

中等专业学校试用教材

建筑 结 构

下 册

龚伟 郭继武 编



中国建筑工业出版社

职业高中试用教材

木 结 构

顾伯华 编

高等教育出版社

内 容 简 介

本书是根据国家教育委员会和城乡建设环境保护部一九八五年五月组织制订的职业高中建筑施工专业教学计划(草案)和木结构课程教材编写提纲进行编写的,用作为职业高中木结构课程的教材,也可供建筑类中等专业学校有关专业学生与有关工程技术人员参考。

全书包括结构用木材、木结构基本构件的计算、木结构的联结、木屋面板及吊顶结构、木屋架及其支撑、木结构的检查维护和加固措施等七章。每章后附有思考题和习题,以利于复习巩固。

职业高中试用教材

木 结 构

顾伯华 编

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京印刷一厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 10 字数 220,000

1987年2月第1版 1987年6月第2次印刷

印数 32,631—84,630

书号15010·0833 定价 1.55 元

出版说明

1991年由建设部中等专业学校工业与民用建筑及村镇建设专业指导委员会组织编写、评选、推荐出版了“中专工业与民用建筑专业教学丛书”一套8门课程共11册。在各有关学校及社会读者的使用中受到了欢迎和好评。为了适应教育教学改革的深入开展和满足建筑技术进步的要求,经我司与中国建筑工业出版社商议,本着精益求精的原则,在广泛征求各有关中专学校意见的基础上,对这套教学丛书进行了修订,现作为全国建设类中等专业学校工业与民用建筑专业试用教材出版。

这套教材采用了国家颁发的现行规范、标准和规定,内容符合建设部颁发的普通中等专业学校工业与民用建筑专业毕业生业务规格、专业教学计划和课程教学大纲的要求,并且理论联系实际,取材适当,反映了目前建筑科学技术的先进水平。

这套教材适用于普通中等专业学校工业与民用建筑专业和村镇建设专业相应课程的教学,也能满足职工中专、电视函授中专、中专自学考试、专业证书和技术培训等各类中专层次相应专业的使用要求。为使这套教材日臻完善,望各校师生和广大读者在教学过程中提出宝贵意见,并告我司职业技术教育处或专业教学指导委员会,以便进一步修订。

建设部人事教育劳动司

1995年2月

前 言

《建筑结构》下册为中专工业与民用建筑专业教材，是在1991年出版的教学丛书的基础上，根据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《建筑结构》教学大纲的要求按有关建筑结构设计新规范重新修订的。主要内容包括砌体结构、钢结构及建筑结构抗震设计共三篇。

本书下册修订的主要内容如下：

1. 删去了《木结构》一篇；
2. 《砌体结构》部分增加了“雨篷”及例题；
3. 《钢结构》部分增加了“网架结构”一节；
4. 按国家标准《碳素结构钢》(GB700—88)介绍了碳素结构钢牌号的表示方法及与原标准《普通碳素钢技术条件》(GB700—79)的对照；
5. 热轧普通型钢采用了新标准，即 GB9787—88、GB9788—88、GB706—88 及 GB707—88。

本书第五篇建筑结构抗震设计供抗震设防地区选修，其所需时数不在建筑结构课程时数之内。

本书下册第三、四篇由龚伟编写，第五篇由郭继武编写。全书经清华大学江见鲸教授细致审阅，提出了许多宝贵意见，编者表示衷心的感谢。限于编者水平，书中可能存在缺点和疏漏之处，恳请读者批评指正。

（原教育部长人题词）

1992.12.20

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
第一节 砌体材料	1
第二节 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
第一节 砌体结构的计算原理	13
第二节 受压构件的计算	14
第三节 局部受压的计算	23
第四节 轴心受拉、受弯、受剪构件的计算	29
第十六章 混合结构墙、柱设计	33
第一节 房屋的空间工作和静力计算方案	33
第二节 墙、柱高厚比的验算	35
第三节 刚性方案房屋的计算	38
第四节 弹性及刚弹性方案房屋的计算要求	43
第五节 砌体结构中的圈梁、过梁与雨篷	46
第六节 砌体结构的构造要求	60

