

苏州市砂加气混凝土砌块墙体 自保温系统技术导则

苏州市住房和城乡建设局
苏州市墙体材料改革办公室 主编
苏州市建筑节能工程技术研究中心



中国建筑工业出版社

苏州市砂加气混凝土砌块墙体 自保温系统技术导则

苏州市住房和城乡建设局
苏州市墙体材料改革办公室 主编
苏州市建筑节能工程技术研究中心



中国建筑工业出版社

苏州市砂加气混凝土砌块墙体自保温系统技术导则

苏州市住房和城乡建设局

苏州市墙体材料改革办公室 主编

苏州市建筑节能工程技术研究中心

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：1¼ 字数：36 千字

2010 年 12 月第一版 2010 年 12 月第一次印刷

定价：10.00 元

统一书号：15112·20206

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

前 言

为规范蒸压加气混凝土砌块墙体自保温工程材料、设计和施工,保证工程质量,实现建筑物的节能目标,江苏省住房和城乡建设厅于2010年9月28日批准推行地方标准《蒸压加气混凝土砌块非承重自保温系统应用技术规程》DGJ 32/TJ 07—2010(以下简称《规程》)。该规程对蒸压加气混凝土砌块墙体自保温系统的系统组成、材料、设计、施工与验收等作了明确的规定,该规程的颁布实施,可以指导企业按要求进行生产和施工,从而有效控制工程质量,促进蒸压加气混凝土砌块自保温系统的广泛应用。

为了配合《规程》的实施,结合本地研究与实践成果,更好地指导工程技术人员和有关管理人员按照标准进行工程实践,编写了本导则。导则中除详细介绍了《规程》的技术要点外,还增加了砂加气混凝土砌块自保温墙体薄层砌筑施工工艺的构造和技术要求,以便为工程实践提供更多的选择,更好地满足建筑节能工程的需要。

本书可供建筑工程设计、施工、产品研发等相关专业技术人员参考使用。

主 编 单 位: 苏州市住房和城乡建设局
苏州市墙体材料改革办公室
苏州市建筑节能工程技术研究中心
参 编 单 位: 苏州市建筑设计研究院有限公司
苏州市建筑科学研究院有限公司
苏州二建建设集团有限公司
苏州信义新型墙体材料有限公司
苏州市建设工程质量监督站

苏州市吴中区建设工程质量监督站
上海伊通有限公司

主要起草人：赵书杰 张元春 马 吉 刘苏荣
吴晓翔 徐鏐焯 陈 赟 陈阿三
顾 钧 马占勇 张新庆 李永霞
王正东

审 查 人：沈春林 干兆和

目 录

1	概述	1
1.1	目前常用的外墙保温隔热技术	1
1.2	外墙自保温技术	2
2	蒸压加气混凝土砌块墙体自保温系统技术发展现状	4
2.1	概况	4
2.2	蒸压加气混凝土砌块自保温系统的特点及组成	5
2.3	目前砂加气混凝土砌块自保温系统技术应用现状	5
3	《蒸压加气混凝土砌块非承重自保温系统应用技术 规程》DGJ 32/TJ 07—2010 技术要点	8
3.1	总则	8
3.2	系统组成	8
3.3	材料	9
3.4	设计	10
3.5	施工	11
3.6	验收	11
4	砂加气混凝土砌块自保温墙体薄层砌筑施工工艺的 构造和技术要求	13
4.1	一般规定	13
4.2	系统构造	13
4.3	设计要点	18
4.4	施工准备	19
4.5	施工	20
4.6	质量要求	23
4.7	修补技术	24
4.8	砂加气混凝土砌块墙体自保温系统工程实例	24

附录 A	保水性试验方法	28
附录 B	复验项目	29
附录 C	砂加气混凝土砌块墙体自保温系统工程检验批 质量验收记录	30

1 概 述

1.1 目前常用的外墙保温隔热技术

近年来,随着建筑节能工作的全面展开,建筑外墙保温隔热技术也得到了快速发展,产生了许多复合节能墙体。复合节能墙体是由基层墙体辅以轻质高效保温材料构成的,其中基层墙体可以是传统的多孔黏土砖墙或钢筋混凝土墙等,也可以是各种新型材料砌筑的轻型墙体。复合墙体按照保温材料位置的不同,分为外墙内保温、外墙外保温、内外结合保温和夹心保温,其中外墙外保温技术是大量采用的技术,到目前为止,依然是最重要的外墙保温技术。

