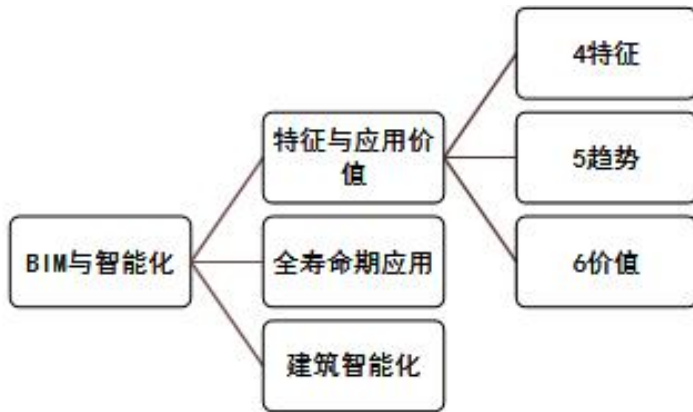


第十章 建筑信息模型（BIM）与建筑智能化

知识框架



第一节 BIM 技术特征及应用价值

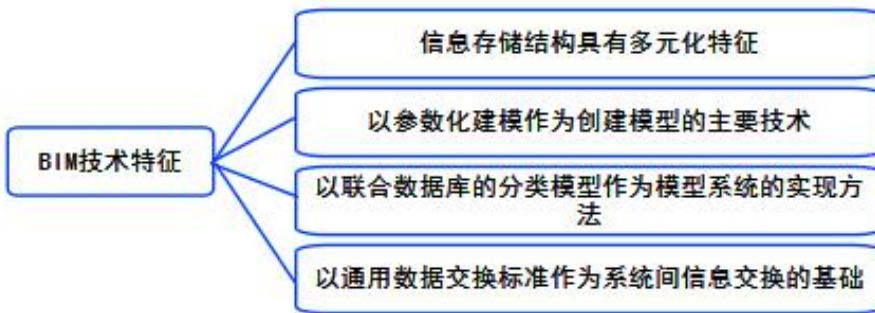
知识点一、BIM 技术特征★★

知识点二、BIM 技术应用价值★

知识点三、BIM 技术发展趋势★★

知识点一、BIM 技术特征

建筑信息模型（Building Information Modeling, BIM）是以三维数字技术为基础集成工程项目各种相关信息的数据模型。



知识点二、BIM 技术应用价值



知识点三、BIM 技术发展趋势

BIM 技术发展意味着其要素，即 **BIM 应用点**、**BIM 应用软件**及 **BIM 应用标准**的发展。

