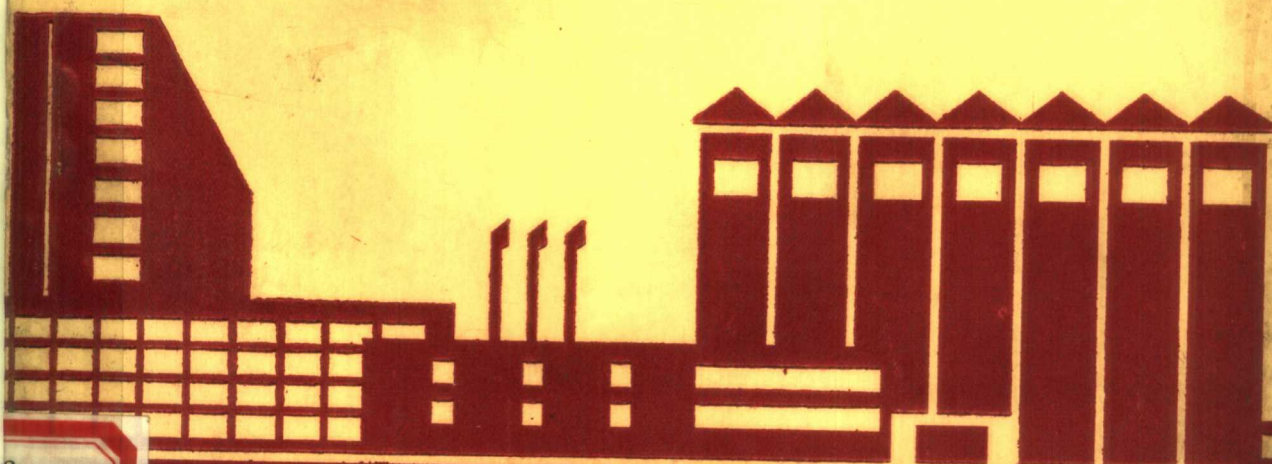


粮油工业建筑丛书之二

建筑构造

蔡育之 编著



郑州粮食学院

粮油工业建筑丛书之二

建 筑 构 造

蔡育之 编著

郑 州 粮 食 学 院

内 容 提 要

本书系统的叙述了建筑物的地基、基础、墙体、地面、楼层、楼梯、门窗、屋顶、变形缝和抗震设施等的构造。本书内容是建筑设计和施工管理人员的基础知识，省市基层的设计和施工管理人员，可以根据本书所提供的内容，进行设计、施工管理、选择用材和制订建设方案。丛书第一、第二、第三册的建筑概论、建筑构造和建筑材料三本书的内容是根据中央商业部教育司的教学大纲所编写，此三书互相配合可以作为有关大专院校的教材，也适合省市基层从事建筑工作的干部、工人自学之用。

读者对象：工科大专院校、建筑设计部门、施工管理人员、建筑工人、自学青年。

建 筑 构 造

蔡育之 编著



郑 州 粮 食 学 院

郑州市粮食学院印刷厂印刷(河南省郑州市嵩山路)

开本：787×1062毫米 $\frac{1}{16}$ 印张：15 字数：339千字

1985年10月印刷

工本费：4.00元

前 言

为了满足目前粮油食品和饲料工业建设及解决大专院校教学、工厂仓库设计和施工技术问题等的需要,根据国内实际情况并结合国外先进技术,依次编写了——建筑概论、建筑构造、建筑材料、建筑设计、结构计算、工程概预算、企业管理、建筑测量、建筑施工、房屋水电设计等——《粮油工业建筑》丛书。

丛书内容,大部分是根据中央商业部教育司的教学大纲所编写,它可以作为商业、粮食和轻工业等系统大专院校的粮食、油脂、食品、饲料工程及贮藏等专业的“建筑课程”的教材及各省市基层开办建筑职大、业大、夜校、函授、训练班、进修班之用;也可以作为建筑设计、施工部门和其它工科院校师生设计工厂、仓库时的参考资料,各分册叙述由浅入深,从理论开始,并着重实例计算,介绍了粮、油、食品、饲料等方面的工厂和仓库建筑,适合基层广大建筑工作者进行自学和提高技术水平之用;省市基层从事建筑工作的同志,可以参考本书中所提供的资料数据和实例,举一反三地进行建筑方面的设计、结构计算、施工管理、编制概预算、选择用材及确定施工方案等。这套丛书内容全面篇幅较大,涉及范围也广。每分册既有横向联系,又能独立成科。读者可以根据工作需要,选用其中的几个分册。

本书由清华大学刘先龙副教授主审。初稿承中央商业部陈民驹、周炎,郑州粮食科研所夏茂如、张振镕,无锡粮食科研所顾久衍、吕文岩等专家审评和指导。并蒙巴自力、赵治一、赵小枫、阮春莉、罗恩京、董莪、周秋寒等同志为本书整理计算和插图等作了大量工作。丛书在编写过程中,还得到中央商业部所属粮食院校、设计院、粮科所以及其它兄弟单位教授、工程师们的帮助审阅和提供有益的资料,仅此一并致谢!

