

Risk Analysis and Prevention of Saudi Aramco Pipeline Project for EPC

Xiaopeng Yang¹, Jinjie Cui^{1*}, Liang Zhang¹, Hailong Meng¹, Yanquan Gao²

¹China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd. International, Langfang Hebei

²Commissioning and Operation Branch Company of China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd., Langfang Hebei

Email: *26522233@qq.com

Received: Apr. 23rd, 2020; accepted: May 25th, 2020; published: Jun. 15th, 2020

Abstract

In recent years, many enterprises enter the construction market of oil and gas projects in Saudi Aramco within “one belt, one road” initiative of China and the 2030 vision of Saudi Arabia applied. Is there a full understanding of this market risk before entering it? This thesis discusses risks of the project from three aspects of engineering, procurement and construction according to experience for the EPC pipeline project implemented in Saudi Aramco. It classifies levels of these risks as per the Risk Matrix Classification Method and puts forward the preventive measures for the high risks for reference.

Keywords

Saudi Aramco, Pipeline Project, EPC, Risk, Prevention

*通信作者。

沙特阿美石油公司管道项目EPC总承包风险分析及防范

杨晓鹏¹, 崔进杰^{1*}, 张亮¹, 孟海龙¹, 高岩泉²

¹中国石油管道局工程有限公司国际事业部, 河北 廊坊

²中国石油管道局工程有限公司投产和运行分公司, 河北 廊坊

Email: *26522233@qq.com

收稿日期: 2020年4月23日; 录用日期: 2020年5月25日; 发布日期: 2020年6月15日

摘要

近些年来, 随着国家“一带一路”倡议和沙特2030愿景的实施, 许多企业进入沙特阿美石油公司(简称“沙特阿美”)油气设施建设市场。在进入沙特阿美油气设施建设市场前, 是否对该市场风险有充分的认识? 本文根据已实施的沙特阿美油气管道工程EPC总承包项目, 从设计、采办、施工等3方面, 论述了项目存在的风险, 按照风险矩阵分级方法, 划分了风险等级, 并对高风险因素提出了防范措施, 以供参考。

关键词

沙特阿美, 管道项目, EPC总承包, 风险, 防范

Copyright © 2020 by author(s), Yangtze University 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

沙特阿美每年油气设施建设投资多, 仅地面建设部分每年就超 30 亿美元, 这对工程建设企业充满诱惑。但其市场情况特殊, 不同其它地区, 如不提前了解市场风险并做好应对措施, 盲目进入, 很难实现良好经营的项目目标。即使著名的韩国三星工程公司(迪拜塔承建单位), 初入沙特阿美建筑市场时, 多个项目都出现了严重亏损。

沙特阿美管道建设市场存在何种特点? 有哪些风险呢? 笔者参与了沙特阿美拉斯塔努拉管道改线项目(EPC 总承包)与哈拉德和哈维亚北部压气站管道项目(PC 总承包)的建设, 其中前者包括 30"至 48"各种规格的管线 10 条, 共计 250 km 和 22 座阀室等; 后者包括 8"到 36"各种规格管道共计 900 km, 以及 2 座站场和 2 座阀室等。根据实际经验, 分析了沙特阿美管道项目特点和风险, 并针对主要风险提出了防范措施, 以供有意进入沙特阿美市场的企业参考。

2. 设计风险

俗话说: 设计是龙头。设计工作不仅决定了项目投资, 也对项目进度和质量具有决定性的作用。沙特阿美有严格的设计标准体系, 仅有 6 家咨询公司具有沙特阿美项目的设计资质。这 6 家咨询公司由欧

美企业和沙特本地企业联合组建, 管理层多为欧美人, 普通设计人员多为印度、巴基斯坦和菲律宾人。沙特阿美油气管道项目, 如果采用 EPC 总承包模式, 则设计工作必须由这 6 个咨询公司之一负责。如果采用其它方式, 多采用 E + PC 模式, 即设计由沙特阿美直接发包, 剩余实行 PC 总承包。在以上模式下, 设计风险主要有以下几点:

2.1. 独立性强

由于一直为沙特阿美服务, 负责项目设计的咨询公司, 固有思路是业主直接将设计工作分包给他们(无论是否与其它分包商联合投标), 由其全权负责设计的进度和质量, 对 EPC 总承包插手设计工作极不适应, 且不容易接收 EPC 总承包上提出的要求或建议。遇到设计问题, 业主多直接与这些公司沟通, 绕过 EPC 总包方, 并且业主还建议 EPC 总承包方放松对设计的管理。

