

P394~408 第 10 章 建设工程项目管理智能化

10.1 建筑信息模型（BIM）及其在工程项目管理中的应用

10.2 智能建造与智慧工地

P394~401 10.1 建筑信息模型（BIM）及其在工程项目管理中的应用

10.1.1 BIM 技术的基本特征

10.1.2 BIM 技术在工程项目管理中的应用

P394~395 10.1.1 BIM 技术的基本特征

建筑信息模型实质上是一个数据库，该数据库以产品模型为主，是一个工程项目物理和功能特征的数字化表达。建筑信息模型的基本特征如下：

1. 模型操作的可视化
2. 模型信息的完备性
3. 模型信息的关联性
4. 模型信息的一致性
5. 模型信息的动态性
6. 模型信息的可拓展性
2. 模型信息的完备性

除对工程对象进行 3D 几何信息和拓扑关系的描述外，还包括完整的工程信息描述，如对象名称、结构类型、建筑材料等设计信息；施工工序、进度、成本、质量以及人、机、材资源等施工信息；工程安全性能、材料耐久性能等维护信息；对象之间的工程逻辑关系等。

P395~401 10.1.2 BIM 技术在工程项目管理中的应用

1. BIM 技术应用实施模式及职责

1) 实施模式

（1）建设单位主导的实施模式。

（2）承包商主导的实施模式。由工程项目各相关方自行或委托第三方机构应用 BIM 技术，完成自身承担的工程建设内容。

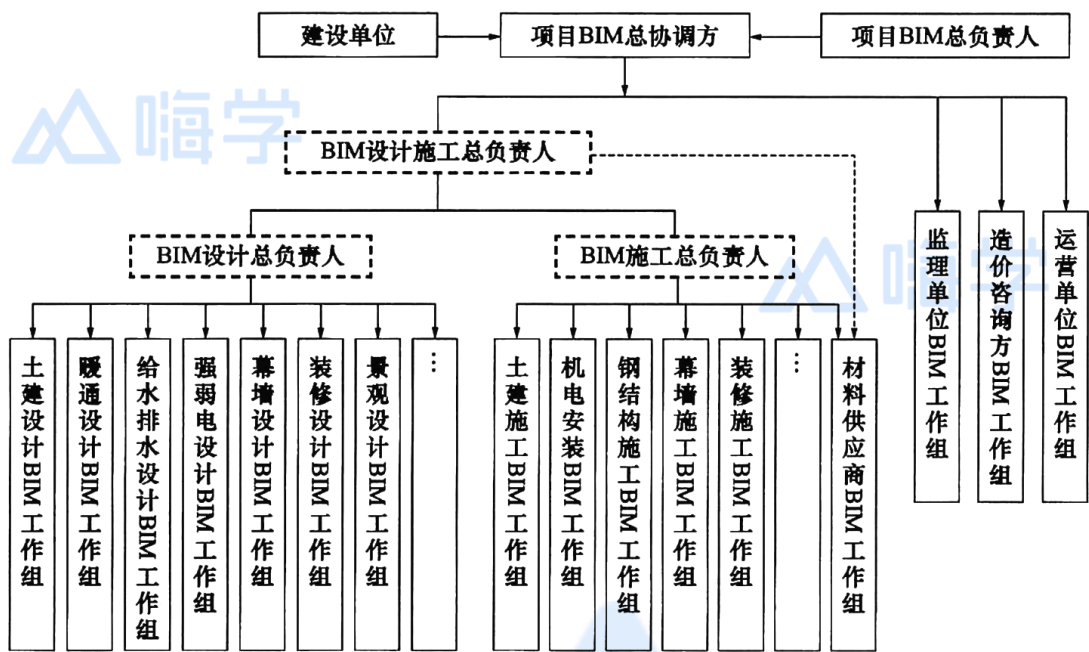


图 10.1-1 典型建设单位（业主）BIM 实施模式的组织架构

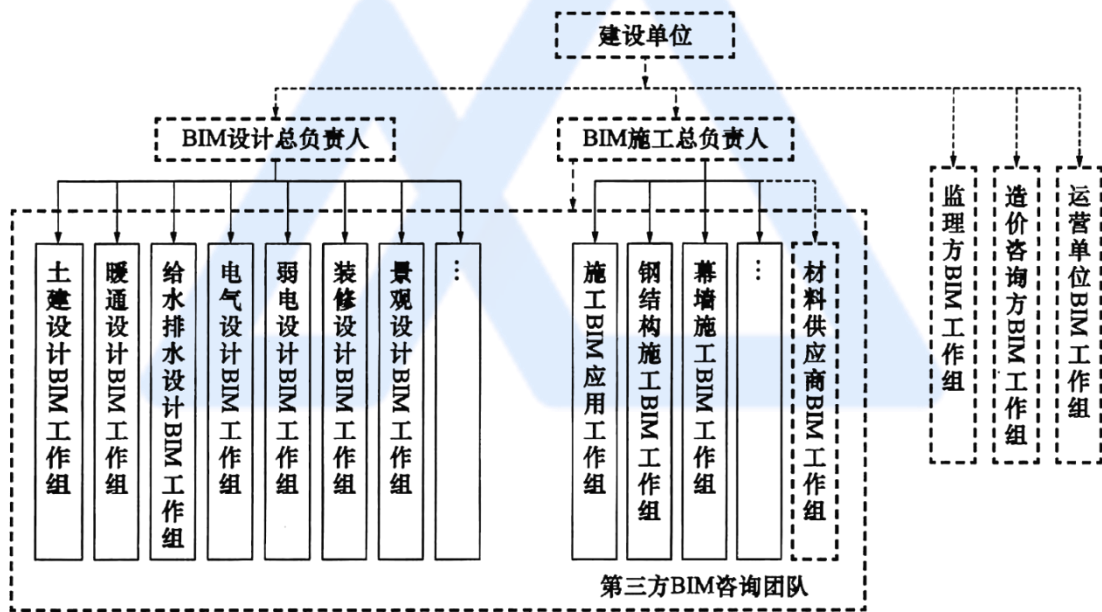


图 10.1-2 典型承包商 BIM 实施模式的组织架构

2) 相关方职责

(1) 建设单位职责

- ① 组织策划项目 BIM 实施策略，确定项目的 BIM 应用目标、应用要求，并落实相关费用。
- ② 委托工程项目 BIM 总协调方。BIM 总协调方可以为满足要求的建设单位相关部门、设计单位、施工单位或第三方咨询机构。

③ 与各参与方签订合同。

④ 接收通过审查的 BIM 交付模型和成果档案。

(2) BIM 总协调方职责

① 制定项目 BIM 应用方案，并组织管理和贯彻实施。

② BIM 成果的收集、整合与发布，并对项目各参与方提供 BIM 技术支持；审查各阶段项目参与方提交的 BIM 成果并提出审查意见，协助建设单位进行 BIM 成果归档。

