

# 第一章 民用建筑概述

## 【学习目标】

本章重点介绍了建筑的构造组成、建筑模数构造、变形缝的构造、建筑结构的类型以及定位轴线的有关内容，其次介绍了民用建筑的类型及等级划分、建筑工业化的有关内容。通过学习，学生应达到以下要求：

- (1) 掌握建筑物的构造组成及作用。
- (2) 熟悉建筑模数协调统一标准和定位轴线的定位方法。
- (3) 掌握变形缝的类型及设置要求。
- (4) 了解建筑物的构成要素、建筑物的分类和等级划分、建筑结构的类型。

## 第一节 民用建筑的构造组成

一幢建筑，通常由承重结构系统、围护分隔系统、相关的设备系统以及其他辅助部分共同组成。

承重结构系统起到建筑骨架的作用，一般是由基础、墙、柱、楼地层、屋顶等组成。围护分隔系统起到围合和分隔空间的作用，一般是由外墙、屋盖、门窗等组成。设备系统是建筑正常使用的保障，包括强弱电、给排水、暖通空调等。其他辅助部分包括女儿墙、阳台、

雨篷等。

民用建筑，一般由基础、墙和柱、楼地层、屋盖、楼梯和电梯、门窗等几部分组成，如图 1-1 所示。这些构件处在不同的部位，发挥着各自不同的作用。

## 一、基础

基础是建筑物底部埋在地面以下的承重结构。其作用是承受建筑物上部的全部荷载，并将这部分荷载连同基础自重一起传给下部的地基。因此，基础必须具有足够的强度、刚度及稳定性；同时，由于基础埋于地下，维修不方便，所以要求基础应具有一定的耐久性，不能早于上部建筑而发生破坏。

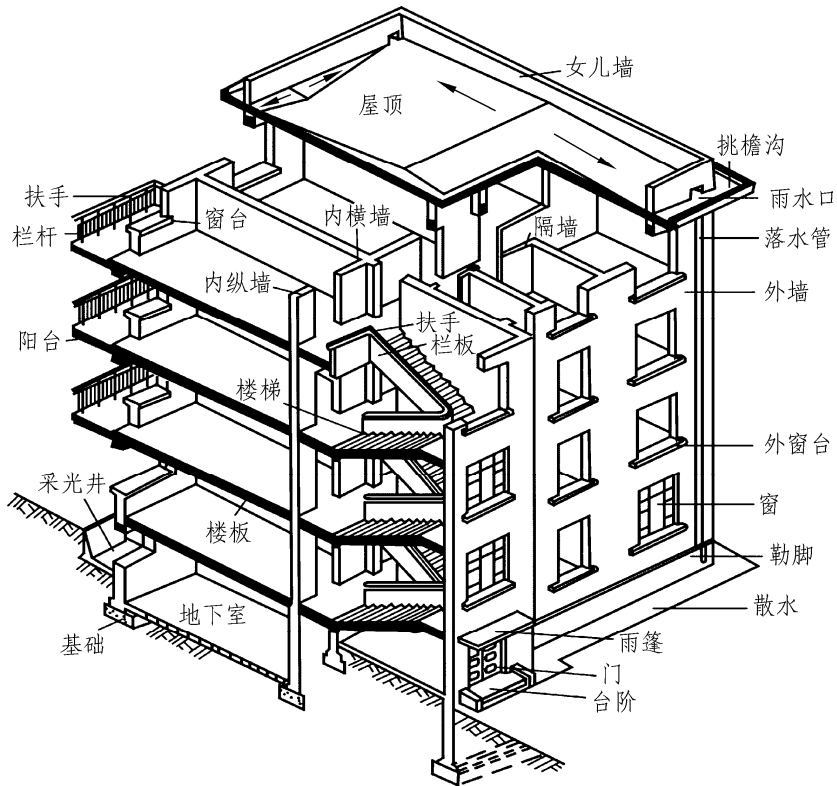


图 1-1 民用建筑的构造组成

## 二、墙和柱

墙是建筑物的竖向承重构件和围护构件。当墙作为竖向承重构件时，墙体具有承重、围护和水平分隔的作用，承受着屋顶或楼板传来的荷载，并将这些荷载传给基础。外墙用以抵御自然界各种因素对室内的侵袭，内墙用作房间的分隔、隔声。当柱作为竖向承重构件时，墙体只具有围护和分隔作用。因此，墙体应具有足够的强度、稳定性、保温、隔热、隔声、防火、防水等能力。

