

世界建筑材料

——
发展水平和趋势

——
发展水平和趋势

——
发展水平和趋势

——
发展水平和

111050

TU5
0035

世界建筑材料 ——发展水平和趋势

方 汉 中 主 编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书比较详细地介绍了世界主要国家的建筑材料、非金属矿的发展水平与趋势。着重讲述了生产方面的新产品、新工艺、新水平和先进的技术经济指标；科研方面的新成果、新进展、新设想；产品应用方面的新用途、新领域、新发展；国际贸易方面新的市场和价格情况。本书涉及面广、内容丰富、数据充足，可供建材、建筑专业有关的技术经济管理人员、政策研究人员、科研设计人员和院校师生参阅，其中有些章节，还可供化工、电子、机械、冶金、矿山等行业的有关人员参考。

世界建筑材料

——发展水平和趋势

方汉中 主编

责任编辑 高宝成

封面设计 赵一东

技术设计 王子南

*

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

民族印刷厂激光排版

北京顺义李史山印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：31.25 插页：12 字数：759千字

1989年4月第1版 1989年4月第1次印刷

印数：1—2784册 定价：13.50元

ISBN7-110-01028-7/TU·11

本书编著者名单

主 编		方汉中
副主编		师正纲 高 侃 吴晋清
前 言	李京文	第 七 章 张颂弗
第一章	方汉中	第 八 章 吴晋清
第二章	徐 冕	第 九 章 牛光全
第三章	姚 燕	邵 澎
第四章	赵开芝	赵 军
第五章	李巨白	第 十 章 牛光全
	高建枢	第十一章 牛光全
	钱世准	第十二章 陈国本
	陆 洵	第十三章 张秀良
	叶鼎铨	第十四章 方汉中
第六章	李巨白	全书编纂 高 侃
	王世政	

前 言

当代科学技术的发展日新月异。目前全世界平均每小时就有 20 项发明创造，每分钟就发表 7 篇科技论文，每年出版近 5 万种科技图书。各国在科研、设计、生产技术等各方面的学术活动空前活跃，彼此互相学习，互相渗透，互相促进，不断进步。

在竞争激烈的当今世界，物质生产的各个领域，技术的先进性和经济的合理性，是对立统一的。人们总是想方设法正确处理这对矛盾，力求做到技术先进性与经济合理性的统一和取得最佳效果。为此，现代产品的生产一般都应做到“吃一、看二、想三”，即生产一代、研制一代、设想一代。建筑材料领域围绕提高经济效益为中心，也不断出现新设想、新工艺、新产品。

建筑材料工业发展的快慢，技术水平的高低，对于四化建设有重大影响。为实现四化建设的宏伟目标，战斗在我建筑材料工业战线的广大职工和院校师生都很需要了解世界建筑材料发展规律、当前的先进生产工艺、科研进展和远景设想、先进的技术经济指标、国际贸易状况等等，以便根据我国的国情决定我们的对策，在制订发展规划、技术经济政策、经营管理决策和开展科研、教学工作时参考和借鉴。这方面的资料和小册子过去也出过一些，但比较零散，不够全面和系统，尤其缺少技术经济分析资料。因此，在以往工作成就的基础上，结合世界最新发展情况，编写一本有关世界建筑材料的发展水平和趋势的综合性参考书是很有必要的。

方汉中同志主编的《世界建筑材料发展水平和趋势》一书，就是在这方面做的一个有益尝试。这本书是邀请有关建筑材料方面的一些专家学者和工程技术人员编写的。它比较全面地收集了世界建筑材料方面的资料，内容丰富，涉及面广，而且注意了技术与经济相结合的问题。它既收集了国外建筑材料发展的历史数据，也收集了最新资料，这就为从历史数据看规律，从最新资料看进展提供了依据。这是一本较好的参考书。书中的第一章概论可以说是全书内容的高度浓缩，适合于建材政策研究人员和技术经济管理人员参阅；工程技术人员和建材行业广大职工可以根据其专业分别参阅有关章节。

