

## 第8章 钢-混凝土组合结构

2021/11/11

高层建筑结构

1

## 8.1 概述

1. 钢结构特性
2. 混凝土结构特性
3. 钢与混凝土组合
4. 共同工作

2021/11/11

高层建筑结构

2

## 8.1 概述

### 钢与混凝土组合结构特性

1. 充分利用材料特性，受力合理；
2. 稳定性好，抗风性能良好，阻尼较大；
3. 防火性能良好；
4. 施工方便，建造速度快；
5. 综合经济效益好。

### 钢与混凝土组合构件类型

1. 劲性钢混凝土构件
2. 外包钢混凝土构件
3. 压型钢板混凝土组合楼盖

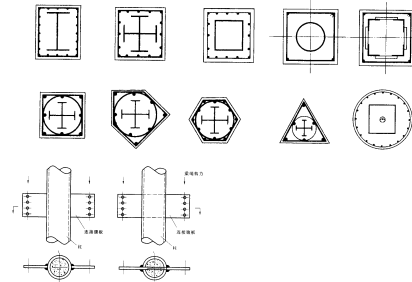
2021/11/11

高层建筑结构

3

## 8.2 组合结构的基本构件和结构布置

### ■ 柱单元



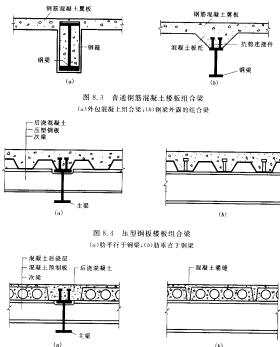
2021/11/11

高层建筑结构

4

## 8.2 组合结构的基本构件和结构布置

### ■ 梁单元



2021/11/11

高层建筑结构

5

## 8.2 组合结构的基本构件和结构布置

### ■ 墙单元

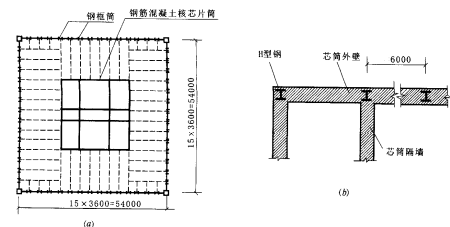


图 8.6 型钢混凝土核心筒壁

2021/11/11

高层建筑结构

6

### 8.3 组合结构设计

- 思考：**
- 1) 理论依据
  - 2) 计算假定
  - 3) 适用范围
  - 4) 构造措施
  - 5) 与钢筋混凝土构件设计的相同点和不同点

#### 结构分析

1. 结构整体分析
2. 抗风设计
3. 抗震设计
4. 结构变形验算
5. 结构弹性分析
6. 伸臂桁架分析

#### 构件设计

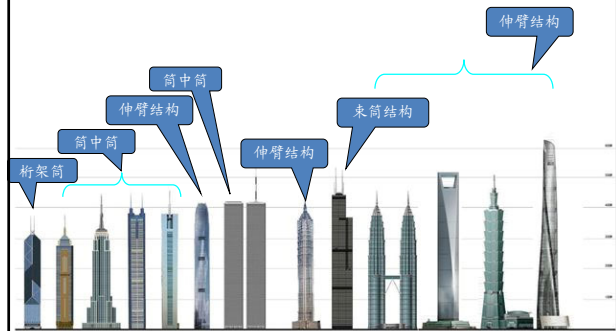
1. 梁设计
2. 组合柱设计
3. 组合节点设计
4. 组合楼板设计
5. 特殊构件设计
6. 伸臂桁架设计

