



项目管理推动海洋能源工程领域的新质生产力发展机理与路径研究

孔令海, 李强*

中国海洋石油有限公司 工程技术部, 北京 100027

摘要: 加快形成海洋能源工程领域的新质生产力, 是推动海洋石油开发高质量发展、保障国家能源安全的迫切需求。项目管理作为科学管理的关键组织形式, 对推动新质生产力发展具有核心作用。本文基于新质生产力的科学内涵, 系统探讨了项目管理在海洋能源工程领域的内在作用机理与实践路径。研究发现, 项目管理主要通过三大机理推动新质生产力发展: 一是组织并加速科学技术的革命性突破与应用; 二是探索新型组织模式, 实现生产要素的创新性配置; 三是驱动产业向高端化、智能化、绿色化深度转型升级。在此基础上, 文章结合中国海油实践, 提炼出“四新”发展路径: 以新技术(如浮托安装、模块化建造、大规模集成设计)实现建设方式变革; 以新模式(如深水半潜式平台、浅水水下生产系统、干式导管架平台)破解资源高效开发难题; 以新能源(如深远海浮式风电、渤海岸电)推动多能融合与绿色低碳转型; 以新业态(如智能工程管理、智能制造、智能设施)赋能全产业链智能化发展。研究同时指出, 新质生产力的发展也引领着项目管理自身的跃迁, 催生以系统性工程技术、数智化、绿色可持续、大国工程品牌和“六边形人才”为驱动力的新型项目管理模式。本研究可为海洋能源工程领域的管理创新与新质生产力培育提供理论参考与实践启示。

关键词: 新质生产力; 项目管理; 海洋能源建设; 高质量; 机理

中图分类号: TE54

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(XXXX)XX-0001-12

引言

2023年7~9月, 习近平总书记在四川、黑龙江等

地考察调研期间多次提到要“加快形成新质生产力”^[1]。2023年12月, 中央经济工作会议对发展新质生产力作出战略部署。2024年1月31日, 习近平

收稿日期: 2024-12-08; 修回日期: 2025-02-20

基金项目: 国家科技重大专项: 渤海油田4000万吨上产稳产技术与集成示范(2024ZD1403800)

作者简介: 孔令海(1972—), 男, 硕士, 正高级工程师, 研究方向为海洋能源工程技术和

管理。
*李强(1983—), 男, 硕士, 高级工程师, 研究方向为海洋油气工程标准化、海洋油气电气工程。E-mail: liqiang16@cnooc.com.cn (通讯作者)

引用格式: 孔令海, 李强. 项目管理推动海洋能源工程领域的新质生产力发展机理与路径研究[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, DOI:10.3724/j.issn.1674-4969.20240148.

KONG Linghai, LI Qiang. Mechanism and Pathways of Project Management Enhancing New Quality Productivity Development in Offshore Energy Engineering[J]. Journal of Engineering Studies, DOI:10.3724/j.issn.1674-4969.20240148.

总书记在主持中共中央政治局第十一次集体学习时，深刻阐述了新质生产力的内涵特征、总体要求和实现路径^[2]。《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》^[3]对健全因地制宜发展新质生产力体制机制作出重要部署。新质生产力的发展给传统能源行业带来了全方位的影响，传统能源企业既面临前所未有的挑战，也迎来了转型发展的黄金机遇。因此，如何把握这一历史性变革，已成为决定能源行业未来走向的关键所在，也成为各方研究的重点议题。中国海油正在海洋能源领域加快形成新质生产力，作为该领域最具特色的专业之一，近年来连续保持1000万t级产能建设任务，特别是在工程量翻番的情况下，平均建设周期较5年前提速提效20%。项目管理如何更好地推动海洋能源工程领域新质生产力发展，成为了一项重要的研究课题和任务。鲁贵卿^[4]从项目管理视角出发，研究了生产力基本理论，包括生产要素维度、科技进步维度、协作维度以及生产力与生产关系相互关系维度。丁荣贵^[5]探讨了项目管理创新如何赋能新质生产力，以及项目管理如何融入创新性和灵活性以提升新质生产力。赵强^[6]从新质生产力的视角出发，对科研管理模型进行了深入研究，并探讨了人工智能在科研管理中的赋能路径。目前，海洋能源工程领域尚缺乏系统地研究分析。本文旨在深入探讨项目管理与新质生产力之间的内在逻辑关系及相互影响机理，并解析项目管理如何促进海洋能源工程领域新质生产力的形成。通过这项研究，希望能够为创新项目管理方法和模式，以及加速推动海洋能源领域的新质生产力的发展提供理论参考。

1 理论基础

1.1 项目管理与生产力

生产力是劳动力应用生产资料形成的改造自然的能力。马克思主义理论将劳动者、劳动资料和劳动对象概括为生产力的实体性三要素，这也是任何时代生产力的基本要素^[7]。除此之外，还有科学技术、科学管理、劳动者的热情和积极性，被称为生产力的非实体性要素。马克思主义生产力理论对生产力与三要素之间的关系可表述为：生产力=（劳动者+劳动资

料+劳动对象+生产/项目管理）×科学技术。“生产力”是一个能力水平概念，是生产活动效率，表现为生产绩效，本质上是一个由劳动生产的自然条件、技术条件和社会条件组成的系统结构^{[4]86}。项目管理是将方法、工具、技术和能力应用于一个项目，为达到项目目的所开展的各种计划、组织、领导、控制等方面的活动。项目管理贯穿于整个项目寿命周期的各个阶段，每个阶段都应有特定的可交付成果^[8]。二者之间的关系可以概括为：（1）项目管理本身是生产力非实体性要素“科学管理”的一种组织形式。项目管理所管理的“人、机、料、法、环”，只有在一定的有效组合下才能形成生产力。项目管理能力的差异反映出项目“生产力”水平。（2）生产力的实体性要素和非实体性要素是项目管理中人、财、物所具有的基础条件，一定程度上决定了项目管理的水平^[9-10]。