在这本书即将付印之际，编者邀我写个前言。我在粗读书稿之后，写了上面的一些话，以表示对本书出版的支持和祝贺。最后，为了向广大读者和有关方面连续提供世界建筑材料发展的技术经济数据，这种书最好每隔几年就出一本，并且力求一本比一本的质量更高。既起世界建筑材料评论的作用，也起年鉴作用，这是我的一点希望。

李 京 文

1986 年 2 月

目 录

前言

第一章 概论	1
第一节 建筑材料的古往今来.....	1
第二节 建筑材料工业在国民经济中的地位和作用.....	2
第三节 建筑材料与人民生活水平提高的关系.....	6
第四节 世界建筑材料的发展水平.....	12
第五节 世界建筑材料的发展趋势.....	21
第六节 世界建筑材料的发展特点.....	31
第二章 水泥	17
第一节 世界水泥生产概况.....	17
第二节 水泥品种的发展.....	31
第三节 窑外分解技术.....	58
第四节 五级预热器.....	63
第五节 立筒预热器.....	67
第六节 熟料冷却机的新发展.....	68
第七节 球磨机的大型化.....	71
第八节 球磨机的滑履轴承.....	73
第九节 大型立式原料磨.....	74
第十节 粉磨水泥熟料——立磨的新发展.....	75
第十一节 高压辊辊水泥磨.....	77
第十二节 康必登水泥磨.....	78
第十三节 新型选粉机.....	80
第十四节 收尘技术的新发展.....	81
第十五节 世界水泥市场掠影.....	85
第十六节 水泥工业展望.....	89
第三章 混凝土及其制品	91
第一节 概述.....	91
第二节 混凝土的种类和应用.....	92
第三节 纤维增强混凝土.....	93
第四节 膨胀混凝土.....	97
第五节 聚合物混凝土.....	99
第六节 混凝土外加剂.....	103
第七节 混凝土新技术、新工艺.....	106

第八节	混凝土的发展趋势	109
第四章	平板玻璃	114
第一节	世界平板玻璃工业发展概况	114
第二节	目前生产水平与发展趋势	116
第三节	浮法技术的新发展	124
第四节	溢流新工艺方法	126
第五节	静压成形新工艺	127
第六节	中频感应熔制玻璃的新工艺	128
第七节	旋风式熔制工艺	129
第八节	磁上加热投料熔化工艺	130
第九节	粒化料喷射覆盖投料熔化工艺	130
第十节	回转炉熔化工艺	131
第十一节	悬浮料层熔化工艺	131
第十二节	其他工艺	132
第十三节	新型玻璃板材	135
第十四节	玻璃微珠	143
第十五节	其他玻璃	145
第五章	玻璃纤维	149
第一节	概述	149
第二节	玻璃纤维生产及纺织加工技术的发展	154
第三节	玻璃纤维品种及用途	166
第四节	玻璃纤维工业主要技术经济指标	176
第五节	国外玻璃纤维产品贸易价格	179
第六章	玻璃钢复合材料	184
第一节	概述	184
第二节	玻璃钢的产量及市场动向	185
第三节	玻璃钢应用领域的发展	187
第四节	玻璃钢工艺技术的新进展	191
第五节	玻璃钢用主要原材料的价格	196
第六节	复合材料的发展趋势	197
第七章	建筑卫生陶瓷	199
第一节	概述	199
第二节	产量及年平均增长率	199
第三节	品种发展及应用	201
第四节	目前的生产水平	204
第五节	生产工艺技术的发展	208
第六节	建筑卫生陶瓷的发展趋势	218
第七节	先进的技术经济指标	220
第八节	国际贸易市场和价格	224