外保温技术由于具有能够提高主体结构的使用寿命、减少长期的维修费用、不占用室内使用面积、基本消除热桥的影响、改善墙体热工性能、不妨碍建筑物内部装修、提高防水功能和气密性、便于旧建筑物进行节能改造等优点,成为目前建筑外墙保温的主要技术措施。目前的外墙外保温技术采用的轻质高效保温材料包括膨胀聚苯乙烯板(EPS)、挤塑聚苯乙烯板(XPS)、硬质聚氨酯泡沫、岩棉等,同样的材料,由于做法和构造的不同,形成了不同的保温系统,例如以EPS为主要保温材料的就包括薄抹灰外墙外保温系统、胶粉EPS颗粒保温浆料外墙外保温系统、EPS板现浇混凝土外墙外保温系统等。

尽管目前已形成了一批技术上较为完善和可靠的外保温体系,但是由于目前大规模的房屋建设对建筑围护结构节能技术与材料的需求很大,因此就出现了节能技术和材料尚不能完全满足建筑节能需要的矛盾,导致一些工程采用的技术和材料质量不过关或是施工工艺有缺陷。这主要反映在:外保温施工工艺复杂,施工难度较大,施工质量难以控制;容易产生开裂,墙体饰面涂

料龟裂，保温层空鼓、渗水、脱落，面砖脱落等质量通病；贴板类的保温系统有的防火达不到要求，而且难以做到与建筑物同寿命，使用寿命往往大大低于建筑物的设计基准期，且成本一般较高。

外墙外保温技术是当前建筑节能形式的主体，从科学的合理性而言，它是一种先进的、有应用前景的保温节能技术。但应主要解决以下问题：（1）提高耐久性、耐候性和防火性能；（2）提高施工质量，减少质量通病；（3）便于今后的维修和改造。

1.2 外墙自保温技术

自保温墙体是一定厚度的单一墙体材料无需再做其他保温系统处理，就能满足建筑节能设计标准要求的墙体，主要是指采用轻集料砌块、复合保温砌块、轻质砂加气混凝土砌块、加气混凝土板、页岩模数多孔砖、江湖淤泥烧结砖、自保温混凝土叠合墙板等具有较大热阻的墙体材料及相关砌筑砂浆、连接件等配套材料砌筑、安装，配套合理的“热桥”及“接缝”处理措施构成的外墙保温系统。

自保温墙体技术与外保温相比具有以下优点：

（1）具有良好的耐候性、耐久性。自保温墙体本身就是作为建筑物的结构构件或与建筑物主体结构连成一体的填充墙体，各组成材料大部分为无机材料，不易老化，耐候性、耐久性好，与建筑物同寿命，设计寿命可以是建筑物的设计基准期。

（2）防火性能、抗冲击性佳，系统安全、可靠。自保温墙体的主要组成材料砌块、烧结砖、砌筑砂浆等大部分由无机不燃材料构成，防火性能佳；自保温墙体既是基层墙体，又是保温构件，抗冲击性能佳；外贴饰面砖、挂石材，和传统的做法一样，不受建筑物高度等的限制，安全可靠。

（3）具有良好的隔热性能。自保温墙体热惰性指标一般都较大，墙体具有较大的热衰减值和延迟时间，具有较好的隔热性能，特别适用于夏热冬冷地区和夏热冬暖地区。

(4) 绿色、环保。自保温墙体的主要无机材料在生产、运输和使用过程中不产生任何污染，生产能耗和使用能耗都很低，产品不含有害、放射性物质，绿色、环保。混凝土砌块、江湖淤泥烧结砖等还可以大量采用粉煤灰等废渣、江湖淤泥、污泥等原料，充分利用废料，节能、节地、环保，实现可持续发展。

(5) 施工便捷。自保温墙体中，砖、砌块类墙体主要施工工艺为砌筑工艺，板材类主要施工工艺为安装工艺，不存在粘贴、喷涂等工艺，施工工艺简单，施工方便、快捷，易于掌握。

