

技术引领市场 (16)

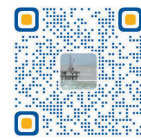
钻井标杆库：打破信息孤岛 绘就科学钻井导航图

随着油气勘探开发走向深层、复杂地层，如何摆脱经验依赖，实现钻井作业的科学化、精细化与高效化，成为行业共同课题。本版聚焦“钻井标杆库”这一创新实践，展现其如何通过数据驱动引领钻井技术与管理的变革。

江汉油田着力打破数据壁垒，构建共享平台，实现了钻井知识的共享与复用，让科学决策有据可依；江汉石油工程巧用“龙虎榜”动态排名机制，充分激发基层井队的竞争活力与创效动能，实现了安全与效率的双提升；中原油田工程以扎实的数据治理为基础，打造智能分析平台，实现钻井全过程精细管控；石化机械则依托标杆库驱动产品研发与迭代，赋能钻井工具性能跨越式提升。各单位各司其职、协同联动，共同奏响了钻井提速提效的“数智乐章”。

装备工程

责任编辑：季佳欣
电话：59963261
邮箱：jyx@sinopec.com
审校：张春燕
版式设计：王强



周“油”列国
油事精彩

▲江汉油田涪陵页岩气田钻井现场。
李占军 摄

江汉油田建立钻井标杆库，推动从经验钻井向科学优快钻井转变

学有标杆 干成标杆 推动钻井提速提效

□本报记者 夏梅 通讯员 赵春

9月28日，江汉油田涪陵页岩气田焦页152-6HF井施工过程中，借助钻井标杆库，进一步优化钻具组合和参数后，机械钻速同比提升31.1%。

江汉油田以石油工程业务管控平台(IPPE)为基础建设钻井标杆库，为钻井作业提供科学、精准的决策支撑，让施工单位学有标杆、干成标杆，实现钻井提速提效。今年以来，平均机械钻速提升12.8%，平均钻井周期缩短5%。

立标杆

让最优指标“看得见、摸得着”

“复兴、红星、焦石坝等区块的最快机械钻速、最短钻井周期、最长水平段等标杆都能看到，甚至具体到标杆井所使用的钻头型号。”9月12日，该油田油气产能建设管理中心工程技术部钻井管理室主任王圣波登录标杆库，详细介绍着区块标杆、机械钻速等模块功能。

目前，涪陵页岩气田钻井数超千口，海量钻井数据，随着鼠标轻点，图文表单随之呈现，真正实现了所见即所得。然而在过去，信息孤岛问题一直困扰着钻井工作。

不同区块的井怎么打？最优配置和参数是什么？“以前这些数据都要人工去查，每家数据不一样。”王圣波坦言。虽然工程、机械单位都有自己的数据库，但录入标准不一，无法共享。

面对痛点，江汉油田与江汉石油工程、石化机械、经纬公司共同成立信息工程专家组，建立了钻井数据录入与接入的统一标准，共发现并整改数据问题901项，补录2.86万井次钻井数据，为标杆库建设奠定了坚实基础。

如今，钻井标杆库已集钻井历史数据展示、钻头优选、周期分析等应用于一体，实现“每日推送+精准推荐+知识共享”三大核心功能。技术人员只需登录系统，即可一键查询各个区块所有钻井的最优参数，方便对标对表，



钻井标杆库系统已成为钻井工程设计人员和钻井工程专家不可或缺的“智慧助手”。

李占军 摄

一口井打得快、打得好不再是秘密，而是可以共享的标杆。

学标杆

“站在巨人的肩膀上”持续优化

在做焦页54平台钻井设计时，该油田石油工程技术研究院钻井工程所技术人员张沙瑞深切体会到钻井标杆库带来的便捷。“区块最快机械钻速、最短钻井周期配套的钻具组合、钻井参数和泥浆性能等数据一目了然，我们参考使用了焦石坝区块同地层的最优配置。”不仅如此，他们还对照最优钻井周期倒推机械钻速，确定了该平台机械钻速应达到15.71米/小时。

过去在编写钻井设计方案时，由于不同地区地质条件差异大，钻头和钻具组合搭配繁多，泥浆排量、转速等参数选择复杂，优选出最优方案是个令人头疼的难题。现在，技术人员只需根据地层、井身结构和井眼尺寸筛选相应层段，立即就能获取区块最快机械钻速及对应的全套技术参数。

“系统收录的1.1万条钻头实际使用数据，形成了区域适配排行榜，使钻头、钻具组合和钻井参数的决策时间从3天缩短至1小时。”张沙瑞说。

钻井标杆库不仅提供了最优数据，更重要的是建立了一套完整的技术对标体系。通过对比分析不同井段的机械钻速、钻头选型、钻井参数等关键指标，技术人员可以快速找出差距，优化设计方案。这种“用数据说话”的工作方式，正推动钻井作业从依靠个人经验向大数据分析转变，显著提高了钻井设计的科学性和准确性。

