

注册结构工程师 专业考试专题精讲 砌体结构与木结构

住房和城乡建设部执业资格注册中心 组编

施岚青 主编
王凤来 主审

2014

专业考试大改革前最后一考，
祝愿考生抓住机会，
全力一战，马到成功！



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

注册结构工程师专业 考试专题精讲 ——砌体结构与木结构

住房和城乡建设部执业资格注册中心 组 编
施岚青 主 编
王凤来 主 审



机械工业出版社

本书是由住房和城乡建设部执业资格注册中心组织,由施岚青教授主编,主要针对 GB 50003—2011《砌体结构设计规范》的实施而撰写的考试指导用书,包括了注册结构工程师专业考试中关于砌体结构所涉及的内容,同时为了使本套书内容更为全面,特将木结构的考试内容也纳入了进来。全书共分十二章,以考试大纲中对考点的要求为主线,按照考试大纲要求的考试深度、广度,紧密结合工程设计的实际状况和设计人员的需要,从砌体结构和木结构两大方面进行了详细的阐述。

本书适合于所有参加全国注册结构工程师专业考试的备考人员。

图书在版编目(CIP)数据

注册结构工程师专业考试专题精讲·砌体结构与木结构/施岚青主编. —2版. —北京:机械工业出版社, 2014.4

ISBN 978-7-111-46294-1

I. ①注… II. ①施… III. ①建筑结构-工程师-资格考试-题解②砌体结构-工程师-资格考试-题解③木结构-工程师-资格考试-题解 IV. ①TU3-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第061573号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:薛俊高 责任编辑:薛俊高

封面设计:张静 责任校对:任秀丽 陈秀丽

责任印制:刘岚

北京京丰印刷厂印刷

2014年4月第2版·第1次印刷

184mm×260mm·39.5印张·980千字

标准书号:ISBN 978-7-111-46294-1

定价:88.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

本书编写人员

主编 施岚青

参编 张玉祥 周 笋 郑 祺 陈 嵘 鲁芳兰 周 芳
施晓华 杨明武 施晓岚 杨列强 邵 粟 陈世忠
苏 丹 沈 群 苏其麟 周建华 唐 立 李照广

前 言

“注册结构工程师专业考试专题精讲”丛书由住房和城乡建设部执业资格注册中心组织编写，由施岚青教授主编。其目的在于进一步帮助建筑工程设计行业广大专业技术人员更准确、更清晰地了解勘察设计注册结构工程师执业资格考试的导向以及对结构工程设计人员专业知识的具体要求和考查方向。

全国注册结构工程师自 1998 年实行全国统一考试以来，至今已经有 16 年了。这 16 年的考试注册准入制度的实施，优化了当时结构设计人员良莠不齐的状况，对结构设计人员提出了业务、知识能力的全新要求，极大地推动了我国建筑结构设计人才的理论知识水平和业务能力的整体提升，保证了我国建筑结构设计总体水平的稳步提升。在这一考试即将迈入第 17 个年头之际，有必要对这些年来注册结构工程师的专业考试作一全面的梳理和分析，一方面是对过去十多年来考试的总结和为将来注册考试方向的一种探讨；另一面也为考生指明正确的方向，使其清楚地认识到，考试只是一种检验的手段，并非是目的。真正的目的在于通过考试来推动、提升我国整体结构设计水平的不断提高，选拔更优秀的结构设计人员放到适合的岗位上。

在此，借建筑设计规范和标准在新一轮的大规模修订之际，特邀请施岚青教授担纲主编撰写了这套丛书，施岚青教授自 1998 年我国开始实施结构工程师注册考试（专业）以来，一直从事注册结构工程师的培训、辅导工作，参与并见证了这十多年来专业考试根据我国结构设计发展水平和对设计人员素质能力的要求而不断的演变和调整，充分利用考试导向的作用，把结构工程师的业务水平逐步地向前推进的这一过程。同时，施岚青教授以其严谨的治学态度和扎实的专业素养，密切联系工程设计实践的务实态度在广大建筑结构设计人员中赢得了很好的口碑，取得了较好的反响。

