

基于 BIM 技术的设计管理应用研究

Application Research of Design Management Based on BIM Technology

廖文 陈星 梁栋 朱文杰

Wen Liao Xing Chen Dong Liang Wenjie Zhu

中国建筑第八工程局总承包公司 中国·上海 200000

China Construction Eighth Engineering Bureau General Contracting Company, Shanghai, 200000, China

摘要: EPC 总承包模式要求项目部具备更强的设计管理能力,为了规避设计管理缺失带来的图纸风险、工期风险、成本风险,论文通过分析 EPC 设计管理难点,利用 BIM 技术参数化、可视化的特点,介绍一种基于 BIM 技术的 EPC 设计管理模式,对提高设计信息交互能力、降低图纸修改风险、提高现场施工质量、确保施工工期等方面具有显著优势。

Abstract: Picked EPC general contracting mode requires project department have stronger ability of design management, in order to avoid the risk of lack of design management of drawings, time limit for a project risk, cost risk, based on the analysis of EPC design management difficulties, parameterized using BIM technology, visual characteristics, this paper introduces a design of EPC management mode based on BIM technology, it has significant advantages in improving the ability of design information interaction, reducing the risk of drawing modification, improving the quality of site construction and ensuring the construction period.

关键词: EPC 总承包; BIM 技术; 设计管理

Keywords: EPC general contracting; BIM technology; design management

DOI: 10.12346/etr.v4i9.7049

1 引言

EPC 工程总承包是指承包人受业主委托,按照合同约定对工程建设项目的的设计、采购、施工、试运行等实行全过程或若干阶段的承包。通常,承包人在总价合同条件下,对其所承包工程的质量、安全、费用和进度进行负责,2019 年 12 月,住建部、国家发展改革委联合印发《房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包管理办法》,明确要求程总承包单位应当设立项目管理机构,设置项目经理,配备相应管理人员,加强设计、采购与施工的协调,完善和优化设计,改进施工方案,实现对工程总承包项目的有效管理控制^[1-3]。但目前中国 EPC 项目普遍采用“强监管,弱信任”的模式,背离了国际通用 EPC 工程总承包“项目标准化程度高、总价固定、工期确定、功能确定、业主弱监管”使得 EPC 项目部缺乏设计、采购、施工一体化管理的条件和能力,对管理风险和变更风险的把控能力不足,因此需要 EPC 承包商具有较高的资源整合及协同规划的能力,针对设计院、采购

供应、施工单位具有更强的信息共享、资源集成能力,对目前 EPC 存在的问题可以通过更高效集成的管理制度和技术进行应对。论文通过逐项分析 EPC 项目风险点并通过相应措施进行规避,利用建筑信息模型(BIM)技术提出一种更加高效的设计施工采购一体化管理模式,并以实际项目为例进行介绍^[4-6]。

2 EPC 项目当前存在问题

① EPC 总承包项目在多因行政命令或融资等原因采用,项目标准化程度低,无法在设计前期阶段取得较稳定的设计方案,后续调改变更多,不符合 EPC 项目的适用条件。

② 部分 EPC 项目前期缺乏合理的可研估算、设计概算,后期初步设计概算也可能由于工期等原因直接进入施工图阶段,图纸变更版本驳杂,可能出现十几个版本的图纸,项目部需要多次核算变更成本,控制难度大^[1]。

③ EPC 体系内,设计与施工缺乏磨合,名义上由某一

【作者简介】廖文(1986-),男,中国湖北人,本科,工程师,从事工程管理研究。

家单位牵头实施，实际上相互很难形成有效管理，信息资源共享慢，信息滞后，图纸版本和变更难以及时下发至现场，现场出现的问题也难以形成决策进行快速整改，设计施工实际上仍由业主在平行管理^[7,8]。

④施工过程图纸版本及设计变更管理困难，流程复杂，各方信息沟通不及时，项目管理人员依靠传统管理经验难以实现设计采购施工的一体化管理，各个阶段不能有机结合，容易形成较大拆改工作^[2]。

3 EPC 项目案例分析

3.1 工程概况

项目位于江苏省南京市江宁区汤山国家级旅游度假区北部片区，建筑面积 10.02 万 m²，包括矿坑酒店、植物园、崖壁剧院三个单体。项目采用 EPC 总承包管理模式，包含设计、采购发包及施工全过程管理，项目总承包管理团队全过程依托 BIM 技术进行项目设计、采购、施工集成管理。

项目体量大，难点多，涉及专业多管线复杂，包含水、电、暖、弱电、消防、温泉、泳池、雾森、水处理等多个专业，现场同步交叉施工，施工难度大；各专业图纸交叉内容多，图纸版本难以稳定，设备标准要求高，招标采购时间长。