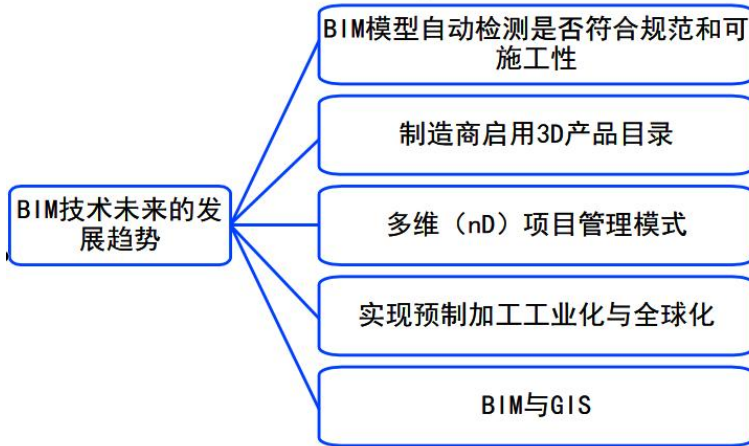
BIM **应用点是源头**。

BIM 应用标准可分为**数据标准**、**内容标准**、**协同工作标准**等。

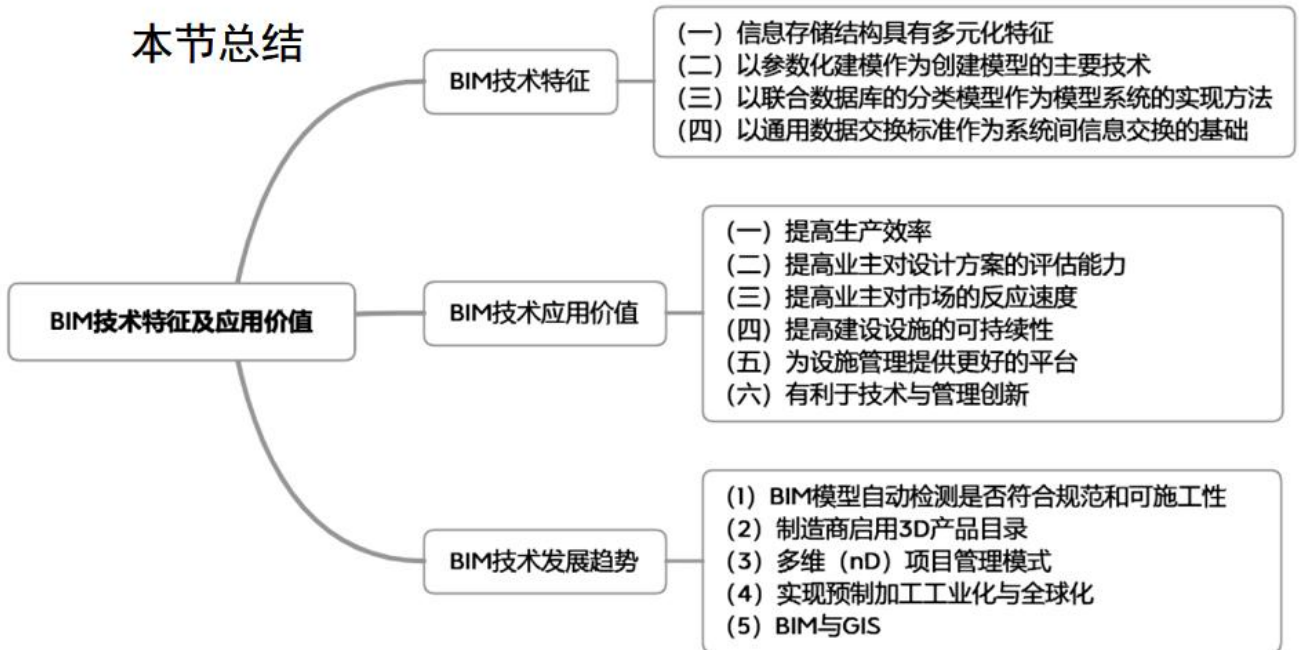
数据标准规定 BIM 数据格式，

内容标准规定 BIM 所应包含的内容，

协同标准规定数据提交方式。



本节总结



第二节 BIM 技术在建设工程全寿命期的应用

知识点一、BIM 技术在规划设计阶段的应用★★

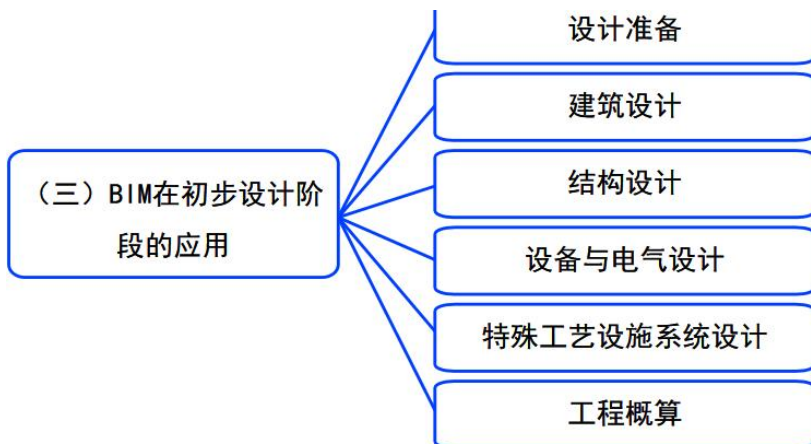
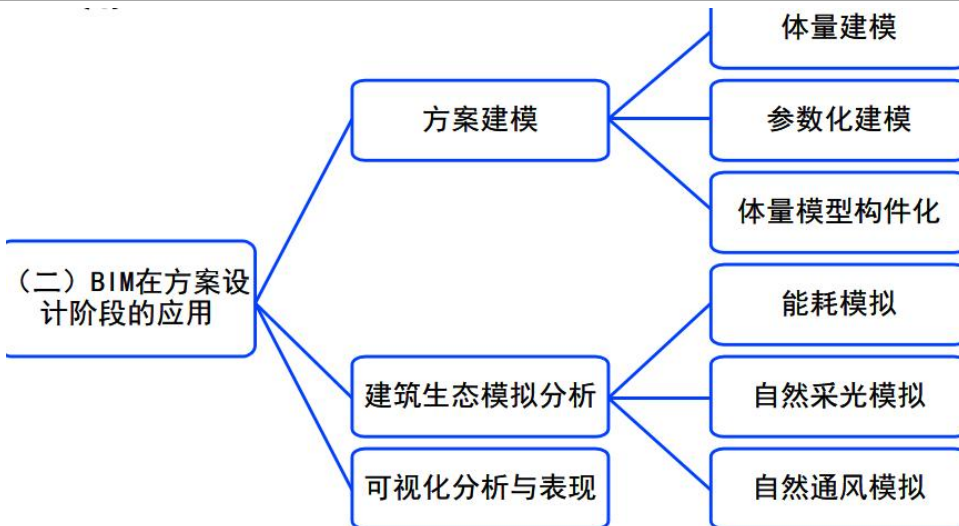
知识点二、BIM 技术在工程施工阶段的应用★★★