(6) 综合经济性较好。自保温墙体虽然比普通的砌筑墙体成本要高一些，但省去了外墙外保温系统的成本费用，综合成本比外墙外保温系统更有优势。砌块类的自保温墙体可以有效地减轻建筑物的自重，减少基础和结构投入，降低施工时的劳动强度，减少建筑物综合造价。另外，自保温墙体与建筑物同寿命，在建筑物全寿命周期内无需再增加费用进行改造，可最大限度地节约资源、节约工程费用。

目前几种相对成熟的外墙自保温技术为轻集料混凝土砌块、复合保温砌块、轻质砂加气混凝土（ALC）砌块、蒸压加气混凝土（ALC）板外墙、江湖淤泥烧结砖、页岩模数多孔砖、自保温混凝土叠合承重墙等。

2 蒸压加气混凝土砌块墙体自保温系统技术发展现状

2.1 概 况

国外加气混凝土已发展 100 多年,产品主要是砌块和板材,系统集成技术成熟。国内加气混凝土发展也有近 40 多年,产品以砌块为主,而自保温系统刚刚起步。目前全国已建成生产企业约 596 家,总设计生产能力超过 4650 万 m^3 ,砂加气混凝土砌块良好的保温隔热性能,完全能够满足建筑节能标准中对外墙节能的要求,再对热桥进行多种形式的保温处理,就形成了砂加气混凝土自保温体系。该体系相比现在广泛采用的复合外墙外保温或外墙内保温系统,解决了保温层与墙体不同寿命的缺点,而且价格便宜、维修方便,具有质量轻、保温隔热性能好、隔声佳、防火优良、表面坚固、抗冲击性能好、施工便捷和便于各种外饰面处理等优点,已被部分开发商所采用。

江苏省近年也积极推行加气混凝土自保温体系,相继出台一些规定、图集、技术标准,但这种新型系统的推广和应用还存在着一定的局限性,而且应用技术不规范造成了外墙抹灰空鼓、裂缝、渗水等质量问题。这主要是因为:一是材料生产厂家、设计人员、施工人员以及投资开发商对蒸压加气混凝土砌块自保温节能材料仍然很生疏,对材料的性能和施工方法了解程度不够,缺乏规范的技术措施支撑;二是缺乏自保温体系的系统保证措施,制约了蒸压加气混凝土砌块自保温系统的应用。以苏州地区为例,每年就有 200 万~300 万 m^3 加气混凝土砌块进入市场(苏州地区蒸压加气混凝土砌块主要以砂加气砌块为主),为此,其相应的配套技术措施及系统性能的提高就显得十分迫切。为了避免由于存在的问题使蒸压加气混凝土砌块墙体自保温系统无法有

效地满足抗裂、抗渗和耐久性的要求，江苏省近期颁布了《蒸压加气混凝土砌块非承重自保温系统应用技术规程》，该规程的颁布无疑将推动该系统的广泛运用。

2.2 蒸压加气混凝土砌块自保温系统的特点及组成

围护结构保温构造大都采用两种体系：复合保温节能体系（分为外保温和内保温）和自保温节能体系。复合保温节能体系虽然能达到保温效果要求，但却存在着耐久性不好、施工过程复杂、造价较高等缺点，经过一段时间的推广应用，出现了较多质量问题。

自保温体系施工较为便捷，造价较低，质量比较有保障，它兼有砌体性能和保温隔热性能，优点突出，是一种节能、节土、利废的新型墙体材料体系。同时加气混凝土砌块的生产高度工业化，材料质量有保证，施工工序少，建筑质量受手工工艺操作影响小，保温性能好，造价低。根据热工计算和各地区外墙节能传热系数指标，采用这一具备墙体和保温双重功能的体系作为建筑物的围护结构，非常适合在夏热冬冷地区使用。

蒸压加气混凝土砌块自保温系统，目前主要由蒸压加气混凝土砌块、砌筑砂浆、界面剂、抹面抗裂砂浆、弹性底涂、柔性防水腻子、修补材料、耐碱玻纤网格布、热镀锌钢丝网、内墙抹灰、热桥处理、五金配件等组成，需使用专用的配套施工机具进行施工。

2.3 目前砂加气混凝土砌块自保温系统技术应用现状

目前砂加气混凝土砌块的生产企业主要有三类：第一类为以上海伊通、南京旭建、浙江开元、长兴伊通等为代表的引进生产线。这些企业规模大，技术先进，质量较高，外观尺寸偏差小于1.5mm；并且多采用能发挥加气混凝土优良特性的专门技术（包括采用专用砂浆和专用配件，使用专门施工工具等）进行施工，其建筑物基本没有空鼓、开裂等质量问题。第二类为采用先

