

基于菲律宾案例的海外 LNG 项目投资分析

王 静 郑巧珍 (中海石油气电集团有限责任公司技术研发中心, 北京 100028)

摘要: 在全球能源转型和区域结构调整背景下, 海外 LNG 一体化项目具有重要战略价值。菲律宾作为新兴天然气市场, 其接收站、电厂与港口协同开发面临政策不确定性、运行复杂性、投资强度大与市场波动等挑战。本文围绕投资逻辑与实施障碍, 提出能源规划衔接、产能优化、多元投资及工程标准化等优化路径, 并分析其在提升收益稳定性、缩短回收周期和改善环境绩效方面的潜在效益。研究表明, 系统性优化有助于增强项目可行性与运营安全性。

关键词: 海外 LNG; 菲律宾; 接收站; 投资分析

中图分类号: F416.22 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 026-0022-03

Investment Analysis of Overseas LNG Projects Based on the Philippine Case

Wang Jing, Zheng Qiaozhen (Technical R&D Center, CNOOC Gas & Power Group Co., Ltd., Beijing 100028, China)

Abstract: Against the backdrop of global energy transition and regional structural adjustment, overseas LNG integration projects hold significant strategic value. As an emerging natural gas market, the Philippines faces challenges in the coordinated development of LNG receiving terminals, gas-fired power plants, and port infrastructure, including regulatory uncertainty, operational complexity, high initial capital intensity, and market volatility. This paper examines the investment logic and implementation obstacles of such projects, and proposes optimization paths in areas such as energy planning alignment, capacity coordination, diversified investment, and engineering standardization. The analysis indicates that systematic optimization can enhance revenue stability, shorten payback periods, and improve environmental performance, thereby strengthening project feasibility and operational security.

Keywords: Overseas LNG; Philippines; Receiving terminal; Investment analysis

在全球能源格局深度调整与转型的关键时期, 液化天然气 (LNG) 凭借清洁、高效、便于运输存储的优势, 在全球能源转型中扮演重要角色。海外的 LNG 一体化项目把接收、气化、发电以及港口等功能整合到一起, 以此提升供应链的效率, 提高区域能源保障能力。而在菲律宾等新兴市场当中, 因为基础设施比较薄弱, 政策机制也不够完善, 项目投资会面临比较大的不确定性。投资方面需要在规划、政策、工程以及融资等多个方面做好优化配置, 科学地构建投资分析路径, 提升实施效率, 保障投资可获得回报^[1]。

1 海外 LNG 一体化项目概述

海外 LNG 一体化项目将接收站、燃气电厂及港口码头整合, 构建高效协同的能源枢纽系统, 在天然气需求增长迅速且基础设施薄弱的东南亚市场被广泛应用。该类项目投资强度大、建设周期长、技术耦合度高, 可实现发电、供气与物流多功能整合^[2]。在能源结构转型与市场波动加剧背景下, 此模式已成为保障区域能源安全与推动中资企业海外布局的关键路径。

1.1 LNG 接收站建设特点

LNG 接收站是天然气进口体系的核心组成, 主要功能涵盖卸船、储存、再气化和外输。其设施包括储罐、气化装置、BOG 回收系统及管网接口, 需具备高安全

性与连续运行能力。选址应综合考虑港口水深、靠泊条件和地质稳定性, 储罐设计需满足低温低压长期储存标准, 常见容积为 16 万 m³ 以上^[3]。接收站应具备调峰能力, 并配置紧急切断与泄漏控制系统。

1.2 配套燃气电厂布局要点

燃气电厂作为终端消纳环节, 选址应靠近接收站, 以减少输气距离与能量损耗。联合循环燃机 (CCGT) 因热效率高、排放低、适应调峰需求而被广泛采用。针对东南亚高温高湿气候, 需加强冷却系统设计与设备适应性。运行中应实现与接收站的负荷联动调度, 保障供气连续性。电厂规划应同步考虑并网、电力稳定性和环保审批, 并通过签订长期购电协议稳定收益, 提升项目可控性和经济效益。

1.3 港口码头协同开发模式

港口码头是 LNG 一体化项目中的关键接口, 对物流效率与安全运行起决定作用。常采用联动开发模式, 将泊位、卸料臂系统与接收站一体化建设, 实现船舶快速靠泊和 LNG 低温输送。泊位设计需适配 Q-Flex 等大型 LNG 船, 并具备潮差调节与应急疏港能力^[4]。

2 海外 LNG 一体化投资面临的主要问题

当前, 全球 LNG 市场正处于快速扩张期, 供应端以美国、澳大利亚、中东国家为主导, 凭借资源优势

和液化技术不断提升产能；需求侧亚太地区尤其活跃，工业化与能源转型推动需求增长，新兴经济体成为重要驱动力。

在东南亚能源市场生态中，LNG 面临着来自传统能源与其他清洁能源的双重竞争挑战。在传统能源领域，煤炭凭借其成本优势与长期形成的能源消费惯性，在电力、工业供热等基础能源市场仍占据较大份额，对 LNG 的市场替代形成一定阻力。在清洁能源范畴内，太阳能、风能、水能等可再生能源在发电领域发展迅猛，在政策扶持与技术进步的双重驱动下，成本持续降低、市场份额稳步提升，与 LNG 在能源消费市场展开激烈竞争。