由于编者水平所限,书中缺点和错误在所难免,诚恳希望读者及时给予指正,以便今后修改提高。

蔡 育 之

1985年8月写于郑州粮食学院

目 录

绪 论

第一节 建筑构造基本知识.....	(1)
一. 建筑物的组成构件.....	(1)
二. 建筑物的分类.....	(2)
三. 建筑工业化和统一模数化.....	(5)
第二节 建筑设计的依据及影响.....	(6)
一. 建筑设计的依据.....	(6)
二. 建筑物的外界影响.....	(8)
三. 建筑物的等级.....	(9)

第一章 地基

第一节 概 述.....	(11)
一. 地基、基础与荷载的关系.....	(11)
二. 地基、基础设计的基本条件.....	(12)
三. 设计地基、基础的资料.....	(13)
第二节 地基类别.....	(15)
一. 天然地基.....	(15)
二. 人工地基.....	(18)

第二章 基础

第一节 基础类型及构造.....	(24)
一. 条形基础.....	(24)
二. 独立基础.....	(30)
三. 满堂基础.....	(30)
四. 箱形基础.....	(31)
五. 桩基础.....	(31)
第二节 基础、地坑的防潮与防水.....	(35)
一. 基础墙身的防潮.....	(35)
二. 地坑的防潮与防水.....	(36)
第三节 基础的埋深.....	(37)
一. 基础与地质构造的关系.....	(38)
二. 地下水位的影响.....	(38)
三. 冰冻线的因素.....	(39)

第四节 其它情况的地基与基础.....	(39)
一. 防止不均匀沉降的措施.....	(39)
二. 相邻建筑物的基础.....	(41)
三. 不同深度的基础.....	(42)
四. 地基的局部处理.....	(42)
五. 地下管道通过基础的处理.....	(44)

第三章 墙体

第一节 墙的种类及要求.....	(45)
一. 墙的种类与作用.....	(45)
二. 墙体要求.....	(45)
三. 墙体结构的布置方案.....	(46)
第二节 砖墙的构造.....	(47)
一. 砖.....	(47)
二. 砂浆.....	(47)
三. 砖墙的砌式.....	(48)
四. 墙体厚度的确定.....	(49)
五. 墙的加固.....	(51)
第三节 墙의其它部分.....	(53)
一. 墙裙.....	(54)
二. 窗台.....	(55)
三. 门窗过梁.....	(55)
第四节 石墙.....	(56)
一. 乱石墙.....	(58)
二. 整石墙.....	(58)
第五节 隔墙与隔断.....	(59)
第六节 墙面装修.....	(60)
一. 外墙面装修.....	(61)
二. 内墙面及顶棚装修.....	(63)
三. 清水墙装修.....	(66)

第四章 地面

第一节 地面的组成和要求.....	(67)
一. 地面的组成.....	(67)
二. 地面要求.....	(67)
第二节 地面的分类与做法.....	(68)
一. 木地面.....	(68)
二. 水泥及混凝土地面.....	(69)

三. 油漆地面.....	(71)
四. 混合土地面.....	(71)
五. 菱苦土地面.....	(71)
六. 铺面层.....	(71)
第三节 其它设施.....	(76)
一. 散水.....	(76)
二. 明沟.....	(77)
三. 管沟.....	(78)
四. 地面的变形缝.....	(78)

第五章 楼层

第一节 钢筋混凝土楼板.....	(79)
一. 现浇钢筋混凝土楼板.....	(80)
二. 装配式预制钢筋混凝土楼板.....	(81)
第二节 砖拱楼面.....	(84)
第三节 木楼层.....	(85)
一. 木楼层的组成.....	(86)
二. 木楼层的特点与构造.....	(86)
第四节 钢楼层.....	(86)
第五节 其它设施.....	(87)
一. 阳台.....	(87)
二. 雨棚.....	(89)

