

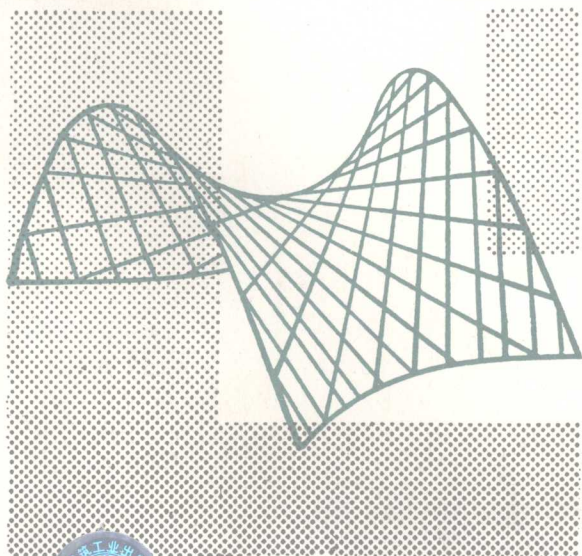
高等学校试用教材

建筑构造

第二册

南京工学院建筑系《建筑构造》编写小组

● 中国建筑工业出版社



318304

高等学校试用教材

建 筑 构 造

第 二 册

南京工学院建筑系《建筑构造》编写小组



* 2 0 3 1 8 3 0 4 5 *

中国建筑工程工业出版社

前 言

本书是在我院《建筑构造》教学参考书的基础上，根据1978年教学计划修订的精神，结合当前各院校建筑学专业教学、课程时数的大体情况进行编写的。本书适用于建筑学专业教学之用，全书共包括三篇：第一篇为大量性民用建筑构造，第二篇为装配式民用建筑，第三篇为大型公共建筑构造的特殊问题。为了便于不同年级教学选用，采取分册出版（概论及第一篇为第一册，第二、三两篇为第二册）。

本书阐述了有关建筑各部分的构造基本原理和应用等问题，反映了我国建筑工程方面的新技术成就，吸取了国外的建筑技术经验，并列举了实际工程中的构造图样，以帮助学生理解和消化。限于我们的水平，加之时间仓促，调查研究不够，难免有遗漏和不当之处，希望各院校使用时提出批评和指正。

本书由编写小组编写，执笔和绘图的有：张镛森（第一篇第三章、第四章，第三篇第五章）；张镛森、程丽（第一篇第六章）；龙希玉（第一篇第五章，第三篇第二章）；姚自君（概论，第一篇第二章、第七章，第二篇全篇）；蔡冠丽（第一篇第一章，第三篇第一章、第四章）；唐厚焜（第三篇第三章）。参加本书绘图工作的尚有程丽、高民权、赵国权、杨吉清、周玉麟等教师。所有照片放印工作由朱家宝同志担任。

本书由同济大学傅信祁同志审阅。在编写过程中，并蒙有关兄弟院校和省、市建筑设计院等单位的热忱帮助，谨此表示衷心感谢。

南京工学院建筑系《建筑构造》编写小组

一九八一年五月

目 录

第二篇 装配式民用建筑

绪 言	1
一、装配式建筑的特点和发展意义	1
二、装配式建筑的发展概况	1
三、装配式建筑的结构系统	2
四、建筑统一模数制的应用	5
第一章 砌块建筑	7
第一节 砌块规格的制定	7
一、砌块的宽度和厚度	7
二、砌块的高度	7
第二节 砌块建筑构造	9
一、砌块排列原则	9
二、节点构造	10
第二章 装配式大型板材建筑	13
第一节 大板建筑设计	14
一、小区规划设计	14
二、平面设计	14
第二节 墙板的设计要求、类型及其构造	16
一、外墙板的设计要求及划分	16
二、外墙板的类型及构造	17
三、外墙板的板面处理	21
四、内墙板的设计要求、类型及构造	23
第三节 大型板材的楼板及阳台	32
一、楼板	32
二、阳台	34
第四节 楼梯	36
一、楼梯间平面布置及其外墙板处理	36
二、楼梯的构造	38
第五节 屋顶	39
第六节 大板建筑的节点构造	39
一、墙板连接的节点构造	39
二、楼板、楼梯等构件连接的节点构造	41
三、外墙板缝的节点构造	43
四、其它部位的接缝处理	48

第七节 框架板材建筑的节点构造	52
一、柱与柱的连接	52
二、梁与柱的连接	52
三、墙板与框架的连接	55
四、楼板与框架的连接	57
第三章 其它结构形式的装配式建筑	58
第一节 空间体系的盒形装配式建筑	58
一、盒形装配式建筑的设计	58
二、盒形装配式建筑的构造	60
第二节 升板式建筑	61
一、升板式建筑的楼板构造	63
二、升板式建筑的节点构造	63