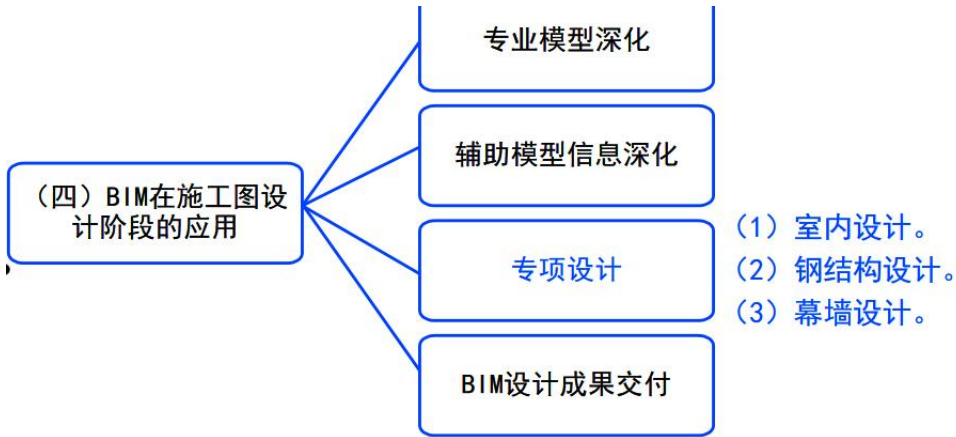
知识点三、BIM 技术在运营维护阶段的应用★

知识点一、BIM 技术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
(2) 场地设计
(3) 匹配规划设计条件
(4) 投资估算
(5) 设计任务书编制
(6) BIM 实施规划

