

地质调查预算分列钻探项目管理模式 创新研究与实践

赵远刚, 吴琳, 石绍云, 钱锋, 黄晟辉, 黄晓林

(中国地质科学院探矿工艺研究所, 四川成都 611734)

摘要: 基于银额盆地 2017—2019 年开展预算分列钻探项目, 本文介绍了蒙苏地 1 井、蒙阿左地 1 井和蒙额地 2 井钻探施工管理情况。项目实施过程中, 发挥了探矿工艺研究所钻探技术和区域业务管理优势, 较好地解决了实际问题, 实现了成果最大化和跨学科协同发展, 探索出一套旨在实现“地质-钻井”双目标的项目管理新模式, 为今后地质调查钻探项目的实施提供参考。

关键词: 地质调查; 银额盆地; 预算分列; 钻探工程; 管理模式

中图分类号: P634 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-9686(2021)04-0054-06

Innovation research and practice on the management mode for separate budget drilling projects in geological survey

ZHAO Yuangang, WU Lin, SHI Shaoyun, QIAN Feng, HUANG Shenghui, HUANG Xiaolin

(Institute of Exploration Technology, CAGS, Chengdu Sichuan 611734, China)

Abstract: This paper introduces the construction management of Well MSD-1, Well MAZD-1 and Well MED-2 in regard to the separate budget drilling projects carried out in Yin'e Basin from 2017 to 2019. During the implementation of the projects, with exploitation of the advantages of the Institute of Exploration Technology in drilling technology and regional business management, the practical problems have been solved, the maximum deliverables and the interdisciplinary collaborative development have been achieved, and a project management mode to achieve the dual objectives of "Geology and Drilling" has been sought out. It provides a reference for the implementation of geological survey drilling projects in the future.

Key words: geological survey; Yin'e Basin; separate budget; drilling project; management mode

0 引言

地质调查项目周期长、涉及学科门类较多, 且一般在野外作业, 存在较大风险的同时也给项目管理带来挑战^[1]。地质调查预算分列项目是中国地质调查局为适应新时期地质调查任务而设定的一种特殊项目形式, 是为充分发挥局属各单位人才和技术优势、实现地质调查成果最大化和跨学科协同发

展需要, 将地质调查项目提升到战略决策层面。该管理模式已连续运行 4 年, 在全面提升地质调查项目质量方面还存在薄弱环节, 一些问题比较突出, 亟待解决^[2]。本文依托 2017—2019 年度中国地质调查局探矿工艺研究所(下文称“探矿工艺所”)承担银额盆地大口径油气地质调查预算分列项目进行了管理模式探索研究。

收稿日期: 2020-10-28; **修回日期:** 2021-01-29 **DOI:** 10.12143/j.ztgc.2021.04.007

基金项目: 中国地质调查局地质调查项目“银额盆地西部-北山盆地群油气地质调查”(编号: DD20190093、DD20190092)、“银额盆地及周缘油气基础地质调查”(编号: DD20179092) ”

作者简介: 赵远刚, 男, 汉族, 1983 年生, 地质工程专业, 工程硕士, 主要研究方向为钻探技术经济、取心技术和定向钻进技术等, 四川省成都市郫都区红光镇现代工业港(北区)港华路 139 号, 171613061@qq.com。

引用格式: 赵远刚, 吴琳, 石绍云, 等. 地质调查预算分列钻探项目管理模式创新研究与实践[J]. 钻探工程, 2021, 48(4): 54-59.

ZHAO Yuangang, WU Lin, SHI Shaoyun, et al. Innovation research and practice on the management mode for separate budget drilling projects in geological survey[J]. Drilling Engineering, 2021, 48(4): 54-59.

根据中国地质调查局“7·19”会议精神,为充分发挥探矿工艺所钻探技术优势,与中国地质调查局西安地质调查中心合作,将银额盆地预算分列钻探项目上升为所重中之重工作的首位,实施定期任务完成情况汇报制和目标考核制,并依托所学术委员会成立项目领导小组,直接推进项目实施。项目领导小组梳理了近2年项目实施过程中遇到的问题,追根溯源,深入研究解决问题的思路,横向比较并对预期效果进行研判,确定项目实施方案,为蒙苏地1井、蒙阿左地1井、蒙额地2井“优质、高效、安全”实施奠定了基础。