第六章 楼梯、台阶、坡道

第一节 楼梯.....	(91)
一. 概述.....	(91)
二. 楼梯的种类及要求.....	(91)
三. 楼梯的组成.....	(94)
四. 楼梯的剖视.....	(95)
五. 楼梯的构造.....	(98)
六. 栏杆、栏板、扶手、踏步.....	(102)
第二节 台阶与坡道.....	(107)
一. 台阶.....	(107)
二. 坡道.....	(111)

第七章 门和窗

第一节 概述.....	(112)
一. 门窗的作用.....	(112)

二. 门窗的要求.....	(112)
第二节 门.....	(116)
一. 门的分类.....	(116)
二. 门的一般尺寸.....	(117)
三. 木门的组成与构造.....	(118)
第三节 窗.....	(132)
一. 窗的分类.....	(132)
二. 窗的一般尺寸.....	(135)
三. 木窗的组成与构造.....	(137)
第四节 钢门和钢窗.....	(144)
一. 钢窗的构造.....	(144)
二. 钢门的构造.....	(147)
第五节 其它材料的门窗.....	(148)
第六节 门窗的五金零件.....	(149)
一. 木门窗的五金零件.....	(149)
二. 钢门窗的五金零件.....	(153)
第七节 门窗玻璃.....	(154)
一. 玻璃的种类.....	(154)
二. 玻璃的安装.....	(154)
第八节 遮阳设施.....	(155)

第八章 屋顶

第一节 概述.....	(158)
一. 屋顶的形式.....	(158)
二. 屋顶的作用和组成.....	(158)
三. 屋顶的类型.....	(159)
第二节 平屋顶.....	(161)
一. 平屋顶的组成.....	(161)
二. 结构层.....	(162)
三. 防水层.....	(162)
四. 保温、隔热层.....	(169)
五. 平屋顶的排水与泛水.....	(171)
六. 找平层.....	(175)
七. 保护层.....	(175)
八. 平屋顶挑檐构造.....	(177)
九. 女儿墙构造.....	(178)
十. 屋顶变形缝处理.....	(179)

第三节 坡屋顶.....	(179)
一. 坡屋顶的组成.....	(179)
二. 坡屋顶的支承方式.....	(180)
三. 坡屋顶的屋面构造.....	(183)
四. 坡屋顶的细部构造.....	(192)
五. 坡屋顶的排水与泛水.....	(196)
六. 坡屋顶的保温隔热与通风.....	(199)
第四节 其它屋顶.....	(201)
一. 曲面砖拱屋顶.....	(201)
二. 球面形屋顶.....	(201)
三. 折板屋顶.....	(203)

第九章 变形缝

第一节 概述.....	(206)
第二节 变形缝.....	(207)
一. 伸缩缝.....	(207)
二. 沉降缝.....	(210)
第三节 抗震设施.....	(213)
一. 抗震设计要求.....	(216)
二. 抗震构造设施.....	(216)

绪 论

《建筑构造》是一门综合性的工程技术科学，它是建筑设计和施工的一个组成部分。为此，本书系统地介绍了建筑构造的基本理论和应用方法，常用结构布置方案，材料选择和使用，施工的可能性和合理性，也综合考虑了粮油工业建筑设备的一般知识以及建筑设计中应关注的一些因素和条件。