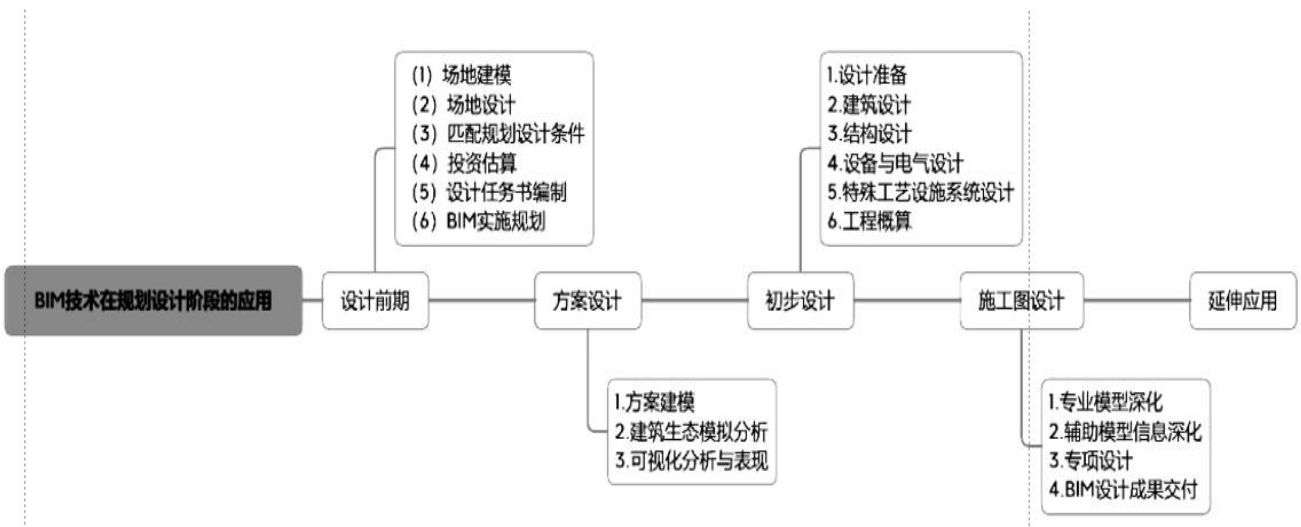




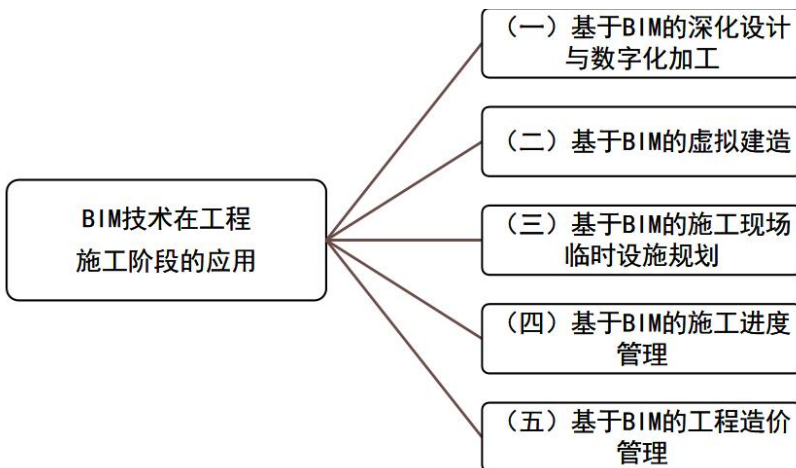
(五) BIM设计的延伸应用

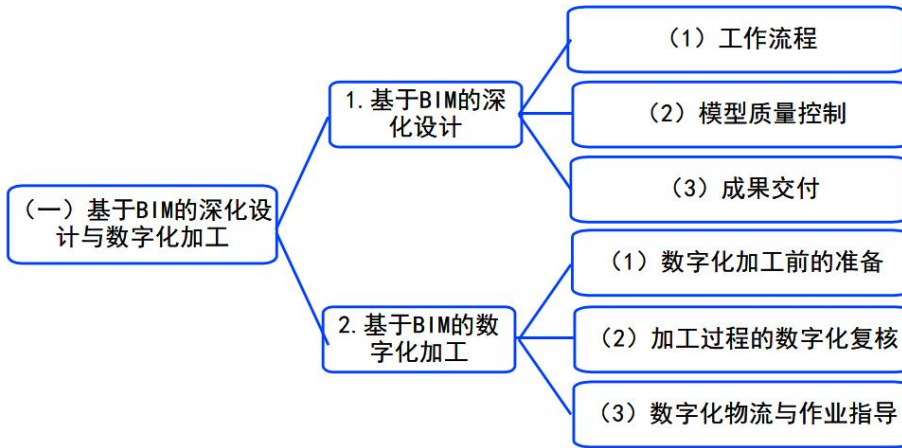
BIM设计主要可应用于：

- 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。



知识点二、BIM技术在工程施工阶段的应用





(二) 基于 BIM 的虚拟建造

1. 基于 BIM 的预制构件虚拟拼装

预拼装的结果反馈到实际生产中对生产过程工艺进行优化，同时对不合格的预制构件进行报废，可提高预制构架生产加工的精度和质量。

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中，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

