



CECS 257 : 2009

中国工程建设协会标准

混凝土砖建筑技术规范

Technical code for concrete brick
masonry structures building

中国城市出版社

中国工程建设协会标准

混凝土砖建筑技术规范

Technical code for concrete brick
masonry structures building

CECS 257 : 2009

主编单位：中国建筑东北设计研究院有限公司

长 沙 理 工 大 学

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2 0 0 9 年 8 月 1 日

中国城市出版社

2009 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 39 号

关于发布《混凝土砖建筑 技术规范》的公告

根据中国工程建设标准化协会(2004)建标协字第 05 号文《关于印发中国工程建设标准化协会 2004 年第一批标准制、修订项目计划的通知》的要求,由中国建筑东北设计研究院有限公司、长沙理工大学等单位编制的《混凝土砖建筑技术规范》,经砌体结构专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 257 : 2009,自 2009 年 8 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

二〇〇九年六月一日

前 言

根据中国工程建设标准化协会(2004)建标协字第 05 号《关于印发中国工程建设标准化协会 2004 年第一批标准制、修订项目计划的通知》的要求,制订本规范。

规范编制组经过广泛调查研究,深入试验分析、认真总结经验,依据目前混凝土砖生产工艺、机械装备及工程应用的最新研究成果,参考有关标准,并在广泛征求意见的基础上编制完成了本规范。

本规范的主要技术内容包括:总则、术语和符号、材料和砌体的计算指标、建筑设计及建筑节能设计、结构设计、施工和混凝土砖砌体工程质量验收。

根据国家计委计标[1986]1649 号文《关于请中国工程建设标准化委员会负责组织推荐性工程建设标准试点工作的通知》的要求,推荐给工程建设、设计、施工、监理和使用单位及工程技术人员采用。

本规范由中国工程建设标准化协会砌体结构专业委员会 CECS/TC3 归口管理并负责解释。(中国建筑东北设计研究院有限公司,地址:沈阳市和平区光荣街 65 号,邮编:110003)。在使用过程中如发现需要修改或补充之处,请将意见、建议及资料寄送归口单位。

主 编 单 位: 中国建筑东北设计研究院有限公司

长沙理工大学

参 编 单 位: 沈阳建筑大学

同济大学
中国建筑砌块协会
陕西省建筑科学研究院
郑州大学
天津市塘沽墙体材料改革办公室
辽宁省墙体材料协会
长沙市新型墙体材料办公室
上海市建筑科学研究院
卓越(福建)机械制造发展有限公司
上海奥伯混凝土制品有限公司
北京瑞图科技发展有限公司
天津塘沽裕川建材有限公司
江苏腾宇机械制造有限公司

主要起草人：高连玉 杨伟军 赵成文 顾祥林 梁建国
杜建东 雷波 刘立新 刘斌 李翔
姜凯 贾连光 王强 张绍先 谭建军
傅志昌 赵立群 黄辛猗 刘成林 李恒芳
杨春侠 田茂季

主要审查人：林文修 冯培生 马建勋 陶有生 秦士洪
李庆繁 陈翠红

中国工程建设标准化协会
2009年6月1日

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(4)
3	材料和砌体的计算指标	(5)
3.1	材料	(5)
3.2	混凝土砖砌体的计算指标	(6)
4	建筑设计与建筑节能设计	(10)
4.1	建筑设计	(10)
4.2	建筑节能设计	(11)
5	结构设计	(13)
5.1	设计原则	(13)
5.2	一般规定	(13)
5.3	静力设计	(14)
5.4	抗震设计	(14)
5.5	构造要求与措施	(16)
6	施 工	(19)
6.1	一般规定	(19)
6.2	砌筑砂浆	(21)
6.3	砌筑要求	(22)
6.4	安全措施	(24)
7	混凝土砖砌体工程质量验收	(25)
7.1	一般规定	(25)
7.2	主控项目	(25)

7.3 一般项目	(27)
附录 A 外墙和屋顶的隔热指标验算方法	(30)
本规范用词说明	(32)
引用标准名录	(33)
附:条文说明	(35)

Contents

1	General Principles	(1)
2	Terms and Symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(4)
3	Calculation Index of Materials and Masonry	(5)
3.1	Materials	(5)
3.2	Calculation Index of Concrete Brick Masonry	(6)
4	Building Design and Building Energy Efficiency Design	(10)
4.1	Building Design	(10)
4.2	Building Energy Efficiency Design	(11)
5	Structure Design	(13)
5.1	Design Principles	(13)
5.2	General Provisions	(13)
5.3	Static Design	(14)
5.4	Seismic Design	(14)
5.5	Construction Requirements and Measures	(16)
6	Construction	(19)
6.1	General Provisions	(19)
6.2	Mortar	(21)
6.3	Masonry Requirements	(22)
6.4	Safety Measures	(24)
7	Construction Quality Acceptance of Concrete Brick Masonry	(25)

7.1	General Provisions	(25)
7.2	Master Items	(25)
7.3	Common Items	(27)
Appendix A Checking Method of Heat-insulation Index for External Wall and Roof		(30)
Explanation of Wording in This Code		(32)
List of Reference Standards		(33)
Attached: Clauses Interpretation		(35)

1 总 则

1.0.1 为了适应发展混凝土砖建筑的需要,并做到技术先进、安全适用、经济合理、确保工程质量,制订本规范。

1.0.2 本规范适用于非抗震设防区和抗震设防烈度为 8 度及 8 度以下地区,以混凝土砖(多孔砖或实心砖)为墙体材料的一般工业与民用建筑的设计、施工及验收。

1.0.3 混凝土砖砌体结构的设计、施工及验收,除应符合本规范外,尚应符合现行国家相关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 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。多孔砖孔洞率应不大于 35%,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。

2.1.2 配砖 auxiliary brick

砌筑时与主规格砖配合使用的砖,如二分之一砖、四分之三砖等。

2.1.3 砌筑砂浆 mortar

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,用于砌筑混凝土砖的砂浆或专用砂浆。

2.1.4 预拌砂浆 premixed mortar

由水泥、砂、粉煤灰或其它矿物掺合料、外加剂、水等组分,按一定比例,在搅拌站(厂)经计量集中搅拌后,用运输车送至使用地点的砂浆拌合物。

2.1.5 专用砂浆 special mortar

用于改善砌体施工性能和提高砌体强度计算指标的砌筑砂浆。

2.1.6 折压比 ratio of bending strength to compression strength

块材抗折强度试验平均值与抗压强度等级的比值。

2.1.7 反砌 reverse bond

砌筑墙体时,混凝土多孔砖的半盲孔面朝上砌筑。

2.1.8 混凝土构造柱 structural concrete column

按构造要求设置在混凝土砖房屋墙体中的钢筋混凝土柱,并按砌墙、绑扎钢筋、浇灌混凝土的先后顺序施工,简称构造柱。

2.1.9 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。

2.1.10 控制缝 control joint

设置在墙体应力比较集中、刚度突变、沿墙体垂直灰缝等部位,其构造和嵌缝材料应能满足墙体自由变形和对外力有足够抵抗能力与防护要求的构造缝。

2.1.11 夹心墙 cavity wall filled with insulation

墙体中预留的连续空腔或空腔内填充保温(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拉结而形成的墙体。

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

根据施工现场的质保体系、砂浆和混凝土砖的强度、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按现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 确定的等级。

2.1.13 传热系数 heat transfer coefficient

在稳定传热条件下,围护结构两侧空气温度差为 1°C ,1h内通过 1m^2 面积传递的热量。传热系数 K 是热阻 R_0 的倒数。

2.1.14 平均传热系数 average heat transfer coefficient

考虑梁、柱(芯柱)等影响后的外墙传热系数平均值。

2.1.15 蓄热系数 heat mass coefficient of material

材料层一侧受到谐波热作用时,通过表面的热流波幅与表面温度波幅的比值。

2.1.16 热惰性指标 index of thermal inertia

表征围护结构反抗温度波动和热流波动的无量纲指标。单一材料的热惰性指标等于材料层热阻与蓄热系数的乘积。多层材料的围护结构的热惰性指标等于各种材料层热惰性指标之和。

2.2 符 号

2.2.1 材料：

MU——砖的强度等级；

M——普通砂浆的强度等级；

C——混凝土的强度等级；

f_v ——砌体的抗剪强度设计值；

f_{VE} ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值。

2.2.2 作用和效应：

V——墙体剪力设计值；

σ_0 ——截面平均压应力；

F_{EK} ——结构总水平地震作用标准值；

G_{eq} ——地震时结构(构件)的等效重力荷载代表值。

2.2.3 几何参数：

A——构件截面面积；

H——总高度。

2.2.4 计算系数：

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数；

α_1 ——水平地震影响系数。

3 材料和砌体的计算指标

3.1 材 料

3.1.1 混凝土实心砖的强度等级: MU30、MU25、MU20; 混凝土多孔砖的强度等级: MU25、MU20、MU15;

注: 1 承重墙体的混凝土多孔砖的孔洞应垂直于铺浆面, 孔洞率不应大于 35%。当孔的长度与宽度比不小于 2 时, 外壁的厚度不应小于 18mm; 当孔的长度与宽度比小于 2 时, 壁的厚度不应小于 15mm。当有中肋时, 垂直于块材长边方向的中肋厚度不宜小于 19mm, 其余肋厚度不应小于 14mm;

