



## 第二节

# BIM在建设工程全寿命期的应用



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 【本节主要内容】

- 一、BIM在规划设计阶段的应用
- 二、BIM在工程施工阶段的应用
- 三、BIM在运营维护阶段的应用



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 一、BIM在规划设计阶段的应用

#### (一) BIM在设计前期阶段的应用★★★★

##### (1) 场地建模

场地建模包括现状地形建模和现状地物建模两个方面。

##### (2) 场地设计

目的是通过设计，使场地中各要素尤其是建筑物与其他要素之间能形成一个有机整体，使场地的利用能够达到最佳状态，以充分发挥最大效益，节约土地，减少浪费。

场地设计主要包括场地分析、场地平整、边坡处理、道路布设。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (3) 匹配规划设计条件

BIM基于其参数化和信息联动的技术特性可以高效地对指标情况进行实时统计。

### (4) 投资估算

BIM把传统的依靠业主方和建筑师经验的投资估算变为基于模型数据的估算。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (5) 设计任务书编制

传统的设计任务书一直以书面信息传达为主，指标不明确致使设计任务书表达不清楚的情况时有发生，而基于BIM模型的设计任务书可在很大程度上解决此类问题。

### (6) BIM实施规划

BIM实施规划为具体项目执行BIM应用设定目的、规范协作流程、确定信息交换机制、明确实施内容并规定交付内容及技术标准。一般来说，其内容包括项目基本情况、实施组织及BIM实施的具体内容和相应技术措施。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

【多选题】BIM在设计前期阶段的应用，主要有（）。

- A. 场地建模
- B. 场地设计
- C. 设计任务书编制
- D. 施工进度管理
- E. BIM实施规划



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

答案：ABCE

解析：此题考查BIM在设计前期阶段的应用。BIM在设计前期阶段的应用主要有以下几个方面：场地建模、场地设计、匹配规划设计条件、投资估算、设计任务书编制、BIM实施规划。基于BIM的施工进度管理属于BIM在工程施工阶段的应用。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (二) BIM在方案设计阶段的应用★★★★

#### 1. 方案建模

(1) 体量建模。方案构思阶段，设计师往往从概念体块开始建模，体型确定后再通过具体构建去实现造型。

(2) 参数化建模。参数化建模是指通过相关数字化设计软件把设计的限制条件与设计的形式输出之间建立参数关系，生成可以灵活调控的计算机模型。

(3) 体量模型构件化。方案构思阶段要考虑简单的构件构造从而深化方案设计，BIM软件在构件化方面也有不俗表现。





## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 2. 建筑生态模拟分析

建筑生态模拟是指在建筑建成前按照设计方案对建筑性能进行精确的数字化仿真模拟，并在此基础上有针对性地改进和优化设计方案。

生态模拟分析是建立在数字化仿真基础上的，因此，不仅对几何模型有较高要求，同时对于环境参数也有着严格要求。

传统的二维CAD模型无法实现准确可联动的建筑生态模拟分析。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

应用BIM进行建筑生态模拟分析的内容如下。

(1) **能耗模拟**。能耗模拟是基于传热学基本理论，针对建筑进行全年逐时仿真模拟，以预测建筑的能源消耗量。

(2) **自然采光模拟**。利用建筑信息模型进行自然采光模拟，以获得更高的使用舒适度，并降低不必要的照明及空调消耗。

(3) **自然通风模拟**。自然通风模拟是利用计算流体力学技术精确分析室内风速、温度及舒适度，从而为进一步优化设计提供坚实依据，同时最大限度地提高建筑的使用舒适度。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 3. 建筑可视化分析与表现

BIM结合虚拟现实技术应用，还可以提供区别于目前以渲染图为主的沉浸式三维体验感受。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### （三）BIM在初步设计阶段的应用★★★★

BIM在初步设计阶段应用的主要目的在于优化建筑布局等功能和形体设计细节，确认结构系统、机电系统方案细节，协调专业设备间的空间关系。

#### 1. 设计准备

建立BIM模型对于整个工程设计策划至关重要，其目的在于指导设计者更高效地工作，其主要内容包括项目信息概况、模型拆分、建模方法、项目进度、图纸编制计划。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 2. 建筑设计

