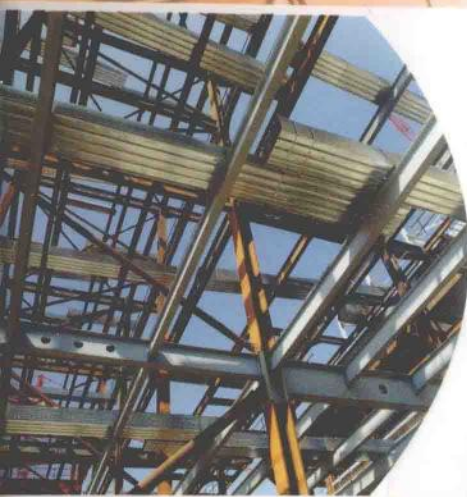




高职高专“十二五”规划教材·土建类



房屋建筑 构造与设计

石晶 王鳌杰 主编

FANGWU JIANZHU GOUZAO YU SHEJI



西北工业大学出版社

高职高专“十二五”规划教材·土建类

房屋建筑构造与设计

主 编 石 晶 王鳌杰

副主编 崔 莉 任晓辉

徐美杰

西北工业大学出版社

【内容简介】本书是基于建筑工程图中的工作任务而编写的。全书共分三个模块：民用建筑构造、民用建筑设计和单层工业厂房构造。其中，模块一介绍了基础与地下室构造、墙体构造、楼板层构造、饰面层装修构造、楼梯与电梯构造、门与窗构造、屋顶构造、变形缝构造和民用建筑工业化；模块二介绍了建筑的平面设计、剖面设计、建筑立面与造型设计；模块三介绍了单层工业厂房的定位轴线、单层工业厂房构造以及轻钢结构厂房构造。

本书可作为高职高专院校、中等职业学校建筑类专业教材，还可作为相关人员的岗位培训教材或作为建筑工程技术人员的参考书。

图书再版编目(CIP)数据

房屋建筑构造与设计/石晶，王鳌杰主编. —西安：西北工业大学出版社，2013.1
(高职高专“十二五”规划教材·土建类)
ISBN 978-7-5612-3568-3

I. ①房… II. ①石… ②王… III. ①建筑构造—高等职业教育—教材 IV. ①TU22

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第017700号

出版发行：西北工业大学出版社

通信地址：西安市友谊西路127号 邮编：710072

电 话：(029) 88493844 88491757

网 址：www.nwpup.com

印 刷 者：北京紫瑞利印刷有限公司

开 本：787 mm×1 092 mm 1/16

印 张：18.875

字 数：459千字

版 次：2013年1月第1版 2013年1月第1次印刷

定 价：36.00元

前言

“房屋建筑构造与设计”是高等职业学校建筑工程技术专业的一门专业基础课程。本书是基于建筑工程施工图中的工作任务而编写的。

本书共分三个模块：民用建筑构造、民用建筑设计和单层工业厂房构造。其中，模块1介绍了基础与地下室构造、墙体构造、楼板层构造、饰面层装修构造、楼梯与电梯构造、门与窗构造、屋顶构造、变形缝构造和民用建筑工业化；模块2介绍了建筑的平面设计、剖面设计、建筑立面与造型设计；模块3介绍了单层工业厂房的定位轴线、单层工业厂房构造以及轻钢结构厂房构造。

本书附录中给出了五个实训任务：

任务1，认知建筑——识别建筑物和构筑物，认识建筑各组成部分。

任务2，外墙详图实训——能够按住宅常用外墙材料进行构造设计。

任务3，楼梯详图实训——住宅平台下设过道的一个底层剖面 and 四个详图。

任务4，屋顶平面及详图实训——住宅平屋顶排水组织，出水口、泛水以及上人孔三个节点详图。

任务5，按制图标准、所学构造与设计知识进行一套住宅建筑施工图的识读与抄绘。

主要目标是使学生通过五项任务的训练拓展，掌握民用建筑组成部分的建造方法和建筑工程设计的基本原理；在满足使用要求的基础上，根据建筑、结构和施工的需要，选择合理的构造方案或设计构造方案；掌握单层工业厂房定位轴线位置，熟悉厂房的构造做法。

