

实用预测方法

与案例分析

内蒙古党委政研室战略组编著

曹征海主编

上册

《科学管理研究》编辑部

目 录

〔上 册〕

第一部分 预测方法概述	(1)
一 预测的作用与基本程序	(1)
二 预测方法的分类	(4)
三 预测方法与数据模式的适应	(5)
四 预测方法的前导时间	(6)
五 预测方法的精确度和误差测定	(8)
第二部分 常用预测方法	(10)
一 直观判断预测方法	(11)
1 主观概率法	(11)
2 业务人员调查法	(12)
3 专家会议法	(14)
4 头脑风暴法	(15)
5 德尔菲法	(17)
6 交叉概率法	(20)
7 情景描述法	(24)
8 “内容分析”法	(26)
9 目的预测法	(26)
10 市场因素推导法	(27)
11 消费水平法	(29)
12 消费系数法	(31)
13 直接计算法	(32)
14 类推法	(34)
15 步进法	(37)
16 关系树法	(39)
17 形态分析法	(41)
二 因果关系分析预测方法	(42)
18 一元线性回归法	(42)
19 一元回归专用程序	(48)
20 二元线性回归法	(57)
21 多元线性回归法	(61)
22 多元回归专用程序	(65)

23	一元非线性回归法	(75)
24	多元非线性回归法	(76)
25	相关回归分析法	(77)
26	虚拟变教法	(78)
27	用户预期调查法	(79)
三	时间序列分析预测方法	(80)
28	先行指标综合指数法	(81)
29	朴素预测法	(83)
30	单序列残差辨识法	(84)
31	直线趋势外推法	(86)
32	简单季节法	(87)
33	指数曲线法	(88)
34	抛物线法	(90)
35	生长曲线法	(93)
36	包络曲线法	(95)
37	一次移动平均法	(96)
38	二次移动平均法	(99)
39	中心化移动平均法	(101)
40	斯潘塞移动平均法	(103)
41	对移动平均之比方法	(104)
42	一次指数平滑法	(106)
43	适应指数平滑法	(112)
44	布朗二次指数平滑法	(114)
45	霍尔特双参数指数平滑法	(116)
46	布朗二次多项式三次指数平滑法	(119)
47	温特线性和季节性指数平滑法	(121)
48	平滑专用程序	(125)
49	自适应过滤法	(132)
50	博克思—詹金斯法	(135)
51	人口普查第二分解法	(140)
52	福兰分解法	(148)
四	结构比例分析预测方法	(148)
53	经济计量模型法	(148)
54	投入产出分析法	(153)
55	系统动态分析法	(157)
56	系统动态分析模拟语言	(166)

五 其他分析预测办法	(178)
57 脚本法	(178)
58 再预测法	(179)
59 马尔可夫法	(180)
60 蒙特卡罗模拟法	(184)
61 盈亏临界分析法	(186)
62 敏感性预测分析法	(192)
63 线性规划法	(196)
64 决策树法	(203)
65 网络分析法	(206)

〔 下 册 〕

第三部分 预测案例分析	(210)
一 运用主观概率法预测美国失业率	(211)
二 运用德尔菲法预测中国墙体材料发展	(215)
三 运用德尔菲法预测某省稀土资源开发前景	(223)
四 运用一元回归法预测某电子器材厂生产水平	(228)
五 运用回归分析法预测我国钢需求量	(230)
六 运用多元回归法预测某公司来年销售额	(240)
七 运用用户预期调查法预测某砂轮厂销售前景	(246)
八 运用直线和指数曲线趋势预测某省工农业增长速度	(249)
九 运用抛物线趋势预测某省谷物产量	(255)
十 运用生长曲线预测某市自行车销售量	(261)
十一 运用指数平滑法预测某厂铣床产量	(263)
十二 运用博克思—詹金斯法预测库存投资水平	(267)
十三 运用经济计量模型法模拟美国宏观经济	(277)
十四 运用经济计量模型法预测美国烟草工业发展	(290)
十五 运用系统动态分析法预测中国经济发展	(296)
十六 运用马尔可夫法进行市场预测	(309)
十七 运用马尔可夫法预测人才需求的专业结构	(312)
十八 运用蒙特卡罗模拟法预测某厂机床销售量	(318)
十九 运用盈亏临界分析法预测补偿贸易的经济效益	(322)
二十 运用线性规划法预测经济效益最好的生产方案	(324)
主要参考书目	(328)
后 记	(329)

