

展望我国八十年代建筑材料的发展

展望我国八十年代建筑材料的发展

曲 通 馨

建材部技术情报标准研究所

一九八一年一月



展望我国八十年代建筑材料的发展

曲 通 馨

我国建材工业包括的行业较多。本文只能就建筑工程有关的主要材料和一些方向性问题，谈一点个人粗浅的认识，供参考。

下面，我想分三部分来谈谈这个问题。

一、我国建筑材料的现状

目前，我国建筑工程所用的建筑材料，从构成建筑物的主体材料来说，主要是水泥、钢材、木材三大材料，和长期沿用的砖、瓦、灰、砂、石等传统材料；从装修配套材料来说，主要是平板玻璃、建筑陶瓷、卫生陶瓷、防水油毡、建筑小五金等。无论在产量、质量方面，或在花色品种方面，都不适应基本建设和建筑工业化发展的需要。

从1978年各类建筑占全国竣工面积9000万平米的比重，就可以看出建筑材料的落后状况。

大板建筑	占 2 %	
大模建筑	占 1.11 %	
砌块建筑	占 1.89 %	} 2.56 %
加气混凝土建筑	占 0.67 %	
框架板建筑	占 0.15 %	
砖混建筑	占 94.18 %	

这些数字说明，尽管我国从六十年代开始发展大板、砌块、加气混凝土等新技术、新材料，加上1975年以来发展的大模和框架轻板建筑，到1978年底总共不过占5.82%，而94%以上仍是砖混建筑，砖仍占据着统治地位。这样一个物质条件，建筑施工也就必然是大量手工操作的局面。新材料，新的建筑体系尽管花了不小的力量，搞了十多年了，但由于新材料、施工技术装备、运输能力等增长不快，加上投资和建筑造价的限制，发展是相当缓慢的。下面，我们具体谈谈建材的状况。

(一)粘土砖

我国1979年产量已达到1200亿块，占世界第一位。第二是苏联1978年产量为446亿块。其他先进国家粘土砖年产只有几十亿块，如美国1977年77.62亿块，西德68亿块，英国50.66亿块，日本只有1.8亿块。东欧国家也都是十几亿或二十几亿块。

用砖建房，存在的主要问题是：

1.不适应施工机械化、装配化的要求 大量零散材料运到现场，湿作业多，劳动强度大，施工效率低，建设周期长。

2.与农业争地的矛盾突出 目前砖产已达1200亿块，生产1亿块砖，需取土毁田100亩。虽然我国有大片黄土高原和广大的丘陵地带，有些地方可以吃山造田。但是，国家投资的建设工程，生产维修，城市维修工程，主要靠城镇附近的砖瓦厂供应，这些地方大多是菜田和高产田，尽管座落在黄土或丘陵地带，也同样面临土源枯竭或逐年减产的局面。

3.生产粘土砖的劳动强度大，效率低 县以上砖瓦厂，平均每人每年只产8万块，最高的40多万块；社队砖厂只有2-3万块。

4. 砖瓦生产能源消耗高 在墙体材料中，粘土砖能耗是最高的，按生产产品体积，每立米的总能耗：粘土砖为85万大卡，轻骨料砌块为67.5万大卡，灰砂砖为50万大卡，加气混凝土为35万大卡。从节能的角度来说，发展蒸压或蒸养制品，比发展烧结制品有利的多。

5. 自重重大，运量多 南北方砖混建筑每平米建筑面积自重平均1吨半。北京市砖混建筑每平米自重1.2吨，每年建设600万平米，即需运进700万吨以上，占用大量运力。

6. 砖瓦建房抗震性能差 一是建筑自重重大，地震时所产生的惯性力就大；二是这种材料本身刚度大，而强度低，因而地震时最容易遭到破坏。

由于上述种种原因，改革传统材料，发展轻质、高强、多功能新型建筑材料势在必行。当然，粘土砖也有自身革新的前途，发展空心砖，可以节省土源、减轻自重、降低能耗。但是，目前空心砖的比重只有1%。