#### (1) 初设模型深化

初设模型深化主要有：

- ①材质调整；
- ②幕墙深化；
- ③门窗深化；
- ④外露构件深化等。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (2) 使用性能优化

使用性能优化主要有：

- ①风环境模拟分析与优化；
- ②光仿真分析与优化；
- ③热模拟分析与优化；
- ④声仿真分析；
- ⑤能耗仿真分析等。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (3) 消防与疏散优化

消防与疏散优化是基于计算机技术对存在人员聚集、流动、分散等物理过程的场所正常运转或出现应急状况的真实再现，对工程设计起到优化参考作用。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 3. 结构设计

#### (1) 结构专业模型策划

结构专业模型策划主要有：

- ①协同方式及模型拆分；
- ②项目样板文件制定；
- ③结构专业技术统一措施等。





## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (2) 结构模型校审

结构模型校审主要有：

- ①平面形式校审；
- ②自动模型检查；
- ③三维形式查看校审；
- ④结构内部三维漫游等。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 4. 设备与电气设计

#### (1) 暖通空调设计

暖通空调设计主要有：

- ①暖通空调负荷计算；
- ②暖通空调系统建模；
- ③暖通空调系统计算；
- ④暖通系统图生成等。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (2) 给排水设计

给排水设计主要有：

- ①给排水系统建模；
- ②消防系统建模与计算等。

### (3) 电气设计

电气设计主要有：

- ①照度计算；
- ②电气系统建模；
- ③电气系统图生成等。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 5. 特殊工艺设备设施系统设计

当建筑物用作生产运营场所时，除具有常见的建筑机电设备系统外，通常还会配置特殊的工艺设备设施系统，用于提供工艺生产能力或改善运营服务效率。

### 6. 工程概算

近年来随着BIM在我国的快速发展，BIM在工程概算及工程量计算中的应用得到研究与探索，逐步开始改善我国工程概算与实际严重脱节甚至流于形式的情况。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### （四）BIM在施工图设计阶段的应用★★★★

以BIM建筑信息模型作为设计信息的载体，将设计信息归总为数字化、数据库，以数据库方式部分代替传统的图纸模式传递设计信息，从而使工程建设信息可以快捷、准确地查询、更新、删除和保存。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 1. 专业模型深化

专业模型深化的主要内容有：

- ①建筑专业模型的设计与深化；
- ②结构专业模型的设计与深化；
- ③机电专业模型的设计与深化；
- ④管线综合与冲突检查等。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 2. 辅助模型信息深化

BIM应用离不开对BIM模型信息的正确性、完整性和一致性的检查，此外，模型中各种设计成果是否存在空间关系的冲突或者是否符合规范也需要进行检查。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 3. 专项设计

#### (1) 室内设计

室内设计的基本流程是：

- ①资料输入，接收各专业BIM模型等数据；
- ②初步方案，建立可视化概念模型；
- ③模型分析与方案优化；
- ④图纸数据输出。





## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (2) 钢结构设计

主要有以下特征：

- ①项目可视化；
- ②模拟性及执行性；
- ③协调性及优化性。

基于BIM的钢结构设计基本流程是：

- ①钢结构族库建立；
- ②钢结构模型定位及整合；
- ③钢结构深化设计；
- ④钢结构施工全过程仿真分析；
- ⑤钢结构施工过程模拟。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (3) 幕墙设计

基于BIM的幕墙设计基本流程是：

- ①前期准备工作，主要是明确幕墙BIM需求，制定幕墙BIM规范；
- ②搭建幕墙BIM模型；
- ③施工深化设计。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 4. BIM设计成果交付

为便于施工图设计阶段BIM项目设计、验收和交付，应明确BIM项目交付的内容、交付标准与范围、交付深度等具体内容和形式。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### （五）BIM设计的延伸应用★★★★

在这方面，BIM设计主要可应用于：

- ①二次深化设计复核；
- ②施工图设计验证；
- ③设计变更管理；
- ④建筑全寿命期评价；
- ⑤服务于施工过程；
- ⑥服务于运营维护阶段。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 二、BIM在工程施工阶段的应用

