



T/CECS 696-2020

中国工程建设标准化协会标准

混凝土空心砌块装配式砌体墙 应用技术规程

Technical specification for application of concrete
hollow blocks as component wall

中国计划出版社

中国工程建设标准化协会标准

混凝土空心砌块装配式砌体墙
应用技术规程

Technical specification for application of concrete
hollow blocks as component wall

T/CECS 696-2020

主编单位：中国建筑标准设计研究院有限公司
 贵州兴贵恒远新型建材有限公司
批准单位：中国工程建设标准化协会
施行日期：2020年11月1日

中国计划出版社

2020 北 京

中国工程建设标准化协会标准
混凝土空心砌块装配式砌体墙
应用技术规程
T/CECS 696-2020



中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码:100038 电话:(010)63906433(发行部)

廊坊市海涛印刷有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2印张 49千字

2020年7月第1版 2020年7月第1次印刷

印数1—2080册



统一书号:155182·0711

定价:24.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010)63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

中国工程建设标准化协会公告

第 602 号

关于发布《混凝土空心砌块装配式砌体墙 应用技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2016 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2016〕038 号)的要求,由中国建筑标准设计研究院有限公司、贵州兴贵恒远新型建材有限公司等单位编制的《混凝土空心砌块装配式砌体墙应用技术规程》,经协会砌体结构专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 T/CECS 696-2020,自 2020 年 11 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会

二〇二〇年五月十一日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2016 年第一批工程建设协会标准制订、修订计划〉的通知》(建标协字〔2016〕038 号)的要求,规程编制组经过深入调查研究,认真总结工程实践经验,参考了国内外相关技术标准,进行了必要的理论研究和验证试验,并在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程共分为 10 章,主要技术内容包括:总则,术语和符号,基本规定,材料,建筑及节能设计,结构设计,制作、养护与运输,施工安装,质量控制,工程验收。

本规程的某些内容涉及装配式砌体墙的移动砌墙设备(ZL201721624568.6)、墙体运输架(ZL201720038252.2)、吊装用平衡吊杆(ZL201721622509.5)和墙体制造中心(ZL201910563213.8)等专利。涉及专利的具体技术问题,使用者可直接与专利持有人(贵州兴贵恒远新型建材有限公司)协商处理。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国工程建设标准化协会砌体结构专业委员会归口管理,由中国建筑标准设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释。本规程在执行过程中如有需要修改或补充之处,请将有关资料和建议寄送解释单位(地址:北京市海淀区首体南路主语国际 5 号楼 7 层;邮编:100048),以供修订时参考。

主 编 单 位: 中国建筑标准设计研究院有限公司

贵州兴贵恒远新型建材有限公司

参 编 单 位: 中建三局第一建设工程有限责任公司

中建科技有限公司

中国建筑东北设计研究院有限公司

国家新型墙体材料质量监督检验中心(贵州)

重庆市建筑科学研究院

河北九易庄宸科技股份有限公司

中国建筑设计咨询有限公司

主要起草人：王新平 林 波 郝 伟 蔡安谷 陈伯如
李雨玲 颜 斌 刘 庆 孙立群 李 胜
张京街 汤星宇 任 永 郝鑫佳 洪长亮
石一祎 蒋纯龙 王 凯

主要审查人：刘 斌 杜建东 蔡文章 赵作周 陈湘雁
熊立红 吕大鹏

目 次

1	总 则	(1)
2	术语和符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(2)
3	基本规定	(4)
4	材 料	(5)
4.1	一般规定	(5)
4.2	原材料	(5)
4.3	配套材料	(6)
5	建筑及节能设计	(7)
5.1	建筑设计	(7)
5.2	建筑节能设计	(8)
6	结构设计	(9)
6.1	一般规定	(9)
6.2	构件承载力计算	(9)
6.3	抗震设计	(11)
6.4	构造设计	(13)
7	制作、养护与运输	(17)
7.1	制作	(17)
7.2	养护	(18)
7.3	运输	(18)
8	施工安装	(19)
8.1	施工准备	(19)
8.2	施工流程	(20)