柱是房屋空间的主要竖向承重构件，和承重墙一样承受屋顶和楼板传来的荷载，并将承担的荷载传给基础。因此，柱必须具有足够的强度和刚度。

## 三、楼地层

楼地层包括楼板层和地坪层。楼板层直接承受着家具、设备、人的荷载并将这些荷载连同自重传给墙体或柱，同时对墙或柱有水平支撑的作用，并且起着分隔作用。因此，楼板层必须具有足够的强度和刚度，以及良好的防水、防火、隔声性能。

地坪层是建筑物底层与土壤相接触的部分，它承受着地面上的荷载，并将荷载通过垫层传到地基。因此，地坪层要求具有耐磨、防潮、防水、保温等性能。

## 四、屋 顶

屋顶是房屋顶部的承重构件和围护构件，可以抵御自然界的风、霜、雪、雨和太阳辐射等寒暑不利因素对顶层房间的侵蚀，同时承受作用在屋顶上的全部荷载，并将这些荷载连同自重传给下部的墙或柱。因此，屋顶必须具有足够的强度、刚度，还要满足保温、隔热、防水等构造要求。

## 五、楼梯和电梯

楼梯是房屋重要的竖向交通设施，作为上下楼层和发生紧急情况疏散人流之用。所以，楼梯应有足够的通行能力和足够的承载能力，并且应满足坚固、防火、耐磨、防滑等要求。电梯和自动扶梯可用于平时疏散人流，但不能用于消防疏散。消防电梯应满足消防安全的要求。

## 六、门和窗

门和窗开在墙上，均属非承重构件，是房屋围护结构的组成部分。门主要是供人们内外交通出入和分隔及内外联系之用，有时兼有采光和通风的作用。门应有足够的宽度和高度。窗的主要作用是采光、通风和眺望，也有分隔和围护的作用。因此，窗应具有开关灵活、密封性好、坚固耐久，以及防火、防水等性能。

## 第二节 建筑的分类及等级划分

### 一、建筑的分类

#### 1. 按建筑使用功能分类

按建筑物的使用功能，建筑物可以分为民用建筑、工业建筑和农业建筑。

(1) 工业建筑。工业建筑指为工业生产服务的各类生产性建筑物，如生产车间、辅助车间、动力用房、仓库等。

(2) 民用建筑。民用建筑指供人们生活起居、行政办公、医疗、科研、文化、娱乐及商业、服务等各种活动使用的建筑，有居住建筑和公共建筑之分。

① 居住建筑：供人们生活起居用的建筑，如住宅、集体宿舍、公寓等。

② 公共建筑：进行各种社会活动的建筑，如行政办公、文教、医疗、商业、影剧院、展览、交通、通信、园林等建筑。

(3) 农业建筑。农业建筑指供农、牧业生产和加工用的建筑，如畜禽饲养场、水产品养殖场、农畜产品加工厂、农产品仓库以及农业机械用房等。

## 2. 按建筑层数与高度分类

(1) 居住建筑按层数分类：1~3层为低层；4~6层为多层；7~9层为中高层；10层及以上为高层。

(2) 公共建筑按高度分类：公共建筑及综合性建筑总高度超过24m时为高层（不包括高度超过24m的单层主体建筑）。建筑高度为建筑物从室外地面至女儿墙顶部或檐口的高度。

(3) 超高层建筑：建筑物高度超过100m时，不论是住宅建筑或公共建筑均称为超高层建筑。

## 3. 按建筑主要承重构件所用材料分类

(1) 砖木结构：以砖墙或石墙作为竖向承重结构，以木屋顶、木楼板作为水平承重构件的建筑物。这种结构具有自重轻、抗震性能好、构造简单、施工方便、节约钢材和水泥等优点，是我国古代建筑的主要结构类型。

(2) 砖混结构：主要承重结构由砖墙竖向承重构件和钢筋混凝土梁、板等水平承重构件组成的混合结构。这种结构自重大、抗震性能差，只适用于6层及6层以下的建筑。

(3) 钢筋混凝土结构：主要承重构件全部采用钢筋混凝土的建筑。它具有坚固耐久、防火和可塑性强等优点，是我国目前房屋建筑中应用最为广泛的一种结构形式，如大跨度结构、框架结构、剪力墙结构、框剪结构、筒体结构等。