1.2 新质生产力的科学内涵

新质生产力是一种先进的生产力质态，它源于技术革命性突破、生产要素创新性配置与产业深度转型升级的相互融合。这种生产力具有高科技、高效能、高质量的特征，符合新时代、新发展理念的要求。通过技术创新、数字化转型、效率提升和绿色发展等策略，传统产业得以焕发新的活力。新质生产力理论的科学内涵主要体现在以下几个方面：（1）科技创新在新质生产力发展过程中起着主导作用^[2]，特别是重大颠覆性原创技术快速推动形成新产业、新业态。大数据、机器人、人工智能大模型与传统制造技术融合加速，技术迭代更新周期更短，数字时代科技创新发展路径更加多元，这些都加快推动了新质生产力的发展^[11]。（2）新质生产力具备高科技、高效能、高质量的基本特征，其中高科技是新质生产力的典型特征，高效能是新质生产力的本质属性，高质量是新质生产力的独特品质^[12]。（3）新质生产力的发展路径是通过技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级三者融合而催生形成的。学术界提出了“新质生产力=（劳动力+劳动工具+劳动对象）×（科学技术革命性突破+生产要素创新性配置+产业深度转型升级）”这一公式，用于解释新质生产力与生产力的差异^[13]。

2 项目管理推动海洋能源工程领域新质生产力发展机理和路径

2.1 项目管理推动海洋能源工程领域新质生产力发展的机理

在组织实施工程（科研）项目的过程中，项目管理通过组织技术革命性突破与应用，探索组织模式优化，实现了生产要素的创新性配置，并推动了产业的深度转型升级，从而形成了生产力向新质生产力跨越所必需的因素条件^[14]。发展机理如图1所示。

2.1.1 项目管理组织科学技术革命性突破与应用 科技创新是新质生产力的关键和核心，是企业或科研单位围绕某项技术，组织上、下游企业和产、学、研力量，在限定时间内通过一定组织形式实现攻关目标的过程。这一过程通常具有以下特点：（1）技术难度极大，具有极强的探索性、先进性和复杂性，技术起点

高，需突破的关键技术多，技术管理难度大。（2）时间约束条件严格，战略目标、阶段目标要求刚性。（3）系统复杂、涉及面广，涵盖的专业学科、技术领域多，一般由高等院校、科研机构、企业等组成研究团队。由于各单位技术实力、管理水平、工程实践经验差异较大，要求组织管理者在统筹协调方面具有更高水平；（4）风险辨识和控制要求高：要求团队能够充分辨识各类风险，并制定有效措施规避和减小风险，实现全过程的风险管理，保障质量和安全^[15]。基于这些特点和要求，特别是在限定时间内实现重大技术的革命性突破，最佳的组织模式就是项目管理。以中国海油深水导管架为例，在“海基一号”“海基二号”系列导管架的项目实施过程中催生形成了深水柔性导管架技术体系，包括国内自主研发的S420高强度钢、超大型X撑杆结构稳定性理论、柔性桩基承载力理论、深水导管架数字孪生等，培育了产业链相关

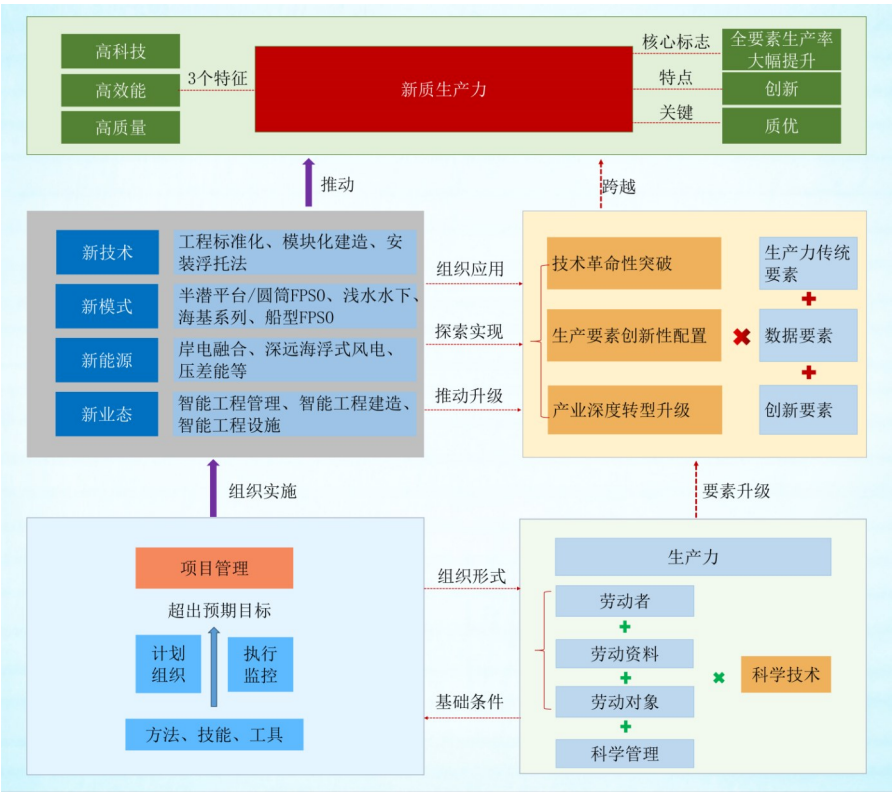


图1 项目管理推动海洋能源工程领域的新质生产力发展机理和路径

Figure 1 Project management promotes the development mechanism and path of new quality productivity in the field of marine energy engineering

领域的建设，尤其在关键技术和装备国产化方面得到显著提升，推动海洋能源油气工程导管架从浅水走向深水。

2.1.2 项目管理探索组织模式优化实现生产要素创新性配置 生产要素创新性配置是指对劳动力、技术、资本、土地等传统生产要素，以及数据等新型生产要素进行高效、优化的组合和利用。这包括提升技术要素水平，促进人力资本要素增量提质，高效配置土地和能源资源，以及引导资本要素向新质生产力汇聚，旨在实现资源的集约化、绿色化使用，推动产业跃升^[16]。项目管理作为一种组织和协调资源以达到特定目标的方法，其核心在于通过技术创新和管理创新，从而优化资源配置、提高执行效率、控制风险，并确保项目成功实施^[17]。

项目管理在探索组织模式优化方面，实现了生产要素的创新性配置，这主要体现在以下三个方面：（1）项目管理要求高效配置生产要素，其中包括对人才、资金、技术等关键因素的合理配置，以确保项目的顺利进行。（2）项目管理致力于合理利用生产要素。项目管理注重过程控制和风险管理，确保在创新项目实施过程中，各种生产要素得以有效利用，从而减少资源浪费和重复投资。（3）项目管理机制支撑生产要素优化。项目管理中的协同工作模式和跨部门协调机制，有助于在不同生产要素之间建立有效的连接，促进要素资源的集成和优化^[18]。以渤海某项目八腿中心平台为例，通过工程标准化、设计建造一体化组织管理，从人力、技术和建造资源等方面进行了集约统筹，可实现项目批复后365天投产，比常规流程提前6个月以上。