1 银额盆地预算分列钻探项目概况

1.1 预算分列项目设置

2016年是探矿工艺所申报预算分列钻探项目的第一年,2017年开始实施。此前地调局直属单位内部尚未建立此类项目的管理制度,原有管理体系和局属单位间协同管理项目制度不匹配。因地质调查项目属于公益性勘查,具有多目标、多手段、综合研究和服务等特点,项目形式和预算设置模式不同于其他钻井行业。地质调查项目以目标为导向,二级项目以地质成果为主,预算分列钻探项目以钻探施工质量为主。预算分列项目属于同一个二级项目,由两个独立法人单位分别承担项目,工作目标任务交叉,相互依存度较高。

1.2 项目投入与完成情况

2017—2019年,银额盆地项目先后完成了蒙阿左地1井、蒙额地2井和蒙苏地1井共计3口大直径油气地质调查井,设计总工作量7500 m,累计完成7660.27 m,资金累计投入2203.17万元,项目直接投入比例均在80%以上,详见表1。

1.3 实施存在的问题

项目实施过程中主要遇到预算、技术、人员和制度等4方面的问题。

1.3.1 预算相关问题

按地质调查项目预算要求,项目人员费占比30%左右,项目管理费占比10%~20%,直接投入钻探施工费用比例不足60%。2017—2019年,钻井、测井和录井下达预算均低于同类项目公开招标的中标价格。为实现钻井和地质双目标,被迫降低标准编制钻井设计,大大减少人员和项目管理投入,抗风险能力不足。

表1 银额盆地项目完成情况^[3]

井号	蒙阿左地1井	蒙额地2井	蒙苏地1井
经费预算/万元	752.17	635.00	816.00
实施年份	2017	2018	2019
设计井深/m	2500	2500	2500
钻机型号	ZJ40	ZJ30	ZJ50
完钻井深/m	2520.50	2376.11	2763.66
完钻口径/mm	215.9	215.9	215.9
钻井工期/d	83	89	67
直接费比例/%	84	91	80
目的层位	石炭-二叠系	石炭-二叠系	石炭-二叠系
完钻层位	前中生界	石炭系	石炭-二叠系

1.3.2 技术相关问题

(1)蒙阿左地1井和蒙苏地1井均是新区第一口探井,蒙额地2井也是居延海拗陷西部次凹的第一口探井,地质构造复杂,无临井参考,缺少地层数据支撑,无法精准编写设计方案,不可预见问题多,需要设计多套方案,对于钻井施工是一个重大考验。

(2)地质与钻井的目标是一个矛盾共同体,没有地质目标就没有钻井目标。钻井目标是安全高效快速钻进,而地质目标是最大限度地获取准确的地质成果数据,需要获取足够的循环观察时间、在目的层位放慢钻时使气测数据跟上地层、获取最大数量的岩心实物,一定程度上降低了钻井施工效率,增加了井内安全隐患。没有安全的钻井施工,也无法实现地质目标,与钻井目标矛盾突出。

(3)预算标准虽然有不可预见费,但实际实施中,项目没有不可预见费用支持,或不可预见费用不能及时有效支持。

1.3.3 人员相关问题

项目组主要成员存在专业结构单一、职责分工粗放和业务能力不足等问题。近3年项目组成员主要由钻井和机械专业人员构成,从大的专业领域涵盖了钻探施工的主要专业,但是大口径石油钻井专业细分很强,是由诸多细分专业组成,如钻井、泥浆、定向、电器、机械、取心、经济、管理和安全等,需要采取聘用制度完善用人管理体系。目前的管理制度无法满足专业细分管理,而地质调查项目预算制对劳务聘用技术人员有严格限制,无法完全采用

聘用制管理项目,这就需要建立一套适合该类项目的技术人员管理制度。

1.3.4 制度相关问题

地质调查项目采用预算制管理,为有效推进项目和加快实现成果,预算执行率成为重要考核指标^[4]。在项目实施过程中,工作进度和成效缺乏实质性的跟踪考核,预算管理和项目质量管理在制度约束上存在一定的脱节。

2 项目管理模式的建立

2.1 原有项目管理模式

实施三级项目管理,即探矿工艺所、研究室、项目组,坚持落实法人负责制和项目负责人责任制。

其中,第三级管理由项目组对其承担项目的目标任务、科技创新、质量、成果、绩效负责^[5]。在这种模式下,完成蒙阿左地1井和蒙额地2井2口大直径油气调查井钻探项目。2019年对第三级管理进行了调整,项目负责人是项目质量的第一责任人,负责对项目实施全过程和委托业务的质量把关,对实施方案(设计书)编写的质量、调查资料的质量、阶段性成果质量、最终成果质量承担直接责任^[6]。