本套丛书暂计划为 8 册：《建筑抗震设计》《混凝土结构》《多高层混凝土结构》《砌体结构与木结构》《地基与基础》《地基处理技术》《荷载、内力分析及桥梁结构》及《钢结构》。

本书主要针对 GB 50003—2011《砌体结构设计规范》的实施而撰写，包括了注册结构工程师专业考试中关于砌体结构所涉及的内容，同时为了使本套书内容更为全面，特将木结构的考试内容也纳入了进来。全书共分十二章，按照考试大纲要求的考试深度、广度，紧密结合工程设计的实际状况和设计人员需要，从砌体结构和木结构两大方面进行了详细的阐述。本书在编写、审校过程中得到了哈尔滨工业大学王凤来教授、住房和城乡建设部执业资格注册中心王平处长的指导和帮助，他们为本书提出了许多宝贵意见，感谢他们为本书的付梓提供的辛勤劳动！

本书编写的思路是明晰的，谅必会有益于读者。但是，由于编写时间紧促，必定存在诸多不完善之处，还望读者及各方面人士不吝指教。

住房和城乡建设部执业资格注册中心

《考试大纲》的要求

砌体结构

	一 级	二 级
掌握	材料的选用和设计指标取值 无筋砌体构件的承载力计算 墙梁、挑梁及过梁的设计方法 配筋砖砌体的设计方法 砌体结构的抗震设计方法 底层框架砖房的设计方法 砌体结构的构造要求和抗震构造措施	材料的选用和设计指标取值 无筋砌体构件的承载力计算 墙梁、挑梁及过梁的设计方法 配筋砖砌体的设计方法 砌体结构的抗震设计方法 底层框架砖房的设计方法 砌体结构的构造要求和抗震构造措施
熟悉	砌体结构所用材料的基本性能、主要材料的质量要求和基本检查、实验方法	
了解		砌体结构所用材料的基本性能、主要材料的质量要求和基本检查、实验方法

木结构

	一 级	二 级
掌握	掌握材料的选用和设计指标取值	掌握材料的选用和设计指标取值
熟悉	熟悉常用木结构的构件、连接计算和构造要求 熟悉木结构所用材料的基本性能，主要材料的质量要求和基本检查、实验方法	熟悉常用木结构的构件、连接计算和构造要求
了解	了解木结构设计对施工的质量要求	了解木结构设计对施工的质量要求 了解木结构所用材料的基本性能、重要材料的质量要求和基本检查、实验方法

“注册结构工程专业考试命题专家组”提出的【要点】

砌体结构

一 级	二 级
对无筋砌体构件的承载力计算有基本了解	对无筋砌体构件的承载力计算有基本的了解
对配筋砌体构件的承载力计算有基本了解	对配筋砖砌体的设计方法有基本的了解
对砌体结构抗震性能、抗震设计的基本原理、基本方法和构造要求有充分的了解	对砌体结构的抗震设计方法有基本的了解，对抗震构造措施有基本的了解
把握砌体结构特殊构件如：墙梁、挑梁及过梁等的设计方法	对墙梁、挑梁及过梁的设计方法有基本的了解
注意底部框架—抗震墙砌体房屋的特殊性	对底部框架抗震墙砌体房屋的设计方法有基本的了解
	对砌体结构的构造要求有基本的了解

