

Enhance Quality and Design to Optimize Construction, Ensuring High-quality Delivery of EPC Projects

Wei Chen

China Metallurgical Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract

Although China's EPC (Engineering, Procurement, and Construction) general contracting industry has experienced rapid development, it still faces challenges in the design phase, including insufficient depth of design, poor coordination, and weak quality control. The construction service phase suffers from shortcomings such as inadequate professional expertise among personnel, delayed response times, and a lack of service awareness, which significantly hinder the smooth delivery of EPC projects. Drawing on practical experience from the steel industry and other sectors, this paper systematically analyzes the intrinsic relationships between design quality, construction services, and project delivery in EPC projects; thoroughly examines the prominent issues and underlying causes related to current design quality and construction services; and proposes targeted improvement strategies across multiple dimensions—including design quality control, construction service optimization, collaborative mechanism establishment, and support system enhancement—with the aim of promoting high-quality development in the EPC industry.

Keywords

EPC engineering turnkey contract; design quality; construction services; smooth delivery; collaborative management

提质设计优化施工，推进 EPC 项目高质量交付

陈玮

中冶京诚工程技术有限公司，中国·北京 100176

摘要

当前，我国EPC工程总承包行业虽快速发展，但在设计环节仍存在深度不足、协同不畅、质量管控薄弱等问题，施工服务环节则面临人员专业不足、响应滞后、服务意识欠缺等短板，严重制约了EPC工程的顺利交付。本文结合钢铁行业等工程实践经验，系统分析设计质量、施工服务与EPC工程总承包交付之间的内在关联，深入剖析当前设计质量与施工服务存在的突出问题及深层原因，从设计质量管控、施工服务优化、协同机制构建、保障体系完善等多个维度，提出针对性的改进策略，旨在推动EPC工程总承包行业高质量发展。

关键词

EPC工程总承包；设计质量；施工服务；顺利交付；协同管理

1 EPC 工程总承包模式的核心内涵

EPC 工程总承包模式 (Engineering-Procurement-Construction)，即设计—采购—施工一体化总承包模式，是指总承包企业按照合同约定，承担工程项目的设计、采购、施工、试运行等全流程工作，对项目的质量、安全、工期、投资全面负责，最终向建设单位交付符合合同要求的合格工程的一种管理模式。^[1] 其核心优势在于实现了设计、采购、施工的一体化协同，减少了各环节之间的界面壁垒，降低了沟通成本，提高了项目管控效率，能够有效规避传统模式下设计与施工脱节、责任推诿等问题。

对于钢铁、石化等复杂工业工程而言，EPC 模式的优

势更为突出。此类工程专业繁多、工艺复杂、设备密集，涉及主体工艺、土建基础、电气仪表、给排水暖通等多个专业，设计、采购、施工之间的协同难度大，采用 EPC 模式能够通过总承包企业的统筹管控，实现各环节的无缝衔接，保障项目顺利推进。

2 当前 EPC 工程总承包中设计质量与施工服务存在的突出问题

2.1 设计质量存在的突出问题

2.1.1 设计深度不足，细节把控欠缺

当前，部分 EPC 项目设计工作存在“重方案、轻细节”“重速度、轻质量”的现象，设计深度不足，细节把控欠缺。尤其是在钢铁行业等复杂工程中，由于设计任务繁重、工期紧张，设计人员往往仓促完成设计工作，对设计细节考虑不周，导致设计图纸存在分交不明确、区域交接点不清、工艺衔接

【作者简介】陈玮（1983—），女，中国河北邢台人，硕士，高级工程师，从事冶金工程项目管理研究。

不畅等问题。例如,在营口宽厚板项目现场施工服务中发现,设计图纸中存在大量专业间碰撞、尺寸标注错误、工艺参数不明确等问题,这些问题大多是由于设计人员工作不细致、细节把控不到位导致的,不仅增加了施工难度,还导致现场返工,延误了施工进度。

此外,部分设计人员缺乏现场实践经验,设计过程中未充分考虑现场施工条件、施工工艺、气候环境等因素,导致设计图纸的可施工性较差。例如,在一些钢铁项目中,设计人员未充分考虑当地气候条件,导致设备选型与当地气候不匹配,影响设备运行效果;未充分考虑现场施工场地限制,导致设备布置不合理,增加了施工难度。

2.1.2 专业协同不畅,接口矛盾突出

EPC 工程设计并非单一专业的线性作业,而是工艺、建筑、结构、电气、给排水、暖通等多专业共同参与的系统集成过程。实践中,一些设计单位仍沿用专业分块、独立出图的工作方式,协同界面缺少统一管理,资料传递也缺乏校核闭环,容易使设计风险在专业交接处集中暴露。^[2]比如,工艺设备布置未能提前与土建基础、检修通道、电缆桥架及管线走向统筹核对,便可能出现设备基础预留偏差、管线交叉碰撞、操作空间不足等问题;互提条件若存在滞后或口径不一致,还会进一步诱发图纸错项、漏项和专业冲突,影响后续采购、施工组织与现场变更控制。