(五) 基于 BIM 的工程造价管理

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。

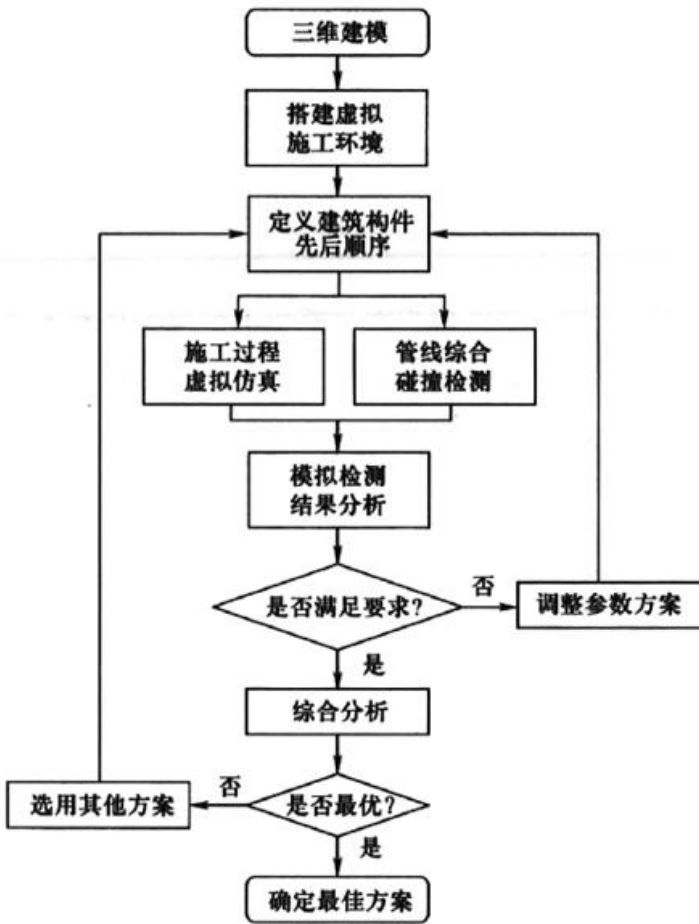
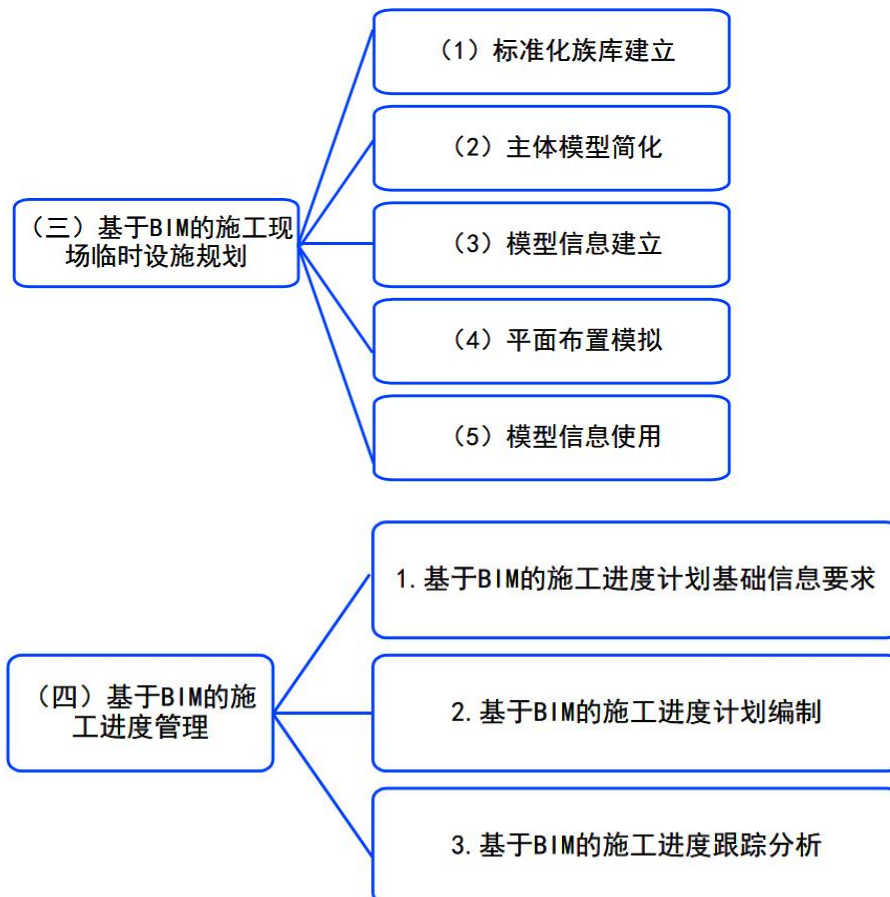