第一节 建筑构造基本知识

一、建筑物的组成构件

建筑物是由基础、墙和柱、楼地层、楼梯、屋顶、门窗等主要构件组成（图 0-1-1）。现将各部分构件的作用、要求等分述如下：

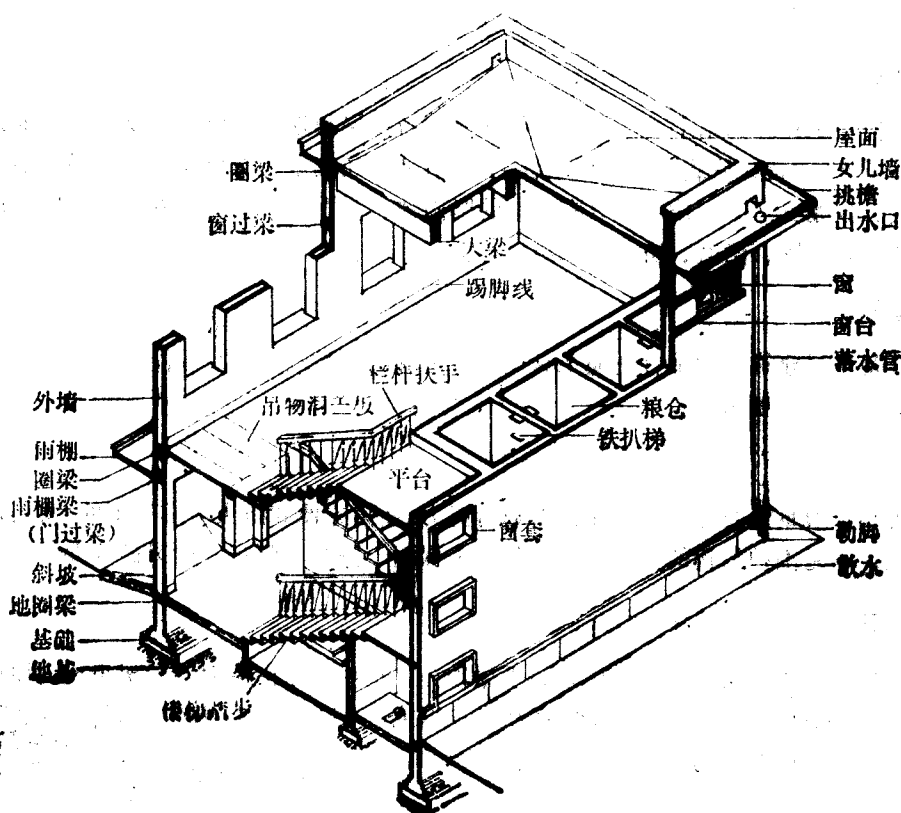


图 0-1-1 建筑物的组成构件示意图

1. 基础

基础是建筑物最下部分，埋在地面以下，地基之上的承重构件。承受建筑物的全部荷载（包括基础自重），并将其传到地基上，要求坚固、稳定、且能抵抗冰冻、地下水与化学侵蚀等。基础的大小、形式取决于上部荷载的大小、土壤性能、材料性质和承重方式。基础有带形、柱形、筏形及箱形等多种。

2. 墙和柱：

墙是建筑物的承重及围护构件。按其所在位置及作用，可以分为外墙和内墙；按其本身结构，可分承重墙及非承重墙。承重墙是垂直方向的承重构件、承受着屋顶、楼层等传来的荷载。因此，要求它坚固、稳定、耐久、且应充分利用其所具有的强度、保温、隔热、隔声等物理特性。有时为了扩大空间或结构要求，不采用墙作为承重构件，而用柱来承重。

外墙应能抵抗雨、风雪、寒暑及太阳辐射热的作用。外墙可分为勒脚、墙身和檐口三部分。勒脚是外墙与室外地面接近的部分。墙身设有门、窗洞、过梁等构件。檐口为外墙与屋顶连接的部位。

内墙用于分隔建筑物每层的内部空间。除承重外，还能增加建筑物的坚固、稳定和刚性。其非承重的内墙称为隔墙。

3. 地面与楼层：

地面与楼层是建筑物水平方向的承重构件。分为楼层和地层。楼层将建筑物在垂直方向分隔为若干层楼，并将其荷载传递到墙或柱上。它对墙身还起水平支撑作用。楼层主要包括面层、结构层、顶棚三部分。楼层应具有足够的坚固性、刚性、耐磨以及隔声等特性。地层贴近土壤，要求它坚固、耐磨、防潮与保温。

4. 楼梯：

楼梯：是多层建筑中的垂直交通工具。应有足够的通行宽度和疏散能力，并符合坚固、稳定、耐磨、安全等要求。

5. 门窗：

门的大小和数量以及开关方向是根据通行能力、使用方便和防火要求决定的；窗用作采光和通风透气，它是围护结构的一部分，亦须考虑保温、隔热、隔声、防风砂等要求。

6. 屋顶：

屋顶是建筑的顶部结构，有坡屋顶、平屋顶分。坡屋顶系由屋面及屋架组成。屋面用以防御风、雨、雪的侵袭和太阳的辐射；屋架支于墙或柱上，并将自重及屋面的荷载传至墙或柱。屋顶应坚固、耐久、防渗漏，并能保温、隔热。

二. 建筑物的分类

（一）、建筑物按用途大致可以分为民用、工业和农业三大类：

1. 民用建筑

(1). **居住建筑**: 住宅、宿舍、公寓、旅馆、招待所等。

(2). **公共建筑**: 各类学校、托儿所、幼儿园、展览馆、影剧院、纪念堂、体育馆、医院、各类车站、商店、食堂、饭店、邮电局、银行和办公楼等。

2. 工业建筑

(1) **生产类**: 为冶金工业、化学工业、机械制造工业、粮油食品工业以及轻工业等生产用的厂房。

(2). **仓储类**: 各种材料、原料及成品仓库、下脚库等。

(3). **动力类**: 发电站、煤气站、压缩空气站、锅炉房等。

(4). **辅助类**: 修理、工具等车间(如粮、油加工厂的修配、木工、白铁车间)以及备品库、水塔、水池、水泵等。

(5). **行政福利设施**: 行政办公用房、警卫室、化验室、俱乐部、图书室、医务所、食堂、宿舍、托儿所、幼儿园、学校等。

3. 农业建筑

饲养牲畜、贮存农具和农产品的房屋, 以及拖拉机站和其它各种农业用的建筑物, 都属于农业建筑。

(二). **按照屋面形式**(见图0-1-2), 可以分为:

