

doi: 10.3969/j.issn.1005-7854.2024.01.018

EPC 工程总承包全过程精益管理体系优化研究

任红岗 王建文 米夏夏
(矿冶科技集团有限公司, 北京 100160)

摘 要: 针对 EPC 工程总承包管理覆盖阶段广、界面接口多、系统化和精细化管理不强等特点, 引入精益建造理论, 系统构建了工程项目总承包精益管理“34521”体系架构。通过对 EPC 工程总承包管理结构进行优化研究, 明晰工程总承包精益管理的全过程、全要素管理结构。以“五化”精益管理为方法论, 围绕管理流程、管理表单、管理形式、管理运行、管理行为五个方面, 推进工程总承包精益管理体系建设, 旨在提升工程管理的高效化、系统化、标准化、可视化、规范化管理水平, 为相关单位开展 EPC 工程总承包精益管理提供系统性参考。

关键词: 总承包; 全过程; 精益管理; 体系; 优化

中图分类号: F426 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-7854(2024)01-0124-07

Study on optimization of lean management system in whole process of EPC project general contracting

REN Honggang WANG Jianwen MI Xiaxia
(BGRIMM Technology Group, Beijing 100160, China)

Abstract: According to the characteristics of EPC project general contracting management, such as wide coverage stage, multiple interfaces, weak systematic and fine management, the lean construction theory is introduced to construct the “34521” management system architecture for engineering general contracting. Through optimizing the management structure of EPC project, the whole process of lean management and total factor management structure of EPC project are clarified. Based on the “Five Modernizations” lean management methodology, it promotes the construction of lean management system for project general contracting from five aspects: management process, management form, management regime, management operation and management behavior, aiming at improving the efficiency, systematization, standardization, visualization and standardization of project management. The research results provide a systematic reference for relevant institutions to carry out EPC project management.

Key words: general contract; whole process; lean management; system; optimization

近年来, 工程建设模式由设计—招标—建造(Design-Bid-Build, 简称 DBB)逐渐向设计—采购—施工(Engineering-Procurement-Construction, 简称 EPC)一体化演变, EPC 模式由于其在保证质

量、工期、费用控制所具有的优势, 越来越受到众多企业的推崇^[1]。在工程项目建设的价值链中, 设计是龙头、是灵魂, 处于核心关键环节, 如何做好 EPC 工程总承包管理, 是工程管理企业面临的新机遇和新挑战, 建立健全 EPC 总承包工程管理体系十分重要^[2-4]。

工程总承包管理始终贯彻于工程建设的各环节, 而 EPC 模式下的总承包管理涵盖了比以往更

收稿日期: 2023-08-25

作者简介: 任红岗, 博士, 正高级工程师, 主要从事采矿和岩土工程设计与研究、工程管理工作, E-mail: renhonggang_0123@163.com。

多的内容，如何利用好精益化管理也直接决定着项目的成功与失败^[5]。由于 EPC 模式涉及范围大、覆盖阶段广、界面交叉多，其管理具有系统性、复杂性、多层次性等特点，项目的组织方式、运作模式更为繁琐。因此，如何优化工程总承包组织管理结构、提高项目管理整体水平，成为众多工程管理企业亟待解决的难题^[6]。本文针对这一问题进行深入研究，从工程总承包商的视角出发，以 EPC 工程总承包项目管理架构为支撑和全过程管控为主线，对 EPC 工程总承包管理进行系统梳理，并将管理内容流程化、数据表格具体化，旨在为相关单位开展 EPC 工程总承包项目管理提供系统性的参考，具有重要的指导意义。

1 精益建造理论体系

1.1 精益建造理论来源

欧洲学者罗瑞·科斯凯拉(Lauris Koskela)在1993年首次提出“精益建造”(Lean Construction)概念，并提出转化-流-价值生成理论(Transformation Flow Value Generation, 简称TFV)，在生产管理过程中同时对这几个方面进行集成管理^[7]。EPC工程总承包项目可借鉴“精益生产”理论，对项目管理进行精益建造管控。

