陶在朴 著

经济发展的理论与战略管理



成都科技大学出版社

2 020 4495 6

经济发展的理论与战略管理

陶在朴 著



成都科技大学出版社

一九八九年一月 成都

经济发展的理论与战略管理

陶在朴　著

责任编辑　黄廷尧

成都科技大学出版社出版、发行
四川省新华书店经销
成都市书林印刷厂印刷
开本：787×1092毫米　1／32　印张：13.75
1989年1月第一版　1989年1月第一次印刷
印数：1—3000　字数：296千

ISBN7—5616—0247—2／F·6

定价：2.70元

目　　录

第一章　经济发展的基本测度……（1）

增长不等于发展……（1）

发展测度的指标体系……（4）

人均收入　人均收入的可比测度　人均收入的分配

致富增长率　失业　食物与健康　发展差距

OECD推荐的社会发展指标体系

第二章　经济发展的基本学说……（39）

李嘉图理论……（41）

一般评论

熊彼得理论……（45）

凯恩斯理论……（46）

罗斯托的发展阶段论……（49）

刘易斯理论……（52）

里本斯坦理论……（56）

纳尔逊理论……（60）

罗森斯坦—罗丹理论……（62）

均衡发展论……（64）

非平衡增长论……（66）

二元理论……（74）

国内经济二元性　国际经济二元性……（75）
新古典增长理论……（78）
耗散结构的经济发展理论……（79）

第三章　经济发展的基本模型……（88）

哈罗德—多玛模型……（88）
凯多尔分配模型……（99）
鲁滨逊的资本积累模型……（103）
柯布—道格拉斯生产函数……（106）
可体现的技术进步与不可体现的技术进步　劳动力的品质改善　资源转移　中国经济增长因素核算　为什么会有不同的增长
新古典增长模型……（131）
费德曼模型……（135）
假设系统　模型　中国长期发展的费德曼模型
投入—产出模型……（145）
基础表结构　直接消耗系数　最终需求列矩阵
完全消耗系数　投入产出表用于经济发展分析

第四章　结构转移……（170）
经济结构的研究方法……（170）
经济结构的分类……（174）
经济结构的国际比较……（175）
劳动力结构　国内需求　最终产出　外贸结构
工业结构的势态……（185）
农业成长与农业人口的转移……（197）
农业与工业的互补模型　农业移民模型　2000年中国农业移民总量　种植业增长的有界与土地“延伸”

世界银行对中国国民经济结构的预测 ……（221）
中国的宏观经济结构变化
第五章 技术选择 ……（232）
技术概念与技术要素 ……（232）
技术发展定理 ……（238）
技术选择 ……（241）
技术类型 技术选择的价格刺激模型 就业与产出的冲突 就业量与储蓄的冲突
技术结构 ……（250）
中间技术——以小为妙的原则 适用技术 适度技术 技术选择的标准和规范理论
技术引进 ……（256）
引进技术的生命构成必须是老中青三结合 技术引进的项目选择在经济上应以产品附加价值的总增量为准
技术引进必须首先评估引进的匹配系统 技术引进工作质变的标志在于技术形态的高级转移
第六章 国际贸易与经济发展 ……（266）
国际贸易与经济发展的五个基本问题 ……（266）
统计资料所说明的贸易地位 ……（267）
国际贸易对经济发展的影响 ……（269）
国际贸易如何影响产品价格和产品数量
国际贸易的乘数原理 ……（280）
绝对利益与相对利益 ……（288）
赫克歇尔—俄林贸易理论 ……（297）
普雷比施模型 ……（302）
舍尔斯模型 ……（305）
出口增长的趋差模型 ……（306）
贸易条件与棘轮效应 ……（309）
国际贸易的策略讨论 ……（314）

配额　关税和补贴　有效保护税率　积极发展出口的措施
中国的对外经济……（324）
中国经济的外部环境　外部经济关系的得益与成本　中国对外经济的战略选择　中国对外经济的前景　国际收支平衡

第七章　由外部资源而形成的财政发展……（339）

投资—储蓄缺口（I—S）……（342）
进口—出口缺口（M—X）……（344）
双缺口分析的案例——苏丹……（345）
资本进口和成长模型……（348）
还本付息……（350）

第八章　发展规划……（352）

哈罗德模型和目标增长率……（353）
投入产出模型在规划与预测中的可能应用……（355）
确定就业水准　中间产品进口预测　资本和自然资源投入分析　向后与向前链锁分析　三角化矩阵　活动分析与约束条件

第九章　社会经济发展战略及战略管理总论……（372）

发展战略及其定义……（372）
发展战略研究的本体论与方法论……（374）
战略管理总论……（379）
目标策划管理　战略的组织管理　战略的控制管理
战略目标策划的管理系统……（382）

专家咨询管理系统　　目标论证管理　　战略策划的路径
（时间）管理
发展战略的辨识与分类……（389）
发展战略的辨识　　社会经济发展的全息战略　　战略
聚类分析
模糊聚类在战略研究中的可能应用……（411）

第一章　经济发展的基本测度

研究经济增长与发展的理论，其实由来已久，从亚当·斯密（Adam Smith）、卡尔·马克思(Karl Marx)到现代西方经济学奠基人凯恩斯(John Maynard Keynes)，他们都有专论。二次大战后，西方关于经济发展的理论得以系统发展，这便是我们今天看到的《发展经济学》的广泛研究成果。在建立新的国际经济秩序这股潮流下，包括我国在内的许多发展中国家，对经济发展的理论与策略从政界到学界都给予特殊的重视，尤其是所谓的发展战略研究。

然而究竟什么是发展战略研究的本体论与方法论，在纵横两个尺度上它与经济学和其他数理学科的交叉关系究竟如何，却很少见到系统的报告。因此出现了发展研究低层次重复劳动的普遍现象。如果我们能统计出这种社会劳动消耗，并与社会必要劳动消耗比较，将会看到惊人的浪费。

增长不等于发展

经济学家克罗威（R·Clower）有一本研究利比里亚经济的著作，题目是“没有发展的增长”，强调了经济学中两个通常有相同含义词汇的不同内涵，这就是增长(Growth)和发展（Development）。利比里亚在20多年前的一段

期间，出口业成长很快，但这些产业大多为外国资本所有，出口的增长并未引起该国经济结构的变化；或者说出口业作为一个“带头的部门”，结果并未带动其他部门的互补性成长。于是，这种增长是否持续与有效将被怀疑。换言之，这个国家经济的本征性问题仍然是发展问题。

可是至今为止，事实上西方经济学家并没有对这两个容易混淆的词给以明确的解说。只是大多数人认为增长含义狭一些，就是指产出的增加，而且是特指西方发达国（Developed Nations）的；而发展含义广一些，它不仅指产出的增加，而且包括产出增加的部类变化，以及引起这种变化的技术与社会的进步程度。他们还有一种比喻，增长好比是发育成熟人的身高与体重的变化，而发展相当于人体成长过程中器官功能的变化，比如人的体力、学习能力、环境适应能力的变化等。据此，西方习惯上把人均收入高的工业国经济，列入增长经济学问题；而把人均收入低的非工业国经济，列入发展经济学问题，好象工业国的经济发展已不存在结构性与制度性的内容，这是不全面的，至少是不严密的。其实，无论怎样定义，发展或增长都是对现状的挑战，都是对目标与策略的系统研究。因此世界上无论那一个国家，它都不能断言，在经济发展和目标面前无需改变现状与结构，事实上西方近十多年来关于所谓后工业化社会形态的讨论中，已明显指出未来发展中关于改善收入分配以及产出增长结构性变化的必要性。

1971年诺贝尔经济学奖获得者库兹涅茨（S·Kuznets），他对发达国家的增长历史进行了潜心地测度与分析，最后他得出6个发展性特征，这就是：

1。人均产出的高增长率。

2。全要素生产率（尤其是劳动生产率）的高速提高。

3。经济结构的高速转变。

4。社会和意识的高速转变。

5。借助先进的技术、通讯和运输手段扩展初级产品和原料以外的世界市场。

6。以上五种表现的经济增长仅局限在世界三分之一人口的国家。

相反，许多贫穷国家却落入了如图1—1所示的恶性循环。



图1—1　贫穷国家的恶性循环

资料来源：Principles of Economics, Chisholm McCarty, 1981, Glenview, Illinois·

发展测度的指标体系

人均收入

人均收入实际上是指按人口平均的五个经济总量中的某一个，这就是：国民生产总值（GNP）、国内生产总值（GDP）、国内生产净值（NNP）、国民收入（NI）和个人收入（PI）。

GNP 等于该国以当年价格（或不变价）计算的一年内用于销售的一切产品和劳动价值的总和。GNP 中扣除国外获得的纯收入便是GDP。GNP减生产过程中消耗的资本即为NNP。NI是指该国以当年价格（或不变价格）计算的用以生产的各种生产要素所得的报酬总和。最后，PI是指该国以当年价格（或不变价格）计算的个人一年内所得的收入总和（包括劳动收入、业主收入、租金收入、股息和利息收入、政府救济金和补助金等）。

世界银行按人均GNP把全世界的国家分成五类：低收入国、中等收入国、市场工业国、非市场工业国和资本剩余的石油输出国。根据1981年《World Development Report》资料，低收入国一共有36个(其中包括中国和印度)，其)、年人均GNP在80～370美元之间。中等收入国共60个（包括南朝鲜、香港、新加坡），其年人均GNP在380至4380美元之间。市场工业国共18个（包括日、美、西德、澳大利亚），其年人均GNP4200～13920美元之间。资本剩余的石油输出国共4个（依拉克、沙特阿拉伯、利比亚、科威

特），其年人均GNP 在2410～17100美元之间。非市场工业国共6个（保加利亚、波兰、匈牙利、苏联、捷克和民主德国），其年人均GNP 为3690～6430美元之间。

用人均收入测度经济发展固然简单易行，但是，如果用它定义发展或成为唯一的测度指标，就有下列不妥：

1．任何一个国家或地区经济发展具有时变性，这就是说GNP是时高时低的。如果波谷之后的复苏也算作增长，这在逻辑上不通。比如中国经济发展30年历史就曾出现过三次大小不同的波谷，第一次发生1961－1962年，第二次在1997－1968年，最近一次是1976年。请看下面这组GNP（亿元人民币）的时间序列：1222（1959），1220（1960），996（1961），924（1962），1000（1963）。1963年的GNP 增长率为10·7%，这个数字不算低，但这是典型的波谷后的复苏，当年的GNP 绝对值比1960年的1220亿还要少220亿，难道能说1963年中国经济在增长吗？这种情况尤其在西方经济循环衰退期后的复苏阶段。

2．GNP 是以货币形式表现的，换句话说某个年头的GNP取决于两个量的乘积：全部产出乘单位产出的当年价格。假如一国的GNP增长率为4%，而该国的通货膨胀率也等于4%，这个国家的经济增长表现在那里？或者相反，某国为了贸易保护，将国内市场价格压低4%（相应的实行补贴财政），这又将怎么办？

3．正因为GNP是根据销售的最终产出和劳务的价值而计算的，那么那些没有用的甚至危害人类的最终产出只要销售了就要计入价值，这难道是发展的本义吗？比如某些药品，人们相信它有用，结果发现有副作用而取缔。再比如某些污

染工程和治理污染的费用，这逻辑上完全应该从GNP 中 扣除，可是见之于世的统计数据，没有一个国家肯去掉这个部分。

原本，我们是希望用实物形态的GNP表征一个国家经济扩展可能，并以此使国与国间的生活水平作正确比较。请看图1－2，也许我们能从此受到正确表达经济发展的启发。

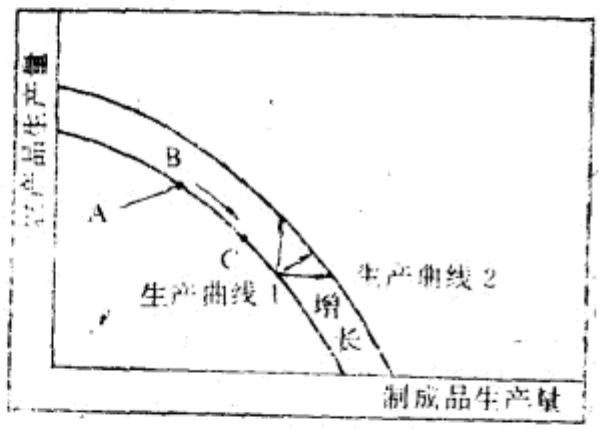


图1－2　经济发展的可能性曲线

资料来源：Principles of Economics, Chisholm and McCarty, 1981。

假定一个国家只生产两类产品，一类是工业制成品，另一类是农业产品，所谓生产可能性曲线就是这两类产品最大可能组合的包络线，如上图之1。如果开始时曲线为1，发展后曲线向右推移为2，那么这样的经济实绩应该称为发展 。如果开始时是A点，发展后为B，继之为C点，这样的经济 实绩不可称为发展。由A到B的变化发生在可能性曲线的包络线内，A点是资源未充分利用的状态，由一种资源的未充分利用到充分利用，这不能定义为发展。B点到C点的变化也不算

发展，因为二者在同一条可能性包络线上。只有这两类产品同时得以扩展，即曲线向右推移，这才是有意义的GNP增长。

所以用人均收入作为发展和发达的分类方法，只有相对的意义，绝不能在低收入和贫穷、落后间划等号，至少目前还没有足够的理论加以证明，库兹涅茨曾经指出，如果这样简单的归纳，当心掉入“逻辑陷阱”，而与探讨该国的正确发展途径无益。

人均收入作为一个主要的发展测度向来就有争论，除上述种种之外，还有两方面的现实问题。其中之一是因为世界上存在两种不同的核算体系，即西方经济采用的SNA（国民经济核算体系）和社会主义经济采用的MPS（物质产品平衡表体系）。这两种统计的口径大不相同，前者以法国的“服务论”和英国凯恩斯理论为基础，对生产性劳动和非生产性劳动不加区别。这种体系认为，物质产品总量的价值不仅包括工业、农业、建筑业、商业和运输业、同时还包括服务行业、政府官员、警察、律师等服务价值。而后一种体系认定，国民经济分成物质生产和非物质生产两大领域，因此社会产品、国民收入只能限定从事物质资料生产的劳动者在一定时期内生产的物质财富和价值。因此MPS体系算得的国民收入通常低于SNA体系。目前我国统计部门向国际报告时，均以报告期国民收入总额为基数附加13%作为非物质部门的收入和各部门固定资产折旧费，并用官汇牌价折成美元的国民收入。问题的另一方面，由于非货币经济的因素和非商品产值的作用，即便是同一国民经济核算体系的国与国间，甚至是同一国内的不同地区间，以货币形式表

现的GNP并不能最真实地反映该国或该地区的实际购买力和实际生活水准。

于是许多人尝试改革，但均未取得实际效果，其中贝克曼（W·Beckerman）和巴孔（R·Bacon）作了许多工作。他们选了许多非货币指标，并建立了这些指标与人均消费可靠观测数据的相关函数。他们采用下列指标：人均粗钢年消耗、水泥人均年产量、人均国内年信函数、人均收音机台数、人均电话台数、人均运输车辆数、人均肉食消耗等。不幸的是按他们的指标将世界各国排队，所得的次序与人均收入的排队次序并无两样。于是人均收入的指标替代在目前仍是问题。

人均收入的可比测度

在没有找到一个更好的指标替代人均收入前，我们仍将沿用人均收入这个指标，但是在作国际上的横向比较时，必须有许多可比性考虑。一般以美元作为人均收入的国际单位，也就是说，A国的人均收入等于

$$\frac{\text{A国的国民收入}}{\text{A国的人口}} \div \text{美元的汇率}$$

这里的关键在于美元汇率，计算时一般都采用官方公布的官汇牌价，而官汇率并不能准确反映国与国间的购买力等价原则。一般说，汇率取决于该国所需外币现金的供求情况，而我们都希望人均收入在作国际比较时反映出各国客观的购买力水平。各国的商品化程度不同，发展中国家商品化程度低，有相当部份的产品是自给的，不进入市场，因此宜用实物汇率修正。

如果以P_{ia}表示A国的i项商品的当地价格，P_{ib}表示同类商品在B国的价格，于是A、B两国i商品的购买力等价比等于

$$P_{ia}/P_{ib}$$

如果把这种计算推向所有商品，则有

$$\frac{\sum_i Q_{ip_{ia}}}{\sum_i Q_{ip_{ib}}}$$

式中Q_i是这两个国家第i种消费品数量的几何平均值。比如，印度卢比按官汇（美元）大约是10：1，而按上式计算的等价购买力系数大约是5：1，因此用官汇率计算的印度国民收入只是实物汇率的一半，显然后者接近印度国民的实际生活水平。麦利肯（Millikan）对亚、非的许多国家用等价购买力系数进行折算，证明他们的实际收入水平大约比联合国统计的数据高350%。

如果把这种双边的国际间购买力比较推广到多边关系，那么就可以得到一种所谓的国际价格系数，并据此折算各国的人均收入。克赖维斯（Kravis）比较研究了10个完全不同国家的150种商品，并用国际价格对比10国的产值作重新评估。国际价格用一种所谓的国际元（I$）表示，每1$与1美元具有完全相同的购买力，但这已是全球平均意义上的比较，而不再单单是对美国价格的比较。由此所得的统计计算说明，用I$算得的贫穷国家的人均收入大约是用官汇计算的两倍，摘要数据如表1--1所示。

表1—1　10国1970年用官汇率计算的人均GDP与国际价格计算的比较

国　别	用美元官汇计算的人均GDP（1970年）	用国际元（I$）计算的人均GDP（1970年）
哥伦比亚	329	763
法　国	2902	3599
联邦德国	3080	3585
匈牙利	1037	1935
印　度	98	342
意大利	1699	2198
日　本	2003	2952
肯尼亚	144	275
美　国	4801	4801
英　国	2143	2895

资料来源：A·P·Thirlwali,Growth and Development，1983。

人均收入的分配

一般用洛伦茨曲线(Lorenz curve)和基尼系数(Gini Coefficient)表征人均收入分配的平均程度。

洛伦茨曲线如图1—3所示，图中横轴表示人口的积累百分比，纵轴表示相应的收入积累百分比。图上的45°线是一条绝对平均线，在这条线上某一积累人口百分比所对应的累积收入百分比是相等的。

实际的人均收入分配线必定在绝对平均线的右侧（见图1—3），如果实际分配曲线与绝对平均线间的面积用A表示，

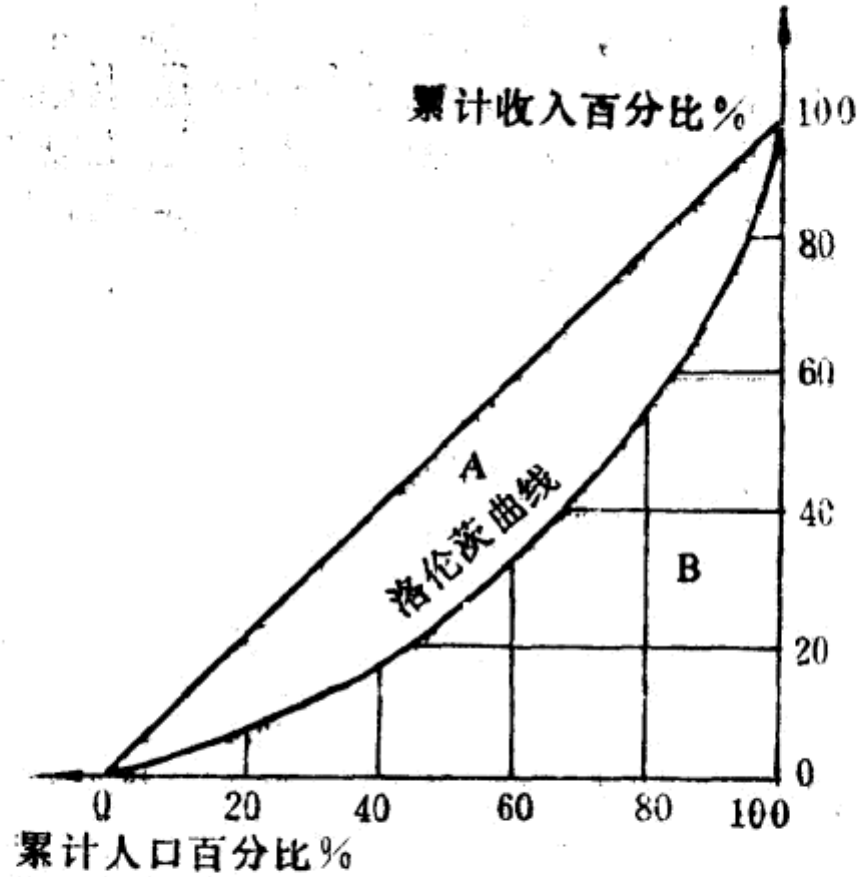


图1—3　洛伦茨曲线

实际分配线以下面积用B表示，那么基尼系数（GC）将表为

$$GC=\frac{A}{A+B}$$

显见，如果A＝0，则GC＝0，这表示收入绝对平均；反之，如果B＝0，GC＝1，表示收入绝对不平均（可理解为全社会只有一个人有收入，而且这个人的收入等于全社会的收入）。实际的基尼系数在0～1间，这个值越小表示越接近收入平均。

统计数据显示，高收入国的分配不平均度低于低收入国（请见表1—2，1—3）。库兹涅茨的研究说明已发达国家的分配不均度随着工业化的进程已经降低。克拉维斯的研究也有类似结论，他认为许多国家在发展初期分配不均度较高，随着经济发展而逐渐下降。

表1—2 高收入国与低收入国的收入分配

每组占人口百分数 %	每组占国民收入百分比 %				
	印度 1964—1965	洪都拉斯 1967	墨西哥 1977	台湾省 1971	美国 1972
<20	6.7	2.3	2.9	8.7	4.5
20—40	10.5	5.0	7.0	13.2	10.7
40—60	14.3	8.0	12.0	16.6	17.3
60—80	19.6	16.9	20.4	22.3	24.7
80—100	48.9	67.8	57.7	39.2	42.8

资料来源：World Bank, Worlod Develpment Report, 1980.

表1—3 基尼系数的国际比较

国（地区）	时间	基尼系数
印度	1967—1968	0.48
墨西哥	1969	0.60
台湾省	1972	0.27
美国	1972	0.42

资料来源：Shail Jain, The Size Distribution of Income, World Bank, 1975.

收入分配是一个十分复杂的问题，它涉及一国的政治制度和相同制度下的不同经济政策。一个不平等制度的国家，很难想象有很平均的收入分配。大部份研究证明收入分配的高不均度与这个国家财产分配的高不均度相关，同时与这个国家财政收支政策（例如税收、工资）相关。与其他国家相比，我国的收入分配指标居于优势。许多人担心，农村经济搞活后我国农业人口的收入分配是否会两极分化，表1—4可以回答这个问题。

表1—4　中国农村收入分配（1979—1982）

人均收入（元）	占全国农村人口 %				甘肃	江苏•
	1979	1980	1981	1982	1982	1982
<100	19.6	10.1	4.9	2.9	21.1	
100—200	54.0	53.2	39.5	25.6	45.2	16.8
200—300	20.7	26.0	36.2	39.3	22.5	36.2
300—400	4.2	7.7	13.5	20.2	8.2	27.6
400—500	1.1	2.2	4.0	7.4	2.3	11.4
>500	0.3	0.9	1.9	4.6	0.7	8.0
基尼系数	0.257	0.2370	0.231	0.225		

• 江苏是全国农村收入最高的省，甘肃相反

资料来源：World Bank, China ——long term developmentissues and options, 1985.

可是我国幅员广大，民族众多，区域经济发展很不平衡，在均经济发展的初级阶段，各个不同经济区域间的收入分配不度会增加，所以应该特别注意老区、边区、山区的经济发展研究。

致富增长率

经济发展应该向着双重目标前进，即国民收入既要增长

得快，同时收入的分配也愈益平均化。是否可用一个统一的指标计算呢？应该是可以的。

试举一例。假如有一个低发展国，1／3的人口处于低层生活，他们的收入占该国总收入的10%；第二个1／3的人口属中层，他们的收入占总收入的30%；最后一个1／3的人口是高层，他们的收入占总收入的60%，那么该国的国民收入增长率（NIG%）可表为

$$NIG\% = r_1(0.1) + r_2(0.3) + r_3(0.6)$$

式中r_1、r_2和r_3表示三个不同收入层的年收入增长率。假定$r_1=1\%$，$r_2=1\%$和$r_3=10\%$，用上式计算的结果

$$NIG = 6.4\%$$

表面上看这个经济增长率不算低，可实际上这个国家的最贫穷状况又有多大改善呢？没有。形成上面虚假结果的原因在于采用收入比重作为“权”，如果发展研究认定，对于这样的国家只有各阶层收入赋予同样的权重才具有实际意义，那么增长率的值就不同了，将是

$$1\% \times (0.33) + 1\%(0.33) + 10\% \times (0.33) = 4\%$$

这个根据收入“贫穷线”而赋予不同权重的增长率指标可称作致富增长率。

世界银行用这种方法对许多国家的克服贫穷情况进行比较，他们的权重分配如下：60%给最低层收入，40%给中层，高层的是零，于是上例的数字将是

$$1\%(0.6) + 1\%(0.4) + 10\%(0) = 1\%$$

可见，一个国家如果收入分配不均，高增长部分仅属于高阶层，而中、低层收入增长不快，那么这个国家的收入增长率是虚假的，因为致富增长率很低。

中国经济发展的进程中，致富增长率是否与经济增长率同步呢？这是我们应该关切并加以研究的实际课题。一些人对改革不感兴趣，他们正是利用了人们这种担忧。一般而言，在公有制社会，个人的名义财产都十分有限，但如果把实际占有作为观测对象，也许我们看到许多不可容忍的不平等现象。从这个意义上说，经济改革进行之后，个体经营者的财富增长很快，对于平衡历史上实际出现的“公有”的私人侵蚀问题，大有发展经济学的价值，而不应构成“两极分化”那样的论点。可是个体经营者财富增长的速度和幅度如何受税收和其他经济政策的调节控制都是十分值得研究的。

失　业

失业是另一个测度经济发展的重要指标，真正的经济发展必须解决失业问题，否则是不健康的，这就象许多发达国家已经存在的那种不健康一样，尽管他们的国家经济已相当发达。

中国有没有失业？失业率多少？这是需要正面回答的。在经济学里对失业定义为“有工作能力的劳动者而没有工作”。什么是失业率呢？美国ELSEVIER经济学词典里是这样解释的：“未被雇佣的可供劳动力与可供劳动力总数的百分比。”按照这种定义，不言而喻中国确实存在失业，只不过叫它待业罢了。重要的是事实，至于叫什么一般并不会伤国“国格”或“国尊”的。经过考察失业是任何一个社会都会出现的经济现象，因此宜于公开讨论，而不是相反。

经济学怎样解释失业，贡献最早的当推19世纪初法国经济学家沙伊(Say)的“国民收入自动调整的充分就业均衡理

论”。按照这种理论，利息率会自动调整储蓄与投资。如果总需求小于总供给，这就意味着社会上投资的减少而储蓄增加，于是利息率就会下降；一当利息减少人们储蓄的兴趣也就随之降低，转而增加投资。照这种逻辑，经济始终在稳定而顺利的循环中，因此也就不可能出现长期失业现象。可是无情的30年代发生的世界经济危机摧破了这种理论。1936年，凯恩斯对国民收入均衡问题有了新的理论，他在《就业、利息和货币理论》一书中提出了有效需求（Effective Demand）原理。为了理解有效需求与失业的关系，有必要说明凯恩斯宏观需求与国民收入决定论。

让我们从家庭收入谈起，一个家庭获得收入后有两种可做的选择，或消费或储蓄。于是有下列方程

$$Y=C+S$$

收入＝消费＋储蓄

如果是消费，这就意味着商品和劳务的需求增加；相反如果是储蓄，那就意味着上述需求的减少。在循环分析中，储蓄这类活动称作漏出（Leakage），因为它引起总需求的减少。

其实上述公式不仅是对家庭，对于一个国家来说也是如此。我们来看经济活动的另一方面，即需求分析。厂商提供的商品和劳务不仅供给家庭的消费，同时它也满足工厂的投资需要，因此我们还有一个收入等式（也就是国民收入等式）

$$Y=C+I$$

国民收入＝消费＋投资

第一式中的储蓄我们称作了漏出，因为它减少总需求。第二

式中的投资是一种补偿性支出，它被称作注入（Injection）因为它使总需求增加。这是不是说我们确切地知道了储蓄正好与补偿它的投资相等？或者说漏出正好等于注入？不，我们并不明确这点。但是我们可以看出，如果储蓄等于投资经济就会维持总需求与总供给的平衡。

请看图1—4，S是一条储蓄曲线，它由储蓄函数决定，可以认为它等于边际储蓄倾向与国民净收入（NNP）的乘积，在此是一条NNP增长的直线。如果投资是计划设定的并不随NNP变化（图中的水平线I），由图可见一开始NNP等于1900亿，计划的投资高出计划的储蓄，补偿性支出将超过

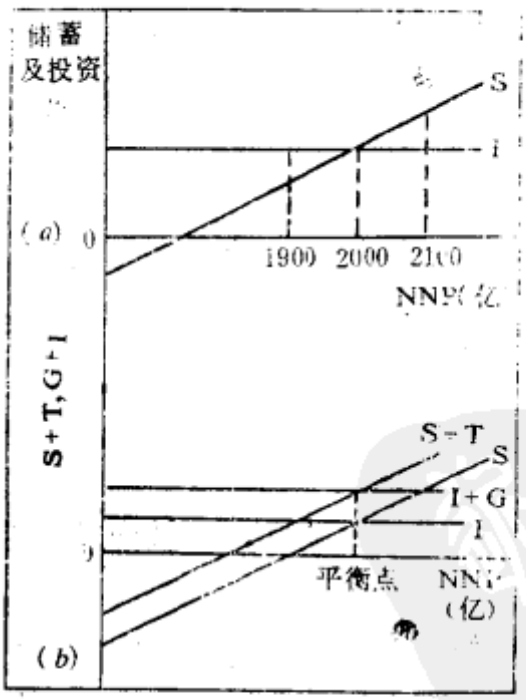


图1—4　国民收入的均衡决定

资料来源 Chisholm and McCarty, Principles of Economics, 1981.

漏出，于是产出倾向将提高以满足商品和劳务的这种总需求量。

假如NNP等于2100亿，则储蓄大于投资，需求的漏出不能补偿支出所抵销。因此漏出表征着已生产的商品和劳务无处可售，因而促使NNP下降。于是最终从两个失衡的方面向I、S交点处获得均势，这就是NNP等于2000亿，此时计划的投资恰与储蓄相等。

实际上这种均衡，我们可以直接从以上给出的两个等式中找到，从供应的方面说

$$Y=C+S$$

国民收入＝消费＋储蓄

从需求方面说

$$Y=C+I$$

国民收入＝消费＋投资

于是 $$C+S=C+I$$

所以，必定

$$S=I$$

储蓄＝投资

如果$S\neq I$，即计划的投资与储蓄不相等，那么就会出现库存的计划外变化（或是短缺），而且变动的趋势是朝着2000亿的平衡点。

以上是最简单的情况，现在引伸讨论。我们知道政府购买（G）表征着另一种形式的商品需求，因此我们把政府购买看作是注入，它将增加总需求。如果假定政府购买G在一定时期内是不变的，那么新的注入函数将如图1—b所示的G＋I线。另一方面政府收入是通过税收T而获得新的增益，

因为税收的交纳意味着纳税者消费的减少，因此它是一种漏出，这样漏出函数S+T的变动将如图中新的表示，这种新的均衡图中也已示明。

从等式的代数表达来看，在总支出方面

$$Y=C+I+G$$

国民收入＝消费＋投资＋政府支出

在总供给方面

$$Y=C+S+T$$

国民收入＝消费＋储蓄＋税收

故

$$I+G=S+T$$

投资＋政府支出＝储蓄＋税收

以上凯恩斯需求均衡分析是他宏观经济政策思想的理论支柱，他的许多经济哲学近年来已为我国学界和政界所接受或应用。例如1984至1986年间，我国投资过热所形成的注入超越问题，基本上就是基于凯恩斯理论采取对策的，这就是放大漏出：一方面控制集团购买力，一方面强化税收，以图达到总供给与总需求的平衡。

其实凯氏30年代的理论，依照当今系统科学的若干观点来评论，有许多待于商榷之处。例如：

1.经济系统是动态时变系统，而凯氏均衡分析采用短时分析手段，严格地说仍旧是静态方法。图1—4所表达的I、C、S和Y的关系是完全线性关系，这样的线性关系实际上只能把时间留驻在一个年点或几个短暂的年点上，并且当着许多经济运行的条件不变时才能观察到。而他的均衡结论暗含了短期的时限，长期分析时，I—Y，S—Y，C—Y函数必定是非线性方程，因而均衡点可能在一个以上，于是他的均

衡结论将受到冲击。

2.凯氏认为当偏离均衡点（或右或左）时，都会无疑地调整到均衡，实际上他假定了均衡点是稳定态。根据系统稳态理论，状态是否稳定是有严格条件的，要根据势函数判定。例如一本书直立在桌面上，当倾角达到一定程度时必然倒下，它的势函数特征具有两个势凹。换句话说有两种稳定态，一为书直立，一为书卧倒，中间是非稳定的突变。再如一个不倒翁，无论怎样推它，最后它还是从倾倒中站住，它的势函数只有一个凹，只有一种稳定状态。国民收入均衡点是否是一种稳定态是有许多规定条件的，一般说并非如此。因此当它在右侧偏离时平衡时，很可能运动的结果仍旧在右域，而并不向左靠拢；同理，当它在左侧时，仍很可能落在左域的偏离循环之中。

3.经济系统是一个多元多重反馈构造的非均质系统。收入均衡分析建立在货币的单元均质系统基础之上，这种高度简化已与现代人们的系统知识不兼容。一种物料的短缺（至少涉及资源和现行生产结构），一种人口的变动都会反馈到均衡的势力分配。

接着我们来谈凯氏根据有效需求理论对失业问题的分析。在他的理论里，社会就业量取决于总需求和总供给的均衡状态，请见图1—5。图中D表示总需求价格，S表示总供

• 充分就业量是劳动力市场供求关系的均衡量，意即业主对劳动力的需求量等于愿以现行工资率受雇的劳动力供给量。由于社会上存在着种种志愿和非志愿因素使得一部分人未得工作席位。美国二次欧战时，需量大批劳动力，即便如此，历史上失业率最低的1944年，美国失业率仍为1.2%（67万失业者）。鉴于经济学和统计学的不同内容，所以美国在统计上把4%失业率以下的失业问题忽略，满足这个条件时都可称作充分就业。

给价格，N表示就业量。D_1D_1与SS曲线相交于E_1，是为均衡点，此时相应的社会就业量为N_1，假定社会的充分就业量* 为N_f，于是社会上将有N_1N_f的失业者。

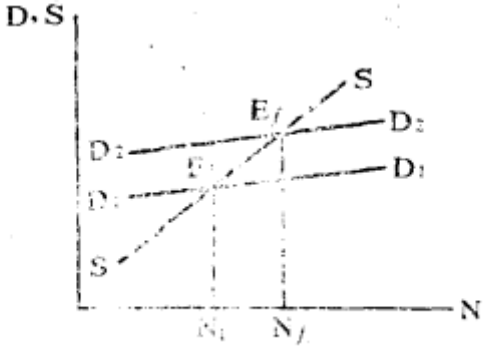


图1—5　有效需求与充分就业均衡

资料来源：历以宁、秦宛顺著《现代西方经济学论》，北京大学出版社，1983。

凯氏假定短期内，劳动力的数量与质量不变，现有的设备不变，技术和竞争状态也不变，换言之社会总供给曲线不变，如果需求增长，曲线D_2D_2与SS相交点移至E_f的均衡位置，此时就业量与充分就业量相等，于是不存在失业，故，凯氏认为使需求达到有效需求量（商品总供给价格和总需求价格达到均衡时的总需求），失业问题也就解决。

第二种解释就业总量的模型，可称作劳动力市场供求价格平衡论。这种理论建筑在完全竞争的市场论的基础之上。不难理解，出卖劳动力的供方根据最大效用原则选择闲暇和工作中的某一项。工资率高意味着闲暇的代价大（或者说机会成本高），就有更多的人宁愿放弃闲暇而投身于工作，如图1—6的SS曲线。对于需求劳动力的业主来说，随着劳动力的增加，边际劳动产品下降，当它降到与实际支付的工资率相等时业主就无利可图，需求曲线如图中的DD线。

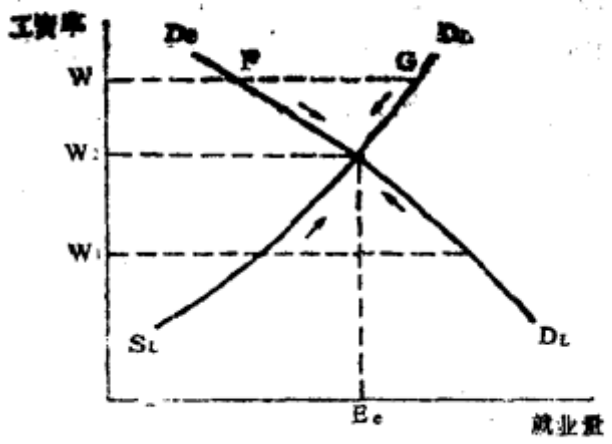


图1—6 供求价格平衡曲线

资料来源：Michael P · Todaro, Economic Development in the Third World, 1981.

供求两条曲线相交的点便是平衡所在，相应的告知了就业量。这种完全竞争的市场机制模型，看来中国不太适合，中国劳动力的供求关系很难与工资率挂上钩，因此供求两条曲线都不是单调曲线，可能有许多交点。此外，中国的雇员制度是靠定员编制与劳动局招工，他们的计划指标是根据前一年国民经济情况和劳动人口状态经过几方面领导商定的。

第三种理论叫做增长与就业同步协调论。一般的说，人们希望劳动生产率的提高，但就整个经济的总局而言，更准确的说法是全要素生产率（TFP）提高。全要素生产率是指全部投入要素（资本、劳动、资源）投入一个单位时的产出数量，而劳动生产率是单就劳动要素投入而得的产出平均数。有时TFP是与劳动生产率背离的。比如，我们可以通过教育、职业培训、管理等手段改善人力资本而使劳动生产率提高，也可用资本替代劳动的方式而使劳动生产率的统计表

现出现增长，这就是说用劳动节约型的技术和装备使这个统计量加大，比如不适度的大规模采用自动设备、高精尖的仪器仪表、全自动生产线。这样的资本积累对于发展中国家不仅造成国内财政资源的浪费，尤其是外汇的浪费，而且还使许多待业者失去就业机会。同时，象这样的不适度采用昂贵的劳动节约型设备将使全要素生产率降低，使生产的平均成本增加，尽管劳动生产率有所提高。

许多增长模型告知了经济增长的动力——资本积累，使得很多发展国忽视了另一个重要目标，这就是充分就业。于是不少经济学家主张人口和就业压力大的发展国采用就业导向的发展战略。新古典增长论和适度技术论（详见后）以"价格刺激"作核心，认为资本要素和劳动力要素间的替代是完全弹性的，于是达到同一种产出可以采取不同的要素组合，当资本的影子价格高于劳动力的影子价格时，应该多投入劳动力并相应地选择劳动密集型技术；反之则应多投入资本选择资本密集型技术，并据以规定社会就业量。看来这种理论比较适合中国。但现阶段，中国的要素价格已经歪曲，企业行为变态，对于许多要素替代弹性为零的高技术竟也发生人海战术的现象。

最后一种理论为诺贝尔奖获得者刘易斯（W·Arthur Lewis）所创，所谓农村移民论。刘氏认为整个产业可分两类：一类是农村维持生计的传统农业，其特征在于边际劳动生产率很低（甚或为零），劳动力过剩；另一类是生产率高的城市现代化工业。一般后者的工资率比前者的平均收入至少高30%，于是发生了农民向城市的移民，移民的速度和规模取决于工业资本的积累速度。

上述各种理论是国际上许多有代表性的说法。中国是个具有社会主义所有制的中央计划经济国家，在套用这些理论时都不要忘掉社会主义的基本理论，这就是人人要有饭吃。人人有饭吃和吃大锅饭是两码事，不要混淆。我们希望有更多的经济学家投入中国就业理论的研究。

到现在为止，我们还没有回答中国目前的失业率和未来的失业率预测。这种困难主要在统计资料的公开，换句话说披露的数据中没有这种记载，于是局外的关心者只好猜，不妨一试。1982年按国际规定计算的全国生产年龄人口（15—64岁）为6.2412亿人，折成中国统计口径的适龄劳动人口（男16—59岁，女16—54岁）大约是5.3052亿（0.85×6.2412），扣除7%的在校学生、残疾人和不适劳动者，则可供劳动人口约为4.9338亿，1982年总就业数为4.4706亿人，由此估得1982年的失业率为9.4%（$\frac{4.9338-4.47060}{4.9338}$）我们很难说这种估计是偏高或偏低，因为纯属推测。

据沙波罗（Yves Sabolo）统计*，1960年全球发展国（不包括中国）的平均失业率为6.7%，1970年为7.4%，1973年为7.6%，他当时预测1980年为7.8%，1990年为8.2%，我怀疑他的计算偏低。世界发达国美国，最近50年来的失业率如图1—7所示。

2000年的中国失业率又如何呢？据世界银行预测，2000年中国的适龄劳动人口按国际标准是8.503亿，折成中国口

---

* 详见Yves Sabolo,"Employment and Unemployment", nternational LabouIr Review 112, no.6(1975), Table3.

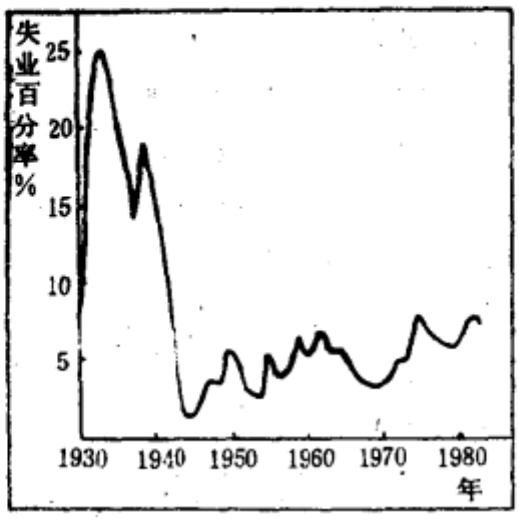


图1—7 1930—1980年美国失业率动态

资料来源：Chisholm·McCarty, Principles of Economics, 1981.

径大约是7.5亿，在这个7.5亿劳动年龄人口层中扣除7%左右的在校学生、残疾、智力低下等不宜劳动的人口之后，可供劳动人口是6.975亿。据我预测2000年中国总就业量为5.95亿到6.56亿（详见后就业结构一节），于是2000年的失业率在6%左右。从人口预测资料判断，失业率的下降很大一部分原因是1990年后人口出生率和适龄劳动人口的年增量明显下降。

在本节的最后部分，我们来讨论一个发展经济学中饶有兴趣的隐蔽失业（Disguised Unemployment）问题。所谓隐蔽失业是指雇佣的劳动者其边际产出为零的那部分就业者。有没有这样的事？如果有，应如何测度，颇有争论。许多经济学家认为发展国劳动力过剩，社会忽视效益，是完全可能存在的现象。

其实，中国民间寓言“三个和尚”就是演证边际产出为零的好例子。假定一个庙里只有一副水桶，一口缸，这是“产出”——水的“资本”要素投入。如果只有一个和尚，他挑水，一天挑10桶，用经济术语来说，资本投入一口缸、一付水桶的条件下，劳动力投入为1时，全部产出为10。如果两个和尚，资本要素不变，他们抬水，假定一天可抬15桶（这个水缸假定只能盛15桶水）。如果来了第三个和尚，资本要素仍保持不变，假定这三个和尚劳动态度都很好，没有拒绝劳动或偷懒，由于资本要素不变，没有更多的工具提供，他们只好两两轮流地抬水，产出最大仍然是15桶。经济学把边际产出定义为“当其他要素条件不变时，增加最后一个劳动投入所得的产出增量”。于是，一个和尚的边际产出为10，平均产出也为10；第二个和尚的边际产出为5，平均产出为7.5；第三个和尚的边际产出为零，平均产出为5。这是故事，但足已说明经济学上的概念。下面我们用更详尽的一些数表对边际产品递减律加以说明。

由表1—5可见，随着劳动力数的增加，厂房设备得以充分利用，总产品TP逐渐增加，如果这套设备最多可容8人，工人数目超过这个极限后，反因资源配给方面的不平衡而使总产出减少，这种变化可由表中第2列数看到。第3列边际产品MP，可按下式求

$$MP=\frac{TP_2-TP_1}{Q_2-Q_1}=\frac{\triangle TP}{\triangle Q}$$

由表可见，MP先大后小，最后经过0而变成负值。

如果把表中的数值作成图，变化的规律就更明了（请见图1—8）。

表1—5　厂房设备固定条件下可变资源对产出的影响

劳动力数量（Q） 1	每月的总产品（TP） 2	边际产品（$\frac{\Delta TP}{\Delta Q}$） 3	每工的平均产品（$\frac{TP}{Q}$） 4
0	0	1	0
1	1	2	1.0
2	3	3	1.5
3	6	4	2.0
4	10	3	2.5
5	13	2	2.6
6	15	1	2.5
7	16	0	2.3
8	16	-1	2.0
9	15	-2	1.67
10	13		1.3

资料来源：Chisholm·McCarty, Principles of Economics, 1981.

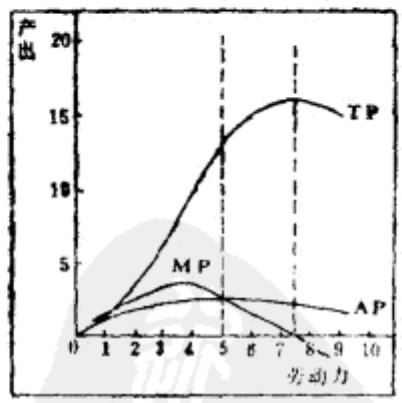


图1—8　一个假定工厂的短期生产函数

资料来源：Chisholm·McCarty, Principles of Economics, 1981.

由图1—8可见，总产品曲线分成三段变化：第一阶段，总产品不断增加，而且增长率是递增的，在这个阶段内，大多数边际产品仍是增加的，到最优点后开始下降，在一阶段末，边际产品降至恰与平均产品相等的数字；第二阶段，总产品以低于第一阶段的增长率继续增加并达到段末的极大值，边际产品连续下降并至零，平均产品由最大值开始逐渐转为下降；第三阶段，总产品下降，边际产品变为负，平均产品继续下降。它们变化的一个特征是边际产品曲线总是与平均产品曲线的最高处相交。

如果一个工厂，它所拥有的劳工数目已超过上图所示的边际曲线与横轴的交点，应该说这些超出的劳工是吃闲饭的。可见分析一个工厂或一批工厂是比较容易的。可是就整个社会而言，怎样获得其他要素不变的观察条件十分困难，于是使实际的测定几乎成为不可能。在这种情况下，经济学家可能采用三种办法作尝试：1.利用偶然的天灾或人为造成的突然变化，观察劳动力数目急剧变化时产出的变动；2.比较季节劳动生产率和长年平均的劳动生产率，一般说在同一社会的同一年度内，技术状态不变，其他要素条件也不变，用季节劳动生产率核算长年劳动力需要数并与现有长年劳动力数比较，这种方法主要用来估算农业劳动力过剩；3.根据生产函数计算劳动力投入的产出偏弹性，如果弹性为零，则表示有劳动力剩余，但这种方法往往只能判断有与无而不能具体计算出数量。

方法2我们略去，方法3留在就业结构一节中交待，这里仅仅讨论方法1。

舒尔茨（Schultz）采用方法1对印度农业劳动力过

剩问题作过研究。我们知道1918—1919年印度因流行病死亡了约8%的农业劳动力，他发现灾后那年印度农业产量下降，于是他认为那个时代印度并不存在农业劳动力过剩。可是米拉(S·Mehra)不久就否定了他的说法，他说舒尔茨并没有搞清楚，印度那年灾害发生在夏季，而事实上夏季的产量并没有减少；他还说舒尔茨所发现的1919—1920年印度农业减产实际上是冬季谷物的减产引起的，而冬季谷物的减产很可能是因降雨量降低引起的。可见，一个如此复杂的问题，只采用简单的归纳法往往要引起争议。

目前我们还没有足够的资料对我国农业的边际劳动生产率进行评估，但是从经济发展的结构转移角度来看，未来农业劳动力过剩是肯定无疑的。据我估算从1980到2000年20年内，农转非的人口数累积起来大约有2.5～4亿之多，详见后有关章节。

在工业方面，1958年大跃进期间所形成的要素比例失调给我们提供了一个很好的机会来研究劳动力忽增忽减所形成的隐蔽性失业问题。表1—6是1953—1982年我国全民所有制工业部门的产值与劳动力情况。

怎样处理这些统计数据，可有许多方法。一张动态的劳动力和产出图可由一族假想的静态边际劳动生产率递减曲线连接而成，这种连接可有两种情况：一种是假设所有的连点发生在产出下坡区（边际生产率MP≤0）；另一种假设是所有的连点发生在产出上升区（MP＞0）。无论情况中的那一种，通常联得的曲线多半是单调上升的，这也就是为什么很难从长时间系列的N、P数据中看出动态MP递减的道理。以上说明请参见图1—9。

表1—6　1953—1982年中国全民所有制工业劳动力及产值

年	劳动力（万人）	产值•（亿元）	生产率（元／人年）	年	劳动力（万人）	产值（亿元）	生产率（元／人年）
1953	594	243.6	5784	1968	1492	1530	10254
1954	610	399.1	6542	1969	1630	2055	12607
1955	580	426	7344	1970	1959	2684	13700
1956	717	575.2	8022	1971	2233	3085	13815
1957	748	628.2	8398	1972	2350	2997	12753
1958	2316	972	4196	1973	2397	3281	13687
1959	1993	1457	7310	1974	2494	3290	13191
1960	2144	1657	7728	1975	2691	3387	12586
1961	1597	1600	10018	1976	2866	3839	13994
1962	1178	828	7028	1977	3013	4387	14560
1963	1119	913	8159	1978	3041	4978	16369
1964	1159	1095	10584	1979	3109	5401	17372
1965	1238	1391	11235	1980	3246	5875	18099
1966	1324	1869	14116	1981	3407	6117	17954
1967	1382	1611	11657	1982	3503	6589	18809

• 按1952年不变价格计算。资料来源：《中国统计年鉴》，1983。

图中t_1、t_2、t_3是某些连续年度的N—P实绩点。由于假定与年间技术进步和其他生产要素的变动，所以各实绩点对应的N—P曲线是各不相同的；无论假定实绩点对应的N—P曲线是在上升区（图中实线族）或下坡区（图中虚线族），所得的联线即动态曲线NP_D是单调上升的。

如果我们假定1955—1959年的五年期间，我国全民所有制工业系统生产要素比例和技术进步是不变的，那么一张工

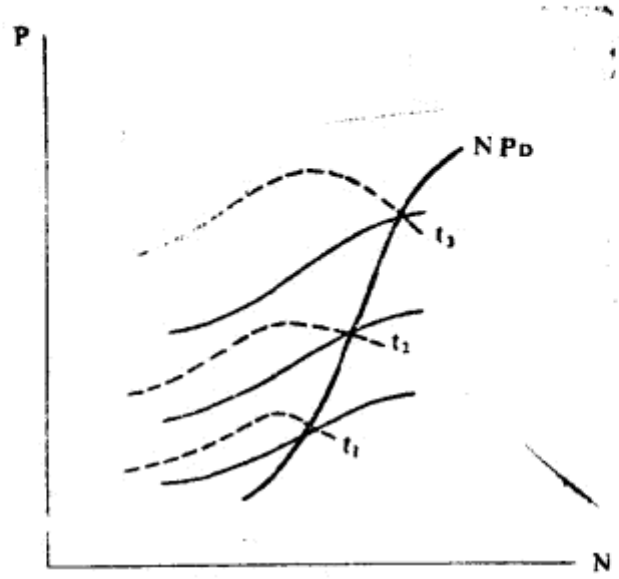


图1—9　动态N—P与静态N—P关系

业边际劳动生产率递减的情景出现了（图1—10），或许这可称为半动态MP分析。

1958年全民所有制劳动力由1957年的748万人猛增到2316万人，而产值仅由628.2亿元增加到972亿元。在这张半动态NP曲线中，我们可以看出对应于MP＝0的劳动力数大约是2000万人，而1958年的2316万人已落在MP＜0的区域，如果我们把1958年可以期望的工业产值估计在700—850亿，对应的劳动力数目大致在1000—1200万，可见该年的隐蔽失业者大约是1000—1300万人，这点从1958年后压缩劳动就业队伍十年左右的历史可以看出。

食物与健康

根据联合国食物与农业组织的一分报告，目前世界上至少有10亿人处于营养不良，其中包括2／3的世界儿童。营养

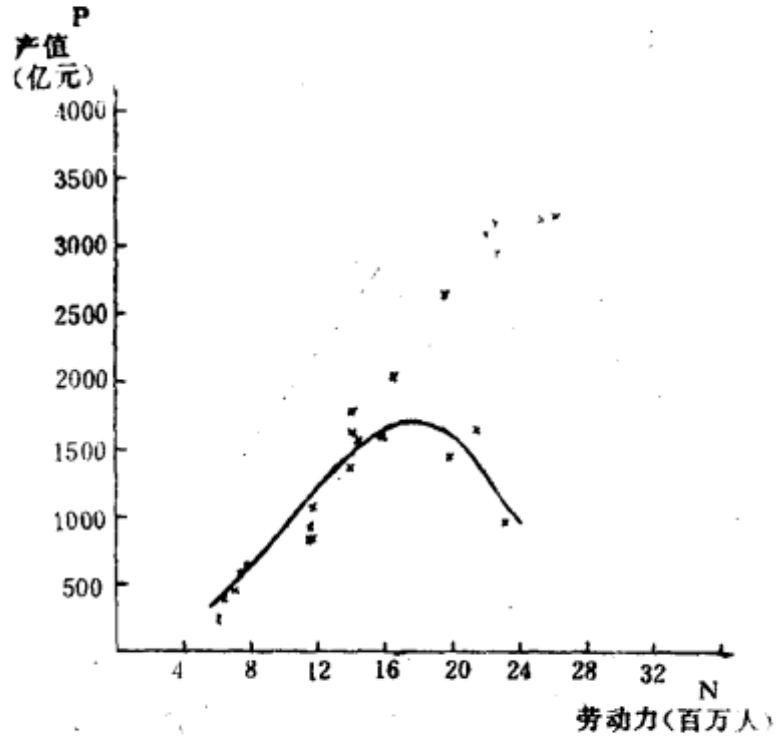


图1—10　1955—1959年中国全民所有制工业半动态N—P曲线

不良引起一系列其他的不良循环，诸如婴儿死亡率，智力不发达等各种各样营养病。那么经济发展首先是为人民生活和健康水平的提高而奋斗，因此食物与健康是测度经济发展的另一类指标。

低收入与食物摄取量有两方面的作用，首先低收入引起营养不良，其次由于营养不良而使工人的生产效率降低，反过来影响国民收入的增长。这个道理很显然，可是应该怎样测度，采用那些指标就不容易了，尤其是后一个问题，因为很难弄准二者的统计关系。

在全球意义上说，营养和食物供应问题，不单单是一个居民是否够吃的事，而是涉及国际经济秩序和消除全球贫穷

的一件大事。二次大战后，全球的食物产量与人口再生产量应该说是协调发展的，如果用来吃，十倍的量也是够的。糟糕的是最近以来全球食物增产的地区局限在北美粮仓，许多发展国，粮食增长与人口增长已失调，他们只好把希望寄托在从美国和加拿大进口。1972年全球出现了二次大战后第一次粮食产量下降，1973年出现过危机，当时麦的储量仅够全世界4周的消耗。形成上述结果的根本原因，应该归罪于发展国的战略错误。不以农业发展为先导的盲目工业化使他们吃了亏。就此而言，中国是例外，中国一直比较注意农业的基础作用。

大多数发展国人一日平均卡路里摄取量低于需要水准，而发达国却超过需求量31%。我国1982年每人每天摄取2251大卡（其中动性食品热量约占8%）。预计这个数字到2000年可以达到2600大卡。而美国每人每天约摄取3576大卡（1977年），澳大利亚是3535大卡（1977年）。

发展国使用安全水质的人口比例是29%，而工业国几乎完全不成问题。至于医生与人口的平均比例相差更为悬殊，发达国为1：620，发展国为1：5000。综上所述，也就不会奇怪发展国人口平均寿命比发达国低，前者大约是60岁，后者在70岁以上。

发展差距

我们常常讨论什么时候能够赶上或超过某个国家或地区，或者说什么时候能达到某个国家（地区）80年代的水平。这一切都要求有方法来计算发展的差距，我们不妨把问题归纳成四种：

1.根据发展国现有的数据、经验、问大约要多少时间这些国家能在人均收入方面达到现在发达国的水准？

设：Y_{Dt}为基年（比方1980年）发达国的人均收入水准，

假定Y_{Dt}= \$10000，

Y_{DCt}为基年(1980年)发展国的人均收入，假定Y_{DCt}=\$800，

r_D为发达国在1980—2000年间估计的人均收入增加率，假定r_D=4%，

r_{DC}为发展国的人均收入增长率，r_{DC}=3%，

Y_D^*为发达国2000年人均收入（按4%增长率计算），Y_D^* = \$21900（1980年不变价），

r_{DC}^*为所求的发展国增长率。

于是，为回答问题1，可用下式

$$Y_{Dt}=Y_{DCt}(1+r_{DC})^n$$

$$n=\frac{\log\frac{Y_{Dt}}{Y_{DCt}}}{\log(1+r_{DC})}$$

将上述数值代入

$$n=\frac{\log 10000/800}{\log 1.03}=84\text{年}$$

这就是说，发展国如果以目前平均经验数3%的增长率发展，大约需要84年才能达到目前发达国家的人均收入水准。

2.根据发展国与发达国相对差距的历史情况，估计需要多少年才能使差距消除？

答案是

$$Y_{Dt}(1+r_D)^n=Y_{DCt}(1+r_{DC})^n$$

$$n=\frac{\log(Y_{Dt}/Y_{DCt})}{\log(1+r_{DC})-\log(1+r_D)}$$

可见差距消除的时间取决于国与国间增长率变化趋势。比方发展很快的新加坡，基年人均收入为 $4000，增长率大约是7%，于是

$$n=\frac{\log(10000/4000)}{\log1.07-\log1.04}=32年$$

而中国，基年人均收入如以 $300计，增长率根据世界银行中国发展模型的中位数5.5%计，那么需要

$$n=\frac{\log(10000/300)}{\log1.055-\log1.04}=244年$$

才可能消除与发达国的人均收入差距。当然这只是一个很不准确的估算，但从中我们可以看到经济超赶的长期性和历史性。

3.根据发达国家现有增长率和在2000年间可能的成长估计，如果发展国家达到相同的水平，那么发展国家必需有多大的增长率？

答：$Y_D^* = Y_{DCt}(1+r_{DC})^n$

故 $r_{DC}^* = \sqrt[n]{(Y_D^*/Y_{DCt})}-1$

$=\sqrt[20]{21900/800}-1=18\%$

一个国家的经济增长率高达18%，而且要持续20年这几乎是不可能的。

4.给定发达国的增长率，为使发展国与发达国人均收入差的绝对值在2000年内不再扩大，发展国至少需要多少增长率？

可用下式回答

$$Y_{Dt}-Y_{DCt}=Y_D^*-Y_{DCt}(1+r_{DC})^n$$

故

$$Y_{DC}=\sqrt[n]{[Y_D^*-(Y_{Dt}-Y_{DCt})]/Y_{DCt}}-1$$

$$=\sqrt[20]{[21900-(10000-800)]/800}-1$$

$$=15\%$$

以上四种计算已如开头所述，只是一个大致的数量概念，这绝不等于说穷国越来越穷，富国越来越富，它们之间的竞争与追赶，绝不是苗族的歌谣"好比月亮赶太阳，一世都赶不上"。在计算中对发达国的数据以历史作参考，这里没有考虑战争、天灾、内部不稳定和经济周期等因素。

OECD推荐的社会发展指标体系

OECD（经济合作与发展组织）70年代初提出一套社会指标体系，不仅为发达国家采用，而且被许多发展国接受，经过十多年的实施与修正，确定如下35个指标。

1.寿命

（1）出生时及1、20、40和60岁时的平均期望寿命。

（2）出生前后的死亡率。

2.生活健康

（1）短期失去工作能力（根据工作能力限制的天数计算每人每年不参加工作的天数）。

（2）长期失去工作能力（根据失去工作能力计算的人口百分数）。

3.教育设施的利用

（1）正常教育经历（上学年数）。

（2）成人教育（每年成人受教育的百分数）。

4.文化程度

（1）扫盲率（实际扫盲人口百分数）。

5.就业机会

（1）失业率（未就业劳动力百分数）。

（2）非志愿的半失业（部分时间工作者寻求全日就业人数的百分比）。

（3）受阻劳动力情况（适合就业但对就业抱失望态度而不寻求就业人数百分比）。

6.工作／生活质量

（1）平均工作时间（每人每周实际工作小时数）。

（2）上班路程所需时间。

（3）每年带薪假日。

（4）各种工作班数百分比（白班、夜班、节日班）。

（5）收入分配（雇员在受雇单位所得收入中的份额）。

（6）职业性伤害或致命事故（每10万人中的人数）。

（7）工作环境的公害（高温、低温、高湿度、高噪音和多灰尘条件下工作人数的百分比）。

7.时间利用

（1）闲暇时间（每周平均小时数）。

（2）业余活动（经常参加业余活动者比例）。

8.收入

（1）收入分配（根据不同收入水平的居民分组比例）。

（2）最低收入居民户的收入在分配总额中的比例。

（3）低于中位数水平收入的居民户数比例。

9.财富

1.财富分配比例（高、中、低三类收入组比例）。

10.居住条件

（1）室内居住面积。

（2）可使用的室外面积（享有这种条件的城市人口百分比）。

（3）基本享受（独户享用抽水马桶、自来水、固定盆浴和室内厨房条件的住户人口百分比）。

11.服务设施

（1）在一定时间内使用某种服务设施的人口百分比。

12.环境公害

（1）受空气污染物致害的人口百分数。

（2）受噪音危害的人口百分数。

13.社会现象

（1）自杀率（每10万人中的自杀人数）。

14.危险事故

（1）致命伤害（每10万人中的意外死亡人数）。

（2）严重伤害（遭受这种伤害的人口百分数）。

15.受到威胁

（1）担心人身安全。

第二章　经济发展的基本学说

凯恩斯说“经济学是一门最困难的容易学科”，这句话很透彻，经济学的两个基本特征已囊括无遗。说经济学容易，是因为每一个人都生活在经济环境中，许多经济学的词汇，许多经济学的规律无师自通。可它又是一门最困难最艰深的学科，至今为止还没有一个放之四海而皆准的高度抽象的统一理论。