1. **平顶**: 屋面坡度不超过10%的叫平屋顶。粮油工业建筑的平屋顶, 一般采用3%左右的坡度。

2. **坡顶**: 可以分为单坡、双坡、四面坡和折板等。

3. **圆拱顶**: 可以分为单曲拱、双曲拱和球面顶等。

拱形薄壳(双曲拱和单曲拱屋顶), 是建造粮食仓库经常采用的形式。

(三). **按照结构组合新式**, 可以分为单跨、双跨和多跨的房屋建筑物。

所谓“跨度”, 也叫房屋的“进深”, 是指建筑物上部的荷载, 对于下面承搁支承点的距离而言。

单跨只有两个支点, 双跨是三个支点, 三跨或多跨为四个及四个以上多支点的建筑物(见图0-1-3)。

(四). **按结构类型分**:

1. **砖石结构**: 建筑物的主要承重构件, 如墙、柱和屋顶都是用砖或石块砌筑而成。图0-1-4(甲)为拱形仓。

2. **木结构**: 建筑物的主要承重构件, 如柱、屋架均为木料制成, 墙不承受重量(采用土坯、木材或空心砖填充砌筑), 中国古代建筑当时为材料所限, 多用此种类型建造, 如图0-1-4(乙)。此类建筑耗费木材很多, 目前已不采用。