3.2 BIM 及相关软件导入导出标准建立

BIM 相关联软件兼容标准见表 1。

针对主流设计软件做对比，结合本项目实际制定了以 revit 为核心的软件兼容体系，统一各阶段建模标准，为一模到底提供了应用基础^[3]。

3.3 设计 BIM 全过程应用流程

建立 BIM 设计管理云平台，从设计合同、招标文件以及 BIM 实施标准到最终的施工图纸、深化图纸进行全面系统化管理，各个阶段的成果文件需及时汇总至云平台管理并进行审核，对文件的完整性进行确认。在不同设计阶段协调各方提疑及提资文件，建立设计时间轴预警机制，建立详细的图纸划分清单及深化图清单，对图纸完成情况进行管理（见图 1、图 2）^[4]。

表 1 BIM 相关联软件兼容标准

应用阶段	软件名称	主要功能及特点	可兼容软件
设计	revit	平台含建筑、结构、水、暖、电等专业，设计专业全面，较适合民用建筑，兼容性良好	可导主流建模及相关应用软件如 YJK、Rhino、Luminon 等
	YJK	传统结构设计软件、支持三维建模、计算、出图、可导 revit	与 revit 接口支持模型互导和双平台设计，模型转换度好
	鸿业 BIM 系列	基于 revit 平台建筑、水、暖、电 BIM 设计软件	基于 revit 平台，兼容性良好
	Navisworks	集成各专业 BIM，模型进行碰撞检查、进度模拟、动画漫游制作、信息完成度好，画质表现一般	无缝对接 revit 模型，可兼容 Project 进度软件
	Lumion	常用设计 BIM 模型效果表现的快速交互，渲染速度快，满足一半模型表现	可导 revit 模型，信息有丢失，需材质处理
施工	revit	机电建模主要软件，可安装各类插件，方便模型搭建及优化处理	兼容 Magicad、Navisworks 软件
	MagicCAD	主要用于管线综合优化、支吊架布置、结构开洞、二维出图	类似 revit 插件
	Navisworks	主要用于管线综合、漫游检查、净高分析、模型轻量化等	与 revit 兼容性好，信息完整度高

