

# 土耳其天然碱溶采钻井项目管理实践

胡汉月, 陈晓林, 刘志强, 刘海翔

(中国地质科学院勘探技术研究所, 河北 廊坊 065000)

**摘要:**土耳其天然碱溶采钻井项目包括 ETI SODA 开发合同一~六期和 KAZAN SODA 开发合同一~三期, 共成功实施溶采井组 200 余组。海外钻井工程涉及的影响因素较多, 除常规的钻井工程技术问题外, 还需要适应当地的政治、法律、风俗、汇率、海运、关税等问题。项目部在实施过程中根据海外钻井工程特点以及现场施工环境, 加强项目人员、设备材料、现场作业、安全及风险等方面的管理, 发挥指导、管理、控制作用, 降低工程风险, 提高收益, 确保项目顺利完工。本文就土耳其天然碱溶采对接井钻井项目人员组织管理、设备器具管理、现场作业程序管理、HSE 管理及风险管理进行了介绍, 总结了一些海外钻井项目管理经验。

**关键词:**天然碱矿; 水溶开采; 对接井; 钻井项目; 项目管理; 土耳其

**中图分类号:** P634; TD87      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1672-7428(2020)08-0003-04

## Management of the drilling project for trona solution mining in Turkey

HU Hanyue, CHEN Xiaolin, LIU Zhiqiang, LIU Haixiang

(Institute of Exploration Techniques, CAGS, Langfang Hebei 065000, China)

**Abstract:** The intersected well drilling project for trona solution mining in Turkey covers Beypazari Phase I to VI drilling works and Kazan Phase I to III drilling works with a total of 200 plus solution mining well sets completed. Overseas drilling works involves with many aspects other than technical issues, among them local politics, regulations, customs, exchange risk, ocean shipment, custom duties. In light of the characteristics of overseas drilling projects and the field working conditions, the project office intensified the management of personnel, equipment and material, site operations, safety and risk, and played properly its role of direction, administration and control so as to reduce project risk, increase profit and ensure smooth completion of the project. This paper introduces the management of the intersected well drilling project for trona solution mining in Turkey in terms of personnel organization, equipment mobilization, on-site operations, HSE and risk control; and summarizes some management experiences on overseas drilling projects.

**Key words:** trona mine; solution mining; intersected well; drilling project; project management; Turkey

### 1 概述

作为最早“走出去”的定向钻井技术服务队伍之一, 我所于 2003 年承接了土耳其 ETI SODA 天然碱水溶钻采工程项目, 将自主开发的水平定向对接井技术引入“一带一路”的重点地区。2009 年 10 月自主研发的“慧磁”中靶系统开发成功并推广应用后, 土耳其天然碱溶采钻井项目规模得到了大幅提升。自 2003 年开始, 我所先后以总承包 EPC 形式及分包形式承接了 ETI SODA 和 KAZAN SODA 两个天然碱矿的

溶采钻井项目, 在项目实施过程中不断完善管理机制, 积累了丰富的海外钻井项目管理经验。

从 2003 年启动至今已持续开发了 17 年之久。开发 ETI SODA 天然碱矿的合同从一期延续至六期, 开发 KAZAN SODA 天然碱矿的合同从一期延续至三期, 成功实施溶采井组 200 余组。钻井工程是一种专业技术密集性的地下系统工程, 具有投入设备多、人员多、风险点多等特点。海外钻井工程涉及的因素更多, 比如当地的政治、风俗、汇率、海运、

**收稿日期:** 2020-07-31      **DOI:** 10.12143/j.tkgc.2020.08.002

**基金项目:** 中国地质调查局地质调查项目“土耳其卡赞-贝帕扎里天然碱矿探采方法技术合作”(编号: DD2019090602)

**作者简介:** 胡汉月, 男, 汉族, 1964 年生, 教授级高级工程师, 博士, 地质工程专业, 长期从事定向钻探技术研究工作, 主持研制“慧磁”钻井中靶导向系统、修订《定向钻探技术规程》, 河北省廊坊市金光道 77 号。

**引用格式:** 胡汉月, 陈晓林, 刘志强, 等. 土耳其天然碱溶采钻井项目管理实践[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2020, 47(8): 3-6.

HU Hanyue, CHEN Xiaolin, LIU Zhiqiang, et al. Management of the drilling project for trona solution mining in Turkey[J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2020, 47(8): 3-6.