本书力求贯彻国家的现行规范、标准和规定，内容符合教育部最新颁布的高等职业学校建筑工程技术专业教育标准和教学大纲的要求。在编写的过程中遵行理论教学够用，实践教学重在操作的原则，力求内容新颖、简明通俗、重点突出、图文并茂。

本书由长治职业技术学院石晶、江西渝州科技职业学院王鳌杰担任主编，由长治职业技术学院崔莉、临沂职业学院任晓辉、河南省第一建筑工程有限公司徐美杰担任副主编。具体编写分工如下：石晶负责编写第1至5章及附录部分；王鳌杰负责编写第6至8章；崔丽负责编写第9至12章；任晓辉负责编写第13至16章；徐美杰负责编写第17至19章；全书由石晶统稿。

由于时间紧迫，经验不足，不妥之处望读者批评指正。

编者

2012年12月

目 录

第1章 绪论	1
1.1 建筑构成要素及要素之间的关系	1
1.2 建筑的分类	2
1.3 房屋建筑构造课程的基本内容与任务	9
思考题	10
模块1 房屋建筑构造基本知识	11
第2章 房屋建筑构造概述	11
2.1 房屋建筑的组成和构造设计原则	11
2.2 建筑标准化和建筑模数协调统一标准	13
2.3 建筑的定位轴线	14
思考题	17
第3章 基础与地下室	18
3.1 概述	18
3.2 基础的类型与构造	22
3.3 地下室构造	28
思考题	32
第4章 墙体构造	33
4.1 概述	33
4.2 砖墙的细部构造	36
4.3 隔墙构造	46
思考题	50
第5章 楼板层构造	51
5.1 楼板层的作用、组成与分类	51
5.2 地坪的构造组成	53
5.3 钢筋混凝土楼板构造	53



5.4 阳台与雨篷构造	61
思考题	65
第6章 饰面层装修构造	66
6.1 楼地面构造	66
6.2 墙面装修构造	71
6.3 顶棚装修构造	76
思考题	79
第7章 楼梯与电梯构造	80
7.1 概述	80
7.2 现浇钢筋混凝土楼梯	85
7.3 预制装配式钢筋混凝土楼梯	88
7.4 楼梯细部构造	92
7.5 台阶与坡道	98
7.6 电梯与自动扶梯	99
思考题	102
第8章 门与窗构造	103
8.1 概述	103
8.2 窗的构造	106
8.3 门的构造	110
思考题	115
第9章 屋顶构造	116
9.1 屋顶的类型与构造要求	116
9.2 平屋顶的构造	118
9.3 坡屋顶的构造	130
思考题	136
第10章 变形缝构造	137
10.1 变形缝的基本概念与设置原则	137
10.2 变形缝的构造	140



思考题	145
第 11 章 民用建筑工业化	146
11.1 民用建筑工业化	146
11.2 常见工业化建筑的构造	147
思考题	154
模块 2 民用建筑设计	155
第 12 章 民用建筑设计概述	155
12.1 设计程序与依据	155
12.2 设计内容与要求	160
思考题	160
第 13 章 建筑平面设计	161
13.1 使用空间设计	161
13.2 交通空间设计	172
13.3 平面组合形式与设计	182
思考题	191
第 14 章 建筑剖面设计	192
14.1 建筑空间高度的确定	192
14.2 建筑的层数及组合形式	198
14.3 建筑空间的利用	202
思考题	205
第 15 章 建筑立面与造型设计	206
15.1 建筑体型和立面设计原则	207
15.2 建筑造型和立面构图的一般规律	210
15.3 建筑体型的组合方式	214
15.4 建筑立面设计方法	215
思考题	219
模块 3 单层工业厂房构造	220