2 混凝土实心砖和多孔砖的技术要求、试验方法和检验应符合现行国家标准《砌墙砖试验方法》GB/T 2542、《混凝土实心砖》GB/T 21144 和现行行业标准《混凝土多孔砖》JC 943 的规定;

3 掺有粉煤灰的混凝土砖的碳化系数不应小于 0.85;

4 混凝土砖的软化系数不应小于 0.85;

5 掺有工业废渣的混凝土砖中工业废渣的质量和掺量应符合相关现行国家标准的规定。

3.1.2 混凝土多孔砖的折压比不应小于表 3.1.2 的限值。

表 3.1.2 混凝土多孔砖折压比的最低限值

砖高度 (mm)	砖强度等级		
	MU25	MU20	MU15
	折压比限值		
90	0.23	0.24	0.27

注: 抗折强度试验方法按照现行国家标准《砌墙砖试验方法》GB/T 2542 的规定执行。

3.1.3 混凝土砖的抗冻性应符合表 3.1.3 的要求。

表 3.1.3 混凝土砖抗冻性能要求

使用条件	抗冻标号	质量损失 (%)	强度损失 (%)
非采暖地区	F15	≤5	≤20
采暖地区 相对湿度 ≤60% 相对湿度 >60%	F25 F35		
水位变化、干湿循环或 粉煤灰取代水泥量 ≥50% 时	≥F50		

注:1 非采暖地区指最冷月平均气温高于-5℃的地区;采暖地区指最冷月平均气温不高于-5℃的地区;

2 F 指冻融循环次数。

3.1.4 混凝土砖的最大吸水率不应大于 10%。

3.1.5 普通砌筑砂浆的强度等级应为:M15、M10、M7.5、M5。

注:确定砂浆强度等级时应采用同类块体作为砂浆试块的成型底模。

3.1.6 有抗冻性能要求的砌体,砌筑砂浆应与砖具有相同的抗冻性能,其抗冻标号应符合本节表 3.1.3 的规定。

3.1.7 混凝土砖砌体宜采用专用砂浆砌筑。

3.2 混凝土砖砌体的计算指标

3.2.1 混凝土砖砌体强度标准值的保证率不应小于 95%。

3.2.2 龄期为 28d 的混凝土砖砌体抗压强度设计值,当施工质量控制等级为 B 级时,应根据混凝土砖强度等级(多孔砖砌体以毛截面计算)和砂浆强度等级分别按表 3.2.2 采用。

表 3.2.2 混凝土砖砌体的抗压强度设计值(MPa)

混凝土砖 强度等级	砂浆强度等级				砂浆强度 0
	M15	M10	M7.5	M5	
MU30	3.94	3.27	2.93	2.59	1.15
MU25	3.60	2.98	2.68	2.37	1.05
MU20	3.22	2.67	2.39	2.12	0.94
MU15	2.79	2.31	2.07	1.83	0.82

注:MU30 仅适用于混凝土实心砖,MU15 仅适用于混凝土多孔砖。

3.2.3 龄期为 28d 的以毛截面积计算的混凝土砖砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值,当施工质量控制等级为 B 级时,应根据砂浆强度等级和破坏特征分别按表 3.2.3 采用。

表 3.2.3 沿砌体灰缝截面破坏时混凝土砖砌体的轴心抗拉强度设计值、弯曲抗拉强度设计值和抗剪强度设计值 (MPa)

强度类别	破坏特征	砂浆强度等级		
		$\geq M10$	M7.5	M5
轴心抗拉 f_t	沿齿缝	0.19	0.16	0.13
弯曲抗拉 f_{tm}	沿齿缝	0.33	0.29	0.23
	沿通缝	0.17	0.14	0.11
抗剪 f_v	沿通缝或阶梯形缝	0.17	0.14	0.11

注:1 当混凝土砖搭接长度与砖高度的比值小于 1 时,其 f_t 和 f_{tm} 应按表中数值乘以搭接长度与砖高度的比值后采用;

2 当采用专用砌筑砂浆、又有可靠的试验数据时,强度设计值可根据试验值采用。

3.2.4 混凝土多孔砖砌体和配筋砌体不得采用 C 级施工质量控制等级。

3.2.5 下列情况的混凝土砖承重砌体,其砌体强度设计值,应乘以调整系数 γ_a :

1 无筋混凝土砖砌体构件,其截面面积小于 $0.3m^2$ 时, γ_a 为其截面面积加 0.7;配筋混凝土砖砌体构件,其截面面积小于 $0.24m^2$ 时, γ_a 为其截面面积加 0.76。构件截面面积以平方米计。

2 当砌体用水泥砂浆砌筑时,对本节表 3.2.2 中的数值, γ_a 为 0.9;对本节表 3.2.3 中的数值, γ_a 为 0.8;对配筋砌体构件,当其中的砌体用水泥砂浆砌筑时,仅对砌体的强度设计值乘以调整系数 γ_a 。

3 混凝土实心砖砌体的施工质量控制等级为 C 级时, γ_a 为 0.89。

4 验算施工中房屋的构件时, γ_a 为 1.10。

3.2.6 施工阶段砂浆尚未硬化的新砌混凝土砖砌体,应按砂浆强度等级为零的砌体抗压强度设计值进行验算。

冬期施工采用掺盐砂浆法施工的砌体,砂浆强度等级应按常温施工的强度等级提高一级,其砌体的稳定性可不验算。

配筋砌体不得采用掺盐砂浆。

3.2.7 混凝土砖砌体的弹性模量、剪变模量、线膨胀系数和收缩率可按表 3.2.7 采用。

表 3.2.7 弹性模量、剪变模量、线膨胀系数和收缩率

砂浆强度等级	$\geq M10$	M7.5	M5
弹性模量 (MPa)	$1700f$	$1600f$	$1500f$
剪变模量 (MPa)	$680f$	$640f$	$600f$
线膨胀系数($10^{-6}/C$)	10		
收缩率 (mm/m)	-0.2		

注: f 为混凝土砖砌体抗压强度设计值;收缩率系指由干燥收缩率不大于 0.05% 的混凝土砖 28d 的砌体收缩率;当有可靠的试验数据时,亦可采用当地的试验数据。

3.2.8 混凝土砖砌体的摩擦系数可按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 中混凝土小型空心砌块砌体的相应指标采用。

3.2.9 混凝土砖砌体的重力密度可按下式计算:

$$\gamma = (1 - 0.75\rho) \times 23 \quad (3.2.9)$$

式中 γ ——混凝土砖砌体的重力密度(kN/m^3);

ρ ——混凝土多孔砖的孔洞率,当 $\rho=0$ 时为实心砖。

当有可靠的试验数据时,重力密度可按试验统计值确定。

3.2.10 混凝土砖墙体的耐火极限应按表 3.2.10 采用。有防火要求的混凝土多孔砖墙体的厚度不得小于 190mm。对防火要求高的混凝土多孔砖建筑或其局部,应采取有效防火措施。

表 3.2.10 混凝土砖墙体的燃烧性能和耐火极限

墙体厚度 (mm)	耐火极限 (h)	燃烧性能
120(多孔砖)	1.3	非燃烧体
190(多孔砖)	2.0	非燃烧体
240(多孔砖)	2.5	非燃烧体
240 实心砖或预灌孔多孔砖	3.0	非燃烧体

注:墙体两面无粉刷。

4 建筑设计与建筑节能设计

4.1 建筑设计

4.1.1 房屋的建筑设计除应符合本规范规定外,尚应符合国家现行有关建筑设计标准的规定。

4.1.2 房屋的建筑平面及竖向设计应符合下列要求:

1 混凝土砖墙体的竖向设计及墙的分段净宽度以 $1M_0$ 为基本模数;

2 房屋的建筑平面宜简洁、规则、体形凹凸转折不宜过多,立面不宜突变过大;

3 墙体按有关标准的规定设置伸缩缝、沉降缝、抗震缝时,应做好墙面的盖缝处理。

4.1.3 墙体预留孔洞、管线槽口等应符合下列规定:

1 预留孔洞、管线槽口以及门窗、设备等固定点及固定件,宜在施工图中详细标注;

2 建筑的门厅和楼梯间内,应安排好竖向水、暖、电线管道以及各种表盒位置,表盒安装后的楼梯及通道的尺寸应符合相关标准规定;

3 下水管道均应明管安装,当必须埋于墙体内时,应按本规范第 6.3.12、6.3.13 条的规定施工。

4.1.4 预制窗台板不得嵌入墙内。

4.1.5 混凝土砖建筑防水设计应符合下列要求:

1 混凝土多孔砖墙体宜作双面抹灰,勒角应采用水泥砂浆抹灰;