第八章 墙体材料	242
第一节 概述	242
第二节 墙体材料的产品结构	244
第三节 粘土砖	247
第四节 石膏建筑制品	252
第五节 加气混凝土	257
第六节 建筑砌块	263
第七节 石棉水泥制品	269
第八节 人造轻骨料	273
第九节 其它墙体材料	279
第十节 结束语	282
第九章 化学建材和建筑五金	283
第一节 塑料管	285
第二节 塑料门窗的发展	291
第三节 塑料墙纸	297
第四节 建筑涂料	301
第五节 建筑五金	315
第十章 建筑隔热材料	320
第一节 建筑节能的重大意义	320
第二节 各国对建筑节能的态度和要求	321
第三节 各国重视发展建筑隔热材料	323
第四节 建筑保温材料	325
第五节 窗户隔热材料	349
第六节 建筑密封材料	352
第七节 其他新型隔热材料	359
第十一章 屋面防水材料的新进展	361
第一节 概述	361
第二节 各国屋面防水材料发展概况	361
第三节 沥青油毡	366
第四节 单层屋面防水材料	375
第五节 屋面防水涂料	380
第六节 直立缝屋面	384
第七节 国际贸易价格	387
第十二章 天然石材与人造石材	388
第一节 世界建筑装饰石材生产概况	388
第二节 建筑用天然石材品种	393
第三节 天然石材用途及各国应用概况	396
第四节 开采技术及主要技术经济指标	398
第五节 加工技术及主要技术经济指标	410

第六节	生产水平.....	421
第七节	人造石材.....	423
第八节	国际贸易概况及市场价格.....	427
第九节	发展趋势.....	430
第十三章	非金属矿.....	432
第一节	世界非金属矿工业概述.....	433
第二节	非金属矿产品的应用概况.....	435
第三节	非金属矿山采矿技术水平及其发展趋势.....	440
第四节	非金属矿选矿技术水平及发展趋势.....	445
第五节	非金属矿产品深加工技术水平及发展趋势.....	449
第六节	非金属矿主要产品的生产和市场概况及发展趋势.....	452
第七节	结束语.....	478
第十四章	我国建筑材料展望.....	479
第一节	概述.....	479
第二节	水泥.....	479
第三节	建筑钢材和铝材.....	482
第四节	建筑木材.....	482
第五节	平板玻璃.....	483
第六节	建筑和卫生陶瓷.....	484
第七节	墙体材料.....	485
第八节	装饰材料.....	486
第九节	保温材料.....	487
第十节	防水材料.....	488
第十一节	化学建材.....	489
第十二节	对 2000 年我国建材发展情况总的估计.....	490

第一章 概 论

第一节 建筑材料的古往今来

一讲起建筑材料，很多人以为就是木头、竹子、砖瓦灰砂石。其实，这是很不全面的古老概念。现代的建筑材料，种类繁多，琳琅满目，令人眼花缭乱，就象人们不知道衣服有多少花色款式，食物有多少品种风味一样，真是数不胜数。从千姿百态的居民住宅到高耸入云的摩天大楼，从纵横交错的公路铁道到星罗棋布的机场港口，从拦海斩河的雄伟大坝到飞渡天险的各式彩桥，从旱涝保收的农田水利到铜墙铁壁的国防工程，从金碧辉煌的地下宫殿到外层空间的活动站，都是由新奇微妙、功能各异的建筑材料建成的。

如果把世界上成千上万的建筑材料比做一棵枝繁叶茂的参天大树，那么其主干就是被人们称作“灰色金子”的水泥。目前世界水泥的年产量已近 10 亿吨。发达国家的水泥产量年平均每人已达 400 公斤左右。水泥从 1756 年发明到 1844 年出产品以来，随着岁月的推移和科学技术的发展，已改变了原来的模样。论颜色，已从单纯的灰色发展到五光十色；论强度，已从 400 号、500 号发展到几千号，真是硬如钢铁；论韧性，有的可以做成弹簧；论柔性，有的可以雕塑；论凝结，有的如烛泪一样一滴就凝的速凝水泥；论品种，有普通水泥、大坝水泥、油井水泥等各类特种水泥，多不可数。

水泥加入水、砂、石就成为混凝土。目前世界混凝土的年产量有 90 多亿吨，发达国家人均高达 5 吨以上，而发展中国家年人均仅有 0.8 吨。目前发达国家的水泥生产工艺普遍推行干法生产、窑外分解，向高度机械化、自动化、大规模化方向发展。例如，日本水泥厂的规模年产量平均为 256 万吨，苏联为 140 万吨左右。预计到 2000 年，世界水泥的年产量可达 21 亿吨。专家们宣称，可以预见，在下一个世纪，混凝土仍将是主要的建筑材料。