(二) 水 泥

水泥是建筑材料中最重要的材料。我国水泥产量1979年已达7390万吨，占世界第四位。从数量上说，不算少，但属于国家统配的只有2400多万吨，地方自产自用的小水泥有4900多万吨。水泥品种已有50多种，目前国民经济各部门所需要的品种都可以生产。但是，由于十年浩劫，“四人帮”的干扰破坏，统配的大水泥发展很慢，以致目前水泥比钢材还紧张。

由于我国森林覆盖面积只有6%，加上多年来乱砍乱伐，木材资源极端缺乏，很多东西以水泥制品代替，水泥的需用量比任何国家都

水泥是一直受到国家和有关部门重视的。从国家给建材工业的投资来看，水泥始终是投资的重点，如“一五”期间占建材总投资的73%， “二五”占40.2%，调整期间占47%， “三五”占56%， “四五”占32.5%， “五五”计划占46.75%，其中1979和80年计划都占53%以上。而玻璃、陶瓷、地材和非金属矿的投资，总共只占46%左右。尽管水泥投资占建材总投资的一半左右，但由于建材工业占国民经济总投资的比例太低，如1953-78年平均仅为1.2%，最高的年度为1.5%，低的只有1%，因而水泥的发展速度是不能令人满意的。可以预计，水泥的紧张局面，还会继续相当长的时间，不可能短期改变。这个问题，第三部分再讲。

(三)新型建筑材料

建材部从1975年开始，组织研究框架轻板新材料。它的特点是采用钢筋混凝土框架承重，以各种轻板作围护和分隔，一些新型装修材料为其配套。这样，可以便于发挥各种材料的优点，用其所长，避其所短，满足建筑功能的要求，适应建筑工业化的发展，大幅度降低建筑自重，有利于抗震防震等。

根据我国的条件，首先研究和开发了以下一些材料和制品：

内外墙体材料—加气混凝土，石膏空心条板，纸面石膏板，纤维石膏板，纤维水泥板，钢丝网水泥板和复合墙板等；

保温吸音材料—矿物棉，半硬质矿棉保温板，矿棉毡，矿棉吸音板等；

人造轻骨料—粉煤灰陶粒，页岩陶砂等；

框架构件—预制钢筋混凝土梁、板、柱等；

防水材料—沥青基防水涂料，玻纤油毡，嵌缝油膏等；

装饰材料—塑料地板，塑料壁纸，涂塑壁纸，玻璃纤维贴墙布，内外墙涂料，以及粘结剂等。

这些材料，并非框架轻板所专用，其他建筑体系都可以选用。在研制过程中，北京、天津、上海、沈阳、苏州、石家庄、南宁、武汉、西安、无锡、成都等地，用这些新材料建造了一批框架轻板试验性建筑，苏州成片建造住宅。全国累计到1979年底，竣工面积已达27万平方米。这些新材料与老材料相比，生产效率和工厂化程度高，现场湿作业少，便于施工机械化、装配化(苏州每个建筑工人一年建100平米住宅)，建筑自重可减轻 $1/2-2/3$ ，有利于抗震防震，建筑平面布置灵活等等。目前，产品成本和建筑造价尚高，分户墙和楼板隔音还有待改进提高。新材料的应用技术和配套方面的问题，都有待完善。

现在，已基本建成10个加气混凝土厂，年产能力100万立米；四条纸面石膏板生产线(京、沈、唐、哈)，能力1600万平米；一条矿棉毡和半硬质矿棉保温板生产线(太原)，能力7000吨；两条壁纸生产线(京、津)，能力2000万平米；一条玻璃纤维贴墙布生产线(沪)，能力150万平米；一条棉杆纤维板生产线(邢台隆尧)，能力2000吨；化学钢化玻璃生产车间(沈)，能力10万标箱。此外还建立了一些中试线，也能提供一些批量产品。