木结构

熟悉常用木结构的构件、连接计算和构造要求	熟悉常用木结构的构件、连接计算和构造要求
了解木结构设计对施工的质量要求	了解木结构设计对施工的质量要求

2014 年度全国一级注册结构工程师专业考试 所使用的规范、标准、规程

1. 《建筑结构可靠度设计统一标准》(GB 50068—2001)
2. 《建筑结构荷载规范》(GB 50009—2012)
3. 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223—2008)
4. 《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)
5. 《建筑地基基础设计规范》(GB 50007—2011)
6. 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008)
7. 《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330—2002)
8. 《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2012)
9. 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB 50202—2002)
10. 《混凝土结构设计规范》(GB 50010—2010)
11. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002) (2011 年版)
12. 《混凝土异形柱结构技术规程》(JGJ 149—2006)
13. 《型钢混凝土组合结构技术规程》(JGJ 138—2001)
14. 《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)
15. 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》(GB 50018—2002)
16. 《高层民用建筑钢结构技术规程》(JGJ 99—98)
17. 《空间网格结构技术规程》(JGJ 7—2010)
18. 《钢结构焊接规范》(GB 50661—2011)
19. 《钢结构高强度螺栓连接技术规程》(JGJ 82—2011)
20. 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)
21. 《砌体结构设计规范》(GB 50003—2011)
22. 《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011)
23. 《木结构设计规范》(GB 50005—2003)
24. 《木结构工程施工质量验收规范》(GB 50206—2012)
25. 《烟囱设计规范》(GB 50051—2013)
26. 《高层建筑混凝土结构技术规程》(JGJ 3—2010)
27. 《高层民用建筑设计防火规范》(GB 50045—95) (2005 年版)
28. 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60—2004)
29. 《城市桥梁设计规范》(CJJ 11—2011)
30. 《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ 166—2011)
31. 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG D62—2004)
32. 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG D63—2007)
33. 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50—2011)

目 录

前言

《考试大纲》的要求

“注册结构工程专业考试命题专家组”提出的【要点】

第一章 材料	1
第二章 基本设计规定	12
第一节 设计原则	12
第二节 房屋的静力计算规定	23
第三章 砌体的高厚比验算	52
第一节 无筋砌体的高厚比验算	52
第二节 配筋砌体的高厚比验算	92
第四章 无筋砌体	100
第一节 受压构件	100
第二节 局部受压构件	136
第三节 受弯、轴拉与受剪构件	161
第四节 一般构造要求	173
第五章 构造要求	175
第一节 防止或减轻墙体开裂的主要措施	175
第二节 框架填充墙	182
第三节 夹心墙	184
第六章 圈梁、过梁、墙梁和挑梁	186
第一节 圈梁	186
第二节 过梁	191
第三节 墙梁	206
第四节 挑梁	235
第七章 配筋砖砌体构件	262
第一节 网状配筋砖砌体构件	262
第二节 砖砌体和钢筋混凝土面层或钢筋砂浆面层的组合砌体构件	274
第三节 砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙	288
第八章 砌块砌体构件和配筋砌块砌体构件	292
第一节 砌块砌体构件	292
第二节 配筋混凝土砌块砌体构件	324
第九章 多层砖砌体房屋抗震	353
第一节 多层砖砌体房屋的抗震概念设计	353
第二节 多层砖砌体房屋的抗震构造设计	375
第三节 多层砌体房屋的抗震计算设计	419
第十章 砌块砌体构件和配筋砌块砌体构件抗震设计	479
第一节 砌块砌体构件抗震设计	480

第二节	配筋砌块砌体剪力墙抗震设计	491
第十一章	底部框架-抗震墙砌体房屋	523
第一节	一般规定	524
第二节	抗震构造措施	528
第三节	刚度比	539
第四节	抗震计算	541
第十二章	木结构	557
第一节	材料和设计指标	557
第二节	构件	564
第三节	连接	588
第四节	构造	608
第五节	防火与防护	615
后记		622
2014 年度全国一级注册结构工程师专业考试所使用的规范、标准、规程		623

