**UDC**

**JGJ**

中华人民共和国行业标准

**P JGJ/T 17—20**\*\*

**蒸压加气混凝土制品应用技术标准**

**Technical Specification for application of autoclaved**

**aerated concrete products**

**（征求意见稿）**

20\*\*-\*\*-\*\*发布 20\*\*-\*\*-\*\*实施

**中华人民共和国住房和城乡建设部 发布**

**中华人民共和国行业标准**

蒸压加气混凝土制品应用技术标准

Technical Specification for application of autoclaved

aerated concrete products

**JGJ/T 17—20**\*\*

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期： 2 0 ×× 年 × 月 1 日

中国建筑工业出版社

20×× 北 京

**前 言**

根据住房和城乡建设部《关于印发<2014年工程建设标准规范制订、修订计划>的通知》（建标[2013]169号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准的主要技术内容是：1.总则；2.术语和符号；3. 材料和砌体的计算指标；4. 建筑设计及建筑节能设计；5. 结构构件设计；6. 承重砌体结构抗震设计；7. 墙体裂缝控制；8. 饰面构造；9. 施工与质量验收。

本标准修订的主要技术内容是：1.增加了承重砌体结构抗震设计；2.增加了墙体裂缝控制设计；3.增加了建筑设计；4.增加了夹心墙设计；5.增加了填充墙平面外风荷载及地震作用承载力计算；6.增加了墙体后锚固施工；7. 修改了蒸压加气混凝土的抗压强度、劈拉强度标准值和设计值；8.修改了蒸压加气混凝土导热系数和蓄热系数设计计算值；9.修改并完善了构造设计。

本标准由住房和城乡建设部负责管理，由北城致远集团有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送北城致远集团有限公司（地址：重庆市渝中区长江二路221号，邮政编码：400016）。

本标准主编单位：北城致远集团有限公司

重庆市建筑科学研究院

本标准参编单位：

本标准主要起草人员： XXX XXX XXX XXX XXX

XXX XXX XXX XXX XXX

XXX XXX XXX XXX XXX

本标准主要审查人员：XXX XXX XXX XXX XXX

XXX XXX XXX XXX XXX

目 录

[1 总 则 7](#_Toc510951789)

[2 术语和符号 8](#_Toc510951790)

[2.1 术 语 8](#_Toc510951791)

[2.2 符 号 11](#_Toc510951792)

[3 材料和砌体的计算指标 14](#_Toc510951793)

[3.1 一般规定 14](#_Toc510951794)

[3.2 材 料 15](#_Toc510951795)

[3.3 砌体计算指标 18](#_Toc510951796)

[4 建筑设计及建筑节能设计 20](#_Toc510951797)

[4.1 建筑设计 20](#_Toc510951798)

[4.2 建筑节能设计 21](#_Toc510951799)

[5 结构构件设计 28](#_Toc510951800)

[5.1 计算基本原则 28](#_Toc510951801)

[5.2 砌体设计一般规定 29](#_Toc510951802)

[5.3 砌体构件承载力计算 29](#_Toc510951803)

[5.4 板材设计计算 34](#_Toc510951804)

[5.5 构造设计 35](#_Toc510951805)

[5.6 夹心墙设计 43](#_Toc510951806)

[6 承重砌体结构抗震设计 45](#_Toc510951807)

[6.1 基本规定 45](#_Toc510951808)

[6.2 结构抗震承载力验算 46](#_Toc510951809)

[6.3 抗震构造设计 48](#_Toc510951810)

[7 墙体裂缝控制设计 50](#_Toc510951811)

[7.1 一般规定 50](#_Toc510951812)

[7.2 裂缝控制措施 51](#_Toc510951813)

[8 饰面构造 53](#_Toc510951814)

[8.1 一般规定 53](#_Toc510951815)

[8.2 处理措施 53](#_Toc510951816)

[9 施工与质量验收 55](#_Toc510951817)

[9.1 一般规定 55](#_Toc510951818)

[9.2 施工准备 55](#_Toc510951819)

[9.3 砌筑工程 56](#_Toc510951820)

[9.4 抹灰工程 58](#_Toc510951821)

[9.5 屋（楼）面板安装 59](#_Toc510951822)

[9.6 墙板安装 60](#_Toc510951823)

[9. 7　墙体后锚固 61](#_Toc510951824)

[9. 8 质量验收 63](#_Toc510951825)

[附录A 蒸压加气混凝土制品墙体隔声性能 73](#_Toc510951826)

[附录B 蒸压加气混凝土热工设计计算参数 74](#_Toc510951827)

[附录C 蒸压加气混凝土砌块砌体通缝抗剪强度试验方法 77](#_Toc510951828)

[附录D 建筑的体形系数和窗墙面积比限值 79](#_Toc510951829)

[附录E 四边简支双向板的弯矩系数表 80](#_Toc510951830)

[附录F 受压构件的纵向弯曲系数 81](#_Toc510951831)

[附录G 蒸压加气混凝土后锚固锚栓承载力选用表 82](#_Toc510951832)

[本标准用词说明 85](#_Toc510951833)

[引 用 标 准 名 录 86](#_Toc510951834)

[附：条 文 说 明 87](#_Toc510951835)

**Contents**

1 General ………………………………………………………………………………………7

2Terms and Symbols……………………………………………………………………………8

2.1 Main terms………………………………………………………………………………8

2.2Main symbols……………………………………………………………………………10

3 Calculation index for materials and masonry…………………………………………………14

3.1 General provisions………………………………………………………………………14

3.2 Material ………………………………………………………………………………14

3.3 Masonry calculate the index …………………………………………………………18

4 Architectural design and building energy efficiency design……………………………………20

4.1 Architectural design……………………………………………………………………20

4.2 Building energy efficiency design…………………………………………………………21

**5**  Structural design………………………………………………………………………………25

**5.1**  The basic principles of calculation………………………………………………………25

**5.2** Masonry design general provisions……………………………………………………26

**5.3** Component bearing capacity calculation for masonry structure…………………………26

**5.4** Plate bearing capacity calculation………………………………………………………30

**5.5** Structural design…………………………………………………………………………32

**5.6** Sandwich wall design…………………………………………………………………39

**6**  Seismic Design of load-bearing masonry structure…………………………………………40

**6.1** The basic rules……………………………………………………………………………40

**6.2** Structural seismic bearing capacity calculation …………………………………………41

**6.3** The seismic structure design………………………………………………………………43

**7** The crack control of wall……………………………………………………………………45

**7.1** General provisions…………………………………………………………………………45

**7.2** Crack control measures……………………………………………………………………46

**8** Decorative structure…………………………………………………………………………48

**8.1** General provisions………………………………………………………………………48

**8.2** Treatment measures………………………………………………………………………48

**9**  The construction and quality acceptance………………………………………………………50

**9.1** General provisions……………………………………………………………………50

**9.2**  Construction preparation…………………………………………………………………50

**9.3**  Masonry works……………………………………………………………………………51

**9.4** Plastering engineering……………………………………………………………………53

**9.5** House (floor) panel mounting……………………………………………………………54

**9.6** Wall panel installation…………………………………………………………………55

**9.7** After the wall anchorage…………………………………………………………………56

**9.8** Quality Acceptance……………………………………………………………………57

Appendix A Sound insulation performance of autoclaved aerated concrete wall…………74

Appendix B Autoclaved aerated concrete thermal design calculation parameters………………75

Appendix C Autoclaved aerated concrete block masonry joint shear strength test method……77

Appendix D The shape coefficient of building and the window wall area ratio limits…………79

Appendix E Four edges simply supported the two-way plate bending moment coefficienttable…81

Appendix F Compressive members lengthways bend coefficient*φ*…………………………82

Appendix G Bearing capacity selection table Anchoring Anchors after autoclaved aerated

concrete……………………………………………………………………………………………84

Explanation of wording in this specification………………………………………………………87

List of Quoted Standards…………………………………………………………………………88

Addition: Explanation of Provisions………………………………………………………………89

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范蒸压加气混凝土制品在工业与民用建筑中的应用，使蒸压加气混凝土制品的工程应用技术先进、安全适用、经济合理、确保应用质量，制定本标准。

**1.0.2**  本标准适用于自承重和承重蒸压加气混凝土制品墙体及受弯板材的设计、施工与质量验收。

**1.0.3** 蒸压加气混凝土制品选用、设计、施工及质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

# 2 术语和符号

## 2.1 术 语

**2.1.1** 蒸压加气混凝土 autoclaved aerated concrete

以硅质和钙质材料为主要原料，以铝粉（膏）为发气剂，石膏为调节剂，和少量外加剂加水搅拌，经浇注、静停、切割和蒸压养护等工艺过程而制成的多孔硅酸盐混凝土。

**2.1.2** 蒸压加气混凝土制品 autoclaved aerated concrete products

蒸压加气混凝土制成的砌块和配筋板材的总称。

**2.1.3** 蒸压加气混凝土砌块 autoclaved aerated concrete block

蒸压加气混凝土制成的砌块，可用作承重、自承重或保温隔热材料。

**2.1.4** 蒸压加气混凝土板材 autoclaved aerated concrete plate

蒸压加气混凝土制成的板材，可分为屋面板、外墙板、隔墙板和楼板。根据结构要求在蒸压加气混凝土内配置经防锈处理的不同规格、不同数量的钢筋网片。

**2.1.5** 透气性无机保温装饰一体化板 Exhalation inorganic thermal insulation decoration integration board

透气性良好，既具有保温功能，又具有装饰功能的无机保温装饰板。简称“一体化板”。

**2.1.6** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构 masonry structure of autoclaved aerated concrete block

由蒸压加气混凝土砌块和普通砂浆或专用砂浆砌筑而成的墙体作为建筑物主要受力构件的结构。

**2.1.7** 劈压比split compression ratio

试件劈拉强度平均值与其抗压强度等级值之比。

**2.1.8** 变异系数 Coefficient of Variance

又称"[标准差](https://baike.so.com/doc/3092013-3259128.html)率"，是衡量试验资料中各[观测值](https://baike.so.com/doc/1830052-1935417.html)变异程度的[统计量](https://baike.so.com/doc/3632362-3818318.html)。采用标准差与平均数的比值([相对值](https://baike.so.com/doc/5716480-5929206.html))来表示。

**2.1.9** 自承重墙 non-bearinq walls

不承受其他构件传来的荷载，承受墙体自重、风荷载以及自重作用的墙体，如填充墙、隔墙、女儿墙、阳台栏板、围墙等。

**2.1.10** 专用砌筑砂浆 special masonry mortar

专门用于砌筑蒸压加气混凝土砌块砌体，并能有效提高其工作性及砌体结构力学性能的砂浆。

**2.1.11** 专用抹灰砂浆 special plastering mortar

专门用于蒸压加气混凝土砌块砌体墙抹灰，并能显著提高与基层附着力的砂浆。

**2.1.12** 薄灰缝 thin seam grey

蒸压加气混凝土砌块砌体的砌筑砂浆厚度不大于3mm的灰缝。

**2.1.13** 混凝土构造柱 structural concrete column

按构造要求设置在蒸压加气混凝土砌块墙体中的钢筋混凝土柱，并按先砌墙后浇灌混凝土的顺序施工，简称构造柱。

**2.1.14**  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。

**2.1.15** 控制缝 control joint

设置在墙体应力集中、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。

**2.1.16** 夹心墙 double-wythe cavity walls

内叶墙为蒸压加气混凝土砌块，外叶墙为强度等级不小于MU10的其它装饰块材，墙体中预留的连续空腔内或填充其它保温，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具有节能效果、装饰效果的墙体。

**2.1.17** 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（施工质量控制级别按《砌体结构设计规范》GB 50003确定）。

**2.1.18** 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10C，1h内通过1m2面积传递的热量。传热系数*K*是传热阻*R*0的倒数。

**2.1.19**  外墙平均传热系数 The average heat transfer coefficient of exterior wall

考虑了外墙上存在的热桥影响后得到的外墙传热系数。

**2.1.20** 蓄热系数 heat storage coefficient

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。

**2.1.21** 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。

**2.1.22** 外墙平均热惰性指标 the average index of thermal inertia of exterior wall

考虑了外墙上存在的热桥影响后得到的外墙热惰性指标。

**2.1.23** 蒸压加气混凝土的导热系数和蓄热系数计算值 Calculation value of Thermal conductivity and Heat Storage coefficient of autoclaved aerated concrete

蒸压加气混凝土在平衡含水率条件下的湿态导热系数和蓄热系数。

**2.1.24** 蒸压加气混凝土围护结构的导热系数和蓄热系数设计值Design value of thermal conductivity and heat storage coefficient of autoclaved aerated concrete enclosure

蒸压加气混凝土导热系数计算值，因受围护结构灰缝或潮湿影响后，用于蒸压加气混凝土围护结构热工设计时的围护结构（墙体或屋面）的导热系数和蓄热系数。

**2.1.25**  露点温度 dew point temperature

在一定的空气压力下，逐渐降低空气的温度，当空气中所含水蒸气达到饱和状态，开始凝结形成水滴时的温度叫做该空气在空气压力下的露点温度。

**2.1.26** 坎墙 low wall

是指一种类型的不高而且不承重的矮墙。在老式建筑中，大房间里面的半截墙面，上部是档次不同的装饰性隔断，下部墙面就是“坎墙”。

**2.1.27**  后锚固 post-installed fastenings

通过相关技术手段在蒸压加气混凝土制品上的锚固。

**2.1.28**  锚栓 anchor

将被连接件锚固到基材上的锚固组件，分为尼龙锚栓、机械锚栓和胶粘型锚栓。

**2.1.29** 尼龙锚栓 nylon anchor

由尼龙套管和螺钉组成，通过尼龙套管的肋条嵌入加气混凝土中形成机械锁键的锚栓。

**2.1.30** 机械锚栓inflexible anchor

通过金属扩张片嵌入加气混凝土中形成机械锁键的锚栓。

**2.1.31** 胶粘型锚栓 adhesive anchor

由锚固胶和螺杆组成，通过特殊钻头在加气混凝土中形成倒锥形钻孔并由锚固胶形成锚固作用的锚栓。

**2.1.32** 被连接件 fixture

将荷载有效传递到锚栓上的部件。

## 2.2 符 号

**2.2.1** 材料性能

A—— 蒸压加气混凝土强度等级；

CV——抗压强度变异系数；

B—— 蒸压加气混凝土干体积密度等级；

*ρ*0d*——* 蒸压加气混凝土制品干密度；

M—— 普通砌筑砂浆强度等级；

Ma—— 蒸压加气混凝土墙体专用砌筑砂浆强度等级；

*f*tk—— 蒸压加气混凝土劈拉强度标准值；

*f*t —— 蒸压加气混凝土劈拉强度设计值；

*f* —— 蒸压加气混凝土砌块砌体抗压强度设计值；

*f*V ——蒸压加气混凝土砌块砌体沿通缝截面抗剪强度设计值；

*f* tm ——蒸压加气混凝土砌块砌体沿通缝破坏的弯曲抗拉强度设计值；

——蒸压加气混凝土砌块砌体沿齿缝破坏的弯曲抗拉强度设计值；

*E*c——蒸压加气混凝土弹性模量；

*E*——蒸压加气混凝土砌块砌体弹性模量；

*f*y——钢筋的抗拉、抗压强度设计值 ；

MU——夹心墙中外叶墙块材的强度等级；

C——混凝土的强度等级；

*λ*——导热系数；

*K——*传热系数；

*K*m*——*平均传热系数；

*R*0——传热阻；

*S*24——蓄热系数；

*λ*tc——蒸压加气混凝土导热系数理论计算值；

*S*tc——蒸压加气混凝土蓄热系数理论计算值；

*λ*c——蒸压加气混凝土导热系数设计计算值；

*S*c——蒸压加气混凝土蓄热系数设计计算值；

*D——*热惰性指标；

*D*m*——*平均热惰性指标；

*t*d——露点温度。

**2.2.2** 作用、效应与抗力

*N*——轴向压力设计值；

*V*——剪力设计值；

0E——对应重力荷载代表值的砌体截面平均压应力；

*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。

* + 1. 几何参数

*A*——墙体的截面面积；

*A*b——垫板面积；

*H*0 ——受压构件的计算高度；

*H*——房屋总高度；

*H*1 ——砌块高度；

*L*1 ——砌块实际长度；

*e* ——构件轴向力的偏心距；

*h* ——矩形截面的轴向力偏心方向的边长或墙体厚度；

*x* ——截面受压区高度。

* + 1. 计算系数

*Cz*——砌体抗压强度折减系数；

**——受压构件承载力的影响系数；

**——墙体的高厚比；

*B*e**——板材截面长期抗弯刚度；

*B*s**——板材截面短期抗弯刚度；

*r*o——结构重要性系数；

*rf* ——材料分项系数；

*α* ——轴向力的偏心影响系数；

*γ*RE——承载力抗震调整系数；

*α*1——水平地震影响系数；

*θ*——荷载长期效应组合对挠度的影响系数；

*d*—— 锚栓的公称直径；

*do*—— 钻孔直径；

*hef*——有效锚固深度；

*hnom*—— 锚栓在基材内的总锚固深度；

*s*——锚栓间距；

*c*——锚栓边距。

# 3 材料和砌体的计算指标

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 蒸压加气混凝土制品不得有未切割面，切割面不得残留切割渣屑。

**3.1.2**  下列情况下不得采用蒸压加气混凝土制品：

**1** 建筑物防潮层以下的外墙；

**2** 长期处于浸水和化学侵蚀的外墙；

**3** 表面温度经常处于80℃以上的部位。

**3.1.3** 蒸压加气混凝土制品应用时，其含水率不应大于25％。

**3.1.4**  蒸压加气混凝土制品墙体的抹灰与砌块的砌筑宜采用专用砂浆。

**3.1.5** 蒸压加气混凝土制品分户墙和分户楼板的空气声隔声性能应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118的规定。蒸压加气混凝土墙体的隔声性能按本标准附录A采用。

**3.1.6** 不同用途的蒸压加气混凝土制品墙体耐火极限应按表3.1.6确定。

**表3.1.6 蒸压加气混凝土制品墙体的耐火极限**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 构 件 名 称 | 结构厚度或截面最小尺寸（mm） | 耐火极限（h） |
| 蒸压加气混凝土砌块承重墙 | 100 | 2.0 |
| 蒸压加气混凝土砌块自承重墙 | 75 | 2.5 |
| 100 | 6.00 |
| 200 | 8.00 |
| 粉煤灰蒸压加气混凝土砌块自承重墙 | 100 | 3.4 |
| 配筋蒸压加气混凝土垂直墙板墙 | 150 | 3.0 |
| 配筋蒸压加气混凝土屋面板，保护层厚度10（mm） | — | 1.25 |
| 钢柱外包蒸压加气混凝土保护层厚度（mm）：  40  50  70  80 | —  —  —  — | 1.00  1.40  2.00  2.33 |

**3.1.7**  墙体系统所用的各种材料应满足现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325的规定。

3.2 材 料

**3.2.１**蒸压加气混凝土制品的最低强度限值应符合表3.2.１的规定。

**表3.2.１ 蒸压加气混凝土制品强度限值**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 制 品 类 别 | | | 抗压强度等级 | 劈拉强度 (PMa) | 变异系数 |
| 砌 块 | 承重砌块 | | ≥ A5.0 | ≥ 0.6 | ≤ 0.10 |
| 充墙墙 | 外墙 | ≥ A3.5；（≥A2.5） | ≥ 0.56 | ≤ 0.15；（≤ 0.10） |
| 内墙 | ≥ A2.5 | ≥ 0.40 |
| 保温薄板 | | ≥ A1.5 | |  |
| 配 筋  板 材 | 隔 墙 板 | | ≥ A3.5 | | ≤ 0.12 |
| 受弯板材 | | ≥ A3.5 | | ≤ 0.10 |

注：1、表中括号中数值为应用于外墙，密度级别为B04的蒸压加气混凝土强度及变异系数要求；

2、表中劈拉强度为出厂检验的平均值。

**3.2. 2** 蒸压加气混凝土强度标准值应按表3.2. 2—1确定，强度设计值应按表3.2. 2—2确定。

**表3.2.2-1 蒸压加气混凝土抗压、劈拉强度标准值 （N/mm2）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 强度类别 | 符 号 | 强 度 等 级 | | | |
| A2.5 | A3.5 | A5.0 | A7.5 |
| 抗压强度 | *f* ck | 1.82 2.09\* | 2.55（2.83） | 3.65（4.05） | 5.47 |
| 劈拉强度 | *f*tk | 0.36 0.41\* | 0.41（0.45） | 0.44（0.49） | 0.55 |

**注：** 1 表中蒸压加气混凝土的强度等级是根据出釜含水率为25％～45％的标准试件确定的；

2 表中非括号中数值取变异系数为 0.15，括号中数值取变异系数为 0.10；

3 带有\*号的数值为A2.5级制品用于外墙的指标要求。

**表3.2.2-2 蒸压加气混凝土抗压、劈拉强度设计值 （N/mm2）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 强度类别 | 符 号 | 强 度 等 级 | | | |
| A2.5 | A3.5 | A5.0 | A7.5 |
| 抗压强度 | *f* c | 1.30 1.49\* | 1.82（2.02） | 2.61（2.89） | 3.91 |
| 劈拉强度 | *f*t | 0.26 0.29\* | 0.29（0.32） | 0.31（0.35） | 0.39 |

注： 1 括号中数值为承重型蒸压加气混凝土砌块和蒸压加气混凝土配筋板材时强度设计值；

2 带有\*号的数值为A2.5级制品用于外墙的指标要求。

**3.2. 3** 蒸压加气混凝土的弹性模量按表3.2. 3采用。

**表3.2. 3 蒸压加气混凝土的弹性模量（N/mm2）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 品 种 | 强 度 等 级 | | | |
| A2.5 | A3.5 | A5.0 | A7.5 |
| 蒸压水泥、石灰、砂制品 | 1700 | 1900 | 2300 | 2300 |
| 蒸压水泥、石灰、粉煤灰制品 | 1500 | 1700 | 2000 | 2000 |

注：本表弹性模量仅用于配筋构件设计。

**3.2.4** 用于承重砌体的砌块高度不宜小于240 mm。

**3.2.5**  蒸压加气混凝土干密度 *ρ0d*按表3.2.5采用。

**表3.2.5 蒸压加气混凝土干密度 *ρ0d*（kg/m3）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 干体积密度等级  （强度等级） | B04  （A2.5、A3.5） | B05  （A2.5、A3.5） | B06  （A5.0） | B07  （A5.0、A7.5） |
| 干体积密度 | 425 | 525 | 625 | 725 |

**注：**蒸压加气混凝土干容重（kN/m3）为表中干密度乘以重力加速度g。

**3.2.6**  蒸压加气混凝土热物理性能计算参数应按附录表B.1选用。不同建筑热工设计气候分区的蒸压加气混凝土导热系数计算值*λ*a·c和蓄热系数计算值*S*a·c应分别按附录表B.2-1、B.2-2、B.2-3选用。不同建筑热工设计气候分区的蒸压加气混凝土导热系数的修正系数*a*a应按附录表B.3选用。蒸压加气混凝土设计值灰缝影响系数应按附录表B.4选用。

**3.2.7** 蒸压加气混凝土制品的抗冻性能应符合表3.2.7的要求。

**表3.2.7 蒸压加气混凝土制品的抗冻性能**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 使 用 条 件 | 抗 冻 指 标 | 质 量 损 失 | 强 度 损 失 |
| 用 于 内 墙 | F 25 | ≤5 | ≤25 |
| 用 于 外 墙 | F 35 |

注：1 F25、F35分别指冻融循环25次、35次；

2 制品的抗冻性能试验方法按现行国家标准《蒸压加气混凝土性能试验方法》[GB/T 11969规定执行，其中冻融循环次数按表3.2.7执行；](http://www.csres.com/detail/193352.html)

3 表中所指的制品未包括保温类砌块；

4 应用时需按制品所处环境及部位采取必要的防冻害措施。

**3.2.8** 蒸压加气混凝土的碳化系数不应小于0.85。

**3.2.9** 蒸压加气混凝土的软化系数不应小于0.85。

**3.2.10** 蒸压加气混凝土砌块的专用砌筑砂浆、墙体专用抹灰砂浆的性能应符合表3.2.10的规定。

**表3.2.10 蒸压加气混凝土制品墙体的专用砌筑、抹灰砂浆性能要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | 薄灰缝  砌筑砂浆 | | 抹灰砂浆 | | 薄层抹灰砂浆 | 试 验 方 法 |
| 抗压强度（MPa） | ≥砂浆设计强度等级 | | | | | 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 |
| 折 压 比 | **—** | | ≥ 0.3 | | | 《水泥胶砂强度检验方法》GB/T 17671 |
| 2h稠度损失率（%） | ≤30 | | | | | 《预拌砂浆》 GB/T 25181 |
| 保 水 性≥ （%） | 99 | 88 | | | 99 | 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 |
| 凝 结 时 间 （h） | 3~9 | | | | |
| 拉伸粘结强度平均值≥（MPa） | 0.20 | | | | | 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 |
| 砌体通缝抗剪强度平均值（MPa）  砂浆强度等级≥（Ma5） | ≥0.17  保温砂浆  无此项 | | | **—** | **—** | 本标准附录B |
| 收 缩 率（%） | **—** | | | ≤0.15 | | 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 |
| 导热系数（W/(m•K)） | 0.18 | | | **—** | | 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定，热流计法》GB/10294 |

注：1）表中导热系数仅用于砌体自承重墙中强度等级为Ma2.5的专用保温砂浆；

2）承重砌体的砌筑砂浆应分别測取灰缝上下粘接面的粘结强度，并应按最小值进行砌体承载力计算。

**3.2.11** 砌筑砂浆强度等级不应低于M5.0或Ma5.0。用于填充墙的保温砂浆强度等级宜为Ma2.5。

**3.2.12** 蒸压加气混凝土砌块专用砌筑砂浆的工作性能应保证竖缝面挂灰率大于95%。

**3.2.13** 蒸压加气混凝土砌块专用保温砂浆的导热系数不应大于0.18 W/(m•K)，其它性能应符合国家现行标准的规定。

**3.2.14** 外墙面所采用的饰面涂料应具有防水透气性。

**3.2.15** 蒸压加气混凝土砌块砌体配筋及混凝土构造柱和圈梁的钢筋宜采用热轧光圆钢筋（HPB300）、热轧带肋二级钢筋（HRB335）或高延性冷轧带肋钢筋（CRB600H），钢筋抗拉强度设计值按表3.2.15 采用。

**表3.2.15 钢筋抗拉强度设计值 / N/mm2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 钢 筋 牌 号 | 符 号 | 抗拉强度设计值 *f*y |
| HPB300 | Φ | 270 |
| HRB335、HRBF335 | Φ、ΦF | 300 |
| CRB600H | Φ**RH** | 415 |

**3.2.16** 蒸压加气混凝土配筋板材的外观质量要求、制作尺寸偏差及结构性能检验应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB 15762的有关规定。

**3.2.17** 蒸压加气混凝土配筋板材中的钢筋宜采用直径为5mm～10mm高延性冷轧带肋钢筋CRB600H。

**3.2.18** 防锈钢筋与蒸压加气混凝土间的粘接强度按现行行业标准《蒸压加气混凝土板钢筋涂层防锈性能试验方法》[JC/T 855进行检测，粘接强度应符合](http://www.csres.com/detail/23258.html)现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB 15762的规定。

**3.2.19** 夹心墙用拉结件应符合现行行业标准《装饰多孔砖夹心复合墙技术规程》JGJ/T 274的规定。

**3.2.20** 用于后锚固的化学锚栓的锚固胶应为改性乙烯基酯类材料，其性能应符合现行行业标准《混凝土结构工程用锚固胶》JG/T 340；后锚固的尼龙膨胀套管和尼龙材质的螺钉应采用原生的聚酰胺制造，不得采用再生材料制品。

**3.2.21** 机械锚栓及化学锚栓的螺杆宜为碳素钢、合金钢、不锈钢或高耐腐不锈钢材料。碳素钢和合金钢锚栓、螺杆的性能等级应按所用钢材的抗拉强度标准值*f st*k及屈强比*fyk/fstk*确定，相应的性能指标应按表3.2.21采用。

**表3.2.21 碳素钢及合金钢锚栓、螺杆的力学性能指标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 性 能 等 级 | | 4.6 | 4.8 | 5.6 | 5.8 | 6.8 | 8.8 |
| 抗拉强度标准值 | (MPa) | 400 | | 500 | | 600 | 800 |
| 屈服强度标准值 | 或（MPa） | 240 | 320 | 300 | 400 | 480 | 640 |
| 伸 长 率 | (%) | 22 | 14 | 20 | 10 | 8 | 12 |

**3.2.22** 金属锚栓应有可靠的防腐措施，其防腐蚀标准应高于被连接构件的防腐蚀要求。碳素钢、合金钢机械锚栓表面应进行镀锌防腐处理，电镀锌层平均厚度不应小于5µm，热浸镀锌平均厚度不应小于45µm。在室外环境、常年潮湿的室内环境、海边、高酸碱度的大气环境中应使用不锈钢材质的锚栓，含氯离子的环境中应使用高抗腐不锈钢。

**3.2.23**  机械锚栓和化学锚栓的防火等级不应低于被连接结构的防火等级，锚栓应通过防火测试，测试报告内容应包含锚栓在不同耐火时限下的承载力。

**3.2.24** 墙板拼缝所用的封堵材料除应符合现行国家标准《防火封堵材料》GB23864和《建筑用阻燃密封胶》GB/ T 24267的规定。

**3.2.25** 硅酮建筑密封胶应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/ T 14683的规定，硅酮结构密封胶应符合现行国家标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB/ T 16776的规定，聚氨酯泡沫填缝剂应符合现行行业标准《单组份聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936的规定。

**3.2.26**  密封胶条宜采用三元乙丙橡胶、氯丁橡胶或硅橡胶制品，密封条应为挤出成型，橡胶块应为压模成型，并应符合现行国家标准《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/ T 24498的规定。

**3.2.27** 预埋件、连接件所用碳素结构钢、合金结构钢、低合金高强度结构钢，应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/ T 700、《合金结构钢》GB/ T 3077、《低合金高强度结构钢》GB/ T 1591等的规定。

3.3 砌体计算指标

**3.3.1** 蒸压加气混凝土砌块砌体（含配筋砌块砌体）和配筋板材的自重按蒸压加气混凝土干容重的1.4倍采用。

**3.3.2** 砌筑砂浆龄期为28d的蒸压加气混凝土砌块砌体抗压强度设计值*f*、沿通缝截面抗剪强度设计值*f*v、砌体沿通缝弯曲抗拉强度设计值*ftm*和砌体的弹性模量*E*，当施工质量控制等级为B级时，应分别按表3.3.2-1～3.3.2-4确定。

**表3.3.2-1 砌块高度为250mm的砌体抗压强度设计值 *f*（N/mm2 ）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 砂浆强度等级 | 蒸压加气混凝土强度等级 | |
| A5.0 | A7.5 |
| ≥M5 或 ≥Ma5 | 1.30 | 1.96 |

**表3.3.2-2 砌体沿通缝截面抗剪强度设计值*f*v（N/mm2 ）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 砂浆强度等级 | 沿通缝截面抗剪强度设计值 | |
| 普通砌筑砂浆 | ≥ M5 | 0.05 |
| 专用砌筑砂浆 | ≥ Ma5 | 0.06 |

**注**：砌体沿通缝抗剪强度应采用本标准附录C的试验方法，按研究性试验数据确定。

**表3.3.2-3 砌体沿通缝弯曲抗拉强度设计值*ftm*（N/mm2 ）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 砂浆强度等级 | 沿通缝弯曲抗拉强度设计值 | |
| 普通砌筑砂浆 | ≥ M5 | 0.06 |
| 专用砌筑砂浆 | ≥ Ma5 | 0.07 |

**表3.3.2-4 砌体弹性模量*E*（N/mm2 ）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 砌 块 品 种 | 蒸压加气混凝土强度等级 | | | |
| A2.5 | A3.5 | A5.0 | A7.5 |
| 蒸压石灰、水泥、砂加气混凝土 | 1700 | 1900 | 2300 | 2300 |
| 蒸压石灰、水泥、粉煤灰加气混凝土 | 1500 | 1700 | 2000 | 2000 |