框架轻板建筑材料生产基地，苏州已建成10万平米建筑配套能力，并正在扩建，建设中的还有石家庄20万平米，无锡10万平米，哈尔滨50万平米，武汉50万平米，沈阳80万平米，北京清河100万平米。以上7个基地全部建成后，可以形成330万平米建筑面积的生产能力。此外，一些省市积极性很高，也在筹建一批小型基地。

新材料尚处于发展的初期，目前产量还很少。如1979年加气混凝土为40.6万立米，纸面石膏板为23.2万平米，石膏空心条板为10.6万

平米，纤维石膏板5.33万平米。

建筑砌块和人造轻骨料是60年代发展起来的新材料。1979年建筑砌块产量为123.2万立方米，比1977年的72万立方米增长71.1%。近几年发展是比较快的，但有些城市出现滞销现象，主要原因是它不适应建筑工业化的要求，特别是中型砌块尤为突出，在品种和质量上急待改进提高。

人造轻骨料，目前只有20万立方米，发展十分缓慢。究其原因主要是生产规模小，成本高，品种少，质量差，再加上烧油不准开户和投资有限。正在研究以煤代油，如烧结机的煤粉点火器；采用立波尔窑烧制粉煤灰陶粒，以解决烧煤和生产规模小的问题。

总之，我国建筑材料工业当前是十分落后的。我认为，要改变这种状况，首先从事建材科研和生产的各级领导和具体工作同志，要打破老观念，树立新的观念。也就是说，已经进入建筑工业化的今天，过去那种只管提供零散材料的老观念必须改变。过去只要把砖、瓦、灰、砂、石运到现场，然后由现场制作施工，而今后越来越要求提供的尽可能是构件、部件和制品，而且要配套，才能适应建筑工业化的需要。这种老观念是长期形成的，颇有些顽固，但是如不打破，必将影响新材料和建筑工业化的发展。建筑材料是为建筑服务的。搞建材就应当围绕房子转，房子需要什么材料和制品，我们就应当研究和生产什么材料和制品，这是首要的本职工作，否则，就将辜负党中央、国务院把建材工业摆在“先行”的期望，就将辜负全国人民期望建材工业大干快上的心愿。因此，我们一定要打破老观念，解放思想，为尽快改变建材落后面貌做出新的贡献！

二、国外建筑材料发展的动向

随着建筑工业化和高层建筑的发展，人们对建筑标准、建筑功能的要求日益提高，以及世界性能源危机的影响，近一二十年来房屋建筑材料发展很快。

(一) 轻质建材发展迅速

加气混凝土1950年产量仅有100万立米，目前已发展到41个国家，遍布世界各大洲，总产量已达3300万立米，三十年间增长了30倍。石膏板，在美国、加拿大、西德、英国、日本等发展很快，如美国1955年7亿平米，目前已达13亿平米；日本1960年4000多万平米，1973年增加到2.7亿平米，增长5倍；轻骨料1970年世界产量即达5000万立米，1975年就翻了一番多，达到1.1亿立米。

(二) 建筑塑料发展迅速

美、英、西德、法、日等工业发达国家，塑料在建筑上应用已相当普遍，建筑塑料已占塑料总产量的25%。用量最大的是各种塑料管道及零件占42%；其次是粘结剂占14%，保温材料占8%，地面材料占7%，隔气层占6%，隔断占4%，灯具占2%，卫生器具占2%，墙面占2%，门窗占2%，其他如片材和防水材料等占11%。从塑料品种来看，用量最大的是聚氯乙烯占40%，其次是聚乙烯占12%，尿醛占11%，酚醛占10%，聚苯乙烯占6%，聚酯纤维占6%，ABS(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚)占5%，聚丙烯占0.5%，环氧占0.5%。