图 10-3 虚拟施工流程



（五）基于 BIM 的工程造价管理

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。

2. 基于 BIM 的工程预算

（1）基于 BIM 的工程量计算。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。

（2）基于 BIM 的工程计价。

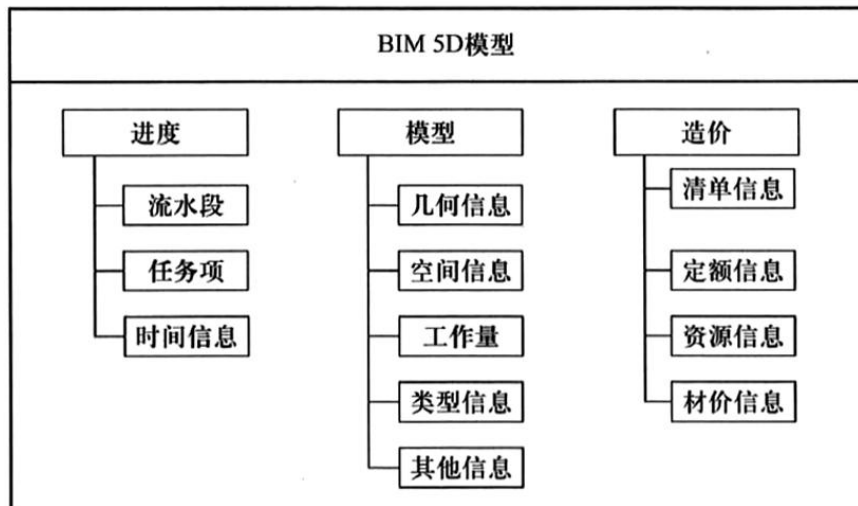
基于 BIM 的工程预算具有以下特点：

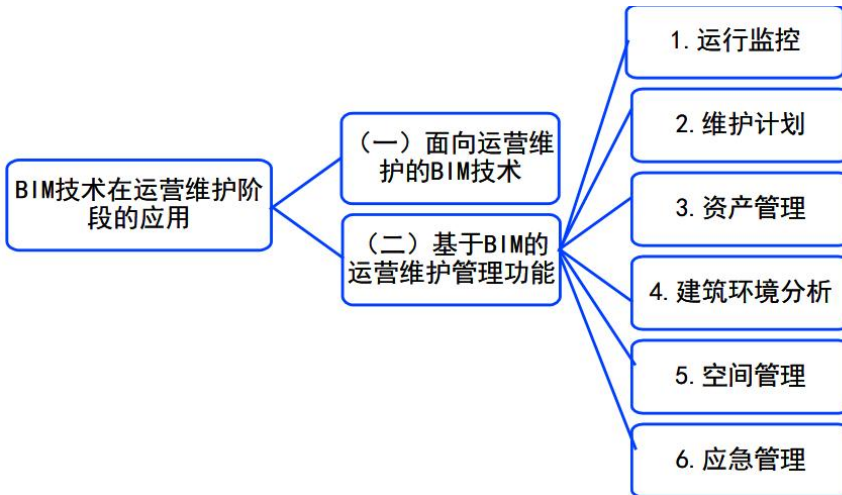
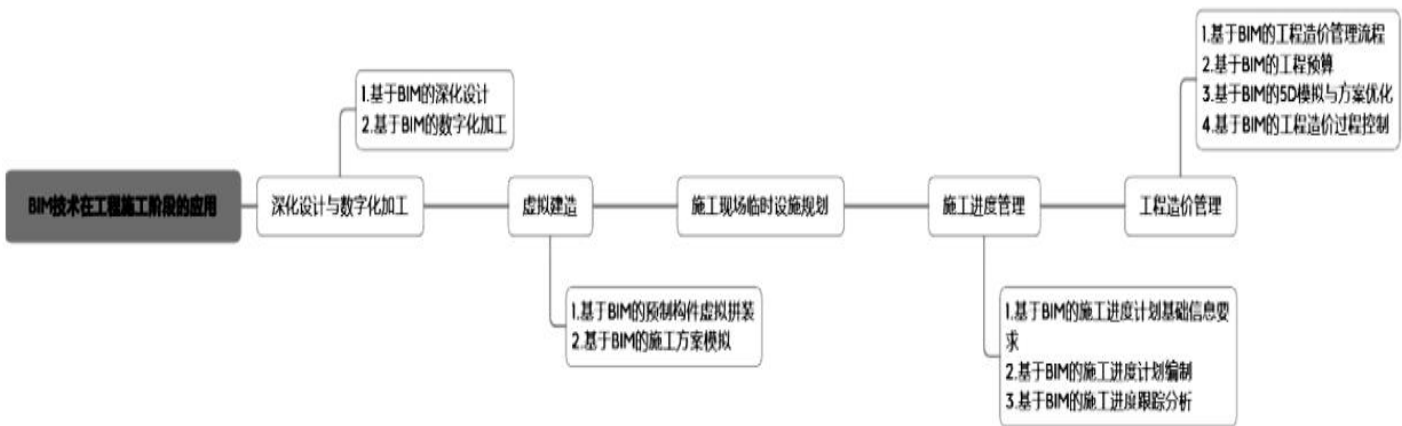
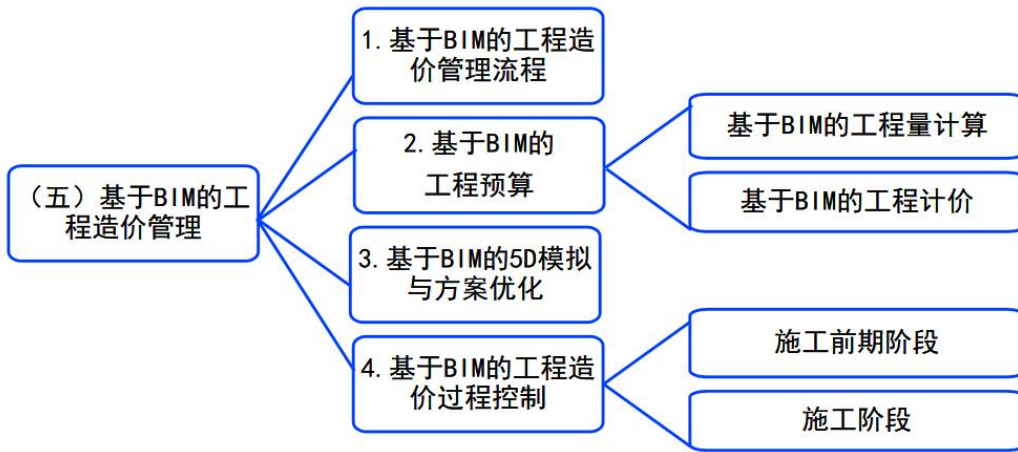
- ①基于模型的工程量计算和计价一体化；
- ②工程造价调整更加快捷；
- ③深化设计可降低额外费用产生；
- ④BIM 5D 辅助工程造价全过程管理。