由于以上原因, EPC 总承包商想通过优化设计, 降低项目成本的做法很难实现, 且设计进度不受控制。

2.2. 文件升级多

由于普通设计工程师水平有限, 施工图、物资请购单(MR)等设计文件, 经常出现归 0 后升级的情况。如某阀室基础已经施工过半, 设计又升级施工图, 从 C 版直到 E 版, 不得不返工重做, 损失较大。再如, 某种法兰已经到现场, 后设计又升级法兰请购单, EPC 总承包商不得不重新采购。

2.3. 重大风险不易发现

在招标时, 部分决定项目成败的关键因素, 本应在招标文件中明确, 实际招标文件中却未能体现。如某管道项目石方段超过 100 km, 招标文件中却未提及, 如按照普通土质报价, 仅管沟开挖将来就可能造成巨亏; 再如某管道项目, 管沟需人工开挖, 但招标文件中从未说明; 某市政项目, 业主要求增加 720 延米箱涵施工的补充合同, 表面上此单项工程简单易行, 实际此 720 延米箱涵的施工复杂困难程度远超想象, 面临高水位、复杂地质和大量交通导流工作等困难[1], 这应该体现在设计图纸上, 实际却没有。

2.4. 进度慢

设计分包商不受 EPC 总承包商控制, 部分设计文件提交进度比计划滞后较多。比如某项目阀门的请购单比计划滞后近 6 个月, 某项目阀室施工图在计划投产日期前 4 个月还未释放。

2.5. 索赔困难

由于采用 EPC 总承包模式, 设计风险应由总承包方承担。出现施工图变更、请购单升级、关键文件释放滞后等设计问题时, 总承包商承从法理上缺少向业主索赔的理由, 尽管设计不受 EPC 总承包商控制。

此外, 沙特的法律属于伊斯兰法, 源自《古兰经》和圣训(先知默罕默德的言行), 不同与严格意义上的法律, 其对本国人偏袒较多, 属于人治社会。索赔在他们看来是不道德的行为, 即使有充足的证据和合理的理由, 索赔仍然存在较大难度(不仅是设计索赔, 采办和施工索赔亦是如此)。

3. 采办风险

关于物资采购, 沙特阿美具有完整的程序和专门的供货商管理部门。从发出招标文件、评标、签订合同到运输等各个环节, 阿美都有严格规定。物资供货商则有阿美供应商检验部(即: VID, Vendor Inspection Department)专门管理, 每个合格供货商必须具有唯一的供货商代码(Aramco Vendor Code), 以及供应物资的 9COM (货品的分类码, 如 6000000250, 代表 2"~24" 阀体可分开的球阀)编码, 否则不具备供

货资格。总体而言，采购风险如下：

3.1. 现金流风险

在管道工程 EPC 总承包项目中，物资采购费用占总承包费用的比例通常达到 50% 以上，甚至超过 65%。然而，沙特阿美油气管道项目对采办付款要求苛刻，如某管道工程项目，合同规定(多为格式条款)采办付款条件如下：

1) 签订采购合同并且承包商支付第一笔款后，可向业主申请 5% 的采办款。这 5% 将被视为预付款，在提交等额的预付款保函后，才能获得；2) 厂家设计文件全部完成且提交业主，可申请 10% 采办进度款；3) 物资全部发货且提交支持文件，可申请 50% 采办进度款(部分发货不可请款)；4) 完成物资的现场安装，可申请 20% 采办进度款；5) 完成竣工资料移交，可申请剩余 15% 的采办进度款。

由 3) 可见，任何一种物资不发货，承包商都无法获得 50% 的进度款。然而如果要发货，承包商至少支付供应商 85% 以上的采购款。此时，承包商实际仅从业主得到了 5% 的物资进度款(扣除预付款保函)，在所有物资发货前，垫付资金额约为项目物资采购总额的 80%，这对任何一个工程公司来说，都是巨大的资金压力。

3.2. 供应商有限

沙特阿美合格供货商主要是欧、美、日、韩等国企业，物资采购仅能从他们中间选择。实际项目执行时，在每种物资的请购文件(MR)中，设计都已经写明了 3 家以上供选择的合格供货商(在国内是法律不允许的)，采购方从这些推荐的供货商中询价，效率更高。如果在推荐之外选择供货商，需要花费较多时间，并且物资的价格和质量与推荐的分包商差别不大。

3.3. 检验严格、进度受限

按照采购程序，沙特阿美将物资检验级别划分为 5 级(包括 Level 0、1、2、3、4)，从 Level 3 级(Level 3)的物资开始，要求必须现生产，不允许使用库存，并且沙特阿美会安排专业工程师驻厂。在物资生产阶段，专业工程师按照计划每日、每周或双周监督检查，如泄压撬、截止阀、球阀、放空火炬等均为 Level 3 级检验物资。Level 4 级物资，从开始生产、生产完毕到装箱和发货，都需要阿美专业工程师现场监督。

