

EPC 模式下 LNG 储罐桩基工程进度管理

白舸

海洋石油工程股份有限公司

DOI:10.12238/pe.v3i2.12488

[摘要] 当下全球能源需求持续增长的背景下,液化天然气LNG作为一种清洁、高效的能源形式,其市场需求和应用范围一直在不断的扩大。为了满足日益增加的LNG供应需求,储罐设施的合理建设尤为重要,尤其是桩基工程,该环节直接关系到储罐的安全性和项目的整体进度。因此合理有效的进度管理,现已成为亚太地区,乃至全球范围内LNG项目成功实施的关键因素之一。本文主要旨在探讨EPC模式下LNG储罐桩基工程的进度管理,针对其现阶段该领域的特点,以及所面临的挑战予以分析,同时给予提出有效的进度管理策略。

[关键词] 工程进度; 储罐桩基; EPC模式; LNG; 进度管理

中图分类号: K826.16 **文献标识码:** A

LNG storage tank pile foundation project schedule management under EPC mode

Ge Bai

City Offshore Oil Engineering Co.,Ltd

[Abstract] In the context of the continuous growth of global energy demand, liquefied natural gas (LNG), as a clean and efficient form of energy, has been expanding its market demand and application range. In order to meet the increasing demand for LNG supply, the reasonable construction of storage tank facilities is particularly important, especially the pile foundation project, which is directly related to the safety of storage tanks and the overall progress of the project. Therefore, reasonable and effective schedule management has now become one of the key factors for the successful implementation of LNG projects in the Asia-Pacific region and even globally. This paper mainly aims to discuss the schedule management of LNG storage tank pile foundation project under EPC mode, analyze the characteristics of this field and the challenges it faces at the present stage, and propose effective schedule management strategies.

[Key words] project progress; Pile foundation of storage tank; EPC mode; LNG; Schedule management

EPC(设计-采购-施工)模式因其在项目管理中的高效性与一体化优势,已广泛应用于LNG储罐的建设中。在该模式下,项目的各个环节协调更加紧密,不同阶段之间的信息传递和决策效率得到显著提升。然而,EPC模式同样面临着复杂的管理挑战,尤其是在桩基工程的进度管理上,由于其涉及施工现场的多种不确定因素(如地质条件、天气变化、材料采购等),需要建立科学的管理体系,以确保项目按时、按质、按量的完成。本研究的主要贡献在于强调进度管理在LNG储罐桩基工程中的重要性,尤其是在EPC模式下如何系统性地整合设计、采购与施工三个环节,以提高整个项目的运作效率和投资回报。

1 EPC模式下LNG储罐桩基工程的特点与进度管理挑战

1.1 EPC模式的基本概述

EPC模式,即设计-采购-施工模式(Engineering, Procurement,

and Construction),是一种集成化的项目管理方式。在该模式下,承包商负责项目的全过程,包括设计、采购、施工及后期的调试与交付。EPC模式的核心优势在于单一责任制,确保业主与承包商之间的沟通畅通,降低了因设计变更或施工延误带来的风险。整体流程通常分为项目启动、设计阶段、采购阶段、施工阶段和最终交付五个步骤,而每个阶段的有效衔接与管理是确保项目进度和质量的关键。

在LNG项目中,由于其建设涉及多个专业领域,EPC模式的优势尤为显著。首先,EPC模式能够实现项目的整体协调,设计与施工的紧密结合,提高了项目的执行效率和反应速度;其次,该模式能够使承包商早期参与项目设计,预见并解决潜在的问题,避免后期的设计变更和成本增加。此外,EPC模式通常能更好地控制项目进度,优化资源配置,从而有效减少工期和成本。这些优势使得EPC模式在LNG储罐的建设中得到了广泛应用。