当然，就象万物需要阳光一样，建筑物也不能没有玻璃。

早在 4500 年前，埃及人就能用砂子和苏打为原料制成玻璃。现代玻璃品种很多、功能各异。论品种，有钢化玻璃、泡沫玻璃、中空玻璃、安全玻璃、防火玻璃、防盗玻璃、光致变色玻璃、单向玻璃、彩色玻璃、吸热和反射玻璃，还有玻璃纤维、玻璃布、玻璃钢，等等。论功能，就建筑平板玻璃来说，已由过去单纯作为采光和装饰材料，发展成为控制光线、调节温度、降低噪音、减轻建筑物自重等多功能的材料，广泛用于建筑物的外墙体、隔墙板、门窗、围墙、透光物面和特殊建筑构件等。目前，世界平板玻璃的年产量已达 20 亿平方米以上，而其中苏联、美国、日本、英国、联邦德国、比利时、法国和意大利等发达国家，约占总产量的 70%。

世界平板玻璃的生产，由于普遍推行先进的浮法工艺，产品有向厚发展的趋势。例如，苏联近 10 年来生产厚度为 2—2.5 毫米的玻璃比例减少，而厚度为 3—4 毫米的玻璃比

例上升。美国在 1964 ~ 1968 年间,生产 3.2 毫米以下的玻璃只增长了 18%;而生产 3.2 ~ 6.3 毫米厚的玻璃增长高达 45%。尤其是多层中空玻璃发展更快。1980 年,联邦德国北部有 95% 的新建筑物采用了中空玻璃。1982 年美国的新建筑物有 80% 以上采用了三层中空玻璃。随着建筑玻璃、装饰玻璃的迅速发展,将把整个世界建设得象一座“水晶宫”。

世界发达国家正在大力发展轻质、高强、美观、节能的新型建筑材料。国外小块实心粘土砖的产量正在急剧下降,大块空心粘土砖的产量大幅度上升。空心砖在粘土砖产量中的比例,在法国、芬兰、罗马尼亚和民主德国为 50 ~ 70%,联邦德国在 90% 以上,意大利、瑞士、奥地利为 97%,保加利亚为 99%。目前世界加气混凝土的年产量约为 4000 万立方米,瑞典有 80% 的工业建筑屋面使用加气混凝土。美国石膏板的年产量最高达 16 亿平方米,日本年产量也在 3 亿平方米以上。

其他各种保温、隔热、防水、密封、装饰装修等新型建筑材料的发展也很快,而发展最快的是高分子塑料。虽然 1865 年德国人就发明了塑料,但是将塑料大规模地用作建筑材料还是近 20 年的事情。目前塑料已广泛用于彩色壁纸、装饰板、地板、内外墙板、管道和门窗等各种建筑构件。以塑代木、以塑代钢等等说法并非夸张。1984 年美国建筑塑料的用量已达 420 万吨,联邦德国为 177.8 万吨,日本为 115.8 万吨。近几年来,某些发达国家的塑料产量以 10% 以上的速度递增。据预测,到 2000 年世界塑料生产量将超过 3.5 亿吨,其中建筑塑料在 1 亿吨以上。联邦德国人士有一个更大胆的预测,即到 2000 年建筑塑料将占整个建筑材料的 60%。

未来的新建筑物将采用更奇妙的新型建筑材料。据预测,到 2000 年将出现利用温差电效应进行空调的建筑物,并在 2025 年大规模推广;1995 年将出现电致发光和磷光照明的建筑物,并在 2010 年推广;塑料桥梁和建筑结构将在 2000 年出现,2050 年推广。纽约摩天大楼的高度仅 450 米,而一位名叫 W·弗里希门的工程师设计的未来摩天城 (Skyscraper City) 高达 3000 米,占地仅 1 平方公里,可容纳 25 万人;100 万人的城市只须将四座摩天城相联结起来就行了。类似这种建筑物还将出现在地下和外层空间。未来的新建筑需要什么样的新型建筑材料,请读者插上科学的翅膀,开动智慧的机器去设想和实践吧!