第三篇 大型公共建筑构造的特殊问题

绪言	69
第一章 多层与高层建筑	70
第一节 结构特点与构造的关系	70
一、侧向荷载与侧向位移	70
二、结构选型与建筑布置	72
三、建筑物体型	80
四、建筑立面与围护结构的构造	81
第二节 材料、施工对构造的影响	88
一、材料的选择	88
二、施工方案的选择	90
第三节 垂直交通与防火构造	93
一、电梯	93
二、自动扶梯	96
三、防火构造特点	96
第四节 基础、地下室与其它设备	102
一、基础	102
二、地下室	102
三、有关设备的构造措施	113
第二章 大型公共建筑的屋顶与顶棚	124
第一节 大跨度屋顶结构选型	124
一、桁架、刚架与拱屋顶	124
二、网架屋顶	127
三、薄壳屋顶	139
四、悬索屋顶	153
第二节 屋面构造	162
一、各种屋面构造	162
二、屋面排水	166
三、屋顶保温与隔热	166

第三节 大厅顶棚	167
一、大厅顶棚的设计要求与类型	167
二、大厅顶棚构造	169
三、吊顶棚上特殊构造	172
第四节 天窗	175
一、天窗类型与构造	175
二、设计天窗时应注意的问题	180
第三章 楼座、看台及舞台	183
第一节 楼座和看台	183
一、概述	183
二、楼座挑台的结构形式及细部处理	184
三、看台与座椅构造	194
第二节 舞台的构造和细部处理	196
一、概述	196
二、舞台地板构造	197
三、机械舞台	202
四、乐池	205
五、舞台灯光槽构造	207
六、天桥	209
七、栅顶与吊杆	212
八、舞台防火	218
第四章 特种装修	225
第一节 装修构造设计原则	225
一、装修构造的选择依据	225
二、构造方法与装修效果	227
三、装修构造的基本类型	237
第二节 特种楼地面	240
一、美术水磨石地面	240
二、天然石地面	243
三、硬木地板	247
四、人造软质制品地面	251
第三节 特种墙面	253
一、特种抹灰与涂层	253
二、石料墙面	259
三、陶瓷制品	263
四、竹、木及其制品	269
五、裱糊类墙面	273
六、干抹灰板、金属板材及其它墙面	276
七、花饰	279
第四节 内墙配件	283
一、窗帘盒	283
二、暖气罩	283

三、壁橱	285
第五节 花格	289
一、砖瓦花格	289
二、水泥制品花格	289
三、竹、木花格	292
四、金属花格	292
五、琉璃花格	293
六、玻璃花格	294
第五章 特殊门窗及遮阳板	303
第一节 特殊用途的门窗	303
一、防风雨门窗	303
二、防风沙门窗	307
三、保温门窗	309
四、隔声门窗	315
五、防火门窗	322
六、防放射线门窗	323
第二节 橱窗与铁栅折门、铁花栅门	333
一、橱窗	333
二、推拉式铁栅折门	335
三、室外铁花栅门	337
第三节 遮阳	339
一、遮阳有关的建筑物理基本知识	339
二、遮阳板设置的情况	343
三、遮阳板的构造与细部	345

第二篇 装配式民用建筑

绪 言

一、装配式建筑的特点和发展意义

在第一篇中所述各种砖石墙的砌筑方法，一般是用大量的小砌块在现场进行手工操作的，这种施工方法劳动强度大、生产效率低、施工速度慢，不能满足我国社会主义建设发展的需要，而且许多地区生产粘土砖，产生与农业争地的矛盾。为了多快好省地进行建设，提高建筑装配化的程度，使工厂按照标准设计图纸，预制整套构件，然后运到现场进行安装，即采取设计标准化、生产工厂化、施工机械化的途径是我国建筑事业逐步发展的一个重要方向。

在砖石砌筑的建筑中，虽也采用了一些装配构件和使用某些机械施工，但装配程度和施工机械化的应用范围仍很低，不能充分发挥机械的作用，只能减轻一部分构件制品的劳动消耗。而占房屋结构中整个重量约65%的砌墙，是用手工方式施工的，同时建筑装修工程顶棚、内外墙面抹灰进行湿操作，其工程量要占总劳动量25~30%，卫生技术系统的安装工作量也很大。经验证明，要提高装配化程度，就要适当加大构件尺度和提高构件的预制程度。中型砌块和大型板材建筑，就是按照这个要求发展起来的。它也为综合利用工业废料如矿渣、煤渣、粉煤灰等提供了条件。