第 16 章 工业建筑概述	220
16.1 工业建筑的分类与特点	220
16.2 工业厂房内部的起重运输设备	223
16.3 单层工业厂房的结构类型和组成	225
思考题	228
第 17 章 单层工业厂房的定位轴线	229
17.1 柱网尺寸	229
17.2 主要构件的定位及尺度	230
思考题	236
第 18 章 单层工业厂房构造	237
18.1 单层工业厂房承重结构	237
18.2 单层工业厂房围护结构	251
思考题	273
第 19 章 轻钢结构厂房构造	274
19.1 轻钢结构厂房概述	274
19.2 门式刚架	275
19.3 屋架	277
19.4 檩条	279
19.5 轻型围护结构	280
思考题	286
附录	287
实训任务 1 认知建筑(校外 4 学时)	287
实训任务 2 外墙节点详图(校内 2 学时)	288
实训任务 3 楼梯详图(校内 4 学时)	289
实训任务 4 屋顶详图(校内 2 学时)	292
实训任务 5 住宅建筑施工图识读与抄绘	293
(校内 6 学时识读, 30 学时抄绘)	293
参考文献	294

第1章 绪论

【学习目标】

- ◆ 理解建筑构成要素。
- ◆ 掌握建筑的分类方式。
- ◆ 了解该课程的基本框架，熟知本课程的基本内容和实训任务。

建筑是建筑物和构筑物的总称，建筑物是人们生活、居住和工作的使用空间(即房屋)；构筑物是人们为满足生产、生活的某些方面需要而建造的某些工程设施，如烟囱、水塔、蓄水池、堤坝等，人们一般不直接在构筑物内生产和生活。准确地讲是建筑满足功能要求，利用物质技术条件，按照美学的法则，通过对空间的限定，创造出来的人为环境。也可表示为从事房屋建造及其他的土木工程活动。

1986年，建设部明确指出建筑业的主要任务是“全面贯彻适用、安全、经济、美观的方针”。

适用——面积够用，合理布局，设备必需，满足使用要求。

安全——主体要安全、耐久，满足防火要求。

经济——控制造价，降低能耗，缩短建设周期，节省运行、维修和管理费用。

美观——形式与内容统一，创造建筑单体和群体协调又个性的优美环境。

1.1 建筑构成要素及要素之间的关系

1.1.1 建筑构成要素

任何建筑都是由建筑功能、建筑物质技术条件和建筑形象三个基本要素构成的。

1. 建筑功能

建筑的目的是满足人们工作、学习和生活的需求，即满足人的尺度、生理和活动顺序的要求。建筑功能是人们建造房屋的具体目的和使用要求的综合体现。不同的建筑物必须满足其不同的使用功能要求，如学校建筑以满足教学活动要求为目的，住宅建筑应满足人的居住要求，生产性建筑应满足不同的生产要求等。

2. 建筑物质技术条件

建筑物的物质条件和技术条件主要包括建筑材料、建筑设计、建筑施工和建筑设备等方面内容的房屋建造手段，是建筑功能实现的保证。

建筑材料是构成建筑的物质基础，是建造各种不同结构形式的物质保障；建筑结构计算理



论和设计技术,是房屋建造的安全性保障;建筑施工是建筑得以实现的重要手段;建筑设备是保证建筑达到某些功能要求的技术条件。

建筑技术是影响建筑发展的重要因素,随着新型建筑材料的产生、结构设计理论的成熟与更新、新型结构以及施工工艺水平的提高和新设备的发展,将更好地满足人们对各种不同建筑功能的要求。