2 伸出墙外的雨蓬、开敞式阳台、室外空调机搁板、遮阳板、窗套、外楼梯根部及水平装饰线脚等处,均应采用有效的防水

措施；

3 防潮层宜设置在室外散水坡与室内地坪间的砌体内；

4 卫生间等有防水要求的房间，内墙抹灰应采用水泥砂浆，并应有防水、防潮措施；

5 建筑外墙采用夹心墙时，外叶墙的排湿孔宜设置在圈梁上砌体竖缝的底部。

4.1.6 混凝土砖墙体的空气声计权隔声量，240mm 厚墙两面抹灰时按 50dB 采用；120mm 厚墙两面抹灰时按 42dB 采用。

4.1.7 混凝土砖建筑的屋面设计应符合下列要求：

1 屋面混凝土构件不得外露；

2 屋面保温(隔热)层或屋面刚性面层及砂浆找平层应设置分隔缝，分隔缝间距不宜大于 6m，并与周边女儿墙隔开，其缝宽不应小于 30mm；设有挑檐的屋面，保温层应覆盖全部檐口，并应沿挑檐的横向设置缝宽为 20mm 伸缩缝，伸缩缝间距不应大于 12m，并用柔性材料嵌缝；

3 钢筋混凝土屋面不得采用屋面板下设保温层的做法。

4.1.8 女儿墙应采取有效保温措施。

4.2 建筑节能设计

4.2.1 房屋建筑节能设计除按本规范执行外，尚应符合国家相关现行标准的规定。

4.2.2 混凝土砖建筑的节能设计，应符合下列要求：

1 建筑的体型系数、窗墙面积比、窗的传热系数、遮阳系数和空气渗透性能均应符合国家相关现行节能设计标准的规定；

2 围护结构各部分的构造措施除应满足建筑节能设计要求外，尚应满足建筑结构的安全性、整体性及变形性能的要求，且便于施工。

4.2.3 建筑体形系数不宜大于 0.3，若大于 0.3 则应对外墙加强保温，其平均传热系数应符合国家相关现行建筑节能设计标准的

规定。

4.2.4 混凝土砖建筑外墙应采用有效保温技术,保温层构造及保温层厚度应按照国家相关现行建筑节能设计标准计算确定。

4.2.5 建筑节能热工计算中,外墙的传热系数应取考虑结构性热桥影响的平均传热系数。结构性热桥部位内表面温度应高于现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 规定的露点温度。

4.2.6 混凝土砖墙体的热阻、热惰性指标按表 4.2.6 选用。

当混凝土砖建筑外墙的传热系数满足规定指标,但热惰性指标不满足规定指标时,可按本规范附录 A 的方法进行隔热性能验算。

表 4.2.6 混凝土砖墙体的热阻、热惰性指标

墙体厚度 δ (mm)	热阻 R_0 ($\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)	热惰性指标 D_0
120(多孔砖)	0.20	1.7
240(多孔砖)	0.34	3.0
370(多孔砖)	0.46	3.9
240 实心砖或预灌孔多孔砖	0.22	3.2

注:1 R_0 为墙体两面各抹灰 20mm,不含内表面换热阻和外表面换热阻;

2 当有可靠的试验数据时,热阻、热惰性指标可根据试验值确定。

4.2.7 下列墙体冷热桥部位应采取有效保温措施:

1 外墙出挑构件及附墙部件;

2 外墙门、窗洞口应进行保温处理,外门、外窗框与墙体四周的缝隙应采用高效保温材料填塞及嵌缝材料密封,不得采用普通水泥砂浆填缝;

3 屋面的挑檐、天沟及突出屋面的构件,应按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定,采取防止结露的保温措施;

4 建筑变形缝部位应按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 的规定,采取可靠的保温构造措施。

5 结构设计

5.1 设计原则

5.1.1 本规范采用以概率理论为基础的极限状态设计方法,以可靠指标度量结构构件的可靠度,采用分项系数的设计表达式进行计算。

5.1.2 混凝土砖砌体结构应按承载能力极限状态设计,并应有相应的构造措施满足正常使用极限状态设计的要求。

5.1.3 混凝土砖砌体结构和结构构件的设计使用年限可按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068 确定。

5.1.4 根据建筑结构破坏可能产生的后果(危及人的生命、造成经济损失、产生社会影响等)的严重性,建筑结构应按表 5.1.4 划分为三个安全等级选用。

表 5.1.4 建筑结构的等级

安全等级	破坏后果	建筑物类型
一级	很严重	重要的房屋
二级	严重	一般的房屋
三级	不严重	次要的房屋

注:1 对于特殊的建筑物,其安全等级可根据具体情况另行确定;

2 对地震区的砌体结构设计,应按现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50223 根据建筑物重要性区分建筑物类别。

5.2 一般规定

5.2.1 混凝土砖房屋砌体所用材料的最低强度等级,应符合下列规定:

1 标高±0.00 以下的基础砌体应采用强度等级不小于

MU20 的混凝土实心砖,强度等级不小于 M10 的水泥砂浆砌筑;

2 标高±0.00 以上的承重砌体应采用强度等级不小于 MU15 的混凝土多孔砖或 MU20 的混凝土实心砖。

注:安全等级为一级或设计使用年限大于 50 年房屋的墙、柱所用材料最低强度等级应至少提高一级。

5.3 静力设计

5.3.1 混凝土砖砌体房屋的静力设计应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的相关规定。

5.4 抗震设计

5.4.1 地震设防地区的混凝土砖房屋除应进行静力设计外,尚应进行抗震设计。

5.4.2 混凝土砖建筑进行抗震设计时,房屋的总高度和层数、高宽比、结构体系、抗震横墙的间距、墙体局部尺寸的限值、防震缝设置及结构构造措施,应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 中关于普通砖砌体的相关规定。

5.4.3 混凝土砖砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值,应按下列式确定:

$$f_{VE} = \zeta_N f_V \quad (5.4.3)$$

式中 f_{VE} ——砌体沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值;

f_V ——非抗震设计的砌体抗剪强度设计值;

ζ_N ——砌体抗震抗剪强度的正应力影响系数,应按表 5.4.3 采用。

表 5.4.3 砌体抗震抗剪强度的正应力影响系数

混凝土砖	σ_0/f_V						
	0.0	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	15.0
ζ_N	0.80	1.00	1.28	1.50	1.70	1.95	2.32

注: σ_0 为对应于重力荷载代表值的砌体截面平均压应力。

5.4.4 混凝土砖墙体的截面抗震受剪承载力,应按下列规定验算:

1 一般情况下,应按下式验算:

$$V \leq f_{VE}A/\gamma_{RE} \quad (5.4.4-1)$$

式中 V ——考虑地震作用组合的墙体剪力设计值(N);

A ——砖墙体横截面毛面积(mm²);

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数。承重墙两侧均设构造柱的墙体,取 0.9,其他墙体取 1.0,自承重墙取 0.75。

2 当按式(5.4.4-1)验算不满足要求时,可计算设置于墙段中部,截面不小于 240mm×240mm 且间距不大于 4m 的构造柱对受剪承载力的提高作用,按下列简化方法计算:

$$V \leq \frac{1}{\gamma_{RE}} [\eta_c f_{VE} (A - A_c) + \zeta f_t A_c + 0.08 f_y A_s] \quad (5.4.4-2)$$

式中 A_c ——中部构造柱横截面总面积(mm²),当横墙和内纵墙 $A_c > 0.15A$ 时,取 0.15A;当外纵墙 $A_c > 0.25A$ 时,取 0.25A;

f_t ——中部构造柱的混凝土轴心抗拉强度设计值(MPa),应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 采用;

A_s ——中部构造柱的纵向钢筋横截面总面积(mm²)(配筋率不小于 0.6%,大于 1.4%时,按 1.4%计算);

f_y ——钢筋抗拉强度设计值(MPa);

ζ ——中部构造柱参与工作系数,居中设 1 根时取 0.5,多于 1 根时取 0.4;

η_c ——墙体约束修正系数,一般情况下取 1.0,构造柱间距不大于 2.8m 时取 1.1。

5.4.5 底部框架—抗震墙房屋的结构布置应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 中第 7.1.8 条的规定。

5.5 构造要求与措施

5.5.1 混凝土砖砌体房屋的构造措施除满足本规范的规定外,尚应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定。

5.5.2 建在软弱或有软弱下卧层地基上的混凝土砖砌体房屋,应符合下列规定:

1 三层和三层以上的房屋,长高比 L/H_f 应不大于 3.0,当 L/H_f 大于 2.5 时,宜做到纵墙不转折或少转折,并应控制其内横墙间距或增强基础刚度。当房屋的预估最大沉降量不大于 120mm 时,其长高比可不受此限制;

2 选择整体性能好的基础,在基础顶面沿纵、横向内外墙布置具有足够刚度的贯通钢筋混凝土地梁;

3 建筑地基倾斜值不应大于 0.004。

注:1 L 为建筑物长度或沉降缝分隔的单元长度(m); H_f 为基础顶面标高算起至檐口高度(m);

2 倾斜指基础沉降方向两端点的沉降差与其距离之比值。

5.5.3 混凝土砖砌体房屋伸缩缝的最大间距可按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003—2001 中表 6.3.1 普通砖伸缩缝的最大间距的 0.9 倍采用。当建筑为外保温墙体且设有保温层或隔热层的屋盖时可不折减。

5.5.4 在房屋底层和顶层外墙窗台板下宜设置通长的钢筋混凝土现浇带,其截面高度不应小于 100mm,纵向配筋应不少于 3 根直径为 10mm 的钢筋,横向配筋不应少于直径 6mm 间距为 250mm 的钢筋,混凝土强度等级不宜小于 C20。