8.3	承重型装配式砌体墙施工	(20)
8.4	自承重型装配式砌体墙施工	(22)
9	质量控制	(24)
10	工程验收	(25)
10.1	一般规定	(25)
10.2	主控项目	(26)
10.3	一般项目	(26)
	本规程用词说明	(28)
	引用标准名录	(29)
	附:条文说明	(31)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms and symbols	(2)
2.1	Terms	(2)
2.2	Symbols	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Material	(5)
4.1	General requirements	(5)
4.2	Raw materials	(5)
4.3	Supporting materials	(6)
5	Architectural and energy-saving design	(7)
5.1	Architectural design	(7)
5.2	Energy-saving design	(8)
6	Structural design	(9)
6.1	General requirements	(9)
6.2	Carrying capacity calculation	(9)
6.3	Aseismic design	(11)
6.4	Detailing design	(13)
7	Making curing and transport	(17)
7.1	Making	(17)
7.2	Curing	(18)
7.3	Transport	(18)
8	Construction	(19)
8.1	Preparation	(19)
8.2	Construction process	(20)

8.3	Bearing wall construction	(20)
8.4	Non-load-bearing wall construction	(22)
9	Quality controlling	(24)
10	Acceptance check of project	(25)
10.1	General requirements	(25)
10.2	Dominant item	(26)
10.3	General item	(26)
	Explanation of wording in this specification	(28)
	List of quoted standards	(29)
	Addition; Explanation of provisions	(31)

1 总 则

1.0.1 为规范混凝土空心砌块装配式砌体墙在建筑工程中应用的技术要求,做到安全可靠、技术先进、工艺合理、经济环保、确保工程质量,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于建筑工程中下列分项工程的材料选用、设计、制作、养护与运输、施工安装和质量验收:

1 建筑高度不大于18m、层数不超过6层的承重型装配式砌体墙工程;

2 自承重型装配式砌体墙工程。

1.0.3 混凝土空心砌块装配式砌体墙的应用除应执行本规程外,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 混凝土空心砌块装配式砌体墙 concrete hollow blocks as component wall

将混凝土空心砌块按照装配式建筑工程要求在生产工厂或施工现场单独设置的生产区域通过砌墙机砌筑成型,经吊装就位与相关结构构造形成建筑墙体的装配式建筑墙体构件,简称装配式砌体墙。装配式砌体墙按承重类型分为承重型装配式砌体墙和自承重型装配式砌体墙。

2.1.2 砌墙机 laying blocks machining

采用全自动或半自动生产工艺进行混凝土空心砌块机械砌筑的墙体生产制造备。

2.1.3 填缝砂浆 plastering mortar

用于填补装配式砌体墙灰缝处砌筑砂浆外侧、保证灰缝美观的抹灰砂浆。

2.1.4 集装箱 loading rack

用于集中装卸运输装配式砌体墙的钢架。

2.2 符号

2.2.1 材料力学性能:

f_t ——混凝土轴心抗拉强度设计值;

f_{tm} ——混凝土空心砌块沿通缝的弯曲抗拉强度设计值;

f_v ——混凝土空心砌块抗剪强度设计值;

f_{VE} ——混凝土空心砌块沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值;