另外,部分设计人员习惯从本专业任务出发判断方案可行性,对工程整体功能、施工可达性和运营维护便利性关注不足。以冶金类项目为例,若工艺路线只强调流程顺畅,却忽视设备吊装、检修更换和人员通行条件,设计成果即使满足工艺计算要求,也难以支撑项目全生命周期质量目标。

2.2 施工服务存在的突出问题

2.2.1 施工服务人员专业能力不足

施工服务人员的能力结构是否适配,直接关系 EPC 项目现场技术支持质量。部分项目中,服务人员虽承担设计交底、问题解释和变更协调等任务,但专业储备与现场需求仍有落差。有的人对设计逻辑、设备布置、图纸控制要求理解不深,面对接口调整、尺寸复核、材料替代等问题,难以及时判断;有的人偏重设计管理,对施工工序、验收标准及安全措施掌握不足,不能将设计要求转化为施工班组可执行的技术提示。

同时,钢铁工程专业交叉密集,若现场服务依赖外聘工程师,其对项目工艺、前期变更和专业配合关系掌握有限,沟通易停留在表层。加之外聘人员更换频繁,问题跟踪、经验沉淀和责任衔接缺少连续性,进而削弱服务响应与问题处置效果。

2.2.2 施工服务响应滞后,效率低下

施工过程中,现场问题往往具有突发性、紧迫性,需要施工服务人员及时响应、快速解决。但当前,部分 EPC 项目的施工服务响应滞后,效率低下。例如,现场出现设计

问题后,施工服务人员未能及时到达现场勘查、分析问题,导致施工停工待解;问题反馈给设计人员后,设计人员未能及时给出解决方案,进一步延误施工进度。

此外,施工服务工作缺乏标准化、规范化流程,现场问题的处理没有明确的时间节点与责任分工,导致问题处理效率低下,部分问题长期得不到解决,影响项目顺利推进。同时,施工服务人员与设计人员、施工人员之间的沟通不畅,信息传递不及时,也导致问题处理效率受到影响。

2.3 设计质量与施工服务脱节的深层原因

2.3.1 管理理念滞后,重视程度不足

部分 EPC 总承包企业及设计院仍存在“重设计、轻服务”“重施工、轻设计”的传统理念,对设计质量与施工服务的重视程度不足。^[3]企业管理层过度关注项目进度与投资,忽视了设计质量与施工服务的重要性,导致设计质量管控与施工服务优化缺乏足够的资源支持与制度保障。

2.3.2 组织架构不合理,协同机制缺失

部分设计院采用矩阵式组织结构,设计团队为临时性组织,设计人员受设计经理与各工程技术部门的双重领导,导致设计管理与施工服务管理脱节。同时,缺乏有效的协同沟通机制,设计部门、施工服务部门之间缺乏密切配合,信息传递不畅,导致设计与施工服务脱节。

2.3.3 考核激励机制不完善

当前,部分企业的绩效考核机制不完善,设计人员的绩效主要与设计工作量、设计进度挂钩,与设计质量、施工服务效果挂钩不紧密;施工服务人员的绩效主要与服务天数、服务工作量挂钩,与服务质量、问题解决效率挂钩不紧密,导致设计人员与施工服务人员缺乏提升工作质量与服务水平的积极性。

3 提高设计质量、提升施工服务水平的优化策略

3.1 强化设计质量管控,筑牢项目交付基础

3.1.1 深化设计深度,强化细节把控

一是合理安排设计工期,避免设计工作仓促推进。EPC 总承包企业应根据项目规模、复杂程度,合理制定设计计划,确保设计人员有足够的时间开展设计工作,深入研究设计细节,避免因工期紧张导致设计深度不足。二是强化设计细节把控,建立设计细节审查机制,重点审查设计图纸中的尺寸标注、工艺参数、专业接口、区域交接等细节内容,及时发现并纠正设计错误与缺陷。三是提升设计的可施工性,设计人员应深入现场开展勘查,充分考虑现场施工条件、施工工艺、气候环境、设备安装等因素,确保设计图纸符合现场实际需求,便于施工开展。

