

中专工业与民用建筑专业教学丛书

建 筑 结 构

(下 册)

郭继武 龚伟 编

中国建筑工程出版社

中专工业与民用建筑专业教学丛书

建 筑 结 构

(下 册)

郭继武 龚伟 编

中国建筑工程出版社

(京)新登字 035 号

本书为中专工业与民用建筑专业教学丛书之一。全书分上、下两册。下册为砌体结构、钢结构、木结构及建筑结构抗震设计四部分。主要包括：砌体材料和砌体的力学性能；砌体结构构件承载力的计算；混合结构墙、柱设计；钢结构的材料及计算方法；钢结构的连接；钢结构构件的计算；钢屋盖；木材及木结构基本构件与连接的计算；木屋盖；抗震设计原则；场地、地基和基础；地震作用及结构抗震验算；多层砌体房屋的抗震等。

本书可供各类中专层次的工民建、村镇建设专业的学员使用，也可供土建设计、施工人员学习建筑结构新规范的参考。

中专工业与民用建筑专业教学丛书

建 筑 结 构

(下 册)

郭继武 龚伟 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

新华书店经销

北京顺义县板桥印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/16印张：23 字数：560 千字

1991年6月第一版 1992年9月第二次印刷

印数：30,011—48,010 册 定价：6.40元

ISBN7—112—01357—7/TU·993

(6399)

出版说明

为适应全国建设类中等专业学校工业与民用建筑专业教学改革和满足当前各类中专层次学员教学的急需,经建设部中等专业学校工民建与村镇建设专业教学指导委员会组织评选和推荐,由中国建筑工业出版社出版发行中专工业与民用建筑专业教学丛书一套,即《建筑结构》(上、下)、《地基与基础》、《房屋建筑学》(上、下)、《建筑施工技术》(上、下)、《建筑材料》、《建筑施工组织》、《建筑工程定额与预算》、《建筑工程测量》共11册。编写内容符合建设部颁发的普通中等专业学校工民建专业毕业生业务规格、专业教学计划和课程教学大纲要求;采用了国家颁发的现行规范、标准和规定;理论联系实际,取材适当,反映了建筑科学技术的先进水平。

这套丛书适用于普通中等专业学校工民建专业和村镇建设专业相应课程的教学,也适用于职工中专、电视函授中专、中专自学考试、职业高中、专业证书和技术培训等各类中专层次相同专业的使用要求。为使这套丛书日臻完善,望各校师生和广大读者,在教学过程中提出宝贵意见,并告我司学校教育处或专业教学指导委员会,以便进一步修订。

建设部人才开发司

一九九一年六月

目 录

第三篇 砌 体 结 构

第十四章 砌体材料和砌体的力学性能	1
14-1 砌体材料	1
14-2 砌体的种类及力学性能	4
第十五章 砌体结构构件承载力的计算	13
15-1 砌体结构的计算原理	13
15-2 受压构件的计算	14
15-3 局部受压的计算	18
15-4 轴心受拉、受弯、受剪构件的计算	24
第十六章 混合结构墙、柱设计	28
16-1 房屋的空间工作和静力计算方案	28
16-2 墙、柱高厚比的验算	30
16-3 刚性方案房屋的计算	33
16-4 弹性及刚弹性方案房屋的计算	38
16-5 砌体结构中的圈梁与过梁	41
16-6 砌体结构的构造要求	46

第四篇 钢 结 构

第十七章 钢结构材料及计算方法	57
17-1 钢结构的特点和应用范围	57
17-2 钢结构的材料	59
17-3 钢结构的计算方法和设计指标	66
17-4 钢材的应力集中	69
第十八章 钢结构的连接	71
18-1 钢结构的连接方法	71
18-2 焊接原理及焊缝的类型	72
18-3 焊缝代号及标注方法	77
18-4 焊缝的计算	80
18-5 焊接应力与焊接变形	90
18-6 螺栓连接	91
第十九章 钢结构构件的计算	104
19-1 轴心受力构件	104
19-2 受弯构件	117
19-3 偏心受力构件	127