f_{yc} ——构造柱纵向钢筋的抗拉强度设计值；

f_{yh} ——墙体水平钢筋的抗拉强度设计值。

2.2.2 作用和作用效应：

M ——风荷载组合时计算截面的弯矩设计值；

N ——计算截面的轴向力设计值；

V ——地震组合作用下的装配式砌体墙剪力设计值；

w ——风荷载设计值；

w_0 ——基本风压；

w_k ——垂直于墙面的风荷载标准值。

2.2.3 几何参数：

A ——计算截面的有效面积；

A_c ——中部构造柱横截面总面积；

A_{sc} ——中部构造柱的纵向钢筋横截面总面积；

A_{sh} ——层间装配式砌体墙竖向截面的总水平纵向钢筋面积；

W ——计算截面的抵抗矩。

2.2.4 系数：

β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数；

γ_1 ——自承重型装配式砌体墙系数；

γ_Q ——风荷载分项系数；

γ_{RE} ——承载力抗震调整系数；

ζ_c ——中部构造柱参与工作系数；

ζ_N ——抗震抗剪强度的正应力影响系数；

η_c ——墙体约束修正系数；

μ_{sl} ——风荷载体型系数；

μ_z ——风压高度变化系数。

3 基本规定

- 3.0.1 装配式砌体墙的应用技术应统筹产品设计、生产运输和施工安装等全过程,实现全过程的协同。
- 3.0.2 装配式砌体墙的尺寸系列应符合少规格、多组合的原则,并应满足产品的标准化、系列化和多样化的要求。
- 3.0.3 装配式砌体墙的产品设计与施工安装应综合建筑、结构、设备和内装等专业,制订相互协同的设计与施工方案。
- 3.0.4 装配式砌体墙的制作与养护应在生产工厂或施工现场单独设置的生产区域内完成。
- 3.0.5 装配式砌体墙的制造应建立生产质量管理体系,并宜在产品上设置装配式砌体墙的信息化标识。
- 3.0.6 装配式砌体墙施工图需变更时,应由原设计单位同意并提供有效设计变更文件。
- 3.0.7 装配式砌体墙的施工安装作业现场应建立施工质量控制和检验制度,以及安全及环境保护管理制度。
- 3.0.8 装配式砌体墙宜采用建筑信息模型(BIM)技术,实现全过程的信息化管理。

4 材 料

4.1 一 般 规 定

4.1.1 装配式砌体墙生产用原材料及施工用配套材料应符合设计文件的规定,应包括主要原材料、可选原材料和配套材料,并应符合下列规定:

1 主要原材料应包括混凝土空心砌块、砌筑砂浆、钢筋、灌孔混凝土;

2 可选原材料应包括保温材料、饰面装饰材料等;

3 配套材料应包括绑扎钢带、起吊钢梁、支撑件等。

4.1.2 当工程设计文件中对装配式砌体墙无要求时,宜补充技术要求并经专项研究论证后采用。

4.1.3 除钢筋外的金属材质原材料及配套材料,应根据使用条件及装配式砌体墙设计使用年限进行防腐、防锈处理。

4.1.4 装配式砌体墙的计算指标应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规定执行。

4.2 原 材 料

4.2.1 承重型装配式砌体墙用混凝土空心砌块应符合现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239 中承重砌块的规定,砌块宽度不应小于 190mm。

4.2.2 自承重型装配式砌体墙用混凝土空心砌块应符合现行国家标准《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239 中非承重砌块的规定,砌块宽度不应小于 140mm。

4.2.3 砌筑砂浆的性能应符合下列规定:

1 承重型装配式砌体墙用砌筑砂浆的强度等级不应低于

Mb7.5；

2 自承重型装配式砌体墙用砌筑砂浆的强度等级不应低于 Mb5.0。

4.2.4 填缝砂浆的性能应符合现行国家标准《预拌砂浆》GB/T 25181 中抹灰砂浆的有关规定。

4.2.5 钢筋选用应符合下列规定：

1 构造柱、组合柱、芯柱、圈梁及水平系梁等混凝土构件的主筋应采用 HRB400 钢筋；

2 箍筋、拉结筋宜采用 HPB300、HRB400 钢筋。

4.2.6 混凝土应符合下列规定：

1 构造柱、圈梁、水平现浇混凝土带、水平系梁及其他各类构件的混凝土强度等级不应低于 C20，所用原材料技术要求及配合比应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定；

