,筑牢安全生产防线。图为9月10日,炼油一部员工进行装置警示标识隐患排查。 官鹏摄



图2:塔河炼化储运作业部严格按照“雷霆行动”安全警示标识安全检查表,专项排查罐区、泵房、装卸区等关键作业部位的安全警示标识与工艺管道标识,内容涵盖标识是否缺失、外观是否清晰、功能是否有效等核心要点。图为9月10日,班组人员对现场安全警示标识进行固定。 朱军丽摄 尹超文

既能创造价值 又能提升“颜值”

——胜利石油工程公司海洋钻井公司积极探索绿色低碳发展路径

王为

在黄蓝交汇的渤海湾畔,胜利石油工程公司海洋钻井公司的钻井平台已开工一天的忙碌。今年,这里新投产的3口油井,日产量均突破百吨。在创造可观价值的同时,公司始终践行“绿水青山就是金山银山”理念,加速推进绿色转型,实现了低碳发展与效益开发的双向奔赴。

海上低碳发展,离不开科技的强劲赋能。8月,胜利海域首个“单筒双井”项目——埕北22H井组圆满收官。该技术可在一个井筒内完成两口及以上井的施工,不仅大幅提升采收油效率,还减少了采油平台占用面积与隔水套管使用量,资源消耗显著降低。从“少井高产”到“少平台高产”的跨越,既减少了对海洋环境的影响,又保障了油气田高效建产,实现了里程碑式突破。

钻井液被称作石油钻井的“血液”,其成本占整个钻井工程成本的比重颇高。自今年4月起,海洋钻井公司推广应用“氯化钙+辅助絮凝”新工艺,针对不同油井的井斜、水平位移特点制定钻井液个性化优化方案,同时结合参数优化,实现了钻井效率与节能降耗的双提升。截至目前,该

工艺已应用于11口井的施工,在明化镇、馆上段地层作业中,平均单井生产周期缩短2.17天,口井平均钻井液米费降低15.7%。

海上低碳发展,装备管理同样重要。近年来,海洋钻井公司持续推进装备升级,先后淘汰8座老龄钻井平台及全部高耗能低效率设备,配备27台套自动化钻井设备,实现了高效节能装备的全面覆盖。

燃油消耗控制是节能降耗、降本增效的关键环节。公司针对性开展柴油机精益管理课题攻关,成立降低燃油消耗改善专项课题组。专家团队通过监测分析燃油消耗数据,梳理消耗规律、排查不合理消耗点,制定并落实施实可行的优化措施:冬季采取保温措施后改用0号燃油,根据实际工况灵活调整动力机组运行状态,优化船舶加油流程以减少漏损,还组织专家与技能大师对柴油机进行全面体检。一系列举措下,每米进尺燃油消耗量同比下降2.2%。

“项目运行11个月,二氧化碳减排量达1466.89吨,相当于种植7万棵树的固碳效果。”海洋装备首席专家周卫鸣介绍道。顺应能源结构清洁化转型趋势,他牵头推进平台电力系统分区网电应用。去年9月,公司在胜利七号平台开展“网电

入海”试点,仅用15天便完成能源改造并成功并网,攻克了移动式平台电网接入的技术瓶颈,为传统海洋工程装备的低碳转型提供了可复制的实践范本。

海上低碳发展,物资管理亦是重要一环。海洋钻井公司搭建“物资共享调剂平台”,将钻井平台已落实采购的计划物资、现有储备中超过6个月无使用动态的物资、现场积压物资及工程余料全部纳入调剂范围,并及时发布相关信息。各平台提报物资需求计划时,系统会优先检索调剂平台信息,推荐使用可调剂物资。自今年6月平台上线运行以来,已成功调剂物资87项、套管181吨、泥浆材料62吨,累计降低库存成本320万元。

目前,海洋钻井公司已立项研究柴油发电机组余热回收再利用、环保型泥浆材料应用等课题,同时启动桩西涉海业务一体化“零碳办公区”的设计与筹建工作。一幅全方位构建绿色低碳发展新优势的蓝图,正逐步从规划变为现实。