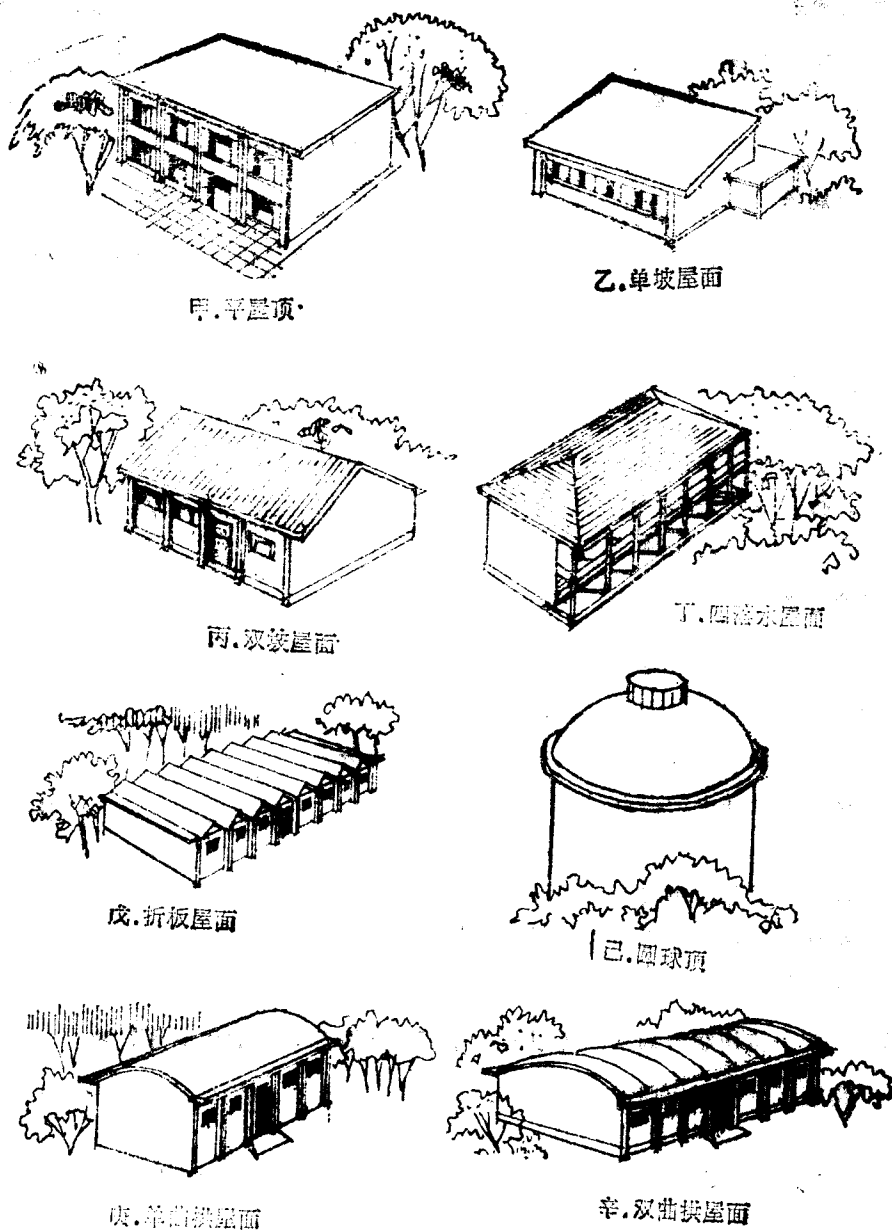


图 0-1-2 建筑物的屋面形式

3. 砖木结构：建筑物的墙、柱用砖（或石块）砌筑，楼板、屋架采用木料制作。为了节约木材，此类建筑目前很少采用（图 0-1-4 丙）。

4. 混合结构：建筑物的主要承重构件由两种或多种材料组成。如建筑物的墙、柱用砖（石）砌筑，梁、楼板、楼梯为钢筋混凝土，屋顶为钢木或钢筋混凝土制作等，如图 0-1-4（丁）。

5. 钢筋混凝土结构：这种建筑的梁、柱、楼板、屋顶均用钢筋混凝土制作。墙不承重，（用砖或其它填充材料砌筑）。如图0-1-4（戊）。

6. 钢结构：建筑物的梁、柱、屋架等主要承重构件，均用钢材制成，楼板用薄钢板，此类结构多用于工厂内部操作平台。如图0-1-4（己）。

（五）. 按承重受力方式分：

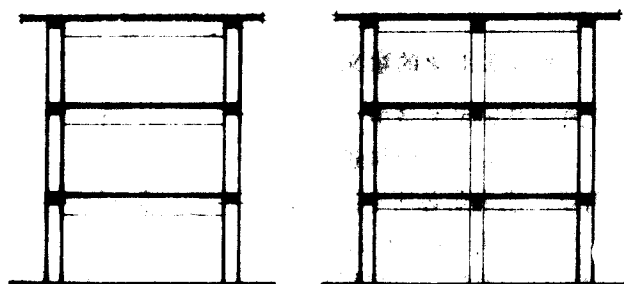
1. 砌筑式建筑：以砖、石墙为建筑物的主主要承重构件，楼板搁于墙或梁上。常用于民用六层以下的建筑，以及中小型工业厂房（如图0-1-5甲）。

2. 框架式建筑：以梁、柱组成框架为建筑物的主要承重构件，楼板搁于梁上。此类建筑，适用于荷载较大的建筑物，如高层建筑、大型工业厂房以及地基不好的中小型工业建筑等（见图0-1-5乙）。

3. 部分框架式（亦称半框架式）建筑：此类建筑是底层用框架，上部用墙承重的建筑（如图0-1-5丙）。

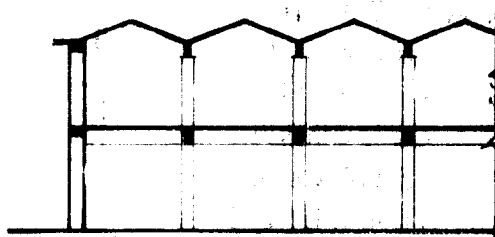
4. 空间结构：这是一种由空间构架来承受荷重的建筑。粮油工业建筑中运粮栈桥，（见图0-1-5丁）大型公共建筑中大跨度的空间构架（如网架、壳体、悬索、幕结构等）均属此类。