#### （一）基于BIM的深化设计与数字化加工★★★

##### 1. 基于BIM的深化设计

###### （1）工作流程

基于BIM的深化设计流程不能完全脱离现有管理流程，但必须符合BIM的调整，特别是对于流程中的每一个环节涉及BIM的数据都要尽可能地作出详尽规定。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

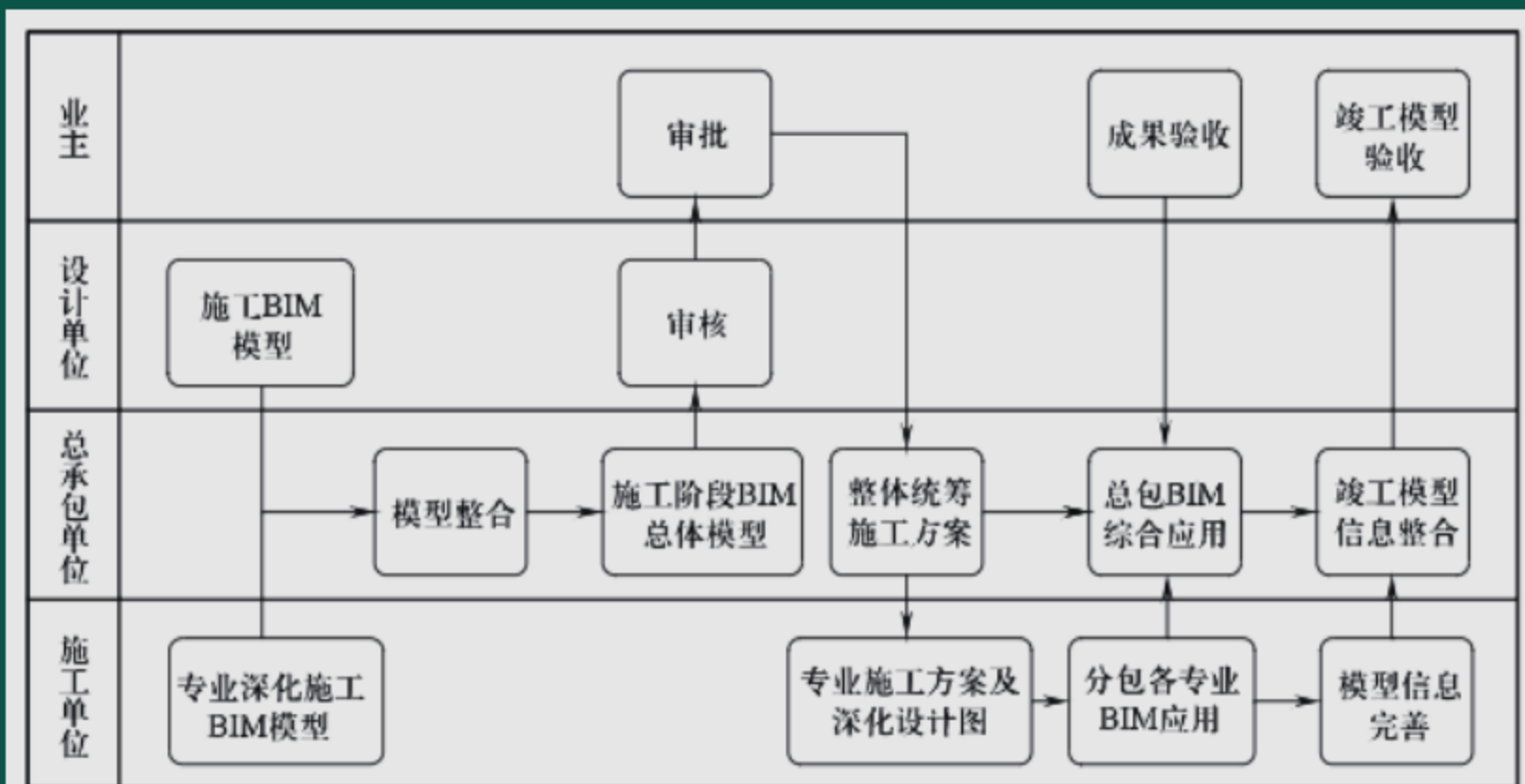


图 10-2 工程施工阶段 BIM 工作总流程



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (2) 模型质量控制

质量控制的主要对象为BIM模型数据。

模型质量控制可分为事前质量控制和质量验收两个环节。

#### 1) 事前质量控制

事前质量控制是指BIM产出物交付并应用于设计图纸生成和各种分析前，由建立BIM模型数据的人员完成之前进行检查。BIM产出物交付时的事前质量核对报告书可作为质量验收时的参考。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 2) 质量验收

质量验收是指交付BIM模型和深化图纸时由**建设单位质量管理者**来执行验收。

质量验收根据**事前质量核对报告书**，实事求是地确认BIM数据的质量，必要时可进行追加核对。

根据质量验收结果，必要时进行修改补充，确定结果后验收终止。





## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (3) 成果交付

基于BIM的深化设计阶段，应搭建以BIM深化模型的交付为主，二维深化图纸、表单文档为辅的一套基于BIM应用平台的成果交付体系。

其目的是：

- ①为各参与方提供精确完整动态的设计数据；
- ②提供多种优化、可行的施工模拟方案；
- ③提供各参与方深化、施工阶段不同专业间的综合协调情况，为业主后期开展运营维护提供完善的信息化模型；
- ④为相关二维深化图纸及表单文本交付提供相关联动依据。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### 2. 基于BIM的数字化加工

通过数字化加工，可以自动完成建筑构件的预制，降低建造误差，提高建造生产率。

#### （1）数字化加工前的准备。

1) 数字化加工首要解决的问题有：

- ①加工构件的几何形状及组成材料的数字化表达；
- ②加工过程信息的数字化描述；
- ③加工信息的获取、存储、传递与交换；
