

泡沫混凝土砌块



泡沫混凝土砖的优点及应用前景：

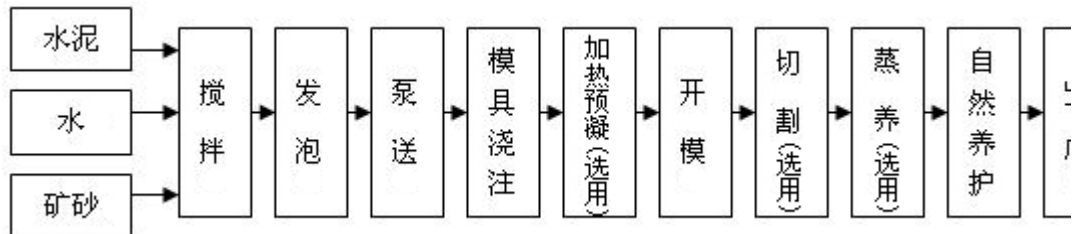
泡沫混凝土砖的应用前景十分可观，其主要原因是它与目前的加气砖及其它砖比有以下几点优势；

1、容重低强度高，其它砖其容重一般高于 800 公斤，而泡沫混凝土低于 600 公斤，目前我公司做的泡沫混凝土砖可控制在 260—600 公斤范围，其强度 500 公斤的容重能达到 800 公斤加气砖的强度。

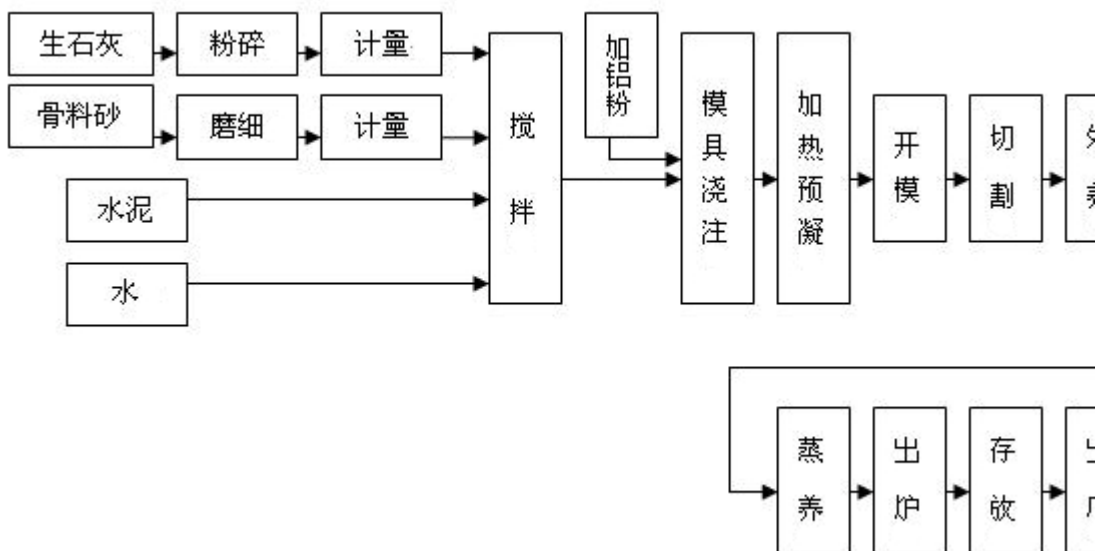
2、保温系数低，目前市场使用的加气砖保温系数一般在 0.15—0.17W，而泡沫混凝土的保温系数一般在 0.08—0.125W 之间，可作为一种保

温材料直接用于墙体施工，而加气砖和其它砖还需进行内外墙保温。

3、生产工艺比加气砖简单，能耗低，（见流程图）发泡混凝土工艺流程：



原工艺流程：



从图中可以看出两种工艺区别较大。

4、两种砖的生产周期差别较大，加气混凝土单班生产周期为 18 小时，发泡混凝土砖单班生产周期是 11 小时，因此发泡混凝土可组织两班生产，加气砖每天只能组织一班生产，如果以发泡工艺改造加气砖工艺其产量可增加 50%以上。

5、发泡混凝土砖生产成本低于加气砖的生产成本，其主要区别在于发泡混凝土的骨料要比加气砖要求低一些，骨料来源广一些。

6、发泡混凝土生产能耗低，单日电能耗较加气砖低于 50%，断季生产可转于半自然养护，能耗更低。

7、加气砖只作为一种轻质材料用于墙体砌块，发泡混凝土不仅具备加气砖的所有功能，还具有良好的保温隔音性能，仅保温性能的价值已远超出加气砖的市场价值，是目前国家极力推广的新型建材，如果用于新建墙体自保温体系，他将会引起中国建筑墙体的一场革命。