2.1.3 项目管理推动产业深度转型升级 产业深度转型升级涵盖了技术升级、管理升级、高端化、智能化和绿色化等多个维度^[19]。这些多元化的转型升级路径，有助于全面提升产业的竞争力。项目的核心对象——“工程”，是通过运用各种科学知识、技术知识，将其转化为工程知识，进而转化为现实生产力，从而产生社会、经济、文化效益的活动过程，并对现代社会发展产生深远的影响^[20]。工程与科学、技术紧密相连，彼此依赖，相互促进，形成了一种无缝的逻辑循环。在这个循环中，工程扮演着科学基础

和技术应用之间的桥梁角色，发挥着扳机和载体的作用，从而进一步加深了对科学、技术与工程之间相互关系的理解。工程的基本定义是“造物”，是一种将自然材料和特质，通过创造性思维和技术性行为，转化为具有独创性和实用性的工具或设备的过程^[21-25]。工程项目管理本身就是技术创新和管理创新的实践过程，而工程实践中所取得的成果，是基于项目特点和资源所形成的创新型成果。以中国海油的智能工程设施为例，通过陆丰项目的“海基一号”导管架数字孪生和恩平10-2WHPA无人平台等实践，推动了海上平台的智能化发展。

2.2 项目管理推动海洋能源工程领域新质生产力发展的路径

中国海油上游工程项目管理以新技术革命性突破、新模式颠覆性创新、新能源战略性发展和新业态智能化赋能为具体路径，推动海洋能源工程领域新质生产力发展。

2.2.1 新技术革命性突破，赋能海洋能源建设转型升级 海洋油气开发工程是一个涉及高风险、高投入、高技术的系统工程，其中新技术在推动降本增效、本质安全和产业升级方面发挥着至关重要的作用。在国内海上油气开发40多年的发展历程中，新技术在工程项目管理过程中得到了培育和应用，其中典型包括：工程设施安装浮托法技术、模块化建造技术和海洋装备大规模定制集成技术等。

（1）工程设施浮托法安装技术。通过构建“多维化浮托理论”基础技术、提出“全海域全天候全系列浮托”应用技术体系等，实现了海洋工程设施组块安装重量的跨越，从吊装重量5000 t级跃升至浮托重量3.2万t。同时，建成了适用于不同海域、不同海况条件下的高端安装装备。基于浮托法安装技术，可以实现组块陆地建造完工的最大化，具有整体设计、整体建造、整体运输、整体安装的优势，与分块吊装组块调试时间相比，平均海上调试时间可以节约60%以上^[26]。

（2）模块化建造技术。通过构建一体化建造、大型模块非滑道区域联合建造以及超大型模块自走式模块化平板车（self-propelled modular transporter, SPMT）运输和装船等技术，实现了设备撬块模块、

功能单元模块、平台组块模块和模块化工厂4类模块化建造, 单体重量从数十吨至数万吨不等。这一技术推动了海洋工程建造过程的数字化和工厂化管理。

(3) 海洋装备大规模定制集成技术。以构建渤海“6+9+5+5(6型导管架、9型组块、5型生活楼和5型钻修机)”标准化定型设施为核心的基础性标准化技术, 以及以“工序化”安装技术为代表的應用性标准化技术和以“组裝式”导管架技术为代表的前沿性标准化技术, 基本实现了渤海湾从“单一油田开发个性化”到“整湾开发大规模定制化”的工程建设模式转变。这一转变推动了海洋能源油气工程的“选型化设计、批量化采办、工厂化预制、集成化总装和工序化安装”, 实现了公司产能建设高峰1000万t的常态化, 并在近3年完成了3001万t的产能建设, 较2018—2020年提高了60%, 同时实现了提速提效达到20%。

2.2.2 新模式颠覆性创新, 推动海洋油气资源高效开发 海洋油气开发经历了从最初的浅水浮筒钻井平台和“土法上马”的钢制固定式钻井平台, 到对外合作建设的渤海埕北油田的历程。在此基础上, 逐渐发展出“浅水FPSO+固定式平台”^①全海式开发、“深水FPSO+水下生产系统”^②等工程模式。尤其是近年来, 针对油藏和海域新的条件, 创新应用新的开发方案和工程模式, 有效推动了油气资源的高效开发。

(1) 深水油气田开发新模式。半潜式生产储油平台与圆筒型FPSO。针对陵水17-2气田水深1500 m、离岸150 km的特殊情况, 创新采用了“深水半潜式生产储油平台(‘深海一号’)+水下生产系统”的开发工程模式, 成功实现了3项世界级创新, 并运用了13项国内革新技术。2021年6月25日, 我国首个自营深水天然气田“深海一号”, 位于1500 m水深, 正式投产。这一事件标志着中国深海油气勘探开发从300 m水深迈进到1500 m, 是一个历史性的突破^[27]。该模式为区域滚动开发提供了便利条件。深海一号二

期工程已于2024年建成投产, 使得“深海一号”超深水大气田的年产量再提升50%, 达到年产天然气45亿m³。此外, 针对深水油气田二次开发井数较多的问题, 创新采用了圆筒型FPSO开发工程模式, 成功摆脱了国外复杂单点技术的依赖, 并在流花11-1油田二次开发项目中成功应用。

(2) 浅水水下油气开发新模式。为破解海域使用矛盾, 创新研发了简易浅水水下采油树等15套水下装备, 将油气生产设施从水面移至水下, 实现了船舶通航、海上油气开发等海洋活动从水面、水中、海底三个层面的立体共享海域。这种浅水受限区开发的新模式——浅水水下生产系统, 已经在锦州31-1气田开发项目成功投产, 并于2024年底在锦州25-1油田W1井区开发项目中应用。该模式可解决渤海近30个受限区油田的探明石油地质储量高达数亿吨以上^[28-29]。

(3) 中深水油气新型的干式采油开发模式。传统的开发模式, 即“浮式生产装置+水下生产系统”, 适用于水深超过200 m的油气田, 然而这种模式存在前期单井投资高、后期修井费用昂贵的问题, 一般仅适用于单井产量高的油气田。为了解决这些问题, 创新了深水导管架平台开发模式, 并研制了“海基系列”深水导管架平台。这种平台能够克服台风多发、内波流巨大和场址内含大型可移动沙波沙脊等海洋工程难题, 并通过干式井口实施实现经济高效开发, 从而开创了200~400 m南海中深水油气田开发的新模式^[30-31]。