经济学作为一门社会科学，它在研究上的困难主要表现在：

1.无法建造一个精密的实验室。与经济学相对的自然科学，它的逐步完善与精确是因为它拥有一个可以固定变化条件进行分离研究的实验室和实验室内的一切物质手段。经济学只有一个“实验室”，这就是社会。可是这个实验室无法固定条件的变化。为了研究劳工减少对边际产出的影响，我们不能因此而进行失业试验。一切自然科学的基本假说首先来自实验室观测，一切自然科学基本假说的修正均来自实验室的再观测。经济学没有实验室，所以经济学假说的产生与修正比自然科学少得多，困难得多，历时也要长久得多。

2.自然科学家在研究自然时只要回答自然现象是什么，而无须回答自然现象应该是怎样。比如我们只需要提问“太阳是从那边升起的？”我们无须去问“太阳是由东升起好

还是由西升起好？”可是经济学家在研究经济和社会时，他既要回答是什么，他还要回答应怎样。比如，研究经济发展现象时，经济学家既要回答什么叫发展，同时还要回答应该怎样发展。这种区别来源于自然系统是无目的系统，而经济系统是有目的系统，后者需要择优。正因为如此，经济学便分成两种含义：实证经济学和规范经济学，以分别解答“是什么”和“应怎样”两类问题。可是在回答应怎样时，经济学家需要在研究的客体中把人这个主体再加进去，这就增加了系统的复杂性。

3.经济系统是一个因果关系时空分离的系统，此时此地的因果关系不适用于彼时彼地，因此很难使复杂的问题抽象。

4.经济系统涉及的变量数目远远超过自然系统，而且变量间的关系是随机的，因此在使用数学工具上受到了极大的限制；这使它很难精密化。

5.自然科学当问到第二个为什么时，往往就可以引出一条普遍规律，经济学则不然。比如，观察一个苹果从树上落下这个现象，第一个问题自然是“苹果为什么会从树上落下？”答案是“因地球存在引力”；那么第二个接着的为什么是“为什么苹果与地球存在引力”，这样万有引力律便引伸出来，问题的答案甚或必要的定量答案都可以得到。经济学则不然，需要回答一连串的为什么，往往还引不出一个普遍的定律，用数学术语来说经济方程都是高阶的，需要一系列的迭代才能得出答案。

综上所述，我们所说的经济理论或是学说有这样几条特征：

1.它是解释社会经济现象的一种假说，它的产生与修正历时性长，没有绝对的适用也没有绝对的不适用。

2.它的通常模式是：核心问题→逻辑演证→结论。核心问题往往通过命题而宣布，一般有普遍含义，而逻辑演证都具有一套“其他条件不变”的假设系统（或隐含这种假设），这是一套自圆其说的手段，此自圆其说与彼自圆其说往往矛盾，许多学派的衍生是与此相关的，因而一种理论的最终结论往往不具备普遍条件。

3.结论的实证目前还缺乏充分的判据系统，因为实实在在地说，我们并不清楚换了另一种理论事实又将如何。

我相信有了上述说明对于正确理解以下章节有益，尤其对于搞工科而转来攻经济的同志。

李嘉图理论

李嘉图（David Ricardo，1772—1823）并没有系统地提出经济发展的理论，但他在1917年所著《政治经济学原理和税收》一书中作了许多原则说明，他的很多思想成为后世经济发展模型的基石。

如果现在要对他的经济发展理论命题，那么不妨称为资源约束的有限增长论，熊彼得说他的理论是分配论，只是用迂回方法分析增长。

李氏主要论证土地资源的最终短缺将限制经济的进一步增长，除非更多的土地可以发现和开垦，或者可以很便宜地从其他国家进口食物。李氏相信增长主要来自他所谓的积累（即资本形成），后者的变化完全取决于利润，而利润的多

寡决定于工资率，工资又与食物价格（或称工资商品价格）有关，最终工资商品价格又取定于土地的有效性。

李氏把生产的投入分为两类：一类是固定投入（数量不可变），另一类是可变投入（数量可变）。比如土地是固定投入而劳工和资本是可变投入，在二者关系上有以下不同观点：

·理想主义观点，认为土地不是不可变资源，它们不会局限产出；

·马尔萨斯（Malthus）观点，土地是均质的，不必分好坏，但它们的总数是有限的；

·比较现实的李氏观点，土地随着耕地的历史进展，质量越来越差，如果土地的边际效益已降到零，就应该放弃生产。

图2—1是一张说明李嘉图增长模式的动态图。这张图是一个以土地(纵轴)R、劳动力和资本（横轴）K+L所组成的生产函数等产量曲线* 族。

由图2—1可见，当产量水平较低时，R和K+L之间不是可以互相替代的；相反，不合比例的多余部分只能成为冗赘。直线OD是代表资源无限论的增长轨迹，折线OEF代表马尔萨斯论的增长轨迹，它与前者的区别在于当资源达到极限R时生产也就到了尽头。

---

* 等产量曲线用来表示一定技术和资源条件下，各生产要素恰当组合下生产出同量产品的数量轨迹，它是一族平行曲线彼此不能相交，因为在其他条件相同时，同样的要素组合不可能得不同的产量，所谓经济增长曲线无非是等产量曲线上经济实绩的联结点。

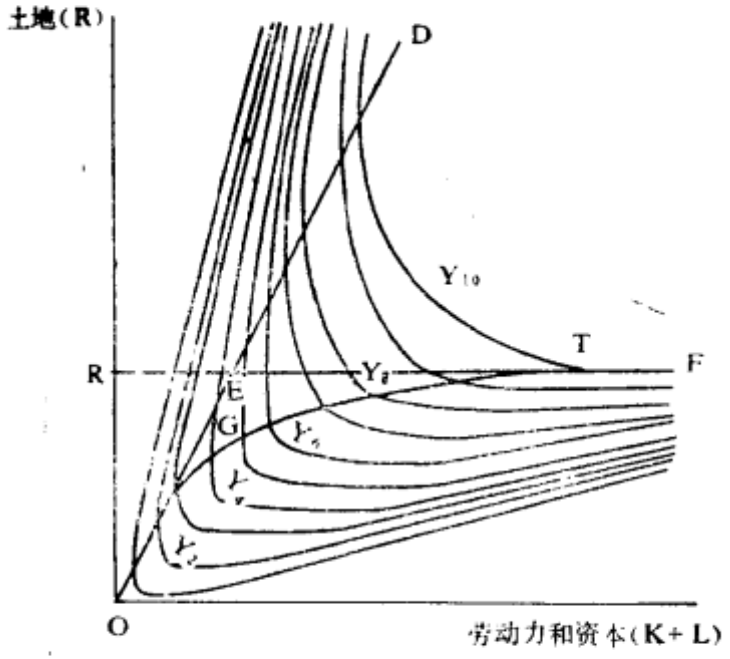


图2—1 李嘉图的增长模式

资料来源：Bruce Herrick，Economic Development，1983。

李氏的增长轨迹是OGT曲线，他认为土地不是均质的，人们首先利用那些肥沃有生产能力的，于是好地越来越少，最后全部土地都开垦完毕而至极限T。

土地与K＋L的比值可由发展轨迹与原点连线的切线率而求得。李氏的增长模式是一条边际土地利用递减的曲线，随着K＋L投入的增加，R逐渐加多，最后到达极限T产出再也不加多，增长也就停止。换言之，此时地租和土地报酬达到很高的值，而利润一直下降到零，如图2—2所示。

可见，对于相对稀缺的经济资源来说，其地租越来越贵昂；对于相对过剩的要素来说其利润越来越少，经过一定时

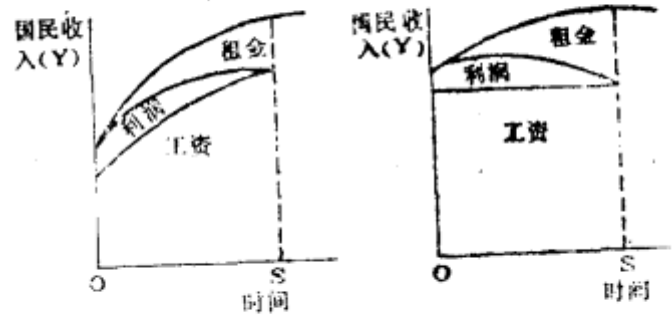


图2—2　李氏增长模式的国民收入和国民收入分配

资料来源：同图2—1

间经济到达一种定态。

一般评论

李嘉图是现代西方经济学的先驱，他的许多思想现代经济学中都有反映。比如：

1.农业发展的地位　李氏十分强调农业发展的地位，因为它是工业进步的基础。英国和许多欧洲的发展都证明这种判断是正确的，中国和印度的发展经验也与此吻合。

2.利润率的作用　李氏认为利率的增长对资本形成将起重要作用，无疑强调利率也就是强调经济效益。

3.储蓄的重要性　李氏认为储蓄对于高资本形成也是一个不可否认的重要因素。

4.动态观点　李氏是最早使用动态观点分析经济变量的经济学家之一。

但不可否认，他的理论有以下不足：

5.对技术进步的作用估计不足　李氏认为在开始阶段技术进步将阻尼收益率递减的作用，但他同时又认为最终技术

的非连续变化不是来自外部，而是来自经济本身，并在工业和商业活动中表现出来。发展存在于那些有可能在定态中出现的各种新的组合，而各种新的组合又源于创新的形式。可见熊氏发展理论的核心是所谓创新，任何一种创新可能表现为：（1）引入一种新产品；（2）引入一种新生产方法；（3）开辟一个新的市场；（4）获得原料或半成品一种新的供应来源；（5）任何产业内部形成一种新组织。其中第1点引入新产品并不断改善它，成了引导发展的基本动力。

熊氏认为能够进行革新创造的人并不是资本家而是企业家，他们是经济发展的推动者。他对创新的经济过程作了描述，一般企业家的创新活动受到银行信贷的财政支持，银行家也乐于此举，因为创新投资具有风险，一旦成功有利可图。当着一项创新成功而且获利，其余的企业家将仿效之，因此某一领域的创新必然诱发另一领域的创新。比如汽车的出现必定激发起修筑公路、轮胎橡胶，或石油产品新的投资热。

凯恩斯理论

凯恩斯在他影响深远的《通论》中，原本没有任何关于经济发展的系统模式，可是尔后的许多著名的发展模型都是受他理论影响的。我们在第1章里已概略介绍过凯恩斯的均衡分析思想，并指出其不足所在，但鉴于凯恩斯理论目前影响所及，我觉得有必要在此再提一笔，尤其用外国学者的评论或许更具客观性。

熊彼得说，“凯恩斯主义是一株不能移植在外国土壤上

的树苗，它在异地会死的，而且在它死亡之前就已变成有毒了，它只能生长在英国的土壤上，在那里它会很健康、硕果垒垒甚至可以庇荫”。

我们在上一章里已经提过，按凯氏理论，失业的产生是因为有效需求不足造成，通过政府扩大支出或减少税收以增加总需求，这样一系列加速经济的活动可导致就业水平的提高。从短期看发达资本国生产与消费的矛盾，即潜在总生产能力（总供给）和总需求之间的矛盾，总需求是矛盾的主要方向，因此通过增加总需求的措施在一定范围内可以缓和生产和消费的矛盾。但从长期而言，增加总需求政府必须实行赤字财政政策，结果必然导致通货膨胀，加剧生产与消费的矛盾。

我们不要忘记，凯恩斯理论是在本世纪30年代资本主义世界出现经济危机的背景下提出的一套理论和政策，现在情况已经改变，即使对发达国家而言，他的理论应用也要持重，根据他当时理论所产生的政策建议而应作修正；对发展国来说，他的理论要受到更多的限制。主要因为：

1.凯氏理论是从发达国家的经济状态推演而来，他假定当产品需求增加时，资本家能很快地扩大产量和增加就业，对需求的增加反响很快。而发展国提高生产和就业的障碍主要不是有效需求不足，而是在总供给方向存在着结构性和体制性局限；由于缺乏实物资本和人力资力以及某些发展新技术所必需的中间产品，因而在刺激总需求增加时得不到供给的响应。因此如果采用的是赤字财政政策，引起的不是就业增加和经济增长，反而是通货膨胀。50至60年代，某些拉丁美洲国家的物价高涨是与他们实施凯恩斯政策分不开的。

2.在劳动力供给方面，由于发展国城市工资水平一般高出农村30%，因此每创造一个城市工业席位将引起三、四个农民向城市迁徙，所以用凯氏扩大总需求以增加就业的办法反倒引起城市失业率的提高；另一方面由于农民放弃了农业又使农业生产受到影响，出现双重负作用。

3.凯氏理论基本上建立在封闭经济基础上，而一般发展国由于国际贸易的存在实质上都是开放经济，他们主要出口原料和初级产品而进口资本货，因此增加总需求的刺激很快在进口舶来品上得到响应。

鉴于上述理由，凯氏理论体系中许多经济参数关系的估计也不适用于发展国。比如：

1.消费倾向　凯氏认为随着国民收入的增加消费也随之增加到一定界限后，储蓄倾向加大。这种关系适合发达国，发展中国家情况就不同，这些国家人民生活的基本需求尚未得到满足，因此边际消费倾向很高。当收入提高后，他们需要更多的消费品来填补稍高层次的消费。可是却没有其他的互补资源(尤其缺乏人力资本资源)，因此常常引起物价上涨，而不是产生就业增加。

2.储蓄倾向　与消费相对应，凯氏认为储蓄是一种漏出，将引起总需求的减少，因此对社会而言并非美德。许多发展国的发展经济学家(比如印度的Dasgupta教授)认为这是善恶颠倒的说法。发展国要想摆脱经济落后，关键的途径是资本形成，而资本积累和形成主要是靠储蓄。发展国的进步哲学恰好与凯氏相反，是压缩消费和提高储蓄，储蓄是美德而不是恶行。

3.乘数定律　许多经济学家认为乘数定律也不适用于发

展国，印度的Dasgupta教授和Rao博士论证了不适用于印度的道理。一般而言，发展国的边际消费倾向高于发达国，换句话说比发达国有更大的乘数。照乘数定律的描述，这些国家只要有一个很小的投资增量就将比发达国家更快的诱发充分就业，而实际情况完全相反，因为发展国并不具备乘数定律所要求的假设条件。

罗斯托的发展阶段论

1960年美国德克萨斯大学的罗斯托教授(Walt W·Rostow）发表了他的《经济发展阶段论》，他将社会分成五个不同的经济发展阶段，即传统的、过渡的、起飞的、成熟的和高大的消费。

罗氏的传统社会阶段，其实相当于西方所谓的牛顿理论前世界（Pre－Newtonian World），包括欧洲中世纪文明期社会，中东文明期社会和中国的帝王社会。这个发展阶段的特征是大部分人（75%以上）从事农业，财富分配不均，权力分化等。

他所谓的过渡期社会实际上是指西欧15世纪末16世纪初，即中世纪文明结束到现代文明开端这样一个历史阶段。用罗氏的话来说四股力量强迫旧制度的改变，这就是：新复兴，新君体，新世界观和新的宗教改革。

接着下来便是他所谓的起飞阶段。起飞（take off）本是一个航空术语，很形象，听起来十分容易被人接受。国外对于罗氏的起飞阶段争论最多，而目前我国用这个词也是最多的时候，因此我们更需要了解他的原意。罗氏认为起飞是

个很短的历史阶段（一、二十年），为保证起飞以后的增长这个阶段的投资率要大于10%。他还认为在起飞阶段往往都有一个“带头增长”的部门，在这个带头的部门内有可能出现创新，或是开发出新的资源从而导致其他部门的全面增长。例如英国的纺织业就可算此类带头部门，美国、德国、法国和苏联的铁路，瑞典的伐木，甚至丹麦、新西兰养殖业、制奶业都属此类。罗氏进一步指出，带头部门取决于四要素的具备与否：即产品能够刺激有效需求的提高；新的扩张生产能力的功能必须引入这个部门；这些部门有足够的原始资本和必要的投资利润，最后通过技术转移使这个部门的产出增长扩大到其他部门。

可以通过图2—3对罗氏的“起飞”作进一步的解释。

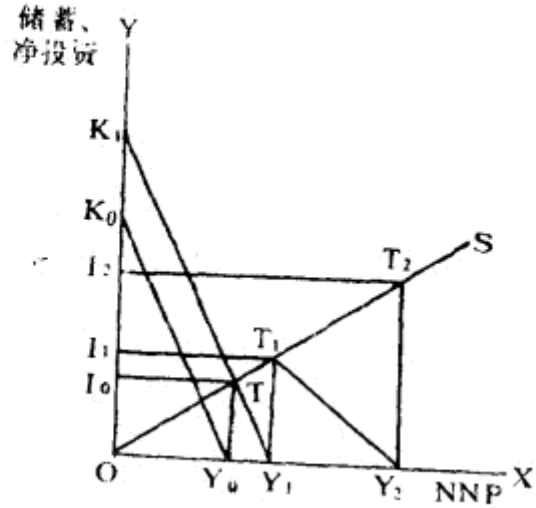


图2—3 罗斯托的经济起飞

资料来源：M·L·Jhingan, The Economics of Development and Planning, 1982.

图2—3中X轴表示国民生产净值NNP，Y轴表示储蓄、净

投资和资本，S是储蓄曲线，K_0Y_0和K_1K_1是资本／产出比曲线，两条线平行表示资本／产出比是常数，即$OK_0/OY_0=OK_1/OY_1$，TY_0/Y_0Y_1是边际资本／产出比。

开始时，社会的储蓄曲线很平缓而资本／产出曲线很陡，这就是说起飞开始阶段人们只能在很低的收入中拿出一小部分作为储蓄，而投资效益不高。设时间段O，OI_0是净投资，时间段1时NNP提高到OY_1。当投资为OI_1（$=Y_1T_1$）时，由于带头部门的刺激，资本效率明显增长；从而资本／产出比下降为TY_1/Y_1Y_2，因此资本／产生比曲线变缓，即T_1Y_2。NNP继而提高到OY_2，相应净投资增加到OI_2（$=Y_2T_2$），于是经济开始“起飞”，只要这种增长方式得以继续就成了“自支持”发展，好象飞机由起飞而腾空一样。

罗斯托把各国的起飞历史时刻作了标记：

国家	起飞时间	国家	起飞时间
英国	1783—1802	俄国	1890—1914
法国	1830—1860	加拿大	1896—1914
比利时	1833—1860	阿根廷	1935
美国	1843—1860	土耳其	1937
德国	1850—1873	中国	1952
瑞典	1868—1890	印度	1952
日本	1878—1900		

罗氏的所谓成熟期是指社会已发展到全面而有效地应用现代技术，它们已经历了40年以上的持续发展，经济已能承受意外的打击，并且他给出了下列国家技术成熟的标志时期：

英国	1850年	瑞典	1930年
美国	1900年	日本	1940年
德国	1910年	苏联	1950年
法国	1910年	加拿大	1950年

最后，他说社会将进入一个高大消费的时代，这个阶段的特征在于人们都向郊区移民，广泛地使用私家汽车，耐用消费品和家用电器这些都成了“小玩艺”。社会平衡的注意力从供给转向需求，由生产问题转成消费和财富问题。他说美国大约是在1920年步入了高大消费社会阶段，而后1930年英国，1950年西欧和日本，1953年苏联相继都进到这个阶段。

看来，罗斯托的理论是很粗糙的，难怪他遭到许多人的质疑，尤其是库兹涅茨，他觉得如此笼统的理论很难说它是科学的，同时没有足够的数据支持和得到历史证明。一个社会的发展不仅要从生产力分析，而且还必需有生产关系的论证，两者的结合是必要的。

国内现在也不时使用“起飞”这个词，但我们现在所用的含义实际上是指从一个长期落后、闭塞的低收入经济，经过有意识的决策调整向高目标跳跃。这和罗氏“起飞”的社会显然不是一回事。而我们现在许多发展战略研究中所谓的拳头产品、拳头产业，其实相当于罗氏所谓的带头部门。我看除了“起飞”这个词用得很形象，带头部门的分析具有一定科学性外，罗氏的理论对于研究发展并没有提供更多的依据。

刘易斯理论

1979年诺贝尔奖获得者刘易斯（W·Arthur Lewis）

1954年发表了他的《劳动力无限供给的经济发展理论》，他的这种理论有时也称“两部类模型”或“农村移民模型”。他的这套理论后来由约翰菲(John Fei)和兰尼士(Gustav Ranis)修正和发展，被认为是解释第三世界经济发展过程中劳动力过剩的“通用”理论。

刘氏认为整个发展中国家的经济可分为两大部类：维持生计的传统农业和具有高劳动生产率的现代化城市工业。由于前一部类的劳动生产率很低并且过剩，因此不断发生劳动力由前者向后者的转移。图2—4是刘氏理论的一个图解，图中的纵轴表示实物工资和边际劳动产品，横轴表示劳动力数量。

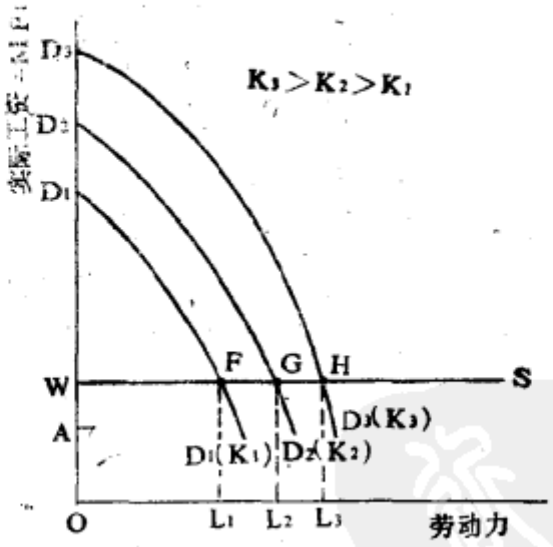


图2—4 刘易斯的两部类理论

资料来源：Michael P·Todaro, Economic Development in the Third World, 1981.

上图中OA表示农业部类平均实物收入水平，OW 表示

工业部类的实物工资，并且假定农业劳动力可以“无限”地供给工业部门（完全弹性），因此劳动力供给曲线WS与横轴平行。设工业发展的初始阶段，提供的资本为K_1，劳动力需求曲线由一条边际产品递减的曲线$D_1(K_1)$表示，由于工业部类利润最大化规则，工业部类所能雇佣的劳动力数量等于$D_1(K_1)$曲线与实物工资水平线相交点F所对应的OL_1，此时全部工业部类的产出由面积OD_1FL_1表示，其中支付给工人的工资总数相当于面积$OWFL_1$，产出的剩余部分WD_1F即为资本家所获得的利润。刘氏继续假定，全部利润作为再投资使用，因此资本存量将由初始阶段的K_1扩展到K_2，扩充的资本使产量曲线向上推移同时引起劳动力需求的进一步增加，如图中曲线$D_2(K_2)$，新的城市就业平衡在G相应的劳动力数量为OL_2，总产出为OD_2GL_2，总工资为$OWGL_2$，总利润为WD_2G。资本家将其利润用于再一次投资，则生产曲线扩展到$D_3(K_3)$，于是新的劳工数量平衡在H点，总数为OL_3，如此不断发展下去，一直到城市工业将农业剩余劳动力全部吸收，这样也就完成了他所谓的经济活动由农业转向工业的结构性转移。

虽然刘氏两部类理论比较简单，而且基本上与西方经济发展的历史经验吻合，但是对于发展国来说，他的三个主要假设都很值得探讨。

第一，他的理论中隐含着这样的假设：劳动力的转移速度或者说城市就业增长率与城市资本积累成正比例。好象城市资本积累越快，现代工业部门增长则越快，因而创造的新就业席位越多；但是，如果资本家再投资采用了劳动节约型的技术设备时情况又怎样呢？请看图2—5，此时劳动力需

求曲线D_2（K_2）不是D_1（K_1）的平推而是具有更陡的斜率。

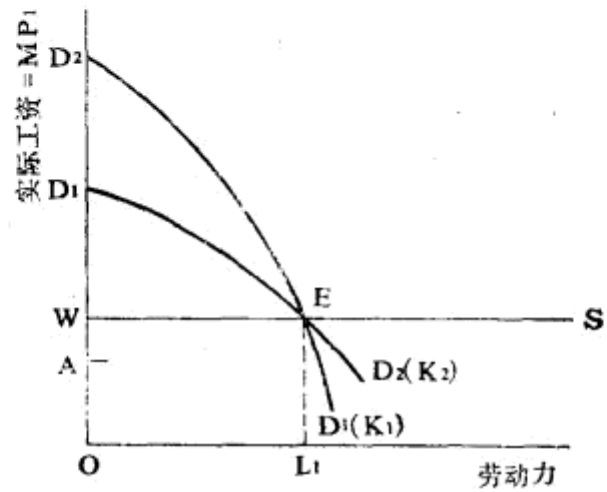


图2—5　劳动节约型资本积累对刘氏理论的修正

资料来源：Michael P·Todaro, Economic Development in the Third World, 1981.

由图2—5可见，全部产出OD_2EL_1较前(OD_1EL_1)有了很大增长，然而总工资和总就业量均未变化，剩余的产出全变成了资本家的超额利润，这是一种所谓“反发展”的经济增长。因为国民收入的增量全叫少数人分去，而绝大部分劳工的收入却没有改变，尽管GNP增长了但第1章所说的国民的人均收入分配和致富增长率指标都恶化了。这不能算是真正的发展，相反，经济学家把这种现象称作“反发展”。

第二个刘氏理论与现实有出入的假设（当然这又是一个隐含的假设）：在农村普遍存在劳动力过剩，在城市是充分就业的。根据大多数最近期的研究，事实恰恰相反。发展中国家农村只有少量的劳动力过剩，而城市存在显著的公开失

业。当然在季节和区域上也有少数例外，例如亚洲次大陆和拉丁美洲的一些孤立地区。于是绝大多数发展经济学家同意与刘易斯相对的假说，即第三世界城市存在相对的劳动力过剩。

第三个刘氏不实际的假设是城市实物工资率是不变的，一直到农村过剩劳动力耗尽为止。其实相反，发展国城市劳动力市场的工资是在不断上升的，即便公开失业率也在不断上升。

综上所述，由于现代技术转移的劳动节约型偏向，所谓农业劳动力过剩对许多低度发展国来说是不存在的；相反更多的趋势是城市劳动力过剩，同时一方面存在着大量的公开失业，一方面城市工资率呈上涨趋向。尽管如此，一般公认刘易斯理论对就业分析是有价值和理论，他指出了城乡、工农间结构和经济上的差别，从而形成由农村向城市的第三世界普遍存在的移民现象。关于这最后的一点，我们将在以后章节作专门介绍。

里本斯坦理论

里本斯坦（Harvey Leibenstein）教授1957年发表了称谓“临界最低努力”的发展理论。他认为低发展国的特征是人均收入在一种低水准稳态下的恶性循环；他认为经济发展必须使人均收入提高到“临界最低努力”点，然后才能打破这种循环而维持发展；他说，“为了使经济从落后状态过渡到比较发达，一个必要条件（但并非总是充分的）是：在某个时点或某段时期内，经济应该获得发展的刺激以使它

超过某种临界的最低规模”。

里氏认为任何的经济都会受到“冲击”和“激发”两种作用，一种冲击开始是人均收入的减少，而同时又应得到人均收入增加的激励。许多不发达国家其经济受激的程度远小于受冲。只有受激的人均收入增长因子超过人均收入减小因子临界最小量后，经济才会走上发展的路。

里氏理论建立在人口增长率和人均收入水平的国际经验关系上，这种关系反映出经济发展的不同阶段：一开始国民收入处在一种维持生计的平衡状态，出生率和死亡率最大程度地与人口残存率吻合；当人均收入超过上述维持生计的均衡状态时，死亡率下降，而出生率没有任何下降，结果人口增长率提高；当人均收入进一步提高，出生率开始降低，而发展获得了冲力，从而人口呈现下降趋势。实际上里氏的观点是以杜蒙特（Dumont）的“社会毛细现象”理论为基础的，这种理论认为随着人均收入的提高，人们对多子多福、多子多财（以补充父辈收入）的欲望下降；同时由于人均收入提高所伴随的社会、经济的流动现象，要想实现大家庭计划变得非常困难，从而人口增长率变成常数，再后随着经济的高度发展人口开始减少，如日本、西德、法国等。

里氏理论可由图2—6说明。

图中N表示人均收入线，P表示人口增长率与人均收入水平的关系曲线。开始时系统处在维持生计的平衡点a，随后人均收入提高到Y_b（人口增长率1%），当人均收入达到Y_c水准时，人口增长率则高于国民收入增长率，即$Y_cg > Y_cc$（前者为2%，后者为1%）。我们知道，人均收入的提高一定只能在国民收入增长高于人口增长率的情况下才能实现。

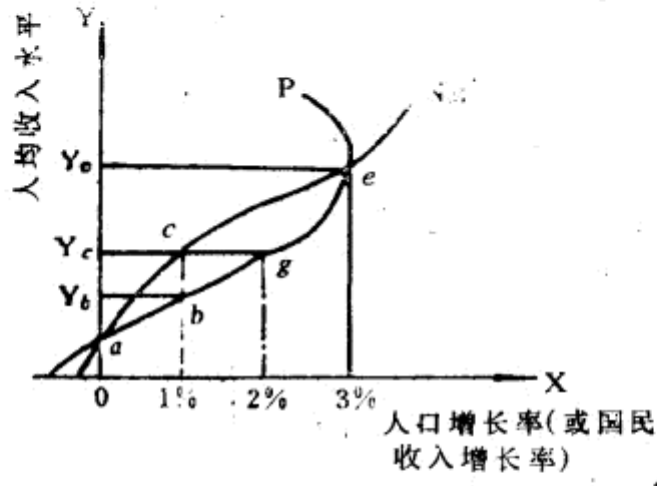


图2—6 里本斯坦“临界最低努力”理论

资料来源：M·L·Jhingan, The Economics of Development and Planning, 1982.

由图可见，仅当人均收入水平达到Y。以后才会满足上述要求，因为在e点后人口增长率才会下降，里氏假定这个生物学上的最大人口增长率e是3%，相应的最小临界人均收入水准为Y。。

综上所述，里氏认为人均收入水准是国民收入的增长力，而由它诱发的人口增长率又是一种衰退力，因此，为了实现持续发展一开始投资力量必须高出某个最低界限以使人均收入水平达到一个充分的量以克服那些自发的或诱发的衰退力。我们可以把这个过程用图2—7作更详尽的说明。

图中45°线用以测示人均收入的诱发增加和减少，曲线

X_1X_1表示人均收入增长力、曲线Z_1Z_1表示人均收入衰退

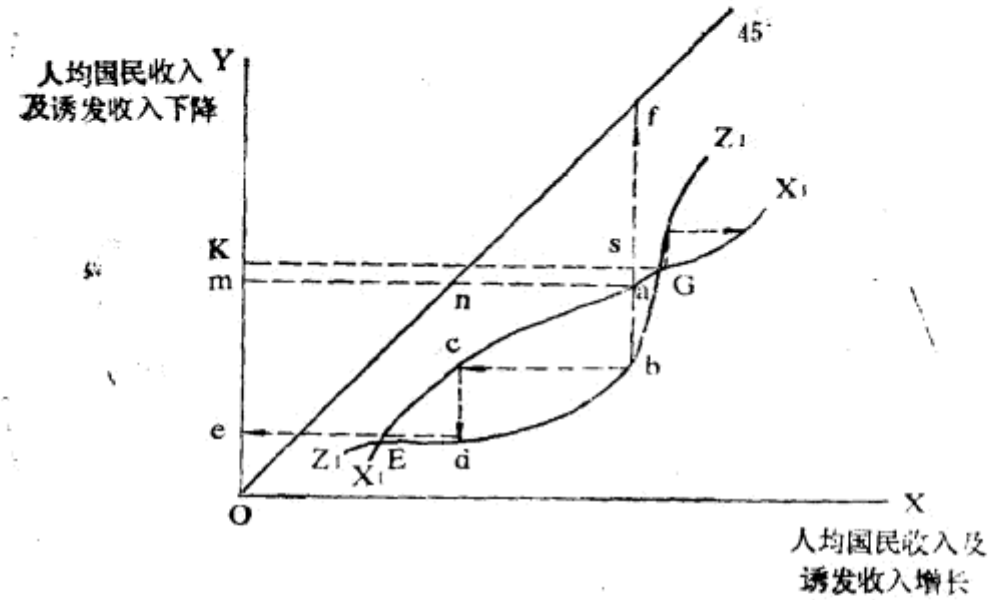


图2—7　里氏理论的增长力与衰退力

资料来源：同上图

力。如果一种刺激使人均收入由平衡Oe向Om移动，那么增长力将使人均收入提高na，但是在这个水平，收入的衰退力bf大于收入增长力af，因而将沿abcd路径下滑直到平衡点E为止。可见仅当投资规划提高到人均收入水平OK后，增长才可能持续，此时收入增长力使收入水平涨到sG，并使人均收入沿着箭头指示的途径无限增长。里氏所谓的临界最低努力就是指人均收入水平达到OK并在G点之外。

里本斯坦自己说他的理论旨在“有助于解释和理解，而不是医治问题的处方”，可是却引起了许多经济学家的想象，但是也存在许多不足：

1.人口增长率　里氏认为人口增长率随人均收入变化，

在开始阶段人均收入增加，增长率也加大，超过某个点后增长率随人均收入增加而减少。许多国家的人口增长函数并不服从这种关系，比如印度1951—1952年的死亡率是2.3%，1977年降到1.4%，但人均收入几乎没有变动，只是因为医学进步和公共卫生措施的加强。

2.人均收入与人口增长率的关系　这是一种十分复杂的关系，图2—6那样复杂曲线的统计数据支持不足，人们不免怀疑为什么人口增长与国民收入是这样的两个转折点。

3.只适用于封闭经济　里氏理论忽略了国际贸易，外资，外援对发展国的经济影响。

纳尔逊理论

纳尔逊（R·Nelson）1956年发表了他的所谓《低水准平衡陷阱理论》，纳氏理论与前述里氏理论相仿，都是从人口角度探讨经济发展的。

图2—8是纳氏理论的图解说明。

上图（a）的横坐标表示国民收入O与人口P的比，即人均收入$\frac{O}{P}$；纵轴表示人口增长率，即$\frac{dP}{P}$。由图（a）可见，这是人口增长率与人均收入关系图。纳氏认为增长率曲线与人均收入线相交于S，OS可称为维持生计的最低人均收入，人均收入低于OS时增长率为负，大于它时为正。因为纳氏采用短期分析故增长曲线的长期变化趋势未表示出来（常常是，当人均收入高达某个水准时增长率下降甚或为负），我们只看到S点以后不久（$\frac{O}{P}$）″处，增长率稳定为

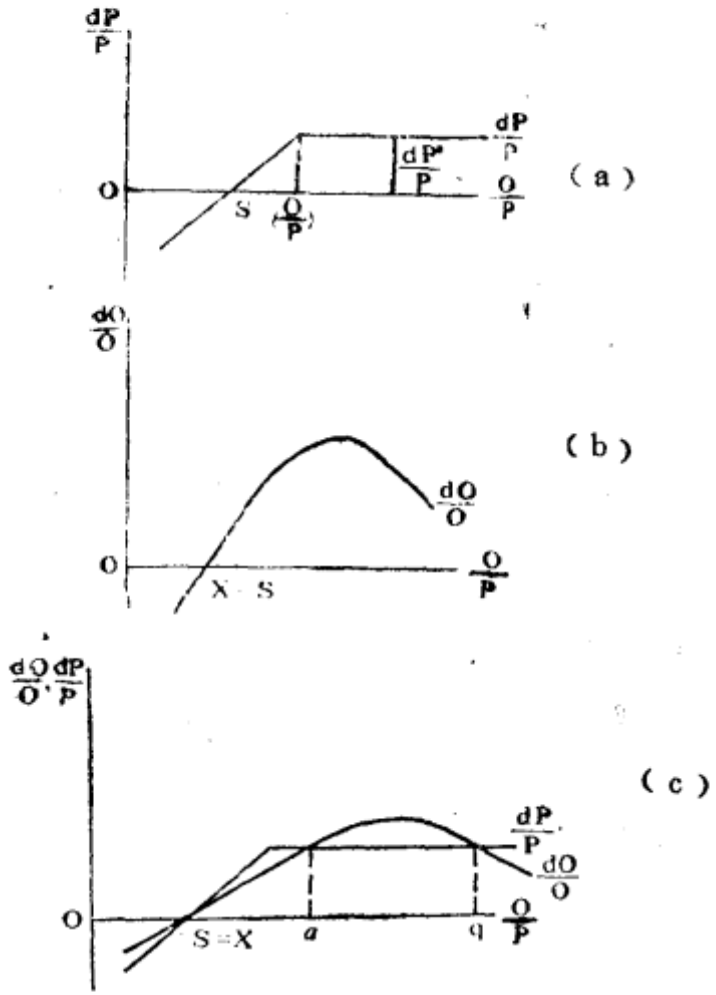


图2—8　低水准平衡陷阱

资料来源：A·P·Thirlwall, Growth and Development, 1983.

常数，换句话讲，可用下式表达增长率曲线。

$$\frac{dP}{P}=P\left[\left(\frac{O}{P}\right)-S\right] \qquad 当\left(\frac{O}{P}\right)<\left(\frac{O}{P}\right)''$$

或

$$=\frac{dP^{*}}{P} \qquad 当\left(\frac{O}{P}\right)\geqslant\left(\frac{O}{P}\right)''$$

图（b）的纵轴表示收入增长率，这是一条收入增长率

随人均收入变动的曲线。图中X=S，它表示人口增长率为零时，储蓄形成的人均新资本增长率也为零，因此收入增长率也为零（$\frac{dO}{O}=0$）。当人均收入超过该点后，由于劳动力和人均资本的增加，国民收入增长率不断上升；当人口增长到某个极限数值后，储蓄占国民收入的比重稳定而不再加大，因而收入增长率开始下降，尤其在缺乏技术进步的条件下。

（a）和（b）两图结合便是纳氏想要表述的“陷阱”问题。请看图（c），人均收入水准在S点（S=X）和Oa之间的区域时，人口增长的速度大于收入增长的速度，人均收入便不可能获得增长，或者说这个区间象个“陷阱”，跳不出去也就实现不了经济增长。怎样跳出去呢？需要一种“大推进”力量（见后），一旦跳出这个陷阱，即两条曲线相交的a、q区间，人口增长率小于国民收入增长率，持续的人均收入增长方可实现。

罗森斯坦—罗丹理论

罗森斯坦—罗丹(Paul N·Rosenstein—Rodan)教授1961年在《拉丁美洲经济发展》一书中提出他的“大推进”（Big Push）理论。罗氏认为低度发展国的经济要想突破发展障碍，必须形成一个很高的最小投资总量（或临界投资总量）。他说“如果一个国家的自支持发展象一架飞机离开地面，那么它必须突破某个临界地面速度，否则不可能腾空”。他认为一般人主张的“一点一点地”努力是不能使经

济起飞的；相反，要想经济步入发展轨道，一个最小的投资总量是必不可少的。

罗氏认为外部经济和“不可分割性”原则是上述理论的前提，他把外部经济和不可分性分成三种不同的种类：

1.生产函数的不可分性　由于投入要素、产出过程的不可分性才能导致收益率提高，特别是社会基本投资（Social overhead Capital，尤指电力、运输、通讯等基础设施）作为产业资本投资在外部经济供给方面的不可分性，对于发展至关重要。我们知道电力、运输、通讯这些基础设施没有直接的生产能力，它们的孕育期长又不能进口，所以在总投资中必须要有一个“充分规模的初始总量”，同时它们必须领先直接生产的产业资本发展。

2.需求的不可分性　有时也称需求的互补性，罗氏举例说明他的思想。假设在一个低发展国有一项新的制鞋厂投资，如果有100个隐蔽失业的工人可以雇佣，他们的工资构成新的附加国民收入；同时假定经济是封闭的，那么工人只好把全部收入用来购买自己生产的全部鞋子，可是这是不可能的，因为他们的需求绝不限于鞋子。而这个鞋厂以外的人民由于缺乏购买能力也不能使鞋售出，于是这样一项孤立的投资被视为具有风险。如果情况变化一下，假定现在有一万人可以由100个工厂分别雇佣（每个工厂仍是100人），他们生产不同的消费品；于是，由于同时开创多种新企业，其员工、业主彼此互为顾客，这样他们各自需要的市场都能建立。可见需求的互补使一项新投资的风险降低，同时激发了投资的彼此关联。换言之，需求的不可分性是形成独立工业群很高的最小投资总量的一个必要条件。

3.储蓄供给的不可分性　一个很高的最小投资总量要求很高的储蓄量，对于低收入的发展国家来说是不易实现的。为此必须做到随着国民收入的提高，边际储蓄比应大大高出平均储蓄比，可是还很难找到一个发展国边际储蓄比高出此前的平均储蓄比。

均衡发展论

主张均衡发展的学者很多，其中主要有罗森斯坦—罗丹，勒克斯(Nurkse)，刘易斯和席托夫斯基(Scitovsky)，他们对“平衡”各有自己的解释，有的说“投资落后的部门和工业应该和其他部门齐头并进”，有的说“一开始就应该使所有的部门和工业同时投资”，还有的说“制造业和农业应同时平衡发展”。尽管解释多种多样，他们的主张却是相同的，即整个经济的一切部门应该同时和谐地发展，资本货与工资货之间，农业和工业间，国内部门和出口部门间，社会基本投资和直接产业投资间，一句话供给和需求间都要保持同时而又和谐的发展。他们的理由是如果各部门不维持和谐，它们彼此间的需求与供给便会发生困难。

罗森斯坦—罗丹还有这样一个观点，他把边际产品分成两种计算，一种叫做社会边际产品(Social Marginal Product)，另一种叫做私营边际产品(Private Marginal Product)。前者是指由一群整体投资所实现的边际产品，这往往由政府完成，后者是私人资本所作的单项投资获得的边际产品。无疑一般情况下SMP＞PMP，因此他主张从社会的整体观点看，各项工业同时投资所形成的需求互补有助

于边际产品的提高，前述大推进理论中，他反复多次举例的鞋厂就是说明。

勒克斯是从打破低发达国家贫穷的恶性循环来推演平衡增长论的。他说由于这些国家的实物收入水平很低，因此用来储蓄的数量也很有限；同时由于生产率不高，处处感到资本不足，储蓄不足又加深资本的短缺。另一方面，由于人民的收入不多，因而购买力不强、需求低，需求低所能诱发的投资量就很小。我们知道购买容量实际上等于生产容量，这样就落入了恶性循环。怎样才能打破呢？勒氏认为，必须在各种工业部门同步地使用资本，使整个市场得以扩大，这样老百姓可以在不同的部门得以工作，而且彼此互为顾客，依靠一张“平衡的食谱”使经济得以平衡发展。

希什曼批评这种理论根本不是什么发展理论，他说，“发展通常是指某一形态经济走向更进步形态的变动过程。但这个过程却被平衡增长论认为无望而加以放弃，他认为在‘恶性循环’中任何一点的突破都是困难重重”。他进一步说，“平衡论是一种似是而非的说法，认为各处一样坚韧的绳索是无法自任何一处首先被拉断，它要不是根本不会被拉断，就是每一处被拉断”。这是很深刻的评论，辛格（Singer）也有类似批评，他说，“各业齐头并进的发展，一开始所需要的各种资源在很多方面就是短缺的”，因此，“一个国家如果有能力采取平衡增长的策略，它便不应再列入低度开发国了”。

很多学者认为，平衡增长论是受凯恩斯学派影响的，在不充分就业的均衡条件下，个别厂商增加生产的单独活动，并不为市场证明“有效”，因为这项产品所创造的需求和它

的乘数效应并不反应在这个工厂本身。故而，为了实现目标，必须许多厂商同时增加生产，齐头并进，因此要通过财政诱发消费者增加消费支出。

非平衡增长论

与平衡增长论相对的是所谓非平衡增长论，持这种论点的经济学家也很多，比如我们已经提过的罗斯托，他的“带头部门”分析就是一种非平衡论点，在这里我们要更多的介绍是另一位经济学家希什曼（Albert O·Hirschman）教授的理论。1958年希氏发表了《经济发展的战略》，在这本名著中他作了许多有力的说明。

其实经济中的不平衡是人们常见的。利润是不平衡的标志，在自由竞争体制下利润促进投资，投资复使利润消失。原料A的价格降低使企业B发生利润，促使对该企业的投资和扩充，结果之一是企业B对企业基本投资和直接产业投资A产品需要的增加，这又使企业A发生利润，并促进其进一步之投资及扩充，这就是一系列不平衡的运动，因此为使经济发展，希氏说“发展策略是保持失衡”，“导致均衡破坏是发展的理想形态”，他的更透彻的话“发展就是一连串的不均衡”。

希氏认为，当一项新的投资开始后，这项投资可以利用以前投资所形成的外部经济，同时它本身又为其他产业创造出外部经济，这个外部经济又可以为后来的投资所开发利用，希氏把这种过程称作投资的收敛系列，也可以把这类投资称作诱发投资，因为这可以从外部经济中受其纯益。还有

另一类投资与此不同，恰当的说它们是为其他部门创作外部经济，而较少利用以前的外部经济，希氏把它们称作投资的发散系列。从整个经济发展的观点而论，无疑投资的发散性具有更大的社会欲，而投资的收敛性对私营的利润更有直接利益。希氏认为如果一种非平衡推动了经济发展，结果它又带来了类似的新的不平衡，如此不断循环，这就是理想状态，在这种情况下社会愿望和私人获利是互相吻合的，因为外部经济的“投入”、“产出”条件对每一个接踵而来的企业是一致的，并不会发生外部经济的匮乏。

因此，在实践上发展的政策应有助于：

1.限制收敛性投资，因为它只是利用现成的外部经济而很少创新的外部经济；

2.鼓励发散性投资。

只有在这种不平衡条件下，经济才获得发展的动力。一个国家投资上的不平衡，可能有两种情况：

社会基本资本（SOC）引起的不平衡　社会基本资本有的学者称社会基本设施，包括教育、公共卫生、通讯、运输、动力、公共工程(水、照明、排灌等)，如果没有SOC，第一、二、三产业便失去功能。

如果一个社会有大量的SOC，它就很容易刺激直接生产活动（DPA）的投资。因为电力供应便宜，可想而知便“招徕”了许多小的用电工业，商业、农业亦然。因为这将使投入要素价格降低。当然，如果SOC不足，费用高和服务不完善，那就很难刺激DPA的增长。SOC的作用不在于对最终产品的直接贡献，而在于它是直接生产活动的基本前提。如是，希氏认为SOC引起的经济发展实际上是使经济不平衡并

由此刺激了DPA。

直接生产活动（DPA）引起的不平衡　如果政府直接或间接地进行DPA而不是进行SOC，或者说SOC的不足使直接生产成本提高，随着时间的进程，由于政府所受的压力将刺激它对SOC的投资，这样我们看出同一过程的两个方面，政治压力使DPA移向SOC，利润的扩展却是因为SOC移向DPA。

不平衡发展的路径是怎样确定的呢？请看图2—9。

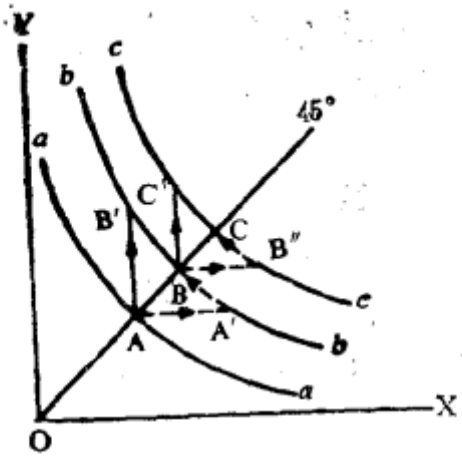


图2—9　Hirschman的不平衡发展路径

资料来源：Albert O·Hirschman, The Strategy of Economic Development, 1959。

希氏认为不平衡发展可以有两种不同的模式：SOC超前的发展模式和SOC短缺的发展模式。他个人更倾向于第一种发展模式，并称为“有活动的自推进”。图中纵轴表示DPA费用，横轴表示SOC费用，aa、bb、cc表示一组不同的等产量曲线，表示不同的国民收入所对应的不同DPA和SOC

的组合，居于上方的曲线其国民收入高于居下者，通过原点的45°线与各等产量曲线的交点表示最优的发展轨迹，在这种情况下总费用最小。

现在有两条假设，首先SOC和DPA不可能同时扩张，第二只采用诱发总量极大的决策。如果是SCC的超前模式，经济将沿虚线轨迹AA′BB″C发展，即SOC由A提高到A′，所诱发的DPA升至B′，而最后在B点平衡，前已叙述只有这个点整个经济的产出最高。当国民收入增加后诱发政府对SOC进一步投资，比方到B″，接着DPA经C′到C。

如果是SOC短缺的发展模式，发展轨迹将如图实线AB′BC′C所示；当DPA提高到B′，SOC必增长至A′然后到B，当DPA进一步提高到C′，则SOC第二轮经B″而提高到C。

上述两种不平衡增长的共同特征在于它们产生“诱发力”或“强迫力”并导致投资与产量的增加。超前的SOC将使一个国家或地区对直接生产活动的投资者更具吸引力；另一方面，当DPA有可能超过SOC时，将在下一阶段对SOC的供应产生强大的压力。

下面作一些更具体的讨论。假定SOC和DPA的决策在第一期内已完成，它们之间存在某种比例，我们现在的兴趣是想分析由这个比例所引起的第二期诱发投资是怎样决定的。请见图2—10，该图的横轴代表社会基本资本与直接生产投资的比率（$\frac{SOC}{DPA}$），纵轴上半部代表诱发DPA，下半部代表诱发SOC，诱发总投资以纵轴上方到与诱发DPA投资相叠的虚线来表示。

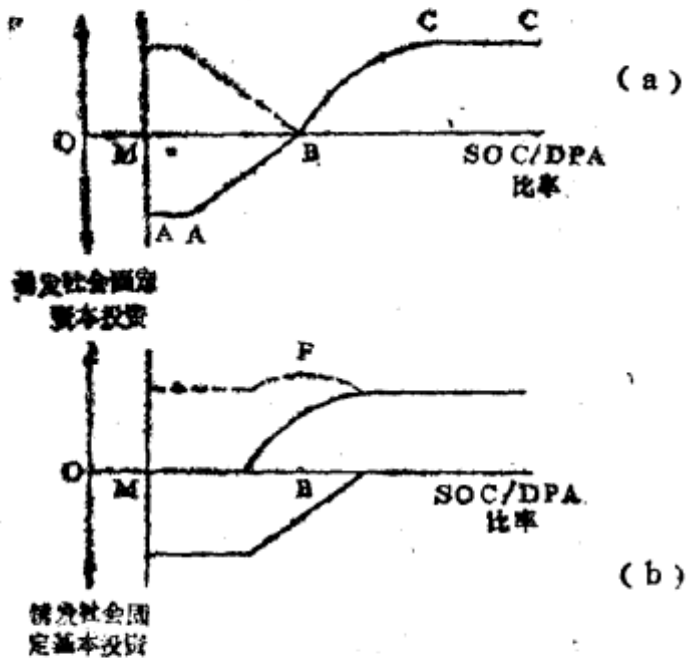


图2—10 社会基础设施不足或过多所诱发的投资

资料来源：Albert O·Hirschman, The Strategy of Economic Development, 1959.

横轴的B点为平衡点，如果SOC／DPA比率小于OB，SOC处于短缺；若大于OB，则SOC超前DPA。它们各自诱发的投资已如图示，水平线段的出现是易于解释的，这就是边际报酬递减律的作用。由图尚可看出某种短缺其程度越严重，所诱发的投资越大，图中M点是一个最低极限，当SOC／DPA比率过小时不能引起诱发作用。图（a）中的总诱发曲线在平衡点B最小，这就是说当SOC／DPA比率恰好是SOC不嫌少，DPA也不嫌不足，资源最适当地分配于二者之间，所以在此期间不会产生任何实际诱发投资，这又一次说明平衡增长是不可取的。现在来看另一种情况，如果经济

经过一段发展，其诱发性的直接生产活动必与社会基础投资有一定的重合，如图（b）所示。根据SOC的管理经验，不待其超额能力出现，将被诱发而增加投资，在真正出现短缺之前，SOC投资同样会进行，因此当一个社会对未来经济增长具有远见和信心时，B点很可能是进一步投资的最大诱发点（请见图中之F）。

现在交待希氏理论中的另一问题，转过来看直接生产投资。在不平衡发展的战略中，我们究竟应该选择那些投资以取得最大效果呢？希氏把一种投资的诱发作用分成两类，一类是他所谓的向后链锁效应，另一类是向前链锁效应。前者又称引伸需求，即一种非初级经济活动（包括投资）引发出对前阶段产品（或原料）的需求。比如建设钢厂，煤和生铁便是必不可少的引伸需求，因为这种引伸作用一直扩展到最基本的原料供应，所以也就称为向后的链锁效应。与此相对，那些本质上并不在满足最终需求的经济活动，它的出现无疑将引发试图利用它作为中间产品或原料的另一些经济活动。比如服装商标，它本身不能形成最终产品，可是它却是服装业必不可少的中间品，因此，商标厂的成立将具有向前链锁的诱发作用。

如何对链锁概念进一步解释呢？比如企业A对企业B产生链锁效应，那么不外表现在新企业净生产的增加程度和导致这些企业产生的概率大小，整个效果应用二者乘积衡量。换言之，如果企业W的建立，由于链锁作用，将导致净产量等于x_i（i=1，2，3……n）的n个其他企业的成立，并假定，企业W的成立使每一个新企业得以出现的概率为p_i（i=1，2，3……n），于是企业W的全部链锁效果等于

$$\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$$

概率可视为激发其他企业出现的一种测度方法，而诱发的新企业净产值取决于彼此间投入／产出的耦合。很显然在向后链锁情况下，诱发企业的净产值（x_1，$x_2 \cdots x_i$）应与企业W的投入要素匹配，换句话讲新企业的经济规模取决于原发企业的投入需求。在向前链锁情况下，诱发企业的经济规模就很难说了，这要看原发企业W的产品在诱发企业原料供应中的重要性，如果这些原料在其最终产品中所占比重很小，那么企业W的建立并不一定促成该企业的诱发诞生；相反，如果W的产品尚须进一步加工，有广泛的销售市场，那么它的向前链锁力量就很可观。

有些情况下，诱发企业出现的概率p和它可能的经济规模x间是反比例的，也就是说x值小而p值很大。这样诱发的企业，通常都叫和卫星企业，它们几乎跟随企业W接踵而至，但都不居重要地位。当然卫星企业往往具有向前链锁和向后链锁两种关系，例如建立水泥厂，包装水泥袋的卫星企业代表向后链锁，而水泥砖工业的建立，则代表经向前链锁而出现的卫星企业。

钱纳利（Chenery）和渡部经彦（Watanade）在《国际比较》一书中对美国、日本、意大利等国各种企业相互依存性做了统计上的处理，这可以视为评价某种企业在向前和向后链锁方面等级性指标，请见表2—1。

这只是一种粗略地估算，向后链锁更精确的测度实际上

表2—1　若干国家各类企业的链锁性

企业（或产品）	企业间购买占总产量比%（向后链锁）	企业间销售对总需求之比%（向前链锁）
1.中间制成品（向前及向后链锁均高）		
钢铁	66	78
非铁金属	61	81
纸及其制品	57	78
石油产品	65	68
煤制品	63	67
化学品	60	69
纺织品	67	57
橡胶产品	51	48
印刷及出版	49	46
2.最终制成品（向前链锁低、向后链锁高）		
谷类制品	89	42
皮革及其产品	66	37
木材及木制品	61	38
服装	69	12
运输设备	60	20
机器	51	28
非金属矿物产品	47	30
加工食品	61	15
造船	58	14
其他工业	43	20
3.中间初级产品（向前链锁高、向后链锁低）		

续表 2—1

金属矿产	21	93
石油、天然气	15	97
煤矿	23	87
农林业	31	72
电力	27	59
非金属矿产	17	52
4.最终初级产品（向后及向前链锁均低）		
捕鱼	24	36
运输	31	26
劳务	19	34
贸易	16	17

资料来源：Albert O·Hirschman, The Strategy of Economic Development, 1959.