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 BIM 5D 模型。

BIM 5D 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。





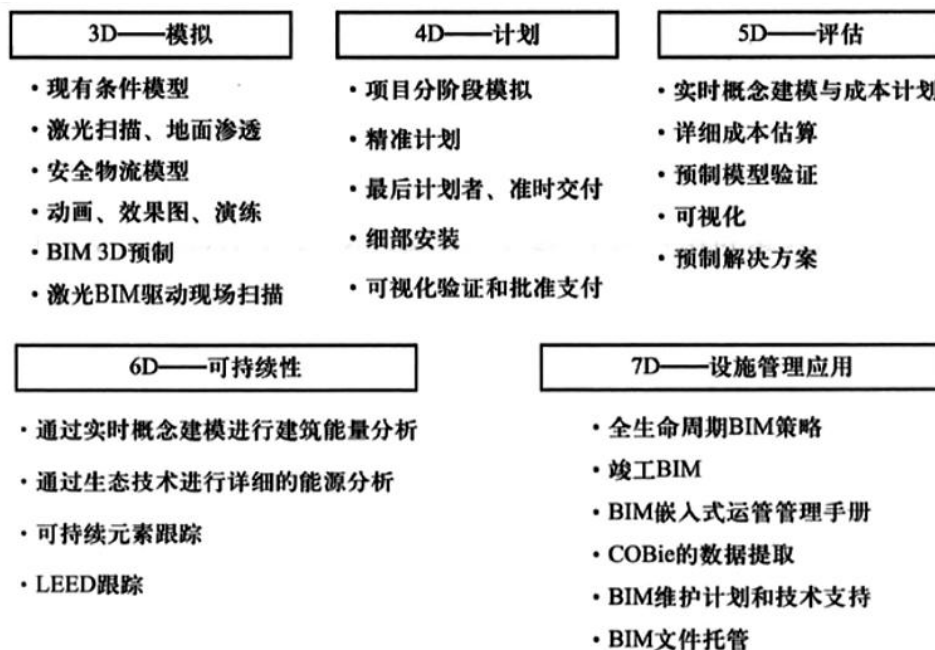
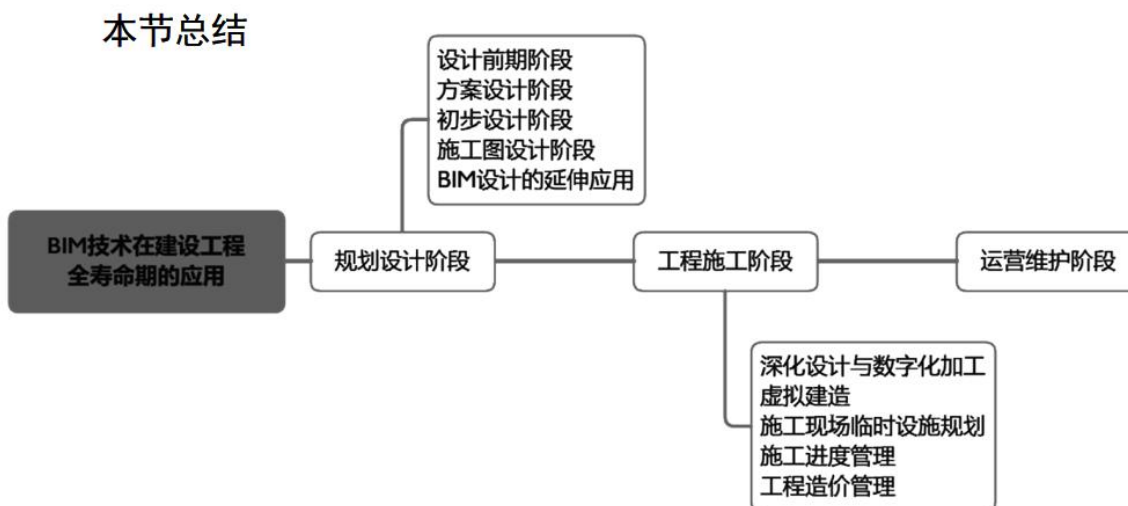


图 10-7 面向建筑运营维护管理的 BIM 7D 应用



第三节 建筑智能化

知识点一、智能建筑与智慧城市★★

知识点二、新一代智能制造技术在建筑中的应用★

知识点一、智能建筑与智慧城市

(一) 智能建筑

美国智能建筑学会认为：智能建筑是对建筑物的的**结构、系统、服务和管理**四个基本要素进行最优化组合，为用户提供一个高效率并具有经济效益的环境。

《智能建筑工程质量检测标准》(GB50314-2015)将智能建筑定平台，基于对各类智能化信息的综合应用，集架构、系统应用、管理及优化组合为一体，具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力，形成以人、建筑环境互为协调的整合体，为人们提供安全、高效、便利及可持续发展功能环境的建筑。