2.2.3 新能源战略性发展, 驱动海洋多能融合绿色跨越 海上油气田由于远离陆地, 通常使用燃气透平和原油发电机组进行自发电, 并通过多个平台电力组网形成区域微电网, 以提高供电可靠性。然而, 这种模式存在“一低三高”的问题, 即自发电效率偏低、自产油气消耗高、发电机组技术对外依存度高、机组运行运维成本高。因此, 在“双碳”背景下, 发展新型能源供给方式变得十分必要。

① 浅水浮式生产储卸油装置(floating production storage and offloading, FPSO)是集原油生产、储存与外输功能于一体的, 工作水深在20~500 m范围内的浮式生产储卸油装置, 具备油气处理、储存、外输功能, 抗风浪能力达50~100年一遇, 适用于中深海及边际油田开发, 相比固定式平台具有投资省、见效快、可重复使用等优势。固定式平台: 如导管架平台, 通过桩腿固定于海底, 稳定性强但机动性差, 适用于浅水区(通常水深<200 m), 需配套海底管道外输原油, 建造成本高、周期长, 难以适应深海或边际油田开发需求。浅水FPSO更适合远离海岸的中深海区域, 而固定式平台在浅海油气田开发中仍有应用, 但FPSO正逐步成为主流方式。

② 深水FPSO+水下生产系统是深水油气田开发的传统模式, 指通过水下生产系统(如水下采油树、管汇等)开采油气, 再输送至浮式生产储卸油装置(FPSO)进行处理、储存和外输。

(1) 深远海浮式风电。深远海浮式风电国产化研制及示范应用项目是我国第一个深远海（水深大于 50 m，离岸距离大于 50 m）浮式风电项目，项目位于南海北部，离岸距离约 136 km，水深约 120 m。项目新建一座半潜浮式风电平台“海油观澜号”，包括一台 7.25 MW 风电机组，水下锚链系统以及动态海缆系统。浮式风电平台排水量约为 12000 t，风机所发电力通过一条动态海缆接入文昌油气平台，进入文昌油田群电网进行消纳，年发电量约 2600 万 kWh，为文昌油田群提供了源源不断的绿色电力^[32]。

(2) 渤海岸电融合。从 2018 年起，渤海油田开始规划岸电工程，按照“整体规划、分步实施”的原则，分三期在河北、山东、辽宁 3 个区域实施。经过近四年的建设，建立了海上油田岸电应用理论与技术体系，实现了岸电工程建设的关键技术突破，并建成了目前世界上最大的 980 MW 海上油田岸电应用网络，跨越了河北、山东、辽宁 3 个省的陆地沿海电网，覆盖了渤海从南到北近 80% 的海上平台，实现了岸电在渤海油田生产中的规模化应用。岸电的应用彻底改变了海上油田的供电模式，推动了绿电的采购和消纳，加速了海上油气田清洁能源的替代进程^[33]。自 2022 年 3 月渤海油田引入绿电以来，截至 2024 年 10 月，通过岸电入海工程，绿电的采购量已经达到了 13.06 亿 kWh。

2.2.4 新业态智能化赋能，催生战新未来产业高速发展 以人工智能为代表的颠覆性技术，正在形成更高效的劳动工具，快速提高生产劳动和科研劳动的效率，产生更加高效、多样的劳动对象和劳动资料，进而促使劳动者素质和能力的迅速提升。智能化技术在海洋工程行业的广泛应用，能够推动产业间的交叉融合，助力传统产业焕发新活力，构建现代化产业体系。因此，以工程业务为载体，以价值驱动为导向，以重点专项和示范工程为抓手，通过试点及重点任务实施，推动工程建设数字化/智能化转型，构建智能工程体系。

(1) 智能工程管理。聚焦上游工程建设核心业务，以工程建设管理平台为基础，利用人工智能、数字孪生、物联网应用和大数据应用等技术手段，逐步实现从传统管理模式到智能辅助决策与可视化管理的转变，最终达成工程管理智慧化的目标。智能工程管理系统主要围绕工程项目的建设实现① 智能流程管理，即建设过程管理的智慧化，涵盖“项目层级 5 大控制+组织层级 4 项管理”。其中的“5”包括计划进度管理、费用管理、质量管理、安全管理、合规管理；而“4”则涵盖产能建设管理、项目运行状态管理、资源管理、风险管理。② 在智能建设管理方面，依据工程项目的“EPCI”标准流程①和机械完工智能管理要求，建设各阶段的专业应用，从而提高工程建设质量和智能建造水平，并全面支撑海上智能工程建设，提升工程的智能化水平。③ 在智能设施管理方面，围绕海上油气开发生产的核心业务，实现海上智能工程设施集成管理，拥有工程设施智能设计、数字化一键交付、数字化孪生体管理和智能化应用评估的能力。

(2) 智能工程建设。海洋油气生产装备制造是典型的离散型制造模式，其特点是按订单生产，产品多样、批量小或单件生产，产品质量和生产率依赖于工人的技术水平，自动化水平相对较低。然而，中国海油在 2018 年启动了国内首个海洋油气装备智能制造基地的建设工作，应用了先进的信息技术，包括物联网（IoT）、大数据分析、人工智能（AI）、云计算和 5G 通信技术。这些技术的应用，使得基于海洋油气装备建造自动化的人机协同生产、基于精益数字化的“工厂化生产+工单制执行”生产新范式、基于仓储管理系统（WMS）和立体仓库融合协作的智能仓储管理以及基于产品全生命周期的质量管控与精准追溯成为可能。

海洋油气装备制造行业正在从劳动密集型产业向数智化转型升级迈进。在预制作业方面，板材切割下料工效提升了 29%，型钢下料工效提升了 23%，甲板片装焊工效提升了 14%^②。此外，工艺管线预制环节

① “EPCI”是在 EPC（engineering, procurement, construction，设计-采购-施工）基础上增加了 installation（安装）环节的工程总承包模式，常见于石油、化工、海洋工程等复杂项目。

② 对于板材切割下料和型钢下料的工效，通常以单位时间内完成的板材、型钢切割数量或长度作为衡量标准。而甲板片装焊的工效，则是指在船舶或海洋工程甲板片体装配焊接过程中的工作效率，通常以单位时间内完成的焊接工作量（如焊缝长度、构件数量）或工序周期来评估。

也实现了管材立体存储、自动输送、自动打磨、自动焊接, 工效提升了22%。这一系列的进步标志着中国海洋油气装备行业数字化转型和智能化升级取得了重大突破, 推动了业务模式重构、管理模式变革创新与核心能力的提升。