第二十章 钢屋盖..... 135

20-1 钢屋架的形式和尺寸 135

20-2 支撑 139

20-3 桁架杆件内力的计算 143

20-4 桁架杆件截面的设计 145

20-5 桁架的节点 151

20-6 轻型钢屋架 157

20-7 钢屋架施工图 169

第五篇 木 结 构

第二十一章 木材及木结构基本构件与连接的计算 171

21-1 结构用木材 171

21-2 木结构的设计方法 180

21-3 木结构构件的计算 184

21-4 木结构连接的构造与计算 191

第二十二章 木屋盖 202

22-1 木屋面及吊顶的构造与计算 202

22-2 木屋架 208

22-3 钢木屋架 219

22-4 木屋盖的支撑和锚固 226

22-5 木屋架的检查、维护和加固 231

22-6 木结构的防腐、防虫和防火 235

第六篇 建筑结构抗震设计

第二十三章 抗震设计原则 238

23-1 构造地震 238

23-2 地震波、震级和地震烈度 239

23-3 基本烈度、近震和远震 242

23-4 建筑分类、建筑设防标准及设防目标 244

23-5 地震的破坏现象 246

23-6 抗震设计的基本要求 248

第二十四章 场地、地基和基础 252

24-1 场地 252

24-2 强震地面运动 255

24-3 地基基础抗震验算 255

24-4 场地土的液化 257

24-5 软弱粘性土地基和不均匀地基 265

第二十五章 地震作用和结构抗震验算 267

25-1 概述 267

25-2 单质点弹性体系的地震反应 267

25-3 单质点弹性体系水平地震作用的计算——反应谱法 270

25-4 多质点弹性体系水平地震作用的计算 276

25-5 竖向地震作用的计算	281
25-6 地震作用计算的一般规定	283
25-7 结构抗震验算	284
第二十六章 多层砌体房屋	290
26-1 概述	290
26-2 震害及其分析	290
26-3 抗震设计一般规定	292
26-4 多层砌体房屋抗震验算	294
26-5 抗震构造措施	310
附录 III	319
附表 III-1 高厚比 β 和轴向力的偏心距 e 对受压构件承载力的影响系数	319
附表 III-2 受压构件的计算高度 H_0	324
附录 IV	325
附表 IV-1 热轧普通型钢规格	325
附表 IV-2 组合截面的几何特性	332
附表 IV-3 碳钢焊条的药皮类型和焊接电源	338
附表 IV-4 钢结构轴心受压构件的稳定系数	339
附录 V	344
附表 V-1 螺栓和圆钢拉杆规格	344
附录 VI 钢屋架设计实例	345
参考文献	360

第三篇 砌 体 结 构

第十四章 砌体材料和砌体的力学性能

砌体结构系指用各种块材通过砂浆铺缝砌筑而成的结构，包括砖砌体、石砌体、砌块砌体等。构成砌体的材料是块材（砖、石、砌块）与砂浆，块材强度等级的符号为 MU，砂浆强度等级的符号为 M。材料强度等级即采用上述符号与按标准试验方法所得到的材料抗压极限强度的 MPa 值来表示，例如强度等级为 MU10 的砖，强度等级为 M5 的砂浆等。

14-1 砌 体 材 料

一、块材

（一）烧结普通砖

烧结普通砖分烧结粘土砖和其它烧结普通砖，即以粘土、页岩、煤矸石、粉煤灰为主要原料，经焙烧而成的、尺寸为 $240 \times 115 \times 53\text{mm}$ 、无孔洞或孔洞率小于 15% 的砖，通称实心砖，因其尺寸全国统一，故也称标准砖。

1. 烧结粘土砖

烧结粘土砖是以砂质粘土为原料，经配料调制、制坯、干燥、焙烧而成，保温、隔热及耐久性能良好，强度能满足一般要求，主要用于砌筑墙体，也常用来砌筑柱、拱、烟囱以及沟道和基础等。

烧结粘土砖的强度等级，按《砌体结构设计规范》(GBJ3—88) 的规定，有 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 和 MU7.5 六级，它相当于原《砖石结构设计规范》(GBJ3—73) 中的 300、250、200、150、100 和 75 六个标号。由于这类砖的厚度较小，在砌体中易受弯、剪而折断，所以其强度等级的确定，除依据抗压极限强度外，还必须满足抗折强度的要求。

2. 其它烧结普通砖

其它烧结普通砖包括烧结煤矸石砖和烧结粉煤灰砖等。烧结煤矸石砖是以煤矸石为原料，烧结粉煤灰砖的原料是粉煤灰加部分粘土。在生产工艺上，除烧结煤矸石砖的煤矸石须经破碎外，其余均与烧结粘土砖基本相同。

其它烧结普通砖的强度等级与烧结粘土砖相同。

（二）硅酸盐砖

由硅酸盐材料压制成型并经高压釜蒸养而成。常用的有：以石英砂、石灰为原料的灰砂砖；以粉煤灰、石灰及少量石膏为原料的粉煤灰砖；以矿渣、石英砂及石灰为原料的矿渣硅酸盐砖等，其尺寸及强度等级的划分均与烧结普通砖相同。

与烧结粘土砖相比，硅酸盐砖的耐久性较差，因此，当长期受热高于200℃以及受冷热交替作用或有酸性侵蚀时均应避免采用。在一般情况下采用时，也宜采取适当构造措施（如用水泥砂浆抹面或增设圈梁）或提高其强度等级，以提高其耐久性。