3. 建筑形象

建筑物是以空间组合、建筑形体、外观形式、细部装饰、色彩和材料的质感处理等构成建筑的形象。

建筑形象是建筑功能、建筑技术、自然条件和社会文化等诸多因素的综合艺术效果,通常可以反映出建筑物的性质,如学校建筑多是朴素大方、居住建筑要求简洁明快、娱乐性建筑生动活泼等。

建筑形象能满足人们精神方面的要求,应反映出时代特征、地方特色、民族特点和文化色彩,并与周围的建筑和环境有机融合与协调。

1.1.2 功能、技术和形象三者之间的关系

建筑功能、建筑技术和建筑形象三要素是辩证统一,互相联系、约束,但又是不可分割的。

建筑功能是主导,对物质技术条件和形象起决定作用。不同的功能,要选择不同的结构形式,也必然会产生不同的建筑形象。物质技术条件又会对建筑功能起制约作用,在相同的功能要求和物质技术条件下,可以创造出不同的建筑形象。

1.2 建筑的分类

1.2.1 按建筑的用途和性质分

1. 民用建筑

民用建筑指用于工作、学习、生活和居住的非生产性建筑,主要由居住建筑和公共建筑组成。居住建筑主要是提供家庭和集体生活起居用的建筑物,如住宅、公寓和宿舍,如图 1-1 所示。

公共建筑主要是提供人们进行各种社会活动的建筑物,如医疗建筑、教育建筑、办公建筑、文化娱乐建筑、商业建筑、交通运输建筑、体育建筑、旅馆建筑、博览建筑、园林建筑、广播电视通信建筑、纪念性建筑、生活服务性建筑、司法建筑、福利建筑和集会建筑,如图 1-2 所示。

