

★一级注册结构工程师专业考试规范**考点精析**丛书★

# 砌体结构设计规范 考点精析 (按GB 50003-2011)

石 雷 主编

中国建筑工业出版社

TU364

6

一级注册结构工程师专业考试规范考点精析丛书

# 砌体结构设计规范考点精析

(按 GB 50003 - 2011)

石雷 主编

昆明理工大学图书馆  
呈 贡 校 区  
中 文 藏 书 章

中国建筑工业出版社



03002207764

图书在版编目 (CIP) 数据

砌体结构设计规范考点精析/石雷主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2014. 3

(一级注册结构工程师专业考试规范考点精析丛书)

ISBN 978-7-112-16368-7

I. ①砌… II. ①石… III. ①砌块结构-结构设计-设计规范-建筑师-资格考试-自学参考资料 IV. ①TU364

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 022246 号

本书根据《砌体结构设计规范》GB 50003-2011 编写, 分为“规范条文”“规范理解及考点分析”“典型例题”三部分内容。“规范理解及考点分析”里总结了规范的主要内容, 指出了本条规范中的考点、陷阱。“典型例题”目的在于通过做题帮助考生更好地理解规范。希望考生能通过本书的学习, 在注册结构工程师专业考试以及今后的工作中, 正确理解规范、熟练应用规范。

本书可供一、二级注册结构工程师专业考试考生备考使用, 也可供结构设计人员作为学习规范的参考书。

\* \* \*

责任编辑: 李天虹 武晓涛

责任设计: 李志立

责任校对: 张颖 赵颖

一级注册结构工程师专业考试规范考点精析丛书

砌体结构设计规范考点精析

(按 GB 50003-2011)

石雷 主编

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京富生印刷厂印刷

\*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15 字数: 370 千字

2014 年 3 月第一版 2014 年 3 月第一次印刷

定价: 46.00 元

ISBN 978-7-112-16368-7

(25091)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

# 前 言

注册结构工程师专业考试考察的是考生对规范规定的理解程度和解决实际工作问题的能力。在备考过程中,应把主要的精力放在对规范的学习、理解和应用上,而不要被茫茫题海所困扰,也不要被押题的游戏所迷惑。从近几年的考题来看,命题思路在不断调整和完善。因此与其把时间和精力放在押题上,不如静下心来认真学习规范。正确理解规范、熟练应用规范,不仅是备考注册结构工程师专业考试的需要,更是实际工作的需要。为此,我们编写了本套丛书。考生在使用本套丛书的过程中,有以下几点需要注意:

## 一、关于“规范条文”

近几年处于新老规范交替期,本丛书中的规范均以当年考试考务文件中要求的版本为准。书中列出规范条文原文,一是考虑考生复习时学习方便;二是考虑可供考生考试时带进考场查阅的需求。

## 二、关于“条文说明”

条文说明是对规范条文的补充和解释,考生备考时,条文说明往往容易被忽视。然而近几年的考试中,条文说明中的考点越来越多,因此复习时不容忽视。本书将条文说明附于规范条文后,方便考生阅读理解。对于条文说明里一些过于冗长的试验数据、研究背景等内容,由于对考试的帮助不大,本书进行了必要的删节,但图表编号等仍维持和原规范相同,因此可能出现图表编号不连续的情况。

## 三、关于“规范理解及考点分析”

本丛书在规范条文后的“规范理解及考点分析”部分,总结了相应条文的主要内容,指出了本条规范中的考点、陷阱,是本书的精华部分,复习时要格外注意。另外,对于同一问题或相关问题,同一规范的不同条款之间,或不同规范之间,可能有不同的规定,本书将规范之间的规定进行了对比和总结,有利于读者分析理解。