第三部分

预测案例分析



一、运用主观概率法预测美国失业率

美国政府福利部准备提前几个月运用主观概率法估计失业率。要求是每月失业率的误差不得超过实际失业率的 $\pm 1\%$ 。例如，实际失业率为6.8%，则预测数应在5.8%至7.8%之间。该部认为，如果预测数偏离 $\pm 1\%$ ，人们就要批评福利部“招收人员太多浪费纳税人的金钱”，或者“招收人员太少”，使要求工作的公民极为不安。

采用主观概率预测未来月份的全国失业率时，是将失业率作为一个随机变量。根据由这组随机变量得出的各种结果的概率，就可以用以预测判断预测值中的不肯定性。

(一) 情况与要求

(1) 将1973年1月至1975年6月，每月的失业率列入表3—1。

(2) 把以上30个月的失业率，绘制成失业率曲线图3—1。

(3) 提出要求：预测误差不能超过 $\pm 1\%$ 。因为这是一种短期预测，短期内，一般趋势变化都不大。总的趋势是失业率在增长，但在近期几个月内有些反复。

(二) 制定调查表

为了主观地评定1975年失业率的结果概率，特制定一份调查表，在表中可以直接对该随机变量的所选数值进行估计，这个调查表采用了累级分布函数以避免答复出现偏倚。

调查表的目的是为了获得可以用来预测未来时间——1975年全国失业率的资料。采用的方法是，调查和评定调查人对未来失业率发展趋势有关见解的主观概率。

在日常生活中，我们多习惯于简单估计：某事件肯定发展为1，不肯定发生为0。而失业率可能有几种，每一种失业率可能发生的程度又各不相同。所以需要调查：不同失业率可能发生的不同概率。概率要分档，在不同档中，由被调查者填写可能出现的失业率。见表3—2

其中：

第⑨档99%是可能的最大数值，将说明实际失业率小于或等于该数值；

第①档1.0%是可能的最小数值，将说明实际失业率小于该数值的可能性只有1%；

第⑤档50%是最大最小的中间值，将说明实际失业率小于或大于该数值的机会各为50%；

第⑦档70%是最大中间值；第③档25%是最小中间值；

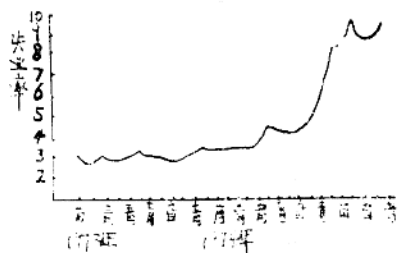


图3—1 失业率曲线

表3-1

失 业 率 统 计 表

年	月	失业率%	年	月	失业率%	
1973	1	3.3	1974	4	3.4	
	2	2.8		5	3.5	
	3	2.9		6	3.5	
	4	3.0		7	4.6	
	5	2.9		8	4.0	
	6	3.0		9	4.0	
	7	3.4		10	4.4	
	8	3.1		11	4.9	
	9	3.0		12	6.3	
	10	2.9		1975	1	8.3
	11	3.0			2	8.3
	12	3.1			3	9.6
1974	1	3.5	4		8.8	
	2	3.4	5		8.3	
	3	3.3	6		8.4	

表3-2

累积概率	1.0 %	12.5 %	25 %	37.5 %	50 %	62.5 %	75 %	87.5%	99%
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
失业率									
说明									

同理12.5%是1.0%和25%、37.5%是25%和50%，62.5%是50%和75%，87.5%是75%和99%等之间的中间值。这些都是用来表达可能发生程度的不同层次，使主观估计量化。