大量性居住建筑走工业化的道路，其优越性更为显著，它不仅在承重的内外墙用砌块或采用相当整个房间大的板材来建造，同时其它构件如：隔墙、楼板、楼梯、阳台、屋顶等也预制成大型构件，此外，采暖、给排水、垃圾管道也可预装在特制的构件中，并且在各种构件的内外表面，预先制好抹灰和饰面，这样在工地安装后，就可使湿作业大量减少，劳动强度减轻，操作条件改善，劳动生产率相应提高，施工速度加快。因此发展装配式建筑，对于提高建筑工业化水平，加速社会主义建设，具有重要的意义。

图 II-0-1 为装配式建筑工地现场。

二、装配式建筑的发展概况

我国的装配式建筑是解放后才开始采用的，1953年进行了试建，1954年在长春第一汽车制造厂建设中，建造了我国第一批大型砌块建筑。后来在一些工程中不断采用。

1958年以来，我国开始发展大型板材建筑，简称大板建筑，到1977年北京建造四至六层大板居住建筑达几十万平方米。沈阳、西安、南京、上海、杭州、南宁等地也因地制宜，研究并积极推广大板居住建筑。无论在设计水平和施工质量上都有很大提高，标志着我国建筑事业已进入了一个新的发展阶段，为我国建筑工业化积累和丰富了经验。

目前，在技术上比较成熟的装配式民用建筑可分为两大类型，一类是砌块建筑；另一类是大板建筑，而大板建筑又发展成为两个系统，即墙承重的和框架承重的大板建筑。在



图 II-0-1 装配式建筑工地现场

民用和居住建筑中，除此之外，尚有盒形结构建筑和升板式建筑等类型，这种装配式的施工方法，使构件吊装次数更为减少，大大减少了工地的高空劳动，提高了建筑工业化程度。

三、装配式建筑的结构系统

装配式建筑有墙承重的、框架承重的以及部分框架承重等结构系统。低层及多层的砌块建筑及大板建筑多半采用墙承重的结构系统，有时也采用部分框架承重的结构系统；高层的不足30层也可采用大板建筑，但一般采用框架承重的结构系统较为普遍。下面阐述的主要为大板及框架板材建筑的结构系统，而砌块的结构系统类同大板建筑，不再复述。

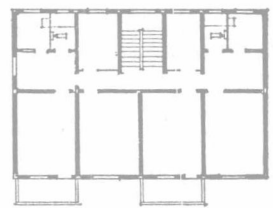
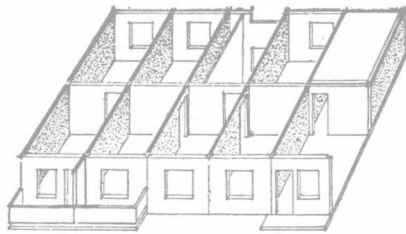
现将各系统的主要结构布置形式分述如下：

（一）横向墙板承重

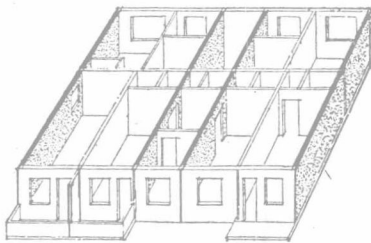
即楼板搁置在横向墙板上。楼板和墙板可以一个房间一块，也可以分成几块。它的优点是能使承重的横墙和纵向外墙在功能上有明确的分工，外纵墙可采用保温隔热较好的非承重墙；在小开间住宅中（图 II-0-2甲），楼板的跨度较小，可以减薄楼板的厚度，对楼板来说较为经济；一般承重墙就是分间墙，对隔空气声较好，故这种结构形式被广泛地采用，但横墙较密建筑平面设计受到一定限制。如采用大开间横墙承重（图 II-0-2乙），建筑平面设计较灵活，承重墙板的用量也可减少一些，不过须多用轻质隔墙；楼板的跨度较大，其厚度相应增加。

（二）纵向墙板承重

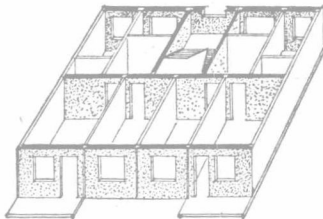
一般为楼板搁置在内外三道纵墙上（图 II-0-2丙）这种结构形式可以使建筑平面设计较灵活，为了保持内外墙身的稳定性，以及楼梯间和单元之间刚度、防火、隔声等要求，



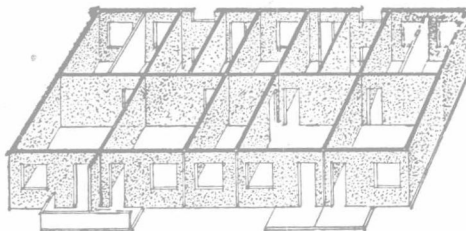
甲 横墙承重 (小开间)



