

# 土耳其卡赞天然碱矿溶采对接井工程 HSE 管理

涂运中<sup>1</sup>, 李保红<sup>2</sup>, 隆东<sup>1</sup>, 刘海翔<sup>1</sup>, 王万<sup>3</sup>, 刘一枫<sup>3</sup>, 盛春<sup>3</sup>

(1.中国地质科学院勘探技术研究所,河北廊坊 065000; 2.湖北省地质局武汉水文地质工程地质大队,湖北武汉 430051;  
3.辽宁省东煤地质 103 队有限责任公司,辽宁辽阳 111000)

**摘要:** HSE 管理是现代企业走出国门、承揽国际大型项目的必备条件,并且在现代工程管理中具有越来越重要的地位。土耳其卡赞天然碱矿水溶开采对接井工程的实施过程中,在借鉴国内外相关行业经验的基础上,结合项目自身特点,成立了 HSE 管理机构,加强了人员安全培训和机械设备的升级改造,使之符合当地的行业安全标准。引入了 JSA 工作安全分析工具,建立了切实可行的 HSE 管理体系,并强调了现场监督,从而实施了行之有效的 HSE 管理,为该项目的顺利运行提供了有力的安全保障。

**关键词:** HSE 管理;工作安全分析;HSE 管理体系;天然碱矿;水溶开采;钻井工程;对接井工程;土耳其卡赞碱矿  
**中图分类号:** P634.7;TD87 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2020)08-0085-09

## HSE management of the Kazan Trona Mine solution mining project in Turkey

TU Yunzhong<sup>1</sup>, LI Baohong<sup>2</sup>, LONG Dong<sup>1</sup>, LIU Haixiang<sup>1</sup>,  
WANG Wan<sup>3</sup>, LIU Yifeng<sup>3</sup>, SHENG Chun<sup>3</sup>

(1.*Institute of Exploration Techniques, CAGS, Langfang Hebei 065000, China*;  
2.*Hydrological & Geo-technical Brigade of Hubei Provincial Bureau of Geology, Wuhan Hubei 430051, China*;  
3.*Liaoning Northeast Coalfield Geology 103 Team Co., Ltd., Liaoyang Liaoning 111000, China*)

**Abstract:** HSE management is an essential requirement for the modern enterprise to go abroad and carry out large scale international projects, and plays an increasingly important role in the management of the project. During the execution of the Kazan Trona Mine solution mining project with the intersected well set in Turkey, drawing upon experience of related domestic and abroad companies as reference and in view of the properties of the project, we set up an HSE management task force. Firstly the employee safety training and upgrading of drilling equipment were performed to meet the requirements of local laws and regulations. Then the HSE management system was established by introducing the job safety analysis tool. Onsite supervision is critical for an effective HSE management, which provides an safeguard for the operations of the project.

**Key words:** HSE management; JSA; HSE management system; trona mine; solution mining; drilling engineering; intersected well set; Kazan Trona Mine in Turkey

健康、安全与环境管理体系简称为 HSE 管理体系,起源于国际石油天然气工业通行的管理体系。该体系突出了预防为主、领导承诺、全员参与、以人为本、持续改进的科学管理思想,是现代企业实现现代管理、走向国际化的通行证<sup>[1-4]</sup>,在现代工程管理中具有越来越重要的地位。实施系统、有效的 HSE 管理是承揽国外工程施工时确保人员、设备安全及满足环境保护要求,保障生产的必备条件。中国地

质科学院勘探技术研究所自 2015 年以总承包商的身份承接土耳其卡赞天然碱矿对接井工程以来,逐步形成了一套满足当地法规要求、适应施工现场实际情况的 HSE 管理体系,为工程的顺利推进提供了有力的安全保障。

### 1 项目背景及 HSE 管理中面临的问题

土耳其卡赞天然碱矿位于土耳其首都安卡拉市

收稿日期:2020-06-11; 修回日期:2020-07-16 DOI:10.12143/j.tkgc.2020.08.014

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:涂运中,男,汉族,1979 年生,地质工程专业,博士,主要从事定向钻探技术研究和安全管理,河北省廊坊市广阳区金光道 77 号, tumichael@163.com。

引用格式:涂运中,李保红,隆东,等.土耳其卡赞天然碱矿溶采对接井工程 HSE 管理[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2020,47(8):85-93.

TU Yunzhong, LI Baohong, LONG Dong, et al. HSE management of the Kazan Trona Mine solution mining project in Turkey[J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2020,47(8):85-93.