绿水青山就是金山银山 “两山”理念20周年

“花式”安全宣教破解“过耳忘”难题

杨森 谢宇洁

“没想到围挡没及时换,反倒成了反面教材,以后隐患整改绝不能拖沓!”近日,在石油工程建设公司江汉油建川气东送二线项目部的月度例会上,焊接机组长刘伟看着安全视频里自己班组的画面,不由得红了脸。

这段由项目部汇总现场隐患制作而成的月度安全视频,正是该公司为破解“文件传达念一遍、案例讲解听一遍,转头就忘”难题所做的创新尝试。

以往,安全宣教时多会宣读文件、罗列案例。有的员工听时点头认同,过后却难以将安全要求真正刻进心里。为此,江汉油建打出“花式”宣教组合拳,推动安全学习从“被动听”转向“主动做”。

在该公司涪陵新区项目经理部红页24产能建设工程现场,针对受限空间作业较多的特点,员工们常态化开展正压式空气呼吸器穿戴演练。演练中,大家相互检查操作规范、参与实操考核,在实践中逐步将“要我安全”,转变为“我要安全”。

面对施工人员流动大、安全知

识难以巩固的问题,山东项目经理部将安全学习融入现场管理:安全管理人员在巡视过程中,会随机抽问员工安全应知应会内容,若有答不上来的情况,便当场细致讲解,确保知识及时掌握;装备制造工程分公司利用员工休息时间循环播放安全警示案例,通过真实画面打造沉浸式教育场景,让安全风险看得见、记得牢,有效强化了员工的风险防范意识。

更接地气的是,该公司还推动安全宣教走出会议室,项目班子成员带着“课堂”深入施工一线。在清河油田污水改造工程现场,清河项目经理部指着管道预制区敞口放置的防火毯,现场开课:“这防火毯敞着口,不仅容易粘焊渣,还可能成为‘火引子’,必须按照规程及时收进防潮箱!”他还利用施工间隙开展“三分钟微讲堂”,像扳手没挂防坠绳、警示带挂了半尺这类细节问题,都成了岗位风险解读的活教材。员工们直言:“这种现场教学,比坐在会议室里听文件印象深刻多了。”

凭借扎实有效的安全管理举措,江汉油建已连续4年获评石油工程建设公司“安全先进单位”。

福建莆田石油上梧加能站获评“无废加能站”

本报讯 近日,福建莆田石油上梧加能站顺利通过莆田市“无废细胞”建设验收,获“无废加能站”称号,成为福建石油系统内首个获政府认证的“无废加能站”。

为推进“无废企业”建设,莆田石油专门成立工作小组,落地多项减污降碳举措:建设光伏发电项目实现清洁能源利用,安装三次油气回收装置减少污染物排放,全面更换LED节能灯与节水设备降低能耗,设置垃圾分类回收箱规范废弃物管理。这些举措从源头强化污染

物控制、危险废物管理及能源高效利用,推动固体废物利用“源头减量—分类收集—资源化利用—无害化处理”全流程管控。

此外,公司通过电子屏循环播放宣传片、举办“公众开放日”等活动,开展“无废”理念宣传,增强员工与社会公众环保意识,让绿色理念深入人心。下一步,莆田石油将持续深化“无废企业”和绿色企业建设,推进降碳、减污、提效、增绿行动,全力打造清洁高效、低碳循环的绿色能源企业。(郑芳芳)

停,立即停工!

王媛 卓翠平

“停!立即停工!”9月16日9时40分,中原油田天然气处理厂普光运行项目部铁北1侧HF井施工现场,安全工程师王晓的厉声制止瞬间划破作业现场的嘈杂。彼时,施工人员正忙着在计量分离器出口法兰处搭设脚手架,听到指令后立刻停下手中动作,现场施工节奏瞬间按下“暂停键”。

王晓快步走向施工负责人,手中的(脚手架搭设作业检查表)被攥得紧实。他指着不符合规范的立杆间距,面色严肃地强调:“你看这立杆的纵距、横距,和检查表要求差得太远了!安全规程不是儿戏,每一步都不能含糊!”