乙 横墙承重 (大开间)

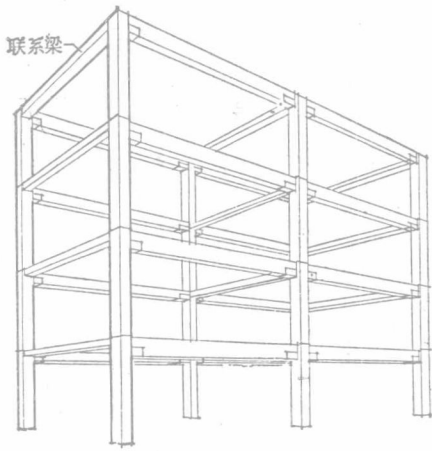


丙 纵墙承重

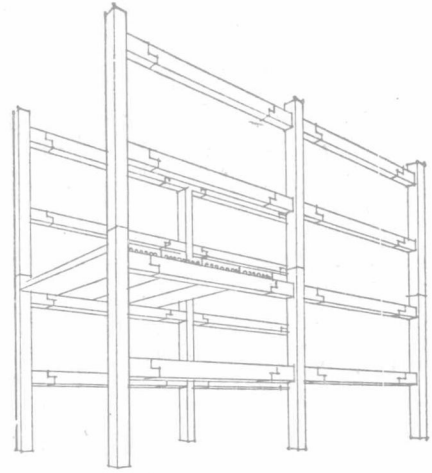


丁 双向墙承重

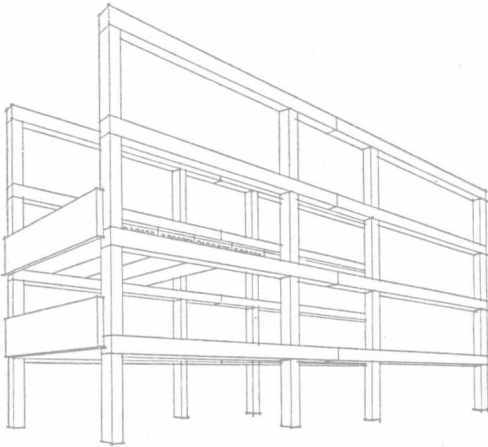
图 II-0-2 墙承重的结构系统



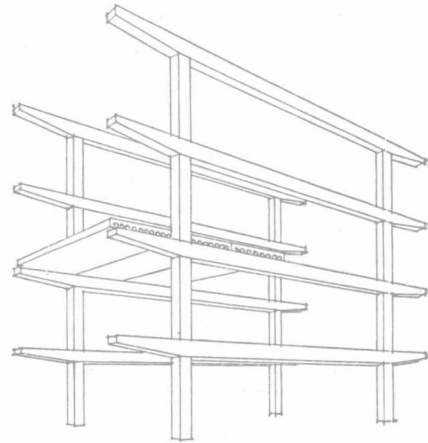
甲 短柱单跨梁



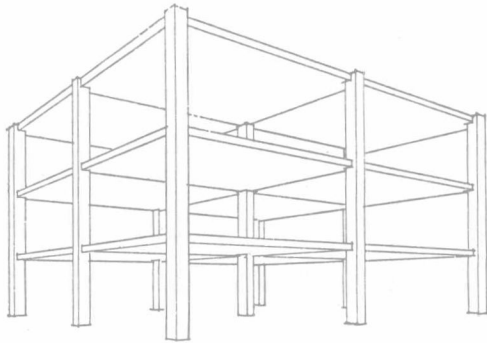
乙 双层柱悬臂牛腿



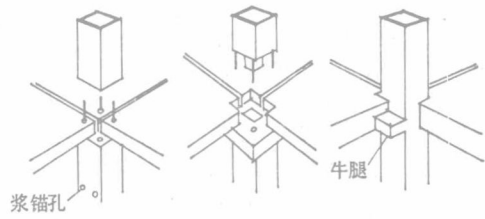
丙 短柱单向悬臂梁



丁 短柱双向悬臂梁



戊 板柱体系结构形式



a 短柱插筋 b 短柱承台 c 长柱双侧牛腿

己 板柱体系节点构造

图 II-0-3 框架承重的结构系统

在纵墙承重的结构形式中，隔一定距离仍须要设置横墙，一般来说是利用其对房屋的横向稳定作用，在抗风和抗震很有必要。

（三）双向墙板承重

房间平面接近方形；纵横两个方向的墙板均可承重，可采用双向承重的楼板。这种结构形式对建筑平面设计带来一定的限制（图 II-0-2丁）。

（四）框架承重

框架承重的板材建筑，适合于高层或特殊要求的建筑。框架由柱、横梁及纵梁所构成（图 II-0-3甲）。一般楼板搁置的横梁上。纵梁则作为联系用，又称联系梁，以保持框架的稳定。也可用楼板作为框架的联系，而不用联系梁（图 II-0-3乙），这样必须在架设框架的同时安装楼板。楼板在与柱相连接处做有切口，以便与柱结合。甚至也可以采用四点搁置的楼板，省去横梁的形式称板柱体系（图 II-0-3戊），即采用一个房间大的楼板，一般其四角常有切口，当立起柱子后，楼板的四角就放置在柱子上或伸出的支托或牛腿上，然后加以连接（图 II-0-3己），使其与柱在纵横向都直接联系起来，框架结构形式对建筑平面设计可更灵活，但一般均须设置纵横向剪力墙以增加其刚度。

（五）部分框架承重

一般是内部为框架承重，外部利用砌块或外墙板承重。这种结构形式适用于多层建筑，其内部空间布置较灵活，便于底层作为商店或其他用途的居住建筑；也适合于学校、医院、办公楼等建筑。

部分框架的内部与全框架相同，外墙板可以把承重的窗间墙与窗户墙分开（图 II-0-4甲），这样就可使窗间墙专门作为承重的墙板。房屋中间作为过道时，内柱可采用双柱（图 II-0-4乙）。部分框架在结构处理上较复杂，施工不方便，对抗地震也不利，故采用较少。



甲 承重外墙板内框架结构形式

乙 承重外墙板内双柱结构形式

图 II-0-4 部分框架承重的结构系统

四、建筑统一模数制的应用

实现建筑工业化，除了构件工厂化、施工机械化以及组织管理科学化等环节来完成