二、发泡混凝土砖生产可行性：目前发泡混凝土砖的所有生产设备可分成两个系列；一是原来已有的成套设备，根据需要进行选购即可，二是新研发的专用设备，这部分设备的比例只占全套设备的六分之一或十分之一，所以无论是对旧设备进行改造还是建设一套新的生产线，其投资额都会远低于加气砖的设备投入，到目前为止发泡混凝土砖的生产已完全具备规模化专业化条件。

三、发泡混凝土砖的经营可行性；发泡混凝土砖的市场前景已向前面所讲，应该说发泡混凝土砖的诞生已滞后于市场的需求，特别国家确立的建筑节能目标对各地来说是一项十分艰巨的任务，目前市场已用的保温材料基本满足不了目标的要求，鉴于发泡混凝土砖各方面优越的性能和其生产成本低下及工艺的可行性马上即可进入建材市场，特别是原加气砖的成本因涨价因素已超过 120 元/每立方，而我们开发的发泡混凝土砖的生产成本已低于 120 元/每立方米，但是发泡混凝土砖保温系数低于 $0.1W/mk$ ，加气砖的保温系数大于 $0.14W/mk$ ，发泡混凝土砖的使用价值远大于加气砖，另外在不改变两

砖的使用环境的情况下可以互相代用其轻质建材的功能，而用发泡混凝土砖砌的墙体再不需进行外墙内外保温，这就比原来需进行外墙外保温的墙体成本大幅度降低（约每平米节省 30 多元），实质发泡混凝土砖是加气砖的换代产品，因此发泡混凝土砖是已经成熟的产品，而且投资少见效快，完全具备了经营的可行性，并且有着十分良好的市场前景，不久它将成为建筑节能的主要材料。

四、生产设备条件：

- 1、发泡混凝土生产设备一套；
- 2、模具按生产需求配置；
- 3、切割机；钢丝锯一套（包括吊车一套）；
- 4、蒸养室；
- 5、养护场，根据产量而定。
- 6、生产车间；2000 平米；
- 7、水电设施。

五、工艺组织方案：

A 自然养护生产方案；

自然养护是指发泡水泥砖在生产全过程中是靠水泥自身的水化反映进行初凝、初硬，这种工艺的优点是； 1、 一次投入成本低， 2、 工艺简单适合创业初期开发， 3、 自然养护的产品后期强度增长期长，强度高，

B 组合养护生产方案；

组合养护生产是指在生产过程中采用两种以上的养护措施，对影响生产

质量、产量的工序进行改进，如对开模前进行促凝措施以缩短开模切割期，而在切割后进行促硬措施（蒸养、温室养护），待达到可搬运强度时即转于自然养护场地进行自然养护。这种养护生产方案的优点是；

- 1、综合投资成本低（设备和场地）。
- 2、生产周期：车间生产周期比任何方式都短，外养护周期小于自然养护期。
- 3、班产量高，适合大生产。
- 4、产品质量稳定，强度稳定性好。

缺点是：

- 1、外养护场地占地大于蒸养生产。
- 2、护期较蒸养期长。

c 蒸养护生产方案 蒸压养护生产是指其生产全过程采用蒸养养护措施，工艺流程紧凑，生产能力强，生产周期短，适合组织大生产。其优点是：

1、工艺规范，机械化程度高。2、生产周期短，产量高。3、产品质量稳定，缺点是：1、一次投资大，2、生产成本低，3、设备管理、维修难度大，故障率高。综以上几种方案，用户可根据自身的环境情况选用，

比较其综合性能 b 方案是目前可行性较高的方案，该方案一次性投资较原加气轻质砖的投资低 50%左右，特别是后期养护措施可视投资条件而定，另外该工艺对原料配方的适应性较强，所以具有很高的产品开发功能，由于不同地区、不同配方都有一些区别，因此其设备的配置会有所差异，其价格也有所区别。每一个项目只有在考察设计后方可提出具体方案。

发泡水泥(泡沫混凝土)