（三）粘土空心砖

粘土空心砖简称空心砖，在我国，即指孔洞率等于或大于15%的砖。采用空心砖对减轻建筑物自重、提高砌筑效率、节省能源、改善隔音隔热效能及降低造价等方面均有重要作用。

粘土空心砖有竖孔空心砖和水平孔空心砖两种。

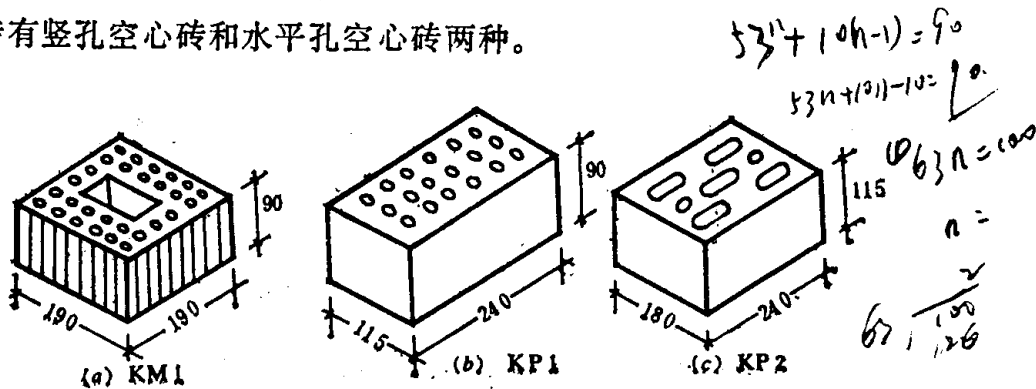


图 14-1 竖孔空心砖（单位：mm）

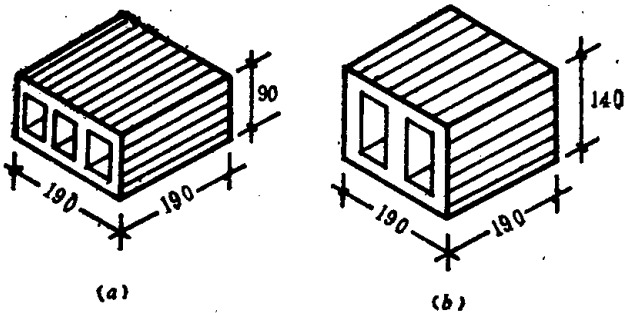


图 14-2 水平孔空心砖（单位：mm）

图14-1为竖孔空心砖的三种型号。使用时孔洞垂直于受压面，强度较高，通常用于砌筑承重墙，又称承重空心砖。其强度等级是按抗压极限强度根据规定的试验方法得到的破坏压力折算到受压毛面积上划分的，在设计计算中不必考虑孔洞率的影响。空心砖的强度等级的划分与实心砖相同。

水平孔空心砖（图14-2）为水平方向有孔的矩形体，孔大而少，孔洞率一般在30%以上，自重较轻，使用时因孔洞平行于承压面，故其强度较低，一般多用于非承重墙，也可用作预制空心砖墙板或作预应力空心楼板等。

（四）砌块

实心砖、空心砖和石材以外的块体都可称为砌块。目前我国采用的有粉煤灰硅酸盐砌块、普通混凝土空心砌块、加气混凝土砌块等。目前砌块规格、尺寸尚不统一，通常把高度在350mm以下的称为小型砌块，高度在350~900mm的称为中型砌块。

砌块的强度等级分 MU15、MU10、MU7.5、MU5和 MU3.5 五级，是由单个砌块的破坏荷载按毛截面折算的抗压极限强度确定的。我国目前常用的砌块强度不高，所以一般仅用于层数较少的建筑中。

（五）石材

石材的抗压强度高，耐久性好，多用于房屋的基础和勒脚部位。石砌体中的石材应选用无明显风化的天然石材。石材的强度等级共分九级，即 MU100、MU80、MU60、MU50、MU40、MU30、MU20、MU15、MU10。

石材按其加工后的外形规则程度可分为料石和毛石：

1. 料石

（1）细料石：通过细加工，外形规则，叠砌面凹入深度不应大于 10mm，截面的宽度、高度不应小于 200mm，且不应小于长度的 1/4。

（2）半细料石：规格尺寸同上，但叠砌面凹入深度不应大于 15mm。

（3）粗料石：规格尺寸同上，但叠砌面凹入深度不应大于 20mm。

（4）毛料石：外形大致方正，一般不加工或仅稍加修整，高度不应小于 200mm，叠砌面凹入深度不应大于 25mm。

2. 毛石

形状不规则，中部厚度不应小于 200mm。

二、砂浆

砌体中砂浆的作用是将块材连成整体并使应力均匀分布，同时因砂浆填满了块材间的缝隙，也减少了透气性，提高了砌体的隔热性能以及抗冻性等。

砂浆按其组成可分为以下三类：

（一）水泥砂浆

即由水泥与砂加水拌和而成的不掺任何塑性掺合料的纯水泥砂浆。水泥砂浆强度高，耐久性好，但其拌和后保水性较差，砌筑前会游离出较多的水分，砂浆摊铺在砖面上后这部分水分将很快被砖吸走，使铺砌发生困难，因而会降低砌筑质量。此外，失去一定水分的砂浆必将影响其正常硬化，减少砖与砖之间的粘结，而使强度降低。因此，在强度等级相同的条件下，采用水泥砂浆砌筑的砌体强度要比用其它砂浆时低。砌体规范规定，当用水泥砂浆砌筑时，各类砌体的强度应按保水性能好的砂浆砌筑的砌体强度乘以小于 1 的调整系数。