例如,在钢铁项目设计中,设计人员应提前深入现场,了解当地的气候条件、地质情况、材料供应情况等,合理选用设备与材料;充分考虑现场施工场地限制,优化设备布置

与施工路线,提高设计的可施工性。同时,设计人员应加强与施工人员的沟通,听取施工人员的意见与建议,优化设计方案,避免设计与施工脱节。

3.1.2 完善专业协同机制,破解接口矛盾

一是建立跨专业协同设计机制,成立协同设计小组,由设计经理牵头,统筹各专业设计工作,明确各专业的设计职责与分工,加强各专业之间的沟通与配合。二是推行协同设计平台,利用信息化技术,实现各专业设计人员的实时沟通、资料共享,减少专业间的接口矛盾。例如,推广使用三维设计软件,通过三维模型直观展示各专业之间的衔接关系,及时发现并解决专业间的碰撞问题,提高设计质量与效率。^[4]三是加强专业间会签制度,各专业设计完成后,必须经过相关专业设计人员会签确认,确保专业间接口衔接顺畅,避免出现错、漏、碰、缺等现象。

此外,应强化设计人员的全局意识,加强各专业设计人员的培训与交流,让设计人员了解其他专业的设计内容 with 要求,提高协同设计能力,确保设计方案的系统性、整体性。

3.1.3 强化设计优化,严控项目投资

一是树立设计优化意识,建立设计优化机制,鼓励设计人员结合项目实际情况,开展多方案比选,优化设计方案,降低项目投资。例如,在工艺设计中,通过对比不同工艺路线的投资成本、运行效率、维护成本等,选择最优的工艺方案;在设备选型中,结合项目需求,合理选用性价比高的设备,避免过度追求高端设备。二是推行限额设计,根据项目投资预算,明确各专业的设计限额,严格控制设计成本,确保设计方案不超出投资预算。三是加强设计阶段的成本审核,成立成本审核小组,对设计方案的投资成本进行审核,及时发现并纠正成本偏高的设计内容,优化设计方案,实现投资控制目标。

3.2 优化施工服务体系,提升服务保障能力

3.2.1 加强施工服务人才队伍建设,提升专业能力

一是优化施工服务人员配置,优先安排本项目的设计人员参与现场施工服务,确保施工服务人员熟悉项目设计情况、工艺要求,能够准确理解设计意图,有效解决现场设计问题。若设计人员工作冲突,可考虑项目之间人员调换,确保施工服务工作的连续性。二是加强施工服务人员的专业培训,定期组织施工服务人员开展设计知识、施工工艺、施工规范等方面的培训,提升施工服务人员的专业能力。同时,鼓励施工服务人员参与设计工作,了解设计流程与设计要求,提高设计与施工服务的协同能力。三是建立施工服务人员考核机制,对施工服务人员的专业能力、服务质量、问题解决效率等进行考核,考核结果与收入、晋升挂钩,激发施工服务人员的工作积极性与主动性。

此外,应加强复合型人才培养,培养一批既懂设计、又懂施工、还懂服务的复合型施工服务人才,提升施工服务

水平与协同效果。

3.2.2 建立标准化施工服务流程,提高服务效率

一是制定标准化的施工服务流程,明确施工服务的工作内容、工作流程、时间节点、责任分工,确保施工服务工作有序开展。例如,明确现场问题的上报、勘查、分析、反馈、解决等环节的时间节点与责任分工,确保现场问题能够及时响应、快速解决。二是建立现场问题快速处理机制,成立现场服务小组,配备专业的施工服务人员与必要的设备,确保现场出现问题后,施工服务人员能够及时到达现场,开展勘查、分析工作,并快速反馈给设计人员,推动问题解决。三是加强施工服务人员与设计人员、施工人员之间的沟通,建立常态化的沟通机制,确保信息传递及时、顺畅,提高问题处理效率。

3.2.3 强化服务意识,提升服务质量

一是加强施工服务人员的服务意识教育,转变传统的服务理念,让施工服务人员认识到施工服务的重要性,树立“以业主为中心、以质量为核心”的服务理念,主动提升服务质量。^[5]二是建立施工服务监督考核机制,加强对施工服务人员服务质量的监督,定期开展业主满意度调查,听取业主的意见与建议,及时改进施工服务工作。三是推行施工服务标准化,明确施工服务的服务标准与服务规范,要求施工服务人员严格按照服务标准开展工作,确保服务质量的稳定性与一致性。

例如,施工服务人员应主动巡查现场,及时发现现场问题;技术交底应详细、全面,确保施工人员准确理解设计意图;对业主、施工人员提出的问题,应认真对待、及时解决,提高业主与施工人员的满意度。

3.3 构建设计与施工服务协同机制,推动二者良性发展

3.3.1 建立一体化协同管理平台

利用信息化技术,构建设计与施工服务一体化协同管理平台,实现设计图纸、施工进度、现场问题、设计变更等信息的实时共享,打通设计与施工服务之间的信息壁垒。设计人员可以通过平台实时了解现场施工情况,及时优化设计方案;施工服务人员可以通过平台快速获取设计图纸、设计变更等信息,及时解决现场问题。同时,平台可以实现设计人员、施工服务人员、施工人员、业主之间的实时沟通,提高协同效率。