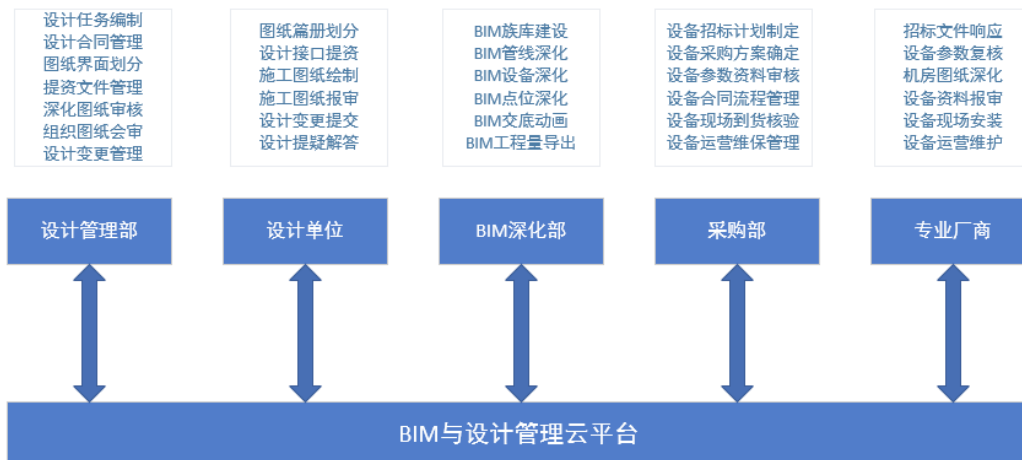


图 1 BIM 及设计管理平台组织

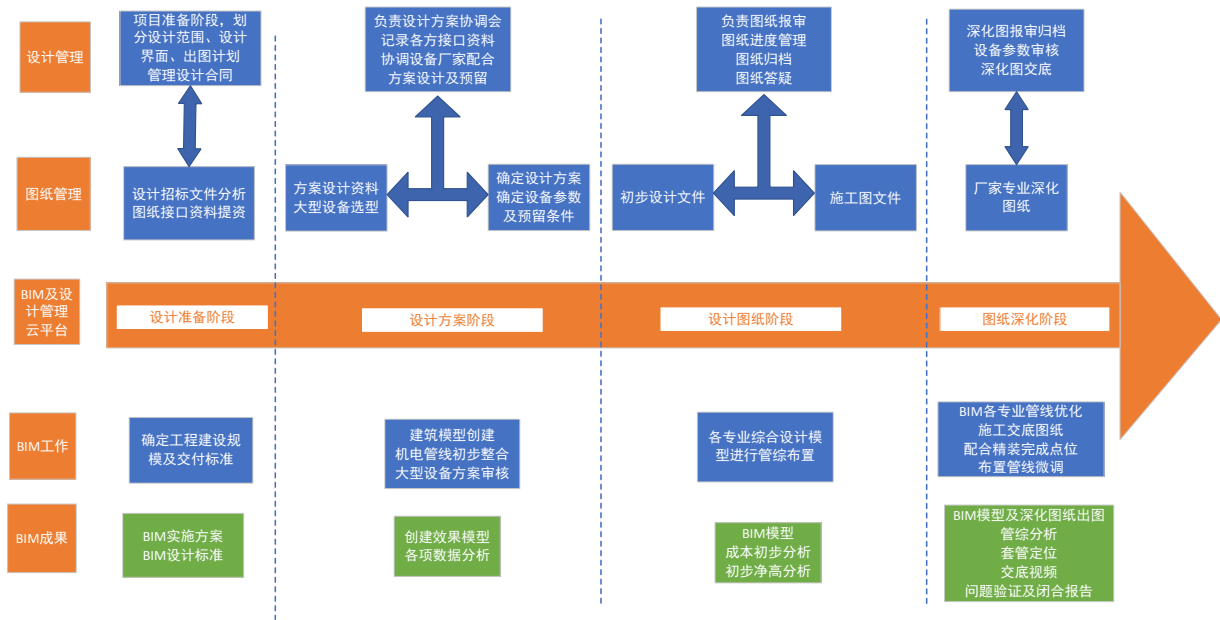


图 2 BIM 及设计管理流程

3.4 BIM 深化应用体系建立

3.4.1 族库建立

在 BIM 及设计管理平台中建立完善的族库管理目录, 根据目录完成族库文件的建立, 根据厂家提供的设备样本, 优化设备模型, 确保图纸与设备实际安装尺寸完全一致, 对设计参数进行优化复核, 提交采购部进行最终排产前置条件 (见图 3) [5]。

3.4.2 净高分析

在设计图纸阶段、图纸深化阶段对设计图纸进行优化, 实施净高分析, 针对管综布置情况, 通过翻弯、优化路径、压缩风管等方法调整区域净高, 通过与设计单位、精装顾问及运营单位进行沟通协调, 最终确认图纸文件, 将审核通过的图纸文件及 BIM 优化文件上传云平台进行审核 [6]。

3.4.3 管线排布方案对比及碰撞检测

在图纸深化阶段由 BIM 小组建立多种深化方案对比审核, 通过讨论及现场验证的方式选取最优方案, 同时根据排布原

则对大型设备、风机、水泵出口结构, 定位布局进行确认, 依据采购计划进行采购设备, 避免后期因设备大小、结构等问题无法安装。深化方案报云平台审核后, 制作交底图纸及交底动画, 提交现场人员进行施工交底。

3.4.4 三维动画交底

通过建立三维交底动画, 提高现场交底效率及施工质量, 现场人员可在云平台上随时观看施工动画, 对各安装要点进行学习, 安装动画二维码可贴附于主要设备处, 进行现场展板展示, 利于各检查人员实时检查 (见图 4) [7]。

3.4.5 工程量导出

为了应对 EPC 项目成本难以控制, 图纸版本变化较多, 需要多次核算工程量以降低超概风险, 利用 BIM 软件进行三维建模设计, 配合广联达等软件, 通过统一的标准模式, 导出工程量, 劳动力计划等数据, 配合现场人员和商务人员, 对每版图纸进行成本把控 (见图 5) [8]。