进国产设备的企业，主要以仿伊通的空中翻转切割机和地面翻转切割机为主。这类企业直追引进线，产品外观尺寸偏差逼近 1.5mm；原材料主要采用普通河砂和尾矿砂，其成品的物理力学性能比第一类企业略有逊色，但由于生产成本较低，产品质量稳定，在江、浙、沪地区也多采用专门技术进行施工，建筑质量有保证，因此具有较强的市场竞争力。第三类为非定型切割机、自制切割机以及非定型工艺设备和手工切割生产线。这些企业规模小，装备比较落后，产品质量波动较大，施工也主要使用传统方法，难以满足高质量工程项目的要求，这类企业须进行技术改造，否则不适合砂加气混凝土砌块自保温系统的生产。

通过对砂加气混凝土砌块 7 个生产厂家（苏州地区 4 个、南京旭建、上海伊通、浙江长兴）、砌块应用的 12 个工程项目的调研，以及对四个厂家的材料进行的抽检，发现 80% 的企业无自保温系统的企业标准，砌块尺寸偏差在 1.5~7mm，产品以 B06 为主，有部分 B05，B04 基本没有生产，此外 80% 的企业产品销售均非整系统销售，为此要提高自保温系统的性能就要对其产品的规格尺寸进行质量控制。这是因为加气混凝土最大的优势是单一材料达到节能 50% 的要求，而如果规格尺寸偏差过大，灰缝就大，在热桥影响下可能达不到节能标准，特别是要达到节能 65% 的要求，B06、B07 级砌块如以传统方法砌筑就难以达到节能要求；另外，从经济上看，也只有使灰缝接近 3mm（《墙体材料应用统一技术规范》GB 50574—2010 规定薄灰缝为砌筑灰缝厚度不大于 5mm 的灰缝），才有可能使用专用砂浆，因此生产实际产品尺寸偏差控制在小于 1.5mm 为宜。

砂加气混凝土砌块是以石英砂、水泥、石灰和石膏为主要原料，经科学配料、搅拌、预养、切割，在高温高压下养护而制成的细密多孔状轻质加气砌块。具有质轻、防火、隔声、抗渗、保温效果好、变形小、裂缝少等优越的性能，被广泛应用于住宅、办公、商业、厂房等各类工业和民用建筑物的内外墙体中（主要用于填充型墙体）。应用中主要缺点：砌体强度较低，外墙抹灰

易空鼓、开裂、渗水等。自保温墙体设计厚度大部分在 190～240mm 之间，传热阻大都在 $0.7\sim 1.0\text{ (m}^2\cdot\text{K) /W}$ 之间。如要增加传热阻则要进一步增加墙体厚度，增加自重和造价。墙体自保温系统与外保温相比，热桥较多，为此要设计热桥混凝土梁、柱往里缩 40～50mm，用做自保温墙体的热桥保温处理，热桥处用专用砌筑砂浆贴保温薄板进行处理。

砂加气混凝土砌块自保温墙体主要由砌块砌筑而成，普通的砌筑砂浆导热系数大，用于砌筑自保温墙体易在灰缝处形成大量的热桥，从而降低了自保温墙体的保温隔热效果，为此，需采用导热系数小的配套专用砌筑砂浆，或采用薄层砌筑施工工艺。

3 《蒸压加气混凝土砌块非承重自保温系统应用技术规程》DGJ 32/TJ 07—2010

技术要点

为了配合《蒸压加气混凝土砌块非承重自保温系统应用技术规程》(后简称《规程》)的实施,指导工程技术人员和有关管理人员更好地应用标准和进行工程实践,针对《规程》在系统组成、材料、设计、施工与验收等方面的要求,进一步细化和明确实施过程中需要注意的技术要点。

3.1 总 则

本章规定了蒸压加气混凝土砌块自保温系统的适用范围,但对剪力墙结构、短肢剪力墙结构采用的发泡陶瓷保温板或蒸压加气混凝土薄块外贴保温,设计单位应进行详细的建筑外墙热工性能和节能计算,如不能满足节能标准要求,则应增加保温板厚度或采用其他外墙外保温技术。