2.2 项目管理创新模式

项目化管理最根本的目的是如何在确保时间、技术、经费和性能指标的条件下,以尽可能高的效率完成预定目标^[7]。在探矿工艺所项目领导小组的统一部署下,采用“主动管理+技术经济评价+高效决策”的管理理念,按决策类型分为:项目组决策、技术决策和行政决策。制定项目决策程序和职责范围是决定项目成败的关键。

2.2.1 项目决策形式和流程

项目决策使用方案对比法,将技术决策和行政决策融为一体,支撑地调局的战略决策。技术决策是解决不改变一级指标的前提下技术决策结论中可行的方案,行政决策是解决技术决策结论中不可行的方案。行政决策高于技术决策。

决策流程见图1,首先对项目完成指标进行质量考核,存在问题的,通过技术决策得出结论;如技术可行直接通过修改方案,达到预期的指标;如技术不可行,进行行政决策,修改项目目标,再修改方案,达到预期的指标。

(1)技术决策采用会议研讨形式,形成会议纪要,重大调整由二级项目牵头报工程首席批准。由

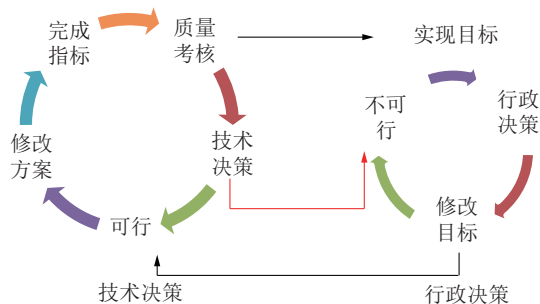


图1 项目决策流程

Fig.1 Decision-making flowchart of the project

项目组负责,专家组负直接责任。

(2)行政决策采用会议研讨形式,形成会议纪要,重大调整由二级项目牵头报工程首席和上级单位批准。由领导组负责,专家组负直接责任,直接深入到项目的过程管理。

2.2.2 三级指标体系的建立

笔者2017年的研究成果将指标分为技术指标、经济指标和技术经济指标3类,结合蒙苏地1井项目运行特点,初步建立了一套地质调查钻探项目质量管理的三级指标管理体系^[8]。

(1)技术指标:包括井深、井斜、井径、岩心采取率、取心进尺、平均回次长度、机械钻速、泥浆密度等。

(2)经济指标:包括预算分列项目总预算、项目管理费(差旅费、津贴、租车等)、单位管理费(人员费和基础办公费用)、测井和录井委托业务费、合同执行、预算执行率、主要材料费、设备租赁费、运输费等。

(3)技术经济指标:包括单位进尺米费、单位进尺日费、PT变量系数和PC变量系数^[8]。

技术指标决定经济指标,经济指标是技术指标的基础,技术指标和经济指标又是技术经济指标的基础,技术经济指标的效果又决定技术指标。通过研究技术指标、经济指标和技术经济指标三者之间相互影响规律,建立三级指标体系。地质调查项目的预算制管理,决策优先程序上一般情况下经济指标高于技术指标。但是,遇到不可调和的技术经济矛盾问题时,首先应采取技术决策,无法解决的问题上升为行政决策。如果矛盾问题严重影响项目成果质量,决策程序直接跨过技术决策上升为行政决策。最终,实现项目成果最大化的技术经济可行性,实现以需求为导向的成果系统化评价管理^[9]。

2.3 三级指标体系质量管理

目标分为基本目标,包括工程目标、地质目标和钻井目标,根据重要性等级分为3类,A级、B级、C级;考核结果分为优、良和差;重要性等级分为3级,其中一级指标包括:完钻层位、完钻井深和经费预算,二级指标包括开钻日期、施工周期、完钻口径