第二节 建筑材料工业在国民经济中的地位和作用

建筑材料工业是关系国民经济全局的重要基础工业之一。它的发展速度的快慢、水平的高低,对于整个国民经济的发展、人民生活水平的提高,对实现社会主义的物质文明和精神文明建设,都具有十分重要的意义。

目前,世界建筑材料的种类繁多,据有关资料粗略统计,约有 100 多类、2000 多种,按其大类分为:水泥及其制品、建筑钢材及其他金属材料、木材及其制品、建筑平板玻璃、建筑陶瓷和卫生陶瓷、天然石材和人造石材、墙体屋面材料、装饰装修材料、化学建材、复合材料、保温材料、防水材料、防腐密封材料、建筑五金等。

建筑材料工业与建筑业密切相关,而它又是一个独立发展的行业。据 80 年代初的统计,在美国,基础工业支柱的排列次序为建筑和建材、能源、化工、机动车辆、冶金。建筑和建材在五大支柱中名列前茅,被称为国民经济兴衰的“晴雨表”。日本建材与建筑业

一起长期兴旺发达，一起被誉为“玫瑰色的产业”。我国“四化”建设初展宏图，建材工业被称为“朝阳工业”。由此可见，建筑材料工业在整个国民经济中的地位和作用是非常重要的。

综观世界主要发达国家的发展情况，建筑材料工业，具有自身内在的发展规律。无论是计划经济国家还是市场经济国家，其建筑材料工业的发展速度、投资比例、产值比重、从业人数比例都大致相同。这是由建筑材料工业在整个国民经济中的地位和作用所决定的，是不以人们的意志为转移的客观规律。我国是社会主义国家，国民经济是有计划、按比例地协调发展，为了正确认识建筑材料工业在我们的国民经济中的地位和作用，有必要根据国内外经济建设的经验，明确以下几个问题。

一、建筑材料工业的发展速度问题

原材料工业在国民经济中占有重要的先行地位，具有超前特性，其发展速度应高于国民经济总的发展速度。这是根据世界各国经济建设经验得出的结论，是一个常识问题。例如《世界材料展望》（Materials in World Perspective）的作者认为，原材料发展速度与国民生产总值（GNP）增长速度相比，其先行弹性系数为 1.6。

建筑材料工业发展的先行弹性系数 $E = \text{建筑材料产值递增率} / \text{GNP 递增率}$ 。它的大小，取决于不同时期国民经济发展的具体情况。国民经济发展越快，建筑材料发展的先行弹性系数越大。第二次世界大战以后，各国都有几年经济恢复期，大致在 1952 年前后进入发展期。发展期一般持续到 1972 年或稍后，共 20 多年。前 10 年经济发展较快，建筑材料发展的先行弹性系数也较大。在这段时期内，水泥增长的先行弹性系数是：美国 1.60；苏联 1.48 ~ 1.74；日本 1.38 ~ 2.02；联邦德国 1.18 ~ 1.38；法国 1.17 ~ 1.27。后 10 年，各国经济发展速度稍慢，水泥的先行弹性系数也有所缩小，这种缩小的趋势与经济建设速度放慢和水泥累计消费量增大有密切关系。一般说来，水泥的先行弹性系数与经济建设速度成正比，与水泥累计消费量成反比；而这两种因素相加，水泥的发展仍具有先行特性。我们对世界主要国家在 1950 ~ 1980 年间，建筑材料先行弹性系数（E）的平均值作了实际计算，其结果如下表（表 1-1）。

表 1-1 世界主要国家 1950 ~ 1980 年间建筑材料先行弹性系数平均值

	联邦德国	日本	美国	苏联	中国	平均
E	1.16	1.12	1.09	1.07	1.05	1.098

可以看出，我国建材工业平均先行弹性系数最小。当然，各个时期的发展是不平衡的。“一五”期间，我国建材工业的先行弹性系数为 1.83，因而整个国民经济的投资效果较好，平均每年新增固定资产交付使用率达 83.7%。“二五”期间，建材工业不但没有发展，而且平均下降 4.5%，因而建筑材料全面紧张，许多建设项目停工待料，投资效果明显下降，新增固定资产的交付使用率下降到 71.4%。三年调整时期，建材工业的先行弹性系数为 1.91，对国民经济的恢复和发展起了良好的促进作用。我国建材工业的平均弹