外，还必须首先解决建筑设计标准化问题，因为使建筑构件如墙、柱、楼板、楼梯、阳台、屋面板等在工厂或现场进行大量生产，象其他工业部门的产品零件一样，必须使各构、配件和设备的尺寸规格定型，并要求其类型和规格达到最少限度，同时亦要有重复使用和互换的可能性，最好使一种构件不仅只是适用在某一个建筑物，而同时适用于大量建造的其它的建筑中，从而为建筑构件生产工厂化、商品化创造有利条件。为达到以上的要求，只有当建筑设计服从一定的体系才行。建筑统一模数制的应用为建筑设计的标准化与定型化奠定了基础。

我国采用100毫米为基本模数，它是确定建筑物、构配件和有关设备等尺寸的基本单位，把建筑设计、构件制作和安装之间的尺寸互相联系协调起来。例如：住宅建筑的层高2700、2800、2900毫米等是以100毫米基本模数为依据的，即层高尺寸按100毫米进级。为减少构件的类型和规格，在民用建筑或多层厂房设计中，目前大多采用100毫米的倍数尺寸300毫米为扩大模数，称3M₀，即模数数列按300毫米进级，如住宅建筑的开间2400、2700、3000、3300毫米等。此外，以100毫米的分数为模数，称分模数，如预制板缝、灰缝等以10毫米为分模数，如10、20、30毫米等。

根据实践经验的总结，在住宅建筑中，目前所采用的居室面积一般为6~16米²，开间与进深的比例一般不超过1:1.6；厨房面积一般为4~7米²，厕所面积一般为1~4米²，它们的宽度与深度的比例一般不超过1:2。按照这些条件和普遍使用的有关设备、家具等的尺寸，各种房间的常用参数，见表II-0-1所示。

居住建筑常用参数

表 II-0-1

房间名称	开间 (柱距)	进深 (跨度)	层高
居室	2400、2700、3000、3300、3600、3900、6000、6600	3000、3300、3600、3900、4200、4500、4800、5100、6000	2700、2800、2900、3000
楼梯间	2400、2700、3000、3300	4200、4500、4800、5100、6000	
厨房	1500、1800、2100、2400	2100、2400、2700、3000、3300、3600	
卫生间	1200、1500、1800	1500、1800、2100、2400、2700	

注：建筑参数是符合模数数列中所规定的模数数值，它也就是建筑平面和竖向定位线间距离的尺寸，如建筑物的跨度、柱距、层高等。

第一章 砌块建筑

砌块建筑是由预制好的砌块作为墙体主要材料的一种建筑。砌块可充分利用工业废料或地方材料制作，如：粉煤灰硅酸盐砌块、混凝土空心砌块、煤矸石空心砌块及加气混凝土砌块等，采用简单的机械吊装和砌筑，施工方便，适应性强，且整体刚度和抗震性能较好。因此，在六层以下的民用建筑中可根据当地条件采用砌块建筑。