(4) 钢结构：主要承重构件全部采用钢材制作的建筑。这种结构具有力学性能好、制作安装方便、自重轻等优点。目前，钢结构主要应用于大型公共建筑、高层建筑和少量工业建筑中。随着建筑的发展，钢结构的应用将有进一步发展的趋势。

(5) 混合结构建筑：采用两种或两种以上材料作承重结构的建筑，如由砖墙、木楼板构成的砖木结构建筑，由砖墙、钢筋混凝土楼板和屋架构成的砖混结构建筑，由钢屋架和混凝土柱构成的钢-混凝土结构建筑，等。其中，砖混结构建筑在大量性民用建筑中应用最广泛。近年来，我国许多地区已逐渐使用非黏土材料制成的空心承重砌块来取代黏土砖的使用。这类砌体结构主要适用于建造多层及以下的建筑。

#### 4. 按建筑规模和数量分类

(1) 大量性建筑：单体建筑规模不大，但建造量多、涉及面广的建筑，如住宅、学校、医院、商店、中小型影剧院、中小型工厂等。

(2) 大型性建筑：单体规模大、功能复杂、投资多、影响大、建筑艺术要求较高的建筑，如大型体育馆、航空港、火车站以及大型工厂等。

#### 5. 按施工方法分类

(1) 全现浇（现砌）式：房屋的主要承重构件均在现场浇注（砌筑）而成。

(2) 部分现浇（现砌）、部分装配式：房屋的部分构件采用现场浇注（砌筑），部分构件采用预制厂预制。

(3) 装配式：房屋的主要承重构件均采用预制厂预制，然后在施工现场进行组装。

## 二、建筑物的等级划分

## 1. 按耐久性能划分

建筑物的耐久年限主要根据建筑物的重要性的规模和大小来划分，是基建投资、建筑设计和材料选用的重要依据。建筑等级按建筑耐久年限分为4级，见表1-1。

表 1-1 建筑物的耐久年限等级

耐久等级	耐久年限	适用建筑物性质
1级	100年以上	适用于重要的建筑和高层建筑，如纪念馆、博物馆、国家会堂等
2级	50~100年	适用于一般性建筑，如城市火车站、宾馆、大型体育馆、大剧院等
3级	25~50年	适用于次要的建筑，如文教、交通、居住建筑及厂房等
4级	15年以下	适用于临时性建筑和简易建筑

## 2. 按耐火性能划分

耐火等级是衡量建筑物耐火程度的分级标度，规定建筑物的耐火等级是建筑设计防火规范防火技术措施中的最基本措施之一。建筑物的耐火等级主要根据组成房屋构件的燃烧性能和耐火极限两个因素来确定。

构件的燃烧性能分为：非燃烧体、难燃烧体和燃烧体3种。

(1) 非燃烧体：用非燃烧材料制成的构件。非燃烧材料指在空气中受到火烧或高温作用时不起火、不微燃、不炭化的材料，如建筑中采用的各种金属材料、钢筋混凝土、混凝土、天然石材、人工石材。

(2) 难燃烧体：用难燃烧材料制成的构件或用燃烧材料制成而用非燃烧材料做保护层的构件。难燃烧材料指在空气中受到火烧或高温作用时难起火、难微燃、难炭化，当火源移走后燃烧或微燃立即停止的材料，如沥青混凝土等。

(3) 燃烧体：用燃烧材料制成的构件。燃烧材料指在空气中受到火烧或高温作用时立即起火或微燃，且火源移走后仍继续燃烧或微燃的材料，如木材等。

耐火极限是指任一建筑构件按时间与温度标准进行耐火试验,从受到火的作用时起到失去支持能力或完整性而破坏,或到失去隔火能力时为止的这段时间。其单位是“小时”,用“h”表示。