第一章 材 料

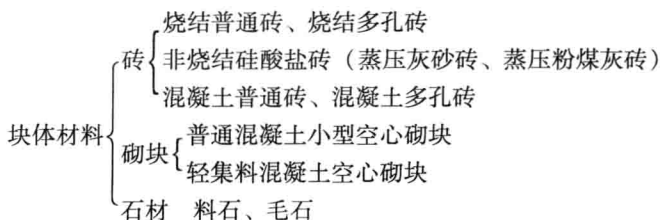
一、适用的材料和结构类型

近年来砌体结构领域的一些创新成果及成熟经验被纳入《砌体结构设计规范》内。故《砌体结构设计规范》较大地扩充了砌体所用的材料类别和其相应的结构体系。因砌体结构类别和应用范围有所扩大，故《砌体结构设计规范》首先明确其适用范围。

1.0.2 本规范适用于建筑工程的下列砌体结构设计，特殊条件下或有特殊要求的应按专门规定进行设计：

- 1 砖砌体：包括烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖、混凝土普通砖、混凝土多孔砖的无筋和配筋砌体；
- 2 砌块砌体：包括混凝土砌块、轻集料混凝土砌块的无筋和配筋砌体；
- 3 石砌体：包括各种料石和毛石的砌体。

（一）块体材料



1. 砖

（1）烧结普通砖、烧结多孔砖

《砌体结构设计规范》规定：

2.1.4 烧结普通砖 fired common brick

由煤矸石、页岩、粉煤灰或黏土为主要原料，经过焙烧而成的实心砖。分烧结煤矸石砖、烧结页岩砖、烧结粉煤灰砖、烧结黏土砖等。

2.1.5 烧结多孔砖 fired perforated brick

以煤矸石、页岩、粉煤灰或黏土为主要原料，经焙烧而成、孔洞率不大于 35%，孔的尺寸小而数量多，主要用于承重部位的砖。

（2）非烧结硅酸盐砖

《砌体结构设计规范》规定：

2.1.6 蒸压灰砂普通砖 autoclaved sand-lime brick

以石灰等钙质材料和砂等硅质材料为主要原料，经坯料制备、压制排气成型、高压蒸汽养护而成的实心砖。

2.1.7 蒸压粉煤灰普通砖 autoclaved flyash-lime brick

以石灰、消石灰（如电石渣）或水泥等钙质材料与粉煤灰等硅质材料及集料（砂等）为主要原料，掺加适量石膏，经坯料制备、压制排气成型、高压蒸汽养护而成的实心砖。

(3) 混凝土普通砖、混凝土多孔砖

《砌体结构设计规范》规定：

2.1.9 混凝土砖 concrete brick

以水泥为胶结材料，以砂、石等为主要集料，加水搅拌、成型、养护制成的一种多孔的混凝土半盲孔砖或实心砖。多孔砖的主规格尺寸为 240mm × 115mm × 90mm、240mm × 190mm × 90mm、190mm × 190mm × 90mm 等；实心砖的主规格尺寸为 240mm × 115mm × 53mm、240mm × 115mm × 90mm 等。

真题

【1.1.1】（2005 年二级考题）

下列对同强度等级的烧结类砖与非烧结类砖物理力学性质主要差别的理解，其中何项不妥？

- (A) 非烧结类砖干缩率比烧结类砖大、表面光滑
- (B) 非烧结类砖的抗压强度设计值比烧结类砖小
- (C) 非烧结类砖的抗剪强度设计值比烧结类砖小
- (D) 非烧结类砖的抗拉强度设计值比烧结类砖小

【答案】（B）

【解答】根据《砌体结构设计规范》表 3.2.5-2 烧结砖的收缩率 -0.1mm/m，小于蒸压砖的收缩率 -0.2mm/m；根据《砌体结构设计规范》2.1.12 条文说明中有“在高压承型时，会使砖质地密实，表面光滑”因此（A）正确。

根据《砌体结构设计规范》表 3.2.1-1 和表 3.2.1-3，（B）不正确。

根据《砌体结构设计规范》表 3.2.2，（C）、（D）正确。

2. 砌块

《砌体结构设计规范》规定：

2.1.8 混凝土小型空心砌块 concrete small hollow block

由普通混凝土或轻集料混凝土制成，主规格尺寸为 390mm × 190mm × 190mm、空心率为 25% ~ 50% 的空心砌块。简称混凝土砌块或砌块。

（二）专用砂浆、专用灌孔混凝土

为确保砌块结构、混凝土砖结构、蒸压粉煤灰（灰砂）砖砌体结构，特别是配筋砌块砌体剪力墙结构的工程质量及整体受力性能，《砌体结构设计规范》规定应采用工作性能好、粘结强度较高的专用砌筑砂浆及高流态、低收缩、高强度的专用灌孔混凝土。