关税等。项目实施过程中根据钻井工程特点、现场施工环境加强项目人员、设备材料、现场作业、安全及风险等方面的管理,发挥指导、管理、控制作用,降低工程风险,提高收益,确保项目顺利完工。

## 2 人员组织管理

### 2.1 建立管理团队

为遵守土耳其当地相关法规,在安卡拉市建立了聚力岩土工程公司土耳其分公司,管理 ETI SO-DA 和 KAZAN SODA 两个天然碱矿钻采项目部,处理项目雇工、社保及税收等事务。

项目人员是项目的执行者、实施者,是项目能否成功的关键所在。只有组建完善的项目组织机构,明确岗位职责并各司其职,才能实现精细化管理,降低作业风险,保障工程顺利推进。土耳其天然碱溶采钻井项目统一由一个项目管理团队负责,项目管理团队从工程的预算、执行至控制全程管理,保障项目稳定实施。项目部分为国内部和国外部,国内部主要负责物资保障和人员保障,国外部分又分两个工程部,每个工程部都设置了项目经理、副经理、安全员、定向组、钻井组、固井组等。

### 2.2 明确岗位职责

**项目负责人:**是项目运行的核心,担负有组建管理团队和作业团队的任务,以及带领和培养管理人才的使命,确保钻井工程安全、优质、高效运行。

**项目经理和副经理:**负责钻井的生产组织与管理工作,全面协调安排各个井组的运行计划。

**安全员:**负责井场的安全、环保、质量等任务。定向组负责垂直井纠斜施工与定向水平井施工以及测井和中靶作业,钻井组负责常规钻井及配合定向作业等,固井组负责固井作业。

在办理工作签证人数受限的情况下,本着能合岗就合岗、能兼岗就兼岗的原则来确定现场施工人员。每个机台设 1 名机长和 1 名泥浆工,均编入大班,每个大班分 3 个生产小班,生产小班按早班、中班和夜班实行三班轮班作业,每班 8 小时工作制。机长、钻井工程师同时配合项目经理进行施工管理;定向工程师负责整个井场定向作业及相关技术工作,中靶工程师负责每次中靶作业及相关技术工作。每个钻井工程师负责钻井作业的相关技术工作。

### 2.3 引入本土化管理

为了加强本地信息沟通,聘请了土耳其当地懂

英语的地质工程师参与现场管理,协调外围关系,确保管理更加顺畅。聘请了既懂中文、又懂英语和土耳其语的人员负责项目现场经费管理。聘请当地财务公司协助整理财务账目,避免违反当地相关财务法律法规,还加强了与业主和当地政府部门的沟通,发挥了比较重要的作用。

### 2.4 建立智能管理平台

人员组织管理上充分利用先进的网络平台建立 QQ 和微信工作群,各机组在群里汇报每日工作计划和工作进展情况,管理团队远程即可随时了解每个机台的工作情况,实行了现代化智能化管理,提高了施工效率。

## 3 设备器具管理

### 3.1 设备的准备

土耳其天然碱溶采钻井项目的钻井设备器具包括常规钻井设备器具和定向钻井设备器具。常规钻井设备器具主要包括钻机、泥浆泵、固井车、钻杆、钻铤以及各种钻头等。定向钻井设备器具主要包括无线随钻测斜仪、“慧磁”钻井中靶系统、随钻伽马测井仪、螺杆钻具、无磁钻铤及造斜钻头等。

钻井设备器具全部从国内海运至土耳其,对这些设备器具及材料配置时遵循满足工程需要、经济合理的原则,再进行了少量富余储备。

海外施工不同于国内施工项目,缺少设备材料时可随时调配,一旦短缺,临时采购不但价格高昂而且周期很长,影响工期。后来,随着对土耳其本地钻井材料市场的不断了解,对于难于商检和海运的一些特种钻井材料(如泥浆材料及添加剂、麻绳、导管等),采取了就地取材的方式,既提高了采购效率,又可稳定控制钻井材料成本。

从国内选购的均为批量生产且成熟可靠的设备及器具,且储备足量易损件,便于修理及使用管理。钻井设备的有效运转直接关系到工程的生产经营与运行,大力提高设备管理水平,延长设备使用寿命。必要时,对于急用件可采用空运。

### 3.2 要求操作规范

设备操作人员严格按照钻井设备操作规程使用,并注重钻井设备的维护,减少设备维修率,延长使用寿命,有效提高设备正常运转率。对设备操作人员进行专门培训,明确职责,定期维护和保养,并定期从国内发运易损耗的配件以备不时之需。

对于定向钻井关键仪器及器具(如 MWD, EMWD, GAMMA, “慧磁”中靶对接仪, 各种进口及国产电测井仪器等)均指定专业工程师管理, 对下井情况实施全程跟踪记录和定期保养。