(三) 复合材料的研究和应用发展迅速

玻璃纤维增强水泥，可以改善脆性，提高抗弯、抗冲击强度，适于发展轻型薄壁制品。英国、日本、美国、西德等都在积极研究和发 展。目前，主要用作非承重的玻纤水泥制品和复合墙板。此外，钢纤维、玄武岩纤维和有机纤维如尼龙、聚乙烯、聚丙烯等增强水泥和聚合物浸渍混凝土的研究，也有相当进展。内外墙体和屋面，使用轻型复合板相当普遍，面层采用加气混凝土，纤维水泥板，薄钢板、薄铝板和石膏板等，中间填充玻璃棉、矿棉制品或泡沫塑料等。

(四) 有关节约能源的建材品种发展迅速

由于能源危机的影响，玻璃棉、矿棉、泡沫塑料、中空玻璃、吸热玻璃、热反射玻璃等，都因其适应节能的需要而得到迅速发展。它们能有效地减少房屋热损失，节约采暖和空调的能耗。中空玻璃在冬天比单层玻璃窗减少70%的热损失；夏天能够反射45%的热能。吸热玻璃能吸收太阳辐射热40%左右。热反射玻璃每年可节约空调能量费20%左右。

(五) 工厂规模倾向大型化，并尽量利用工业废料

加气混凝土厂年产20~30万立米，全员劳动生产率高达每人每年1500立米；最初采用水泥、石灰、砂、配料，后来发展到粉煤灰配料，掺量高达70%左右。石膏板因石膏凝固快，生产周期短，运输方便，工厂规模更趋大型化，如日本石膏板公司五井工厂有两条生产线，年产2800万平米，每人每年生产率高达14万平米。石膏板也是尽量利用废渣，如磷石膏、氟石膏、排烟脱硫石膏等，日本对废石膏的

利用率最高。国外陶粒厂主张建大厂，效率高，成本低。苏联规定不准建10万立方米以下的陶粒厂。原料由粘土已扩大到粉煤灰、页岩、煤矸石等。

(六) 粘土砖空心化发展迅速

国外工业发达国家，对传统粘土砖的改革十分重视，近二十年来走出了一条轻质、高强、空心化的道路，以适应现代建筑和节约能源的要求。目前，欧美国家粘土空心制品已占砖总量的70~90%，并发展了各种饰面砖，高强空心砖、空心微孔砖、空心条板以及预制空心砖墙板等。特别是发展大型预制砖墙板，已成为改革传统粘土砖生产和砌砖方法的一项重大措施。据了解，七十年代初期已有30多个国家发展了各种砖墙板建筑，年产量近400万平米建筑面积。

三、展 望

今后十年，我国基本建筑规模将有很大的扩展，特别是解决城乡人民的住房问题，建材工业的任务更是增加了繁重性。据国家计委估算，城市住宅1981~85年平均每年需建7000~8000万平米，争取完成1亿平米；1986~90年平均每年需建1~1.3亿平米。按此推算，加上厂房、仓库、办公、学校、医院、商店及其他公用建筑，各类建筑的总建筑面积1985年将为1.5亿平米，1990年将为2亿平米。农村建筑的任务更是惊人。全国农村有1.7亿户，设想十年内农村住房1/3新建，1/3加固，1/3维持不动。也就是说，新建部分5660万户，每户按50平米计算，十年内共需新建住房28亿平米，平均每年即需2.8亿平米，再加上厂房、仓库、学校、医院及其他公用建筑，各类建筑的总建筑面积平均每年将达4亿平米左右。城乡合计，则为6亿平米左

右。

在如此巨大需求的前景面前，建材工业怎么办？发展趋势如何呢？

（一）水 泥

今后十年，水泥将继续是国家投资的重点，这是毫无疑问的。但是，由于国家财力有限，还不可能按需要大幅度增加投资；再加水泥建厂投资大，从资源勘探、矿山和厂址选定，铁路专用线到工厂建设整个周期较长，因此，水泥的增长速度还不可能很快。