5.5.5 高度大于 4m 的填充墙(隔墙),应在其 1/2 高度处设置钢筋混凝土现浇带,其截面高度应不小于 100mm,纵向配筋应不少于 3 根直径为 10mm 的钢筋,横向配筋不应少于直径 6mm 间距为 250mm 的钢筋,混凝土强度等级不宜小于 C20。

5.5.6 墙长大于 5m 时,宜在每层墙高度中部的水平灰缝中设置 2~3 道焊接钢筋网片或 3 根直径为 6mm 的通长水平钢筋,钢筋的竖向间距宜为沿墙高 500mm。或按本节第 5.5.5 条设置钢筋混凝土现浇带。

5.5.7 防止或减轻房屋顶层墙体的裂缝,可根据具体情况采取下列措施:

1 顶层及女儿墙的砌筑砂浆强度等级不应低于 M10;

2 顶层端部开间墙体内宜增设构造柱,其间距不宜大于 4m;女儿墙构造柱应与现浇钢筋混凝土压顶梁整浇在一起;

3 当顶层屋面板下设置现浇钢筋混凝土圈梁并沿外墙拉通时,圈梁高度不宜小于 180mm,纵向配筋不宜少于 4 根直径为 12mm 的钢筋。顶层端部两开间墙体的水平灰缝内设置 2 根直径 10mm 间距为 500mm 的水平钢筋;

4 顶层墙体有门窗等洞口时,在过梁上的水平灰缝内设置 2~3 道焊接钢筋网片(纵向配筋不宜少于 2 根直径为 4mm 的钢筋,横筋间距不宜大于 200mm)或 2 根直径为 6mm 的钢筋,并应伸入过梁两端实心砖墙内不小于 600mm,多孔砖墙内不小于 800mm;除顶层外的其它各层门窗过梁上方的水平灰缝内及在窗台下(未设混凝土现浇带)第一和第二道水平灰缝内设置焊接钢筋网片或 2 根直径为 6mm 的通长水平钢筋,焊接钢筋网片或钢筋应伸入两边窗间墙内,实心砖墙体每边不小于 600mm,多孔砖墙体每边不小于 800mm。

5.5.8 混凝土砖用于填充墙、隔墙时,砌体与混凝土梁、柱或墙结合的界面处(包括内、外),应在抹灰前设置细钢丝网片,网片沿界面缝两侧各延伸 250mm,或在砌体与梁、柱或墙界面处采用嵌缝条等有效防裂措施。

5.5.9 墙体转角处和纵横墙交接处宜沿竖向每隔 500mm 设拉结钢筋,其数量为每 120mm 墙厚不少于 1 根直径为 6mm 的钢筋或焊接钢筋网片,埋入长度从墙的转角或交接处算起,实心砖墙体

每边不小于 600mm,多孔砖墙体每边不小于 800mm。

5.5.10 混凝土砖墙体的屋架、梁等支承处应符合下列规定:

1 跨度不大于 4.2m 的梁和跨度不大于 6m 的屋架等支承处的多孔砖应采用强度等级不小于 C20 的混凝土预先将块体孔洞灌实,其墙体灌实宽度不应小于 600mm,高度不应小于 300mm。或采用混凝土实心砖;悬挑梁下的内外墙的交接处,纵、横向墙体灌实宽度不应小于 600mm,高度不应小于 300mm;

2 跨度大于 4.2m 的梁和跨度大于 6m 的屋架,其支承面下应设置混凝土或钢筋混凝土垫块,当梁、屋架支承处下设圈梁且高度不小于 180mm 时,可不单独设置垫块;当墙中设有圈梁时,垫块与圈梁宜整体浇筑。

对厚度为 240mm 的墙,当梁或屋架的跨度不小于 6m 时,其支承处宜加设壁柱、构造柱或采取其他加强措施。

5.5.11 框架结构的填充墙,宜与框架采用柔性连接,并确保填充墙平面外稳定。

5.5.12 墙体预留宽度不小于 500mm 的电表箱、消防栓洞口,应沿洞口周边设置封闭的钢筋混凝土边框。

5.5.13 混凝土砖夹心复合墙应符合下列规定:

1 外叶墙砖的强度等级不应小于 MU15,砌筑砂浆的强度等级不应小于 M5;

2 外叶墙应分层托挑,并将每层外叶墙顶部缝隙用柔性材料填实;

3 内、外叶墙间拉结件(筋)应符合现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003—2001 第 6.2.16 条的规定;

4 外叶墙沿墙面横向应设置竖向控制缝,其间距不应大于 3 个开间,并宜设置在窗间墙洞口边缘处。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 混凝土砖砌体施工除应执行本规范外,尚应执行现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 和现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104 等相关标准的规定。

6.1.2 施工单位应根据建筑物所在地区的气候环境和墙体材料特点编制施工技术方案。

6.1.3 进入施工现场的混凝土砖应具有产品合格证、产品性能检测报告,且满足 28d 以上的厂内养护龄期,待复检合格后方可使用。

6.1.4 施工现场搬运、装卸混凝土砖时,不应抛掷或翻车倾卸。垂直运输应采用带有网罩或围栅的吊盘。

6.1.5 水泥进入施工现场使用前,应分批对其强度、安定性进行复检。检验批应以同一生产厂家、同一编号的 200 吨为一批。

对水泥质量提出疑异或水泥出厂日期超过三个月时,应复检试验,并按其复检结果使用。

不同品种水泥不得混合使用。严禁使用国家明令淘汰的水泥。

6.1.6 砂浆用砂应符合现行国家标准《建筑用砂》GB/T 14684 的规定。对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆,其含泥量不应超过 5%。

6.1.7 拌制水泥混合砂浆用的石灰膏、粉煤灰和磨细生石灰粉等无机掺合料应符合下列规定:

1 生石灰及磨细生石灰粉质量应符合现行行业标准《建筑生石灰》JC/T 479 和《建筑石灰粉》JC/T 480 的有关规定;

2 石灰膏用块状生石灰熟化时,应采用孔格不大于 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的网过滤,熟化时间不得少于 7d;磨细生石灰粉的熟化时间不得少于 3d。沉淀池中的石灰膏应防止干燥、冻结和污染。严禁使用脱水硬化的石灰膏。消石灰粉不应直接用于砂浆中;

3 粉煤灰品质指标应符合现行行业标准《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》JGJ 28 的有关规定。

6.1.8 水应采用不含有害物质的水,水质应符合现行行业标准《混凝土拌和用水标准》JGJ 63 的规定。

6.1.9 掺有改性材料的砌筑、抹灰砂浆,须经试配、检验符合要求后方可使用。

6.1.10 钢筋必须符合国家有关现行标准规定,复检合格后方可使用。

6.1.11 施工现场建筑材料堆放应符合下列规定:

1 堆放砖的场地应平整,无积水。顶部宜采用适当的遮雨(雪)措施,堆放高度在 1.8m 以内;

2 砖应按规格、强度等级分别堆放,堆垛上应设标识,堆垛之间应保持适当的通道。当采用集装箱或集装托板时,其叠放高度不宜超过两箱或两层;

3 砌入墙体外的各种建筑构配件、钢筋网片及拉结筋应事先预加工,按不同型号、规格堆放。

6.1.12 混凝土砖在砌筑前和砌筑中不宜浇水。高温炎热天气,可在砌筑前对干燥的砖稍加喷水湿润。

6.1.13 对有预防混凝土碱集料反应要求的砌体材料应符合国家相关现行标准的有关规定。

6.1.14 混凝土砖墙体施工宜采用里脚手架,在墙体内不宜设脚手眼,必须设置时,待砌筑完成后,须用 C20 细石混凝土将脚手眼填实。严禁在墙体的下列部位设置脚手眼:

1 过梁上与过梁成 60° 三角形范围及过梁净跨度 1/2 的高度范围内;

- 2 梁或梁垫下及其左右 500mm 范围内；
- 3 门窗洞两侧 200mm 和墙体交接处 450mm 的范围内；
- 4 设计不允许设脚手眼的部位。

6.1.15 施工中,需在混凝土砖砌体中设置临时施工洞口时,其侧边离纵墙交接处的墙面距离不应小于 500mm,并沿洞高每 600mm 的两侧各设点焊网片,同时在顶部应设置钢筋混凝土过梁。

6.1.16 孔洞、管道及沟槽应于砌筑时正确留置或预埋,未经设计同意,不得在墙上开凿水平沟槽。

6.2 砌筑砂浆

6.2.1 混凝土砖砌筑采用的砂浆品种、强度等级必须满足设计要求。

6.2.2 砌筑砂浆必须采用机械搅拌,搅拌时间应符合下列规定:

- 1 水泥混合砂浆不得少于 2min;
- 2 掺用外加剂的砂浆不得少于 3min;
- 3 掺用有机塑化剂的砂浆,宜大于 5min。

砂浆出现泌水现象,应在砌筑前再次拌和。

6.2.3 砌筑砂浆试块取样应取自施工现场。

6.2.4 混凝土砖砌体采用的砌筑砂浆,水泥砂浆分层度不得大于 30mm,混合砂浆分层度不得大于 25mm,专用砂浆分层度不得大于 20mm。

6.2.5 砌筑砂浆宜采用专用容器存放,严禁随意堆放。

6.2.6 砌筑砂浆的配合比须试配确定,当组成材料有变更时,其配合比应重新确定。

6.2.7 施工中采用水泥砂浆代替混合砂浆时,应重新确定砂浆强度等级。

6.2.8 施工中采用专用砂浆时应严格按照相应产品标准(或产品说明书)要求试配。

6.2.9 砂浆应随拌随用,水泥砂浆和水泥混合砂浆应分别在 3h 或 4h 内使用完毕;当施工期间最高气温超过 30℃时,应分别在拌成后 2h 或 3h 内使用完毕。掺用缓凝剂的砂浆,其使用时间可根据具体情况延长。