### 3.3 拓宽维修渠道

开发当地钻井设备配件供应渠道, 寻找附近的维修厂家及配件供应商, 确保在应急状况下能及时提供相应配件。例如, 与本地供应商协作, 加工制作了水泥固井胶塞等。

由于两个项目相距不到 80 km, 当一个工地钻井设备出现紧急状况无法使用时, 调用另一个工地暂时不用的设备, 实现钻井设备共享。

## 4 现场作业程序管理

### 4.1 确定钻井工序

土耳其天然碱溶采钻井项目的钻井类型为定向对接井, 大部分井组是 1 口水平井和 2 口垂直井对接的井组模式, 其关键技术是定向对接中靶技术, 主要施工工序包括钻直井、钻水平井、测井、录井、固井、定向、中靶、洗井等, 最后是资料汇交。

### 4.2 编写施工计划

根据合同工期编写施工计划, 加强程序管理。在施工过程中提前编写周计划和日计划, 并且每天完工后编写日报。每个井组完成连通过后编写井组完工报告, 并通知业主签发完工确认书。每组井先安排钻垂直井, 然后钻水平井与 2 口垂直井分别对接。每一个作业程序的具体实施和操作根据钻完井基本操作规程来进行, 到定向中靶作业阶段提前准备钻具组合, 并将所需仪器器具就位实施作业。并建立了各项生产运行制度以保障施工人员按照程序操作。

### 4.3 注重现场关系协调

因为项目现场有多个公司参与, 有业主方、监理方、承包方、分包方等单位, 我们作为承包方需要进行多方的统一协调才能更好地完成工程任务, 现场协调成了管理的一项主要内容。首先是和业主方的关系, 需要其提供现场便利条件; 其次是和业主监理的关系, 监理代表业主协调、传达、决定现场任务, 只有把关系协调好才能保证钻井任务的顺畅完成, 减少不必要的麻烦; 然后是和分包方的关系, 对其进行有效的管理, 使其工作主动性加强, 更好地配合完成所有施工任务。

### 4.4 钻井资料管理

资料管理不是简单的书面工作, 而是对实际工作进行及时、真实、准确、全面地记录。编写了各项基础资料、钻井资料、完井资料、各项规章制度, 做好原始记录的收集整理保存, 及时准确地整理上报各项资料。提交给业主的资料有总体施工设计、单井施工设计表单、定向井单井施工设计、事故处理预案、事故处理报告、水平井对接连通报告、完井报告、溶腔设计等。作业时除了日常的班报表外, 还有测井记录表、测斜数据表及钻井参数表等。

### 4.5 施工总结

项目部在每期任务完成后对项目的运行情况进行梳理, 总结成功经验, 发现存在的问题和不足, 并在下一期进行改进完善, 进一步提升管理水平。

## 5 HSE 管理

土耳其天然碱溶采钻井项目管理中, HSE 的管理实施是很重要的部分, 也是合同的一项重要部分, 而且标准越来越高, 要求越来越细致化、严格化, 是钻井作业中的重中之重, 因此项目部非常重视。

### 5.1 健全 HSE 管理体制

结合国内外法律法规及其他相关单位的成熟管理经验, 完善了项目 HSE 管理控制的风险预报、风险预警和风险控制。根据水溶采钻井施工中的实际情况, 深入施工现场, 不断收集第一手资料, 更新管理数据库, 针对不同施工环境和施工中不同阶段存在的风险类别, 分别制定相应的风险管理方法; 健全 HSE 管理部门的职能、组织形式及控制实施流程, 从而形成一整套适合水溶采钻井施工的高效的 HSE 管理控制机制。

### 5.2 强化现场实施

在建立 HSE 管理体系的基础上, 制定各岗位的 HSE 职责, 并严格地执行, 是管理上的体系支持。安全上要求管理者及安全员熟知生产操作程序, 正确分析每个环节操作所存在的风险, 并能够制定正确的消减措施; 能够在生产中发现、识别违章行为和不安全因素, 并给予纠正指导。要求项目现场人员参与到安全生产管理中来, 积极保障现场的人身、设备及钻井安全。

### 5.3 加强 HSE 管理措施

组织现场人员定期进行身体检查、对营地生活设施设备的检查、对食品和其制作过程的监督检查、现场急救及对员工的相关培训、疾病防治和治疗等。

环境保护方面,提前准备排污沟,准备足够容积的废浆坑和排水渠。严格控制废液和废水的产生,提高循环利用,减少污染。钻井产生的废液、废水、废油及岩屑全部存放于废浆坑中。钻井施工完成后,对井场都进行清理。

#### 5.4 提高 HSE 意识

加强 HSE 管理控制机制宣传,对员工进行相关培训,增强项目部人员 HSE 意识,培养现场所有人员主动执行 HSE 机制,逐渐养成良好的 HSE 工作习惯,形成 HSE 管理文化。