对1985年和1990年水泥产量的预测：

由于“四人帮”的干扰破坏，资源地质工作受到很大影响，设备成套制造能力的增长也需有个过程，再加上施工周期较长，因此即使大幅度增加水泥投资，在五年内也主要是把在建项目建成投产，发挥作用，达到设计能力，而新上项目将主要在下个五年发挥作用。所以，1985年水泥产量将为8700万吨左右，其中大水泥3100万吨，小水泥5600万吨；1990年将为11500万吨左右，其中大水泥4500万吨，小水泥7000万吨。

大水泥的增长看起来还嫌太慢，实际上要达到还是相当不容易的。如前几个五年水泥的新增能力：“一五”期间为236万吨，“二五”为479万吨，三年调整期间为57万吨，“三五”为453万吨，“四五”为402万吨，“五五”为353万吨。从“一五”到“五五”总共27年仅增加了1980万吨。今后，“六五”增加产量600多万吨（能力即需增加800多万吨），“七五”（1985～90年）增加产量1400万吨（能力则需增加1600多万吨），都相当过去每个五年新增能力的两三倍。

其发展趋势再来测算一下水泥产需矛盾的前景。先从建筑工程的需要来推算，按五种建筑体系全国南北方住宅建筑平均每平米建筑面积的

水泥用量：

大板建筑	180公斤左右
大模建筑	140公斤左右
框轻建筑	100公斤左右
砖混建筑	100公斤左右
砌块建筑	100公斤左右

考虑到厂房和各种公用建筑的水泥用量，都比同类体系的住宅建筑高，所以总平均按130公斤计算，那么，国家和地方投资部分1985年1.5亿平米，1990年2亿平米，即需水泥分别为1950万吨和2600万吨。这就是说，仅建筑工程就要用掉1985年大水泥产量3100万吨的62.9%；1990年产量4500万吨的57.8%，再加上其他土木工程和生产维修用量，即使调用一部分小水泥，仍然是相当紧张的。农村建筑工程，今后十年平均每年需建各类建筑4亿平米，按每平米70公斤水泥，即需2800万吨，再加上农田水利、道路桥梁、生产维修以及国家和省市调用一部分，也是不富裕的。可见，如何节约水泥，今后也还是一个很重要的课题。

当然，关键的问题是要加快水泥工业的发展。要集中力量加快新厂建设，按期投产；同时要充分挖掘现有企业的潜力，并选择条件好的老厂进行扩建。

采用窑外分解、悬浮预热器干法生产新工艺，是水泥工业的发展方向，以提高生产效率，增加产量，降低能耗，节省单位能力的投资等。我国正在研究试验，也准备引进。

小水泥，已有5000多个厂，产量已占全国总产量的三分之二。它不仅对发展农业和农村住房建设起了很大作用，而且也为发展地方工业、交通运输和支援国家建设作出了贡献。今后，它为四化建设必将

继续作出更大的贡献。同时，要继续贯彻调整方针，加强领导，积极扶植、整顿、改造、提高，一般不建新厂。要发展水泥制品，生产民房构件，为农村住房建设服务。

(二) 砖瓦

1979年粘土砖产量1200亿块，粘土瓦248亿块，遍布全国城乡各个角落。这是我国最普遍、最现实的墙体屋面材料。

按国家和地方投资部分，1985年建筑面积1.5亿平米，每平米平均用砖200块计算，即需300亿块，再加上生产维修和其他土木工程等用量，按其与新建房屋用量的比例1比1计算(目前即为1:1左右)，则1985年共需600亿块。1990年建筑面积2亿平米，则需800亿块。现有400亿块，不足部分如何解决呢？

据初步规划，1985年各种新材料(包括加气混凝土、石膏板、砌块、陶粒和陶粒混凝土制品等)，仅能达到相当100亿块砖的水平，其余部分，就要依靠城市周围的砖瓦厂，革新、挖潜、改造和适当新建增加产量，而且还必须从社队企业购用一部分。因此，1985年以前，只能在少数城市新材料与老材料并用；大板、大模、框轻等工业化建筑与砖混建筑并举。而大多数城市仍主要依靠砖混建房。1990年比1985年需要增加的200亿块，除新材料再增加生产之外，还要依靠城乡砖厂来提供。