西北 35 km 处,面积约 9.8 km<sup>2</sup>,预计可采储量高达 1.25 亿 t。该碱矿具有碱层埋深大、矿层厚但品位较低等特点,适用于通过施工对接井组、注热水循环的水溶采矿法进行开采。与传统的硐室采矿法相比,水溶采矿法具有节约土地、污染少和开采成本低等优点,特别适用于埋藏较深的可溶性固性矿产,已在国内外一系列工程项目中得到了成功应用<sup>[5-10]</sup>。中国地质科学院勘探技术研究所承担了该碱矿试采井组和一、二、三期开发项目钻井工程的任务,累计已完成 100 余组对接井的施工,并将继续承担四期工程的钻井施工任务。

众所周知,钻井施工是高风险行业之一,在国外施工更面临着不可知的风险。以本项目为例,在 HSE 管理方面,主要存在以下几个主要问题。

### 1.1 钻井施工人员素质参差不齐,部分机械设备使用年限较长

以卡赞碱矿一期项目为例,该项目计划工期 33 个月,工作量为 74 个对接井组,包括 148 口垂直井和 74 口水平对接井的施工任务。为保证按时完成施工任务,经与业主方协商,在原计划 7 台套钻机基础上,又临时组织了 3 台套,共计 10 台套钻机进行作业。在这种情况下,部分临时组织人员文化程度较低,劳动技能和安全意识不足。大部分人员在出国前主要进行煤矿勘探、水文水井施工等常规直井施工作业,不具备水溶采对接井施工经验。同时,部分钻机设备因使用年限较长,出现设备老化、可靠性下降等问题,特别是在人员防护设施、安全装置等方面存在不足。

### 1.2 当地 HSE 法律法规与国内存在较大区别

土耳其作为一个横跨欧亚大陆的国家,在工业、HSE 管理等诸多领域遵循欧盟和美国 OSHA (Occupational Safety and Health Administration) 标准,要求所有安全防护设备必须通过 CE 或 EN 认证,否则禁止使用,这使得项目部前期从国内采购的大量安全帽、安全带、灭火器等个人防护用品和消防设备不符合法律要求,无法使用,部分设备的安全防护设施不满足标准要求。

### 1.3 当地部分季节天气条件不利于钻井施工

施工现场所在地具有典型的地中海气候特点,夏季炎热干燥,冬季寒冷潮湿,年平均雨季达 4 个月左右,对钻井施工作业造成了较大的安全风险。特别是冬季施工期间,雨雪导致道路泥泞,施工、通勤

车辆难以通行,低温导致水管冻裂,无法进行正常钻井施工。

此外,钻井行业本身所具有的高风险特点也是本项目安全管理方面所面临的难题之一。本工程的施工过程中,还涉及到钻前井场、道路准备、电测井、固井和当地地面采卤管线建设方等多方的交叉作业,与业主、钻井、测井承包方与地面采卤管线建设方的多方协调问题,也增加了本项目 HSE 管理的难度。加之工地地处该国首都,地理位置比较敏感,当地劳工、环保等政府部门对工程的监管十分严格,这也对项目的 HSE 管理工作提出了更高要求。

## 2 HSE 管理体系的建立

鉴于 HSE 方面存在的问题,项目部在成立之初,就对 HSE 管理工作高度重视。首先确立了“安全第一”的安全管理原则,把安全生产放在了施工现场所有工作的最高位置。组成了以项目经理为首,包括 HSE 专项管理员、钻井承包方安全管理人员和各钻机机长的 HSE 管理组织机构。按照 HSE 管理体系的要求,确立项目经理为安全生产第一责任人,强调最高管理者的承诺和责任,并确保这些承诺转变成人、财、物等资源的支持。以中国地质调查局的相关规定为蓝本,结合当地法律法规和现场作业实际情况,制定了《土耳其卡赞天然碱项目钻井工程安全生产制度》,明确了项目部安全领导小组责任制、安全员岗位责任制、安全生产教育制度、安全生产检查制度等 15 项内容,构建了钻井生产 HSE 管理的总体框架。建立了施工现场应急准备与响应程序,如图 1 所示。确立了紧急联络人名单,并张贴在现场所有钻机值班房内,使现场人员在发生安全生产事故时,能够按照程序指引,在第一时间内通知到相应的负责人并得到及时处理。

在项目部 HSE 管理机构的领导下,首先对照当地法律法规对钻井施工行业的要求,借鉴国内外石油行业经验,引入了 JSA 工作安全分析法,通过成立 JSA 小组,对整个施工过程中涉及到的所有工序进行了合理分解,对各工序中的危险源进行了辨识,并利用风险矩阵图法,从事故或风险发生的概率和危害程度 2 方面进行综合评价,确定各工序的风险点,制定了相应的风险管控和消减措施,强调了措施的合理性和可操作性,使项目的整体安全风险处于可控或行业可接受的水平。