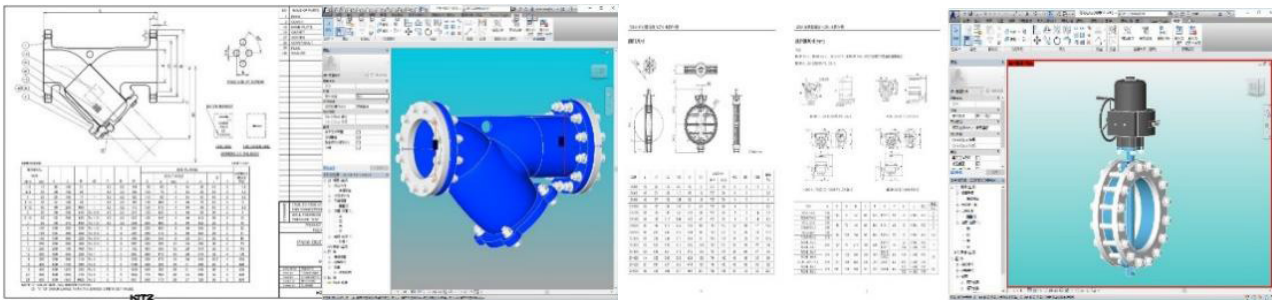


图 3 BIM 族库模型



图 4 三维动画展示二维码

〈管道明细表〉				〈风管明细表〉				附表三 劳动力计划表												
A	B	C	D	A	B	C	D													
系统编号	材料	尺寸	数量	位	系统编号	尺寸	数量													
CR	无缝钢管	32	2553	EA	2550160		1325													
CR	无缝钢管	32	503	EA	2550160		2008													
CR	无缝钢管	40	3536	EA	2550160		2008													
CR	无缝钢管	40	7361	EA	2550160		1325													
CR	无缝钢管	40	2470	EA	2550160		2008													
CR	无缝钢管	40	19733	EA	2550160		1378													
CR	无缝钢管	40	4384	EA	2550160		1295													
CR	无缝钢管	40	609	EA	2550160		1295													
CR	无缝钢管	40	622	EA	2550160		890													
CR	无缝钢管	40	617	EA	2550160		978													
CR	无缝钢管	40	159	EA	3000300		14879													
CR	无缝钢管	40	492	EA	3000300		780													
CR	无缝钢管	40	109	EA	3000300		4402													
CR	无缝钢管	50	40841	EA	4000120		5387													
CR	无缝钢管	50	13066	EA	4000120		1129													
CR	无缝钢管	50	2500	EA	4000120		1263													
CR	无缝钢管	50	6022	EA	4000120		1263													
CR	无缝钢管	50	297	EA	4000120		1443													
CR	无缝钢管	50	494	EA	4000250		6909													
CR	无缝钢管	50	636	EA	4000250		9779													
CR	无缝钢管	50	12890	EA	4000250		1946													
CR	无缝钢管	50	3362	EA	4000250		10377													
CR	无缝钢管	50	1964	EA	4000250		10663													
CR	无缝钢管	50	10642	EA	4000250		14607													
CR	无缝钢管	50	907	EA	4000250		311													
CR	无缝钢管	50	222	EA	4000250		732													
CR	无缝钢管	50	11642	EA	4000250		269													
CR	无缝钢管	50	9532	EA	4000300		38338													
CR	无缝钢管	50	377	EA	4000300		4247													
CR	无缝钢管	50	78855	EA	4000300		7749													
				EA	4000300		31122													

图 5 材料导出表及劳动力计划

4 结论

江苏园博园项目利用 BIM 技术，通过建立 BIM 设计管理一体化平台，实现了 EPC+BIM 综合应用模式的探索，对整合各单位各阶段信息资源、统一图纸及文件标准、提高设计图纸质量、把控项目综合成本等方面取得了显著成果，主要体现在如下：

①通过建立统一的图纸文件标准，实现了各单位信息高效流转，提交信息交互能力，实现设计施工全过程管理。

②应用自研 BIM 及设计管理平台，高效整合各方信息资源，各单位可以实时掌握图纸进度，并对相关图纸文件进行审核浏览，解决信息集成难的问题。

③建立毫米级族库文件、BIM 设计全过程管理流程制度，统筹协调设计、BIM、专业单位、施工单位，通过三维模型检查，详细优化分类，对专业厂家的深化内容进行严格审核，降低了后期施工返工、返厂的情况，提高了现场的施工质量和施工进度。

④建立三维可视化交底库，利用云平台软件编制二维码等方式，提高施工人员交底效率，提高现场施工质量。

⑤利用 BIM 辅助完成成本量导出，辅助采购及商务降

低项目成本，实时把控项目总体造价，降低项目成本风险。

参考文献

- [1] 王雅娟.BIM技术在EPC项目设计管理阶段的应用[J].天津建设科技,2021,31(6):71-74.
- [2] 黄俊炫,张守军.嘉兴市三元路新建工程EPC+BIM综合应用[J].土木工程信息技术,2021,13(6):79-84.
- [3] 王鹏飞.基于BIM的大型EPC项目集成管理研究——以桐乡市全民健身中心项目为例[J].土木工程信息技术,2022,14(3):8.
- [4] 虞奇,张仁友,何瑞金.基于EPC模式的建筑工程设计、施工一体化BIM应用[J].工程设计与设计,2021(22):107-110.
- [5] 蒋博洋,杨凯,张友杰,等.大型剧场建设项目EPC总承包快速建造关键技术[J].建筑技术开发,2021,48(19):69-71.
- [6] 张亚其.BIM技术在EPC工程控制中的应用研究[J].四川水泥,2021(10):211-212.
- [7] 吕彦朋.我国EPC工程总承包存在的问题与对策研究[D].北京:中国铁道科学研究院,2019.
- [8] 王淑婧,周启慧,田东方.工程总承包背景下BIM技术在装配式建筑工程中的应用研究[J].工程管理学报,2017,31(6):39-44.