农村，今后十年内平均每年新建各类房屋4亿平米，需砖700~800亿块。根据国家和农村的经济水平，原料资源，技术力量和运输条件等，以及建材量大面广的特点，今后相当长的时间内，砖瓦仍将是解决农村建材的主要出路。

粘土砖，将向空心、高强、节能的方向发展。

发展空心砖可以一举多得：少用原料，延长工厂土源使用年限；减轻自重；节约能源等。应当大力提倡和支持空心砖的发展。

要加强节约能源的研究。建材工业是我国四大耗能部门之一（冶金、化工、电力、建材），目前每年耗能折合标准煤即达4400万吨，其中砖瓦生产耗用即占一半左右，可见砖瓦是建材工业耗能的大户。因此，研究节约能源是一个十分重要的课题。特别是农村发展砖瓦生产，节约能耗和解决燃料来源问题，更具有特殊的重要性。燃料问题解决不好，砖瓦生产就要遇到很大的困难。发展空心砖，是砖瓦工业节能的一项重要途径。随着空心率的提高，可以相应地降低能耗。按产品体积计算，燃料不增加，空心砖空心率（40—50%）就可以比实心砖多生产一倍以上。

要努力提高产品质量。要抓紧改变目前砖的标号和外观质量，很多厂达不到标准的状况。空心砖，更需要提高单位断面的强度。为此，应首先开展配料和原料处理的研究。

近期，按上述方向首先搞好一两个老厂改造的样板，总结经验加以推广。对农村砖瓦生产，需要加强必要的技术指导，改进窑型，降低能耗，提高产品质量，改善劳动条件。

（三）新材料

为适应建筑工业化的发展需要，必须大力发展水泥和新材料，而要解决城市周围一些砖瓦厂土源枯竭的出路问题，也必须积极发展新材料。

1. 加气混凝土

加气混凝土是代替砖瓦比较理想的内外墙体材料和屋面材料。今后，会有较快的发展。目前正在建设的45个厂，1985年以前全部建成

后，即可形成能力450万立米，加上现有和新建厂，预计1985年产量可能达到500万立米，将比1979年40万立米，增长11.5倍。1990年还会有成倍的增长。

发展的方向：原料要以工业废渣为主，尽量利用粉煤灰等；工厂规模应以大中型10~20万立米为主，以提高质量和生产效率，降低成本；产品标准化、系列化。

工艺设备的研究，应以提高产品质量为中心，着重研究切割机、吊具、模具和搅拌机等。要研究增加发气高度，加大产品规格和拼装大型墙板的工艺设备。非铝粉发气的多孔混凝土和蒸养制品，也是一个需要重视的方向。

应当加强理论研究，积极开展水化硬化机理等方面的工作，以指导和配合加气混凝土的发展和提高。

近期，首先要围绕粉煤灰和水泥、石灰、砂两种类型加气混凝土厂的正常生产，稳定质量，降低成本，开展研究工作。同时，应抓紧应用技术的研究，以利合理使用，便于推广。

2.石膏板

石膏板是一种新型内墙材料。现有纸面石膏板、纤维石膏板和石膏空心条板。预计，纸面石膏板到1985年将有14个厂建成投产，能力可达7200平方米。石膏空心条板由于工艺设备简单，规模可大可小，投资少，见效快，目前已有很多地方投入生产，今后会更加普及。纤维石膏板现有两条生产线，尚有待完善提高，今后也会有新发展。