③ 根据建设单位 BIM 应用的实际情况，可协助其开通和辅助管理维护 BIM 项目协同平台。

④ 组织开展对各参与方的 BIM 工作流程的培训。

⑤ 监督、协调及管理各分包单位的 BIM 实施质量及进度，并对项目范围内最终的 BIM 成果负责。

(3) 施工总承包单位职责

① 配置 BIM 团队，并根据项目 BIM 应用方案的要求提供 BIM 成果，利用 BIM 技术进行节点组织控制管理，提高项目施工质量和效率。

② 接收设计 BIM 模型，并基于该模型，完善施工 BIM 模型，且在施工过程中及时更新，保持适用性。

③ 根据项目 BIM 应用方案编写项目施工 BIM 实施方案，并完成项目施工 BIM 实施方案制定的各应用点。

④ 施工单位项目 BIM 负责人负责内外部的总体沟通与协调，组织施工 BIM 的实施工作，根据合同要求提交 BIM 工作成果，并保证其正确性和完整性。

⑤ 接受 BIM 总协调方的监督，对总协调方提出的交付成果审查意见及时整改落实。

⑥ 根据合同确定的工作内容，统筹协调各分包单位施工 BIM 模型，将各分包单位的交付模型整合到施工总承包的施工 BIM 交付模型中。

⑦ 利用 BIM 技术辅助现场管理施工，安排施工顺序节点，保障施工流水合理，按进度计划完成各项工程目标。

2. BIM 技术在工程项目进度管理中的应用

BIM 技术在工程项目进度管理中的应用主要在施工进度模拟、资金和资源动态分析、实时进度跟踪监控、进度分析和优化等方面。

3. BIM 技术在工程项目成本管理中的应用

通过 BIM 技术将项目成本管理与 3D 和 4D 模型集成，形成 5D 模型。BIM 技术在工程项

目成本管理中的应用主要体现在工程算量、成本控制等方面。

4. BIM 技术在工程项目质量管理中的应用

BIM 技术在工程项目质量管理中的应用主要包括碰撞检测和质量问题管理。

5. BIM 技术在工程施工安全管理中的应用

- (1) 施工安全教育。
- (2) 施工现场的安全措施布置。
- (3) 施工安全模拟。

6. BIM 技术在工程合同管理中的应用

- (1) 依据合同中的 BIM 要求进行 BIM 管理。
- (2) 合同执行和界面管理。

7. BIM 技术在工程项目信息管理中的应用

- (1) BIM 内置信息分类编码、工程量清单或定额。
- (2) 工程项目信息集成管理。

考什么？怎么考？

【例题】为了应用建筑信息模型（BIM）技术，实现对工程项目成本的估算、控制和优化，需要进行的工作是（ ）。

- A. 将项目成本管理与 2D 和 3D 模型集成，形成 4D 模型
- B. 将项目成本管理与 3D 和 4D 模型集成，形成 5D 模型
- C. 将项目成本管理与 4D 和 5D 模型集成，形成 6D 模型
- D. 将项目成本管理与 5D 和 6D 模型集成，形成 7D 模型

【答案】B

P401~408 10.2 智能建造与智慧工地

10.2.1 智能建造

10.2.2 智慧工地

P401~403 10.2.1 智能建造

1. 智能建造的基本特征

- (1) 智能建造应以新一代信息技术融合应用为基础。
- (2) 智能建造应以实现数字化集成设计、精益化生产施工、工业化组织管理为核心。
- (3) 智能建造应以数智化管控平台和建筑机器人开发应用为着力点。
- (4) 智能建造应以减少对人的依赖，实现安全建造，提高品质、效率和效益，助力数

字交付为目标，这是发展智能建造的最终目标。

P403~408 10.2.2 智慧工地

智慧工地是以物联网、大数据、云计算、人工智能等信息技术为驱动的新型施工管理模式。

1) 智慧工地基本特点

(1) 技术驱动：智慧工地依赖于物联网、云计算、人工智能、大数据、移动互联网等先进的信息技术。

(2) 全面感知与数据收集：智慧工地对工地上的人、机、料、法、环等生产要素进行全面的感知和数据收集，这些数据是智慧工地运行和决策的基础。

(3) 信息的共享和协作：智慧工地通过系统间的信息共享和协作，实现更高效的资源利用和更科学的决策制定。

2) 智慧工地总体架构

主要可分为三个层次，每一层都有其特定的功能和责任。

(1) 感知层：这一层是智慧工地的基础，主要包括各种传感器、监控设备、无人机等终端设备。

(2) 网络层：这一层是智慧工地的数据通道和处理中枢，它起到桥梁和枢纽的作用，连接感知层和应用层，保证数据的高效流动和准确处理。

(3) 应用层：这一层是智慧工地的核心，主要包括各种基于数据的智能应用。

3) 智慧、工地建设原则

(1) 满足社会监管需求

(2) 优化管理效率

(3) 资源整合与节约

(4) 实现全方位覆盖

(5) 全过程覆盖

(6) 人文关怀

4) 智慧、工地基础设施

智慧工地基础设施作为智慧工地管理系统的核心组成部分，主要包括硬件设施和软件技术平台两大部分。

(1) 硬件设施。硬件设施是智慧工地的物理基础，包括但不限于传感器、自动识别装置、网关、路由器、服务器和显示屏等设备。这些设备负责收集、传输和处理工地的各类

信息，为智慧工地的决策提供数据支持。

(2) 软件设施。

3. 智慧工地运行

智慧工地运行应以施工场景为核心，充分利用从现场实时获取到的“人、机、料、法、环”等数据，主要包含人员管理、机械设备管理、物资管理、环境与能耗管理、视频监控管理、施工过程检测与监测管理等模块的运行。

考什么？怎么考？

【例题】智慧工地总体架构中，发挥桥梁和枢纽作用，并负责处理大量数据的层次是（ ）。

- A. 感知层
- B. 应用层
- C. 扩展层
- D. 网络层

【答案】D