2 芯柱及灌孔混凝土强度等级不应低于 Cb20，所用原材料技术要求及配合比应符合现行行业标准《混凝土砌块(砖)砌体用灌孔混凝土》JC 861 的有关规定。

4.3 配套材料

4.3.1 预埋件锚板宜采用 Q235B 级钢材，锚筋宜采用 HPB300、HRB400 钢筋，且不应采用冷拔加工。

4.3.2 耐碱玻璃纤维网布的性能应符合现行行业标准《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841 的有关规定，单位面积质量应符合下列规定：

1 普通型耐碱玻璃纤维网布的单位面积质量不应小于 $160\text{g}/\text{m}^2$ ；

2 增强型耐碱玻璃纤维网布的单位面积质量不应小于 $270\text{g}/\text{m}^2$ 。

4.3.3 装配式砌体墙绑扎及运输用钢带的性能应符合现行国家标准《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》GB/T 3274 的有关规定。

5 建筑及节能设计

5.1 建筑设计

5.1.1 装配式砌体墙的尺寸设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的有关规定。

5.1.2 对安全等级为一级或设计使用年限大于 50 年的建筑,装配式砌体墙用混凝土空心砌块的最低强度等级应至少提高一级。

5.1.3 装配式砌体墙进行混凝土空心砌块排布设计时,应以主规格砌块为主,并应减少辅助砌块规格的数量和种类,减少砌块的切割。

5.1.4 装配式砌体墙每皮砌块应在同一平面上,砌筑砂浆的厚度应为 8mm~12mm。

5.1.5 装配式砌体墙底部第一皮的混凝土空心砌块两端均应凸出或平齐第二皮的混凝土空心砌块。

5.1.6 装配式砌体墙两侧应避免在同一位置设置管线、接线盒,管线穿过墙体时的缝隙处应设置衬垫。

5.1.7 装配式砌体墙中应在起吊位置设置吊装构造。

5.1.8 装配式砌体墙的耐火极限应符合表 5.1.8 的规定。

表 5.1.8 装配式砌体墙的耐火极限

装配式砌体墙类别	耐火极限(min)
200mm 厚承重墙	≥180
140mm 厚自承重墙	≥100
200mm 厚自承重墙	≥180

5.1.9 装配式砌体墙的空气声隔声量应符合表 5.1.9 的规定。

表 5.1.9 装配式砌体墙的空气声隔声量

装配式砌体墙类别	空气声隔声量(dB)
200mm 厚承重墙	≥52
140mm 厚自承重墙	≥43
200mm 厚自承重墙	≥52

5.2 建筑节能设计

5.2.1 装配式砌体墙的热工性能应满足建筑所在地气候区对建筑节能的要求,并应综合建筑装饰与设备节能对施工安装和维修的要求。

5.2.2 通过建筑节能设计计算确定的装配式砌体墙的构造设计,应满足建筑结构整体性、变形能力及防火性能的要求。

5.2.3 装配式砌体墙作为外墙时,热工性能应符合下列规定:

- 1 节能设计宜采用外墙外保温系统技术;
- 2 采用外墙内保温系统技术时,应将外墙平均传热系数乘以 1.2 作为外墙平均传热系数(K)的设计值;同时还宜对横墙与外墙交界处的 400mm 宽度范围进行保温和防结露处理;
- 3 外墙中结构性热桥部位的传热阻(R),应满足外墙平均传热系数(K)的要求,且不应小于现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 规定计算的建筑所在气候地区外墙要求的最小传热阻($R_{0, \min}$);
- 4 外墙的保温隔热措施,应与屋顶、楼地板、门窗等构件连接部位的保温隔热措施保持构造上的连续性和可靠性。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 装配式砌体墙结构设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法,应以可靠指标度量结构构件的可靠度,并应采用分项系数的设计表达式进行计算。

6.1.2 装配式砌体墙结构应按承载力极限状态设计,并应有相应的构造措施。

6.1.3 装配式砌体墙的设计使用年限应符合现行国家标准《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068 的有关规定。