我们可以借助投入产出表的逆矩阵。这张表上的某些结论是值得推敲的，比如钢铁工业向前向后的链锁总分最高，机器和运输向前链锁评分偏低。与此有关的更详尽考查我们将在结构分析一章中进行。

二元理论

荷兰经济学家博克(J·H·Boeke)是二元理论的先驱者，1953年他发表了《二元社会的经济学和经济政策》，以后许多其他的经济学家发展了他的概念，概括起来，二元理论可分成两方面的内容：国内经济的二元性和国际经济的二元性。

国内经济二元性

从经济发展程度而论，许多国家国内经济的发展是不平衡的，这表现在结构上的，如有传统经济部门（典型的农业、典型的手工业），同时又有先进经济部门（受现代世界科学技术影响的高精尖产品部门）；有的则表现在生产力要素比例的二元化，一些地区劳动力要素比例很大，另一些地区则相对地小；国内经济二元性还可能表现在商品流通、人力资本构成、国民收入分配、价值观念等许多方面，总之博克认为“二元”是很难协调的东西。一个社会、一种经济出现二元化时，光怪陆离的现象都会发生，据此他认为西方经济理论是根本不能用在东方的。

如果说差异就是二元，那么二元理论所谈的现象是存在的，如果认为差异构成了对立和矛盾那就是错误的，关于这点以后的章节中我们还要细谈。

国际经济二元性

把世界作为一个整体观察，上面谈到的国内经济二元性表征，那么在国际间就更突出。这是因为：1.不可能有一个全球的中央政府来统管全球的经济不平衡；2.全球性市场机制的作用结果，总会在商品、资本、人力、资源的流通方面构成级差；3.国际经济秩序的更多干扰来源于超级大国。

国际经济二元性问题是个大题目，详尽论述将超过本书范围，在此主要交待由于国际经济中二元结构存在所波及的发展国经济失衡问题。国际经济中结构性失衡的根本原因，一般解释为经济中存在两种不同成分（即所谓发达经济成分和不发达经济成分）和不同组合的生产要素（资本密集和劳动力密集），以及由此造成的国际贸易条件、国际资本流

动等变异。国际市场的价格制度对不发达经济不利，对出口以初级产品为主的国家不利，国际收支状况也是对这些国家不利。这种国际性的结构性失衡如果与发展国国内经济投资与储蓄的失衡相结合，那么就会形成如图2—11所示的恶性循环。

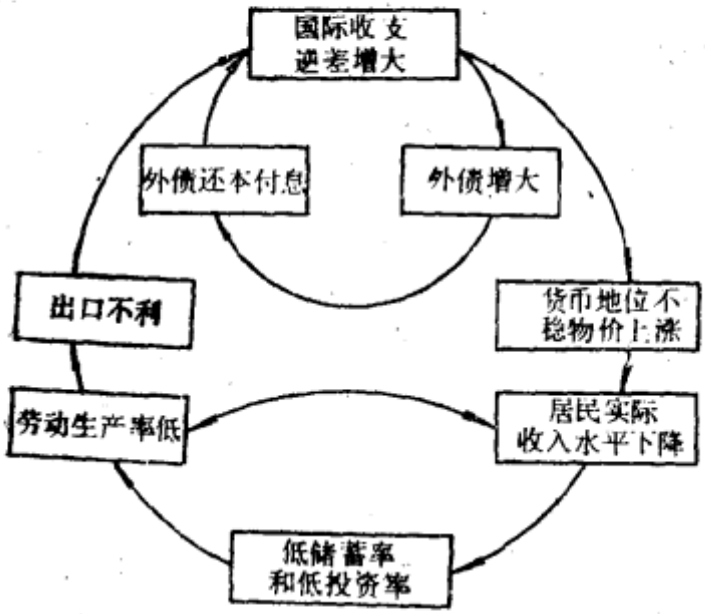


图2—11　二元结构的恶性循环

资料来源：罗克如，厉以宁：二元结构和技术转移，国外经济学讲座，中国社会科学出版社，1986。

由图可见，一国经济发展程度越低，技术水平越低，劳动生产率越低，人民就越贫困；另一方面由于生产率低下，出口软弱，因而加大国际收支的逆差，引起外债债台高筑。

怎样才能打破上述恶性循环呢？许多学者认为技术引进是项重要手段。图2－12是恶性循环中引入技术引进后的因果新关系。

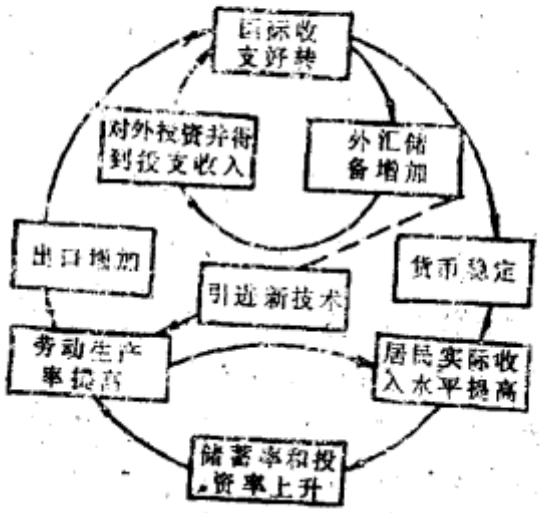


图2－12　技术引进的循环改善

资料来源：同图2－11

由图可见，当引进的新技术使出的总额成长（这是由于劳动生产率提高而引起的）后，情况就完全两样了。那么这时经济的二元性是否就存在了吗？否，如果二元是指差异和不平衡，那么经济始终是拉不平的，问题是二元的“元系统”难道不可能互补与协调吗？我们可以看看历史，至少是历史的一个部分。例如轮船的出现并不是使帆船立刻淘汰，反而在一段时间内促进了作为运输工具帆船的发展，因为总的运货量增大了，同时造船业的技术进步又推动了帆船技术的改造（例如机帆船，先进工程材料船身）。电力的发明也如此，它并不是把小企业、小作坊马上推向灭亡，反而给它们带来动力条件，使产量上升。这样的例子还很多，电报出现了，邮政并未淘汰；铁路有了，公路仍旧并存。经济中的先进部分不断前进，相对落后的部分在原料、市场、技术上得到前者的帮助，国内经济如此，国际经济也如此。当然从

根本上说，二元结构中两部分的协调主要靠制度的引导。

新古典增长理论

新古典理论是从“正统”的经济学衍生的，换句话说，他们的许多理论成分早已包括在亚当·斯密、李嘉图、1870年奥地利边际原理学派、1890年马歇尔(Alfred Marshall)微观经济学原理之中，但不能因此认为二者是同义的。尽管两种理论都建立在平等竞争，贸易学说和个人行为准则的基础之上，但也是有明显区别的，斯密更多的强调“国家财富”，李嘉图更多关注收入分配，而现代的新古典主义派把焦点聚集在给定资源条件下的有效分配问题，多数情况下忽略社会和政治因素。

新古典学派强调价格导向的调整机理，因此即便在给定生产要素条件下边际收益递减，生产的外部特征可通过技术进步而改善，所以经济增长是动态变化的，并不会受到资源有限的阻碍。

这个学派的精髓应该是他们对经济的刺激响应机制的敏感，这种机制尤其在个体作为决策者的本质作用。任何一个个体当他有多种选择时，他一定是以他当时所处的条件下选择自己财富极大的方案。一个经济环境里，如果说确实存在着一种以上的可能，或者说什么事都留有余地是一种可接受的观点，那么在商品、劳务以及生产要素之间，替代便是上述观点的翻版。替代用经济术语来说就是有高弹性，新古典学派认为供应弹性，需求弹性和要素替代弹性都是高的，这就是说价格的变化很快就可以观察到物品供求关系及由此

而引起生产要素组成关系的变化响应。新古典学派假定这些原则是普遍适用的，因此也就没有必要把某个部门的经济对不同自然资源的特殊区别，也就是说解释农业经济行为的原则与解释采矿业、建筑业甚或服务业的原则是一样的。资本家一定向收益率最高的方向投资，根据边际收益递减的原理，某个方面的投资加多在收益率降低时，便促成继后的投资向其他方面转移，从而在经济的全面领域内逐渐平衡。同理，工人首先向工资高和工作条件好的部门流动，继而使得这个部门与其他部门的工资差逐渐减小。土地和资源利用，农业部门和工业部门都毫无例外的如此开始，如此变化最终达到如此平衡。新古典学派用生产函数形式的增长模型将在下章详细介绍。

耗散结构的经济发展理论

在本章的最后一节，我打算利用耗散结构（Dissipative Structure）的理论来解释经济发展，从中或许我们可以看到某些彼此矛盾的各家理论获得统一的可能。

耗散结构理论是比利时著名化学教授普利高津（I·Prigogine）1967年正式提出的一种崭新理论。普氏的耗散结构论统一了一、二百年来分离、对立的无生命热力学平衡系统的熵增论和生命系统能量聚合的负熵论。

我们知道，一个封闭系统（即系统与环境之间没有能量和物质的交换），系统内不均匀的物质或能量分布将引起运动，而运动的时间方向总是趋向物质和能量分布的均匀化，即无序度的增加。物理学家用熵这个概念来作为无序度或均

匀化的量度。热力学第二定律已经表明，任何自发的物理过程或化学过程，最终导致系统达到具有最大熵值的所谓平衡态。达到宏观平衡态的系统，虽然其分子或原子仍可处在不断运动中，但宏观性质不变，或者说这是热力学动态平衡，如果对上述平衡态施加扰动的影响，系统虽可能发生偏离运动，但最终将趋于平衡。

在很长的历史阶段内，人们对非平衡未给予积极研究，60年代以普利高津为首的布鲁塞尔学派的成果，使人类洞开一个新的真理世界。普氏认为当系统是开放的，即系统与环境不断地交换能量和物质时，有这样一些规律性表现：

1.如果系统内的熵增正好与进入系统的负熵流相等，系统的净熵不变，那么这就是开放系统的定态；

2.在平衡态附近的非平衡线性区，系统内熵产生率具有极小值，此时的熵产生与平衡态相似并具势函数特征，因此系统仍是稳定的；

3.在远离平衡的非线性区，熵产生不再具势函数特征，稳定性未必保证，原则上说宏观有序结构有可能在远离平衡的系统中形成，但必须存在某些非线性动力特征（如正负两方面的反馈环）。为了与平衡态下的定态结构（如晶体）相区别，普氏将这种通过能量耗散和非线性动力机制形成的宏观时空有序结构称为耗散结构，俗称活结构，而把前者称为死结构。

现在，我们用一组简单的物理学公式来描述系统的熵定律。一个在边界与系统发生能量和物质交换的开放系统，系统内产生和积累的熵可以通过边界流出系统，当然，来自环境的熵也可以进入系统。于是根据系统熵产生率S_i和与环境

的熵交换率（$\dot{S}_o-\dot{S}_i$）的平衡条件，系统内积累的净熵$\dot{S}$可能提高（即无序度增加），也可能减少（即有序度增加），可用图2—13表示：

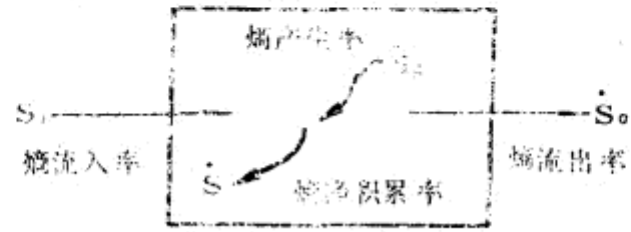


图2－13　熵净极累图

资料来源：陶在朴，“收缩与收缩经济学”，《未来与发展》，1986，No

于是，有

$$\dot{S}=\dot{S}_g-(\dot{S}_o-\dot{S}_i)$$

如果欲使系统有序度增加，即$\dot{S}<0$，那么必有

$$\dot{S}_o-\dot{S}_i=\dot{S}_g$$

如果$\dot{S}_g>0$，则必须

$$\dot{S}_o>\dot{S}_i$$

这就是说，当系统获得净的负熵流（$\dot{S}_o-\dot{S}_i<0$）时，才能使系统内有序度提高

$$\dot{S}_o-\dot{S}_i=\dot{S}_g+(-\dot{S})$$

如果系统是封闭的，无熵交换（$\dot{S}_o-S_i=0$），此时，系统的净熵积累等于熵产生率

$$\dot{S}=\dot{S}_g$$

一般$\dot{S}_g>0$，所以封闭系统的自发过程是无序度增加。

环境熵将如何呢？很简单，环境熵$\dot{S}_e$为

$$\dot{S}_e=\dot{S}_0-\dot{S}_i$$

在一定的熵产生率下，如欲提高净熵积累，那么环境熵必满足

$$\dot{S}_e=(-\dot{S})+\dot{S}_g$$

换句话说，环境损失的有序度一般将大于系统所得，即

$$\dot{S}_e>(-\dot{S})$$

常用

$$\eta=\frac{\dot{S}_e}{(-\dot{S})}=1+\frac{\dot{S}_g}{(-\dot{S})}$$

表示系统的熵不适宜度。

一个热力学平衡系统，净熵积累为零，即

$$\dot{S}=0$$

换言之，系统的熵产生率与环境的熵交换相等

$$\dot{S}_0-S_i=\dot{S}_g$$

反之，只要$\dot{S}\neq 0$（或>0，或<0），系统则处于非平衡态。

如果系统与系统边界的线性关系维持到使系统状态得以保持，那么这就是普氏所谓的线性近平衡。他指出，在这种情况下，熵产生率$\dot{S}_g$最小。

如果熵交换（$\dot{S}_0-\dot{S}_i$）较之熵产生率（$\dot{S}_g$）大得多，这就是普氏所谓的远平衡态。远平衡和非线性这两条都具备时，新的有序之源也就形成，“无序是有序之母”的哲学正寓意于此。

一个经济系统，无论是宏观或微观的，它都与外界发生不断的物质与能量交换，它好比一个既会“吃”又会“排泄”的活物。比方一座城市，每天要“吃”进许多能（诸如煤、电、水），能就是负熵；它每天还要“排泄”许多垃圾、废料和污染，或者说不断地制造着熵，可见，它是吃负熵而又产生熵的一种东西。如果这种东西象无生命的机器，那么它就有固定的程序。实际上并不这么简单，它没有固定的食谱，也没有不变的消化与排泄方法，所以它更多的象是有选择能力的活物。说它是活物还有第二层意思，因为它有进化的机制。于是我们可以结论，所谓经济发展实际上是平衡—近平衡—非线性远平衡—平衡的熵不适宜度循环管理问题，或者说负熵流调度的耗散结构胚胎形成问题。显然，这样高级的进化型问题，人类不仅要有经济学和经济学的实践，而且更要社会制度及由它决定的价值观体系的保证。这就是我想反复强调的经济发展理论不仅要借鉴西方的一套，同时也要发展自己的一套。只有这两套本领都很过硬，我们才能真正发展经济。

现在，让我们来看经济的分支进化问题，当着经济处于一种平衡状态时（这种平衡应作宏观上最广泛的理解，不仅指物质形态的商品供求平衡，也不仅指货币形式的财政收支平衡，它还包括经济生态、技术进步与价值观念、人口和资源等全部系统的总和），它具有势函数特征性稳定，一些涨落（即偏离平衡的因子）的影响不足以使它脱离吸引子，可是当他发展到远平衡阶段，一些涨落的放大足以使其突变到不同的状态（见图2—14）。

任何一国的经济演化都是每个阶段不同涨落引起状态突

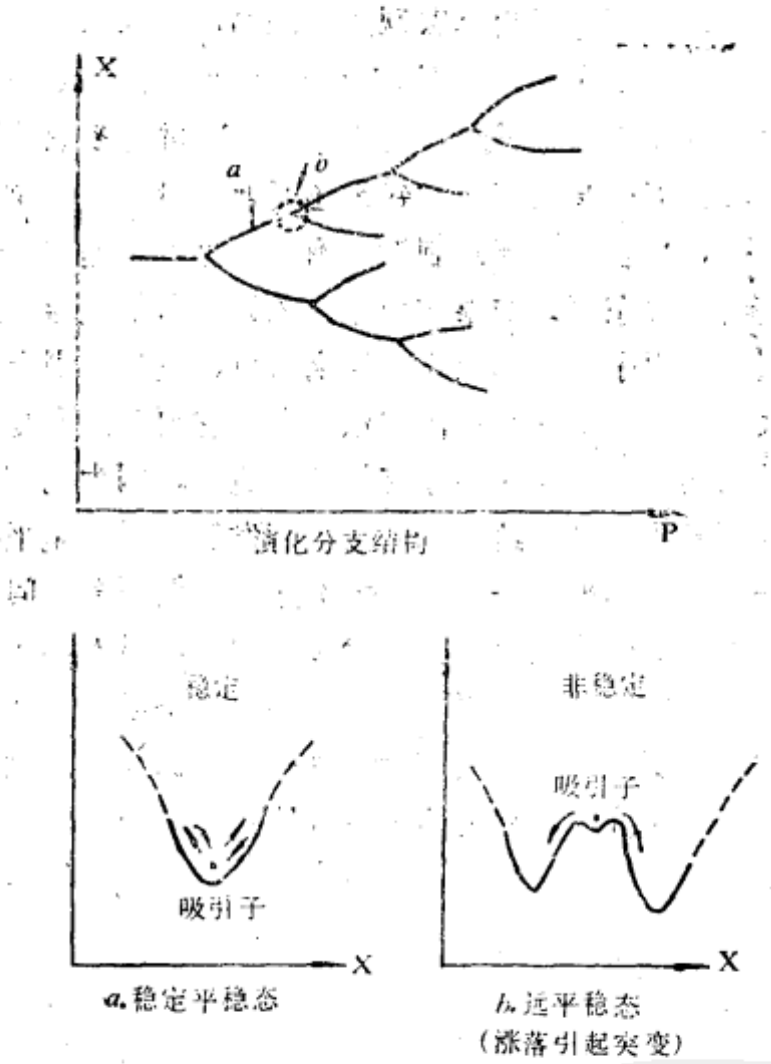


图2－14　经济系统不同分支组成的演化

资料来源：同图2－13

变后分支组合的实迹或时痕，如果每次偏离平衡的涨落引导到另一次持续增长的相突变，这种历史的实迹是经济长期上升，第一个相突变就是罗斯托所谓的起飞，引起第一个相突变的涨落因子，就是罗斯托所谓的“带头部门”。相反，如

一果国经济在长期发展过程中，虽然出现过增长的兆头，但最终还是未能形成远平衡的非线性动力环境，结果没有发生相突变，经济长期停滞，这相当于纳尔逊的“低水准平衡陷阱”。如果经济发展的相突变具有循环特征，这就是熊彼得的经济周期理论。由此可见，耗散结构的理论可以统一各派的观点，并能较全面和系统地解释经济发展。

突变或者说相突变，有许多可能的形式，但最常见的是两个控制变量组成的“尖顶式”突变，它的势函数形式为

$$\frac{1}{4}x^4 - ax - \frac{1}{2}bx^2$$

这是一种中间折叠的状态突变模式，可用图2—15说明。

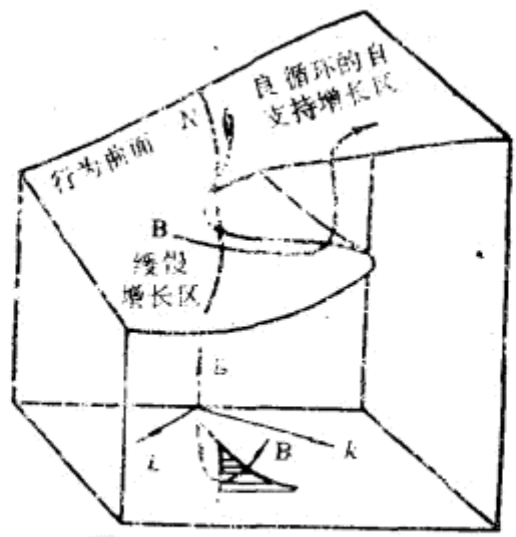


图2－15　经济发展的突变论模型

这是一张带有中间折叠面的曲面，折叠面的下方可称为缓慢增长区，上方可称为良循环的自支持增长区，这个曲面的影响请见图的下部，它的横轴用投资率i表示，另一个用

资本／产出比k表示，竖轴即为增长率g。折叠面交于N点，折叠层的中叶称为中性面，它的投影如上图的阴影线所示，一旦i与k的配合落入阴影区（相当于图2－14的远平衡态），一种涨落可使行为突变，这是一个不稳定区。

现实经济现象中，涨落的因子很多，而目前许多经济理论只是从某一个涨落（或某一系涨落）来探讨经济发展，因此不免受到局限。例如凯恩斯的均衡分析中所使用的涨落因子主要是总需求量，并以物价水平作为状态变量，显然这是十分有限的局部系统分析。李嘉图的增长论主要是以资源作为涨落因子，罗斯托是以“带头部门”作为涨落因子，刘易斯是以农业移民、里本斯坦是以人均收入、纳尔逊是以人口增长率、罗森斯坦—罗丹是以产业协同的“不可分性”、希什曼是以诱发投资等作为涨落因子，如此等等。实际上这些涨落因子很可能是在不同的阶段和时域对不同的远平衡发生影响的，因此它们不是互斥的，而是互补的，问题需要测度运行系统对这些不同涨落的敏感度。

我以为1984年以来，我国经济的总需求与总供给之间的平衡演变，与下列涨落群有关：

- 当年基建投资量　基建在建总规模　固定资产交付使用率
- 边际消费倾向　消费资料生产能力　消费基金
- 生产资料生产能力　资源开发规模　基础投资总量
- 进口总量　外汇储备　出口能力
- 生产容量　资本产出比　技术进步
- 货币发行量　储蓄能力　利息率

其中影响强度较大的，很可能是第一组和第四组，但缺乏资

料来判断它们不同的敏感度。假是在建总规模，那么有效的手段应该是计算基建系统的熵产生率，显然其中提高固定资产交付使用率是以微观调整宏观的好方法；假定边际消费倾向是最敏感的涨落因子，那么调整利息率提高储蓄量是有效的负熵流。

总之，分析经济的自组织演化问题，必须把握两方面的信息：其一是经济系统的熵产生率和外部熵交换率，其二就是要准确了解涨落对平衡破坏的敏感性，把握那些最敏感的涨落因子或涨落因子群。两者是同等重要的，不进行熵管理，则无法判别状态的性质，不了解涨落则不把握进化的方向；两者又是联系的，因为只有了解涨落因子才能全面进行计算。

怎样利用耗散结构研究未来经济发展，这是一个有待开发的边缘地带，其中的关键在于对涨落的预测。涨落是随机的，究竟经济生活将受那些最可能的涨落影响呢？谁在60年代预料到以后发生的石油危机（一种涨落），谁就可以使自己的经济坚固一些；谁在最近发生的石油价格暴跌（也是一种涨落）事件以前有所预料，谁就可以及早地找出有利于自己经济发展的策略。可是，这毕竟是极其复杂的。

第三章　经经发展的基本模型

模型这个词最初产生于对实物的模仿，用以代替一种事物或一个系统，这是大家都熟悉的。比如有儿童使用的各种汽车模型，飞机模型，也有展览会上供人们观赏的各种系统的几何相似或物理相似的模型。系统研究发展之后，为了研究系统、分析系统和设计系统，人们需要一种与真实系统具有构思近似性的复制品，这就是本书所要讨论的模型。

福雷斯特（Forrester)教授说，“描述某些事物的一组法则与关系就是该事物的模型，人们的想法依赖于模型”。

皮起勒(Pichler)说，“模型是一种以某种前提和假设作为最基础的思维模式，它能告示系统的内在关系和结构”。

于是，我们可以把经济发展模型理解为一组表达发展内在规律的数学方程。需要指出本章所论述的经济模型，第一只属于国际上比较典型者，第二它不同于针对某项计划、某个地区的数学模型，因为这些理论模型不涉及模型的目标系统。一般而言，有针对性的数学模型应符合基本经济发展的理论模型所揭示的规律。

哈罗德—多玛模型

哈罗德（英国，R·Harrod，1900—1975)和多玛（美

国，E·Domar，1914—）两个学者都致力于揭示经济发展的根本数量关系，尽管两个人的模型，在细节上有所差异，但结论却是一样的，所以常常联合起来称呼。

哈罗德—多玛模型是根据发达国家的历史经验总结而出，这个模型强调投资的双重作用，它具有需求效应，即它能创造国民收入；它又具有供给效应，即它能提供生产能力。哈氏认为凯恩斯从有效需求不足出发，只注意投资在增加总需求方面的作用，而忽视了投资尚能形成新的生产能力，增加总供给。因为一旦投资发生作用，产出和国民收入就会扩展。但是，如果想一年年地维持充分就业条件下的国民收入平衡，那么必须使产出的增长和资本的生产能力增长保持相同比例，否则就会出现设备的闲置而强迫企业家削减投资，反回来影响国民收入和使下一期增长脱离平衡的轨道。

如果Y表示国民收入，K表示资本，I是净投资（即资本存量的增量），S表示储蓄，并用△表示相邻两期间的增量，

国民经济增长率 $G=\frac{\Delta Y}{Y}$

储蓄比（储蓄占国民收入比重） $s=\frac{S}{Y}$

投资比（投资占国民收入比重） $i=\frac{I}{Y}$

平均资本／产出比 $k_{\circ}=\frac{K}{Y}$

资本／产出增量比 $k=\frac{\Delta K}{\Delta Y}=\frac{I}{\Delta Y}$

（$\because \Delta K \equiv I$）

故 $$\frac{\Delta Y}{Y}=\frac{I/Y}{I/\Delta Y}$$

或 $$G=\frac{i}{k}$$

当储蓄全部动员为投资时，即$S\equiv I$，则

$$G=\frac{S}{k}$$

这就是哈罗德—多玛模型，它表示增长率与投资率（或储蓄率）成正比，而与资本／产出增量比成反比。

这是一个十分明快的概括，人们只要知道投资率和资本／产出增量比就可以算出增长率，比如$i=15\%$，$k=3$，那么

$$G=5\%$$

必须指出，哈罗德—多玛模型暗含了下面一系列假设，它们是：

1.开端时国民收入处于充分就业均衡；

2.没有政府干预；

3.封闭经济系统，不考虑外贸；

4.投资和生产能力的形成之间不存在迟延；

5.平均储蓄倾向等于边际储蓄倾向；

6.边际储蓄倾向等于常数；

7.资本产出系数固定；

8.不考虑固定资产的折旧，换句话，它们是无限生命的；

9. 物价水平不变，即货币收入表征了实物收入；

10. 利息率不变；

11. 生产过程中资本和劳动力比例不变；

12. 投资中不区分固定资本和流动资本；

13. 投资增量为正时国民收入增量也为正（这是针对中国经济发展而特殊提出的模型约束）。

以下我们利用中国经济发展的数据说明哈罗德模型的具体运用与意义。

与表3—1相应的投资曲线和国民收入曲线如图3—1所示。

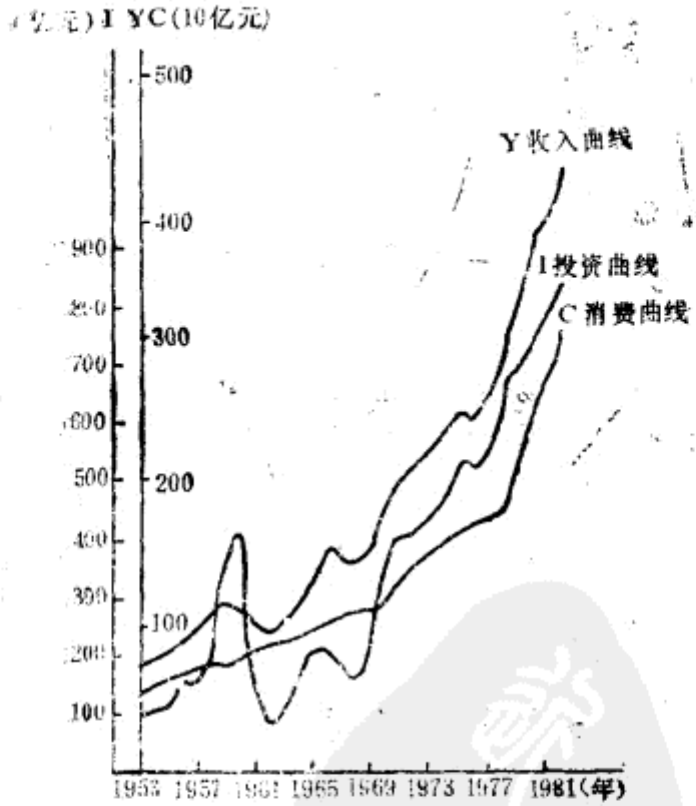


图3—1　1953—1982年中国收入，消费，投资曲线

表3—1　1953—1982年中国国民经济发展哈罗德—多玛模型参数

年	期末国民收入 Y(亿元) (1)	本期国民收入增量 ΔY(亿元) (2)	国民收入年增长率 G % (3)	本期投资 I=ΔK (亿元) (4)	投资率 $i=\frac{I}{Y}$ % (5)	单因素资本/产出增量比 $ICOR_1=\frac{(4)}{(2)}$ (6)	总体资本/产出增量比 $ICOR_2=\frac{(5)}{(3)}$ (7)	平均资本/产出比 ACOR (8)
1952	607			130	21.4			1953—957年 ACOR = 3.04
1953	727	120	19.8	168	23.1	1.40	1.08	
1954	765	38	5.2	195	25.5	5.13	4.90	
1955	807	42	5.5	185	22.9	4.40	4.16	
1956	888	81	10.0	217	24.4	2.68	2.44	
1957	935	47	5.3	233	24.9	4.96	4.70	
1958	1117	182	19.5	379	33.9	2.08	1.74	1958—1962年 ACOR = 133.77
1959	1274	157	14.1	558	43.8	3.55	3.11	
1960	1264	−10	−	501	39.6	−	−	
1961	1013	−251	−	195	19.2	−	−	
1962	948	−65	−	99	10.4	−	−	
1963	1047	99	10.4	183	17.5	1.85	1.70	1963—1965年 ACOR = 2.03
1964	1184	137	13.1	263	22.2	1.92	1.69	
1965	1347	163	13.8	365	27.1	2.24	1.96	

续表

年	Y (1)	ΔY亿元) ((2)	G% (3)	I=ΔK (4)(亿元)	$i=\frac{I}{Y}$% (5)	$ICOR_t$ (6)=(4)/(8)	$ACOR_t$ (7)=(5)/(8)	ACOR (8)
1966	1535	188	14.0	470	30.6	2.50	2.19	1966—1970年 ACOR=2.03
1967	1428	-107	-	304	21.3	-	—	
1968	1409	-19	-	-298	21.1	-	—	
1969	1537	128	9.1	357	23.2	2.79	2.55	
1970	1876	339	22.0	618	32.9	1.82	1.50	
1971	2008	132	7.0	684	34.1	5.18	4.87	1971—1975年 ACOR=6.34
1972	2052	44	2.2	648	31.6	14.72	14.72	
1973	2252	200	9.7	741	32.9	3.70	3.70	
1974	2291	39	1.7	741	32.3	19.00	19.00	
1975	2451	160	7.0	830	33.9	5.19	4.84	
1976	2424	-27	-	748	30.9	—	—	1976—1980年 ACOR=4.04
1977	2573	149	6.1	832	32.3	5.58	5.30	
1978	2975	402	15.6	1087	36.5	2.70	2.34	
1979	3356	381	12.8	1161	34.6	3.05	2.70	1953—1982年 ACOR=4.54
1980	3686	330	15.3	1165	31.6	3.53	2.07	
1981	3887	201	5.5	1106	28.5	5.50	5.18	
1982	4254	367	9.4	1233	29.0	3.36	3.09	

资料来源：第1列．第4列，第5列采自《中国统计年鉴》1983年。

由表3—1可见，所有参数中投资率的变化较稳定，这和我国中央计划的经济运行机制有关，而投资量的变动却是十分明显的，因为本年度的投资数量要根据上一年度国民收入和再上年国民收入的差值来决定；投资的变动速度是大于国民收入和消费的，这就是所谓的投资加速原理。此外，投资量的变动是单方向的，即只是朝着增加的方向单调活动。与前面两个量明显不同的是资本／产出增量比（Incremental Capital Output Ratio，ICOR），即每期国民收入增量所对应的投资增量，它反应了整个经济的投资效益。由图3—1可见，ICOR实际上是国民收入曲线的一阶导数（或斜率），它随曲线的微小变动而变化大小和方向，所以某个年度的ICOR并没有很大的意义，而在某一个时期内的平均积累是有意义的，这就好象测度马拉松运动员每一步的快慢与测度他在几十米、百米的平均速度相比，前者是无意义的一样。于是在利用哈罗德模型时要当心三个变量的配合，它的一般形式是

$$\frac{\Delta Y}{Y}=\frac{I/Y}{\Delta K/\Delta Y}$$

或

$$G=\frac{i}{ICOR}$$

如果测度每年的变化已如表3—1所示，但需注意G、i、ICOR三个量的因果方向和等级，这是不同于其他物理方程的。比如牛顿第一定律也是三个量的关系，而且形式与哈罗德模型相仿*，即

---

* 基于二者形式上的相似，我把哈罗德模型中的投资比i称作经济力，而把资本／产出比k称作经济质量。

$$F=ma \quad 或 \quad a=\frac{F}{m}$$

欲求加速度a，人们只要收入外力F和表征运动物体属性的质量m即可，F和m之间并无因果关系，只要知道任意两个量就可以求第三量。可是G、i、ICOR间是有因果关系的，而且事实上只有i一个量是外生的，G和ICOR都是内生变量，它们之间有一种待于揭示的“黑箱”结构的因果关系，我们切不可确定i后代入一个ICOR就确定了G，或者规定一个i，并按预期的G求出ICOR。作前一种计算时必须有相当手段处理ICOR的预测，可是目前还没有恰当的方法；至于后一种作法是完全错误的，因为这颠倒了因果，需知G是由ICOR决定的。

一般而论，投资规模的不断扩大会降低投资效益，这就是所谓的边际递减，可是现有的统计数据对这种假设支持不够。我曾用两种回归方程对投资量I和资本／产出增量比$ICOR_2$进行处理，这两个方程分别是

$$ICOR_2=1.377\ln I-4.2589$$

和

$$\ln ICOR_2=2.489+0.0004I$$

可惜这两个方程的相关系数都不高，第一个方程的$r=0.223$，第二个方程的$r=0.2315$。

现在解释表3—1中所出现的两个ICOR，第6列叫单因素资本／产出增量比，它是按第4列数△K与第二列数△Y的比求出；第7列叫总体资本／产出增量比，它是根据哈罗德模型求出，即用第5列的i与第3列的G相比。这两个ICOR在多数情况下$ICOR_2<ICOR_1$，这就是说总体产出效果比单因素的资本产出效果高，因为前者除资本对产出的贡献之

外，还有劳动力要素、技术要素对产出的总体贡献。比如1953年，国民收入增长率是19.8%，$ICOR_1$是1.40元／元，$ICOR_2$是1.08元／元。这就是说，如果只考虑资本对国民收入增长的贡献，每元资本所得的国民收入是0.71元／元（$\frac{1}{1.40}=0.71$）；如果从总体上考虑，资本对国民收入增长的贡献，每元资本所得的国民收入是0.93元／元（$\frac{1}{1.08}=0.93$）。

利用这个模型作中、长期预报时需要注意平均资本产出比（Average Capital Output Ratio，ACOR）的计算，可有三种方法：1.将第6列数取其算术平均值，即

$\sum_{1}^{n} ICOR_i / n$；2.分别取第4列和第2列的和并相除，即

$\sum_{1}^{n}\triangle K / \sum_{1}^{n}\triangle Y$；3.作图法（请见图3—2）。

如果K—Y曲线比较平滑，第1和第2两种计算比较接近，反之，第2种算法的ACOR往往小于第1种算法（见图b）。当曲线有拐点时，最好用作图法找平均线，以使平均线与曲线包围的上、下两部分面积相等。

图3—1中的ACOR的计算是用第二种方法，我们见到1953到82年的30年平均，我国的资本产出比是4.54，即每产出1元国民收入需要投资4.54元；或者，每1元投资仅产出0.22元。一般发展中国家平均资本产出比是3左右，或者它的倒数，每1单位货币投资产出0.33单位货币。可见中国的投资效益很低。邹至庄博士* 引证了库兹涅茨的统计资料，中国这样的投资效益大致相当于美国经济大萧条时期（1929

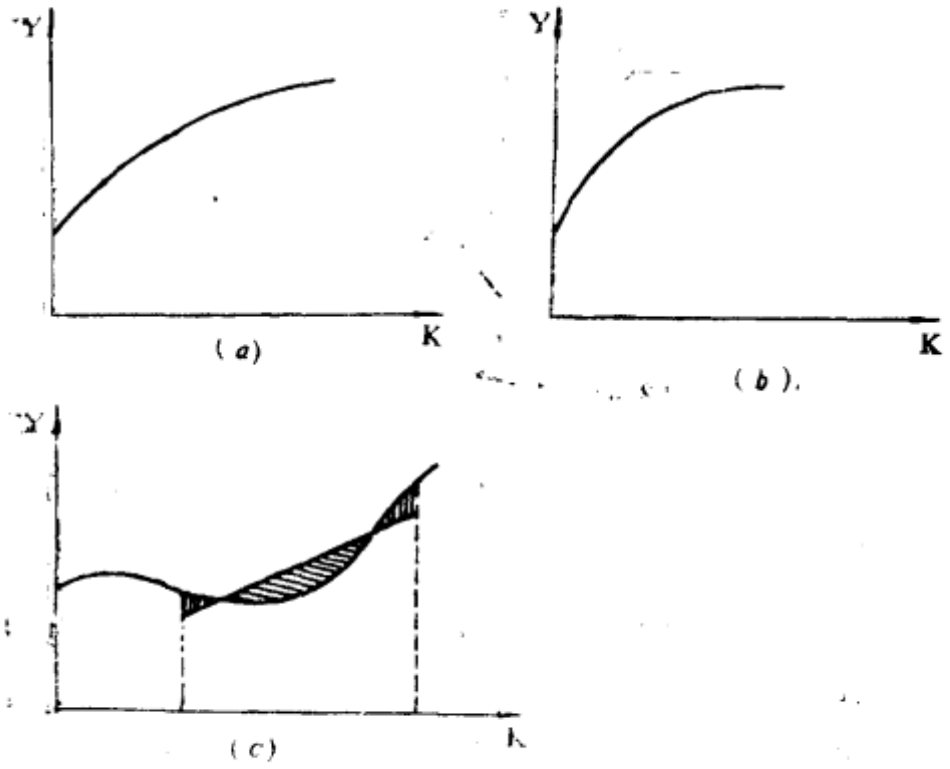


图3—2　K—Y曲线和ACOR

a.斜率变化不大　　b.斜率变化大　　c. 有拐点

—1938年），那时美国的ACOR＝4.4。

从表3—1看出任何实际的经济发展都不象哈氏模型假设那样均衡的增长，因为总需求与总供给不可能时时相等。

我们来看哈氏是怎样说明均衡增长率的，下面是一个例子。

假定：消费倾向 $\frac{C}{Y}=0.8$，资本产出增量比ICOR＝4，年增长率G＝5%，并设第一期的国民收入为100，以后的数据如表3—2所示。

由上表可知，投资与储蓄均按5%的增长率发展，而且

表3—2 哈罗德的均衡增长

时期	年增长率 G%	国民收入 Y	消费 C	投资或储蓄 I或S	国民收入增量 ΔY	消费增量 ΔC	投资增量 ΔI = ΔS
t	5	100	80	20	5	4	1
t+1	5	105	84	21	5.25	4.20	1.05
t+2	5	110.25	88.2	22.05	5.51	4.41	1.10
t+3	5	115.76	92.61	23.15	5.79	4.63	1.16

资料来源：厉以宁、秦宛顺著《现代西方经济学概论》，北京大学出版社，1985年。

投资增量与储蓄增量始终是相等的，按照这种有比例的发展，就是他所谓的有保障的（或称均衡）增长。

但事实上储蓄不一定全部转化为投资，或者说总需求与总供给不一定相等，因而均衡增长率G_w与实际增长率G_t分离。如果$G_t > G_w$，总需求将超过扩大了的生产能力，结果导致通货膨胀；反之，若$G_t < G_w$，扩大了的生产能力不能被充分利用，结果形成开工不足，于是投资与收入将下降，最终引起失业。只有$G_t = G_w$才能实现既无失业，又无通货膨胀的均衡增长。然而谈何容易，所以这样的均衡增长途径常被西方经济学家称为难以保持的"刀锋"，因为它很容易卷刃。

哈罗德还考虑过长期发展过程中人口的增长和技术变化的因素，他又提出自然增长率G_n的概念，即在人口和技术

• 详见邹至庄著《中国经济》南开大学出版，1984年。

变动条件下社会可能实现的经济增长率。他认为自然增长率与均衡增长率之间可能出现三种情况：

1．$G_w > G_n$，这时因劳动力不足而使经济呈现长期停滞趋势；

2．$G_w < G_n$，这时因劳动力过剩而形成工资低廉，于是可能出现“长期兴奋”状态；

3．只有$G_w = G_n$才是合乎理想的长期增长状态。

因此，他认为长期而稳定的发展，应当是

$$G_w = G_t = G_n$$

凯多尔分配模型

哈罗德—多玛模型假定储蓄比固定不变，凯多尔（N·Kaldor）力图补正此不足，他采用了古典的储蓄函数，即储蓄等于利润和国民收入之比，即$S = P/Y$。

凯多尔模型的假设条件如下：

1．国民经济处于充分就业，国民收入也因此而被确定；

2．国民收入（或产出）仅由工资（W）和利润（P）两部分组成；

3．工人的边际消费倾向大于资本家的边际消费倾向，或者说，工人的边际储蓄倾向与资本家相比较小；

4．投资／产出比（I／Y）是一个自变量；

5．不完全竞争的因素或垄断势力是客观存在的。

凯氏模型如下：

设 S_w为工资中的总储蓄数，S_P为利润中的总储蓄数，W为工资，P为利润，Y为国民收入，S为储蓄，则有以下关

系

$$Y \equiv W + P$$

$$I \equiv S$$

$$S \equiv S_w + S_P$$

假设投资是简单的储蓄线性函数，即

$$I = sp \cdot P + sw \cdot W$$

$$= sp \cdot P + sw \cdot (Y - P)$$

$$= (sp - sw)P + sw \cdot Y$$

式中sp——利润中用于储蓄的比例，sw——工资中用于储蓄的比例。

于是，投资率$\frac{I}{Y}$等于

$$\frac{I}{Y} = \frac{(sp - sw)P + sw \cdot Y}{Y}$$

$$= (sp - sw)\frac{P}{Y} + sw$$

从而可以求出利润占国民收入的比例$\frac{P}{Y}$，即

$$\frac{P}{Y} = \frac{I}{(sp - sw)Y} - \frac{sw}{sp - sw}$$

可见，当工人（工资收入者）和资本家（利润收入者）的边际储蓄倾向给定时，利润在国民收入中的比例取决于投资比。如果sp＞sw，当I／Y增加，P／Y也随着增加（见图3—3）。

当充分就业的国民收入为Y_0时，储蓄和投资比分别记为S/Y_0和I/Y_0，经济处于某种固定的利润／收入比的平衡状态（如图PP线）。如果国民收入增加，S／Y和I／Y函数将上移到S/Y_1和I/Y_1的位置，但利润与国民收入比仍保

sw，sp＞sw是这个系统的稳定条件。如果sp小于sw，价格下降将引起需求减少，并使价格加剧下跌；类此，如果价格上升也将引起加剧的不断循环。因此，系统的稳定程度取决于这两项边际储蓄倾向的差，凯氏称之为“收入分配的敏感系数”，即1／（sp－sw）。如果sp和sw差值很小，敏感系数则很大，因此投资比（I／Y）将引起收入分配（P／Y）的很大变动。在极端情况下，若sw＝0，利润将等于投资总数和资本家的消费，即$P=\frac{I}{sp}$。

如果I／Y和sp在所有时间内是常数，于是工资比也将不变，换句话说，人均产出增加时，实物工资将自动增加。如果工资的储蓄倾向sw＞0，总利润由于S_w（工人的总储蓄）加大而下降。如果工人的储蓄减小，总利润将提高。凯氏举了一个例子，说sp等于50%，sw等于10%，I／Y等于20%，则

$$P/Y=\frac{1}{50-10}\times 20-\frac{10}{50-10}=25\%$$

如果I／Y提高到21%，P／Y则将提高到27.5%；若sw＝0，当其余参数不变，P／Y将为40%。以上公式皆假定边际和平均倾向相等。

最后，根据凯氏上述基本模型

$$I/Y=(sp-sw)\frac{P}{Y}+sw$$

还有两个附加的约束：$sw<\frac{I}{Y}$和$sp>\frac{I}{Y}$。前一个约束排除了利润比为负值的动态平衡，反之，如果此约束未被满足，系统将落入长期低度开发的状态；后一个约束排除了工资比为负值的动态平衡，反之，如果此约束未被满足，系统

将落入长期通货膨胀的状态。

综上所述，可以看出，凯氏模型是在以上各种限制下运行的，当满足这些约束时，它说明了收入的分配和利润率在长期过程中对系统平衡的作用。

鲁滨逊的资本积累模型

一般说古典经济增长理论是用静态分析手段讨论经济增长与人口、技术、资本积累和制度因素间的关系，从上节开始我们陆续介绍动态分析的模型，这就是所谓的新古典增长模型，包括本节介绍的鲁氏模型。不少西方经济学家认为，这些模型沿用的方法仍旧是凯恩斯和哈罗德—多玛所用过的，因此不过是旧瓶装新酒。

鲁滨逊（Mrs Joan Robinson）在她《资本积累》一书中提出这个模型，它基于如下假设：

1.不受干预的封闭经济；

2.资本和劳动力是生产力要素，为着实现一定的产出，两种要素的投入保持不变的比例；

3.中性技术进步；

4.劳动力供给不存在短缺；

5.国民收入的分配只在工人和资本家两个阶级间进行；

6.物价水平不变。

鲁夫人认为，国民净收入Y可表为

$$Y=wN+pK$$

其中w—实物工资率，N—工人数，p—利润率，K—资本。

于是，利润率p可写作

$$p=\frac{Y-wN}{K}$$

并用N除，

$$p=\frac{\frac{Y}{N}-w}{\frac{K}{N}}$$

设$Y/N=1$，$K/N=\theta$，于是

$$p=\frac{1-w}{\theta}$$

这就是说利润率等于劳动生产率与工资率差值与人均资本占有量的比值。

另一方面，国民净收入（Y）又等于消费（C）和投资（I）之和，即

$$Y=C+I$$

她假定从工资中的储蓄为零，储蓄来自资本家的利润，因此储蓄与投资间的关系为

$$S=pK$$

及

$$I=\Delta K$$

$$pK=\Delta K \qquad (\therefore S=I)$$

或

$$p=\frac{\Delta K}{K}=\frac{1-w}{\theta}$$

可见，资本增长率（$\Delta K/K$）等于利润率（p），这取决于资本净收益与资本存量的比值。如果国民收入保持常数、工资率下降，或者国民收入增加、工资率保持不变，都会使利润率增大。在资本／劳动力比下降的情况下，利润率也会增大。

除资本增长率外，鲁夫人尚考虑了人口增长率（ΔN／N）。她认为当人口增长率与资本增长率相等时（ΔN／N＝ΔK／K），经济则处于充分就业状态，她把它称作“黄金时代”，一种“平滑、稳定成长的时代，人口的稳定增长正好满足生产能力扩大所需的劳动力，利润率趋近常数，随人均产出的增加工资水平提高，系统内没有不协调的矛盾”。当然，毋须多加评论，这只是一种“理想”，现实的经济生活并非如此，尤其是资本主义制度下，那里的矛盾和冲突是很多的。

鲁氏模型的图解说明请看图3—4。

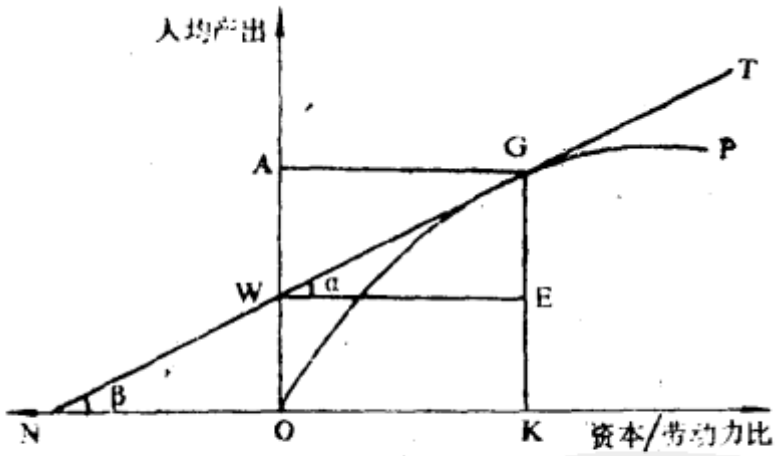


图3—4　鲁滨逊资本积累模型

资料来源：同图3—3

图中的横轴是资本／劳动力比（K／N或θ），竖轴是人均产出，OP是生产函数曲线，竖轴截距OW为每工工资，过W点与曲线相切于G，AG与OK平行，WA便是资本的利润率，在所有可能中过W所得的切点G，其对应的资本

产出率最高，这就是鲁氏所谓的黄金时代。

由图可知

$$\frac{EG}{EW}=\frac{OW}{ON}$$

而EW＝OK，即G点对应的人均资本量，EG表示相应的利润率，她认为EG／EW是与资本增长的比率ΔK／K成比例，而OW／ON与劳动力增长的比率ΔN／N成比例，换言之，在G点资本增长和劳动力增长是协调与平衡的。如果经济偏离了这个轨道，都会回到这个平衡位置，比如当人口增长率超过资本增长率，即ΔN／N＞ΔK／K时将导致不充分就业，于是劳动力过剩，货币工资发生下降；如果物价不变，实际工资也就下降，结果利润率提高以使资本增长达到人口增加的水平。鲁氏指出，如果货币工资是刚性的，实际工资不变，或者物价与货币工资同比例的下降，那么这种平衡机制受到破坏，黄金时代就不能维持，于是非充分就业的状态就会延续下去。

相反，如果资本增长速度超过人口的增长速度，即ΔK／K＞ΔN／N时，使人均资本量的变化可以通过技术转变使生产函数向上推移，以便在资本累积的同时劳工需要量也增加。

柯布一道格拉斯生产函数

许多宏观经济理论是从现象观察中抽象的，也有不少是由微观经济理论所派生，本节所要阐述的理论就是由公司的生产要素模型演化而来。

一个公司（或企业）它的产量Q可表为生产要素的函数，其一般形式是

$$Q=f(R, K, L, T)$$

其中R代表土地（或资源），K为资本，L为劳力，T为技术。要把这个函数用于分析整个国民经济的发展，那么这个函数应该能提供各个生产要素对经济增长贡献份额所必须的信息。

图3—5所示的等量曲线其实就是一般生产函数的二维图解。由图可见这是一组凸向原点的以两轴为渐近线的双曲线。

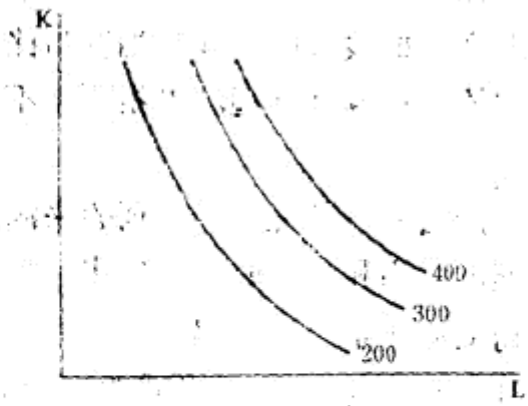


图3—5　报酬率变化而引起的等产量曲线的疏密反应

这是不难理解的，因为随着某个投入要素的增加，另一个要素的投入可以相对减少，但前者的增加是有极限的，超过这个极限便形成无效的要素过剩，也就是所谓边际效益下降的必然结果。关于边际效益的概念我们必须再三强调，这是一个数学上的偏导数，即当其他条件不变时，自变量无限小增量与函数增量之比。例如生产函数$Q=f(K, L)$是可微的，$\frac{\partial Q}{\partial K}$表示在劳动力L不变条件下资本的边际效益。在

现实生活中这是一个很难测度的量，因为无法象实验室那样固定某些经济条件不变，当我们观察到Q随K的变化时，实际上Q的变化包括了因L或其他要素变化而产生的变化，除非假定其他参与因素的变化对结果无显著影响。能够符合这个假定的无非两种情况：一个是这些协同参加变化的因素本身的变化在数量级上相差很远，可以忽略不计；另一个可能是它们的替代弹性很大，一个量的变化可以看成是另一个量的同质变化。

由图3—5可见，如果两个要素的供应都加大，我们并不存在理由认为产出曲线会无限的升高。事实上当二者都加大时，由于报酬率加大而使产出加大的倍数高于要素投入增加的倍数，于是等产量曲线较密。如果情况与此相反，即报酬率下降，曲线间的距离越来越远。当报酬率不改变时，曲线间便是等距的。

由此观之，产出的增长无非三方面的来源：生产要素供给的增加，报酬率提高和广义的技术进步。后者是指除规模报酬以外的一切促成要素生产率提高的因子，常常可以用一个时间变量t来代表，于是更一般形式的生产函数可表为：

$$Q=F(K, L, t)$$

在满足可微性条件下，也可以用以下各种关系，即

$$Q=A(t)f(K, L)$$

式中A表示随时间t而变化的广义技术水平（或生产效益水准），并可有

$$dQ=dA+\frac{\partial Q}{\partial K}dK+\frac{\partial Q}{\partial L}dL$$

及

$$\frac{dQ}{Q}=\frac{dA}{A}+\left(\frac{\partial Q}{\partial K}\frac{K}{Q}\right)\frac{dK}{K}+\left(\frac{\partial Q}{\partial L}\frac{L}{Q}\right)\frac{dL}{L}$$

设$\frac{\partial Q}{\partial K}\frac{K}{Q}=\alpha$，$\frac{\partial Q}{\partial L}\frac{L}{Q}=\beta$，于是上式又可写作

$$\frac{dQ}{Q}=\frac{dA}{A}+\alpha\frac{dK}{K}+\beta\frac{dL}{L}$$

上式左端表示产出增长率，右端第一项表示广义技术水平的增长率，第二、第三项分别表示资本要素增长和劳动力要素增长在产出增长中的份额。这样，任何一种产出的增长都可以分解为两大部分：一部分归属于生产要素的增长，另一部分归属于广义的技术水平。后者用以解答为什么相同的投入要素会有不同的产出。在本节稍后的部分我们还将证明，如果愿意还可将广义技术水平的增长构成作更深入的分解。

据说在西方有关文献中，所出现过的生产函数形式有20种以上，但归纳起来不外通常的三类，即：Cobb—Douglas（简作C—D，柯布—道格拉斯生产函数），不变替代弹性函数（简作CES函数）和超越对数（Translog）函数。自然我们将主要讨论C—D生产函数。

柯布（Charles Cobb）是一位美国数学家，道格拉斯（Paul Douglas）是一位美国经济学家，他们是生产函数用于经济增长理论的开拓者。1920—1930年间他们合作完成“A Theory of Production”的著作，并提出以下形式，尔后被人称作C—D的生产函数

$$Q_t=A_tK_t^{\alpha}L_t^{\beta}$$

式中Q_t表示t年的产出，K_t是t年按不变价计算的资本，L_t是

该年的劳动力投入量（人一时），A_t是剩余项，常被人称作t年的技术指数，实际上它表示一切非生产要素投入引起产出变动的剩余活动因子，自然也包括计算误差在内。由于对它的解释目前还存在许多不明的待查机制，所以常常又称作“无知的系数”。我国目前大部分学者称作广义技术水平，它包括了具体体现的技术进步和非体现技术的生产组织改善。上式中系数 α和 β是产出关于资本要素和产出关于劳动力要素的偏弹性。

许多人问，为什么C—D函数采用如此不直观的表达。说穿了一点也不用奇怪，实际上它只是一种与统计数据拟合的代表方程，至于为什么一开始就选择了这样一种数学拟合，这需要回顾历史。这样的故事的详细描述，请看道格拉斯1948年所著“生产的定律存在吗？”一文（原文载〈American Economic Review, March 1948〉）。道格拉斯是这样回忆的：

“当我把1899年到1922年美国制成品工业雇佣的工人数目以及这个产业的不变资本以及日产实物量画在对数座标纸上时，我发现产量曲线始终处在这两个要素曲线之间，而且有一种暗示倾向，产量曲线与劳动力曲线间的相对距离大约是1/4。同时在这段历史时期内，比较而言，劳动力曲线增长甚少，而资本曲线增长甚快。我向我的朋友柯布说，是否可以弄个公式来表达这个阶段劳力、资本与产量间的关系”。于是柯布建议采用

$$Q=AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

的形式，这个公式参数估计后的结果是

$$Q=1.01K^{0.25}L^{0.75}$$

这就是著名的柯布—道格拉斯生产函数最初问世的形态。

现在我们对C—D函数作某些必要的推演用以解释经济学上的某些概念，设C—D函数为

$$Q_t=A_tK_t^{\alpha}L_t^{\beta}$$

两边取对数，则

$$\log Q_t=\log A_t+\alpha\log K_t+\beta\log L_t$$

并微分之

$$d\log Q_t dQ=d\log A_t dT+\alpha d\log K_t dK+\beta d\log L_t dL$$

假定在要素K变化时，其他要素不变，于是

$$d\log Q_t dQ=\alpha d\log K_t dK$$

$$\therefore \quad \frac{1}{Q}dQ=\alpha\frac{1}{K}dK$$

故

$$\alpha=\frac{dQ/Q}{dK/K}$$

这就是说系数 α等于产出增加的百分比与资本增加百分比的商，这恰恰是资本的产出（偏）弹性。

同理，不难证明

$$\beta=\frac{dQ/Q}{dL/L}$$

即 β是劳动力的产出（偏）弹性。

不难根据C—D函数说明，当投入要素增加λ倍时，产出增长的关系，即有

$$A(\lambda K)^{\alpha}(\lambda L)^{\beta}=\lambda^{\alpha+\beta}(AK^{\alpha}L^{\beta})=\lambda^{\alpha+\beta}Q$$

可见C—D函数是$\alpha+\beta$次齐次函数，特别是当$\alpha+\beta=1$时是线性齐次函数。

从经济学的意义上说，α，β的和值可能有三种情况

$$\alpha+\beta\begin{cases}<1\\=1\\>1\end{cases}\longrightarrow\begin{cases}\text{规模报酬递减}\\\text{规模报酬不变}\\\text{规模报酬递增}\end{cases}$$

在大多数统计处理中可用规模报酬不变的假说，因为从长期经验判断，许多国家经济运行在这种轨道内，同时简化了参数估计的统计处理量，因为$\beta=1-\alpha$，它可由α直接求出。

当$\alpha+\beta=1$，C—D函数简作

$$Q=AK^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

在实际运用生产函数的增长分析中，更加需要交待的是参数估计问题，因为无论你选用那种生产函数，影响结论产生的是参数计算。从数学角度而言，目前国内外所普遍采用的参数估计不外是：最小二乘法、非线性估计和线性规划三类。所使用的数据样本或是时间序列的或是横截面型的。在西方，60年代比较流行最小二乘法，最近逐渐发现，双边误差使样本点与生产函数误差平方和最小的处理对样本误差十分敏感，同时也不符生产函数描述技术潜在能力的本义，因此出现了所谓的前沿生产函数。一般言，C—D函数，CES函数和超越函数都可用最小二乘法，用最小二乘法估计参数时又可分为直接估计与间接估计。前者根据生产函数形式用

时间序列数据或横截面数据回归而求得参数，后者根据成本最小化和边际生产力条件使估计与市场价格相联系，或者根据几十年的长期经验用统计方法估计产出的资本弹性或劳动力弹性。

下面通过一组实例说明C—D生产函数的参数估计过程。

例1　现有某公司1963—1978年投入要素和产出关系(见表3—3)试用最小二乘法估计其生产函数参数。

对通用C—D生产函数

$$Q=A(t)K^{\alpha}L^{1-\alpha}$$

两端除以L，则有

$$\frac{Q}{L}=A(t)\left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha}$$

上式左侧表示劳动生产率，右侧是随时间变化的技术进步系数A与$\left(\frac{K}{L}\right)^{\alpha}$的积，$\frac{K}{L}$表示人均资本。

如果技术进步是按指数增长的，其年平均增长设为λ，于是

$$A(t)=a_0(1+\lambda)^t$$

a_0是待定常数，若劳动生产率以q表示，人均资本用k表示，则生产函数将表为

$$q=a_0(1+\lambda)^t k^{\alpha}$$

两边取对数，得

$$\ln q=\ln a_0+\alpha\ln k+t\ln(1+\lambda)$$

将表3—3的q、K时间数列用最小二乘法处理，于是可得如

表3—3 某公司广义技术进步水准

年度 (t)	总产值 Q(万元)	劳动生产率 Q／L (元／人年)	人均资本 K／L (元／人)	劳动生产率增长率%	人均资本增长率%	技术进步率 $\frac{\Delta A}{A}$ %	技术进步水准 At
1963	23677	19945	7164.9	—	—	—	1.0000
1964	25079	22034	7655.9	10.47	6.85	6.77	1.0677
1965	27337	24143	6634.2	9.57	-13.35	16.78	1.2469
1966	28033	23970	7161.1	-0.72	14.80	-8.71	1.1383
1967	26076	21166	7555.6	-11.70	-0.79	-11.27	1.0100
1968	27544	20778	7380.8	-1.80	-2.31	-0.58	1.0041
1969	30749	22880	7607.3	10.12	3.07	8.46	1.0890
1970	30999	23393	8246.2	2.24	8.40	-2.30	1.0640
1971	32443	24917	8662.4	6.51	5.05	3.78	1.1042
1972	34025	26235	8748.6	5.29	1.00	4.75	1.1516
1973	37963	28946	9154.0	10.33	4.63	7.83	1.2472
1974	41046	30214	9292.2	4.38	1.51	3.56	1.2916
1975	43888	32187	9589.3	6.53	3.20	4.80	1.3536
1976	44119	31917	9820.6	-0.84	2.41	-2.14	1.3246
1977	44367	31801	10379.9	-0.36	5.70	-3.44	1.2790
1978	48433	29790	9480.3	-6.5_3	-8.67	-1.85	1.2553

资料来源：厉无畏，“技术进步分析及其效果测定”，《数量经济理论模型与预测》，乌家培编，能源出版社，1983。

下回归方程

$$\ln q = 5.12 + 0.54 \ln k + 0.017t$$

上式的复相关系数R＝0.92，样本容量为16，显著性水平

0.01时用F检验，说明回归效果是显著的。

最后得到该公司一般形式的C—D生产函数，即

$$Q=167.34e^{0.017t}K^{0.54}L^{0.46}$$

这个生产函数说明，该公司在这16年里平均固定资产增加1%时，产出大约增加0.54%，劳动力要素每增加1%，产出约增加0.46%，而技术进步的效果使产出平均每年增长1.7%左右。

例2 试用$Q=Ae^{rt}K^{\alpha}L^{(1-\alpha)}$的形式，根据1952—1982年我国工业投入要素的实际数据，估计参数。

表3—4 $Q=Ae^{rt}K^{\alpha}L^{(1-\alpha)}$的拟合成果

年 度	r	α	R^2	D—W
1952～1977	0.0217（3.1）	0.3946（4.6）	0.8991	1.5606
1952～1978	0.0214（3.3）	0.3964（4.7）	0.9048	1.5587
1952～1979	0.0210（3.5）	0.3992（4.9）	0.9098	1.5505
1952～1980	0.0207（3.6）	0.4013（5.1）	0.9147	1.5444
1952～1981	0.0201（3.7）	0.4057（5.3）	0.9184	1.5286
1952～1982	0.0197（3.9）	0.4086（5.5）	0.9225	1.5177

资料来源：胡祖光，《技术进步与全要素生产率》

用最小二乘法拟合结果请见表3—4。

由上表可见，可决系数R^2与D—W统计量的值尚令人满意，参数r、α的T检验（括号内数值）也都大于2。尚可见，参数r和α随回归年数的增加是现趋势性变化。

例3 用$Q=Ae^{rt}K^{\alpha}L^{\beta}$拟合1952～1982年我国工业产

出。

结果由表3—5所示。

表3—5 $Q=Ae^{rt}K^{\alpha}L^{\beta}$拟合成果表

年 度	r	α	β	R^2	D—W
1952～1977	0.0213(1.2)	0.3976(2.6)	0.6066(6.0)	0.9687	1.5628
1952～1978	0.0209(1.2)	0.4003(2.7)	0.6052(6.1)	0.9718	1.5617
1952～1979	0.0203(1.2)	0.4045(2.8)	0.6031(6.3)	0.9745	1.5547
1952～1980	0.0198(1.2)	0.4080(2.9)	0.6016(6.4)	0.9768	1.5498
1952～1981	0.0187(1.2)	0.4162(3.1)	0.5989(6.5)	0.9787	1.5373
1952～1982	0.0179(1.2)	0.4221(3.2)	0.5976(6.6)	0.9803	1.5295

资料来源：同表3—4

由表可见，拟合曲线的可决系数很高，随回归年份的增加技术进步参数r和劳动力弹性β呈下降趋势，而资本弹性α呈上升趋势。此外r的T统计检验都未达到2。

例4 试用$Q=AK^{\alpha}L^{\beta}$拟合中国工业1952年至1982年的生产函数。

表3—6 $Q=AK^{\alpha}L^{\beta}$拟合成果表

年 度	α	β	R^2	D—W
1952～1977	0.6249(6.2)	0.5702(11.4)	0.9667	1.4976
1952～1978	0.6264(6.4)	0.5706(11.7)	0.9700	1.5036
1952～1979	0.6268(6.6)	0.5706(12.0)	0.9729	1.5044
1952～1980	0.6277(6.8)	0.5708(12.2)	0.9754	1.5062
1952～1981	0.6260(7.0)	0.5704(12.5)	0.9775	1.5030
1952～1982	0.6254(7.1)	0.5702(12.7)	0.9793	1.5019

资料来源：同表3—4

拟合成果见表3—6。

可见，α，β的T统计量都大大超过2，可决系数也很高，同时α，β的值比较稳定。总之，以上三种不同的拟合，结果都算不错，但最后的一种看来更可取一些。

现在，有必要转向投入要素在经济增长中分部作用的最一般分析，不妨将上面提过的生产函数再一次用对数形式表达，即

$$\log Q_t = \log A_t + \alpha \log K_t + \beta \log L_t$$

两边对t求导，则

$$\frac{d\log Q_t}{dt} = \frac{d\log A_t}{dt} + \alpha \frac{d\log K_t}{dt} + \beta \frac{d\log L_t}{dt}$$

或

$$\frac{dQ}{dt}\frac{1}{Q} = \frac{dA}{dt}\frac{1}{A} + \alpha\left(\frac{dK}{dt}\frac{1}{K}\right) + \beta\left(\frac{dL}{dt}\frac{1}{L}\right)$$

上式是一个连续的时间函数，如果用各变量的年变化率表示，则离散化后的近似式为

$$r_Q = r_A + \alpha r_K + \beta r_L$$

式中r_Q是某时间段内产出的年平均增长率，r_A是技术进步的年增长率，r_K是资本的年增长率，r_L是劳动力的年增长率，α和β各为资本和劳力的产出偏弹性。

例如r_Q=5个百分点/年，r_K=5个百分点/年，r_L=1个百分点/年，α=0.25，β=0.75，这样就可以求出r_A，即

$r_A = 5.0 - 0.25 \times 5 - 0.75 \times 1 = 3$（个百分点）

由此可知，在这个例子里整个产出增长的5个百分点里，劳动力的贡献是0.75个百分点，资本的贡献是1.25个百分

点，技术进步是作为剩余项而求得的，它等于3个百分点。如果 $\alpha+\beta>1$（即规模报酬率大于1），那么要素贡献的作用将加大，而技术进步的作用将减少。