- ④施工与建造过程的全面数字化控制。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

2) BIM模型转换为数字化加工模型的步骤:

①在原深化设计模型中增加详细信息, 根据各方要求对原模型进行必要的修改;

②通过相应软件把模型里数字化加工需要的且加工设备能接收的信息隔离出来, 传送给加工设备, 并进行必要的的数据转换、机械设计 & 归类标注等工作, 把BIM深化设计模型转换成预制加工设计图纸, 与模型配合指导工厂生产加工。

3) BIM数字化加工模型的注意事项:

①要考虑到精度和容许误差;

②选择适当的设计深度;

③处理好多个应用软件之间的数据兼容性。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (2) 加工过程的数字化复核

数字化复核技术，能在加工过程中利用数字化设备（如激光、数字相机、3D扫描、全站仪等）对构件进行测量，形成坐标数据，并将此坐标数据输入到计算机转变为数据模型，在计算机中进行虚拟预拼装，以检验构件是否合格。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

### (3) 数字化物流与作业指导

二维码和射频识别（RFID）作为一种现代信息技术已运用在建筑业数字化加工运输环节。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

二维码和RFID技术对施工的作业指导主要体现在以下方面：

- ①指导构件进场堆放；
- ②指导构件安装过程；
- ③指导构件安装完成后信息录入；
- ④指导施工构件验收；
- ⑤指导施工人力资源组织管理；
- ⑥指导施工进度管理；
- ⑦指导运营维护作业；
- ⑧指导产品质量、责任追溯。



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

【单选题】通过数字化加工，可以自动完成建筑构件的预制，下列不属于BIM数字化加工内容的是（ ）。

- A. 数字化加工前的准备
- B. 加工过程的数字化复核
- C. 基于BIM的施工方案模拟
- D. 数字化物流与作业指导



## 第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

答案：C

解析：此题考查基于BIM的数字化加工的内容。采用BIM模型与数字化建造系统的结合来实现建筑施工流程自动化。通过数字化加工，可以自动完成建筑构件的预制，降低建造误差，提高建造生产率。基于BIM的数字化加工包括数字化加工前的准备、加工过程的数字化复核、数字化物流与作业指导。选项C属于基于BIM的虚拟建造阶段的内容。