第四篇 钢 结 构

第十七章 钢结构的材料及计算方法	71
第一节 钢结构的特点和应用范围	71
第二节 钢结构的材料	72
第三节 钢结构的计算方法和设计指标	82
第四节 钢材的应力集中	86
第十八章 钢结构的连接	88
第一节 钢结构的连接方法	88
第二节 焊接原理及焊缝的型式	89
第三节 焊缝代号及标注方法	94
第四节 焊缝的计算	97
第五节 焊接应力与焊接变形	107
第六节 螺栓连接	108
第十九章 钢结构构件的计算	121
第一节 轴心受力构件	121
第二节 受弯构件	136
第三节 偏心受力构件	146

第二十章 钢屋盖	154
第一节 钢屋架的形式和尺寸	154
第二节 支撑	158
第三节 桁架杆件内力的计算	162
第四节 桁架杆件截面的设计	164
第五节 桁架的节点	170
第六节 钢屋架施工图	176
第七节 轻型钢屋架	177
第八节 网架结构	189
第九节 钢屋架设计实例	194

第五篇 建筑结构抗震设计

第二十一章 抗震设计原则	212
第一节 构造地震	212
第二节 地震波、震级和地震烈度	213
第三节 基本烈度、近震和远震	216
第四节 建筑分类、建筑设防标准及设防目标	218
第五节 地震的破坏现象	221
第六节 抗震设计的基本要求	223
第二十二章 场地、地基和基础	227
第一节 场地	227
第二节 强震地面运动	230
第三节 地基基础抗震验算	230
第四节 场地土的液化	232
第五节 软弱粘性土地基和不均匀地基	240
第二十三章 地震作用和结构抗震验算	242
第一节 概述	242
第二节 单质点弹性体系的地震反应	242
第三节 单质点弹性体系水平地震作用的计算——反应谱法	245
第四节 多质点弹性体系水平地震作用的计算	252
第五节 竖向地震作用的计算	257
第六节 地震作用计算的一般规定	258
第七节 结构抗震验算	259
第二十四章 多层砌体房屋	266
第一节 概述	266
第二节 震害及其分析	266
第三节 抗震设计一般规定	268
第四节 多层砌体房屋抗震验算	270
第五节 抗震构造措施	285

附录..... 294

 附录一 热轧普通型钢规格 294

 附录二 组合截面特性 312

 附录三 碳钢焊条的药皮类型和焊接电源 330

参考文献 330

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平均值来表示,例如强度等级为 MU10 的砖,强度等级为 M5 的砂浆等。

第一节 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他烧结普通砖,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 240mm×115mm×53mm、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。

2. 其他烧结普通砖

其他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。

其他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°C 以及受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。

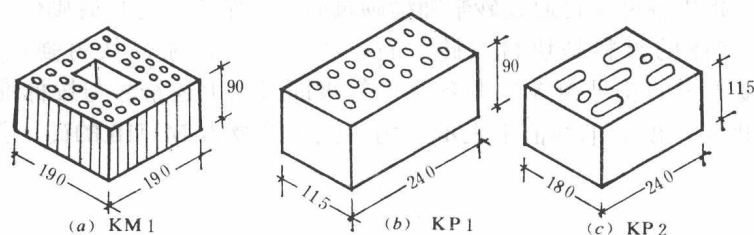


图 14-1 竖孔空心砖(单位: mm)

图 14-1 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。

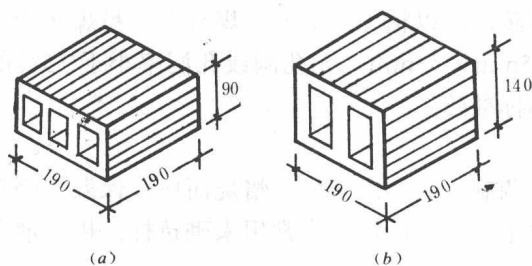


图 14-2 水平孔空心砖(单位: mm)