(3) 智能工程设施。围绕海上油气开发生产的核心业务, 通过自动化和智能化的提升, 实现海上工程设施的全面感知、远程操控、实时优化、预测预警以及设备设施健康管理^[34]。基于工程数字化交付与数据应用, 重点开展远程监控系统、工艺仿真与生产优化系统、设备健康管理系统、设施健康管理系统、姿态智能调节系统(浮式生产设施)、视频监控与智能安防系统、数字孪生与三维可视化系统、实时数据采集与管理系统、陆上管道监测系统、陆上智能管网平台、海上智能管网平台、岸电智能电网系统以及风电智能电网系统的建设任务。通过打造海上智能平台、智能FPSO、智能终端、智能管网、智能电网这五大智能工程设施, 全面提高工程设施的自动化、数字化和智能化水平。

3 新质生产力引领海洋能源建设新型项目管理发展

海洋能源工程领域新质生产力的发展引领了项目管理的跃升, 主要体现在: ①新质生产力源于新技术革命性突破的本质特点, 因此客观要求项目管理应重视技术创新和技术管理。为了实现这一目标, 项目管理人员需要基于系统性工程技术思维来开展工作。②新质生产力源于产业新业态和新兴产业的崛起, 尤其是在海洋能源工程建设从传统产业向数字化转型升级的过程中, 工程建设项目管理的数智化发展变得尤为必要。③新质生产力发展的本质在于绿色低碳的生产力。在新能源与油气能源的融合发展中, 无论是新能源项目的管理还是传统油气项目的绿色低碳化, 都要求项目管理注重管理要素及过程的绿色可持续发展。④新质生产力的形成与新模式创新紧密相连, 新模式

往往基于创新成果来改变传统生产方式和管理模式。在海洋能源油气工程中, 新型油气田开发模式如半潜式生产储油平台、圆筒型FPSO、深水导管架干式井口平台^①等逐渐崭露头角, 并催生了诸如“深海一号、海基系列、海葵一号”等大国重器品牌。品牌本身就是一种生产力, 因此, 未来的项目管理应将打造大国工程品牌作为目标和内在驱动力。⑤新质生产力本质上是新型人才驱动的, 这意味着未来项目管理对人才的要求将会更高, 而人才在项目管理过程中将发挥更为核心的价值。

基于上述分析, 新型项目管理以“系统性工程技术、数智化、绿色可持续发展、大国工程品牌和六边形人才”为驱动力。其中, 系统性工程技术作为技术驱动, 确保工程建设项目以系统性工程技术思维解决技术难题, 推动先进技术的培育与发展。数智化作为数据驱动, 支持工程建设项目通过数字化管理系统、物联网技术、大数据分析、人工智能和机器学习等智能化和信息化手段, 对项目资源需求进行监测、分配、调度和精准预测。绿色可持续发展作为理念驱动, 体现了新型项目管理在“双碳”目标下的使命和责任。大国工程品牌可作为价值驱动, 确保项目追求高质量, 建设品牌并发挥品牌价值影响力。六边形人才作为技能驱动, 确保项目管理计划、组织、领导和控制活动在技能上的跃升。新型项目管理具备高质量、高效能的特点, 以“五位六库一体”的体系为支撑。具体来说, “五位”包括制度体系、管理标准、评价指南、工程技术和数智工程, 而“六库”则涵盖了模板库、知识库、数据库、人才库、工具库、实践库。通过这一体系的支撑, 新型项目管理得以跃升, 并推动组织能力的迭代升级, 具体逻辑如图2所示。

4 结论

本研究系统地探讨了项目管理在推动海洋能源工程领域新质生产力发展中的作用机理与实践路径。研究表明, 项目管理作为科学管理的重要组织形式, 通

① 半潜式生产储油平台是一种部分沉没于海面以下的浮式海洋工程装备, 主要用于深水油气田的生产、处理、储存及外输作业。通过压载调节实现高稳定性, 适用于2000 m以上深水。圆筒型FPSO是集生产、储油、外输于一体的海上核心设施。深水导管架干式井口平台固定于海底, 采用干式井口进行开采与预处理。二者组成的“平台+FPSO”模式, 替代传统“水下系统+浮式装置”, 显著降本增效。