1.2 LNG储罐桩基工程的特殊性

LNG储罐桩基工程通常涉及大型储罐的建设,规模庞大且设计要求高。由于储罐承载着高达数百吨的液化天然气,其桩基工程必须具备足够的承载力和稳定性。工程复杂性表现在多个方面:首先,桩基的设计需要考虑液化天然气存储对结构的特殊要求,包括抗震、抗浮等性能;其次,桩基施工时需要采取先进的施工技术,确保在较短的工期内满足高强度的安全标准。在进行LNG储罐桩基工程时,环境和地质条件的影响不可忽视。不同项目所处的地理位置决定了桩基设计和施工的难易程度。例如,软土地区与岩土交替地区在基底处理方法上存在显著差异。软土的承载力较低,通常需要采用边坡支护、地基加固等技术手段,以确保桩基能够稳固地承载后续的结构负荷。而在岩土交替地区,基底的处理则更为复杂,可能需要根据不同土质的物理特性进行专项设计,例如针对岩石的桩基,很可能需要利用振动沉桩或冲击桩的方法来确保桩基的深度和密实度。此外,潜在的地下水位也是影响桩基施工的重要因素,若地下水位较高,需采取降水措施,防止施工期间水位波动导致基底土的软化与移位,这对桩基的打设将产生直接的影响。与此同时,气候因素也对施工进度有着直接的影响。例如,降雨可能导致施工现场土壤的湿度增加,使得基底土的强度降低,施工机械的操作变得困难,从而不得不暂停施工。此外,极端的风速可能影响到高空作业的安全性,甚至导致施工设备的损坏,进而延误施工进度。气温的变化同样重要,在较低的气温下,混凝土的凝固和养护过程都会受到影响,可能需要额外的措施来确保材料的性能和施工的质量。

1.3 进度管理中的主要挑战

在EPC模式下,尽管设计与施工的紧密结合是其优势之一,但实际操作中仍然存在设计与施工协调不足的问题。由于设计阶段与施工阶段的时间重叠,设计变化可能导致施工的停滞或变更,进而影响整个项目的进度。例如,当设计方案未及时更新或变更未能迅速传达给施工团队时,施工现场可能会出现材料准备不足或工人工作混乱的情况,这使得原定的施工进度受到影响。

在进度管理中,外部因素的影响不可忽视,其中天气变化是一个常见且显著的因素,比如暴雨、强风或极端温度等恶劣天气状况,都会导致施工现场无法正常作业,从而直接造成项目进度的延误。此外,供应链因素同样对项目进度构成了重要制约。例如,关键材料或设备的供应延迟,将直接影响施工的连续性和工作效率,进而对整体项目的时间表产生负面影响。因此,在EPC(工程、采购与施工)模式下,项目管理者必须建立一套有效的风险识别与应对机制。这需要项目团队不仅要对外部的风险进行全面评估和识别,还需制定切实可行的风险管理计划,以应对气候变化和供应链波动带来的不确定性。管理者可以通过合理的计划与资源配置来减轻这些外部因素的不利影响。例如,在施工计划中安排灵活的工作时间,以便在天气条件改善时迅速恢复作业;同时,与供应商保持密切沟通,确保关键材料和设备按时到位,并考虑预留备用供应源,以降低因供应延迟而导

致的风险。

2 LNG储罐桩基工程进度管理策略

2.1 制定科学的进度计划

在LNG储罐桩基工程中,制定科学的进度计划是确保项目成功的根本基石。一个清晰而科学的进度计划不仅有助于有效管理项目资源,还能提高团队的协作效率。甘特图作为一种直观的项目管理工具,通过条形图的形式,清晰地展示了各项任务的时间安排、持续时间及其相互关系,便于项目管理者快速识别关键任务和活动。通过这种可视化方式,项目管理者能够合理安排人力资源与设备配备,进而优化整体工程进度,减少资源浪费。此外,关键路径法(CPM)在项目管理中扮演着不可或缺的角色,它帮助识别对总工期影响最大的活动,通过对关键路径上的任务进行优化,可以显著缩短项目周期和提升效率。CPM使团队能更清楚地理解哪些任务是项目的“瓶颈”,从而集中资源和精力来解决这些关键问题。结合甘特图与关键路径法,这两种工具相辅相成,为项目团队提供了更为全面的视角,确保在进度安排上实现统筹兼顾,保障每个任务按照既定的计划有序推进。

实际项目管理当中,里程碑的设置是不可或缺的组成部分,不仅代表了项目进展中的关键节点,其合理设置里程碑,不仅能增强其项目的可控性,还能为其管理者提供及时的跟踪项目进度、适时调整、进行阶段性评估等手段。在其LNG储罐桩基工程的进度计划中,里程碑需要明确、具体、具有可量化性,比如混凝土浇筑、地基处理、桩基施工完成等。这些不仅有助于全体成员整体掌握项目的进展,还可为后续风险评估、资源分配、重要决策等提供主要数据支持。在实际的管理过程中,项目团队有必要定期对里程碑进行全面的回顾与更新,以确保这些关键点能够与实际进展保持一致。这不仅有助于识别进展中的偏差,还能够为团队提供基础,促使他们及时调整策略,从而保证项目按计划顺利推进。通过这样一种持续的跟踪与反馈机制,项目团队能够及时识别出潜在的问题和挑战,灵活应对各种突发情况,确保项目的平稳运行。另外,定期回顾里程碑的过程还可以促进团队内部的沟通与协作,使得各个成员能够更清晰地了解项目的整体进展和各自的责任。同时,借助实时的数据分析,团队能够更快地做出决策,优化资源配置,提升工作效率。最终,这种动态管理的方式将大大提高LNG储罐桩基工程的成功率,确保项目能够在预定时间内、高质量地完成,并最终实现既定的项目目标。