通过切实有效的安全管理措施,项目运行过程中,从未发生过伤残事故,避免了人员生命和财产的损失,完全实现了合同中要求的安全生产管理目标,有力地保障了钻井项目的顺利完工。

## 6 风险管理

### 6.1 申请政府支持

项目在启动初期就按照程序申请大使馆支持函,按照商务参赞处要求,定期汇报工作情况;并加入当地商会,扩大在当地的影 响,并取得支持,减少风险。在国内按程序上报商务部管理部门,按程序汇报项目进展及存在的问题,将风险控制到最低。

### 6.2 组织风险评估

鉴于土耳其在我国评定为中等风险国家,因此对项目进行了安全风险 评估,并提出了相关建议防控措施,主要评估政治、社会公共秩序治安、恐怖主义安全局势、自然环境和卫生条件等风险。通过对项目所在地区和项目所在地实地考察走访和各种渠道的信息统计归类分析,通过评估矩阵方式用数据计算获得综合安全风险等级。采取了对员工进行安全意识和防护技能培训、流动风险管控、采取安防措施、建立联络平台、落实安保等管理措施。

## 7 结语

土耳其天然碱溶采钻井项目利用先进的定向钻井技术和有效管理取得较好的社会效益和经济效益,做成了一项典型的海外钻井示范项目。在管理方面总结以下几点经验。

(1)遵守土耳其本地法律法规,建立起项目执行机构,有效管理工程人员和施工设备,为工程施工提供良好的平台。

(2)吸收了多方海外工程先进管理经验,弥补管理人员不足,尽量做到模式化管理,HSE 体系国际

化,实现了精细化管理。

(3)对人员配备要求高,因为海外签证名额有限,需要一人多岗,对工程技术人员素质要求高,不仅要求懂技术、还懂管理、最好还懂英语,使现场信息沟通顺畅。

(4)建立了钻井项目联合体管理团队,本着相互信任的原则,明确各方的职责,安排合适的人选,参与施工管理,共同完成项目目标。

## 参考文献(References):

- [1] 张恒春,闫家,谈晓丽,等.基于 LabVIEW 的松科 2 井项目管理系统[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2018,45(10):171-176.  
ZHANG Hengchun, YAN Jia, TAN Xiaoli, et al. LabVIEW-based Songliao Scientific Drilling Project (SK2) Management System[J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2018,45(10):171-176.
- [2] 周军明.海外钻井项目的运作与管理探讨[J].企业技术开发(下),2011(10):54-56.  
ZHOU Junming. Discussion on operations and management for overseas drilling projects[J]. Enterprise Technology Development, 2011(10):54-56.
- [3] 郑万金.土耳其卡赞天然碱 EPC 项目施工本土化管理实践[J].上海化工,2019,44(9):39-43.  
ZHENG Wanjin. Management practice of construction localization for Kazan Trona EPC Project in Turkey[J]. Shanghai Chemical Industry, 2019,44(9):39-43.
- [4] 路保平.国外钻井项目管理新模式介绍[J].石油钻探技术,2002,30(1):70.  
LU Baoping. Introduction to the new management model for foreign drilling projects[J]. Petroleum Drilling Techniques, 2002,30(1):70.
- [5] 程彦红.关于加强境外钻井现场安全管理的思考[J].石油化学管理干部学院学报,2016,18(6):48-51.  
CHENG Yanhong. Reflections on strengthening field safety management in overseas drilling projects[J]. Journal of Sinopec Management Institute, 2016,18(6):48-51.
- [6] 万州亮.海外石油钻井项目 HSE 管理的实践与认识[J].化工管理,2015(9):10-11.  
WAN Zhouliang. Practice and knowledge on HSE management of overseas oil drilling projects[J]. Chemical Enterprise Management, 2015(9):10-11.
- [7] 钱永梅.天然气长输管道安全运行风险研究[J].中国石油石化,2017(7):49-50.  
QIAN Yongmei. Study on safety operation of long-distance natural gas transport pipeline[J]. China Petrochemi, 2017(7):49-50.
- [8] 薛飞.石油钻井工程项目的安全管理[J].化学工程与装备,2019(3):245-246.  
XUE Fei. Safety management of oil drilling project[J]. Fujian Chemical Industry, 2019(3):245-246.
- [9] 范建超.石油钻井 HSE 监督管理探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2017,37(18):59-61.  
FAN Jianchao. A discussion on supervision of HSE management in oil drilling project[J]. China Petroleum and Chemical Standard and Quality, 2017,37(18):59-61.