...更多

采用发泡水泥(泡沫混凝土)作为屋面保温隔热材料，使得隔热层与楼板基面之间结合附着性能大大提高。过去大多数地暖施工中采用苯板做隔热层，不能与原基面很好的结合，更没有有效的附着力，造成脱层、空鼓、龟裂等。采用发泡水泥体作为保温隔热层，使发泡水泥隔热层与原楼板细小凹凸不平的基面填平，并可抓实、抓牢形成强有力的附着性能。施工后使原有面层基本达到水平程度，给下道工序带来方便，并可保证面层薄厚均匀的整体效果。



发泡剂引进韩国先进的稳泡剂，活性高，通过各种蛋白复合技术，在泡沫的稳定性和产泡量表现出优良的性能。生产的泡沫有极强的立体张力和韧伸性，泡沫混凝土浆料终凝前保持气孔原态，不消泡，不塌落。硬化后呈独立封闭匀质微孔结构，保证了产品的质量和减少了成本

?发泡泡沫丰富、细腻均匀。

?泡沫稳泡性能好，管道输送高层 50 层以上，泡沫泵送过程中也不会被破坏。

?工程结束后 2 小时内浇注的保温层内泡沫完整，地面不会沉降。

?发泡倍数高(40 倍以上)，添加量极少（每立方 0.3 公斤）。

?节省水泥用量，与同类别发泡剂相比每桶（200Kg）发泡剂能节省 30 吨水泥，大大降低了用户的施工成本。

?主要原材料为韩国进口优质植物油，属无毒环保的亲环境产品。

?无论经济性还是施工效果，均比同类产品品质优良，深得用户认可。

?主要用于地暖保温及屋面保温工程



泡沫生成器

主要是用于生成泡沫，采用先进的智能控制系统，自动吸水，自动吸入发泡剂，自动配比，自动生成泡沫，可用来加工泡沫混凝土砖，a级防火保温板，也可以用于发泡剂的实验以及泡沫混凝土砖、墙板等制品的实验。

JH-8540 水泥发泡机



JH-8540 系列水泥发泡机是我公司在引进韩国技术的基础上，结合国内地暖施工行业的具体情况，博采众长，研发的第四代新型发泡机，该机拥有自主知识产权，多项技术改进和技术创新，各项技术指标居国内领先水平，是国内技术最先进，性能最稳定，效率最高，操作最简便的水泥发泡设备

。

- 1、采用先进的双缸液压推进，克服了液压缸内漏的缺陷：出口压力高，在高层施工中，仍能保持较高较稳定的输送量。
- 2、采用先进的电磁溢流技术，使电机启动时处于无压力、无负载状况，克服施工现场电压低无法启动的问题。
- 3、停止输送时，自动处于无压力、无负载状态：可大幅度节省用电，能有效控

制液压油的升温，特别适合夏天高温季节施工。

4、各种成分自动配比，发泡效率高，发泡质量好，且大范围内连续可调，能满足各种施工的需要。

5、长缸、长行程，输送平稳、效率高。

6、配有行走轮，可方便工地移动。

技术参数

项目	单位	JH-8540	
主电动机率	KW	22	
搅拌电机功率	KW	1.5	
给料机电机功率	KW	0.75	
输送量	m ³ /h	5-40	
水平输送距离	m	500-800	
垂直输送距离	m	200	
外型尺寸	mm	2600×1300×1500	240
主机重量	Kg	1700	

本文关键词：水泥发泡机 细石混凝土泵

发泡水泥标准的探讨

随着发泡水泥技术的普及，在实际施工中关于发泡水泥合格的标准一直是一个比较模糊的概念，本文将结合我公司几年的施工经验对此进行一个论述并请同行斧正。

首先我觉得要熟悉发泡水泥在施工应用中的标准必须掌握容重、抗压强度、导热系数之间的平衡度，因为发泡水泥容重与抗压强度成正比，而又与导热系数成反比，而发泡量除了考虑到发泡剂本身的特性外（植物性发泡倍数普遍大于动物性，但发泡强度差于动物性发泡剂）。还需要考虑到压力大小，通常气压压力大的情况下发泡量也将相对增大，同时发泡剂的使用量也将相对减少。现在国内常见的发泡剂发泡倍数多在 4-9 倍。从现场采集的样块进行分析，气孔分布性及稳定性占优的动物性发泡剂做的工程占优势，从流动性分析，植物性的发泡剂占优势。