**3.3.3** 当承重砌块高度小于250mm且不小于200mm、长度大于600mm时，其砌体抗压强度设计值应乘以强度折减系数*Cz*，*Cz*值应按3.3.3式计算。

 （3.3.3）

式中： *H1*——砌块高度（mm）；

*L1*——砌块长度（mm）。

**3.3.4** 蒸压加气混凝土砌块的泊松比取为0.20，线膨胀系数取8×10-6/ 0C (温度范围为：00C～1000C)，蒸压加气混凝土砌块砌体的干燥收缩值取 - 0.2mm/m。

**3.3.5** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构承重房屋，不得采用**C**级施工质量控制。

# 4 建筑设计及建筑节能设计

## 4.1 建筑设计

**4.1.1** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构房屋的建筑平面及竖向设计应符合下列要求：

**1** 砌块承重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；

**2** 墙体按相关标准设置变形缝时，应做好墙面的盖缝处理；

**3** 墙体的厚度应满足建筑节能、隔声、防火等有关标准的要求。自承重厚度应满足节能设计规定及墙的高厚比要求。

**4** 应在施工图上详细标注墙上预留孔洞、管线槽口以及门窗洞口、设备固定点及后锚固等位置；

**5** 门厅和楼梯间内，应安排好竖向水、暖、电管线用的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有关规范要求；

**6**  下水道管道应明管安装，不得嵌入墙体表面。

**4.1.2** 蒸压加气混凝土砌块墙体排块设计应符合下列要求：

**1** 应考虑砌块墙体与结构构件的关系并与其他专业相配合；

**2**  门、窗洞口的尺寸设计应满足结构设计要求；

**3** 不应在窗洞口下角部排有竖向灰缝；

**4** 夹心墙排块应使外叶墙与内叶墙的灰缝处在同一水平高度；

**5** 应考虑管线在墙体内的走向、位置及预埋件和木砖的布置等；

**6** 蒸压加气混凝土砌块建筑模数，应与制品规格尺寸相协调。

**4.1.3** 蒸压加气混凝土制品墙体的防水设计应符合下列要求：

**1** 有防水要求的房间，墙面应做防水处理。内墙根部应做配筋混凝土坎墙，坎墙高度不应小于150mm，坎墙混凝土强度等级宜为 C20；

**2** 外门、窗框与墙体之间以及伸出墙外的雨蓬、开敞式阳台、室外空调机搁板、遮阳板、外楼梯根部及水平装饰线脚等处，均应采取防水措施；

**3** 防潮层宜设置在室外散水坡与室内地坪间的砌体内；

**4** 密封胶的厚度宜为板拼缝宽度的1/2，且不小于8mm。

**4.1.4** 对于双层条板隔墙，其单层条板的厚度不应小于75mm，双层板前后应错缝，错缝间距应大于等于200mm。

**4.1.5** 夹心墙外叶墙的控制缝间距宜为6m~8m，控制缝宽度为6mm~8mm，采用硅酮胶或其他密封胶填充，其构造见图4.1.5。

## 

**图4.1.5 控制缝构造**

1—构造柱；2—拉结件；3—外叶墙；4—连续保温层；5—控制缝

## 4.2 建筑节能设计

**Ⅰ**  基本规定

**4.2.1** 满足冬季保温和夏季防热要求的地区，应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定。

**4.2.2** 蒸压加气混凝土制品用作围护结构时，不同建筑热工设计分区的围护结构导热系数和蓄热系数设计值应分别按表4. 2.2-1、4. 2.2-2和4. 2.2-3采用。

**表4.2.2-1 严寒和寒冷地区蒸压加气混凝土围护结构导热系数和蓄热系数设计值**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 围护结  构类别 | 干密度  级别 | 蒸压加气混凝土热物理性能计算 | | 灰缝影响系数  *b*1 | 潮湿影  响系数  *b*2 | 围护结构热工设计值 | |
| 导热系数*λ*c·d  ［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*c·d  ［W/(m2•K)］ | 导热系数*λ*m·d［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S* m·d  ［W/(m2•K)］ |
| 单一结构 | B04 | 0.14 | 2.07 | 1.31 | - | 0.18 | 2.34 |
| B05 | 0.16 | 2.47 | 1.26 | - | 0.20 | 2.76 |
| B06 | 0.18 | 2.87 | 1.23 | - | 0.22 | 3.17 |
| B07 | 0.21 | 3.35 | 1.19 | - | 0.25 | 3.65 |
| 铺设在密  闭屋面内 | B03 | 0.12 | 1.66 |  | 1.5 | 0.18 | 2.03 |
| B04 | 0.14 | 2.07 | - | 1.5 | 0.21 | 2.53 |
| B05 | 0.16 | 2.47 | - | 1.5 | 0.24 | 3.03 |
| B06 | 0.18 | 2.87 | - | 1.5 | 0.27 | 3.52 |

注：1 蒸压加气混凝土导热系数和蓄热系数计算值*λ*c·d和*S*c·d、灰缝影响系数*b*1应分别按附录表B.2和表B.4选用。潮湿影响系数*b*2是考虑,当蒸压加气混凝土铺设在密闭屋面中，因干燥缓慢含湿率高而设定的,保留了JGJ/T17—2008的规定，取*b*2=1.5。

**2** 当蒸压加气混凝土砌块或条板之间，采用薄灰缝，粘结砂浆厚度≤3mm，或者采用导热系数

≤0.18W/(m•K)的保温砂浆且灰缝厚度大于3mm但不大于10mm时，导热系数和蓄热系数设

计计算值取计算值，其他情况按设计计算值。

**表4.2.2-2 夏热冬冷及温和地区围护结构导热系数和蓄热系数设计值**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 围护结  构类别 | 干密度级别 | 蒸压加气混凝土热物理性能计算值 | | 灰缝影  响系数  *b*1 | 潮湿影  响系数  *b*2 | 围护结构热工设计值 | |
| 导热系数*λ*c·d  ［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*c·d  ［W/(m2•K)］ | 导热系数*λ*m·d［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S* m·d［W/(m2•K)］ |
| 单一结构 | B04 | 0.14 | 2.07 | 1.31 |  | 0.18 | 2.34 |
| B05 | 0.17 | 2.55 | 1.24 |  | 0.21 | 2.83 |
| B06 | 0.19 | 2.95 | 1.21 |  | 0.23 | 3.25 |
| B07 | 0.22 | 3.43 | 1.17 |  | 0.26 | 3.73 |
| 铺设在密  闭屋面内 | B03 | 0.12 | 1.66 |  | 1.5 | 0.18 | 2.03 |
| B04 | 0.14 | 2.07 |  | 1.5 | 0.21 | 2.53 |
| B05 | 0.17 | 2.55 |  | 1.5 | 0.26 | 3.15 |
| B06 | 0.19 | 2.95 |  | 1.5 | 0.29 | 3.64 |

**注：同表4.** 2.2**-1。**

**表4. 2.2-3 夏热冬暖地区蒸压加气混凝土围护结构导热系数和蓄热系数设计值**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 围护结  构类别 | 干密度  级别 | 修正  系数  *a*0 | 热物理性能计算值 | | 灰缝影响系数  *b*1 | 潮湿影响系数  *b*2 | 围护结构热工设计值 | |
| 导热系数*λ*c·d  ［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*c·d  ［W/(m2•K)］ | 导热系数*λ*m·d［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S* m·d  ［W/(m2•K)］ |
| 单一结构 | B04 | 1.30 | 0.16 | 2.21 | 1.26 |  | 0.20 | 2.47 |
| B05 | 0.18 | 2.62 | 1.23 |  | 0.22 | 2.90 |
| B06 | 0.21 | 3.10 | 1.19 |  | 0.25 | 3.38 |
| B07 | 0.23 | 3.51 | 1.16 |  | 0.27 | 3.80 |
| 铺设在密  闭屋面内 | B03 | 1.30 | 0.13 | 1.72 |  | 1.5 | 0.20 | 2.14 |
| B04 | 0.16 | 2.21 |  | 1.5 | 0.24 | 2.71 |
| B05 | 0.18 | 2.62 |  | 1.5 | 0.27 | 3.21 |
| B06 | 0.21 | 3.10 |  | 1.5 | 0.32 | 3.83 |

**注：同表4.** 2.2**-1。**

**Ⅱ 围护结构节能设计**

**4.2.3**  蒸压加气混凝土的外墙和屋面的传热系数*K*值和热惰性指标*D*值，应按不同气候分区节能设计标准取值；围护结构的平均传热系数*K*m值和平均热惰性指标*D*m值，应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定计算。

**4.2.4** 应控制不同热工分区建筑的体形系数和窗墙面积比，其限值见附录D。

**4.2.5** 不同热工设计分区、不同厚度的B05和B06级蒸压加气混凝土制品单一材料外墙的传热阻、传热系数及热惰性指标，分别按表4.2.5-1、表4.2.5-2和表4.2.5-3采用。

表**4.2.5-1 严寒和寒冷地区不同厚度的B05、B06级蒸压加气混凝土制品**

**单一材料外墙热工性能指标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度*t*  （mm） | B05 | | | | B06 | | | |
| 热阻*R*  ［(m2·k)/W］ | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* | 热阻*R*  ［(m2·k)/W | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* |
| 200 | 1.00(1.25) | 1.28 (1.53) | 0.78 (0.65) | 3.33(3.66) | 0.91(1.11) | 1.19(1.39) | 0.84(0.72) | 3.45(3.76) |
| 225 | 1.13(1.41) | 1.41 (1.69) | 0.71 (0.59) | 3.68(4.04) | 1.02(1.25) | 1.30(1.53) | 0.77(0.65) | 3.81(4.16) |
| 250 | 1.25(1.56) | 1.53(1.84) | 0.65(0.54) | 4.02(4.43) | 1.14(1.39) | 1.42.(1.67) | 0.71(0.60) | 4.17(4.56) |
| 275 | 1.38(1.72) | 1.66 (2.00) | 0.60 (0.50) | 4.37(4.82) | 1.25(1.53) | 1.53 (1.81) | 0.65 (0.55) | 4.53(4.95) |
| 300 | 1.50(1.88) | 1.78(2.16) | 0.56(0.46) | 4.71(5.20) | 1.36(1.67) | 1.64(.951) | 0.61(0.51) | 4.89(5.35) |
| 325 | 1.63 (2.03) | 1.91(2.31) | 0.52(0.43) | 5.06(5.59) | 1.48(1.81) | 1.76(2.09) | 0.57(0.48) | 5.25(5.75) |
| 350 | 1.76(2.19) | 2.04(2.47) | 0.49(0.40) | 5.40(5.97) | 1.59(1.94) | 1.87 (2.22) | 0.53(0.45) | 5.61(6.15) |

注**：**1表中墙体抹灰总厚度为40mm；外面抹灰采用专用砂浆，导热系数*λ*=0.93W/（m·K），蓄热系数*S*24=11.37W/（m·K）；内面抹灰采用专用保温砂浆，导热系数*λ*mj=0.18W/（m·K），蓄热系数*S*mj=2.96W/（m·K）；

2 B05、B06级蒸压加气混凝土砌块砌体墙的热工性能指标已经考虑了灰缝厚度≤15mm的影响；B05级导热系数 *λ*m·d =0.20W/（m•K）、蓄热系数*S*m·d=2.76W/（m•K）；B06级导热系数*λ*m·d=0.22W/（m•K）、蓄热系数*S*m·d=3.17W/(m2•K)；

3 括号内数据为外墙板或砌块墙体采用薄灰缝砂浆，灰缝厚度≤3mm，或采用导热系数*λ*mj≤0.18 W/(m•K)的专用保温砌筑砂浆，且灰缝厚度大于3mm但不大于10mm时的热工性能指标；B05级导热系数 *λ*m·d =0.16 W/（m•K），蓄热系数*S*m·d=2.47(m2•K)；B06级导热系数*λ*m·d=0.18 W/（m•K），蓄热系数*S*m·d=2.87W/(m2•K)；

4 表内数据未包括钢筋混凝土圈梁、过梁、构造柱等热桥部位的影响。

表**4.2.5-2 夏热冬冷和温和地区不同厚度的B05、B06级蒸压加气混凝土制品**

**单一材料外墙热工性能指标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度*t*  （mm） | B05 | | | | B06 | | | |
| 热阻*R*  ［(m2·k)/W］ | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* | 热阻*R*  ［(m2·k)/W | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* |
| 200 | 0.95(1.18) | 1.23(1.46) | 0.81(0.68) | 3.27(3.57) | 0.87(1.05) | 1.15(1.33) | 0.87(0.75) | 3.40(3.68) |
| 225 | 1.07(1.32) | 1.35 (1.60) | 0.74(0.63) | 3.60(3.95) | 0.98(1.18) | 1.26(1.46) | 0.79(0.68) | 3.75(4.06) |
| 250 | 1.19(1.47) | 1.47(1.75) | 0.68(0.57) | 3.94(4.32) | 1.09(1.32) | 1.37(1.60) | 0.73(0.63) | 4.10(4.45) |
| 275 | 1.31(1.62) | 1.59(1.90) | 0.63(0.53) | 4.28(4.70) | 1.20(1.45) | 1.48(1.73) | 0.68(0.58) | 4.46(4.84) |
| 300 | 1.43(1.76) | 1.71(2.04) | 0.58(0.49) | 4.61(5.07) | 1.30(1.58) | 1.58(1.86) | 0.63 (0.54) | 4.81(5.23) |
| 325 | 1.55(1.91) | 1.82(2.19) | 0.55(0.47) | 4.95(5.45) | 1.41(1.71) | 1.69(1.98) | 0.59(0.51) | 5.16(5.62) |
| 350 | 1.67(2.06) | 1.95(2.34) | 0.51(0.43) | 5.34(5.82) | 1.52(1.84) | 1.80(2.12) | 0.56(0.47) | 5.51(6.00) |

注**：**1表中墙体抹灰总厚度为40mm；外面抹灰采用专用砂浆，导热系数*λ*=0.93W/（m·K），蓄热系数*S*24=11.37W/（m·K）；内面抹灰采用专用保温砂浆，导热系数*λ*mj=0.18W/（m·K），蓄热系数*S*mj=2.96W/（m·K）；

2 B05、B06级蒸压加气混凝土墙体的热工性能指标已经考虑了灰缝厚度≤15mm影响。B05级导热系数 *λ*m·d =0.21W/（m•K）、蓄热系数*S*m·d=2.83W/（m•K）； B06级导热系数*λ*m·d =0.23W/（m•K）、蓄热系数*S*m·d=3.25W/(m2•K)；

3 括号内数据为外墙板或砌块墙体采用薄灰缝砂浆，灰缝厚度≤3mm，或采用导热系数*λ*mj≤0.18 W/(m•K)的专用保温砌筑砂浆，且灰缝厚度大于3mm但不大于10mm时的热工性能指标；B05级导热系数*λ*m·d=0.17W/（m•K），蓄热系数*S*m·d=2.55W/ (m2•K)；B06级导热系数*λ*m·d =0.19W/（m•K），蓄热系数*S*m·d=2.95W/(m2•K)；

4 表内数据未包括钢筋混凝土圈梁、过梁、构造柱等热桥部位的影响。

**表4.2.5-3 夏热冬暖地区不同厚度的B05、B06级蒸压加气混凝土制品**

**单一材料外墙热工性能指标**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度*t*  （mm） | B05 | | | | B06 | | | |
| 热阻*R*  ［(m2·k)/W］ | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* | 热阻*R*  ［(m2·k)/W | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* |
| 200 | 0.91(1.11) | 1.19(1.39) | 0.84(0.72) | 3.21(3.48) | 0.80(0.95) | 1.08(1.23) | 0.93(0.81) | 3.27(3.52) |
| 225 | 1.02(1.25) | 1.30(1.53) | 0.77(0.65) | 3.54(3.85) | 0.90(1.07) | 1.18(1.35) | 0.85(0.74) | 3.61(3.89) |
| 250 | 1.14(1.39) | 1.42(1.67) | 0.70(0.60) | 3.87(4.21) | 1.00(1.19) | 1.28(1.47) | 0.78(0.68) | 3.95(4.26) |
| 275 | 1.25(1.53) | 1.53(1.81) | 0.65(0.55) | 4.19(4.57) | 1.10(1.31) | 1.38(1.59) | 0.72(0.63) | 4.29(4.63) |
| 300 | 1.36(1.67) | 1.64(1.95) | 0.61(0.51) | 4.52(4.94) | 1.20(1.43) | 1.48(1.71) | 0.68() | 4.63(5.00) |
| 325 | 1.48(1.81) | 1.76(2.09) | 0.57(0.48) | 4.85(5.30) | 1.30(1.55) | 1.58(1.83) | 0.63(0.55) | 4.96(5.37) |
| 350 | 1.59(1.94) | 1.87(2.22) | 0.53(0.45) | 5.18(5.67) | 1.40(1.67) | 1.68(1.95) | 0.60(0.51) | 5.30(5.73) |

注**：**1表中墙体抹灰总厚度为40mm；外面抹灰采用专用砂浆，导热系数*λ*=0.93W/（m·K），蓄热系数*S*24=11.37W/（m·K）；内面抹灰采用专用保温砂浆，导热系数*λ*mj=0.18W/（m·K），蓄热系数*S*mj=2.96W/（m·K）；

2 B05、B06级蒸压加气混凝土墙体的热工性能指标已经考虑了灰缝厚度≤15mm影响。B05级导热系数*λ*m·d=0.22W/（m•K）、蓄热系数*S*m·d=2.90W/（m•K）； B06级导热系数*λ*m·d=0.25W/（m•K）、蓄热系数*S*m·d=3.38W/(m2•K)；

3 括号内数据为外墙板或砌块墙体采用薄灰缝砂浆，灰缝厚度≤3mm，或采用导热系数*λ*mj≤0.18 W/(m•K)的专用保温砌筑砂浆，且灰缝厚度大于3mm但不大于10mm时的热工性能指标；B05级导热系数*λ*m·d=0.18W/（m•K），蓄热系数*S*m·d=2.62W/ (m2•K)；B06级导热系数*λ*m·d =0.21W/（m•K），蓄热系数*S*m·d=3.1W/(m2•K)；

4 表内数据未包括钢筋混凝土圈梁、过梁、构造柱等热桥部位的影响。

**4.2.6** 夹心墙节能设计应按所用材料及构造类别进行墙体的传热阻、传热系数及热惰性指标计算确定。

**4.2.7**  不同气候分区、不同厚度B06级蒸压加气混凝土屋面板的传热阻、传热系数及热惰性指标可按表4.2.7-1、表4.2.7-2和表4.2.7-3采用。

**4.2.7-1 严寒和寒冷地区不同厚度B06级蒸压加气混凝土屋面板热工性能指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度*δ*  （mm） | 热阻*R*  ［(m2·k)/W］ | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* |
| 200 | 1.11 | 1.26 | 0.79 | 3.19 |
| 225 | 1.25 | 1.40 | 0.71 | 3.59 |
| 250 | 1.39 | 1.54 | 0.65 | 3.99 |
| 275 | 1.53 | 1.68 | 0.60 | 4.38 |
| 300 | 1.67 | 1.82 | 0.55 | 4.78 |

注：表中热工性能指标为B06级的蒸压加气混凝土屋面板的热工性能指标。屋面板之间有榫头和槽插接采用薄灰缝粘结，灰缝影响系数为1，其导热系数和蓄热系数设计计算值等于导热系数和蓄热系数计算值*λ*m·d=0.18W/(m•K)，蓄热系数*S*m·d=2.87 W/(m2•K)。

**表4.2.7-2 夏热冬冷和温和地区不同厚度B06级蒸压加气混凝土屋面板热工性能指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度*δ*  （mm） | 热阻*R*  ［(m2·k)/W］ | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* |
| 200 | 1.05 | 1.20 | 0.83 | 3.11 |
| 225 | 1.18 | 1.33 | 0.75 | 3.49 |
| 250 | 1.32 | 1.47 | 0.68 | 3.88 |
| 275 | 1.45 | 1.60 | 0.63 | 4.27 |
| 300 | 1.58 | 1.73 | 0.58 | 4.66 |

注：表中热工性能指标为B06级的蒸压加气混凝土屋面板的热工性能指标。屋面板之间有榫头和槽口插接采用薄灰缝粘结，灰缝影响系数为1，其导热系数和蓄热系数设计计算值等于导导热系数和蓄热系数计算值*λ*m·d=0.19W/(m•K)，蓄热系数*S*m·d=2.95W/(m2•K)。

**表4.2.7-3 夏热冬暖地区不同厚度B06级蒸压加气混凝土屋面板热工性能指标**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 厚度*δ*  （mm） | 热阻*R*  ［(m2·k)/W］ | 传热阻*R*0  ［(m2·k)/W］ | 传热系数*K*  ［W/(m2·k)］ | 热惰性指标  *D* |
| 200 | 0.95 | 1.10 | 0.91 | 2.95 |
| 225 | 1.07 | 1.22 | 0.82 | 3.32 |
| 250 | 1.19 | 1.34 | 0.75 | 3.69 |
| 275 | 1.31 | 1.46 | 0.68 | 4.06 |
| 300 | 1.43 | 1.58 | 0.63 | 4.43 |

注：表中热工性能指标为B06级的蒸压加气混凝土屋面板的热工性能指标。屋面板之间有榫头 和槽口插接采用薄灰缝粘结，灰缝影响系数为1，其导热系数和蓄热系数设计计算值等于导导热系数和蓄热系数计算值*λ*m·d=0.21W/(m•K)，蓄热系数*S*m·d=3.10 W/(m2•K)。

**4.2.8** 严寒、寒冷、夏热冬冷、温和 A 区的蒸压加气混凝土外墙的热桥部位应进行保温处理，并应按国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的要求进行内表面结露验算，并应使热桥内表面温度高于房间空气露点温度。

**Ⅲ**  **构造设计**

**4.2.9**  节能建筑外墙可采用蒸压加气混凝土砌块单一材料保温墙体、外保温复合墙体、夹心保温墙体和内保温墙体。夹心保温墙体的设计除应符合现行行业标准《装饰多孔砖夹心复合墙技术规程》JGJ/T 274的规定外，尚应符合本标准规定。

**4.2.10** 严寒及寒冷地区宜采用透气性无机保温装饰一体化板进行复合，一体化板材与基层墙板的连接设计与构造应符合只引用国家、行业标准的规定。

**4.2.11**  当采用蒸压加气混凝土作为复合墙体的保温、隔热时，蒸压加气混凝土应布置在水蒸气排出的一侧。

**4.2.12** 建筑节能构造设计应符合下列要求：

**1** 墙体设计除应满足建筑节能设计外，尚应满足建筑装饰、管线埋设及安装和维修的要求；

**2** 蒸压加气混凝土制品单一材料墙体饰面层，应选用柔性、防水及透气性材料或做透气性构造处理；

**3** 当采用夹心墙时，所敷设的保温层应可靠固定在内叶墙上，在采暖地区保温层与外叶墙间应设置空气间层，其厚度宜为20mm。外叶墙应在每层墙体底部、门窗洞口过梁上、不等高房屋屋面交接处等部位设置排湿孔（图4.2.11）。

**4** 当外墙内侧结构层为蒸压加气混凝土外侧有密实保护层的内保温多层墙体，应进行内部冷凝受潮验算。蒸压加气混凝土湿度增量超过国家标准GB 50176规定的允许重量湿度增量指标时，应设置隔气层或外墙排湿构造。

**5** 寒冷及严寒地区外墙宜采用蒸压加气混凝土配筋过梁及断桥式混凝土窗台板。

****

**图4.2.12 外叶墙排湿孔**

1—外叶墙；2—排湿空气层；3—内叶墙；4—碎石；5—泄水口；6—防水层；7—挑板或圈梁

**4.2.13** 墙体变形缝应采取保温措施，并应保证变形缝两侧墙的内表面温度不低于露点温度。

**4.2.14**  门窗洞口宜采用蒸压加气混凝土配筋过梁。

**4.2.15** 严寒、寒冷、夏热冬冷、温和 A 区，外窗（门）框与墙体之间，连接处应采取保温、密封构造，应采用防潮型高效保温材料填塞，不得采用普通砂浆补缝。其他地区应采取密封构造。

**4.2.16** 用蒸压加气混凝土作保温层的复合屋面或蒸压加气混凝土板材单一屋面，每50m3应设置排湿排汽孔1个（见图4.2.16）。单一蒸压加气混凝土板材屋面，应在板的下表面做隔汽涂层。

****

**图4.2.16 蒸压加气混凝土复合及单一屋面排湿排汽孔构造**

1—防水层；2—找平层；3—找坡层；配筋加气混凝土屋面板

# 5 结构构件设计

## 5.1 计算基本原则

**5.1.1** 砌块砌体结构设计采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，用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** 蒸压加气混凝土构件承载能力极限状态设计时，应符合下式要求：

 （5.1.2）

式中： ——结构重要性系数：对安全等级为一级、二级、三级的结构构件可分别取1.1、1.0、0.9；

——荷载效应组合的设计值；分别表示构件的轴向力设计值*N*，剪力设计值*V*，或弯矩设计值*M*等；

——结构构件的抗力函数；

——蒸压加气混凝土构件的承载力调整系数，可取1.33。

**5.1.3** 蒸压加气混凝土砌块自承重墙应满足现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003中墙体高厚比要求，自承重外墙还应满足平面外风荷载作用下的抗弯承载力要求。填充墙、隔墙应分别采取措施与周边主体结构构件可靠连接，连接构造和嵌缝材料应能满足传力、变形、耐久和防护要求。

**5.1.4** 地震设防区蒸压加气混凝土砌块自承重砌体墙除应符合5.1.3条规定外，尚应满足墙体在地震作用下平面外抗弯承载力要求。

**5.1.5** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构及受弯构件应按承载能力极限状态设计，并应有相应的构造措施，还应满足正常使用极限状态的要求。

**5.1.6** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构和受弯构件的设计使用年限应按现行国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068确定。

**5.1.7** 蒸压加气混凝土砌块自承重砌体的墙上作用，应包括墙体自重、附加在墙体上附着物的重量、风荷载及地震作用。

**5.1.8** 蒸压加气混凝土墙板与主体应有可靠的连结，应能适应主体结构不同方向的层间位移，应具有满足层间变位的变形能力，层间位移角不应小于1/200。

**5.1.9** 蒸压加气混凝土受弯板材应根据出釜和吊装的受力情况进行承载力验算，此时板自重荷载的分项系数应取1.2，并乘以动力系数1.5。

## 5.2 砌体设计一般规定

**5.2.1** 蒸压加气混凝土砌块自承重墙体宜采用薄灰缝砌体。

**5.2.2** 承重墙体房屋宜采用横墙或纵横墙承重结构，层高不宜大于3.6m，横墙间距不宜大于4.5m，纵、横墙宜对齐贯通。

**5.2.3** 梁端下应设有刚性混凝土垫块或圈梁。

**5.2.4** 夹心墙体应按非组合作用进行夹心墙设计。承重夹心墙内叶墙为承重墙，外叶墙为自承重叶墙；自承重夹心墙的内、外叶墙均为自承重墙。

**5.2.5** 多层及高层建筑的夹心墙，其外叶墙应由每层楼板托挑，外露托挑构件应采取外保温措施。

**5.2.6**  验算砌块承重房屋的夹心墙承受平面内水平地震剪力时，不考虑外叶墙的抗侧力作用；夹心墙平面内的侧向刚度，应只考虑承重内叶墙的侧向刚度。

## 5.3 砌体构件承载力计算

I 自承重砌块墙体

**5.3.1** 自承重填充墙除应满足稳定要求外，尚应考虑水平风荷载及地震作用的影响。地震作用按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011中非结构构件的规定计算。自承重砌体墙上的作用，应包括墙体自重、附加在墙体上附着物的重量、风荷载及地震作用。

**5.3.2** 垂直于自承重墙平面外的风荷载应按下列要求计算：

**1**  自承重墙的风荷载标准值按式5.3.2-1计算：

 （5.3.2-1）

式中：*wk*——垂直于自承重墙面的风荷载标准值（kN/m2）；

——高度*z* 处的阵风系数；

*μs*——风荷载体型系数；

*μz*——风压高度变化系数；

*w0*——基本风压（kN/m2）。

以上各参数根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009取值。

**2**  自承重墙的风荷载设计值按式5.3.2-2计算：

 （5.3.2-2）

式中：——风荷载分项系数，取1.4；

——自承重砌体墙系数，取0.90。

**5.3.3**  自承重墙风荷载作用下的平面外受弯承载力可按下列公式计算：

**** （5.3.3）

式中： **——**风荷载组合时计算截面的弯矩设计值，应按墙的支座条件进行计算，当为四边简支双向板时，其弯矩系数见附录E；

**——**计算截面的轴向力设计值；

**——**墙计算截面的抵抗矩；

**——**墙计算截面的有效面积；

**——**砌体沿通缝弯曲抗拉强度设计值，按本标准表3.3.2-3 采用 。

**5.3.4** 自承重墙体自身重力产生的水平地震作用标准值应按下列公式计算：

 （5.3.4-1）

式中： ——自承重墙平面外水平地震作用标准值（kN/m2）；

——非结构构件功能系数，对自承重墙取1.0；

——非结构构件类别系数，对自承重墙取1.0；

——状态系数，对女儿墙取2.0，对柔性连接自承重墙取1.2，其它取1.0；

——位置系数，建筑的顶点宜取2.0，底部宜取1.0，沿高度线性分布；

——地震影响系数最大值，按GB 50011多遇地震取值；

——自承重墙单位面积墙的重力荷载标准值（kN/m2）。

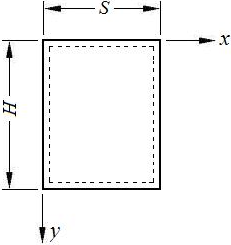
自承重墙体自身重量产生的平面外水平地震作用设计值应按下列公式计算：

**** （5.3.4-2）

式中： ——自承重墙平面外水平地震作用设计值（kN/m2）；

——水平地震作用分项系数，取1.3。

**5.3.5**  填充墙在地震作用下，计算简图见5.3.5；当蒸压加气混凝土填充墙的高长比（*H/s*）大于1.5，且长厚比大于表5.3.5的规定时，在平面外地震作用下，填充墙沿齿缝抗弯承载力按式5.3.5验算。



**图5.3.5 四边简支板图的表述不符合标准规定**

表**5.3.5 抗震设防地区无筋砌体填充墙长厚比限值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设防烈度 | 6度 | 7度 | 8度 | 9度 |
|  | 22.0 | 17.0 | 12.0 | 8.0 |

 （5.3.5）

式中： *s* ——填充墙墙长（m）；

*H* ——填充墙墙高（m）；

*h* ——填充墙墙厚（m）；

——按四边简支双向板计算*x*方向的弯矩系数，按附表 E取值；

——砌体沿齿缝破坏的弯曲抗拉强度设计值（N/mm2 ），其值取沿通缝破坏的弯曲抗拉强度设计值的1.2倍；

——水平地震作用分项系数，取1.3；

****——承载力抗震调整系数；

*f*Ehk—— 水平地震作用标准值(KN/m2)。

**5.3.6** 填充墙在地震作用下，当蒸压加气混凝土填充墙的高长比（*H/s*）小于或等于1.5，且高厚比大于表5.3.5的规定时，在平面外地震作用下，填充墙沿齿缝抗弯承载力按式5.3.6验算。

**表5.3.5 抗震设防地区无筋砌体填充墙高厚比限值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设防烈度 | 6度 | 7度 | 8度 | 9度 |
|  | 18.0 | 15.0 | 12.0 | 10.0 |

 （5.3.6）

式中：——按四边简支双向板计算*y*方向的弯矩系数，按附表E取值；

——砌体沿通缝破坏的弯曲抗拉强度设计值（N/mm2 ）。

**5.3.7** 抗震设防区蒸压加气混凝土砌块女儿墙或阳台栏板等无筋砌体悬臂构件的高厚比大于表5.3.7的规定时，应按5.3.7-2式进行抗震承载力验算，或者采取其它可靠结构形式。

表**5.3.7 抗震设防地区自承重砌体悬臂墙高厚比限值**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 设防烈度 | 6度 | 7度 | 8度 | 9度 |
|  | 8.0 | 6.0 | 4.0 | 2.0 |

取1m宽墙体作为计算单元，悬臂墙底部弯矩设计值为

 （5.3.7-1）

平面外地震作用下，砌体悬臂墙的抗弯承载力按下式进行验算

 （5.3.7-2）

式中：*f*tm——砌体沿通缝破坏的弯曲抗拉强度设计值；

——承载力抗震调整系数，取0.75；

**II 承重砌块墙体**

**5.3.8** 蒸压加气混凝土砌块砌体受压构件的承载力应按公式5.3.8-1验算：

 (5.3.8-1)

式中：— 轴向压力设计值；

**— 受压构件承载力的影响系数，按本标准第5.3.8条采用。当墙体厚度*h*小于200 mm时， **值应乘以修正系数**，**按公式（5.3.8-2）计算；

*f*— 蒸压加气混凝土砌块砌体的抗压强度设计值，按本标准第3.3.2条采用；

*A*—墙体的横截面面积。

对于矩形截面构件，当轴向力偏心方向的截面边长大于另一方向的边长时，除按偏心受压计算外，还应对较小边长方向，按轴心受压公式5.3.8-2验算。

 (5.3.8-2)