IET 施工现场应急准备与响应程序  
IET Emergency Responses Procedure on Work Site

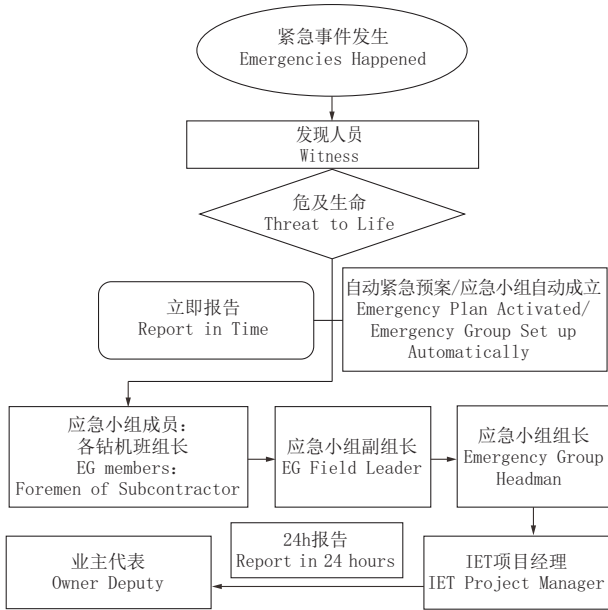


图 1 施工现场应急准备与响应程序

Fig.1 Emergency response procedure on work site

3 HSE 管理保障措施

针对人员安全意识差、安全技能不足,及机械设备不满足当地 HSE 法规要求的两大问题,主要从人员安全培训、健康管理和机械设备的防护设施和检测 2 方面入手,对所有作业人员开展了各种形式的安全培训活动,依据当地法律要求,对所有设备的防护设施统一进行了升级改造,从而为实施有效的 HSE 管理打下了坚实的基础。

3.1 人员安全培训和健康管理

在项目开工时,项目部就组织所有人员进行了入场安全培训,进行了安全技术交底,并安排进行了考试。通过培训,现场所有作业人员取得了安全培训结业证书,具备了初步的安全生产知识。

项目部还在业主的帮助下派遣人员到当地 HSE 培训机构进行了消防、急救、紧急疏散等专项培训项目,取得了相关的资格证书,并在施工现场组织进行了灭火、急救、甲烷泄露紧急疏散应急演练,如图 2 所示。参加人员包括项目部管理人员和现场作业人员。通过培训,确保每个机台每个班组各有



图 2 专项安全培训

Fig.2 Job-specific safety training

一名取得资格证书的急救员 (First-aidler)、消防员 (Fire Extinguisher) 和救援人员 (Rescuer)。

根据当地法律要求 (Occupational Health and Safety Law, Law No.6331), 每个工人每年必须接

受不小于 40 h 的安全培训课程。为避免占用生产时间,根据现场实际,利用每口井钻井施工中的 2 次固井候凝休息时间,组织对工人进行钻井作业相关的安全培训。收集相关的安全培训素材,特别是在



现场发现的典型 HSE 违规案例,对工人进行针对性的培训。此外,坚持班前会制度,在每次交班时召集工人,提醒当班作业过程中需要注意的安全事项,并进行记录。

人员健康是施工顺利进行的基础,确保所有人员的身体健康并处于良好的心理状态也是 HSE 管理的一项重要内容。根据现场工作情况,每年分批组织所有现场人员进行一次体检,并建立个人健康档案,并为所有人员购买了当地医保。通过检查,了解和跟踪现场作业人员的身体状况,并提出针对性的建议。对体检中发现部分人员的血压、血糖偏高的情况,还进行了复查确诊工作,并根据医嘱为此类人员购买药物,要求定期到业主诊所进行测量血压、血糖等重要指标的监测,根据治疗效果调整用药。

对症状较重者开出体检结果告知单,对其现场作业范围进行了限制,如不得进行高处作业等。此外,在体检中发现 2 人患较严重的疾病,无法从事现场工作,项目部组织人员及时护送回国进行治疗。

### 3.2 机械设备防护设施的升级改造

首先,按照当地法律要求,实行了主要机械设备和车辆的年检制度。联系当地机械工程师协会对施工现场所有钻机、泥浆泵、空压机和吊车、JCB 等施工车辆进行了定期检查,取得了年检报告。现场使用的所有手动工具都按要求进行定期检查,经检查合格张贴允许使用标志。应土耳其劳工部的要求,聘请当地专业机构对钻塔结构进行了多种工况和气候条件下的受力计算,确认了其安全性,如图 3 所示。对起重作业和现场钻探施工过程中使用的所有

