

沙特阿美项目HSE管理风险与应对

杨建华, 李政龙

中国石油管道局工程有限公司, 河北 廊坊
Email: 9701380@qq.com, 993544282@qq.com

收稿日期: 2021年7月16日; 录用日期: 2021年9月1日; 发布日期: 2021年9月13日

摘 要

初次进入沙特市场, 由于对阿美HSE管理体系的不够熟悉, 对阿美HSE管理程序的不够了解, 对阿美HSE管理执行力度的不够适应, 遇到了许多的挑战, 本文将遇到的问题和困难总结为沙特阿美项目HSE管理风险, 对这些项目HSE管理风险进行了较为详细的阐述和总结, 并有针对性地总结了应对措施。

关键词

HSE管理, 安全文化, 作业许可, 入场安全培训

The HSE Risks and Control of Saudi Aramco Project

Jianhua Yang, Zhenglong Li

China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd., Langfang Hebei
Email: 9701380@qq.com, 993544282@qq.com

Received: Jul. 16th, 2021; accepted: Sep. 1st, 2021; published: Sep. 13th, 2021

Abstract

When entering the Saudi market for the first time, many challenges have been encountered due to the lack of familiarity with Aramco's HSE management system, the lack of understanding of Aramco's HSE management procedures and the lack of adaptation to Aramco's HSE management execution. This paper summarized the problems and difficulties encountered as Saudi Aramco project HSE management risks. The HSE management risks of these projects are elaborated and summarized in detail, and the corresponding measures are summarized.

Keywords

HSE Management, Safety Culture, Permit to Work, Admission Safety Training

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

沙特阿拉伯美国石油公司, 简称沙特阿美(Saudi Aramco), 是沙特唯一的油气公司, 是全球最大的油气生产公司。1933年, 沙特与加利福尼亚标准石油公司(SOCAL)签署特许权协议, 创建了加利福尼亚阿拉伯标准石油公司(CASOC), 成为沙特阿美的前身。沙特政府通过多次出资收购, 于1980年收回全部阿美公司股份, 实现了对沙特阿美的单独控制。阿美公司油气资源极为丰富, 截止2019年, 坐拥原油探明储量1985.69亿桶, 天然气探明储量190.58万亿立方英尺, 油气总储量2560.55亿桶当量。沙特阿美油气产量巨大, 2019年占到全球原油产量的13.3%, 开采成本仅为18美元每桶, 远低于国际石油公司40~55美元每桶的成本[1]。沙特阿美拥有基于美国体系而建立起来的全球领先的标准和管理体系, 尤其以其严苛的HSE管理著称。从2016年开始, 管道局积极参与阿美多个油田地面建设、长输管道和工艺站场等项目, 但由于管理文化等差距, 项目执行中遇到了很多挑战。本文重点对项目执行过程中HSE管理的风险(难点、差异等)进行较详细的阐述, 供进入沙特阿美市场的中国公司学习和借鉴。

2. 沙特阿美项目 HSE 管理风险

HSE 管理体系是在国际通用标准(及等同或类似的国家和企业标准)基础上, 根据共性兼容、个性互

补的原则整合而成的管理体系，是系统安全管理在一起相互关联相互作用，形成一套结构化动态管理系统，具有高度自我约束、自我完善、自我激励机制模式的一种类型。HSE 管理体系是一个持续循环和不断改进的 PDCA 结构，由若干个要素组成(杜邦的标准包含 22 要素，中石油的 HSE 标准包含 28 要素)，这些要素通过一个先进、科学的运行模式有机地融合，因此是一种现代化的管理模式。

工程项目一般可分为四个阶段：1) 项目的策划和决策阶段；2) 项目实施前的准备工作阶段；3) 项目实施阶段；4) 项目建成和试生产阶段。在这四个阶段中，单就 HSE 管理来看，项目实施前的准备阶段和项目实施阶段是难度最大的两个阶段，本文的项目 HSE 管理就是对这两个阶段 HSE 管理的风险(难点和差异)进行总结和分析。

管道局初次作为沙特阿美的项目总承包商进入沙特市场，对阿美 HSE 管理体系的不够熟悉，对阿美 HSE 管理程序的不够了解，对阿美 HSE 管理执行力度的不够适应，遇到了一些的挑战，本文将遇到的问题和困难总结为沙特阿美项目 HSE 管理风险，对这些项目 HSE 管理风险进行了较为详细阐述和总结，并有针对性的总结了应对措施。