表3—7是我国1952—1982年工业总产值增长的要素贡献份额。

表3—7　中国工业总产值增长的要素贡献份额（1952—82年）

要素贡献	方案Ⅰ $Q=AK^{\alpha}L^{\beta}$	方案Ⅱ $Q=Ae^{rt}K^{\alpha}L^{\beta}$	方案Ⅲ $Q=Ae^{rt}K^{\alpha}L^{(1-\alpha)}$
技术进步	16%	18%	19%
劳动力增长	27%	31%	31%
资本增长	57%	51%	50%

资料来源：同表3—4

由此可见，我国工业1952—1982年的增长中，技术进步的起作用较小（18%左右），而固定资产增长作用在50%以上，这是一种典型的外延式扩大再生产。

分析至此，有必要指出C—D生产函数应用上应该注意的某些局限性，概括如下：

1.由于人们观察所得的只是投入要素的一定组合，因此就应该识别出要素组合的变化与真正技术作用的区别，除非一开始就假定技术是所谓的中性技术。然而技术进步并不一定总是中性的，尽管很可能如此，因此技术的真实作用很容易与要素组合变化混淆。

所谓技术进步是中性的假说，是指技术进步的过程并不

影响要素投入比例的变化，即此项技术进展其结局既非资本节约型，也非劳动力节约型。这种状态从另一个角度来说，就是指要素间的替代弹性等于1。所谓要素的替代弹性是指用资本替换劳动力难易程度的一种测度，它的定义式是

$$\sigma=\frac{\partial \log (K/L)}{\partial \log MRS}$$

MRS（Marginal Rate of Substitution）称作边际替代率。

$$MRS=\frac{\partial O}{\partial L}\Big/\frac{\partial O}{\partial K}$$

在C—D函数条件下

$$MRS=\frac{\beta K}{\alpha L}$$

对上式两边取对数

$$\log MRS=\log\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)+\log\left(\frac{K}{L}\right)$$

微分之

$$\partial \log MRS=\partial \log\left(\frac{K}{L}\right)$$

将上式与替代弹性 σ 定义式比较后，可见 $\sigma=1$，这就是说C—D函数假定技术进步是完全中性的，而且其替代弹性等于1。事实上，某些地区，某些年份其要素投入组合并非固定不变，如斯，C—D函数分析的结论就成疑问。

一般言，如果要素替代弹性与1相距甚远，那么算得的要素增长贡献误差就很大。比如当资本替代劳力的弹性远小于1，而资本增长比劳力快得多时，那么就会过高的计算资本的贡献而过低的估计劳力的贡献。这是不难加以说明的，因为既然替代弹性很小，也就意味着很难单单提高某个单投

入要素而使产出增加，因为这要与边际收益递减的规律矛盾。类此，如果替代弹性大于1时，那么增长得最快的那个要素的作用也是受到扭曲的。

为了解决这一矛盾，有所谓CES模型，这将在稍后的部分给出介绍。

2.C—D生产函数假定技术进步是一个独立于要素变化的外生量，这是不确切的。因为技术往往体现投入要素之中，一般认为新增的“年轻”资本（例如最新的购入设备和新材料）已渗入了新技术，此时投入要素的增加，也意味着技术的一定提高。

3.使用这个函数时究竟应该如何准确的测度投入和产出也存在问题，目前的计算方法实际上都基于线性静态均质假定。试问不同的部类，不同年代，不同生产能力的工业品，它们何以可能等权的累进并去比较？即使是同一部类，不同损耗系数，不同质的各种投入，何以可能等权累进并去比较？

可体现的技术进步与不可体现的技术进步

在前面所给出的生产函数中，我们用A代表广义的技术进步水准，并令$A=A_0e^{\lambda t}$（$\lambda>0$）这就是说假定技术进步对产出的影响是一个投入要素之外的剩余项（包括了计算的误差），并有$\frac{dA}{Adt}=\lambda$表示技术进步的年变化率。但是，这种表达只能针对那些外生的未体现在投入要素变化上的与资源分配和生产管理有关的组织因素方面，这就是所谓的不可体现的技术进步（DETP，Disembodied Technical Progress）。如欲了解资本积累、新投资、人员素质和新

生产方法对增长贡献的不同敏感度，那么就需要采纳可体现的技术进步（ETP，Embodied Technical Progress），所谓可体现的技术进步是指与新增设备和新的劳动技能有关的技术进步，这是内生的技术变化。

目前已发展了许多计算ETP和DETP的方法，比较准确的当推索罗（Solow）模型，但过于复杂，在此介绍与他类似但较简便的纳尔逊（Nelson）方法。

Nelson把C—D函数修正为

$$O_t = A_t' J_t^{\alpha} L_t^{\beta}$$

式中用A_t'代替C—D函数的A_t，一般说在同种数据下$A_t' < A_t$，因为Nelson把原先笼统的技术进步作了分解，那些与新资本有关的内生技术进步提另突出。J_t叫做按质加权的资本量，它已不是一般资产清单上的资本。

如果认定技术进步主要体现在新机器设备带来的生产率提高上，显然越是“年轻”的设备（资本）在总资本构成中比重越大，技术进步率也就越高，因此应该把全部资本按不同的年龄加权平均化处理，故

$$J_t = \int_0^t e^{\lambda\tau} K_{t-\tau} d\tau \qquad \text{（连续时）}$$

或

$$J_t = \sum_{\tau=0}^{t} K_\tau (1+\lambda)^\tau \qquad \text{（离散时）}$$

式中K_τ表示技术寿命期(vintage）为V年的在年代为τ时的资本原值，J_t便是寿命期资本在τ年的累积值。

λ表示新机器设备品质的年改善率（比如，厂房$\lambda=0.02$

至0.03，其他设备λ=0.04）。

如果说资本增长是不同生命构成的资本增长，那么这种资本变化也必然反应在“平均技术”和最好技术的变化上。无疑，资本平均寿命的缩短有利于资本的生产能力提高，如果资本的平均寿命为$\overline{\triangle A}$，那么修正后的产出增长率分部贡献的公式将是

$$r_Q = r_A' + \alpha r_K + \alpha\lambda - \alpha\lambda\overline{\triangle A} + \beta r_L$$

这不难解释，原先的r_A变成了r_A'，因为其中技术进步的内生变化转到资本贡献上了，原先的αr_K变成了$\alpha_K + \alpha\lambda - \alpha\lambda\overline{\triangle A}$，这是考虑了可体现技术进步的年增长率使资本贡献的份额放大，同时在原贡献份额中扣除掉总资本中超过平均寿命的应退役资本。

Solow利用C—D函数，并且不考虑可体现技术进步，对美国1929—1961年的国民产出贡献分部公式为

$$\frac{dQ}{Q} = 2.5 + 0.11\ \frac{dK}{K} + 0.89\frac{dL}{L}$$

但当他考虑资本的可体现技术后，两个弹性的数值不再是0.11和0.89，而是0.51和0.49。

劳动力的品质改善

与投入要素资本相仿，劳动力投入的品质随着教育与职业训练的提高，每年也是递增的。设品质改善的年增长率为λ′，而劳动力的平均年龄构成如果不断改变，或者说年轻化，其平均年龄为$\overline{\triangle E}$，那么修正后的增长率分部公式将是

$$r_Q = r_A^* + \alpha r_K + \alpha\lambda - \alpha\lambda\overline{\triangle A} + \beta r_L + \beta\lambda'$$

$$-\beta\lambda'\triangle E$$

需要指出，r_A^*是一个更狭的剩余项贡献，因为它从λ'_A中又分解出劳动力品质提高的成分。

资源转移

由于生产资源的转移，比如由农业资源开发转移到工业而形成的产出增长，最好也能分部计算。

一般可用两种方法。第一种算法是

$$(MRPL_I - MRPL_A)\triangle SL_I \frac{L}{Y}$$

其中$MRPL_I$是工业部门劳动力的边际收益，$MRPL_A$是农业部门劳动力的边际收益，$\triangle SL_I$是工业劳动力的变化比，L/Y是总工资与国民收入的比。

Robinson用这种方法计算了39个国家在1958年到1966年这段时间内资源开发转移的增长贡献。据他算得由农转工的资本年增长率为0.2个百分点，农转工的劳动力年增长率为0.57个百分点，与此相应对经济年增长的贡献是16%。

第二种方法是把各个产业部门的技术进步系数加权平均并扣除资源转移的差额，但所能见到的文献报告，其各种计算方法都不够精密，尽管如此至少也给出了一些定量的概念。比如Massell用这种方法研究了美国战后19个制成品工业的部门转移问题，他得出的结论是大约0.1个百分点的增长率是由于劳动力的转移形成的，0.8个百分点是资本转移形成的。Denison用类似方法研究了某些西欧国家农转工的现象，他的结论是1950年到1962年间，在意大利的年增长率中有1.04个百分点是农转工贡献的，德国是0.76个百分点，法国是0.65个百分点。

中国经济增长因素核算

根据胡祖光同志的研究结果（详见胡祖光著《技术进步与全要素生产率》），1952—1982年我国经济增长投入要素部门结构的分部贡献算法如下。

设生产部门i的生产函数为

$$Y_i = A_i e^{r_i t} K_i^{\alpha_i} L_i^{1-\alpha_i}$$

两端除以L_i，则有

$$Y_i / L_i = A_i e^{r_i t} (K_i / L_i)^{\alpha_i}$$

设部门i的全员劳动生产率为y_i

$$y_i = \frac{Y_i}{L_i}$$

资金装备率为k_i

$$k_i = \frac{K_i}{L_i}$$

整个工业的劳动生产率为y

$$y = \frac{Y}{L}$$

整个工业的资金装备率为k

$$k = \frac{K}{L}$$

引入微分和差分计算，最后可得经济增长分部贡献的模型

$$\dot{Y} = \frac{\Delta Y}{Y} = \Sigma \frac{Y_i}{Y} r_i + \left(\Sigma \frac{Y_i}{Y} \alpha_i \right) \frac{\Delta K_i}{K} +$$

$$+ \left[\Sigma \frac{Y_i}{Y} (1-\alpha_i) \right] \frac{\Delta L}{L} + \Sigma \frac{Y_i}{Y} \alpha_i \left(\frac{\dot{K}_i}{K} \right) +$$

$$+\Sigma\frac{Y_i}{Y}(1-\alpha_i)\left(\frac{\dot{L}_i}{L}\right)$$

等式左端$\dot{Y}$表示总产值增长率。右端第一项表示各部门技术进步作用，第二项表示总资金变化作用，第三项表示劳动力变化作用，第四项表示部门资本投入结构变化作用，其中

$\left(\frac{\dot{K}_i}{K}\right)$表示资本部门比重的平均增长率(此项可正，可负)，

$\left(\frac{\dot{K}_i}{K}\right)=\frac{K_{i,t}}{K_t}-\frac{K_{i,t-1}}{K_{t-1}}\Big/\frac{K_{i,t-1}}{K_{t-1}}$。第五项$\left(\frac{\dot{L}_i}{L}\right)$表示劳动力要素的部门比重平均增长率(可正，可负)，

$\left(\frac{\dot{L}_i}{L}\right)=\frac{L_{i,t}}{L_t}-\frac{L_{i,t-1}}{L_{t-1}}\Big/\frac{L_{i,t-1}}{L_{t-1}}$。

式中 $\frac{Y_i}{Y}=\frac{1}{N}\sum_{t=1}^{N}\frac{Y_{i,t}}{Y_t}$ N为计算期长度。

用上述方法对我国全民所有制工业总产值1952—1982年的增长因素分析，结果如表3—8所示。

由上表可见，1952—1982的30年间，由于重工业劳力比重增大而导致总产值每年平均增长0.1874个百分点，占全部增长率的1.8%，同时由于轻工业劳力比重下降又使总产值下降0.4067，占3.9%。两者相抵，劳力的部门结构变化使总产值年增长率下降0.2193个百分点，占2.1%。类此，由于重工业资金比重增加，轻工业资金比重减少而导致总产值年增长率下降0.3276个百分点，占全部增长率的3.2%。上

表3—8　1952—1982年中国工业总产值增长因素分解（全民所有制工业）

因　素　分　析	百分点（%）	百分比（%）
工业总产值年平均增长	10.41	100
劳动力增长作用	3.5359	34.1
资金增长作用	5.5628	53.4
劳力的部门结构变化作用	-0.2193	-2.1
其中：重工业劳力比重增加的作用	0.1874	1.8
轻工业劳力比重减少的作用	-0.4067	-3.9
资金的部门结构变化作用	-0.3236	-3.2
其中：重工业资金比重增加的作用	0.0459	0.4
轻工业资金比重减少的作用	-0.3695	-3.6
技术进步及其他因素的作用	1.8296	17.6

资料来源：胡祖光《技术进步与全要素生产率》

述两项投入要素的部门结构变化对总产值增长率的影响合计为－5.3%。

为什么会有不同的增长

国与国间，同一国内的地区与地区之间，在相同的历史时期内为什么会有不同的经济增长？这个问题尤如咨询为什么有的家庭、有的人发达而有的未能发达一样，很难得出一个标准的答案。

首先让我们看看，生产函数应用于某些发展中国家的有关研究情况。近年来，许多西方学者对这个感兴趣的问题开展过专题研究。比如Maddison，Bruton，Robinson，Hagen，Correra，Gaathon，Lampman等，对此Nadiri

有一个专门的综合评述，现摘要介绍如下。

Maddison研究了22个发展中国家1950—1965年的发展情况。他用生产函数进行分析，只是对劳动力的增长计算作了某些调整，比方考虑了农村向城市的劳动力移民问题，同时考虑了健康与教育的改善，由此他得到一个所谓“有效劳动力”的测度指标。据他研究所得，这22个国家有效劳力的供给年增长率为3.9%，而劳动力的增长实绩是2.1%，农向工的移民相当于每年增加雇佣者1.1%，健康与教育的改善相当于增加了0.7%的有效劳力供给。资本存量的年增长率为6.1%。他对资本和劳力在增长估价中采用等权分配，即权重各为0.5，据此他的结论是：对这些国家来说增长率提高的主要源泉是资本的增长，换言之，战后推进经济发展的马达仍是加速投资。在整个增长率中，有效劳动力的贡献份额占35%，资本占55%，剩下的10%归功于资源分配的效益提高。

许多学者对Maddison资本和劳力的产出弹性各为0.5的说法持异议，可是却得到Robinson横截面研究相同成果的支持。

Maddison主要研究成果如表3—9所示。

Maddison对增长的来源尚作了这样的区分，他认为一类增长是由政策变化诱生的，另一类却是自发的。在他的估计中，政策诱发的增长大约在增长率中的贡献占40%的份额，诸如投资方式、改善健康和教育设施的某些政府决策，他都视为政策诱发。而另一类国家，由于采用不当的政策转变，结果使增长率下降，比如不正确的进口限制，方向不对的补贴和通货膨胀，这些都是无效的转换，上表第4例数反

表3—9　22国（地区）1950—1965年投入要素对经济增长的分部贡献

国家（地区）	增长率%	贡献组成		
		人力	资本	转换效益
阿根廷	3.20	1.05	2.80	－0.65
巴西	5.20	2.35	3.05	－0.20
锡兰	3.60	1.60	2.00	－0.20
智利	4.00	1.05	2.45	0.50
哥伦比亚	4.70	1.80	2.90	－0.10
埃及	4.35	1.55	2.80	1.15
加纳	4.20	1.50	3.00	－0.30
希腊	6.40	1.30	2.85	2.25
印度	3.50	2.35	2.35	－1.20
以色列	10.70	3.20	5.60	1.90
马来亚	3.50	2.05	1.80	－0.35
墨西哥	6.10	2.45	3.20	0.45
巴基斯坦	3.70	1.70	1.85	0.15
秘鲁	5.60	1.20	3.40	1.00
菲律宾	5.00	2.40	2.55	0.05
南朝鲜	6.20	2.90	2.20	1.10
西班牙	7.50	1.20	3.80	2.50
台湾	8.50	1.70	3.50	3.30
泰国	6.30	2.70	7.40	0.20
土耳其	5.20	1.75	2.50	0.95
委内瑞拉	6.70	3.10	4.65	－1.05
南斯拉夫	7.10	1.70	4.85	0.55
平均	5.55	1.94	3.06	0.55

资料来源：Maddison, Economic Progress and Policy in Developing Countries

映的正是这一点。

Nadiri也对这些国家作过类似研究，其结果载于表3—10。

他的结论与Maddison相反，除日本、以色列和墨西哥以外，劳动力要素对增长率的贡献大于资本要素的贡献，原因在于两个人对要素的产出弹性估计不同。尽管如此，他们都认为，在发展过程中发展中国家资本积累的意义大于发达国家。Nadiri还认为，这些国家之所以资本贡献不大，因为在统计数据提供的那些年代里，这些国家的大部分投资用于基础设施，尚不能马上获利。他还相信，只要贫穷落后的条件存在一天，健康设施和教育的投资肯定会带来高的回收率。最后，他指出，与发达国家相比，教育对增长贡献的份额不大，农业向工业的转移贡献也不如想象那样高，也许这是因为这些国家普遍的劳动力过剩和工业对劳动力吸收容量过小所致。

Bruton集中研究了阿根廷，巴西，哥伦比亚，智利和墨西哥五个拉美国家1960—1964年的情况。他的研究报告主要在识别这些国家生产能力增长差异的原因。他的结论是这些国家在开发未利用资源的能力上有所不同。在他的计算中作为剩余项的技术系数，这五个国家的平均年增长率是1.4%，显然不及发达国家的水准。因此他说，对于发展中国家来说，增长的主要来源目前仍是生产要素本身的增长。

Robinson用横截面方法研究了39个国家1958—1966年的数据。他把增长来源分成：来自劳动力、资本、资源转移和来自借外债等方面。他有两套算法，如果不包括借外债，那么他算得的结果是：劳动力在增长中的贡献大约是20%，

表3—10　某些国家要素投入的增长贡献分析

国别	时　期	国民收入的增长率%	劳动力投入的总贡献	劳动力贡献的分解			资本投入的总贡献	全要素效率增长的贡献	资源转移的贡献
				就业人数增长	营养与健康	教育			
阿根廷	1950—1962	3.19	1.58	0.93	0.12	0.53	1.43	0.18	0.18
巴　西	1950—1962	5.49	2.44	1.83	0.43	0.18	1.66	1.39	0.39
智　利	1950—1962	4.20	1.05	0.65	0.20	0.20	0.32	2.83	0.11
哥伦比亚	1950—1962	4.79	2.35	1.66	0.49	0.20	1.04	1.04	0.33
危瓜多尔	1950—1962	4.72	1.47	0.92	0.32	0.23	1.07	2.18	−0.35
洪都拉斯	1950—1962	4.52	2.17	1.06	0.82	0.29	0.95	1.40	1.38
墨西哥	1950—1962	5.97	2.41	1.43	0.93	0.05	2.82	0.74	0.44
秘　鲁	1950—1962	5.63	1.40	0.67	0.57	0.16	1.40	2.83	0.36
委内瑞拉	1950—1962	7.74	2.59	2.19	0.21	0.19	2.04	3.11	0.56
希　腊	1951—1961	5.29	2.80				1.63	0.86	0.60
印　度	1950—1960	4.47	1.86				1.55	1.06	
以色列	1950—1965	11.01	3.50				4.11	3.40	
日　本	1952—1967	8.97	2.45				4.49	2.03	0.91
菲律宾	1947—1965	5.75	2.24				1.01	2.50	

资料来源：Nadiri, International Studies of Factor Inputs and Total Productivity, 1971。

资本是52%，资源转移是16%，剩余项是12%。如果把借外债算进去，结果是：劳动力的贡献是19%，资本是32%，资源转移是18%，借外债是14%，剩余项是17%。

还有许多其他学者的研究报告就不一一列举，他们手段各异，数据不一，结论颇发散，但大多都指出以下共同的事实：

1.对于大多数发展国来说，目前发展的主要来源是要素投入的增长，而且都相信，改善健康和教育状态肯定有助于劳动力品质的提高；

2.与发达国家相比，用剩余项表示的技术进步其作用尚不显著，许多学者认为，无疑这是与不同的发展阶段有关的一个事实；

3.由农业资源向工业资源的转移具有相当的意义，但其重要性也不如想象得那么大。

总之，我们可以看出生产函数作为一种增长分析的手段能够给出定量的概念，这些量之间是否可以客观地横向比较，目前还有许多疑问，但总是比定性的分析前进了一步。要想全面而系统地分解增长因素，许多时候仍然需要用其他系统手段建立比较完整的系统模型。

新古典增长模型

新古典增长理论(Neoclassical growth theory)实际上是新古典综合学派里以美国麻省理工学院索洛(Solow)教授为首的一种经济增长理论。“新古典综合”一词是萨缪尔森（P·Samulson）创造的，是指依据古典学派的基本假

说与后凯恩斯经济理论的某种综合。

在以前的章节中，我们已指出哈罗德—多玛模型（H—D模型）经济成长过程具有不稳定现象，同时在H—D模型中假定资本要素与劳动力要素间不能替换。1956年索洛指出其不足，遂自立体系构建了新的增长模型。

新古典学派与凯恩斯派的H—D模型理论，都在于探讨经济增长中均衡增长的条件问题，但他们在观点上有如下区别：

1.凯恩斯派以需求为主，而新古典派以供给为主；

2.在凯恩斯学派的增长理论中，储蓄总是向投资调整，最后等于投资，而在新古典理论中，投资总是向储蓄调整，并最后等于储蓄；

3.在H—D模型中，假定生产函数的资本系数是固定的，而新古典理论则相反。

以索洛为主的新古典增长理论，其主要假说如下：

1.假定生产函数$Q=F(K, L)$是一阶齐次的，且K与L可以相互替代，令$q=\frac{Q}{L}$及$k=\frac{K}{L}$，则有

$$q=\frac{Q}{L}=F\left(\frac{K}{L}, 1\right)=f(k)$$

式中k即为资本要素与劳动力要素的比率。

2.设储蓄函数$S=S(Q)$，且S为Q之比例函数，即$S=s\cdot Q$，其中s为储蓄倾向。

3.假设劳动力占总人口的比例固定，故劳动的增长率可用人口增长率n代表，或者

$$L=L_0e^{nt}$$

式中n为劳动力年增长率，L_0为基期的劳动力数。

4.投资等于资本存量的增量，即$I=\frac{dK}{dt}$，若K/L比率不变，则必须使资本按劳动力增长同样的比例增加，即$\frac{dK/dt}{K}=\frac{dL/dt}{L}$。

索洛认为要维持均衡，必须满足以下两个条件：

1.I=S，投资等于储蓄，从而总需求等于总供给；

2.K/L=Const，资本与劳动力比例不变，即生产的技术条件不变，也就是使$\frac{dK/dt}{K}=\frac{dL/dt}{L}$。

由此可知

$$I=\frac{dK}{dt}=\frac{K}{L}\left(\frac{dK/dt}{K}\right)L=\frac{K}{L}\left(\frac{dL/dt}{L}\right)L$$

$$=\frac{K}{L}nL=n\cdot k\cdot L$$

于是在投资等于储蓄的情况下，可得经济增长之均衡条件

$s\cdot Q=n\cdot k\cdot L$ 或 $s\frac{Q}{L}=n\cdot k$

即 $s\cdot f(k)=n\cdot k$，如图3—6所示。

由图可见，当资本增长率与劳动增长率均衡，即$n\cdot k=s\cdot f(k)$两曲线相交，所对应的资本/劳动力比为k^*，这就是所谓的冯诺曼状态（Von Neumann State）。

如果$k_1>k^*$，因为$\frac{dk}{dt}<0$，资本的边际效率为负，即单位劳动力所分配的资本大于均衡点时，投资将减小而向k^*点（$\frac{dk}{dt}=0$）移动。相反，如果资本/劳动力比$k_2<k^*$时，因$\frac{dk}{dt}>0$，即每单位劳动力所分配到的资本量小于理想情况，于是投资增加，而使平衡向k^*点移动。由此可见，

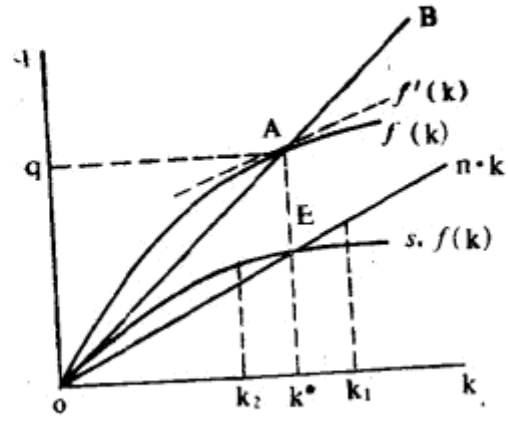


图3—6　新古典增长之均衡条件

资料来源：陈森松（台湾），《经济理论与应用》，1984年。

当资本／劳动力比率发生变化时，新古典论认为存在自动调整功能，使之维持均衡，其条件是

$$s \cdot f(k) = n \cdot k$$

以上分析均假定n及s为常数，如果假定储蓄倾向可变，人们是否可以选定一个合适的s值以使个人消费C达最大，即

$$C = f(k) - s \cdot f(k)$$

在均衡状态时，$s \cdot f(k) = n \cdot k$，代入上式

则　　$C = f(k) - n \cdot k$

为使C极大，则

$$\frac{dC}{dk} = f'(k) - n = 0 \qquad 即 f'(k) = n$$

可见为使C极大，必选定一个资本／劳动力比率k^*，而使资本的边际生产力等于劳动力的增长率，再由$s \cdot f(k) = n \cdot k$决定s值。仍请参阅图3—6，假定边际生产力等于n的最

适资本／劳动力比率为k^*，由原点作n•k线，其斜率为n，此直线与过曲线f（k）A点的切线平行，其斜率为f′（k）。据此k^*、n及f（k^*）等确定s值，并由此s值与个人储蓄函数s•f（k）及n•k相交于E点，E点必在Ak^*线上。因此要使个人消费最大，必须满足资本／劳动力比率及储蓄倾向的必要条件，在西方称为资本积累的“黄金原则”。

费德曼模型

费德曼（G•A•Fel′dman）是一位苏联经济学家，1928年他在苏联国家计划委员会主办的《计划经济》杂志上，著文《论国民收入增长》，发表了他的中央计划经济国家长期规划的经济发展理论模型。有趣的是他的这种模型我国评介的文献鲜见（几乎没有），而印度这样的非计划经济体制的国家，从50年代初就有许多讨论。而且据我所知，印度著名经济学家Mahalanobis教授的两部类和四部类模型都是接受Fel′dman模型影响的，而印度的第二个五年计划就是按Mahalanobis两部类模型制定的。

假设系统

1.是一个封闭的经济系统，一般当一国的外贸比重不大时，是一个可接受的假定；

2.整个经济仅由两大部类组成，即生产资料品生产（资本货生产）的第一部类和消费品生产（消费货或工资货生产）的第二部类；

3.经济发展过程中不存在瓶颈约束；

4.劳动力无限供给；

5.生产的增长不受消费品多寡影响。

模型

本模型根据马克思两大部类生产的基本原理，即社会总产出W为

$$\begin{aligned} W_1 &= C_1 + V_1 + S_1 \\ +)\ W_2 &= C_2 + V_2 + S_2 \\ \hline W &= C + V + S \end{aligned}$$

其中W_1为第1部类产出，W_2为第2部类产出；C_1为1部类不变资本，C_2为2部类不变资本，C为总不变资本；V_1为1部类可变资本（工资），V_2为2部类可变资本（工资），V为总可变资本（总工资）；S_1为1部类剩余价值，S_2为2部类剩余价值，S为总剩余价值。

资本货物的产品方能形成国民经济的总投资能力，如果总投资分配到资本货部门的比例增加，则资本货部门的增长将较快。对消费货部门而言，却有两种不同的情况：一般就短期分析来说，若总投资分配给该部门的比例减少，该部门发展较慢；但就长期而言，因为资本货部门（第1部类）增长较快，因而总的投资能力增长必较快，从而促成未来分配到消费部门的投资量增大。换句话说，如果总投资分配到第1部类的比例增加，消费在短期的增长放慢，但长期增长却较快。

模型采用如下符号：

I ＝总投资（资本货的总产出）；

I_1＝资本货分配至第1部类的投资；

I_2＝资本货分配至第2部类的投资；

$I = I_1 + I_2$；

r ＝资本货部门投资占总投资比例；

$I_1 = rI$

σ_1＝第1部类的产出／资本比；

σ_2＝第2部类的产出／资本比；

C ＝消费；

Y ＝国民收入。

由于只有第1部类的生产能力才能形成总投资的成长，

故

$$\frac{dI}{dt} = \sigma_1 I_1 = \sigma_1 rI$$

或

$$\frac{dI}{I} = \sigma_1 r dt$$

积分之

$$\int_0^t \frac{dI}{I} = \int_0^t \sigma_1 r dt$$

$$\ln \frac{I_t}{I_0} = \sigma_1 rt$$

$$\therefore \quad I = I_0 e^{\sigma_1 rt}$$

故

$$I_2 = (1-r) I = I_0 (1-r) e^{\sigma_1 rt}$$

由于只有第2部类的生产能力才能够促成消费的成长，

故

$$\frac{dc}{dt} = \sigma_2 I_2 = \sigma_2 I_0 (1-r) e^{\sigma_1 rt}$$

故

$$dc = \sigma_2 I_0 (1-r) e^{\sigma_1 rt} dt$$

两端分别积分

$$C-C_0=I_0\left(\frac{1-r}{r}\right)\frac{\sigma_2}{\sigma_1}\left(e^{\sigma_1 rt}-1\right)$$

$$C=C_0+I_0\left(\frac{1-r}{r}\right)\frac{\sigma_2}{\sigma_1}\left(e^{\sigma_1 rt}-1\right)$$

国民收入

$$Y=I+C=I_0e^{\sigma_1 rt}+C_0+I_0\left(\frac{1-r}{r}\right)\frac{\sigma_2}{\sigma_1}\left(e^{\sigma_1 rt}-1\right)$$

$$=C_0+I_0-I_0+I_0e^{\sigma_1 rt}+I_0\left(\frac{1-r}{r}\right)\frac{\sigma_2}{\sigma_1}\left(e^{\sigma_1 rt}-1\right)$$

$$=Y_0+I_0\left[\left(\frac{1-r}{r}\right)\frac{\sigma_2}{\sigma_1}+1\right]\left(e^{\sigma_1 rt}-1\right)$$

令储蓄率 $S=\frac{I}{Y}$

故国民收入增长率为

$$\frac{dY/dt}{Y}=\left[(1-r)\sigma_2+r\sigma_1\right]\frac{I}{Y}$$

$$=\left[(1-r)\sigma_2+r\sigma_1\right]S$$

由上述系列公式可见，消费和国民收入函数均为常数和指数两项之和值，当t接近无限大时，C与Y的增长率均接近指数增长率，即$\sigma_1 r$，可见r越大长期的增长率必定越高。由消费函数C尚可见，r的增大对C的两种不同影响，其中$\left(\frac{1-r}{r}\right)$的减少，使消费亦减少，但指数项$\sigma_1 r$却增大。就短期分析而言，前者的作用大于后者，故消费呈减少趋势；就长期而言，后者的作用大于前者，故消费最终是呈增大趋势。

中国长期发展的费德曼模型

香港中文大学经济学家薛天栋，根据中国大陆近30年经济发展数据，用费德曼模型进行了发展参数计算，其结论有相当参考意义。

薛先生对基期储蓄率s_0、第1部类投资比重r，1、2部类的产出／资本比σ_1和σ_2作如下估计与选择：

1.$s_0=0.25$

他说，中国70年代储蓄率高达33%，最近已降到25%，接近“一五”时期的平均值（24.2%）。

2.$\sigma_1=0.22$，$\sigma_2=0.44$

他借助国内有关资料以及印度的情况作如上估计。

3.r=0.60，0.55，0.50，0.45，0.40，0.35和0.30，他认为这是一个最主要的参数，之所以选择以上6个不同的参数，目的在于借此观察对Y_t，C_t，s_t及增长率g_t的不同影响。

重工业占总投资的比例，在“三五”期间高达57.4%，而“一五”时期是46.5%，印度第二个五年计划的r是0.30。因此他认为r以0.30为下限，以0.60为上限。

r对Y_t，C_t，s_t和g_t的不同影响，请见表3—11至表3—14。

表3—11的结果表明，当r加大时，虽然短期国民收入较低，但就长期发展来看是很有利的，比如当r=0.60时，头五年的国民收入少于其他6个方案，但到第6年情况改观，当r=0.55时，也是在第6年便超过方案3至方案7。

r对C_t的影响请见表3—12，增加r对消费的消极影响近

期较大。如r＝0.60，大约需要17年才能超过其他6种情况，如r＝0.35，则需12年才能超过方案7。

于是需要考虑短期牺牲的消费是不是会挫伤居民工作的情绪，此外是否确如一开始的假说，即除资本货物的生产外便没有其他瓶颈因素了。

r对s_t的影响请见表3—13，如r＝0.60或0.55，很快会导致过高的储蓄率，这会影响居民的积极性。如果r＝0.30或0.35，又会使s_t降到过低的水平。若r＝0.40，储蓄率维持在25%与基期s_0相等，这是较合理的情况。

r对国民收入增长率的影响请参阅表3—14，表内所示增长率远比世界银行估计的4—5%为高。

薛氏认为，这个简单的两部门经济模型，对中国经济发展过程可能遇到的问题，至少可以作出若干数理上的实证，并提供三个有用的结论：

1.因为中国生产资本货物能力并非瓶颈因素，因此在一定程度内降低r对经济增长不会有不良影响；

2.因为r越低，积累率也越低（表3—13），在一定程度内降低积累率也不至于有不良影响。据表3—13，表3—14，如果其他瓶颈因素（专业人才，外汇和经济管理等）能够解决，纵使r＝0.30，积累率降到20%左右（见表3—13），国民收入的增长率仍可高达7%（表3—14）；

3.如果r＝0.40，积累率维持在25%，国民收入增长率可高达9%。从中国的经验来看，25%的积累率与r＝0.40具有相当的合理性，能够照顾人民生活的必要水平，一旦其他的瓶颈因素解除，中国经济的长期增长率可望达9%。

薛氏最后指出，本分析乃假定资本货物的正常生产能

表3—11　总投资分配到重工业的比例(r)对国民收入水平(Yt)的影响

$s_0 = 0.25$，$Y_0 = 100$，$C_0 = 75$

t \ r	一	二	三	四	五	六	七
	0.60	0.55	0.50	.045	0.40	0.35	0.30
0	100	100	100	100	100	100	100
1	108	109	109	109	109	109	110
2	118	118	119	119	119	120	120
3	128	129	129	130	130	131	131
4	141	141	142	142	142	143	143
5	155 <	155 <	155 <	155 <	155 <	155 <	155 <
6	171 >	170 >	170 >	170 >	170 >	169 >	169
7	189	188	187	186	185	184	183
8	209	208	206	204	202	200	199
9	233	230	227	224	221	218	215
10	260	255	250	246	241	237	232
11	291	284	277	270	263	257	251
12	326	316	306	296	288	279	271
13	366	352	338	326	314	303	293
14	412	398	375	358	343	329	315
15	464	439	416	394	374	356	340
16	524	491	461	434	409	386	366
17	592	550	512	477	446	419	393
18	669	616	568	526	487	453	423
19	758	691	631	579	532	491	455
20	859	775	702	638	581	532	489
25	1623	1391	1198	1037	903	790	695
30	3102	2520	2059	1692	1401	1170	984
35	5962	4536	3550	2767	2176	1727	1386
40	11497	8370	6134	4531	3378	2547	1944

>：大于　　<：小于

资料来源：薛天栋〔香港〕，《数量经济学》，1986年。

表3—12　总投资分配到重工业的比例(r)对消费水平(Ct)的影响

$s_0=0.25$，$Y_0=100$，$C_0=75$

t \ r	一	二	三	四	五	六	七
	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
0	75	75	75	75	75	75	75
1	80	80	81	81	82	83	83
2	85	86	87	88	89	91	92
3	91	93	95	96	98	99	101
4	98	101	103	105	107	109	110
5	106	109	112	114	117	119	121
6	115	119	122	125	127	130	132
7	126	130	133	136	139	141	144
8	139	142	146	149	152	154	156
9	151	156	160	163	166	168	170
10	167	171	175	178	181	183	184
11	184	189	193	196	198	199	200
12	204	209	212	214	216	216 >	216
13	227	231	234	235	236 >	235 >	234
14	253	257	258	258 >	257 >	255 >	252
15	283	285	285 >	284 >	280 >	277 >	272
16	317	318 >	316 >	312 >	307 >	301 >	294
17	356 >	354 >	349 >	343 >	335 >	326 >	317
18	400	395	387	377	366	354	341
19	451	442	429	415	399	383	367
20	509	494	476	457	436	415	395
25	945	877	807	740	677	619	566
30	1790	1577	1381	1205	1051	918	803
35	3425	2860	2375	1968	1632	1357	1134
40	6587	5208	4098	3220	2534	2003	1593

资料来源：同表3—11

表3—13　总投资分配到重工业的比例(r)对储蓄率(s_t)的影响

$s_0 = 0.25$

t \ r	一	二	三	四	五	六	七
	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
1	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25	0.25	0.24
2	0.28	0.27	0.26	0.26	0.25	0.24	0.24
3	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23
4	0.30	0.29	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23
5	0.31	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24	0.22
6	0.32	0.30	0.28	0.27	0.25	0.23	0.22
7	0.33	0.31	0.29	0.27	0.25	0.23	0.22
8	0.34	0.32	0.29	0.27	0.25	0.23	0.21
9	0.35	0.32	0.30	0.27	0.25	0.23	0.21
10	0.36	0.33	0.30	0.27	0.25	0.23	0.21
11	0.37	0.33	0.30	0.28	0.25	0.23	0.21
12	0.37	0.34	0.31	0.28	0.25	0.23	0.20
13	0.38	0.34	0.31	0.28	0.25	0.22	0.20
14	0.39	0.35	0.31	0.28	0.25	0.22	0.20
15	0.39	0.35	0.31	0.28	0.25	0.22	0.20
16	0.39	0.35	0.32	0.28	0.25	0.22	0.20
17	0.40	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.20
18	0.40	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.19
19	0.41	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.19
20	0.41	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	9.19
25	0.42	0.37	0.33	0.29	0.25	0.22	0.19
30	0.42	0.37	0.33	0.29	0.25	0.22	0.18
35	0.43	0.38	0.33	0.29	0.25	0.21	0.18
40	0.43	0.38	0.33	0.29	0.25	0.21	0.18

资料来源：同表3—11

表 3—14 总投资分配到重工业的比例(r)对国民所得增长率(g_t)的影响

t \ r	一	二	三	四	五	六	七
	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
1	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09
2	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
3	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
4	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
5	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08
6	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08
7	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08
8	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08
9	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08
10	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08
11	0.11	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08
12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08
13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08
14	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.07
15	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.07
16	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.07
17	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.07
18	0.12	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07
19	0.12	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07
20	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07
25	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07
30	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07
35	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07
40	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07
长期	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07

资料来源：同表3—11

力可以维持，故产出／资本比可保持在一较高的水准，或者生产函数可在当期的生产技术下依最低成本的方式进行，故国内经济资源和国外资本的流入均可充分利用。如若不然，模型结论的准确程度就要受到怀疑。

投入—产出模型

1936年8月美籍科学家瓦西里·列昂惕夫（Wassily Leontief）在《经济与统计评论》上发表了著名的《美国经济体系中定量的投入产出关系》。列昂惕夫原籍苏联，他曾参加过苏联第一张国民经济平衡表（即1923—1924年平衡表）的编制工作。

1929—1933年的资本主义经济危机，使整个资本主义世界工业产量下降44%，失业总数超过4000万人（其中美国，1933年1400万人失业，比正常年份多1000万），古典资产阶级自由竞争调节生产的理论失灵。与此同时，英国的凯恩斯发表了他著名的《就业、利息和货币通论》，主张政府干预并用扩大政府支出以刺激有效需求。在这种背景下，列昂惕夫主张“在资产阶级经济理论的空盒内，充实以经验、数据为根据的数量分析内容”。

我们清楚，凯恩斯学派从整体上关心均衡与非均衡，把问题集中在总就业、总消费、总投资和总收入的关系方面；而新古典学派把问题集中在价值理论上，即在给定市场条件下，决定价格的因素方面。以上两派均很少研究经济的结构和部门间的平衡联系原则。

实际上美国真正重视列昂惕夫的投入产出技术是在二次

欧战后。战时他作为美国战时生产局的顾问，于1939年曾编制过一张投入产出表，预测1950年美国钢产量为9800万吨，实际上该年美国的钢产量（在全开工情况下）为9680万吨，颇为准确。有说，从此投入产出法受到重视，当然实际的因素很多。

据说50至60年代全世界已有60个国家编制了投入产出表；1950年联合国成立了投入产出协会。到80年代，据说已有100多个国家编制了投入产出表。

我国于50年代末在中国科学院成立专门小组进行研究，可见起步不算晚。1973年编制了实物形态的投入产出表。1981年又一次编制实物形态的投入产出表。现在省一级已开展此项模型研究的，据不完全统计有山西、黑龙江、河南、四川、广东等。至于部门投入产出表已涉及化工、钢铁、纺织、机械等。

基础表结构

根据不同的研究目的，基础表的结构有许多种类，例如实物形态的，价值形态的；全国的，地区的；部门的，企业的；静态的，动态的等等。

全国实物形态投入产出表的格式如表3—15所示。

表中的行分为国民经济中大类产品，一般可据国家统计局规定的产品目录填写。表中列的组成分三部分，即中间产品、最终产品及总产品。中间产品系指在生产过程中作为原材料、燃料、动力等消耗的产品，换言之作为劳动对象的产品；最终产品是指那些不需进一步加工的劳动资料和消费品，即用于固定资产的更新、改造、大修和消费、积累以及

表3—15　　实物型投入产出表

产出 / 投入	计量单位	资源					中间产品				最终产品					总计
		年初库存	当年生产	进口	动用国家储备	其他资源	合计	粮食	煤炭	…	合计	积累 生产性	积累 非生产性	消费 居民	消费 社会	出口	合计	
粮食		第一象限						第二象限				第三象限						
煤炭																		
…																		
…																		

出口的产品。

上述实物表具有棋盘式表格特点，即通过行可反映各类产品的分配使用情况，通过列可反映各类产品在生产过程中消耗的物资。中间产品栏下每行列对应的棋盘内数值，表示生产过程中所消耗的各类产品，通常称之为流量。借助表内各类产品的生产总量和相应的中间消耗，便能计算各类产品的直接消耗系数，它表征生产过程中部类的技术联系和生产技术水平状态。

由于实物形态的不同产品，其计量单位无法统一，因此列不能相加，这只能用价值形态的投入产出表。

价值形态的投入产出表格式如表3—16所示。

表中反映了社会产品的实物运动，也反映了社会产品的价值运动。表中的行分为三部分，即物质消耗、活劳动消耗

表3—16　　全国价值型投入产出表　　单位：亿元

投入 \ 产出		中间产品 1	2	…	n	合计(Σ)	最终产品 积累(H)	消费(S)	合计(Y)	总计(X)
物质消耗(C)	1	X_{11}	X_{12}	…	X_{1n}	ΣX_{1i}	H_1	S_1	Y_1	X_1
	2	X_{21}	X_{22}	…	X_{2n}	ΣX_{2i}	H_2	S_2	Y_2	X_2
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	n	X_{n1}	X_{n2}	…	X_{nn}	ΣX_{nj}	H_n	S_n	Y_n	X_n
	合计(Σ)	ΣX_{i1}	ΣX_{i1}	…	ΣX_{in}	ΣX_{ii}	ΣH_i	ΣS_i	ΣY_i	ΣX_i
新创造的价值	劳动报酬(V)	v_1	v_2	…	v_n	Σv_j	—	—	—	—
	剩余产品(M)	m_1	m_2	…	m_n	Σm_j	—	—	—	—
	合　计(Σ)	$\Sigma(v_1+m_1)$	$\Sigma(v_2+m_2)$	…	$\Sigma(v_n+m_n)$	$\Sigma(v_i+m_i)$	—	—	—	—
总　计(X)		X_1	X_2	…	X_n	ΣX_j	—	—	—	—

与总产品。物质消耗又可分成劳动对象的消耗与固定资产的消耗（折旧），新创（活劳动）价值可分为劳动报酬、利润、税金等等。

一般而言，表中第1象限表征生产过程中的资源分配。第2象限说明各部门产品的最终使用情况，除物质部门的最终使用外，还包括非物质生产部门与居民的最终使用，所以2象限主要反映整个国民经济的联系情况。第3象限则证明国民收入的生产与其在物质生产领域内部的初次分配，它反映物质生产领域内部的经济联系。第4象限反映国民收入的再分配，由于影响再分配的因素十分复杂，因此一般并不填数，必要时只能借助更详尽的扩展才能列出财政、金融对国民收入再分配的作用。

与实物形态的投入产出表比较，价值形态的投入产出表更能综合反映国民经济中的各种经济关系，诸如部类比例，消费与积累的关系等。

在研究地区经济发展时，常常需要地区类型的投入产出表，其格式如表3—17所示。

西方国家的投入产出表形式如表3—18所示。

由于我国的国民经济核算体系与西方国家不同，前者的投入产出表只包括物质生产部门，非物质生产部门的某些活动只在最终产品部门计入；而西方国家的投入产出表既包括物质生产部门，也包括服务在内的非物质生产部门。据西方经济理论，凡带来收入的部门都算作生产部门。

直接消耗系数

假定整个国民经济分成三个主要组成部分：农业、工业、其他，其有关经济联系的数量关系如表3—19所示。

表3—17　　地区实物平衡表

产出 投入			计量单位	中间产品					最终产品									总计
				1	2	…	n	合计	本地使用			调出						
									消费	积累	合计	1	2	…	29	出口	合计	
本地生产	1			一					二			三						
	2																	
	…																	
	n																	
外地调入	1			五					六									
	2																	
	…																	
	m																	
调入	1	2	…	29	进口	四												

PDG

表3—18　　一个典型投入产出表的格式

消耗部门（投入）↓ / 生产部门（产出）→	中间用途　列 (1) 部门	(2) 部门	…… N 部门	中间总需求	最终用途(需求)　列 私人消费	政府投资	政府消费	出口	最终总需求	总产出（销售额）
1.部门1										
2.部门2			中间产品	+	最终产品				=	部门2的总产出
行 …… N 部门N		购买的物质投入	部门间交易象限（Ⅰ）		最终用途象限（Ⅰ）					…… 部门N的总产出
中间总投入	+									
行 劳力 资本 土地 自然资源		购买和消耗的原始投入	增加价值象限（原始投入）（Ⅱ）		直接购买要素象限（Ⅳ）					
增加价值		=								
总投入（购买）		总投入部门2								总产出

i部门的总产出 = i部门的总投入，其中i = 1,2,…,n,

表3—19　　三部门投入产出(价值形态)表

单位：10亿元

		中间产品(中间需求)				最终产品(最终需求)			总产品
		农业	工业	其他	小计	消费	积累	小计	
		1	2	3		C	S	Y	Z
物质消耗	农业1	x_{11}(40)	x_{12}(80)	x_{13}(0)	(120)	C_1(45)	S_1(35)	Y_1(80)	Z_1(200)
	工业2	x_{21}(40)	x_{22}(40)	x_{23}(20)	(100)	C_2(100)	S_2(200)	Y_2(300)	Z_2(400)
	其他3	x_{31}(0)	x_{32}(80)	x_{33}(20)	(100)	C_3(40)	S_3(60)	Y_3(100)	Z_3(200)
	小计	(80)	(200)	(40)	(320)	(185)	(295)	(480)	(800)
新创造价值	劳动报酬	V_1(80)	V_2(80)	V_3(70)	(230)				
	社会纯收入	m_1(40)	m_2(120)	m_3(90)	(250)				
	小计	(120)	(200)	(160)	(480)				
总产品		(200)	(400)	(200)	(800)				

上表中每行所反映的经济关系为：

中间产品＋最终产品＝总产品

据此恒等关系，有下列方程组

$$\underset{(40)}{x_{11}}+\underset{(80)}{x_{12}}+\underset{(0)}{x_{13}}+\underset{(80)}{y_1}=\underset{(200)}{Z_1}$$

$$\underset{(40)}{x_{21}}+\underset{(40)}{x_{22}}+\underset{(20)}{x_{23}}+\underset{(300)}{y_2}=\underset{(400)}{Z_2}$$

$$\underset{(0)}{x_{31}}+\underset{(80)}{x_{32}}+\underset{(20)}{x_{33}}+\underset{(100)}{y_3}=\underset{(200)}{Z_3}$$

上述关系可用一般数学形式表达，即

$$\sum_{j=1}^{3} x_{ij}+y_i=Z_i \qquad \text{（行和）}$$

和

$$\sum_{j=1}^{3} x_{ij}=x_{i1}+x_{i2}+x_{i3} \qquad \text{（行总和）}$$

令

$$a_{ij}=\frac{x_{ij}}{Z_j}$$

系数a_{ij}称作直接消耗系数，它表示生产单位j部类产品所消耗i部类单位产品的数量（或产值）。直接消耗系数既表征本部门的生产技术水平，又体现了部门之间的联系程度，因此直接消耗系数可称为技术系数或结构系数。

据表3—19数据，可以求出

$$a_{11}=\frac{x_{11}}{Z_1}=\frac{40}{200}=0.2$$

事实上直接消耗系数将受下列因素变化的影响：

1.相对价格的变化　假定某种产业是钢的大用户，从技术上说改用铝并不困难，如果预测到钢价将要大涨，而铝价可能稳定或者下跌，它就会用铝代钢，显然这将使投入系数发生变化。

与此类似，当用资本要素替代劳动力要素投入时，尽管我们假设技术并没有变化，但当机器用得多，劳动力用得少，表中第3象限内劳动报酬的部分就减少；同时机器用得多，电力的投入就会增加，这对直接消耗系数都会有影响。

2.新工业的出现　在研究期内往往出现未予充分估计的新工业，这也势必影响技术系数的构成或变化。比如50年代计算机工业的兴起以及美国导弹工业的发展，都是当时美国50—60年代投入产出表中直接消耗系数的制定中所未估计到的。

3.技术变化对直接消耗系数的影响更是显而易见的一件事，所有这些都是对上述同质性假设和比例性假设的一种冲击。

最终需求列矩阵

总产品和最终产品间的联系很容易从下列方程组确定，即

$$a_{11}Z_1+a_{12}Z_2+a_{13}Z_3+y_1=Z_1$$
$$a_{21}Z_1+a_{22}Z_2+a_{23}Z_3+y_2=Z_2$$
$$a_{31}Z_1+a_{32}Z_2+a_{33}Z_3+y_3=Z_3$$

∴

$$y_1=(1-a_{11})Z_1-a_{12}Z_2-a_{13}Z_3$$
$$y_2=-a_{21}Z_1+(1-a_{22})Z_2-a_{23}Z_3$$
$$y_3=-a_{31}Z_1-a_{32}Z_2+(1-a_{33})Z_3$$

将Z_i的系数用两个矩阵系数表示，则

$$\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}a_{11}&a_{12}&a_{13}\\a_{21}&a_{22}&a_{23}\\a_{31}&a_{32}&a_{33}\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1-a_{11},&-a_{12},&-a_{13}\\-a_{21},&1-a_{22},&-a_{23}\\-a_{31},&-a_{32},&1-a_{33}\end{pmatrix}$$

上式左端第一个矩阵，在数学上称为单位矩阵用E表示，第二个矩阵可称为直接消耗系数矩阵用A表示；右端是一个表征最终产品的矩阵，故有

$$(E-A)\cdot Z=Y$$

式中Y通常称为最终产品列向量，即

$$Y=\begin{bmatrix}y_1\\y_2\\y_3\end{bmatrix}$$

或者说总产品的列向量

$$Z=(E-A)^{-1}\cdot Y$$

其中$(E-A)^{-1}$称为$(E-A)$的逆矩阵（注：矩阵运算中没有除法而满秩矩阵可以求逆，证略）。

例：由表3—20可知直接消耗系数的A阵是

$$A=\begin{pmatrix}0.2&0.2&0\\0.2&0.1&0.1\\0&0.2&0.1\end{pmatrix}$$

如果计划期三个部门的总产品分别为：农业部门200，工业部门400，其他部门200（单位10亿元），即总产品列向量

$$Z=\begin{pmatrix}200\\400\\200\end{pmatrix}$$

则最终产品列向量

$$Y=(E-A)\cdot Z$$

$$=\begin{pmatrix}0.8 & -0.2 & 0\\ -0.2 & 0.9 & -0.1\\ 0 & -0.2 & 0.9\end{pmatrix}\begin{pmatrix}200\\400\\200\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}80\\300\\100\end{pmatrix}$$

即计划期可以提供的最终产品农业部门800亿，工业部门3000亿和其他部门1000亿。

例：设计划期三个部门的最终需求

$$Y=\begin{pmatrix}80\\300\\100\end{pmatrix}$$

求三个部门的总产品。

$$\because\quad E-A=\begin{pmatrix}0.8 & -0.2 & 0\\ -0.2 & 0.9 & -0.1\\ 0 & -0.2 & 0.9\end{pmatrix}$$

采用初等变换后

$$(E-A)^{-1}=\begin{pmatrix}1.3255 & 0.3020 & 0.0336\\ 0.3020 & 1.2080 & 0.1342\\ 0.0671 & 0.2685 & 1.1409\end{pmatrix}$$

并据

$$Z=(E-A)^{-1}\cdot Y$$

$$=\begin{Bmatrix}1.3255 & 0.3020 & 0.0336\\ 0.3020 & 1.2080 & 0.1342\\ 0.0671 & 0.2685 & 1.1409\end{Bmatrix}\begin{Bmatrix}80\\300\\100\end{Bmatrix}$$

$$=\begin{Bmatrix}200\\400\\200\end{Bmatrix}$$

这就是说计划期三个部门的总产品分别为：农业2000亿，工业4000亿，其他2000亿元。

实际工作中全部计算的执行可由计算机完成，否则十分繁复。

完全消耗系数

在实际生产过程中各部门的物料消耗关系十分复杂，每个生产部门除了直接消耗某个部门的物料外，往往通过许多中间环节间接消耗其他部门的物料，这种直接消耗和间接消耗的总和构成部门之间的完全物料消耗关系。随着生产水平的提高，专业化、协作化的深入发展，部门之间的完全消耗关系日益复杂化。

比如农业产品中的粮食生产，需要直接消耗重工业门部的电力，同时也要直接消耗本部门的同类产品作为粮种，当然也会直接消耗育秧所需的化工产品薄膜，农药，化肥等等。我们知道上述薄膜、农药、化肥的生产也要消耗电力，因此这种消耗可称作粮食生产对电力的第一次间接需要；而上述那些产品的形成还需要其他产品投入，例如煤、钢材、

石油等，而后者又要消耗电力，这可以看作粮食生产对电力的第二次间接需要。如此推论，于是有第三、第四等多次间接消耗的发生，这个过程可用图3—7证明。

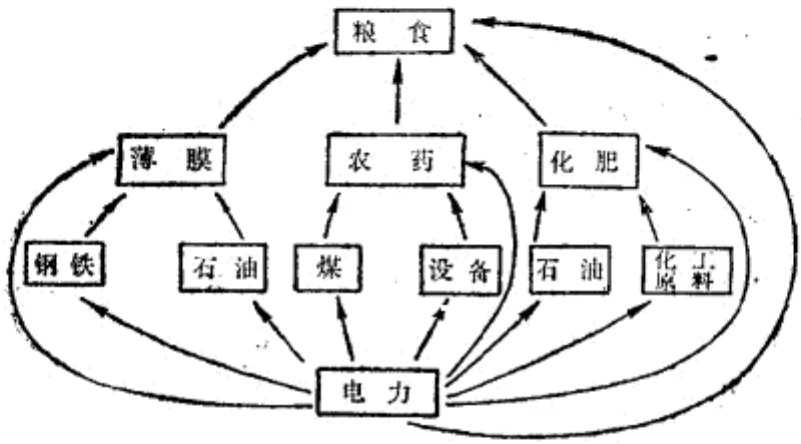


图3—7 粮食生产的多次间接消耗

资料来源：邵汉青，《投入产出法入门》，云南人民出版社，1985年。

为建立部门之间完全消耗关系的数学模型，试举例说明。我们继续采用上述例子，设计划期内三个部门的最终产品列向量为

$$Y=\begin{pmatrix}80\\300\\100\end{pmatrix}$$

并假定直接消耗系数的A阵为

$$A=\begin{pmatrix}0.2 & 0.2 & 0\\0.2 & 0.1 & 0.1\\0 & 0.2 & 0.1\end{pmatrix}$$

首先计算为提供上述最终产品，各个部门的直接消耗量分别

为：

农业部门

$$a_{11}\cdot Y_1+a_{12}\cdot Y_2+a_{13}\cdot Y_3=0.2\times 80+0.2\times 300=76$$

工业部门

$$a_{21}\cdot Y_1+a_{22}\cdot Y_2+a_{23}\cdot Y_3=0.2\times 80+0.1\times 300+0.1\times 100=56$$

其他部门

$$a_{31}\cdot Y_1+a_{32}\cdot Y_2+a_{33}\cdot Y_3=0.2\times 300+0.1\times 100=70$$

其矩阵形式

$$A\cdot Y=\begin{pmatrix}0.2 & 0.2 & 0\\ 0.2 & 0.1 & 0.1\\ 0 & 0.2 & 0.1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}80\\ 300\\ 100\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}76\\ 56\\ 70\end{pmatrix}$$

显然，为了提供上述数量的直接消耗产品，各个部门还要间接消耗一批产品，它们的数量分别是：

农业部门　$0.2\times 76+0.2\times 56+0\times 70=26.4$

工业部门　$0.2\times 76+0.1\times 56+0.1\times 70=27.8$

其他部门　$0\times 73+0.2\times 56+0.1\times 70=18.2$

或用矩阵表示

$$A\cdot(AY)=\begin{pmatrix}0.2 & 0.2 & 0\\ 0.2 & 0.1 & 0.1\\ 0 & 0.2 & 0.1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}76\\ 56\\ 70\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}26.4\\ 27.8\\ 18.2\end{pmatrix}$$

同理，为形成上述数量的各部门第一次间接消耗产品，各部门还要消耗第二次间接投入的产品，如此类推，所以各

个部门产品的完全消耗量是

$$AY+A(AY)+A(A^2Y)+\cdots$$
$$=(A+A^2+A^3+\cdots)\cdot Y$$

可以证明，矩阵幂级数收敛于$(E-A)^{-1}$，故最终求得的完全消耗量为

$$((E-A)^{-1}-E)\cdot Y$$

令 $C=(E-A)^{-1}-E$

C称作完全消耗系数矩阵，它还可能适当变化，以明确与直接消耗系数矩阵A的关系

$$C=(E-(E-A))(E-A)^{-1}$$
$$=A(E-A)^{-1}$$

需要指出，$(E-A)^{-1}$在某些文献中称作列昂惕夫逆阵，常用矩阵符号B代表，故有时也称B阵。B阵在另一些文献中也叫完全消耗系数矩阵，因为在经济含义上它是指生产单位最终产品对总产品（或总产值）的消耗。这种关系前已给出，即

$$Z=(E-A)^{-1}\cdot Y=B\cdot Y$$

这样算出的b_{ii}在主对角线上总是大于1的，因为还包含了一个单位的最终产品，不妨将112页已列的$(E-A)^{-1}$矩阵重新书写如下：

$$(E-A)^{-1}=B=\begin{pmatrix}1.3255 & 0.3020 & 0.0336\\ 0.3020 & 1.2080 & 0.1342\\ 0.0671 & 0.2685 & 1.1409\end{pmatrix}$$

而矩阵$C=(E-A)^{-1}-E$有的文献称作德米特里夫完全消耗系数矩阵，在上述例题中，它的值如表3—21所示。

表3—21　　完全消耗系数（C矩阵）

	农业 1	工业 2	其他 3
农　业 1	0.3255	0.3020	0.0336
工　业 2	0.3020	0.2081	0.1342
其　他 3	0.0671	0.2685	0.1409

资料来源：周子康，《投入产出分析》，中国管理现代研究会，1984年。

比较上述两个矩阵，可以看出分别用B阵和C阵计算的完全消耗系数间存在如下关系：

当$i \neq j$，$b_{ij}=c_{ij}$；当$i=j$时，$b_{ij}=c_{ij}+1$。

总之B阵和C阵是既有联系而又有区别的两种概念表达。B阵反映的是单位最终产品和总产值关系，它的数学表达式为

$$B \cdot Y=(E-A)^{-1} \cdot Y=Z$$

而C阵反映的是单位最终产品和中间产品的关系，它的数学表达式为

$$C \cdot Y=((E-A)^{-1}-E) \cdot Y=A \cdot Z$$

投入产出表用于经济发展分析

投入产出法问世以来用于经济发展分析的领域不断扩大，如果用以编制国民经济发展计划，定量研讨国民经济的部门比例，生产结构的优化以及价格政策问题等，近来又见于研究环境污染、军备开支、就业、投资以及人口方面的诸多文献，限于篇幅本节仅作局部介绍。

表3—22

全国投入产出价值表

（数字是假设的）

投入↓ 产出→		中间产品				最终产品					总计
		农业	工业	其他物质生产部门	合计	生产性积累	非生产性积累	个人消费	社会消费	合计	
物质消耗（C）	农业	0.24 210	0.17 318	0.12 80	608	10	14	386	3	413	1021
	工业	0.03 31	0.215 393	0.44 295	719	73	166	648	236	1123	1842
	其它物质生产部门	0.045 46	0.22 410	0.019 13	469	55	142	8	7	212	681
	合计	287	1121	388	1796	138	322	1042	246	1748	3544
新创造价值（V+m）	劳动报酬（V）	598	321	123	1042						
	社会纯收入（m）	136	400	170	706						
	合计	734	721	263	1748						
总计		1021	1842	681	3544						

例1　表3—22是一张假设的全国投入产出价值表，并设国民经济只有三个部门：工业、农业和其他。此三部门的生产性积累分别以4%、6%和5%的速度增长，(参阅表3—23)，试分析第五年此三部门最终产品的该列数量和对中间产品投入的需求量（资料来源：周德英《关于投入产出分析的几个问题》，能源出版社，1983年。）

表3—23　　各部门最终产品量及其发展速度

单位：亿元

产品 \ 数量	基期产品量					每年增长速度%			
	生产性积累	非生产性积累	个人消费	社会消费	合计	生产性积累	非生产性积累	个人消费	社会消费
农　业	10	14	386	3	413	4	3	8	0.02
工　业	73	166	648	236	1123	6	5	7	0.04
其它物质生产部门	55	142	8	7	212	5	2	5	0.05
合　计	138	322	1042	246	1748				