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。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，一般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他砂浆时低。砌体规范规定，当用水泥砂浆砌筑时，各类砌体的强度设计值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 28d 的立方体试块（70.7mm×70.7mm×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。

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 $18\text{kN}/\text{m}^3$ 。
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。

第二节 砌体的种类及力学性能

一、砌体的种类

(一) 无筋砖砌体

不配置钢筋，仅由砖和砂浆砌成的整体为无筋砖砌体。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（ $1\frac{1}{2}$ 砖）、490mm（2 砖）、620mm（ $2\frac{1}{2}$ 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）。

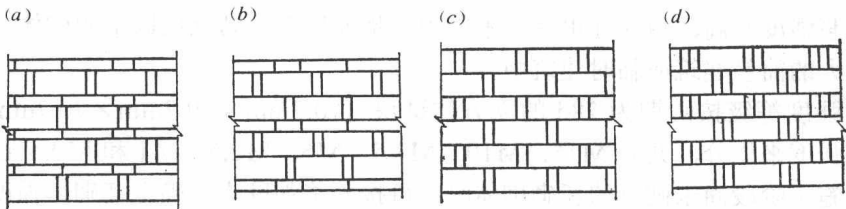


图 14-3 空斗墙

(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14-4(a);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14-4(b)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14-4(c)、(d)所示。

以上两类砌体总称为配筋砖砌体。

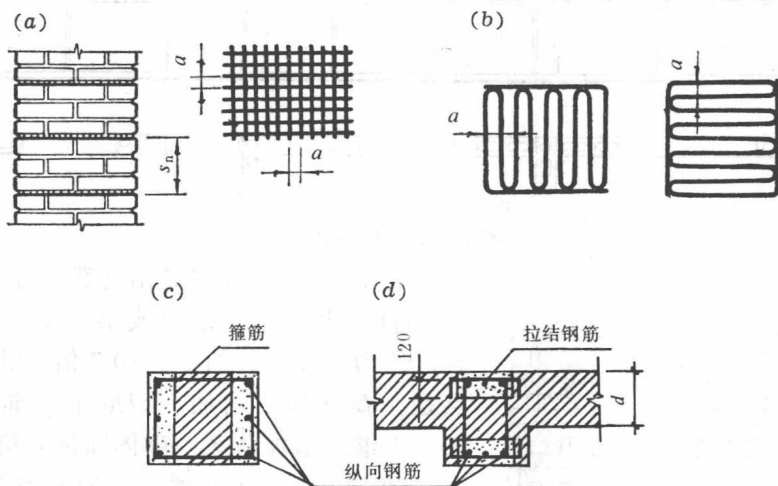


图14-4 配筋砖砌体

(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以及石拱桥、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。