2.2 进度监控与调整

通过建立一个高效的实时监控机制,可以引入数字化以及信息化的管理系统,进而实现项目各环节的数据采集、分析与反馈。此系统不仅能够实时获取资源使用情况,还能够掌握具体施工进度,对于收集外部的环境变化信息,比如市场情况、天气条件等均具有重要作用,可以促使管理者快速的识别潜在问题以及进度偏差。在该情况下,定期的召开进度评审会议,可以使其项目团队及时对其进度情况进行讨论,分析现在当下存在的具体问题,同时根据实时数据动态调整资源配置以及施工计划,以

此确保项目持续的向前推进, 真正意义上实现科学管理与高效执行。

在实际施工过程中, 进度偏差现象时常发生, 这通常是由于多种因素引起的, 包括但不限于变更需求、设备故障、计划制定不足等。此外, 不可预测的天气因素也常常对施工进度造成显著影响。因此, 当施工进度出现偏差时, 及时有效的分析与应对显得尤为重要。首先, 项目管理者应当采取根本原因分析法, 深入探究造成进度偏差的具体因素。这一分析过程不仅需要识别表面现象, 更要深入了解问题的本质。在明确偏差原因之后, 管理者应结合实际施工情况, 制定针对性的纠正措施。例如, 可以考虑增派劳动力以加快施工进度, 或是重新调整资源配置以最大限度地利用现有资源。此外, 优化施工工序, 合理安排各个环节, 也有助于提升工作效率。另外, 项目团队还可以借助新技术的引入和应用, 进一步提升施工效率。例如, 采用数字化管理工具进行实时监控, 或利用先进的施工设备和技术, 能够有效减少人力成本和时间浪费, 促进工程的快速恢复。这些综合措施的实施, 能够确保项目在面对各种挑战时, 迅速调整策略, 实现既定的进度目标, 从而保障其顺利推进和高质量完成。

在开展相应的应对措施之后, 可以建立一个有效的反馈机制, 该机制主要是定期对其所采取措施的有效性进行检测, 对其项目进展造成的影响予以评估, 同时根据最新的进展情况开启下一步调整项目计划。该种动态的管理模式可以保证项目在面临多种变化与挑战时, 始终保证其适应性与灵活性, 使其项目能够重新回到预定轨道当中, 进一步实现预期目标与成果。通过该

种系统化的进度监控与调整策略, LNG储罐桩基工程可以在复杂的环境之下逐渐稳步推进, 也为功能能够顺利完成奠定夯实的基础。

3 结束语

本文对EPC模式下LNG储罐桩基工程的进度管理进行了系统的研究与分析。在背景变化迅速、市场需求持续增长的今天, LNG作为一种清洁能源, 其储罐的建设无疑是实现能源转型与安全供应的重要环节。通过对EPC模式的探讨, 认识到这一集成化管理模式在提高项目效率、协调各方关系、优化资源配置方面的显著优势。未来, 随着技术的发展与管理理念的创新, LNG储罐桩基工程的进度管理将更加智能化与数据化。

[参考文献]

- [1]张崇瑞.EPC模式下LNG储罐桩基工程进度管理[J].化工管理,2024(12):10-13.
- [2]郭海滨,曹玉玲.EPC模式下装配式建筑PC构件采购风险评估研究[J].辽宁工业大学学报(自然科学版),2023,43(3):188-194.
- [3]孙瑜.LNG工程EPC总承包工程工期及赶工索赔案例分析[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(2):150-152.
- [4]许哲阳.LNG接收站项目的施工管理研究[J].石化技术,2024,31(11):340-342.

作者简介:

白舸(1996—),男,汉族,黑龙江大庆人,本科,职称: 工程师,单位名称: 海洋石油工程股份有限公司,研究方向: 项目管理。