第五年产品量					第五年与基期之比
生产性积累	非生产性积累	个人消费	社会消费	合计	
12.17	16.23	567.16	3.31	598.87	1.45
97.69	211.86	908.85	287.13	1505.53	1.34
70.20	156.78	10.21	8.93	246.12	1.16
180.06	384.87	1486.22	299.37	2350.52	1.34

首先计算第五年三个部门用于生产性积累的最终产品量

	基期	每年增长速度%	第五年的数量
农业	10	4	$10\times(1.04)^5=12.17$
工业	73	6	$73\times(1.06)^5=97.69$
其他	55	5	$55\times(1.05)^5=70.20$

第五年三个部门最终产品的各列数量请见表3—23。

据表3—23数据，利用完全消耗系数矩阵C，通过$((E-A)^{-1}-E)\cdot Y=A\cdot Z$的数学模型，可以算出三个部门为满足生产性积累所需的各种中间产品，即

$$\begin{pmatrix}0.2985371 & 0.372559 & 0.3259433\\ 0.0951214 & 0.4842766 & 0.677345\\ 0.080859 & 0.3499551 & 0.1862217\end{pmatrix}\times\begin{pmatrix}12.17\\ 97.69\\ 70.20\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}3.6332+36.3953+22.8812\\ 1.1576+47.3090+47.5496\\ 0.9840+34.1871+13.0729\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}62.9097\\ 96.0162\\ 48.2439\end{pmatrix}$$

可见，要满足农业部门12.17亿元的生产性积累，要投入3.6332亿的农产品，1.1576亿的工业品和0.9840亿其他产品；同理为满足工业部门97.69亿的生产性积累，需要投入农产品36.3953亿，工业品47.3090亿和其他产品34.1871亿；为满足其他部门70.20亿的生产性积累，各部门的投入当可类推。

根据第五年最终产品的不同结构可得表3—24，由这张表可了解每一部门的产品在各个部门生产最终产品过程中的分配情况。总之通过分析和计算各部门最终产品列对中间投入的要求量，以确保社会生产有计划按比例进行。

表3—24　　第五年最终产品各列对

最终产品 / 中间需求	生产性积累				非生产性积累			
	农产品	工业品	其他物质生产部门产品	合计	农产品	工业品	其他物质生产部门产品	合计
	12.17	97.69	70.2	180.06	16.23	211.86	156.78	384.87
农产品	3.6332	36.3953	22.8812	62.9097	4.845	78.93	51.101	134.876
农产品占全部中间产品的%	63%	31%	27%	31%	63%	31%	27%	30%
工业品	1.1576	47.3090	47.5493	96.0162	1.5438	102.5988	106.19	210.3326
工业品占全部中间产品的%	20%	40%	57%	46%	20%	40%	57%	47%
其它物质生产部门的产品	0.984	34.1871	13.0728	48.2439	1.312	74.141	29.1958	104.6488
其它物质生产部门的产品占全部中间产品的%	17%	29%	16%	23%	17%	29%	16%	23%
总计	5.7748	117.8914	83.5036	207.1698	7.7008	255.6698	186.4868	449.8574

例2　乘数分析，在这里乘数是指某部门增加每单位最终需求而引起的对国民经济其他部门产出、就业、所得、进口等方面需要总量的比值，这是一个大于1的数，故可视为某个部门的某种活动所引起的整个国民经济活动的放大作用。每个部门的各种乘数大小不一，从而通过投入产出表可以找到影响最大或者关联最大的部门或产业。

我们已有公式

$$Z=(E-A)^{-1}\cdot Y$$
$$=B\cdot Y$$

上式可以改写作

$$Z_i=\sum_{j-1}^{n} b_{ij}Y_j \quad (i=1,\ 2,\ \cdots n)$$

当最终产品Y取增量△Y时，则有

$$\triangle Z_i=\sum_{j-1}^{n} b_{ij}\triangle Y_j$$

如果增量△Y取一个单位，那么

$$\triangle Z_i=\begin{pmatrix} b_{i1} \\ b_{i2} \\ \vdots \\ b_{ij} \end{pmatrix}$$

实际上这是$(E-A)^{-1}$的某个列和，因而可用下式表达

$$B_{\cdot j}=\sum_{i-1}^{n} b_{ij}$$

这里我们称之为产出乘数。

表3—25是中国1980年投入产出表的列昂惕夫逆阵。

表3—25　　中国投入产出表B矩阵（1980年）

	1	2	3	4
$(E-A)^{-1}$				
1.农业	1.1584	0.0678	0.4218	0.0619
2.重工业	0.0815	1.7440	0.3653	0.2015
3.轻工业	0.0471	0.1210	1.3983	0.1470
4.服务业	0.0243	0.1445	0.1662	1.1048
$\sum_{i=1}^{4} B_{ij}$ 产出乘数	1.3113	2.0773	2.3516	1.5149
m_j 总进口投入	0.0090	0.0651	0.0260	0.0087
V_j 总净产值	0.9910	0.9347	0.9773	0.9913
l_j 总劳动力系数（万人／亿元）	22.59	3.60	10.42	6.65

资料来源：薛天栋〔香港〕，《数量经济学》，华中工学院出版社，1986年。

由上表可知$B_{\cdot 1}$表示农业部门每增加单位最终需求所引起对四个部门产出的需要总增加额，在这里它等于1.3113；$B_{\cdot 2}$表示重工业如上含义的产出乘数，它等于2.0733；$B_{\cdot 3}$表示轻工业的产出乘数，它等于2.3516；最后$B_{\cdot 4}$表示服务业的产出乘数，它等于1.1549。可见四个部门中轻工业产出乘数最大，这就是说它与其他部门联系最密切，它需要大量的农业品和重工业品的投入。农业的产出乘数最小，这表明它的自给程度较高。

与产出乘数同理，我们也可以分析就业乘数。如果用l表示劳动力系数向量（亿元产值所需要的劳动力万人数），那么显然下式成立

$$l \cdot \triangle Z = l(E-A)^{-1} \cdot \triangle Y = l^{*} \triangle Y$$

式中$l^{*} = l(E-A)^{-1}$，l_j^{*}表示j部门每单位最终需求所引起对劳动力的总需求。

如果用V表示净产值系数向量，那么下式无疑也成立

$$V \cdot \triangle Z = V \cdot (E-A)^{-1} \cdot \triangle Y = V^{*} \cdot \triangle Y$$

式中$V^{*} = V \cdot (E-A)^{-1}$，$V_j^{*}$表示j部门每单位最终需求所引起的总净产值。

如果用m表示进口投入向量，那么

$$m \cdot \triangle Z = m(E-A)^{-1} \cdot \triangle Y = m^{*} \cdot \triangle Y$$

式中$m^{*} = m(E-A)^{-1}$，m_j^{*}表示j部门每单位最终需求所引起的进口投入总需求。

表3—26是产出、就业、所得及进口乘数总汇成表。

表3—26　中国投入产出表产出，就业、所得及进口乘数（1980年）

	1 农业	2 重工业	3 轻工业	4 服务业
产出乘数	1.3113	2.0773	2.3516	1.5149
就业乘数	1.1699	4.2302	12.2596	1.4237
所得乘数	1.2388	2.2356	3.7560	1.3363
进口乘数	1.8367	1.8083	3.3766	—

资料来源：同上表

由上表可见，轻工业的就业乘数为12，表示轻工业每单位最终需求所引起的对总就业量的要求是其直接就业的12倍。

轻工业的进口乘数也是最高的。

第四章 结 构 转 移

经济结构的研究方法

经济的发展无不与结构的演变相联系，对此争论已不多见，更多的疑问反倒集中在究竟什么是结构。

其实研究经济结构的思想由来已久，而真正的结构经济学还处在开创阶段。17世纪英国古典经济学家创始人佩蒂（Petty）1690年在《政治算术》一书中，曾对欧州国家的不同经济构成作过分析，这是结构思想最早的渗入经济领域，以后法国的重农学派魁奈（Quesnay），本世纪的费希尔（Fisher），克拉克（Clark）等都做了许多工作。现在的问题是究竟应该用什么方法来研究经济结构呢？

第一个可能的方法是用系统科学的理论。在泛系统理论里，对系统结构有如下数学描述，即

$$\text{系统} S=(M, U, R^*, T, \leqslant)$$

其中：M、U、R^*、T均为集合，M是关于系统元素的，U是关于系统环境的，T是关于时间的，$\leqslant$是表征完全的序第关系。

R^*是一切关系R_i的集合（$R_i \in R^*$），而R_i是下列直积，它至少有一个是非空的

$$R_i \subset \overset{j}{\underset{1}{\times}} A_j \qquad i=1,\ 2,\ \cdots n$$

而A_j是M和U的子集。

满足以上关系的R *就是所谓的系统的结构，它是指系统内组成元素及其联系关系所形成的特定关系集合。

在更多的具体情况下，结构又看成是与系统功能有关的组成关系集合，例如人们悉知的原子结构、细胞结构，框架结构，这样一些自然或工程中的系统现象。

可是对于社会系统、经济系统，结构的概念和研究方法尚难规范，因为很难概括那些“关系”算是我们需要的答案。

第二个可能是利用数学中的矩阵方法。如果用i=1,2,3，…n表示社会上进行生产的个人（或集团），他们的产品类别用j=1，2，3…n表示，用元素符号a表示某项经济活动的指标，比如产量，那么以下1阶矩阵则表示这个社会的经济组织状态。

$$A=(a_{ij})=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

如果上述矩阵中的元素a_{ij}恰好等于这个集团（或个人）i自己所需要的，也就是他们之间没有进行交换，显然这就是一种标准的自给自足经济。

假定第一行所代表的集团所需的第三列产品（a_{13}）不是他们自己生产的，而是由第三行集团等量提供，而后者所需要的第一列产品（a_{31}）由第一行集团所提供。换言之，

原先矩阵A内对角线以外的元素发生置换，即

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \xrightarrow{T_1} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{31} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{13} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

这就是所谓出现初级分工。实际上两个集团彼此生产对方所需的产品，往往并不相等，因此还需要一次再转置。在形式上矩阵内元素又恢复到最初的形态，这是一个商品流通过程。但元素的数量表征上已不同于最初的原矩阵A，这个过程的表达为

$$T_1 \longrightarrow \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{31} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{13} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \xrightarrow{T_2} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

任何一次转置和再转置意味着社会生产分工和社会化的加强，是竞争和进化过程。例如以上所举例子中，第三列产品原先是各个不同集团的行自给自足的，现在是彼此提供，这个前提必然是专门生产的品质和价格都取胜于自给生产的。

上面实际上讲的是一种有限经济活动系统和有限产品的矩阵转置与阶递增问题，以此类推，我们可以得出无限细分的高秩转置矩阵。可见矩阵的方法可用来考察经济结构演变的动态过程，其中杰出的代表是投入产出表。

第三，可以用控制论的一般原理研究经济结构。这时我们把结构看成是一种与系统状态有关的输出，如图4—1a所示。资源投入、要素投入和人口看作相应于一定系统状态的

输入（Input），而经济结构看作是输出（Output），系统状态是控制论中所说的转换器S。

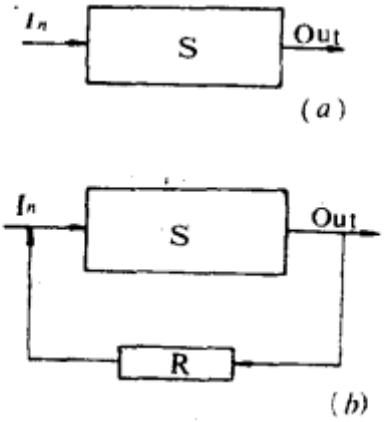


图4—1　控制论观察经济结构的一般原理。

例如可以把人均收入状态看成是转换算子（Λ），于是对应于一定输入的（I），结构输出（O），可表示为

$$O=\Lambda I$$

如果把规划与调整工作作为调节器R（见图4—1b），那么经济结构的演变可作为一个反馈控制过程来研究。

设系统的输入为I，输出为O，系统把I转变为O的算子Λ（I→O），则如前述

$$I=\Lambda O$$

如果受控系统的输出O的数值作为一种信息传给调节器R，R与预期的输出W比较，若$|O-W|>E$，则R引起反馈控控动作，其转换用算子T表示，使输出转为TO并反馈到输入，因此经反馈调节后的总输入为

$$I+TO$$

总输出为

$$O=\Lambda(I+TO)$$

假定Λ有逆算子Λ^{-1}，则

$$\Lambda^{-1}O=I+TO$$

或

$$(\Lambda^{-1}-T)O=I$$

假定算子$(\Lambda^{-1}-T)$存在逆变换，则

$$O=(\Lambda^{-1}-T)^{-1}I$$

换言之，欲使结构向理想方面演变必须掌握转换算子，而目前这样的转换算子当其满足计算要求之时，事实上已经离经济的内容甚远。

综上所述，在现阶段研究经济结构的方法除了可借用系统论、控制论的观点、原理之外，最根本的手段仍旧是社会学、经济学的一般规律分析。但这又不等于近代新兴学科的无用或无效。我们理论工作者应该明瞭学科的相互渗透是当今世界科学发展的一大趋势，对于任何一门有交叉影响的新学科（或新观点、新方法）不能简单的采用二值逻辑，或承认或拒绝。事实上象层次分析、整体原则、反馈耦合、非线性动态这样的系统观点与方法，已经在引入经济研究中发生了很大的作用。

最后指出，最近20年来美国社会学家托夫勒（A·Toffler）和奈斯比特（J·Naisbitt）所采用的综合分析预测方法，也是一种颇具引力的研究手段，尤其是在思考他们用这种方法所得的结论之时。

经济结构的分类

目前，国内通常以比例法研究结构的构成。比如计算与

考察部门A部门总构成中的比例，部门与部门的比例等。因此因部门的论域不同而形成不同的经济结构分类，比如：

一、以地域为论域，则有：

世界经济结构、地区经济结构、一国经济结构、省市经济结构、区县经济结构等。

二、以生产为论域，则有：

按两大部类理论划分的生产结构、农轻重生产结构以及各产业划分的化工、建筑、采矿、电力等分类。

三、以再生产过程为论域，例如交换结构、消费结构等。

四、以人口为论域，如人口的年龄结构，人均收入结构等。

五、以资源为论域，如生物资源结构、能源资源结构等。

这样形成的分类常常是用静态分析方法。更为复杂的问题是以上各类结构间的定性与定量的关系，以及时间序列的动态规律。换句话讲，需要揭示结构的层次运动和结构的耦合特征。例如相似的资源结构为什么有巨大的产出结构的差别，以及怎样正确地回答结构演变的规律和可能选择。

经济结构的国际比较

劳动力结构

经济活动常有两种着眼点，或着眼于生产或着眼于消费。一般说来这两个着眼点加在一起的问题很可能就是焦点问题。人既是生产者（他是投入要素之一），又是消费者

（他要消耗各种商品），所以人在经济活动中的结构演变，一定是有特别意义的。

现在流行的三大产业理论，实际上很早以前费希尔和克拉克就有许多学说。费希尔（Fisher）是一位英国经济学家，但他长期在澳大利亚执教，1939年他在《Economic Record》杂志上发表了他的三大产业分类理论，之后，克拉克（Clark）又用投入产出法作了计算。Fisher-Clark假说认为，在人类经济活动中劳动力的投入是有阶段规律的，最初大部分劳力投在农业上，随着经济发展这个比例逐渐下降而被从事低级工业的劳动人数所替代，这种低级工业需求弹性高但生产力不高。国民收入进一步提高之后，统计表明需求弹性最高的部门是所谓的第三产业，因而劳动力结构又向这个方向倾斜，即大多数人将从事第三产业。概括起来说，低收入国的特征是大多数人从事农业，中收入国大多数人从事工业，而高收入国大多数人从事第三产业。

图4—2是79个国家（其中低收入国24个，中收入国47个，高收入国8个）人均国民收入与劳动力人口比例的统计图。由图可见，高收入国的农业劳动人口比例很小，而第三产业的比例很大（图4—3），象美国就是典型，象新加坡、香港、以色列等农产品主要依靠进口。

由图可见，就低收入国来说，农业劳动力大约是总数的70—80%。图上有两个国家的情况不好解释，一个是希腊，另一个是土耳其，他们的人均收入可谓中上，何以工业人口的比重与同类国家相比显得如此之低。

前已述及Fishr—Clark假说认为，随收入增加工业人口开始增多，而后随收入的进一步提高这部分人口又会下

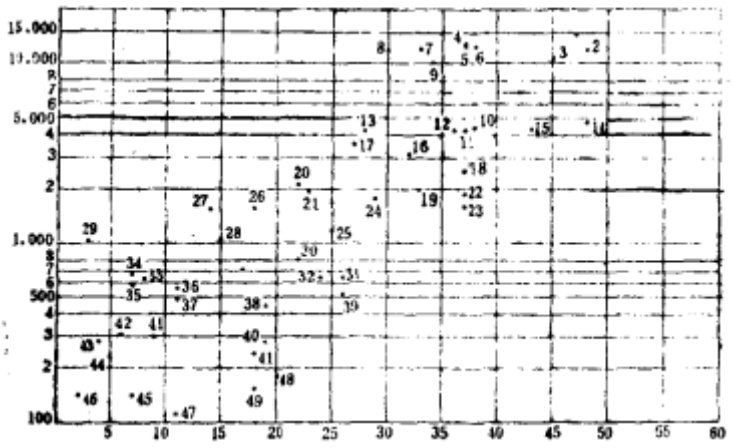


图4—2 注

1—瑞士，2—德意志联邦共和国，3—荷兰，4—丹麦，5—瑞典，6—挪威，7—美国，8—加拿大，9—澳大利亚，10—新加坡，11—爱尔兰，12—以色列，13—希腊，14—意大利，15—西班牙，16—南斯拉夫，17—委内瑞拉，18葡萄牙，19—匈牙利，20—巴西，21—哥斯达黎加，22—台湾，23—南朝鲜，24—南非共和国，25—厄瓜多尔，26—巴拿马，27—土耳其，28—尼加拉瓜，29—象牙海岸，30—萨尔瓦多，31—刚果，32—玻利维亚，33—泰国，34—新几内亚，35—喀麦隆，36—赞比亚，37—印度尼西亚，38—加纳，39—埃及，40—巴基斯坦，41—塞拉利昂，42—乌干达，43—马达加斯加，44—马尼拉，45—埃塞俄比亚，46—尼泊尔，47—孟加拉，48—缅甸，49—莫桑比克

图4—2 人均国民收入与工业劳动人口的关系

资料来源：B·Herrick，《Economic Development》McG-RAW—HILL BOOk COMPANY，1983.

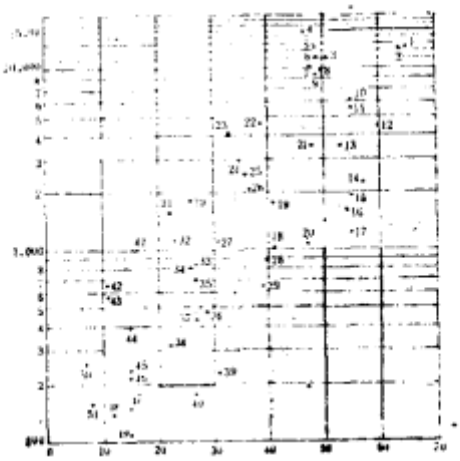


图4—3 注

1—美国，2—加拿大，3—法国，4—瑞士，5—西德，6—荷兰，7—日本，8—奥地利，9—芬兰，10—英国，11—新西兰，12—新加坡，13—委内瑞拉，14—阿根廷，15—匈牙利，16—智利，17—牙买加，18—特立尼特，19—南非，20—哥伦比亚，21—尼加拉瓜，22—新加坡，23—希腊，24—南斯拉夫，25—葡萄牙，26—巴西，27—巴拉圭，28—秘鲁，29—刚果，30—台湾，31—南朝鲜，32—危地马拉，33—摩洛哥，34—萨尔瓦多，35—尼日利亚，36—印度尼西亚，37—加纳，38—海地，39—斯里兰卡，40—缅甸，41—象牙海岸，42—新几内亚，43—喀麦隆，44—塞内加尔，45—塞拉里昂，46—印度，47—莫桑比克，48—埃塞俄比亚，49—孟加拉，50—几内亚，51—乍得

图4—3 人均国民收入与第三产业劳动人口的关系

资料来源：同图4—2

降，可是大家已经看到图4—2的情况并非如此，工业人口比例最大的国家仍旧是西欧那些收入最高的国家。至于第三产业的就业比例分布也有例外情况，例如阿根廷、乌拉圭、智

利、牙买加，1980年他们的人均收入在2500美元以下，但第三产业就业人口占一半以上，这个比例超过日本、法国、荷兰、西德、瑞士（这些国家同年的人均收入都超过10000美元）。

图4—4是一张人均收入与部类生产能力和国家平均生产能力比值（或称生产能力指数）关系图。由图可见，随着人均收入增加，农业生产力指数和工业生产力指数逐渐下降，服务业经过一次小落差之后很快（大约发生在人均收入400美元左右）上升，750美元之后又开始下降，农业指数上升的临界点大致在2000美元，人均收入在2800美元左右三条曲线开始交会。

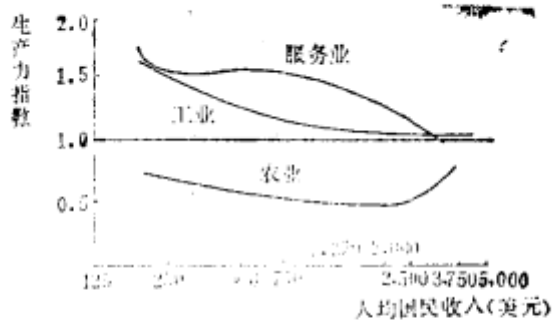


图4—4　人均收入超过2000美元指数曲线表现出收敛趋势

资料来源：同图4—2

如果以上分析可以作为我国未来发展的一定参考，那么可以看出我国产业结构、就业人口结构发生第一、第三类的比重互置，大约也是在人均收入2000—2500美元的水平，估计还需要半个世纪以上的时间。某些战略报告提出以第三产业为主的2000年战略未免过早，当然这不是不主张发展第三产业的结构调整，也不排除我国某些个别地区具有这种转变

的条件。

国内需求、最终产出及外贸结构

著名发展经济学家钱纳利（Hollis Chenery）和色尔奎（Moises Syrquin）对100多个国家在1950—1970年20年间的经济发展作了潜心地统计分析，涉及2000个以上的数据、30个以上的变量，试图找出世界上“经济发展的模式”，这虽然是技术性很强的专门研究，尤其涉及时间序列和横截面的计量经济方法，但所得出的一般性结论将有助于我们对经济结构演变的研究。

他们计算采用三种可能的模型：

1. $X=\alpha+\beta_1 l_nY+\beta_2(l_nY)^2+\gamma_1 l_nN+\gamma_2(l_nN)^2+\sum\delta_jT_j$

式中 X—状态变量（详见表4—1），

Y—1964年美元不变价计算的某国人均国民生产总值（GNP/人），

N—人口（百万人），

T_j—时间周期（j=1，2，3，4），

其余α，β，γ，…等均为系数。

2. $X=\alpha+\beta_1 l_nY+\beta_2(l_nY)^2+\gamma_1 l_nN+\gamma_2(l_nN)^2+\sum\delta_jT_j+\varepsilon F$

其中 F—资源净流入量（进口与出口差额，包括非要素服务）占国内生产总值（GDP）的比例，

其余符号意义同上。

3. $X=\alpha_i+\beta_1 l_nY+\beta_2(l_nY)^2+\sum\delta_jT_j+\varepsilon F$

其中 α_i—i国的常数项。

模型1和2可作为国与国横断面比较的基本回归方程并可测度所有过程，但模式2对外部资源流的具体影响给予特殊考虑，而模式1只考虑了这种平均的影响。

模型3用于时间序列和横截面结果的比较，它可以说明每个国家对那些解释变量的平均反响。

对于上述模型中的解释变量尚需加以更具体的说明：

1.状态变量（或称倚变量）X是指那些与结构考察有关的变量占GDP的比例（详见表4—1，但不包括表内人口转移和城市化方面的状态变量），这些比例总和应为100%。

2.人均GNP（Y），这是一个解释变量用以测度产出和发展总指数，嗜苏的问题在国与国间汇率的确定。时间序列的回归系数β_1和β_2决定了“增长弹性”，在许多方面它具有重要的经济意义。

3.某国的人口（N），这个解释变量无疑对于一国的经济规模、运输成本对贸易和生产的模式有明显影响，应该说这样的影响与国民收入水准不存在实际的相关。

4.资源净流入量（F），它对发展过程无论直接或间接都有相当的影响。

5.时间趋势（T），这是模型的一个假设条件，无论各个国家国民收入是否变化，但随着时间的进程我们总可以观察到结构移动的现象。现计算中采用五年作周期，因为如象一般模型采用一年作单位，这样的周期太短。20年的平均时间趋势值反映在模型中的系数δ_1。

Chenery和Syrguin根据101个国家包括世界上大多数发展中国家和主要发达国家，但不包括中央计划经济体制的国家）的数据利用前述模型对表4—1的状态变量进行处理，

表4—1 Chenery模型的结构参数表

倚变量 X	符号	基本回归	
		国家数目	案例数目
积累过程			
1.投资			
a.国内毛储蓄占GDP%	S	93	1432
b.国内毛投资占GDP%	I	93	1432
c.资本流量(商品和劳务净进口量)占GDP%	F	93	1432
2.政府收益			
a.政府收益占GDP%	GR	89	1111
b.税收收益占GDP%	TR	89	1111
3.教育			
a.政府教育经费占GDP%	EDEXP	100	794
b.中、小学生注册比例	SCHEN	101	433
资源配置过程			
4.国内需求结构			
a.国内毛投资占GDP%	I	93	1432
b.个人消费占GDP%	C	94	1508
c.政府消费占GDP%	G	94	1508
d.食物消费占GDP%	C_f	52	642

下面择出某些计算成果图解加以介绍。

图4—5 是国内需求结构演变图。由图可见，食物消费的变化规律服从恩格尔（Engel）定律，人均收入100美元（1964年价）时食物需求弹性大约是0.70，1000美元时大约是0.62，在整个转变过程中人均食物消费的增加只是同时期均人收入增加的一半。由于食物消费相对减少而使非食物消

费相对增加，同时国内投资比也将提高。

续表4-1

5.生产结构			
a.一次产业产出占GDP%	V_P	89	1325
b.工业产出占GDP%	V_m	89	1325
c.公用事业产出占GDP%	V_u	89	1325
d.服务业产出占GDP%	V_s	89	1325
6.贸易结构			
a.出口占GDP%	E	93	1432
b.初级出口占GDP%	E_P	88	413
c.制成品出口占GDP%	E_m	88	413
d.劳务出口占GDP%	E_s	88	413
e.进口占GDP%	M	93	1432
人口及配置			
7.劳动力配置			
a.一次产业劳力	L_P	72	165
b.工业劳力	L_m	72	165
c.服务业劳力	L_s	72	165
8.城市化			
城市人口占总人口%	URB	90	317
9.人口转移			
a.出生率	BR	83	213
b.死亡率	DR	83	213
10.国民收入分配			
a.20%最高者比例	DIST	55	66
b.40%最低者比例		55	66

资料来源：H·Chenry, M·Syrguin, Patterns of Development 1950—1970, World Bank, 1975.

图4—6是最终产出结构变化图。由图可见，在低收入增

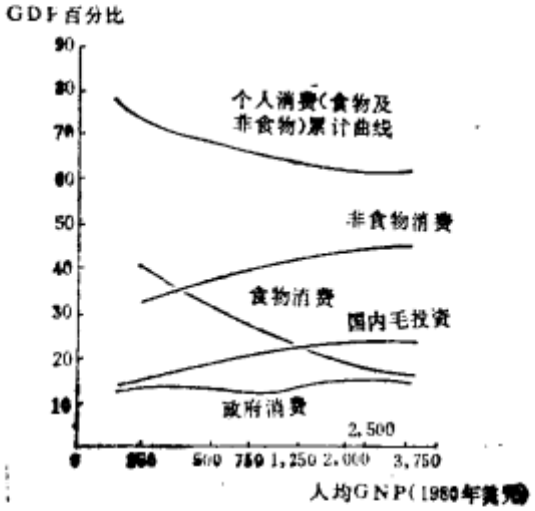


图4—5　国内需求结构变化

资料来源：同表4—1

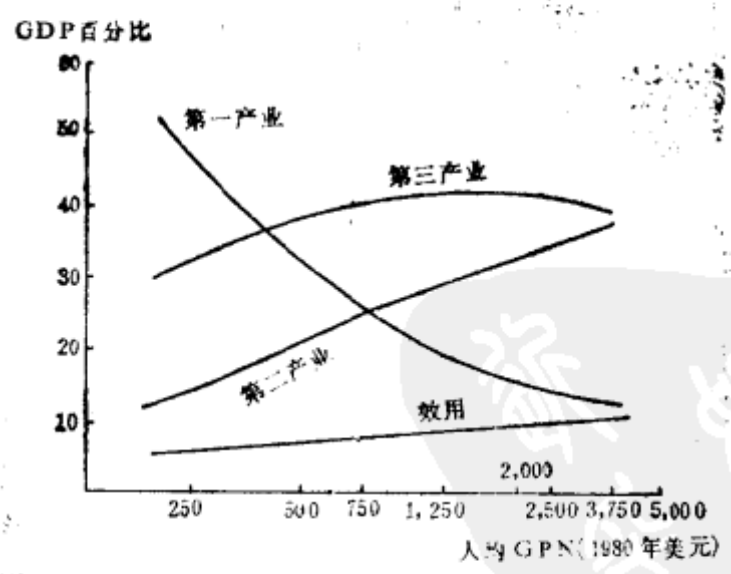


图4—6　最终产出结构变化

资料来源：同表4—1

长阶段一次产出衰减而工业和三次产业上升；在中收入阶段服务工业比重几乎保持不变，在高收入增长期工业比重继续加大，农业比重大幅度下降，服务业有下降趋势。

外贸结构变化如图4—7和4—8所示。

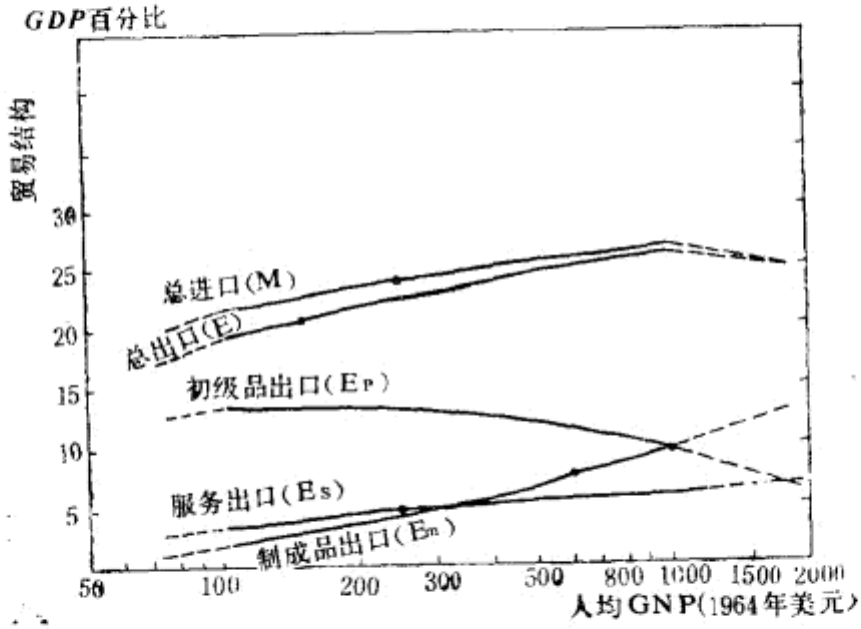


图4—7　外贸结构变化

资料来源：同表4-1

工业结构的势态

在所有经济结构的研究文献中，有关工业结构的最多，尽管由于统计口经和经济制度国际间存在很大差异，但如果把各个产业在工业中所占比重绘制成图竟有惊人的相似之处，这将引起人们对它内部机制和形式形态研究的巨大兴趣。

表4—2是一张联合国《统计月报》1978年11月号统计的

全世界工业产值的部门构成。

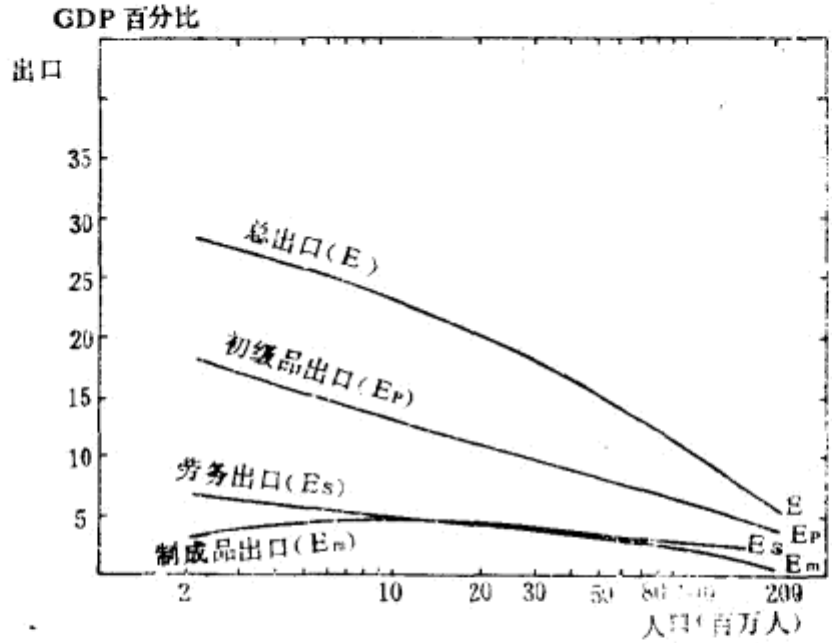


图4—8　人口与出口变动

资料来源：同表4—1

由表可见，发达资本主义国家与苏联、东欧工业国工业产值部门构成十分相似，其中机械工业比重最高，化工次之，如果用图表示就可以更加清楚（参阅图4—9）。

什么原因呢？可能有两种解释，一种方法是用产业链锁理论，这种理论认为有些产业向前链锁和向后链锁力量都很强大，因为这些产业的存在便会活化和激励整个经济圈，有关这种理论的介绍参阅第2章的有关部分。

第二种可能的解释，我认为可称作知识和技术扩散的中心理论。笔者首以产业的资本装备量（即某产业的固定资产净值与该产业员工数之比）排序（见表4—3），发现化学工

表4—2　工业产值的部门构成

部　门	全世界总计*		发达国家**		发展中国家***		苏联及东欧国家	
	1970	1977	1970	1977	1970	1977	1970	1977
冶金工业	8.2	7.1	8.2	7.0	8.3	8.6	8.2	7.1
其中：采矿	(1.2)	(0.9)	(0.9)	(0.7)	(4.0)	(2.9)	(1.0)	(0.7)
电力、煤气、自来水	5.8	6.1	7.1	7.9	5.9	7.4	2.8	2.6
煤炭工业	1.4	1.0	1.2	0.8	0.8	0.6	2.2	1.5
原油、天然气	3.4	3.3	1.8	1.7	16.8	14.6	2.8	2.5
化学工业	11.6	12.6	12.2	13.8	14.1	14.1	9.5	10.2
机械工业	34.2	37.3	35.6	36.4	12.7	16.8	38.1	44.9
建材工业	4.2	4.2	3.5	3.4	3.7	4.1	5.8	5.3
木材及木制品	3.3	3.1	3.5	3.5	2.4	2.0	3.2	2.8
食品、饮料、烟草	11.1	10.5	9.7	9.6	16.4	15.8	12.6	10.3
纺织工业	4.5	4.0	4.0	3.6	8.8	7.5	4.1	3.5
服装、皮革、制鞋	3.8	3.5	3.5	3.2	4.3	4.8	4.0	3.4
造纸、印刷、出版	5.3	4.6	7.0	6.4	3.3	3.2	1.0	0.9

注：　* 不包括中国、阿尔巴尼亚、朝鲜、蒙古和越南

** 包括美国、加拿大、西欧、日本、澳大利亚、新西兰，以色列、南非

*** 除日本、以色列和南非以外的亚非拉国家

资料来源：朱嘉明，《国民经济结构学浅说》，知识出版社，1984年。

业、机械工业资本密度居中而技术又相对高度集中。如果按产业资本密度的大致顺序作为横轴，其相应的部门构成比例为纵轴，所得结构分布的形式与图4—9也极相似。

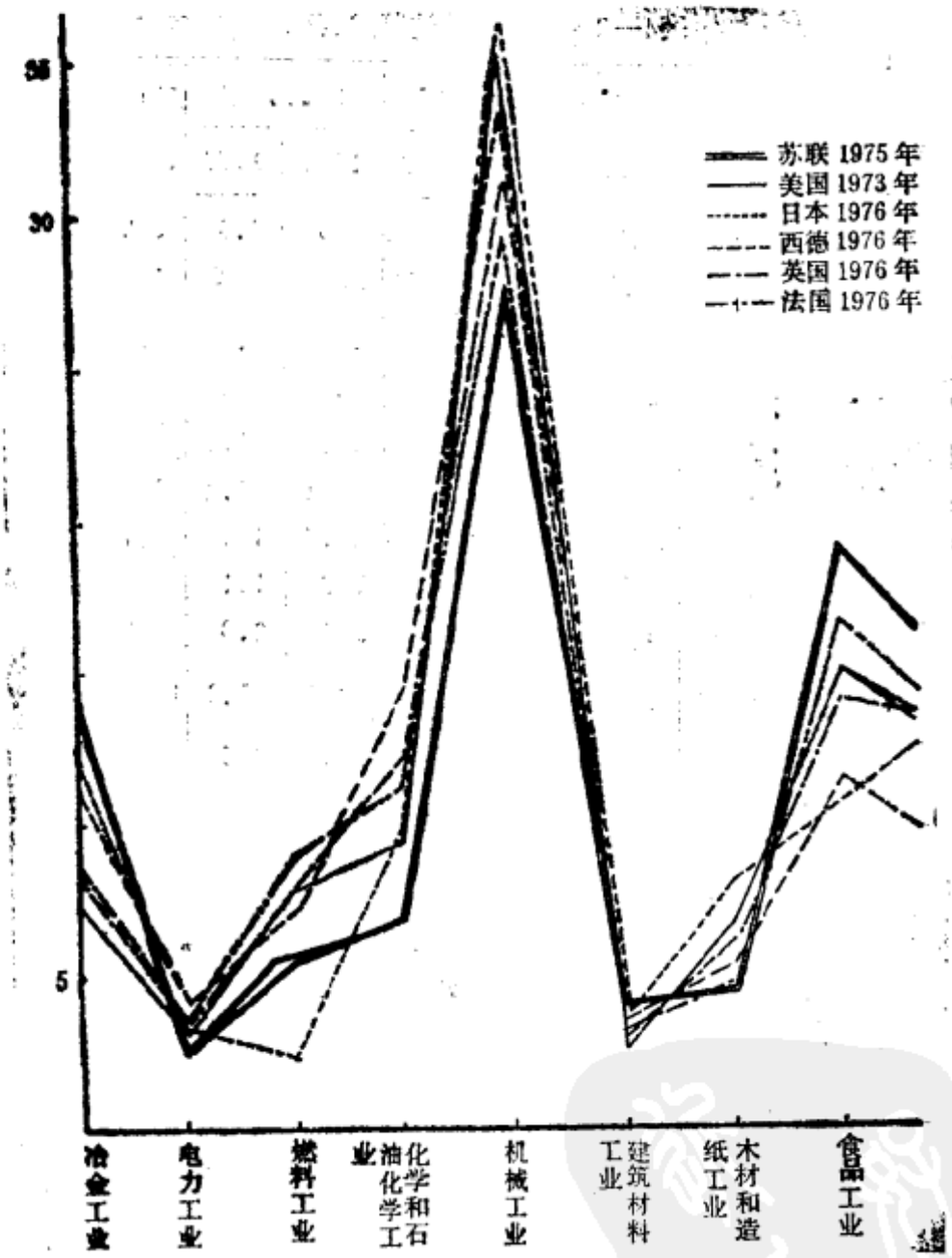


图4—9　苏联、美国、日本、西德、英国、法国工业部门结构比较

资料来源：《国外经济统计资料（1949—1976）》，生活·读书·新知识三联书店，1977年。

表4—3中国工业部门的资本密度（1981年）

部门	固定资产密度（亿元／人-年）	固定资产产出率（元／元）	劳动生产率（元／人-年）
电力工业	10.444	0.539	21.823
石油工业	27.389	1.606	43.991
冶金工业	17.683	0.716	12.697
化学工业	9.938	1.734	17.235
机械工业	6.901	1.205	8.318
煤炭工业	6.488	0.405	2.631
建筑工业	5.861	0.804	4.717
森林工业	5.518	0.752	4.153
造纸工业	5.407	1.917	10.371
食品工业	4.980	4.396	21.893
纺织工业	4.071	4.871	19.832
皮革工业	3.251	3.764	12.239
缝纫工业	2.463	7.579	18.671

资料来源：陶在朴，《国民经济预测初级模型》，“未来与发展”，1983年No4。

中国的工业结构的势态如图4—10所示。

如果可以假设技术密集的产业的资本密集和劳动密集的产业有扩散作用，那么在曲线的分布形状上很容易得到上述两图的标准形式。

有没有可能在曲线形式上出现其他的势态呢？比如类似高斯分布之类的对称分布（图4—12）呢？我们曾对许多国家的数据作过处理，如果横标以产业资本密度递减序列排队，并没有发现这种趋势。

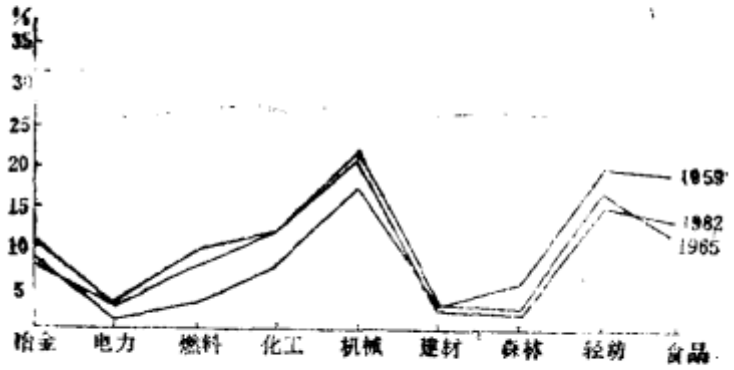


图4—10　中国工业部门结构

资料来源：陶在朴，“海南岛社会经济发展模型”，中国未来研究会，1985年。

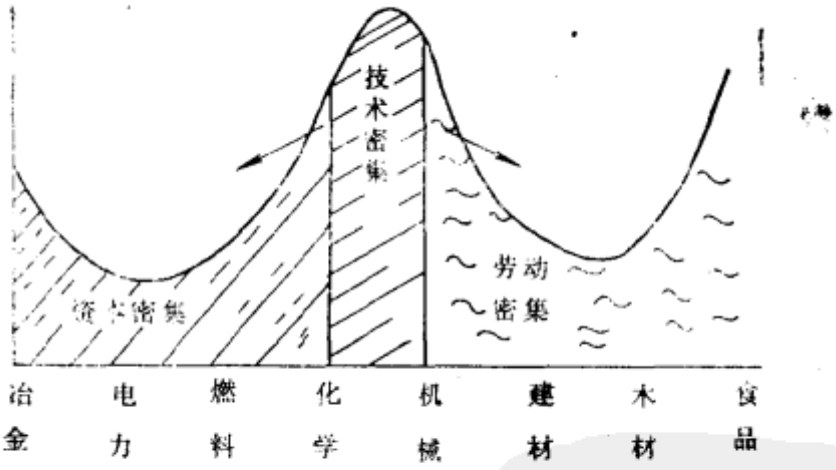


图4—11　技术密集的双向扩散

资料来源：同图4—10

目前这种双凹型分布十分类似突变论中的双稳态结构，但从经济学上如何获得解释，尽管我们作过尝试也未得其果。

德国科学家弗里茨（Bruno Fritsch）用另一种方式的

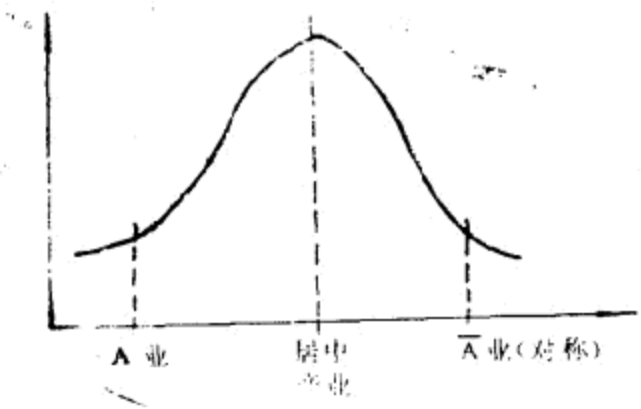


图4—12　一种可能的高斯型产业分布

结构图说明产业结构的势态。

图4—13的横轴表示材料在最终和中间产品中的比重，竖轴表示中间和最终产品信息量。他认为产业演变的势态很可能象箭头指出的途径那样。

如果对世界工业部门构成变化进行重点的个别描述，将如以下介绍。

1.能源工业结构变化　所谓一次能源，是指自然界中以现成形式存在未经加工或转换的能量资源，诸如原煤、原油、天然气、核燃料、植物燃料、水能、风能、地热能、海洋能等。本世纪50年代以前，全球一次能源的生产和消费构成中，煤炭始终居第一位。60年代以来，情况有了很大变化，煤炭比重开始下降，而石油、天然气和核能比重提高，其中尤其是石油。据联合国资料，1950年和1976年世界能源构成情况变化对比如表4—4所示。

据世界银行《1983年世界发展报告》资料，世界银行估计，由于石油价格上升和储量萎缩，未来能源消费的格局很

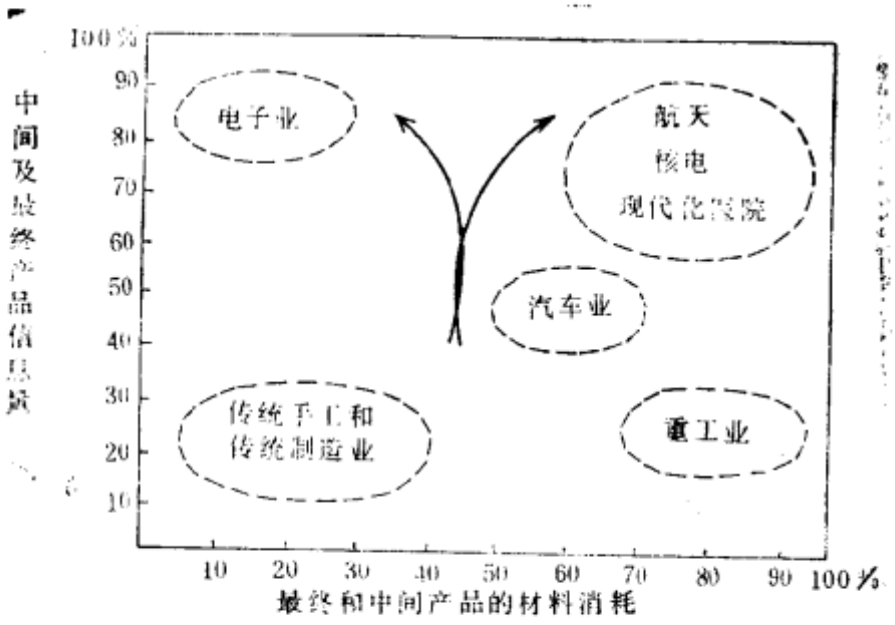


图4—13　弗里茨的产业变化势态

资料来源：Bruno Fritsch, wir werden Ueberleben, Olzog Verlag, 1981.

可能与70年代有明显不同。他们估计，1985—1995年期间石油消费每年增长不到1%，并且在此期间石油消费估计只占全球能源消费增长总量的10%。需知，在70年代这个数值是43%，而煤、一次电力（核电和水电）以及天然气预料将填补由于石油在能源消费总量中比重下降而产生的差额，这种预测的能源构成平衡如图4—14所示。

工业国将同某些发展中国家一样将越来越多地依赖煤来满足它们的能源需要（详见表4—5）。尽管煤的利用受到环境污染和运输费较高的限制，但预料煤的成本上升较慢，这使它在竞争中占据优势。

表4—4　折算成标准燃料*的世界能源构成变化表

	年份	煤炭		石油		天然气		水力与原子能发电	
		生产	消费	生产	消费	生产	消费	生产	消费
世界总计**	1950	58.7	60.9	30.3	27.4	9.4	10.0	1.6	1.7
	1976	26.7	28.7	50.8	47.0	19.9	21.4	2.6	2.9
苏联	1950	77.3	79.4	19.5	17.4	2.7	2.7	0.5	0.5
	1976	30.2	35.9	45.9	36.0	22.8	26.8	1.1	1.3
美国	1950	43.5	40.1	36.2	38.9	19.3	19.9	1.0	1.1
	1976	29.2	21.9	33.1	45.4	34.8	30.3	2.9	2.4
日本	1950	88.1	85.3	1.0	4.3	0.2	0.2	10.7	10.2
	1976	48.3	19.1	2.3	73.9	9.9	3.4	39.5	3.6
联邦德国	1950	98.2	95.9	1.9	3.0	0.1	0.1	0.7	1.0
	1976	78.4	33.4	4.9	49.6	13.9	15.7	2.8	1.3
英国	1950	99.8	90.8	0.1	9.1	—	—	0.1	0.1
	1976	62.2	41.8	9.1	38.5	26.1	18.0	2.6	1.7
法国	1950	95.4	79.9	0.4	17.2	0.6	0.4	2.6	2.5
	1976	55.0	19.8	6.2	65.0	21.1	11.6	17.7	3.6
意大利	1950	25.9	49.3	0.3	32.7	14.3	3.5	59.4	14.5
	1976	1.5	6.7	6.0	71.0	72.0	19.1	20.5	3.2
加拿大	1950	51.9	54.7	18.9	33.2	8.1	3.5	21.1	8.6
	1976	9.0	11.0	42.9	50.7	37.2	26.6	10.9	11.7

*包括硬煤、褐煤、焦煤、石油、天然气及人造煤气、电力等动力能源。不包括薪柴、木炭等非商业性燃料。各种燃料、动力均折合成每公斤7000大卡含热量的标准燃料。

**未包括中国。

资料来源：联合国《世界能源供应》1950～1974，1972～1976年。

估计1980—1995年全球能源需求增长中，煤增长36%，一次电力29%，天然气25%。由于工程成本日益上升，合成

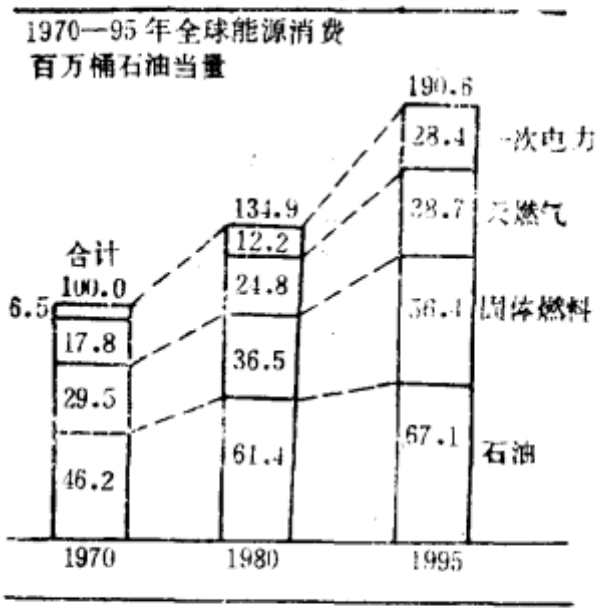


图4—14　本世纪末全球能源消费结构

资料来源：世界银行《1983年世界发展报告》，1983。

燃料项目已大量减少，90年代初，非传统燃料将只起很小作用。

2.基本材料和原料生产结构的变化　据朱嘉明同志的材料，50年代以来化学工业提供的原材料比重大大提高。首先是塑料，它们的性能良好，因而可以取代许多金属材料（硬度不次于铜、韧性不亚于铝，强度不低于铬、镍耐酸碱可与黄金、白金媲美），而且宜于采用现代化加工工艺、加工费比金属材料低廉。由于上述种种原因使世界塑料生产增长迅速。其次，合成橡胶增长也很快，例如1937年仅0.3万吨，到1974年全球产量已达570万吨。

二次大战后，由于石油化工的发展，使得全球合成纤

表4—5　1970—1995年不同国家组别的商业一次能源的生产和消费

（相当于日／百万桶石油）

国家组别	1970		1980		1995	
	生产	消费	生产	消费	生产	消费
低收入国家	5.5	6.0	10.8	11.0	19.1	18.8
石油	0.7	1.3	2.4	2.7	3.8	3.8
天然气	0.1	0.1	0.4	0.4	1.3	1.3
固体燃料	4.4	4.3	7.3	7.2	12.1	11.8
一次电力	0.3	0.3	0.7	0.7	1.9	1.9
中等收入石油进口国	3.4	6.1	5.6	10.8	13.5	22.0
石油	1.1	3.7	1.0	6.2	1.8	9.0
天然气	0.2	0.2	0.4	0.4	1.5	1.6
固体燃料	1.5	1.6	2.6	2.6	5.2	6.4
一次电力	0.6	0.6	1.6	1.6	5.0	5.0
中等收入石油出口国	14.6	2.9	16.9	5.1	29.0	11.1
石油	13.6	2.0	15.0	3.6	21.9	5.9
天然气	0.7	0.6	1.5	1.1	5.7	3.6
固体燃料	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.6
一次电力	0.2	0.2	0.3	0.3	1.0	1.0
高收入石油出口国	11.8	0.7	17.4	1.6	15.7	3.0
石油	11.7	0.6	16.5	0.9	14.2	1.8
天然气	0.1	0.1	0.9	0.7	1.5	1.2
固体燃料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
一次电力	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
东欧非市场经济国家	22.5	21.2	34.2	32.2	44.1	43.7
石油	7.4	6.5	12.4	11.2	11.9	12.5
天然气	3.8	3.8	8.0	7.6	14.6	13.5
固体燃料	10.6	10.2	12.4	12.0	13.8	13.9
一次电力	0.7	0.7	1.4	1.4	3.8	3.8

工业国	43.2	63.1	49.9	74.2	69.1	92.0
石油	12.6	32.1	14.1	36.8	13.5	34.1
天然气	13.1	13.0	13.6	14.6	14.0	17.5
固体燃料	12.8	13.3	14.0	14.6	24.9	23.7
一次电力	4.7	4.7	8.2	8.2	16.7	16.7

资料来源：同图4—14

维、化学肥料、农药、染料部门均得以迅速发展。

在金属材料方面，有色金属如铜、锌、铝、锡的消费增加缓慢，甚而减小，而铝、镁、钛、铍等轻金属、稀土金属消费量增加显著。

由于电子工业的发展，半导体材料，诸如钛、硅、碲、硒等原料增长很快。

在结构材料方面，钢材比重已明显下降。从1975年开始，钢铁工业在世界范围内呈现下降趋势。准确地说，对钢材需求的减少主要表现在“成熟阶段”的工业发达国家，对于发展国来说，情况并非如此，在结构材料中钢仍在首席地位，而且需求量仍在不断上升。

3.机械制造业内部结构的变化主要表现在战后电子工业，尤其是其中计算机工业的飞速发展，使西方发达国家所谓进入“信息社会”。我们姑且不去评论这种提法是否在经济学含义上准确，但作为结构变化的特征是值得研究的一件大事，这种结构变化并不主要表现在数量比例上，而表现在未来人类“资源”与“权力”的可能社会转移。

在美国约翰逊总统任期内，曾在白宫供职的美国著名社

会预测学家奈斯比特有一本《大趋势》（Magatrends）专著，他认为现在各界大谈特谈的服务业、电子业，实际上都是在创造、处理和分配信息。美国职业成长最快的是“信息业”，1950年美国只有17%的人从事信息工作，而目前从事计算机程序编制、教员、职员、秘书、会计、证券经纪人、经理、保险业职员、官员、律师、银行职员和技术员等信息方面工作的人，已经超过60%。他更说“从农民到工人，再到职员，这就是美国的简史”，以统计数据来看，美国职业人数最多的是职员，其次是工人，最少是农民。据他看法，在这样的一种社会里，战略资源不再是资本而是信息，新的权力来源也不再是少数人手中的金钱，而是多数人手中的信息。

农业成长与农业人口的转移

目前发展国经济结构的转移过程中，最根本的问题莫不过农业产值的绝对成长和农业人口的转移。由于工、农业间供求关系的互补性，没有稳定成长的农业，工业化不过是空中楼阁，这就是人们常说的“农业是国民经济的基础”，尤其生动一点的说法叫做“无农不稳”。这几乎是不分国度的一条发展经济学原理，而在稳定成长的农业发展过程中，若不能把农业生产的“剩余”人口转移到现代化的工业产业中，整个社会也无所谓工业化，而这两件事又都联系在一个结点上，这就是农业劳动生产率的高涨。

然而十分遗憾，就发展中国家的全体平均而言，近30年来农业进展缓慢，在与人口再生产的竞赛过程中，有如倒退

一般。表4—6和表4—7说明这种情况的严重。

表4—6 第三世界农业产出和就业比重

区域	农业劳动力比重 %	农、林、渔产出占GNP比重 %
南亚	71	25
东亚	55	20
拉丁美洲	40	25
非洲	65	40

资料来源：World Development Report，1979。

表4—7 第三世界人均食物和人均农产值增长

区域	人均食物增长		人均农业产值增长	
	1948/1952—1970	1960—1970	1948/1952—1970	1960—1970
拉丁美洲	0.4	0.6	0.2	0.0
远东（不包括日本）	0.8	0.3	0.7	0.3
近东（不包括以色列）	0.7	0.0	0.8	0.0
非洲（不包括南非）	0.0	—0.7	0.3	—0.5
整个发展中国家	0.6	0.1	0.6	0.0
发达资本主义国家	1.1	0.9	1.0	0.6

资料来源：K·Griffin，“Agrarian Policy” World Development 1，no.11（1973）

农业与工业的互补模型

一、马克思的两大部类模型

这是我国经济界比较熟悉，近来已有不少学者将此理论

与西方经济的某些理论（诸如乘数定律、哈罗德模型）结合用于经济发展的研究，在定量计算上推进了一步，有兴趣的读者可参阅其他专门文献。

马克思扩大再生产模式中两大部类之间的交换等式是：

$$\text{I}\left(\text{V}+\triangle\text{V}+\frac{\text{m}}{\text{X}}\right)=\text{II}\left(\text{C}+\triangle\text{C}\right)$$

式中 V＝劳动者的工资支出，

△V＝扩大生产新增劳动者追加的工资支出，

$\frac{\text{m}}{\text{X}}$＝提供社会的消费性支出，

C＝补偿生产资料的需求，

△C＝扩大生产追加的生产资料需求。

上式左端是第Ⅰ部类以生产资料形式存在而与第Ⅱ部类产品相交换的部分，右端是第Ⅱ部类以消费资料形式存在而与Ⅰ部类相交换的部分。两大部类彼此交换的具有不同使用价值的产品在价值上必须相等。

此模型说明：1.两大部类在扩大再生产过程中互为条件、互相制约，某部类的扩大再生产，要以另一部类提供相应追加的物质资料为必要条件，并且在价值上必相等；2.两大部类互相提供的物质产品必须在使用价值上满足对方要求，否则无法完成交换过程；3.如果将两部类内部需要加以考虑，一个部类要有较多的产品提供另一部类。

二、瑟尔瓦尔两部类互补模型

工、农业两部类的物质均衡与互补关系，如果用投入产出表计算可以得到十分准确的答案，然而，事实上的二者均衡状态不仅取决于需要互相生产多少产品，而且必须回答互

相可以交换多少商品。在这个意义上瑟尔瓦尔（A·P·Thirlwall）教授的模型具有价值。

从工业部类发展角度来说，它需要农业部类提供越多的“剩余”，以满足食品，它需要农业提供越便宜的“剩余”，以满足储蓄和形成扩大再生产的资本。这是问题的一方面，或者说发展工业的供给方面；另一方面工业需要一个强大的工业品市场，在经济发展的初期，这个强大的市场主要来自农业，这就是发展工业的需求方面。如果农产品价格越高，农业购买力则越强，然而工业能够购买的农业剩余则越少，资本形成也就越困难，二者的均衡取决于贸易条件。

贸易条件(Terms of trade）是指交易双方的价格比或价格指数比（参阅《现代经济词典》，格林沃尔德主编，商务印书馆，1981年）。图4—15是农业增长与贸易条件的可能统计关系，图4—16是相同贸易条件下工业增长的可能关系。

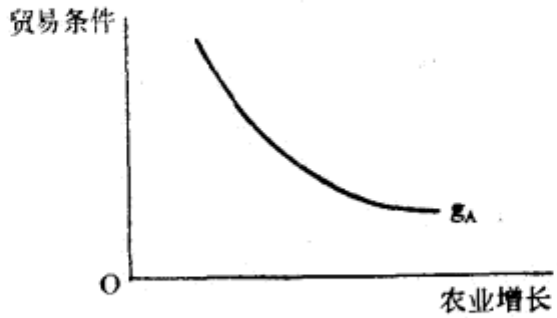


图4—15 贸易条件与农业增长

资料来源：A·P·Thirlwall, “Growth and development”, MACMILLAN PRESS 1983 。

农业的增长率取决于它能用农产品换回多少投资品和这些投资品的效率。显然如果工业品相对于农业品很贵，换句话

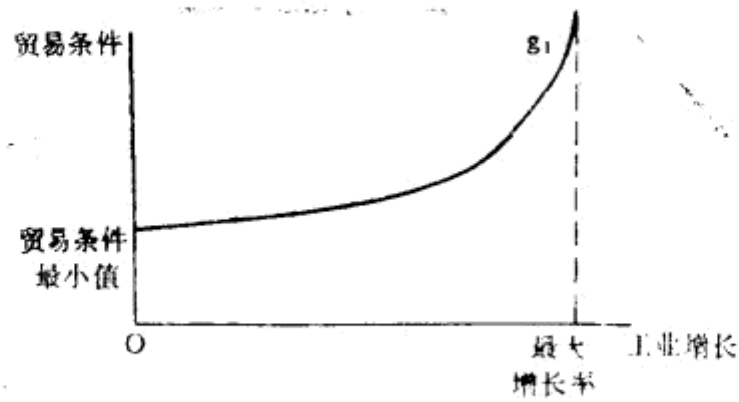


图4—16　贸易条件与工业增长

资料来源：同图4—15

贸易条件不好，那么所能换回的工业投资品就很少，所能期望的农业成长也就不高。

相同的道理，相反的曲线表现在工业增长与贸易条件的关系上。对于工业成长曲线来说，存在最低贸易条件点，因为如果工业品与农业品的价格比低于这个极限时，工业不可能有再投资，因为它的产出全部换回的仅是工人的工资货（食品）。在另一种极端的情况下，即工业品价格高到农业已无能购买任何的工业品时，这就是最高贸易条件下的工业极限增长率，显然，当工业得不到农业的原料和食品时扩大再生产也不可能进行。