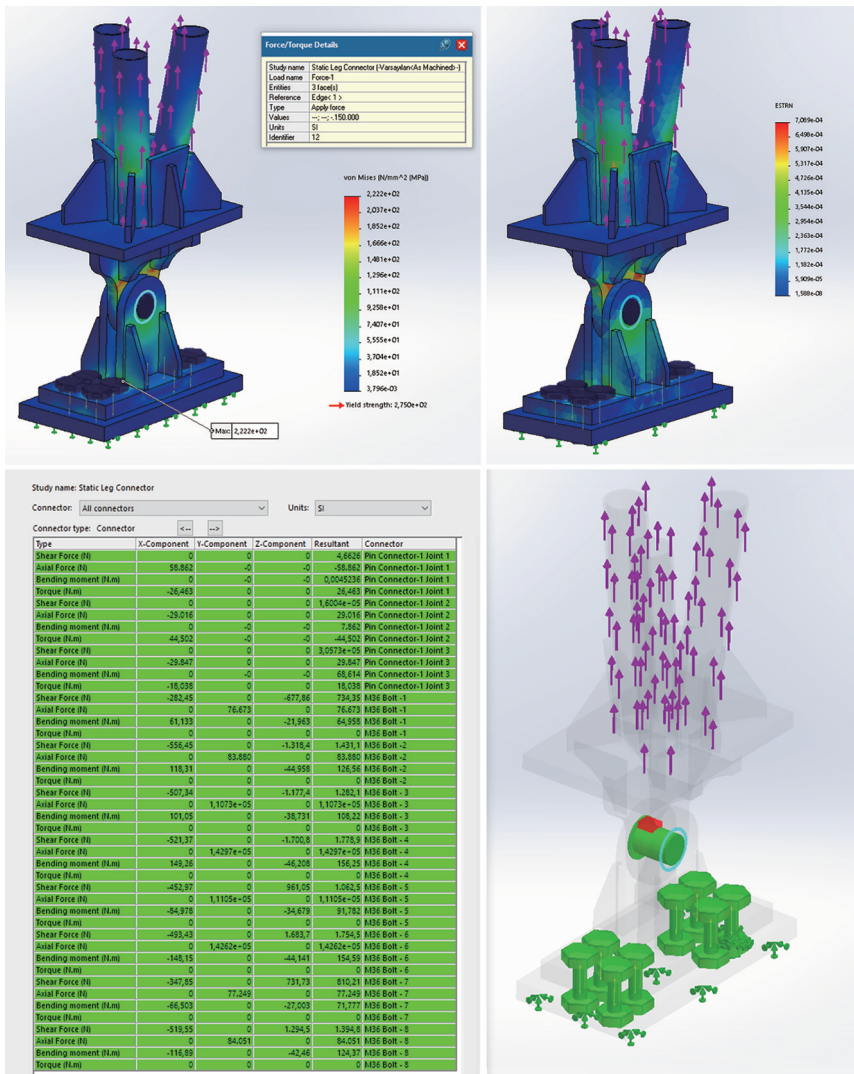


图 3 钻塔结构安全性评估计算结果

Fig.3 Evaluation of the structural safety of the drill tower with numerical analysis

吊索具进行了检查,并按规定张贴相应的标签,进行了编号,建立了吊索具使用档案,确定了吊索具报废标准,将所有未能通过检查或达到报废标准的吊索具清理出现场。严格落实机械设备的安全操作规程、日检制度和维修保养规程,并填写记录表。

其次,在人员防护设施方面,统一更新了泥浆罐、泥浆坑护栏,钻台护栏,泥浆罐上全面覆盖钢格栅,统一制作了司钻房。对钻台工作环境进行了安全、舒适性(含振动、噪声等)评估,根据评估结果为钻工配备了防尘口罩、护目镜、耳塞等个人防护用品,更换了符合人体工学设计的座椅。根据 OSHA 标准,更换了不符合要求的钻台和泥浆泵扶梯。所有旋转设备都配备了防护罩,在变频柜和司钻房处安装了紧急停止按钮。在井场入口处设置了入场安全提示牌,在钻台下方、泥浆坑、电动机、泥浆泵、空压机等重要部位设置了安全标识牌,对不符合当地法规要求的防坠器和安全带进行了更换,如图 4、图 5 所示。



图 4 按 OSHA 标准改造后的扶梯

Fig.4 Ladder upgraded according to the OSHA standard



图 5 更新前后的防坠器

Fig.5 Falling protectors before and after upgrading

在用电安全方面,对所有电缆增加了架空或围护等保护措施,所有电器设备都安装了漏电保护器,使用三芯电缆,并进行接地,电阻值不得超过规定值。此外,对防雷接地也提高了要求,规定了接地体的电阻值上限。更换现场使用的所有电阻丝式取暖器为电热油汀式取暖器。电源控制柜上锁,仅允许持证上岗的电工操作。

在环保方面,对现场使用的所有化学品都张贴了 MSDS 标签,所有润滑油、丝扣油都集中堆放,并采取了隔离措施,防止污染地面。在每口井完钻搬迁时,要求同时完成现场废料的清理工作,将产生的所有工业垃圾和生活垃圾按要求进行分类、清理,集中堆放在指定地点。对泥浆坑进行清掏、填埋,恢复其原有地貌。