6.2.10 砌筑砂浆强度等级的评定应以标准养护、龄期 28d 的试块抗压强度为依据。

注:采用同类块体作为砂浆试块成型底模。

6.2.11 当施工过程中出现下列情况时,宜采用相关检测标准所认可的非破损或微破损检验方法对砌筑砂浆和砌体进行原位检测或取样检测,并按规定方法推定砌筑砂浆的强度:

- 1 砌筑砂浆试块缺乏代表性或试块数量不足;
- 2 对砌筑砂浆试块的试验结果有疑异或争议;
- 3 砌筑砂浆试块的试验结果不能满足设计要求时,需另行确认砌筑砂浆或砌体的实际强度;
- 4 当有其它规定和需要时。

6.3 砌筑要求

6.3.1 砌筑前,应立皮数杆,墙体的阴、阳角及内外墙交接处应增设皮数杆。皮数杆应标示砖的皮数、灰缝厚度以及门窗洞口、过梁、圈梁和楼板等部位的标高。

6.3.2 墙体应尽可能采用主规格砖,以减少配砖的数量及种类。混凝土多孔砖应盲孔面(半盲孔面)朝上砌筑。

6.3.3 砌体相邻工作段的高度差不得超过一个楼层高度,也不宜大于 4m,工作段的分段位置宜设在伸缩缝、沉降缝或门窗洞口处。

6.3.4 正常施工条件下,砌体的日砌筑高度宜控制在 1.6m 或一步脚手架高度以内。

6.3.5 混凝土砖砌筑时应符合下列规定:

- 1 窗洞口的下边角处不得有竖缝;
- 2 砌体应上下错缝、内外搭接,宜采用一顺一丁、二顺一丁或

梅花丁的砌筑形式。砖柱不得采用包心砌法；

3 多孔砖半盲孔面(铺浆面)朝上砌筑,砌体灰缝应横平竖直。水平灰缝砂浆饱满度不得小于 90%,竖向灰缝砂浆饱满度不得小于 80%；

4 应从外墙转角处或定位处开始砌筑,内、外墙应同时砌筑,纵、横墙应交接,墙体的临时间断处应砌成斜槎,斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3；

5 固定门、窗的孔洞不得现场凿砍制取,应采用预先加工成孔的块材；

6 不得与其他块体材料混砌,墙体孔洞不得用异物填塞；

7 不得撬动和碰撞已砌好的砖砌体,否则应拆除重新砌筑。

6.3.6 在砌完一楼层后,应校核墙体的轴线位置及标高。

6.3.7 隔墙和填充墙的顶面与上部结构接触处的空隙用混凝土砖斜砌,空隙补砌应在下部砌体砌筑完成至少 7d 后进行。

6.3.8 混凝土砖砌体的伸缩缝、防震缝和沉降缝内,不得夹有砂浆、碎砖块和其他杂物。

6.3.9 砌入墙内的钢筋网片,其纵、横筋不得重叠点焊,应控制在同一平面内,且宜保持纵向钢筋连续。

6.3.10 混凝土砖墙体中设置钢筋混凝土构造柱时,应按绑扎钢筋、砌筑墙体、支设模板、浇筑混凝土的施工顺序进行。

6.3.11 构造柱两侧砌体应预留马牙槎,模板必须紧贴砌体,严禁模板漏浆。

6.3.12 固定圈梁、挑梁等构件侧模的水平拉杆、扁铁或螺栓应设在砖砌体灰缝中,不得在块材上打凿洞口。

6.3.13 墙体敷设的管线、管道应符合下列规定：

1 预埋电管应先立管后砌墙；

2 管线表面与墙体表面的距离应不大于 10mm；

3 敷设成束管线或单根管的直径超过 25mm 时,应采用细石混凝土填实砖孔或设置构造柱；

- 4 管道表面应与墙体卡牢固定,不得有松动、反弹现象;
 - 5 管道安装完后,应采用强度等级不低于 C20 的细石混凝土或强度等级为 M10 的水泥砂浆填实,墙面抹灰时应采取相应的防裂措施;
 - 6 对于局部有埋件的砌体应用 C20 细石混凝土灌孔。
- 6.3.14** 雨期施工,当雨量较大时,应停止砌筑,并应对墙体进行覆盖。雨后继续施工时,必须复核墙体的垂直度。
- 6.3.15** 混凝土砖砌筑时,当气候特别干燥炎热时,可提前稍加喷水湿润。混凝土多孔砖表面有浮水时,不得施工。
- 6.3.16** 冬期施工时,应符合现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104 有关规定。

6.4 安全措施

- 6.4.1** 施工时应符合现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 的有关规定。
- 6.4.2** 当垂直运输采用集装托板吊装时,应设有尼龙网或安全罩围护砖垛。
- 6.4.3** 在楼面装卸和堆放混凝土砖或其他物料时,严禁倾卸和抛掷,并不得撞击楼板。
- 6.4.4** 堆放在楼板上的混凝土砖、砂浆等施工荷载不得超过楼板的设计允许承载力,否则应对楼板采取加固措施。
- 6.4.5** 混凝土砖砌筑或进行其他施工时,不得站在墙上操作和在墙上设置受力支撑、缆绳等。
- 6.4.6** 当可能遇到大风时,应对稳定性较差的窗间墙、独立柱加设临时支撑。

7 混凝土砖砌体工程质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 用于清水墙、柱表面的混凝土砖应边角整齐、色泽均匀。

7.1.2 施工时所用的产品龄期不应小于 28d。

7.1.3 除执行本规范外,尚应符合《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002 第五章第一节的要求。

7.2 主控项目

7.2.1 混凝土砖的品种、强度等级必须符合设计要求。

检验方法按现行国家标准《混凝土实心砖》GB/T 21144 和现行行业标准《混凝土多孔砖》JC 943 所要求的项目进行检验,并检查出厂合格证。混凝土砖若使用在受冻融或干湿交替、高温或温差变化大以及受侵蚀影响等部位,除有设计要求外,均应按相关规定进行检查和试验测定。

抽检数量:按 10 万块为一验收批。

7.2.2 砌筑砂浆品种必须符合设计要求,强度等级应符合下列要求:

1 同品种、同强度等级砂浆各组试块的平均强度不得低于设计要求的强度;

2 任意组试块的强度等级,不得低于强度的 75%。

检验方法:检查试块试验报告。

注:1 砂浆强度等级按单位工程内同品种、同强度等级为同一验收批评定。当单位工程中同品种、同强度等级仅有一组试块时,其强度等级不得低于设计要求的强度;

2 在每一楼层或 250m³ 混凝土多孔砖中的各种强度等级砂浆,至

少各制作一组(六块)试块;

3 当砂浆强度等级或配合比变更时,应相应制作试块。

7.2.3 混凝土砖砌体灰缝应做到横平竖直,全部灰缝均应填铺砂浆,水平灰缝的砂浆饱满程度不得低于 90%; 竖直灰缝的砂浆饱满程度不得低于 80%。严禁用水冲浆灌注。

检查数量:每步架抽查不少于 3 处。

检查方法:用百格网检查被掀起的混凝土砖底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处掀起 3 块砖取其平均值。

7.2.4 内外墙应同时砌筑纵横交错搭接。临时间断处应砌成斜槎,严禁留直槎。斜槎长度不应小于高度的 2/3。墙体相邻工作段的高差,不得超过一个楼层的高度,也不宜大于 4m。

检查方法:观察检查。

7.2.5 承重墙体不得采用混凝土砖与粘土砖等其它墙体材料混合砌筑。

检查方法:观察检查。

7.2.6 混凝土砖房屋构造柱留置位置应正确,大马牙槎先退后进;上下基本顺直;残留砂浆清理干净。

检查数量:外墙,按楼层(或 4m 高以内)每 20m 检查一次,每次为 3 延长米,但不应少于 3 处;内墙,按有代表性的自然间随机抽查 10%,但不应少于 3 处。

检查方法:观察检查。

7.2.7 预埋拉结钢筋或网片的数量、长度均应符合设计要求和施工规程规定,留置间距偏差不超过 2 皮多孔砖。

检查数量:每层不少于 3 处。

检查方法:观察或尺量检查。

7.2.8 砌体的轴线偏移和垂直度偏差应符合表 7.2.8 的规定。

表 7.2.8 混凝土砖砌体的位置及垂直度允许偏差 (mm)

序号	项 目	允许偏差	检验方法
1	轴线位置偏移	10	用经纬仪或拉线和尺量检查

续表 7.2.8

序号	项 目		允许偏差	检验方法	
2	垂直度	每层	5	用线锤和 2m 托线板检查	
		全高	≤10m	10	用经纬仪或重锤挂线和尺量检查， 或用其他测量仪器检查
			>10m	20	