和取心进尺,三级指标包括钻井质量、录井质量和测井质量包含的技术指标。例如,当需要增加工作量或调整预算时,属于经济指标,通过技术决策后,由行政决策解决。

项目质量管理流程如图2所示。

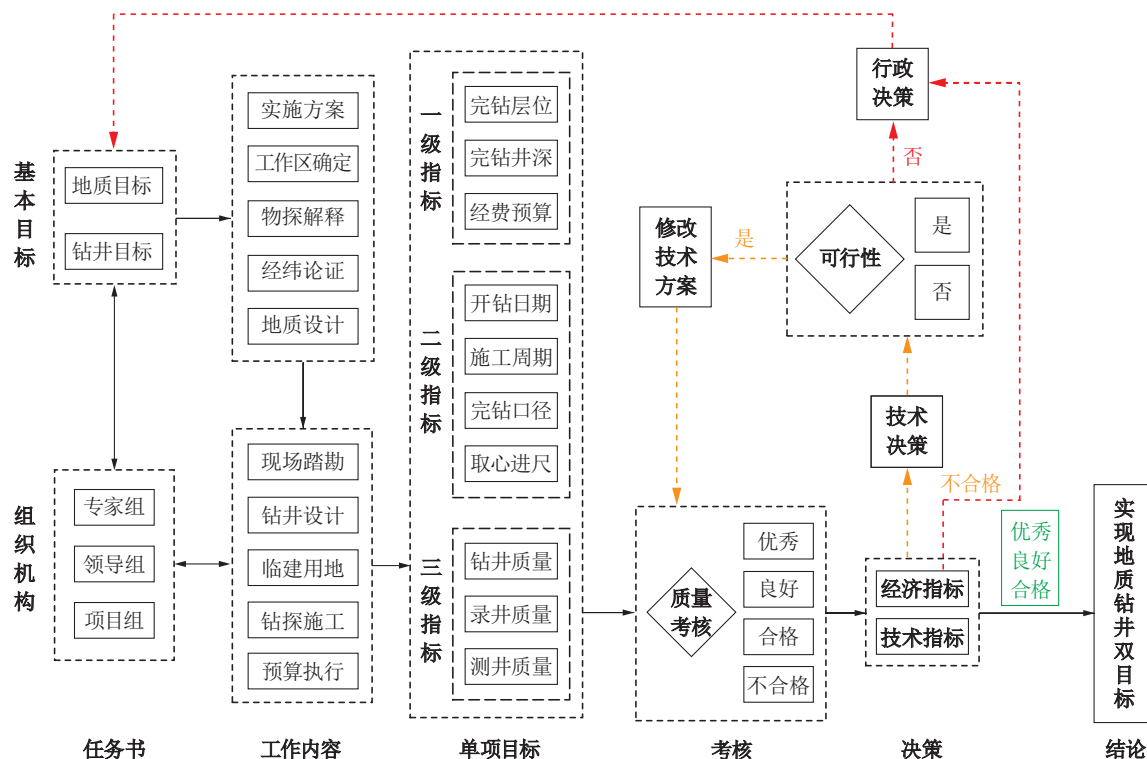


图2 地质调查钻探项目管理流程

Fig.2 Management flowchart of the geological survey project

3 蒙苏地1井项目运行情况

3.1 蒙苏地1井施工简介

蒙苏地1井于2019年8月16日正式一开钻进, $\varnothing 311.2$ mm口径钻进至419.00 m,换 $\varnothing 215.9$ mm口径钻进测井口袋至井深449.00 m,一开中完。下 $\varnothing 244.5$ mm石油套管至井深418.50 m固井。二开 $\varnothing 215.9$ mm口径钻进至2763.66 m,其中取心钻进4个回次,取心进尺27.63 m,心长26.12 m,平均岩心采取率94.53%,钻井施工周期67 d,其中纯钻进时间32.9 d,平均机械钻速3.51 m/h,平均台月效率1275.5 m/月。

3.2 项目管理运行情况

3.2.1 实际问题类别及解决效果

(1)技术决策解决的问题。蒙苏地1井钻井设

计通过技术决策调整设计深度。2019年度工作量2500 m,但该井地质设计的目标层位深度预计在2800~3200 m,实现油气突破最深可能达到4000 m。经专家论证后,决定采用ZJ50型石油钻机,设计井深2500 m,经专家论证确定需加深,报地调局批准后调整设计井深最深为4000 m。

(2)技术决策基础上行政决策解决的问题。蒙苏地1井钻达井深2390.33 m时,针对所钻层位划分和地质成果突破现场召开了专家研讨会。根据物探地层剖面数据一致认为:该井2500 m地层是中生界白垩系巴音戈壁组凝灰质角砾岩,至少需要加深至2750 m才能钻获二叠系暗色泥岩。通过技术决策给行政决策有效支撑,该井在井深2690~2763.66 m井段钻取了暗色泥岩岩屑和岩心,实现了地质目的。