建筑等级按耐火性能分为 4 级,见表 1-2。

表 1-2 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限

h

构件名称		耐火等级			
		一级	二级	三级	四级
墙	防火墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 3.00	非燃烧体 3.00	非燃烧体 3.00
	承重墙	非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
	楼梯间、电梯井的墙	非燃烧体 2.00	非燃烧体 2.00	非燃烧体 1.50	难燃烧体 0.50
	疏散走道两侧的隔墙	非燃烧体 0.75	非燃烧体 0.75	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	非承重外墙、房间隔墙	非燃烧体 0.75	非燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱		非燃烧体 3.00	非燃烧体 2.50	非燃烧体 2.50	难燃烧体 0.50
梁		非燃烧体 2.00	非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼板		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.75	难燃烧体 0.50
屋顶承重构件		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	燃烧体 0.50	燃烧体
疏散楼梯		非燃烧体 1.50	非燃烧体 1.00	非燃烧体 0.75	燃烧体
吊顶(包括吊顶搁栅)		非燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体

注：① 以木柱承重且以非燃烧材料作为墙体的建筑物，其耐火等级按四级确定。

② 建筑高度大于 100 m 的民用建筑，其楼板的耐火极限不应低于 2.00 h。

自 2015 年 5 月 1 日起执行新的《建筑设计防火规范》，合并了《建筑设计防火规范》和《高层民用建筑设计防火规范》，调整了两项标准不协调的要求。该规范将住宅建筑的高、多层分类统一按照建筑高度划分。新建筑设计防火规范规定：建筑高度不大于 27 m 的住宅建筑为多层民用住宅建筑，建筑高度大于 27 m 的住宅建筑为高层民用建筑。

建筑物的耐火等级划分：高层建筑的耐火等级应分为一、二两级。通常一类高层建筑的耐火等级为一级。二类高层建筑的耐火等级应不低于二级。裙房和其他民用建筑的耐火等级可以分为一、二、三、四级。一般说来：一级耐火等级建筑是钢筋混凝土结构或砖墙与钢筋混凝土结构组成的混合结构；二级耐火等级建筑是钢结构屋架、钢筋混凝土柱或砖墙组成的混合结构；三级耐火等级建筑是木屋顶和砖墙组成的砖木结构；四级耐火等级是木屋顶、难燃烧体墙壁组成的可燃结构。民用建筑的分类见表 1-3。

表 1-3 民用建筑的分类

名称	高层民用建筑		单、多层民用建筑
	一类	二类	



居住	建筑高度大于 54 m 的住宅建筑 (包括设置商业服务网点的住宅建筑)	建筑高度大于 27 m 但不大于 54 m 的住宅建筑 (包括设置商业服务网点的住宅建筑)	建筑高度不大于 27 m 的住宅建筑 (包括设置商业服务网点的住宅建筑)
公共建筑	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建筑高度超过 50 m 建筑;</li> <li>2. 任一楼层的建筑面积超过 1 000 mm<sup>2</sup> 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼和其他多种功能组合的建筑;</li> <li>3. 医疗建筑和重要公共建筑;</li> <li>4. 省级及以上的广播电视和防灾指挥调度建筑,网省级(含计划单列市)电力调度楼;</li> <li>5. 藏书超过 100 万册的图书馆、书库</li> </ol>	除住宅建筑 and 一类高层公共建筑外的其他高层民用建筑	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建筑高度大于 24 m 的单层公共建筑;</li> <li>2. 建筑高度不大于 24 m 的其他公共建筑</li> </ol>

注:宿舍、公寓等非住宅类居住建筑的防火要求,应符合有关公共建筑的要求。

### 3. 建筑物的工程等级

建筑物的工程等级依据其复杂程度,共分 6 级,具体内容见表 1-4。

表 1-4 建筑物的工程等级

工程等级	工程主要特性	工程范围举例
特级	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 列为国家重点项目或以国际性活动为主的特高级大型公共建筑;</li> <li>② 有全国性历史意义或技术要求复杂的中小型公共建筑;</li> <li>③ 30 层以上建筑;</li> <li>④ 高大空间有声、光等特殊要求的建筑</li> </ol>	国宾馆,国家大会堂,国际会议中心,国际贸易中心,体育中心,国际大型航空港,国际综合俱乐部,重要历史纪念建筑,国家级美术馆、博物馆、图书馆、剧院、音乐厅,3 级以上人防,等
1 级	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 高级大型公共建筑;</li> <li>② 有地区性历史意义或技术要求复杂的中小型公共建筑;</li> <li>③ 16 层以上、29 层以下或超过 50 m 高的公共建筑</li> </ol>	高级宾馆,旅游宾馆,高级招待所、别墅,省级展览馆、博物馆、图书馆、科学试验研究楼,高级会堂,高级俱乐部,大于 300 床位的医院、疗养院、医疗技术楼,大型门诊楼,大中型体育馆、室内游泳馆、室内滑冰馆,大城市火车站、航运站、候机楼、摄影棚、邮电通信楼、综合商业大楼,高级餐厅,4 级人防,5 级平战结合人防,等