2.1 国家政策与监管不确定性

菲律宾的 LNG 行业目前正处于起始阶段，其相关的政策体系还没有达到完全成熟的状态，能源监管机制存在着频繁调整这样的情况，能源署也就是 DOE 虽然已经颁布了接收站建设指引，不过在项目审批、用地协调、进口许可以及环境审查等方面依旧存在执行标准不一样的现象。

LNG 进口业务和发电业务是由不同的监管机构负责的，缺少协调机制，这容易导致审批流程变得冗长，并且出现监管职责重叠的状况，项目投资方需要面对地方政府与中央政府之间政策一致性方面的问题，在特许经营权、电价机制等关键条款上容易受到政策变动的干扰，增加投资预期的不确定性，使得项目落地周期延长^[5]。

2.2 项目协调与运维复杂性

菲律宾的地形呈现出多岛的特点，并且其基础设施配套较为薄弱，这使得 LNG 一体化项目在选址、施工以及运行的整个过程中，协调工作面临着较高的难度，接收站与电厂一般分布在沿海或者半岛区域，港口建设会受到自然岸线以及土地使用政策的限制，跨部门、跨地区之间的沟通成本比较高。设备采购依赖进口，因为受到海运周期以及港口效率的制约，调试与验收周期难以做到准确控制，在运行过程中，由于本地运维人员的专业水平有限，需要大量的外部技术支持以及远程运维系统的辅助，这就增加了长期运维的复杂度以及成本负担。

2.3 初期投资强度大

LNG 一体化项目囊括接收站、储罐、气化装置、燃气电厂以及港口基础设施等多个子系统，该项目的初期投资规模一般会超过传统的单体能源项目，菲律宾本地的资本市场在对能源基础设施进行长期投资方面，支持能力较为有限，当地金融机构的风险偏好较低，其融资渠道依赖外资以及政策性贷款。在项目开

发过程中，需要一次性完成多个设施的建设，很难分阶段来推进，这使得资金集中投入，造成了较大的财务负荷压力。

2.4 市场价格波动与回报风险

菲律宾天然气市场规模不大，对于 LNG 进口项目的承载能力有着一定的限制，LNG 价格跟国际市场关联紧密，长期供应协议容易受到全球能源价格波动的较大影响，同时本地电力市场价格机制还没有完全实现市场化，电价回报和 LNG 采购成本之间缺少同步联动的机制，燃气电厂主要依靠政府批准的购电合同来获得固定收益，要是电力需求不足或者政策补贴减少，会直接对项目现金流稳定性产生影响。

3 投资分析视角下的项目优化路径

菲律宾 LNG 一体化项目投资过程中面临多项结构性挑战。通过优化能源政策衔接、设施匹配、资本结构与工程实施路径，可有效提升项目可行性与运营效率。

3.1 提前介入能源规划与政策对接

菲律宾的能源发展规划呈现出一定程度的区域分散特性以及阶段动态特征，项目方需要在早期积极主动地参与政策咨询以及能源布局的制定工作，以此提高项目的制度嵌入能力，借助与能源署构建机制化的沟通渠道，可推动接收站、电厂用地审批、电力输配接入等相关事项进行同步规划，避免因政策滞后而引发的资源配置冲突。

在《国家电力发展计划》《天然气发展路线图》等文件发布的初期阶段介入其中，会可达成项目开发节奏与国家战略导向的一致性，预先锁定规划中的气源使用权、电网调度份额以及关税豁免通道，可切实有效地提升项目在政策体系中的稳定性以及优先级，降低制度摩擦所带来的投资不确定性^[6]。

3.2 接收站与电厂产能协同匹配

一体化项目的关键效益源自接收站和燃气电厂之间的高效联结，产能不匹配会直接对 LNG 气化利用率以及电厂运行负荷率产生影响，菲律宾的多数新建项目存在接收能力超前但消纳能力滞后的结构性问题，容易造成长期闲置或者气源冗余，项目在规划阶段要将 LNG 船期、储罐容量和燃机出力作为变量，构建动态负荷预测机制，以此保证上下游设施在工艺节拍、调峰能力以及检修周期方面达成同步。依靠加强调度协同与燃料管理，提升接收站的 BOG 回收利用以及电厂的负荷调整能力，实现资产利用效率的最大化，提高项目对市场波动的适应能力。

3.3 引入多元化投资主体分摊风险

LNG 一体化项目所需资金数额巨大，回收周期漫长，单一投资主体会面临较高的财务风险以及政策风

险,于菲律宾而言,引入本地电力企业、金融机构以及国际能源公司参与项目融资和建设,可帮助分摊资本投入压力以及运营责任,借助PPP合作、BOT模式以及产业基金嵌入等方式,构建多元共担机制,可提升项目抗冲击能力。