精益建造包括精益设计、精益采购、精益施工、精益交付等过程，通过对精益建造过程中的人力、物料、资金、信息等资源流进行优化管理，满足项目特定质量、功能要求。精益建造以减少浪费、持续改善为原则，通过对生产方式、管理过程不断改进和优化，不断提高产品质量和安全，持续降低生产成本和工期。在项目管理过程中，精益建造要求发挥项目的设计方、采购方、施工方、供货方、承包商、分包商等各参与方的协同效应，共同建造出优质的建筑产品。

1.2 精益建造实践来源

在实践中，实施精益管理要求做到规范化、制度化、标准化，将先进的管理方法、管理理论应用到工程实际，不断提高工作效率，提升服务品质。通过精益管理，不断优化业务流程和资源配置，持续改进产品质量，强化运行过程管理，作为推进业务高质量发展的助推器。与我国传统的工程管理理论相比，精益建造理论更注重客户的需要，并将这一理念作为其发展的终极目

标，具体要做到以下几点内容：

1) 总体策划

在工程项目实施之前，工程单位要做好前期的策划管理工作，做好相关准备工作。通过精心的策划准备，进而实现对工程项目总体性的把握。此外，做好项目前期相关策划服务，结合项目的实际情况，加强对项目策划的分析与判断，做好项目前期的相关服务准备，为工程项目的全面实施提供坚实的保障基础。在此过程当中，要发挥其管理职能，确保各个管理环节恰到好处。

2) 模式变革

传统建造设计模式是按“串行”、“顺序”方式推进项目建设，与传统模式相比，精益建造主要是采取并行的模式实施。此过程主要以设计为核心，将项目采购、施工等全部整合到一起，以最短的工期实现项目建设。并行模式能够解决传统设计模式存在的问题，弥补传统设计模式的缺陷与不足。如若工程项目施工过程中出现问题，可以进行重新设计，解决由于返工、窝工而带来的材料浪费等问题，最大程度上降低建造成本，实现经济效益的最大化。

3) 标准化管理

工程项目的标准化管理主要遵循以下几点：

(1) 提出并实施标准化要求，并做到对标准化要求的实施进行监督管理。

(2) 建立完善的项目标准化执行体系，充分保证项目实施的一致性。

(3) 加强对项目标准化工作的统一管理与分级管理。

2 EPC 工程总承包精益管理架构

构建工程项目总承包精益管理“34521”体系架构，即聚焦设计、采购、施工三大管理环节，明确时间维度、功能维度、支持系统、控制中心四大模块内容，强化进度、质量、费用、HSE(Health Safety and Environment)、风险五类管理，系统把控工程总承包21项工作任务，提升全过程、全要素的工程总承包精益管理能力。

2.1 EPC 总承包管理阶段

为规范 EPC 项目管理工作，系统管理项目建设各环节的活动及要素，增强项目管理工作的计划性、指导性、纲领性和可实施性，梳理汇总 EPC

总承包管理阶段，涵盖 21 项业务管理内容。建立管理结构，兼顾统筹与专项管理，使 EPC 项目管理成为有机的整体。采用纵向时间维度、横向功能维度，将所涉及管理内容利用流程图的方式阐明，EPC 总承包管理阶段结构见图 1。

2.2 EPC 全过程管理时间维度

在 EPC 全过程管理中，按照时间维度划分为八大管理过程，分别是投标、组织、策划、设计、采购、施工、试运行、收尾管理。EPC 全过程管理的时间维度模型见图 2。

设计、采购、施工为 EPC 管理模式的三大核心环节，其中设计环节占主导作用，是项目增值的核心^[8-9]。设计管理、设计优化工作贯穿于整个项目过程。在设计环节通过对技术方案进行优化和改进，提升整个项目效益。采购是成本控制关键环节，要强化采购策划、采买、监造催交、检验、运输管理。施工是 EPC 实施的难点，要全面强化分包管理、计划控制、资源调配、过程管控、安全质量管理等措施^[10,11]。