(三) 汇总整理

把被调查者填写的调查表和简单的文字说明加以整理。把文字说明整理成有说服力的条文，把主观估计汇总于表3-3

被调查的专家有12人，将每档的数值相加除以12，求出每档的平均值。然后，汇制成累积概率分布图(图3-2)。

(四) 分析判断

根据表3-3和图3-2分析如下：

①美国1975年的全国失业率，可能最低为6.98%

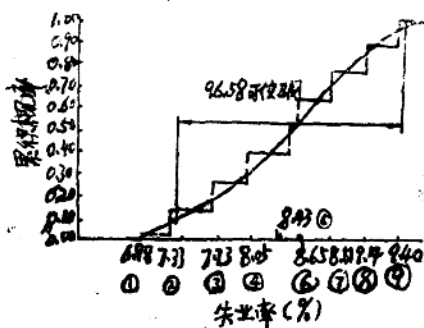


图3-2 累积分布函数

②全国失业率可能最高为9.40%

③取最小与最高之间的中间值，即累积概率50%时的全国失业率8.43%为预测值；

④取误差±1%，预测区间为7.43%—9.43%

⑤从失业率7.43%到9.43%，相当于第②档到第⑨档的范围，其发生概率相当于0.99—0.125=0.865，也就是说，实际失业率在7.43—9.43%之间的可能性为86.5%。

表3—3 主观概率调查汇总表累积概率

被调查人编号	1%	12.5%	25%	37.5%	50%	62.5%	75%	87.5%	99%
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
1	6.0	6.25	6.50	6.75	7.3	7.25	7.50	7.75	8.0
2	6.0	6.40	6.50	7.00	8.3	8.40	8.50	9.40	9.5
3	8.0	8.13	8.25	8.38	8.5	8.63	8.75	8.88	9.0
4	6.0	6.70	7.50	8.00	8.0	8.60	8.30	8.80	9.0
5	5.0	5.50	6.00	6.50	7.5	8.00	8.25	8.50	9.9
6	8.0	8.23	8.45	8.68	8.9	9.13	9.35	9.58	9.8
7	7.8	8.00	8.20	8.50	8.8	9.00	9.30	9.40	9.6
8	8.0	8.20	8.40	8.60	8.8	9.00	9.20	9.40	9.6
9	7.2	7.80	8.26	8.40	8.6	8.80	9.20	9.60	10.0
10	6.0	6.68	8.25	8.38	8.5	8.63	8.75	9.33	10.0
11	9.2	9.25	9.30	9.35	9.4	9.45	9.50	9.70	9.8
12	6.5	6.80	7.20	8.10	8.8	9.00	9.10	9.30	9.5
平均值	6.98	7.33	7.73	8.05	8.43	8.66	8.81	9.14	9.40

(五) 检验校正

对以上预测值和可信范围，在应用中还可以进行多层次的按档分析，以及对预测的根据作进一步研究。预测的校正，是根据预测值与实际发生值的统计资料，研究已经发生过的预测误差，寻找对新预测值的某种改进。假设从1975年10月份开始，连续预测和应用，经过一年试用和统计，其资料列入表3—4。

$$\text{其中1.平均绝对误差 } MAD = \frac{\sum |F_i - A_i|}{n} \quad (3-1)$$

式中： F_i 为预测值； A_i 为实际值。

$$2. \text{系统误差 } (E_s) = \frac{\sum (F_i - A_i)}{n} \quad (3-2)$$

$$3. \text{校正系统误差 } (CSE) = A_i + F_i \quad (3-3)$$

4. 校正系统误差周围的平均偏差为

$$MD_{CSE} = \frac{\sum |F_i - CSE|}{n} \quad (3-4)$$

经计算得：

表3-4

预测误差统计表

月份i	预测Fi%	实际Ai%	预测误差 (Fi - Ai) %	误差绝对值%	CSE
10	8.4	7.6	+0.8	0.8	7.13%
11	8.1	7.9	+0.2	0.2	7.43%
12	8.5	8.6	-0.1	0.1	8.13%
1	6.8	7.2	-0.4	0.4	6.73%
2	6.9	7.0	-0.1	0.1	6.53%
3	6.4	6.2	+0.2	0.2	5.73%
4	6.8	6.2	+0.6	0.6	5.73%
5	5.6	7.8	-2.2	2.2	7.33%
6	5.9	8.2	-2.3	2.3	7.13%
7	6.3	7.4	-1.1	1.1	6.93%
8	7.1	7.9	-0.8	0.8	7.43%
9	8.2	8.6	-0.4	0.4	8.13%