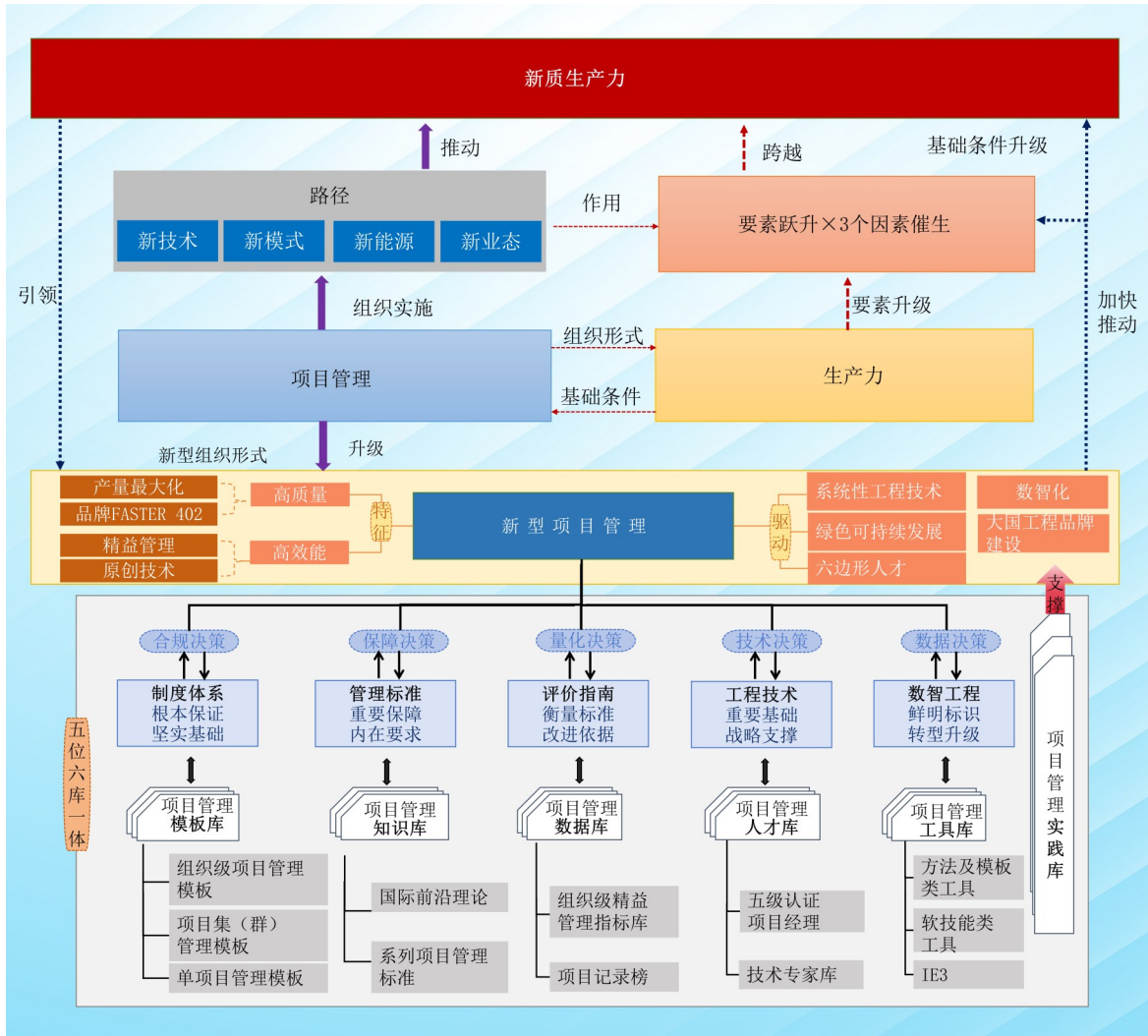


图2 新质生产力引领新型项目管理发展

Figure 2 New project management under the guidance of new quality productivity

过有效整合和优化配置各类生产要素，成为促进新质生产力形成的关键驱动力。

从机理上看，项目管理主要通过三大核心机制发挥作用：一是组织并推动科学技术的革命性突破与应用，加速先进技术的研发与落地；二是探索新型组织模式，实现劳动力、资本、技术、数据等生产要素的创新性配置，提升资源利用效率；三是驱动产业深度转型升级，推动海洋能源工程向高端化、智能化、绿色化方向发展。

在具体实践路径上，中国海油等企业已形成以“四新”为核心的实施框架：即以新技术（如浮托安

装、模块化建造、大规模集成设计等）实现建设方式的根本变革；以新模式（如深水半潜式平台、浅水水下生产系统、干式导管架平台等）破解复杂开发条件下的资源高效动用难题；以新能源（如深远海浮式风电、渤海岸电入海等）推动油气与清洁能源融合发展，助力“双碳”目标实现；以新业态（如智能工程管理、智能制造基地、智能工程设施）赋能全产业链数字化转型，催生未来产业增长点。

同时，新质生产力的发展也反向引领项目管理模式的跃迁。面向未来，新型项目管理将以系统性工程技术思维为支撑，以数智化手段为驱动，以绿色可持

续发展理念为导向, 以打造“大国工程品牌”为目标, 并依托“六边形人才”的综合能力提升, 构建“五位六库一体”的现代化管理体系, 全面实现高质量、高效能的工程建设目标。

综上所述, 项目管理不仅是保障海洋能源工程项

目顺利实施的基础工具, 更是培育和发展新质生产力的战略抓手。未来, 随着海上多能融合项目、深远海重大装备工程等新兴领域的拓展, 项目管理将持续发挥枢纽作用, 推动我国海洋能源产业迈向更高水平的自主创新与可持续发展。

参考文献

- [1] 习近平. 发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点[EB/OL]. (2024-05-31) [2025-04-03]. http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2024-05/31/c_1130154174.htm.
Xi J P. The development of new quality productivity is an intrinsic requirement and an important focus for promoting high-quality development[EB/OL]. (2024-05-31) [2025-04-03]. http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2024-05/31/c_1130154174.htm.
- [2] 习近平在中共中央政治局第十一次集体学习时强调: 加快发展新质生产力 扎实推进高质量发展[EB/OL]. (2024-02-01) [2024-03-21]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202402/content_6929446.htm.
Xi Jinping emphasized at the 11th collective study of the Political Bureau of the CPC Central Committee: Accelerate the development of new quality productive forces and solidly promote high-quality development[EB/OL]. (2024-02-01) [2024-03-21]. https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202402/content_6929446.htm.
- [3] 中国政府网. 中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定[EB/OL]. (2024-07-21)[2024-09-21]. https://www.gov.cn/zhengce/202407/content_6963772.htm
www.gov.cn. Decision of the Central Committee of the Communist Party of China on further comprehensively deepening reforms and advancing chinese modernization[EB/OL]. (2024-07-21)[2024-09-21]. https://www.gov.cn/zhengce/202407/content_6963772.htm.
- [4] 鲁贵卿. 项目管理视角下对马克思主义生产力的几点认识[J]. 施工企业管理, 2016(2): 86-88.
Lu G Q. Some understandings of Marxist productive forces from the perspective of project management[J]. Construction Enterprise Management, 2016(2): 86-88.
- [5] 丁荣贵. “新”风劲吹, 驱动项目管理新质生产力塑造[J]. 项目管理技术, 2024, 22(12): 2-4.
Ding R G. The new wind is blowing vigorously, driving the shaping of new quality productivity in project management[J]. Project Management Technology, 2024, 22(12): 2-4.
- [6] 赵强. 新质生产力视角下人工智能赋能科研管理探析[J]. 河南科学, 2024, 42(11): 1710-1716.
Zhao Q. Empowering scientific research management through artificial intelligence: A new-quality productivity perspective[J]. Henan Science, 2024, 42(11): 1710-1716.
- [7] 何自力. 新质生产力理论的科学内涵和时代意义[J]. 中国高校社会科学, 2024(3): 4-14, 157.
He Z L. The scientific connotation and contemporary significance of the theory of new quality productive forces[J]. Social Sciences in Chinese Higher Education Institutions, 2024(3): 4-14, 157.
- [8] 国家市场监督管理总局 国家标准化管理委员会. 项目、项目群和项目组合管理 项目管理指南: GB/T 37507—2025[S]. 北京: 中国标准出版社, 2025: 2.
Standardization Administration of the People's Republic of China. Project, programme and portfolio management—Guidance on project management: GB/T 37507—2025[S]. Beijing: Standards Press of China, 2025: 2. [LinkOut]
- [9] 涂永红. 准确把握新质生产力的本质和丰富内涵[N]. 南京日报, 2024-02-10(A10).
Tu Y H. Accurately grasp the essence and rich connotation of the new quality productive forces[N]. Nanjing Daily, 2024-02-10(A10).
- [10] 全国政协经济委员会新质生产力研究课题组. 新质生产力的理论贡献、内涵特征和发展路径[N]. 人民日报, 2024-07-17(009).
New Quality Productivity Research Group of the Economic Committee of the National Committee of the Chinese People's Political Consultative Conference. The theoretical contribution, connotative characteristics and development path of the new qualitative productive forces[N]. People's Daily, 2024-07-17(009).
- [11] 冯永琦, 林凰锋. 数据要素赋能新质生产力: 理论逻辑与实践路径[J]. 经济学家, 2024(5): 15-24.
Feng Y Q, Lin H F. Data elements enabling new quality productivity: Theoretical logic and practical approach[J]. Economist, 2024(5): 15-24.