1. 混凝土砌块（砖）专用砌筑砂浆

《砌体结构设计规范》规定：

2.1.10 混凝土砌块（砖）专用砌筑砂浆 mortar for concrete small hollow block

由水泥、砂、水以及根据需要掺入的掺和料和外加剂等组分，按一定比例，采用机械拌和制成，专门用于砌筑混凝土砌块的砌筑砂浆，简称砌块专用砂浆。

3.1.3 (条文说明)

采用混凝土砖(砌块)砌体时应采用与块体材料相适应且能提高砌筑工作性能的专用砌筑砂浆;尤其对于块体高度较高的普通混凝土砖空心砌块,普通砂浆很难保证竖向灰缝的砌筑质量。调查发现,一些砌块建筑墙体的灰缝不饱满,有的出现了“瞎缝”,影响了墙体的整体性。本条文规定采用混凝土砖(砌块)砌体时,应采用强度等级不小于 Mb5.0 的专用砌筑砂浆(b 为英文单词“砌块”block 或“砖”brick 的第一个字母)。

2. 非烧结硅酸盐砖专用砌筑砂浆

《砌体结构设计规范》规定:

2.1.12 蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖专用砌筑砂浆 mortar for autoclaved Silicate brick

由水泥、砂、水以及根据需要掺入的掺和料和外加剂等组分,按一定比例,采用机械拌和制成,专门用于砌筑蒸压灰砂砖或蒸压粉煤灰砖砌体,且砌体抗剪强度应不低于烧结普通砖砌体的取值的砂浆。

3.1.3 (条文说明)

采用蒸压硅酸盐砖砌体时,应采用与块体材料相适应且能提高砌筑工作性能的专用砌筑砂浆;蒸压硅酸盐砖则由于其表面光滑,与砂浆粘结力较差,砌体沿灰缝抗剪强度较低,影响了蒸压硅酸盐砖在设防区的推广与应用。因此,为了保证砂浆砌筑时的工作性能和砌体抗剪强度不低于用普通砂浆砌筑的烧结普通砖砌体,应采用粘结性强度高、工作性能好的专用砂浆砌筑。

2.1.12 (条文说明)

蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖等蒸压硅酸盐砖是半干压法生产的,制砖钢模十分光亮,在高压成型时会使砖质地密实、表面光滑,吸水率也较小,这种光滑的表面影响了砖与砖的砌筑与粘结,使墙体的抗剪强度较烧结普通砖低 1/3,从而影响了这类砖的推广和应用。故采用工作性好、粘结力高、耐候性强且方便施工的专用砌筑砂浆(强度等级宜为 Ms15、Ms10、Ms7.5、Ms5 四种,s 为英文单词蒸汽压力 Steam pressure 及硅酸盐 Silicate 的第一个字母)已成为推广、应用蒸压硅酸盐砖的关键。

3. 混凝土砌块专用灌孔混凝土

《砌体结构设计规范》规定:

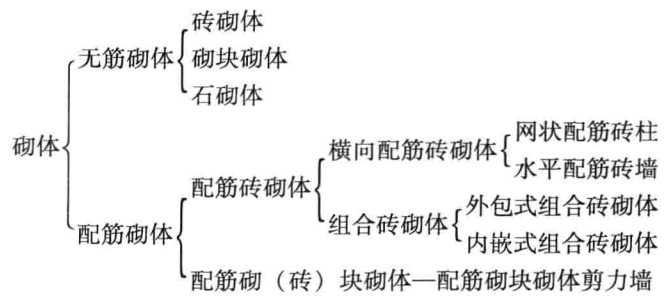
2.1.11 混凝土砌块灌孔混凝土 grout for concrete small hollow block