通过人员培训和设备的升级改造,项目部的全体人员安全意识和安全生产水平得到了提高,设备的安全防护措施达到了土耳其政府部门的要求,具备了进行对接井施工的基本条件。与此同时,在员工营地的改造方面,安装了火警系统,设置了紧急逃生门,设立了员工换衣间、洗衣房,有效改善了营地的卫生条件。在营地周围清除杂草,种植果树,打造了一个有利于员工身心健康的生活、休息环境。

#### 4 工作安全分析

工作安全分析(简称 JSA)是目前在高危行业安全管理中广泛应用的一种作业风险分析与控制的管理工具,它是指在执行工作之前,有组织地进行危害识别、风险评价和制定实施控制措施的过程。即组织者指导岗位员工对自身的作业过程进行危害辨识和风险评估,仔细研究和记录工作的每一个步骤,识别已有或潜在的隐患并对其进行风险评估,制定措施以减小或消除这些风险<sup>[11-15]</sup>。

本项目安全管理部门在前述工作的基础上,引入了 JSA 安全管理工具对项目中的危险源进行了辨识,并进行了 JSA 分析。选择经验丰富的现场管理人员、安全管理人员成立 JSA 分析小组,对所有现场工作进行合理分解,划分出搬家、安装、打导管等 6 个主要环节,辨识出各类危险源共计 70 余项,对每个环节中涉及到的危险源从其发生的可能性(从 A 到 E)和危害程度(从 1 到 5)进行了综合评价,并制定出相应的风险控制、消减措施,得到了 JSA 工作安全分析表(见表 1)。

在此基础上,以机台、班组为单位,进行JSA防控措施的宣传,使现场每一位工人都能充分认识到作业过程中可能存在的风险,并能自觉按照指定的风险控制措施作业。JSA安全分析是一个动态的过程,在现场发生事故或未遂事故后应立即进行更新。例如,在项目运行初期,并未预料到现场会有页岩气气涌的问题。在V028A井钻探至碱层时,突然发生

气涌事故,喷出大量甲烷气体,持续2 d。JSA小组在对事故进行详细调查后,采取了在井口安装甲烷探测器,在钻台下预备泡沫和干粉灭火器,以及制定《气涌事故应急预案》等措施,并及时对JSA进行了更新。在JSA不断更新的过程中,项目部也逐步制定了一系列相关安全管控措施,如《雨雪低温天气应急处理措施》、《固井作业安全措施》等。

表1 JSA工作安全分析表

Table 1 Job safety analysis

工作名称	施工工程	工作描述	整个工程含直井和水平井共222口,每口井施工过程包括:搬家、组装、打导管、下导管、钻进、下套管、固井和/或造斜及完井等工序			分析小组成员			日期		
步骤序号	工作步骤描述	危害、潜在事故	严重性	可能性	风险级别	控制、恢复措施		严重性	可能性	措施后风险级别	行动负责人签字
1	搬家	吊装坠物事故、交通事故	3	C	高	提前对井场和道路进行踏勘,确定行车路线;确认吊车承载能力是否足够;设备吊装专人指挥专人操作,严格检查吊索具;车辆做好封车措施,严禁超速、超载行驶;雨雪低温天气,车辆更换雪地胎,配防滑链。		1	B	低	
2	组装	坠物事故、电气设备伤人事故、氧气乙炔使用事故	3	C	高	作业前严格检查索具,检查塔上是否有遗留物品;电气设备必须由持证人员操作;检查氧气乙炔是否存在异常;注意避开架空电线,必要时采取停电措施;按要求做好防雷接地措施;安装好泥浆坑护栏,设置必要的警戒线。		1	B	低	
3	导管钻进、装导管	机械伤害事故、高空作业事故、氧气乙炔使用事故	3	C	高	井场所有传动装置必须有防护罩,严禁私自拆卸防护罩;高空作业人员必须佩戴安全带和防坠器;作业前严格检查吊索具,检查塔上是否有遗留物品。		1	B	低	
4	钻井、取心、下套管、定向钻进	高空坠物事故、机械伤害事故、气涌事故	3	C	高	作业前严格检查吊索具,检查塔上是否有遗留物品;严格按取心操作技术规程作业;所有传动装置必须有防护罩;发生气涌事故时,按应急响应预案处理;遇雨雪低温天气时,采取必要采暖保温措施,预防冻伤。		1	B	低	
5	固井、压力试验	高压伤害事故、机械伤害事故	3	C	高	仔细检查丝扣,将水泥头及各管线连接处丝扣上紧,除固井操作员外任何人不得靠近固井车及井口装置,替浆打塞过程中连接管线前必须完全泄压。		1	B	低	
6	完井	机械伤害事故、吊装坠物事故、电气设备伤人事故、环境污染	3	C	高	严格按照各作业流程操作,作业前严格检查吊索具,检查塔上是否有遗留物品;电气设备必须由持证人员操作;使用氧气乙炔前检查是否存在异常,使用区域严禁烟火;泥浆坑按要求处理,达到相关要求,避免残留,井场恢复原貌。		1	B	低	