(3)直接采用行政决策解决的问题。项目报地调局申请蒙苏地1井加深的审批程序时间较长,工作区域即将进入冬季-20℃严寒天气,停工等待批复会导致国家财政经费较大的无效支出,进入冬季施工的成本和安全风险也大大增加。因加深费用预算属于一级指标,在项目情况紧急时直接采用行政决策,在未取得地调局加深批复的条件下,决定申请加深与钻井施工同步进行。同时,由探矿工艺所科技处牵头负责,计划财务处和项目组协助完成蒙苏地1井加深的申请和预算申报。

3.2.2 创新管理成效

通过实施双目标创新管理,蒙苏地1井较2017—2018年度项目的技术经济指标有较大提高,该井完钻井深2763.66 m,平均机械钻速3.51 m/h,施工台月效率提高59.3%。2018年行业同类招标钻井新苏地1井中标价格970万元,完钻井深2882.05 m,完钻口径 $\varnothing 215.9\text{ mm}^{[10]}$,施工成本由3366元/m降至2337元/m,相比降低31%。银额盆地项目实施的3口钻井指标完成情况见表2。

表2 银额盆地项目施工效率对比
Table 2 Efficiency comparison between the
Yin'e Basin projects

井 号	台月效率/ m	机械钻速/ ($\text{m}\cdot\text{h}^{-1}$)	钻井综合成本/ (元 $\cdot\text{m}^{-1}$)
蒙阿左地1井	911	2.33	1960
蒙额地2井	801	3.57	1958
蒙苏地1井	1276	3.51	2337

4 取得的成果

在项目领导小组指导下,本项目取得了技术和管理2个方面的成果:

(1)建立了一套地质调查项目精细化管理技术方案。根据蒙苏地1井钻遇地层和预算,对井身结构、钻具组合与钻头选型进行了优化设计。该井采用“非常规钻具组合+常规钻头+简化井身结构”精细化管理技术方案,有效解决了中生界巴音戈壁组和二叠系地层高硬度、强研磨性、可钻性差、裂缝构造斜和多层位涌水井壁失稳等一系列难题。

(2)银额盆地石炭系-二叠系沉积之后虽然经历了多期次构造改造,一直以来深层勘探进展缓慢,石炭系-二叠系展布不清^[11-12],通过在蒙苏地1

井进行项目“双目标”的管理模式实践,有效解决了钻井和地质的技术经济矛盾,在有限经费的条件下,突破了经费限制和技术难题,在银额盆地油气区外围首次钻获二叠系沉积岩实物岩心,为该区油气勘查提供了重要实物和参数。井深2753.73~2754.05 m获取的二叠系碳质泥岩岩心见图3。

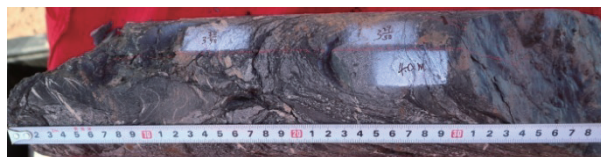


图3 二叠系碳质泥岩

Fig.3 Permian Carbonaceous mudstone

5 结论与建议

本文旨在研究解决如何最大限度实现预算分列项目和二级项目的成果目标,得出以下结论及建议:

(1)通过成立项目领导小组,有效地解决了项目实施过程中遇到的技术和管理问题,实现了预期成果和目的,促进了探矿工艺所在业务上的转型升级,充分调动了探矿工艺所和局属单位的人才和技术优势投入项目管理。

(2)通过钻井技术精细化管理和项目管理模式的创新,实践了跨学科协调发展,探索出一套旨在实现“地质-钻井”双目标的项目科学管理模式。项目管理模式创新是适应新时代地质工作、创新突破的关键,为今后地调局钻探施工类的地质调查预算分列项目实施提供重要参考。

(3)建议进一步完善预算分列项目管理机制,建立健全预算分列钻探项目的定性分析与定量评价的指标体系,突出法人负责制和项目负责人责任制,加强承担单位在制度上的科学管理决策。

(4)每年地质调查项目中涉及钻探施工招标任务遍布全国,工作量大,技术与管理问题多^[13-15],为取得更好的地质调查成果,钻探施工队伍今后也可参考本文项目管理模式,结合自身优势建立以实现“地质-钻井”双目标为导向的管理机制,提高决策效率,增加成果显示度,降低施工成本。

参考文献(References):

- [1] 李洁.地质调查项目预算执行率管理的思路与路径探讨[J].商业会计,2019(12):87-89.