## 四、关于本书中的例题

本书中的例题,有历年考试中的真题,也有作者自己编制的题目,其目的不是为了进行题海战术,而是帮助考生更好地理解规范中的内容。考生应在透彻理解的基础上学会举一反三。

多数考生在注册结构工程师专业考试的复习过程会参考多本复习用书,博采众长,查漏补缺;但也请注意选择过多的复习资料有时也会抓不准重点,因小失大。好的参考书是学习规范的好帮手,建议考生合理选择,预祝大家顺利通过考试。

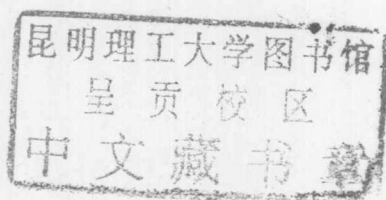
在本书编写过程中,孔德志、王亮亮、杨志亮、汪州、陈立力、汪珂、李祥平、李林、陈胜、许伟、鲍旭、许小荣、张婧、杨苏等人提供了支持和帮助,在此一并感谢。



# 目 录

1	总则	1
2	术语和符号	3
2.1	术语	3
2.2	符号	5
3	材料	9
3.1	材料强度等级	9
3.2	砌体的计算指标	12
4	基本设计规定	26
4.1	设计原则	26
4.2	房屋的静力计算规定	30
4.3	耐久性规定	41
5	无筋砌体构件	46
5.1	受压构件	46
5.2	局部受压	57
5.3	轴心受拉构件	66
5.4	受弯构件	67
5.5	受剪构件	69
6	构造要求	71
6.1	墙、柱的高厚比验算	71
6.2	一般构造要求	85
6.3	框架填充墙	89
6.4	夹心墙	92
6.5	防止或减轻墙体开裂的主要措施	94
7	圈梁、过梁、墙梁及挑梁	100
7.1	圈梁	100
7.2	过梁	103
7.3	墙梁	108
7.4	挑梁	126
8	配筋砖砌体构件	135
8.1	网状配筋砖砌体构件	135
8.2	组合砖砌体构件	139
9	配筋砌块砌体构件	152
9.1	一般规定	152

9.2	正截面受压承载力计算 .....	152
9.3	斜截面受剪承载力计算 .....	160
9.4	配筋砌块砌体剪力墙构造规定 .....	164
<b>10</b>	<b>砌体结构构件抗震设计 .....</b>	<b>173</b>
10.1	一般规定 .....	173
10.2	砖砌体构件 .....	188
10.3	混凝土砌块砌体构件 .....	199
10.4	底部框架-抗震墙砌体房屋抗震构件 .....	204
10.5	配筋砌块砌体抗震墙 .....	212
附录 A	石材的规格尺寸及其强度等级的确定方法 .....	224
附录 B	各类砌体强度平均值的计算公式和强度标准值 .....	225
附录 C	刚弹性方案房屋的静力计算方法 .....	228
附录 D	影响系数 $\varphi$ 和 $\varphi_n$ .....	229



# 1 总 则

**1.0.1** 为了贯彻执行国家的技术经济政策，坚持墙材革新、因地制宜、就地取材，合理选用结构方案和砌体材料，做到技术先进、安全适用、经济合理、确保质量，制定本规范。

**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。

## 条文说明：

**1.0.1、1.0.2** 本规范的修订是依据国家有关政策，特别是近年来墙材革新、节能减排产业政策的落实及低碳、绿色建筑的发展，将近年来砌体结构领域的创新成果及成熟经验纳入本规范。砌体结构类别和应用范围也较 2001 规范有所扩大，增加的主要内容有：

1 混凝土普通砖、混凝土多孔砖等新型材料砌体；

2 组合砖墙，配筋砌块砌体剪力墙结构；

3 抗震设防区的无筋和配筋砌体结构构件设计。

为了使新增加的内容做到技术先进、性能可靠、适用可行，以中国建筑东北设计研究院有限公司为主编单位的编制组近年来进行了大量的调查及试验研究，针对我国实施墙材革新、建筑节能，发展循环经济、低碳绿色建材的特点及 21 世纪涌现出来的新技术、新装备进行了实践与创新。如对利用新工艺、新设备生产的蒸压粉煤灰砖（蒸压灰砂砖）等硅酸盐砖、混凝土砖等非烧结块材砌体进行了全面、系统的试验与研究，编制出中国工程建设协会标准《蒸压粉煤灰砖建筑技术规程》CECS256 和《混凝土砖建筑技术规程》CECS257，也为一些省、市编制了相应的地方标准，使得高品质墙材产品与建筑应用得到有效整合。