$$MAD = \frac{\sum |F_i - A_i|}{n} = \frac{9.2\%}{12} = 0.77\%$$

$$E_s = \frac{\sum (F_i - A_i)}{n} = \frac{-5.6}{12} = -0.47\%$$

$$MD_{CSE} = \frac{\sum |F_i - CSE|}{n} = \frac{9.08\%}{12} = 0.76\%$$

平均绝对误差 (MAD)，即绝对值的平均偏离程度，在此是0.77%，系统误差 (E_s)，即月度预测平均相差0.5% (-0.47%) 左右，这些都说明，原来定的±1%的允许误差范围，可以进一步缩小，以改进预测精度；校正系统误差周围的平均偏差，将帮助说明预测的一致性。

刚开始进行预测，当然还没有这些检验数据。当有了一段实践之后，这种检验是很必要的。这种检验，既可以用于校正新预测和改进预测精度，也可以对不同的预测方案进行比较。

(六) 简要说明

由于主观概率法在我国应用不多，所以选取了这一案例。值的说明的是，失业率预测只是一个实例，一种用法，主观概率法的适应性很强，还可以在各种场合应用。因此，在应用时，必须结合实际情况，对预测提出切合实际的要求，进行调查和整理分析。基本原理，就是在0、1之间对概率值或累积概率进行分档，调查某一事件在不同档中可能发生的概率，借以求出合理的主观估计。

二、运用德尔菲法预测中国 墙体材料发展

(一) 确定课题:

预测的课题一般是本单位或本系统意见纷纭、决策拿不定主意而又对本行业发展有重要影响的问题。我国墙体材料如何发展,发展哪些品种一直是众说不一。为此选择了我国墙体材料发展这一课题进行德尔菲法预测。

(二) 选择专家

专家调查法预测,是通过专家对课题未来的发展所作出的判断,经过对专家集体意见的汇集,找出事物的未来发展趋势。因而,选择专家是预测成败的关键。

墙体材料是多工种工程学科,其课题涉及面广,应该注意从与建材有关的科研、设计、生产、管理、施工、大专院校、情报及用户等有关方面选择专家,以便集思广益,有效地预见未来。

从广义上讲,所谓“专家”是指精通业务,有真实才学,有工作经验的人,无论有无名望,都可以作为本行业的专家选择对象。

1. 选择专家的方法:

(1) 从报刊杂志上选择。

所选专家是此次预测专家总数的1%。

(2) 专家之间互相推荐。

用此法选择的专家是专家总数的39%。

(3) 组织推荐。

用此法所推荐的专家是专家总数的60%。

以上三种方法,应根据实际情况灵活运用。

2. 选择专家应注意的问题

(1) 专家人数。

通常选择10—15人;多的可增到100人,人数多少要视预测课题大小和涉及面的宽窄而定。在选择专家时,一般应比预计的多一些,以应付意外情况(如专家出国考察、出差、开会、生病等)。

(2) 专家代表面。

选择专家所涉及的面最好广泛些,以弥补我国现阶段专家知识面窄的缺陷。除技术专家外,还可以包括行政干部、社会工作者和普通群众。

(3) 要用足够的时间和力量选择专家,要力争对专家有较全面了解。

在每轮作业期时,都应当抽出时间解释专家提出的问题,了解专家的意见,并把专家调

查法的原理反复介绍给选定的专家。

3. 专家的组成及回函率 (见表3—5)

表3—5 专家组成及回函率表

专家所在部门		科 研	设 计	生 产	管 理	施 工	院 校	合 计
第 一 轮	邀请专家人数	54	19	25	35	17	7	157
	回函专家人数	38	3	17	32	12	4	110
	回函率%	70.4	42.1	68	88.6	70.6	57.1	70
第 二 轮	邀请专家人数	43	12	20	37	16	5	133
	回函专家人数	37	11	18	24	11	4	105
	回函率%	86	91.7	90	64.9	68.7	80	79
第 三 轮	邀请专家人数	39	11	17	24	11	4	106
	回函专家人数	35	10	13	14	6	3	81
	回函率%	89.7	90.9	76.5	58.3	54.5	75	76.4
第 四 轮	邀请专家人数	39	11	17	24	11	4	106
	回函专家人数	35	11	13	20	10	3	92
	回函率%	89.7	100	76.5	83.3	90.9	75	86.8