续表

工程等级	工程主要特性	工程范围举例
2 级	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 中高级、大中型公共建筑;</li> <li>② 技术要求较高的中小型建筑;</li> <li>③ 16 层以上、29 层以下住宅</li> </ol>	大专院校教学楼、档案楼、礼堂,电影院,部、省级机关办公楼,300 床位以下(不含 300 床位)的医院、疗养院,地、市级图书馆、文化馆、少年宫、俱乐部、排演厅、风雨球场,大中城市汽车客运站,中等城市火车站、邮电局、多层综合商场、风味餐厅,高级小住宅,等
3 级	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 中级、中型公共建筑;</li> <li>② 7 层以上(含 7 层)、15 层以下有电梯的住宅或框架结构的建筑</li> </ol>	重点中学和中等专业学校教学楼及试验楼、社会旅馆、招待所、浴室、邮电所、门诊所、百货楼、托儿所、幼儿园、综合服务楼、1~2 层商场、多

		层食堂、小型车站等
4级	① 一般小型公共建筑； ② 7层以下无电梯的住宅、宿舍及砌体建筑	一般办公楼、中小学教学楼、单层食堂、单层汽车库、消防车库、消防站
5级	1、2层单功能、一般小跨度结构建筑	

### 第三节 建筑构造的影响因素

为了提高建筑物对外界各种影响的抵御能力，提高建筑的质量，延长建筑的使用寿命，更好地满足使用功能的要求，在进行构造设计时，必须充分考虑影响建筑构造的各种因素，尽量利用有利因素，避免或减轻不利因素的影响，采取相应的构造措施和构造方案。

影响建筑构造的因素很多，归纳起来大致可分为以下几个方面。

#### 一、外界环境的影响

外界环境的影响是指自然界和人为的影响，主要包括下面三个方面。

##### 1. 外力作用的影响

能使结构产生效应（如内力、应力、应变、位移等）的各种因素，称为结构上的作用，分直接作用和间接作用。直接作用是指直接作用到结构上的力，也称荷载。荷载可分为永久荷载（如结构自重）和可变荷载（如人、家具、风雪的重量）和偶然荷载（如爆炸力、撞击力等）。间接作用是指使结构产生效应但不直接以力的形式出现的各种因素，如温度变化、材料收缩、徐变、地基沉降、地壳运动（地震）等。

结构上作用的大小是结构设计的主要依据，决定着建筑物组成构件的选材、形状、尺度，而构件的选材、尺寸又与建筑构造设计密切相关。因此，在构造设计时，必须考虑结构上的作

用这一影响因素，采取一些措施，保证建筑物的安全和正常使用。

在结构上的作用中，风力的影响不可忽视。风力一般随距离地面高度的增加而增加，往往是高层建筑水平荷载的主要因素，特别是沿海地区影响更大。此外，我国是世界上地震多发的国家之一，地震区分布相当广泛。因此，在构造设计中，必须高度重视地震的影响，采取合理的抗震措施，以增强建筑物的抗震能力。

## 2. 气候条件的影响

我国幅员辽阔，各地区地理位置及环境不同，气候条件相差悬殊。太阳的辐射热，自然界的风、雨、雪、霜、地下水等构成了影响建筑物使用功能及建筑构件和建筑配件使用质量的因素。因此，在进行构造设计时，必须掌握建筑物所在地的自然气候条件及其对建筑物的影响性质和程度，对建筑物相应的构件采取必要的防范措施，如防水、防潮、隔热、保温、设变形缝、设隔蒸汽层等，以防患于未然。

## 3. 各种人为因素的影响

人们在生产和生活活动中，往往也会对建筑物产生影响，如火灾、爆炸、机械振动、化学腐蚀、噪声等。因此，在进行建筑设计时，必须针对各种可能的影响因素，采取相应的防火、防爆、防振、防腐、隔声等构造措施，避免和减少不利因素对建筑物造成的损害。