（二）混合砂浆

混合砂浆包括水泥石灰砂浆、水泥粘土砂浆等。这类砂浆具有一定的强度和耐久性，且保水性、和易性均较好，便于施工，质量容易保证，是一般墙体中常用的砂浆。

（三）石灰砂浆、粘土砂浆

这类砂浆强度不高，耐久性也差，不能用于地面以下或防潮层以下的砌体，一般只能用在受力不大的简易建筑或临时建筑中。

砂浆的强度等级按龄期为 28 天的立方体试块（70.7×70.7×70.7mm）所测得的抗压极限强度来划分，共有 M15、M10、M7.5、M5、M2.5、M1 和 M0.4 七级。如砂浆强度在两个等级之间，则采用相邻较低值。

当验算施工阶段尚未硬化的新砌砌体时，可按砂浆强度为零确定其砌体强度。

三、砌体材料的选择

砌体所用块材和砂浆，主要应依据承载能力、耐久性以及隔热、保温等要求选择。要根据各地可能提供的块材和砂浆材料，按技术经济指标较好、符合施工队伍技术条件的原

则确定。

对于一般房屋，承重砌体用的砖，强度等级常采用MU10、MU7.5；石材的强度等级常采用MU40、MU30、MU20、MU15；承重砌体的砂浆一般采用M1、M2.5、M5、M7.5，对受力较大的重要部位可采用M10。

六层及六层以上房屋的外墙、潮湿房间的墙，以及受振动或层高大于6m的墙、柱所用材料的最低强度等级，砖为MU10、砌块为MU5、石材为MU20、砂浆为M2.5。

地面以下或防潮层以下的砌体，所用材料的最低强度等级应符合表14-1的规定。

地面以下或防潮层以下的砌体所用材料的最低强度等级 表 14-1

基土的潮湿程度	粘 土 砖		混凝土砌块	石 材	混合砂浆	水泥砂浆
	严寒地区	一般地区				
稍潮湿的	MU10	MU10	MU5	MU20	M5	M5
很潮湿的	MU15	MU10	MU7.5	MU20	—	M5
含水饱和的	MU20	MU15	MU7.5	MU30	—	M7.5

- 注：1.石材的重力密度，不应低于18kN/m³。
2.地面以下或防潮层以下的砌体，不宜采用空心砖。当采用混凝土中、小型空心砌块砌体时，其孔洞应采用强度等级不低于C15的混凝土灌实。
3.各种硅酸盐材料及其他材料制作的块体，应根据相应材料标准的规定选择采用。

14-2 砌体的种类及力学性能

一、砌体的种类

(一) 无筋砖砌体

砌体是由不同尺寸和形状的块材砌成的整体。在房屋建筑中，无筋砖砌体用作内外承重墙或围护墙及隔墙，包括实砌砖砌体和空斗墙。

实砌砖砌体的厚度有240mm（1砖）、370mm（1½砖）、490mm（2砖）、620mm（2½砖）等，也可以把一侧的砖侧砌而构成180mm、300mm、420mm等厚度。

空斗墙是把部分或全部砖立砌，并留有空斗（洞），其厚度一般为240mm，分为一眠一斗、一眠二斗、一眠多斗和无眠斗墙（图14-3）。

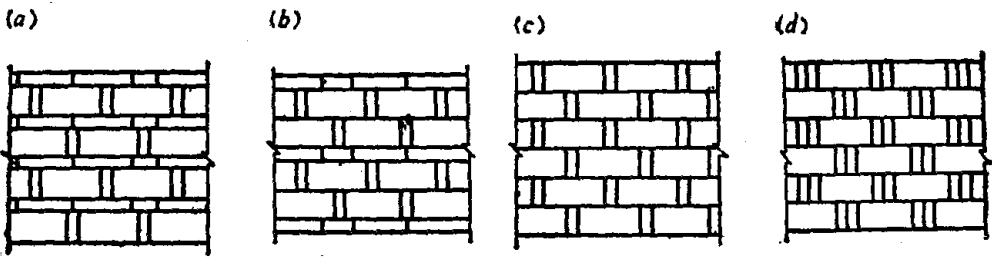


图 14-3 空斗墙
(a) 一眠一斗；(b) 一眠二斗；(c)、(d) 无眠斗墙

(二) 配筋砖砌体

为提高砌体强度，减小构件的截面尺寸，可在砌体的水平灰缝中每隔几皮砖放置一层钢筋网，称为网状配筋砌体（也称横向配筋砌体），如图 14-4a；当钢筋直径较大时，可采用连弯式钢筋网，即由两个连弯钢筋网交错置于两相邻灰缝内，合并相当于一个网状配筋，如图 14-4b 所示。