2. 工业建筑

工业建筑工特建筑指用于生产性的建筑,如厂房、动力用房、储藏建筑等,如图 1-3 所示。

3. 农业建筑

农业建筑指用于农副业生产的建筑,如温室、饲养场、水产养殖场、农副产品加工厂和粮库等,如图 1-4 所示。



图 1-1 居住建筑

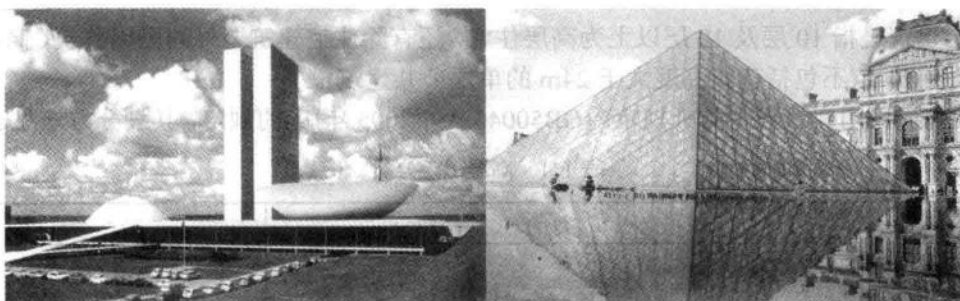


图 1-2 公共建筑



图 1-3 工业建筑



图 1-4 农业建筑



1.2.2 按建筑的层数分

1. 低层建筑

低层建筑一般指 1~3 层的建筑物,多用于民用建筑的幼儿园建筑、敬老院、园林建筑和体育建筑。

2. 多层建筑

多层建筑主要指 3 层以上,高度在 24 m 以下的建筑物,广泛用于民用建筑的住宅、办公楼、教学楼、医院等。在住宅建筑中,7~9 层建筑又称为中高层建筑。

3. 高层建筑

高层建筑是指 10 层及 10 层以上为高层住宅,还有除住宅建筑之外的民用建筑,高度大于 24m 为高层建筑(不包括建筑高度大于 24m 的单层公共建筑)。

按《高层民用建筑设计防火规范》(GB50045-19)(2005 年版)的规定,其划分方法见表 1-1。

表 1-1 高层建筑分类

名称	一 类	二 类
居住建筑	高级住宅 19 层及 19 层以上的普通建筑	10~18 层的普通住宅
公共建筑	医院 高级旅馆 建筑高度超出 50m 或每层建筑面积超过 1 000m ² 的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼; 建筑高度超过 50m 或每层建筑面积超过 1 500 m ² 的商住楼; 中央级和省级(含计划单列市)广播电视楼; 网局级和省级(含计划单列市)电力调度楼; 省级(含省级单列市)邮政楼、防灾指挥调度楼; 藏书超过 100 万册的图书馆、书库; 重要的办公楼、科研楼、档案楼; 建筑高度超过 50m 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案楼等	除一类建筑以外的商业楼、展览楼、综合楼、电信楼、财贸金融楼、商住楼、图书馆、书库; 省级以下的邮电楼、防灾指挥部调度楼、广播电视楼、电力调度楼; 建筑面积不超过 50m ² 的教学楼和普通的旅馆、办公楼、科研楼、档案馆等

4. 超高层建筑

超高层建筑高度大于 100 m 的民用建筑物为超高层建筑。

1.2.3 按建筑的结构材料和形式分

1. 木结构建筑

木结构建筑是指主要承重构件均为木料的建筑。

2. 砌体结构建筑

砌体结构建筑是指由砖、砌块或石材等砌筑墙体，水平承重构件为钢筋混凝土等构件的建筑，其荷载传递形式为荷载→楼板→墙体→基础。

3. 钢筋混凝土结构建筑

钢筋混凝土结构建筑是指承重构件均为钢筋混凝土材料的建筑。

4. 特种结构建筑

特种结构建筑是一种以空间结构承受荷载的建筑。其屋盖多采用大跨度的折板、拱、网架、薄壳、悬索和张拉膜等结构形式，如图 1-5 所示。



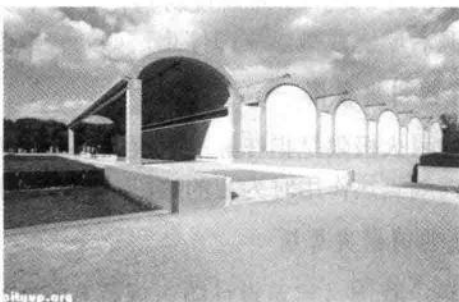
折板建筑



悬索建筑



网架建筑



拱建筑



薄壳建筑



张拉膜建筑

图 1-5 特种结构建筑



1.2.4 按建筑的规模和数量分

1. 大量性建筑

大量性建筑指建造数量较多但规模不大的中小型民用建筑,如民用住宅、学生宿舍等。

2. 大型性建筑

大型性建筑指建造数量较少,但体量较大的公共建筑,如航空港、电影院。

1.2.5 按建筑的防火性能分

建筑物的耐火等级是由建筑物构件的燃烧性能和耐火极限决定的。

1. 建筑构件的燃烧性能

建筑构件的燃烧性能是指构件在明火或高温作用下是否燃烧,以及燃烧的难易程度。建筑构件的燃烧性能分为三类,即不燃烧体、难燃烧体和燃烧体。

(1)不燃烧体。不燃烧体是用不燃烧材料制成的建筑构件。不燃烧材料在空气中受到火烧或高温作用时不起火、不微燃、不碳化,如砖石、混凝土、金属等。

(2)燃烧体。燃烧体是用可燃材料制成的构件。可燃材料在空气中受到火烧或高温作用时立即起火或燃烧,当火源移走后仍继续燃烧或微燃,如未经防火处理的木材、普通胶合板等。

(3)难燃烧体。难燃烧体是用难燃烧材料制成的建筑构件,或用可燃材料制成而用不燃烧材料做保护层的建筑构件。难燃烧材料在空气中受到火烧或高温作用时难起火、难燃烧、难碳化,离开火源后燃烧或微燃立即停止,如沥青混凝土、经防火处理的木材等。