第一节 砌块规格的制定

目前，适应小型机械吊装的中型砌块重量一般为20~350公斤，20公斤以下多为手工操作的小型砌块。砌块越大，装配化程度越高，但对建筑平面的适应性相对地减小，这就要求建筑平面、结构布置尽可能简洁整齐，并遵循一定模数的规定，才能使墙体得到完整的排列。

砌块规格的设计应综合考虑建筑模数、设备条件、生产工艺、吊装砌筑能力、砌体强度和稳定，以及墙体热工等因素，力求对不同类型建筑有较好的适应性并尽量减少规格。

上述各因素之间往往存在着矛盾，应因地制宜，采用设计、生产、施工等多方面结合的方式来解决，以达到技术经济上的合理性。目前我国各地采用的砌块规格不一，列举如下：

一、砌块的宽度和厚度

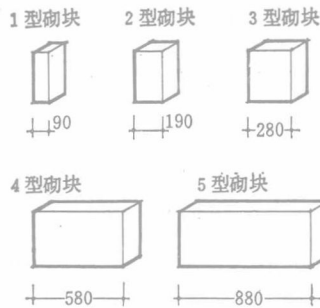
例如设计砌块宽度分别为100、200、300、600、900毫米（包括灰缝10~20毫米）五种规格（图II-1-1甲）。1~3型砌块横竖可砌，横砌时灰缝厚为10毫米。必要时可增加1200毫米宽的规格，以减少吊装次数。

砌块的厚度为190或200毫米，它与一砖墙比较，在保证砌体强度、隔热、隔声的前提下，既节约了原材料，减轻了砌块自重，又为建筑开间增加了40~50毫米净宽，为居室的家具布置带来了方便。其厚度又和190×90×90毫米的多孔砖相协调，以便镶砖。但镶砖不宜多，否则会影响施工进度和砌体强度。

二、砌块的高度

砌块高度的确定，首先要考虑层高采用几皮划分，并兼顾圈梁、过梁及窗台的处理。例如：住宅建筑层高为2800毫米，取六皮划分（图II-1-1丙），则砌块高为400毫米（包括灰缝20毫米）， $6 \times 400 = 2400$ 毫米，剩下400毫米做过梁，并用1、2型砌块横砌；或设置圈梁；阳台采用悬臂板或采用悬臂梁支承都是可行的。为适应2900毫米层高，则可将1型砌块改为2型砌块横砌调整；3000毫米层高可采用七皮划分法（图II-1-1丁）；3300毫米层高可采用八皮划分法（图II-1-1戊）。

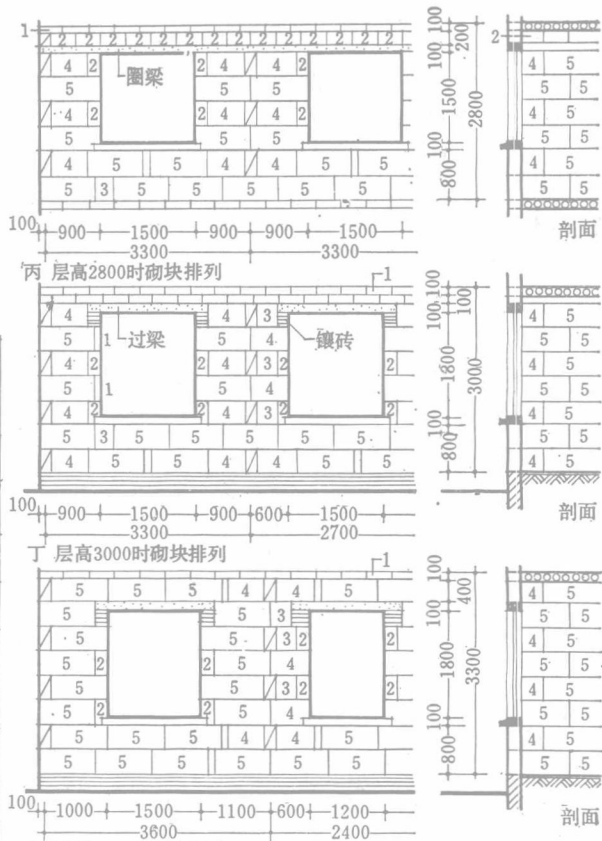
对空心砌块建筑如层高为2900毫米，可取三皮划分（图II-1-2），砌块高为820毫米（包括灰缝20毫米），剩下440做过梁或圈梁及楼板高。由于砌块为空心混凝土或空心硅酸盐，虽然最大砌块的宽度为1200毫米，起吊重量仍然适应现有中小型吊装机械的能力。图II-1-3为砌块建筑在施工。