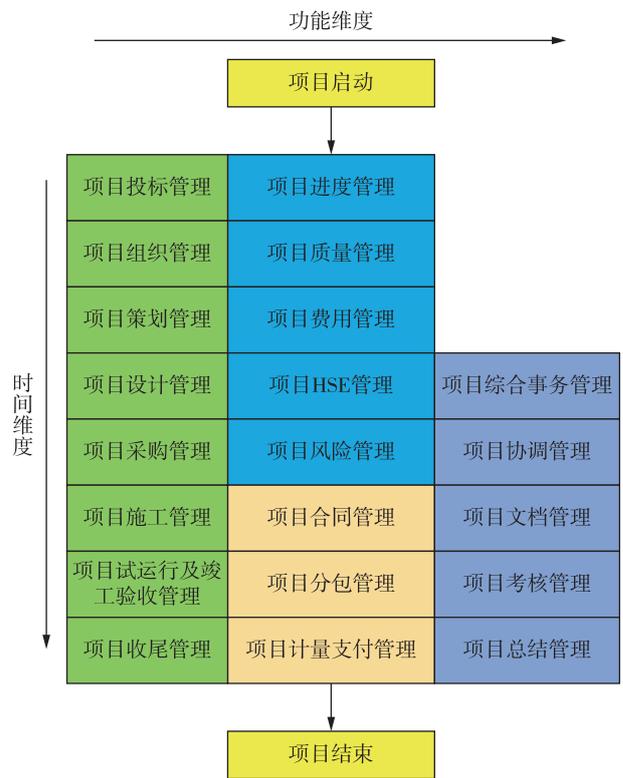


图 1 EPC 总承包管理阶段结构简图

Fig. 1 Structure diagram of EPC general contract management stage

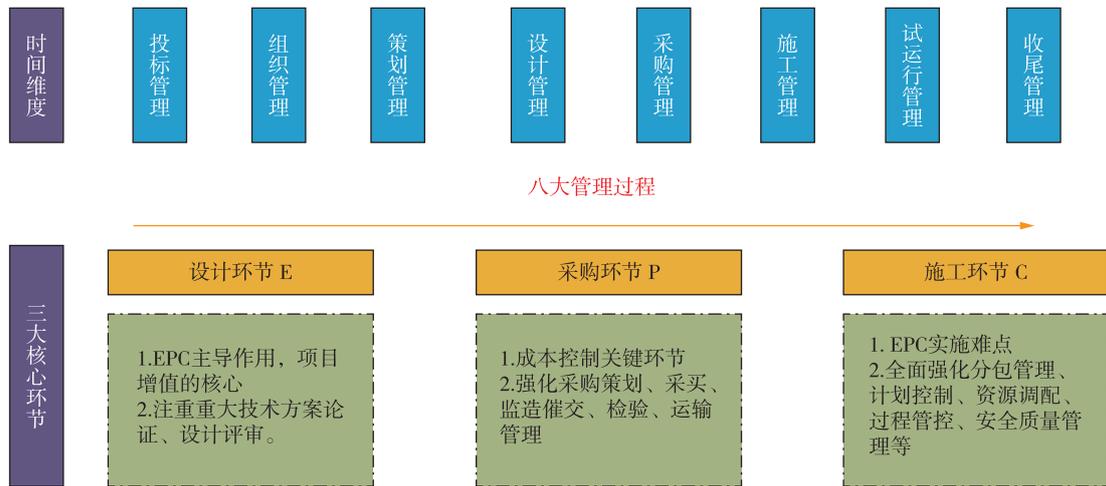


图 2 EPC 全过程管理时间维度模型

Fig. 2 Diagram of the time dimension model in EPC whole process management

2.3 EPC 全过程管理功能维度

EPC 全过程管理功能维度包含进度、质量、费用、HSE、风险管理。在管理过程中，统筹推

进五个方面管理，运用 PDCA 的管理方式循环改进。EPC 全过程管理功能维度模型见图 3。

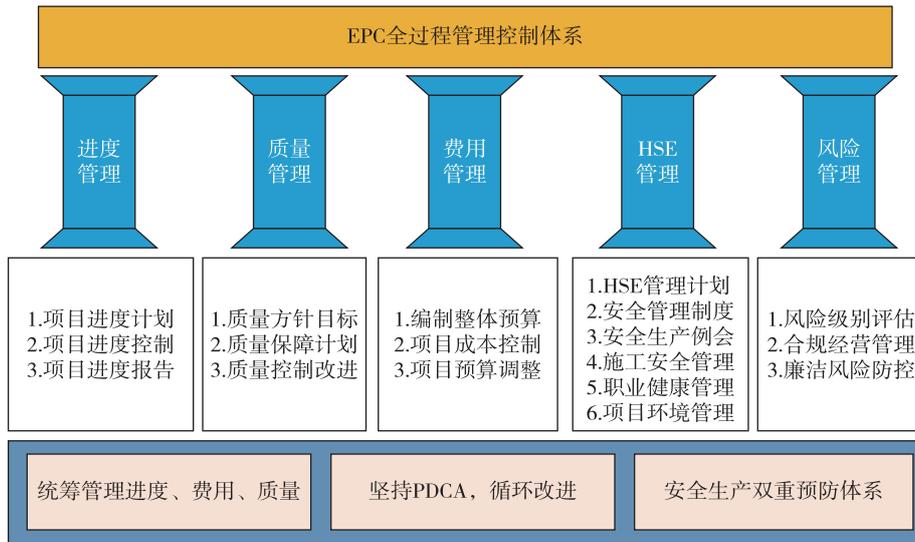


图 3 EPC 全过程管理功能维度模型