近年来，组合砖墙、配筋砌块砌体剪力墙结构及抗震设防区的无筋和配筋砌体结构构件设计研究取得了一定进展，湖南大学、哈尔滨工业大学、同济大学、北京市建筑设计研究院、中国建筑东北设计研究院有限公司等单位的研究取得了不菲的成绩，此次修订，充分引用了这些成果。

应当指出，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，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。即随着新型砌体材料的涌现，必须有与其相配套的专用材料。随着我国预拌砂浆的行业的兴起及各类专用砂浆的推广，各类砌体结构性能明显得到改善和提高。近年来，与新型墙材砌体相配套的专用砂浆标准相继问世，如《混凝土小型空心砌块砌筑砂浆》JC 860、《混凝土小型空心砌块灌

孔混凝土》JC 861 和《砌体结构专用砂浆应用技术规程》CECS 等。

**1.0.3** 本规范根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 规定的原则制订。设计术语和符号按照现行国家标准《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T 50083 的规定采用。

**1.0.4** 按本规范设计时,荷载应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定执行;墙体材料的选择与应用应按现行国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 的规定执行;混凝土材料的选择应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的要求;施工质量控制应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求;结构抗震设计应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

**1.0.5** 砌体结构设计除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

**条文说明:**

**1.0.3~1.0.5** 由于本规范较大地扩充了砌体材料类别和其相应的结构体系,因而列出了尚需同时参照执行的有关标准规范,包括施工及验收规范。



## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 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。