- [12] 金梦兰, 吕淑娣. 新质生产力赋能东北全面振兴的现实困境与实践路径[J]. 长春大学学报, 2024, 34(11): 44-49.
Jin M L, Lyu S D. Realistic dilemmas and practical paths of comprehensive revitalization in NorthEast China empowered by new quality productive forces[J]. Journal of Changchun University, 2024, 34(11): 44-49.
- [13] 王羽. 新质生产力理论公式构建和思考[EB/OL]. (2024-02-04). <http://www.cnaja.com/index.php/hyyw/898.html>.
Wang Y. Construction and thinking of the theoretical formula of new qualitative productivity[EB/OL]. (2024-02-04). <http://www.cnaja.com/index.php/hyyw/898.html>.
- [14] 薛莉, 孙轲, 班恒. 新型举国体制助推新质生产力的理论逻辑与实践路径[J]. 江苏行政学院学报, 2024(5): 41-48.
Xue L, Sun K, Ban H. Theoretical logic and practical approach of the new whole-nation system for promoting new quality productive forces[J]. The Journal of Jiangsu Administration Institute, 2024(5): 41-48.
- [15] 尚志, 连宇, 崔彪. 我国载人航天器项目管理技术发展[J]. 航天器工程, 2022, 31(6): 40-45.
Shang Z, Lian Y, Cui B. China manned spacecraft project management technology development[J]. Spacecraft Engineering, 2022, 31(6): 40-45.
- [16] 田慧, 王首绪. 基于数据要素的装配式建筑价值创造的机理及路径[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2023, 15(1): 62-69.
Tian H, Wang S X. Mechanism and path of value creation of prefabricated buildings based on data elements[J]. Journal of Engineering Studies, 2023, 15(1): 62-69.
- [17] 张之峰, 胡文军. 工程项目管理[M]. 2版. 南京: 南京大学出版社, 2020: 202005.274.
Zhang Z F, Hu W J. Project Management[M]. 2nd ed. Nanjing: Nanjing University Press, 2020: 202005.274.
- [18] 李荣. 海工项目生产管理要素之探索[J]. 中国远洋海运, 2019(6): 62-66.
Li R. Exploration of production management elements of offshore projects[J]. Maritime China, 2019(6): 62-66.
- [19] 本报评论员. 以产业深度转型升级催生新质生产力[N]. 新华日报, 2024-06-05(1).
Xinhua Daily Commentator. Promote the generation of new quality productivity with the in-depth transformation and upgrading of the industry[N]. Xinhua Daily, 2024-06-05(1).
- [20] 王常柱, 李润珍, 武杰. 工程与工程主体性[J]. 工程研究-跨学科视野中的工程, 2011, 3(1): 50-58.
Wang C Z, Li R Z, Wu J. Engineering and the subjectivity of engineering[J]. Journal of Engineering Studies, 2011, 3(1): 50-58.
- [21] 李伯聪. 工程哲学引论: 我造物故我在[M]. 郑州: 大象出版社, 2002: 3-4.
Li B C. Introduction to Engineering Philosophy: I Created Things, So I Am[M]. Zhengzhou: Elephant Press, 2002: 3-4.
- [22] 殷瑞钰, 李伯聪. 关于工程本体论的认识[J]. 自然辩证法研究, 2013, 29(7): 43-48.
Yin R Y, Li B C. On engineering ontology[J]. Studies in Dialectics of Nature, 2013, 29(7): 43-48.
- [23] 王安, 李开孟, 李新创, 等. 论工程规划知识[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2019, 11(5): 419-428.
Wang A, Li K M, Li X C, et al. On engineering planning knowledge[J]. Journal of Engineering Studies, 2019, 11(5): 419-428.
- [24] 李伯聪. 工程创新: 聚焦创新活动的主战场[J]. 中国软科学, 2008(10): 44-51, 64.
Li B C. Engineering innovation as the main battlefield for innovation[J]. China Soft Science, 2008(10): 44-51, 64.
- [25] 沈珠江. 工程哲学就是发展哲学: 一个工程师眼中的工程哲学[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2006, 21(2): 115-119.
Shen Z J. Philosophy of engineering is just philosophy of development: The philosophy of engineering in the eyes of an engineering[J]. Journal of Tsinghua University (Philosophy and Social Sciences), 2006, 21(2): 115-119.
- [26] 秦立成. 我国海洋平台浮托安装技术现状及未来[J]. 海洋工程装备与技术, 2019, 6(S1): 189-194.
Qin L C. Latest progress and perspective in float-over technologies of installation offshore platforms in China[J]. Ocean Engineering Equipment and Technology, 2019, 6(S1): 189-194.
- [27] 天工. 中国首个自营超深水大气田: "深海一号" 全面投产[J]. 天然气工业, 2021, 41(9): 65.
Tian G. China's first self-operated ultra-deep water gas field: "Deep Sea No.1" has been put into full operation[J]. Natural Gas Industry, 2021, 41(9): 65.
- [28] 米立军, 安维峥, 陈宏举, 等. 渤海浅水水下生产系统开发模式及国产化装备研制现状[J]. 中国海上油气, 2023, 35(3): 137-146.
Mi L J, An W Z, Chen H J, et al. Development mode of the shallow water subsea production system in Bohai Sea area and the development status of localized equipments[J]. China Offshore Oil and Gas, 2023, 35(3): 137-146.
- [29] 孟凡然, 张重德, 曹永, 等. 浅水受限区水下油气田开发方案[J]. 哈尔滨工程大学学报, 2024, 45(4): 779-785.
Meng F R, Zhang C D, Cao Y, et al. Development of underwater oil and gas fields in restricted shallow waters[J]. Journal of Harbin Engineering University, 2024, 45(4): 779-785.
- [30] 操秀英. "海基一号" 建造完工 为亚洲首例300米级深水导管架[N]. 科技日报, 2022-03-16(5).

Cao X Y. The construction of "Haiji-1" was completed, which was the first 300 m deep-water jacket in Asia[N]. Science and Technology Daily, 2022-03-16(5).