6.1.4 装配式砌体墙结构施工质量控制等级不得低于 B 级。

6.1.5 装配式砌体墙承载力极限状态设计、整体稳定性验算、房屋静力计算及构造措施应按现行国家标准《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规定执行,装配式砌体墙的抗震验算及构造措施应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定执行。

6.2 构件承载力计算

6.2.1 自承重型装配式砌体墙的承载力计算应符合下列规定:

1 装配式砌体墙上的作用,应包括自重、附着物的重量、风荷载及地震作用;

2 除应满足墙体高厚比要求外,还应同时满足平面外风荷载及地震作用下的抗弯承载力计算及验算要求。

6.2.2 垂直于自承重型装配式砌体墙平面外的风荷载的计算应符合下列规定:

1 风荷载标准值应按下式计算:

$$w_k = \beta_{gz} \mu_{sl} \mu_z w_0 \quad (6.2.2-1)$$

式中： w_k ——垂直于自承重型装配式砌体墙面的风荷载标准值
(kN/m^2)；

β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数；

μ_{s1} ——风荷载体型系数；

μ_z ——风压高度变化系数；

w_0 ——基本风压(kN/m^2)。

2 风荷载设计值应按下式计算：

$$w = \gamma_1 \gamma_Q w_k \quad (6.2.2-2)$$

式中： w ——风荷载设计值(kN/m^2)；

γ_Q ——风荷载分项系数，取 1.5；

γ_1 ——自承重型装配式砌体墙系数，取 0.90。

6.2.3 自承重型装配式砌体墙风荷载作用下的平面外受弯承载力应满足下式要求：

$$\frac{M}{W} - \frac{N}{A} \leq f_{tm} \quad (6.2.3)$$

式中： M ——风荷载组合时计算截面的弯矩设计值($\text{kN} \cdot \text{m}$)，应按自承重型装配式砌体墙的支座条件进行计算；

N ——计算截面的轴向力设计值(kN)；

W ——计算截面的抵抗矩(m^3)；

A ——计算截面的有效面积(m^2)；

f_{tm} ——混凝土空心砌块沿通缝的弯曲抗拉强度设计值(MPa)。

6.2.4 自承重型装配式砌体墙中，女儿墙或阳台栏板等无筋砌体悬臂构件的高厚比(H/h)大于表 6.2.4 的规定时，应采取其他结构形式。

表 6.2.4 自承重砌体悬臂构件高厚比限值

设防烈度	6 度	7 度	8 度
高厚比(H/h) _{max}	8.0	6.0	4.0

6.3 抗震设计

6.3.1 装配式砌体墙结构建筑抗震设计应符合下列规定：

1 建筑的层数和总高度限值应符合表 6.3.1-1 的规定：

表 6.3.1-1 建筑的层数和总高度限值(m)

建筑类别	设防烈度和设计基本地震加速度									
	6 度		7 度				8 度			
	0.05g		0.10g		0.15g		0.20g		0.30g	
	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数	高度	层数
多层砌体建筑	18	6	18	6	18	6	18	6	15	5
底框架—抗震墙砌体建筑	19	6	19	6	19	6	16	5	—	—

2 抗震横墙的最大间距应符合表 6.3.1-2 的规定：

表 6.3.1-2 抗震横墙的最大间距(m)

结构类别	设防烈度		
	6 度	7 度	8 度
现浇或装配整体式混凝土结构	15	15	11
装配式混凝土结构	11	11	9

3 房屋最大高宽比应符合表 6.3.1-3 的规定：

表 6.3.1-3 房屋最大高宽比

设防烈度	6 度	7 度	8 度
最大高宽比	2.5	2.5	2.0

4 装配式砌体墙结构建筑层高的限值应为 3.60m。

6.3.2 装配式砌体墙沿阶梯形截面破坏的抗震抗剪强度设计值，应按下式计算：

$$f_{VE} = \zeta_N f_V \quad (6.3.2)$$