2.1. HSE 合同签订中的风险

阿美会在招标阶段提供其格式合同模板，承包商在中标的合同谈判中处于劣势地位，明知有很多风险，也只能被动接受[2]。

阿美的标准合同的健康和安全条款一般包括：承包商的安全管理、现场施工安全和危险源识别计划、承包商安全人员分配、工作许可、保护人员的设备、施工区操作要求、运输安全、人员伤亡和财产损失报告、防火、医疗服务、承包商营地建设等多方面做了详细的规定，主要条款均要求承包商依据阿美公司规范文件执行。合同约定，在签订 EPC 总承包合同后的 15 天内，承包商需要提交现场安全管理计划(CSSP)，同时应于施工开始后的 6 个月内聘请独立第三方进行安全审核，至少每 9 个月要核实 CSSP 的执行情况和需要改进的问题，将书面报告递交阿美公司。另外，在签订合同的 15 日内，还需将项目施工的危险识别计划递交阿美公司审批。需强调的是，如果阿美公司在现场发现有人对自己或他人存在危险性的举动，将要求承包商将其逐离该项目。

环保和卫生的条款主要包括：环保管理计划、水源保护、废水废弃物处理、空气污染处理、泄露物控制、噪声控制、食物卫生、营地卫生等方面做出规定。主要对各类物品和材料的存储和运输方式进行了规范，同时对各形态下废弃物(废水、废气、固态废弃物、医疗废弃物等)的处理方式提出了明确的要求，在承包商遇到相关情况时需按照相应的程序执行。

2.2. HSE 管理程序中的风险

阿美项目的 HSE 管理程序非常庞大且复杂和完善，基本思路是按照美国石油公司的管理流程，但由于沙特人在执行上较为机械，在项目执行上会遇到众多困难。

1) HSE 培训与取证繁多

阿美要求全部到现场施工的人员都要进行入场安全培训(Safety Orientation)，入场安全培训由阿美不同的运营部组织进行。这里注意，阿美的运营部门众多，入场安全培训证并不统一，一般来说，一个管线施工项目至少要获得 3 个以上的运营部门入场培训，这就给承包商组织培训带来很大压力。

阿美还要求承包商进行下列第三方专项安全培训：旗手(Flag man)、观火员(Fire Watch man)培训、急救员(First Aider)培训、进入有限空间培训、PWAS 设备使用培训。

另外，承包商内部还应为员工提供下列安全培训：内部入场安全培训、第三方旗手和观火员培训(PMT 同意可授权承包商自行培训)、有限空间培训、防御性驾驶培训、高处作业安全施工培训、废弃物管理培

训、站内施工安全事项培训、事故事件警示教育培训、安全员许可员提升专项培训、用电安全培训、上锁挂牌安全培训、操作手与司机安全培训、医疗处置程序培训、应急汇报程序培训等、中文入场安全培训、营地入住安全培训等。

2) 现场作业许可获取困难

阿美公司是通过严苛的作业许可管理制度来实现对施工作业活动中各种风险的有效识别和管控。现场任何施工作业活动, 都需要办理作业许可[3]。作业许可不是由现场项目管理团队 PMT 颁发的, 而是由阿美各个业主运营部门授权颁发的, 也就是业主的属地主管颁发。例如: 一条管道有可能上游由油区运营部, 下游归属南方运营部, 中间一段有可能归属北方运营部, 而站场又归属站场运营部。各部门之间的交叉部分, 作业许可还需要两个部门甚至三个部门共同授权签字颁发。作业许可需每天由业主作业许可授权人(Issuer)在施工现场签字颁发, 如果发现任何情况不满足安全条件, 即拒绝签发作业许可。作业许可授权人还不是固定的, 每隔一段时间就会更换。

3) 在役设施内(含周边)施工手续繁琐, 要求众多

承包商办理沙特阿美的入场手续极其繁琐, 每一个来到沙特阿拉伯的外国人, 都必须通过体检办理当地的暂住证 IQAMA, 此过程通常需要 15 天。领取到 IQAMA 才可以向沙特阿美申请进行安全培训, 安全培训完成后才可以申请正式的进场 ID, 这个过程最短也需要 15 天。所以承包商从申请开始, 到进入现场, 最顺利的情况也需要一个月。而这个过程通常会因为阿拉伯本地人的工作效率而导致耽搁, 设备动迁也存在相同的情况, 因此, 在编制计划的过程中, 需要将人力及设备的动迁作为作业加入计划中。