式中： *e* — 构件轴向力的偏心距；

*h*—矩形截面的轴向力偏心方向的边长。

**5.3.9** 受压构件承载力影响系数**，应根据构件计算高厚比**和截面相对偏心距*e*/*h*查附表F确定。构件高厚比**按公式5.3.9计算，构件轴向力的偏心距*e*，按荷载设计值计算，且不应超过0.5y。其中y为截面重心到轴向力所在方向截面边缘的距离。

 (5.3.9）

式中： *H*0—受压构件的计算高度，按国家现行标准《砌体结构设计规范》GB 50003的相关规定采用；

*h*T —截面的轴向力偏心方向的计算边长。矩形截面取墙厚*h*；T形截面可近似取3.5*i*，*i*为截面回转半径；当轴心受压时为截面较小边长；

**—灰缝厚度影响修正系数，当灰缝厚度大于5mm时，**取1.1；当灰缝厚度不大于5mm时，**取1.0。

**5.3.10** 蒸压加气混凝土砌块砌体沿通缝抗剪的承载力应按公式5.3.10计算：

 (5.3.10)

式中： *V*—截面剪力设计值；

*A*—受剪截面面积；

*f*v—砌体抗剪强度设计值；

—永久荷载标准值在计算截面产生的平均压应力。

**5.3.11** 梁端设有刚性垫块的蒸压加气混凝土砌块砌体局部受压承载力按公式5.3.11验算：

 (5.3.11)

式中： *N*0—上部传来作用于垫块上的轴向力设计值；

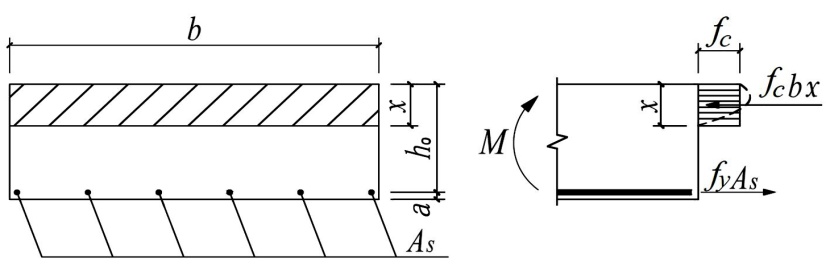
*Nl*—梁端支承压力设计值；

**—垫块上*N*0及*Nl*合力的影响系数，采用附录F的表中**不大于3时的** 值；

*Al*—垫块面积。

## 5.4 板材设计计算

**5.4.1** 配筋蒸压加气混凝土受弯板材的正截面承载力（图5.4.1）应按下列公式计算：

****

**图5.4.1 配筋受弯板材正截面承载力计算简图**

*M*≤0.75*f*c*bx*（*h*0-） （5.4.1—1）

受压区高度可按下列公式确定：

*f*c*bx*=*f*y*A*s （5.4.1—2）

并应符合条件：

*x*≤0.5*h*0 （5.4.1—3）

即单面受拉钢筋的最大配筋率为：

 （5.4.1—4）

式中： *M*——弯矩设计值；

*f*c——蒸压加气混凝土抗压强度设计值；

*b*——板材截面宽度；

*h*0——截面有效高度（图中*a*为受拉钢筋截面中心到板底的距离）；

*x*——蒸压加气混凝土受压区的高度；

*f*y——纵向受拉钢筋的强度设计值；

*A*s——纵向受拉钢筋截面面积。

当采用热轧光圆钢筋时，受拉钢筋的最小配筋率*ρmin*= 0.20；采用高延性冷轧带肋钢筋时，受拉钢筋的最小配筋率*ρmin*= 0.15。

**5.4.2** 配筋蒸压加气混凝土受弯板材的截面抗剪承载力，可按下式验算：

*V* ≤0.45*f*t *bh*0 （5.4.2）

式中： *V*——剪力设计值；

*f*t——蒸压加气混凝土劈拉强度设计值。

当不能符合式（5.4.2）的要求时，应增大板材的厚度。

**5.4.3** 蒸压加气混凝土受弯板材裂缝控制应按荷载标准组合计算，构件截面边缘的拉应力（应考虑自应力影响）不应大于蒸压加气混凝土劈拉强度标准值。

**5.4.4** 蒸压加气混凝土受弯板材最大挠度应按荷载效应标准组合并考虑荷载长期作用影响进行计算，其计算值不应超过*l*0/200（*l*0为板材的计算跨度）。

**5.4.5**  配筋受弯板材在荷载效应标准组合下的短期刚度*B*s,按下式计算：

*B*s=0.85*E*c *I*0 （5.4.5—1）

式中：*E*c——蒸压加气混凝土板的弹性模量；

*I*0——换算截面的惯性矩。

当考虑荷载长期作用的影响时，板材的刚度*B*可按下式计算：

*B*=*B*s （5.4.5—2）

式中：*M*k——可按荷载效应的标准组合计算的跨中最大弯矩值；

*M*q——按荷载效应的准永久组合计算的跨中最大弯矩值；

*θ*——考虑荷载长期作用对挠度增大的影响系数，在一般情况下可取2.0。

**5.4.6**  蒸压加气混凝土楼（屋）面板宜应用于砌体结构和框架结构，其他结构采用叠合或现浇板。

**5.4.7**  外墙板应进行风荷载及抗震承载力验算。

**5.4.8** 外墙板与主体结构连接件承载力设计的安全等级应提高一级。

**5.4.9** 外墙板在罕遇地震作用下应保持其整体稳定及与主体结构连接的可靠性。

## 5.5 构造设计

**I**  一般规定

**5.5.1** 墙体的高厚比应满足式5.5.1要求：

 (5.5.1)

式中：*H*0—墙体的计算高度，按国家现行标准《砌体结构设计规范》GB 50003的相关规定采用；

*h*—墙体厚度；

**—非承重墙允许高厚比[**]的修正系数取为1.3；

**—有门窗洞口墙允许高厚比[**]的修正系数，按本节第5.5.2条采用；

[**]—墙体的允许高厚比，按表5.5.1采用。

当墙高*H*大于或等于相邻横墙间的距离*S*时，应按计算高度＝0.6*S*验算高厚比。

表**5.5.1** 墙体的允许高厚比**〔**〕值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 砂浆强度等级 | 普通或专用砂浆 | 专用砂浆（薄灰缝） |
| ≥M5.0或Ma5.0 | ≥Ma5.0 |
| 〔**〕 | 24 | 26 |

**5.5.2** 有门窗洞口的墙，允许厚度比修正系数应按公式5.5.2计算：

 (5.5.2)

式中： *b*s—在宽度*S*范围内的门窗洞口宽度；

*S*—相邻横墙之间的距离。

当按公式(5.5.2)算得的值小于0.7时，仍采用0.7。

**5.5.3** 砌体女儿墙应设构造柱，其间距不应大于3m，6、7度时宜沿墙高每两皮砌块配置2Φ5拉结钢筋，8、9度时宜沿墙高每皮砌块配置2Φ5拉结钢筋，拉结钢筋应与构造柱锚固。女儿墙墙顶部应设高度不小于200mm、配置2Φ5纵向钢筋的压顶梁，且压顶梁与构造柱整体现浇混凝土强度等级不低于C20。

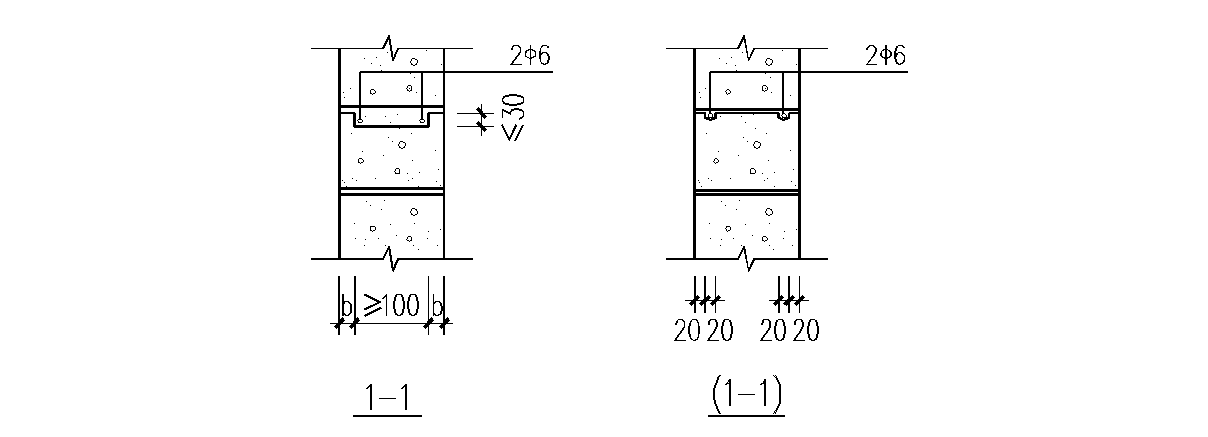
**II 自承重填充墙**

**5.5.4** 自承重填充墙的连接构造应满足传力、变形、耐久及防护要求。应沿墙高每600mm或三皮砌块高度的灰缝配置2根直径不小于5mm的通长钢筋。填充墙与主体结构之间设置缝的宽度为允许层间位移[Δ]或20mm，缝隙宜采用柔性嵌缝材料填实。

**5.5.5** 自承重填充墙的布置，应避免使主体结构形成层内或上下层间刚度和强度的突变，当非均匀布置时，应考虑质量及刚度的差异对主体结构抗震不利的影响。

**5.5.6** 性能达标、块型规整、尺寸精确的块材自承重墙体应采用薄灰缝砌筑及薄抹灰饰面。

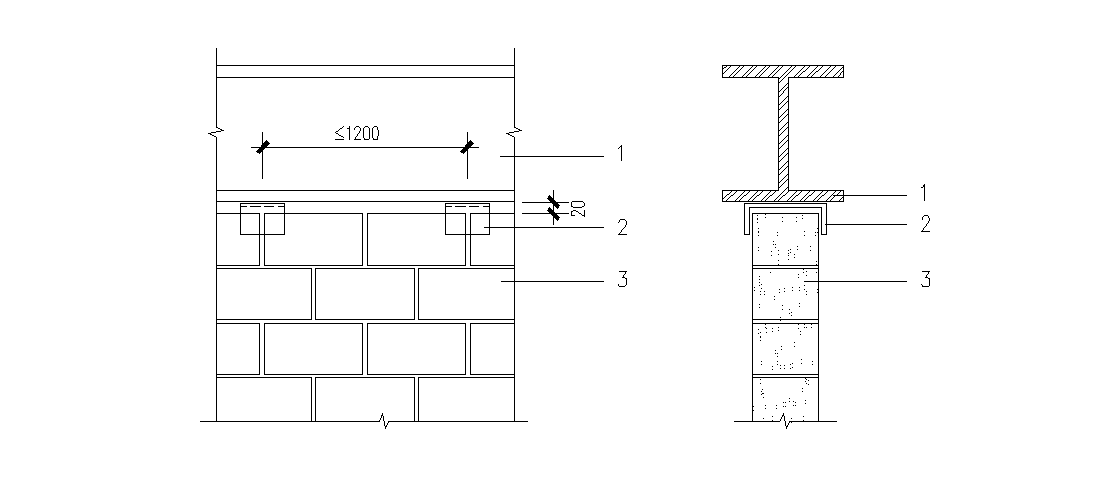
**5.5.7** 填充墙拉结钢筋端部的直角折勾应穿过锚固在混凝土柱（墙）上的L型拉结铁件的预留孔洞。L型拉结铁件的竖向间距与灰缝配筋位置相同，拉结筋应放置在异型砌块的槽口内见图5.5.7。





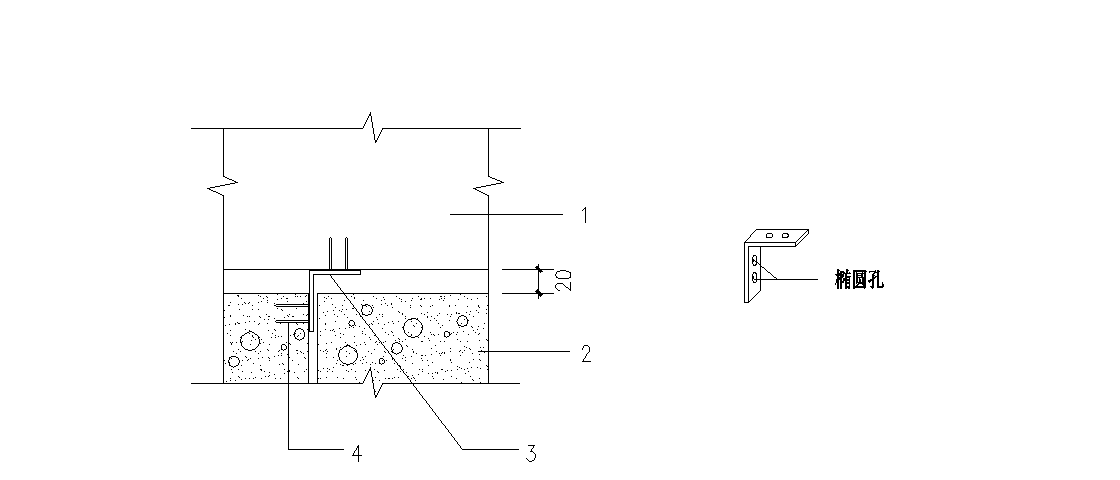
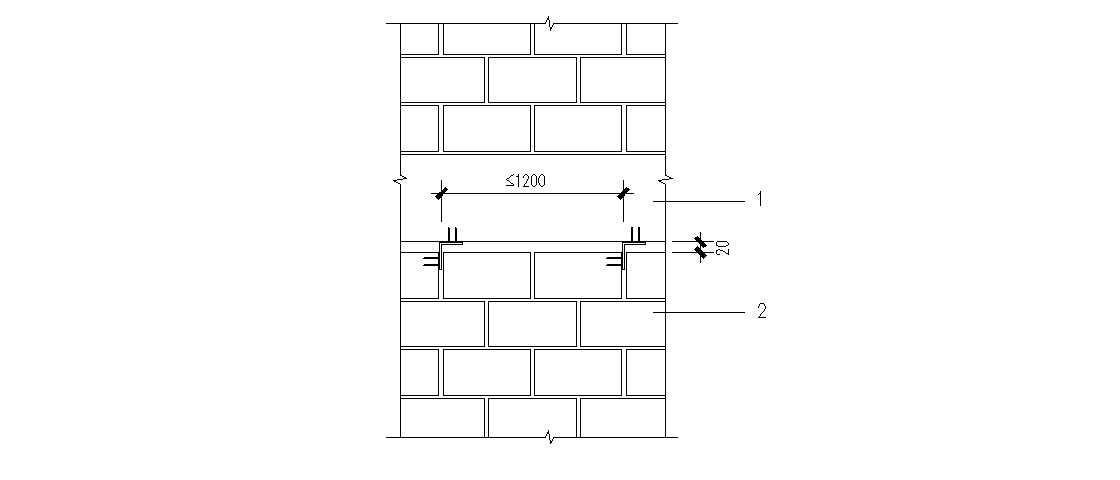
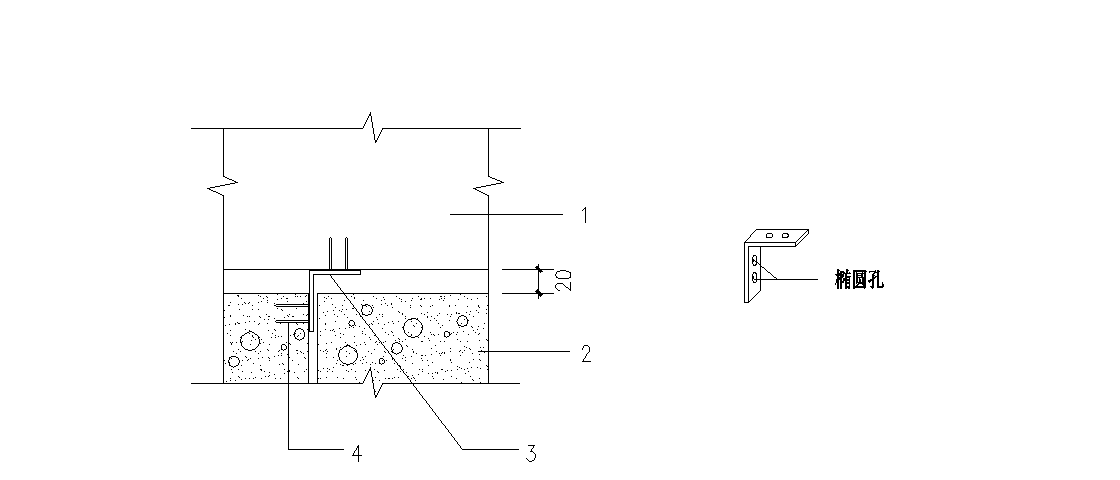
**图5.5.7 墙与主体结构拉结构造**

**5.5.8** 填充墙顶部与梁（板）底部应留有不大于20mm的缝隙并应与设置在梁（板）底部的连接件实现柔性连接，连接件的水平间距不宜大于1200mm，U型卡口及可滑动角铁连接构造见图5.5.8。U型卡口及可滑动角铁连接件、预埋件等均应作防腐防锈处理。



a) **U性卡连接件**

1-梁（板）； 2-U型卡件； 3-砌块墙体



**b) 可滑动角铁连接件**

1-混凝土梁（板）； 2-砌块墙体； 3-可滑动角铁（由于供竖向滑动的椭圆孔）； 4-锚钉

**图5.5.8 墙与钢筋混凝土梁的柔性连接**

**5.5.9** 自承重墙体宜采用内包式构造柱（图5.5.9—1），柱宽度不小于100mm。构造柱混凝土强度等级不低于C20，竖向钢筋不宜小于Ф10，箍筋宜为ФR5，竖向间距不宜大于400mm。竖向钢筋与框架梁采用后锚固连接。柱顶与框架梁（板）应预留不小于20mm的缝隙，用硅酮胶或其他弹性密封材料封缝。当填充墙有宽度大于2100mm的洞口时，洞口两侧应加设宽度不小于50mm的三面包双筋混凝土柱（图5.5.9—2）。



**图5.5.9—1 内包柱构造 图5.5.9—2 三面包柱构造**

**5.5.10** 填充墙墙体高度超过 4m时，宜在墙半高处设置与柱连接且沿墙全长贯通的内包钢筋混凝土水平系梁（图5.5.10），水平系梁的截面高度不小于60mm，宽度不小于100mm，混凝土不低于C20，梁内配2根直径为6mm的纵向钢筋和直径为5mm间距为300mm的单肢箍筋。填充墙高不宜大于 6m。



**图5.5.10 内包系梁构造**

**5.5.11** 主体结构的抗震等级为三级或四级的填充墙，蒸压加气混凝土砌块墙体与主体结构之间的连接可采取刚性连接。

**5.5.12**  非抗震设防区的砌块填充墙，应沿框架柱全高每隔500mm或两皮砌块配置2Φ5拉结钢筋，拉结钢筋伸入墙内长度不应少于700mm，且拉结筋应错开截断，相距不宜小于200mm。6、7度时宜沿墙全长贯通，8、9度时应沿墙全长贯通。

**III 砌块承重墙**

**5.5.13** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构房屋伸缩缝的间距不宜大于50m。

**5.5.14** 墙体的局部尺寸限值宜符合下列规定，局部尺寸不足时，应采取加强措施：

**1** 承重窗间墙最小宽度为1.2 m；

**2** 外墙尽端至门窗洞边的最小距离为1.2 m；

**3** 内墙阳角至门窗洞边的最小距离为1.2 m。

**5.5.15** 非抗震设防区房屋应在下列部位设置构造柱：

**1** 房屋外墙的阳角、阴角部位；

**2** 楼梯间墙的四角；

**5.5.16** 房屋应在下列部位的内、外墙设置圈梁：

**1** 每隔两层的楼盖处；

**2** 屋盖处。

**5.5.17** 非抗震设防区房屋，圈梁的截面尺寸不应小于240mm×120mm，纵向钢筋不应少于4根直径10mm，箍筋间距不应大于250mm ；构造柱的截面尺寸不应小于240mm×240mm，纵向钢筋不应少于4根直径10mm，箍筋间距不应大于200mm；圈梁和构造柱的混凝土强度等级不应低于C20；应先砌墙后浇柱，且墙柱连接面砌体应预留马牙槎。

**5.5.18** 梁下的蒸压加气混凝土砌块墙段应设置刚性混凝土梁垫；当设有圈梁时，梁垫应与圈梁整浇。

**5.5.19**  多层房屋的底层墙体每皮水平灰缝内、顶层墙体每两皮水平灰缝内及其它各层墙体每三皮水平灰缝内，应通长配置2根直径为4mm、横向分布钢筋间距不大于600mm的焊接钢筋网片，见图5.5.19。

**a**一般墙体  **b**洞口墙体

C 纵墙与横墙连接 d 墙体阴、阳角处连接

**图5.5.19 点焊钢筋网片布置与连接**

**5.5.20** 承重墙体门、窗洞口的过梁宜采用蒸压加气混凝土预制过梁，过梁每侧支承长度不应小于240mm。

**5.5.21** 墙体与墙体交接处，应沿墙高每两皮的水平灰缝内设置不少于2根直径为5mm的拉结钢筋，其伸入墙体内的长度不应小于1m。

**Ⅳ　配筋板材**

**5.5.22**  配筋板材钢筋网或骨架应焊接，不得采用绑扎。钢筋上网与下网应用定位卡件固定其间距，钢筋网片应用防锈剂进行处理。

**5.5.23** 受弯板材下网主筋的直径不宜超过10mm，其间距不应大于200mm。主筋末端应焊接3根横向锚固筋，直径不应小于最大主筋。中间的分布钢筋直径不宜小于5mm，最大间距应小于500mm。钢筋保护层厚度应为20mm，主筋端部到板端部的距离不得大于10mm。

**5.5.24** 受弯板材上网片的纵向钢筋不应少于2根，两端应各有1根锚固钢筋，直径与上网主筋相同。

**5.5.25** 隔墙板宜采用CRB600H高延性冷轧带肋钢筋，墙板不应采用单排配筋网片；板主筋每片网片不应少于3根直径为5mm的钢筋，分布横向钢筋宜采用直径为5mm的钢筋，其间距宜为500mm~600mm。

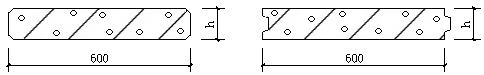
**5.5.26** 外墙板配筋应通过计算确定并应保证每块板钢筋网片的主筋不应少于3根，分布横向钢筋宜采用直径为5mm的钢筋，其间距宜为300mm~500mm。

**5.5.27** 楼（屋）面板材侧面应有板与板相互咬合的企口及板顶放置钢筋的槽口，见图5.5.27。



**图5.5.27 楼（屋）面板企口及钢筋槽口**

**5.5.28** 隔墙板的截面形式见图5.5.28，最小厚度（h）不宜小于100mm；分户隔墙板的最小厚度应符合本标准附录A规定的隔声要求。



**图5.5.28 隔墙板的截面形式**

**5.5.29**  受弯板材端部的横向锚固钢筋至少应有2根配置在支座承压区以内。同时支座承压区的长度应符合下列规定：

**1** 当支承在砌体墙上时，不应小于110mm；

**2**  当支承在钢筋混凝土梁或钢结构上时，不应小于90mm。

**5.5.30** 楼（屋）面板支座（钢结构支座或混凝土圈梁）处应设置160mm×60mm，厚度为3mm，间距为600mm（板宽）的预埋件，预埋件上焊有直径为10mm的弯钩拉结筋，使之与板材拼缝处的预埋钢筋拉结，见图5.5.30。



**图5.5.30 楼（屋）面板与支座拉结构造**

**5.5.31**  配筋屋面板顶不应直接做防水层，宜用低密度级别的蒸压加气混凝土块材找坡，找坡层最薄处不宜少于50mm。

**5.5.32** 蒸压加气混凝土屋面板底表面不应做普通砂浆抹灰，宜采专用抹灰砂浆或石膏薄层砂浆刮平。

**5.5.33** 蒸压加气混凝土外墙板与主体结构应有可靠的连接。当采用竖向安装墙板时，每块板下应至少设置一个支撑件；横向安装墙板时，每三块板的两端各设置一个支撑件。

**5.5.34** 墙板应按两端支承简支板安装，需悬臂伸出时悬臂长度不应大于6倍板厚。

**5.5.35** 配筋蒸压加气混凝土墙板顶部宜使用具有使墙板有一定变形能力的连接件与主体结构的梁（板）连接，连接件的水平间距不宜大于600mm，见图5.5.35a、b。板与框架柱、梁的缝隙采用柔性砂浆等材料充填，并用硅酮胶或其他弹性密封材料封缝。



1. **卡口钢件连接**

1—框架梁；2—卡口钢件；3—蒸压加气混凝土墙板



**b)连接套件连接**

1­—框架梁；2—连接钢板；3—钢筋；4—蒸压加气混凝土墙板

**图5.5.35 墙与钢筋混凝土梁的柔性连接**

**5.5.36** 外墙板与主体结构采用钩头螺栓连接时，应根据夏热冬暖及温和地区、寒冷及夏热东冬冷地区、严寒地区分别采取不同的防“热桥”措施，见见图5.5.36的 a)、b) 和 c)。

a）夏热冬暖及温和地区 b）寒冷及夏热东冬冷地区 c）严寒地区

**图5.5.36 外墙板与主体结构连接构造示意**

**5.5.37**  连接用卡口钢件、螺栓、钢筋、金属配件、铁件、预埋件等均应作防腐防锈处理。

## 5.6 夹心墙设计

**5.6.1** 夹心墙的夹层厚度不宜大于120mm，两侧内、外叶墙宜采用可调节拉结件拉结。可调节拉结件的两叶墙灰缝之间的高差不应大于20mm，拉结件孔眼和扣钉间的公差不应大于1.6mm。

**5.6.2** 内、外叶拉结件钢筋的直径不应小于4mm，竖向间距和水平间距不应大于400mm。每一层间的外叶墙顶部应与脱挑构件用拉结件进行拉结。

**5.6.3** 夹心墙外叶墙的最大横向支承间距，宜按下列规定采用：

1 抗震6度设防时，不宜大于9m；

2 抗震7度设防时，不宜大于6m；

3 抗震8、9度设防时，不宜大于3m。

# 6 承重砌体结构抗震设计

## 6.1 基本规定

**6.1.1** 抗震设防区的蒸压加气混凝土砌块砌体结构构件，除应符合本标准第3章至第4章的规定外，尚应按本节的规定进行抗震设计，并应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》 GB 50011的规定。

**6.1.2** 抗震设防区，以横墙或纵横墙承重为主的蒸压加气混凝土砌块砌体结构房屋，房屋总层数和总高度不应大于表6.1.2的规定。

**表6.1.2 房屋总层数和总高度限值 （m）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 砌块强度等级  （干密度等级） | 设防烈度和设计基本地震加速度 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | 7 | | | | 8 | | | | 9 | |
| 0.05g | | 0.10g | | 0.15g | | 0.20g | | 0.30g | | 0.40g | |
| 高度 | 层数 | 高度 | 层数 | 高度 | 层数 | 高度 | 层数 | 高度 | 层数 | 高度 | 层数 |
| A5.0 (B06、B07) | 16 | 5 | 16 | 5 | 13 | 4 | 13 | 4 | 10 | 3 | 7 | 2 |
| A7.5 (B07、B08) | 19 | 6 | 19 | 6 | 16 | 5 | 16 | 5 | 13 | 4 | 9 | 3 |

**6.1.3** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构多层房屋的最大高宽比，6、7度抗震设防区不宜大于2.5；8度抗震设防区不宜大于2.0。

**6.1.4** 多层房屋墙体的阳角处不得布置转角窗。

**6.1.5** 房屋有下列情况之一时宜设置防震缝：

**1** 立面高差在6m以上；

**2** 有错层，且楼板高差大于层高的1/4；

**3** 各部分结构刚度、质量相差悬殊。

**6.1.6** 防震缝两侧均应设置墙体，缝宽应根据抗震设防烈度和房屋的高度确定，宜采用70 mm～100mm。

**6.1.7**  烟道、风道等不应削弱墙体；当墙体截面被削弱时，应对墙体采取加强措施；不应采用无竖向配筋的附墙烟囱及出屋面的烟囱。

**6.1.8** 抗震设防区承重墙，其蒸压加气混凝土砌块和砌筑砂浆的强度等级应符合下列规定：

**1** 设防烈度为6或7度时，砌块强度等级不应低于A5.0，砌筑砂浆强度等级不应低于M5或Ma5；

**2** 设防烈度为8度时，砌块强度等级不应低于A7.5，砌筑砂浆强度等级不应低于M5或Ma5。

**6.1.9** 抗震设防区纵墙及承重横墙，应沿墙高每两皮灰缝内设置不少于2根，直径不小于5mm且与同直径横向钢筋焊接而成的钢筋网片（横筋间距不大于400mm），其纵向钢筋配筋率应符合下列规定：

**1** 设防烈度为7度时，配筋率不应小于0.05%；

**2** 设防烈度为8度时，配筋率不应小于0.075%。

## 6.2 结构抗震承载力验算

**6.2.1** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构房屋应在建筑结构的两个主轴方向分别考虑水平地震作用并进行抗震承载力验算；各方向的水平地震作用应全部由该方向抗侧力构件承担。

**6.2.2** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构多层房屋的地震计算可采用底部剪力法。水平地震作用（图6.2.2）标准值应按下列公式确定：

 （6.2.2-1）

 （6.2.2-2）

式中： *F*Ek——结构总水平地震作用标准值；

max——水平地震影响系数最大值，应按本规范第6.2.3条规定确定；

*Geq*——结构等效总重力荷载代表值，单质点应取总重力荷载代表值，多质点应取总重力荷载代表值的85%；

*Fi*——质点*i*的水平地震作用标准值；

*Gi*、*Gj* ——分别为集中于质点*i、j*的重力荷载代表值，应按本规范第6.2.4条规定确定；

*H i*、*H j*——分别为质点*i、j*的计算高度。

**图6.2.2 结构水平地震作用计算简图**

**6.2.3** 水平地震影响系数最大值应按表6.2.3采用。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表**6.2.3**  水平地震影响系数最大值 | | | |
| 地 震 影 响 | 6 度 | 7 度 | 8 度 |
| 多 遇 地 震 | 0.04 | 0.08 (0.12) | 0.16 (0.24) |

注：括号中数值分别用于设计基本地震加速度为0.15g和0.30g的地区。

**6.2.4** 计算地震作用时，多层房屋的重力荷载代表值应取结构和构配件自重标准值和可变荷载组合值之和。各可变荷载的组合值系数应按表 6.2.4采用。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表 **6.2.4** 组合值系数 | | |
| 可 变 荷 载 种 类 | | 组合值系数 |
| 雪 荷 载 | | 0.5 |
| 屋 面 积 灰 荷 载 | | 0.5 |
| 屋 面 活 荷 载 | | 不计入 |
| 按等效均布荷载计 | 藏书库、档案库 | 0.8 |
| 算的楼面活荷载 | 其他民用建筑 | 0.5 |

**6.2.5** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构多层房屋可选择承载面积较大或竖向应力较小的墙段进行截面抗剪验算。

**6.2.6** 房屋山墙截面剪力设计值应取其分配地震剪力的1.2倍。

**6.2.7** 现浇钢筋混凝土楼、屋盖结构的楼层水平地震剪力的分配宜按抗侧力构件等效刚度的比例分配，抗侧力等效刚度的确定应符合下列规定：

**1** 墙段高宽比小于1时，可只考虑剪切变形；

**2** 高宽比不大于4且不小于1时，应同时考虑弯曲和剪切变形；

**3** 高宽比大于4时，可不考虑刚度。

**6.2.8** 蒸压加气混凝土砌块墙体的截面承载力，应按下式验算：

 (6.2.8)

式中：*V*——墙体计算截面剪力设计值；

RE ——承载力抗震调整系数，按1.0采用；

*ft*——承重类蒸压加气混凝土劈拉强度设计值；

ζ *t*——砌体强度的正应力影响系数，按表6.2.8采用；

*fy*——钢筋的抗拉强度设计值；

*ρs*——墙体沿竖向截面的水平钢筋配筋率，其值不应小于0.05%且不大于0.11%；

*A*——墙体的横截面面积。

表**6.2.8** 砌体强度的正压力影响系数*ζ t*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0E/*ft* | 0.0 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 |
| *ζ t* | 0.80 | 1.00 | 1.16 | 1.29 | 1.41 | 1.53 | 1.63 | 1.73 | 1.82 | 1.91 |