由水泥、集料、水以及根据需要掺入的掺和料和外加剂等组分,按一定比例,采用机械搅拌后,用于浇注混凝土砌块砌体芯柱或其他需要填充部位孔洞的混凝土,简称砌块灌孔混凝土。

10.1.12 (条文说明)

配筋砌块砌体抗震墙的灌孔混凝土强度与混凝土砌块块材的强度应该匹配,才能充分发挥灌孔砌体的结构性能,因此砌块的强度和灌孔混凝土的强度不应过低,而且低强度的灌孔混凝土和易性也较差,施工质量无法保证。

(三) 砌体



1. 无筋砌体结构

《砌体结构设计规范》规定：

2. 1. 1 砌体结构 masonry structure

由块体和砂浆砌筑而成的墙、柱作为建筑物主要受力构件的结构，是砖砌体、砌块砌体和石砌体结构的统称。

2. 配筋砌体结构

《砌体结构设计规范》规定：

2. 1. 2 配筋砌体结构 reinforced masonry structure

由配置钢筋的砌体作为建筑物主要受力构件的结构，是网状配筋砌体柱、水平配筋砌体墙、砖砌体和钢筋混凝土面层或钢筋砂浆面层组合砌体柱（墙）、砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙和配筋砌块砌体剪力墙结构的统称。