进入在役设施, 特别是大的站场的时候, 要进入几道大门, 每道大门都要进行严格的安全检查, 往往就要花费大量的时间。在役设备设施内施工, 在任何一个厂区内, 任何一个阿美工作人员都可以以“安全问题”为由叫停承包商的项目。尽管阿美在安全上有很多严格的标准规范, 但是厂内的业主管理人员经常将自己的主管意识强加在承包商身上, 要求承包商按照个人的思路进行施工, 由此会对施工造成滞后。例如, 在阿美运营站场内焊接施工时, 承包商雇佣了来自沙特阿美批准的第三方公司的观火员(Fire watch man), 但是沙特阿美认为必须在由他们提供观火员的情况下, 才能进行焊接热业。然而, 其经常不能提供足够的观火员, 且所提供观火员不能全职工作, 导致站内焊接施工出现大量的窝工现象。

站内施工还有很多升级管理, 如: 脚手架施工必须设置专职脚手架主管; 吊装作业必须拥有 1 级起重工(Rigger1), 编制好吊装方案方可施工; 全部车辆和工器具入场, 都必须接受多级安全检查, 不能有任何漏油, 功能不全状况; 全部工器具必须有第三方审核合格证书; 任何人员进入不能携带手机和照相机等。

4) 频繁的 HSE 审核

阿美对承包商有一整套严格的审核流程, 在项目进行到 30%、60%、90%的时候, 将由阿美进行 HSE 审核, 另外, 承包商每半年进行至少进行一次第三方审核。另外, 损失预防部门(LPD)、阿美的消防部门(FrPD)、健康医疗部门(MSO)、环保部门(EPD)都会不定期进行安全审核, 并完成审核报告, 如果承包商不能及时关闭审核的不符合项, 将面临总部发来的惩罚信函, 造成现场停工, 罚款, 甚至终止合同的情况, 还将作为日后合同款处罚、反索赔、诉讼等的依据。

2.3. HSE 执行过程中的风险

1) 宗教、战争和气候风险

中东地区长久以来都处于战乱频发时期, 宗教、种族等纷争此起彼伏。许多国家以伊斯兰教为国教, 并且教义森严, 宗教问题则成为政治风险的最大来源[4]。这其中最主要的就是伊斯兰教的两大派系之争: 逊尼派和什叶派。特别是位于沙特阿拉伯东部省份的达曼省, 毗邻波斯湾, 紧靠伊朗。沙特阿拉伯是以

逊尼派为主的国家，掌权者也是逊尼派，但是在东部的达曼省什叶派人数则比较多，而且隔岸相望的伊朗也主要以什叶派为主，两国之争也由来已久。近年来，沙特与也门冲突不断，沙特为首的多国联军与也门境内胡塞武装发生持续的冲突。胡塞武装频繁向沙特发射导弹或炸弹无人机，与也门接壤的村庄、机场、港口和石油基础设施持续面临较高的导弹袭击风险。

沙特是全世界气温最高的地区之一，全年温度都在 10 度以上，特别是夏季漫长且持续高温，7、8 月份地表温度甚至达到 50℃~60℃，在这种气候下室外工作如果不采取有效措施避暑降温，是极有可能发生中暑风险甚至影响生命安全。另外，沙特地区沙尘暴频发，密集期甚至每周有 3、4 天发生沙尘暴，能见度极低，风力很大，给项目施工特别是现场带来较大风险。

2) 人员配置风险

沙特政府为了提高本国人的技能，促进其就业，在招标书中提出的是对于各类人员在项目整个生命周期中的比例要求，这种要求要比金额比例要求更加难以满足，承包商通常都要为此花费很多精力并且会在最后因为没有完全达到要求而被扣款。阿美合同将承包商的人员分为三类：A 类管理人员，B 类熟练工人，C 类非熟练工人。在每一个付款期内，阿美要求承包商在项目中使用的上述三类人员中的每一类，沙特籍员工所发生的人工时数均不应低于该类人工时总数的 25%，否则阿美将按照不足部分的人工时乘以一定的费率进行累计并扣款[5]。