石膏板将向大规模、高效、利废和多品种的方向发展。

在原料方面，要研究不同品位天然石膏和工业废石膏的利用。

在工艺设备方面，要研究原料处理，石膏转化、陈化、预均化，成型、干燥等方面工艺和设备。同时要加强理论研究工作。

在品种方面，应积极扩大纸面石膏板、纤维石膏板、石膏空心条板的花色品种，增加防水、防火、吸音、装饰、吊顶等专门用途的品种，并发展粉刷石膏的生产。

在应用技术方面，应抓紧研究复合板和内隔墙、吊顶等应用技术，解决分户墙隔声和龙骨等配套问题。

近期，首先应完善三种石膏板的工艺、设备，稳定生产，搞好产品质量，做好推广应用工作。

3. 纤维水泥制品

玻璃纤维增强水泥制品是七十年代发展起来的新型复合材料。它是克服玻璃纤维增强塑料（俗称玻璃钢）和石棉水泥制品所具有的弱点，而出现的一种新材料。也就是说，它以水泥代替玻纤增强塑料中昂贵的合成树脂，以玻璃纤维代替石棉水泥制品中稀缺的石棉。它既克服了石棉水泥板材的脆性问题，又解决玻纤增强塑料的易燃问题。它的特点是抗拉、抗弯、抗冲击强度都比石棉水泥制品高，而吸水率低，挠曲变形小，成型灵活，可以制作形状复杂的制品。

预计，在今后十年中，玻纤增强水泥制品将登上我国的建筑舞台，担任丰富多彩的角色。正如国外评论的那样，它将为建筑设计开辟新的领域，从单调的模数尺寸和现有材料必然构成的平面性中解放出来，为建筑师创作内容丰富的建筑设计提供有利的条件。

国内的研究工作已进行多年，近两年取得了可喜的进展。抗碱玻璃纤维水泥制品，在北京、石家庄已进行工程试点；中碱玻璃纤维和石棉与低碱水泥制品，将在上海鉴定；耐碱矿棉代替石棉水泥制品中的石棉，正在天津、上海石棉水泥制品厂进行；被复中碱玻璃纤维增强石棉水泥瓦，也在上海进行中。

应继续抓紧材性、工艺、设备、应用和理论研究工作。首先研究

发展非承重的和次要承重的构件和制品，如外墙挂板、屋面板、窗台板、遮阳板、内墙板、天花板、盒子间、各种街头小品和外墙浮雕等。用于承重构件，应持慎重态度。

4. 建筑砌块

建筑砌块，具有工艺设备简单，投资少，见效快，施工机具要求不高，并可大量利用粉煤灰、煤矸石等工业废料等特点，是代替粘土砖的一种简单易行的途径。目前，粉煤灰、煤矸石、水泥等各种砌块的产量已达120多万立米，其中粉煤灰密实砌块占大部分。今后，随着大规模建设的需要，和一些技术问题的突破，还会有新的发展。

今后的方向，应当向空心、脱模养护和利用工业废料发展。在材性上，要着重研究提高碳化系数，提高强度和减少收缩，这不仅有利于解决目前许多地方生产出砌块而不能上墙、产品积压的状况，而且也便于今后向生产硅酸盐大型墙板的方向发展。要研究改进成型工艺设备，以实现机械化稳定生产。开展脱模养护和缩短养护时间的研究，以达到节省投资，降低成本，提高生产效率的目的。要抓紧应用技术的研究，以改变产品滞销的状况。

5. 无机保温材料

玻璃棉、矿棉及其制品，具有重量轻、导热系数低、保温绝热、吸音、过滤、不燃、不腐等多种功能，而且原料来源广，成本价格便宜，适合我国国情，便于大量发展。它们是高效保温绝热材料、吸音材料、过滤材料。今后随着建筑工业化和节约能源的发展需要，必将获得迅速地发展。

我国玻璃棉、矿渣棉、页岩棉、玄武岩棉等，已研究和生产多年，目前产量共16000多吨（约20万立米）但主是原棉，而制品很少，并且质量差，规模小，成本高，用途没有打开。现在，已从瑞典