智慧城市定义为：

运用信息通信技术，有效整合各类城市管理系统，实现城市各系统间信息资源共享和业务协同，推动城市管理和**服务智慧化**，提升城市运行管理和公共服务水平，提高城市居民幸福感和满意度，实现可持续发展的一种**创新型城市**。

评价指标体系内容（2023 改）

根据《新型智慧城市评价指标》（GB/T33356—2022），面向地级及以上城市的新型智慧城市评价指标体系包括**客观指标**和**主观指标**两类：客观指标包括惠民服务、精准治理、生态宜居、信息基础设施、信息资源、产业发展、信息安全、创新发展 8 个一级指标和 28 个二级指标；主观指标包括 1 个一级指标“市民体验”和一个二级指标“市民体验调查”。

客观指标：8→28

主观指标：1→1

八类客观指标包括：

- 1) 惠民服务评价指标，包括 10 项二级指标，即政务综合服务、交通服务、社保服务、医疗服务、教育服务、就业服务、城市服务、养老服务、无障碍服务和社区服务。
- 2) 精准治理评价指标，包括 5 项二级指标，即城市管理、公共安全、应急管理、社会信用和基层治理。
- 3) 生态宜居评价指标，包括 2 项二级指标，即生态环保和绿色低碳。
- 4) 信息基础设施评价指标，包括 3 项二级指标，即信息网络、时空信息平台 and 政务设施。
- 5) 信息资源评价指标，包括 1 项二级指标，即共享开放。
- 6) 产业发展评价指标，包括 1 项二级指标，即数字经济。
- 7) 信息安全评价指标，包括 4 项二级指标，即保密工作、密码应用、网络安全和数据安全。
- 8) 创新发展评价指标，包括 2 项二级指标，即体制机制和改革创新实践。

一类主观指标：

市民体验评价指标。包括 1 项二级指标，即市民体验调查。

知识点二、新一代智能制造技术在建筑中的应用

（一）3D 打印技术

由计算机获取三维建筑模型，由数控系统控制机械装置按照指定路径运动实现建筑物或构筑物的自动建造，也被称为“增材建造（Additive Construction）”。

（二）机器人建造特征

（1）一体化。

人的思维与机器运算思维的打通，设计与建造的打通。

（2）体外化。

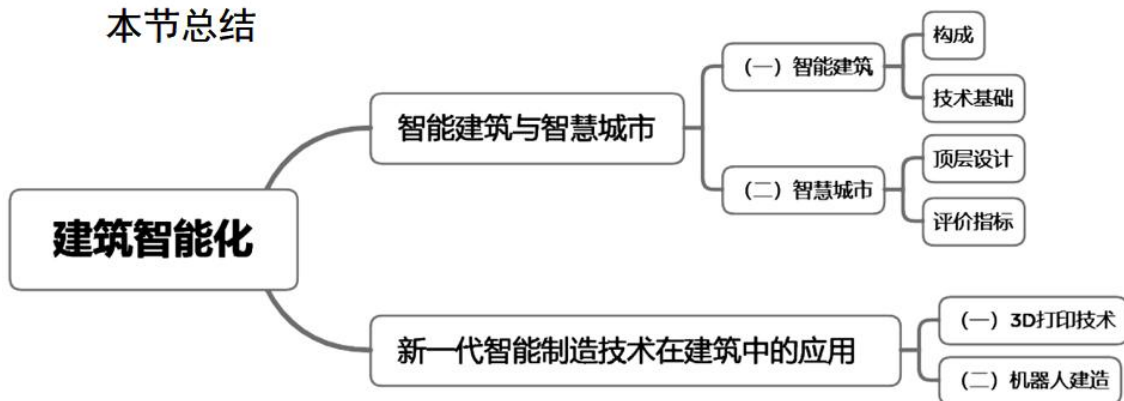
体外化则是对待人体与机器的基本态度。

机器不应当被视为人在**思维和身体上的延伸**，而是独立于人体，有着与人类不同的能力与思考方式。

（3）虚拟化/物质化的数字孪生。

人机协作成果获得直接体现的重要原因。虚拟空间中的数字信息与物理空间中的实体事物之间精确的映射关系，也是将可视化信息转化为实体建造的关键。

本节总结



本章总结

第一节 BIM 技术特征及应用价值	BIM 技术特征	★★★
	BIM 技术应用价值	★
	BIM 技术发展趋势	★★★
第二节 BIM 技术在建设工程全寿命期的应用	BIM 技术在规划设计阶段的应用	★★★
	BIM 技术在工程施工阶段的应用	★★★★
	BIM 技术在运营维护阶段的应用	★
第三节 建筑智能化	智能建筑与智慧城市	★★★
	新一代智能制造技术在建筑中的应用	★