目前，该系统已成功指导78口井的钻井设计工作，成为钻井工程设计人员和专家不可或缺的“智慧助手”。

做标杆

“龙虎榜”激发竞争活力

“红色标注的是3个月内创区域指标的标杆井，这个标杆是动态更新的。”王圣波介绍。新标杆意味着新的施工纪录，依托钻井标杆库的大数据，

施工纪录正成为“易碎品”。

在江汉石油工程钻井一公司技术负责人李奎看来，标杆库的作用不仅让各钻井队学有榜样，更是营造了一种争当标杆的竞争氛围。特别是标杆库内设置的“龙虎榜”模块，每日、每周、每月、每季度自动生成钻井队伍排名，成为钻井队伍关注的焦点。

每天在涪陵页岩气基地办公大楼的显示屏上滚动展示相关数据和评比结果，并以短信形式发给相关单位领导，有效增强了各钻井队的竞争意识。

由于钻井标杆库利用IPPE自动抓取数据，工作成效完全由客观数据体现。公开透明的考核方式，进一步激发了各钻井队的创效热情。江汉石油工程钻井一公司50809钻井队最初在“龙虎榜”排名并不显眼，通过学习标杆，不断优化钻井参数，持续提高机械钻速，排名逐渐攀升，成为焦石坝区块钻井周期的标杆。

今年以来，江汉油田刷新各项钻井纪录29项，复兴区块最短钻井周期迈入20天以内。

在江汉石油工程钻井一公司技术负责人李奎看来，标杆库的作用不仅让各钻井队学有榜样，更是营造了一种争当标杆的竞争氛围。特别是标杆库内设置的“龙虎榜”模块，每日、每周、每月、每季度自动生成钻井队伍排名，成为钻井队伍关注的焦点。

“每口井都是技术迭代的新起点。”石化机械江钻公司总经理叶树辉表示，将持续深化“数据-产品-服务”闭环管理，共同推进数智化与油气勘探开发深度融合，加快钻井技术装备迭代升级，为推动页岩油气产业高质量发展开发、保障国家能源安全提供坚实支撑。

江汉石油工程：“龙虎榜”推动安全效率双提升

□王宗华 杨烨

9月10日，在红星区块红页18平台，70765JH钻井队凭借精准的技术调控和高效的施工组织，将红页18-2HF井三开水平段施工周期缩短12%，在甲方“龙虎榜”名列前茅，并在今年6月连续3周排名第一。该队平台经理文江刚说：“有了钻井标杆库内的‘龙虎榜’，大家目标更明确，拼劲也更足。”

近年来，江汉石油工程钻井一公司以钻井标杆库系统的“龙虎榜”为抓手，围绕技术、生产、安全三大维度，推动考核从“数字评比”走向“系统赋能”，逐步构建起“数据说话、标杆引领、协同发力”的钻井运行新格局。

如何让“龙虎榜”真正激发基层活力、推动钻井提速？该公司以数据为支撑，将“龙虎榜”与日常生产深度融合，建立起日、周、月、季多维度排名机制，并将结果与井队绩效、个人激励直接挂钩，推动钻井运行从“数字评比”走向“系统赋能”。

在红星区块红页18平台，面对靶前位移不足、水平段钻遇断层等难题，70765JH钻井队实时核算，积极沟通，主动向甲方提出调整A靶位置，减少反向位移140余米，并与驻井干部共同实时优化钻井液密度与封堵体系，最终在搭配高效钻具组合前提下，使水平段机械钻速提升20%，三开施工周期缩短12%，在“龙虎榜”上连续3周

排名第一。

如何打通提速增效的“最后一公里”？该公司组建跨部门专项保障小组，统筹搬家、固井、录井等资源，配套智能监测设备和标准化工艺，确保技术落地见效。在焦页4西平台，70562JH钻井队队长丛林依托智能钻机实时监测系统，精准把控钻井液密度变化，提前识别漏层风险。施工中推广“旁通阀+定制堵漏浆”组合工艺，实现不起钻堵漏5次，单井节约时间6.5天，机械钻速超出区域平均值35%，连续两个月稳居“龙虎榜”前十。

“龙虎榜”不仅是提速榜，更是安全榜。该公司建立动态调整与风险预控机制，对排名靠后井队开展专家帮扶，对高风险平台提前储备应急资源，守牢安全底线。70808JH队队长李昂严格执行泥浆泵全生命周期管理，建立预防性维护台账，精准核算配件寿命，提前更换关键部件，将修泵时间从1.3小时压缩至1小时，故障率下降70%。该队季度安全考核满分，高效跻身“龙虎榜”前列，实现安全与效率双提升。

“通过‘龙虎榜’，我们把基层员工积极性充分调动起来，推动各项工作上台阶。”钻井一公司钻井技术服务中心经理李奎表示，下一步，该公司将继续深化“龙虎榜”导向作用，推动智能技术与标准化工艺深度融合，助力钻井作业安全高效，为油气勘探开发高质量发展注入持续动能。