3.2 系 统 组 成

蒸压加气混凝土砌块自保温系统包括自保温墙体、热桥及剪力墙保温处理措施、交接面处理、抗裂防渗处理措施等。

3.2.1 自保温墙体需采用专用砌筑砂浆砌筑,墙面需采用专用抹面砂浆抹面,但要注意,抹面前应采用界面剂处理,以避免出现空鼓现象(研究表明,墙体的抹面砂浆层变形主要受温度的影响,而加气混凝土的变形主要受湿度的影响,因此有效的界面剂有利于封闭加气混凝土砌块表面的气孔,减少加气混凝土砌块的水分迁移,减少其变形,同时界面剂与加气混凝土砌块表面的紧密结合也会避免空鼓),墙体热阻能够满足节能建筑对墙体热工

性能的要求。

3.2.2 热桥及剪力墙保温处理宜采用蒸压加气混凝土薄块或发泡陶瓷保温板等无机保温材料进行保温处理，采用发泡陶瓷保温板宜与混凝土梁、柱浇成一体，也可粘贴，但粘贴应采用胶粘剂满贴，且应铺贴平整、接缝紧密。

3.2.3 自保温墙体与混凝土梁、柱交接截面采用拉结钢筋（网）进行构造，增强拉结。采用精细砌筑（薄层砌筑）时，拉结筋应在蒸压加气混凝土砌块上开槽压入。

3.2.4 自保温墙体与混凝土梁、柱交接处墙面采用抗裂砂浆和增强网进行抗裂防渗处理。当面层为涂料时增强网宜为耐碱玻纤网格布，当面层为饰面砖时增强网应为热镀锌钢丝网。

3.3 材 料

蒸压加气混凝土砌块的尺寸允许偏差、外观质量应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968—2006 的规定。

3.3.1 自保温墙体砌块体积密度级别以 B06、B05 为宜。

3.3.2 界面剂的性能指标应符合表 3-1 的要求。

表 3-1 防水界面剂技术性能指标

项 目	性能指标		检测方法
剪切粘结强度 (MPa)	7d	≥1.0	JC/T 907
	14d	≥1.5	
拉伸粘结强度 (MPa)	未处理 7d	≥0.4	
	未处理 14d	≥0.6	
	浸水处理	≥0.5	
	热处理	≥0.5	
	冻融循环处理	≥0.5	
	碱处理	≥0.5	
抗渗性	50cm 的水柱，24h 无渗漏		GB 12952

3.3.3 耐碱玻璃纤维网格布（以下简称耐碱网格布）性能指标

应符合表 3-2 的要求。

表 3-2 耐碱网格布主要性能指标

项 目	性能指标
单位面积质量 (g/m^2)	≥ 130
耐碱断裂强力 (经、纬向) ($\text{N}/50\text{mm}$)	≥ 750
耐碱断裂强力保留率 (经、纬向) (%)	≥ 50
断裂应变 (经、纬向) (%)	≤ 5.0

3.3.4 热镀锌钢丝网性能指标应符合表 3-3 的要求。

表 3-3 热镀锌钢丝网性能指标

项 目	单 位	指 标
工艺	—	热镀锌钢丝网
丝径	mm	0.9 ± 0.04
网孔大小	mm	12.7×12.7
焊点抗拉力	N	> 65
镀锌层质量	g/m^2	≥ 122

3.3.5 热桥及剪力墙保温处理中, 蒸压加气混凝土薄块主要性能指标: 干密度不大于 $425\text{kg}/\text{m}^3$, 导热系数为 $0.12\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$, 体积密度级别应为 B04 级, 但从导热系数看也可采用砂加气薄块 B05 级。

3.4 设 计

自保温系统设计应包括自保温墙体、热桥及剪力墙保温处理措施、交接面处理、抗裂防渗处理设计等, 设计应有系统各部分构造图、节点构造大样及相关技术要求。

3.4.1 建筑平面应力求规整, 墙体应尽量对齐, 应妥善处理好门窗洞口、层高和砌块尺寸 (包括砌块灰缝) 间的关系, 绘制关键部位排块图, 砌块排列应整齐且有规律性, 避免通缝。应以大规格砌块为主 (大规格主砌块应占砌体总数的 70% 以上), 辅助