了解以上基本特性后来我们综合分析发泡水泥的合格标准。

地暖施工中，理想的容重在 450KG/m³，采用现下常见的螺杆或液压式输送设备，每立方发泡剂用量在 0.8-1KG 左右。笔者推荐使用动物性或混合性发泡剂，不推荐植物性发泡剂，因为从保温性能上来说，植物性发泡远逊于动物性发泡后的成品，动物性发泡由于其独立气泡、高强度、稳定性好而更适宜于保温应用。其实无论别人如何说，我们一直觉得植物性发泡剂是一种替代品，在发泡水泥技术日趋成熟的今天，如何选择发泡剂应该是所有施工厂家需要了解并思考的问题。屋面保温施工中理想的容重在 350KG/m³，根据山东省“低密度发泡水泥隔热层，低温热水地面辐射地暖工程建设技术导则”（JD14-001-2005）”中的参考数据为：容重在 400 KG/m³ 的水泥试块其抗压强度为 0.4MPa，导热系数为 0.087 W/m.k，根据我公司送山东省建设厅检测结果为：当容重在 410 KG/m³ 的水泥试块其抗压强度为 0.56MPa，导热系数为 0.09 W/m.k，（均采用 32.5R 普硅水泥制送检试块），数据接近，可信度高于河北省的“地板采暖发泡水泥绝热层技术规程 DB13/T569 - 2004”。而我们得出的参考数据正是建立在这些检测结果及平时工地采集样块的多次称重抗压实验上的。

合格的发泡水泥制品具有气孔分布均匀，有一定的抗渗能力（根据我亲自做的一个试验，将一 10CM 厚度的发泡水泥试块倒上一定量的水，24 小时后将试块锯开测量水渗入深度为 4.7CM），另外在隔热、耐高温、隔音等领域气孔分布均匀的发泡水泥特有的优势也体现的比较明显。同时对由于某些不合格发泡剂或施工工艺不当造成的气泡浑浊、水泥用量偏高、抗渗性差等产品应该是我们尽力避免并找出原因进行改进的课题。

一些推广厂家为了达到验收目的一味强调抗压强度，从而导致施工中水泥使用量的增多及保温性能的下降，因为在多数城市的建筑业检测中心目前的检测条件只能对抗压进行测定，而容重我们自己可以直接取样块称重后进行换算，而多数地区无法检测导热系数导致对保温性能标准评定存在一定难度，其实施工单位可以根据本文中提出的参考数据进行换算得出一个大致范围，对有条件的单位和地区我们建议还是到可以检测的机构对产品拿出严格的数据依据。由于发泡水泥国标迟迟未能颁布，目前我们只能参照聚苯乙烯板及其它同类保温材料的一些数据进行对比。现在比较流行的做法是地暖施工保温层厚度为 4CM，斜屋面厚度为 6CM，平屋面厚度为 10CM，现在我们用一张对比表来对发泡水泥节能标准进行探讨。

发泡水泥与聚苯乙烯板性能比较表

项 目	保温隔热层	聚苯乙烯板
	发泡水泥	
抗压强度 (MPa)	0.80—4.00	0.11—0.20 (0.14)
密度 (kg/m ³)	250—1200	25±4
导热系数(W/m.k)	0.075—0.185	0.034—0.04
防湿性	供暖时, 温水管周围不会出现结露现象。砂浆与混凝土楼板间不会因潮湿而出现分离现象。	供暖时, 因温水管周围出现结露现象, 而使各个界面会有分裂现象, 导致砂浆面出现裂缝。

结合上表再参照国家颁布的《全国民用建筑工程设计技术措施--节能专篇》和《国家建筑标准设计节能系列图集》中提出的节能 50%的要求, 结合着 3 种材料的主要理化指标进行对比。

附表:

聚苯板保温板的主要理化性能

项目	表观密度 kg/m ³	尺寸变化率%	吸水率%	抗压强度 Mpa	导热系数 w(m ² k) ⁻¹	水蒸气透温系数 ng/Pa ² m ² s
性能	>20	<5	=4	=0.10	0.034	=4.5

珍珠岩发泡涂料的主要理化性能

项目	密度 kg/m ³	耐火度 %	体积吸水率 15~30min	抗压强度 MPa	导热系数 W(m ² k) ⁻¹	吸温率%
性能	40~300	800	29~30	/	0.045	0.006~0.08

聚氨酯保温材料的主要理化性能

项 目	密度 kg/m ³		尺寸稳定性 %	吸水率 g/m ²	抗压强度 Mpa	导热系数 W(m ² k) ⁻¹	耐燃性 (离火自熄时间)
	内部 密度	表皮 密度					
性能	29~60	35~50	<2.0	<150	>0.17	0.019±0.03	<3