以上两张图由于横轴的度量单位不同无法合并，为了获得理论上的说明，瑟尔瓦尔作了简化假说，他假定农业的收入需求弹性和工业的收入弹性都等于1，那么在一定的贸易条件下，农业产出的增长率则表征工业品需求的增长率，工业产出的增长率则表征农业品需求的增长率，因此在均衡贸

易条件（g^*）下，工业和农业的处于平衡增长（图4－17）。

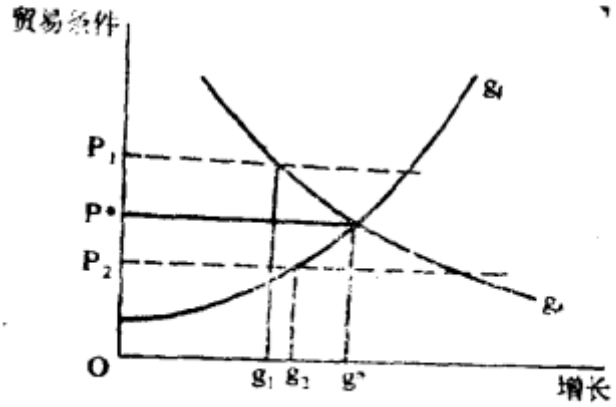


图4—17　均衡贸易条件下工农业的平衡增长

资料来源：同图4—15

如果贸易条件不符合均衡标准，即农产品价格相对于工业品不是太“高”就是太“低”，那么工业的成长或是需求制约的或是供给制约的。如上图，若贸易条件为P_1，由于农产品过于便宜，农业购买力太低，工业增长是需求制约的，其增长率限制在g_1；工业固然可以资本形成，但却卖不出它的产品；类此，如果贸易条件在均衡点以下的P_2，工业增长表现为供给制约，因为农产品太贵，尽管农业有足够购买力购买工业品，但工业却无法供给，因为这有损于工业的资本形成，农业增长受阻于g_2。

我们可以设想，假定农业劳动生产率得以提高，农业曲线无疑将向上移动，这既可以使工业增长提高又可以改善贸易条件，这实在是再重要不过的事。但是，如果工业生产率改善和农业不变，那么二者差距的扩大将使贸易条件恶化更加不利于农业。

最后我们对瑟氏互补模型给出一定评价。在以往的两部类比例理论中只注意了互为要素条件的数量关系，而很少涉及两部类间交换过程的数量倾向，瑟氏从贸易条件出发，设想出均衡贸易条件下最大增长率的理想状态，可以根据这个思想而制定工、农业两类产品的比价，这大概是他的最主要贡献。

但是，他的结论建筑在一个十分不切实际的假定上，即两部类的收入需求弹性相等且均为1，实际上工业品的弹性大于1，而食品的弹性小于1。因此始终不可能有两部类相等的均衡增长率，而只有均衡条件下的大于农业增长率的工业增长率。同时图4—17那样的曲线形式很难获得统计支持。

对于解释中国经济的两部类增长问题，这个模型更要做大修改。中国工、农业两类的贸易条件，从官方发表的统计数据来看，一直有利于农业发展，表4—8是笔者根据统计年鉴而编制的贸易条件表。

表4—8　1960—1980中国工农业贸易条件

年　份	农副产品收购价格总指数（1）	农村工业品零售牌价总指数（2）	贸易条件 $(3)=\frac{(1)}{(2)}$
1950	100	100	1.00
1955	135.1	111.9	1.207
1960	157.4	115.5	1.363
1965	187.9	118.4	1.587
1970	195.1	111.9	1.743
1975	208.7	109.6	1.904
1980	284.4	110.8	2.567

资料来源：第1，2列数取自《中国统计年鉴》1983。

由表可见，几十年来我们执行的一贯政策是提高农业产品收购价格，尽管我们无法知道准确的均衡贸易条件，但据瑟氏模型，这种政策的长期结果必然是农业需求制约型。然而事实相反，中国经济发展经历的却是农业供给制约的道路，农业作为食品和工业原料远远不能满足工业增长的需要，换言之因此而存在开工不足或停工的工业企业。于是影响两部类协调发展的根本，可能并非瑟氏所谓的均衡贸易条件而是均衡的影子价格。

农业移民模型

在经济发展过程中除了必须完成农业产值结构的转变之外，在就业结构方面也必须完成这种相应的转变，这就是减少农业劳动力，从而相对提高其他产业就业人口。

解释与说明上述农业移民的最有影响的理论是刘易斯两部类理论(请参阅本书第2章)。本节介绍的是著名发展经济学家托大诺（Michael P·Todaro）的一个数量模型。

假定城市工业部门劳动力供给是期望的工农业工资差的函数，即

$$S=f_s(d)$$

式中 S——城市工业部门劳动力供给，

d——期望的工农业（或城乡）工资差别。

且

$$d=w\pi-r$$

w是城市的实际工资，r是农村的平均工资，π就在城市获得工作席位的概率。

如果π与新增席位数正比，而与失业的寻求工作机会的人数反比，那么

$$\pi = \frac{\gamma N}{W-N} = \frac{\gamma N}{U}$$

其中γ是城市新工作席位净增长率，N是城市就业水平，W是城市可供劳动力总数，U是城市失业水平，将上式迭代后，得

$$d = \frac{w\gamma N}{U} - r$$

如果假定城市期望工资等于农村工资时移民活动停止（$d = 0$），于是可以求得失业的均衡水平U^0，即

$$U^0 = \frac{w\gamma N}{r}$$

由上式可见减少城市实际工资将使均衡失业水准下降，提高农村工资也具同样效果；看来很矛盾的是城市新工作席位率的提高反倒使均衡失业水准提高，这主要是因工作席位概率提高而激励移民所致。

如果将上式两端除去N，则

$$\frac{U^0}{N} = \frac{w\gamma}{r}$$

如果城市工资比农村工资高一倍（$\frac{w}{r}=2$），$\gamma=0.05$，那么均衡失业与就业比为10%。

人们尚可利用这个模型回答政策问题，例如“什么样的条件下将使城市失业实际水准提高”？假定城市新创席位率是城市工资w的函数，并设政策参数a（例如提高就业率的政府政策变量），于是

$$\gamma = f_d(w, a) \qquad \frac{\partial \gamma}{\partial a} > 0$$

设城市劳动力需求的增长率提高，劳动力供给的响应将是

$$\frac{\partial S}{\partial a}=\frac{\partial S}{\partial d}\ \frac{\partial d}{\partial \gamma}\ \frac{\partial \gamma}{\partial a}$$

据 $d=\frac{w\gamma N}{U}-r$ 式，有

$$\frac{\partial d}{\partial \gamma}=w\frac{N}{U}$$

将此代入前式，则

$$\frac{\partial S}{\partial a}=\frac{\partial S}{\partial d}\ \frac{wN}{U}\ \frac{\partial \gamma}{\partial a}$$

如果

$$\frac{\partial S}{\partial d}\ \frac{wN}{U}\ \frac{\partial \gamma}{\partial a}>N\frac{\partial \gamma}{\partial a}$$

城市失业的绝对水准将提高。如果上式两端的N和 $\frac{\partial \gamma}{\partial a}$ 消去，并乘以d／w和U／W，那么失业提高的条件将是

$$\frac{\partial S/W}{\partial d/d}>\frac{d}{w}\frac{U}{W}$$

若将 $d=w\pi-r$ 代入上式，则

$$\frac{\partial S/W}{\partial d/d}>\frac{w\pi-r}{w}\frac{U}{W}$$

不等式左端表示城市劳动力对城乡工资差的供给弹性（由于移民），右端的第一项表示城乡工资差与城市工资比，第二项是失业率。

2000年中国农业移民总量

托大诺的移民模型只适用于要素市场完全开放的经济体制，这个模型的核心是工资差别构成劳动力要素流动的引力场。在上述体制的国家里，这种宏观统计运动是可信的，但是对于中国这样中央计划经济体制的国家，即便有体制改革的进行，估计劳动力的完全市场形式需要几十年的发育时间，在现阶段劳动力的转移纯粹是经济发展的压迫结果。如果不提高农业劳动生产率，不形成可以“过剩”的农业劳动力而且有计划的转移出去，那么中国就很难实现真正的结构变化，工业化也要打个大问号。

如何估计这个移民总量，除了依靠一个完整的计算机仿真模型以外，有没有比较简便而又具有一定信度的计算方法。下面我们就来着手这个问题的解决。

首先，建立人均收入与就业总量的统计关系，表4—9中国是1952—1981年不连续人均国民收入与就业总量统计。

设人均国民收入为I，就业总数为E，可得出二者的对数线性方程：

$$\log E = -1.0118 + 0.6588 \log I$$

这个方程的相关系数r=0.9948，方程中的常数0.6588为就业总数的人均收入弹性，换句话说，当人均收入增加1%时，中国就业总数增加0.659%，1952—1981年间的历史情况就是如此。

如果设定预测步长内的人均收入年增长率目标，并将它乘以历史上的就业的人均收入弹性，便可得到用历史条件作为未来条件外推所得的预测总就业量。显然这样外推的预

表4—9 1952—1981中国人均收入与就业总数

年 份	人均收入* (1)元／人	人均收入对数 (2)＝log(1)	就业总数 (3)亿人	就业总数的对数 (4)＝log(3)
1952	102.5	2.01	2.0729	0.3165
1957	139.4	2.14	2.3771	0.3760
1962	114.3	2.05		
1965	160.3	2.20	2.8670	0.4574
1978	278.6	2.44	3.9856	0.6005
1979	294.2	2.47	4.0581	0.6083
1980	305.7	2.49	4.1896	0.6222
1981	310.7	2.49	4.3280	0.6363

* 1952年不变价

资料来源：第1列数摘自邹至庄《中国经济》(南开大学出版社，1984年)第127页表3.3；第3列数摘自同书第352页表7.4。

测值偏高，因为有两点未来的变化必须充分估计：其一，中国产业的有机构成，随世界新技术的发展，无论资本密集还是劳动密集的产业都将有很大程度的提高，在人均资本占有量增加的条件下，劳动力的增长速度将相对放慢；其二，未来20年的社会生产率在中国将有显著改善，因为体制改革的积累效果和经济开放将在20年内突出表现在边际劳动生产率的提高上。如何修正上述偏高的预测？如果对未来就业的收入弹性作动态计算，显然这十分复杂，若将更大的权重分配给劳动生产率的估计上似乎简单得多。下面是一套符合上述思路的计算：

1. 1980到2000年人均收入增长率情景

世界银行1985年关于中国经济发展的预测报告(China，Long term development issues and options)里，对

中国人均收入（NMP)的年增长率估计有三个方案：4.1%，5.2%，5.1%，中国官方的预测也有三个方案，即4%，6%和7%。为了便于国际比较，在下述预测计算中采用5%的人均收入增长率方案。

2．5%乘以上述求得的就业弹性0.6588即为未来就业总量的年增长率，所以2000年的总就业人数将是：

总就业量的增长率

$$5\% \times 0.6588 = 3.294\%$$

20年内总就业量的增长倍数

$$(1.03294)^{20} = 1.91$$

20年后的总就业量

$$1.91 \times 4.1896 = 8.0107 \text{（亿人）}$$

3．1952—1981年中国就业人口的国民收入平均年增长率为3.2%（1952年为$\frac{58.9}{2.07}$=284.1元国民收入／就业人口，1981年为$\frac{309.5}{4.328}$=715.1元国民收入／就业人口），如果估计未来20年这种社会生产力在原有基础上每年再提高1.0%，那么按2求得就业总量应乘$\frac{1}{1.22}\left(1/(1.01)^{20}\right)$的修正系数，即2000年的预测就业总量是

$$\frac{8.0107}{1.22} = 6.56 \text{（亿人）}$$

如果对未来的社会生产率估计得更乐观一点，即年增长率为1.5%，那么就业总量还会少一些，即

$$\frac{8.0107}{1.36} = 5.95 \text{（亿人）}$$

这就是说，当中国政府确定产值翻两番的目标，假设人均国民收入5%的年增长率，那么2000年中国总就业人口大约在6.0～6.5亿之间。

第二步需要估计2000年中国的农业就业人口。为此要计算农业劳动力的增长率（n），它等于

$$n = r + i \cdot e - p$$

式中r——人口自然增长率，

i——人均收入增长率，

e——农产值的收入弹性，

p——农业劳动生产率的增长率。

表4—10为1952—1981年不连续人均收入与农业产值的统计，经过处理可得农业产值的人均收入弹性是0.92，即人均收入增加1%，农业产值将增加0.92%。

表4—10　1952—1981年人均收入与农业产值

年份	人均收入*(1) 元／人	人均收入对数(2)=log(1)	农业产值*(3) 10亿	农产值对数(4)=log(3)
1962	102.5	2.01	48.4	1.68
1957	139.4	2.14	60.4	1.78
1962	114.3	2.05	48.4	1.68
1965	160.5	2.20	66.4	1.82
1978	278.6	2.44	111.1	2.05
1979	294.2	2.47	120.7	2.08
1980	305.7	2.49	134.0	2.09
1981	310.7	2.49	131.0	2.12

* 均为1952年不变价

资料来源：第1列数摘自邹至庄《中国经济》第127页表3.3，第3列数摘自第130页表3.6。

表4—11　2000年中国发展目标的有关数据

2000年中国人口（亿）	世界银行报告		
	高	中	低
	12.73	11.96	11.79
	中国典型预测		
	高	中	低
	12.80	12.48	12.04
1980—2000年中国人口平均自然增长率%	世界银行报告		
	高	中	低
	1.31	0.99	0.93
	中国典型预测		
	高	中	低
	1.34	1.21	1.03
人均收入增长率%	世界银行报告		
	高	中	低
	5.2	5.1	4.1
	中国典型预测		
	高	中	低
	7	6	4
农业劳动生产率增长率%	世界银行报告		
		3.5	
	中国典型预测		
	高	中	低
	5	4	3.5

资料来源：China——Long term Development Issues nad Options, A World Bank Country Economic Report,1985.

如果用E代表农产值，I代表人均国民收入，那么二者间的对数线性方程为

$$\log E = -0.187 + 0.92 \log I \qquad r = 0.997$$

在作具体运算前，我们还需要规定一些目标量作为预测的背景，表4—11是世界银行和国内倾向性较强的一组目标。

这些目前共有$6 \times 6 \times 3 = 108$种可能的组合，从中需要选择两三种最大或然的组合，比方不可能有人口自然增长率1.31%（最高），人均收入增长率7%（最高）和农业劳动生产率的年增长率3%（最低）的组合，因为它们是彼此矛盾的。

最后我们选择如下三种组合：

人口自然增长率(r)	人均收入增长率(i)	劳动率增长率(p)
1.21%	4%	3.5%
1.21%	5%	4%
0.99%	5%	5%

计算由收入弹性所决定的农产值增长率（a），公式如下

$$a = 0.7r + i \cdot e \qquad \%$$

式中r为人口自然增长率，系数0.7是考虑新出生人口的平均农产值需求比，i为人均收入增长率，e为农业全部产值的收入弹性。

农业就业量的增长率（n）由下式确定

$$\log(1+n) = \log(1+a) - \log(1+p)$$

式中p为农业劳动率的年增长率。

计算结果，三种组合的2000年农业就业量分别为：

3.8220亿，4.1356亿和3.3168亿。

根据上面已经求得的总就业量和农业就业量，二者的差值便是其他产业（第二、三产业）的就业量，再用总就业量除，便可得到一个就业结构的粗框架，如表4—12所示。

表4—12　2000年中国就业结构的粗框架

部　类	1981年	2000年		%
		低	中	高
农　业	70	50(3.3168)	58(3.8220)	69(4.1356)
重工业	9	50	42	31
轻工业	6			
基础设施	5			
服务业	10			
总就业量(亿)	4.52	6.56	6.56	5.95
总人口(亿)	9.90	11.96	11.96	11.96

注：1.1981年数据摘自China—Long term development issues and options，1985,p40，Tab2.5.

2.括弧内数字为绝对数(亿)。

由表可见，就业结构演变的三种情景中，农业构成低的是我们所希望的，即便如此与典型中收入国比较农业构成仍偏高。

新的就业结构的形成是靠就业人员的流通而形成的，因此如果未来有上述新就业结构，就必然有下列数目分析的农业部门的人员流动到非农业部门，这里又要涉及总人口和生产年龄人口，我们还要借助别的预测报告。

世界银行关于2000年中国人口预测有三个方案，这三个方案对于2000年中国生产年龄人口的预测是一致的，即由1980年的5.48亿增加到2000年的8.503亿，20年平均年增长率为1.8%（前10年增长率为2.7%，后10年为1.1%）。这个生产年龄人口是按国际规定定义的，即15—64岁的年龄人口，在中国口径中男16—59岁，女16—54岁才算作劳动年龄人口，大约后者相当于前者的88%。在劳动年龄人口层中尚包括在校的学生、残疾者、低智和不适宜生产劳动者，扣除掉这些人口之后便是所谓的劳动供给人口，这个扣除系数对农村人口来说大约是6%，对全体人口来说大约是7%。1980年全国农村人口占总人口的82%，考虑到上述各项因素后，2000年中国农村劳动供给人口大约比1980年的增多1.5亿人，这是一个很重要的根据；表4—12列出的结构转移情景告知，2000年农业就业量是3.3168亿，1980年农业就业量为3.1371亿，20年内仅增加1797万人，用劳动供给增量的1.5亿减去这个数，累积起来大约有1.3亿的农业劳动力要转移出去；如果每个劳动力赡养2、3口人，那么农业人口转非农业人口的数字累积起来大约2.5—4亿。

若把中国农业就业量比作水箱中的水位，要使20年内这个水位基本保持不变，因而必须保持进出水量的动平衡，进端是指步入劳动年龄层的新增劳动力，出端是指退役、死亡、转移的劳动力，现在能够调节这种动平衡的控制量仅可能是转移量，这个转移量是逐年递增的，累积到2000年总数大约是1.3亿人，1980年每个农业就业者平均负担2.5口人，于是中国将有逐年递增的、累积到21世纪初总数为2.5×1.3＝3.25亿人规模的移民。这股潮流是不可阻挡的，但它又好

象卵成幼虫的蜕变，是一种十分脆弱的生命过程。

移民是从经济发展产生的，但移民问题更多涉及到社会、政治体制，诸如户口、迁徙自由，房产买卖等。对于这项发展的压力，政府不可低估，需要仔细运筹。

据一般发展中国家的教训，移民结果必使城市化问题恶化，因为传统的作法农村移民是单极的，农民只有移向城市，除非工业化速度高于城市化速度，否则移民始终是个带来种种后患的途径。

中国的情况可能不同，因为迁徙是受控的，因而有可能使移民多极化。我在一篇“候鸟人口与双栖人口”的文章中提出一种可能的情景，即农村附近的城镇可形成吸收农村剩余劳动的核心。原是居住在农村的人口，他们把“剩余”的劳动“送给”城镇的工业部门，但他们仍然“固守着”农村而居住，白天上班去城镇，晚上回村守“旧窝”，这部分人口可称之为“双栖的”；而另一部分为避免闲季边际劳动生产的下降，而在这个季节进城，他们象候鸟那样定季的飞来飞去。如果确能形成这样性质的劳动和劳动息养的分离，也颇似西方理想的“回到大自然”的时髦。

种植业增长的有界与土地“延伸”

地球上人类吃的问题是靠农业中的种植业的产出供给的，植业的成长是否有界是有争论的。中国在1958年的“大跃进”时代实际上是一种无限增长的狂热思潮，诸如“人有大胆地有多大产”以及各处放“吨产（亩产过千公斤）卫星”等等奇谈怪论的出现，这是对经济学的嘲弄。客观地说在一定历史条件下，尤其是在一定的国力和技术条件下，

种植业的成长是有数量界限的，不希望读者把这种观点与梅多斯（Meadows)的“增长极限论”（参阅《增长的极限》，商务印书馆，1984年）混同，我们是根据远离平衡区非线性反馈的系统分支演化观点出发的，正如整个耗散结构理论证明的要点“无序是有序之源”一样，局部的有限成长可能带来的是整体的有机成长，而不象梅多斯那样的系统崩溃论（请参阅陶在朴《未来与未来预测》，光明日报，1984年11月2日及《CDS三论及未来预测》，百科知识，1984年9期)。

粮食自给作为一个国家的国策，尤其象中国这样一个大国，至少在目前世界经济秩序下是毋容争论的。可是象中国土地人均资源分布如此不平衡的大国，如果要每个基础经济活动区都保证粮食自给或“以粮为纲”实在是害多利少的自然经济封闭策略。当着人口（尤其是农业人口）自然增长率与粮食增长率并驾齐驱的情况下，粮食自给率的提高其实是压榨土地的粗暴手段，因为粮食的亩产增长事实上是有界的。我们分解过贵州的情况，结果说明粮食紧跟人口的膨胀，自给率愈提高整体经济效益反而愈低，海南岛也有类似现象。

我们知道种植业的产值等于种植面积与单位面积产量的乘积，一般说随着工业和人口的增长种植面积是单调下降的，而单位面积产量的变化动态又如何呢？

图4—18说明亩产量增减过程的双重反馈关系，其中一个正反馈如图左所示，即亩产增加，农业投资增加，农业能量投入（水、机械、电力、化肥、农药）增加，从而亩产也提高；与此同时右侧的负反馈过程也在动作，即亩产增加，土地的负荷加剧，肥力显著退化，结果亩产减少。

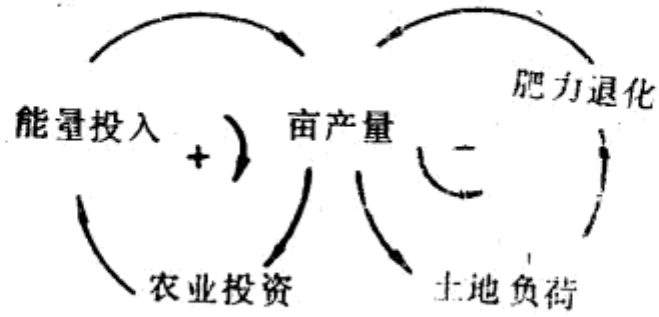


图4—18　亩产量的双重反馈关系

当然这个动态结构也说明当正反馈占上峰时只要投入增加，亩产的期望值可以提高，问题是要知道你所研究系统现时正负反馈圈的强度比，然后你才可以评定走那条路，那种以为化肥越多增产越多的线性增长关系是不正确的。

我们获得了国际应用关系分析研究所（IIASA）关于传统农业（美国有的农业经济学家称为有机农业）和现代化农业（美国又称为常规农业或石油农业）的投入产出比较，这对于评估现代化农业的不足极为有用（请见表4—13）。

表中说明这样一个事实，现代农业耕作法产量增殖的代价是传统农业耕作法的20倍，就整体而言，它是十分浪费的低效方法。

最近美国农业界对传统农业和现代农业的转变关系争论甚烈，有代表性的论点当推库柏（Charles Cooper）（参阅C·Cooper“常规和有机农业耕作方面比较”，《科技导报》1985，No.5），库氏详细地分析了现代农业耕作方法的种种严重弊端，诸如：氮肥的种种危害，水污染危及人体、水域的富养化作用（eutrophication）、臭氧层皮癌、降

表4—13　两种不同技术体系的农业投入产出比较

项　目	传统农业(墨西哥农民)	现代化农业(美国农场)
工时投入(小时)	1150	17
能量投入(MCat、百万卡)		
劳　力	115	—
机器或工具	15	1500
种　子	36(10公斤)	140
拖动动力	—	2100
氮	—	2500
化学药剂	—	500
水　溜	—	780
电　力	—	700
运　输	—	180
其　他	—	200
能量总投入量(a)	167	8600
产出量	2000公斤／公顷	5400公斤／公顷
折合成能量的产出量 (b)	6700百万卡	18700百万卡
投入／产出比 $Er=\frac{a}{b}$	40	2．17

资料来源：　C·Marcheffi, On Energy and Agriculture, Working Paper(PW－79－11),IIASA,1979

低植物抗病虫害的能力、抑制土壤发育、抑制生物固氮等。他更强调在现阶段两种作业方式的实际亩产量在美国西部玉米带(Cornbelt)几乎是完全相同的。

综上所述可以得出以下一般结论：

1.种植业的增长在一定阶段无论有机耕作或现代耕作产量的增长是有界的；

2.现阶段增加能量投入能刺激一般发展国农产量的提高，但这不能形成健康的道路，有机农业才有真正的前途，发达国家的教训不可不吸取；

3.经济发展阶段，宜农地、宜粮地数目一般单调下降，增产的第二条途径依靠土地“延伸”，其中关键的“延伸”方法是提高劳动生产率和提高技术水平。

与发达国家比较、发展国的农业劳动生产率十分低下，这不能不说是发展国经济起飞的最大阻力与障碍，因为没有农业劳动生产率的相对加速提高，很难实现就业结构的转移。如果一个国家的大部分人口固守在落后的农村和靠天吃饭的土地上，他们顶多能够维持一个温饱，现代化的实现仍旧如他们先辈们的梦想。看看下面的数字是有意义的，1820年1个美国农民只能供给4个人，到1920年翻一番可供8个人，32年后的1952年又翻了一番可供16个人，12年后的1964年又翻一番可供32人。可见在1965年以前的一百多年，美国农业人口供给人口翻番的时间是越来越快的，这就是所谓的超指数增长，美国工业化的过程不能不说这是一个主要的加速因素，1978年1个美国农民可供65人。

表4—14是发达国与发展国农业生产率的对比资料。由表可见在人均农业产量方面二者差距之大，而且这种差距有增大的趋势，比如1960年发达国人均农产是发展国的13倍，1980年是26倍，到了2000年据Weitz估计要差40倍，

发展中国家长期低效落后的农业，从耗散结构理论的观点研究是因为农业进化分支的动力机制不完善，首先是没有

表4—14 发达国与发展国农业产量比较

	1960年		1980年		2000年	
	发达国	发展国	发达国	发展国	发达国	发展国
农业人口（百万）	115	850	75	1230	50	1480
农业总产值（10亿美元）	78	43	125	77	186	135
人均农产值（美元）	680	52	1660	63	3720	91

资料来源： R·Weitz From peasant to Farmer: A Revolutionary Strategy for Development New York, 1971.

非线性反馈动力机制，从而形成低农业效率——与工业的贸易条件恶化——工业成长率低——提供农业投资货质低而价高——低农业效率。这是一个很强的负反馈环，尤如一个陷阱，使一切偏离这个陷阱的涨落归于落空；而现已发达国家在工业化初期尽管也存在农业生产率低的问题，但在这些国家除了上述负反馈机制之外，还有一个刺激性很大的正反馈机制，这就是低农业效率——逐渐均衡的贸易条件——工业提供的有效技术——农业产量增长，同时这两个反馈环的耦合结点农业人口的增长适度。当然除了农业劳动生产率是影响结构演化的一个重要涨落条件之外，土地机会成本的利用也能构成低效农业稳态的破坏，这就是所谓的畜牧业成长。

有关资料表明世界范围内，70年代畜牧业增长速度高于

种植业的增长速度，在这10年里畜牧业增长了28%，每年递增2.5%，而种植业只增长22%，每年递增2%。发展中国家与发达国家比较，畜牧业增长更快，前者为42%，后者为22%（见表4—15）。

表4—15　一些国家农业部门构成

国家	年份	种植业	畜牧业
苏联	1970	47.3	52.7
	1976	48.2	51.8
美国	1970	41.5	58.5
	1975	52.1	47.9
日本	1970	76.0	23.2
	1975	73.7	25.3
英国	1970／71	43.2	56.8
	1976／77	45.2	54.8
法国	1970	43.2	56.8
	1974	45.2	54.8
波兰	1970	55.5	44.5
	1976	55.3	44.7

资料来源：朱嘉明，《国民经济结构学浅说》，1984。

世界银行对中国国民经济结构的预测

1984年世界银行组成以Edwin Lim为首的经济代表团两度考察中国，第一次在2—3月历时4周，第二次在4—5月历时5周，除在北京访问外选择了三个省调查，一个是沿海高收入的江苏，一个是内地中收入的河北，还有一个是边远的低收入甘肃。代表团共分四个工作组：农业、能源、工业

技术、贸易。他们的计算主要根据动态投入产出表，1985年9月形成题为“中国长远经济发展的看法和选择”的总报告，本节便是根据这个总报告的某些主要结论加以介绍，相信有助于国内从事发展经济的理论与实践的研究。

中国最终的经济目标是要尽可能快的赶上发达国家，现已设定在1980—2000年间使工农业总产值翻两番，即由人均国民收入300美元左右提高到800美元左右（1980不变价）。按照购买力平价的估计，工业国家的人均收入目前大约是中国的10倍，这些国家预计未来至少可以2%的增长率成长，也可能达到3%。如果中国打算在2050年左右赶上去，中国人均收入的增长率平均每年至少要以5.5%的速度递增，或者就是6.5%的速度递增（中国政府至2000年的目标增长率为5.0%），这样高的发展速度应该说其他地区很少有过。1960—1982年不算石油输出的小国，世界上只有两个发展中国家人均国民收入平均年增长率超过了5%，一个是南朝鲜（6.6%），一个是希腊（5.2%）。尽管如此，世界银行的专家们仍受到过去几十年中国经济发展的鼓舞，1952年至1982年的30年，虽然中国人口增长过速和产生过严重的经济失策，但人均收入的平均年增长率仍高达4%。1979年体制改革以来，有迹象证明中国经济可以得到更快的发展。他们认为未来是很难预料的，大多数预测报告常常弄得很糟，所以他们并不认为他们的模型数据是对中国未来经济发展的预言。

中国的宏观经济结构变化

根据国际经济发展的横向比较，中国未来宏观经济结构

自然随人均收入的增加会发生重大变化，图4—19、20、21 是中国1981年的有关结构与国际经验的对比。

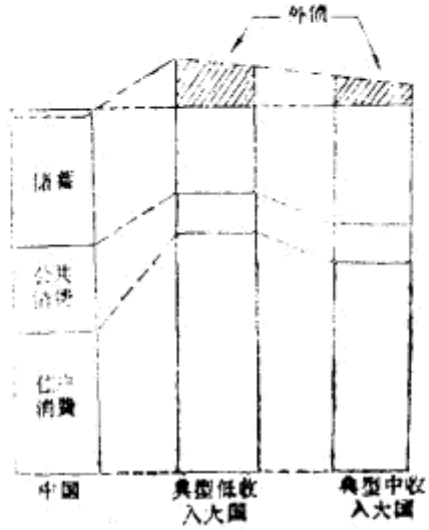


图8—16　总需求构成（占1981年GDP比重）

资料来源：World Bank,China long term development issues and options,1985.

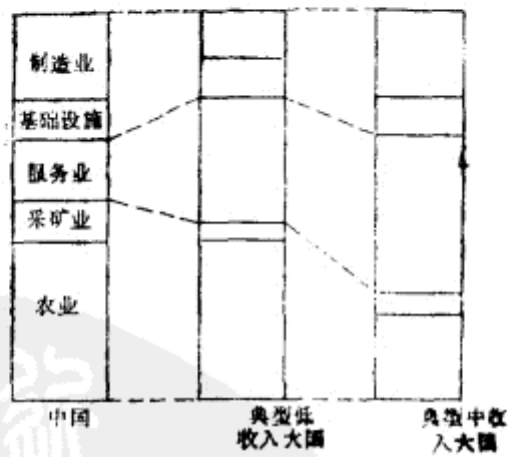


图4—20　产业结构（占1981年GDP比重）

资料来源：同图4—19

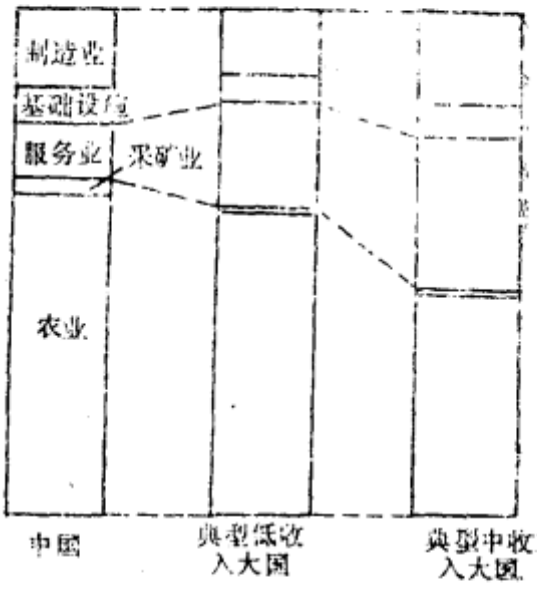


图4—21 就业结构（占1981年全部就业的比重）

资料来源：同图4—19

以上三图是根据下列表内数据编制而成的。

由上述图可见，中国需求结构中，目前储蓄比例很高，高出中收入国家的平均值而可与日本与东欧国家相比；而住户消费在中国只占中国收入的一半，这个数字低于低收入国和中收入国的平均数字；但以卡路里摄取量、识字率、期望寿命这些基本生活标准测度中国已与中收入国的平均水平接近。

由于进出口在国民总产值中的比重相对较小（但与大国相比中国也不特殊），因此基本的平衡矛盾产生在农业和制成品工业之间。由于较高的储蓄比，从而有更多的投资于投资货生产，与典型的低收入国比制成品工业比重是高的，这个比重与典型中收入国接近。农业在总产出中的比例仍旧很高，与典型低收入国相同，这就是说仍需把有限资源中的大

表4—16 需求结构的国际比较(%GDP)

	中国 (1981)	印度 (1982)	低收入国 (1982)	中收入低国 (1982)	中收入高国 (1982)	大国 (1980/1981) $300	$850	$2500
住户消费	52.0	67	86	70	67	76	70	65
公共消费	17.1	11	11	13	15	10	11	12
投资	30.1	25	13	23	24	20	24	26
资本流入	—0.8	3	8	6	1	6	5	3
储蓄	30.9	22	5	17	23	14	16	23
人均GNP (美元$)	350 (300)*	260	250	840	2490			

* 300是世界银行1981年计算值，350是价格修正后数字

资料来源：Annex 5 to China long term development issues and options,1985.

表4—17 产业结构的国际比较(%GDP)

	中国 (1981)	印度 (1979/80)	低收入国 (1982)	中收入低国 (1982)	中收入高国 (1982)	大国 (1980/1981) $300	$850	$2500
农业	35.8	35.1	44	23	11	35	24	13
采矿	10.8	1.5				6	6	5
制成品	24.5	18.1				13	19	25
建筑	4.7	5.1	16	35	41	5	6	7
电力	2.6	1.7				6	7	8
运输	4.4	5.7	40	42	48	35	38	42
服务	17.2	32.8						

资料来源：同表4—16

表4—18 就业结构的国际比较(%全体劳动力)

	中国 (1981)	印度 (1981)	低收入国 (1980)	中收入低国 (1980)	中收入高国 (1980)	大国 (1980/(1981) $300	$800	$2500
农业	69.6	70.0	73	56	30	67	51	31
工业	18.0	12.9	11	16	28	12	20	29
运输、劳务	12.4	16.5	16	28	42	21	29	40

资料来源：同表4—16

部分用于人民生活的给养。基础设施（电力、运输和建筑）的比重仍很低。

整个服务比重（小于GDP的17%）与低收入国（占35%）和中收入国（占40%）比都显得低，但教育和卫生的公共服务却比这两类国家的平均数高。服务业比重小这事实实际上反映了中国商业（包括饮食业）、金融、百货和个体服务的不发达，也反映了国民收入中住户消费的比例小，而生产者直接转为消费的食品比例大，同时中国比较强调企业的“自力更生”和“小社会”，整个经济在贸易、金融、服务方面的分工度不足。

在就业结构中，农业方面与典型低收入国相仿，而在非农业方面却显得较大的差别。

世界银行根据以上分析，在模型计算中采用三个方案，即方案Ⅰ——翻两番；Ⅱ——适中方案；Ⅲ——平衡方案。每个方案都用两套国民经济核算体系的数字，即西方体系和中国统计标准。

翻两番的方案是根据中国政府在1980—2000年工农业生

产总值翻两番的目标（年平均增长率为7.2%）慎重选择储蓄率而设计的，国内储蓄率要求29%，如果考虑到外国资本流入，整个计划期的储蓄率高达30%，这个数字高于1952—1982年的平均投资率（28%）而又低于1970—1982年的平均投资率（32%）。这个方案的投资率与中国政府的26—29%的估计稍高一点，或许这是因为本方案在投资估计上相对于中国的历史投资水平（反映在农业、能源和运输方面）稍有提高。国民收入的增长率与中国政府制定的目标吻合，人均国内生产总值（GDP）平均每年递增5.5%，这是中国要在21世纪中期赶上工业国家必须保持的增长水准，如果用中国统计口径算，人均国民生产总值(GNP)的增长率要稍低，大约是5.2%，因为非物质生产的服务部门未有反映。

适中的方案，投资率与翻两番相同，但假定生产效益较低一些，因此国民收入和工农业总产值的增长率都要减少一个百分点，人均国内生产总值在2000年大约是670美元。如果要达到与前一方案同样的增长率，那么投资率则需提高到36%。

第三个方案，即平衡方案对服务业的发展给予较大的权重，储蓄率假定与方案I是相同的，按照世界银行专家的话来说，这是中国未来经济从苏联模式向日本和其他大多数国家在发展阶段采用的模式过渡，对商业流通和个体劳务给予较大的扶持与发展。相对于住户收入而言，杂项劳务和商品的消费平衡方案与翻两番的方案相比，增长得更快，同时中间需求的劳务增长也较快，在翻两番的方案里它保持不变，而平衡方案的此项年增长率为3%。由于服务业的较快发展，自然用于这个部门的投资、能源与原料也跟着增长，于是反

映在总产出中单位商业的固定资本量平衡方案三倍于翻两番的方案，从而可以预期商业、店铺、交通和其他设施的规模和质量得以改善，这将改变中国在这方面长期落后状态。除了消费者直接受益外，由于市场、竞争的因素在推动中国物质生产、专业分工和提高劳动生产率方面都将发生很大的影响。

世界银行根据三个方案预测所得的2000年中国国民收入年增长率和最终需求构成如表4—19和表4—20。

表4—19　1981—2000年国民收入平均增长率
（百分比，1981年不变价）

	翻两番	适中	平衡
国民收入			
国内生产总值GDP	6.6	5.4	6.6
物质生产净值NMP	6.3	5.1	6.2
人均国民收入			
GDP	5.5	4.3	5.5
NMP	5.2	4.1	5.1
工农业总产值	7.2	6.0	6.4

其余有关部门年增长率、资本构成、就业结构与国民收入部门构成2000年预测数据见表4—21、22、23和24所示。

表4—20　1981—2000年中国最终需求构成(%)

	1981	2000年		
		翻两番	适中	平衡
国民收入使用				
投资	28(29)	29(29)	29(28)	26(26)
公共消费	15(10)	15(9)	15(10)	16(10)
住户消费	56(61)	56(62)	56(62)	59(64)
住户消费				
食品	55	48	49	44
制成品	24	29	28	25
服务	18	20	20	27
油、电、运输	3	4	4	4

注：括弧内是中国测算方法，无括弧者是西方测算方法，后者之和不是100%，因为外贸非平衡。

表4—21　1981—2000年 部门年增长率

（%，1981年不变价）

	翻两番	适中	平衡
农　业	4.5	3.7	4.6
重工业	8.1	6.9	7.0
轻工业	7.9	6.5	7.1
基础设施	7.3	6.1	7.0
服务业	7.2	6.0	10.5

表4—22　1981—2000年部门资本构成（%）

	1981	2000年		
		翻两番	适中	平衡
农业	9.6	8.8	8.4	9.8
重工业	29.5	33.4	37.3	28.4
轻工业	7.9	7.7	8.5	6.4
基础设施	14.1	18.1	16.4	18.4
服务业	38.9	32.0	29.4	37.0
固定资产（净值）	65.3	67.5	66.9	74.8
流动资产	34.7	32.5	33.1	25.2

表4—23　1981—2000年就业结构（%）

	1981	2000年		
		翻两番	适中	平衡
农业	70	59	61	52
重工业	6	11	11	9
轻工业	6	9	8	7
基础设施	5	7	7	7
服务业	10	14	13	25
就业总量（百万）	452	631	631	631
人口（百万）	990	1196	1196	1196

表4—24　1981—2000年国民收入部门构成(%)

	1981	2000年		
		翻两番	适中	平衡
农业	35(40)	26(30)	27(32)	23(29)
重工业	24(26)	28(30)	29(31)	23(28)
轻工业	15(17)	15(18)	15(18)	12(17)
基础设施	11(10)	14(14)	13(13)	13(14)
服务业	16(7)	17(7)	16(7)	28(13)

注：括弧内数字系西方测算（按GDP）
无括弧数字系中国方法测算（按NMP）

第五章 技 术 选 择

技术概念与技术要素

如果问什么叫技术？它比许多其他学科更难于回答，或者说可能的答案太多很难选出大家都能为己所用的一个。

韦氏大字典把技术定义为工业科学、应用科学与系统的工艺知识。它把科学与技术看成是一个整体，技术不过是科学定义的某种外延。这种说法实际上反映了许多人对科学和技术关系的看法，他们认为二者很难划分一个明确的界限，很难说谁产生谁，二者是密切相关互相依存的。有许多例子说明技术来源于科学，也有许多例子说明恰恰相反，技术先于科学，蒸汽机就是很好的例子。

德文瓦里希辞典（Wahrig）对技术有四个定义，其中之一说“技术是为一定目的而采用适宜的节约手段的本事”；另一个定义说“技术是以知识为基础的工具、特征的总和以及这些规律的利用”。这些定义似乎偏颇于自然哲学范畴，于是有必要与经济学辞典作比较。

美国格林沃德（Douglas Greenwald）“现代经济学辞典”对技术是这样定义的：“应用于商品生产方面的科学和知识称作技术。”

中国“经济大辞典”对技术的定义如下：“根据生产实践经验和自然科学原理，围绕特定目的而提出的解决问题的各种操作技能，及其相应的生产工具和生产的工艺过程或作业程序、方法。”

根据技术论专家、成都科技大学杨德荣教授所主编的《日本技术论与技术战略研究》一书的重要资料，可以看出，技术本质是一个历史范畴，即在不同的社会发展阶段，它有不同的表现。技术本质又是一个逻辑范畴，即从不同侧面可以得到不同的结论。因此技术本质是一个综合性理论问题，它既不是科学家、技术家，也不是经济学家或政治家、哲学家所能单独回答的。既然本书主要是经济理论问题，因此我们探讨技术问题仍然主要从经济观点出发。

技术与经济是紧密联系的，一定时代的技术受一定时代的经济所制约。通过对劳动过程和价值增殖过程对立统一的分析，可以看出技术过程与生产过程的一致性。

技术发展依赖于人类对自然规律的研究与认识水准，但技术所要研究的不是一般的自然规律，而是与某种目的相一致的自然规律性。在众多的派生目的之中，首要的目的是服从于人类发展这个根本目的，这就是人类在劳动过程中能创造出比维持自己、使自己成长所需的价值更高的使用价值，这就是技术的社会使命。

综上所述，我们可以看出科学与技术的根本区别在于二者的目的不同，科学以说明现象和问题为中心，而技术则必须解决问题，即使没有得到科学的解释，技术仍可以有效地运用已掌握的知识、经验、原材料进行工作，以实现解决问题的目标。此外，科学与技术的活动形态也不一样，一般把

合乎逻辑知识的活动称为科学，把感情的非逻辑活动称为艺术，技术则正是情、知两者相互融合的产物。

日本技术专家吉谷丰用图5—1和图5—2证明科学与技术的不同本质过程。

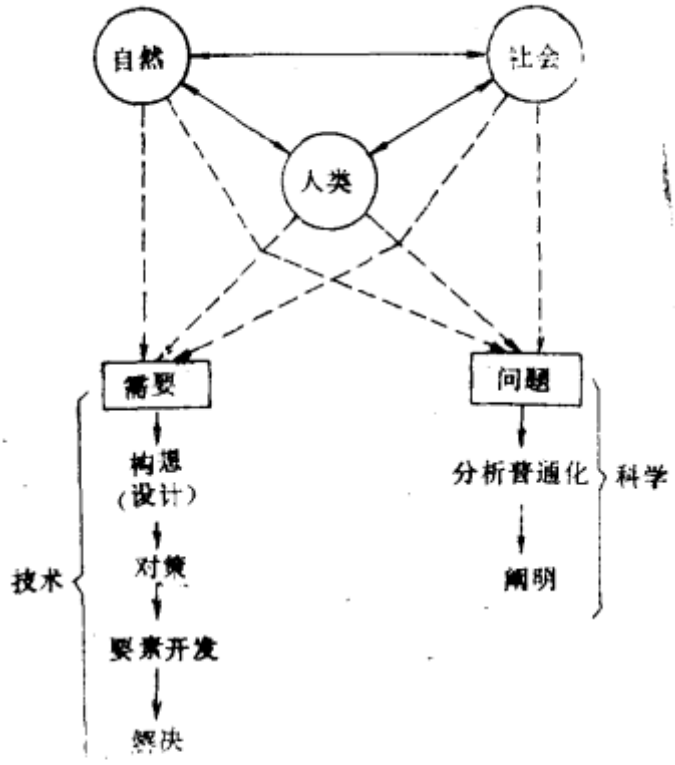


图5—1　科学与技术的差别

资料来源：杨德荣等，《日本技术论与技术战略研究》，成都科技大学，1985年。

因此，吉谷丰把技术定义为："所谓技术，就是基于适应其时代的材料、知识、经验、制造满足该时代所需要的产品，解决该时代的问题。"

构成技术的要素是哪些？这也是有争论的。从哲学角度

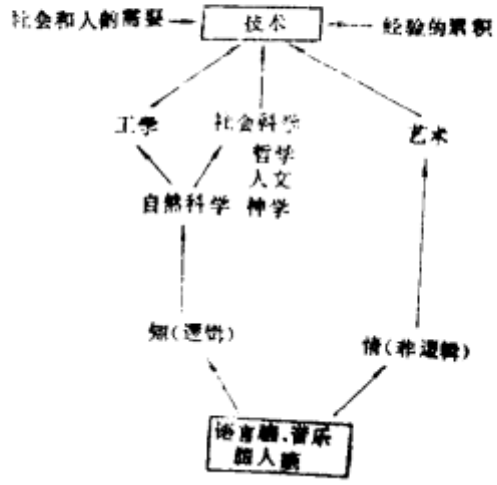


图5—2　技术的本质

资料来源：同图5—1

来说，技术是主、客体相互作用的过程，因而根本要素就是为创造某种技术的“目的”和达到这个目的所应遵循的“自然规律性”。如果把技术放到生产过程中考察，那么它的要素实际上是某些经济要素集合，诸如劳动对象、劳动力和劳动手段。如果把技术看作人类和自然之间的物质代谢过程，即从生态学观点分析，则技术是“为了人类”和“利用自然”两个要素构成。在更多情况下，技术是作为技术学的对象，则技术要素不外是能源变换、信息处理、材料组成。

我们仍以经济学角度考察技术要素，这就是：

1、劳动对象　我们知道自然物和经过劳动“过滤”加工的原材料，构成劳动作用的对象，但资源和原材料作为劳动对象是相对的，比如水，在运输作业中它是作为原材料的，而在水力工程中，它是作为能源的。

当资源和原材料成为人们发展技术的基础时，技术便获

得发展，比如在人类文化的早期阶段，没有农业就没有技术；在产业革命后，没有矿业也就没有技术。长期以来，农业技术之所以没有取得巨大进展，原因在于其资源利用长期局限在土地一个要素上。

2、劳动力　考察劳动力作为第二个技术要素时需要注意这样一个趋向，这就是工业化生产使体力劳动和脑力劳动发生分化，出现了简单化与规范化倾向，这样技术发展使人们越来越机器化或非智能化，波普称之为非精神化，他列出三条原因：第一、专业化把人们搞得四分五裂；第二、由于单调的劳动剥夺了人的个性；第三，由于劳动的共同性，使人们结成集团。总之，他认为体力劳动朝着减轻物理能量消耗小的方向发展，劳动的简单化夺走了劳动中智力成分。当然，另外的观点恰恰与他相反。

3、劳动手段　所谓劳动手段是指劳动者用来把自己的活动传递到劳动对象上去的一切物质资料或物质条件，例如机器设备、动力设施、厂房道路等等。随着生产力的提高，劳动手段标准化也是一个现代趋势，由于标准化倾向使材料的使用、维修、保管简单易行，总之劳动手段的标准化由于其可接受与效果，在各先进国得以广泛推广。

然而，随着人类社会的进步和科学技术本身的积累与飞速发展，以上经济学含义的狭义技术要素研究远远不能回答技术与社会经济发展关系日益复杂的种种问题。美国的迪万（R·Diwan）曾指出，经济学界流行着一种概念，以为技术与生产之间具有一种绝对的关系，即技术愈精良，生产率就愈高，他说在经济学上“免费便餐是没有的”。技术同社会是交叉影响的，从产品的需求、资源的获取、效率的标准

以及选择的机制来说都是如此，因而不应把技术简单的看成“生产的技术”，而应看成“过程”，即技术是生产技能、消费与社会的统一过程。

鉴于上述分析，近来广义的技术要素说有了更多的研究报导，例如日本工业技术院所提出的广义技术四要素论：价值、情报、生产与使用。

技术的价值要素是指国民的价值观及生产新知识、新信息的主体动机价值，换言之，为什么目的而进行技术开发和技术开发怎样才能适应国家和国民需要。

随着发展，技术价值在发生变化，以前主要着眼于技术发展的单一经济价值，由于制约因素的增长，技术价值从单一方向转到多元方向，例如考虑环境标准、福利标准甚至伦理道德与法律（诸如试管婴儿和信息窃取的伦理法律问题）。

情报作为技术的另一个广义要素，不仅是指有关技术思想、技术决策、技术主体的交流与传播，而且是指一项技术发生、发展的社会、民众、政府、企业的反馈。

对于科学来说，过程进到价值和情报阶段便告结束，但技术却一直延续在生产和使用之中。在生产这个要素阶段，是把技术作为物化了的东西在社会上固定下来。需要指出技术不仅存在于生产活动，也存在于组织（经营、管理）和流通过程之中，在这个阶段，技术实际上包含了更加广泛的内容，诸如它与资本形成、产业结构变化、劳动生产率提高之间的正负反馈关系，相当于本书第三章生产函数一节所阐述的广义技术进步的数学内容。

使用要素是指技术进入社会时所表现出的反种响应，当然也包括诸如公害、资源枯竭等问题。

价值、情报、生产、使用四要素间的相互关系如图5—3所示。

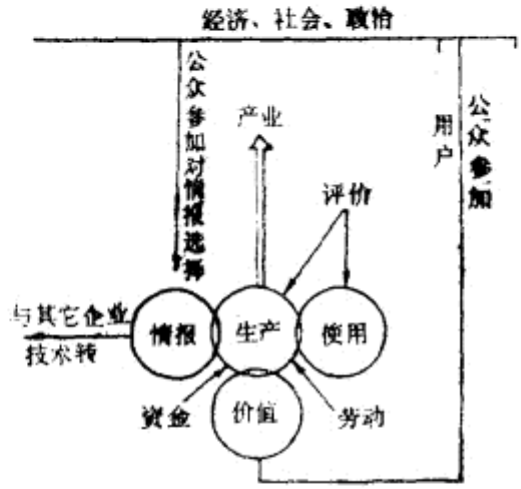


图5—3　价值、情报、生产、使用四技术要素关系

资料来源：同图5—1

技术发展定理

日本技术学专家石谷清干，在他《工学概论》专著中提出了技术发展三定理，这就是：

1.存在定理　技术的社会依存性与自律性的矛盾

技术是一种手段，本身并没有自发运动的能力，要依靠社会的驱驶才能运动，这就是说技术不是独立的，要根据人类社会即外部的各种需要而运动，技术的这种特性叫做技术的社会依存性。

但是，技术一旦形成，就有其自身活动的规律，具有本身的自律性，这是它的相对独立性表现。例如违反自然规律

的技术目的是不可能的，根据热力学第一定律人类永远也可能有永动机技术。再如，从海水中提取热能进行发电，尽管设想很好，可是根据热力学第二定律，热运动的自然过程是不可逆的，除非外界作功才可使热量从低温物逆向较高温物，所以上述设想也落空。

与此定理相似，有的人提出技术发展规律的两重性，即脱离一定社会生产关系的技术不可能存在，技术只有作为社会的技术才有存在的价值，但是技术又是利用自然力和自然现象的一种手段，它不会在社会经济过程中消失。

2.内容定理　技术发展的内在原因是动力和控制的矛盾

技术发展的根本动力在于内部动力和控制这对基本矛盾的斗争。处于动态过程中的技术除了投入劳动外，还要不断投入原材料、动力和资金。劳动投入是一种机械运动，并伴随着动力消费，同时还要依靠人们进行一定的控制，以使总劳动消费量最小。动力受控的另一个原因是不受控制的动力，任何强大的能源对生产也甚无用处，例如台风、雷电。

动力和控制虽各具独立的概念，但在技术过程中二者是不可分离的，即不存在没有控制的动力，也不存在没有动力的控制。同时技术过程中二者的分化是无限的，新产生的动力技术会比分化前的动力技术质量更高，带来了新的动力源，而控制技术的分化也会产生新的控制技术，使控制的质量不断纯化，了解这个规律对于指导技术开发和技术预测具有重要意义。

最后我们从表5—1中可以看出动力时代的变迁情况。

3.结构定理　技术结构和功能的矛盾

任何技术都具有发挥其功能的一定结构，只有功能没有

表5—1　动力时代变迁表

动力时代	起止年代	经过年数	最终达到的单位输出功率	动力源消耗的能量资源
人力时代	从人类进化开始到使用牛马	数百万年	0.1KW•	食物
畜力时代	从使用畜力开始到14世纪	数千年	1KW••	饲料
风车水车时代	从15世纪起到1730年	330年	8KW	风力和水力
热机时代	从1730年起到将来的某个时间	到1970年已有239年	1970年时 10^9KW	煤、重油、原子能

注：•根据现代人的体力限度估计

••根据现代马的体力计算，14世纪马的品种未经改良

资料来源：石谷清干、《工学概论》

相应结构的技术是不存在的。有人称这条定理为技术的规模定律。

适应一切功能的结构在自然界是没有的，比如单细胞生物中的细菌，从0.1μ到10μ的范围，当达到毫米，单细胞生物就不存在，而属于多细胞生物的卵或孢子的领域，相反，在0.01μ或以下的领域，连病毒之类的单细胞生物也没有了。不可以想象有鸡蛋大小的单细胞存在，果真好比它就不能不视为动作缓慢的怪物，它因无法觅得合适的食物而遭灭亡，这就是自然淘汰律。同理，技术中的所谓结构/功能原理，就是说社会上除了允许劳动量损耗最小的技术存在外，其余的便不允许生存。如果谁要制造蒸发量1000T/h的

圆形锅炉，价格不仅贵得惊人而且效率必然很低。

技 术 选 择

技术选择是个广泛的概念，既含有某个产品采选某种工艺、专利的意义，也是指某个国家或地区选择某种类型的技术（诸如劳动密集或技术密集。前者的研究范畴往往是工程领域内的技术评估，与工程的可行性研究更为靠近，后者的研究范畴专门针对不同类型技术的选择对经济发展宏观影响的相互作用关系。显然本书是针对后一个概念，但也不排除前一类课题，因为无论那种工程技术终归于那一类型的技术，尽管在分类的方法论上目前仍有很大困难。

技术类型

目前流行的说法是从技术和经济发展相关研究的三种类型，即所谓的劳动密集、资本密集和知识密集。

如果在生产过程中由于采用的技术体系最终表现为生产资料（物化劳动）耗费较少，相对地工人的活劳动消耗较多，这样的技术体系常称作劳动密集技术。相反，在生产过程中，如果物化劳动消耗较多，而活劳动消耗较少，则称之为资本密集型技术。如果说可以把投入的活劳动区分为简单劳动和复杂劳动两类，那么投入复杂劳动较多的技术人们常称为知识密集型技术，许多新兴技术都属于此，大规模集成电路中的铺设技术、合成化学中的分子设计技术、遗传工程中的分子移植技术，以及日本最近用日本人创造出的一个新英语词汇——New Media——新媒介技术（是指信息传递

的高级手段）。

技术选择的价格刺激模型

让我们回忆到第3章柯布—道格拉斯生产函数（C－D函数），在这一节里我们曾指出C－D函数有一个重要的假定，这就是技术进步是中性的。所谓中性技术进步是说“技术进步的过程并不影响要素投入比例的变化，即此项技术进展其结局既非资本节约型，也非劳动节约型”（详见本书第118页）。如果用图解说明，其意义则更加清晰。

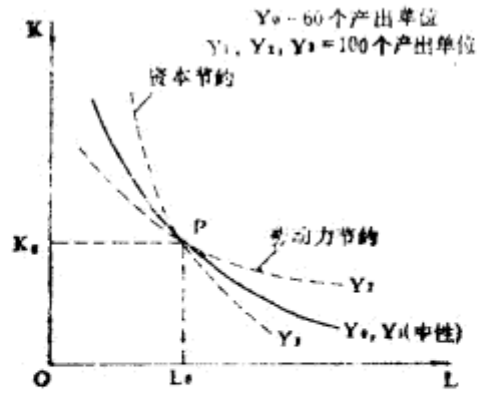


图5—4　中性技术进步

资料来源：Michal P·Todaro，《Economic Development in the Third World》，Longman，1981。

图5—4是一组可能的等产量曲线，横标L表示投入的劳动力数量，纵标K表示投入的资本数量。如果考察起始于等产量曲线Y_0的状态（图中实线表示），比如说产出水平是60个单位。假定目前要素价格的比例使成本最低点为p，其相应的资本和劳力为K_0和L_0，如果由于技术进步使等产量

曲线过p点而发生变化，比方说产出增加到100个单位，这种新的等产量曲线可能有三种情况，虚线Y_2和Y，以及与Y_0重叠的实线Y_1，根据技术选择带来三种不同等产量曲线变化的可能，技术进步就有三种不同的形式：

1.中性的技术进步　技术进步前后未使投入的要素比例变化

$$\frac{MP_L}{MP_K}(Y_1)=\frac{MP_L}{MP_K}(Y_0)$$

这就是C—D函数的基本假定；

2.劳动节约型的技术进步　技术进步后劳动要素投入的比例减少

$$\frac{MP_L}{MP_K}(Y_2)<\frac{MP_L}{MP_K}(Y_0)$$

3.资本节约型的技术进步　技术进步后资本要素的投入比例减少

$$\frac{MP_L}{MP_K}(Y_3)>\frac{MP_L}{MP_K}(Y_0)$$

需要指出，在讨论生产函数过程中所引用的等产量曲线通常是一条光滑的下凹线，换句话说，生产过程中投入要素的组合变化是连续可微的。然而在实际生产的条件下并非如此，只有在要素组合的某些点才可能发生技术变化，这就是说常常替代弹性为零。因而等产量曲线是由多段的折线所组成，现在需要在这种情况下讨论技术选择的问题(图5—5)。

假定一个国家或地区、公司、企业、农场有两种可能的技术选择：一种可能是技术过程沿OA进展，即要求较多的

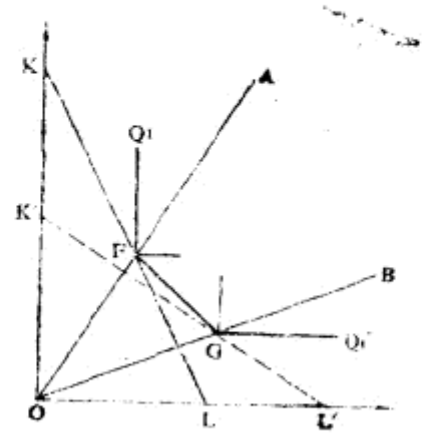


图5—5　技术选择的价格刺激模型

资料来源：同图5—4

资本相对投入；另一种可能沿OB进展，即要求较多的劳动力相对投入。自然，前者可称作资本密集型技术（或劳动力节约型），后者可称为劳动力密集型技术（或资本节约型）。

技术选择的价格刺激理论认为，投入要素的组合比例取决于要素价格的相等比。比方，如果资本相对于劳动力较便宜（等价格线、或称等成本线KL），那么通常是采用资本密集型的技术（OA过程）并与等产量线相交于F点；相反如果劳动力的要素价格相对比资本的便宜（换言之有过剩的劳动力），其等价格线如虚线K′L′所示，此时采用劳动力密集的OB技术过程，OB与等产量线相交于G点。

我们知道一般现代化的工业技术相对的说均可视作资本密集的，因此发展中的国家应该说采用劳动密集的技术较有利。然而据许多经济学家考察情况并非完全如此，许多发展中国家在工业部门采用着大量的资本密集技术，尤其是这些

国家内的跨国公司、外资企业，这种情况也发生在农业部门，所以总要找出理由加以解释为什么发达国和发展国常常在技术选择方面并没有太多的区别。

从价格刺激论的观点出发，这种理由是不难找到的，首先是因为发展中国家要素价格已受歪曲。例如实际的劳动力“市场”价格已高于在这种情况下反映的要素流动的“影子”价格，而资本的实际价格已低于在这种情况下反映的短缺的“影子”价格。请阅图5—5，如果说等价格线K′L′代表两种要素影子价格比。那么实线KL代表发展国家已受歪曲的实际市场价格比。因此虽然两种经济发达程度大相径庭的图象，在技术选择的路径上成了同路人，都沿着OA方向移动。发展中国家要素价格之所以扭曲，其中有许多结构上、体制上、政治上的原因，比如在工资结构上由于工会的压力，跨国公司雇佣水准等影响而使它偏高，同时短缺要素资本的价格又人为压低，诸如低利率、国家对大企业的补贴等等。

关于发展中国家劳工工资是高是低，还可以从另一个角度探讨。一般认为这些国家劳动力有剩，因而工人的名义货币工资普遍低于发达国，但是这种情况并不等于劳动力就便宜，因为还必须结合考虑生产率，而他们往往比发达国家低很多，所以如果用工资率（单位时间的工资额）与劳工生产率的商表示有效工资（efficiency wage），或者说单位产出的工资成本，那么发展中国家和发达国家的这个指标差别很小。有效工资这个概念还可以用来解释国际贸易中的所谓列昂惕夫之谜。

另外，之所以发展中国家资本密集产业相对过多，其中

有一个因素是因为进口和技术引进的比重增加。这种舶来的技术有事实说明在发展中国家越来越多的在跨国公司中采用。要知道跨国公司所采用的技术原则上说取决于跨国的利润最大化移动原则，而不是取决于发展国利润最大化原则。

许多讨论只注意了资本密集技术受熟练劳动的制约，事实上劳动密集技术也要求大批熟练劳动力。在发展中国家熟练劳动力也许比资本更为短缺，因此这些国家的决策者很容易决定用资本替代技巧，因为前者是短线问题，后者是长线问题。

最后，许多人还忽视了尽管发展中国家稀缺资本，但是又采用劳动力节约型的技术的另一个潜在原因是：资本节约来自资本货生产本身的效益改善。因此如果没有资本货部类，也就没有资本节约的创新和发明的源泉。

一般说任何一个发展中国家都有三个共同的目标，即保障人民的现有消费水平、努力提高未来的消费水平（用现在的节约）以及扩大就业量。在处理技术选择时，这三个目标常常发生冲突，分别论述如下。

就业与产出的冲突

技术类型选择时很可能出现就业目标与产出目标间的冲突，因为劳动密集技术通常劳动生产率较低，因而较高的劳力/资本比结果是造成高的资本/产出比。这不难解释，因为资本/产出比(K/O)可以表达为资本/劳力比(K/L)与劳力/产出比(L/O)的乘积，即

$$K/O = K/L \cdot L/O$$

尽管K/L可能低，但因L/O高而使K/O高。例如固定资本

投资1000万，方案一雇佣100个工人边际资本/产出比假定为5，年产出200万；方案二雇佣50个工人，边际资本/产出比假定为4，年产出为250万。可见技术方案一虽然使就业量扩大但却降低了产出量。

但是只要进行有效的管理，只要使产出水准不受下降的损害，越来越多的研究成果对劳力替代资本有效性的论点给予支持，其中最有代表性的研究当推帕克（H·Pack)的报告（详阅《The Employment-Output Trade-off in LDCS A microeconomic Approach》，Oxford Economic papers，November 1974），他利用联合国的统计资料对（10个不同国家16个企业的6种产品）资本/产出比（K/O）、劳力/产出比（L/O）所组成的效益前沿曲线（efficiency frontier，即统计散布的等产量曲线的前阵面）进行要素替代弹性的研究（图5—6）。

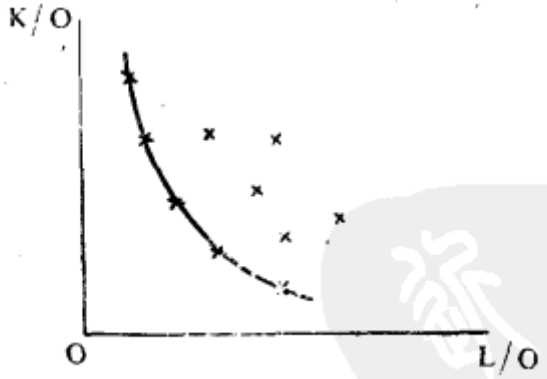


图5—6　效益前沿曲线

图5—6是一个帕克研究的示意图，他把不同国家的统计量按图所示的两个坐标进行素描，在这些散布的点列中把最

靠近原点的诸点联成曲线，这就是所谓的效益前阵线。

表5—2是帕克研究的成果表。

表5—2　资本—劳动力替代的可能性

工　业	在效益前阵线上的国家	每人一年资本量（$）	替代弹性（σ）
自行车	印　度	400	0.24
	日　本	520	
谷物加工	日　本	230	3.7
	以色列	6410	
油　漆	印　度	214	1.6
	中　欧	2790	
轮　胎	伊　朗	6240	1.5
	墨西哥	10600	
棉　纺	印　度	1100	2.0
	墨西哥	8240	
毛　纺	印　度	260	1.2
	日　本	4600	

资料来源：A·P·Thirlwall, Growth and Development, 1982.

