



第三节

建筑智能化



第三节 建筑智能化

【本节主要内容】

- 一、智能建筑与智慧城市
- 二、新一代智能制造技术在建筑领域的应用



第三节 建筑智能化

一、智能建筑与智慧城市

(一) 智能建筑★★★

智能建筑概念源于美国。美国智能建筑学会认为：智能建筑是对建筑物的结构、系统、服务和管理四个基本要素进行最优组合，为用户提供一个高效并具有经济效益的环境。

我国智能建筑起步于20世纪90年代，在90年代中后期达到建设高峰。

2015年11月正式实施的《智能建筑设计标准》（GB50314—2015）将智能建筑定义为：以建筑物为平台，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。



第三节 建筑智能化

【多选题】智能建筑是对建筑物的（ ）基本要素进行最优化组合。

- A. 结构
- B. 系统
- C. 成本
- D. 服务
- E. 管理



第三节 建筑智能化

答案：ABDE

解析：此题考查对智能建筑概念的理解。智能建筑概念源于美国，美国智能建筑学会认为：智能建筑是对建筑物的结构、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。



第三节 建筑智能化

1. 智能建筑基本构成

智能建筑以增强建筑物科技功能、提升智能化系统的技术功效和绿色建筑为目标，追求功能实用、技术适时、安全高效、运营规范和经济合理。

智能建筑通常由信息化应用系统、智能化集成系统、信息设施系统、建筑设备管理系统、公共安全系统、应急响应系统、智能化系统机房工程等组成。



第三节 建筑智能化

(1) 信息化应用系统

信息化应用系统是指以信息设施系统和建筑设备管理系统等智能化系统为基础，为满足建筑物各类专业化业务、规范化运营及管理需要，由多种类信息设施、操作程序和相关应用设备等组合而成的系统。

信息化应用系统包括公共服务、智能卡应用、物业管理、信息设施运行管理、信息安全管理、通用业务和专业业务等应用功能。



第三节 建筑智能化

(2) 智能化集成系统

智能化集成系统是指为实现建筑物运营及管理目标，基于统一的信息平台，以多种类智能化信息集成方式，形成的具有信息汇聚、资源共享、协同运行、优化管理等综合应用功能的系统。

智能化集成系统由智能化信息集成系统与集成信息应用系统组成，采用智能化信息资源共享和协同运行的架构形式，以实现绿色建筑，满足建筑的业务功能、物业运营及管理模式的应用需求为目标。



第三节 建筑智能化

(3) 信息设施系统

信息设施系统是指为满足建筑物的应用与管理对信息通信的需求，将各类具有接收、交换、传输、处理、存储和显示等功能的信息系统整合，形成建筑物公共通信服务综合基础条件的系统。

信息设施系统包括信息接入系统、布线系统、移动通信室内信号覆盖系统、卫星通信系统、用户电话交换系统、无线对讲系统、信息网络系统、有线电视及卫星电视接收系统、公共广播系统、会议系统、信息导引及发布系统、时钟系统等。



第三节 建筑智能化

(4) 建筑设备管理系统

建筑设备管理系统是指对建筑设备监控和公共安全系统等实施综合管理的系统，其包括建筑设备监控系统、建筑能效监管系统，以及需要纳入管理的其他业务设施系统，以节约资源、优化环境质量管理为目标，具有建筑设备能耗监测，运行监控信息互为关联、共享的功能。



第三节 建筑智能化

(5) 公共安全系统

公共安全系统是指为维护公共安全，运用现代化科学技术，具有以应对危害社会安全的各类突发事件而构建的综合技术防范或安全保障体系综合功能的系统，其包括安全防范综合管理和入侵报警、视频安防监控、出入口控制、电子巡查、访客对讲、停车场（库）管理系统等。



第三节 建筑智能化

(6) 应急响应系统。应急响应系统是指为应对各类突发公共安全事件，提高应急响应速度和决策指挥能力，有效预防、控制和消除突发公共安全事件的危害，具有应急技术体系和响应处置功能的应急响应保障机制或履行协调指挥职能的系统。