注：0E为对应重力荷载代表值的砌体截面平均压应力。

## 6.3 抗震构造设计

**6.3.1** 当墙体抗震配筋构造与本标准构造要求及墙体裂缝控制措施重叠时，应符合抗震配筋构造要求。

**6.3.2** 蒸压加气混凝土砌块承重多层房屋，每层、每开间应按以下要求设置现浇混凝土圈梁：

**1** 内横墙为板底圈梁，截面尺寸不应小于240mm×120mm；

**2** 采用预制钢筋混凝土或蒸压加气混凝土楼（屋）盖时，外墙应为高位圈梁，圈梁高度为板底圈梁高度、坐浆（专用粘结剂）厚度与楼板高度之和，见图6.3.5—1；

**3** 圈梁的纵向钢筋不应少于4根直径10mm，设防烈度为6度或7度时箍筋间距不应大于250mm，设防烈度为8度时箍筋间距不应大于200mm，混凝土强度等级不应低于C20。

**6.3.3** 现浇混凝土构造柱的设置应符合表6.3.3的规定。

**表6.3.3 蒸压加气混凝土砌块砌体结构构造柱设置要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 房 屋 层 数 | | | | 设 置 部 位 | |
| 6度 | 7度 | 8度 | 9度 |
| 四、五 | 三、四 | 二 |  | 外墙四角，横墙与外纵墙交接处，开间不小于4.5m内外墙交接处 | 7、8、9度，楼、电梯间的四角。每隔15m左右的横墙与外墙交接处 |
| 六 | 五 | 三 | 二 | 隔开间横墙（轴线）与外墙交接处，山墙与内墙交接处；7、8、9度，楼、电梯间的四角 |
|  | 六 | 四 | 三 | 内墙（轴线）与外墙交接处，7、8、9度，楼、电梯间的四角；8、9度，各纵墙与横墙（轴线）交接处 |

**6.3.4** 构造柱的截面尺寸不应小于240mm×240mm，纵向钢筋不应少于4根直径12mm，箍筋间距不应大于200mm，混凝土强度等级不应低于C20；应先砌墙后浇柱，且墙柱连接面砌体应预留马牙槎。

**6.3.5** 外墙高位圈梁及构造柱宜内缩，内缩尺寸不宜小于50mm，构造形式见图6.3.5—1、图6.3.5—2。

*a*≥50mm *h=h1*+*h2*+20mm *a*≥50mm *h*≥240mm

**图6.3.5—1 高位圈梁内缩构造 图6.3.5—2 构造柱内缩构造**

**6.3.6** 圈梁与构造柱交接处应整体现浇，构造柱的纵向钢筋伸入基础圈梁的锚固长度不应小于400mm。

**6.3.7** 后砌自承重墙的砌块高度应与承重砌块高度相等，应在承重墙与自承重墙交接处，沿墙高每两皮的水平灰缝内设置不少于2根直径为4mm的拉结钢筋，其伸入墙体内的直线长度不应小于1m。

**6.3.8 当**蒸压加气混凝土砌块配筋砌体采用薄灰缝砌筑时，宜采用经特殊加工的槽口型砌块。

**6.3.9** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构多层房屋的楼、屋盖当采用预制楼板或屋面板时，板与支座应有可靠拉结。

**6.3.10** 楼梯间墙体尚应符合下列要求：

**1** 顶层楼梯间墙体应沿墙高设置2根直径5mm通长钢筋和直径5 mm分布短钢筋平面内点焊组成的拉结网片或直径5mm的点焊钢筋网片。6度及6度以下时，每隔两皮设置；7、8度时，每皮均应设置；

**2** 楼梯间及门厅内墙阳角处的大梁支承长度不应小于500mm，并应与圈梁连接；

**3** 装配式楼梯应与平台板的梁可靠连接，8 度时不应采用装配式楼梯；不应采用墙中悬挑式楼梯，不应采用无筋砖砌栏板；

**4** 钢筋混凝土休息平台梁的支撑端应设构造柱，构造柱与休息平台梁应整浇；

**5** 突出屋顶的楼、电梯间，构造柱应伸到顶部，并与顶部圈梁连接，所有墙体应沿墙高每隔两皮设置2根直径5mm通长钢筋或直径5mm的点焊钢筋网片。

# 7 墙体裂缝控制设计

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 在正常使用条件下，应在蒸压加气混凝土砌块墙体中设置伸缩缝。伸缩缝应设在因温度和收缩变形引起应力集中、砌体产生裂缝敏感区。伸缩缝的间距可按表7.1.1采用。

表7.1.1 砌体房屋伸缩缝的最大间距（m）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 屋 盖 或 楼 盖 类 别 | | 间 距 |
| 整体式或装配整体式钢筋混凝土结构 | 有保温层或隔热层的屋盖、楼盖 | 50 |
| 无保温层或隔热层的屋盖 | 40 |
| 装配式无檩体系钢筋混凝土结构 | 有保温层或隔热层的屋盖、楼盖 | 60 |
| 无保温层或隔热层的屋盖 | 50 |
| 装配式有檩体系钢筋混凝土结构 | 有保温层或隔热层的屋盖 | 75 |
| 无保温层或隔热层的屋盖 | 60 |
| 瓦材屋盖、木屋盖或楼盖、轻钢屋盖 | | 100 |

注：1 在钢筋混凝土屋面上挂瓦的屋盖应按钢筋混凝土屋盖采用；

2 温差较大且变化频繁地区和严寒地区不采暖的房屋及构筑物墙体的伸缩缝的最大间距，应按表中数值予以适当减小；

3 墙体的伸缩缝应与结构的其它变形缝相重合，缝宽度应满足各种变形缝的变形要求；在进行立面处理时，必须保证缝隙的变形作用。

**7.1.2** 对季节温差超过40℃的地区，应进行墙体温度及干缩应力计算，应使温度变形应力与干缩变形应力叠加后的总应力不超过蒸压加气混凝土制品的劈拉强度设计值及砌筑砂浆的拉伸粘结强度。

**7.1.3** 蒸压加气混凝土砌块墙体应采取下列防裂措施：

**1** 承重外墙底层窗台板下应配置通长水平钢筋或设置现浇混凝土配筋带；

**2** 墙体局部开洞处及不利墙垛部位应采取加强措施。

**7.1.4** 夹心复合墙的外叶墙应设置控制缝，控制缝的设置应满足抗震设计要求，竖向控制缝间距不应大于10 m。控制缝宽度不应小于25mm，缝内填充柔性材料，且外部用具有防渗、防漏的材料密封（图7.1.4）。

****

**图7.1.4 控制缝做法**

1—密封剂及背衬；2—柔性、可压缩填料

**7.1.5** 脱挑构件（圈梁或楼板外挑部分）底部与外叶墙的接触面上宜设置2mm～3mm厚度的弹性层（图7.1.5）。



**图7.1.5 保温层和弹性层示意**

1—托挑构件；2—内叶墙；3—外叶墙；4—内、外墙拉结筋；5—弹性层；6—保温材料

**7.1.6** 蒸压加气混凝土砌块外墙保温饰面层为非薄抹灰时，应控制饰面自重累积作用下所产生的变形。

**7.1.7** 建筑物温度和变形集中敏感区域的墙体宜采用配筋砌体，其配筋率不宜小于0.07%。

**7.1.8** 蒸压加气混凝土砌块墙体与混凝土梁、柱相接触部位，应粘贴二道正交的玻璃纤维布，玻璃纤维布的宽度宜为200mm。

## 7.2 裂缝控制措施

**7.2.1** 外廊式砌体结构较长（一般L≥40m），且外廊为现浇钢筋混凝土梁板式结构时，宜沿外廊混凝土板每隔15～20m设置变形缝。

**7.2.2**  软土及有软弱下卧层的地基，应根据工程场地的具体情况，按现行国家标准的相关规定进行地基处理。

**7.2.3** 底层墙体应采取下列措施：

**1** 易受碰撞底层外墙面及门窗洞口等应有防冲击措施；

**2** 承重外墙窗台板下及下皮砖的水平灰缝，应通长设置2根直径4mm、横向分布钢筋间距不大于400mm的点焊钢筋网片。

**7.2.4** 顶层墙体应采取下列措施：

**1** 应对施工及正常使用中的混凝土屋盖采取有效的保温措施；

**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，并与女儿墙或突出屋顶的外墙（如水箱间、楼梯间等）隔开，其缝宽不应小于30mm，并填塞弹性防水嵌缝膏料；

**3** 现浇钢筋混凝土檐口板应设置分隔缝，分隔缝的间距不宜大于12m ,并用柔性嵌缝材料填实。屋面保温层应覆盖全部檐口；

**4** 顶层屋面板下设置现浇混凝土圈梁时，应沿内外纵拉通。圈梁高度宜不小于180 mm，配筋不应小于4根直径10mm钢筋；

**5** 顶层山墙、端部两开间范围的内外纵墙及横墙交接处设置抗裂构造柱，温差较大的地区宜在端部两开间的墙门窗洞口两侧设抗裂柱。构造柱间距不宜大于3m；

**6** 蒸压加气混凝土砌块女儿墙应设现浇钢筋混凝土压顶梁。

**7.2.5** 采用预制窗台板时，预制窗台板不得嵌入墙内。

**7.2.6** 窗台下安放散热器的窗肚墙处，宜在砌体每皮水平灰缝中设置2根直径4mm、横筋间距不大于600mm的点焊钢筋网片，其伸入窗间墙内的长度不宜小于400mm。

**7.2.7** 阳台悬挑梁宜只承受本楼层重力作用。

# 8 饰面构造

## 8.1 一般规定

**8.1.1** 蒸压加气混凝土砌块及板材墙面宜做饰面。外饰面应对冻融交替、干湿循环、自然碳化和磕碰磨损等起有效的保护作用。

**8.1.2** 砌块墙体饰面施工应在砌体砌筑完成30d后进行。

**8.1.3**  外墙饰面应按下列规定进行防水透气性处理：

**1** 寒冷及严寒地区所用外墙涂料饰面系统的水蒸气湿流密度不应小于1.5g/ m2.h ；

**2** 当采用非透气面砖时应按本标准 4.2.12规定在面砖拼缝处设置排湿孔，孔的水平间距不应大于800 mm。

**8.1.4**  当采用面砖、混凝土装饰砌块等饰面材料时，其质量及与基材的粘结抗拉强度应符合相关标准的规定。

**8.1.5** 饰面抹灰前应目测每盘砂浆的外观和均匀性；每一台班应至少一次，用仪器检验找平砂浆、饰面砖粘结砂浆、涂料面层的抹面砂浆拌合物的稠度、保水性（或分层度）。

**8.1.6** 蒸压加气混凝土用于卫生间、淋浴间墙体时，应在墙面上满做（至顶板底部）防水处理，并粘贴饰面砖。

**8.1.7** 当砌块墙体的精确度高，砌筑质量好，其表面平整度达到质量要求时，可直接做薄抹灰饰面层或刮腻子并喷刷饰面涂料。

**8.1.8** 屋（楼）面板底及拼装墙板内墙面宜采用薄抹灰饰面。

**8.1.9** 冬期饰面施工应有保温措施，操作场所应做好防寒、防冻设施。温度不应低于5℃。

## 8.2 处理措施

**8.2.1** 饰面处理前应对蒸压加气混凝土墙体进行整修，完成门（窗）框、隔断墙、水暖、电气、管线、消防栓箱、配电箱柜、有关埋件、木砖等安装与埋设。

**8.2.2** 饰面处理前应对墙体上被剔凿的管线槽、孔洞进行整修完善。检查门、窗框位置的准确性及安装连接的牢固性。门、窗框与墙体之间的缝隙应用专用砂浆嵌塞严实。

**8.2.3** 在墙体易于磕碰磨损部位，应做塑料或钢板网护角，提高装饰面层材料的强度等级。

**8.2.4** 蒸压加气混凝土墙面抹灰前，应在其表面用专用砂浆或其他有效的专用界面剂进行处理后方可抹底灰。

**8.2.5** 蒸压加气混凝土外墙饰面的底层，应采用与蒸压加气混凝土强度等级相近的砂浆抹灰，室内墙面宜采用石膏粉刷砂浆抹灰。

**8.2.6** 蒸压加气混凝土制品与其他材料处在同一表面时，两种不同材料的交界缝隙处应采用粘贴耐碱玻纤网格布聚合物水泥加强层后方可进行装修。

# 9 施工与质量验收

## 9.1 一般规定

**9.1.1** 蒸压加气混凝土砌块墙体施工除应符合本标准外，尚应符合现行国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203、《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》GB 50210等相关标准的规定。冬期施工时，尚应符合《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104的有关规定。

**9.1.2** 应采用专门的夹具等工具装卸蒸压加气混凝土板材，运输时应采取绑扎措施。

**9.1.3** 蒸压加气混凝土制品、砂浆、保温、抗裂防渗等配套材料进场时，均应附有产品出厂合格证、产品出厂检验报告、有效期内的型式检验报告，并应进行复检。对板材配筋尚应进行复核，待无误后方可应用。

**9.1.4** 蒸压加气混凝土制品及其所需的配套材料的储藏、运输及施工过程中，应有可靠的防雨、水措施。应严格按不同功能、不同密度级别、不同规格的制品宜靠近施工现场分别堆放，避免制品的多次搬运。

**9.1.5** 基础、暖气沟等潮湿部位不应采用蒸压加气混凝土砌块砌筑。

**9.1.6** 用于夹心墙的保温材料的现场存放尚应采取有效防火措施。

**9.1.7** 寒冷及严寒地区的承重蒸压加气混凝土砌块墙体不宜进行冬期施工。

**9.1.8** 在大面积施工前，应在现场采用相同的材料、构造做法和工艺作样板墙施工，经建设、设计、施工三方共同确认后方可全面施工。

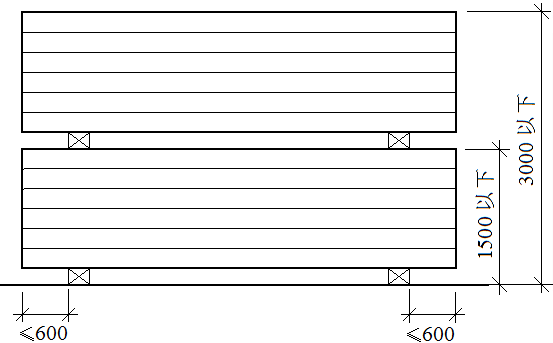
## 9.2 施工准备

**9.2.1** 施工前应结合设计图纸及工程情况，编制出专项施工技术交底和作业指导书等技术性文件，并对施工人员进行培训和技术交底。

**9.2.2** 蒸压加气混凝土制品堆垛上应设标志，堆垛间应保持通风良好。砌块堆垛高度不宜超过2m；板材堆垛高度不宜超过3m。屋（楼）面板应按表9.2.2规定进行堆放（图9.2.2）。

**表9.2.2 蒸压加气混凝土屋面板堆放要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 堆 放  方 式 | 堆放限制高度 | 垫 木 | | | |
| 平放 | 3.0m  以下 | 位 置 | 长 度 | 断 面 尺 寸 | 模 数 |
| 距端头≤600mm | 约900mm | 100mm×100mm | 板长4m以上时，每点2根；  板长4m以下时，每点1根 |

****

**图9.2.2 屋面板堆放要求示意图**

**9.2.3** 局部带有小于25mm缺欠的制品，应采用专用修补砂浆进行修补。

**9.2.4** 砂浆应预先进行试配；专用砂浆应预先试配并经试验验证，由具有相应资质的试验室出具完整的砌筑砂浆配合比试验报告符合要求后方可应用。

**9.2.5** 掺有引气剂的专用砌筑砂浆，其引气量不应大于20%。

**9.2.6** 蒸压加气混凝土制品施工时，凡切锯、钻孔、镂槽等施工均应采用专用工具。

**9.2.7** 夹心墙保温材料的存放应采取有效的防水、防潮、防火措施，拉结件应采取防锈、防腐蚀措施，应对尼龙类材料采取防止暴晒和变形措施。

**9.2.8** 夹心墙施工应采用双排外脚手架，严禁在外叶墙上留脚手眼。

**9.2.9**  夹心墙施工应严格按照内叶墙—保温层—空气间层—外叶墙进行施工，严禁内叶墙施工完毕再进行外叶墙的施工。

## 9.3 砌筑工程

**9.3.1** 砌筑前，应按排块图立皮数杆，墙体的阴、阳角及内外墙交接处应增设皮数杆且杆间距不宜超过15m。皮数杆应标示蒸压加气混凝土砌块的皮数、灰缝厚度以及门窗洞口、过梁、圈梁和楼板等部位的标高。

**9.3.2** 蒸压加气混凝土砌块墙体不得与其它块体材料混砌。不同强度等级的同类砌块也不应混砌。

**9.3.3** 砌筑外墙时不得留脚手眼，应采用里脚手或双排脚手。

**9.3.4** 蒸压加气混凝土砌块墙体砌筑时，应符合下列规定：

**1** 砌筑前应清除砌块表明的渣屑；

**2** 应从外墙转角处或定位处开始砌筑；

**3** 内、外墙应同时砌筑，纵、横墙应交错搭接。墙体的临时间断处应砌成斜搓，斜搓水平投影长度不应小于高度的2/3；

**4** 蒸压加气混凝土砌块上下皮应错缝砌筑，搭接长度不得小于块长的三分之一，当砌块长度小于300毫米，其搭接长度不得小于块长二分之一；

**5**  施工填充墙时，应按设计要求将槽型卡口钢件与预埋在混凝土柱（墙）上的预埋件焊牢，在布有墙体拉结筋处将L型拉结件用专用锚钉钉入主体结构混凝土构件上。将带有直角勾拉结筋穿过拉结件的孔洞。

**6** 砌筑时如需临时间断，应砌成斜槎，斜槎的投影长度不得小于高度的2/3，与斜槎交接的后砌墙，灰缝应饱满密实，砌块之间粘结良好；

**7** 不得撬动和碰撞已砌的砌体，否则应清除原有的砌筑砂浆重新砌筑。

**9.3.5** 当采用普通砂浆砌筑时，砌块应提前一天浇水浸湿，浸水深度宜为 8 mm，采用专用砂浆时砌筑面可不浇水。

**9.3.6** 墙上因埋设暗线、暗管及固定门窗需要在墙上镂槽或钻孔时，应采用专用工具并待墙体达到一定强度后方可进行。应先弹线，后开槽且开槽深度不应大于墙厚的1/3，水平向不应大于墙厚的1/4，且应避免在同一位置及槽距600mm范围以内的墙体正、反面开槽。

**9.3.7** 敷设管线后的槽应用专用修补材料填实并宜比墙体水平面微凹2mm，再用粘结剂补平，应沿槽长外贴宽度不小于200mm的聚合物水泥砂浆玻璃纤维网格布增强。

**9.3.8** 固定窗及分室门宜采用预先加工成带孔的块材。不应在已砌好的墙体上钻、凿孔洞。固定分户门应采用内嵌式凹型砌块，凹型部位用C15细石混凝土灌实。

**9.3.9**  混凝土圈梁、构造柱外贴的保温薄板，应预先置于构件模板内的外侧，使其作为外模板的一部分并应加强该部位混凝土的振捣。

**9.3.10** 框架（框--剪）结构的外围护墙热桥部位进行保温处理时，应将蒸压加气混凝土保温薄板承托在基层墙体凸出热桥部位上（凸出混凝土梁、柱或墙20mm～40mm）。保温薄板应采用粘、锚相结合的方式进行固定，锚固件的间距不大于600mm ，每块薄板不少于1个。

**9.3.11** 施工内包构造柱及内包系梁时，应采用专门的异型砌块。应将砌块的内包面清扫干净后再浇筑混凝土。

**9.3.12** 专用砂浆应严格按相应产品说明书的要求搅拌与施工。

**9.3.13** 砌块砌体灰缝应做到横平竖直。砂浆水平灰缝与垂直灰缝的砂浆饱满度不应低于95%。

**9.3.14** 砌筑灰缝厚度不宜大于15mm的墙体时，所埋设的钢筋网片或拉结筋必须放置在砂浆层中，不得露筋。薄灰缝墙体的内包系梁（柱）的混凝土强度等级不应低于C20。

**9.3.15** 正常施工条件下，蒸压加气混凝土砌体的每日砌筑高度宜控制在1.5m或一步脚手架高度内。

**9.3.16** 框架填充墙顶处预留的间隙宜在墙体砌筑完成的15d后用柔性材料封堵。

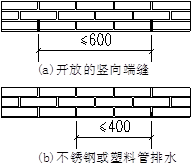
**9.3.17** 砌筑夹心墙时，用于外叶墙的烧结普通装饰砖和烧结多孔装饰砖应提前1d～2d适度湿润，其相对含水率宜为60%～70%；混凝土多孔砖装饰、混凝土实心装饰砖及混凝土劈裂装饰砌块不宜提前浇水湿润；其他非烧结类块体的相对含水率宜为40％～50％。

**9.3.18** 夹心墙拉结件应随砌随放置，埋入灰缝正中，在灰缝内每边的埋入长度不小于50mm。严禁拉结件后放置和灰缝填满后再将拉结件压入灰缝中，对已经固定好的拉结件不应再移动。

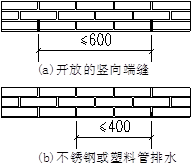
**9.3.19** 墙体排气孔设置方法：

1） 每隔600mm左右留置开放的竖向端缝；

2) 每隔400mm左右在竖向端缝内设置直径10mm左右不锈钢或塑料管（图9.3.19）。



a）开放的竖向端缝



b）不锈钢或塑料管排水

**图9.3.19 墙体排湿孔**

**9.3.20** 凡穿墙或附墙管道的接口，如管道之间的接口，管道与洁具，设备的接口，应严格防止渗水、漏水。

**9.3.21** 墙体砌筑后，外墙要做好防雨遮盖，避免雨水直接冲淋墙面。应对向阳面的外墙体做好遮阳处理。

## 9.4 抹灰工程

**9.4.1** 抹灰施工应符合下列规定：

**1** 墙体抹灰宜在砌筑完成60d后进行，且应在砌体工程质量检验合格后方可施工；

**2** 墙体抹灰前，应先将基层表面清扫干净；

**3** 不同材质的基体交接处，应在抹灰前铺设加强网，加强网与各基体的搭接宽度不应小于100mm。门窗洞口、阳角处应做加强护角；

**4** 墙体抹灰宜优先采用机械喷涂方式。当采用机械喷涂时，应符合现行行业标准《机械喷涂抹灰施工规程》JGJ/T 105的规定；

**5** 抹灰砂浆的抹灰厚度大于10mm时，应分层抹灰，并在第一层初凝时用瓦刀将抹灰面上每隔2000mm左右划出分隔缝，缝深至基层墙体；

**6** 每层砂浆应分别压实、抹平，抹平应在砂浆初凝前完成。每层抹灰砂浆在常温条件下应间隔10h～16h，抹面层砂浆时应使表面平整，宜采用木抹子或塑料抹子进行表面搓光处理，严禁用铁抹子压光；

**7** 应按设计要求做其它装饰面层。经常遇水部位（洗衣池台度、厕所便池台度等）应采用防水砂浆等防水措施；

**8** 抹灰砂浆层在凝结前应防止快干、水冲、撞击、振动和受冻。抹灰完成后，应采取措施防止玷污和损坏；

**9**  抹灰砂浆层凝结后应及时保湿养护，养护时间不得少于7d。

**9.4.2**  抹灰前应检查栏杆、预埋件等位置是否正确，与墙体连接是否牢固，防裂加强网钉挂要牢固，并应将砖墙面的灰缝、孔洞、凿槽填补密实、整平，消除砌体表面灰屑、油污及尘灰等。经检查合格后，方可抹灰。

**9.4.3** 外墙抹灰前，应先处理门窗框与砌体之间的缝隙，可采用下列方法：

**1** 用纤维防水砂浆或聚合物水泥砂浆填塞密实，并涂刷聚合物水泥基防水涂料一层，涂层厚度不小于1.0mm；

**2** 用聚氨酯（PU）发泡胶或其它弹性材料封填，并在门窗框与外墙交界处留10mm深凹槽，用纤维防水砂浆或聚合物防水砂浆填塞密实，再刷1mm厚聚合物水泥基防水涂料；

**3**  埋设暗线、暗管等的孔槽间隙，应先用砂浆分层填实，并沿缝长加挂防裂加强网后再分层抹灰。

**9.4.4** 屋（楼）面板底以采用石膏粉刷砂浆薄抹灰。

**9.4.5** 外窗台排水坡抹灰应使坡顶高出窗附框顶10mm，且应低于窗口泄水孔。

**9.4.6** 雨期应对刚抹好的外墙面采取避免雨淋的防护措施。

**9.4.7** 干燥天气进行墙体抹灰时，应采取必要的养护措施。

## 9.5 屋（楼）面板安装

**9.5.1** 屋（楼）面板安装前应确认板材的主筋位置，不得反向吊运、安装。

**9.5.2** 屋面板安装应采用专用工具安装，不得使用钢丝绳直接吊装及用撬杠调整板位。

**9.5.3**屋面板施工荷载不得超过设计荷载，板材不应作为屋架的支撑系统。

**9.5.4**  屋（楼）面安装就位后，应沿板长1/3处垂直铺设两道跳板，施工过程中的临时荷载应放置在跳板上。

**9.5.5** 施工时严禁将屋（楼）面板锯短使用。

**9.5.6** 屋面板表面不宜开槽，必须开槽时可在板的上部表面沿板长方向开槽，应避开钢筋，不得横向开槽。

**9.5.7** 应先将支座找平，后铺设专用粘结砂浆进行座浆。

**9.5.8** 应将板顶拉结钢筋置于板材上部的企口槽内并用专用粘结剂将槽口灌实。

**9.5.9** 应按设计要求在板缝中设置构造钢筋并做好与支座处预留铁件的拉结。

**9.5.10** 屋（楼）面板在洞口周边和檐口部位沿板长方向外挑不得大于3倍的板厚，沿宽度方向外挑不得大于板宽的1/3。

## 9.6 墙板安装

**9.6.1** 应利用专门设备及工具吊运、安装外墙拼装墙板。

**9.6.2** 墙板安装前应进行排板设计，并应在相关结构物上标明板的安装位置。

**9.6.3**应清除板面的渣屑、污渍。使用专用工具和设备安装外墙板，板拼缝应有可靠的连接，缝隙应严密、粘结牢固。

**9.6.4** 内隔墙板应从门洞口处向两端依次进行安装，门洞两侧应为无企口板材。无洞口墙体应从一端向另一端顺序安装。

**9.6.5** 内隔墙板底部应搁置在细石混凝土条带上，条带高度宜为踢脚线的高度。 当轻质条板墙体的安装长度超过6米时，应设置钢柱或其他加强措施。

**9.6.6**  门窗洞口处过梁应采用条形板材横向安装方式，过梁板进入支座长度不应小于200mm。

**9.6.7** 对特殊尺寸的墙板应采用专用切割机具现场加工，切割后的墙板宽度不宜小于200mm。

**9.6.8** 墙板侧边及顶部与钢筋混凝土墙、柱、梁、板等主体结构连接处应预留10～20mm缝隙，采用弹性材料填缝、封堵。

**9.6.9** 隔墙板顶宜卡入设在梁、板底及柱侧的卡口钢件内，墙顶卡口钢件的水平间距不宜大于600mm。

**9.6.10** 隔墙板拼缝、墙面阴阳转角和门框边缝处，宜用胶粘剂粘贴50mm～60mm宽玻纤布条，墙面阴、阳转角处还应用200mm宽玻纤布条粘贴二道经纬正交的网格层。隔墙板材与两侧结构接缝处应贴二道经纬正交玻纤布。

**9.6.11** 板间拼缝应采用专用粘结剂拼接，粘结剂灰缝应饱满均匀，安装时宜将拼缝内粘结剂挤出。拼缝宽不应大于5mm。

**9.6.12** 玻璃纤维网格布的纬向应垂直于板与板、板与主体结构的接缝方向。

**9.6.13** 对厚度小于100mm的墙板，不宜横向开槽埋管，当在板内竖向开槽埋管时，线管直径不宜大于25mm。

**9.6.14** 板上钻孔、开槽等应在板缝内粘结剂达到设计强度后方可进行。钻孔、开槽应使用专用工具。

**9.6.15** 板顶缝隙柔性嵌缝材料的封堵，宜在楼面恒荷载基本完成后进行。

## 9. 7　墙体后锚固

**9.7.1** 蒸压加气混凝土墙体悬挂空调、热水器、吊柜等重物时，应采用机械锚栓、胶粘型锚栓或尼龙锚栓进行后锚固；可根据荷载大小，参考附录G分别选用锚栓类型；有抗震要求时，锚栓的承载力需乘以抗震承载力折减系数k，k取0.6。

**9.7.2** 锚固区墙体应符合下列要求：

**1** 墙面上的结构抹灰层、装饰层、附着物、浮锈或油污应清理干净；

**2** 墙面应坚实、平整，对局部缺陷处应予先用修补砂浆进行补缺处理。

**9.7.3** 锚栓钻孔直径、钻孔深度及最小间距、最小边距应符合厂家的产品说明书，墙体锚固件宜设在墙体中间位置。

**9.7.4** 锚栓钻孔应采用压缩空气、吸尘器或手动气泵清理孔内粉尘。清孔完成后，若未立即安装锚栓，应暂时封闭其孔口。临近锚固区的废弃钻孔，应采用高标号砂浆或高强锚固胶填充密实。

**9.7.5** 胶粘型锚栓的钻孔应采用能形成倒锥形钻孔的特殊钻头，基材温度应符合锚固胶使用说明书要求，当说明书无明确要求时，墙体表面温度不应低于15℃；基材应孔壁干燥；严禁在大风、雨雪天气进行胶粘型锚栓的露天施工。

**9.7.6** 胶粘型锚栓安装应符合下列规定：

**1**  采用厂家定型锚固胶管时,应采用与产品配套的安装工具配合安装，安装时应严格按产品要求控制锚栓的安装深度，旋插到规定深度后应立即停止；

**2** 当采用组合式锚固胶双组份锚固胶时，锚栓植入锚孔以后，应按照单一方向边转边插，直至达到规定的深度；安装完成的时间不应超过产品说明书的规定；

**3** 植入的锚栓应即刻校正方向，植入的锚栓与孔壁的间隙应均匀；

**4** 锚栓安装完成并在满足产品规定的固化温度和对应的静置固化时间后，方可加载或进行下道工序施工。

**9.7.7** 尼龙锚栓和胶粘型锚栓的锚板及构件应在锚栓安装前焊接。如个别确需后焊时，除应采取断续施焊外，尚应要求施焊部位距锚栓在基材表面处的距离不应小于15d，且不应小于200mm，同时必须用冰水浸渍的多层湿巾包裹锚栓外漏部分的根部。

**9.7.8** 锚板孔径应符合表9.7.8的规定。当锚板孔径与锚栓间隙大于表9.7.8的规定时，应用锚固胶填充密实；间隙不得大于下表规定的2倍。

**表9.7.8 锚固板孔径及最大间隙允许值**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 锚栓*d*或*dnom*(mm) | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 27 | 30 |
| 锚板孔径*df*(mm) | 7 | 9 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 30 | 33 |
| 最大间隙[△](mm) | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |

**9.7.9**锚栓钻孔深度，垂直度及孔位应满足表9.7.9的要求。

**表9.7.9 锚栓钻孔要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | 允许偏差 |
| 1 | 锚孔深度(mm) | +5.0 |
| 2 | 锚孔垂直度 | 2.0% |
| 3 | 锚孔位置(mm) | 5 |

**9.7.10** 考虑抗震设计时，可进行锚固现场承载力非破损性检验。检验抽样数量取检验批锚栓数量的5%且不少于5个；荷载检验值取锚栓承载力标准值的0.8倍。

**9.7.11** 锚栓非破损检验的评定，应按下列规定进行：

1 试样在持荷期间，锚固件无滑移、基材无裂纹或其他局部损坏迹象出现，且加载装置的荷载在2分钟内无下降或下降幅度不超过5%的检验荷载时，应评定合格；

2 一个检验批所抽取的试样全部合格时，该检验批应评定为合格检验批；

3 一个检验批中不合格的试样不超过5%时，应另抽取3根试样进行破坏性检验，若检验结果全部合格，该检验批仍可评定为合格检验批；

4 一个检验批中不合格的试样超过5%时，该检验批应评定为不合格，且不应重做检验。

## 9. 8 质量验收

**9.8.1** 蒸压加气混凝土砌块砌体结构的工程质量验收，除符合本标准外尚应符合国家现行标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203和行业现行标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T17、《建筑装饰工程施工及验收规范》JGJ 73、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210的规定。