[31] 王春升, 陈国龙, 孙友义, 等. 南海流花11-1油田二次开发工程方案及关键技术[J]. 中国海上油气, 2024, 36(3): 181-189.

Wang C S, Chen G L, Sun Y Y, et al. Secondary development engineering scheme and key technologies of LH11-1 oilfield in South China Sea[J]. China Offshore Oil and Gas, 2024, 36(3): 181-189.

[32] 蔡元浪, 张法富, 杨小龙, 等. "海油观澜号" 浮式风电平台总体设计及关键技术[J]. 中国海上油气, 2024, 36(6): 119-127, 245-246.

Cai Y L, Zhang F F, Yang X L, et al. General design and key technologies of "CNOOC Guanlan" floating wind turbine platform[J]. China Offshore Oil and Gas, 2024, 36(6): 119-127, 245-246.

[33] 万光芬, 胡意茹, 李强, 等. 海上油气田群岸电技术工程应用探讨[J]. 电工技术, 2020(21): 99-101, 103.

Wan G F, Hu Y R, Li Q, et al. Discussion on engineering application of shore power technology in offshore oil and gas fields[J]. Electric Engineering, 2020(21): 99-101, 103.

[34] 张春生, 林杨, 魏刚, 等. 海上油田生产智能化关键技术及应用: 以渤海秦皇岛32-6油田为例[J]. 中国海上油气, 2024, 36(6): 186-193.

Zhang C S, Lin Y, Wei G, et al. Key technologies and applications of intelligent production in offshore oilfield: A case study of QHD32-6 Oilfield in Bohai Sea[J]. China Offshore Oil and Gas, 2024, 36(6): 186-193. .

Mechanism and Pathways of Project Management Enhancing New Quality Productivity Development in Offshore Energy Engineering

KONG Linghai, LI Qiang*

Engineering Technology Department of CNOOC Limited, Beijing 100027, China

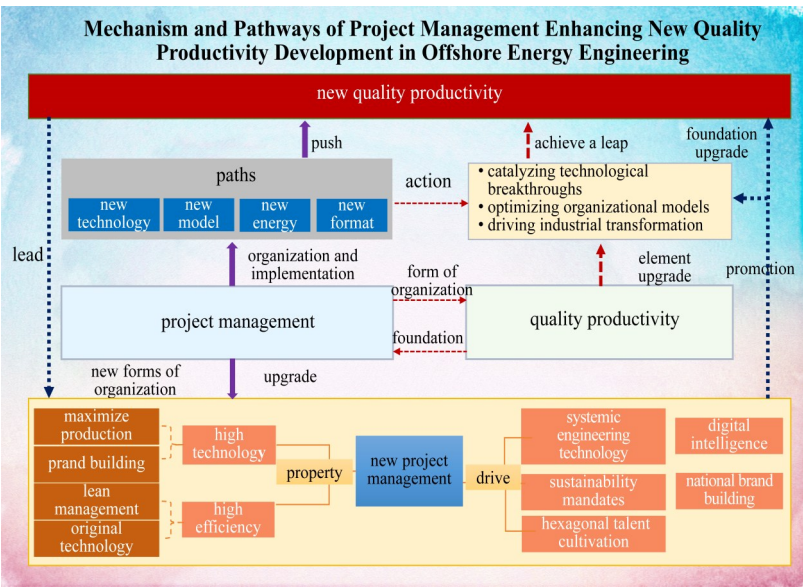
Highlights

Put forward the systematic mechanism of project management to promote the development of new quality productivity.

Combined with the actual case , the four development paths of new technology, new mode, new format and new energy are identified.

Constructing the Theoretical Framework of New Project Management.

Graphical Abstract



Abstract: Accelerating the formation of new productivity within marine energy engineering construction represents both a practical necessity for advancing high-quality offshore oil development and safeguarding national energy security. As an

established management practice for tackling critical scientific challenges and large-scale engineering projects, project management plays a vital role in ensuring successful implementation of marine energy initiatives. Under contemporary demands, systematically studying how to enhance its value and drive innovative development in this sector has become imperative.

Grounded in theoretical frameworks linking productivity elements with project management principles, analysis reveals that project management itself constitutes an organizational paradigm for "scientifically managing" intangible productivity factors—while tangible inputs (human resources, capital, materials) serve as foundational conditions. Building upon conceptualizations of high-quality productivity and its evolutionary pathway, we innovate by proposing mechanisms through which project management fosters such advancement in marine energy contexts: ① Catalyzing technological breakthroughs: Project management optimizes resource allocation to achieve rapid, focused R&D breakthroughs within constrained timelines—making it uniquely suited for realizing major technological leaps. ② Optimizing organizational models: It enables innovative recombination of production factors by restructuring workflows and collaboration networks. ③ Driving industrial transformation: The approach accelerates deep-level upgrades across entire value chains.

Through case studies of representative marine energy projects, four distinct pathways emerge where project management propels new productivity growth: ① Advanced construction technologies: Deployment innovations like float-over installation, modular fabrication, and standardized protocols transform traditional marine construction methods; ② Disruptive operational models: Adoption of radical platforms such as semi-submersible production, storage & offloading units, cylindrical floating production systems, shallow-water subsea completion systems and serial deepwater jacket deployment models dramatically boost resource extraction efficiency; ③ Emerging clean energy systems: Pursuing strategic development of deepwater floating wind farms and Bohai Sea shore power integration pioneers multi-energy synergy solutions, enabling green transitions; ④ Intelligent empowerment: Smart solutions permeating engineering design, automated construction processes, autonomous facilities operation create novel industrial formats accelerating future industry adoption. This cycle fuels continuous evolution: high-quality productivity development shapes modern project management approaches—driven by systemic engineering technology, digital intelligence, sustainability mandates, national brand building, and hexagonal talent cultivation. These new paradigms manifest dual characteristics: Quality through expedited delivery timelines and amplified value creation; Efficiency via lean operations and indigenous technology innovation.

Project management emerges as an effective enabler of high-quality productivity progress across four dimensions: novel technologies, disruptive models, renewable energies, and intelligent formats. Productivity advancements reciprocally guide management evolution toward greater digitalization and lower carbon intensity. Future implementation will see marine energy megaprojects—including offshore CCUS deployment, integrated oil/gas-new energy hubs, and deepsea premium equipment manufacturing—leverage these principles to cultivate next-generation productivity ecosystems worldwide.

Keywords: new quality productivity; new project management; offshore energy engineering; high quality; mechanism