网状配筋砖柱（图 1. 1. 1）、水平配筋砖墙（图 1. 1. 2）统称横向配筋砖砌体。

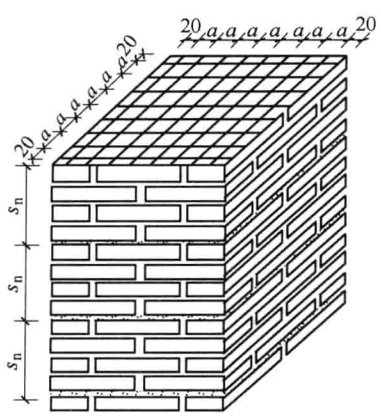


图 1. 1. 1 网状配筋砖柱

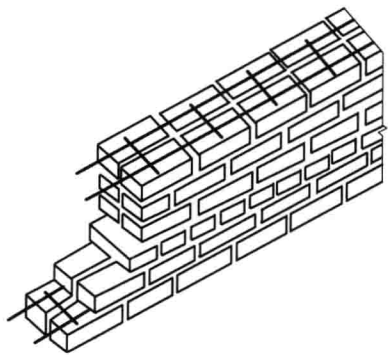


图 1. 1. 2 水平配筋砖墙

砖砌体和钢筋混凝土面层或钢筋砂浆面层组合砖柱亦可称外包式组合砖柱，如图 1. 1. 3 所示。

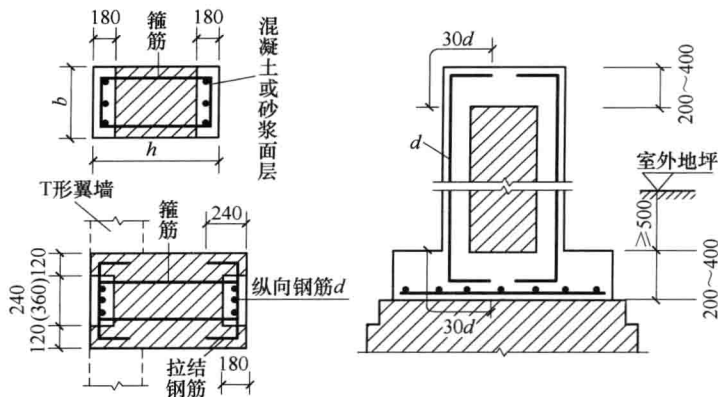


图 1.1.3 外包式组合砖柱

砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙亦可称内嵌式组合砖墙，如图 1.1.4 所示。

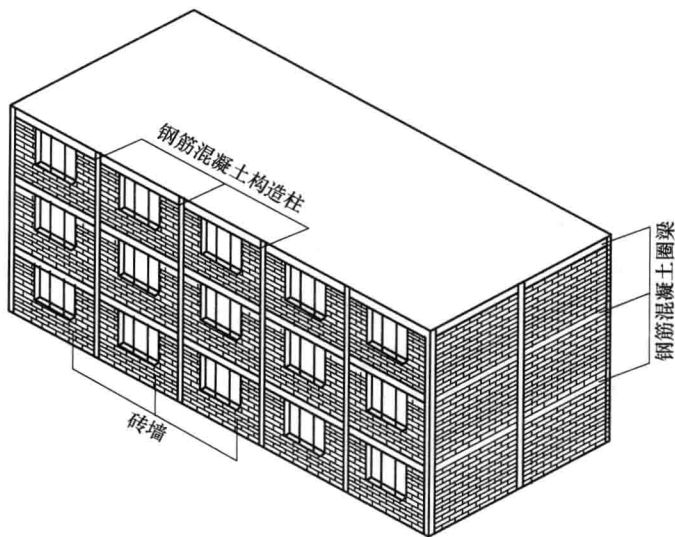


图 1.1.4 内嵌式组合砖墙

3. 配筋砌块砌体剪力墙
《砌体结构设计规范》规定：

2.1.3 配筋砌块砌体剪力墙结构 reinforced concrete masonry shear wall structure

由承受竖向和水平作用的配筋砌块砌体剪力墙和混凝土楼、屋盖所组成的房屋建筑结构。

图 1.1.5 表示配筋砌块砌体剪力墙的示意图。

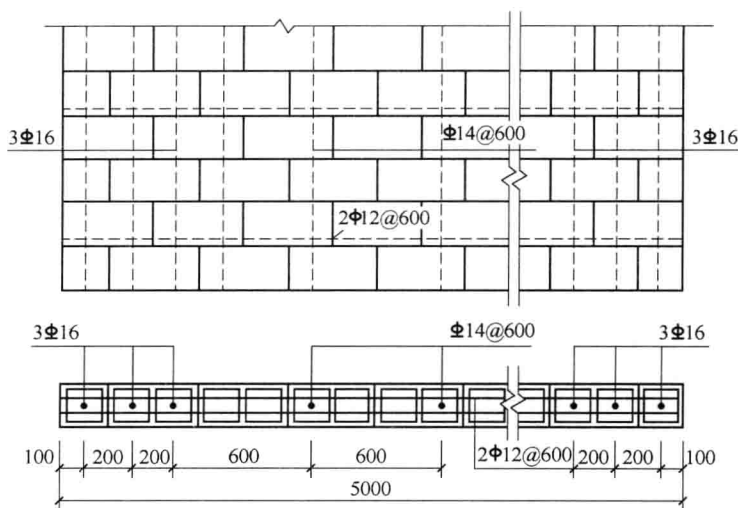


图 1.1.5 配筋砌块砌体剪力墙

二、材料的选用

材料强度等级的合理限定，关系到砌体结构房屋安全、耐久，《砌体结构设计规范》有明确规定。

(一) 非抗震结构的材料选用

1. 承重结构的块体

《砌体结构设计规范》规定：

3.1.1 承重结构的块体的强度等级，应按下列规定采用：

- 1 烧结普通砖、烧结多孔砖的强度等级：MU30、MU25、MU20、MU15 和 MU10；
- 2 蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖的强度等级：MU25、MU20 和 MU15；
- 3 混凝土普通砖、混凝土多孔砖的强度等级：MU30、MU25、MU20 和 MU15；
- 4 混凝土砌块、轻集料混凝土砌块的强度等级：MU20、MU15、MU10、MU7.5 和 MU5；
- 5 石材的强度等级：MU100、MU80、MU60、MU50、MU40、MU30 和 MU20。