2. 建筑构件的耐火极限

建筑构件的耐火极限是指在标准耐火试验条件下,建筑构件从受到火的作用时起,到失去稳定性、完整性或隔热作用时为止的这段时间,用小时(h)表示。

3. 民用建筑物的耐火等级

(1)多层建筑。我国《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)将多层建筑的耐火等级分为四级,规定了建筑物层数、长度和面积的指标,详见表 1-2。

表 1-2 民用建筑的耐火等级、最多允许层数和防火分区最大允许建筑面积

耐火等级	最多允许层数	防火分区的最大允许建筑面积/m ²	备 注
一、二级	①9 层及 9 层以下的居住建筑(包括设置商业服务网点的居住建筑)。 ②建筑高度小于等于 24.0m 的公共建筑。 ③建筑高度大于 24.0m 的单层公共建筑。 ④地下、半地下建筑(包括建筑附属的地下室、半地下室)	2 500	①体育馆、剧院的观众厅,展览建筑的展厅,其防火分区最大允许建筑面积可适当放宽。 ②托儿所、幼儿园的儿童用房和儿童游乐厅等儿童活动场所不应超过。 ③层或设置在四层及四层以上楼层或地下、半地下建筑(室)内

续表

耐火等级	最多允许层数	防火分区的最大允许建筑面积/m ²	备 注
三级	5 层	1 200	①托儿所、幼儿园的儿童用房及儿童游乐厅等儿童活动场所、老年人建筑和医院、疗养院的住院部分不应超过 2 层或设置在 3 层及 3 层以上楼层或地下、半地下建筑(室)内。 ②商店、学校、电影院、剧院、礼堂、食堂、菜市场不应超过 2 层或设置在三层及三层以上楼层
四级	2 层	600	学校、食堂、菜市场、托儿所、幼儿园、老年人建筑、医院等不应设置在二层
地下、半地下建筑(室)		500	

注: ① 建筑内设置自动灭火系统时, 该防火分区的最大允许建筑面积可按本表的规定增加 1.0 倍。局部设置时, 增加面积可按该局部面积的 1.0 倍计算。

② 当住宅建筑构件的耐火极限和燃烧性能符合现行国家标准《住宅建筑规范》GB50368—2005 的规定时, 其最多允许层数执行该标准的规定。

地下、半地下建筑和地下室的耐火等级应为一、二级; 重要公共建筑的耐火等级不应低于二级。不同耐火等级多层建筑物, 其主要部位构件的燃烧性能和耐火极限, 见表 1-3。

表 1-3 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限

(h)

名 称 构 件		耐火等级			
		一 级	二 级	三 级	四 级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
	非承重外墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
	楼梯间的墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	难燃烧体 0.50
	电梯井的墙				
	住宅单元之间的墙				
	住宅分户墙				
	疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50	难燃烧体 0.50	难燃烧体 0.25
柱		不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50	不燃烧体 2.00	难燃烧体 0.50
梁		不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	难燃烧体 0.50
楼板		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
屋顶承重构件		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	燃烧体	燃烧体
疏散楼梯		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00	不燃烧体 0.50	燃烧体
吊顶(包括吊顶搁栅)		不燃烧体 0.25	难燃烧体 0.25	难燃烧体 0.15	燃烧体



注：①除另有规定者外，以木柱承重且以不燃烧材料作为墙体的建筑物，其耐火等级应按四级确定；

②二级耐火等级建筑的吊顶采用不燃烧体时，其耐火极限不限；

③在二级耐火等级的建筑中，面积不超过 100 m^2 的房间隔墙，如执行本表的规定确有困难时，可采用耐火极限不低于 0.3 h 的不燃烧体；

④一、二级耐火等级建筑疏散走道两侧的隔墙，按本表规定执行确有困难时，可采用 0.75 h 不燃烧体。

(2)高层建筑。高层民用建筑一般分为两类，分类的主要依据是建筑高度、建筑层数、建筑面积和建筑的重要程度。

通常一类高层建筑的耐火等级为一级；二类高层建筑应不低于二级；与高层建筑相连，高度不超过 24 m 的裙房应不低于二级；地下室为一级。

高层民用建筑物的耐火等级分为两级，部分建筑构件的燃烧性能和耐火极限，详见表 1-4。

表 1-4 高层民用建筑构件的燃烧性能和耐火极限

(h)