(三) 设计咨询表和逐轮咨询

咨询表设计的好坏,直接关系到预测结果。因此,预测人员应紧紧围绕着预测课题,从各个不同的侧面,以表格形式提出若干个有针对性的问题向专家咨询。表格应简明扼要,不带附加条件,一般说来,专家每轮的作业时间以二至四小时为宜(不包括专家独立思考时间)。预测人员要善于在咨询表上下功夫。

随着预测的深入,对咨询表要不断地调整对已达到目的的咨询项目,应结束咨询。而为了使预测深入,还应临时增加某些新项目。一般说来,咨询超过两轮,专家就会感到厌烦。因此,预测人员要善于变换咨询表的形式,以引起专家的应答兴趣。

专家调查法的咨询表并没有统一的格式,应根据不同的预测课题,灵活设计出各种形式的咨询表。不管表的形式怎样不同,都要尽量为专家提供方便,并对表中的各项加以说明,使专家了解预测机构的意图。预测人员应认真推敲咨询表和有关说明,以保证其准确性。在本预测中,专家对咨询表曾产生过疑问,甚至有的专家注重了疑问的地方,而忽视了咨询说明中的重要部分。因此,要再三提醒专家重视咨询表的说明,这对填好咨询表是有益的。

1. 第一轮咨询

由于我国墙体材料品种繁多,在发展哪些材料和怎样发展方面都存在很多分歧。为了充分发表专家的个人意见,预测机构不给任何框框,也不提供任何参考信息,采取大撒网的办法,只要求在咨询表里填写专家个人认为未来在我国有发展前途的墙体材料。拟定咨询表一(见表3—6)

汇集第一轮专家意见,共有106个墙体材料分为六大类,其中较集中的意见是粘土类砖,

其中(十六)项专家自我评价是为了判别专家对发展该核料的发言权力的大小,以便作加权处理而增设的。根据专家自我评价,给出相应的分数。

第二轮汇总后共有九类,105种材料。按照专家自我评价进行加权处理后有三十九种材料专家意见比较集中。这说明专家对近、中期墙体材料的发展,有比较一致的看法,这三十九种多属于传统材料,而其余的材料,多数是新型墙体材料。

3. 第三轮咨询

第三轮咨询的目的,就是进一步讨论第二轮汇总的专家意见比较集中的三十九种材料,因此必须将这三十九种材料的汇总结果全部反馈给专家,并限定每位专家在咨询表上填写时最多不得超过八种材料。根据前两轮的调查情况,将咨询表二增删成咨询表三(见表3-8)

咨询表三增设了第十至二十一项,要求专家对每一项都给出分数,分数限定为1—20分。并选定粘土砖为参照材料,每项为10分,其它材料比粘土砖优者,高于10分,劣者,低于10分(不可比者除外)。

第三轮咨询的结果是专家从三十九种墙体材料中选出二十七种,其中有十九种专家意见相对集中。

4. 第四轮咨询

第四轮所要讨论的问题,是第二轮汇总中专家意见比较分散的部分,分散意见不一定是重要的意见,因为有时真理在少数人手里。因此必须把全部分散意见的汇总情况反馈给专家,让专家根据新的信息,作出新的判断。

咨询表四的设计与咨询表三相同,限定每位专家在咨询表四中只填八种材料。

第四轮的汇总结果,专家们从六十种墙体材料中选出三十九种,其中有二十种是专家意

表 3-8 咨 询 表 三

类 别	材料 名称	何时 经济 上可 行	何时 广泛 应用	占城镇墙 体材料 %			占农村墙 体材料 %			合 理 规 划	用 于 何 地 区	作 出 四 个 判 断		选 择 处 于 哪 种 阶 段
				1985 年	1990 年	2000 年	1985 年	1990 年	2000 年			七	八	
	一	二	三	四			五			六	七	八	九	
												正确, 不正确 重要, 不重要 迫切, 不迫切 可能, 不可能	新兴苗头 科研方向 应用研究 应改革 值得推广	
强 度	容 量	保 温	隔 热	隔 音	防 火	耐 久	耐 潮	美 观	居 住 舒 适 感	能 耗	经 济 效 果	备 注		
十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七	十八	十九	二十	二十一	二十二		