按照检验程序，Level 3、4 检验级别的物资不能使用库存，供货受工厂生产限制，供货进度加速可能性较小。

4. 施工风险

关于施工，沙特阿美项目具有严格的标准和管理制度，不设置监理，项目管理团队(PMT, Project Management Team)代表业主负责项目管理，项目检验部(PID, Project Inspection Department)负责质量管理，这 2 个部门相互独立，不存在隶属关系。施工风险主要如下：

4.1. 许可时间短、进度受限

项目现场施工时间，沙特阿美采用许可制度，每日安排专人签发施工许可，施工单位只能在许可规定的时间内施工，超出许可的时间范围，将不允许施工，并且施工许可的工作时间往往达不到通常的 10 小时。如某管道项目，按照施工许可签署的施工时间，日平均不足 8 小时，并且遇到下雨、30 米/小时以上的大风天气，业主将停发施工许可。因此，施工时间较难保证，进度受到很大限制。

4.2. 执行资格认证

沙特阿美对参与其项目的施工资源有严格的限制，不同岗位有不同要求。如：特种设备操作手(如吊

管机、吊车操作人员),不仅需要沙特政府的证书,还要求有阿美颁发的证书;QA 经理必须持有阿美质量管理体系 ISO 首席审计师证书且具有阿美石油项目经验;QC 工程师需具有阿美项目工作经验和阿美认证的证书,能熟练用英语交流,上岗前需通过质量检验部门多对一的面试;重型设备,要求安装接近报警系统(即:PWAS, Proximity Warning Alarm System),否则不允许在项目使用。满足条件,办理阿美资格证书,至少需要 1 个月的时间。

4.3. 流转资金多、资源不稳定

由于项目资源受到各种限制,多数外国企业,进行沙特阿美管道项目建设,大多采用属地雇佣和租赁的方式。然而,雇佣人力资源或租赁设备后,如果超过 3 个月不付款,将容易引起罢工。如果及时支付雇佣人员工资和租赁费,将需要较多流动资金,这对企业来说是极大的压力和考验。

另外,受沙特阿美项目工作经验和认证资格的限制,项目需要雇佣大量属地有经验的管理人员和劳工。他们多来自印度、巴基斯坦、孟加拉等国,长期在沙特阿美项目工作,对沙特阿美的归属感更强,对项目承包方的归属感差,忠诚度低,工作效率低。

4.4. 入场手续多

沙特阿美针对不同的油气设施区域,设置了不同的入场手续。未取得入场手续,施工单位不能进入施工。例如:进入管廊带,人员需要进行安全培训,设备和人员需要办理管廊通行手续(Corridor Access);进入沿海石油设施或油田的组织和个人,需办理海岸防卫许可(Coast Guard Permit);入场站或炼厂,需办理工业安全许可(ISF, Industrial Security Force; 又叫 FSF, Facility Security Force)等,这些手续办理时间都比较长。

4.5. 质量要求严苛

关于项目质量管理,沙特阿美具有庞大的管理体系,并专门写入总承包合同中(即: Schedule Q) [2]。Schedule Q 是格式条款,主要内容是质量管理体系和程序,所有阿美项目几乎相同。阿美对质量管理不是停留在口头或书面,质量管理由专门的部门(PID, Project Inspection Department)负责,其不受阿美项目管理团队的约束,其质量管理人员也非常专业。当质量不满足要求时,即使进度已经非常滞后,他们往往要求首先满足质量规定,进度靠后。例如,阀室土建基础的回填,要求每 200 mm 做压实度实验,如果任何一层未做实验或实验达不到要求,都会被要求返工。

5. 风险等级及防范措施

5.1. 风险等级划分

沙特阿美管道项目处处都存在风险,处处都需要防范。为分清主次,在采取措施前,先根据等级矩阵法对识别的风险进行划分。等级矩阵法,就是根据风险发生的可能性和危害程度,建立矩阵,将风险分为“非常高”、“高”、“适度”、“低”和“非常低”等 5 个级别(该处不再详述)。通过划分,风险级别如下:

非常高:流转资金高(包括采办和施工),进度受限制(包括设计、采办和施工);

高:索赔困难(包括设计、采办和施工,各阶段)、重大风险不易发现;

适度:设计分包商独立性强、设计文件升级多、物资检验严格、供应商有限、质量严苛、施工入场手续多;

低:采办质量责任、施工资源资格要求严。

5.2. 防范措施

由于风险较多，按照抓重点的原则，只对“非常高”和“高”2个级别的风险，制定防范措施。

5.2.1. 科学管理

内因对事物的发展具有决定性作用，面对众多风险的沙特阿美项目，组建优秀的项目管理团队，从设计、采办、施工到投产，每个细节都不放过，针对项目特点制定科学的管理制度，有针对性的开展管理工作，并在执行过程中不断完善，这是做好沙特阿美管道项目管理的基础。