抽检数量:轴线查全部承重墙柱;外墙垂直度全高查阳角,不应少于 4 处,每层每 20m 查一处;内墙按有代表性的自然间抽 10%,但不应少于 3 间,每间不应少于 2 处,柱不少于 5 根。

7.3 一般项目

7.3.1 混凝土砖砌体的外观质量应符合下列要求:

- 1 砌筑方法正确,转角和交接处的斜搓应平顺,密实;
- 2 墙面应保持清洁,灰缝密实、深浅一致,横竖缝交接处应平整;
- 3 预埋孔洞、预埋件、预埋管道的位置应符合设计要求。

检查方法:观察检查。

7.3.2 砌筑混凝土砖上下错缝,组砌方法正确,砖柱、垛无包心砌法;窗间墙及清水墙面无通缝;混水墙每间(处)无 3 皮砖的通缝。

检查数量:外墙,按楼层(或 4m 高以内)每 20m 检查一次,每次为 3 延长米,但不应少于 3 处;内墙,按有代表性的自然间随机抽查 10%,但不应少于 3 处。

检查方法:观察或尺量检查。

注:通缝系指上下两皮砖搭接长度小于 50mm。

7.3.3 混凝土砖砌体接槎处灰缝密实,缝与多孔砖平直,每处接槎部位水平灰缝厚度小于 5mm 的不应超过 8 处。

检查数量:外墙,按楼层(或 4m 高以内)每 20m 检查一次,每次 3 延长米,但不应少于 3 处;内墙,按有代表性的自然间随机抽查 10%,但不应少于 3 处。

检查方法:观察或尺量检查。

7.3.4 混凝土砖可砌筑清水墙和基础等结构,但不宜砌筑处于大于 200℃ 高温环境下的砌体结构。清水墙面应符合以下规定:

组砌正确,竖缝通顺,刮缝深度适宜、一致,棱角整齐,墙面清洁美观。

检查数量:外墙,按楼层(或 4m 高以内)每 20m 检查一次,每次为 3 延长米,但不少于 3 处;内墙,按有代表性的自然间随机抽查 10%,但不少于 3 处。

7.3.5 混凝土砖砌体的允许偏差应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 混凝土砖砌体一般尺寸允许偏差和检验方法

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法	抽检数量
1	基础顶面和楼面标高		±15	用水准仪和尺检查	不应少于 5 处
2	表面平整度	清水墙、柱	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查	有代表性自然间 10%, 但不应少于 3 间, 每间不应少于 2 处
		混水墙、柱	8		
3	门窗洞口高、宽(后塞口)		±5	用尺检查	检验批洞口的 10%, 且不应少于 5 处
4	外墙上下窗口偏移		20	以底层窗口为准, 用经纬仪或吊线检查	
5	水平灰缝平直度	清水墙 10m 以内	7	拉 10m 线和尺检查	有代表性自然间 10%, 但不应少于 3 间, 每间不应少于 2 处
		混水墙 10m 以内	10		
6	清水墙游丁走缝		20	吊线和尺检查, 以每层第一皮砖为准	

7.3.6 混凝土构造柱尺寸的允许偏差值应符合表 7.3.6 的规定。

表 7.3.6 混凝土构造柱尺寸允许偏差

序号	项 目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	柱中心线位置	10	用经纬仪检查
2	柱层间错位	8	用经纬仪检查

续表 7.3.6

序号	项 目		允许偏差 (mm)	检查方法
3	柱垂 直度	每 层	10	用经纬仪检查
		全高	$\leq 10\text{m}$	15
	$> 10\text{m}$		20	用经纬仪或吊线法检查

7.3.7 工程验收按现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002 第 11 章的要求进行。

附录 A 外墙和屋顶的隔热指标验算方法

A. 0. 1 外墙和屋顶的隔热指标可按照下列公式验算：

$$G_1 = \frac{\rho}{R_0 \alpha_e \alpha_i} \quad (\text{A. 0. 1-1})$$

$$G_2 = \frac{\rho}{m \alpha_e \alpha_i} \quad (\text{A. 0. 1-2})$$

外墙的 $m = 2.62e^{0.46D}$ (A. 0. 1-3)

屋顶的 $m = 2.52e^{0.44D}$ (A. 0. 1-4)

架空通风屋顶的 $m = 2.62e^{0.46D} + 1$ (A. 0. 1-5)

式中 G_1 ——热阻抗隔热指数 [$\times 10^{-2} (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$];

G_2 ——热稳定隔热指数 [$\times 10^{-2} (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$];

ρ ——外表面对太阳辐射热的吸收系数,按照现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176—93 附表 2.6 选择;

R_0 ——外墙或屋顶的传热阻 [$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$],其值为传热系数的倒数;

α_e ——外表面热交换系数,取 $19 [(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$;

α_i ——内表面热交换系数,取 $8.7 [(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}]$;

m ——综合热稳定系数;

D ——外墙或屋顶的热惰性指标;

e ——自然对数的底。

A. 0. 2 外墙和屋顶的隔热指数限值可按表 A. 0. 2 的规定选用。

表 A.0.2 外墙和屋顶的隔热指数限值

部位	隔热指数	• 限值	
外墙	热阻抗隔热指数 G_1	0.60	[$\times 10^{-2}(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$]
	热稳定隔热指数 G_2	0.35	
屋顶	热阻抗隔热指数 G_1	0.40	[$\times 10^{-2}(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$]
	热稳定隔热指数 G_2	0.35	

A.0.3 若计算的 G_1 、 G_2 小于或等于本附录表 A.0.2 所列限值，即可认为设计的混凝土多孔砖建筑外墙和屋顶的热工性能符合隔热指标的要求。

本规范用词说明

1 为了便于执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词,说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词;采用“可”。

2 本规范中指明按其他有关标准执行时,写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《砌体结构设计规范》 GB 50003—2001
- 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 《建筑抗震设计规范》 GB 50011—2001
- 《建筑结构可靠度设计统一标准》 GB 50068
- 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176—93
- 《砌体工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB 50223
- 《砌墙砖试验方法》 GB/T 2542
- 《建筑用砂》 GB/T 14684
- 《混凝土实心砖》 GB/T 21144
- 《粉煤灰在混凝土和砂浆中应用技术规程》 JGJ 28
- 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 《混凝土拌和用水标准》 JGJ 63
- 《建筑砂浆基本性能试验方法》 JGJ 70
- 《建筑工程冬期施工规程》 JGJ 104
- 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》 JGJ 134
- 《建筑生石灰》 JC/T 479
- 《建筑石灰粉》 JC/T 480
- 《混凝土多孔砖》 JC 943

中国工程建设协会标准
混凝土砖建筑技术规范

CECS 257 : 2009

条文说明

目 次

1	总 则	(39)
3	材料和砌体的计算指标	(40)
3.1	材料	(40)
3.2	混凝土砖砌体的计算指标	(41)
4	建筑设计与建筑节能设计	(42)
4.1	建筑设计	(42)
4.2	建筑节能设计	(43)
5	结构设计	(44)
5.1	设计原则	(44)
5.2	一般规定	(44)
5.3	静力设计	(44)
5.4	抗震设计	(44)
5.5	构造要求与措施	(45)
6	施 工	(47)
6.1	一般规定	(47)
6.2	砌筑砂浆	(47)
6.3	砌筑要求	(48)
6.4	安全措施	(49)
7	混凝土砖砌体工程质量验收	(50)
7.1	一般规定	(50)
7.2	主控项目	(50)
7.3	一般项目	(51)

1 总 则

1.0.1 混凝土砖是近年来兴起替代黏土砖的新型墙体材料之一。自国家颁布混凝土砖行业标准以来,全国各地建成了数千条混凝土砖生产线,并编制了产品地方标准和相应的建筑技术规程。为了促进我国混凝土砖的推广应用,满足建筑市场的需求,中国工程建设标准化协会组织相关单位编制了本规范,目的在于确保正确使用混凝土砖,保证工程质量,提高经济效益、社会效益和环境效益。

1.0.2 同样考虑到混凝土砖是近年来兴起替代黏土砖的新型墙体材料之一,不推荐在抗震设防烈度为9度地区使用。

1.0.3 编制组搜集并分析了长沙理工大学、同济大学、天津城建学院、浙江大学等单位对混凝土砖的试验研究报告,并在此基础上,长沙理工大学、沈阳建筑大学、中国建筑东北设计研究院、同济大学、郑州大学等单位进行了大量混凝土砖物理力学性能及结构受力性能试验研究,取得了系统成果。符合现行国家标准《混凝土实心砖》GB/T 21144 和现行行业标准《混凝土多孔砖》JC 943 的砖在工程应用中,除应符合本规范外,尚应符合国家现行相关标准的规定。

3 材料和砌体的计算指标

3.1 材 料

3.1.1 按照现行行业标准《混凝土多孔砖》JC 943 和现行国家标准《混凝土实心砖》GB/T 21144 强度等级分类,规定了混凝土砖的强度等级,并参考了国家标准《混凝土砖》(征求意见稿);长沙理工大学、沈阳建筑大学、中国建筑东北设计研究院的试验研究表明,混凝土多孔砖壁厚、肋厚过小时,砌体强度偏低,其砌体构件具有比一般砖砌体更大的脆性。由于壁和肋均较薄,在受到较大轴压力下,极易产生“劈裂”现象,特别是对于薄且较长的外壁,均产生了薄壁外突崩裂。故规定了块材壁、肋的最小限值。