见相对集中的，这说明对分散意见进行专门咨询，对发展我国墙体材料是必要的。

（四）数据处理

每次汇总咨询表，都有大量的数据需要处理，如实现的时间，实现的百分比等。处理的目的是找出能够反映事物发展趋势的数据即未来事物的可能出现的估计概率。主要用的是统计加权法。

（五）信息反馈

信息反馈是推动专家调查法作业深入下去的不可缺少的一环。每位专家通过信息反馈都可以看见整个预测进展情况和其它专家意见。从而推动专家意见的收敛和应答质量的提高。

由于信息是专家提供的，不应对专家保密。故采取完全反馈的办法（除被淘汰的外）。这样做受到了专家们的欢迎和称赞。他们从中看到了全国的墙体材料发展情况，了解到自己所不了解的东西。因此，信息反馈起到了交流情报的作用。

国外在专家调查作业中，不允许专家之间进行信息交换，在我国专家之间的学术观点不是保密的。专家之间对问题的讨论已成为平常之事。专家经过讨论之后，再独立填咨询表也是允许的。而几个专家都在一个单位，观点完全一致，填写一张咨询表也是有的，如把它作为一个群体点进行处理，对预测结果并没有影响。

根据我国情况和我国专家的觉悟程度，专家署不署名，完全听便。预测机构对于署名专家给予保密。

（六）作业周期

作业周期是指进行一轮作业所需要的时间。正确地预测作业周期，对安排好整个预测进程有着积极的作用。作业周期主要由以下几个因素决定：①课题的大小；②专家人数的多少和专家与预测机构距离的长短；③预测人员的业务熟练程度和力量大小；④处理信息的手段。本案例每轮作业周期为两个月左右。在每轮作业期间都及时提醒专家的回函，这样，缩短了作业周期和提高了回函率。

（七）我国墙体材料发展的预测结果分析

1. 粘土类砖

粘土类砖，包括各种空、实心粘土砖。其中主要是普通粘土砖，它的历史悠久，生产工艺简单，施工技术成熟，产品成本低，建筑功能较好，城乡均能生产和施工。目前在城镇建筑中，砖仍占墙体材料的90%以上。

经过三轮讨论，专家们提出了未来城镇粘土砖的发展有必然下降趋势，而在农村今后有继续上升的趋势。针对普通粘土砖的容重大、耗能大、耗用土源多、强度较低，品种少等缺陷，专家们提出对粘土砖应进行改革的占主张发展粘土砖专家人数的90%。

专家们认为粘土砖向高强空心发展是很重要的、很迫切的。因为空心砖比普通粘土砖节土、节能各20—30%，每生产500万块空心砖，大约可节省土地一亩，节煤11吨。如将空心砖与框架体系配合使用，可使框架造价下降。其投资省、见效快，胜过新型墙体材料。由于世界能源紧张，许多国家正在研究不经熔烧的粘土砖，对此，有些专家建议，应作为我国粘土砖改革的方向之一。粘土砖以土为原料，对于土源的作用，必须与国土整治结合起来，以便更多更好地为人民造福。

2. 非粘土类砖和各种建筑砌块

由于非粘土类砖和各种建筑砌块，具有节省能源、利用工业废渣，减少污染，不争农田，比某些新型材料投资省、见效快、不需大的起重运输设备、搬运灵活等优点，所以发展较快。图3—3是专家们对几种产品进行应用研究的建议，要求对泡沫粉煤灰砌块进行应用研究的呼声最高（加权分数高）。

从预测结果图3—4看，粉煤灰硅酸盐中小型砌块和混凝土中、小型砌块比较有前途，应用范围也较广，但由于受水泥产量的限制，混凝土中、小型砌块发展不会太快。

总的说来，非粘土砖和砌块将会出现兴旺景象；发展各种小型砌块是改革非粘土砖的重要途径之一；各种砌块将发挥本身优势，其中粉煤灰硅酸盐砌块，由于它本身的优点，将会迅速发展起来。