- LI Jie. Discussion on the management of budget implementation rate of geological survey projects [J]. Commercial Accounting, 2019(12):87-89.
- [2] 魏翔,葛佐,王英超,等.质量提升战略下地质调查项目质量管理研究[J].中国国土资源经济,2019,32(4):88-91.
- WEI Xiang, GE Zuo, WANG Yingchao, et al. Research on quality management of geological survey project under quality improvement strategy [J]. Natural Resource Economics of China, 2019,32(4):88-91.
- [3] 黄晓林,赵远刚,吴金生.插入法固井工艺在银额盆地蒙阿左地1井的应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2019,46(8):79-82,94.
- HUANG Xiaolin, ZHAO Yuangang, WU Jinsheng. Application of insert-type cementation technology in Well Mengazuodi-1 of Yin'e Basin [J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2019,46(8):79-82,94.
- [4] 李洁.论预算执行率在地质调查项目内部控制中的运用[J].中国国土资源经济,2019,32(7):85-88.
- LI Jie. On the application of budget implementation rate in internal control of geological survey projects [J]. Natural Resource Economics of China, 2019,32(7):85-88.
- [5] 地质调查项目实施管理办法[G].成都:中国地质科学院探矿工艺研究所,2017.
- Administrative measures for the implementation of geological survey projects [G]. Chengdu: Institute of Exploration Technology, CAGS, 2017.
- [6] 地质调查项目质量管理办法[G].成都:中国地质科学院探矿工艺研究所,2018.
- Administrative measures for the quality of geological survey projects [G]. Chengdu: Institute of Exploration Technology, CAGS, 2018.
- [7] 罗晓玲,王楠,黄龙,等.地质调查项目管理发展趋势研究[J].中国矿业,2014,23(S1):67-72.
- LUO Xiaoling, WANG Nan, HUANG Long, et al. Trend research of management of geological survey project [J]. China Mining Magazine, 2014,23(S1):67-72.
- [8] 赵远刚.地质钻探施工技术经济评价方法研究[D].武汉:中国地质大学(武汉),2017.
- ZHAO Yuangang. Research on geological drilling economic assessment method [D]. Wuhan: China University of Geosciences, 2017.
- [9] 刘磊,吕晓岚,王文.自然资源管理新常态下的地质调查成果评价体系[J].中国矿业,2019,28(S1):8-11.
- LIU Lei, LÜ Xiaolan, WANG Wen. The system of the evaluation of the geological survey achievements [J]. China Mining Magazine, 2019,28(S1):8-11.
- [10] 董海燕,高永进,白忠凯,等.塔里木盆地柯坪地区新苏地1井冲洗液护壁堵漏工艺[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2019,46(8):47-55.
- DONG Haiyan, GAO Yongjin, BAI Zhongkai, et al. Wall protection and leak-plugging with drilling fluid for Well Xinsudi-1 in Keping area of Tarim Basin [J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2019,46(8):47-55.
- [11] 周新桂,杜治利.北方新区新层系油气地质调查与勘探进展及成果[J].中国地质调查,2019,6(4):1-10.
- ZHOU Xingui, DU Zhili. Progress and achievements in oil and gas geological survey and exploration of new strata in new area of Northern China [J]. Geological Survey of China, 2019,6(4):1-10.
- [12] 卢进才,陈高潮,李玉宏,等.银额盆地及其邻区石炭系-二叠系油气资源远景调查主要进展及成果[J].中国地质调查,2014,1(2):35-44.
- LU Jincai, CHEN Gaochao, LI Yuhong, et al. Main progress and achievements of the Permo-Carboniferous petroleum prospective survey in Yine Basin and its surrounding areas [J]. Geological Survey of China, 2014,1(2):35-44.
- [13] 伍晓龙,朱芝同,董向宇,等.小口径油气地质调查井的问题与工程实践[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2019,46(11):27-32.
- WU Xiaolong, ZHU Zhitong, DONG Xiangyu, et al. Problems and field cases of small-diameter oil and gas geological survey wells [J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2019,46(11):27-32.
- [14] 张德龙,翁炜,黄玉文,等.油气地质调查井钻井技术问题与对策[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2017,44(12):21-25.
- ZHANG Delong, WENG Wei, HUANG Yuwen, et al. Drilling technical problems and countermeasures of oil and gas geological survey well [J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2017,44(12):21-25.
- [15] 樊腊生,贾小丰,王贵玲,等.雄安新区D03地热勘探井钻探施工实践[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2020,47(10):13-22.
- FAN Lasheng, JIA Xiaofeng, WANG Guiling, et al. Drilling practice of D03 geothermal exploration well in Xiongan New Area [J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2020,47(10):13-22.

(编辑 周红军)