2021/11/11

高层建筑结构

7

### — 超高层建筑高度与抗侧力结构体系



2021/11/11

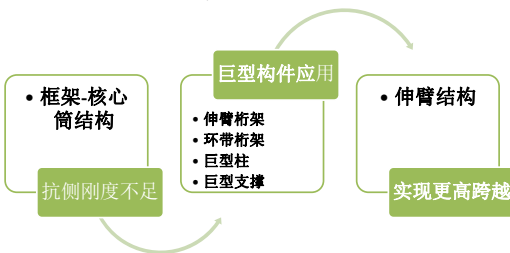
高层建筑结构

8

### 抗侧力体系（伸臂结构）

#### 概念

- ▶ 外围结构（普通框架、巨型梁、巨型柱和巨型支撑）与内部结构（主要是核心筒）通过伸臂连接而成的结构体系。



2021/11/11

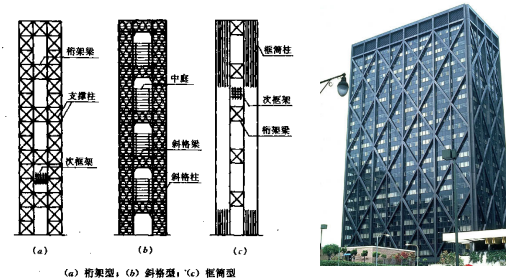
高层建筑结构

9

### 伸臂结构体系

#### 概念

- ▶ 巨型构件的应用



2021/11/11

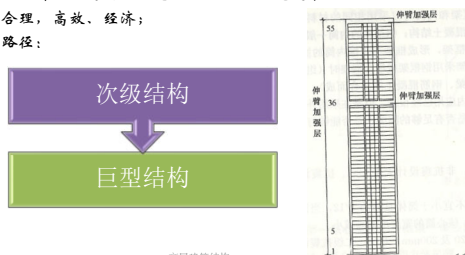
高层建筑结构

10

### 伸臂结构体系

#### 特点

- ▶ 超常规的具有巨大抗侧刚度及整体工作性能的大型结构，是一种非常合理的超高层结构形式；
- ▶ 可以满足许多具有特殊形态和使用功能的建筑平面要求；
- ▶ 受力合理，高效、经济；
- ▶ 传力路径：



2021/11/11

高层建筑结构

11

### 三、上部结构

#### 3.1 结构体系

#### 3.2 结构分析

#### 3.3 钢—钢筋混凝土组合结构的特点

2021/11/11

高层建筑结构

12

### 3.1 结构体系 ——塔楼

#### □ 高度和高宽比

序号	建筑物	高度	高宽比	备注
1	西尔斯大厦	442	6.4	
2	金茂大厦	421	8.0	按全高计
3		385	7.3	按88层计
4	芝加哥大厦	346	6.0	
5	汉考克大厦	344	6.6	

2021/11/11

高层建筑结构



### 3.1 结构体系

#### □ 核心筒

- 全现浇混凝土筒体，从下到上，筒壁厚度850mm~450mm，混凝土强度为C60~C40。
- 筒顶标高333.70m；
- 53层以上取消了筒内井字墙体，形成酒店中庭。

2021/11/11

高层建筑结构

14

### 3.1 结构体系

#### □ 组合巨型柱

- 8根组合巨型柱
- H型钢，钢筋，高强混凝土组合成一体。
- 与外伸桁架的钢梁和斜撑相连；
- 承受重力和抗侧双重功能。

2021/11/11

高层建筑结构

15

### 3.1 结构体系

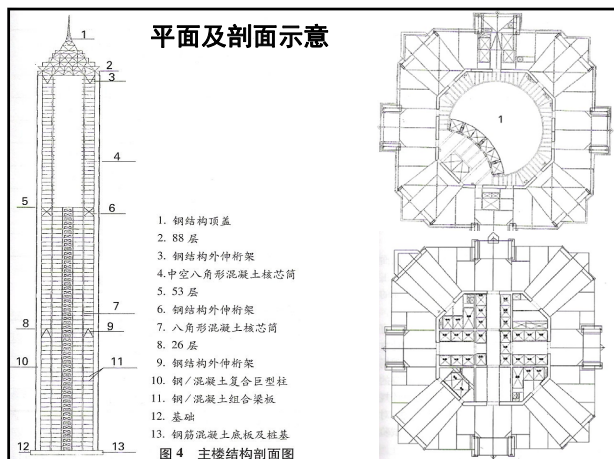
#### □ 伸臂桁架

- 三道，每道2个楼层高，全钢结构
- 24层~26层，标高97.05~105.05m
- 51层~53层，标高205.80~213.80m
- 85层~87层，标高325.70~333.70m
- 两端伸入巨型柱中。
- 组合巨型柱、外伸桁架、核心筒组成一体，构成了塔楼的抗侧结构体系。

2021/11/11

高层建筑结构

16



### 3.1 结构体系

#### □ 裙房

- 钢结构
- 中庭
- 形式各异的楼梯

2021/11/11

高层建筑结构

18

## 3.2 结构分析

- ☐ 风工程设计
- ☐ 地震工程设计
- ☐ 有限元模型
- ☐ 荷载及荷载效应组合
- ☐ 承载力验算
- ☐ 变形验算
- ☐ 温度
- ☐ 收缩与徐变