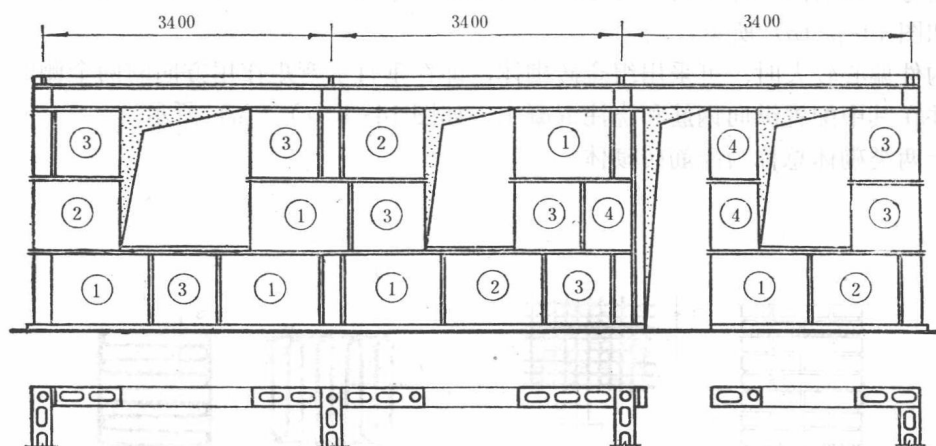


图 14-5 砌块砌体

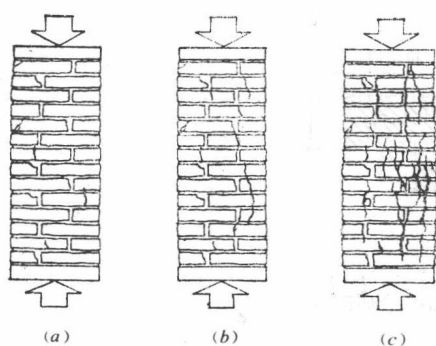


图 14-6 砌体轴心受压的破坏过程

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。这一阶段的特点是，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，此时，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，但砖在砌体内不仅受压，同时还受弯、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；砂浆层本身不均匀，砂子较多的部位收缩小，凝固后的砂浆层就会出现突起点；砖表面不平整，砖与砂浆层不能全面接触；因此，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，所以砌体内的砖还同时受拉。

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、弯曲抗拉及抗剪性能

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。

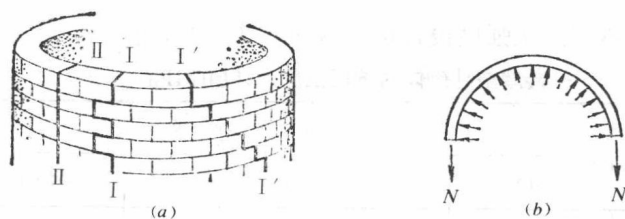


图 14-7 砌体的轴心受拉

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 14-8(a) 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 14-8 (b) 中的 III—III 为沿通缝破坏。

砌体的受剪状态如图 14-9 所示。图 12-8 (b) 的 III—III 截面也可能受剪破坏。

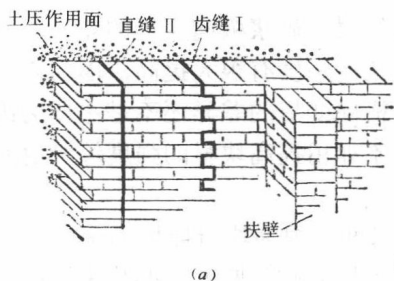


图 14-8 砌体的弯曲受拉

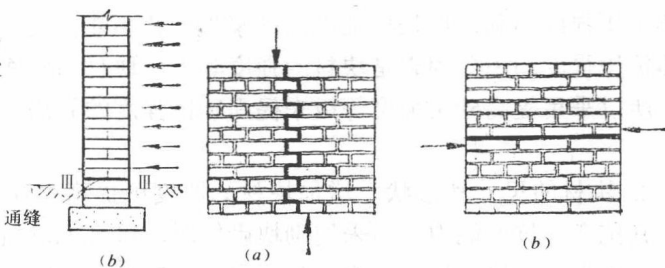


图 14-9 砌体的受剪

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施工阶段砂浆尚未硬化的新砌砌体，可按砂浆强度为零确定)：

(1) 烧结普通砖、非烧结硅酸盐砖和承重粘土空心砖砌体的抗压强度设计值，应按表 14-2 采用 (括号内为相应材料原标准规定的标号，下同)。

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	M5	M2.5	M1	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
	M5	M2.5	M1	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	M5	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
M5	—	1.43	1.27	1.10	0.75
M3.5	—	—	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 , $\phi_1 = [0.8 / (1-\delta)] < 1.5$, 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	M5	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_2 , $\phi_2 = 1 - 1.25(\delta - 0.4)$ 。

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	M5	M2.5	M1	0
MU100	5.78	5.12	4.46	4.06	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	0.88
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。