构件名称		耐火极限/h	
		一级	二级
墙	防火墙	不燃烧体 3.00	不燃烧体 3.00
	承重墙、楼梯间的墙、电梯间的墙、住宅分户墙	不燃烧体 2.00	不燃烧体 2.00
	非承重外墙、疏散走道两侧的隔墙	不燃烧体 1.00	不燃烧体 1.00
	房间隔墙	不燃烧体 0.75	不燃烧体 0.50
柱		不燃烧体 3.00	不燃烧体 2.50
梁		不燃烧体 2.00	不燃烧体 1.50
楼板、疏散楼梯、屋顶承重构件		不燃烧体 1.50	不燃烧体 1.00
吊顶		不燃烧体 0.25	不燃烧体 0.25

1.2.6 按建筑的耐久年限分

确定建筑物耐久等级的重要指标是建筑物的使用年限，使用年限的长短是依据建筑物的重要性、规模大小以及建筑物的质量标准决定的。

建筑物的耐久性等级是决定建筑设计、建筑材料和建筑投资的重要依据。《民用建筑设计通则》(GB50352-2005)中，规定了不同建筑物的设计使用年限，详见表 1-5。

表 1-5 设计使用年限分类

类别	设计使用年限(年)	示例
1	5	临时性建筑
2	25	易于替换结构构件的建筑
3	50	普通建筑和构筑物
4	100	纪念性建筑和特别重要的建筑

1.3 房屋建筑构造课程的基本内容与任务

1.3.1 课程的基本内容

1. 房屋建筑构造

房屋建筑构造就是研究房屋的组成、构造原理和各个构件如何建造的,即建造要求与满足要求的建造方法。

构造内容主要包括民用建筑构造和工业建筑构造两部分。

2. 建筑施工图的识读

通过教材提供的一套住宅图纸,在教学中对照图纸学习房屋建筑各组成部分的构造。

1.3.2 房屋建筑构造任务

本课程的目的主要是能够看懂一套建筑施工图,并通过以下五个任务的完成:认识建筑,熟知房屋建筑的各个组成部分,掌握建筑的外墙、楼梯和屋顶等部分的具体做法,为将来更好地从事建筑行业的各种岗位,做充分的准备。

1. 认知参观

通过参观,参观已经建成或正在建造的民用建筑来认识建筑,熟知房屋建筑各组成部分。

2. 外墙节点详图

外墙节点详图是墙体和楼板层细部构造理论教学后的实训,在掌握墙体细部要求的基础上,结合当地惯用做法,进行城市住宅外墙节点的构造训练,以满足指导施工的要求。

3. 楼梯详图

楼梯详图是楼梯细部构造理论教学后的实训,在满足国家规范要求的基础上,结合当地用法,有选择的进行城市住宅楼梯间平面、剖面详图设计;栏杆形式,栏杆与扶手,栏杆与踏步的连接构造训练。

4. 屋顶详图

屋顶详图是屋顶细部构造理论教学后的实训,对城市平屋顶住宅建筑屋面排水设计;细部的出水口、泛水和上人检修孔等细部构造做法的训练。

5. 识读、抄绘住宅建筑施工图

掌握建筑制图标准中的图例、符号等相关内容,通过每一部分的图纸与构造内容的对照讲解,熟知组成部分的具体做法,并按制图标准、所学构造与设计知识进行一套住宅建筑和结构施工图的识读与抄绘。