性系数为 1.05, 而最大弹性系数在 1.9 以上, 这种大起大落的状况是不正常的。另外, 很多国家的经济学家对 1980 ~ 2000 年世界经济发展情况作过预测, 现在将其有关建筑和建材部分加以整理归纳, 见表 1-2。

表 1-2 1980 ~ 2000 年世界部分国家经济发展预测

地区 增长率 %	世界	美国	日本	联邦德国	苏联
GNP	3.4	2.9	1.4	2.1	3.5
建筑业	3.5	3	7.3	2.5	4.9
建材工业	4.5	3.8	8.3	3	5.5
建材弹性系数	1.32	1.31	1.89	1.43	1.57

根据国内外经济建设的历史经验和对世界经济形势的预测, 可以得出如下的结论: 为了保证国民经济有计划按比例地协调发展, 建材工业的先行弹性系数以保持在 1.5 左右为宜。

另外, 建筑材料工业发展速度与建筑业发展速度相比, 也应有一个先行弹性系数; 这是因为建筑业要有一定数量的材料储备和建筑材料在包装、库存、搬运、使用过程中有自然损耗的缘故。美国 70 年代建筑材料工业平均年增长率为 8.9%; 建筑业平均年增长率为 7.8%, 其先行弹性系数 $E = \frac{8.9}{7.8} = 1.14$ 。苏联是世界上建筑业和建筑材料工业发展最快的国家之一。苏联的一些经济学家认为, 建筑材料工业的发展应与建筑安装工程量保持一定的比例关系。苏联建材产品的增长速度与建筑安装工程量的增长速度相比的实际先行弹性系数: 1951 ~ 1955 年为 1.88, 1956 ~ 1960 年为 1.44, 1961 ~ 1965 年为 1.27, 1966 ~ 1975 年为 1.1。

二、建筑材料工业的投资比例

优先发展包括建筑材料工业在内的建筑业, 使其成为国民经济中的支柱产业, 是世界上发达国家经济起飞阶段的共同规律。建筑材料工业发展的快慢决定着基本建设的规模和速度。世界上许多发达国家, 建筑材料工业都是超前发展的。而基本建设的投资比例对建筑材料工业的发展起着决定性的作用。在实行计划经济体制的国家中, 这种作用更为突出。苏联的钢材、水泥、石棉、石灰、石棉水泥板和装配式钢筋混凝土制品的产量均居世界首位, 平板玻璃、油毡和建筑砖等居第二位。苏联建筑材料工业发展较快的重要原因之一, 就是基建投资比例较大, 50 年代到 70 年代建材工业基建投资占整个工业基本建设投资的比例是: 1951 ~ 1955 年 9.8%, 1956 ~ 1960 年 7.9%, 1961 ~ 1965 年 5.7%, 1966 ~ 1970 年 5.3%。整个 70 年代, 苏联建筑材料工业的基本建设投资保持在 19 ~ 20 亿卢布/年的水平, 占工业基本建设总投资的 5% 左右。同期保加利亚为 6 ~ 9%, 罗马尼亚为 4 ~ 6%, 民主德国为 3.3 ~ 5.4%, 波兰为 3 ~ 6.7%, 捷克为 4.4 ~ 8.9%, 匈牙利为 3.6 ~ 5.6%。我国建筑材料工业 30 多年来的投资比例只占基本建设总投资的 1.8% 左右。

这是很不合理的。

世界发达的市场经济国家，例如美国、日本、联邦德国，建筑材料工业的投资占基本建设总投资的比例都在3%以上。美国在1976～1978年间，建筑材料工业的投资额为17～28亿美元/年，同有色金属、铁路运输业相当，高于纺织、航空运输、橡胶塑料工业的投资。

从上述投资情况看，建筑材料工业的基建投资与整个工业基本建设总投资的比例，一般来说，最少应在3%左右。投资比例过低就会造成建筑材料供应不足，从而降低整个基本建设的经济效益。

