



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

（二）基于BIM的虚拟建造★★★★

在高性能计算机硬件等设备及相关软件本身发展的基础上协同工作，可对建造中的人、财、物信息流动过程进行全真环境的3D模拟，为工程项目各参与方提供一种可控制、无破坏性、耗费小、低风险并允许多次重复的试验方法，可以有效地提高建造水平，消除建造隐患，防止建造事故，减少施工成本与时间，增强施工过程中的决策、控制与优化能力，增强建筑企业核心竞争力。

基于BIM的虚拟建造包括基于BIM的预制构件虚拟拼装和基于BIM的施工方案模拟两方面内容。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

1. 基于BIM的预制构件虚拟拼装

在出厂前，需要对修正的预制构件进行虚拟拼装，旨在检查生产中的细微偏差对安装精度的影响。若虚拟拼装显示细微偏差对安装精度的影响在可控范围内，则可出厂进行现场安装；反之，不合格的预制构件则需要重新加工。

2. 基于BIM的施工方案模拟

在对施工过程进行三维模拟操作时，能预知实际施工过程中可能碰到的问题，提前避免和减少返工及资源浪费现象，优化施工方案，合理配置施工资源，节省施工成本，加快施工进度，控制施工质量，达到提高建筑施工效率的目的。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

（三）基于BIM的施工现场临时设施规划★★★★

应用BIM协调施工现场临时设施规划，主要是为了解决多阶段平面布置协调中依靠二维图纸堆叠查看的复杂和各阶段平面布置信息不连续问题。

BIM作为工具可代替传统的CAD直接进行施工现场临时设施规划工作。

基于建立的BIM三维模型及搭建的各种临时设施,可对施工场地进行布置,合理安排塔吊、库房、加工场地和生活区等位置,解决现场施工场地平面布置问题,解决场地划分问题;通过与业主的可视化沟通协调,对施工场地进行优化,选择最优施工路线。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

（四）基于BIM的施工进度管理★★★★

1. 基于BIM的施工进度计划编制

传统的施工进度计划编制,主要包括工作分解结构的建立、工期估算及工作逻辑关系安排等内容。

同样,基于 BIM 的施工进度计划编制,第一步是建立工作分解结构(WBS),然后将 WBS 作业进度、资源等信息与BIM模型图元信息链接,即可实现 BIM4D 进度计划,其中的关键是数据接口集成。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

2. 基于BIM的施工进度跟踪分析

基于 BIM 的施工进度跟踪分析主要包括两项核心工作:

①在工程施工现场和进度管理组织所在工作场所建立一个可即时互动交流沟通的一体化进度信息采集平台,该平台主要支持现场监控、实时记录、动态更新实际进度等进度信息的采集工作;

②) 基于该信息平台提供的数据和基于BIM的施工进度计划模型,通过基于BIM的4D施工进度跟踪与控制系统提供的丰富分析工具,对施工进度进行跟踪分析与控制。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

（五）基于BIM的工程造价管理★★★★

在正式施工之前，就可通过BIM5D模型确定不同时间节点的施工进度与施工成本，可以直观地按月、按周、按日观察工程具体实施情况，并得到各时间节点的造价数据，使造价管理与控制更加有效。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

BIM在工程造价管理中的应用价值主要体现在以下七个方面：

- ①提高工程量计算准确性；
- ②更好地控制设计变更；
- ③提高项目策划的准确性和可行性；
- ④积累和共享造价数据；
- ⑤提高工程造价数据的时效性；
- ⑥支持不同阶段的成本控制；
- ⑦支撑不同维度多算对比分析。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

1. 基于BIM的工程造价管理流程

对建筑企业来讲，工程造价管理业务涵盖整个施工项目全寿命期，因此，BIM在工程造价管理中的应用也涉及施工项目的不同阶段、不同参与方和BIM的不同应用点三个维度。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

2. 基于BIM的工程预算

(1) 基于BIM的工程量计算

BIM在工程量计算中的应用主要包括：

- ①基于三维模型的工程量计算；
- ②工程量自动计算；
- ③关联构件的扣减计算；
- ④异型构件工程量计算。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

(2) 基于BIM的工程计价

基于BIM的工程量计算软件形成了**算量模型**，并基于模型进行精确算量，算量结果可直接导入BIM计价软件进行组价，组价结果自动与模型进行关联，最终形成**预算模型**。