阿美要求承包商设立完善的 HSE 组织机构，项目必须由独立的专职 HSE 部门和人员。主要岗位包括 HSE 经理、HSE 主管、HSE 协调员、普通安全员、医疗人员、安保人员等。各类人员在任职前要将简历上报到阿美公司安全部门审核，安全经理要求有 15 年以上的阿美工作经验，安全主管要求有 7 年以上阿美工作经验，审核通过后进行测试和面试，获取批准后方可上岗。安全管理人员如果有事假/休假等原因不能在岗必须事前报告阿美公司，并指定具有相应资质的人员补位，现场从事安全管理工作的安全员需报备阿美公司。

对于安全员的配置：每 50 人的一个独立的作业面必须配备一名安全员，如果一作业面内有吊装、有限空间、高处作业等高危作业，还要对每项高危作业增加安全员设置。超过 10 名安全员，必须配备一个安全主管。因此，承包商在施工初期要对现场施工的人员的安排有合理的计划，避免出现安全人员不足的情况。

对于医疗人员，阿美要求招聘的第三方医疗服务商必须在阿美的医疗服务短名单中，且医疗人员必须持有约翰霍普金斯授权的医疗资质证件，报阿美审核后医务人员方可上岗。

另外，HSE 专业人员和一些特种作业人员资质管理严格，拥有专门的认证程序，并且在阿美系统中备案，专业 HSE 管理人员必须经过业主 PMT 的面试审核，取证上岗，考核内容包括认证程序、管理流程、专业知识、岗位经验、英语能力等。对特种作业人员如脚手架主管、脚手架搭接工、吊车司机、司索工(Rigger)、有限空间旁站等工种都有严格的认证考核体系。

3) 高危作业风险

现场高危风险作业一般包括：高处作业(含脚手架作业)、吊装作业、在役设施上方吊装作业、有限空间作业(含深度超过 1.2 米的坑、沟内作业)、临时用电作业、爆破作业、在役管线(设施)穿越作业、试压作业、在役站内连头作业、酷暑下作业等。根据这些高危作业的特点，采取对应的管控措施。除常规的取得作业许可，做好工器具和人员准备外，还有很多特殊管理要求。与国内施工主要不同包括：① 脚手架施工必须提供现场脚手架主管，专门负责指挥架子工进行脚手架搭建，编制脚手架施工方案，每日对脚手架进行检查、挂牌、和现场监护。② 针对吊装作业，设置了装门的吊装指挥人员(Rigger)，并分成 3 个等级，Rigger 1、2、3。按照吊装作业的吊装重量、吊装作业所处位置等进行了严格的要求。③ 在有限空间作业现场必须配备旁站监督员(Stand by man)，安全员，作业许可监督员，并在现场配备正压式呼

吸器(SCBA)系统。如在超过 1.2 米沟下进行焊接作业, 常常出现一名焊工施焊, 周围有 3 到 4 名监护人员的情况。

2.4. HSE 检查过程中的风险

阿美项目现场管理团队(PMT)临时代表阿美区域运行单位(SAOC、South Pipeline 等)对接承包商直接进行项目管理和沟通。而损失预防部(LPD)、消防部(FrPD)、环保部(EPD)、医疗部(MSO)等部门只负责相关业务监督, 与 PMT 没有从属管理, 相对独立, 他们只需要按照标准严格审核、检查把关。阿美高层一般不会因为安全问题因其停工直接干预这些监督部门。这就造成了阿美的各监管部门不像国内的施工环境, 不在乎我们的工期压力, 不会因 PMT 和施工方的干预进行妥协[2], 因此, 由于 HSE 原因, 被业主各部门的停工事件时有发生。