3.1.2 中国建筑东北设计研究院有限公司、沈阳建筑大学和长沙理工大学的试验研究表明,在孔洞率相同的条件下,孔型和孔布置的不同,其抗折强度差异较大,该指标直接影响砌体的受力性能,因此增加了混凝土多孔砖折压比限值,目的在于限制砖的盲目开孔。砖的抗折试验按现行国家标准《砌墙砖试验方法》GB/T 2542 执行。

3.1.3 试验研究和工程实践表明,混凝土砖的冻害是导致墙体劣化的主要原因之一,因此对混凝土砖规定了较严格的抗冻性能要求,以确保砌体结构的耐久性。

3.1.4 本条规定可减少砌体在应用期间的干燥收缩,有利于从源头防裂墙体的开裂。

3.1.5 鉴于采用钢模作为砂浆试块成型底模的问题尚未确定,本规范仍采用同类块体作为砂浆试块成型底模。

3.1.6 砌筑砂浆作为墙体的组成部分,故应与块材具有相同的抗冻性能,以确保墙体的耐久性。

3.1.7 试验研究及工程实践表明,专用的预拌砂浆、干混砂浆具有性能可靠、适用性强等优越性,故提倡使用专用砂浆。

3.2 混凝土砖砌体的计算指标

3.2.2 混凝土砖砌体的强度设计值是根据全国各地大量试验和现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的材料强度取值原则得出,数据均大大高于现取值。考虑到全国各地的差异性,统一降低 15% 以上得来,取值是安全的。

3.2.7 混凝土砖的材性与混凝土砌块相同,混凝土砖砌体弹性模量、摩擦系数和线膨胀系数是参考现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规定和混凝土小型空心砌块取值的。

3.2.9 混凝土砖的块体容重变化较大。本规范按上限是根据长沙理工大学等单位实测数据,偏大取值。

4 建筑设计与建筑节能设计

4.1 建筑设计

4.1.1~4.1.2 多孔砖主规格为 $240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 90\text{mm}$, 按 $1M_0$ (90mm 砖厚度加 10mm 砂浆厚) 进行设计, 这样可以减少多孔砖种类, 设计中勿须排块, 方便设计和施工, 合理的模数也是有利于建筑产业化实施的条件。

墙体设置伸缩缝是为了防止墙体因温差和干缩变形产生裂缝的措施, 沉降缝、抗震缝应根据地基及抗震设防的情况设置。设缝时宜将多种缝协调设置, 设缝后作好室内外嵌缝的处理, 以保证使用功能及美观协调的要求。

4.1.3 工程实践表明, 由于混凝土多孔砖砌体属多孔砌体, 在墙体上开凿洞口或沟槽将导致墙体因扰动而开裂。另外由于填充洞口或沟槽的随意性造成墙体局部裂缝现象屡见不鲜。因此规定预留孔洞、管线槽应在施工图上详细标注, 施工完后应用混凝土填实。

4.1.4 由于预制窗台板的厚度与块材的高度不等, 高差部分常用异物填塞在实际工程中已是普遍现象, 其结果不仅使砌体截面削弱, 同时也是导致局部裂缝主要原因之一。

4.1.5 防水设计主要是控制容易漏水部位的设计及施工质量。夹心墙夹层中可能会产生冷凝水, 故应设排水孔以便随时排出。

4.1.6 根据现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GBJ 118 和长沙理工大学、上海建科院等单位对混凝土多孔砖墙体的隔声性能研究成果, 确定 240mm 厚混凝土多孔砖墙体(两面各 20mm 抹灰)的空气声计权隔声量 R_w 为 50dB; 辽宁省建筑材料科学研究所的试验表明, 120mm 厚混凝土多孔砖墙体(两面各 20mm 抹灰)的

空气声计权隔声量 R_w 为 42dB。对隔声要求较高的混凝土多孔砖建筑,应采取有效措施提高墙体的隔声性能。

4.1.7 考虑到屋面设计对保温隔热和防裂的重要性,作此规定。

4.1.8 工程调查发现,既有砌体建筑的女儿墙多为无保温措施,女儿墙裂缝问题较突出,特别是女儿墙与屋盖的交接处,均有不同程度的纵向水平裂缝,该处温度梯度变化大是导致墙体开裂的主要原因,因此,对于女儿墙除应采取必要的构造措施外,尚应做好墙体保温。

4.2 建筑节能设计

4.2.3 从节能要求看,建筑物的体形系数宜小不宜大。现行行业标准《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 中要求条式建筑物的体形系数不应超过 0.35,点式建筑物的体形系数不应超过 0.40。混凝土砖的热工性能较实心粘土砖差,减少外墙面积就显得更重要。且平面规整,体形简洁对混凝土砖建筑的抗震有利。

4.2.5 混凝土砖建筑外墙中圈梁、构造柱、窗过梁等热桥部位的传热系数远大于墙主体断面的传热系数,因此,进行建筑节能热工计算时,应考虑上述局部热桥的影响。同时,规定的目的在于防止冬季热桥部位内表面温度低于室内空气露点温度时,外墙热桥局部产生的结露问题。

4.2.7 混凝土砖建筑墙体热桥的存在,是造成围护结构内表面结露、受潮的主要因素。热桥部位的保温措施不到位,不仅影响建筑物的墙体质量、使用功能和室内环境,同时增大了建筑的冬季采暖和夏季空调能耗,降低了建筑节能的实际效果。因此条文规定,对混凝土砖建筑围护结构各个重点热桥部位和薄弱环节应采取可靠的节能保温构造措施。

5 结构设计

5.1 设计原则

5.1.1~5.1.4 根据现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068,结构设计采用概率极限状态设计原则和分项系数表达的计算方法。明确了结构和结构构件的设计使用年限的含意、确定和选择。

5.2 一般规定

5.2.1 按国家现行相关标准采用,±0.00 以下基础砌体中,考虑到该部位比较潮湿砖强度宜受软化作用影响,且该部位荷载效应比较大,故规定用强度等级不小于 MU20 混凝土实心砖与强度等级不小于 M10 的水泥砂浆砌筑,以确保工程质量。

5.3 静力设计

长沙理工大学、中国建筑东北设计研究院有限公司、同济大学、郑州大学、沈阳建筑大学、浙江大学等单位根据现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的要求,按照相应的砌体试验方法,进行混凝土砖砌体各种受力构件的验证性试验,并已建工程的情况,按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 计算偏于安全。

5.4 抗震设计

5.4.1~5.4.2 编制组根据长沙理工大学、沈阳建筑大学、中国建筑东北设计研究院有限公司、同济大学、郑州大学等单位混凝土砖墙片在低周往复荷载作用下的伪静力试验和同济大学的振动台试

验及长沙理工大学的拟动力试验,各单位的研究成果均表明,混凝土砖墙片的抗震性能优于粘土多孔砖墙。因此,混凝土砖砌体的适用范围及抗震设计按国家标准中普通烧结砖砌体的规定执行。

5.4.3~5.4.4 根据现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 第 7.2.8 条等编制。

5.4.5 试验和工程证明按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 可满足要求。

5.5 构造要求与措施

5.5.1 必须满足现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关构造措施规定。

5.5.2 对于有软弱或有软弱下卧层场地,本规范规定须有增强基础整体刚度措施,以防止或减轻由于基础不均匀沉降造成上部墙体裂缝。

5.5.3 混凝土砖是一种新型墙体材料且干缩率、热效应高于粘土砖,故混凝土砖砌体房屋伸缩缝的最大间距取一般砌体房屋的 0.90 倍;另外针对北方地区外墙外保温或夹心保温墙可对外墙体形成有利围护的特点,当有可靠试验数据时,故可不予折减。

5.5.4 混凝土砖砌体房屋的顶层及底层窗台边角处墙体裂缝现象较为普遍。混凝土小砌块工程实践表明,在房屋的顶层及底层窗台边角处设置通长钢筋混凝土现浇带是减轻墙体裂缝行之有效的措施。

5.5.5 引自现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 第 13.3.3 条,并考虑墙体高厚比的要求编制。

5.5.6 防止或减轻墙体开裂措施。

5.5.7 为了防止或减轻由于钢筋混凝土屋盖的温度效应和砌体干缩变形以及其他原因引起的墙体裂缝,本条文列出国内一些比较成熟的经验措施,设计时可根据工程的具体情况选用。防止或减轻墙体裂缝的措施尚在不断的总结和深化,故不限所列方法,当

有实践经验时,也可采用其他措施。

5.5.8~5.5.9 防止或减轻墙体开裂措施。

5.5.10 考虑局部受压对多孔砖砌体的影响,规定了局部受压部位应采取混凝土预灌孔及其他局部加强措施。

5.5.11 引自现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011—2001 第 13.3.3 条编制。