三、建筑材料工业产值的比例

建筑材料工业的产值，没有一个比较精确的统计数据；但还是有一个粗略估计的。例如，在房屋建筑造价中，建筑材料费用在美国等西方国家约占40%左右，苏联和东欧国家约占50%左右。另据《建筑杂志1982年6月报导，在我国房屋建设的总造价中，材料费用约占86%。在大坝、公路、桥梁、机场、港口等建筑中，材料费用所占比例更大。按上述比例计算，建筑材料工业的产值，在国民生产总值中所占的比例是：苏联6.5%，联邦德国4%，美国5.6%，日本8.4%左右，我国4%。1983年《中国经济年鉴》根据联合国统计资料和有关国家统计资料，建筑材料工业的总产值与其他原材料工业的总产值相比，从世界平均水平来看约占4%，居第四位；而在发达国家，占3.6～5.3%，居第三位，详见表1-3。

表 1-3 世界主要原材料工业部门总产值构成（以 GNP 为 100）

工业部门	世界		苏联和东欧国家		发达的市场经济国		中国
	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1983
化学工业	11.6	12.2	9.5	9.2	12.2	13.5	12
石油、天然气	3.4	3.4	2.8	4.3	1.8	3.2	5
冶金工业	8.2	6.7	8.2	7.2	8.2	6.7	8.5
建材工业	4.2	4.0	5.8	5.3	3.5	3.6	4.0
煤炭工业	1.4	1.6	2.2	2.5	1.2	1.4	2.7

四、建筑材料工业的就业人数

我国现行分类目录把整个工业部门分为12个粗分类，44个工业部门。建材工业是12个粗分类中的一个独立部门。每个部门的就业人数，占总人口的比例是大致相同的，可以说这是一个带有规律性的问题。由于建筑材料工业与建筑业密切相关，因此宏观经济统计学家把它们统称为“建筑业”。建筑和建材的就业人数，很多国家占总人口的3%左右，例如美国占2.4%，匈牙利占3.2%，日本占4.3%，苏联占4.9%，我国占2%。从就业结构看，发达国家从事建筑与建材的人数，大大高于从事农业的人数。例如，美国农业就

业人数为 270 万（有资料说已减到 190 万），而建筑和建材的就业总人数为 530 万，比农业就业人数多一倍。在美国，建筑承包商有 92 万家，建材生产供应商有 10 万家，仅建材就业人数就有 130 万；在苏联，建筑企业有 3 万个，建材企业有 2.2 万个，建材就业人数 210 万。我国目前包括乡镇企业在内的建材企业有 18 万个，就业人数有 1000 万。

总之，从现代经济建设的观点来看，建筑材料工业是一个重要而又庞大的工业部门，在整个国民经济的发展中具有先行的地位，起着重要的作用。因此加速发展建材工业，可以保证基本建设的顺利进行，扩大就业面，大量回笼货币和积累资金，促进整个国民经济的腾飞。

第三节 建筑材料与人民生活水平提高的关系

世界文明已经历了几个时代，每一个时代都有一种材料作标志。如石器时代、铜器时代、铁器时代等。现在人类正处在“多材料时代”。世界经济学家把材料分为两类：“能源材料”（油、煤、气、核燃料）和“工业材料”（金属、水泥和其他建筑材料、玻璃、木材、纸、织物、化学材料）。现代的建筑材料几乎包括了上述所有的“工业材料”，它与人们日常生活密切相关。

当今世界，发达国家已提出了生活质量（Quality of life）问题，要求有清洁、优美、安静的环境和舒适的衣食住行等条件。由此可见，生活质量的主要内容都与建筑材料有密切关系。污染环境的大量固体废料可用来生产建筑材料；而建设优美的环境、舒适的住宅，方便的交通，又需要大量的建筑材料。总之，随着人民生活水平的逐步提高，对建筑材料不仅要求数量大，而且要求花色品种全、功能多、质量好。

一、人民生活水平越高，需要建材的数量越大

从世界发达国家的经验来看，随着国民经济的发展和人民生活水平的提高，一方面人民的生活费用支出要大幅度增长，例如美国在 1941 ~ 1981 年期间增长 233 倍；另一方面，人民用于衣食住行的支出也在发生变化，衣和食的比例在下降，而住和行的比例则大幅度上升，详见表 1-4。