#### 2.1.2 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。

#### 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。

#### 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。

#### 2.1.6 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。

#### 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。

#### 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。

#### 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。

#### 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实部位孔洞的混凝土。简称砌块灌孔混凝土。

#### 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。

#### 2.1.13 带壁柱墙 pilastered wall

沿墙长度方向隔一定距离将墙体局部加厚,形成的带垛墙体。

#### 2.1.14 混凝土构造柱 structural concrete column

在砌体房屋墙体的规定部位,按构造配筋,并按先砌墙后浇灌混凝土柱的施工顺序制成的混凝土柱。通常称为混凝土构造柱,简称构造柱。

#### 2.1.15 圈梁 ring beam

在房屋的檐口、窗顶、楼层、吊车梁顶或基础顶面标高处,沿砌体墙水平方向设置封闭状的按构造配筋的混凝土梁式构件。

#### 2.1.16 墙梁 wall beam

由钢筋混凝土托梁和梁上计算高度范围内的砌体墙组成的组合构件。包括简支墙梁、连续墙梁和框支墙梁。

#### 2.1.17 挑梁 cantilever beam

嵌固在砌体中的悬挑式钢筋混凝土梁。一般指房屋中的阳台挑梁、雨篷挑梁或外廊挑梁。

#### 2.1.18 设计使用年限 design working life

设计规定的时期。在此期间结构或结构构件只需进行正常的维护便可按其预定的目的使用,而不需进行大修加固。

#### 2.1.19 房屋静力计算方案 static analysis scheme of building

根据房屋的空间工作性能确定的结构静力计算简图。房屋的静力计算方案包括刚性方案、刚弹性方案和弹性方案。

#### 2.1.20 刚性方案 rigid analysis scheme

按楼盖、屋盖作为水平不动铰支座对墙、柱进行静力计算的方案。

#### 2.1.21 刚弹性方案 rigid-elastic analysis scheme

按楼盖、屋盖与墙、柱为铰接,考虑空间工作的排架或框架对墙、柱进行静力计算的方案。

#### 2.1.22 弹性方案 elastic analysis scheme

按楼盖、屋盖与墙、柱为铰接,不考虑空间工作的平面排架或框架对墙、柱进行静力计算的方案。

#### 2.1.23 上柔下刚多层房屋 upper flexible and lower rigid complex multistorey building

在结构计算中, 顶层不符合刚性方案要求, 而下面各层符合刚性方案要求的多层房屋。

#### 2.1.24 屋盖、楼盖类别 types of roof or floor structure

根据屋盖、楼盖的结构构造及其相应的刚度对屋盖、楼盖的分类。根据常用结构, 可把屋盖、楼盖划分为三类, 而认为每一类屋盖和楼盖中的水平刚度大致相同。

#### 2.1.25 砌体墙、柱高厚比 ratio of height to sectional thickness of wall or column

砌体墙、柱的计算高度与规定厚度的比值。规定厚度对墙取墙厚, 对柱取对应的边长, 对带壁柱墙取截面的折算厚度。

#### 2.1.26 梁端有效支承长度 effective support length of beam end

梁端在砌体或刚性垫块界面上压应力沿梁跨方向的分布长度。

#### 2.1.27 计算倾覆点 calculating overturning point

验算挑梁抗倾覆时, 根据规定所取的转动中心。

#### 2.1.28 伸缩缝 expansion and contraction joint

将建筑物分割成两个或若干个独立单元, 彼此能自由伸缩的竖向缝。通常有双墙伸缩缝、双柱伸缩缝等。

#### 2.1.29 控制缝 control joint

将墙体分割成若干个独立墙肢的缝, 允许墙肢在其平面内自由变形, 并对外力有足够的抵抗能力。

#### 2.1.30 施工质量控制等级 category of construction quality control

根据施工现场的质保体系、砂浆和混凝土的强度、砌筑工人技术等级综合水平划分的砌体施工质量控制级别。

#### 2.1.31 约束砌体构件 confined masonry member

通过无筋砌体墙片的两侧、上下分别设置钢筋混凝土构造柱、圈梁形成的约束作用提高无筋砌体墙片延性和抗力的砌体构件。

#### 2.1.32 框架填充墙 infilled wall in concrete frame structure

在框架结构中砌筑的墙体。

#### 2.1.33 夹心墙 cavity wall with insulation

墙体中预留的连续空腔内填充保温或隔热材料, 并在墙的内叶和外叶之间用防锈的金属拉结件连接形成的墙体。

#### 2.1.34 可调节拉结件 adjustable tie

预埋于夹心墙内、外叶墙的灰缝内, 利用可调节特性, 消除内外叶墙因竖向变形不一致而产生的不利影响的拉结件。

## 2.2 符 号

### 2.2.1 材料性能

MU——块体的强度等级;

M——普通砂浆的强度等级;

Mb——混凝土块体(砖)专用砌筑砂浆的强度等级;