当构件偏心较大时，可采用组合砖砌体，即在垂直于弯矩作用方向的两个侧面上预留凹槽，并在其中配置纵向钢筋和浇注混凝土，如图 14-4c、d 所示。

以上两类砌体总称为配筋砖砌体。

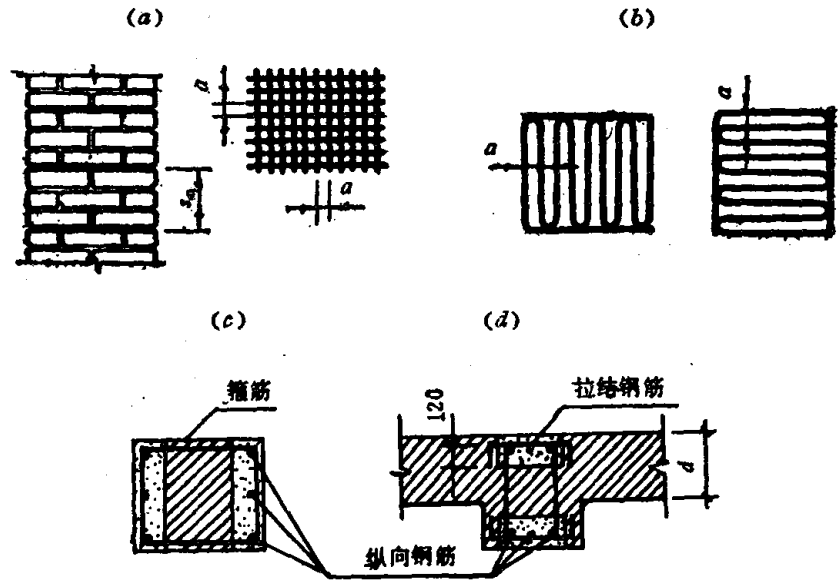


图 14-4 配筋砖砌体
(a) 网状配筋砌体；(b) 连弯网；(c)、(d) 组合砖砌体

(三) 砌块砌体

砌块砌体的采用是墙体改革的一项重要措施，它为建筑工业化和减轻体力劳动，加快建设速度，减轻结构自重等开辟了途径。由于砌块重量大，故必须采用吊装机具。砌块的选择要考虑起重能力，并应尽量减少砌块的类型。常用的砌块有实心硅酸盐砌块、空心硅酸盐砌块及空心混凝土砌块等。采用砌块砌筑时，每皮均应搭缝。图 14-5 为混凝土空心砌块砌体的示意，图中数字为不同砌块类型的编号，门洞旁小立柱为圈梁兼过梁的支承。

(四) 石砌体

石砌体的类型有料石砌体、毛石砌体及毛石混凝土砌体。

料石砌体一般用于建造房屋、石拱桥及石坝等构筑物。由于料石加工困难，需熟练石工，故采用不多。一般在产石地区多用毛石砌体，毛石砌体常用于基础。毛石混凝土砌体是在模板内交替铺置混凝土层及形状不规则的毛石层而成。毛石混凝土除采用毛石外，也可填置旧墙块或碎砖等。