**9. 8.2** 施工单位应提供与之相关的审查后的设计文件、设计变更文件、施工方案、工法、所用材料检验及复检报告、检验批质量验收记录、分项工程质量验收报告、现场检验报告及隐蔽工程验收记录等文件。

**9. 8.3**  当承包合同及设计文件要求的墙体质量高于现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300时，验收时应以承包文件及设计文件为准。

**9. 8.4** 通过返修或加固处理仍不能满足安全、正常使用的墙体，应严禁验收。

**9.8.5**  对有特殊要求的工程项目应单独验收。

**Ⅰ 砌筑工程质量验收**

**9.8.6** 隐蔽工程的验收包括：基础、防潮层、预埋拉结钢筋、网片及节点焊接及其它隐蔽工程。

**9.8.7** 砌块砌体工程质量验收前，应具备下列资料：

1）施工执行的技术标准；

2）砌块、砂浆产品合格证、性能检测报告，以及钢筋、钢丝网、耐碱玻纤网格布等其它材料的出厂合格证或检验报告；

3）蒸压加气混凝土砌块、砂浆等材料有害物质的检验报告；

4）混凝土配合比通知单及抗压强度检验报告；

5）施工记录；

6）施工质量控制资料；

7）各检验批的主控项目、一般项目验收记录；

8）重大技术问题的处理记录及验收记录；

9）不合格项的处理记录及验收记录；

10）其它必须提供的资料：

**9.8.8** 当砌体工程质量不符合要求时，应按《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB50300规定执行。

**9.8.9** 开裂的墙体应按下列情况进行验收：

**1** 应由有资质的检测单位对开裂墙体进行检测、鉴定；

**2**对能影响结构安全性的开裂墙体，需返修或加固处理的，应待返修或加固处理满足使用要求后进行二次验收；

**3**对不影响结构安全性的开裂墙体可予以验收，对明显影响使用功能和观感质量的墙体裂缝，应进行处理。

**9.8.10** 砌体工程的检验批应按下列规定划分**：**

**1** 相同材料、工艺和施工条件的砌体工程每一施工段或每500~1000m2墙体面积应划分为一个检验批；

**2** 一个检验批每100 m2应至少检查一处，每处不得少于10 m2，每个检验批抽查不少于3处。

**9.8.11** 主控项目

1蒸压加气混凝土砌块和砂浆（含专用砂浆）的强度等级必须符合设计要求及本标准的规定。

检查方法：检查产品出厂合格证和蒸压加气混凝土砌块、砂浆试件的抗压强度检验报告。

2 蒸压加气混凝土砌块的干体积密度必须符合设计要求及本标准的规定。

检查方法：检查产品出厂合格证和砌块的干体积密度检验报告。

3 蒸压加气混凝土砌块存放时间必须符合本标准的规定。

检查方法：检查产品出厂合格证和生产日期。

4 砌块填充墙与混凝土主体结构构件的拉结必须符合本标准的规定。

检查方法：对照图纸检查墙内配筋位置、L型拉结件锚固位置、拉结钢筋端头直角勾穿过拉结件可移动状况。

5 填充墙的内包系梁、内包构造柱的设置位置及尺寸必须符合设计要求及本标准规定。

检查方法：对照施工图纸进行复核。

6 蒸压加气混凝土砌块和砂浆原材料的放射性指标必须符合本标准的规定。

检查方法：材料进场检查供货单位提供的材料放射性指标限量的检验报告。

**9.8.12** 一般项目

**1**  砌体一般尺寸允许偏差应符合表9.8.12的规定。

**表9.8.12 砌体尺寸和位置的允许偏差**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
| 2 | 墙面  垂直度 | 每层 | | 4 | 用线锤和2m托线板检查 |
| 全高 | ≤10m | 6 | 用经纬仪或重锤挂线和尺量检查 |
| >10m | 10 |
| 3 | 表面平整度 | | | 4 | 用2m靠尺和楔形塞尺检查 |
| 4 | 水平灰缝平直度10m以内 | | | 10 | 拉10m线和尺检查 |
| 5 | 门窗洞口高、宽(后塞口) | | | ±5 | 用尺检查 |
| 6 | 外墙上下窗口偏移 | | | 15 | 以底层窗口为准，用经纬仪或吊线检查 |

**2** 抽检数量：

**l）** 对表中1、2、3项，在检验批的标准间中随机抽查10％，但不应少于3间；大面积房间和楼道按两个轴线或每 10延长米按一标准间计数。每间检验数量不应小于3处。

**2）** 表中5、6项，在检验批中抽检10％，且不应少于5处。

检验方法：见表7.2.6。

**3**  砌块不应与其它墙材混砌

抽检数量：在检验批中抽取20％，且不应少于5处。

检验方法：外观检查。

**4**  砌体灰缝的砂浆饱满度

抽检数量：每步架子不少于3处，且每处不应少于3块。

检验方法：用百格网检查砌块底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处检测3块砌块，取其平均值。

合格标准：砂浆水平灰缝、垂直灰缝饱满度均不应小于95％；不得有透明缝、瞎缝。

**5** 砌体的灰缝厚度

检测数量：在检验批的标准间中抽查10％，且不应少于3间。

检验方法：观测，用尺测量5皮砌块的高度和 2m砌体长度折算。

合格标准：水平灰缝厚度不大于14mm，垂直灰缝厚度不大于14mm；薄灰缝时灰缝厚度不大于5mm。

**6** 砌体砌筑时应错缝搭接

抽检数量：在检验批的标准间中抽查10％，且不应少于3间。

检验方法：观察和用尺量。

合格标准：按本标准6.2.7条的规定执行。

7 L型拉结件的设置位置及与拉结钢筋的连接

检验方法：对照图纸观测。

合格标准：L型拉结件位置应与墙体配筋位置相符合，拉结钢筋端部直角勾应能自由在拉结件的孔洞内滑动。

**8** 拉结钢筋或网片位置的要求

抽检数量：在检验批中抽取20％，且不应少于5处。

检验方法；观察和用尺检查。

合格标准：砌体留置的拉结钢筋或网片的位置应与块体皮数相符合。拉结钢筋或网片应置于灰缝中，埋置长度应符合设计要求，竖向位置偏差不应超过一皮高度。

**9** 内包构造柱及内包系梁的位置与尺寸要求

抽检数量：在检验批中抽取10％，且不应少于3处。

检验方法；观察和用尺检查。

**10** 梁、板底部砌体的补砌

抽检数量：每检验批中抽10％填充墙片（每两柱间的填充墙为一墙片），且不应少于3片。

检验方法：观察检查。

合格标准：填充墙砌完7d后，再补砌空隙，斜砌砌块应挤紧，并用砂浆填实。

**11** 砌体的转角和交接处的砌筑要求

抽检数量：每抽检批抽10％接槎，且不应少于3处。

检验方法：观察和尺量检查。

合格标准：应符合设计文件。

**Ⅱ 抹灰工程质量验收**

**9.8.13** 抹灰工程验收前，应提供下列资料：

**1** 施工执行的标准；

**2** 抹灰、挂网所用材料的出厂合格证、性能检测报告、进厂验收记录和水泥凝结时间、安定性的复验报告；

**3** 水泥、预拌砂浆等材料的有害物质的检验报告；

**4** 施工记录；

**5** 隐蔽工程验收记录；

**6** 各检验批的主控项目、一般项目验收记录；

**7** 重大技术问题的处理或修改设计的技术文件：

**8** 不合格项的处理记录及验收记录；

**9** 其它必须提供的资料。

**9.8.14** 各分项工程的检验批应按下列规定划分：

**l**  相同材料、工艺和施工条件的室外抹灰工程每500m2～1000m2应划分为一个检验批，不足500 m2也应划分为一个检验批；

**2** 相同材料、工艺和施工条件的室内抹灰工程每50自然间（大面积房间和走廊按30m2为一间）划分为一个检验批，不足50间也应划分为一个检验批。

**9.8.15** 检查数量应符合下列规定：

**1** 室内每个检验批应至少抽查10％，并不得少于3间；不足3间时应按全数检查。

**2** 室外每个检验批每100m2应至少抽查一处，每处不得少于10 m2。

**9.8.16** 主控项目

**1** 抹灰前基体表面的尘土、污垢、油渍等应清除干净，并应洒水润湿和做基层处理。

检验方法：观察及检查施工记录。

**2** 抹灰砂浆材料的品种和性能要求

检查方法：检查产品出厂合格证、进场验收记录、交验报告和施工记录。

**3** 抹灰层挂网防裂

检验方法：检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

**4** 抹灰层应分层进行，抹灰厚度大于或等于35mm时，应采取加强措施。

检验方法：检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

**5** 抹灰层与基体之间及各抹灰层之间必须粘结牢固，抹灰层应无脱落、空鼓，面层应无爆灰和裂缝。

检验方法：观察；用小锤轻击检查；检查施工记录。

**9.8.17** 一般项目

**1** 抹灰工程的表面质量应符合下列的规定：

**1）** 普通抹灰表面应洁净、接槎平整，分格缝应清晰。

**2）** 高级抹灰表面应洁净、颜色均匀、无抹纹，分格缝和灰线应清晰美观。

检验方法：观察和用手摸检查。

**2** 护角、孔洞、槽、盒周围的抹灰应整齐、光滑；管道后面的抹灰表面应平整、清洁。

检验方法：观察和手摸检查。

**3** 抹灰层的总厚度应符合设计要求。

检验方法：检查施工记录。

**4** 抹灰分格缝的设置应符合设计要求，并按本标准的规定执行。

检验方法：观察和尺量检查。

**5** 有排水要求的部位应做滴水线（槽），滴水线（槽）应整齐顺直，滴水线应内高外低，滴水槽的宽度和深度均不应小于10mm。

检验方法：观察和尺量检测。

**6** 抹灰工程质量的允许偏差和检验方法应符合表9.8.17的规定。

**表9.8.17 抹灰工程质量的允许偏差和检验方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差（mm） | | 检验方法 |
| 普通抹灰 | 高级抹灰 |
| 1 | 表面平整度 | 4 | 2 | 用2m靠尺和塞尺检查 |
| 2 | 墙裙、勒角上口直线度 | 4 | 3 | 用5m线和尺检查 |
| 3 | 立面垂直度 | 4 | 3 | 用2m托线板和尺检查 |
| 4 | 阴阳角方正 | 4 | 2 | 用直尺检测尺检查 |
| 5 | 分格缝（条）直线度 | 4 | 3 | 用5m线和尺检查 |

**Ⅲ　 屋（楼）面板工程质量验收**

**9.8.18** 屋（楼）面板工程应对下列隐蔽工程项目进行验收：

1 屋面板搁置（支承）长度；

2 预埋钢筋的位置、规格、间距；

3 贯通钢筋和接缝钢筋的规格、长度、间距；

4 贯通钢筋和接缝钢筋与预埋钢筋或穿筋片的固定方式；

5 屋（楼）面板开洞位置处的板筋处理或加固措施。

**9.8.19** 屋（楼）面板工程质量验收前，应具备下列资料：

**1** 施工执行的技术标准；

**2** 屋面工程施工图及相关设计文件；

**3** 板材与辅料、配件等产品合格证、性能检测报告、进场验收记录及复验报告；

**4** 蒸压加气混凝土板、砂浆等材料有害物质的检验报告；

**5** 混凝土配合比通知单及抗压强度检验报告；

6 水泥、砂浆等接缝材料的检验报告；

**7** 施工记录；

**8** 施工质量控制资料；

**9** 各检验批的主控项目、一般项目验收记录；

**10** 重大技术问题的处理记录及验收记录；

**11** 不合格项的处理记录及验收记录；

**12** 其它必须提供的资料。

**9.8.20** 屋（楼）面板工程的检验批应按下列规定划分**：**

**1** 相同材料、工艺和施工条件的屋（楼）面板工程每一施工段或每100m2应划分为一个检验批，每处检查10m2。

**2** 接缝密封防水每50m应划分为一个检验批，每处检查5m。

**9.8.21** 主控项目

**1** 蒸压加气混凝土屋（楼）面板的品种、规格、强度等级及结构性能必须符合设计要求及本标准的规定。

检验方法：检查产品出厂合格证和蒸压加气混凝土砌块、砂浆试件的抗压强度检验报告。

**2** 蒸压加气混凝土屋（楼）面板的干体积密度必须符合设计要求及本标准的规定。

检验方法：检查产品出厂合格证和砌块的干体积密度检验报告。

**3** 蒸压加气混凝土屋（楼）面板存放时间必须符合本标准的规定。

检验方法：检查产品出厂合格证和生产日期。

**4** 蒸压加气混凝土屋（楼）面板的放射性指标必须符合本标准的规定。

检验方法：材料进场检查供货单位提供的材料放射性指标限量的检验报告。

**5** 屋面板与结构之间的连接应符合设计要求及本标准的规定。

检验方法：观察；检查施工记录。

**6** 蒸压加气混凝土屋（楼）面板间接缝材料及接缝方法应符合设计要求及本标准的规定。

检验方法：检查产品合格证、施工记录和隐蔽工程验收记录。

**9.8.22** 一般项目

**1** 接缝的位置和间距应符合设计要求。

检验方法：观察和尺量检查。

**2** 屋面板间的拼缝和端缝的连接构造应符合设计要求及本标准的规定。

检验方法：观察；检查施工记录。

**3** 接缝材料嵌填必须密实、连续、饱满，粘结牢固，无气泡、开裂、脱落等缺陷。

检验方法：观察检查。

**4**  屋（楼）面板一般尺寸允许偏差应符合表9.8.22的规定。

**表9.8.22 屋面板安装允许偏差值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 允许偏差  （mm） | 检验方法 |
| 1 | 轴线位移 | 3 | 用经纬仪或拉线和尺量检查 |
| 2 | 相邻板底平整度 | 3 | 用钢尺检查 |
| 3 | 板缝偏差 | 5 | 用钢尺检查 |
| 4 | 表面平整度 | 6 | 用2m靠尺和楔形塞尺检查 |

**5** 抽检数量：

每个检验批抽查10%，并不得少于3处，少于3处时，全数检查。

**Ⅳ　　　墙板工程质量验收**

**9.8.23** 墙板工程应对下列隐蔽工程项目进行验收：

1 主体结构焊接铁件位置、间距、规格；

2 墙板与结构间的连接件位置、间距、规格；

3 墙板开洞开槽后板筋处理、加固措施；

4 墙板拼缝、端缝及变形的构造与处理。

**9.8.24** 墙板工程质量验收前，应具备下列资料：

**1** 施工执行的技术标准；

**2** 屋面工程施工图及相关设计文件；

**3** 板材与辅料、配件等产品合格证、性能检测报告、进场验收记录及复验报告；

**4** 蒸压加气混凝土板、砂浆等材料有害物质的检验报告；

**5** 混凝土配合比通知单及抗压强度检验报告；

**6** 水泥、砂浆、钩头螺栓等接缝与连接材料的检验报告；

**7** 施工记录；

**8** 施工质量控制资料；

**9** 各检验批的主控项目、一般项目验收记录；

**10** 重大技术问题的处理记录及验收记录；

**11** 不合格项的处理记录及验收记录；

**12** 其它必须提供的资料。

**9.8.25** 墙板工程的检验批应按下列规定划分**：**

相同材料、工艺和施工条件的墙板工程按一个楼层、一个施工段或每500m2墙面面积应划分为一检验批，每处检查10m2。

**9.8.26** 主控项目

**1** 蒸压加气混凝土墙板的品种、规格、强度等级及结构性能必须符合设计要求及本标准的规定。

检验方法：检查产品出厂合格证和蒸压加气混凝土砌块、砂浆试件的抗压强度检验报告。

**2** 蒸压加气混凝土墙板的干体积密度必须符合设计要求及本标准的规定。

检验方法：检查产品出厂合格证和砌块的干体积密度检验报告。

**3** 蒸压加气混凝土墙板存放时间必须符合本标准的规定。

检验方法：检查产品出厂合格证和生产日期。

**4** 蒸压加气混凝土墙板的放射性指标必须符合本标准的规定。

检验方法：材料进场检查供货单位提供的材料放射性指标限量的检验报告。

**5** 墙板与结构之间的连接件位置、数量、连接方式及焊缝质量应符合设计要求及本标准的规定。

检验方法：尺量检查，检查施工记录和隐蔽工程验收记录。

**6** 墙板间接缝材料及接缝方法应符合相关规范或设计要求。

检验方法：检查产品合格证、施工记录和隐蔽工程验收记录。

**9.8.27** 一般项目

**1** 墙板安装轴线位置应正确。

检验方法：对照施工图检查。

**2** 墙板接缝外观应顺直、均匀整齐。

检验方法：观察。

**3** 墙板预留孔洞与沟槽的位置、尺寸应符合设计要求。

检验方法：观察；测量。

**4** 墙板安装允许偏差应符合表9.8.27的规定。

**5** 钩头螺栓设置位置

检验方法：观察；测量。

**表9.8.27 墙板安装允许偏差值**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 项 目 | | | 允许偏差（mm） | | 检验方法 |
| 外墙板 | 隔墙板 |
| 1 | 轴线位置偏移 | | | 3 | 3 | 用经纬仪或拉通线尺量检查 |
| 2 | 墙面垂直度 | 每层 | | 5 | 4 | 用线锤和2m托线板检查 |
| 全高 | H≤40m | 20 | / | 用经纬仪或重锤挂线和尺量检查 |
| H＞40m | H/2000 |
| 3 | 表面平整度 | | | 5 | 4 | 用2m靠尺和楔形塞尺检查 |
| 4 | 接缝高低差 | | | 5 | 4 | 用尺量检查 |
| 5 | 门、窗框高宽（后塞口） | | | ±5 | ±5 | 用尺量检查 |
| 6 | 外墙上下窗口偏移 | | | 10 | / | 以底层窗口为准，用经纬仪或吊线检查 |

**5** 抽检数量：

墙板安装轴线应全数检查。其余项目每个检验批至少抽查10%，并不得少于5处，少于5处时，全数检查。

**附录A 蒸压加气混凝土制品墙体隔声性能**

表**A-1**  蒸压加气混凝土制品单层隔墙隔声性能表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔 墙 构 造 | 下列各频率的隔声量（d B） | | | | | | 计 权  隔声量  （d B） |
| 125  （Hz） | 250（Hz） | 500（Hz） | 1000（Hz） | 2000（Hz） | 4000（Hz） |
| 100mm厚砌块墙，双面抹灰(每面10mm) | 34.7 | 37.5 | 33.3 | 40.1 | 51.9 | 56.5 | 41.0. |
| 100mm厚条板墙，双面喷浆(每面3mm) | 32.6 | 31.6 | 31.9 | 40.0 | 47.9 | 60.9 | 39.0 |
| 150mm厚砌块墙，双面抹灰(每面20mm) | 37.4 | 38.6 | 38.4 | 48.6 | 53.6 | 57.0 | 44.0 |
| 200mm厚条板墙，双面喷浆(每面5mm) | 31.0 | 37.2 | 41.1 | 43.1 | 51.3 | 54.7 | 45.2 |
| 250mm厚条板墙，双面喷浆(每面3mm) | 42.3 | 32.8 | 43.1 | 49.0 | 57.0 | - | 45.6 |

注：1 计权隔声量的频率为100~3150Hz；

2 本检测数据均为B05级水泥、矿渣、砂蒸压加气混凝土砌块；

3 抹灰为1:3 :9（ 水泥:石灰 :砂）混合砂浆.

表**A--2**  蒸压加气混凝土制品双层隔墙隔声性能表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 隔 墙 构 造 | 下列各频率的隔声量（d B） | | | | | | 计 权  隔声量（dB） |
| 125（Hz） | 250（Hz） | 500（Hz） | 1000（Hz） | 2000（Hz） | 4000（Hz） |
| 双层75mm条板墙，中间空气层75mm,双面抹灰5mm | 38.6 | 49.3 | 49.4 | 55.6 | 65.7 | 69.6 | 56.0 |
| 双层100mm砌块墙，中间空气层45mm,双面抹灰20mm | 38.0 | 45.5 | 49.6 | 56.8 | 73.5 | 72.0 | 54.2 |
| 一层100mm条板，另一层5mm水泥密度板，中间空气层80mm | 31.4 | 26.5 | 31.4 | 50.1 | 56.9 | 61.2 | 42.3 |

**注：**同表A-1。

附录B 蒸压加气混凝土热工设计计算参数

B.1 蒸压加气混凝土热物理性能计算参数

B.1 蒸压加气混凝土的热物理性能计算参数应按表B.1选用。

表B.1 蒸压加气混凝土的热物理性能计算参数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料名称 | 干密度级别 | 干密度*ρ*0  （kg/m3） | 计算参数 | | | |
| 导热系数*λ*a［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*a [W/(m2•K)] | 比热容C  [kJ/(kg•K)] | 蒸汽渗透系数*μ*（×10-4) [g/m•h•Pa ] |
| 蒸压加气混凝土 | B03 | 300 | 0.10 | 1.51 |  |  |
| B04 | 400 | 0.12 | 1.91 |  |  |
| B05 | 500 | 0.14 | 2.31 | 1.05 | 0.998 |
| B06 | 600 | 0.16 | 2.71 |  |  |
| B07 | 700 | 0.18 | 3.10 | 1.05 | 1.110 |

注：1 围护结构在正常使用条件下，蒸压加气混凝土的热物理性能计算参数应按本表直接采用；

2 蒸压加气混凝土导热系数的计算值应按下式计算；

λa·c= 𝜆a ∙ 𝑎a

式中： λa·c——蒸压加气混凝土导热系数计算值；

𝜆a——蒸压加气混凝土导热系数，应按本表采用；

𝑎a——蒸压加气混凝土导热系数的修正系数，应按附录表B.3采用。

B.2 蒸压加气混凝土导热系数计算值*λ*a·c和蓄热系数计算值*S*a·c

B.2 不同建筑热工设计气候分区的蒸压加气混凝土导热系数计算值*λ*a·c和蓄热系数计算值*S*a·c应分别按附录表B.2-1、表B.2-2和表B.2-3选用。

表B.2-1 严寒和寒冷地区蒸压加气混凝土导热系数和蓄热系数计算值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 干密度  级别 | 蒸压加气混凝土热物理性能计算参数 | | 修正  系数  *a*0 | 蒸压加气混凝土热物理性能计算值 | |
| 导热系数*λ*a  ［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*a［W/(m2•K)］ | 导热系数*λ*a·c［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*a·c［W/(m2•K)］ |
| B03 | 0.10 | 1.51 | 1.15 | 0.12 | 1.66 |
| B04 | 0.12 | 1.91 | 0.14 | 2.07 |
| B05 | 0.14 | 2.31 | 0.16 | 2.47 |
| B06 | 0.16 | 2.71 | 0.18 | 2.87 |
| B07 | 0.18 | 3.10 | 0.21 | 3.35 |

注：1 蒸压加气混凝土导热系数*λ*和蓄热系数计算参数，应按附录表B.1选用；

2 导热系数修正系数*a*a，应按附录表B.3选用。

表B.2-2 夏热冬冷和温和地区蒸压加气混凝土导热系数和蓄热系数计算值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 干密度  级别 | 蒸压加气混凝土热物理性能计算参数 | | 修正  系数  *a*0 | 蒸压加气混凝土热物理性能计算值 | |
| 导热系数*λ*a  ［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*a  ［W/(m2•K)］ | 导热系数*λ*a·c［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*a·c［W/(m2•K)］ |
| B03 | 0.10 | 1.51 | 1.20 | 0.12 | 1.66 |
| B04 | 0.12 | 1.91 | 0.14 | 2.07 |
| B05 | 0.14 | 2.31 | 0.17 | 2.55 |
| B06 | 0.16 | 2.71 | 0.19 | 2.95 |
| B07 | 0.18 | 3.10 | 0.22 | 3.43 |

注：同附录表B.2-1。

表B.2-3 夏热冬暖地区蒸压加气混凝土导热系数和蓄热系数计算值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 干密度  级别 | 蒸压加气混凝土热物理性能计算参数 | | 修正  系数  *a*0 | 蒸压加气混凝土热物理性能性能计算值 | |
| 导热系数*λ*a  ［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*a［W/(m2•K)］ | 导热系数*λ*a·c［W/(m•K)］ | 蓄热系数*S*a·c［W/(m2•K)］ |
| B03 | 0.10 | 1.51 | 1.30 | 0.13 | 1.72 |
| B04 | 0.12 | 1.91 | 0.16 | 2.21 |
| B05 | 0.14 | 2.31 | 0.18 | 2.62 |
| B06 | 0.16 | 2.71 | 0.21 | 3.10 |
| B07 | 0.18 | 3.10 | 0.23 | 3.51 |

注：同附录表B.2-1。

B.3 蒸压加气混凝土导热系数的修正系数

B.3 不同热工气候分区蒸压加气混凝土导热系数的修正系数*a*a应按表B.3选用

表B.3 蒸压加气混凝土导热系数的修正系数***a***a值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 使用部位 | 修正系数*a*0 | | | |
| 严寒和寒冷地区 | 夏热冬冷地区 | 夏热冬暖地区 | 温和地区 |
| 室外 | 1.15 | 1.20 | 1.30 | 1.20 |

B.4 蒸压加气混凝土导热系数计算值的灰缝影响系数

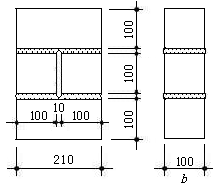
B.4 砌块高度为250mm、灰缝宽度不大于10mm，采用专用砌筑砂浆时，不同的蒸压加气混凝土导热系数计算值的灰分影响系数*b*1应按表B.4选用。

表B.4 不同的蒸压加气混凝土导热系数计算值的灰缝影响系数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 导热系数计算值［W/(m•K)］ | 灰缝影响系数*b*1 | 导热系数计算值［W/(m•K)］ | 灰缝影响系数*b*1 |
| 0.12 | 1.34 | 0.18 | 1.21 |
| 0.13 | 1.31 | 0.19 | 1.19 |
| 0.14 | 1.28 | 0.21 | 1.17 |
| 0.16 | 1.24 | 0.22 | 1.16 |
| 0.17 | 1.22 | 0.23 | 1.15 |

附录C 蒸压加气混凝土砌块砌体通缝抗剪强度试验方法

**C.0.1**  试件尺寸如图C.0.1所示，灰缝厚度宜为5mm~8mm。



C**.0.1 试件尺寸示意图**

C**.0.2** 试件制作应符合下列规定**：**

**1** 砌筑面应为切割机原始切割面；

**2** 中间空缝不得夹灰；

**3** 试件砌筑后应在其顶部压两皮砌块14d；

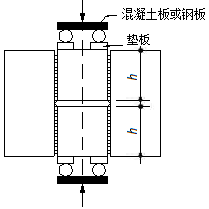
**4** 试件砌体应置于不低于（20±5）℃的不通风室内养护和存放，待达到28d龄期后进行试验；

**5** 同一砂浆样品的抗剪试件砌筑数量应为2组、每组6个，砌筑试件的同时留一组砂浆标准试件（至少3块），室内与试件相同的养护条件下一起养护和存放，待砂浆达到28天龄期后进行强度试验。

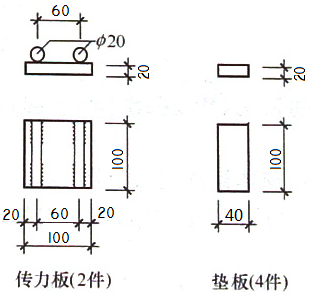
C**.0.3**  试验步骤

**1** 试件按图C.0.3-1安装，直接在试验机或其他设备上加载；传力板、垫板和制作见图C.0.3-2；

**2** 试验时应采用等速连续或分级加载，加载过程力求缓慢、均匀。当试件出现滑移并开始卸载时，即认为达到极限状态，记下最大荷载值*P*（N），其中应包括试件上的全部附加重量。

****

**图**C**.0.3-1 试件加载示意图**

****

**图**C**.0.3-1 传力板和垫板尺寸示意图**

C**.0.4** 蒸压加气混凝土砌块砌体通缝抗剪强度按下式计算：



式中 *P*─ 荷载值；

*f*vs — 砌体通缝抗剪强度试验值；

*b* —试件宽度；

*h* —试件受剪面长度。

C**.0.5** 数据处理

1求取12个数据的平均值；

2舍弃超出平均值±20％的数据；

3若仍有6个或更多数据被保留，求取新的平均值；

4 若少于6个数据被保留，重新试验。

# 附录D 建筑的体形系数和窗墙面积比限值

表D**-1** 严寒和寒冷地区居住建筑的体形系数限值

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 建 筑 层 数 | | | |
| ≤3层 | （4~8）层 | （9~13）层 | ≥14层 |
| 严寒地区 | 0.50 | 0.30 | 0.28 | 0.25 |
| 寒冷地区 | 0.52 | 0.33 | 0.30 | 0.26 |

表D**-2** 严寒和寒冷地区居住建筑的窗墙面积比限值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 朝向 | 窗墙面积比 | |
| 严寒地区 | 寒冷地区 |
| 北 | 0.25 | 0.30 |
| 东、西 | 0.30 | 0.36 |
| 南 | 0.45 | 0.50 |

注：1 敞开式阳台的阳台门上部的透明部分应计入窗户面积，下部不透明部分不应计入窗户面积。

2 表中的窗墙面积比应按开间计算。表中的“北”代表北偏东小于60°至北偏西小于60°范围；“东、西”代表从东或西偏北小于等于30°至偏南小于等于60°的范围；“南”代表 从南偏东小于等于30°至偏西小于等于30°的范围。

表D**-3** 夏热冬冷地区居住建筑的体形系数限值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建筑层建 | ≤3层建筑 | （4～11）层的建筑 | ≥12层建筑 |
| 筑的体形系数数 | 0.55 | 0.40 | 0.35 |

表D**-4** 夏热冬冷地区居住建筑的不同朝向外窗的窗墙面积比限值

|  |  |
| --- | --- |
| 朝 向 | 窗墙面积比 |
| 北 | 0.40 |
| 东、西 | 0.35 |
| 南 | 0.45 |
| 每套房间允许一个房间（不分朝向） | 0.60 |

表D**-5** 夏热冬暖地区居住建筑的不同朝向外窗的窗墙面积比限值

|  |  |
| --- | --- |
| 朝 向 | 窗墙面积比 |
| 南、北 | 0.40 |
| 东、西 | 0.30 |

# 附录E 四边简支双向板的弯矩系数表

**表E 四边简支双向板的弯矩系数**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 高长比λ |  |  | 高长比λ |  |  |
| 2.0 | 0.0996 | 0.0087 | 1.2 | 0.0586 | 0.0304 |
| 1.9 | 0.0962 | 0.0100 | 1.1 | 0.0512 | 0.0363 |
| 1.8 | 0.0923 | 0.0115 | 1.0 | 0.0435 | 0.0435 |
| 1.7 | 0.0880 | 0.0133 | 0.9 | 0.0356 | 0.0520 |
| 1.6 | 0.0831 | 0.01562 | 0.8 | 0.0279 | 0.0621 |
| 1.5 | 0.0778 | 0.0183 | 0.7 | 0.0205 | 0.0737 |
| 1.4 | 0.0719 | 0.0216 | 0.6 | 0.0140 | 0.0864 |
| 1.3 | 0.0655 | 0.0256 | 0.5 | 0.0087 | 0.0996 |