总建筑面积大于 20000m^2 的公共建筑或建筑高度超过 100m 的建筑所设置的应急响应系统，必须配置与上一级应急响应系统信息互联的通信接口。



第三节 建筑智能化

(7) 智能化系统机房工程

智能化系统机房工程是指为提供机房内各智能化系统设备及装置的安置和运行条件，以确保各智能化系统安全、可靠和高效地运行与便于维护建筑功能环境而实施的综合工程。

智能化系统机房包括信息接入机房、有线电视前端机房、信息设施系统总配线机房、智能化总控室、信息网络机房、用户电话交换机房、消防控制室、安防监控中心、应急响应中心和智能化设备间（弱电间、电信间）等。



第三节 建筑智能化

2. 智能建筑技术基础

智能建筑涉及多项技术，以**3C技术**（Communication, Control, Computer）为代表。

计算机与通信技术是构建信息系统与信息网络的**基础**，能实现对建筑内外相关的语音、数据、图像和多媒体等形式的信息予以接收、交换、传输、处理、存储、检索与显示等功能。

应用自动化控制技术通过信息网络、管理的硬件设施对建筑设备运转的实时监控，根据外界条件、环境因素、负载变化情况自动调节设备，使设备运行始终处于最佳状态，对电力、供热、供水等能源的调节，安全、舒适、节能。



第三节 建筑智能化

（二）智慧城市★★★

2009年美国政府在经济复兴计划中首次描述美国智慧城市的概念。

2012年我国智慧城市试点全面启动。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出：分级分类推进新型智慧城市建设，将物联网感知设施、通信系统等纳入公共基础设施统一规划建设，推进市政公用设施、建筑等物联网应用和智能化改造。



第三节 建筑智能化

截至2022年12月，全国100%副省级以上城市、90%地级以上城市，总计900多个城市（含县级市）提出或在建智慧城市，已有290个智慧城市试点。

《智慧城市术语》（GB/T37043—2018）将智慧城市定义为：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 务智能化，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。



第三节 建筑智能化

1. 智慧城市顶层设计

智慧城市顶层设计是指从城市发展需求出发，运用系统工程方法统筹协调城市各要素，开展智慧城市需求分析，对智慧城市建设目标、总体框架、建设内容、实施路径等方面进行整体性规划和设计的过程。



第三节 建筑智能化

(1) 基本原则

智慧城市顶层设计遵循以下基本原则。

1) **以人为本**。以“为民、便民、惠民”为导向。

2) **因城施策**。依据城市战略定位、历史文化、资源禀赋、信息化基础设施及经济社会发展水平等方面进行科学定位，合理配置资源，有针对性地进行规划和设计。

3) **融合共享**。以实现数据融合、业务融合、技术融合，以及跨部门、跨系统、跨业务、跨层级、跨地域的协同管理和服务为目标。

4) **协同发展**。体现数据流在城市群、中心城市以及周边县镇的汇聚和辐射应用，建立城市管理、产业发展、社会保障、公共服务等多方面的协同发展体系。



第三节 建筑智能化

5) **多元参与**。在开展智慧城市顶层设计过程中应考虑政府、企业、居民等不同角色的意见及建议。

6) **绿色发展**。考虑城市资源环境承载力，以实现可持续发展、节能环保发展、低碳循环发展为导向。

7) **创新驱动**。体现新技术在智慧城市中的应用，体现智慧城市与创新创业之间的有机结合，将智慧城市作为创新驱动的重要载体，推动统筹机制、管理机制、运营机制、信息技术创新。