Fig. 3 Diagram of the function dimension model in EPC whole process management

2.4 EPC 全过程管理支持系统

EPC 全过程管理支持系统包括项目组织机构、综合事务管理、协调管理、文档管理、考核与总结管理。建立项目管理机制，根据项目目标组建适宜

的项目管理团队，分配职能和权利，划分并明确岗位、层次、责任和权力，并通过制定岗位人员的规范化行为和工作程序，为项目实施提供保障支持。EPC 全过程管理支持系统模型见图 4。

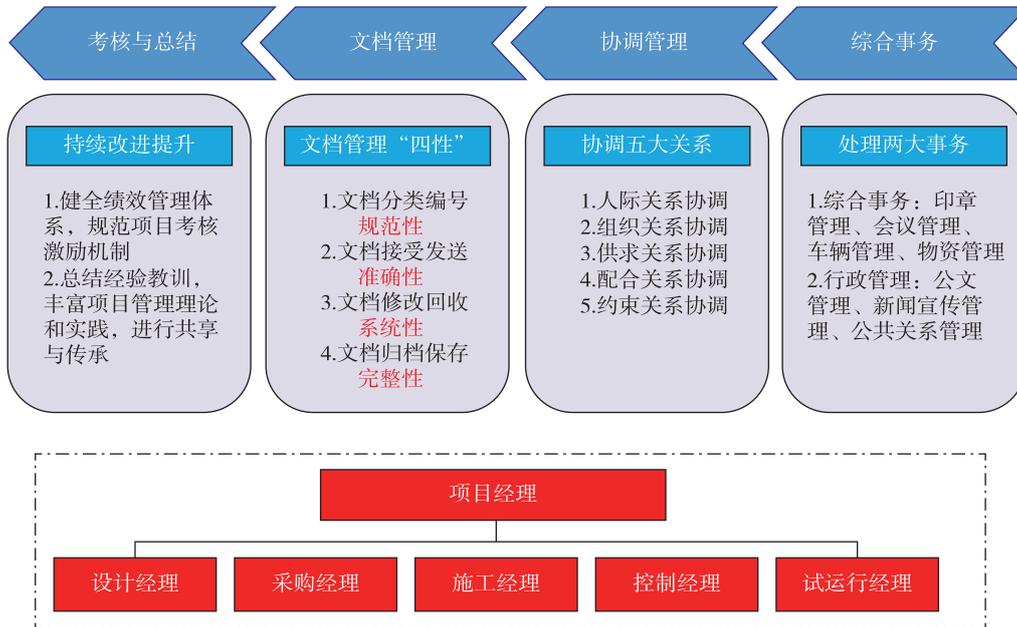


图 4 EPC 全过程管理支持系统模型

Fig. 4 Diagram of the support system model in EPC whole process management

2.5 EPC 全过程管理控制中心

EPC 全过程管理控制中心管理工作主要包含合同、计量支付、财务、分包管理等内容。为了使项目相关活动得到有效控制，组织按照合同约定要求，让所有相关人员遵守合同约定，采取措施达到