# 附录F 受压构件的纵向弯曲系数

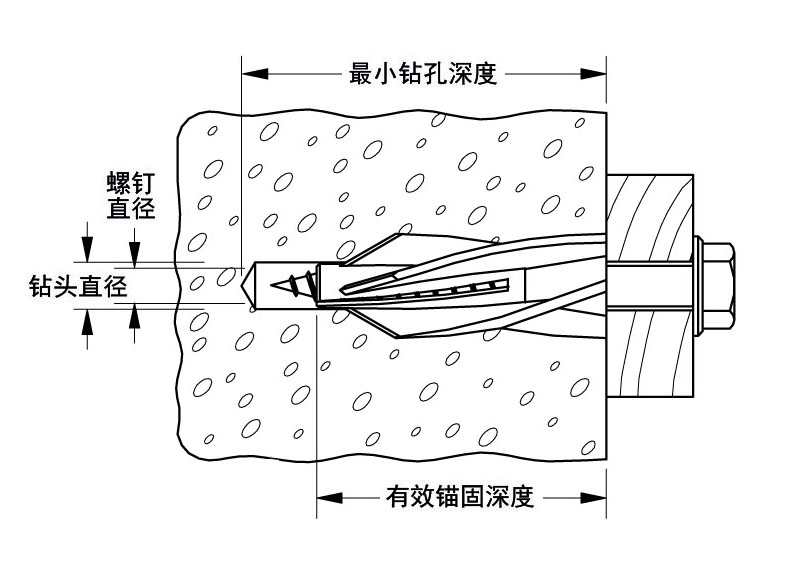
附表F 受压构件的纵向弯曲系数（砂浆强度M或Ma5）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | e/h | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0.025 | 0.05 | 0.075 | 0.1 | 0.125 | 0.15 | 0.175 | 0.2 | 0.225 | 0.25 | 0.275 | 0.3 |
| ≤3 | 1 | 0.99 | 0.97 | 0.94 | 0.89 | 0.84 | 0.79 | 0.73 | 0.68 | 0.62 | 0.57 | 0.52 | 0.48 |
| 4 | 0.98 | 0.95 | 0.90 | 0.85 | 0.80 | 0.74 | 0.69 | 0.64 | 0.58 | 0.53 | 0.49 | 0.45 | 0.41 |
| 6 | 0.95 | 0.91 | 0.86 | 0.81 | 0.75 | 0.69 | 0.64 | 0.59 | 0.54 | 0.49 | 0.45 | 0.42 | 0.38 |
| 8 | 0.91 | 0.86 | 0.81 | 0.76 | 0.70 | 0.64 | 0.59 | 0.54 | 0.50 | 0.46 | 0.42 | 0.39 | 0.36 |
| 10 | 0.87 | 0.82 | 0.76 | 0.71 | 0.65 | 0.60 | 0.55 | 0.50 | 0.46 | 0.42 | 0.39 | 0.36 | 0.33 |
| 12 | 0.82 | 0.77 | 0.71 | 0.66 | 0.60 | 0.55 | 0.51 | 0.47 | 0.43 | 0.39 | 0.36 | 0.33 | 0.31 |
| 14 | 0.77 | 0.72 | 0.66 | 0.51 | 0.56 | 0.51 | 0.47 | 0.43 | 0.40 | 0.36 | 0.34 | 0.31 | 0.29 |
| 16 | 0.72 | 0.67 | 0.61 | 0.66 | 0.52 | 0.47 | 0.44 | 0.40 | 0.37 | 0.34 | 0.31 | 0.29 | 0.27 |
| 18 | 0.67 | 0.62 | 0.57 | 0.52 | 0.48 | 0.44 | 0.40 | 0.37 | 0.34 | 0.31 | 0.29 | 0.27 | 0.25 |
| 20 | 0.62 | 0.57 | 0.53 | 0.48 | 0.44 | 0.40 | 0.37 | 0.34 | 0.32 | 0.29 | 0.27 | 0.25 | 0.23 |
| 22 | 0.58 | 0.53 | 0.49 | 0.45 | 0.41 | 0.38 | 0.35 | 0.32 | 0.30 | 0.27 | 0.25 | 0.24 | 0.22 |
| 24 | 0.54 | 0.49 | 0.45 | 0.41 | 0.38 | 0.35 | 0.32 | 0.30 | 0.28 | 0.26 | 0.24 | 0.22 | 0.21 |
| 26 | 0.50 | 0.46 | 0.42 | 0.38 | 0.35 | 0.33 | 0.30 | 0.28 | 0.26 | 0.24 | 0.22 | 0.21 | 0.19 |

**附录G 蒸压加气混凝土后锚固锚栓承载力选用表**

**G.0.1** 蒸压加气混凝土尼龙锚栓由尼龙套和钝化镀锌钢或A4不锈钢制成的安全螺钉组成，构造示意见图G.0.1，安装参数见表G.0.1-1，承载力设计值见表G.0.1-2。





**图G.0.1 蒸压加气混凝土尼龙锚栓构造示意图**

**表G.0.1-1蒸压加气混凝土尼龙锚栓安装参数**

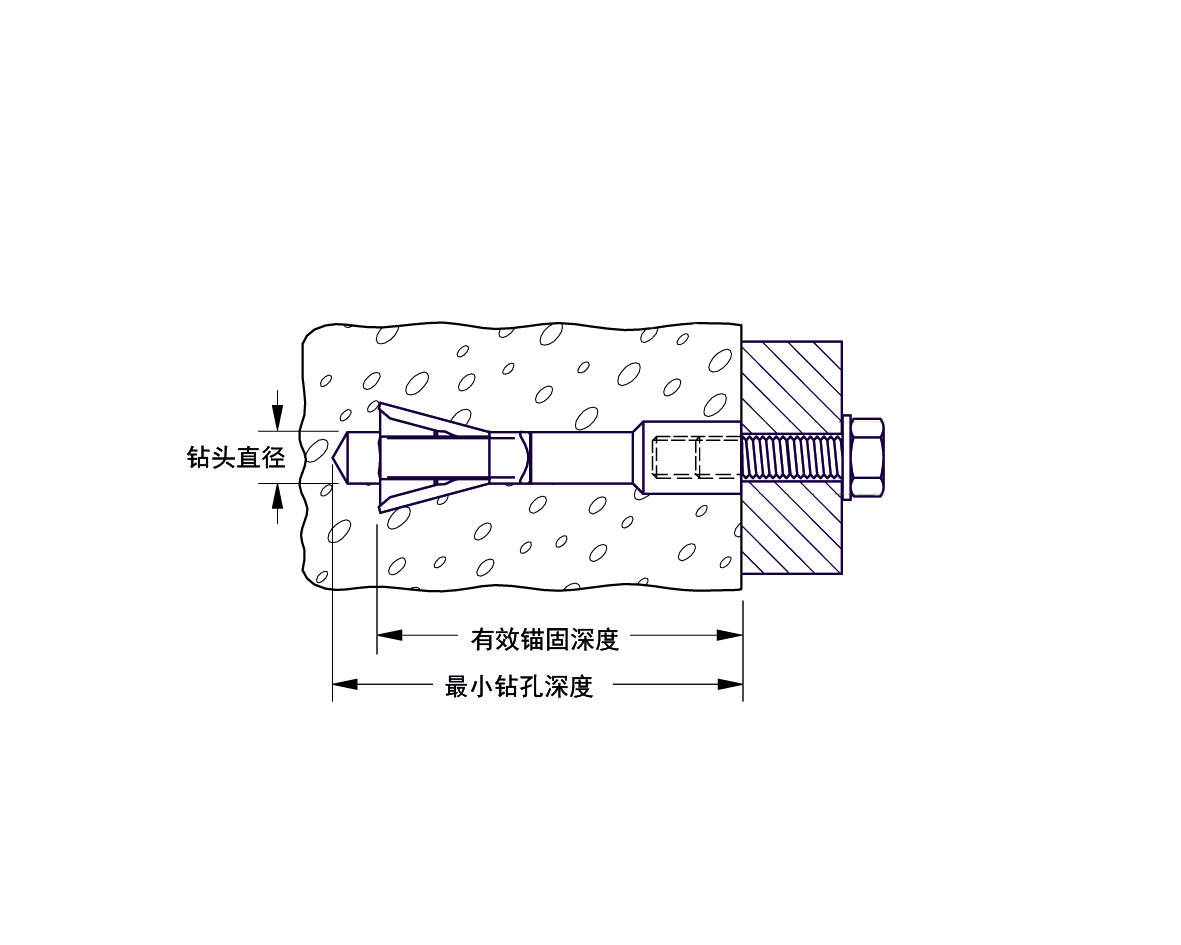
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 锚栓规格 | 钻头直径 （mm） | 最小钻孔深度（mm） | 有效锚固深度（mm） | 螺钉直径 （mm） |
| M8 | 8 | 60 | 50 | 5 |
| M10 | 10 | 65 | 55 | 7 |
| M14 | 14 | 90 | 75 | 10 |

**表G.0.1-2蒸压加气混凝土尼龙锚栓承载力设计值[KN]**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 基材等级 | 锚栓规格 | | |
| M8 | M10 | M14 |
| B04 A2.5 | 0.46 | 0.64 | 0.94 |
| B05 A3.5 | 0.70 | 1.03 | 1.39 |
| B06 A5.0 | 0.95 | 1.24 | 1.47 |
| 注：已考虑尼龙锚栓承载力安全系数3.0。 | | | |

**G.0.2** 蒸压加气混凝土机械锚栓构造示意见图**G**.0.2，安装参数见表**G**.0.2-1，承载力设计值见表**G**.0.2-2。





**图G.0.2 蒸压加气混凝土机械锚栓构造示意图**

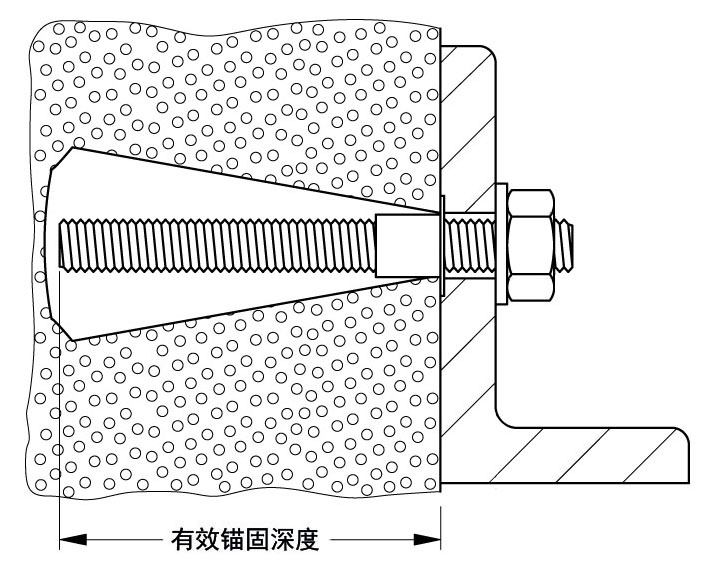
**表G.0.2-1蒸压加气混凝土机械锚栓安装参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 锚栓规格 | 钻头直径（mm） | 钻孔深度（mm） | 有效锚固深度（mm） |
| M6 | 10 | 95 | 70 |
| M8 | 10 | 95 | 70 |
| M10 | 10 | 95 | 70 |

**表G.0.2-2蒸压加气混凝土机械锚栓承载力设计值[KN]**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 基材等级 | 锚栓规格 | | |
| M6 | M8 | M10 |
| B04 A2.5 | 1.04 | 1.04 | 1.04 |
| B05 A3.5 | 1.69 | 1.69 | 1.69 |
| B06 A5.0 | 2.20 | 2.20 | 2.20 |
| 注：已考虑机械锚栓承载力安全系数2.0。 | | | |

**G.0.3** 蒸压加气混凝土胶粘型锚栓构造示意见图**G**.0.3，安装参数见表**G**.0.3-1，承载力设计值见表**G**.0.3-2。



**图G.0.3 蒸压加气混凝土胶粘型锚栓构造示意图**

**表G.0.3-1蒸压加气混凝土胶粘型锚栓安装参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 锚栓规格 | 钻孔深度（mm） | 有效锚固深度（mm） | 螺杆直径（mm） |
| M8 | 80 | 80 | 8 |
| M10 | 90 | 90 | 10 |
| M12 | 110 | 110 | 12 |
| 注：必须使用特殊专用钻头以产生锥形扩底钻孔 | | |  |

**表G.0.3-2蒸压加气混凝土胶粘型锚栓承载力标准值[KN]**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 基材等级 | 锚 栓 规 格 | | |
| M8 | M10 | M12 |
| B04 A2.5 | 0.90 | 1.62 | 1.90 |
| B05 A3.5 | 0.98 | 2.44 | 2.67 |
| B06 A5.0 | 1.28 | 2.78 | 3.04 |
| 注：已考虑胶粘型锚栓承载力安全系数2.5。 | | | |

# 本标准用词说明

**1** 为便于执行本标准条文时区别对待，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** 条文中指明应按其他有关标准执行的，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

《建筑抗震设计规范》GB 50011

《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50068

《民用建筑隔声设计规范》GB 50118

《民用建筑热工设计规范》GB 50176

《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

《墙体材料应用统一技术规范》GB50574

《蒸压加气混凝土砌块》 GB/ 11968

《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969

《硅酮建筑密封胶》GB/ T 14683

《建筑用硅酮结构密封胶》GB/ T 16776

《建筑用阻燃密封胶》GB/ T 24267

《建筑门窗、幕墙用密封胶条》GB/ T 24498

《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/Ｔ17

《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26

《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75

《建筑工程冬期施工规程》 JGJ 104

《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134

《装饰多孔砖夹心复合墙技术规程》 JGJ/T274

《建筑工程裂缝防治技术规程》JGJ/T 317

《混凝土结构工程用锚固胶》JG/T 340

《单组份聚氨酯泡沫填缝剂》JC 936

中华人民共和国行业标准

**蒸压加气混凝土制品应用技术标准**

**JGJ/T 17——2018**

# 条 文 说 明

**修订说明**

《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》JGJ/T 17 – 201×，201×年××月××日以建标[201×] ××号公告批准发布。

本标准是在《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 – 2008的基础上修订而成。本规程第二版于2008年11月发布，2009年5月实施，主编单位是北城致远集团有限公司、重庆市建筑科学研究院，参编单位是中国建筑东北设计研究院有限公司、沈阳建筑大学、重庆大学、上海市建筑科学研究院、中国加气混凝土协会、常州鑫材装配式建筑技术有限公司等单位。主要起草人是：张京街、高连玉、XXX。

本次修订的主要技术内容是：1.增加了承重砌体结构抗震设计；2.增加了墙体裂缝控制设计；3.增加了建筑设计；4.增加了夹心墙设计；5.增加了填充墙平面外风荷载及地震作用承载力计算；6.增加了墙体后锚固施工；7. 修改了蒸压加气混凝土的抗压强度、劈拉强度标准值和设计值；8.修改了蒸压加气混凝土导热系数和蓄热系数设计计算值；9.修改并完善了构造设计。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位的有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《蒸压加气混凝土制品应用技术标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

**1 总 则**

**1.0.1、1.0.2** 随着我国墙材革新、节能减排、绿色建筑及建筑节能工作的不断推进，蒸压加气混凝土产业在全国范围内也得到了快速发展。蒸压加气混凝土制品以其特有的轻质、节能、防火、耐久、可加工及具有一定的强度等优势，已被广泛应用于各类民用建筑中。

由于蒸压加气混凝土有着不同于其它墙体材料的一些特点，因此所对应的应用技术也有其独到之处，为使其在建筑工程中的应用效果与质量得到有效保证，以有利于我国蒸压加气混凝土产业的健康、可持续发展，本标准是编制组通过长期系统的工程实践与试验研究并在充分吸收、借鉴国内外近年来有关蒸压加气混凝土制品应用的新技术、新经验的基础上，结合全国蒸压加气混凝土制品生产与应用的具体状况而编制的。

鉴于《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/17—2008（以下简称为2008版《规程》）编制时我国的蒸压加气混凝土行业尚属初始阶段，与制品相配套的应用技术还不完善，生产企业工艺装备、制品质量及试验研究尚有诸多欠缺及局限性，2008版《规程》虽然在建筑设计、受弯构件、建筑热工及施工等方面做出了条文规定，但对蒸压加气混凝土砌块砌体多层房屋的静力及抗震设计、自承重墙计算与构造、墙体防裂设计、墙体节能设计、受弯构件设计、墙体配套材料等内容缺少必要的深度，这势必会影响标准的可操作性。此次修订编制组在吸纳了近二十年来的新成果、新经验并充分借鉴发达国家成功经验的基础上进行必要的整合。编制过程中又进行了调研与研讨，进行了部分验证性试验，已求达到先进、安全、适用、可操作，提升蒸压加气混凝土制品的应用效果与质量。

**3 材料和砌体的计算指标**

**3.1 一般规定**

**3.1.2** 蒸压加气混凝土制品长期处于受水浸泡环境，会降低强度。在可能出现0℃以下的地区，易受局部冻融破坏。对于浓度较大的二氧化碳以及酸碱环境下也易于破坏。其耐火性能虽然优越，但长期在高温环境下采用承重制品如墙、屋面板应慎重，因为其在长期高温环境下比较容易开裂。

**3.1.3** 工程实践证明：控制蒸压加气混凝土砌块在砌筑或安装时的含水率是减少收缩裂缝的一项有效措施，也是使墙体热工指标与产品检测结果相接近的重要保证。应用时一定要首先控制好制品上墙的含水率。

国家标准《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203规定蒸压加气混凝土制品的存放时间应不少于28d，是比照普通混凝土的养护天数而制定的。然而28d的养护期对于普通混凝土是必须的，否则混凝土将达不到应有的性能。而蒸压加气混凝土则是经过了高温高压蒸汽养护，制品水化反应比较彻底，保证适当的存放天数，主要是为了降低制品的含水率，以降低其干缩值并有利于制品的保温性能。

目前一些企业产品的出釜含水率一般为35％～40％，经四周左右的存放，一般含水率可降至25％左右。调研发现，广州、东莞、扬州等地的一些企业通过改进蒸压养护工艺，已经将制品的出釜含水率将至25%以内。这种产品经存放14天，其含水率就可降至15%以内，建议企业采取降低出釜含水率的措施。

综合各地经验及研究成果，本次修订将08版《规程》规定应用时含水率控制的30％降低为25％。

为更好地满足本条规定，施工单位应合理安排施工工期，将砌块砌筑施工纳入施工组织计划，详细安排施工进度计划，提前下达砌块订购任务，以使砌块供货商早日注意到与施工工期的合理衔接。

**3.1.4**  国内外的试验研究表明，采用专用砂浆砌筑蒸压加气混凝土砌块，是保证墙体砌筑质量、提高砌体强度的有效方法，特别是提高蒸压加气混凝土砌体的抗剪强度、弯曲抗拉强度尤为明显。不同墙材的专用砂浆物理力学性能有着各自的适应性,不同基材的墙体所需要的专用砂浆是不同的,针对蒸压加气混凝土制品表面多孔且带有一定的切割浮渣、吸水多且快的特点,要求其专用砌筑或抹灰砂浆必须有一定的保水性、较高的粘结性、合适的流动性、可靠的耐久性及方便的可操作性。不应采用传统的石灰（水泥）砂浆来进行蒸压加气混凝土墙体的砌筑与抹灰，也不允许采用仅仅依靠大量掺入引气剂来达到和易性好、节省石灰而影响砌体的抗压强度、粘结强度，使砂浆变脆、降低耐久性的所谓商品砂浆。

**3.1.5** 隔声性能仅做过干密度为500～600kg/m3的蒸压加气混凝土制品的试验。其它干密度制品目前仅能根据理论计算。

**3.1.6** 表3.1.6 蒸压加气混凝土建筑构件的耐火极限，引自现行国家标准《高层民用建筑防火设计规范》GB 50016。该规范把建筑物的耐火等级分为一、二、三、四级，一级最高，耐火能力最强；四级最低，耐火能力最弱。建筑物的耐火等级取决于组成该建筑物的建筑构件的燃烧性能和耐火极限。

公安部四川消防研究所对蒸压加气混凝土进行的耐火性能测定结果表明，蒸压加气混凝土属不燃材料，达到国家一级耐火标准要求，其耐火性能比普通混凝土好得多。日本等国大量推广应用蒸压加气混凝土制品的一个主要原因，正是源于这种制品良好的防火性能。

**3.2 材 料**

**3.2.1**  蒸压加气混凝土砌块由于在制作过程中有严格的养护制度（高压、高温下十几个小时）保证，材料水化反应彻底，制品稳定且耐久性好，参照国外经验及国内几十年的应用实际状况，将用于自承重内隔墙的蒸压加气混凝土砌块强度级别确定为不小于A2.5是合适的；用于外墙时，为提高其抵抗冻融、碳化、干湿循环交替作用的能力，对于B04级产品用于外墙最大的障碍是这种产品的劈拉强度大多数企业的产品不达标，应用于外墙后墙体很容易开裂，故国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574规定应用于外墙的蒸压加气混凝土砌块其强度级别不应低于A3.5。但对于一些企业生产的性能优良，劈拉强度达到表3.2.3中A3.5要求的B04级产品，本标准规定了可以用于建筑的外围护墙。

蒸压加气混凝土砌块用于多层房屋的承重墙体我国已有多年的应用经验，国家已有相应的应用标准，强度等级应不小于A5.0的块材可满足应用要求。

鉴于国家标准《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968规定B04级制品的抗压强度为A2.0，若砌块的含水率按8％计，其强度将乘以含水修正系数（0.85）后，其强度的平均值仅为1.70N/mm2，如此低强度的制品在运输中将会增大破损率，在墙体安装附着设备（门窗、空调、热水器、水箱等）时，锚固效果也不堪理想，调查发现已有的类似墙体发生了安装不久的门、窗就发生了松动，也发生了热水器脱落等质量问题，已引起用户的质疑，对此一定应当慎重对待。

制品偏低的劈拉强度，将导致墙体容易开裂。目前各地制品的劈拉强度约为抗压强度的1/10（一些企业仅为1/12），B04、 A2.0级产品其劈拉强度平均值仅为0.20 N/mm2，这对于长度为6.0m左右的墙体（如山墙等），在干缩、温度及风荷载的叠加作用下，墙体所产生的拉应力将会大大超过其自身的劈拉强度，墙体将必裂无疑。提高制品的劈拉强度，将会大大有利于墙体的防裂。

国内某公司的B04的A2.5产品其劈拉强度已达到A3.5级产品的劈拉强度指标，解决了低密度级别产品劈拉强度也低，因而不能用于外墙的难题。

在选用B04级制品时，一定要查看供货方所提供的劈拉强度是否达到本标准的规定要求。

本条依照国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574第3.2.2条关于应给出强度变异系数的规定（该条属于强制性条文），对制品强度提出了变异系数的要求，并对用于承重墙、用于受弯构件及用于外墙的B04级产品给出了变异系数不应大于0.10的规定。对用于自承重墙及自承重墙板的强度变异系数则规定不应大于0.12。

保温薄板为置于（粘贴或与混凝土构件浇成一体）墙体热桥部位（混凝土梁、柱或墙）的蒸压加气混凝土薄型保温板材。

**3.2.2** 表中所指的抗压、劈拉强度未与密度等级挂钩，这为应用密度等级虽然较低，但劈拉强度指标却达到表中A3.5级所对应的劈拉强度规定值的B04级产品提供了应用空间。此举在于鼓励企业生产出虽然轻质的B04、A2.5级产品，但劈拉强度却等同于A3.5级产品。

试验系按《蒸压加气混凝土砌块》 GB 11968 及《蒸压加气混凝土砌块性能试验方法 》GB 11969给出的标准试验方法测定的立方体抗压强度，值得指出的是本《标准》引入了抗压强度变异系数的概念，即制品生产企业需提供经统计求得连续生产三个月的抗压强度加权平均值及其变异系数。强度等级是本《标准》蒸压加气混凝土各项力学指标的基本代表值。

蒸压加气混凝土抗压强度标准值，其保证率为95%。2008版《规程》的强度指标基本是按照上世纪七、八十年代制品质量状况经多方抽检试验并经统计而成的，当年的企业均处于刚刚起步阶段，有的配方很不科学，养护制度也很不到位，有的企业为土法生产、手工切割，各企业制品强度差别较大，变异系数必然随之加大，因此标准中给出的强度标准值不高。进入二十一世纪以来，我国的蒸压加气混凝土制品不论在工艺控制方面还是在生产装备方面均有了较大的提升，只要按照相关标准规定进行操作和管理，企业生产的产品质量基本稳定，强度变异系数不大，编制组通过对北京金隅加气混凝土有限公司、新疆红雁建材有限公司、郑州加气混凝土厂、南通支云硅酸盐制品厂等企业的连续生产三个月的试验数据统计，强度变异系数均小于0.12。德国凯莱国际中国管理公司所辖的天津、上海、长兴公司产品的抗压强度变异系数均小于0.10（天津公司产品的劈拉强度变异系数仅仅为0.05）。基于目前制品水平，本次《标准》修订将用于自承重墙的蒸压加气混凝土强度的变异系数定为不大于0.15，这考虑了全国各地区蒸压加气混凝土砌块应用现状及其生产企业的生产装备、生产工艺、管理水平仍不平衡，依然存有一定差异。

鉴于承重型砌块及配筋板材的重要性，要求其制品品质相对稳定，特规定其抗压强度变异系数须不大于0.10，这就要求企业在产品质量相对稳定后再生产承重型砌块及配筋板材。

制品的抗压强度标准值按下式确定：

 （3.2.2—1）

式中： *f*ck—蒸压加气混凝土抗压强度标准值；

*f*cu—蒸压加气混凝土抗压强度平均值；

*σ*—标准差。

公式（3.2.1-1）中1.1是出釜强度换算成气干强度的换算系数，当企业采用气干试件测取强度时，不乘此1.1换算系数。式中0.88是考虑工程实际构件的加气混凝土制备、构件尺寸、承载方式及受力情况等于立方体试件试验值的差异，参照混凝土强度指标取值确定的。

试验研究表明，蒸压加气混凝土的劈拉强度和抗压强度均服从正态分布，蒸压加气混凝土劈拉强度按国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574所规定的劈压比限值确定。即强度等级为A2.5 、A3.5、 A5.0、 A7.5时，其劈压比限值分别为0.20、0.16、0.12和0.10。

我国目前蒸压加气混凝土块材的劈拉强度大多为抗压强度的1/10～1/12，与发达国家蒸压加气混凝土的劈压比尚有一定差距，因此工程中常常出现墙体开裂现象。国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 500574针对这一质量通病，做出了劈压比限值规定，以确保制品应用的安全性与耐久性。生产企业应将提高制品的劈裂强度作为产品质量的攻关目标，纠正单纯用制品的抗压强度指标衡量其质量优劣改成用抗压强度和劈压比两项指标来判断其强度的高低。而要达到理想的劈压比指标，就一定要有原材料的选择、材料的配比、工艺养护、质量管理等各环节的技术保障。

因为蒸压加气混凝土制品的劈拉强度远小于抗压强度，当拉应力超过其抗拉强度时，制品必然开裂。较低的抗拉强度使得制品在二轴或三轴应力状态下发生劈裂或压酥剥落并导致破坏。也就是说制品的劈拉强度等级是一项非常重要的性能指标，其指标的大小将直接影响墙体能否容易开裂（如制品干燥收缩较大且用于季节温差较大地区的建筑墙体，低抗拉强度的制品必裂无疑）。然而制品的抗拉强度往往很难检测，即使检测也不准确，为了方便，工程中用比较简便的劈裂法测试出制品的劈裂强度并用劈压比来表征其抗裂能力的强弱，国家标准《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969已经给出了劈裂强度的试验方法。

蒸压加气混凝土抗压强度设计值按式（3.2.1-2）确定：

 （3.2.2—2）

式中： *γf* —材料分项系数，取1.4。

蒸压加气混凝土劈拉强度设计值按式（3.2.1-3）确定：

 （3.2.2—3）

式中： *γf* —材料分项系数，取1.4。

**3.2.5**  蒸压加气混凝土的干密度*ρ*0d取值引自现行国家标准《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968。

**3.2.6** 蒸压加气混凝土的导热系数取值引自现行国家标准《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968，是砌块干态下的导热系数，仅仅表征砌块本身在干态下，某一密度级别的砌块应具有的热工性能，并非是其建筑应用时导热系数的设计计算取值。实际工程中，制品均有一定的含水率，有些潮湿地区或潮湿部位还偏大；当墙体外饰面采用了透气能力差的涂料或不透气面砖时，由于墙内湿迁移的作用，墙体的含水率将会增大再加上一些企业的产品质量不够稳定，这些因素都会影响墙体导热系数的取值。故墙体热工设计时应视制品在墙内的含水情况选用适当的导热系数，见本《标准》第4.2.6条。

**3.2.7**  蒸压加气混凝土制品的抗冻性指标的高低，不仅反映砌块在寒冷及严寒地区的抗冻性能，还可验证制品在生产工艺过程中是否完成了目的水化生成物，即可反映制品内在质量的优劣。调研表明：采用低品质原材料、不按科学规定配合比进行配料、生成装备不完善或简化蒸压养护工艺制度（任意缩短养护时间或低压养护）进行操作，都将会导致制品的抗冻性能降低。而劣质制品是导致这种墙体开裂、软化、碳化、冻坏等劣化现象的重要原因，这将直接威胁着建筑的耐久与安全。上述工程事故已为数不少，为了强化蒸压加气混凝土制品品质要求，强化制品生产过程的质量控制，确保制品的应用效果与质量，本条对其抗冻性做出规定。本条文根据应用部位的不同，规定了不同抗冻性能要求。

目前一些检测单位对蒸压加气混凝土砌块的抗冻性试验，为加快试验速度、降低试验成本、简化试验步骤，而未严格执行国家标准《蒸压加气混凝土性能试验方法》GB/T 11969的有关规定，而是采用《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB 50082规定的用于普通混凝土的“快冻法”，利用“混凝土快速冻融试验机”进行试验，其结果造成蒸压加气混凝土冻融不过关，令企业及用户叫苦不迭，也成为蒸压加气混凝土推广应用的最大障碍。利用“混凝土快速冻融试验机”所规定的“快冻法”完全不适用于蒸压加气混凝土，这是因为：

（1）普通混凝土和蒸压加气混凝土是两种性质完全不同的混凝土，前者是密实成型的密实混凝土；而后者是经发气剂发气成型的轻质、多孔混凝土。由于蒸压加气混凝土孔洞较多，“快冻法”未擦拭去表面融化的水而使水分经孔洞进入蒸压加气混凝土，增大了蒸压加气混凝土的含水率，造成蒸压加气混凝土采用“快冻法”冻融试验不过关；

（2）两种混凝土冻融试件的成型方法亦截然不同，因此，两者试件表面特征具有显著地差异。应严格执行各自材料标准规定的试验方法进行冻融试验，尤其是检测机构更应严格执行国家标准。

影响墙体冻害的重要因素有两个，一是负温条件；另一个是制品含水率。在北方寒冷及严寒地区的负温条件下，只要应用过程中不让墙体达到冻害发生所需的含水率（国外研究认定60％含水率为冻融破坏临界含水率），墙体是不会被冻坏的。因此本《标准》强调了制品品质与应用技术相配合的理念，设计时只要对墙体易受潮部位进行防潮处理，用构造来杜绝水的侵袭，是完全可以防止墙体遭受冻害的，这方面已有成果的经验。正因为如此，本《标准》所规定的制品抗冻性相对于标准《蒸压加气混凝土砌块》GB/ 11968（15次冻融循环试验）和《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574（15次冻融循环试验）做了必要的调整，不再按气候区域确定冻融循环次数，而依据用于内墙或者外墙来划分冻融循环次数，同时规定应用时需按制品所处环境采取必要的防水措施。

**3.2.8**  蒸压加气混凝土制品长期与大气中二氧化碳的碳化反应，将降低砌块物理力学性能。目前一些企业为了降低生产成本，不惜采用劣质材料、简化工艺养护制度，所生产的劣质制品是导致墙体碳化裂缝严重、墙体变脆的主要原因之一。制品的碳化系数限值规定是保证其质量的重要指标之一。值得指出的是，当前各企业在大力推广所谓精确砌块，并号称可以做到免抹灰或薄抹灰，这种只注重制品外观尺寸精确而忽略制品内在品质的做法，只能会使墙体发生碳化，影响安全与耐久。因此所谓的高精砌块，应当是内在质量上的高精，故一定要杜绝碳化系数不达标的制品被应用。

**3.2.9** 软化系数指标是用来衡量蒸压加气混凝土制品耐水性能的。蒸压加气混凝土制品是合理配比的硅、钙等原材料在高压釜内进行充分水化反应而生成晶胶比配制合理的微孔水化硅酸钙，因此，其原材料的选择、成型和严格的养护制度等均对制品的软化系数有较大影响。制品抗软化性能越差，其力学性能随时间增长降低的越多，设计时将会乘以软化系数对强度进行打折，折扣较大时就会给墙体的安全性、耐久性带来致命影响，特做本条规定。

**3.2.10** 国内外的试验研究表明，蒸压加气混凝土制品墙体采用专用砂浆砌筑与抹灰，是保证墙体质量、提高砌体强度的有效方法，特别是提高加气混凝土砌体的抗剪强度、弯曲抗拉强度、增加墙体允许高厚比尤为明显。当然，专用砂浆的物理力学性能的优劣主要取决于砂浆改性材料（外加剂的选用）、配合比及其制备技术。

为了推动新型墙体材料及砌体结构专用砂浆的推广与应用，有效解决蒸压加气混凝土砌块等新型墙体材料应用于砌体结构的关键技术，实施产品标准与应用技术的有效对接，并做到技术先进、安全适用、经济合理、确保工程质量，以中国建筑东北设计研究院有限公司、北京市建筑材料研究总院、沈阳建筑大学为主编单位的编制组经过广泛调查研究，深入试验分析、认真总结经验，依据当前蒸压加气混凝土墙体专用砂浆的最新研究成果，并在广泛征求意见的基础上，将其成果纳入了中国工程建设协会标准《非烧结块材砌体专用砂浆技术规程》CECS 311中，该标准已于2012年7月1日起发布实施“规程”表3.2.10为该标准规定蒸压加气混凝土专用砌筑、抹灰砂浆的性能指标。值得注意的是，这些指标的确定，必须进行研究性试验、且需通过省级技术鉴定，后方可作为提高砌体力学性能的专用砂浆，砂浆选用时一定要格外注意。