二、砌体的抗压性能

(一) 砌体轴心受压时的破坏过程

现以砖砌体为例，研究砌体的抗压性能。如图 14-6 所示，砌体自加载受力起到破坏为止大致经历三个阶段。

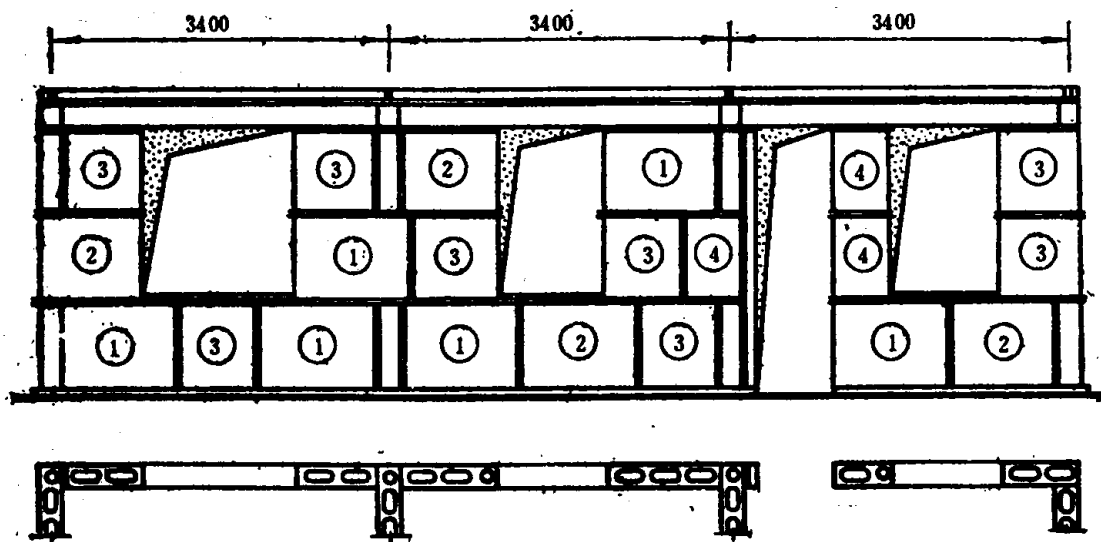


图 14-5 砌块砌体

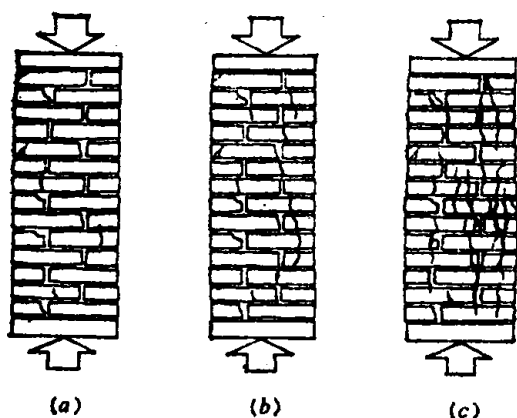


图 14-6 砌体轴心受压的破坏过程

从开始加载到个别砖出现裂缝为第Ⅰ阶段（图14-6a）。出现第一条（或第一批）裂缝时的荷载，约为破坏荷载的0.5~0.7倍。在这一阶段内，荷载如不增加，裂缝不会继续扩展或增加。当继续增加荷载，砌体即进入第Ⅱ阶段。随着荷载的不断增加，原有裂缝不断扩展，同时产生新的裂缝，这些裂缝彼此相连并和垂直灰缝连起来形成条缝，逐渐将砌体分裂成一个个单独的半砖小柱（图14-6b）。当荷载达到破坏荷载的0.8~0.9倍时，如再增加荷载，裂缝将迅速

开展，单独的半砖小柱朝侧向鼓出，砌体发生明显的横向变形而处于松散状态，以致最终丧失承载能力而破坏（图14-6c），这一阶段为第Ⅲ阶段。

试验表明，砌体的抗压强度远小于砖的抗压强度，且砌体中的砖块在荷载尚不大时即已出现竖向裂缝。通过观察研究发现，轴心受压砌体在总体上虽然是均匀受压状态，但实际上砖在砌体内不仅受压，而且还受弯、受剪和受拉，处于复杂的受力状态。产生这种现象的原因是：砂浆铺砌不匀，有薄有厚，砖不能均匀地压在砂浆层上；又由于砂浆层本身也是不均匀的，砂子较多的部位收缩小，凝固后的砂浆层就会出现突起；加之砖表面不平整，所以砖与砂浆层并不是全面接触，砖在砌体中实际上是处于受弯、受剪和局部受压的状态。此外，因砂浆的横向变形比砖大，由于粘结力和摩擦力的影响，所以砌体内的砖同时还受拉。

由以上分析可知，砌体中的块材（砖）处于压缩、弯曲、剪切、局部受压、横向拉伸等复杂受力状态，而块材的抗弯、抗剪、抗拉强度很低，所以砌体在远小于块材的抗压强度时就出现了裂缝，随着荷载的增加，裂缝不断扩展，使砌体形成半砖小柱，最后丧失承载能力。

(二) 影响砌体抗压强度的因素

1. 块材和砂浆的强度

块材和砂浆的强度是影响砌体强度的重要因素，其中块材的强度又是最主要的因素。应当指出，砂浆强度过低将加大块材与砂浆横向变形的差异，对砌体抗压强度不利，但是单纯提高砂浆强度并不能使砌体抗压强度有很大提高，因为影响砌体抗压强度的主要因素是块材的强度等级，块材与砂浆横向变形的差异还不是主要的因素，所以采用提高砂浆强度等级来提高砌体强度的做法，不如用提高块材的强度等级更有效。