这一次“硬叫停”,并非偶然。自《中原油田现场施工作业严重违章行为问责考核管理办法》实施以来,普光运行项目部始终将“5·9”条款、直接作业环节要求挂在嘴边、落在实处,全面推行“两卡一表”管理工具。即便如此,仍有个别施工人员心存侥幸——为图省事擅自简化作业

HSE故事大家讲

安全隐患整改要防“灯下黑”

顾永强

安全隐患如潜藏的“暗雷”,稍有疏忽便可能引起严重后果。在隐患整改工作中,最易被忽视的,恰恰是那些看似熟悉、近在咫尺的区域与环节——即常说的“灯下黑”。这一问题若得不到重视,不仅会让整改成效大打折扣,更会为企业生产埋下巨大安全风险。

“灯下黑”的首要表现,是对日常工作区域的麻痹大意。员工长期在固定区域工作,对周遭环境习以为常,便容易产生“熟悉即安全”的错觉。诸如设备的轻微异响、管道的细微渗漏,这些看似不起眼的“小问题”,若长期放任不管,极可能逐渐恶化,最终酿成安全事故。这种因熟悉而生的松懈,让身边的隐患成了“漏网之鱼”。

重点设备周围的盲区,同样是“灯下黑”的重灾区。核心设备作为企业生产的“心脏”,往往备受关注,但其周边的辅助区域却容易被冷落。以电力企业的变电站为例,主变压器等关键设备是维护重点,可设备下方的电缆沟、周边的消防设施等,却可能在安全检查中被一笔带过。殊不知,电缆沟积水可能引发短路,消防设施失效会导致火情难控,这些“配角”出问题,同样会威胁核心设备安全。

更易被忽略的,是内部管理环节的“灯下黑”。不少企业虽制定了完善的安全管理制度与整改流程,但在执行中,对制度落实的监督却常存漏洞。比如安全检查记录是否真实、整改措施是否落地、责任是否压实等问题,若缺乏有效管控,制度便会沦为“纸上谈兵”,隐患整改自然难以落到实处。

要破解“灯下黑”困局,企业需双管齐下:一方面强化全员安全意识,通过定期培训让员工摒弃“熟处无险”的错觉,认清身边隐患的危险性;另一方面建立全方位检查机制,既紧盯重点区域与核心设备,又不遗漏日常作业区、辅助区域及管理环节,确保排查无死角。唯有如此,才能将安全隐患彻底整改到位,为企业生产筑牢坚实防线。

石化语丝

茂名石化组织大型原油罐区海水灭火救援演练

本报讯 近日,茂名石化港口部、应急救援中心联合茂名市滨海新区消防救援大队,在港口第三作业区原油罐区共同开展原油罐火灾远程海水供给救援专项演练。此次演练重点验证了极端条件下就近取用海水的可行性,以及海水与3%水成膜泡沫液混合使用的效果,两项关键验证均获成功,为大型原油罐区应急救援提供了可靠的应急补水方案。

演练模拟了14号原油罐遭雷击着火,且罐区消防补水泵突发故障的极端情景。接警后,茂名石化应急救援中心北山岭中队迅速响应,率先出动4辆救援车、15名救援人员赶赴现场,开展火情侦察与初期控火工作。随后,应急救援中心特勤中队紧急调派25名救援人员及远程供水车组等增援力量到场;茂名市滨海新区消防救援大队也同步派出2辆救援车、9名救援人员驰援,多方力量快速形成协同作战格局。

救援人员迅速行动,耗时1小时50分钟,完成了从1800米外港口码头抽取海水的单干线管路铺设工作,成功将海水稳定输送至救援现场,为后续灭火演练的持续推进提供了坚实保障。

(李新胜 郑文利 陈锋)

重庆涪陵石油获评重庆市职工安全文化建设试点单位

本报讯 近日,重庆涪陵石油被重庆市总工会、市应急局评为第三批重庆市职工安全文化建设试点单位,其安全管理成效获高度认可。

一直以来,该公司紧盯“事前、事中、事后”全环节,通过细致部署、资源调配、技术创新、考核强化落实安全管理。推行“远程视频+现场检查”督查,将加能站接卸违规率降至1%;用无人机、红外线检测仪等排查隐患50余项。同时,成立HSE分委会构建“三位一体”安全环保监管体系,推动全员参与安全工作。

在新能改领域,该公司编制新能源(LNG/H₂)标准化管理手册,覆盖装卸、充装等全流程,规范安全环保管理。下一步,公司将继续秉持“想全想细想万一”理念,守牢生态环保与安全生产底线,助力企业高质量发展与生产安全稳定。(程平)