预算模型可以进一步关联**4D进度模型**，最终形成**BIM5D模型**，并基于BIM5D进行工程造价全过程管理。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

基于BIM的工程预算具有以下特点：

- ①基于模型的工程量计算和计价一体化；
- ②工程造价调整更加快捷；
- ③深化设计可降低额外费用产生；
- ④BIM5D辅助工程造价全过程管理。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

3. 基于BIM的5D模拟与方案优化

3D信息模型与预算模型、进度计划集成扩展成为BIM5D模型，如图10-6所示。

BIM5D模型包括建筑构件信息、进度信息、WBS信息、预算信息及其相互关联关系。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

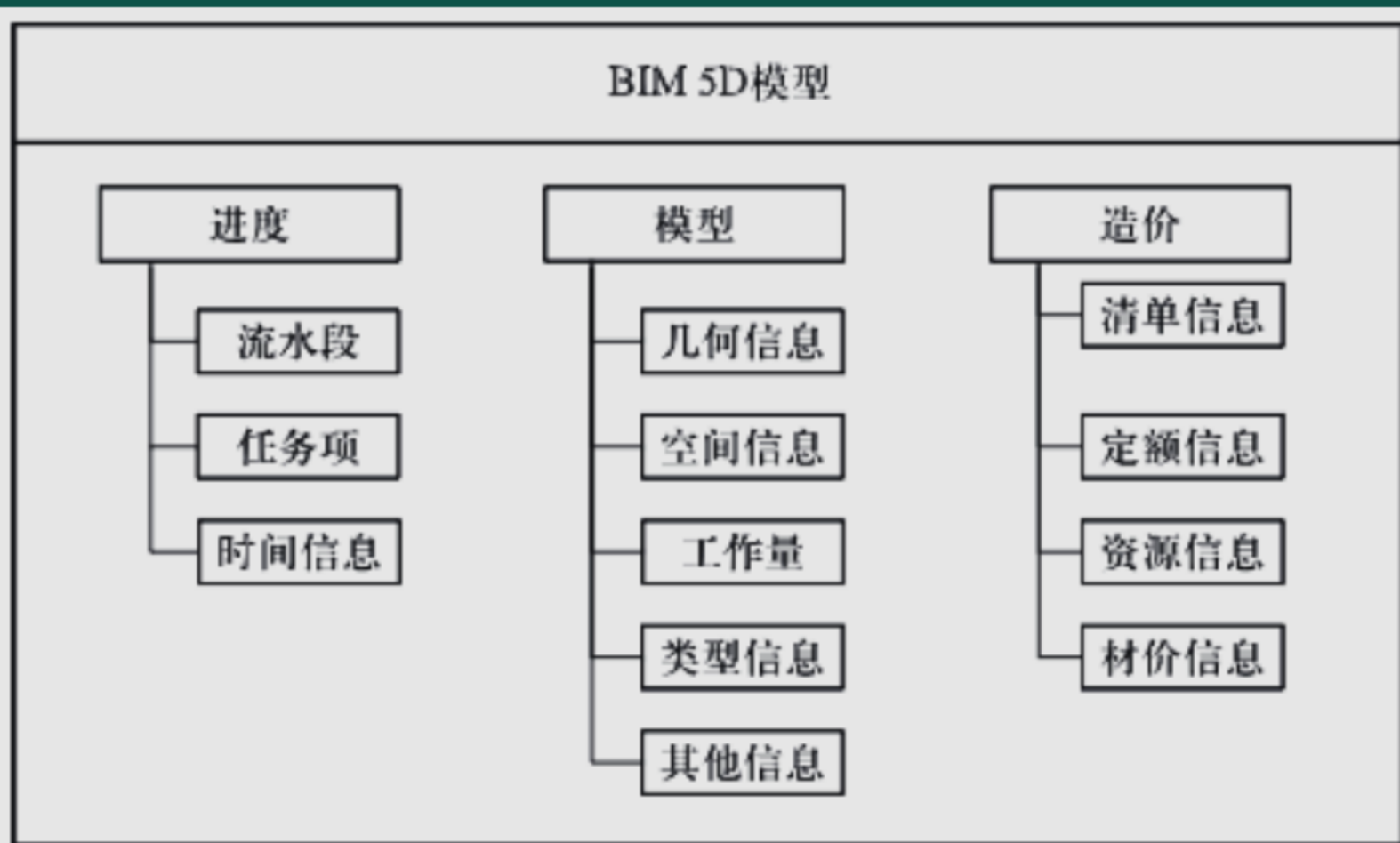


图 10-6 BIM 5D 模型



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

基于5D的施工信息模型可自动计算任意时间段、任意WBS节点或任意施工流水段的工程量及相应施工进度的人力、材料、机械消耗量和预算成本，进行工程量计划完成、资源计划平衡和方案优化等施工，5D动态模拟和优化工作。