要求，提供预期的产品和服务。此外，实施过程中要进行范围变更控制、质量控制、费用控制，使项目质量满足顾客以及合同约定的要求。EPC 全过程管理控制模型见图 5。

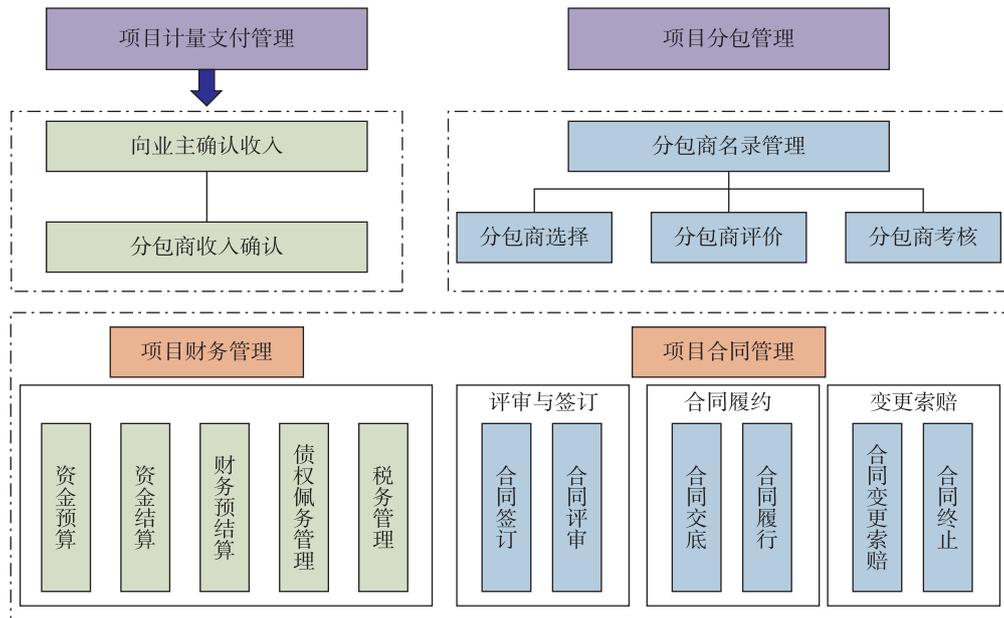


图 5 EPC 全过程管理控制模型

Fig. 5 Diagram of the control system model in EPC whole process management

3 “五化”精益管理方法体系

以“五化”精益管理为方法论，推进精益管理，分步完善管理体系，力求做到流程规范化、表单体系化、制度标准化、过程可视化、行为模式化，“五化”精益管理方法体系架构见图 6。通过将精益管理贯穿至设计、采购、施工、交付等各环节，把投入项目建设与运营全过程的资源要素转化为特定目标的工程产品，实现精益质量、成本、工期、组织管理。

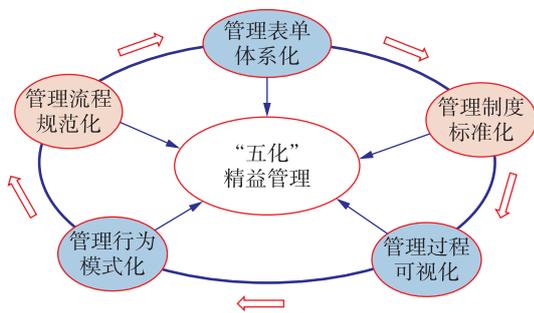


图 6 “五化”精益管理方法体系架构

Fig. 6 Diagram of the framework of five aspects of management method system

3.1 流程规范化

工程总承包精益管理在具体实施中，是将精益管理制度和管理理念流程化、表单化、模板化，进而通过 PDCA 循环方式不断优化。将流程图、表

单、模板融为一体，流程图直观展示每个环节程序、处理关键信息、具体工作任务等内容，流程图中对应可执行的表单和可操作的模板，确保流程中每个环节能规范执行。运用 5W2H 的分析方法，按照梳理流程目录、绘制流程图、查找风险点、核定风险等级、制定防控措施的步骤，明确执行主体、操作依据、办理标准等内容，力求做到程序顺畅、权责明晰、措施具体。

3.2 表单体系化

以精细化管理“全员、全面、全过程”要素为基准，以“表单式”管理为载体，配套“按岗位对应、按表单实施、按权限管理、按层级考核”的运行机制，形成相互联动的管理表单系统，使岗位职责、规章制度等内容转化体现在表单中。通过表单操作系统，集成和界定全部管理要素，推进精细化管理，提升执行力，使岗位职责、流程、制度执行到位。

