

BIM技术在工厂正向设计上的应用

张 建

机械工业第六设计研究院有限公司 河南 郑州 450007

摘 要：工厂设计模式属于创建型模式中使用最为频繁的一种，它的主要思想是将对象的创建封装到一种称为“工厂”的类别中，从调用方角度来看，需要“产品”时，不需要亲自创建出来，通过调用工厂对象的方法就可以得到对象。因此，合理的使用工厂设计模式能够将对象的创建和使用相分离，从而减少类之间的耦合度，提高复用性。而BIM技术是一种“可视化”的数字建筑模型，将其应用至工厂正向设计中，将会给工厂带来巨大效益。依此，本文主要讨论BIM技术在工厂工程造价管理中的作用，从而进一步提出应用，希望为以后研究提供参考。

关键词：BIM技术 工厂正向设计 应用

1 引言

正向设计是以系统工程理论、方法和过程模型为指导，面向复杂产品和系统的改进改型、技术研发和原创设计等为场景，旨在提升企业自主创新能力和设计制造一体化能力。并且正向设计不以仿制山寨为手段，常常借鉴逆向设计的思路，吸收各种现有技术和成果，以达到最好效果。工厂设计是一项技术与经济相结合的综合设计工作。广义的工厂设计还包括对建设项目的投资决策。设计程序工厂设计通常包括设计前期工作、初步设计和施工图设计3个阶段。

BIM (Building Information Modeling) 全称建筑信息模型，是指基于最先进的三维数字设计和工程软件所构建的“可视化”的数字建筑模型，为设计师、建筑师、水电暖铺设工程师、开发商乃至最终用户等各环节人员提供“集成、模拟、分析”的科学协作平台，帮助他们利用三维数字模型对项目进行设计、建造及运营管理。其最终目的是使整个工程项目在设计、施工和运营等各个阶段都能够有效地实现建立资源计划、控制资金风险、节省能源、节约成本、降低污染和提高效率，从真正意义上实现工程项目的全生命周期管理，BIM技术的引入提供了工程项目所需的各种基础数据，保证了领导层决策的反应速度和精度。目前，该技术已经在建筑设计、施工和后期项目运行维护的各个领域和环节得到了广泛应用。

2 工厂设计的包括阶段以及设计要求

2.1 包括阶段

工厂设计通常包括设计前期工作、初步设计和施工图设计3个阶段。

(1) 设计前期工作：包括可行性研究、厂址选择和设计任务书的编制。设计任务书由建设项目的主管部门

组织编制，其目的是根据可行性研究报告和厂址选择报告,对建设项目的重大问题,即产品方案、建设规模、建设地区和地点、专业化协作范围、投资限额、资金来源、要求达到的技术水平和经济效益等作出决策。

(2) 初步设计:根据批准的设计任务书进行编制。初步设计包括:确定主要原材料、燃料、水、动力的来源和用量;规定工艺过程、物料储运(见物料搬运)、环境保护(见劳动保护)等设计的主要原则;明确设备、建筑物和公用系统的构成和要求;进行工厂布置,设计全厂和车间的平面布置图;提出生产组织、管理信息系统和生活福利设施的方案;计算主要设备材料的数量、各项技术经济指标和工程概算。批准后的初步设计是建设投资的拨款、成套设备订购和施工图设计的依据。

(3) 施工图的设计:绘制各种建筑物的建筑结构详图、设备和管线的安装详图、各项室外工程的施工详图、编制全部设备材料明细表和施工预算。

2.2 设计要求

机械工厂设计需要考虑多方面的问题,应运用系统工程并以发展的观点考虑以下的原则:①从实际情况出发,按不同的要求选择合理的方案。②采用科学技术研究的新成果,包括先进工艺、高效设备和机械化、自动化手段以及计算机辅助管理等方法。③采用的技术和装备应与原料、技术、劳动力等资源条件相适应。④讲究投资的经济效益和建设的社会效益。在各个设计阶段对不同的设计方案应进行技术经济分析和效果评价。技术经济分析选用多项相互联系的技术经济指标,一般是采用投资回收期(投资总额与年收益之比)和投资收益率(年收益额与投资总额之比)等作为重要指标。资金支付与收益年分并不相同,因此应根据贴现利率将资金折算为同一年分的现值,使经济比较建立在可比的基础上。