第三节 建筑智能化

(2) 基本过程

智慧城市顶层设计基本过程分为需求分析、总体设计、架构设计、实施路径设计四个步骤。

1) 需求分析

通过城市发展战略与目标分析、城市现状调研分析、智慧城市现状评估、其他相关规划分析等方面的工作，梳理出政府、企业、居民等主体对智慧城市的建设需求。

2) 总体设计

在需求分析基础上，确定智慧城市建设的指导思想、基本原则、建设目标等内容，识别智慧城市重点建设任务，提出智慧城市建设总体框架。



第三节 建筑智能化

3) 架构设计

依据智慧城市建设需求和目标，从业务、数据、应用、基础设施、安全、标准、产业七个维度和各维度之间的关系出发，对业务架构、数据架构、应用架构、基础设施架构、安全体系、标准体系及产业体系进行设计。

4) 实施路径设计

在前期阶段成果的基础上，依据智慧城市重点任务建设，提出智慧城市建设重点工程，并明确工程属性、目标任务、实施周期、成本效益、政府与社会资金、阶段建设目标等，设计各工程项目的建设运营模式、实施阶段计划和风险保障措施，确保智慧城市建设顺利进行。



第三节 建筑智能化

2. 智慧城市评价指标

(1) 评价指标设计原则

智慧城市评价指标设计应遵循以下五项原则：

1) 以人为本

以人为本评价指标应注重为民、便民、惠民成效，突出城市管理和公共服务的质量和水平。

2) 成效引导

成效引导评价指标设计要突出智慧城市的本质和特征，注重智慧城市建设的质量与成效，可充分发挥对本领域智慧化建设的引导作用。



第三节 建筑智能化

3) 客观规范

客观规范评价指标选取要制定分项评价指标。

4) 成熟可测

成熟可测评价指标应可量化计算，且指标相关的历史数据、最新数据便于采集。

5) 注重时效

注重时效评价指标应体现本领域特点，应具有典型性和代表性。



第三节 建筑智能化

(2) 评价指标体系内容

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”。



第三节 建筑智能化

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。

9) 市民体验评价指标。包括1项二级指标, 即市民体验调查。



第三节 建筑智能化

3. 信息技术在智慧城市中的应用

- (1) 风险管理信息平台。
- (2) BIM与GIS技术的集成应用。
- (3) 安全风险地图。
- (4) 大数据技术。
- (5) 无人机。



第三节 建筑智能化

二、新一代智能制造技术在建筑领域的应用

智能制造可归纳为三个基本范式，即**数字化制造、数字化网络化制造、数字化网络化智能化制造**——新一代智能制造。

（一）3D打印技术建筑★

3D打印技术作为新型数字建造技术，集成了计算机技术、数控技术、材料成型技术等，采用材料分层叠加的基本原理，由计算机获取三维建筑模型的形状、尺寸及其他相关信息，并对其进行一定处理，按某一方向（通常为Z向）将模型分解成具有一定厚度的层片文件（包含二维轮廓信息），然后对层片文件进行检验或修正并生成正确的数控程序，最后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”。



第三节 建筑智能化

（二）机器人建造★

随着工业4.0时代的到来，基于工业机器人的数字加工模拟和针对不同建筑材料定制化的工具设计，使工厂在大规模生产中经济地制造非单一的建筑预制构件成为可能。在新时代背景下，数字设计建造工具赋予了建筑师更为广阔的想象空间，并可以亲自投入建造流程中。