3.3 制度标准化

制度标准化包含工程规划、工程组织、风险管理、合同管理、过程控制、资源管理、竣工验收、工程考核等内容。通过细化量化项目管理规定、技术标准，编制作业指导书、作业要点及控制措施等，实现管理制度标准化。按照精干高效原则和扁平化管理要求设置项目部、配备管理人员，组建标准化作业团队，加强人员培训和考核，实现组织结

构标准化。规范项目现场施工管理，建立工程质量进度的管理体系、保证体系，实现项目施工过程控制标准化。

3.4 过程可视化

工程项目可视化管理是优化项目管理、执行的高效手段^[12]。作为针对项目全生命周期管理的信息可视化工具，建筑信息模型(Building Information Modeling, 简称 BIM)技术的发展给工程项目带来了新的技术革新，可对工程项目信息进行动态创建、管理和共享。在设计阶段，BIM 技术将项目预期结果等设计信息可视化，使工程建设中的创意、建筑规范、设计要求、时间、成本限制等数据元素都能得到清晰直观的表达；在施工建造阶段，BIM 技术提升施工质量与效率，减少施工人力与材料的浪费；在项目组织层面，工程项目可视化管理可以提升项目人力使用效率，促进项目理解以及各方共识的达成，进而提高项目组织与决策效率；在工程造价层面，工程项目可视化可在设计过程中实现量价协同管理，实时对成本进行预测，加强工程项目成本控制，提升工程造价管理水平；在管控决策层面，可视化管理有益于资源充分调配，为监管决策层创造良好外部输入条件。

3.5 行为模式化

文化建设具有规范行为、凝聚员工、激励士气等功能，规范的管理行为对工程建设具有重大推动作用。在工程项目管理中，文化建设作为一种价值观念和道德准则，对项目团队的员工行为规范有良好的约束和指导作用。在项目团队中弘扬“工匠精神”、“精益文化”，不断影响和激励团队成员，形成推动项目精益建造的软实力。在项目执行过程中，时刻秉持“持续改善、止于至善”的工作理念，贯穿到管理的每项工作中，形成精益建造的工作推力，推动精品工程项目建设。

4 结论

1) 分析了精益建造的理论来源和实践来源，以理论为指导，引入精益建造的目标导向、系统观点、协同思想、精准思维；以实践为基础，强化运行细节管理、过程管理、标准化管理，为 EPC 工程总承包精益管理提供理论指导与实践依据。

2) 构建的工程项目总承包精益管理“34521”体系架构，通过聚焦三大环节、区分四个维度、强化五大管理、系统把控二十一个方面内容，可明晰

工程总承包精益管理的全过程、全要素管理结构。

3) 提出的“五化”精益管理方法，可为推进 EPC 工程总承包精益管理落地实施提供方法指导。分步完善管理体系，提升工程管理的高效化、系统化、标准化、目视化、规范化管理水平。

参考文献

- [1] 石林林, 丰景春. DB 模式与 EPC 模式的对比研究[J]. 工程管理学报, 2014(6): 81-85.
SHI L L, FENG J C. Comparative study on DB mode and EPC mode [J]. Journal of Engineering Management, 2014(6): 81-85.
- [2] 茹幸, 姬永铁, 李波, 等. EPC 工程总承包模式下的设计与施工管理对策探讨[J]. 工程建设与设计, 2023(12): 224-226.
RU X, JI Y T, LI B, et al. Discussion on design and construction management strategies under EPC project general contracting mode[J]. Construction & Design For Project, 2023(12): 224-226.
- [3] 朱元石, 李皓, 尹鹏飞, 等. 工程总承包和全过程工程咨询的结合应用研讨[J]. 工程建设与设计, 2023(4): 208-210.
ZHU Y S, LI H, YIN P F. Discussion on the combined application of general contracting and whole process engineering consultation[J]. Construction & Design For Project, 2023(4): 208-210.
- [4] 任文娟. 大型设计企业实行 EPC 工程总承包项目管理的思考[J]. 煤炭工程, 2014, 46(4): 142-144.
REN W J. Consideration on project management of EPC implemented by large design enterprise[J]. Coal Engineering, 2014, 46(4): 142-144.
- [5] 徐寅阳. 工程总承包项目合同精益管理研究[J]. 建筑经济, 2022, 43(增刊 1): 591-594.
XU Y Y. Research on contract lean management of the EPC project[J]. Construction Economy, 2022, 43(Sup. 1): 591-594.
- [6] 刘喆, 赵丽乐. 基于 CiteSpaceV 的我国 EPC 工程总承包领域文献计量分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(3): 51-54.
LIU Z, ZHAO L Y. Bibliometric analysis of EPC general contracting field in China based on CiteSpaceV[J]. Intelligent Building & Smart City, 2020(3): 51-54.
- [7] 尤志嘉, 郑莲琼, 冯凌俊. 智能建造系统基础理论与体系结构[J]. 土木工程与管理学报. 2021, 38(2): 105-111, 118.
YOU Z J, ZHEGN L Q, FENG L J, et al. Basic theory and architecture of intelligent construction