基于BIM的5D模拟与方案优化应用包括以下三个方面：

- ①合理安排施工进度；
- ②施工方案的造价分析及优化；
- ③优化资金使用计划。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

4. 基于BIM的工程造价过程控制

(1) 施工前期阶段

进行基于BIM的工程量精确计算、计价工作后，基于BIM模型进行施工模拟，不断优化方案，提高计划的合理性，提高资源利用率，这样可减小施工阶段可能存在的错误损失和返工的可能性，减小潜在的经济损失。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

(2) 施工阶段

基于BIM5D模型，可及时生成材料采购计划、劳动力入场计划和资金需用计划等，借助BIM模型中材料数据库信息，严格按照合同控制材料用量，确定合理的材料价格，发挥“限额领料”的真正效用。

同时，基于三维模型，自动进行变更工程量计算和计价、工程计量和结算，相应变更和计量记录自动保存，方便查询；并能够实时把握工程成本信息，实现施工成本动态管理，通过成本多算对比提高成本分析能力。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

【多选题】BIM5D模型包括的内容有（）。

- A. 设施管理应用
- B. 建筑构件信息
- C. 进度信息
- D. WBS信息
- E. 预算信息



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

答案：BCDE

解析：此题考查BIM5D包含内容。3D信息模型与预算模型、进度计划集成扩展成为BIM5D模型。BIM5D模型包括建筑构件信息、进度信息、WBS信息、预算信息及其相互关联关系。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