甲 砌块规格 (实际尺寸)

1	300	1	1	400		
3		2	2			
2	400	2	2	600		
3		4				
3	500	3	3	800		
3		1	4	1		
2	600	1	3	3	1	1000
4		2	4	2		
3	700	2	3	3	2	1200
4		4	4			
4	800	4	4		1	1400
4		1	4	4	1	
4	900	1	4	4	1	1600
5		2	4	4	2	
4	1000	2	4	4	2	1800
5		5	5			
5	1100	5	5		2000	
5		1	5	5	1	
5	1200	1	5	5	1	2200
4		2	5	5	2	
5	1300	2	5	5	2	2400
4		5	4	5		

乙 各种宽度墙面错缝砌法示意



注: 1、在工程使用中各类砌块占砌块总体积:

- 1型砌块 5%
- 2型砌块 8%
- 3型砌块 7%
- 4型砌块 15%
- 5型砌块 65%

2、1~3型横竖可砌。灰缝横砌时厚10

图 II-1-1 中型砌块的规格及砌体排列



图 II-1-3 砌块建筑在施工

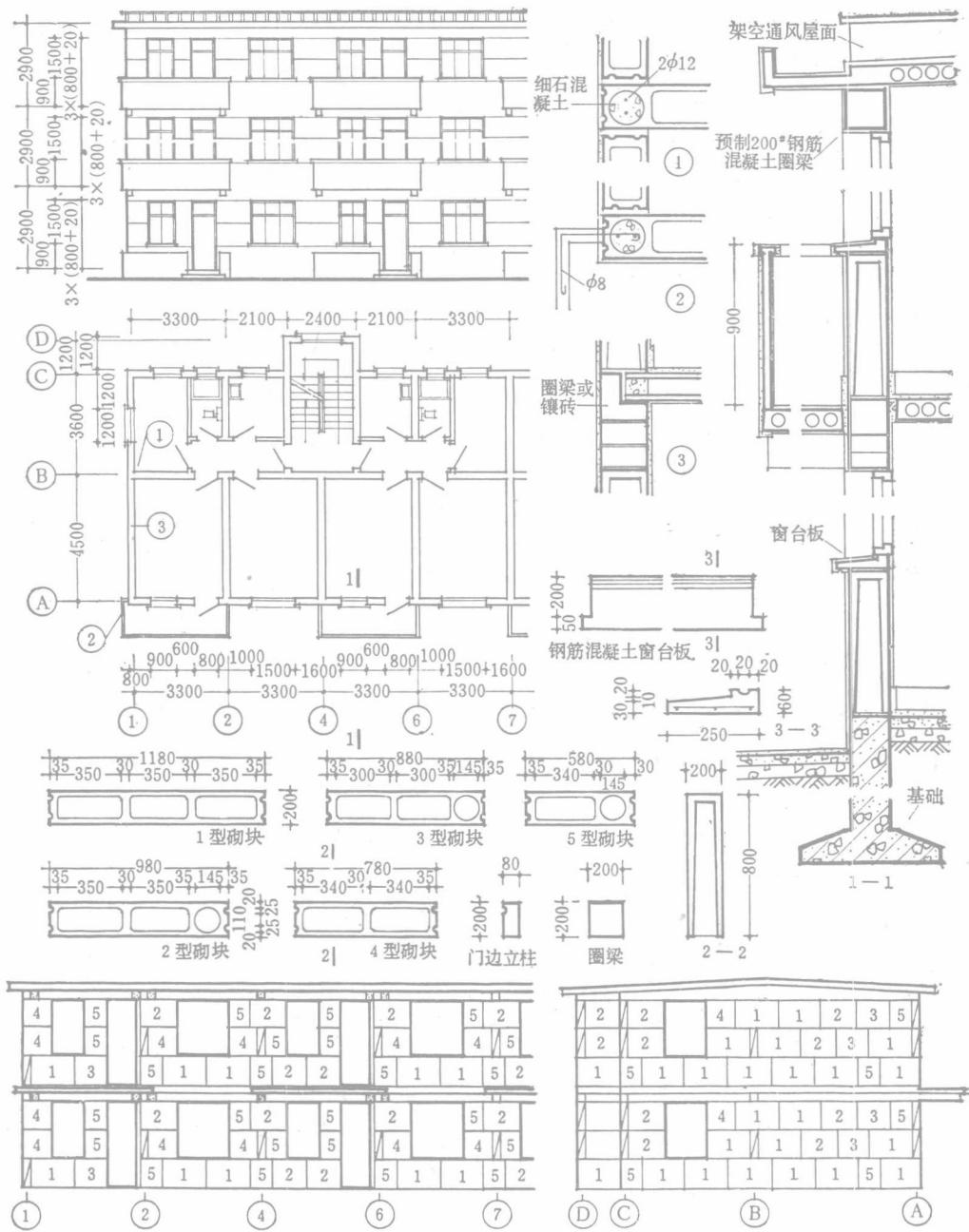


图 II-1-2 中型空心砌块建筑

第二节 砌块建筑构造

一、砌块排列原则

在制定砌块规格过程中，实际上已作过反复多次的试排(图 II-1-1、图 II-1-2)，通过试排来发现与分析设计、生产、施工等方面存在的矛盾。下面是指在施工前应用已有砌块