2. 块材的尺寸和形状

增加块材的厚度可提高砌体强度，因为块材厚度的提高可以增大其抗弯、抗剪能力。当采用砌块砌体时，可考虑以适当增大砌块厚度的办法来提高砌体的抗压强度。

块材形状的规则与否也直接影响砌体的抗压强度。块材表面不平，形状不整，在压力作用下其弯、剪应力都将增大，会使砌体的抗压强度降低。

3. 砂浆铺砌时的流动性

砂浆的流动性大，容易铺成均匀、密实的灰缝，可减小块材的弯、剪应力，因而可以提高砌体强度。例如，水泥砂浆就比混合砂浆的流动性差，所以其砌体强度就要降低采用。但当砂浆的流动性过大时，因其硬化受力后的横向变形也大，砌体强度反而要降低。所以砂浆除应具有符合要求的流动性外，也要有较高的密实性。

4. 砌筑质量

砌筑质量也是影响砌体抗压强度的重要因素。在砌筑质量中，水平灰缝是否均匀饱满对砌体强度的影响较大。一般要求水平灰缝的砂浆饱满度不得小于80%。除此之外，在保证质量的前提下，快速砌筑对砌体强度也起着有利的作用。

三、砌体的轴心抗拉、弯曲抗拉及抗剪

砌体除受压外，实际工程中有时也会遇到承受轴向拉力以及受弯、受剪的情况。

图14-7a所示砖砌圆形水池为砌体的轴心受拉。由于内部液体压力在池壁中产生环向水平拉力（图14-7b），而使砌体垂直截面处于轴向受拉状态。砌体的轴心受拉破坏可能有两种形式（图14-7a），当块材强度较高，砂浆强度较低时，砌体将沿齿缝破坏（图中I—I或I'—I'均为齿缝破坏）；当块材强度较低，而砂浆强度较高时，则砌体将沿砌体截面即块材和竖直灰缝形成的直缝II—II破坏。

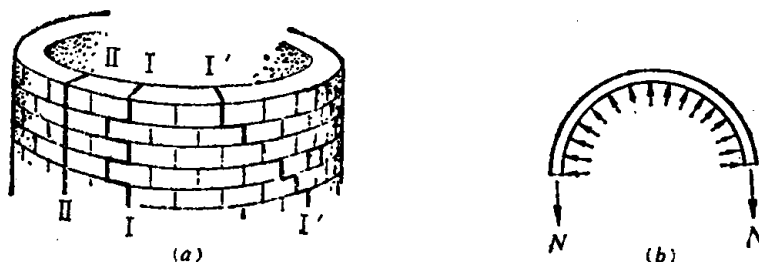


图 14-7 砌体的轴心受拉

图14-8为砖砌挡土墙。在土压力的作用下砌体为弯曲受拉，此时挡土墙将在水平和竖直两个方向发生弯曲受拉。由于块材和砂浆强度的高低和破坏部位的不同，弯曲受拉有三种形式：图14-8a中的I—I为沿齿缝破坏；II—II为沿砌体截面即沿直缝破坏；图14-8b