5.5.12 工程实践表明,墙体预留宽度大于 500mm 洞口是墙体裂缝的多发部位,设置封闭钢筋混凝土边框是有效的防裂措施。

5.5.13 由于夹心复合墙的外叶受外界温度、湿度影响较大,且夹心墙内、外叶墙的变形难以协调,所以易产生墙体裂缝。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.3 混凝土砖龄期达到 28d 之前,自身收缩速度较大,其后收缩速度减慢,且强度趋于稳定。因此,规定混凝土砖出厂龄期 28d 是防止或减轻墙体收缩裂缝和保证砌体强度基本条件;产品复检是确保砌体质量、耐久性必不可少的重要技术措施。

6.1.7 脱水硬化的石灰膏已失去化学活性,对砌筑砂浆的保水性与和易性有影响,故不得使用。

6.1.12 混凝土砖具有饱和吸水率低和吸水速度迟缓的特点,一般情况下砌筑时不宜浇水,特别干燥的砖可在操作前(1~2)h 适度喷水,以不影响砌筑质量为原则。

6.1.16 建筑工程施工中,在已砌好的墙体上打洞、凿槽的问题屡见不鲜,将直接影响到砌体质量,故本条文强调预留、预埋。根据砌体规范解释中表明,水平沟槽对砌体受力性能极为不利,故严禁开凿水平沟槽;竖向沟槽的开凿可在设计允许情况下留设,但为了保证墙体质量,必须使用机械工具开凿或开洞;宽度超过 300mm 的洞口上部应设置钢筋混凝土过梁。

6.2 砌 筑 砂 浆

6.2.2 为了降低劳动强度和克服人工拌制砂浆不易搅拌均匀的特点,规定砂浆应采用机械搅拌。同时,为使物料充分拌和,保证砂浆拌和质量,对不同砂浆品种分别规定了搅拌时间的要求。

6.2.11 为保证混凝土砖的砌筑质量,对条文中所规定的四种情况应进行原位检测。

6.3 砌筑要求

6.3.1 砌筑准备。

6.3.2 由于多孔砖是混凝土制品,在施工现场多孔砖不易砍断,即使砍断也难保持整型,因此需要使用配砖。混凝土多孔砖盲孔面(半盲孔面)朝上砌筑可使砌筑砂浆嵌入半盲孔内,研究表明此举可有效提高砌体沿通缝抗剪强度。

6.3.3 为保证施工中墙体整体稳定性。

6.3.4 砂浆早期强度不够要求,需控制。

6.3.5 混凝土砌筑时应注意:

3 混凝土多孔砖低面朝上反砌,有利于铺砂浆,易保证水平砂浆的饱满度,并可提高多孔砖砌体的受剪承载力及抗裂性能;

4 本款规定的墙体砌筑方法,目的在于保证墙体转角及纵、横墙交接处的砌筑质量和整体性。另外现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002 第 5.2.4 条规定抗震设防区不得留直槎。

7 混凝土多孔砖砌体是薄壁空心墙,随意碰撞或扰动将会影响砌体的质量和整体稳定性。新砌筑的砌体不得采用敲击块材方法矫正尺寸或位置偏差,应拆除重砌。

6.3.6 在砌完一楼层后校核墙体的轴线位置及标高,确保施工质量。

6.3.7 为使隔墙或填充墙整体稳定,故须按本条文规定砌筑。

6.3.8 变形缝中的垃圾等杂物若不清理将影响其应有的作用。

6.3.9 砌入墙内的钢筋点焊网片,若纵、横向钢筋重叠点焊,由于重叠高度较高,将碍于砂浆对钢筋的握裹。

6.3.10 钢筋混凝土构造柱施工工序。

6.3.11 为了确保构造柱与墙体的连接及整体性,墙体与构造柱之间要求设置马牙槎。

6.3.12 在块材上打凿洞口会损坏墙体。

6.3.13 墙体敷设管线、管道时应注意：

3 敷设公称直径超过 25mm 的成束管线或单根管，所设置构造柱应与墙体等厚。

6.3.14 雨期施工要求。

6.3.15 浇过水的混凝土砖会产生膨胀和日后干缩现象，上墙后易使墙体产生裂缝，所以规定“严禁使用过湿的混凝土砖”。考虑到在气候特别炎热干燥时，砂浆铺摊后会失水过快，影响砌筑砂浆和多孔砖粘结的情况，所以可在砌筑前稍喷水湿润。

6.3.16 按现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104 有关规定。

6.4 安全措施

6.4.1 参考现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 等标准的有关规定制定本节条文。

6.4.2 主要防止混凝土砖与集装托板在垂直起吊过程中，因受碰动及其他因素的影响，使混凝土砖从高空坠落伤人。

6.4.3 在楼面上倾卸或抛掷块材，很容易造成多孔砖破碎和楼板断裂，故必须予以制止。对楼面，轻者造成楼板损伤，重者危及结构的使用安全。

6.4.4 规定这一条主要防止堆载超过楼板的承载能力而突然断裂，以免造成重大安全事故。

6.4.5 刚砌筑完的墙体，由于其砌筑砂浆尚未结硬，墙体的承载力低，整体稳定性差，若此时在其上进行不当的操作，势必影响砌体的质量。

6.4.6 大风时，因稳定性较差的墙体与刚砌筑的砌体容易发生倾倒事故，故应对其加设临时支撑。

7 混凝土砖砌体工程质量验收

7.1 一般规定

7.1.1~7.1.3 混凝土砖砌体质量要求,原则上同粘土砖砌体,故本节参照现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002 第五章第 5.1 节,并根据混凝土砖的特点执行。

7.2 主控项目

7.2.1 由于目前生产混凝土多孔砖的粗骨料(5mm~8mm)未能做到定点供应,故易影响混凝土多孔砖内在的质量。同时,在生产过程中,钢模箱磨损较大,对混凝土多孔砖外型尺寸、壁厚与肋厚偏差值有所影响。

7.2.2 由于施工中目前普遍存在着拌制砂浆时未按规定计量或计量不严格,以及操作过程中的其它因素影响,使砌筑砂浆实际强度的离散性较大。因此,对砌筑砂浆的试块强度实行双控制。砂浆试块的制作、养护和对抗压强度取值,应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 规定执行。

7.2.3 水平灰缝饱满度的要求同一般砖砌体。灰缝应横平竖直,水平灰缝和竖直灰缝厚度应控制在 10mm 左右,但不应小于 8mm,也不应大于 12mm。

7.2.4 混凝土砖内外墙必须同时砌筑并交错搭接。这样做可以避免接槎处通缝、暗缝与空缝,对提高墙体抗压、抗剪强度与房屋整体性有利。至于临时间断处留槎,只要认真按照施工规程的规定执行,在不超过一步架高度时,留斜槎是可以做到的。为保证混凝土砖砌体质量,将此留槎问题作为主控项目列入本规范。

7.2.5 两种或两种以上材料混砌因材性不一致,收缩值不同,容

易引起墙体裂缝。此外,对墙体抗压、抗剪强度等也有影响。

7.2.6 构造柱的最小尺寸应为 $240\text{mm}\times 180\text{mm}$,其与墙的连接处,易砌成马牙槎,并应沿墙高每隔 500mm 设 2 根直径为 6mm 的拉结筋,每边深入墙内不少于 1.0 米。构造柱的根部可插入基础梁,无基础梁时可在柱根部设一混凝土底座。

7.2.7 在混凝土砖内预埋拉结筋、网片对加强墙体整体性与提高房屋抗震能力有很大影响,而这又往往为施工人员所忽视或设置错误,应及时检查,以确保墙体工程质量。

7.3 一般项目

7.3.1 混凝土砌体外观检查主要是条文中规定的三个方面:

1 若砌筑马虎,接槎处的主要缺陷一般表现在槎口搭接长度过短,水平灰缝厚度和竖缝宽度过小以及灰缝透亮等弊病;

2 砌筑时,应边砌边用原浆勒缝,以保持横竖灰缝交接处平整,深浅一致,并适时清扫墙面;

3 预留孔洞、预埋管道的位置、数量应按照设计图逐一检查。

7.3.2 通缝对混凝土砖抵抗剪力极为不利,也是施工中的一大质量通病,因此,条文明确规定了检查的数量与方法。

7.3.3 关于混凝土砖留槎问题已在前面作了规定。尽管留槎方式正确,若砌筑马虎,混凝土砖砌体质量和结构安全度仍达不到设计要求,接槎处的主要缺陷一般表现在槎口搭接长度过短,水平及竖缝厚度过小与灰缝透亮等。

7.3.4 混凝土砖的外型较好,主规格 $240\text{mm}\times 115\text{mm}\times 90\text{mm}$ 用于砌筑清水墙,能够达到美观、实用的效果,墙体通缝不得超过两皮砖。砌筑清水墙砌体必须进行二次勾缝,勾缝砂浆宜采用细砂拌制的 $1:1.5$ 水泥砂浆,墙面勾缝应横平竖直、深浅一致、搭接平整并压实抹光,不得有丢缝、开裂和粘结不牢等现象。砖勾缝应采用凹缝或平缝,凹缝深度一般为 $4\sim 5$ 毫米。

此外这种混凝土砖与普通粘土砖重力密度相当,比一般混凝

土砌块重力密度要大,且由于厚度只有 90mm 左右,故施工中可较好地处理灰缝的饱满程度。

7.3.5 由于混凝土砖砌筑工艺类同砖砌体,故对混凝土砖砌体质量要求与检查方法均照砖砌体工程。