鉴于专用保温砂浆仅仅用作自承重墙（填充墙），其抗压强度等级不宜过高，故本《标准》规定不宜大于Ma2.5。

蒸压加气混凝土砌块填充外墙采用导热系数不大于0.18 W/(m•K)的专用保温砂浆砌筑，可使块材与砂浆的热工性能相匹配，有利于墙体保温及节能设计。设计时虽然灰缝厚度为≤10mm，墙体在进行热工计算时可直接按4.2.3取其理论计算值，即导热系数及蓄热系数无需再乘以1.25的修正系数。

众所周知，砌体灰缝有上下两个粘接面，由于受自重及施工人员压搓的影响，使得砂浆中的水泥浆（专用砂浆还含有胶粉）很自然地被铺灰面所吸取，按现行行业标准给出的仅仅測取一个粘结面的砂浆粘结强度试验方法最终导致上下两面的粘结强度大相径庭，这种砂浆粘结强度试验方法与工程实际相差甚远的标准应予以修订，在新的试验方法没有出台前，本条文做出应測取两个粘结面粘结强度的规定，并规定按最小值进行结构计算，以确保墙体的安全性。

**3.2.11**  砂浆是墙体的重要组成部分，根据砌体房屋的建筑功能、结构功能及墙体的工作环境，经济合理地选用与块体材料相匹配的砂浆强度等级是保证砌体结构安全性、适用性和耐久性的技术关键。

由于专用保温砌筑砂浆的材料的热工性能与蒸压加气混凝土砌块相近，故建筑的外围护填充墙采用专用保温砂浆可有利于提高墙体的保温及节能效果，因为填充外墙等自承重墙承受的荷载较小，故可为Ma2.5。已有企业研发出专门适用于蒸压加气混凝土墙体的专用保温砂浆，粘结性、导热系数等指标均达到设计要求。

**3.2.12** 蒸压加气混凝土砌块专用砂浆的工作性能，需保证砌体竖面的挂灰率大于95%，是基于这类砌块的断面尺寸较大，普通砂浆很难保证块体端头面的挂灰率，造成墙体虚缝、假缝颇多，从而影响砌体的整体性能及安全性。震害调查发现，砌块类建筑的倒塌及毁坏，大都因为灰缝不饱满而造成整栋房屋几乎成为“干打垒”建筑，因此要求专用砌筑砂浆必须能使较大尺寸砌块的竖缝挂灰率大于95%。

**3.2.13** 采用普通混合砂浆砌筑的蒸压加气混凝土砌块墙体其灰缝厚度一般为10mm～15mm，由于砌筑砂浆的导热系数和蓄热系数远高于砌块，从而会使砌块的导热系数和蓄热系数受到影响，对此，国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176采取了对导热系数进行修正的做法来减小灰缝的影响，规定设计计算时需将蒸压加气混凝土材料的导热系数乘以1.25的灰缝影响系数，其结果将不利于蒸压加气混凝土的应用，为此本《标准》推荐应用粘接性好、导热系数不大于0.18 W/(m•K)的专用保温砂浆。采用此种砂浆后，可使灰缝处与砌块的导热系数相当，既能满足工程质量，又能满足墙体的热工要求（不用再乘1.25的灰缝影响系数），此举为严寒及寒冷地区节能墙体设计提供了新的配套材料。

值得注意的是，导热系数不大于0.18 W/(m•K)的专用保温砂浆的拉伸粘结强度平均值也应≥0.20MPa。

**3.2.14** 工程实践表明，一些蒸压加气混凝土墙体所采用的饰面涂料为高弹性柔性涂料，由于这类涂料的蒸汽渗透能力较差，会使整个抹灰系统的水蒸气湿流密度偏低，影响了墙体的湿迁移，从而会使墙体轻者造成饰面外表色差，重者导致墙体抹灰饰面起泡、发霉、开裂及脱落，并会使蒸压加气混凝土墙体的热工性能产生变化（墙体中的湿度越高，导热系数越大，其保温隔热效果越差），影响了墙体的美观、耐久和保温节能效果。而采用防水透气性好的涂料既可以防止室外水（如雨水等）侵入墙体，又可排除墙体内的水蒸气，行业标准JG 149规定的具体指标为：水蒸气湿流密度不小于0.85/g/（㎡.h）（这里的水蒸气湿流密度指的就是透气性）。调查发现该指标规定得偏低，已有多种饰面材料及作法的水蒸气湿流密度远远高于0.85 g/（㎡.h），设计施工时应查看有关检测报告并选择水蒸气湿流密度高的材料及系统作法。

试验研究表明，抹面砂浆＋双组份溶剂型氟碳漆，其水蒸气湿流密度仅为0.77 g/（㎡.h）；抹面砂浆＋水性底漆＋PVC41％弹性涂料，水蒸气湿流密度为1.30 g/（㎡.h）；而抹面砂浆＋有机硅底漆＋PVC55％硅树脂弹性涂料时，其水蒸气湿流密度可达3.20 g/（㎡.h）。

值得指出的是涂料层的水蒸气湿流密度应比抹灰层高，选择涂料时应按不同区域划分不同透气性指标，不可一固定指标满天飞，一种涂料打天下。建议北方寒冷及严寒地区所选择的外墙饰面涂料，其水蒸气湿流密度宜大于1.30 g/（㎡.h）。

**3.2.15** 若想用蒸压加气混凝土在地震区建造多层房屋必须采取能够解决墙体脆性破坏，大幅度提高墙体变形能力，增加墙体延性的抗震构造，而这种构造的理想作法是墙体沿水平灰缝配置水平钢筋。

试验研究表明，墙体通过配置水平钢筋网片使墙体的应力分布更加均匀，改变了非配筋砌体的脆性破坏形态。因此，带有构造柱加水平配筋的蒸压加气混凝土砌块墙片，由于构造柱与圈梁的边框作用约束了墙体的破坏，维持了墙体的裂而不倒，墙体的延性也有较大的提高。用直径为4mm高延性冷轧带肋钢筋来代替直径为6mm的HPB300或 HRB335钢筋取得了令人满意的效果。虽然钢筋直径较细、墙体的体积配筋率偏低（仅为0.0117%），但也能显著提高墙体的延性，使墙体的抗剪强度及变形能力均有显著增加。

试验表明配置水平筋后墙体的极限剪切力可提高10%-35%，配高延性冷轧带筋钢筋（CRB600H）可提高约15%，而配置了水平筋加构造柱后则可提高50%-65%，且这种构造的墙体即使开裂后尚有20%的荷载储备，不但提高了砌体的承载能力且有效地改善了蒸压加气混凝土脆性破坏的特性，这就为蒸压加气混凝土砌块这一脆性材料，通过配置适当的钢筋之后可以在地震区建造多层房屋并能实现抗震设计要求解决了关键技术。已经建成并投入使用的十余万平方米的多层住宅均采用了配置了冷轧带筋钢筋加构造柱的设计方法，二十余年的使用说明了这是一种性能可靠、施工方便、综合造价较低的建筑体系。

随着传统冷轧带肋钢筋渐遭淘汰，新的高强钢筋——高延性冷轧带肋钢筋已被工程界广泛认可并开始推广应用，故建议选用CRB600H高延性冷轧带肋钢筋作为蒸压加气混凝土墙体灰缝的配筋。该高延性冷轧带肋钢筋系指将国家现行标准《低碳钢热轧圆盘条》GB／T 701生产的Ｑ215或将热轧光圆钢筋（见现行标准《钢筋混凝土用钢 第一部分：热轧光圆钢筋》GB 1499. 1）生产的HPB325作为母材，经冷轧、减径及在线回火后在其表面形成具有二面肋的钢筋，故在提高强度的同时增加了钢筋的延性，且与砌筑砂浆有着很强的锚固力。

CRB600H高延性冷轧带肋钢筋的强度设计值按现行行业标准《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95规定，抗拉强度*f*y取415 N/mm2，抗压强度为380 N/mm2。鉴于耐久性的要求，钢筋直径以5mm～10 mm为宜。

应大力推广这种体系为我国蒸压加气混凝土行业的再次振兴，为蒸压加气混凝土的应用开辟新的途径而努力。

**3.2.17** 板的构性试验表明，当采用高延性冷轧带肋钢筋后，钢筋与制品的锚固效果相当理想，使裂缝分布形式得到了很大改善，即配置光圆钢筋时裂缝间距由120mm～140mm改为60mm～80mm，缝的形态由宽而疏变为细而密，充分体现了高延性冷轧带肋钢筋的锚固效果。此外，采用了高延性冷轧带肋钢筋后，其设计强度及延性的提高也很具优势，建议企业形成配套技术，由此可获取更大的经济效益。

**3.2.18** 本《标准》对钢筋防锈处理明确提出了要求，要有严格的保证，这是配筋构件的关键性技术要求。工程实践表明蒸压加气混凝土配筋构件的钢筋防锈如果处理不好，将是造成构件破坏或不能使用的主要原因，因此强调钢筋防锈必须可靠，在产品标准中给以严格的保证。

值得指出，当采用了高延性冷轧带肋钢筋后，由于肋的存在，增强了防锈钢筋与蒸压加气混凝土间的粘接强度。

**3.2.19**  随着外墙薄抹灰系统近年来所暴露出的防火及耐久性一些问题，夹心墙已在一些地区得到了应用并有着大力推广的势头，这种做法是利用蒸压加气混凝土砌块作内叶墙，用混凝土劈裂装饰砌块或装饰多孔砖作外叶墙，两叶墙中间敷设一定保温材料（有的地区可不需要敷设），并留有不大于20mm的空气间层的蒸压加气混凝土夹心墙已经在各地开始推广应用，这种墙体取材方便、施工简单、节能保温效果明显，不但提高了墙体的装饰性，而且提高了墙体的耐久性，在发达国家已经成为一种时尚。

通过对夹心墙抗震性能试验的研究及分析，墙体的抗震性能可以满足8度及8度以下设防烈度要求。国家已经颁布了行业标准《装饰多孔砖夹心复合墙技术规程》JGJ/T 274，给出了夹心墙单、多层砌体结构、夹心墙底部框架、夹心墙配筋砌体剪力墙结构以及框架结构的填充墙的设计方法与构造规定，供设计、施工时执行。

我国已颁布了行业标准《装饰多孔砖夹心复合墙技术规程》JGJ/T 274，可供设计、施工时遵循。

**3.2.20～3.2.23** 蒸压加气混凝土制品墙体和其他材料墙体一样要悬挂热水器、空调箱、书架、电视剧及一些吊柜等重物，以往曾多次发生砌体墙由于挂设预埋件选择不当或悬挂构造不合理，造成重物脱落、墙体开裂等质量问题，为解决重物安全悬挂，本标准建议采用与所悬挂重物相适应的专用后锚固锚栓。

**3.3 砌体计算指标**

**3.3.1** 以蒸压加气混凝土干密度为基准，综合考虑砌筑砂浆、配筋量、较大含水率，使用阶段的超密度等因素对砌体密度的影响，并结合近年来的工程实践，取增量系数1.4是合适的。

**3.3.2** 由于蒸压加气混凝土砌块体轻块大（较高的高度），断面力学性能好，因此块材高度对砌体强度的贡献率较高，研究表明一般为0.8左右，高于普通砖对砌体强度的贡献率（约为0.3），这就成为蒸压加气混凝土立方体试件强度虽然不高，但砌体强度并不低的根本原因。蒸压加气混凝土砌块砌体抗压强度设计值按下式确定：

 （3.3.2）

式中： *f* ——蒸压加气混凝土砌块砌体抗压强度设计值；

 ——贡献率系数，当砌筑砂浆强度等级不小于M5.0或Ma5.0时，本《标准》取0.60；

试验表明，蒸压加气混凝土砌块对砌体强度的贡献率，一般为80%左右。《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 给出，当砌筑砂浆的强度等级为M5.0时，贡献率系数取0.65。为协调本《标准》与2008版《规程》JGJ/T 17砌体构件承载力计算差异，本《标准》取贡献率系数 为0.60，偏于安全。

依据蒸压加气混凝土砌体轴心受压承载力计算公式，取不同的荷载分项系数、不同可变荷载与永久荷载的比值，砌体抗压强度指标的变异系数取0.17， 计算材料性能分项系数与对应砌体承载力折算安全系数的关系。分析结果表明，当材料分项系数取*γf* =1.8时，折算安全系数均大于3。为协调本标准与2008版《规程》JGJ/T 17砌体构件承载力计算差异，取材料分项系数取*γf* =1.9。

研究表明，由于试验单位的试验装备及试验方法不尽一致，不同企业的试件表面的形态各异及砌筑砂浆的不同，使得蒸压加气混凝土砌块砌体通缝抗剪强度试验值离散性较大，按2008版《规程》JCJ/T 17所给的值，其砌体的通缝抗剪强度试验平均值不得小于0.134MPa。专用砂浆砌体时，砌筑前应按标准试验方法进行试验，其通缝抗剪强度试验平均值不得小于0.16MPa，较普通砂浆砌体的抗剪强度提高20％。中国工程建设协会标准《非烧结块材砌体专用砂浆技术规程》CECS 311给出了砌筑砂浆平均粘结强度的指标要求（不应低于0.20N/mm2），试验结果表明，用这种砂浆砌筑的蒸压加气混凝土砌块砌体的抗剪强度平均值均高于0.16MPa。

为与现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003保持一致，并方便工程使用，设计时仍可采用《砌体结构设计规范》公式的形式，对试验数据进行回归分析。式中，为砌体抗剪强度平均值，为与砌块强度有关的系数，为砂浆强度平均值。通过对试验数据的整理并使用最小二乘法进行回归，可得到：，当为M5.0时砌体抗剪强度平均值为0.156 MPa，与上述的0.16 MPa相近。

鉴于蒸压加气混凝土砌块墙体承受垂直于墙面的风荷载等作用时，墙将会产生弯曲拉应力，设计时应保证该应力不大于砌体的弯曲抗拉强度。砌体的弯曲抗拉能力由两个因素构成的：一是砌块自身的抗拉强度（国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574规定，用于外墙的砌块其强度等级不应低于A3.5，劈拉强度设计值不应低于0.29N/mm2），二是砌筑砂浆的粘结强度。进行墙体承受平面外荷载作用的应力验算时，应以通缝弯曲抗拉强度（低于沿齿缝弯曲抗拉强度）来表征。鉴于蒸压加气混凝土砌块与普通混凝土小型空心砌块块型及外观状态相类似，本次修订按《砌体结构设计规范》GB 50003所给出的普通混凝土空心小型砌块沿通缝弯曲抗拉强度平均值（*f*tm.m）计算公式进行计算，即：这里*k*4=0.056； *f*2=5.0(普通砌筑砂浆强度等级为M5)，可得沿通缝弯曲抗拉强度平均值*f*tm.m=0.125 N/mm2,取变异系数为0.20（较砌体抗压强度变异系数大，与《砌体结构设计规范》GB 50003小砌块弯曲抗拉强度变异系数相近），则其标准值为0.10 N/mm2，取材料分项系数取*γf* =1.8，则设计值为0.06N/mm2，当采用了专用砌筑砂浆后，其弯曲抗拉强度也将提高20％，故为0.07 N/mm2。

研究表明，砌体沿齿缝破坏的弯曲抗拉强度设计值大于砌体沿通缝破坏的弯曲抗拉强度设计值。鉴于蒸压加气混凝土砌块与混凝土和轻集料混凝土空心砌块外观及尺寸的相近性，本条参照《砌体结构设计规范》GB 50003第4.2.2条中混凝土和轻集料混凝土砌块砌体沿齿缝破坏的弯曲抗拉强度设计值与砌体沿通缝破坏的弯曲抗拉强度设计值得差异，确定砌体沿齿缝破坏的弯曲抗拉强度设计值。

墙片恢复力特性研究表明，由于蒸压加气混凝土砌块尺寸远大于普通砖，墙体裂缝形态均是通过砌块本身而不是沿砌筑灰缝。再次表明了提高制品劈拉强度的重要性。由于制品的劈拉强调远大于砌体沿通缝抗剪强度及弯曲抗拉强度，表3.3.2-3、表3.3.2-4之所以给出砌体抗剪及弯曲抗拉强度设计指标则是考虑砌筑灰缝的粘结质量，按本《标准》规定的指标进行开裂验算，墙体是不会出现裂缝的。这也反映出专用砌筑砂浆的粘结能力是影响其指标的关键因素，采用专用砌筑砂浆是防止墙体在外部荷载作用下开裂的必须。

实践表明，由于蒸压加气混凝土砌块外墙厚度一般均不小于240mm，且与主体结构有着可靠的拉结，不论制品自身还是砌筑灰缝由于风荷载作用而产出的弯曲拉应力很小，墙体一般不会产生沿齿缝弯曲受拉裂缝。

2008版《规程》JCJ/T17和《砌体结构设计规范》GB 50003均取用砌体弹性模量与砌体抗压强度成正比关系。编制组验证性试验也表明试验数据基本上满足此规律。本《标准》给出的砌体弹性模量仍按2008版《规程》JCJ/T17所给值确定。值得指出的是，目前各企业产品质量相差较大，有的企业产品其砌体弹性模量明显偏低，对此，对质量偏差的企业产品，建议设计计算时将表3.3.2-4数据乘以0.85折减系数。

**3.3.3** 公式（3.3.3）是考虑蒸压加气混凝土砌块高度小于250mm时，砌块高度减低对砌体抗压强度的影响。研究表明，砌块砌体抗压强度与块体高度的平方成正比，其回归公式为：，为避免工程中采用高度较小的砌块而导致整片墙承载力降低，建议承重墙体不宜采用块高小于200mm的砌块。

**3.3.4** 蒸压加气混凝土的泊松比、线膨胀系数参考国内外研究成果确定，当蒸压加气混凝土砌块出厂后采取可靠的防雨及通风措施并满足规定的存放天数，其砌体的干燥收缩率可取为-0.2 mm/m。

**4 建筑设计及建筑节能设计**

**4.1 建筑设计**

**4.1.1**  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，设缝后做好室内、外嵌缝的处理，以保证使用功能及美观协调的要求。

工程实践表明，因在蒸压加气混凝土砌体墙上开凿洞口和沟槽的随意性而造成墙体局部开裂现象屡见不鲜，因此做出对墙体的预留孔洞、管线槽，应在施工图纸上详细标注，施工完成后应用混凝土填实的规定。

**4.1.2** 试验研究表明，砌块高度是影响砌体抗压强度的主要因素之一。因此砌筑前应进行排块设计，避免砌体中夹杂高度小于200mm的砌块，对于排块过程中所形成的零头尺寸，可用增加现浇混凝土混凝土圈梁的高度调整。此外，为减少施工现场切锯工作量、避免材料浪费、合理设计、提高砌体质量、避免墙体裂缝、便于备料，蒸压加气混凝土砌块房屋设计亦必须进行砌块排列设计。

**4.1.3**  整体吸水少而慢是蒸压加气混凝土的显著特点，因而制品有着良好的抗冻性能。但其制品表面由于生产的切割作用，会使制品表面孔隙裸露而形成数量繁多的残孔，这些残孔则很容易吸纳外来的水分，如对墙体不进行良好的防水处理，则会在潮湿或受潮部位持续吸水，甚至吸至饱和状态并引发湿涨，产生与周边干燥部位不协调的变形应力，当此应力超过制品的劈拉强度时，该部位即产生开裂；如若吸水饱和时，当遇到温度低于冰点时，则会遭受局部冻融破坏。

蒸压加气混凝土的发展在我国寒冷及严寒地区发展的较早，如沈阳、长春、哈尔滨和齐齐哈尔等城市。但随着时间的推移，逐渐形成今天南盛北衰的局面，究其主要的原因之一是由于在发展材料生产技术的同时，忽视对蒸压加气混凝土制品应用技术的研究。在严寒地区较突出的问题则是冻害，教训最为惨痛。上世纪80年代，东北地区蒸压加气混凝土建筑的某些部位的破坏情况惨不忍睹，如窗套墙、檐口、窗台板底部、凸出于外墙的装饰线脚、面砖等受冻害影响相当严重。考察发现，同样处于严寒地区的北欧没有见到这种情况，二幢地处北欧丹麦且已应用了三十多年的蒸压加气混凝土房屋，由于采取了相应的防冻、防水及排潮构造，至今完好无损的外观实例。哈尔滨一栋于二十多年前建造的蒸压加气混凝土砌块砌体结构的外国专家招待所，由于针对室内淋浴间的墙体采取了防水构造，至今墙体未发生冻害，也未因湿胀遭受破坏。地处严寒地区的沈阳、齐齐哈尔、长春、哈拉尔、鞍山等地已经使用了三十余年的蒸压加气混凝土多层住宅，应用至今尚未发现墙体冻害，因此，本条强调了墙体某些部位的防水设计。

**4.1.5** 根据夹心墙热效应及叶墙间的变形性差异（内叶墙受到外叶墙保护、内、外叶墙间变形不同）使外叶墙更易产生裂缝的特点，规定了这种墙体设置控制缝的间距。

**4.2 建筑节能设计**

**Ⅰ 基本规定**

**4.2.1** 本条规定主要是根据建筑热工设计的实际需要，以及与现行有关标准规范相协调。

**4.2.2** JGJ/T17—2008表6.2.1中规定的体积平衡含水率3%不尽合理，则所规定的导热系数和蓄热系数计算值和设计值亦不尽合理，故本标准予以修订。

本条根据蒸压加气混凝土干密度级别、平衡含水率、施工、建筑构造等情况，对蒸压加气混凝土围护结构热工性能有重要影响的计算——不同建筑热工设计气候分区的蒸压加气混凝土的导热系数和蓄热系数的计算值及其围护结构（墙体和屋面）的导热系数和蓄热系数的设计值的规定，使蒸压加气混凝土围护结构热工性能计算结果具有可比性和一定程度的准确性，并更接近实际使用效果。

灰缝影响系数，是指是指蒸压加气混凝土砌体的导热系数设计计算值，与蒸压加气混凝土导热系数计算值（处于平衡含水率状态下的导热系数值）之比值。砌块高度为250mm、灰缝宽度为10mm、专用水泥砂浆导热系数为0.93 W/(m•K)的不同蒸压加气混凝土导热系数计算值的灰缝影响系数应按附录表B.2选用。

**Ⅱ 建筑围护结构节能热工设计**

**4.2.3**  本条对蒸压加气混凝土围护结构（主要包括外墙和屋面）的传热系数*K*值和热惰性指标*D*值，应符合国家现行节能设计标准进行了规定。外墙中存在钢筋混凝土梁、柱等热桥情况下外墙平均传热系数*K*m和平均热惰性指标*D*m值的应按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176计算。

**4.2.4** 本条所列分别为不同气候分区的B05级和B06级蒸压加气混凝土单一材料外墙，在平衡含水率状态下砌筑和粘结不同做法的热阻、传热阻、传热系数*K*值和热惰性指标*D*值，供设计时参考选用。

**4.2.5**  综合各地夹心墙构造大致有以下几种做法：

1 蒸压加气混凝土砌块—空气间层—装饰砌块（装饰多孔砖)承重结构夹心墙；

2 蒸压加气混凝土砌块—聚苯板—空气间层—装饰砌块（装饰多孔砖)承重结构夹心墙；

3 蒸压加气混凝土砌块—空气间层—装饰砌块（装饰多孔砖) 自承重夹心墙；

4 蒸压加气混凝土砌块—聚苯板—空气间层—装饰砌块（装饰多孔砖)自承重夹心墙。

夹心墙内设置不小于20mm的空气间层既是墙体排湿的需要，也可以为墙体贡献一定的热阻。

**4.2.6** 本条所列不同热工气候分区蒸压加气混凝土屋面板单一材料的传热系数*K*值和热惰性指标*D*值，供参考选用。干密度级别B06级蒸压加气混凝土是生产屋面板的前提条件。

**4.2.7**  热桥部位是围护结构热工性能的薄弱环节，确保热桥部位在冬季不结露是避免围护结构内表面霉变的必要条件。

居住建筑室内表面发生结露会给室内环境带来负面影响，给居住者的生活带来不便。如果长时间的结露则会产生霉菌，对居住者的健康造成有害的影响，是不允许的。

蒸压加气混凝土围护结构中常存在钢筋混凝土梁、柱等热桥部位，结露则可能出现在热桥附近。本条文规定在外墙节能设计过程中，应注意外墙可能出现热桥的部位的特殊保温措施，核算在设计条件下可能结露部位的内表面温度是否高于露点温度，防止在室内空气设计温、湿度条件下产生结露现象。

另一方面，热桥是出现高密度热流的部位，加强热桥部位的保温，可以减少采暖负荷。

常用保温材料热物理性能参数和修正系数，应分别按国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176附录表B.1和表B.2选用。

**Ⅲ**  **构造设计**

**4.2.9**  当采用蒸压加气混凝土作为复合墙体保温时，其构造设计应防止室内水蒸气渗透进入复合墙体内部，而又易于从墙体向室外排出，即蒸汽“难进易出”，控制复合墙体内部不产生冷凝。因此，应将蒸汽渗透阻较大的密实材料布置在内侧，而将蒸汽渗透阻较小的蒸压加气混凝土布置在外侧，遵循围护结构防潮的基本原则和措施——蒸汽“难进易出”。以避免蒸压加气混凝土复合墙体冬季冷凝受潮，减低保温效果，引起结构破坏，故做出本条规定。而墙体内保温恰恰违背了这一原则，将多孔的保温材料布置在内测，外侧通常是密实的墙体材料，而形成水蒸气“易进难出”，如此，在冬季采暖地区墙体内部极易出现冷凝现象，使内部湿度增加。

**4.2.11** 本条规定了墙体的热工设计和节能设计构造要求：

2 选用防水透气性饰面层有利于防止水的侵入及渗透，又有利于保温层内的水蒸气的畅通排出渗水，确保墙体质量；调查发现有的外保温（包括蒸压加气混凝土）饰面层材料质地密实，具有较大的蒸气渗透阻，使墙体内部湿迁移遇到障碍形成结露，影响保温质量和饰面层的脱落，因此该层应为防水透气性材料（或做透气性构造处理）。

3 当以蒸压加气混凝土为结构层（内叶墙），其外贴或不贴高效保温材料，以装饰混凝土砌块（装饰多孔砖)为外叶墙（装饰层）的夹心保温墙体。应在内叶墙（或粘贴高校保温材料）与外叶墙之间设空气层，首先斩断了保温层与其它材料层的联系，斩断了液态水的迁移通路。同时，空气层的高温边造成相对湿度较低的空气边界环境，用它来保证与它接触的蒸压加气混凝土或高效保温材料的干燥，将进入热绝缘层中的水蒸气引到此空气层低温侧（外叶墙）表面凝结或结霜，控制热绝缘层处于较低湿度而不受潮。同时，在外墙的底部楼板处每隔一定距离在墙缝处设置一个排湿孔，以将冷凝水引出和排出湿空气。排湿孔应填塞纤维材料，如矿棉、岩棉等，以利于空气层的密闭和排湿。如不便于设置隔气层和排湿构造，则应采用单一材料保温或夹心保温墙体设计。

设置空气层是排除夹层内湿气及水分的必要措施，否则会造成保温层失效和外叶墙开裂，严重影响了墙体的质量。并且应在外叶墙每层墙体底部、门窗洞口过梁上、不等高房屋屋面交接处等部位设置排湿孔。否则存在发生内部结露甚至冻涨的危险。近年来严寒及寒冷地区建造的混凝土空心砌块建筑采用的无空气间层夹心复合墙，其室内侧局部结露、墙体长毛霉变，墙外侧开裂渗水。

4 内侧结构层为蒸汽渗透较大的蒸压加气混凝土，外侧有密实保护层的多层结构墙体，当建筑物室内外存在着水蒸气分压力差时，在结构内部则可能出现湿累积问题，而冷凝受潮，故应进行内部冷凝受潮验算。经验算其重量湿度增量若超过GB50176的规定，则应在墙体水蒸气分压高的一侧设置隔气层或在外墙设排湿构造。如不便于设置隔气层和排湿构造，则应采用单一材料保温或夹心保温墙体设计。

5 采用蒸压加气混凝土配筋过梁及断桥式混凝土窗台板可以减少这些部位的热桥。

**4.2.12** 变形缝是保温的薄弱环节，加强对变形缝部位的保温处理，避免变形缝两侧墙出现结露问题，也减少通过变形缝的热损失。

变形缝的保温处理方式多种多样。例如在寒冷地区某些城市，采取沿着变形缝填充一定深度的保温材料的措施。在严寒地区的某些城市，除了沿着变形缝填充一定深度的保温材料外，还采取将缝两侧的墙做内保温的措施。显然后一种做法保温性能更好。

**4.2.13** 采用蒸压加气混凝土配筋过梁可以减少墙体的热桥，大幅度提高墙体的保温、节能效果，过梁的生产可以利用现有的板材生产线，经特殊配筋、切割后，制成不同规格的过梁。

**4.2.14** 门窗与墙体连接处，应做特殊处理。安装过程中采用水泥砂浆填缝，极易形成热桥，对于严寒、寒冷、夏热冬冷、温和 A 区来说，冬季就会造成结露，因此要求对这些部位采用保温、密封构造，特别是一定要采用防潮型保温材料，如果是不防潮的保温材料在冬季就会吸收了凝结水变得潮湿，降低保温效果。在其他地区，这些构造的缝隙必须采用密封材料或密封胶密封，杜绝外界的雨水、冷凝水等影响。

**4.2.15** 对于设有防水层（如防水卷材），采取与室外空气相连通的排气措施，一方面有利于湿气的外逸，对保温层起到干燥作用，另一方面也可以防止卷材屋面的起鼓。

**5 结构构件设计**

**5.1 计算基本原则**

**5.1.2** 承载能力极限状态设计的一般算式按照国家标准《建筑结构可靠度设计统一标准》GB 50086的原则确定，承载力调整系数及其数值专门为蒸压加气混凝土构件而设定。需指出的是，本次修订仍然延续了原版《规程》所规定的取值1.33，即相当于对蒸压加气混凝土构件的安全系数提高了1.33倍。

安全等级的划分，见《砌体结构设计规范》 GB 50003第4.1.4条。

**5.1.3** 自承重砌体内墙应满足稳定性要求，其验算按照《砌体结构设计规范》GB50003 进行；自承重砌体外墙承受平面外风压作用，墙体可能发生平面外受弯破坏，除应验算高厚比外，尚应验算墙体平面外抗弯承载力，并采取相应的构造措施。

**5.1.4**  地震设防区，自承重砌体墙由于惯性及主体结构引起的平面外侧移，承受平面外的地震作用，汶川地震及其它地震震害表明，这种平面外作用可能造成墙体倒塌而造成生命财产损失，须验算其平面外抗震受弯承载力。

**5.1.7** 我国现行国家标准《建筑结构设计术语和符号标准》GB/T 50083提出自承重墙一般情况下仅承受自重的墙。《美国统一建筑规范》UBC-97 提出自承重墙应设计成能承受它们的自重加上任何装饰物的重量和（由风载或地震作用引起的）侧向荷载（包括平面内的和平面外的），并把侧向荷载传给相邻的结构构件。近年来国内外的研究均表明，自承重墙有抵抗和传递侧向荷载的作用。框架填充墙除满足稳定和自承重外，尚考虑水平风荷载及地震作用。抗震设计时，砌体填充墙及隔墙应具有自身稳定性，爆炸等引起的偶然荷载不考虑。

**5.2 砌体设计一般规定**

**5.2.1** 由于砌体块材制作精度理想，已不同于传统的烧结砖，因此具备了采用薄层砂浆砌筑而形成薄灰缝砌体的条件。薄灰缝砌体的性能明显优于传统灰缝砌体，如减少了由灰缝较厚而引起的“灰缝热桥”，增强了墙体的稳定性，降低专用砂浆用量，降低原材料成本，因此本标准推荐应用薄层砌筑砂浆。