3.3.2 建立协同考核机制

将设计质量与施工服务效果纳入协同考核体系,对设计人员与施工服务人员进行联合考核,考核结果与双方的绩效挂钩。例如,设计人员的考核不仅包括设计质量、设计进度,还包括施工服务反馈的问题整改情况;施工服务人员的考核不仅包括服务质量、问题解决效率,还包括设计图纸的落实情况。通过协同考核,激发设计人员与施工服务人员的

协同意识,推动二者密切配合、良性发展。

3.3.3 加强设计与施工服务的前期协同

在设计前期,组织施工服务人员、施工人员参与设计方案研讨,让施工服务人员、施工人员提前了解设计意图与设计要求,提出针对性的意见与建议,优化设计方案,提高设计的可施工性。同时,设计人员应向施工服务人员、施工人员详细介绍设计方案、工艺要求、专业接口等内容,为后续施工服务与施工工作奠定良好基础。

4 保障措施

4.1 制度保障

建立完善的设计质量与施工服务管理制度,明确设计质量管控、施工服务优化的具体要求、工作流程、责任分工,确保各项优化措施落到实处。例如,制定《设计质量管理制度》《施工服务管理制度》《设计与施工服务协同管理制度》等,规范设计与施工服务工作。同时,加强制度的执行与监督,定期开展制度执行情况检查,及时发现并纠正制度执行过程中存在的问题,确保制度的权威性与有效性。

4.2 组织保障

优化组织架构,建立专门的设计管理部门与施工服务部门,明确各部门的职责与分工,加强部门之间的协同配合。对于EPC项目,成立项目总承包管理团队,由项目经理牵头,统筹设计、采购、施工、施工服务等各项工作,确保设计质量与施工服务水平得到有效提升。^[6]同时,提高设计经理的认知度,赋予设计经理一定的奖惩权,便于设计经理统筹设计工作、安排施工服务,提高设计与施工服务的协同效率。

4.3 人才保障

建立健全人才培养、引进、激励机制,加强设计人员与施工服务人员的队伍建设。一是加强内部培养,定期组织设计人员与施工服务人员开展专业培训、实践锻炼、交流学习,提升人才队伍的专业能力与素养;二是加大外部引进力度,引进一批具有丰富EPC项目设计与施工服务经验的复合型人才,充实人才队伍;三是完善激励机制,对表现优秀的设计人员与施工服务人员给予表彰与奖励,激发人才队伍的工作积极性与主动性。^[7]

5 结论与展望

5.1 结论

要保障EPC工程总承包顺利交付,必须强化设计质量

管控,深化设计深度,完善专业协同机制,强化设计优化,完善设计质量管控体系;优化施工服务体系,加强人才队伍建设,建立标准化施工服务流程,强化服务意识,加强与设计的协同;构建设计与施工服务协同机制,建立一体化协同管理平台与协同考核机制,加强前期协同;同时,从制度、组织、人才、技术、资金等方面建立完善的保障体系,确保各项优化措施落地见效。

5.2 展望

随着我国EPC工程总承包行业的不断发展,市场对设计质量与施工服务水平的要求将不断提高。未来,EPC总承包企业应进一步转变管理理念,重视设计质量与施工服务的提升,加强数字化、智能化技术的应用,推动设计与施工服务的数字化转型;加强人才队伍建设,培养更多复合型人才,提升设计与施工服务的专业水平;加强行业交流与合作,借鉴先进的管理经验与技术,推动设计质量与施工服务水平不断提升。

对于钢铁行业而言,当前行业进入“寒冷期”,企业应合理利用这一时期沉淀自己,全面开展设计与施工服务总结,发现问题、优化改进,不断提高设计质量与施工服务水平,提升企业市场竞争力。相信在各方的共同努力下,我国EPC工程总承包行业的设计质量与施工服务水平将不断提升,能够更好地保障EPC工程顺利交付,推动行业高质量发展。

参考文献

- [1] 住房和城乡建设部.《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》[Z]. 2019.
- [2] 王要武. 工程总承包项目管理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2020.
- [3] 李慧. 基于设计主导的EPC总承包项目管理模式研究[J]. 工程管理学报, 2021, 35(2): 102-106.
- [4] 张明. 基于BIM的EPC项目设计—施工协同管理研究[J]. 施工技术, 2022, 51(8): 156-160.
- [5] 刘军. 提升EPC总承包企业设计管理能力的路径探析[J]. 建筑经济, 2023, 44(3): 78-82.
- [6] 杨小晋. 国际EPC总承包项目的设计管理研究[J]. 山西建筑, 2011, 37(32): 245-246.
- [7] 刘克非. EPC工程总承包管理中设计的思考[J]. 轻金属, 2008(8): 67-69.