由表可见，那些人均资本大的国家，完全有可能用劳动密集型技术，只要不损伤总产出。帕克的研究说明印度使用劳动密集技术是十分有效的。

帕克还研究了肯尼亚的42家制造业工厂。他发现在这个国家外资企业与本国企业的比较中，前者更多采用劳动密集技术，可见关键问题在企业管理和劳工的技术培训。

就业量与储蓄的冲突

图5—7试图用一个简单的生产函数来说明技术类型选择

中所碰到的就业量与储蓄目标间的冲突。

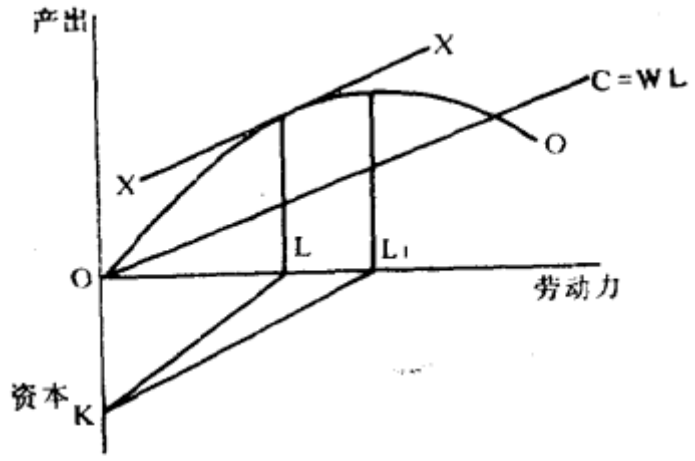


图5—7　就业量与储蓄的冲突

资料来源：同图5—6

当给定投资OK时，有可能使用不同数量的劳动以获得产出，假定图中的OO表示消费部门的生产函数且服从边际报酬递减。习惯上都假设工业部门的劳动力被支付固定的工资且全部用于消费（其实这种假设并不一定对），在图中用一条过原点的直线OC表示（其固定斜率为W表示工资额）。显然OO与OC间的差额构成利润，如果利润全部用于储蓄，那么它们的大小便反映了每种资本/劳动比的不同储蓄水平。作一平行于OC的直线与生产函数相切使储蓄极大，此时对应的就业量为OL，如果就业量扩大到OL之外，那么势必使储蓄水平下降，或者说降低可投资的剩余。以上关系可用数式表达

$$Q=aL-bL^2$$

式中Q表示产出，L为劳动力，a、b为系数，于是储蓄函数

S可表为

$$S=aL-bL^2-wL$$

式中w为工资额，所以储蓄最大的就业量由下式给出

$$\frac{\partial S}{\partial L}=a-2bL-w=0$$

即

$$L=\frac{a-w}{2b}$$

然而使产出最大的就业量却是

$$L_1=\frac{a}{2b}$$

由于$L<L_1$，因而两个目标发生冲突。

一般西方经济学家认为，倾向于劳动密集型技术而使产出与消费极大化只能是短期政策，资本密集型技术才能提供为增长必需的较多的再投资剩余，从而提高未来的产出和消费。例如多布（M·Dobb）认为，“投资究竟是选择资本密集型技术还是劳动力密集型技术，其实与现存的要素比例无关，这就是说投资多少资本并不取决于现有的劳动力比例，准确地说它取决于投资率高与低的决策，换言之是权衡提高近期消费重要还是保障更远的未来消费重要”。

技 术 结 构

技术类型选择并未涉及技术本身的内部结构。所谓技术结构是指各种水平技术之间的构成关系，这里的各种水平技术也只是泛指的含义，一般包括尖端技术与一般技术、现代技术与传统技术、先进技术与原始技术、创新技术与仿制技术

等。

所谓技术的先进或落后，也只是相对而讲，但这种尽管模糊的概念区别人们心中仍自当有数。先进技术通常代表一定历史阶段科学发展的新高度、新趋向，它将对社会、经济的发展产生重大影响，可是如果在条件不匹配的情况下滥用先进技术，结果适得其反，这种情况无论中外都有引以教训的许多案例。所以要注意条件，首先要考虑社会、经济、文化的具体条件，只有在一定的自然资源系统、一定的工业基础、市场、管理、文化、教育、价值观念体系下先进技术才能生存与发展；第二、技术发展是互为前提的，没有一个完整的稳定的具有自己特征的技术体系作基础，新技术也是无法发挥作用的，先进技术的应用必须配套相关的支持技术、补充技术和辅助技术；第三，现代新技术的先进性一般建立在大型化、高能耗、资金密集等基础上，一般规模条件、能源供应、投资水平跟不上，都会局限先进技术功能的发挥。因而许多社会经济发展学家萌发了从具体条件出发的实用性技术观点，最有代表的是两种相似的说法，所谓中间技术和适用技术。

中间技术——以小为妙的原则

提出中间技术原理的是英藉德人经济学家舒马赫（已于1977年逝世）。实际上中间技术并不是一种具体的技术形式，只不过是一种技术决策思想。它产生的背景条件是二次大战后随着跨国公司发展，国际资本的流动，可体现技术的输入异化现象日益严重，在第三世界的发展天秤上一端是现代技术和高楼的峰起，另一端是失业与贫穷的叠加，在这些国家资本增加了，技术花样翻新了，都不见老百姓平均收

入的适度增长，随着人口的爆炸性增加，失业愈演愈重。

舒氏在这种背景下认为，发展要把着眼点放在“最需要帮助的人”身上，要把人口总数80%以上的农民出路解决好，如果只把投资和体现在资本中的技术倾注在城市企业，就会“进一步加速穷人向不能吸收他们的市区流动”，“互相毒化的过程，便不能制止”。因此，他认为一部分重要的发展力量应当越过大城市而直接在农村和小城镇地区建立“农业—工业结构”，创办千百万个工作场所，使人人有工做，有饭吃，有逐步改善的生活起居条件。他把这种想法称作“地区发展”，并规定了四项任务：

1.必须在人们现在居住的地区，而不是他们想要移民的城市地区建立工作场所；

2.这些工作场所的建立成本必须低廉，以便大批建立而无需高投资和进口；

3.采用的生产方法必须简单，以尽量减少生产过程本身乃至组织工作中的原料供应，财务、销售等方面对高度熟练技术的要求；

4.生产应当主要是就地取材，而且主要是供当地使用。

那么究竟多大的规模和怎样的结构才是舒氏所谓的“地区发展”呢？他并未给出明确的解答。他说几千人构成一个发展“地区”无疑太少，但几十万人大概就差不多，比如瑞士600多万人，分成20个州，每个州都属于一个发展地区，结果人口和工业分布相当平均，没有过分集中的倾向。每个“地区”应该有某种内聚性和同一性，而且至少有一个城镇作为地区的中心，需要有自己的经济结构和文化结构。

为了发展舒氏这样的“地区”，他的重要论点接踵而

至，这就是必须有中间技术。

舒氏认为“资本密集”、“劳动密集”这样的划分没有触及经济发展与技术关系的实质，因为在事实上，工业的选择取决于完全不同的、力量大得多的标准，诸如原材料基地、市场、经营利润等。选择工业是一回事，选定工业后选择怎样的技术又是另一回事。

对一个典型的发展中国家来说，如果把本地技术称为一英磅技术，把发达国的技术称为一千英磅的技术，那么在二者之间的一百英磅的技术可称为中间技术。

中间技术与土技术相比，生产率高得多，与现代工业的高级技术相比又便宜得多，于是有可能在短时期内建立大量的工作场所。同时中间技术能顺利适应比效简单的环境，设备简单容易维修，对市场波动的适应性也强。

适用技术

与中间技术提法相似的是美国迪旺(Romesh Diwan)所提出的适用技术概念。

迪旺从三方面说技术的适用性。从材料方面看，“适用”是指应用可更新的能源和可循环的材料，对环境的破坏性影响最小，以及最充分地利用本地资源；从生产方式看，适用技术的生产活动在接近资源基地和消费点的地方进行，采用劳动力密集、小规模的生产过程；从应用来看，适用技术能适应本地的环境和文化情况。迪氏把适用技术分成两类，即：

一、家庭使用技术　应该符合三个标准：1.提高劳动生产率而不取代劳动；2.技术操作的控制权在操作者自己手

中；3.是劳动密集的或节约资本的；在能源和投入方面利用当地资源。

二、社团确定技术　社团确定技术是在社团一级进行生产的技术。社团至少由两个条件决定：在一个共同享有自然现象祸福的地理区，地区内的人们每天相互真诚交往（美国的市郊不构成社团，因为不符合第二条定义）。

例如，一个村落中有一个污水坑是蚊子的孳生地。私人解决的办法是采用隔离技术，装得起纱窗纱门的人就去装这套东西，社团解决的办法是采用地下排水技术，政府解决的办法是喷洒DDT。显见得社团技术成本最低和最有效。

还有两个迪氏认为典型的例子可以说明适用技术的成效：

例1.如何确定年产23万吨氮肥生产的技术？若用高级技术，则需建造一个以城市为基地的、用煤作燃料的化肥厂，所需的外汇约7000万美元，资本费用为1.4亿美元，可提供1000人就业。若采用适用技术，需建造26150个采用牲畜粪作燃料的农村沼气化肥厂，外汇为零，资本费用为1.25亿美元，可提供13万人就业。

例2.一个发展中国家可用两台价值10美元的塑料模压机制造塑料鞋，雇佣40名工人，年产150万双，每双鞋售价2美元，成本低是其优点，但却代表5000名本地鞋匠失业，而且对本地材料（皮革、胶、纸板）的需求下降。

适度技术

中间技术着眼于技术和生产规模，适用技术着眼于技术的社会经济文化间的综合效果，实际上用技术论和经济学的

观点看论证都欠精密，然而却使人们大大扩展了技术问题的视野，这对于60—70年代的西方经济界应该说有相当的进步意义。

如果把中间技术和适用技术结合起来构造一个新词汇，我以为可以兼顾二者基本含义的是适度技术。

事实上世界上并没有一个现成的适度技术，这是一个技术、经济、文化、法律的综合创造和再创造过程。其实中国的读者对中间技术或适用技术并不陌生，因为其中自力更生、因地而异的思想一直是我们的发展路线，然而如果把适度技术当作稍高一个层次的概括，许多研究有待于人们完成。

技术选择的标准和规范理论

有关发展中国家的技术选择规范理论可列以下几种代表：

• 高产出标准论（1943年，鲍拉库；1954年，布加南）

按这个高产出标准，一个发展中的国家应该优先选用在规定投资资本条件下能使产出最大的技术，这种标准特别适合资金匮乏的国家。

• 社会极限性生产标准论（1951年，卡恩；1953年求那利） 即使在一定资本下所适用的技术能使产出极大，但是如果收益率低，也不能说是选择了最佳技术，特别是当需要增加原材料进口使国际收支情况恶化，因此产生这种社会承受能力的极限标准。

• 高积累率标准论（1955年，卡雷逊） 前两种标准强调从当前利益出发重视资本的生产性。高积累标准论强调资

本积累的长远效果。

·时间系列标准论　综合以上各种标准的时间历程和阶段论，比如在某个时期以劳动密集技术为主，然后转向资本密集型技术，这样企业和产业结构方具弹性。

根据以上规范论证，一般说技术选择应该考虑以下原则，诸如经济原则、技术进步关联作用和技术推广可能性等。

所谓经济原则是以最小代价获得最大效果。当有多种方案并存时，在其他条件相同时，应当优先选择成本较低的一种。

技术进步关联作用是指新技术的波及效应。一项新技术最初在一个部门被采用，接着被其他部门利用，这就是技术进步的关联作用，要优先考虑将关联作用强的技术应用于某个主导部门。

技术推广的可能性标准是指对新技术的消化、吸收能力，不应当简单地认为一项技术对直接的目的最有效便是最可取的，如果不能消化、吸收，再高级的技术也都不能发挥作用。

技术引进

技术引进是相对于技术转移而言的，作为技术经济现象早已有之，但作为专门研究方始于60年代。

技术引进（Acquisition of Technology）是相对于技术转让的一个专门名词，目前存在许多不同的理解，我以为联合国贸易发展会议拟定的国际“技术转让行为准则”的

定义最可取，这就是“国际间的技术转让是指制造某种产品或运用某种工艺或提供某种劳务所需要的系统知识的转让”，是指“具有所有权和非所有权性质的，并且与法律权力相关的技术，通过国界从输出的一方转让给引进一方”。这个定义明确了技术转让绝非是单纯的设备（货物）买卖和租赁，并且强调引进一方享用技术的权利将以法律形式固定下来。

至于国际间转让（引进）的载体或渠道大致可分为商业性和学术性两种，就商业性方面而言，包括：

- 许可证交易（专利、专有技术know-how、商标）
- 技术谘询
- 外国直接投资
- 工程承包
- 技术买卖（Technology purchase）
- 合同投标

由于转让与引进是两位一体的事，所以引进又常常通过如下合作方式：

- 合作生产
- 合作经营
- 合资经营
- 合作研究与开发（Joint R & D）

在国际上美国是许可证交易中的出超国，技术输出一直处于领先地位，如1974年美国输出技术获利38亿美元；日本是技术引进的最受惠国，从1950到1981年日本共引进技术3.8万项，其中Know-how占80—85%，据说在此期间引进技术的创利是引进成本的千万倍。

我国技术引进工作近年来有较大发展，但所发表的数据多是以引进设备的金额计算的，并不能真实反映技术引进的“技术投入”和“效益产出”的准确关系，一时便难以给出引进工作中“技术贡献”的定量评估。也正因此有必要强化技术引进中宏观策略分析的研究活动。

引进技术的生命构成必须是老中青三结合

我们知道任何一种技术都是按照“S”形曲线构成自己的生命周期的（图5—8），由图5—8可见技术的生命可划分成：研究与开发期、市场前、进入市场、成熟期、衰老期等五个阶段。

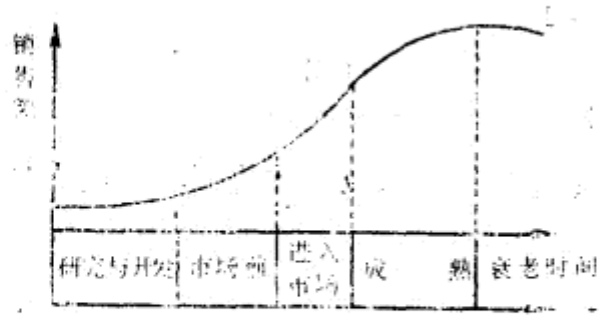


图5—8　技术的生命周期

全部引进技术的总构成中，应该是既有研究与开发期（青）的，也有市场前和进入市场期的（中），同时也有成熟与衰老期的（老）。目前我国技术引进构成中因为以设备和生产线的购置为主，因此在整个世界技术运动生命周期中仍然居于衰老地位，尽管购进的可能是80年代的设备。这样

一种老化型的引进结构对于提高国家的设备自制能力和经济的出口能力，作用并不显著。图5—9说明拥有成熟期技术的企业往往是经济学上的“国际技术临界企业”，企业本身的获利能力不大，尤其是当这种企业是所谓“外向型”的，即产品以外销为主的企业。

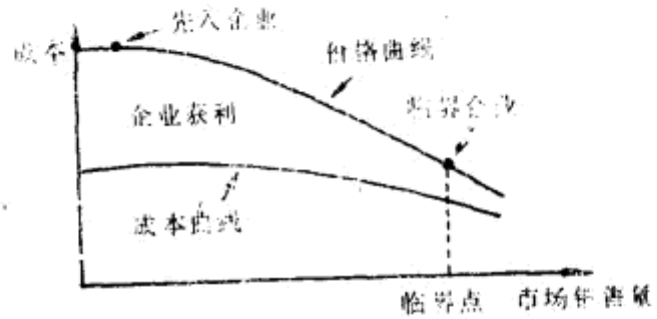


图5—9　临界企业

相反如果引进的技术是研究开发期或市场前阶段的，很容易创造最终产品的外向输出，使技术引进纳入技术输出的跃变循环，使国家形成出口能力。这个道理也不难解释，请见图5—10。图5—10的横坐标表示技术活动的动态周期，共有五个时间段，第一段成长，第二段成熟，第三段饱和，第四段衰退，第五段引进（或转换）。图5—10表示随着这五个时期间阶段的变化技术拥有国和技术引进的种类，企业产品消长的滞后曲线，比如技术拥有国的产量已入旺盛阶段，第一阶段引进国的产品才刚刚兴起，而且由于成本递减规律的作用，引进国的产量始终低于转让者，这种市场价格的关系构成如图5—10中所示。图5—10中表示技术周期所形成的产品进出口结构性变化，当进入第四段时，技术拥有国的产品出口开始衰减，到第五段时变为进口；而这种产品进出口

结构的变化又滞后于技术转让与引进的结构性变化。

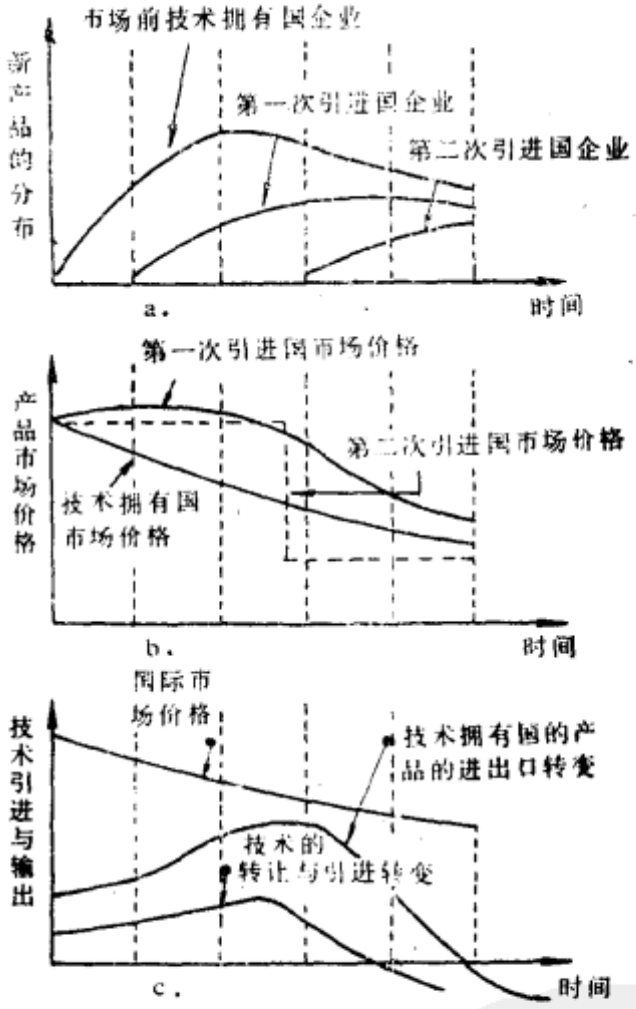


图5—10　技术引进与输出的转变

当然引进市场前技术会遭遇两三次风险，比如由实验高技术转变到样品的第一风险和试验工厂转到正式生产的第二风险，以及由投入市场到规模生产的第三风险。这些风险的补偿方式必须有充分的技巧与转让方共同承担。目前广泛流行的作法要给以纠正和补充，那种以为引进“最新”的设备

而可形成出口能力的观点是不准确的，因为所谓“最新的设备”在国际技术生命构成中大多是市场后技术，它不会导致出口能力的稳定增长，顶多是国内市场的增长。而要形成出口能力和达到引进技术与输出技术的转变只有引入市场前技术。

技术引进的项目选择在经济上应以产品附加价值的总增量为准

技术引进的项目选择与合作方式也是一个长期以来有争论的问题，一般视在投资效果的计算方面，国内也按国际规范进行投资回收期净现值分析和内部回收率计算。可是对于产品附加价值的讨论甚少，因此有必要将上述二者结合起来作为一个统一的准则，这样我们就可以看出目前我国几个特区的引进模式并非已经优化。

任何一项产品引入新技术后总会在下列方面表现出价值的增值：研究与开发、加工过程、原材料、零部件生产、组装、测试、市场开发与销售。

例如来样加工可以引起研究与开发、市场与销售方面的附加价值；来料加工可以使得零部件生产环节和组装方面获得附加价值。但是这并不一定是最大的附加价值，这恰巧是特区几年来流行的作法。再比如食品与饮料方面，我们只注意了引进包装技术的附加价值作用，而忽视了研究开发与销售方面的技术引进的附加价值作用；计算机软件工业方面注意了研究开发方面的引进而又轻视了与销售渠道有关的技术引进的附加价值作用。

一般来说，下表可以表证技术引进各种合作方式所引起

的附加价值情况（表5—3）

表5—3　产品附加价值分布

技术引进方式 / 附加价值环节	产品开发	过程研究	原料	另部件	组装	测试	包装	市场开发	销售
合资经营	+	+	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
许可证			+	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +
合作生产			+	+ +	+ +	+ +			
合作经营					+	+		+ +	+ +
合作研究开发	+ +	+ +	+				+		
补偿贸易			+	+ +	+ +	+			
来料加工				+ +	+ +				

实际上通常认为合资经营能够使各引进国得到产品的附加价值，可是这个国际上的一般结论却与我国特区的某些经济不能与之匹配。

技术引进必须首先评估引进的匹配系统

许多学者指出，在基本引进方面我国缺少消化，我觉得说得更准确一点目前首先需要评估引进的匹配系统，这个道理十分简单，比方你吃了一块橡皮，一个与胃的功能不相匹配的东西，怎么能谈消化呢？一项引进的技术只有与引进国的国土、人情、传统、产业特征、社会心理系统相匹配，而又确实能为自己消化，这样的技术才是真正的适度技术。我国急需的是适度技术，绝不是不讲匹配的高、精、尖技术。

匹配（matching）本是通讯理论上的一个术语，是指发

方和收方所能兼容的达到最大传递效率的讯号。就技术转让与引进而言，这个匹配系统的评估如图5—11所示。



图5—11　引进的匹配系统

一项技术的转让与引进必须如图5—11表示的三个系统方面有匹配关系方能奏效，即社会的、技术的与经济的完全匹配。例如避孕技术是一项发达国家的先进技术，可是对某些发展中国家来说，因为与传统相违而不可发生引进，这是社会系统方面的不匹配，比较明显。对于技术系统方面往往是否匹配却难以评估，我们知道技术本身的关联性对技术扩散与渗透有着决定性影响，我们希望引进的技术具有最大

的关联性，这样可以发生引进的放大效应。按照日本技术论专家石谷清干的技术体系学说，可把技术分成有关直接劳动手段、间接劳动手段和有关劳动对象的三大群落，而使一专门技术都是包含有此三关联技术的一种组合。例如一套机械设备就其本身而言可谓先进，但它所关联的动力与管理系统却与本国不匹配，如果引进了这样的设备无不以失败而告终。在产品、市场方面也有类似原理。

技术引进工作质变的标志在于技术形态的高级转移

从技术转移的角度而言，技术包括人、机械设备和情报信息三种要素，这三种要素的一定结合表现为技术的一定形态。所谓技术转移按日本小林达也的说法就是这三种要素结合而成的技术形态转移。

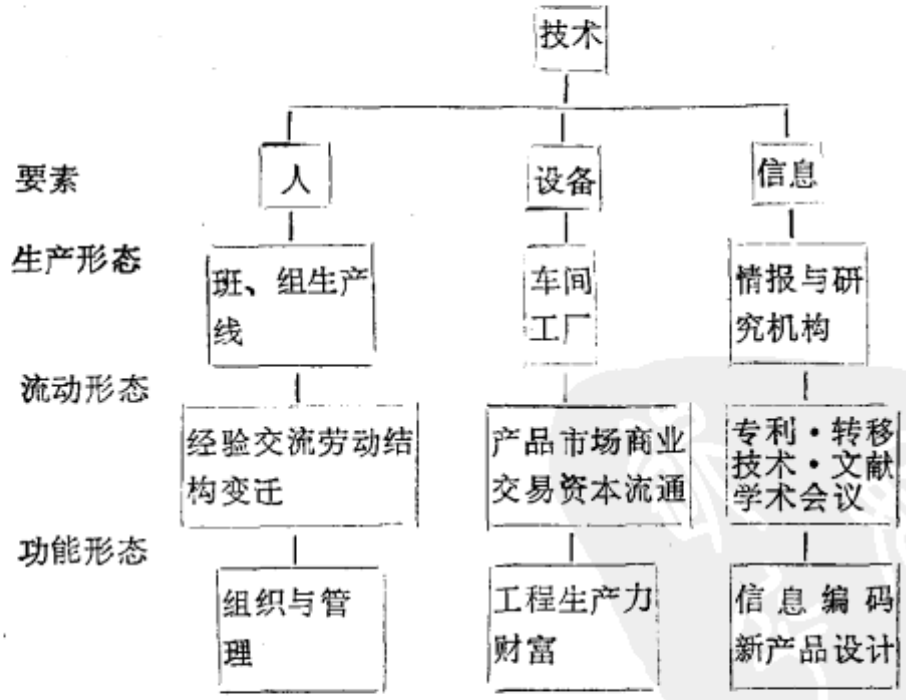


图5—12 技术的形式

引进设备，简单易行，也能在一定时限内形成预计的生产能力，创造国民财富，可是这毕竟是最低级形态的一种技术转移。几十年前一项新技术的产生需要经过漫长的岁月和社会摩擦的痛苦过程。目前由于人类各项技术要素的雄厚储备，人们完全可以不依靠发现、发明而只要对原技术要素进行新的结合，就很容易造出新技术来，这里关键在训练有素的工人和掌握新信息、新情报的专门人才，无怪日本人说“情报资料的处理是进行技术制造的专用‘机床’”。

我国引进工作质的变化在于人和信息这两项要素所形成的高级形态，因此就长远和根本而言，引进的困难并不在于资本和外汇储备的短缺，而在于智力和信息资源开发强度的迅速提高。

第六章　国际贸易与经济发展

国际贸易其实是经济学中的古老学科，从亚当·斯密的绝对成本说，经李嘉图的比较成本说到赫克歇尔和俄林的现代国际分工说，大约历时200年，经过三个发展阶段。

许多经济学的泰斗在国际贸易理论方面同样费了心机。如凯恩斯把对外贸易与就业相联系，解释对外贸易的乘数概念；列昂惕夫根据美国进口商品结构分析提出所谓列昂惕夫之谜问题等等。

如果把经济发展比作一架飞机，许多经济学家把国际贸易的作用比作“引擎”。从经济开放而构成的一个复杂开放系统来说，把国际贸易而引起的总体放大作用比作增效剂和助长剂也许更有意思。如Chisholm说“国际贸易的增效作用表现在有贸易行为时的各国总收益必大于没有贸易行为时的各国分收益之和”，这就是系统理论中“整体大于局部之和”的协同现象，请注意增效与协同在英语中为同一词“Synergism”。基于上述原因，各发展中国家对于对外贸易的战略日益重视，我国也未例外。

国际贸易与经济发展的五个基本问题

Todaro说研究发展国经济发展与国际贸易的关系，必须

回答下列五方面的问题：

1．国际贸易如何影响发展国的经济增长率、经济结构和经济增长的特征？

2．国际贸易如何使一国内部、国与国之间或集团与国家之间收入和财富分配发生变化？国际贸易是否是一种国际或国内平等化（或非平等化）的力量？换句话说，得失的分布机制如何，是否每一个“胜者”必以一个或一个以上的“败者”为条件？

3．在怎样的条件下国际贸易方能促使发展目标的获得？

4．发展国是否单靠自己的行动就可以决定他们的贸易是多少？

5．用过去的经验与未来预测的两方面综合观点而论，发展中国家究竟采用外向策略（如自由贸易、扩大资本、人力、技术、观念的流动等），还是内向策略（如自力更生、保护主义），或者二者结合的策略（如区域经济合作）好？

当然上述五个问题的答案各国可能有异，因为每个国家的资源天赋、社会和文化制度、人口和历史都有很大区别。不过从统计资料和各种研究报告中还可以找出一定的类型关系。

统计资料所说明的贸易地位

发展国出口商品（大部分是初级产品，诸如食品和加工食品、原料、矿物、原油）的收益是这些国家换取外汇取得国际收支平衡的主要来源，它们的增长情况请见表6—1。

表6—1　第三世界1960、1970和1976年国际收支平衡表

项　　目	1960	1971	1976
（一）收入或资金来源			
（1）出口商品（离岸价FOB）	26.0	58.4	241.2
（2）非要素服务收入	—	10.3	28.3
（3）=（1）+（2）	—	68.7	699.5
（4）个人过户收入（毛值）	0.6	2.5	5.0
（5）官方流转（毛值）	4.8	11.8	20.8
（9）直接投资和其他私人长期流入	3.5	4.4	13.0
（7）个人出口信贷	—	5.4	11.0
（8）石油输出国的财务流动	—	—	6.4
（9）欧洲货币信贷（毛值）	—	—	11.5
（10）特别提款权分配	—	0.8	—
（11）总计	34.7	93.6	337.2
（二）资金使用			
（12）进口商品（到岸价FIB）	29.5	62.1	203.2
（13）非要素劳务支付	—	9.9	27.5
（14）=（12）+（13）	—	72.0	230.7
（15）政府担保的支出，其中			
、定期付款	—	4.4	11.5
利息	—	1.9	6.4
（16）其他投资收入的支付（净）	30	8.3	8.8
（17）其他用途（净）	—	0 5	59.3
（18）外汇储备变化（+表示增加）	-0.1	+5.1	+17.5
（19）私人过户支出（毛）	—	1.4	3.0
（20）总支出	34.7	93.6	340.7

资料来源：UNCTAD Handbook of International Trade and Development Statistics, Supplement 1977, New York.

由表可见，1976年这些国家出口商品的价值相当于官方资本流量（外援）的12倍，尽管如此，与发达国家比较整个国际收支的平衡情况仍旧是负值，换句话讲出口虽然在成长，可是进口增长更快，这种情况反应在图6—1。

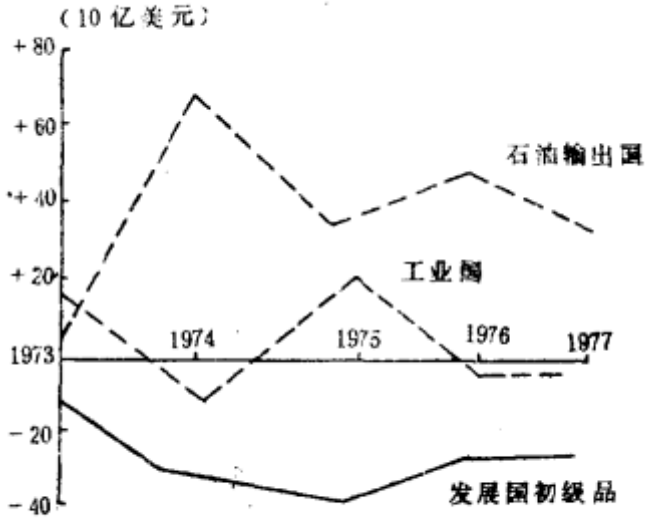


图6—1　三种类型国家国际经常项目平衡（1973—1977年，单位：10亿美元）

资料来源：Overseas Development Council, Agenda, 1977.

1965—1984年不同国家组别的各类出口商品的成长情况如表6—2所示。

某些发展中国家和发达国家1977年出口总额占该国GNP的比例如表6—3所示。

国际贸易对经济发展的影响

国际贸易如何影响产品价格和产品数量

假定世界上只有两个国家，这两个国家的居民必不可少

表6—2　　1965—1985年出口的增长

国家组别和商品	年平均出口量的变化（百分比）						
	1965-1973	1973-1980	1981	1982	1983	1984	1985
按商品划分的出口量							
发展中国家							
制成品	11.6	13.8	8.6	0.1	10.0	16.6	3.3
食　品	3.3	3.9	9.7	-2.3	-1.1	7.6	3.9
非食品	3.1	1.1	2.5	-1.6	1.5	1.0	4.5
金属和矿产品	1.8	7.0	-2.6	-2.8	0.5	3.4	4.8
燃　料	4.0	-0.8	-9.2	0.6	2.3	7.1	-1.4
全世界，不包括非市场经济工业国							
制成品	10.2	5.9	4.2	-2.4	4.8	11.1	4.2
食　品	4.7	5.9	8.7	1.6	-0.1	7.8	-3.2
非食品	3.4	4.0	3.7	-2.0	-1.1	5.4	0.7
金属和矿产品	6.9	8.5	-14.0	-6.4	4.6	4.9	2.8
燃　料	9.1	-0.8	-12.1	-6.8	-2.4	2.1	0.6

续表 1

按国家组别划分的出口量							
发展中国家	5.0	4.6	2.1	-0.5	4.7	10.7	2.3
制成品	11.6	13.8	8.6	0.1	10.0	16.6	3.3
初级产品	3.8	1.1	-2.0	-0.9	1.0	6.2	1.5
低收入国家	1.9	5.4	5.9	3.1	5.8	6.3	3.5
制成品	2.3	8.3	11.0	2.8	10.7	9.2	2.7
初级产品	1.6	3.6	2.4	3.3	2.1	4.0	4.1
亚洲	0.6	6.8	9.1	6.3	7.2	6.6	3.8
制成品	2.0	8.7	12.6	3.1	11.0	9.4	2.6
初级产品	-0.6	5.2	5.4	9.9	3.2	3.5	5.1
非洲	4.6	1.3	-4.5	-9.3	-0.2	4.9	2.0
制成品	5.4	2.0	-20.1	-5.4	2.8	3.1	6.7
初级产品	4.5	1.2	-3.1	-9.6	-0.4	5.0	1.7
中等收入石油进出国	7.1	9.0	7.4	-0.4	5.0	12.8	3.7
制成品	15.5	15.3	7.9	-0.4	8.6	17.0	3.2
初级产品	3.8	3.3	6.8	-0.4	-0.1	6.0	4.6

续表 2

主要制成品出口国	9.2	10.6	8.1	-1.2	6.6	13.1	3.2
制成品	15.6	15.9	7.5	-1.3	8.9	16.4	2.7
初级产品	5.5	3.8	9.5	-1.1	2.0	5.9	4.5
其他中等收入石油进口国	2.4	3.5	4.3	3.7	-2.1	11.5	6.0
制成品	14.8	9.1	14.4	12.6	4.7	25.7	8.7
初级产品	1.2	2.4	1.6	1.1	-4.4	6.3	4.8
中等收入石油出口国	4.3	0.0	-7.2	-1.9	3.6	8.6	-.8
制成品	10.7	8.0	13.7	1.9	27.2	25.2	5.1
初级产品	4.2	-0.4	-8.6	-2.2	1.6	6.8	-1.5
高收入石油出口国	12.7	0.0	-10.6	-25.0	-16.6	0.5	-4.3
市场经济工业国	9.2	5.5	2.4	-1.6	3.2	9.1	4.0
全世界，不包括非市场经济工业国	8.8	3.9	0.1	-3.0	2.6	8.6	2.5

a、估计数。　　b、预测数。

资料来源：World Development Report, World Bank, 1985.

表6—3　1977年某些国家（地区）的出口与GNP的比例

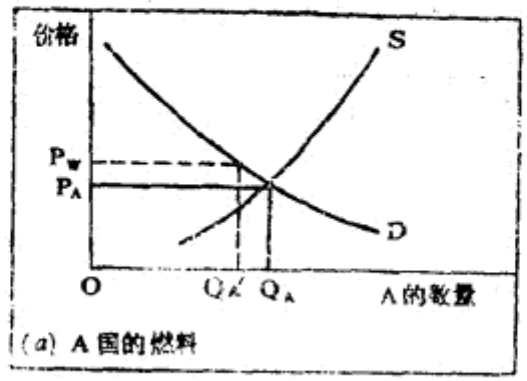
国家（地区）	出口总量占GNP比例 %
加　纳	32.3
肯尼亚	30.8
印　度	6.6
斯里兰卡	27.1
扎伊尔	29.4
巴　西	7.6
哥伦比亚	13.0
尼加拉瓜	30.5
菲律宾	15.7
台　湾	47.6
尼日利亚	35.6
美　国	6.4
苏　联	5.8
法　国	16.4

资料来源：World Development Report, 1979.

地至少要消费食品和燃料两种产品，这两个国家对上述产品的需求曲线如图6—2和6—3所示。

由图可见，随着价格的降低需求曲线D向下倾斜，相反随着价格的增加供给曲线S 向上抬起，当供求均衡时，它们的均衡价格各为P_A和P_B，均衡的产品量各为Q_A和Q_B，图中的P_W为国际市场价，Q_A'和Q_B'为各国按国际市场价均衡时的产品量。

假定A国适宜生产燃料，而B国适宜生产食物，换言之，



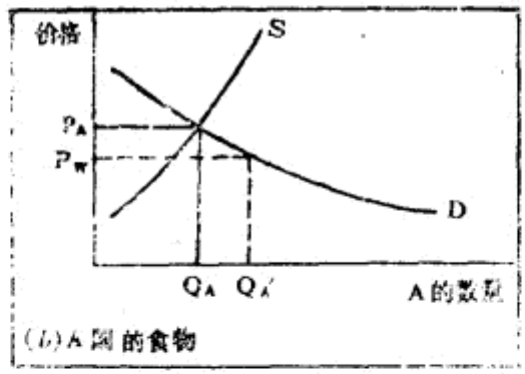


图6—2 A国的供求曲线（a）燃料（b）食物

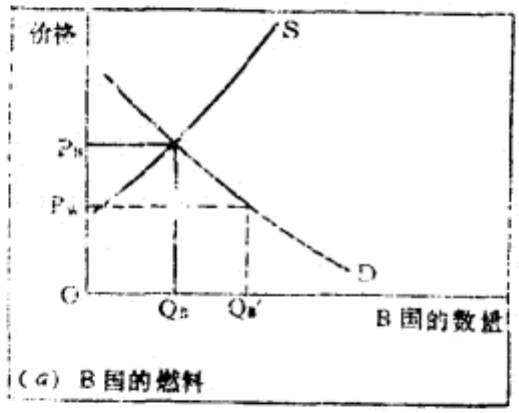
资料来源：R·Chisholm, M·McCarty, Principles of Economics, Scott, Foresman and Company, 1981.

相对于国际市场价，A国生产燃料的成本较低，而生产食物的成本较高。如果国际之间没有贸易，那么A国的燃料便宜而又剩余，但食物价贵而又稀缺。

从消费的边际效用递减规律来看，A国由于燃料便宜，因此增加最后一个单位燃料消费的效用不如B国的高；相反，B国的食物便宜，因此增加最后一个单位食物消费的效用不如A国的高。在这种情况下，如果燃料由边际效用低的

A国转入边际效用高的B国，那么一定会使两国的得益都获得改善。

于是，我们假定A、B两国之间存在自由贸易，为简化讨论同时假定双方的运输费为零，图6—4说明这样组合的一个世界市场的供求关系。



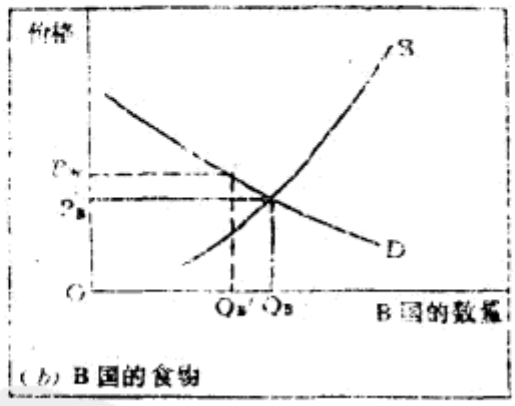


图6—3　B国的供求曲线（a）燃料（b）食物

资料来源：同图6—2。

由于贸易的需要，A国现在可以专门生产它更适合生产的燃料，于是A国的燃料短期供应曲线便成了世界的供应曲

线，同时因为A国避免了资源在食物生产上的无效，所以这条供应曲线与无贸易时比更向右倾斜。同理，B国仅需生产食物，它的短期供应曲线可视作世界市场的供应曲线，而且与贸易前比更向右倾斜。

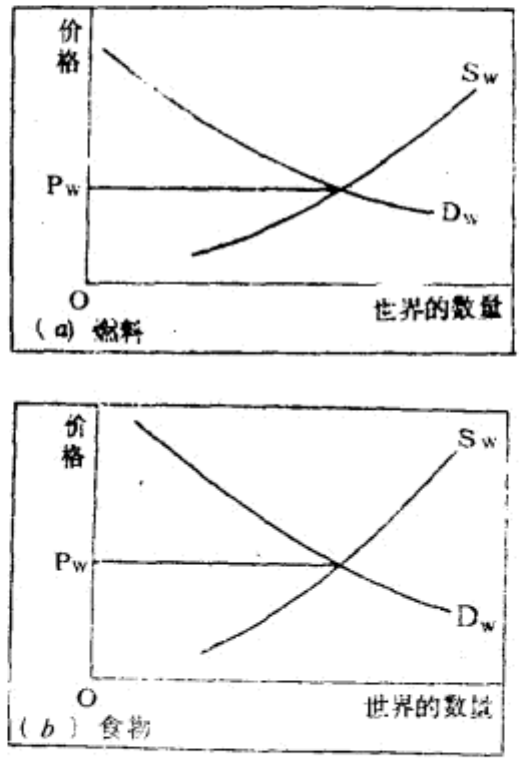


图6—4　世界市场（a）燃料（b）食物

资料来源：同图6—2

试将图6—2、图6—3的OP_A、OP_B与OP_w比较，对于A国来说燃料的新平衡价比贸易前提高，而对B国来说这个新平衡价比贸易前降低。于是，A国居民的燃料需求也随之变动直到与新的价格适应而平衡，B国亦然。当两国都在新情况下取得平衡后，两国增加最后一个单位的消费其边际效用

相等，最后我们看到燃料消费与贸易前比较A国降低而B国增加。

由于国际贸易的上述过程，国际间生产的专业分工也就产生，现在应该讨论，一个国家当它的资源转向某一种特定产品生产后，它的生产成本价格将会如何？一般说三种情况都可能发生，或成本不变，或成本增高，或成本降低，具体的情况将取决于取得这项资源的有效性。

如果该项资源处于供应短缺，又假定许多企业同时开始生产，那么一定会使此项稀缺资源抬价。即便象美国，它也不可能满足全球的食物需求，如果一定要这样，那只好把城市的马路，所有的山坡全用来垦殖，这样的成本价格可以高到抑制购买。阿拉伯的石油尽管丰富，但也不是无限，许多矿点已经衰竭，开采成本也会增加。

可见，一个特定的资源如果它是有限的，无疑随着生产的扩大，成本将提高，尽管开始时专业分工会使短期供应曲线向右移动，但由于资源的稀缺最终将阻止这种变化，所以在这种情况下，专业化将使国际市场价格提高。

专业化使生产成本降低的情况往往与技术进步有关，比如专业化生产使熟练劳动大批成长，专业生产使专门的运输和动力设备实用化同时促成经济规模，这些因素均导致生产成本的降低。咖啡的专业化生产使巴西的技术援助得以发展并使生产成本下降，电子工业的专业化生产使日本能源开发技术转向这个部门。我们不要忘记，肉类当数阿根廷，飞机制造要算美国，精密仪器出自西德，这都是专业化大规模生产技术迫使成本降低的好例子。

一旦技术进步伴随专业化，成本便开始下降，短期供应

曲线无疑更大幅度地向右移动，因而可以在较少资源消耗的情况下生产出更多的产品，于是国际市场物价将随国际贸易和专业分工而下降。

如果资源和技术对成本影响的正负效果相抵，那么国际贸易的结果并不会使生产成本发生改变。

价格变动对贸易国居民的收益影响是不言而喻的。可以设想前述燃料资源富裕的A国和食物资源富裕的B国，如果彼此间没有贸易，富裕的A国燃料资源最终导使燃料价格的便宜，因为这种富裕的供应相对于国内需求而言，也只意味着低的平衡价格。据此可推，如果没有国际贸易，日本的熟练劳动力将迫使低工资，日本本国的消费者不可能把他们自己生产的照相机和电子设备全部买光，没有国际贸易，美国堪萨斯州的麦田也不会那么值价，农民的收入也就不会有那么多。

当着某种资源（土地、劳动力、资本等）相对于它的国内派生需求而言是富余的，那么收益通常都会低。所谓派生需求是指对某一最终产品的需求而引起的对生产它的某一生产要素的需求。而国际贸易将使某个地区各种不同生产资源的损益差距缩小。一般而言，国际贸易能提高相对富余资源的派生需求，例如A国的燃料资源是相对富余的，贸易能使整个油田、钻探、炼油设备、管理的报酬率均提高；B国的食物资源是相对富余的，贸易也能使其派生需求提高。如是使农场工人的工资率提高，美国就是这样，70年代中大量的美国谷物卖给苏联，使美国农户获得很大的收益，这种因国际贸易的额外收入，使他们有可能更新农场设备。

国际贸易对整个宏观经济又有那些作用呢？诸如如何影

响一国的国民收入、总生产水准、就业、资源分配和收入分配呢？这就是下面所要回答的。

首先讨论国际贸易对一国国民收入的影响。若干国家进出口总额所占该国GNP的比重请阅表6—4。

表6—4　某些国家国际贸易占GNP的比重

国　别	GNP（10亿美元）	进口 %	出口 %
阿根廷	89.5*	4.3	8.2
澳大利亚	93.8	18.3	30.7
比利时	81.7	17.1	38.2
巴　西	105.6*	21.3	23.5
日　本	418.5	21.9	12.4
墨西哥	57.1*	8.2	8.4
荷　兰	105.8	14.0	45.3
尼日利亚	17.2*	35.4	55.7
挪　威	35.7	21.1	15.2
南　非	29.2	43.5	36.1
西班牙	116.3	8.3	16.1
瑞　士	63.1	17.2	21.5
土耳其	45.5	3.19	9.3
英　国	246.4	20.6	21.8
美　国	1887.2	9.9	9.3

*估计值

资料来源：R·Chisholm, M·McCarty, Principles of Economics, Scott, Foresman and Company, 1981.

一国的贸易强度将反映在总需求方面，即

$$总需求=C+I+G+X_n$$

其中C为消费，I为投资，G为政府支出，X_n为净出口额，X_n可正可负。当X_n为正时，一国的总需求无疑提高；相反，当X_n为负时，一国的总需求无疑降低。

国际贸易的乘数原理

乘数(multiplier)的概念，1931年首先由R·F·卡恩在英国《经济学季刊》上提出，他说，“在一定消费倾向下，投资数量增减与就业量的增减有一定函数关系”。后来凯恩斯把这个函数关系用在投资变动与国民收入变动的关系上，并纳入了他们的经济理论体系。

实际上乘数是指国民收入要素（如消费、投资、储蓄、税收、政府支出、进口、出口）中某个要素的变动（假定其他要素不同时变动）所引起国民收入总变动的倍数关系（它是大于1的，但可能为正，也可能为负）。

第三章关于哈罗德模型的介绍中我们已指出，比如，投资的增加，会使国民收入扩大。如果观察二者变动关系的时限是一年，那么所谓资本产出比（ICOR）已经给出这个数据的可能范围，对于发展中国家来说，大约增加1个单位的国民收入要3个单位的资本投资，这是一个小于1的数。乘数的概念与此不同，它是考察从开始投资起所引起收入增加的中间过程，而每一个过程均被视为使收入扩大，然后合计扩大收入的总产量与最初的投资相比，这就是一个绝对值大于1的数，所以叫做乘数，实际上更准确的翻译应该是倍数。

于是，我们可以指出乘数与资本／产出比的不同之处：

1．乘数作用完成的时间往往超过一年，而资本／产出比是指当年的一个统计量值。

2．资本／产出比是一个投入产出的转换概念，偏重表达一国经济发展的效益。而乘数一般用来表示货币投资与货币收入之间的关系，实际尤似货币的“收入流通速度”，此外乘数主要是考察新增收入再分配于消费、储蓄及其他支出（进口、缴纳税）的行为关系。

尚需要指出，由于上述资本／产出比集中表示资本形成（新增资本存量）与每年产出间的关系，所以比较适合于长期分析，而乘数主要研究投资增加变动，所以比较适合于短期分析，尤其用于分析货币与收入的短期波动。

有了上述概念之后，我们现在可以讲解乘数的产生过程。

国民收入Y可表为五部分之和，即

$$Y=C+I+G+X-M$$

其中C为消费、I为投资、G为政府支出、X为出口、M为进口。上述公式中，除M以外任何一项的增加都会使Y得以相应增加，相反M的增加导致它的减少。

需要指出，象居民消费、企业投资、政府购买，向外出口这样一些国民经济活动是不断链锁的，因此这些不断连续发生的活动累积起来对Y的变动将发生一种总影响，这种总影响会表现出与最初的第一次活动比较，它是放大的、倍数的过程。

假定全体住户在某个季度消费支出增加10亿用以购买额外需要的衣着与食品，换句话说，在此同时用以生产这些衣着与食品的企业便获得这10亿的收益，企业又必将以工资、

利润、租、税金等形式再一次摊到全体住户上，住户们将这种收入，一部分储蓄起来（为着未来的消费），一部分用于购买产品（包括进口品）和劳务，再一部分交纳税金。现在假定，住户们是这样使用10亿元的，其中2.0亿缴税，2.0亿用于购买进口商品，5.0亿用于购买国内产品和劳务，另1.0亿作为储蓄，于是，国内企业又可以将此5.0亿收入用于消费生产，按定义，这5.0亿又构成了国民收入的新增额。这样我们看出，最初的10亿元国民收入增量，当进入第2轮时它又发生5亿元的增量，这样的方式一直可以进行下去，比如在第3轮时，住户可以将此5.0亿元中的1.0亿纳税，另1.0亿购买进口商品，0.5亿储蓄，剩下的2.5亿购买国内商品和劳务，于是国民收入又新增2.5亿的收入，表6—5就是这种乘数过程的数量累进情况。

表6—5　当△C＝5，MPC＝0.5时的乘数过程

轮	△T	△M	△S	△C	△Y
1				10.0	10.0
2	2.0	2.0	1.0	5.0	5.0
3	1.0	1.0	0.5	2.5	2.5
4	0.5	0.5	0.25	1.25	1.25
5	0.25	0.25	0.125	0.625	0.625
6	0.125	0.125	0.063	0.313	0.313
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
最终累计	4.0	4.0	2.0	20.00	20.00

资料来源：E·Charle, Macroeconomies of Developing Countries, New Delhi, 1983.

表6—5很清楚地说明，消费引起国民收入增加，新增国民收入通过再分配构成第2轮新消费，它又引起第2轮的国民收入增加，这样的链锁不断进行，每一次货币流量的变动逐渐衰减，但累计所成的结果，相对于最初的货币量却是倍数的增长。其实这很容易从数列计算中看出规律，比如表6—5中的△C列，它是一个无穷递减的等比级数，因而它的和：

$$\sum\triangle C = 10\left[1+\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{1}{2}\right)^3+\cdots+\left(\frac{1}{2}\right)^{\infty}\right]$$

$$=20.0$$

初等代数已经告知，无穷递减等比级数的和等于

$$S=\frac{a_1}{1-q}\quad(|q|<1)$$

式中a_1为首项，q为公比。在本例中，这个公比就是边际消费倾向MPC，它等于0.5，首项为10。在经济学上，人们把$\frac{1}{1-MPC}$叫做乘数，可见MPC越大乘数便越大。

如果MPC增大到0.7，那么在相同条件下，其乘数更大，这种比较表6—6明显可见。

在表6—6中，乘数$\frac{1}{1-MPC}=\frac{1}{1-0.7}=3.33$

关于乘数的证明，我们还可以通过另一个途径。设国民收入为Y，那么下式是人们已经熟悉的恒等表达

$$Y=C+I+G+X$$

如果消费C可分为两部分观察，其中一部分是所谓自主消费（autonomous consumption），令其为C_a。所谓自主

表6—6　当△C＝10，MPC＝0.7时的乘数过程

轮	△T	△M	△S	△C	△Y
1				10.0	10.0
2	1.0	1.0	1.0	7.0	7.0
3	0.7	0.7	0.7	4.9	4.9
4	0.49	0.49	0.49	3.4	3.4
5	0.34	0.34	0.349	2.4	2.4
6	0.24	0.24	0.24	1.7	1.7
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
最终累计	3.33	3.33	3.33	33.3	33.3

资料来源：同表6—5

消费是指它与国民收入的变动无关，它只取决于其他相关因素，诸如人口规模、收入和财富的分配以及节约观念等。消费的另一部分组成是与收入多寡相关，换言之多收入则多花费，是人们习惯中量入为出的部分，它等于边际消费倾向b与收入Y的乘积，故

$$C=C_a+bY$$

于是　$Y=C_a+bY+I+G+X$，经过合并、移项等初步处理，最后可得

$$Y=\frac{C_a+I+G+X}{1-b}$$

根据上面这个公式，人们很容易找出分子项中，任何一个元素的增量与对应的增量△Y之间的数量关系，比如自主消费增量为$\triangle C_a$时，于是

$$Y+\triangle Y=\frac{C_a+\triangle C_a+I+G+X}{1-b}$$

换言之，下列关系等价于上式，即

$$\Delta Y = \frac{\Delta C_a}{1-b}$$

或者

$$\frac{\Delta Y}{\Delta C_a} = \frac{1}{1-b}$$

这就是乘数。例如当b＝0.5时，$\frac{\Delta Y}{\Delta C_a}=2$，当b＝0.7时，乘数$\frac{\Delta Y}{\Delta C_a}=3.3$，当b＝0.6时，乘数$\frac{\Delta Y}{\Delta C_a}=1.67$。

实际上，不仅自发消费将引起国民收入的乘数过程，公式分子项中的其他元素：I、G、X等，它们的增量△I、△G、△X与收入增量△Y比较都有放大的作用，而且这个乘数均等于$\frac{1}{1-b}$。例如，当国际贸易的增量为△X，其相应的收入增量为△Y，因

$$Y+\Delta Y = \frac{C_a+I+G+X+\Delta X}{1-b}$$

所以

$$\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{1}{1-b}$$

当然，在以上诸推导中，都暗含了这样的假设：

1．边际消费倾向b始终保持不变；

2．没有其余的力量干扰这个过程或是加速这个过程；

3．时间必须可以无限地延伸。

现实的经济运行都不可能绝对保证以上条件的实现，尤其是条件2，因为任何真实的社会系统不可能只出现一种正反馈动力机制，而往往是正、负反馈双重叠加的，例如税收，人们并不能担保如上述乘数分析中所设想的每一次新增收入中向国家缴纳的税金比例不变。

出口贸易除直接增加出口品生产厂家和出口商的收入外，在间接上它又带来一次又一次的支用与再支用的连锁反应。比如设想，海南岛的橡胶农场外销了100万美元的橡胶，以农场收入为主的居民，就可以用这100万美元中的某个份额以支用于食物、衣着等，农场本部又以100万美元的某个份额用于购买设备、物料等，这样通过不断的辗转，衍生出第二次、第三次收入，加在一起这个数字必大于原来的100万美元。

又假定海南岛还必须进口相当数量的产品，诸如化肥、机器等，这种对外国商品的支出是一种"漏出"(leakage)，因为它是国内购买力的外流，或者说是减少国内总需求的因素。类此，税收、储蓄都被视出漏出，因为它们都使现期购买力下降，使总需求减少。

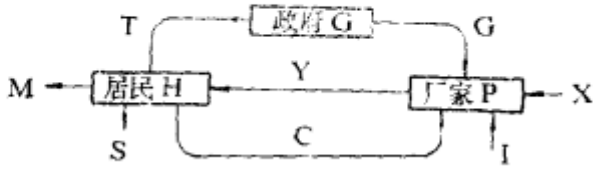


图6—5　经济活动循环流

图6—5是一张所谓的循环流图解，图中流向生产者的量，如政府支出G、出口X、投资I和消费C都是使总需求扩大的，因而叫做"注入"（injection），而由住户一侧流出量，如储蓄S、税收T、进口M都是使总需求减少的，已如前述，这些量称作漏出。

所有的漏出都具有负的乘数效应，让我们讨论进口乘数。如果进口量中一部分是所谓自主的，即它不随收入的变动影响，如自主消费的概念；而另一部是诱生的，它随收入变动，如诱生消费的概念，它等于边际进口倾向m乘国民收入，于是有

$$Y=C+I+X-M$$

$$C=C_a+bY$$

$$M=M_a+mY$$

或 $$Y=C_a+bY+I+X-(M_a+mY)$$

故 $$Y=\frac{C_a+bY+I+X}{1-b+m}$$

此时，消费乘数$\frac{\Delta Y}{\Delta C_a}$，投资乘数$\frac{\Delta Y}{\Delta I}$，出口乘数$\frac{\Delta Y}{\Delta X}$均等于

$$\frac{1}{1-b+m}$$

而进口乘数$\frac{\Delta Y}{\Delta M}$等于

$$\frac{-1}{1-b+m}$$

可见边际进口倾向m将使乘数下降。例如一国的边际消费倾向b 假定为3／4，如果不考虑其他因素，那么它的乘数是

$$\frac{1}{1-(3/4)}=4$$

如果该国的边际进口倾向m为1／4，那么此时消费乘数变成

$$\frac{1}{1-3/4+1/4}=2$$

显然减小。

一般而言，一国经济落后，国际贸易比例就不大，或者税金较少，因此收入的乘数大于发达国家。著名发展经济学家杨叔进有一个关于印度和意大利的50年代的乘数资料（请见表6—6）。

关于乘数原理在发展国的应用问题，至今也存在着不同的看法。总之我们不应忘记，乘数原理的产生时代背景，无

表6—6　印度与意大利支出比例

	总计（1）	国（境）内支出（2）	租税（3）	储蓄（4）	进口（5）	总漏出（3）+（4）+（5）
印　度	100	74	9	9	8	26
意大利	100	46	27	10.5	16.5	54
南意大利*	100	39	29	7	25	61

* 南意大利的进口包括从北意大利进口的数量。

表中数值系指边际增加。

资料来源：杨叔进，《经济发展的理论与策略》，江苏人民出版社，1983。

论在时空方面都已变化，宜慎之，尤其是西方根据乘数原理而制定的经济政策绝不能照搬照套。

但是外贸乘数的积极作用几乎被发达国和发展国双边接受，只要回顾历史即可证明，第1次世界大战使战争国经济瓦解，同时世界贸易也崩溃，当着和平到来，各国忙于本国工业的重建，一般倾向于保护，诸如限制进口，提高关税以防止国际上的竞争。但是一国进口的收缩实际上等于另一国出口的收缩，A国不愿买B国相对便宜的食物，B国也就不愿买A国相对便宜的燃料，结果导使国际贸易的衰落。一旦出口下降，产出、收入、就业跟着衰败。30年代总需求经济危机的阴影，对西方国家来说威胁再起，在这个意义上，发达国家更加重视出口的乘数作用。

绝对利益与相对利益

所谓绝对利益（Absolute advantage）有时也译作绝对优势，是指一国（有时也指企业或个人）以较其竞争者为

低的成本提供某种产品或劳务的能力。大部分的世界贸易都由于彼此绝对利益的不同而进行，比如香蕉不从加拿大而从洪都拉斯买进，尼龙从杜邦公司而不从通用汽车公司买进。这种分工一般说来是有利的，因为它迫使每个国家、企业和个人专业化，由此而掌握降低成本的技能。

通常认为现代化工业国家在制成品方面有绝对优势，而发展国在基本原料方面有绝对优势，不过近来的事实证明，工业国在生产大多数原料方面也比发展国具有绝对利益。

世界上的矿物原料只有28%由低发达国提供，市场经济国大约生产45%，计划经济国占27%左右。发展中国家只有少数商品（如咖啡、可可、茶叶、天然橡胶、黄麻）占世界市场90%以上。

本章一开始时我们就指出，贸易的增效或协同作用于贸易能使绝对利益不同的国家互相受惠与得益。

仍然采用A、B两国由于天赋资源和传统不同的例子，例如A国宜生产燃料，B国宜生产食物，图6—6是假想的A、B两国的生产可能性曲线，为简化讨论，图中的生产可能性曲线用直线表示。

由图可见，A国的资源和技术条件适合生产燃料，B国适合食物。如果资源用于生产一种产品，那么A国可以生产1000单位的燃料或是500单位的食物；如果两种资源都使用，那么A国可能的生产组合将如图上的X点所示。B国情况亦然，如果只生产一种产品，那么或是生产200单位的燃料，或是600单位的食物。

表6—7是一张A、B两国彼此封闭和彼此开放有贸易时的比较表。

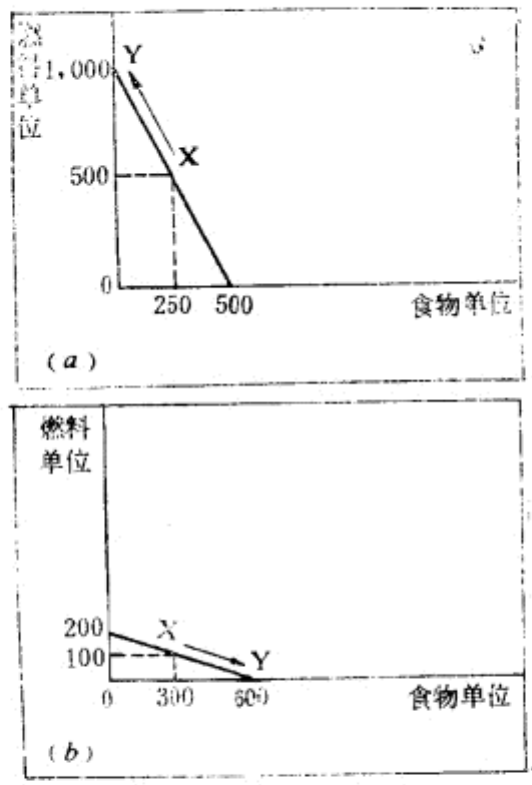


图6—6　A、B两国的生产可能性曲线

（a）A国　　（b）B国

资料来源：R·Chisholm, Principles of Econmics, Scott, Foresman and Company, 1981.