人机共生下的全新工作模式可归结为三个特征，即一体化、体外化和虚拟/物质化的数字孪生。



本章小结

第十章 建筑信息模型 (BIM) 与建筑智能化

第一节 BIM技术特征及应用价值

- ★ 特征 -④
- ★ 应用价值 -①
- 发展趋势 -⑤

第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用

- ★ 规划设计阶段 -⑨
- ★ 工程施工阶段 -①
- 运营维护阶段 -③

第三节 建筑智能化

- 智能建筑与智慧城市 -②
- 新一代智能制造技术在建筑领域的应用



本章小结

第一节 BIM技术特征及应用价值

特征

信息存储结构具有多元化特征

以参数化建模作为创建模型的主要技术

以联合数据库的分类模型作为模型系统的实现方法

以通用数据交换标准作为系统间信息交换的基础

应用价值

提高生产效率、提高业主对设计方案的评估能力、提高业主对市场的反应速度、提高建设设施的可持续性、为设施管理提供更好的平台、有利于技术与管理创新

发展趋势

BIM模型自动检测是否符合规范和可施工性。

制造商启用3D产品目录

多维 (nD) 项目管理模式

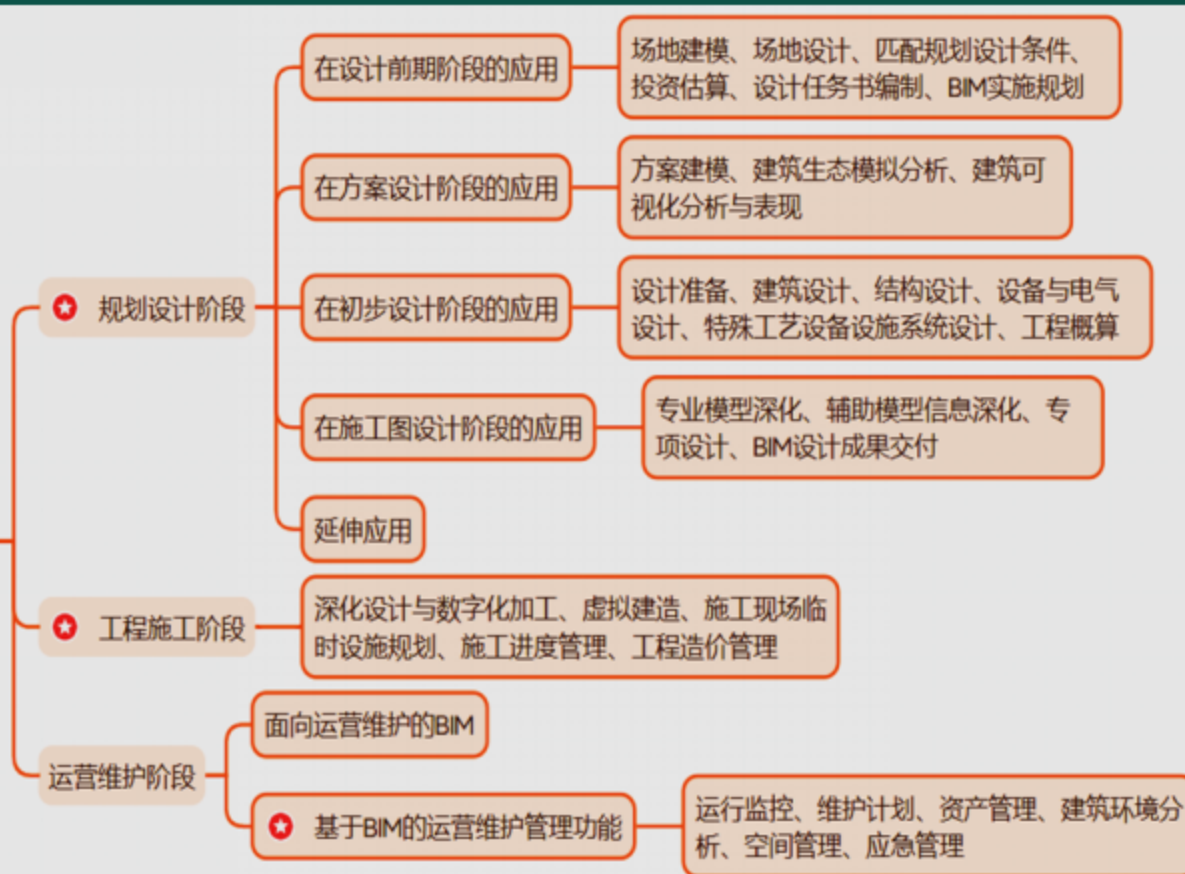
实现预制加工工业化与全球化

BIM与GIS



本章小结

第二节 BIM在建设工程全寿命期的应用





本章小结

第三节 建筑智能化

智能建筑与智慧城市

智能建筑基本构成

智慧城市顶层设计

新一代智能制造技术在建筑领域的应用

谢谢 观看
THANK YOU