中的Ⅲ—Ⅲ为沿通缝破坏。
砌体的受剪状态如图14-9所示。图12-8b的Ⅲ—Ⅲ截面也可能受剪破坏。

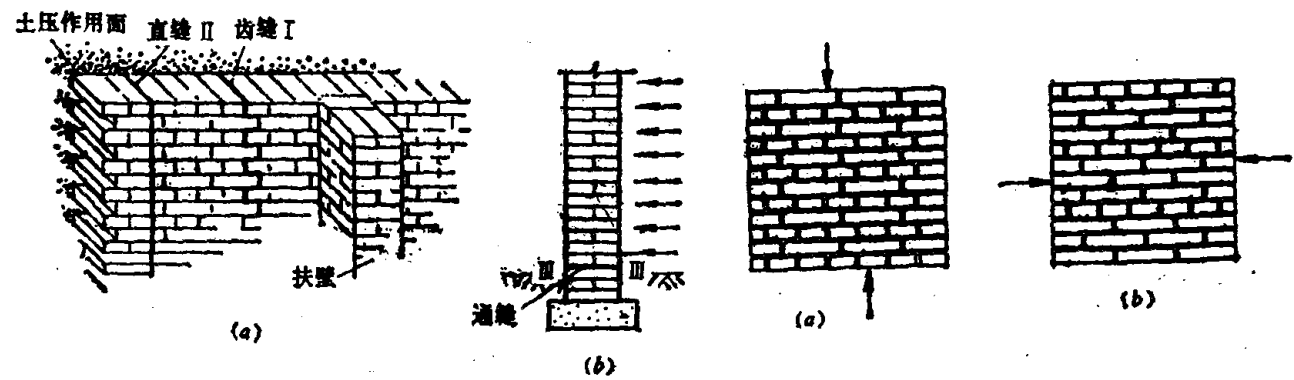


图 14-8 砌体的弯曲受拉

图 14-9 砌体的受剪

四、砌体的计算指标

(一) 砌体的抗压强度设计值 f

龄期为28天的以毛截面计算的各类砌体抗压强度设计值，根据块体和砂浆的强度等级应分别按下列规定采用：

1. 烧结普通砖、非烧结硅酸盐砖和承重粘土空心砖的抗压强度设计值，应按表 14-2 采用。

砖砌体的抗压强度设计值 (MPa) 表 14-2

砖强度等级	砂 浆 强 度 等 级							砂浆强度
	M15	M10	M7.5	M 5	M2.5	M 1	M0.4	0
MU30 (300)	4.16	3.45	3.10	2.74	2.39	2.17	1.58	1.22
MU25 (250)	3.80	3.15	2.83	2.50	2.18	1.98	1.45	1.11
MU20 (200)	3.40	2.82	2.53	2.24	1.95	1.77	1.29	1.00
MU15 (150)	2.94	2.44	2.19	1.94	1.69	1.54	1.12	0.86
MU10 (100)	2.40	1.99	1.79	1.58	1.38	1.26	0.91	0.70
MU7.5 (75)	—	1.73	1.55	1.37	1.19	1.09	0.79	0.61

注：灰砂砖砌体的抗压强度设计值，应根据试验确定。

2. 一砖厚空斗砌体的抗压强度设计值，应按表14-3采用。

一砖厚空斗砌体的抗压强度设计值 (MPa) 表 14-3

砖强度等级	砂 浆 强 度 等 级				砂浆强度
	M 5	M2.5	M 1	M0.4	0
MU20(200)	1.65	1.44	1.31	1.26	0.98
MU15(150)	1.24	1.08	0.98	0.94	0.73
MU10(100)	0.83	0.72	0.65	0.63	0.49
MU7.5(75)	0.62	0.54	0.49	0.47	0.37

注：一砖厚空斗砌体包括无眠空斗，一眠一斗、一眠二斗和一眠多斗数种。

3. 块体高度为180~350mm的混凝土小型空心砌块砌体的抗压强度设计值，应按表14-4采用。

混凝土小型空心砌块砌体的抗压强度设计值 (MPa)

表 14-4

砌块强度等级	砂 浆 强 度 等 级				砂浆强度
	M10	M7.5	M 5	M2.5	0
MU15	4.29	3.85	3.41	2.97	2.02
MU10	2.98	2.67	2.37	2.06	1.40
MU7.5	2.30	2.06	1.83	1.59	1.08
MU5	—	1.43	1.27	1.10	0.75
MU3.5	—	—	0.92	0.80	0.54

注：1.对错孔砌筑的砌体，应按表中数值乘以0.8
2.对独立柱或厚度为双排砌块的砌体，应按表中数值乘以0.7。
3.对T形截面砌体，应按表中数值乘以0.85。
4.对用不低于砌块材料强度的混凝土灌实的砌体，可按表中数值乘以系数 ϕ_1 ， $\phi_1 = [0.8/(1-\delta)] \leq 1.5$ ， δ 为砌块空心率。

4. 块体高度为360~900mm的混凝土中型空心砌块砌体和粉煤灰中型实心砌块砌体的抗压强度设计值，应按表14-5采用。

中型砌块砌体的抗压强度设计值 (MPa)

表 14-5

砌块强度等级	砂 浆 强 度 等 级				砂浆强度
	M10	M7.5	M 5	M2.5	0
MU15	4.89	4.77	4.57	3.98	3.38
MU10	3.26	3.18	3.04	2.65	2.26
MU7.5	2.44	2.39	2.28	1.99	1.69
MU5	—	1.59	1.52	1.32	1.13
MU3.5	—	—	1.06	0.93	0.79

注：1.对错孔砌筑的单排方孔空心砌块砌体，当空心率 $\delta > 0.4$ 时，应按表中数值乘以系数 ϕ_1 ， $\phi_1 = 1 - 1.25(\delta - 0.4)$ 。
2.对用不低于砌块材料强度的混凝土灌实的砌体，可按表中数值乘以系数 ϕ_1 ， ϕ_1 应按表14-4注④采用。

5. 块体高度为180~350mm的毛料石砌体的抗压强度设计值，应按表14-6采用。

毛料石砌体的抗压强度设计值 (MPa)

表 14-6

石材强度等级	砂 浆 强 度 等 级				砂浆强度
	M7.5	M 5	M2.5	M 1	0
MU100	5.78	5.12	4.46	4.08	2.28
MU80	5.17	4.58	3.98	3.63	2.04
MU60	4.48	3.96	3.45	3.14	1.76
MU50	4.09	3.62	3.15	2.87	1.61
MU40	3.66	3.24	2.82	2.57	1.44
MU30	3.17	2.80	2.44	2.22	1.25
MU20	2.59	2.29	1.99	1.81	1.02
MU15	2.24	1.98	1.72	1.57	0.38
MU10	1.83	1.62	1.41	1.28	0.72

注：对下列各类料石砌体，应按表中数值分别乘以系数，
细料石砌体 1.5，
半细料石砌体 1.3，
粗料石砌体 1.2，
周边密缝石砌体 0.8。