- Ms——蒸压灰砂普通砖、蒸压粉煤灰普通砖专用砌筑砂浆的强度等级；
- C——混凝土的强度等级；
- Cb——混凝土砌块灌孔混凝土的强度等级；
- $f_1$ ——块体的抗压强度等级值或平均值；
- $f_2$ ——砂浆的抗压强度平均值；
- $f$ 、 $f_k$ ——砌体的抗压强度设计值、标准值；
- $f_g$ ——单排孔且对穿孔的混凝土砌块灌孔砌体抗压强度设计值（简称灌孔砌体抗压强度设计值）；
- $f_{vg}$ ——单排孔且对穿孔的混凝土砌块灌孔砌体抗剪强度设计值（简称灌孔砌体抗剪强度设计值）；
- $f_t$ 、 $f_{t,k}$ ——砌体的轴心抗拉强度设计值、标准值；
- $f_{tm}$ 、 $f_{tm,k}$ ——砌体的弯曲抗拉强度设计值、标准值；
- $f_v$ 、 $f_{v,k}$ ——砌体的抗剪强度设计值、标准值；
- $f_{VE}$ ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值；
- $f_n$ ——网状配筋砖砌体的抗压强度设计值；
- $f_y$ 、 $f'_y$ ——钢筋的抗拉、抗压强度设计值；
- $f_c$ ——混凝土的轴心抗压强度设计值；
- $E$ ——砌体的弹性模量；
- $E_c$ ——混凝土的弹性模量；
- $G$ ——砌体的剪变模量。
- ### 2.2.2 作用和作用效应
- $N$ ——轴向力设计值；
- $N_l$ ——局部受压面积上的轴向力设计值、梁端支承压力；
- $N_0$ ——上部轴向力设计值；
- $N_t$ ——轴心拉力设计值；
- $M$ ——弯矩设计值；
- $M_r$ ——挑梁的抗倾覆力矩设计值；
- $M_{ov}$ ——挑梁的倾覆力矩设计值；
- $V$ ——剪力设计值；
- $F_1$ ——托梁顶面上的集中荷载设计值；
- $Q_1$ ——托梁顶面上的均布荷载设计值；
- $Q_2$ ——墙梁顶面上的均布荷载设计值；
- $\sigma_0$ ——水平截面平均压应力。
- ### 2.2.3 几何参数
- $A$ ——截面面积；
- $A_b$ ——垫块面积；
- $A_c$ ——混凝土构造柱的截面面积；
- $A_l$ ——局部受压面积；
- $A_n$ ——墙体净截面面积；



- $A_0$ ——影响局部抗压强度的计算面积；  
 $A_s$ 、 $A'_s$ ——受拉、受压钢筋的截面面积；  
 $a$ ——边长、梁端实际支承长度距离；  
 $a_i$ ——洞口边至墙梁最近支座中心的距离；  
 $a_0$ ——梁端有效支承长度；  
 $a_s$ 、 $a'_s$ ——纵向受拉、受压钢筋重心至截面近边的距离；  
 $b$ ——截面宽度、边长；  
 $b_c$ ——混凝土构造柱沿墙长方向的宽度；  
 $b_f$ ——带壁柱墙的计算截面翼缘宽度、翼墙计算宽度；  
 $b'_f$ ——T形、倒L形截面受压区的翼缘计算宽度；  
 $b_s$ ——在相邻横墙、窗间墙之间或壁柱间的距离范围内的门窗洞口宽度；  
 $c$ 、 $d$ ——距离；  
 $e$ ——轴向力的偏心距；  
 $H$ ——墙体高度、构件高度；  
 $H_i$ ——层高；  
 $H_0$ ——构件的计算高度、墙梁跨中截面的计算高度；  
 $h$ ——墙厚、矩形截面较小边长、矩形截面的轴向力偏心方向的边长、截面高度；  
 $h_b$ ——托梁高度；  
 $h_0$ ——截面有效高度、垫梁折算高度；  
 $h_T$ ——T形截面的折算厚度；  
 $h_w$ ——墙体高度、墙梁墙体计算截面高度；  
 $l$ ——构造柱的间距；  
 $l_0$ ——梁的计算跨度；  
 $l_n$ ——梁的净跨度；  
 $I$ ——截面惯性矩；  
 $i$ ——截面的回转半径；  
 $s$ ——间距、截面面积矩；  
 $x_0$ ——计算倾覆点到墙外边缘的距离；  
 $u_{\max}$ ——最大水平位移；  
 $W$ ——截面抵抗矩；  
 $y$ ——截面重心到轴向力所在偏心方向截面边缘的距离；  
 $z$ ——内力臂。

#### 2.2.4 计算系数

- $\alpha$ ——砌块砌体中灌孔混凝土面积和砌体毛面积的比值、修正系数、系数；  
 $\alpha_M$ ——考虑墙梁组合作用的托梁弯矩系数；  
 $\beta$ ——构件的高厚比；  
 $[\beta]$ ——墙、柱的允许高厚比；  
 $\beta_V$ ——考虑墙梁组合作用的托梁剪力系数；  
 $\gamma$ ——砌体局部抗压强度提高系数、系数；