依据合同条款, 阿美公司安全人员每天、每周、每月都会对承包商进行不同类型的安全检查, 最后完成项目安全指数报告(Project Safety Index, PSI)。PSI 是一份长达 50 多页的报告, 对承包商月度安全执行情况进行评估、打分。该报告是阿美公司对承包商合同履行能力评估的重要参考指数。合同中明确约定, 被阿美公司安全人员检查出违反安全等方面的问题, 会在 PSI 扣分; 但是, 阿美公司会在 PSI 内通过增加相应的分数鼓励承包商自查自纠, 检查出问题后承包商需在规定时间内完成整改并上报阿美公司核实。需指出的是, 如果某月承包商 PSI 分数低于 85 分, 现场项目将被立即叫停整改。阿美公司通过 PSI 为在建项目的承包商建立档案, 一方面, 促使承包商自觉提高安全意识和管理水平; 另一方面, 其在以后的招标过程中会参考此档案信息, 如果承包商在此前阿美公司的项目上出现过重大安全事故, 很有可能会被列入“黑名单”, 使承包商在沙特地区难有立足之地, 后果非常严重。

3. 风险应对措施

风险削减的措施一般有三种: 一是风险预防措施, 即开展风险源头控制, 切断风险来源; 二是风险控制措施, 即通过合理有效的风险管控, 来实现风险的消除或削减; 三是风险恢复措施, 即通过事故应急能力提升, 降低事故发生后的影响。针对沙特阿美 HSE 管理风险, 也需要从以上方面着手开展。

3.1. 风险预防措施

1) 加强对沙特阿美合同条款的理解

一般来说, 沙特阿美合同基本内容和格式是不易更改的, 阿美有着严格和完善的合同范本, 承包商只有吃透合同条款, 积极主动学习并理解阿美 HSE 管理模式, 迎难而上, 才能顺利参与阿美市场的竞争。

在合同允许范围内, 尽量熟悉索赔的要求和程序, 留好证据, 及时发送信件, 留足索赔证据, 为将来可能存在的索赔最大限度争取主动。

2) 充分尊重当地的法律和风俗习惯

充分尊重沙特当地的法律、风俗习惯是公司得以生存发展的保障, 也有助于公司在遇到法律问题时维护自身的利益。充分了解和尊重当地的风俗习惯可以有效减少因文化冲突所带来的不便。项目员工入职第一天就要进行安全教育培训, 讲解本地区的安全形势。并且加强防恐应急管理教育, 为防止突发事件发生, 定期组织对海外项目员工进行应对突发事件的自保和自救培训及演练, 确保突发事件现场处置及时有效, 提高自保和自救能力, 减少突发事件发生时的损失。

3.2. 风险控制措施

1) 积极应对文化差异和极端天气

充分尊重伊斯兰文化, 团结穆斯林员工, 为他们在营地建立祈祷室, 建立专门的穆斯林食堂, 与他

们接触不谈论敏感话题，尊重他们每日的祈祷习俗等。

在各个施工点，为员工提供可靠的遮阳棚和饮水点，饮水建议为冰水或补盐液、绿豆汤等降暑饮料；为各个施工地点配置应急车辆，该车辆配有冰水、补盐液、藿香正气、急救包等药品和装备。应急车辆应打开空调，随时具备物理降温的能力；高温作业各个施工点，配备温度色旗系统，以便全体员工能够一目了然的看到目前的温度，采取应对措施；每个施工点还要配备安全提示宣传板，内容应包括相应的高温安全提示，比如高温不适的应对知识、人员中暑的救援或处理流程、联系方式等。

2) 持续不断的安全施工教育和管理

在施工工程中必须严格遵守阿美的安全生产规范，任何违反行为都会受到严厉处罚。项目部也定期安排安全工程师对施工人员进行教育培训。持续不断的对员工进行阿美、第三方以及承包商内部的安全教育，主要包括：阿美要求全部到现场施工的人员都要进行入场安全培训(Safety Orientation)，委托第三方进行的安全培训，包括：旗手(Flag man)、观火员(Fire Watch man)培训、急救员(First Aider)培训、进入有限空间培训、PWAS 设备使用培训等。这些培训可以由阿美进行，也可以由阿美授权的第三方培训，如果可能，最佳的方式是与阿美 PMT 的 HSE 进行沟通，促进其认可我方培训师进行，这样可以节约大量的金钱和时间成本。比如，有的项目就与业主 PMT 的 HSE 经理进行了充分沟通，其认可我方安全经理和总监组织的旗手、观火员、有限空间进入培训。项目内部安全培训，主要包括：内部入场安全培训、旗手和观火员培训(PMT 同意授权承包商自行培训)、有限空间培训、防御性驾驶培训、高处作业安全施工培训、废弃物管理培训、站内施工安全事项培训、事故事件警示教育培训、安全员许可员提升专项培训、用电安全培训、上锁挂牌安全培训、操作手与司机安全培训、医疗处置程序培训、应急汇报程序培训等、中文入场安全培训、营地入住安全培训等。