# 二、建筑物质技术条件的影响

建筑材料、建筑结构、建筑设备及施工技术是建筑的物质技术条件，它们将建筑设计变成了建筑物。在建筑发展过程中，建筑材料技术的日新月异、建筑结构技术的不断发展、建筑施

工技术的迅猛发展和不断更新，促使建筑构造技术也更加丰富多彩，建筑构造要解决的问题随之也越来越多样化、复杂化。例如：悬索、薄壳、网架等空间结构建筑，点式玻璃幕墙、彩色铝合金等新材料的吊顶，采光天窗中庭等现代建筑设施的大量涌现，可以看出，建筑构造没有一成不变的固定模式。因此，在构造设计中要以构造原理为基础，在原有的、标准的、典型的构造方法的基础上，不断研究或创新，设计出更先进、更合理的构造方案。

### 三、经济条件的影响

随着建筑技术的不断发展和人们生活水平的日益提高，人们对建筑的使用要求也越来越高。建筑标准的变化带来建筑的质量标准、建筑造价等也出现较大差别。对建筑构造的要求也将随着经济条件的改变而发生大的变化。根据经济条件进行建筑构造设计是建筑设计的基本原则。在进行构造设计时，应综合地、全面地考虑经济问题，在确保建筑功能、工程质量的前提下，降低工程造价；同时，对不同等级和质量标准的建筑物，在经济问题上的考虑应区别对待，既要避免出现忽视标准和盲目追求豪华而带来的浪费，又要杜绝片面讲究节约所造成的安全隐患。

## 第四节 建筑的结构类型

建筑物按承重结构类型分为以下几类。

### 一、砖混结构

#### 1. 定 义

砖混结构指以砖墙或砖柱、钢筋混凝土楼板和屋顶承重构件作为主要承重结构的建筑。

## 2. 特点

砖混结构造价低，但结构自重大、抗震性能差，只适用于 6 层及 6 层以下的建筑。

## 3. 适用范围

砖混房屋受到力学限制并要使用大量的黏土砖，毁坏耕地严重，建设土地利用率不高，在土地资源日益紧缺的今天，城市开发建设的砖混结构房屋量已渐渐减少。但在商品住宅建设中，砖混结构因其价格较低，公摊面积较小，仍受到许多人的青睐。

# 二、框架结构

## 1. 定义

框架结构是指由梁和柱以刚接或者铰接而构成承重体系的结构，即由梁和柱组成框架共同抵抗使用过程中出现的水平荷载和竖向荷载。框架结构的房屋墙体不承重，仅起到围护和分隔作用，一般用预制的加气混凝土、膨胀珍珠岩、空心砖或多孔砖、浮石、蛭石、陶粒等轻质板材等材料砌筑或装配而成。

## 2. 特点

框架建筑的主要优点：空间分隔灵活，自重轻，有利于抗震，节省材料；具有可以较灵活地配合建筑平面布置的优点，利于需要较大空间的建筑结构；框架结构的梁、柱构件易于标准化、定型化，便于采用装配整体式结构，以缩短施工工期；采用现浇混凝土框架时，结构的整体性、刚度较好，设计处理好也能达到较好的抗震效果，而且可以把梁或柱浇注成各种需要的

截面形状。

缺点：框架结构由梁柱构成，构件截面较小，因此框架结构的承载力和刚度都较低。它的受力特点类似于竖向悬臂剪切梁，楼层越高，水平位移越慢。高层框架在纵横两个方向都承受很大的水平力，这时，现浇楼面也作为梁共同工作，装配整体式楼面的作用则不考虑。框架结构的墙体是填充墙，起围护和分隔作用。框架结构的特点是能为建筑提供灵活的使用空间，但抗震性能差。

### 3. 适用范围

框架结构可设计成静定的三铰框架或超静定的双铰框架与无铰框架。混凝土框架结构广泛用于住宅、学校、办公楼，也可根据需要对混凝土梁或板施加预应力，以适用于较大的跨度；框架钢结构常用于大跨度的公共建筑、多层工业厂房和一些特殊用途的建筑物中，如剧场、商场、体育馆、火车站、展览厅、造船厂、飞机库、停车场、轻工业车间等。框架结构一般适用于 10 层及 10 层以下的建筑物。