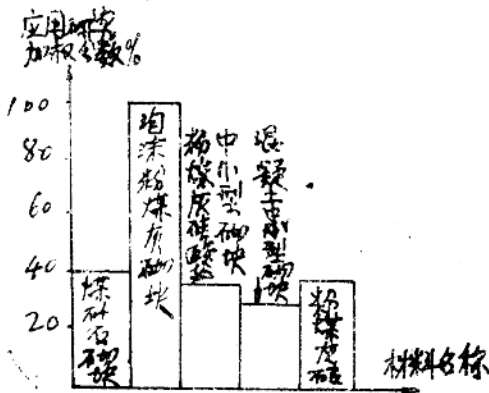


图3—3 对几种材料应用研究的预测

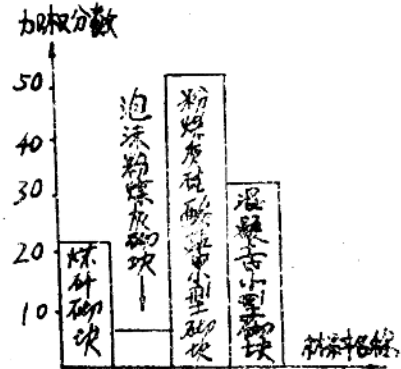


图3—4 对几种材料发展的预测

3. 加气混凝土

加气混凝土是具有容重轻、热工性能好、易加工、适应性强、耗能低、资源丰富和经济效果比较好的墙体材料，在41个国家已得到迅速发展。现在世界加气混凝土年生产能力已达3300万立方米。我国1980年产量达65万立方米，从图3—5可以看出加气混凝土条板和砌块将会有较大发展。

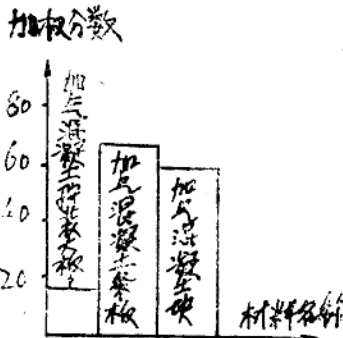


图3—5 对加气混凝土品种发展的预测

要想大力发展加气混凝土，必须加强应用研究，并应研究解决生产中的技术问题。加气混凝土板材在中、远期朝着更加轻质高强方向发展（见图3—6）

4. 轻骨料混凝土

目前我国的轻骨料分为两大类：人造的和天然的。我国人造轻骨料未来的发展不会很快。其主要原因是价格高于普通天然轻骨料。从图3—7来

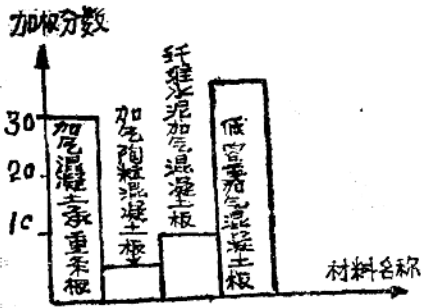


图3——6 对加气混凝土板材发展的预测

看，在我国发展一定数量的人造轻骨料混凝土是正确的，特别是天然骨料贫乏地区有重要的现实意义。但由于目前销路不好，不应再盲目发展，而应集中人力和物力加强应用研究降低成本。

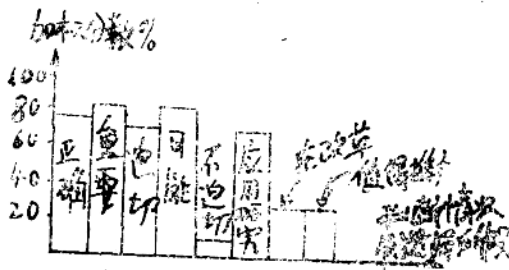


图5——7 对人造轻骨料发展的预测

天然轻骨料混凝土的发展将比人造轻骨料混凝土要快，因为它比人造轻骨料造价低，且节省能源，是解决我国城乡天然轻骨料蕴藏量很大，分布较广，但开发利用不多的方向。目前由于交通运输不发达，资源不能充分利用。