## 5 现场监督

现场监督是安全管理的最重要环节。失去现场监督,所有的HSE管控措施都会变成一纸空文。因此,项目部安全管理部门对现场监督工作特别重视,并采取各种手段,保证所有安全管理措施都能落实到位,成为所有现场人员的自觉行动。

### 5.1 开钻HSE验收

施工现场严格执行开钻HSE验收制度,制定

了HSE验收检查表,从现场安全防护措施、个人防护用品配套、消防器材、危险化学品等共37条逐条对现场HSE准备情况进行检查,如表2所示。开钻验收由业主HSE部、采矿部、电力部与项目部HSE部门共同参与,四方共同签字后生效。如果现场条件未达到验收标准,未取得四方签字,不得擅自进行开工,必须立即进行整改,重新安排验收,直至取得开工许可。

### 5.2 周例行HSE检查、HSE例会



表 2 钻井现场 HSE 检查表

Table 2 Drill site HSE control list

KAZAN SODA ELEKTRİK ÜRETİM A. Ş.  
Drill Site HSE Control List/井场 HSE 控制单

Date:

Drill Number:

Drilling Company:

No.	HSE ISSUES	HSE 事项	OBSERVATIONS
1	Are the emergency stop buttons operational?	紧急按钮能否正常工作	
2	Are methane detectors available and operational at drilling site?	甲烷气体探测器能否正常工作	
3	Is safe operation procedure posted properly in Turkish and Chinese?	土语和中文的安全作业规程	
4	Is maintenance procedure for machinery posted properly in Turkish and Chinese? — <i>Is there a third party inspection of drilling tower and compressors (annually)?</i>	土语和中文的设备保养规程, 是否有钻塔和空压机的第三方年度检测报告	
5	Is the site/rig free of potential fire hazards (e.g. dry vegetation, misplaced heaters, hydraulic oil)?	是否有火灾隐患, 如干草木、放置不当的电热器、液压油	
6	Is the site free of diesel, oil and lubricant spills?	是否有柴油、油、润滑油泄漏	
7	Are there any flammable materials at site? If there are, do the storage conditions meet the standards?	是否有可燃材料, 如有, 储存条件是否符合要求	
8	Are there any hazardous materials stored and have the necessary precautions been taken? Are MSDS posted?	是否有危险材料, 有没有必要的预防措施, 有没有 MSDS 卡片	
9	Is the ground at site graveled (suitable for working safely)? Are there any additional work needed in that manner?	井场铺碎石情况	
10	Are the conditions of the containers hygienic and is work site tidy?	集装箱房子的卫生情况、工作区域是否整洁	
11	Are safety signs placed in visible locations?	安全标示放置在适当位置	
12	Are fire extinguishers present and pressurized?	灭火器情况	
13	Is there a first aider in the crew and are there any first aid kits?	是否有急救员, 急救箱	
14	Are emergency contact informations present and posted properly?	是否张贴紧急联系人名单	
15	Are mud pits, circulation tanks and sieve covered with hard barriers?	泥浆坑, 循环罐, 振动筛是否用围栏保护	
16	Is the unauthorized personnel entry to the working area forbidden with proper signs and safety strips?	未经允许不得入内的标识牌	
17	Are there two waste bins (one for household wastes, one for recycling wastes)?	两个垃圾桶(生活垃圾、可循环使用垃圾, 要求带盖子)	
18	Is there a third party inspection of lifting equipments? — <i>Have all the steel cables used for lifting been checked for any damage before usage?</i>	经第三方检测的吊装带, 在使用前是否检查过所有钢丝绳	
19	Is there a standard vertical life line to use for climbing to the derrick?	标准的防坠器	
20	Are following personal safety materials used by everyone at drill site? — <i>Hard hats (at least 4 spares),</i> — <i>Steel toecap boots,</i> — <i>Dust mask (at least 4 spares),</i> — <i>Safety glasses (at least 4 spares),</i> — <i>Safety gloves (at least 6 spares),</i> — <i>Hearing protection equipments (at least 4 spares),</i> — <i>Safety belt (at least 1 spare),</i> — <i>Are all the PPE marked with CE and EN and in good condition?</i>	是否有足够的个人防护用品(至少 4 顶安全帽、钢头工鞋、4 副备用口罩、4 副安全眼镜、6 双备用手套、4 副耳塞、1 副备用安全带), 要求所有个人防护用品带 CE 和 EN 标志且状况良好	
21	Are the stored tools, placed below the level of shoulder?	所有工具摆放位置低于人体肩部	
22	Are the cabinets in the container fixed?	集装箱内的柜子是否固定	
23	Are the company vehicles parking properly?	现场车辆是否合理停放	
24	Is there enough room for maneuver at the well pad and are the access roads to the site safe for vehicle traffic?	现场是否有足够空间, 井场道路是否安全	
25	Are all ladders, platforms, handrails and guardrails meet the standards and fixed properly?	所有梯子、平台、扶手、护栏符合标准、正确固定	
26	Are there backfire valve on gas cylinders and hoses, and are they transported with suitable trolleys?	气瓶阻火阀、气管放置在小车上	
27	Are all the rotating equipments fully enclosed?	所有旋转设备完全围护	
28	Is the drilling platform free of any gaps or holes which could be dangerous for working safely?	钻井平台是否有缺口、开孔	