三、BIM在运营维护阶段的应用

（一）面向运营维护的BIM★★

面向建筑运营维护管理的BIM7D应用如图10-7所示。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

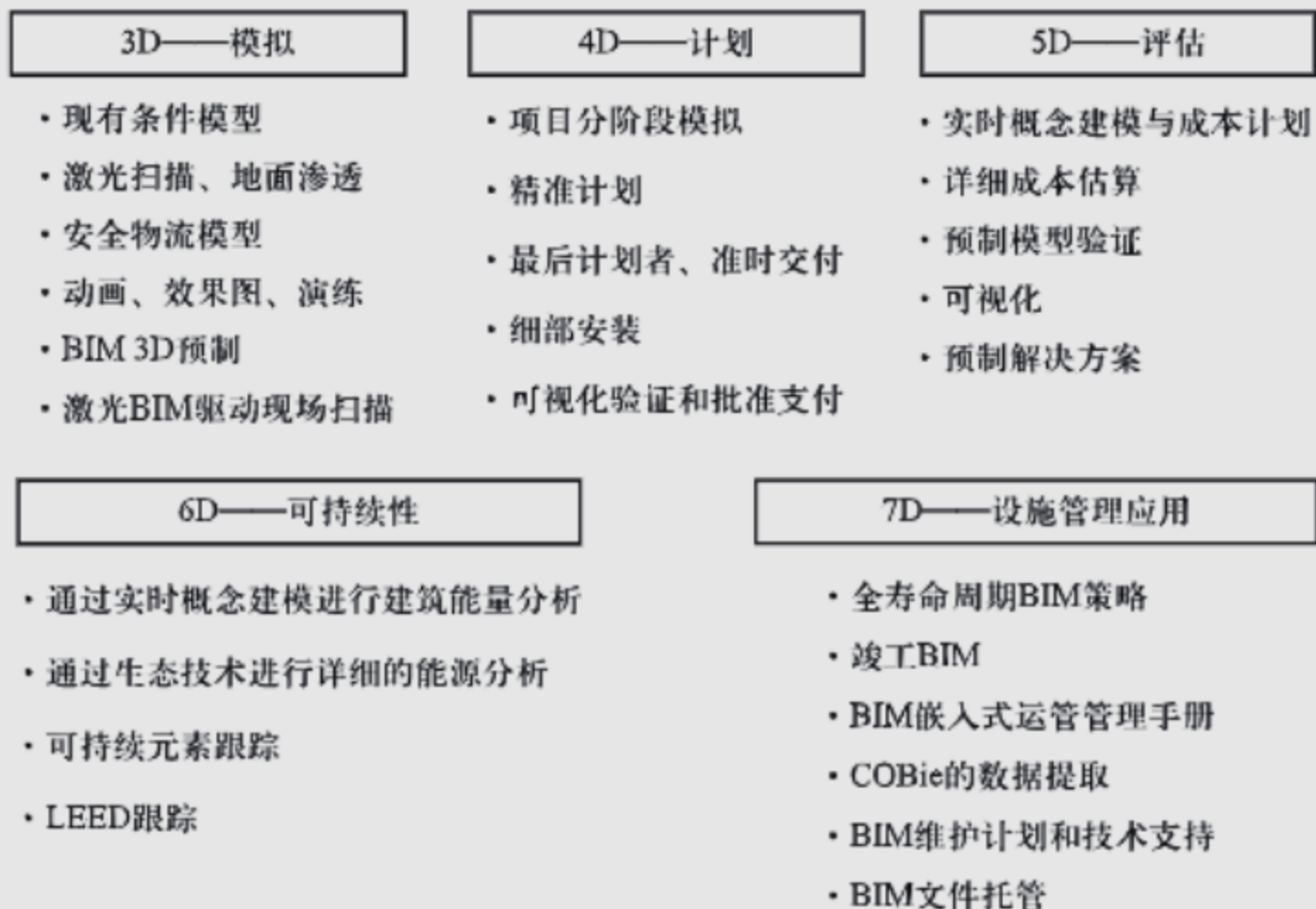


图 10-7 面向建筑运营维护管理的 BIM 7D 应用



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

【单选题】基于BIM的6D模型，其特点是附加了（ ）因素。

- A. 进度计划
- B. 成本预算
- C. 可持续性
- D. 三维模拟



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

答案：C

解析：此题考查对BIM6D模型的理解。BIM6D模型中附加了可持续性因素，主要包括通过实时概念建模进行建筑能力分析，通过生态技术进行详细的能源分析，可持续元素跟踪，LEED跟踪等。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

(二) 基于BIM的运营维护管理功能★★★

1. 运行监控

基于BIM模型集成对设施的搜索、查阅、定位功能，可以查阅供应商、使用期限、联系电话、维护情况等信息，可以查询相应设施在建筑中的准确定位，直观展示设施是否正常运行，以及查询设施历史运行数据，从而对即将到达寿命期的设施及时预警和更换配件，防止事故发生。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

2. 维护计划

在建筑物使用寿命期内，建筑物结构及设备需要不断得到维护。BIM结合运营维护管理系统，可以充分发挥空间定位和数据记录的优势，合理制订维护计划，分配专人进行专项维护工作，降低建筑物在使用过程中可能出现的突发状况的概率。对一些重要设施还可以参考跟踪维护工作的历史记录，以便对设施的适用状态提前作出判断。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

3. 资产管理

BIM信息能够直接导入资产管理系统，减少系统初始化的数据准备及人力投入。此外，通过BIM结合RFID的资产标签芯片，还可使资产在建筑物中的定位及相关参数信息一目了然，快速查询。

4. 建筑环境分析

基于BIM的运营维护管理平台可以获取建筑空间中的温度、湿度、CO2浓度、光照度、空气洁净度等信息数据，并通过开发能源管理功能模块，自动统计分析建筑能耗情况。此外，基于BIM的专业建筑物系统分析软件，可以分析模拟和验证优化建筑性能。



第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

5. 空间管理

基于BIM获取各系统和设备空间位置信息，直观形象且方便查找，提高数据库的准确度，避免数据的重复及错误。基于BIM增加建筑设备及空间的管理能力，不仅可以有效管理空间资源，也可以帮助管理团队记录空间使用情况，确保空间资源的最大利用率。

6. 应急管理

基于BIM的突发事件应急管理包括预防、警报和处理。利用BIM及相应灾害分析模拟软件，可以在灾害发生前模拟灾害发生的过程，制定人员疏散、救援支持应急预案。