- $\gamma_a$ ——调整系数；  
 $\gamma_f$ ——结构构件材料性能分项系数；  
 $\gamma_0$ ——结构重要性系数；  
 $\gamma_G$ ——永久荷载分项系数；  
 $\gamma_{RE}$ ——承载力抗震调整系数；  
 $\delta$ ——混凝土砌块的孔洞率、系数；  
 $\zeta$ ——托梁支座上部砌体局压系数；  
 $\zeta_c$ ——芯柱参与工作系数；  
 $\zeta_s$ ——钢筋参与工作系数；  
 $\eta_i$ ——房屋空间性能影响系数；  
 $\eta_c$ ——墙体约束修正系数；  
 $\eta_N$ ——考虑墙梁组合作用的托梁跨中轴力系数；  
 $\lambda$ ——计算截面的剪跨比；  
 $\mu$ ——修正系数、剪压复合受力影响系数；  
 $\mu_1$ ——自承重墙允许高厚比的修正系数；  
 $\mu_2$ ——有门窗洞口墙允许高厚比的修正系数；  
 $\mu_c$ ——设构造柱墙体允许高厚比提高系数；  
 $\xi$ ——截面受压区相对高度、系数；  
 $\xi_b$ ——受压区相对高度的界限值；  
 $\xi_1$ ——翼墙或构造柱对墙梁墙体受剪承载力影响系数；  
 $\xi_2$ ——洞口对墙梁墙体受剪承载力影响系数；  
 $\rho$ ——混凝土砌块砌体的灌孔率、配筋率；  
 $\rho_s$ ——按层间墙体竖向截面计算的水平钢筋面积率；  
 $\varphi$ ——承载力的影响系数、系数；  
 $\varphi_n$ ——网状配筋砖砌体构件的承载力的影响系数；  
 $\varphi_0$ ——轴心受压构件的稳定系数；  
 $\varphi_{com}$ ——组合砖砌体构件的稳定系数；  
 $\psi$ ——折减系数；  
 $\psi_M$ ——洞口对托梁弯矩的影响系数。

## 3 材 料

### 3.1 材料强度等级

#### 第 3.1.1 条

##### 一、规范条文

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。

##### 条文说明：

3.1.1 材料强度等级的合理限定，关系到砌体结构房屋安全、耐久，一些建筑由于采用了规范禁用的劣质墙材，使墙体出现的裂缝、变形，甚至出现了楼歪歪、楼垮垮案例，对此必须严加限制。鉴于一些地区近年来推广、应用混凝土普通砖及混凝土多孔砖，为确保结构安全，在大量试验研究的基础上，增补了混凝土普通砖及混凝土多孔砖的强度等级要求。

砌块包括普通混凝土砌块和轻集料混凝土砌块。轻集料混凝土砌块包括煤矸石混凝土砌块和孔洞率不大于 35% 的火山渣、浮石和陶粒混凝土砌块。

非烧结砖的原材料及其配比、生产工艺及多孔砖的孔型、肋及壁的尺寸等因素都会影响砖的品质，进而会影响到砌体质量，调查发现不同地区或不同企业的非烧结砖的上述因素不尽一致，块型及肋、壁尺寸大相径庭，考虑到砌体耐久性要求，删除了强度等级为 MU10 的非烧结砖作为承重结构的块体。

对蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖等蒸压硅酸盐砖列出了强度等级。根据建材标准指标，蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖等蒸压硅酸盐砖不得用于长期受热 200℃ 以上、受急冷急热和有酸性介质侵蚀的建筑部位。

对于蒸压粉煤灰砖和掺有粉煤灰 15% 以上的混凝土砌块，我国标准《砌墙砖试验方

法》GB/T 2542 和《混凝土小型空心砌块试验方法》GB/T 4111 确定碳化系数均采用人工碳化系数的试验方法。现行国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 规定的碳化系数不应小于 0.85, 按原规范块体强度应乘系数  $1.15 \times 0.85 = 0.98$ , 接近 1.0, 故取消了该系数。