(续表 2)

29	Is there a suitable toilet at site?	井场是否有厕所	
30	Is there an emergency assembly area and access roads available?	紧急集合点和撤退线路	
31	Are electrical connections compliant with standards?	电线连接是否符合标准	
32	Are 30mA residual current relays present on each electrical panel?	每一个电柜接 30mA 漏电保护器	
33	Are all electrical panels locked and the keys for these locks delivered to authorized personnel?	所有电柜上锁,由专业人员保管钥匙	
34	Are there informative labelings on electrical panel with appropriate HSE signs?	电柜上应有合适 HSE 标识	
35	Are wiring for all electrical installations compliant with standards?	所有接线、架线符合标准	
36	Are all the required groundings compliant with standards? Is grounding measurement report available? (Annex 1: Grounding resistance measurement report)	接地是否符合标准,是否有接地测量报告	
37	Are the lightning arresters and faraday cages build according to standards? Is there a measurement report for lightning protection? (Annex 2: Lightning protection report)	防雷接地是否符合标准,是否有防雷保护测量报告	
Other observations and comments:			
On behalf of HSE Dept.		On Behalf of Mining Dept.	On Behalf of Electrical Maintenance Dept.
			On Behalf of Institute of Exploration Techniques

项目部制定了 HSE 周检查、周例会制度。每周召集钻井承包方项目部管理人员、HSE 安全员共同对施工现场所有机台的 HSE 情况进行例行检查,对在检查中发现的问题,如果能立即整改的要求立即整改到位,如果无法立即整改的,在随后召开的 HSE 例会中,经双方商议,确定一个合理的时限,并进行记录。在随后一周的检查中,除交流发现的新问题外,还要对上周查出问题的整改情况进行跟踪。除此之外,项目部还不定期召开 HSE 现场会和总结会,对施工现场突发的 HSE 事故和发生较普遍的 HSE 违章行为及时进行纠正、处理。

在设备搬迁、起塔、放塔、固井等关键作业环节,特别是恶劣天气时,项目部 HSE 管理部门采取现场旁站监督,不定期巡逻的方式进行监管。在现场发生 HSE 事故后,要求立即对事故进行调查并提交调查报告,详细说明事故产生的原因,查明事故责任人,并提出切实可行的整改措施。同时,在员工培训中,对典型安全事故进行安全经验分享,避免同样的事故重复出现。

除此之外,项目部还按照国内单位的要求,进行了安全生产月宣传活动,不定期组织进行了安全知识竞赛,制作了安全生产宣传栏等,大力普及安全生产知识,宣传安全生产文化,从而大大提高了广大员工的安全生产技能,增强了安全生产意识。

## 6 实施效果

经过 5 年来的不懈努力,项目部 HSE 管理部门

通过不断学习,不断提高,加强监督,狠抓落实,有效建立了天然碱溶采对接井项目 HSE 管理体系,并取得了预期的成果。自项目开工以来,在保质保量的基础上,提前 6 个月完成了一期生产任务,并连续完成了二期和三期的生产任务,同时保持了良好的安全生产记录,未发生重大人身伤害事件。在长期合作的过程中,与项目业主建立了牢固的伙伴关系,以精湛的施工技艺、有效的安全管理,获得了业主的高度肯定,并表达了继续合作的愿望。

## 7 结论与展望

行之有效的 HSE 管理是进行项目管理的前提,对于承接国外工程项目尤其如此。秉承着“安全第一”的宗旨,卡赞项目部安全管理部门克服了一系列困难,加强人员安全培训,开展急救、消防、紧急情况培训和实地演练,有效提高了人员的安全意识和安全技能,定期组织进行了人员体检,并不断改进生活条件,保证了作业人员的身体健康,创造了一个良好的工作生活环境。对施工现场机械设备防护设施进行了升级改造,建立了定期检测制度,保证了设备合规,为安全生产打下了坚实基础。引入 JSA 安全管理工具,形成了“人人重视安全,人人负责安全”的良好局面。同时,狠抓现场检查、监督,把所有安全方面的规章制度落到实处,做到奖罚分明。通过不懈努力,创造了 HSE 管理的良好纪录,有效保障了项目施工的顺利推进。

项目部 HSE 管理部门将从以下几方面继续提



高和完善符合水溶采项目钻井施工的 HSE 体系:

