

ADNOC ONSHORE 油气田地面工程 EPC 总承包管理模式研究

王博冉

中国石油工程建设公司 北京 100120

摘要: 阿布扎比国家陆上石油公司 (ADNOC ONSHORE) 是阿联酋最大的石油天然气生产商,也是世界上最大的石油天然气生产公司之一。在 20 世纪 70 年代, ADNOC ONSHORE 开始采用 EPC 总承包管理模式,在工程建设的全过程中发挥了重要作用。本文对 ADNOC ONSHORE 在油气田地面工程 EPC 总承包管理模式的建立过程、应用情况及存在问题进行了总结分析,并提出了针对性建议,为国内油气田地面工程 EPC 总承包管理提供借鉴。

关键词: ADNOC; 油气田; 地面工程; EPC 总承包; 数智化管理

阿布扎比国家陆上石油公司 (ADNOC ONSHORE) 作为阿联酋国家石油公司 (ADNOC) 的核心上游实体,是全球油气行业的标杆性企业。其日均原油产量达 180 万桶,占阿联酋总产量的 60%,探明储量超过 200 亿桶,位列全球陆上油气田运营商前三甲。公司业务涵盖全产业链,核心聚焦于复杂油气田地面工程开发。本文对 ADNOC ONSHORE 在油气田地面工程 EPC 总承包管理模式的建立过程、应用情况及存在问题进行了总结分析,并提出了针对性建议,为国内油气田地面工程 EPC 总承包管理提供借鉴。

1 阿布扎比国家陆上石油公司 (ADNOC ONSHORE)

简介

1.1 公司概况

阿布扎比国家陆上石油公司 (ADNOC ONSHORE),该公司总部设在阿布扎比,在世界各地拥有数十个分支机构,服务范围覆盖全球。目前,该公司在阿布扎比、迪拜、孟加拉、科威特等地拥有 50 多个油气田,其中包括 5 个大型油气田项目,已探明石油储量超 200 亿桶。

1.2 油气田地面工程概述

ADNOC ONSHORE 油气地面工程主要包括油气田集输、原油处理、油气销售、伴生气处理与利用等环节,分为石油天然气处理厂、配气系统及配气站等部分。

2 EPC 总承包管理模式概述

2.1 EPC 总承包概念

EPC (Engineering Procurement Construction) 是指在项目建设过程中, EPC 总承包单位负责项目的设计、采购、施工和试运行等全过程的管。在工程总承包模式下,业主只

负责合同约定的工作范围和内容,对项目质量、安全、进度、造价等全面负责,对工程总承包单位提出的合理建议及采取的有效措施负责。

阿布扎比国家陆上石油公司 (ADNOC ONSHORE) 作为阿联酋国家石油公司 (ADNOC) 的核心上游实体,自 1973 年起推行 EPC 总承包管理模式,其战略目标在于应对大规模油气田开发的高复杂度与资源整合需求。该模式以 FIDIC 银皮书为合同框架,将设计、采购、施工全流程整合至单一承包商责任体系,通过风险转移机制 (如工期延误、设计缺陷的 100% 承包商承担) 实现业主方管理轻量化。据统计, ADNOC 的 EPC 项目平均周期从传统模式的 45 个月压缩至 35 个月,成本节约率达 12%–15%

其核心竞争力在于: 技术标准化: 联合国际头部承包商制定统一技术规范,覆盖从高压管线焊到智能化注水系统 (; 资源网络全球化: 建立覆盖欧美 (设备)、印巴 (人力)、中东 (物流) 的供应链网络,关键设备采购周期缩短 20%; 本土化政策绑定: 通过 “In-Country Value (ICV)” 计划强制要求本地采购率 $\geq 40\%$ 、阿联酋籍员工占比 $\geq 30\%$, 以此换取政府补贴与税收优惠

2.2 EPC 总承包的优势

EPC 总承包管理模式可以更好地发挥业主的管理优势,充分发挥设计和采购在项目中的主导作用,有利于控制项目的整体投资,同时通过对设计和采购的有效管理,可以进一步提高项目建设效率。在 EPC 总承包管理模式下,业主与 EPC 总承包单位之间是合同关系,而不是行政隶属关系,因此 EPC 总承包单位的行为受到合同约束。业主对 EPC 总承