为了保证承重类多孔砖(砌块)的结构性能, 其孔洞率及肋、壁的尺寸也必须符合《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574 的规定。

鉴于蒸压多孔灰砂砖及蒸压粉煤灰多孔砖的脆性大、墙体延性也相应较差以及缺少系统的试验数据。故本规范仅对蒸压普通硅酸盐砖砌体作出规定。

实践表明, 蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖等硅酸盐墙材制品的原材料配比及生产工艺状况(如掺灰量的不同、养护制度的差异等)将直接影响着砖的脆性(折压比), 砖越脆墙体开裂越早。根据中国建筑东北设计研究院有限公司及沈阳建筑大学试验结果, 制品中不同的粉煤灰掺量, 其抗折强度相差甚多, 即脆性特征相差较大, 因此规定合理的折压比将有利于提高砖的品质, 改善砖的脆性, 也提高墙体的受力性能。

同样, 含孔洞块材的砌体试验也表明: 仅用含孔洞块材的抗压强度作为衡量其强度指标是不全面的, 多孔砖或空心砖(砌块)孔型、孔的布置不合理将导致块体的抗折强度降低很大, 降低了墙体的延性, 墙体容易开裂。当前, 制砖企业或模具制造企业随意确定砖型、孔型及砖的细部尺寸现象较为普遍, 已发生影响墙体质量的案例, 对此必须引起重视。国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574, 明确规定需控制用于承重的蒸压硅酸盐砖和承重多孔砖的折压比。

## 二、规范理解及考点分析

砌体是用砂浆将单块的块体砌筑而成的整体。块体的强度等级是块体力学性能的基本标志, 用符号“MU”表示。块体的强度等级是由标准试验方法得出的块体极限抗压强度按规定的评定方法确定的, 单位用“MPa”。本条规范考试的概率很小, 了解即可。

## 三、典型例题

**【例题 3.1.1-1】** 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( )。

- A. 25%                      B. 30%                      C. 35%                      D. 40%

**【解答】** C。

根据规范 3.1.1 条注 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%。

**【例题 3.1.1-2】** 关于石材的规格尺寸有以下几种说法, 其中有( )条是正确的。

1. 细料石的截面宽度、高度不宜小于 200mm
2. 粗料石叠砌面凹入深度不应大于 20mm
3. 毛料石高度不应小于 200mm
4. 毛石中部厚度不应小于 200mm

- A. 1                      B. 2                      C. 3                      D. 4

**【解答】** D。



由规范附录 A 第 A.0.1 条, 4 种说法均正确。

**【例题 3.1.1-3】** 关于石材的强度等级有以下几种说法, 其中有 ( ) 条是正确的。

1. 石材的强度等级, 可用边长为 70mm 的立方体试块的抗压强度表示
2. 抗压强度取三个试件破坏强度的平均值
3. 若采用边长为 200mm 的立方体试件, 其试验结果应乘以换算系数 1.43
4. 若采用边长为 50mm 的立方体试件, 其试验结果应乘以换算系数 0.86

A. 1      B. 2      C. 3      D. 4

**【解答】** D。

由规范附录 A 第 A.0.2 条, 4 种说法均正确。

### 第 3.1.2 条

#### 一、规范条文

**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。

#### 条文说明:

**3.1.2** 原规范未对用于自承重墙的空心砖、轻质块体强度等级进行规定, 由于这类砌体用于填充墙的范围越来越广, 一些强度低、性能差的低劣块材被用于工程, 出现了墙体开裂及地震时填充墙脆性垮塌严重的现象。为确保自承重墙体的安全, 本次修订, 按国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574, 增补了该条。

### 第 3.1.3 条

#### 一、规范条文

**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。

#### 条文说明:

**3.1.3** 采用混凝土砖(砌块)砌体以及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; 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