system [J]. Journal of Civil Engineering and Management, 2021, 38(2): 105-111, 118.

[8] 岳燕国, 魏巍. 基于 EPC 总承包项目管理的问题分析及对策研究[J]. 工程建设与设计, 2019(22): 239-240.

YUE Y G, WEI W. Problem analysis and countermeasure research based on EPC general contract project management [J]. Construction & Design for Project, 2019(22): 239-240.

[9] 赵文义, 杨梓钰, 赵久柄, 等. 公路工程总承包项目选择评价体系[J]. 长安大学学报(自然科学版), 2014(11): 41-49.

ZHAO W Y, YANG Z Y, ZHAO J B, et al. Selection evaluation system of highway engineering general contracting projects[J]. Journal of Chang'an University (Natural Science Edition), 2014 (11): 41-49.

[10] 邹宇. 工业建设项目工程总承包施工管理研究[J]. 有色金属设计, 2018, 45(2): 126-127, 132.

ZOU Y. Research on construction management in EPC of industrial projects [J]. Nonferrous Metals Design, 2018, 45(2): 126-127, 132.

[11] 李静. 工程总承包模式下项目管理与设计创效研究[J]. 铁路工程技术与经济, 2023(1): 50-53.

LI J. Research on project management and design effectiveness under general contracting mode author name [J]. Railway Engineering Technology and Economy, 2023(1): 50-53.

[12] 王贵美. BIM 在工程总承包项目精益成本管理中的应用[J]. 建筑经济, 2021, 42(12): 67-72.

WANG G M. Application of BIM in lean cost management of general contracting projects [J]. Construction Economy, 2021, 42(12): 67-72.

[13] 崔毅琦, 王凯, 童雄, 等. 难选微细粒钛铁矿资源的回收利用研究概述[J]. 矿冶, 2014, 23(6): 14-17, 21.

CUI Y Q, WANG K, TONG X, et al. Study overview of recovering refractory fine limenite resource[J]. Mining and Metallurgy, 2014, 23(6): 14-17, 21.

[13] 余攀, 丁湛, 李春龙, 等. 我国钛铁矿矿石浮选药剂研究进展[J]. 矿产保护与利用, 2020, 40(2): 82-87.

YU P, DING Z, LI C L, et al. Research progress on flotation agents of ilmenite in China [J]. Conservation and Utilization of Mineral Resources, 2020, 40(2): 82-87.

[14] 张超凡, 余青瑶, 曹亦俊, 等. 钛铁矿浮选药剂及其表面改性的研究进展[J]. 中国有色金属学报, 2021, 31(12): 3675-3689.

ZHANG C F, YU Q Y, CAO Y J, et al. Research progress of ilmenite flotation reagents and their surface modification methods [J]. The Chinese Journal of Nonferrous Metals, 2021, 31 (12): 3675-3689.

[15] 朱建光, 陈树民, 姚晓海, 等. 用新型捕收剂 MOH 浮选微细粒钛铁矿[J]. 有色金属(选矿部分), 2007(6): 42-45.

ZHU J G, CHEN S M, YAO X H, et al. Flotation of micro-fine ilmenite using new type collector-MOH [J]. Nonferrous Metals (Mineral Processing Section), 2007(6): 42-45.

(上接第 109 页)