表 1-4 美国衣食住行在个人支出中的所占比例

	1941 年	1981 年	增长幅度
个人支出（亿美元）	81	18870	233 倍
	1941 年开支比重（%）	1980 年开支比重（%）	± %
衣	13	7.4	- 43
食	23.7	18.1	- 24
住	12.9	16.3	+ 26
行	10.6	14.5	+ 37

这种变化是符合社会发展规律的。人们在解决了温饱问题以后，就要求住得宽敞舒适

一些，交通方便一些，要求多建房，建好房，多建高速公路、高速铁路、机场、港口等。

目前世界一些国家每人平均住房面积（按平方米计）为：联邦德国 25，匈牙利 21.7，美国 18，南斯拉夫 13.6，日本 13，法国 13，保加利亚 11.9，苏联 7.14。而我国城镇居民的住房面积每人平均仅为 4.3 平方米，预计到 2000 年才增加到 8 平方米。另外，全世界平均每一百平方公里有交通线 22 公里，我国仅有 14.3 公里，比世界平均数大约低三分之一。

世界部分国家的铁路、公路通车里程和密度的比较，详见表 1-5 和 1-6。

表 1-5 世界部分国家铁路里程和密度比较

	国土面积 (万平方公里)	人口 (万人)	铁路里程 (万公里)	铁 路 密 度	
				公里/百平方公里	公里/万人
中国	960	101500	5.19	0.54	0.51
印度	297.47	65694	6.08	2.04	0.92
苏联	2240	26554	14.11	0.63	5.31
加拿大	992.33	2394	6.76	0.68	28.23
美国	936.31	22764	30.66	3.27	13.46

表 1-6 世界部分国家公路里程和密度比较

	国土面积 (万平方公里)	人口 (万人)	公路通车里程 (万公里)	公 路 密 度	
				公里/百平方公里	公里/万人
中国	960	101500	91	9.47	8.96
印度	297.47	65694	88.4	29.7	13.4
苏联	2240	26554	142.7	6.4	53.7
巴西	851.2	10918	148.9	17.49	136.3
日本	37.7	11678	110.6	293.36	94.7
美国	936.31	22764	625.2	66.8	274.64

从世界部分国家人均居住面积、人均铁路、公路占有量来看，我国都是最低的。据估计，每一平方米的建筑物约需 1.5 吨建筑材料，到 2000 年，我国人民生活达到“小康”水平，需要建筑材料的数量是大得惊人的。

为了便于考虑我国今后不同时期建筑材料的需要量，现将世界发达国家人均国民生产总值为 600、800、1000 美元时，水泥、平板玻璃、卫生陶瓷和建筑陶瓷的人均需要量或产量分别列于表 1-7、表 1-8 和表 1-9 内，以供参考。

表 1-7 世界发达国家人均国民生产总值为 600、800、1000 美元时人均水泥消费量

国家	年度	人均国民生产总值 美元/人	人均水泥消费量 (公斤/人)
苏 联	1957	612	140
	1962	825	256
	1967	1062	352
日 本	1963	620	252
	1965	785	316
	1967	1049	404
联邦 德国	1952	604	229
	1965	807	372
	1959	1033	408
法 国	1950	621	154
	1952	883	181
	1959	1020	227
英 国	1950	687	162
	1952	813	182
	1956	1055	222

表 1-8 世界发达国家人均国民生产总值为 600、800、1000 美元时人均平板玻璃产量

国家	年度	人均国民生产总值 (美元/人)	年产量 (万米 ²)	人均产量 (米 ² /人)
苏 联	1957	612	12100	0.60
	1962	825	16110	0.73
	1967	1062	20500	0.87
日 本	1963	620	12130	1.25
	1965	785	14080	1.42
	1967	1049	18080	1.79
联邦 德国	1952	604	5454	1.12
	1956	807	9240	1.82
	1959	1033	9371	1.78
法 国	1950	621	3808	0.88
	1952	883	3830	0.91
	1959	1020	5210	1.2