3 BIM技术在工厂正向设计中的应用

3.1 设计阶段

在设计阶段,利用BIM技术开展工厂建筑工程造价管理工作,主要可以通过构建信息模型的方式对每个要点内容进行准确分析,为成本造价的合理控制提供可靠性保障。在这个阶段实施造价管理工作要求管理人员与设计人员共同合作,可以根据BIM建筑结构模型、设备模型和场地信息模型展现出来的工程项目建设施工内容控制整体造价,让其中涉及的多个专业和工种能够处于同一水平面的作业中,以防止在计算成本造价阶段产生冲突。在设计阶段经常会产生资源分配不均匀的问题,造价管理人员可以利用BIM技术开展碰撞试验,对图纸内容进行审核,从而发现其中不符合设计图纸的地方对其进行优化。这样工程项目建设施工的每一项操作都会更加准确,从而减少返工事件,提高资源利用率,达到有效控制成本造价的目的。

3.2 招投标阶段

招投标阶段的工作对于建筑工程造价管理来说尤为重要,在这个阶段中,造价管理人员需要确定承包商,利用BIM技术构建工程量模型,在掌握工程造价数据后提取相关的材料和设备价格信息,最终拟定工程项目建设方案。部分建设单位在招投标阶段容易产生问题,影响建筑工程项目最终的造价管理效用。在解决其中的问题时,承包商需要掌握工程项目建设施工的成本投入情况,最好做到对成本费用心中有数,才能够做好各项实际工作的开展。在利用BIM技术优化招投标阶段的造价管理时,要将重点放在施工工艺和施工流程的优化上,以此迅速掌握工程项目建设造价信息,提高施工方案的技术含量,使其能够体现较强的经济价值,确保承包商的合法利益。

3.3 施工阶段

施工阶段的工作内容较多,在利用BIM技术控制建筑工程造价时,首先需要掌握其中涉及的工作内容,还要针对可能产生的问题和事件制定解决预案。造价管理人员要把握施工阶段的成本利用情况,尤其是需要利用BIM技术采集建筑工程项目相关信息,全面精准地把握信息内容,从而科学配置项目建设各项施工资源。在施工阶段实施造价管理工作,要求管理人员对每个环节需要消耗的资源进行合理分析,更重要的是,需要科学调整项目建设施工进度,为造价管理的有效开展提供依据。很多建筑工程项目都需要在露天场地中进行,容易受到环境因素及人为因素等的影响。造价管理人员可以通过BIM技术利用模拟实际施工情况,对可能产生的天气进行

模拟分析,提出适当的施工方法降低造价管理风险。另外,造价管理人员还可以通过信息模型的构建将工程项目建设施工进度与实际进度进行对比,解决建设施工中的问题,凸显造价管理的科学性。

3.4 竣工结算阶段

竣工结算阶段工作的开展主要是对建筑工程项目整体造价进行结算,明确成本资金的实际使用情况,从而评价造价管理水平及效用。在这个阶段开展相关工作时,造价管理人员要通过全面监控的方式掌握工程项目建设施工进度和质量情况,防止产生延误工期的现象。在利用BIM技术时,工厂造价管理人员可以对建筑工程项目建设中的各类数据信息进行分析整理,还需要通过科学的计算对项目成本预算与实际资金花费情况进行对比,一旦发现其中存在问题就需要妥善处理。在这个阶段开展造价管理工作时,管理人员需要确保整体工作的公开性,不仅需要让施工单位进行内部管理工作,还需要联合建筑企业及监理单位等部门加强监督,最大程度地防止产生造价纰漏,以确保工厂施工竣工结算的准确性及真实性。

4 结束语

总之,BIM技术应用在工厂正向设计中,不仅可以对工程造价进行合理控制,还能将其应用到施工环节,在建筑施工中充分发挥作用,从而提升建筑工程质量。此外,BIM技术的合理化应用不仅可以改进建筑项目中的不足,还能提升工程管理质量。加强对BIM技术的研究,全面发挥该技术的优势,从而有助于建筑工程造价管理质量的提升。

参考文献:

- [1]孙钰钦. BIM技术在我国建筑工业化中的研究与应用[D].西南交通大学,2016.
- [2]严彪.基于BIM的工业炉窑项目正向协同设计[J].工程建设,2021,53(08):36-42.DOI:10.13402/j.gcjs.2021.08.108.
- [3]兰轩睿,董哲,徐扬,郭春帅.浅谈PDMS软件在工厂设计中的应用[J].天津化工,2021,35(03):95-96.
- [3]黄启录,魏斌,陶智麟,毛永炜,陶铁托,王琳.基于BIM和VR技术的卷烟工厂设计系统研究与应用[J].软件,2020,41(09):105-107+132.
- [5]葛萌,欧阳宏基.工厂设计模式的研究与应用[J].计算技术与自动化,2017,36(02):136-140.DOI:10.16339/j.cnki.jsjsyzdh.2017.02.029.
- [6]刘强,刘燕.浅谈三维工厂设计系统的应用[J].土木工程信息技术,2012,4(01):67-70.DOI:10.16670/j.cnki.cn11-5823/tu.2012.01.005.