5.2.2. 资金评估和筹措

在投标前，就应该对现金流进行评估。根据拟投标项目的情况，确定采办和施工大概垫付的资金数，预估回收期，结合当前银行贷款利率，按照资金时间价值的方法进行评估。评估结论至少要包括2部分，即：是否能够垫付这些资金，垫付后项目的盈亏情况。

评估后如果项目盈利状况乐观，则可继续投标，并努力中标。同时，要考虑将来垫付资金的筹措，是企业自有资金还是银行借款或是其它途径筹资，制定好方案。

评估后如果项目盈利状况较差，则需要结合投标策略，选择放弃或者继续。如果继续，需要进一步考虑筹资途径，准备筹资方案。

5.2.3. 提高进度的措施

1) 设计进度

EPC 项目部设置设计部，安排本国籍设计人员，并雇佣具有沙特阿美设计经验的工程师，专门与设计分包商对接，加强沟通。加强进度监控，发现施工图、请购单等文件滞后计划时，及时与设计沟通，督促其加快进度。如果滞后状况严重，可发正式函件给设计和业主，将来可作为证据使用。

2) 采办进度

根据施工计划，安排物资供应的优先顺序和计划，对 Level 3 和 Level 4 检验级别物资的生产进度重点关注，加强生产进度监控，如果存在滞后情况，可与生产厂家的沟通或请求业主协助，督促厂家加快生产进度。

如存在请购单滞后的情况，详细记录实际释放时间、与计划时间的偏差以及对项目整体进度的影响，形成书面材料，提交业主，最大限度争取索赔。

3) 施工进度

针对许可允许施工时间短的情况，编制工时损失日报表，将许可时间与业主批准的 P6 计划时间进行对比，同时统计当日对应的施工人员和设备，连同进度日报，每日发业主。作为索赔材料，提出工期和费用索赔。这一方面收集了索赔证据，同时也一定程度上督促业主给予更多的施工许可时间。

另外，项目部应制定合理的薪酬分配制度，进度与薪酬挂钩，多劳多得，鼓励员工充分发挥主观能动性，最大限度提高施工进度。

5.2.4. 关键因素的控制措施

投标前期，按照工程内容和施工工序，列出清单，对可能存在的风险点，逐个排查，发现问题，及时向业主泛函要求澄清。根据业主回复，完善投标报价。

在项目实施阶段，根据设计图纸，及时安排人员深入现场，沿管线和控制性工程点，逐段、逐项进行设计验证。提前摸底，准确掌握实际情况，发现与图纸不符的情况，及时提出，通过业主协助、邀请专家、提出合同变更等方式，恰当应对。

5.2.5. 索赔措施

索赔事件发生时，在合同规定的时间内向业主提出索赔主张。然后，认真收集索赔证据，如往来信函、会议纪要、邮件、业主指示、现场照片等，保持索赔争取充足。立即计算索赔时间对项目的影响，包括工期和损失，形成完整报告，提交业主。

与当地律师事务所签订合作协议，请求律师协助和指导，从更加符合当地法律和常规做法的角度，开展索赔工作。

6. 结束语

通过沙特阿美油气管道项目的风险分析和防范措施，要在该市场实现良性经营和盈利目标，重点做到以下几点：

1) 结合特阿美油气管道市场的特点，从设计管理、物资采购、施工资源规划、许可办理等每个方面，有针对性地，建立最简洁有效的管理模式；

2) 在合同谈判时，向业主争取放宽采办付款条件，尽可能保持采办付款与实际进度匹配，减少采办资金垫付额和现金流过大的风险；

3) 项目实施前，认真排查现场情况，如发现招标文件中未提及或与招标文件不符的情况，及时提出变更或索赔，超前谋划；

4) 设计、采办和施工的进度控制，按照沙特阿美的程序和要求，每项工作都遵循程序逐步开展，不要寄希望于跨越步骤、延长许可时间、紧急放行等非常规措施提高进度，因为沙特阿美不会为个别企业降低要求；

5) 在项目实施前，做好资源规划，分清楚主次资源，主要资源实现项目自有，争取早日获得沙特阿美资格认证，避免资源不稳定，造成项目动荡。

结合市场特点，从点到面，在有效的管理模式下，对主要风险重点防范，是做好沙特阿美油气管道项目的基础。

参考文献

- [1] 王翰广. 沙特市政工程总承包项目风险分析与管控[J]. 铁道建筑技术, 2018(9): 120-122, 127.
- [2] 谢恒. 沙特阿美 EPCT 总承包项目合同[J]. 项目管理技术, 2010, 8(9): 78-82.