中原油田工程：钻井标杆库助力全过程精细管控

□明鑫 邱蕾

为满足国内上游石油工程业务一体化管控需求，打造石油工程全业务、全过程信息化管控体系，提升管理水平与运行效率，中原油田工程与江汉油田携手合作，以数据治理为基础，以智能分析为核心，成功打造国内领先的钻井标杆库系统，推动钻井生产效率取得突破性进展。

自2022年起，中原油田工程积极配合江汉油田开展了大规模的历史数据治理工作。项目团队克服时间紧、任务重、数据量大的困难，分期完成了区域400余口已完成井的勘探开发业务协同平台(EPBP)数据核查与规范工作。

“我们组织了一个由地质、钻井、信息技术等多专业人员组成的数据治理团队。”项目数据治理负责人介绍，通过对历史井数据的整理、补录和标准化处理，逐步构建起一套完整、准确、可靠的基础数据库，为后续的数据分析与智能应用打下了坚实基础。

与此同时，团队建立了实时数据录入机制，确保新施工井的数据每日按时录入，保证了数据的时效性和连续性。这一系列工作彻底改变了以往“数据沉睡”的状况，让数据真正成为生产决策的依据。

钻井标杆库系统集成了区块标杆、机械钻速分析、周期时效分析、钻井复杂管理、钻头指标排名和单井信息查询等核心模块，实现了对钻井全过程的多

维度、精细化管控。

“这个系统的创新之处在于，它不仅是一个数据库，更是一个智能分析平台。”钻井工程专家解释，“系统能够分区块、分开次、分层段对钻井指标进行自动筛选排名，识别出最优实践，为新区块钻井方案设计提供精准参考。”

钻井标杆库建立后，现场人员可通过钻井复杂模块查询已完成井发生的地层复杂情况，为正在施工的井制定预防措施；可通过钻头指标模块查询各区块、各开次、各层段钻头排名，排名精确到厂家、型号，更具系统指导借鉴性；可通过周期、时效分析，以及单井信息模块查询最优井具体时效构成，有助于更好地提升现场管理水平。

多项高指标接连诞生，突破了长期以来制约工区钻井提速的瓶颈。其中，红页16-5HF井完钻并深5650米，钻井周期仅57.83天，成为红星区块首口突破60天关口的“瘦身型”井，创下红星区块8项高指标，优质储层钻遇率达93.2%；兴页185-6-1HF井完井并深5290米，钻井周期19.60天，刷新215.9毫米井眼一开日进尺最高(1195米)、钻井周期最短等多项高指标，成为复兴区块首口钻井周期低于20天的高效井。

“我们正在推进基于人工智能的指标预警和优化建议功能开发。”项目技术负责人透露，“未来系统将能够自动识别指标异常，智能推荐优化方案，真正实现从‘人找数据’到‘数据找人’的转变。”

石化机械：钻井标杆库赋能技术装备迭代升级

□徐涛 吴州

“今年，涪陵工区焦页32-26HF、焦页17-21HF、兴页L198-6-1HF等井在关键钻井技术指标上连续取得突破，标志着我们的钻井技术正在由经验驱动转向数据驱动、科学决策。”9月28日，石化机械江钻公司技术团队依托标杆库，在钻井标杆库数字大屏前介绍，这些井先后刷新了焦石坝区块、复兴区块机械钻速最快、钻井周期最短等关键指标纪录，成为钻井标杆库深度赋能钻井技术的典范。

涪陵工区地质构造复杂，一直是制约页岩气高效开发的难点。为此，江汉油田率先构建钻井标杆库，集成

机械钻速分析、钻头优选等八大功能模块，收录万余项钻头使用数据。这套系统如同一部“精准导航仪”，能快速精准匹配相似工况下的邻井数据，智能化推荐最优工具规格与工程参数，助力一体化钻井工具选型决策时间从3天缩短至半天，决策效率提升80%以上。

针对龙潭组、茅口组高研磨地层机械钻速不足10米/小时的技术瓶颈，石化机械江钻公司技术团队依托标杆库，借助大数据分析优选钻头核心指标，高效匹配钻井参数、钻具组合，并结合钝钻头失效形式，最终精准锁定KSD1653某型PDC钻头优化升级方案，这一过程将需求分析周期从

过去15天缩短至1天。升级后的钻头，在70余口井的应用中，提升机械钻速83.3%，复杂难钻地层“一趟钻率”较以前提高了38个百分点。

在涪陵页岩气基地大楼内，钻井标杆库“龙虎榜”实时更新，动态展示各井队机械钻速、进尺等十余项核心指标，积分排名直接与绩效考核挂钩，同时还推行了“共建共享机制”，有效激发了一体化服务各方及各井队创效活力。石化机械江钻公司联合各钻井公司协同推进钻井提速，共同研发的超级导向螺杆钻具、PDC钻头，将产品迭代周期从60天缩短至15天。其中，超级导向螺杆钻具在工区应用60余套，推动机械钻速平均提升46.8%；一