3) 切实落实各项安全管理程序和规定

阿美对安全管理异常重视，毫不妥协，因此，想要圆满完成阿美项目，必须尽量做到安全管理的高标准严要求，不要试图走捷径，坚持合规，持续的投入，按部就班的落实各项安全管理规定和要求，充分赢得阿美的信任，才是最有效，最快捷，最省钱的方式。项目前期，遇到的诸多问题，感到这样那样的不适应，不理解，但随着项目的推进，安全理念逐渐深入人心，合规管理顺畅，因安全管理造成的违章大为减少，施工效率显著提升。同时业主也看到了我们中国公司的实力和对安全管理的努力和企业文化，赢得他们的信任和支持。

3.3. 风险恢复措施

1) 充分了解沙特阿美施工的难度和特点

沙特阿美司规模大、信誉好，完全美式管理模式并且资金雄厚，但并不是每个公司都适合沙特阿美进行投标，要充分认识本公司的特点和实力，分析利弊，评价公司的优势和不足，扬长避短，打有准备的仗，这样才能立于不败之地。中标后，应对阿美的管理程序进行深入的理解和学习，雇佣现场经验丰富的人员对全体员工，特别是中方管理人员进行大量的培训，重点对阿美的 HSE 管理体系，管理流程，培训和会议机制，审核和检查机制等进行关注。

2) 发挥属地化经营优势，加快中方人员人才队伍建设

项目部主动创新 HSE 管理模式，一方面，聘请具有较高资质条件、熟知阿美公司 HSE 管理的外籍 HSE 经理；另一方面，安排中国籍高水平的安全主管作为 HSE 副经理，中外结合共同开展工作。实践证明，该措施效果良好。通过属地化经营，发挥外籍员工语言精通、熟知当地风俗习惯和法律法规等优势。用工属地化不仅有利于降低成本，还能有效地防范安全风险。其次，用工属地化为当地提供了大量的劳动就业机会，为承包商与当地建立良好的合作关系提供了有利条件。通过招收当地员工或者附近其他国

家的员工进行生产经营管理, 这很好得减少了文化、习惯、语言等差异导致的经营冲突, 也可以更好的与业主之间进行交流, 让项目能够更顺畅地运转。与此同时, 通过对内部中方人员提供更多的锻炼和学习的机会, 同时创造更多的培训机会, 特别是国际水平的培训(如 Nebosh、OSHA、阿美各种专业培训、英语培训等), 使其尽快成长为国际通用 HSE 人才。

4. 结语

随着国家一带一路的持续推进, 以及我国对石油需求的不断提升, 沙特作为全世界最重要的产油国, 具有异常重要的战略地位。可以预计, 沙特对中国公司有着非常广阔的合作空间和市场。同时, 这对进入沙特市场的中国公司, 提出了非常大的挑战, 可以说空间广阔, 道路曲折, 前途光明。中国承包商应充分发扬自身优势, 正视不足, 善于思考, 扬长避短, 主动对接, 不断提高安全管理水平, 借鉴沙特阿美石油公司在 HSE 管理积累的丰富经验, 形成自己典型的做法, 不断探索和发展独特的 HSE 管理模式和方法, 持续提升安全管理核心优势。

参考文献

- [1] 未来智库. 全球顶级石油公司沙特阿美深度解析[Z/OL]. <https://www.vzkoo.com/news/3857.html>, 2020-06-04.
- [2] 孙壮, 刘毅. 沙特阿美石油公司 EPC 项目合同简析[J]. 项目管理技术, 2018, 16(2): 110-113.
- [3] 樊琳. 沙特阿美石油公司 HSE 管理典型做法及启示[J]. 安全、健康和环境, 2019(1): 58-60.
- [4] 张光豪. 境外安全风险识别与安保体系建设[J]. 国际工程与劳务, 2018(6): 73-74.
- [5] 谢恒. 沙特阿美 EPCT 总承包项目合同[J]. 项目管理技术, 2010, 8(9): 79-82.