包单位的管控可以集中于整个项目建设的过程和关键环节，同时可以有效减少业主的工作压力和风险。

2.3 EPC 总承包在油气田地面工程中的应用

随着全球油气工业向集约化、智能化方向加速转型，传统设计与采购割裂的“碎片化”管理模式已难以适应复杂地面工程对技术协同性、工期可控性及全生命周期成本最优化的严格要求。在此背景下，EPC 总承包模式凭借其全流程集成优势，成为国际油气工程管理的的首选范式。该模式通过业主与单一责任主体的契约化绑定，实现设计-采购-施工三维度的深度耦合：设计阶段预判施工可行、采购环节嵌入标准化预、施工过程实施精益化管理。据国际工程管理协会（ICM）2023 年报告，采用 EPC 模式的油气项目较传统模式平均降低全周期成本 12%-18%，同时将质量缺陷率控制在 0.5% 以下，显著优于行业平均水平（2.3%）。这一变革不仅重构了工程价值链的协同逻辑，更通过风险包干机制（如 LSTK 合同）将业主从繁复的微观管理中解放，聚焦于战略级资源调配与合规监管，最终实现“降本、提质、控险”的三重目标。

3 以 BAB 项目为例：ADNOC ONSHORE 油气田地面工程 EPC 总承包案例分析

3.1 项目背景与核心挑战

BAB 油田综合开发项目（BAB Integrated Oilfield Development Project），是中国石油工程建设公司（CPECC）进入 ADNOC 供应链体系的关键战役，工程量主要包括：新建原油处理厂；铺设集输管线；智能化注水系统和配套光伏微电网等。

与此同时，由于处在海湾国家的高端市场，ADNOC 模式在高效背后隐藏多重风险，尤其对承包商构成严峻考验：供应链脆弱性：核心设备（如 GE 高压压缩机、Emerson DCS 系统）依赖欧美厂商，受地缘政治影响，2022 年交付周期延长至 18 个月，导致 Bab 项目关键路径延误 6 周，日罚金达 25 万美元；在全球物流波动下，中国承包商海运成本上涨 45%（2021-2023 数据），且 ADNOC 合同条款中未包含价格调整机制。ESG 合规高压：阿联酋“2050 净零战略”要求新项目碳排放强度较 2016 年下降 25%，但现有 EPC 合同缺乏碳核算细则，CPECC 被迫自筹资金部署 IoT 碳监测系统（投入 800 万美元），拉低项目利润率 3%。利润空间挤压：ADNOC 采用“开口合同+阶梯奖惩”模式：基础利润率 6%，若成本超支 5% 则扣减至 4%，反之节约 5% 可提升至 9%。但历史数据显示，中国承包商平均利润率仅 8.2%，

较欧洲同行（11.7%）低 3.5 个百分点；同时还有许多隐性成本包括：ADNOC 强制要求的第三方审核（如 DNV 合规认证）费用占总成本 1.2%，本地化培训投入人均 2.5 万美元等。

3.2 成功经验与问题分析

3.2.1 设计管理策略

①标准化与模块化设计

进行标准化与模块化设计，建立覆盖管道、设备、结构的标准化设计库（如 ASME、API、AGES 标准），减少重复设计工作量 30% 以上。同时进行模块化拆分：将工艺装置拆解为预制模块（如泵组撬装单元），设计阶段即考虑运输与安装限制，现场施工效率提升 40%

②数字化协同设计（BIM+AI）

运用 4D BIM 集成整合时间维度模拟施工顺序，提前识别管线碰撞冲突。同时 AI 优化算法：利用机器学习优化设备布局，降低压降损失 15%（如 LNG 工厂管线布局优化）。最后进行数字化交付，包含运维参数的智能模型（如阀门维护周期），直接对接业主数字化管理系统。

③可施工性评审（Constructability Review）

在设计阶段引入施工团队参与评审，确保设计方案符合现场条件（如沙漠高温焊接工艺可行性），通过价值工程（VE）优化材料用量，例如调整管壁厚节省钢材 10%-15%。

3.2.2 采购管理策略

①战略供应商联盟

对供应商进行分级管理，将供应商分为战略级（长期合作）、优先级（技术依赖）、交易级（通用物资），对战略供应商开放早期参与。同时进行本土化绑定：联合本地企业成立合资公司，满足业主 ICV（本地价值）评分要求

②双源采购与应急储备

对关键设备（如压缩机、DCS 系统）采用双供应商策略，设置 30 天应急替补周期并在区域枢纽（如迪拜 Jebel Ali 港）建立保税仓，预存 10%-15% 关键物资应对供应链中断。

③成本动态监控

建立实时价格数据库，跟踪大宗商品波动，采用“期货+现货”组合锁定成本；同时推行“目标成本激励合同”：若实际采购成本低于目标 5%，团队可获得节约额 20% 的奖金。