5. 石膏板

石膏板在我国主要指纸面石膏板、空心石膏板和纤维石膏板。这三种石膏板1980年总产量75万平方米。预测结果中，空心石膏条板的加权分数领先，说明了它的发展优势。原因是生产工艺简单，投资省、见效快、成本较低，不需拼装，施工方便。目前纤维石膏板受欢迎，对中、小城市更适宜。专家们对纸面石膏板的看法不够统一，其“正确和可能”的加权百分数高，从工业化角度看，是未来的发展方向；“应用研究”的加权百分数低，说明目前推广还有许多实际问题没解决。纸面石膏板普遍滞销，主要原因是造价高。专家们预测纸面石膏板在经济上可行的时间为1984年以后，广泛应用要在1987年以后。

6. 各种大板

1978年我国各类大板建筑只占城市建筑的3.11%。大板在中、近期内发展不会快。原因有两个：①主要原料水泥是短线，我国现平均每人每年70—80公斤，而工业发达国家平均每人每年300—400公斤，②我国建筑业机械化水平低，目前全国塔吊只有4200多台。预计在中、远期各种混凝土复合墙板，各种粉煤灰硅酸盐墙板和各种纤维混凝土复合墙板将得到发展。因此应加强这方面的科研工作。

7. 各种轻质材料板

各种轻质材料板种类较多，一类属于地方性较强的材料，如碳化石灰板，稻草板、水泥刨花板和胶合竹编板等，只能在资源丰富地区适量发展，有一定的局限性；另一类是近、中期不易发展起来的产品，如建筑塑料板、金属板等，成本都普遍偏高。

8. 饰面材料

玻璃纤维印花墙布和涂塑壁纸在饰面材料中加权分数较高，而在总的墙体材料中的加权分数较低。因这种材料只能供高级建筑使用，一般建筑用不起。

我国墙体材料的发展，应积极抓传统材料的改革，提高非粘土类砖、建筑砌块和加气混凝土的质量，解决石膏板，各种大轻骨料混凝土，轻质材料和饰面材料的应用问题；研究处于萌芽状态的各种墙体材料。总之，我国墙体材料将要向着经济、轻质、高强、多功能、工业化和节能方向发展。在发展中应着重考虑三个问题：

(1) 我国幅员辽阔，各地区不仅在地理、气候、交通运输和人民风俗、习惯上存在着差别，而且经济发展很不平衡，墙体材料的资源各地也有种类、质量、数量的不同。所以发展墙体材料必须采取百花齐放，因地制宜、量力而行和技术上合算，必须采取就地取材，就地生产，就地供应的政策。

(2) 在吸取国外经验发展墙体材料工作时，要权衡利弊，结合国情，不能盲从。

(八) 简要分析

自六十年代中期以来，在经济发达的国家里，德尔菲法在预测和长远规划工作方面，发挥着重要作用，并广泛地被用于政治，军事，经济和科学技术等各个领域，许多专家学者为其著书立说，国外大量的文献表明，很多举足轻重的决策工作，愈来愈多地把它作为决策的分析工具。对它的批评也是有的，但实践证明人们对它的批评主要针对德尔菲法作业的设计，而不是方法本身。认真考虑这些意见，并在实践中不断改进，这种方法会不断完善。本案例预测的问题虽然很大，但方法应用的设计比较周密，因此，预测是较为成功的。

怎样看待德尔菲法的准确性，是人们普遍关心的问题。德尔菲法所给出的仅仅是多数专家某种意见和主张，其精密度除了实践之外，是很难校核的。在作业过程中，它不可能为了获得某一个特定的答案而进行操作，也不可能为之提供保证。它自始至终是无约束的。然而，集中多数专家无约束的智慧，经过反复的讨论，为决策提供的信息，总要比少数人坐在办公室里所作出的决定准确和可靠。本案例在选择专家方面较有特色，而且进行了专家自我评价调查，对专家意见作权数处理，因此专家意见较为客观，基本能够反映未来事物发展趋势，可以说是比较准确的。