然后我们采用保温材料等效放热系数卢值的计算公式:

$\beta \text{ 效} = k / (0.05 + d)$, 其中 k 为修正值, 根据保温的密封情况而定, A = 1.0 ~ 1.20; 当粘贴接缝紧密不透风时, 取 A = 1.20 (或趋近于 1):

计算出等效放热系数与板厚的关系, 由此可算出保温材料在相同等效放热系数条件下的板厚:

$d = ? / (\beta \text{ 效} - 0.05)$ 取 $\beta \text{ 效} = 1.5w / m^2$, k = 1.20。聚苯板、珍珠岩发泡保温涂料和发泡聚氨酯三种材料的导热系数分别取 0.034、0.045 和 0.019w / m·k, 分别计算得板厚为 2.55、3.38 和 1.43cm。

从上述材料需要的厚度对比, 在满足相同的等效放热系数条件下, 三种保温材料需要的厚度从大到小依次为珍珠岩发泡保温涂料、聚苯板、发泡聚氨酯。根据以上公式我们再采用同标准计算公式前提下可以求得等同聚苯板厚度系数环境下发泡水泥的厚度需要做到 6.525 cm (2.55*0.087/0.034) 在计算出这个数据后我们再按照聚苯乙烯板在施工中屋面标准 3.5cm, 地面 3cm, 那么我们可以推算出改用发泡水泥做的话, 平屋面厚度应为 8.96cm (3.5*0.087/0.034); 地面厚度应为 7.68cm 才算合格 (3*0.087/0.034) (以上数值

仅供参考，因为实际施工中由于地暖及屋面有不同的施工规范，采用的标准也不一样，而我们在本文中只是探讨发泡水泥的规范参考)；外墙外保温使用发泡水泥技术尚不成熟，不在今天探讨范围内。但是在实际施工中，我们通常所做的数据与以上所列有一定出入，特别是地面保温层很多地区只做到 3cm，从施工角度考虑我们可以将散热管的一些因素加上，但单就保温层来说，多数地区的确做的厚度不够，本章节屋面参照了屋面工程施工工艺及验收标准 QB/CJJ-04-2003 中的一些相关依据进行综合推算得出了以上数据及论点。

现在国内设备及发泡剂生产厂家所推行的施工方案基本是一种模式，即固定水量、发泡剂量、水泥量。或采用混后汲取，或采用体外发泡，但计算标准通常只用一个。在前文我们提到了屋面及地面发泡砼的理想数据，而要达到施工中的理想值，首先应从工艺上进行改进。我们应将屋面保温与地暖施工区别对待。而要达到理想值不仅仅是从配比上进行调整，更合理的方法是从发泡剂上即开始改进、区分。同样的发泡剂我们在生产中对原料配比进行调整后可以改变泡直径的大小，针对屋面工程我们建议将单个泡直径加大至 0.8mm-1mm.因为使用独立气孔的发泡剂，适当加大气孔直径可以提高抗压强度，气孔过小可能导致试块浑浊，起不到良好的保温性。而在设备的选用上虽然目前主流设备以液压为主，但从实际施工现场采样分析，凡经泵送的发泡水泥制品实际性能远不及现场浇注的效果，但现场浇注的一个最大劣势在于施工量的不到提升，通常泵送方式一小时可做到 12-18 立方，而现场浇注的设备只能达到 3-4.5 立方，所以改进现场浇注的设备，满足屋面保温质量及施工效率的需求是设备生产厂家所应面临解决的一个课题。我公司在结合大型设备及小型设备的优点而推出的适用于屋面施工的水泥发泡机已经可以达到 7 立方/小时。而整机重量只有不到 500 公斤，采用分体式结构，方便于设备的搬运及将设备送到高空作业现场。

我们承认发泡水泥在新型建材领域中是一个有很大市场潜力的项目,随着 1999 年国家将新型墙体材料列为国家重点扶持的高新技术，粘土实心砖逐步被新材料所取代，发泡水泥加上其本身的成本优势将使该产品成为保温材料的主力军之一，而作为我们施工单位或加工该产品的企业，有义务对产品性能及标准做一些探讨和参与标准的制定，因为新型建材从出现到技术的成熟毕竟是很多企业在应用中的总结，而加大对所从事项目的研究，也将加快该项目的成熟期，并吸引更多的企业参与到项目中来，最大化的使该项目得到利用和普及。