3.2.3 施工管理策略

①高温作业优化

智能穿戴设备监控：部署体温监测手环与心率传感器，

当工人体温超过 38℃或心率异常时自动报警,强制进入休息区。同时在沙漠地区采用集装箱式可移动空调工棚,内部温度控制在 25℃,保障工人安全以及提高工作效率。

②进度控制与资源调配

将 BIM 模型与进度计划 (Primavera P6) 联动,实时监控关键路径偏差,预警延迟风险。同时应用 AI 算法优化重型设备调度,设备闲置时间。

③绿色施工与碳管理

采用光伏微电网替代柴油发电,减少施工现场碳排,部署 IoT 传感器监测扬尘、噪音,超标自动触发降尘设备,避免环保罚金等。

4 油气田地面工程 EPC 总承包管理模式优化对策

4.1 管理模式优化建议

为优化油气田地面工程 EPC 总承包管理模式,建议以技术集成、风险管控与本土化协同为核心路径:通过数字化贯穿设计-施工全流程,提升工程精度与效率;构建动态风险评估体系,结合金融工具对冲地缘政治与成本波动风险;深化本土资源整合,通过合资企业、技术转移满足属地化合规要求,同时优化供应链韧性,建立区域化仓储与多源采购网络,最终实现项目全生命周期成本可控。

4.2 风险管理措施

国内企业在海外市场承揽和管理油气田地面工程 EPC 总承包项目时,需要加强对当地法律法规的研究和风险控制意识的培养,特别是要充分了解当地的油气工程 EPC 总承包项目管理模式的特点和要求。在风险控制方面,需要认真研究当地油气工程市场上的分包商以及供应商自身面临的风险,从而有针对性地制定风险防范和控制措施。在风险防范方面,需要认真研究阿布扎比地区的油气工程 EPC 总承包项目中的法律法规、行业惯例和技术标准等,并根据风险防范的要求,结合自身的实际情况,采取相应的风险控制措施。例如,在设计阶段,需要加强对项目的总体规划和方案设计。在采购阶段,需要根据项目特点和业主要求,选择适合自身条件的供应商并签订相关合同,以降低采购风险。

4.3 成本控制策略

为应对阿布扎比油气工程 EPC 项目与国内市场的成本及工期差异,国内承包商需构建属地化适配的全周期成本控制体系:基于对 ADNOC 管理模式的研究,在设计阶段嵌入前端工程设计 (FEED) 优化机制,采用国际标与本地规范双轨合规审查,通过价值工程 (VE) 压缩冗余设计成本

15%~20%;在采购端建立动态成本监控模型,结合期货对冲与本土化分级采购策略(战略物资全球招标、通用材料区域集采),降低供应链溢价风险;施工阶段推行模块化预制与 4D BIM 驱动的精益施工,利用 AI 算法优化资源调度,减少材料损耗率至 5% 以下,从而实现工程造价、工期与合规性的三重可控。

4.4 项目管理人员培训

针对在阿布扎比地区的油气工程 EPC 总承包项目管理人员培训,需紧密结合项目的实际情况,围绕设计、采购、施工、安全、质量、合同等核心环节开展系统化的人才培养。培训应以项目全生命周期管理为主线,突出各专业领域在 EPC 模式下的协同与管理要点。

4.5 合同管理

由于阿布扎比国家陆上石油公司的油气工程 EPC 总承包项目中涉及大量的分包合同和材料采购合同,因此,在合同管理中需要注重合同管理流程的优化,在合同管理中尽量避免出现工程索赔或者业主提高项目交付标准的情况。

4.6 法律支持服务

阿布扎比国家陆上石油公司的油气工程 EPC 总承包项目中存在着大量的法律支持服务,因此,在工程执行过程中需要注重法律支持服务,同时需要雇佣当地懂得阿拉伯语、熟悉当地法律条例的人员,会大大规避法律风险。

5 结语

国内企业在阿布扎比油气工程 EPC 总承包项目中需要在项目全周期采取适当策略。在成本控制策略方面,需要加强对阿布扎比国家陆上石油公司的油气工程 EPC 总承包管理模式的研究,通过采用符合当地法律法规和惯例要求的设计和施工标准以及施工方案,控制设计和采购阶段的成本支出;通过在施工过程中采取有效措施通过优化组织设计、选择合理的施工方案以及采用先进技术,降低项目成本。

参考文献:

- [1] 张宝强,基于 EPC 总承包管理模式的石油工程项目管理[J].石油工业,2016,11(2):39-42.
- [2] 赵鹏,浅谈石油工程 EPC 总承包管理模式及优化[J].中国石油化工股份有限公司,2017,20(8):32-33.

作者简介:王博冉(1998—),男,汉族,河南,助理工程师,硕士研究生,研究方向为 ADNOC 油气田地面工程 EPC 总承包管理模式研究。