(1)结合国内外法律法规及相关的方法、模式、原则、成功企业的管理经验等完善水溶采 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。

(2)从定期培训、应急预案演练、定期与不定期巡查、安全责任制、HSE 工作与绩效挂钩制等方面,提升本单位及分包商 HSE 管理,强化 HSE 执行力。

(3)坚持以人为本,安全第一,科学管理;安排 HSE 管理专职人员对项目部 HSE 工作实施管理,保障现场人员安全,提高生产效率。

(4)做好 HSE 管理控制机制宣传,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。

## 参考文献 (References):

- [1] 钱永梅.天然气长输管道安全运行风险研究[J].中国石化,2017(7):49-50.  
QIAN Yongmei. Study on safety operation of long-distance natural gas transport pipeline[J]. China Petroleum and Petrochemical, 2017(7):49-50.
- [2] 彭洋.浅析页岩气钻井工程项目的安全管理[J].化工管理,2020(1):209,224.  
PENG Yang. A brief analysis on the safety management of shale gas drilling project[J]. Chemical Engineering Management, 2020(1):209,224.
- [3] 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 program [J]. Chemical Engineering and Equipment, 2019(3):245-246.
- [4] 范建超.石油钻井 HSE 监督管理探讨[J].科学管理,2017(18):59-61.  
FAN Jianchao. A discussion on supervision of HSE Management in oil drilling project[J]. Scientific Management, 2017(18):59-61.
- [5] 胡汉月,向军文,刘海翔,等.SmartMag 定向中靶系统工业试验研究[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2010,37(4):6-10.  
HU Hanyue, XIANG Junwen, LIU Haixiang, et al. Industrial test research on SmartMag target-hitting guidance system[J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2010,37(4):6-10.
- [6] 向军文,胡汉月.国产定向对接井精确中靶技术在盐矿中的应

用[J].中国井矿盐,2010,41(5):16-18.

XIANG Junwen, HU Hanyue. The application of accurate target technology of domestic directional butted-wells in salt mine [J]. China Well and Rock Salt, 2010,41(5):16-18.

- [7] 陈剑焱,胡汉月.SmartMag 定向钻进高精度中靶系统及其应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(4):10-12.  
CHEN Jianyao, HU Hanyue. Experience on application of SmartMag high precision drilling guidance system[J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2011,38(4):10-12.
- [8] 向军文,胡汉月,刘志强.土耳其天然碱矿 30 对对接井钻井工程[J].中国井矿盐,2007,38(5):25-28.  
XIANG Junwen, HU Hanyue, LIU Zhiqiang. Well drilling in 30 pairs of butted wells in a trona mine in Turkey[J]. China Well and Rock Salt, 2007,38(5):25-28.
- [9] 隆东,张新刚,岳刚,等.H024 井施工工艺及精确中靶技术措施[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2011,38(3):5-8,12.  
LONG Dong, ZHANG Xingang, YUE Gang, et al. Construction technology of Well H024U and the technical measures of accurate target hitting[J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2011,38(3):5-8,12.
- [10] 李鑫森,张永勤,尹浩,等.水平对接井钻井技术在天然气水合物试采中的应用[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2017,44(8):13-17.  
LI Xinmiao, ZHANG Yongqin, YIN Hao, et al. The application of horizontal butted well drilling technology in the test mining of natural gas hydrate[J]. Exploration Engineering (Rock & Soil Drilling and Tunneling), 2017,44(8):13-17.
- [11] 胡怀旺,米雪琳,闫志.工作安全分析(JSA)在 HSE 体系危险源辨识中的应用[C]//中国职业健康安全协会 2015 年学术年会,2015:149-152.  
HU Huaiwang, MI Xuelin, YAN Zhi. The application of JSA in the identification of hazard source of HSE system[C]//The Annual Conference of China Occupational Health, 2015:149-152.
- [12] 赵强,李景群,田建军,等.工作安全分析在钻井作业现场的应用[J].安全与环境工程,2010,17(1):99-102,106.  
ZHAO Qiang, LI Jingqun, TIAN Jianjun, et al. Application of job safety analysis to the drilling site[J]. Safety and Environmental Engineering, 2010,17(1):99-102,106.
- [13] 郑建涛.合理运用 JSA 促进石油现场 HSE 管理[J].科学管理,2016(3):272,75.  
ZHENG Jiantao. Improve HSE management of oil drilling site by properly applying JSA[J]. Scientific Management, 2016(3):272,75.
- [14] 刘杰.工作安全分析(JSA)模式在施工现场实践研究[J].中国安全生产科学技术,2011,7(9):190-194.  
LIU Jie. The study on the application of job safety analysis mode at construction site[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2011,7(9):190-194.
- [15] 都书海.工作安全分析在管理实践中的应用[J].中国安全生产科学技术,2011,7(7):204-209.  
DU Shuhai. Theory and application of JSA management in practice[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2011,7(7):204-209.