三. 建筑工业化和统一模数

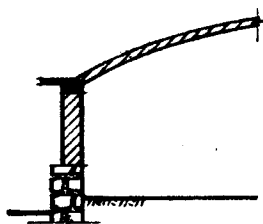


甲. 单跨建筑

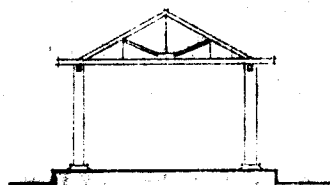
乙. 双跨建筑



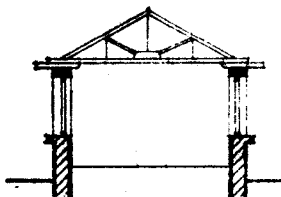
丙. 多跨建筑



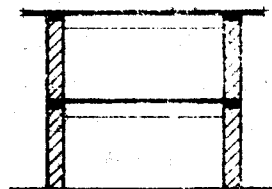
甲. 砖石结构



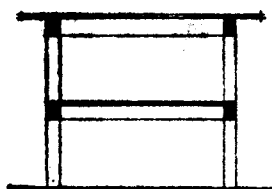
乙. 木结构



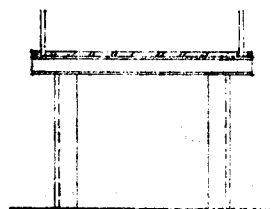
丙. 砖木结构



丁. 混合结构



戊. 钢筋混凝土结构



己. 钢结构

图 0 1 3 建筑物的结构组合方式

图 0 1 4 建筑结构类型

制

1. 建筑工业化的意义

建筑业是国民经济中一个重要部门。为适应国民经济迅速发展的需要，建筑业必须走向工业化、现代化。实现建筑工业化（即“三化一改”——房屋建筑标准化、构配件生产工厂化、施工机械化和墙体改革），首先应解决建筑设计标准化问题。使墙、柱、楼板、楼梯、屋顶、门窗等建筑构配件的类型与规格达到最少限度，并能互换和重复使用，有利于在工厂进行定型生产。绝大部分民用和工业建筑，都可以采用标准设计建造，这就使建筑事业提高劳动生产率、缩短工期和降低造价等有了可靠的保证。

为达到上述要求，只有当建筑物各部的尺寸服从一定尺寸系统才行，这个尺寸系统的基础就是应用一个固定尺寸的倍数即基本模数。

2. 建筑中的统一模数制

建筑模数在很早以前，各国的建筑历史中已有记载。我国古代建筑均以“材”为计算标准，材宽（等于斗口）作为用料长短、大小的基本单位。最近二十多年来，世界各国广泛开展了模数制的研究工作。我国1955年实行《建筑统一模数制》，1974年3月修订，规定以100毫米作为基本尺度单位，称为基本模数，以 M_0 表示。

为了使不同类型的建筑物及其各组成部分间的尺寸统一与协调，规定了模数数列（表0-1-1）。模数数列是以选定的模数基数为基础而展开的数值系统。模数值的扩大，有利于减少建筑构配件的规格尺寸。所谓扩大模数就是基本模数的倍数；分模数是基本模数的分数。

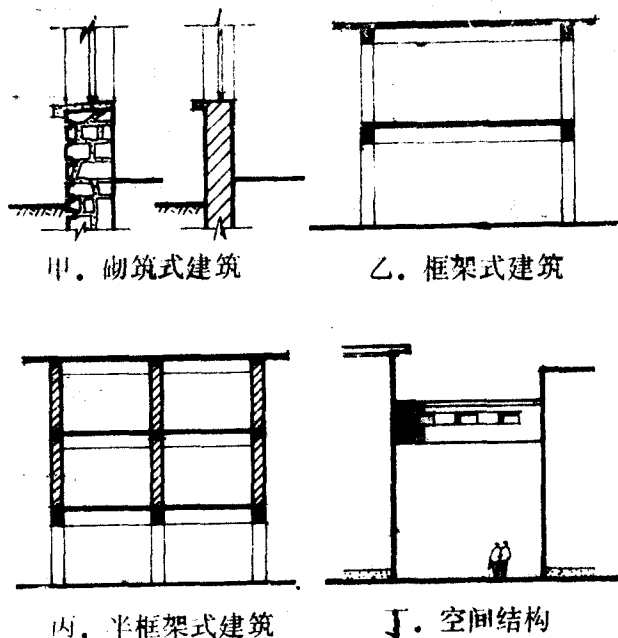


图 0-1-5 建筑物的承重方式

第二节 建筑设计的依据及影响

一. 建筑设计的依据

建筑设计应根据当前各项方针政策以及客观实际的生产工艺和生活需要来进行。设计工作必须从各地具体情况出发，使各类建筑的平面形状、层高尺寸、材料选用，以及建筑、结构的处理方法，达到适用、经济、美观的要求。这些都是建筑设计最基本的依据。