本地合作方可土地协调、电网接入、政策对接等方面给予支持,提升项目落地效率,引入国际资本则可优化融资结构,降低总体资本成本,建立涉及建设期、运营期以及退出期的投资保障机制,是提升投资安全性与项目财务稳健性的关键途径。

3.4 推进工程标准化与模块化设计

菲律宾在进行建设时面临资源方面的限制,其工程周期很容易受到外部环境的影响而产生波动,采用标准化与模块化的技术路径,可提高建设效率并且让成本处于可控状态,对于项目而言,在设计阶段应该采用统一规范的工程模块方案,把LNG储罐、气化装置以及辅助系统等设施工厂进行预制,之后将其整装运输到现场,来减少现场作业的强度以及施工所需的时间。工程标准化对简化审批流程、统一运维接口、降低备品备件成本有帮助,还可以为后续项目的复制推广提供模板。

4 投资优化的潜在经济效益分析

对菲律宾LNG一体化项目施行系统性投资优化举措,可在收益稳定性、资金回收效率以及环境绩效这些方面达成协同提升,提高项目整体经济可行性与长期战略价值。

4.1 项目收益稳定性提升

菲律宾能源消费市场呈现出刚性增长的态势,LNG作为中长期的能源替代途径,其需求增长有较高的可预测性,经过优化的项目借助接收站、电厂以及港口之间的高效协作,保证天然气从进口直至终端消纳的整个链条可顺畅运转,减少非计划停机以及资源浪费情况,使产出稳定性得到提高。长期购气协议与购电合同的锁价机制再结合政策激励条款,搭建起了较为稳固的收益回收架构,依据实际项目进行测算,系统优化之后发电负荷由于气源稳定性的提升,使得年度满发小时数增长超过20%,相应的电力销售收入提升超过10%,这有效提高了财务模型中的净现金流表现以及抗风险能力^[7]。

4.2 投资回收期缩短

工程标准化建设以及模块化实施路径让项目建设周期明显缩短,前期资本投入所形成的产出转化速度得以提高,对整体财务指标产生了正向的反馈作用,在菲律宾基础设施交付效率普遍比较低的环境状况下,凭借采用预制组件以及统一技术接口,使得现场

施工时间降低了大约25%,并且带动安装调试阶段整体提前到来。

投运之后高负荷利用率以及运维成本压缩,促使单位发电成本下降了8%至12%,结合信贷利率、偿债结构以及收入稳定性来进行分析,优化方案之下的投资回收周期比传统方式压缩了1.5至2年,提升了资产周转率,为后续项目融资以及再投资释放出了更多的现金空间。

4.3 能源结构优化与环保效应

LNG项目的优化促使菲律宾从高碳化石能源结构逐渐朝着清洁能源体系转变,可有效地降低对燃煤的依赖程度,依靠对年运行时长超过3000h的燃煤电厂负荷区域进行替代,预计每年可减少大约150万吨二氧化碳排放,较大改善区域空气质量指标,在接收站环节加强BOG回收与燃料气再利用装置建设,可实现低温能回收效率的提高,减少能源的浪费现象^[8]。

5 结束语

菲律宾LNG一体化项目的投资优化可对提升经济效益以及提高能源系统稳定性起到帮助作用,基于政策协同、产能匹配、融资结构以及工程建设等关键环节进行系统优化之后,可以切实强化项目的运营保障能力以及收益稳定性,使投资回收周期得以缩短,还可以提高项目的环境绩效以及战略适应力。着眼未来,在全球能源转型加速与相关政策强力支持的双重驱动下,LNG产业仍蕴含巨大发展潜力。

参考文献:

- [1] 武艺,李然,张丹迪.中国LNG接收站发展趋势及利用效率提升思考[J].油气储运,2024,043(007):721-729.
- [2] 杨贤潮.提升中国LNG产业链韧性和安全水平的策略[J].天然气技术与经济,2023,017(004):1-6.
- [3] 沈鑫,周淑慧,吴春华.中国天然气市场发展2022年回顾与2023年展望[J].国际石油经济,2023,031(004):25-36.
- [4] 文习之,许文平.第二梯队LNG接收站项目建设与发展[J].油气与新能源,2022,034(002):29-37.
- [5] 刘洋.接收站LNG冷能利用与BOG回收利用匹配性[J].中国石油和化工标准与质量,2020,040(020):47-49.
- [6] 王新红,姚震,赵月峰.控制与保证体系在大型LNG项目最终投资决策前的应用[J].项目管理技术,2013,000(009):6-6.
- [7] 王晓露,陈澍.基于“GM(1,1)模型”投资LNG项目财务评价研究[J].价值工程,2021,040(006):57-58.
- [8] 华贵.利用海外LNG资源的战略思考[J].天然气工业,2005,025(005):4-4.