**5.2.2** 为保证房屋的受力性能和抗震性能，本条文是对墙体结构布置的基本要求。

**5.2.4** 组合夹心墙分为组合作用和非组合作用两种结构形式，本标准提出是针对非组合作用夹心墙进行设计，根据建筑结构分为承重和非承重体系，明确了不同体系中，内、外叶墙各自的作用。

**5.2.5** 若不采取每层楼板托挑措施，外叶墙会因内外墙在重力荷载作用下的徐变差而导致墙体开裂。

**5.3 砌体构件承载力计算**

I 自承重砌块墙体

**5.3.1** 按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011中非结构构件的规定计算。自承重填充墙除应满足稳定要求外，尚应考虑水平风荷载及地震作用的影响，故设此条规定。

**5.3.2** 作为框架结构填充外墙，设计时一定要考虑风荷载作用下的安全性，工程调研表明，由于设计不到位，致使一些框架（框剪）结构的砌体填充外墙在风荷载作用下出现了破坏案例。尤其对一些高层及超高层建筑，破坏现象更为严重。众所周知，《荷载设计规范》给出的风荷载系指离地10M高的基本风压值，当建筑高度大于10M时，将要在基本风压的基础上乘以风压高度变化系数*μ*，同时视环境与建筑的具体情况还要乘以体型系数、阵风系数、局部风压变化系数、地面粗糙度系数等，最终的风荷载将大于基本风压值，因此要求设计人员对砌体填充墙的计算与构造要有所重视。值得注意的是对填充墙而言，风荷载体形系数仅考虑迎风面影响，而对于砌块女儿墙或阳台栏板等片状墙体则应将迎风与背风面同时考虑。

**5.3.5** 计算风荷载作用下的计算截面弯矩时，应根据其墙体尺寸和端部的实际连接状态，分别采用端部刚接、铰接的单向板或双向板简化模型，采用的近似假定和简化计算应符合工程设计要求。当墙的四边均与周边构件有可靠拉结时，才可以将墙视为四边支承的双向板，而对于一些填充墙与上部结构构件（框架梁等）脱开时，只能按三边支承的板计算。有的因为墙与上部及两端构件完全脱开而形成了悬臂端，此时的截面计算弯矩将比四边支撑板增大许多，不利于墙体抗风安全性,设计时应予以充分考虑。墙的抗风能力还与墙的高宽比及墙的厚度有关，因此，设计时一定要充分考虑这些因素并强化墙与周边构件的拉结构造。此外，砌体沿通缝弯曲抗拉强度与制品的抗拉强度及砌体砌筑砂浆的粘结强度均有关系，要求设计时一定要确保制品的劈压比指标满足国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574的限制规定，而专用砌筑砂浆的拉伸粘结强度应当满足表**3.2.10**的规定。

**5.3.6** 本条是砌体填充墙平面外抗震承载力验算，填充墙可以看成是是四边简支板是指墙与周边构件有着可靠的拉结构造而言，当构造不能实现墙与周边构件的简支条件（如墙上端与顶部构件脱开），则应视具体连接情况按相应的力学模型（三边支撑墙或悬臂墙）进行计算。

**5.3.7** 本条是为了保证抗震设防区砌体女儿墙或阳台栏板等悬臂构件在地震作用下的平面外抗弯承载能力要求。

**II 承重砌块墙体**

**5.3.8、5.3.9** 蒸压加气混凝土受压构件的承载力计算与国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的受压构件的承载力计算式类似。试验表明，当偏心距*e*大于0.5y时，试件的承载力很低，且破坏突然。因此，设计时应控制偏心距*e*不大于0.5y。

**5.3.10** 抗震设防区砌体填充墙和隔墙在平面外地震作用下，应满足墙体沿水平通缝抗弯承载能力要求。

**5.3.11** 蒸压加气混凝土砌体局部受压的承载力计算与国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的局部受压承载力计算式类似。

**5.4 板材承载力计算**

**5.4.1** 最小配筋率*ρmin*按《混凝土结构设计规范》GB 50010第8.5.1条规定。

**5.4.2** 配筋蒸压加气混凝土受弯板材厚度不小于200mm，一般能满足式5.4.2的要求。

**5.4.4** 鉴于蒸压加气混凝土板材用作受弯构件时需采取与蒸压加气混凝土板材相适应的板面构造（屋面板、楼板的构造各不相同），设计时要注意荷载确定的合理性。虽然本条规定了板的最低挠度限值为*l*0/200，但按本《标准》给出的板材企口进行板间连接，板的挠度将远小于计算值。

**5.4.6** 抗震设防烈度在8度及8度以上地区，应采取加强构造措施。

**5.4.8** 外墙挂板与主体结构连接件的可靠性是保证外墙挂板正常工作的前提条件，其一旦失效将严重危及生命财产安全。

**5.4.9** 墙板与主体结构的连接应考虑其在罕遇地震作用下的整体稳定性，避免其脱落造成的次生地震灾害。

**5.5 构造设计**

**I 一般规定**

**5.5.1**高厚比验算的计算高度取值与墙的支座条件有关，当墙体与主体结构的板（梁）柔性连接且未有平面外变形限制措施时，墙将被视为悬臂梁，此时的计算高度将是2倍墙高。设计时应采取平面外侧限构造，使墙顶端形成支点，当有侧限构造保证时计算高度取实际墙高。

考虑到专用砌筑砂浆的粘结性能优于普通砂浆，研究表明，砌体的稳定性有较大程度提高，故将专用砂浆砌筑的墙体允许高厚比【μ】增大到26。

**5.5.2** 墙体的高厚比验算同国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003。

**II 自承重填充墙**

**5.5.5** 调查发现一些设计单位对填充墙的布置很随意，使得在地震作用下重新分配结构的侧向刚度而改变应力分布状态，致使由于填充墙布置不当而使结构过早地发生剪切或斜压的破坏，故应设强条加以约束；还有的随意设置门窗洞口。一般框架柱均为中长柱，当墙开有通窗时，由于窗上（下）墙体对柱的约束作用，缩短了柱的计算高度，成为短柱（EJ/L增大)，分配到更多荷载。变为以剪切破坏为主的脆性破坏。危害十分严重。

在墙上开设门窗洞口，会使原有框架梁的计算跨度产生改变，梁跨高比大大减小，成为延性差、抗剪能力弱的短梁，脆性破坏十分严重，增加了地震作用下的危险性，使得预期出现塑性铰位置并未出现。而当框架梁与其上部填充墙共同作用时（形成了墙梁），大大强化了梁的刚度，会形成强梁弱柱，结构易在下层的混凝土柱顶处发生严重破坏（汶川地震此种破坏比比皆是），故设此条加以规定。

**5.5.6** 目前各地正在大力推广尺寸精度很高的所谓高精砌块并用来实现薄灰缝砌筑及墙体薄抹灰，值得指出的是所谓高精，并不是仅仅指尺寸上的精确，更应当注重制品的品质，即制品的物理力学性能能否达到相关标准规定，否则这种砌块被使用将会对墙体耐久性有着严重的影响。

**5.5.7** 本条执行了《建筑抗震设计规范》GB 50011中13.3.4的规定，即：填充墙应沿框架柱全高每隔500mm～600mm设2根直径为6mm的拉结钢筋，6、7度时宜沿墙全长贯通，8、9度时应全长贯通。鉴于薄灰缝砌体正在被广泛应用，较薄的灰缝无法布置直径为6mm的拉结钢筋，故宜采用类似内包系梁的异形砌块（见图5.5.8），槽口的深度以不大于20mm为宜。

这种构造由于在砌体的配筋面设置了配筋槽口，使得直径为6mm的灰缝钢筋不受薄灰缝限制，又由于钢筋的端部通过直角弯钩与后锚固在混凝土主体结构的L型铁件柔性连接，既保证了墙体平面外的安全又可使墙内配筋随墙体竖向沉降进行变形调整。L拉结铁件开有二个长为30mm、宽为8mm的孔洞，是为了能够保证直径为6mm的墙体拉结钢筋顺利穿过同时保证钢筋的直角勾部分上下移动时不受约束。而墙与主体结构之间的20mm间隙应用柔性材料填实。

**5.5.8** 抗震等级为一级和二级的主体结构，抗震要求较高，砌体填充墙与主体结构连接时，为了减少填充墙对结构体系的不利影响，规定填充墙与框架柱、梁连接处构造，采用柔性连接（脱开）的方法。

震害调查表明，嵌砌在框架和梁中间的填充墙砌体，当强度和刚度较大，在地震发生时，产生的水平地震作用力，将会顶推框架柱梁，易造成柱节点处的破坏，所以强度过高的填充墙并不完全有利于框架结构的抗震。

填充墙与框架柱、梁脱开，是为了减小地震时填充墙对框架柱、梁的顶推作用，避免混凝土框架的损坏。填充墙顶端卡入设在梁（板）上的卡口铁件内，为填充墙顶部提供一个平面外受力的支点，验算墙体稳定性的支点，有利于墙体的平面外稳定，能保障墙体平面外的安全与稳定，也有利于墙体上悬挂热水器等重物。

近年来随着高精度尺寸砌块薄灰缝砌体在各地的推广与应用，对这种不易放置墙体拉结筋的填充墙，宜采用内包系梁的异形砌块，用来铺设钢筋的槽口的深度以不大于20mm为宜。这种构造由于在砌体的配筋面设置了配筋槽口,使得直径为6mm的灰缝钢筋不受薄灰缝限制,又由于钢筋的端部通过直角弯钩与后锚固在混凝土主体结构的L型铁件柔性连接，既保证了墙体平面外的安全又可使墙内配筋随墙体竖向沉降进行变形调整。L拉结铁件开有二个长为30mm、宽为8mm的孔洞，是为了能够保证直径为6mm的墙体拉结钢筋顺利穿过同时保证钢筋的直角勾部分上下移动时不受约束。而墙与主体结构之间的20mm间隙应用柔性材料填实。此举解决了在厚度仅为3mm的灰缝内配直径为6mm的钢筋（《建筑抗震设计规范》有专门规定）的难题。

工程案例还表明，一些框架砌块填充墙（或轻质隔墙板）往往出现开裂现象，其中有的是由材料本身质量欠佳所引起的，尚有一大部分是由填充墙（或墙板）在施工过程中将其与顶部的混凝土梁、板实施了紧密连接。尽管工程刚刚竣工时，墙的质量令人满意，但当住户入住后，施加于板、梁上的楼层使用荷载（静荷载及活荷载）将会使板或梁产生弯曲变形，这种结构变形往往会使墙（板）承受巨大的压应力，从而会导致墙体开裂。为减少结构变形对填充墙（隔墙板）的竖向挤压作用，本条规定当砌块填充墙（或隔墙板）顶端与梁、板间应留出不小于20mm的缝隙并用柔性材料（或砂浆）将缝隙嵌实。

**5.5.9～5.5.10** 采取内包式构造柱或系梁，是为了尽量提高墙体的热工性能并能做到墙面材质一致，从而有益于保证饰面质量。要求制品生产企业能够提供专门用于内包构造柱及系梁的异型砌块。内包构造柱施工时，不需预留马牙槎。

构造柱顶预留的不小于15mm的缝隙，则为了防止楼板（梁）受弯曲变形后对柱的挤压。

系梁钢筋与主体结构的拉结构造同5.5.7。填充墙与主体结构的连接应采取措施（如柔性连接等）减少对结构体系的不利影响，但是柔性连接构造较为复杂，因此非地震区填充墙与主体结构的连接可采取刚性连接。

**5.5.12** 为加强砌体填充墙的稳定性和与结构体系的可靠拉结，应按要求设置拉结筋、水平系梁、圈梁、构造柱等。工程调查表明，当砌体填充墙拉结筋断于同一竖向断面时，在拉结筋端部易形成变形应力集中区并导致墙体开裂，故本条文提出了700 mm与 800 mm长的拉结筋应交错布置的要求。6、7区度宜全长贯通及8、9度区应通长设置的规定则引自《建筑抗震设计规范》GB 50011的相关规定。对于薄灰缝砌体设置长度小于1000mm的拉结钢筋，可用专门工具在砌块表面镂出钢筋槽口，将钢筋置于槽内。

**III 砌块承重墙**

**5.5.13** 综合考虑目前砌块质量、施工方法、使用期间加气混凝土的变形特性及工程应用的需求，按目前一般住宅建筑3个单元考虑，最大伸缩缝的间距限值为50m。

**5.5.14** 目的在于加强非抗震设防区多层房屋的整体性。

**5.5.15** 目的是加强楼面或屋面结构的整体性。

**5.5.16** 目的在于加强非抗震设防区多层房屋的整体性。

**5.5.17**  蒸压加气混凝土砌块的抗压强度相对较低，不适宜局部高应力长期作用，故本条提出了梁下设置刚性垫块的规定。

**5.5.18** 房屋在施工或在使用期间，其底层和顶层墙体裂缝现象较为常见，其影响因素较为复杂。工程实践表明，在砌体水平灰缝中配置适量的钢筋是解决这一问题的方法之一,除此之外,灰缝配筋还可增加墙体的延性,有利于墙体抗震。

鉴于灰缝厚度不大于10mm，故钢筋网片的主筋与分布筋宜采用平焊，当非平焊时，放置钢筋网片的砌块应经特殊加工而带有置钢筋的槽口。

**5.5.19** 根据工程的实际情况，保证过梁每侧在墙体中有足够的支承长度。

**5.5.20** 墙体与墙体交接处设置拉结钢筋的目的是加强房屋的整体性。

**Ⅳ　配筋板材**

**5.5.27**  编制组在研究了国、内外的有关资料的基础上，考虑到目前企业加工的可能性，同时又便于灌注粘结砂浆，对于楼（屋）面板材设计了如图5.5.27所示的企口形式。蒸压加气混凝土制品弹性模量较低，为减少屋（楼）面板在荷载作用下的竖向变形较大而影响板的应用效果，特规定板材侧边要有拼缝企口,板与板间通过企口连接可以有效地限制相邻板间因局部荷载的差异而产生错位变形，从而提高了板材的应用质量。

**5.5.30** 混凝土梁（或圈梁）顶在板与板相拼处预留了预埋件，待板材安装就位后，在其上焊接直径为10mm的带有弯钩的拉结钢筋，钢筋上端弯钩钩住板缝的构造钢筋，这种构造既有效保证了板材的安装效果，又能保证整个屋（楼）面的整体刚度，能有效起到传递水平地震的作用。板缝处的构造钢筋钢筋长度为1400mm，为每块板的伸入长度为700mm。

**5.5.31** 2008版《规程》第7.2.5条规定：当直接在蒸压加气混凝土屋面板顶做两道以上防水层时，第一层应为花撒或点铺或在底层加铺一层带孔油毡。多年的应用实践表明，这种做法屋面开裂比较严重，影响了蒸压加气混凝土屋面板的应用效果。这是因为在板材顶面直接做油毡防水层，屋面将很容易遭受到太阳辐射（曾在夏季对北方某城市的屋面防水层进行温度测试，竟然高度50℃），由此板顶和板底将形成了较大的温差并会产生温度变形，同样在寒冷的冬季，室内外的温差也往往大于30℃，这时板材内将会产生与盛夏相反方向的应力及变形，这种反复作用的变形影响了屋面板材的正常使用，也有损于防水层的耐久。因此，本次修订规定屋面板顶不应直接做防水层，而要用保温块材进行必要的覆盖并兼做找坡层，至于保温块材，低密度蒸压加气混凝土块材（含经破碎的加气碎块）则为不错的选择。这时找坡层和屋面板将共同起到保温作用（验算时可将屋面板的厚度和蒸压加气混凝土砌块找坡层平均厚度共同计入）。这种利用蒸压加气混凝土砌块（或蒸压加气混凝土保温碎块）做找坡层并同时对屋面板进行保护型覆盖的做法，可大大缓冲来自外界温度的影响，降低温度应力，有利于屋面板的耐久、适用。

**5.5.32** 由于蒸压加气混凝土板材和普通抹灰砂浆的性能（弹性模量、干缩率等）相差较大，二者不能很好共同工作，调查发现了多起板底抹灰层脱落事故。经多年研究，目前均已采用专用的抹灰砂浆或石膏薄层砂浆，效果十分理想。

**5.5.33** 借鉴国外资料并结合国内的工程实践，本条文所规定的蒸压加气混凝土外墙板其与主体结构的连接是可靠的。具体措施为：竖向安装墙板，每块板下应至少设置一个支撑件；横向安装墙板时，为每三块板的设一个支撑件进行承托。

**5.5.34** 研究表明蒸压加气混凝土墙板的悬臂最大尺寸为6倍板厚，故设此条予以规定。

**5.5.35** 隔墙板与主体结构之间宜采用柔性连接，板与主体结构之间设置隔离缝是为了减轻隔墙与主体结构之间的相互作用。调查发现一些板墙的开裂大多源于楼板变形而施加于隔墙板上的竖向荷载过大，故本条规定板与梁（板）设置20mm的隔离缝，U型卡件或角铁连接件的设置则是为了限制板材平面外变形。

**5.5.36** 外墙板与主体结构的连接构造要安全可靠，保证拉结构造能实现传力、满足变形，而采用钩头螺栓法则是较好的选择。应根据当地气候特点采用单一板材或外侧在辅助其他保温材料来实现外墙节能设计要求。

**5.6 夹心墙设计**

**5.6.1** 夹心墙的夹层厚度不宜大于120mm的规定与现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003的规定相一致，计算表明，空腔夹层厚度120mm以内可以满足各地节能设计要求。

**5.6.2** 夹心墙外叶墙系自承重墙，用拉结件做好顶部与脱挑构件的拉结可防止在垂直于墙体的风、地震等作用下的平面外破坏。

**5.6.3** 夹心墙外叶墙的稳定性是夹心墙构造中非常重要的环节，参考国外有关标准和国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003中有关规定，提出了横向支承的布置和最大间距的要求。

**6 承重砌体结构抗震设计**

**6.1 基本规定**

**6.1.3** 砌体构件的抗弯性能很低，而设计时一般均不进行房屋整体抗弯验算，为保证房屋的整体稳定性，用高宽比限值控制房屋的弯曲效应。

**6.1.5** 震害调查表明，复杂平面或立面的房屋在地震作用下多为不同程度的局部破坏。防震缝可把复杂结构分割成若干个体型相对简单的结构单元，以便减小地震效应。

**6.1.8** 规定了不同抗震设防区砌块和砌筑砂浆强度等级的最低限值。

**6.1.9** 震害调查和试验研究表明，合理配置钢筋是增加墙体延性、提高砌体结构抗震能力最有效手段之一。根据设防烈度不同，规定了承重墙体最小配筋率限值，即在设防烈度7度、8度地区，蒸压加气混凝土砌块砌体结构应采用配筋砌体，建议配置小直径为5mm的高延性冷轧带肋钢筋（CRB600H）， 一、二层楼网片的纵筋宜为3三根。

**6.2 结构抗震承载力验算**

**6.2.1** 由于地震动方向是随机的、墙体平面内的抗侧移刚度远远大于其平面外抗侧移刚度，为简化计算，假设水平地震动方向与建筑结构的两个主轴方向一致。

**6.2.2** 满足本标准要求的多层房屋，其刚度沿建筑物高度分布一般是比较均匀的，且以剪切变形为主，因此为简化计算，可采用底部剪力法计算。

**6.2.5** 墙截面抗震抗剪验算时，可分别对纵、横向的不利墙段进行抗剪验算，不利截面为承载面积较大或竖向应力较小的墙段。

**6.2.7** 层间墙段的抗侧刚度与墙段的高宽比有关，对于高宽比大于4较柔墙段，可不考虑其承担楼层水平地震剪力。

**6.2.8** 公式6.2.8是根据中国建筑东北设计研究院、沈阳建筑大学及中国地质局工程力学研究所等单位数十片墙体试件伪静力试验资料回归统计式，试验值与公式6.2.8计算值比值的平均值为2.06。

**6.3 抗震构造设计**

**6.3.2** 板材安装时用专用粘结砂浆座浆并设置高位圈梁有利于提高屋（楼）面板的整体刚度，从而有利于房屋抗震。甘肃省建筑科学研究院的试验研究表明，当受弯板材采取了上述构造后，屋（楼）盖的整体性和水平刚度满足抗震设计要求。

**6.3.2～6.3.6** 震害调查资料和试验研究表明，在砌体结构合理布置钢筋混凝土圈梁和构造柱，不仅加强砌体结构房屋的整体性，而且可提高房屋的抗震和抗倒塌能力。

**6.3.8** 为充分发挥薄灰缝砌体节能效果好的特点，应采用经特殊加工的类似内包系梁的槽口型砌块，槽口尺寸应当以能够保证钢筋网片恰当置入又能保证灰缝砂浆充分包裹为宜。

**6.3.9** 当预制板材与支座有可靠的拉结时，可大幅度增加楼、屋盖板的整体性和平面内刚度，这正是保证将楼层地震剪力均匀传递到抗侧墙上的前提条件。对于普通混凝土预制板，设计时按相应标准图集给出的构造处理，当为蒸压加气混凝土配筋板材时，则需要在板支座上（如混凝土圈梁）焊接与板缝附加钢筋相连接的钢件。

**7 墙体裂缝控制设计**

**7.1 一般规定**

**7.1.2** 造成蒸压加气混凝土墙体开裂的重要因素来自温度变形及干缩变形，由于本标准3.1.3规定制品应用时的含水率不应大于25％，或制品出场存放时间不应少于14d，这样可以大大降低制品上墙时的含水率，研究表明，当仅受干燥收缩影响时，其制品的收缩应力一般都小于蒸压加气混凝土制品的劈拉强度，块材一般不会被拉裂。由于采用了性能良好的专用砂浆，砂浆的拉伸粘结强度大于砌块的劈拉强度，同时还规定竖向灰缝的饱满率不低于95％，竖向灰缝处也不能产生裂缝。但当干燥收缩与温度收缩两项应力叠加时，其拉应力往往都大于目前国内一些企业所生产的低劈拉强度蒸压加气混凝土制品，很容易使墙体产生裂缝。故企业应当强化质量管理，科学调整原材料配合比和蒸压养护工艺，将提高蒸压加气混凝土制品的劈拉强度指标提高至国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574所要求的限值规定，建议要将提高制品的劈拉强度做为企业重点攻关目标。

设计人员可参考王铁梦先生著作《工程结构裂缝控制》（[中国建筑工业出版社](http://www.dangdang.com/publish/%D6%D0%B9%FA%BD%A8%D6%FE%B9%A4%D2%B5%B3%F6%B0%E6%C9%E7_1)）进行计算,其中*C*x——墙基础抗剪刚度系数，可取10kg/cm2N/mm2；蒸压加气混凝土砌体弹性模量按本标准表3.3.2-4采用，应力松弛系数则取H(t)=0.3。

**7.1.4** 关于控制缝的概念主要引自欧、美规范和工程实践。它主要针对高收缩率砌体材料，如非烧结砖和混凝土砌块，其干缩率为0.2～0.4mm/m，是烧结砖的2～3倍。因此按对待烧结砖砌体结构的温度区段和抗裂措施是远远不够的。因此在本标准7.2节的不少条的措施是针对这个问题的，但还是不够的。按照欧美规范，如英国规范规定，对粘土砖砌体的控制间距为10～15m，对混凝土砌块和硅酸盐砖（本规范指的是蒸压灰砂砖、粉煤灰砖等）砌体一般不应大于6m；美国混凝土协会（ACI）规定，无筋砌体的最大控制缝间距为12～18m，配筋砌体的控制缝不超过30m。这远远低于我国砌体规范温度区段的间距。这也是按本规范的温度区段和有关抗裂构造措施不能消除在砌体房屋中裂缝的一个重要原因。控制缝的引入是个新概念，有个认识过程，它是根据砌体材料的干缩特性，把较长的砌体房屋的墙体划分成若干个较小的区段，使砌体因温度、干缩变形引起的应力或裂缝很小，而达到可以控制的地步，故称控制缝（control joint）。控制缝为单墙设缝，不同我国普遍采用的双墙温度缝。该缝沿墙长方向能自己伸缩，而在墙体出平面则能承受一定的水平力。因此填缝材料还对防水密封有一定要求。关于在房屋纵墙上，按本条规定设缝的理论分析是这样的；房屋墙体刚度变化、高度变化均会引起变形突变，正是裂缝的多发处，而在这些位置设置控制缝就解决了这个问题，但随之提出的问题是，留控制缝后对砌体房屋的整体刚度有何影响，特别是对房屋的抗震影响如何，是个值得关注的问题。哈尔滨工业大学对一般七层砌体住宅，在顶层按10m左右在纵墙的门或窗洞部位设置控制缝进行了抗震分析，其结论是：控制缝引起的墙体刚度降低很小，至少在低烈度区，如小于或等于7度情况下，是安全可靠的。控制缝在我国因系新作法，在实施上需结合工程情况设置控制缝和适合的嵌缝材料。这方面的材料可参见《现代砌体结构—全国砌体结构学术会议论文集》，中国建筑工业出版社2000，ISBN 7-112-04487-1。

**7.1.5** 夹心墙内、外叶墙的竖向变形不同及热效应作用下叶墙间产生的变形差，会使外叶墙产生裂缝，故规定在每个脱挑部位设置了能释放局部应力的弹性层。

**7.1.8** 粘贴玻纤网格布是比较实用的防裂措施，本条文应粘贴二道玻纤布的规定是根据国家标准《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574第6.1.12及行业标准《建筑工程裂缝防治技术规程》JGJ/T317第7.2.6规定而编写的，即考虑了单层玻璃纤维网格布会因经纬两向玻纤束变形的不同造成墙体开裂。

**7.2 裂缝控制措施**

**7.2.1** 目的是减小现浇钢筋混凝土梁板变形对墙体的不利影响。

**7.2.4** 1 调查发现一些砌体结构房屋顶层墙体开裂严重，其原因是未按有关设计标准要求对混凝土屋面采取可靠的保温，也有的在混凝土屋盖浇注后未采取必要的覆盖措施，致使屋盖在夏季较强日照下，产生较大的温度应力，由此将墙体拉裂，为此制定本条文。

2 钢筋现浇混凝土挑檐受温度变化的影响，其变形可使墙体开裂。工程实践表明，檐口每隔12m左右设置一条分隔缝。屋面保温层覆盖全部檐口可大幅减少檐口板温度变形对墙身的影响。

**9 施工与质量验收**

**9.1 一般规定**

**9.1.4** 此条所包括的蒸压加气混凝土配套材料包括用于夹心墙的装饰多孔砖、普通多孔砖、保温材料、粘接材料及拉结件等。

**9.1.8** 作为指导工程的样板墙，应当保留到工程验收之后。

**9.2 施工准备**

**9.2.3** 市场上有专用修补砂浆供货，也可用1：1：3=水泥石膏蒸压加气混凝土粉末并掺入适量的107胶作为修补剂。

**9.2.5** 湖南大学、上海建筑科学研究院、沈阳建筑大学等单位的研究成果表明：砂浆中超量掺引气剂将直接影响砌体的强度及耐久性。

**9.3 砌筑工程**

**9.3.4- 5** 为使墙体拉结钢筋既能起到有效地拉结作用，又能保证墙体钢筋随墙体沉降而进行变形调整，从而有利于墙体抗震与防止墙体开裂。施工时应将拉结钢筋端部预先弯成高度不小于30mmd的直角勾，并从锚在混凝土构件上L型拉结件底部向上由孔穿过，钢筋与拉结件应保持可移动状态，以保证墙体变形不受拉结件的约束。

**9.3.8** 调查发现，有的工程为了保证门窗固定的牢固性，往往在固定门窗部位使用了普通砖（或混凝土砖）来取代蒸压加气混凝土砌块，岂不知这种做法由于两种材料性能不一样，压缩变形不一样，使得新建的房屋墙体在这些部位裂缝累累。为此，企业要提供专门用于固定门窗的异型砌块（内凹式），在内凹部位灌以细石混凝土，同时下好与门窗固定的预埋件。

**9.4 抹灰工程**

**9.4.1**  本条第一款规定的墙体抹灰宜在砌筑完成60d后进行是引用的国家标准《墙体材料应用统一技术规定》GB 50574，其目的是为了保证在墙体基本稳定的情况下进行抹灰，以减少抹灰层的空鼓与开裂。

**9.5 屋（楼）面板安装**

**9.5.14**  因蒸压加气混凝土弹性模量较低，施工过程中的重物局部作用在板上时，板材会由于自身的刚度不足而产生一定的挠度，从而会影响板材的安装质量及应用效果，本条规定的在1/3板长处铺设两道跳板则可以分散临时荷载的局部作用，防止板材局部变形过大而影响应用质量。

**9.6 墙板安装**

**9.6** 本节的内容充分吸纳了国内二十多年蒸压加气混凝土墙板安装的施工经验，也借鉴了相关行业标准的规定，如行业标准《建筑工程裂缝防治技术规程》JGJ/T 317及相关标准图集等。

**9. 7　墙体后锚固**

**9.7.1**目前市场上用于蒸压加气混凝土锚固的专用锚栓较少，附录H给出几种安全性能高的锚栓供参考，旨在提高锚固质量，保证吊挂物的安全。参照《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145，地震作用下锚固承载力降低系数，做简化及保守处理统一取0.6。

**9.7.２**填充墙悬挂热水器等重物时，除了执行本条以外，还应按５.５.６条检查墙体后锚固区墙的顶部是否设置了为墙提供受平面外支点的卡口钢件。

**9.7.3**单个锚栓的承载力与锚固深度，钻孔直径，锚栓边距，基材强度等因素有关；群锚承载力还与锚栓间距、锚栓边距等因素有关。上述因素对不同种类的锚栓和同类型锚栓的不同规格的影响不一，固上述因素的临界值取值需参照厂家的产品说明书。产品说明书的数据应引自经过系统测试的权威认证报告。

**附录B 蒸压加气混凝土热工设计计算参数**

B.1 本附录表B.1依据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176和《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968的数据，给出了蒸压加气混凝土及常用保温材料绝干状态时的热物理性能计算参数。在进行建筑热工设计时蒸压加气混凝土热物理性能计算参数应按表B.1采用，使计算结果具有可比性、保证热工设计的质量。

蒸压加气混凝土由于其导热系数小，是建筑的保温、隔热性能主要影响因素。为保证设计与实际相接近、安全可靠，有必要充分考虑实际使用中受平衡含水率影响而导致导热系数发生变化的情况 ，对蒸压加气混凝土的导热系计算参数进行修正。

B.2 蒸压加气混凝土的导热系数计算值，是指蒸压加气混凝土用于围护结构时受到墙体平衡含水率的影响后的导热系数，即使用时的实际导热系数值，要高于干态导热系数值。当蒸压加气混凝土的导热系数采用修正后的计算值λa·c数值时，蓄热系数的计算值Sa·c应按导热系数计算值，采用GB 50176—2016式（3.4.7）计算。

B.3 有关实验研究蒸压加气混凝土导热系数的修正系数，是在其用于围护结构时受到砌体平衡含水率的影响，使用时的实际导热系数，即蒸压加气混凝土的导热系数计算值要高于蒸压加气混凝土导热系数计算参数（干态）导热系数。为便于确定其在建筑应用时的导热系数计算值，参考国际标准ISO 10456 《建筑材料和制品 确定热性能申报值和设计值的规程》等先进标准，根据GB 50176有关规定和试验研究数据，首先确定了不同气候分区的蒸压加气混凝土的平衡含水率；又根据欧洲标准EN 1745:2012 《砌体砌块及砂浆的热工性能的确定》，规定了蒸压加气混凝土导热系数的修正系数。导热系数的修正系数，没有考虑施工、建筑结构等因素的影响。这些因素，如灰缝和潮湿影响，与具体工程密切相关，且其并未改变蒸压加气混凝土的导热系数，但围护结构的导热系数和蓄热系数却要受到影响，如影响蒸压加气混凝土围护结构（墙体和屋面）的导热系数，进而影响围护结构的传热系数。因此，在进行围护结构热工设计计算时应给予考虑。（灰缝影响系数列于附录表B.4）。

B.4 灰缝影响系数，是指是指蒸压加气混凝土墙体的导热系数设计计算值，与蒸压加气混凝土导热系数计算值（处于平衡含水率状态下的导热系数值）之比值。

为了便于求得蒸压加气混凝土墙体的导热系数设计计算值，引入蒸压加气混凝土导热系数计算值的灰缝影响系数，对蒸压加气混凝土导热系数计算值进行修正，修正后的导热系数值，即为蒸压加气混凝土砌体的导热系数设计值。

蒸压加气混凝土墙的导热系数设计计算值，是砌体各部位（包括蒸压加气混凝土砌块和灰缝）在内的导热系数平均值。按墙各部位的导热系数对其面积的加权平均计算求得。单位: W/(m•K)。

当蒸压加气混凝土与其他保温材料做复合保温时，保温材料导热系数计算值应符合GB 50176附录B.1的规定。墙体保温层当受到龙骨、铆拴、拉结筋和灰缝等的影响，则应对其进行修正，取修正系数1.2，修正后的数值则为墙体保温层的导热系数设计值，蓄热系数设计值S t·d应采用GB 50176式（3.4.7）计算，其导热系数设计值取修正后的数值。

此外，夹心墙空气层热阻值应符合现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176的规定，其修正系数应取0.83，系考虑内外页墙之间拉接筋的影响。