模 数 数 列 表

表 0-1-1

模数名称		分 模 数			基本模数		扩 大 模 数				
模数	代号	$\frac{1}{10}M_0$	$\frac{1}{5}M_0$	$\frac{1}{2}M_0$	$1M_0$	$3M_0$	$6M_0$	$15M_0$	$30M_0$	$60M_0$	
基数	尺 寸 (毫米)	10	20	50	100	300	600	1500	3000	6000	
系 列 号		一	二	三	四	五	六	七	八	九	
模 数 列 及 幅 度	10				100						
	20		20		200						
	30				300	300					
	40		40		400						
	50			50	500						
	60		60		600	600	600				
	70				700						
	80		80		800						
	90				900	900					
	100		100	100	1000						
	110				1100						
	120		120		1200	1200	1200				
	130				1300						
	140		140		1400						
	150			150	1500	1500		1500			
			160			1800		1800			
			180			2100					
			200	200		2400	2400				
			220			2700					
			240			3000	3000	3000	3000		
				250		3300					
			260			3600	3600				
			280			3900					
			300	300		4200	4200				
			320			4500		4500			
			340			4800	4800				
				350		5100					
			360			5400	5400				
			380			5700					
			400	400		6000	6000	6000	6000	6000	
				450			6600				
				500			7200				
				550				7500			
				600				7800			
				650				8400			
				700				9000	9000		
				750					10500		
				800					12000		
					用于竖向 尺寸时幅度 不限制				12000	12000	
						用于竖向 尺寸时幅度 不限制			15000	18000	
									18000	18000	
									21000	24000	
									24000	27000	
									30000	30000	
									33000		
									36000	36000	
										幅度不 限制	
适用范围		主要用于缝隙、构造节点、建筑构件的截面及建筑制品的尺寸				主要用于建筑构件截面、建筑制品、门窗洞口、建筑构件及建筑物的跨度（进深）、柱距（开间）、层高的尺寸				主要用于建筑物的跨度（进深）、柱距（开间）、层高及建筑构件的尺寸	

注：1. $1M_0$ 数列幅度用于居住建筑的层高尺寸时，幅度可无限制。

2. $3M_0$ 数列幅度用于某些民用建筑或多层厂房时，幅度可延长至7200毫米。

二. 建筑物的外界影响

1. 荷载与外力的影响:

建筑物除本身自重外, 还要考虑各类功能的使用荷载(如人、物、生产设备加之于建筑物的重量)以及外界附加荷载(如雪载、风载、施工工作荷载)等等, 见图 0-2-1

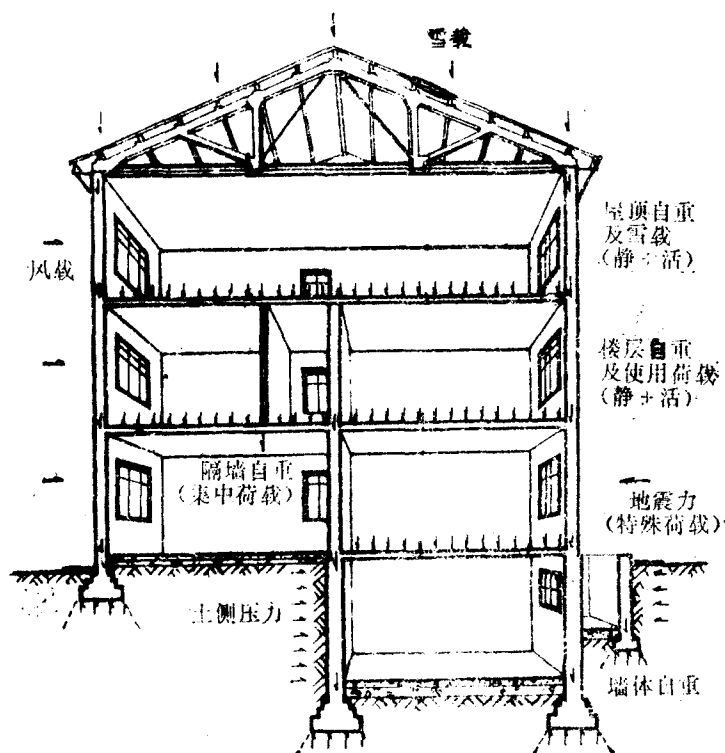


图 0-2-1 建筑物承受的外力

2. 气象影响:

建筑物受外界气象影响, 随着各地区的温度气候不同而异, 如日晒、雨淋、风、雪、冰冻等影响。

3. 地质与水文的影响:

自然条件的地震、地下水、冰冻线、盐碱性土壤等, 对设计建筑时都有关联。

4. 自然灾害的影响:

粮油厂仓建筑, 在设计时应考虑能防止鼠、雀、害虫, 微生物等侵袭, 以及能控制温度调节。

5. 生产工作时的影响:

工业车间生产过程中出现的机械振动和撞击、热作用、水蒸汽、化学侵蚀、易燃及易爆