规格, 对具体工程的内、外各个墙面作砌块排列图时应遵循的原则:

1. 排列力求整齐, 有规律性, 以便施工;

2. 纵横墙牢固搭砌, 以提高墙体的整体性, 图 II-1-4 为砌块搭砌的几种方法。上、下皮砌块应错缝, 以保证墙体强度和刚度;

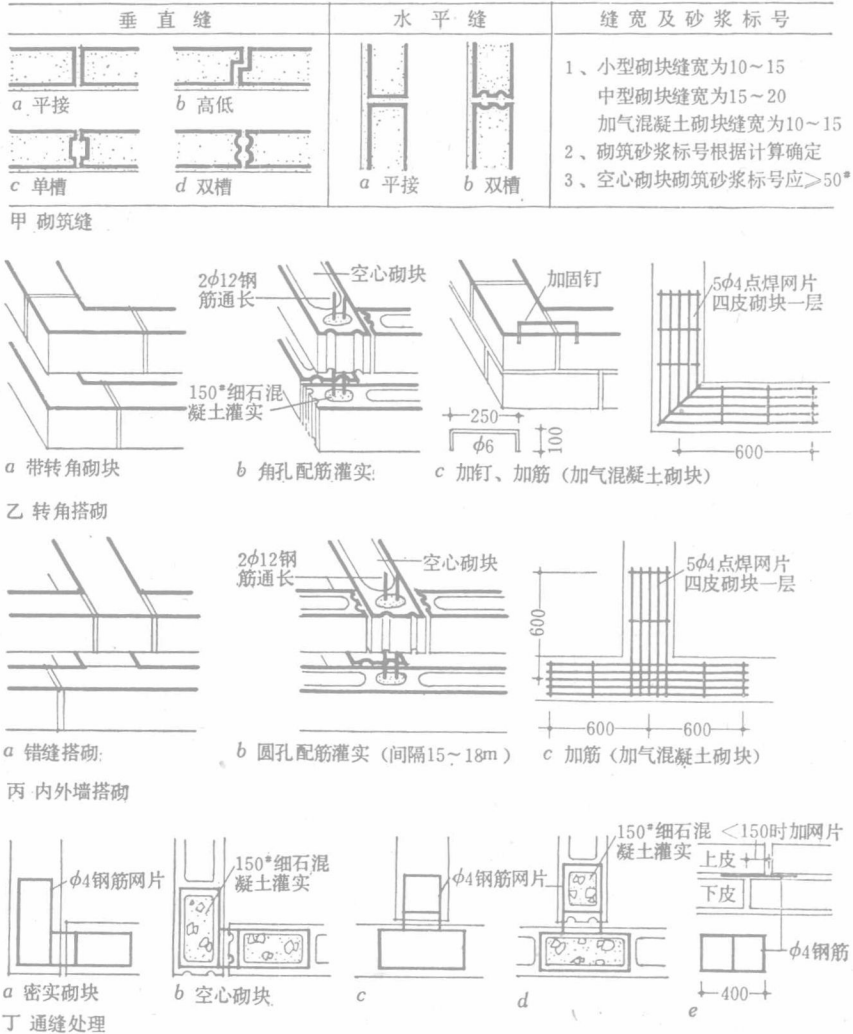


图 II-1-4 砌块搭砌

3. 尽可能少镶砖。必须镶时, 则应分散、对称镶, 以保证砌体受力均匀。如镶砖用 $190 \times 90 \times 90$ 毫米多孔砖, 砖的标号 ≤ 75 号;

4. 充分利用吊装机械的设备能力。尽可能使用最大规格的砌块, 例如在横墙和纵墙窗台下的连续墙面上, 采用大规格的砌块可以减少吊次, 加快施工速度。

二、节点构造

砌块灰缝宽度的决定既要考虑到安装的方便, 易于灌浆捣实, 保证足够的密实度, 有利于防渗、保温、隔声和提高建筑刚度, 还须考虑到砌块制作的误差。水平缝、垂直缝宽