注：1. 用于承重的双排孔或多排孔轻集料混凝土砌块砌体的孔洞率不应大于 35%。

2. 对用于承重的多孔砖及蒸压硅酸盐砖的折压比限值和用于承重的非烧结材料多孔砖的孔洞率、壁及肋尺寸限值及碳化、软化性能要求应符合现行国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 的有关规定。

3. 石材的规格尺寸及其强度等级可按本规范附录 A 的方法确定。

2. 自承重墙

《砌体结构设计规范》规定：

3.1.2 自承重墙的空心砖、轻集料混凝土砌块的强度等级，应按下列规定采用：

- 1 空心砖的强度等级：MU10、MU7.5、MU5 和 MU3.5；
- 2 轻集料混凝土砌块的强度等级：MU10、MU7.5、MU5 和 MU3.5。

3. 砂浆的强度等级

《砌体结构设计规范》规定：

3.1.3 砂浆的强度等级应按下列规定采用：

1 烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂普通砖和蒸压粉煤灰普通砖砌体采用的普通砂浆强度等级：M15、M10、M7.5、M5 和 M2.5；蒸压灰砂普通砖和蒸压粉煤灰普通砖砌体采用的专用砌筑砂浆强度等级：Ms15、Ms10、Ms7.5、Ms5.0；

2 混凝土普通砖、混凝土多孔砖、单排孔混凝土砌块和煤矸石混凝土砌块砌体采用的砂浆强度等级：Mb20、Mb15、Mb10、Mb7.5 和 Mb5；

3 双排孔或多排孔轻集料混凝土砌块砌体采用的砂浆强度等级：Mb10、Mb7.5 和 Mb5；

4 毛料石、毛石砌体采用的砂浆强度等级：M7.5、M5 和 M2.5。

注：确定砂浆强度等级时应采用同类块体为砂浆强度试块底模。

有关 M2.5 砂浆的用途“条文说明”中另有说明。

3.1.3 （条文说明）

强度等级 M2.5 的普通砂浆，可用于砌体检测与鉴定。

真题

【1.1.2】（2002 年二级考题）

砂浆是影响砌体强度的重要因素之一，试指出在以下几种论述中，何项不妥？

- (A) 砌体水平灰缝的砂浆越饱满，砌体抗压强度越高
- (B) 砌体抗压强度随砌体水平灰缝砂浆厚度的增加而增加
- (C) 砌体竖向灰缝砂浆饱满度对砌体抗压强度影响不大
- (D) 砌体竖向灰缝的砂浆越饱满，其砌体抗剪强度越高

【答案】（B）

【解答】在《砌体工程施工验收规范》中规定，水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 80%，试验证明，达到这一饱满度时，砌体的抗压强度可比规范规定值提高 10%，所以（A）正确。砌体的抗压强度与砖形状的规则性有很密切关系，当表面不平整的砖在一定厚度的灰缝中，实际形成了灰缝的不均匀，这将引起在块材上的弯曲应力，而使砖过早断裂，同时灰缝的增加也增大了砂浆的变形率，砂浆的变形同样使砖的弯剪应力增大，所以灰缝厚度越大，抗压强度越高的说法即（B）不正确。

砌体的抗压强度主要取决于水平灰缝的均匀性和饱满度，所以（C）项正确。

竖向灰缝不饱满，会使竖向灰缝上的砖内产生横向拉应力和剪应力集中，显然竖向灰缝饱满，会减轻剪、拉应力集中现象，从而提高抗剪强度，所以（D）正确。

（二）抗震结构的材料选用

《砌体结构设计规范》规定：

10.1.12 结构材料性能指标，应符合下列规定：

1 砌体材料应符合下列规定：

1) 普通砖和多孔砖的强度等级不应低于 MU10，其砌筑砂浆强度等级不应低于 M5；蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖及混凝土砖的强度等级不应低于 MU15，其砌筑砂浆强度等级不应低于 Ms5（Mb5）；