由表可见，如果两国贸易开放，它们只需要生产自己有绝对优势的产品而购进别国有绝对优势的产品，最终两国合在一起看，两种彼此购买的产品总量高出彼此封闭时的各国产量之和。

这种理论，实际上最早起源于亚当·斯密，然而，资源的天赋虽不能改变，但技术和生产技能却在彼此竞争，前面已经指出，如果用绝对优势衡量，那么当今世界上可以说无

表6—7　由绝对利益而形成的分工利益

	无贸易		有贸易			
	生产与消费		生产		消费	
	燃料	食物	燃料	食物	燃料	食物
A 国	500	250	1000	0	500	300
B 国	100	300	0	600	500	300
总计	600	550	1000	600	1000	600

资料来源：同图6—6

论制成品或原料，也许这种优势都在工业和技术发达的国家，如果国际贸易仅仅按照绝对利益的原则而存在，为什么彼此仍有不断的买和卖呢？可见问题并不简单，或者说贸易的利益并不取决于绝对利益的有无，许多国家任何产品方面都没有绝对利益可谈，然而它仍从贸易中获益，实际上整个世界经济是因各国的比较利益而形成的分工得益的。

比较利益论说起来也是古典理论，李嘉图是重要的倡导者与奠基人。

比较利益（Comparative advantage）有时也译作比较优势，是指一个国家提供某种产品或劳务比之其他产品和劳务在成本上具有更为便宜和合算的能力。这一概念阐明为什么一个国家虽然能够以比任何其他国家都低的成本提供某种产品和劳务，但是它在对外贸易上仍然集中力量只销售对它来说内部成本比较更低（或成本利益最大）的那种产品和劳务。李嘉图有一个两国两种商品的贸易模型，在这个古典

模型里他指出：葡萄牙如果集中生产葡萄酒（每单位产品耗费的劳动为80小时，在英国耗费120小时），而不是将它的任何资源用在纺织品生产上，那它就会更加富有，因为在纺织业生产中，葡萄牙对英国的成本利益是每单位产品90小时对100小时。在没有国际贸易的情况下，葡萄牙每单位的国产葡萄酒在国内只能交换到8／9单位的纺织品，但如果将葡萄酒运到英国去交易，每单位的葡萄酒就可以换取1 $\frac{1}{5}$ 单位的英国纺织品。

最好我们还是用具体的数字例题说明比较利益的概念。假定A、B两国他们生产两种产品：燃料和食品，每个国家每劳动力小时的产量如表6—8所示，表中假定两国燃料生产效率是相同的。

表6—8　假想的劳动力小时产量

	燃料	食品
A国	10	5
B国	10	2

我们已经指出，比较利益是指生产某种产品（或劳务）相对于另外的产品（或劳务）成本方面的优势，这要借助机会成本表达。所谓机会成本（Opportunity Cost)(有时也叫择一成本——Alternative Cost）是指生产一种产品而放弃其他可能产品的价值。一块土地既可以种田也可以开工厂，一块种田的地既可以种粮食也可以种经济作物；在前一种情况下，种地的机会成本等于同块土地用作办工厂时的可能价值，在后一种情况下，种粮的机会成本等于放弃的种经济作物时可能的价值。根据表6—8的数据，可以很快确定这

两个国家两种产品的机会成本（阅表6—9）

表6—9　两国生产的机会成本

	燃料	食品
A国	1／2食品单位	2燃料单位
B国	1／5 食品单位	5燃料单位

上表的数值很容易理解，表6—8已经告知A国每劳动力小时可以生产10单位燃料，5单位食品，因而当A国生产1单位燃料时，它放弃了$\frac{5}{10}=\frac{1}{2}$单位食品的价值，这就是它生产燃料的机会成本；同理B国生产燃料的机会成本等于$\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$单位食品的价值。由表可见，A、B两国比较，A国生产食品的机会成本（2单位燃料）比B国的低（5单位燃料），A国生产燃料的机会成本（$\frac{1}{2}$单位食品）比B国的高（$\frac{1}{5}$单位食品）。由此可以说，A国的比较利益在食品生产方面，而B国的比较利益在燃料生产方面。也因此，如果两国开放贸易并形成专业化生产，两国彼此受惠，表现在总产量必将比互相自力更生时的总和更高。表6—10就说明这种情况，这种表假定在两国无贸易时彼此都将一半的力量开发燃料资源，另一半力量用于食品资源，而在彼此贸易的情况下，A国将全部力量用于食品资源，而B国将全部力量用于燃料资源，这样的总结果是1000单位的燃料和500单位的食品（比1000单位的燃料和350单位的食品价值更高）。

图6—7和6—8说明有无贸易时两国的生产可能性曲线。

表6—10　比较利益形成的分工得益

	无贸易时产量		有贸易时产量	
	燃料	食品	燃料	食品
A国	500	250	0	500
B国	500	100	1000	0
总计	1000	350	1000	500

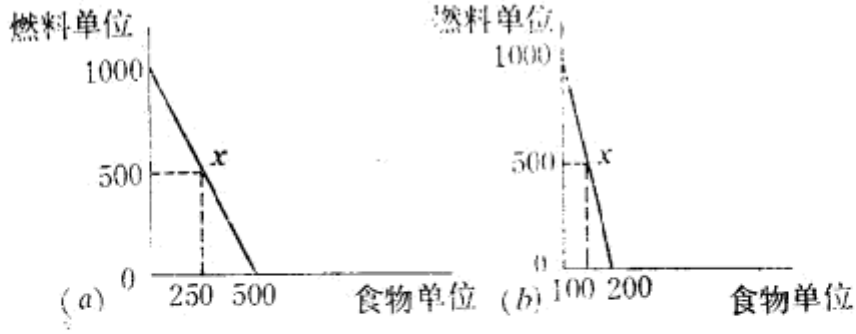


图6—7　生产可能性曲线

（a）A国　　（b）B国

资料来源：R·Chisholm, Principles of Economics, Scott, Foresman and Company, 1981.

由联合的生产可能性曲线可以看出，两国可以生产和消费的总和大于贸易之前，如果回顾表6—10，可见两国生产分工和贸易之后，食品增加150个单位。现在需要交待最后的一个疑问，这增多的150个单位食品在两国之间根据什么

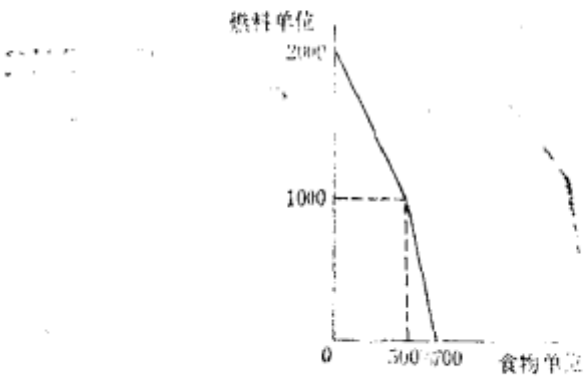


图6—8　两国有贸易时的联合生产可能性曲线

资料来源：同图6—7

原则进行分配？

在理论上说这个答案要从交换率上寻找。交换率应该是测度国与国贸易时相互交换的相对价值，它应该取决于每个国家的需求强度和生产的供应成本。

为简化讨论，假定A、B两国的消费需求是等强度的，于是我们只需单独讨论两国的生产成本。请翻阅表6—9两国的机会成本表，A国食品生产的机会成本较低，因此，它以食品去交换B国的燃料，按照A国的生产成本，至少每单位食品需要换回2单位的燃料，而B国最多只愿意每单位食品换出5单位的燃料。由此观之，对于每单位食品，交换率必需在2—5单位燃料之间，即

$$1\text{单位食品} = \begin{matrix}2\text{单位燃料} \\ \text{到} \\ 5\text{单位燃料}\end{matrix}$$

与此同时，B国因为专门生产燃料，按照它国内的生产成

本比价，它至少希望每单位燃料换回$\frac{1}{5}$单位食品，而A国最多也只能换出$\frac{1}{2}$单位食品，因此

$$1\text{单位燃料}=\begin{matrix}\frac{1}{5}\text{单位食品}\\ \text{到}\\ \frac{1}{2}\text{单位食品}\end{matrix}$$

假定食物是更重要的货品，因此它的价格或交换率应相对较高，接近可接受价的上限

1单位食品＝4单位燃料

而燃料接近可接受价的下限

$$1\text{单位燃料}=\frac{1}{4}\text{单位食品}$$

这样，B国将以它的1单位燃料换来$\frac{1}{4}$单位A国的食品，如果B国的燃料消费水准贸易前后保持一致，那么它应保持500单位，而剩下的500单位作交易，按照上述的交换率它换来125单位的食品，这比贸易前B国的食品消费增加25单位。表6—11说明贸易后两国消费增长的分配。

表6—11　贸易后两国消费增长

	燃料	食品
A国	500	375
B国	500	125
总计	1000	500

赫克歇尔—俄林贸易理论

上节所述比较利益理论实际上是李嘉图最早阐述的，总结而言，李氏认为在一国国内，商品的价值是由生产商品所耗费的劳动量所决定，而商品的国际价值由比较成本决定上、下限，穆勒则指出，在这种幅度内，国际间商品的交换比率是由两国彼此相互需求的强度所决定。

然而这个古典的国际贸易理论经过一个世纪之后，在本世纪30年代受到两位瑞典经济学家赫克歇尔（Heckscher）和俄林（Ohlin）的挑战，他们认为商品的价值由单一的生产要素——劳动消耗所决定的理论是不妥当的，而取决于生产结构中的多种生产要素的理论才是正确的。

赫—俄理论可以归纳为以下几个要点：

1．价格的国际绝对差

各国所生产的同样产品的价格绝对差是国际贸易的直接基础。当两国间的价格差别大于商品的运输费时，则价格较低的国家出口商品，而价格较高的国家进口商品。例如美国消费的咖啡、香蕉、铬、锰、钛、云母等，或是国内价高或是根本没有这种资源，于是90%以上依赖进口，日本消费的石油差不多100%是进口的。

为什么国与国间出现商品价格的绝对差？这是暂时的还是必然的现象呢？

2．成本的国际绝对差

价格的国际绝对差来自成本的国际绝对差，之所以某国的同类商品价格低，是因为生产它的成本低，所以成本的国

际绝对差才是国际贸易发生的第1个条件。

3．不同的成本比

国际贸易发生的第二个条件是因各种商品间的成本比不同，例如：

	美　国	英　国
小麦单位成本（美元）	1.00	3.00
纺织品单位成本（美元）	2.00	1.00

小麦和纺织品的成本比例，美国是1：2，英国是3：1，于是美国输出小麦，英国输出纺织品对双方都将有利。

以上三个要点，实际上在上两节内容中已经交代。

4．生产要素间不同的价格比例

如果问为什么不同的国家会有不同的成本比，赫—俄理论认为，原因在各国国内生产要素间的价格比例是不同的。我们在第3章的有关内容中已经详述，由于不同的要素组合形成不同能力的生产函数，而这不同的要素组合实际上反映的是不同的要素价格比。某些国家劳动力是富裕资源，因而相对于资本要素而言，其要素价格则便宜，而另一些国家正好相反。同时由于国与国间要素不易流动，因而国际间既已形成的不同要素价格比例格局很难改变，这样就造成了相对稳定的国际间不同的成本比例。

当两个国家的生产要素价格比例不同时，每个国家使用那些大量的、价格便宜的要素，较少使用数量少而价贵的要素用于商品生产，这就有比效利益可言，否则它将处于比较不利的地位。

5．生产要素不同的供给比例

各国在生产要素的供给方面差异很大，无论要素的

种类、数量、品质都有区别，这种客观存在的天赋与传统差异是要素相对价格形成的基础。一般供给充裕的要素价格比供给稀缺的要素价格低，比如澳大利亚、新西兰、阿根廷这类国家土地多，他们的地价相对便宜，资本和劳动力价格相对较贵，因此他们输出使用土地较多而资本与劳动较少的商品就是合适的，如羊毛、肉、麦等。

6．生产要素不同的需求比例

即便要素的供给比例相同，但如对这些要素的需求不同，也会形成不同的价格比例最终影响国际贸易。

总之，以上六环是影响国际贸易的链条，每个环节既是一个原因也是一个结果，它们之间互相的依赖关系决定了一国的价格结构，而各国的价格结构又决定了它们国际分工中的比较利益，这就是国际贸易形成的基础。

下面我们通过数字例题和图解，对上述赫—俄理论作更深刻的解释。

假设A、B两国生产与交换两种产品，一为燃料另一为食物，同时假设两国生产这两种产品的技术过程是相同的，即对劳动要素和资本要素的投入是相同的，请见表6—12。

表6—12　A、B两国两种产品的投入要素

投入要素	生产食物	生产燃料	可利用的投入量
劳动力	1	2	500
资本	1	5	1000

令x_1表示食品的产出量、x_2表示燃料的产出量，据上表

欲使生产量达到x_1和x_2，则需要x_1+2x_1单位的劳动和$0.5x_1+2x_2$单位的资本，因为这两种要素不可能超过可利用的投入总量，因此以下两个产出的约束条件成立，即

$$x_1+2x_2\leq 1000$$

$$0.5x_1+2x_2\leq 600$$

如果用生产可能性曲线图表示，情况将如图6—9所示。

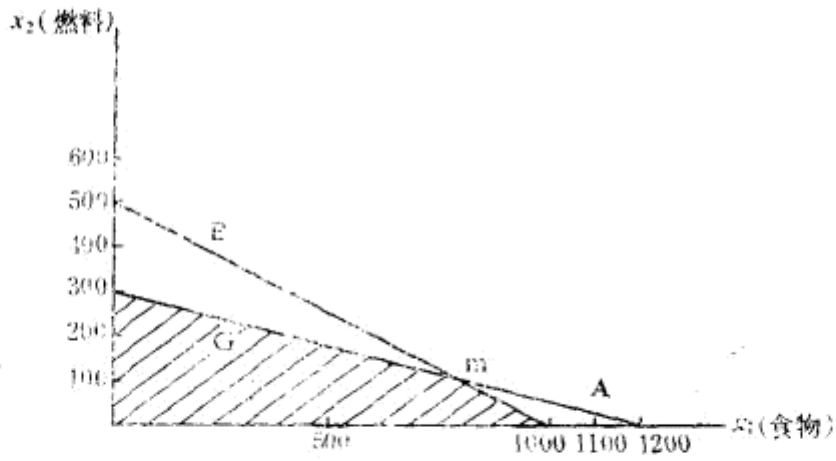


图6—9　受资源约束的生产可能性曲线

A、B两条直线相交于m，满足第1个约束条件的产出组合（x_1，x_2）是图中直线B或其下方的所有点，满足第2个约束条件的产出组合（x_1，x_2）是图中直线A或其下方的所有区间，同时满足以上两种约束的生产可能性曲线是图中阴影部分G。

现在设想，A国只有600个单位的资本，但其劳动远远超过1000单位，此时它的生产可能性曲线就是图中直线A上的点及其下方的一切区间。而B国只有1000个单位的劳动，但它的资本远远超过600个单位，于是，它的生产可能性曲

线是直线B及其下方的区间。这就是说假设A国有富余的劳动，而B国有富余的资本，与燃料生产相比，食物生产需要较多的劳动和较少的资本，二者的比例按上例等于$\frac{1}{0.5}=2$，而燃料的生产其比例是$\frac{2}{2}=1$。食物生产相对而言是劳动密集的，而燃料生产是资本密集的。A国在劳动资源方面相对富余，而B国在资本方面相对富余，因此A国专业生产劳动密集商品的食物，而B国专业生产资本密集商品燃料，以彼此受惠，这就是俄林要素相对供给状态决定国际分工的道理。

50年代初美国著名经济学家列昂惕夫首先向赫—俄国际贸易论提出挑战，他在《美国资本状况再考察》一文中指出，按照赫—俄理论资本充裕的国家应该输出资本密集产品，输入应该是国内稀少的要素产品。美国显然是一个资本较多而劳动力较少的国家，按理美国应该输出资本密集产品而输入劳动密集产品，但是列昂惕夫在研究美国的200多种产业后，竟发现美国出口货物的劳动密集度大于进口代替货，如表6—13所示。

列昂惕夫结论是："美国之参加国际分工是建立在劳动密集型生产专业化基础上，而不是建立在资本密集型生产专业基础上。换言之，这个国家是利用对外贸易来节约资本和安排剩余劳动力，而不是相反"。这就是有名的所谓列昂惕夫之谜。

列昂惕夫之谜实际上涉及国际经济中的结构问题和赫—俄理论体系的假设系统，至今并没有十分满意的说法。

一种看法是，按照国际贸易的自由竞争程度划分，有些产品贸易属于自由竞争程度高的类型，有的属于垄断程度较高的相反类型。国际贸易的渠道受多种因素影响，有些通畅

表6—13　每百万美元美国出口货和进口代替货对美国国内资本和劳动力的需求额（1947年商品结构平均数）

	出　口	进口代替
资本（按1947年不变价计算的美元）	2550780	3091339
劳动力（工／年）	182313	170004
资本／劳动力比（每工／年美元）	13991	18185

资料来源：姚曾荫，《国际分工一国际贸易理论》，国外经济学讲座，中国社会科学出版社，1986。

无阻，有的障碍重重，因此实际上国际间发生的贸易不可能完全照生产要素的组合也不可能完全照所谓的各国相对利益来安排。比如汽车和小麦是两种要素组合比例大相径庭的产品，但国际经济中的现存结构，很可能使得美国的汽车难于进入国际市场，相反小麦却受人欢迎。

此外，从人力资本结构的角度来说，美国是人力资本多的国家，美国劳动力的技术水平和熟练程度是世界上较高的，因而美国出口的产品不是一般意义上的劳动密集产品，而是熟练劳动密集产品，所以美国是用人力资本密集型产品换回非人力资本密集型产品，而不是一般意义上的资本密集产品。

普雷比施模型

对于发展国来说以上各种鼓吹自由贸易的起源于发达国家的国际贸易理论，适用到甚么程度，这不仅是发展国人民和发展国经济学家关心的问题，就是发达国家的经济学家也

抱以公平。例如，瑞典著名经济学家缪尔达尔曾指出：将适用于先进国家的贸易理论框框，用来考察不发达国家的贸易政策问题，是不明智的。

普雷比施（Raul Prebisch）是阿根廷著名经济学家，长期担任联合国贸易及发展会议秘书长，他和其他经济学家所提倡的“中心—外围”理论受到第三世界的广泛重视。

普氏认为，在国际贸易体系中，处于中心的是工业大国和它们的制成品，而不发达国家和他们的初级产品是在这个体系的外围，互相之间的贸易比价一直不利于外围国家。由于技术成长，市场竞争等因素，发达国的工业品价格日趋提高，而发展国的初级品价格明显下跌。此外发达国家所出口的工业品需求的收入弹性很高（如高级家用电器、耐用消费品等），而发展国出口的初级产品（食物、矿物原料等）需求的收入弹性低，因此发展国的出口增长率低于发达国。在这样的格局下双方贸易，其结果不外是“肥”了中心而“瘦”了外围，所谓自由贸易的“双方获利”抑或“贸易是增效剂”的理论是不符合实际的，甚至是愚弄第三世界的。于是普氏和他的支持者认为“这个旧秩序必须通过多种渠道加以改变”，否则常此以往发展国国际收支的不平衡最后导致这些国家经济发展的垮台。他们还主张最好在发展中国家内部建立自己的共同市场，在这个共同市场内实行自由贸易，对外则实际保护政策，在内部实行国际分工和专业化。普氏的理论与政策主张在第三世界具有很大的影响，中国是一个属于第三世界的发展中国家，在我们还没有建立起适合自己国情的系统经济理论之前，重视和研究第三世界经济学家的主要论著是一个十分必要的中间过程，这种借鉴甚至比搬西方

经典经济学理论更为重要。

普氏的两国两类商品的中心／外围模型是一个简单的数理经济表述。

假定处于中心的先进工业国生产并出口需求收入弹性大于1的制成品，而外围的落后发展国生产和出口需求收入弹性小于1的初级品。设制成品的收入弹性e_m在1.3，初级品的收入弹性e_p为0.8，同时假定开始时无论中心和外围其国民收入增长率相等均为3%，即$g_c=g_p=3.0$，问中心和外围的进口增长率各为几何？

对于中心来说，出口增长率x_c等于

$$x_c=g_pe_m=3.0\times1.3=3.9\%$$

进口增长率m_c等于

$$m_c=g_ce_p=3.0\times0.8=2.4\%$$

对于外围来说，出口增长率x_p和进口增长率m_p各为

$$x_p=g_ce_p=3.0\times0.8=2.4\%$$

$$m_p=g_pe_m=3.0\times1.3=3.9\%$$

外围国家如果长期出现进口增长高于出口，那就会出问题，因为财政赤字会影响一国的社会经济稳定。所以要维持国际收支平衡只能提高出口增长率并且把进口增长降下来，于是可以假定$m_p=x_p$或$g_pe_m=x_p$，这样一来

$$g_p=\frac{x_p}{e_m}=\frac{2.4}{1.3}=1.846\%$$

与最初的状态相比，外围国家的国民收入增长率从3% 降到平衡状态1.846%，所以无论在绝对值或相对值上，中心国家和外围国家国民收入的缺口是扩大了而不是缩小。

由于外围国家出口增长率等于g_ce_p，代入上式后，得

$$g_p = \frac{g_c e_p}{e_m}$$

故

$$\frac{g_p}{g_c} = \frac{e_p}{e_m}$$

这就是说外围国家的相对收入增长率等于外围国初级品收入弹性与中心国工业品收入弹性的比值。为了避免这种情况的出现，那么只好采用保护性政策减少外围国家制成品进口倾向。

舍尔斯模型

与普雷比施模型相仿，舍尔斯（D·Seers）认为由于中心国家和外围国家关键资源的差异，增长率和国民收入的差异，如果中心国和外围国家之间相对价不变，那么要使外围国家维持国际收支平衡，必须是中心国家和外围国家间相互的进口量相等。

设中心国家进口函数M_c为

$$M_c = A + BY_c$$

式中Y_c为中心国国民收入，B为边际进口倾向，则外围国家进口函数M_p为

$$M_p = a + bY_p$$

式中Y_c为外围国国民收入，b为外围国边际进口倾向。当贸易双方平衡时

$$a + bY_p = A + BY_c$$

或

$$\frac{Y_p}{Y_c} = \frac{A-a}{bY_c} + \frac{B}{b}$$

好了，现在需要了解，随着时间的进程，外围国与中心国国民收入差距如何。假定中心国国民收入以增长率r进行指数增长，即

$$Y_{ct}=Y_{co}e^{rt}$$

其中Y_{co}为基年中心国的国民收入，Y_{ct}为t年的国民收入，代入上式，则有

$$\frac{Y_{pt}}{Y_{ct}}=\frac{A-a}{bY_{co}e^{rt}}+\frac{B}{b}$$

将上式对时间微分，则

$$\frac{d\frac{Y_{pt}}{Y_{ct}}}{dt}=\frac{-r(A-a)}{bY_{co}e^{rt}}$$

这就是随时间变化外围中与中心国国民收入的相对比，由于上式分母部分为正数，因此如果（A－a）＞0则中心国增长将大于外围国。

a是外围国进口函数的常数项，如果外围国家进口需求的收入弹性大于1，a必定是一个负值；而中心国家进口需求的收入弹性如果小于1，A必定是一个正值，所以（A－a）＞0。假如考虑到外围国人口增长速度超过中心国，那么人均国民收入的相对差距随贸易的时间进程会更大。

出口增长的趋差模型

这个模型由瑟尔瓦尔（A·P·Thirlwall）提出，它一方面说明出口增长所引起的“循环和累进”效应，提请发展国注意出口增长，与此同时它也说明一旦出口领先便会造成区域间国民收入增长率的差异。

假定一个开放经济的产出是需求决定的而不是供给制约

的，那么长期的自主需求的增长将主宰长期的产出增长率，而在一个开放的经济系统里，自主需求的主要部分来源于这个区域的外部，也就是开放系统内另外地区对这个地区的出口需求量。这样的假设尽管与流行的说法有差别，但不无道理，甚至很有特点。

这个理论还根据所谓的“弗都效应”（Verdoorn effect），认为一旦这个地区获得了增长的甜头就有一种“吃”别的地区而维持这种甜头的趋势，因为快的成长导致更高的劳动生产率增长，就可以保持竞争的优势。

设t时的产出增长率为g_t，那么根据上述自主需求决定论，可以将它表为出口成长率x_t的函数（角标t表示时间，本节中以下的符号中t的的含义同此）即有

$$g_t = \gamma(x_t)$$

式中 γ是关于出口增长的产出弹性（当出口在总产出中保持固定的比例时 $\gamma=1$）。

上述公式的假定是可接受的，可以分两种情况谈。对于已经建成出口工业群的地区，经济的整体增长受自主需求增长的支配其实例已为数不鲜，在这些已经高度专业化地区，出口需求对于刺激本地的企业有重大意义，因为在这些地区，当地需求相对于外部微乎其微，当地工业的最优规模是靠外部因素决定的。对于发展地区来说，出口需求能比其他需求因素更能形成经济成长的诱导力量，首先出口可能形成地区专业化，从而可以获得静态与动态比较利益；第二、出口才能允许进口，而进口必要的发展必需品其重要意义也是不言而喻的；第三、出口可以促使技术与信息交流而改善本地的落后状态。可见，假定一个地区的经济成长是出口成长

的函数，不无一定的道理。

现在让我们再假定出口函数具有以下形式

$$X_t = P_{dt}^{\eta}\ P_{ft}^{\delta}\ Z_t^{\varepsilon}$$

其中X是t时的出口量，P_{dt}是t时的国内价，P_{ft}是t时的国外价，Z_t是t时的外国的收入。η是出口需求的价格弹性，δ是出口需求的交叉弹性（一种商品价格对另一种商品需求的影响量），我们既已熟悉C—D生产函数，因为对上述表达也就不会陌生。

如果使上述变量的增长率离散化，其近似表达将为

$$x_t = \eta\ (p_{dt}) + \delta\ (p_{ft}) + \varepsilon\ (z_t)$$

请注意这些小写的字母均表示该变量的增长率，而不是变量本身。

外国国民收入增长率Z，竞争价格变化率P_f均为外生量，在这个公式里只有国内（出口）价格的增长率是内生量，假定价格上涨是根据劳动力成本加价决定的，即国内价格P_{dt}等于

$$P_{dt} = \left(\frac{W}{R}\right)_t (T_t)$$

式中W为货币工资量，R为劳动力的平均产值，T是单位劳动力成本加价系数（它等于1＋加价百分比），于是上述公式的变化率可写作

$$p_{dt} = w_t - r_t + \tau_t$$

劳动生产率的增长率，根据弗都效应可以看成是产出本身的反身函数，即

$$r_t = r_{at} + \lambda\ (g_t)$$

其中r_{at}是时间为t时劳动生产率自发增长率，λ为弗都系数，将上述第1公式、第3公式第5公式和最后一个公式合并，最后求得增长率g_t为

$$g_t=\frac{\gamma\{\eta(w_t-r_{at}+\tau_t)+\delta(p_{ft})+\varepsilon(z_t)\}}{1+\gamma\eta\lambda}$$

请注意，因为$\eta<0$，所以增长率随r_a、z、ε、δ、p_f和λ的增大而增大，而随w和τ的增大而减小，η的作用是多歧的，因为分子和分母部分都出现。尽管如此，有一点也很清楚，如果某个地区在发展（需求的）高收入弹性（ε）方面的产品一旦居于优势它就诱使增长率高于其他地区，弗都效应又告知人们，劳动生产率增长越快，价格变化率则越低（当其他变件不变时），于是出口成长率就越高，这样构成了他所谓的“循环与累进”的良性循环。许多国家的发展经验也证明，一旦在高收入弹性的产品生产上获得了竞争性利益，其他地区仿而效之欲达同样的效果就很困难，实际上这就是中心与外围趋差，工业和农业的趋差的本质理论。

我国是一个幅员广大的国家，许多边远和落后地区陷入低度发展的陷阱，如果用趋差模型也可以得到一定的解答，这就是这些地区构成了较发展经济区的外围，这些较发展的中心在发展高收入弹性的商品上占了相对优势，贸易条件不利于外围地区。当然要全面探讨落后地区的恶性循环，必涉及许多天赋的矛盾，比方在这些地区可能资源条件不错，可是重山隔水，交通艰难，以及其他等等社会因素。

贸易条件与棘轮效应

贸易条件(Terms of trade)在第4章的有关内容中已

经提到，它的最一般含义是指“生产者必须支付的价格和他所出售的产品价格之间的关系”。在国际贸易理论中，它是指该国出口产品在某个时间内的价格指数（P_x）与同期内进口产品价格指数（P_m）的比，即等于

$$\frac{P_x}{P_m}$$

例如，当我们想考察1960—1979年间国际贸易条件的变化，可以先设定某个年代的国际市场价格作基准，比如1975年定为100，然后逐年按上列公式计算，世界上主要国家在1960—1979年期间贸易条件变化如表6—14所示。

表6—14 某些国家进出口成长和贸易条件（1960—1979年）

	年平均增长率%				贸易条件（1975=100）	
	出口		进口			
	1960-70	1970-79	1960-70	1970-79	1960	1979
一、低收入国（全体平均）	5.0	-1.0	5.2	3.3	113	97
孟加拉	6.5	-4.1	7.0	0.6	201	90
埃塞俄比亚	3.6	-2.7	6.2	0.4	143	142
阿富汗	2.5	3.0	0.7	4.8	82	102
印度	3.0	4.6	-0.9	2.3	134	88
斯里兰卡	4.7	-3.0	-0.2	-0.6	203	116
巴基斯坦	8.2	-0.9	5.3	4.2	102	92
印度尼西亚	4.0	6.5	2.0	12.8	63	119
苏丹	0.1	-4.4	1.2	4.5	83	78
二、中收入国（平均）	5.4	4.3	6.6	5.0	100	98
石油出口国	4.5	1.7	3.6	11.1	69	113
石油进口国	6.3	4.4	7.7	3.7	109	94
肯尼亚	7.2	-0.5	6.6	-1.0	133	110

埃及	3.2	-2.1	-1.1	11.1	92	75
泰国	5.2	12.0	11.2	5.8	121	73
秘鲁	2.0	1.7	3.6	1.6	89	97
哥伦比亚	2.2	0.9	2.5	5.8	96	118
古巴	4.0	3.9	5.5	3.4	58	60
南朝鲜	34.1	25.7	20.5	13.5	99	94
墨西哥	2.8	10.9	6.4	5.0	97	84
香港	12.7	8.3	9.2	8.4	94	102
新加坡	4.2	11.0	5.9	8.0	100	101
西班牙	11.5	10.8	18.5	3.4	124	100
巴西	5.1	7.0	4.9	5.6	114	94
罗马尼亚	9.4	4.7	8.8	6.1	—	98
三、工业化市场国（平均）	8.4	5.9	9.3	4.5	100	98
意大利	13.6	7.3	9.7	3.4	130	99
英国	4.8	8.2	5.0	4.4	112	107
澳大利亚	9.6	7.2	9.6	7.2	94	95
日本	17.2	9.1	13.7	4.8	150	98
奥地利	6.5	4.2	7.2	3.4	115	90
加拿大	10.0	4.6	9.1	6.7	92	98
法国	8.2	7.1	11.0	6.8	93	101
美国	6.0	6.9	9.8	5.4	115	91
西德	10.1	6.0	10.0	6.0	90	95
瑞典	7.7	2.6	7.2	2.4	97	90
四、资本剩余的石油出口国	8.2	-2.0	10.8	18.0	26	118
伊拉克	5.4	2.5	1.4	18.3	25	117
科威特	5.2	-8.5	10.6	17.6	23	118

资料来源：摘自《World Development Report 1981》

在此20年间，由于各国进出口商品构成不同，因此贸易

条件变化的差异很大，但是以整体而论发展中国家的贸易条件恶化，1960—1979年间低收入国大约恶化14%，工业国在此同时期内制成品出口价的提高与石油进口价的提高基本抵消，所以没有明显变化。

发达国家与发展国家产品的价格比，为什么朝着发达国有利方向发展，这是一个至今仍在探索的问题。如果产品的价格主要取决于生产成本，发展国主要出产报酬率递减的初级品，技术进步慢，那么应该是初级品与制成品比价相对提高更快，为何事实恰恰相反？普雷比施有两个解释：第一、由于发展国人口增长过速，因而相对劳动力过剩，由于生产率提高而形成的要素收入增长倾向发达国高于发展国，换句话讲，最终产品价格向上浮动的压力发达国家比发展中国家大，这样比价移动的方向恰恰与技术进步的过程相反，发达国家反而成本比价上升快。第二、普氏认为两种商品的价格运动存在一种他所谓的棘轮效应，在经济循环的回升期，初级品价格回升的倾向比制成品大得多，在经济循环的下降期，初级品价格下跌的倾向比制成品也大得多，这样一来，制成品和初级品的两条价格倾向线越来距离越大，这种情况如图6—10所示。

图中I.P.表示工业制品价格的波动，直线I.P.（趋势线）表示波动的平均倾向；P.P.表示初级产品的价格波动，直线P.P.（趋势线）表示初级品价格波动的平均倾向。因为后者是一个增幅振荡，而前者几乎可看成是等幅振荡，因而随着时间的进程，两条平均倾向线分野越来越大。

上面诸讨论主要针对进出口间的价格比，实际上这称作易货贸易条件，只有这一个概念还不能完全测度进口贸易的

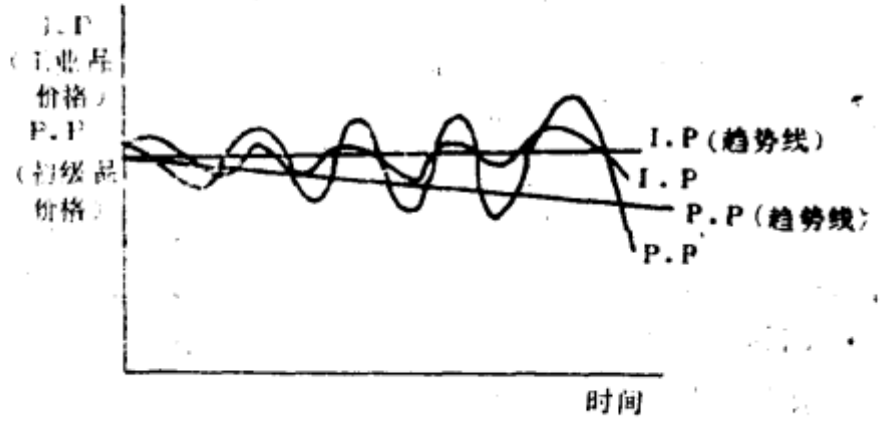


图6—10　工业品与初级产品价格倾向线的分离（棘轮效应）

资料来源：A·P·Thirlwall,Growth and Development, Macmillan Press Ltd, 1983.

比重，这里需要引入另一个概念，这就是收入贸易条件(Income terms of trade)，它可表为

$$\frac{P_x}{P_m} \cdot Q_x$$

这就是说收入贸易条件等于易货贸易条件(Barter terms of trade)乘出口总量Q_x，这是一个测度进口购买力的有用指标。著名发展经济学家杨叔进，把这个指标称作“以出口为基础的进口能力”。因为对于发展中国家来说，出口是主要的外汇收入，进口多少要依“以出养进”的原则，所以收入贸易条件有的学者也称作进口容量。

收入贸易条件中的三个参数，如果全以指数表达，那么它就是一个百分数。据杨叔进研究，60年代与50年代相比，许多发展中国家这个指标下降了10—20%。

从研究全面经济发展的角度来说，收入贸易条件这个概念比易货贸易条件更为重要，因为即便在易货贸易条件恶化

的情况下仍可抱希望得益，这就是更多的发展出口，以提高收入贸易条件为着眼点，当其他条件不变时，如果易货贸易条件恶化，问题倒不在贸易战中谁是胜者谁是败者，而在于不要使收入贸易条件也跟着恶化。

就长期而论，世界贸易不是那么轻松的事，否则每个国家都可以不断改善收入贸易条件，恰恰相反，据威尔逊（T·Wilson）等人的报告1957—1965年间，发达国家收入贸易条件年增长率为8.1%，而发展国是5.1%。

国际贸易的策略讨论

在今天完全拒绝国际贸易的国家或经济立场几乎已不存在，因为各种错综复杂的交换与渗透关系，即便有这种绝对封闭的欲望，也不可能变成事实。但是处在不利地位的发展中国家，一旦卷入国际市场，如何保持国际收支的平衡，从而以外促内，这是颇绞脑汁的事，因为还没有一种理论可以说明一国的对外贸易应该如何简单行事。

近几年国内这方面的讨论日益增多，但可惜大多只停留在外向型、内向型这样不准确的分类与口号上，事实上没有可能把经济活动和执行活动的企业如何简单排队。国际贸易是一种双边以上的交换，不管或不研究对方的策略和状态，叫一厢情愿，这样产生的外向型往往是外向不行的，这样的案例已不鲜见，包括国际上失败的所谓出口加工区的例子。

着眼点仍应在如何扩大出口和采取何种程度的保护，而着手之处很可能是解决国际收支平衡和增加储备。如果是这样的逻辑关系，所谓国际贸易的策略应该集中在保护与鼓励

两个方面。

要仔细权衡上述两方面的利弊、得失，是相当困难的。从历史上看以发展出口工业方法而促进经济增长的有英国和日本，而以保护国内产业促使工业化的国家也有，这就是德国和美国。

钱纳利教授在60年代有一个重要报告《工业发展的模式》，在这本很有影响的论著中，他根据50个国家工业成长的横断面统计分析，得出一条结论，这就是发展进口替代品的生产，改变一国比较利益的地位是一国走向工业化的一个重要因素。

进口替代几乎是一般的经验之谈，但是如果离开保护性措施谈替代生产，除非这个国家的出口发展得相当顺利，这又与提出的问题相矛盾，所以说来说去还是不能回避保护与激励二者的关系。

让我们首先讨论影响进口替代品生产的两方面政策，这些政策可罗列如下：

1．进口关税；

2．免税和补贴（包括低利贷款和类似的降低成本的措施）；

3．进口或外汇附加税以及复汇率（如外汇留成）；

4．通货贬值；

5．进口限额和外汇管制（包括禁止进口）。

就以上各项政策中对进口替代的影响而言，进口关税和附加税两项属价格保护措施；而免税和补贴则属于降低生产成本的激励；复汇率可能在价格保护和降低成本两方面都起作用。所谓复汇率是指对于非必需进口品采用较高的汇率结

算，而对基本需求进口品（如急需的粮食，不可少得的机器和设备、原料等）采用较低的汇率结算。所以在复汇率制度下，可以用偏高的汇率处理与国内有竞争性的进口品，即体现出价格保护作用，以偏低汇率用于国内需求的投入品，以体现降低成本的作用。

与这些措施相反，数量限制是一种进口量的保护措施。通货贬值一般视为鼓励出口的办法，在调整高估的汇率时需注意，只有使汇率提高到均衡汇率以上时，贬值才是鼓励进口替代和发展出口的有效杠杆，如果只调到均衡汇率，它的作用只意味着使汇率对进口保持中立的地位。

根据杨叔进博士和其他有关学者的观点，对以下一些命题再展开某种必要的讨论。

配额（Quota）

配额也叫贸易数量限制，它是指一国在一定时期内对某种商品进口的单位数实行的限制。有以下五种直接进口的配额：1．关税配额　即允许规定的数量的商品按特别低的关税率进口，而超过此数量的商品进口时需交纳高得多的关税。2．单方面进口配额　对某种商品的进口始终规定绝对的限额。3．进口许可证　防止进口商品无阻地涌入。4．双边配额　通过与外国生产者谈判由出口国来限制对进口国的垄断剥削。5．混合配额　限制能够用来生产国内制成品的外国原料的进口数量。

一国一旦实行限额管制后，进口商品在国内市场的价格将立即上涨，其上涨程度视进口品的稀缺程度而定，因此可以用价格上涨幅度来衡量进口数量限制所达到的保护程度。

不过这种保护几乎是绝对的，不受进口品的国内价和到岸成本间差异的影响，完全排除了价格方面和品质方面的与外竞争，因此未免不是保护落后。

关税和补贴

保护进口替代品生产一般与关税问题连在一起。但是，若货币过分高估，则关税将失去一部分保护作用，此外，若采用数量限制，对关税保护的需要也将减少。如果货币高估20%，从价关税税率若为35%，那么净保护作用只有15%。如果同时采用数量限制，使进口货在国内市场和价格比没有数量限制时高25%，那么此时的净保护作用将增到40%。若课征货物税时，应视作一种负的保护因素，所以保护作用的水平，通常是由关税税率减去（或加上）有效的货币高估率（或低估率），再加上由数量限制引起国内市场价格上涨的比率，然后再减去国产货物税率。

赫根（E·Hagen）教授认为就某一时期（或当期）的成本和价格来讨论国际贸易的长期比较利益是不会令人满意的，因为这里有一个外部经济条件问题。试想如果发展国在基础设施、管理、人力资本条件一旦得到改善（而这是完全有理由肯定的），外部经济得以实现，成本价格结构将发生改变，因此比较利益也将变化，所以为了保障发展初期的外部经济，采取保护措施是必要的。

但是，什么是有效的保护？关税还是补贴，这是有争议的，请看图6—11。

图中横轴表示国内生产量，纵轴表示价格，虚线S′S′表示企业的生产成本线，直线SS表示社会成本线，二者的

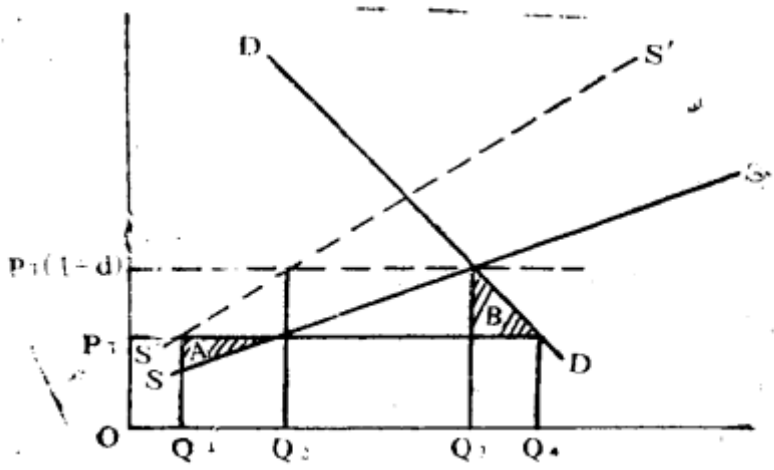


图6—11 社会成本与企业成本差异时关税与补贴政策

资料来源：同图6—10

分离说明劳动力市场价格的扭曲，由于有过剩的劳动，企业雇佣的劳动力成本在图中比社会成本高d%，DD是需求线，P_T是国际市场价。在自由贸易条件下，国内厂家只会生产OQ_1的数量（S′S′与P_T相交点），为满足需求Q_1Q_4的数量要进口。如果国家采取给厂家补贴，其补贴率恰如是d%，那么图中的阴影部分A正好是实际的社会节约（相对于国际价购入），其相应的数量为Q_1Q_2，这个量应该是补贴政策下用国内生产的进口替代部分。现在设想，这部分国民收入实得用同样比例（d%）的关税措施也可换取，但此时国内价将变成P_T（1+d），换言之，相应于阴影面积B的国内需求量Q_3Q_4将失去消费者，如果失去的消费剩余大于实际的国民收入所得，即面积B如果大于面积A，那么总财富是受损的，因此在这种情况下关税政策不可取而补贴政策可用。究竟如何判断得益这要根据供应曲线和需求曲线的相对

斜率。

如果社会成本与企业成本并无差异，即如图6—12 所示的S—S，假定国内生产从Q_1提高到Q_2，那么无论采用关税或补贴，所额外动用的资源相当于面积A，要是用关税政策，因价格由P_T提高到$P_T(1+d)$，因此额外的消费费用相当于面积B。

如果目的是“自给自足”和缩减进口，那么关税政策是最合算的，理由是用限制消费和提高国内生产并用的办法减少进口，必定比单用一种办法有效。

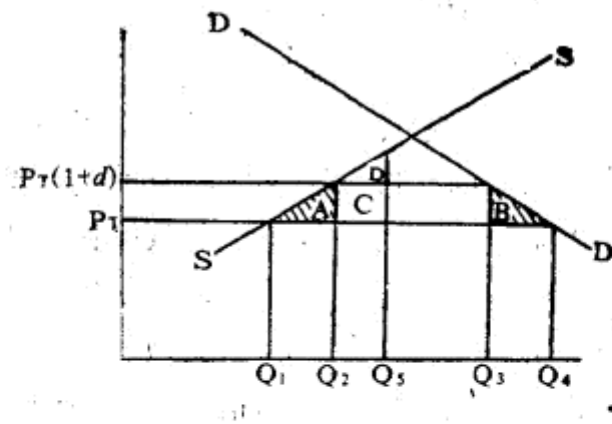


图6—12 社会成本与企业成本无差异时的关税与补贴政策

资料来源：同图6—10

由图可见d%关税率的关税A使进口减少Q_2Q_3，其代价是A＋B，如果用补贴来刺激额外的产量Q_2Q_5当用d%的补贴率(等于用关税Q_3Q_4压缩的消费)，由图看出，这部分额外的代价是面积C＋D，因为C＞B，所以补贴政策的化费在这种情况下比关税政策大。

而从另一个角度说补贴又比关税政策好，关税政策将影响国内的价格结构向国内成本结构调整，这会导致无效率同

时造成出口竞争的困难；相反，补贴政策使国内的成本结构向外部价格结构调整，因而有利于竞争，因而有的人称关税政策是内向的，而补贴是外向的。

然而要有效地补贴进口替代业，需要一笔巨额的政府资金，这笔资金从何而来？追加国内课税，这相当困难，最容易的方法是进口品课税，所以事实上今日发展的进口关税，兼有保护国内产业与增加财政收入的双重作用。

有效保护税率

如何确定关税保护的程度，什么是适当的保护水平是另一个值得讨论的问题。

首先要区分名义保护税率和有效保护税率的不同概念。前者是指某种工业品的从价关税税率，它不能反映生产厂家的因失去市场和竞争能力的无效性。有效保护应该从工业产品增殖(Value added)部分的从价税率来加以表达，因为某一工业对整个经济的直接贡献，是以其增殖多寡表示的，因此，只有这部分有效关税率才可真正代表保护程度。

我们知道，所谓增殖是指生产过程中投入价值与产出价值之间的差额，因而在衡量保护程度时课税应同时反应在投入和产出两部分上。通常计算增殖价值的公式是：

增殖＝最终产品价值－生产者所购进的原材料投入的价值（包括原料、中间投入、燃料、供应品和水电、但不包括资本设备）

可见增殖价值实际上是指生产者使用劳动力和资本要素后使价值增加的部分。

有效关税保护率（EP_x）的计算方法如下

$$EP_x=\frac{V'_x-V_x}{V_x}=\frac{V'_x}{V_x}-1$$

式中V'_x是某项工业x受保护后的国内增殖，V_x是在自由贸易条件下（世界市场价）的增殖。国内增殖V'_x计算时采用国内市场价格，即以工业的全部售出价减去中间投入的全部购进价，因为关税不仅作用在最终产品，也作用在中间的投入。计算V_x的原理同上，只是它们未课以关税。由此可见，有效保护税率取决于三个量：1.产出的名义保护税率水准；2.增殖占总产出的比例；3.投入的名义保护税率水准。名义税率越高、进口投入品的税率越低以及增殖占总产出比重越大，那么有效保护率则越高。

用一个例子说明，假定印度纺织品的世界市场价每单位为5英镑（其中3英镑为原材料费，2英镑为增殖），如果印度纺织品输入其他国家课以20%的从价关税，同时该国对纺织品原料的关税是10%。为了保持竞争的地位，该国国内生产价不应超过6英镑，其要求的增殖等于6英镑减原料费和它的关税费，即6－（3+0.3）=2.7英镑。

这样我们便可按上式计算这个国家的有效保护率

$$\frac{2.70-2}{2}=35\%。$$

如果一个国家由于天然资源有限，某些原料或半制品完全不能在国内生产，则对这些物品的进口免税，当不致于阻碍国内替代品的生产。但如国内有可能生产这些中间品，那么对这些投入品课征关税，将进一步推动半制品、原料甚至资本货进口替代品的生产，这样可能从最终产品向经济的上游活动，所以适时地调整关税结构，将促进经济发展的向后

链锁作用，以带动资源的广泛开发。

但是至今仍没有一种方法可以确定所谓最优的保护关税率，一般说，关税不宜定得太高，以免提高整个经济体系的成本结构而阻碍出口能力，并使以后降低关税的调整成为可能。

在进口替代发展的初期，发展国无出口工业可言，资源移动和成本推动的影响一时不易察觉。但是，当工业化进展到一定程度，国内市场渐趋饱和，产业开始寻求国外市场时，这种高成本结构显然是一种障碍。许多国家起初不惜以任何代价发展进口替代工业，到后来有制成品出口时，才觉察到高成本的压力和过去做得过分。

积极发展出口的措施

关于积极发展出口的措施，可以归纳为以下几点：

1.合理汇率

目前发展中国家普遍存在汇率高估，这实际上等于对出口品的一种隐含的划一从价税，因而会促使资源从出口部门移出，改投入国内部门。在高估汇率不能修改的期间，可以有两种办法：第一选择一批迎合国内外市场的商品课征货物税，目的在于提高出口商品的国内价格以减少国内消费，而腾出剩余扩大出口，比如印度就是这样做的。第二采用外汇留成或出口奖，这是包括中国在内许多发展中国家至今仍在执行的。

国际理论界对均衡汇率讨论很多，但其确定十分复杂，而且事实上经济活动也无法跟上它的变动。正如弗里德曼所说，“许多国家都不愿拿均衡标准判断汇率是否恰当，在没

有政府管制情况下，外汇的需求与供给是否相等的均衡确定非常困难。相反，各国均以能否促进出口为原则，以判断汇率是否恰当”。合理汇率不仅要能推动现有的出口，同时应能促使新出口品的出现。

2．出口退税和出口补贴

如对进口原料、部件课征进口税，将使出口成本提高，退税将减轻这种负担以提高竞争能力，使出口规模得以相当扩展。在这种情况下，由保护进口替代改为出口补贴，是理所当然的。

3．加强国际市场的调查研究

对外销市场、外国消费者偏好和推销技术缺少研究是发展国共同存在的问题。他们的广告费受资金缺乏的影响而太小，推销人员的素养也差，这都是亟待解决的问题。

4．出口信用和资金融通

目前已有许多发展国成立专门的金融机构对出口厂商融通资金。例如墨西哥1963年创立了“墨西哥制造品出口发展基金”，对出口商汇票给予6个月至5年期限的再贴现融通。印度的“工业再融通公司”承担中期出口信用的再融通。

除此之外，风险保证对出口信用的取得，以及信用提供的费用都有很大影响，它成为出口信用的一个组成部分。出口信用所遇到的商务上的风险，可能有买方的拖欠和破产两类，有时出口商也碰到转移支付的风险，买方拖延或停止转移支付，可能起因于进口国外汇或进口限制。战争、罢工一类政治风险在长期过程中也难避免，这类风险很难按一般保险业务办理，只能依靠政府和国际机构处理。

中国的对外经济

近年来，由于中国经济的逐渐开放，对外贸易已明显增长，商品和非要素服务出口额目前大约占中国国内生产总值（GDP）的9—10%，这个数值已高于印度和中收入大国的巴西、与高收入的美国接近(请阅图6—13)。此外，外国直接投资，国际借贷，旅游，技术购买等有很快成长，从而国际资本的流入明显强化。

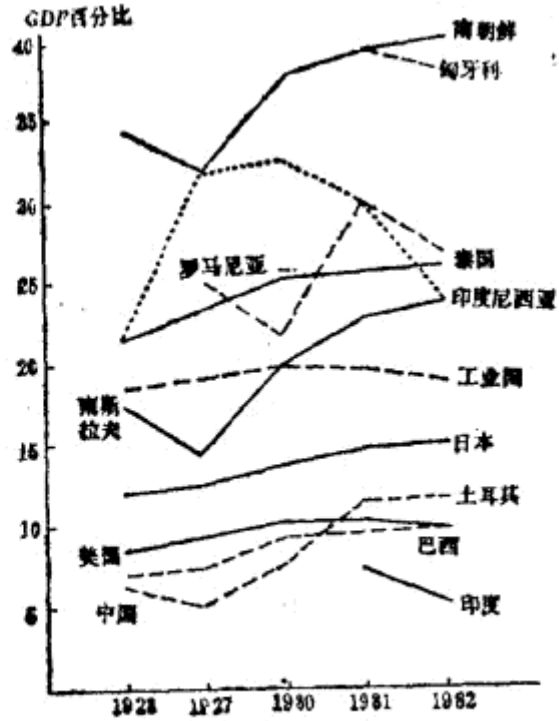


图6—13 某些国家（地区）非要素服务和商品出口额占 GDP的百分比。

资料来源：World Bank, World Development Report 1984 (New York)

据最近20年工业市场经济国的统计调查（这些国家大约占全世界60%的总收入和贸易），今后这些国家的经济大约以3.5%的年增长率成长，这比1950—1960年期间慢，但比1970—1980年快。一般认为这些国家的通货膨胀仍会持续，不过比起70年代可能要低（大约每年5—6%）。由于许多工业有趋势转向发展中国家，这些工业国面临技术转化和结构调整的窘境，因而在这些国家保护主义倾向明显增长而且必持续一段相当的时间。

尽管如此，世界贸易仍可期望比生产有更快的成长，在这个过程中虽然工业国占了40%的世界总贸易量，但发展中国家的份额将不断扩大，特别是制成品出口的成长大约每年将以8—10%的速度增长。一般估计发展中国家未来生产发展的年增长率趋势将在5%左右，这将高于工业国家。

鉴于过去许多长期预测的错误，在处理全球性预测信息量时发展国应特别小心从事，中国也不能例外。1950年当时西方大多数经济学家估计六十至七十年代经济是衰退的，然而事实却是景气的；1970年时，大多数经济学家预测景气现象将延续下去，事实却是相反。由于整个世界经济支配体系有所改变，经济动态变化的不确定性有增无已，因此未来的事实很可能不是围绕趋势线的预期振荡所能说明。我们对未来数据的估计与其是点状的，不如是点群的；与其是肯定的，不如是模糊的。

世界经济的不确定性与不稳定性并不能成为中国扩展对外实务的障碍，相反，只要我们注意对外经济项目管理的柔

性与提高变动的响应能力，挑战总会变成机会。

外部经济关系的得益与成本

在对外经济关系上，中国的着眼点，按世界银行专家的看法，应集中在引入现代化的技术以提高中国资源利用的有效性。

由于对外贸易通过专业分工和工业规模经济的实现可以普遍提高一国的经济效益，这个普遍的原理仍适用中国的对外经济关系。比如集中开发低成本出口的资源，而购进比国内价格低的进口品，尽管这种相对利益的意义对中国这个拥有广大内部市场的大国不如小国更为重要，但仍不可低估。中国通过对外经济关系的得益可能最重要的在于引进新产品、新技术、新标准和新观念，从而使中国经济走向更广阔的开放道路，当然其中也包括由此而引起的国内产品和资源利用效率竞争的刺激作用。

日益增长的对外经济关系，当然也可能对中国经济发展的内部目标带来不利，比如由于外国的直接竞争，很可能伤害中国的新起工业，本来这些幼儿式的工业在经过一段“学习”过程后能够在本土上得以健康发展。此外，通过国际的传递作用，诸如国际市场初级品的价格跳动，普遍地的通货膨胀和工业品世界市场需求量的涨落等都会对中国内部经济发展造成影响。尚可想象随着开放和对外贸易的发展，地区发展的不平等，不愿发生的过大的外贸逆差和顺差，甚至无法避免的资本流入与流出都会出现。当然，我们也绝不能因噎而废食，问题是需要深化改革和加强对外经济的科学管理。

中国作为一个低收入大国，在开放过程中如何选择对外经济的发展战略是一个世界瞩目的决策选定，这不仅要参考国际的经验，更需要在实践中的创新。

表6—15是一张对外经济发展战略的国际情况，有助于中国的战略选定。

对于对外关系日益重要的国家来说，国际经验已充分说明，提高企业自主权对社会潜在得益的实现大有裨益，让出口企业或公司直接与外国卖主或竞争者接触不仅能学到新的先进产品的生产过程和其他知识，更主要的是能形成压力，迫使这些企业在竞争中改造自己。这点对于中国尤其重要，中国未来长期发展过程中所必须形成的专业化分工，需要一批有自由权利直接与外国厂商自主处事，自主决断的现代企业。在这个意义上强调“外向”和“外向型”，我觉得还有实际意义。外向型如果是广义的泛指，那么是不宜多用的概念，因为它最多是开放或对外开放的同义语而已。

对于中国对外贸易健康发展第二个有关的战略背景是国内价格与国际市场价格的连键问题。因为这与上述企业自主出口和决策的经济合理性有直接关系，当汇率适宜时，外部价格不受扭曲的情况下，对中国厂家了解出口的价值与本国的比较，对中国消费者了解进口的成本与本国的比较均有好处，这样，才能正确决策与激励那些更有利可图的产品出口和节省进口费用。显然，外部价格与国内价格链键可以使国内产品的价格广谱化，使距离拉开，品质好与品质不好的价格不同，否则象目前这样，企业没有兴趣与压力改善产品品

表6—15　典型对外经济发展战略对照

战略类型	例
1.对外高开放、轻微保护、对外国投资限制很少	
a.政府很少干预顶多对投资进行指导	智利（1973—1982）
b.对国内社会目标很大程度上实行干预	新加坡从1967年开始
2.对外开放，强调出口鼓励（特别是对工业品），很大程度的保护，政府控制经济	日本、1962年以来的南朝鲜、1964年以来的巴西、1964年以来的南斯拉夫、1968年以来的匈牙利
3.区域集团内的工业品相互自由贸易，但对各国的农业品实行保护并对集团外部的工业品进口实行对内的保护	欧洲共同体
4.并没有明确的出口导向意图的高保护经济，但力图促进工业化和某些外国投资	1964年以前的巴西、1967年以前的哥伦比亚、印度
5.对贸易和投资进行限制的封闭经济	1962年以来的缅甸、1976年以前的斯里兰卡、1977年以前的中国、苏联

资料来源：China long term Devlopment, World Bank, 1985.

质与刺激新产品开发。

有效保护税率也是中国未来经济发展需要解决的一个问题，高关税有时可用作汇率调整的替代物，但所有这些措施

如何掌握使用的界限都需要有自己的经验。

中国对外经济的前景

我们根据世界银行一份关于中国长期发展的专门报告（对2000年的预测）摘要介绍主要的研究结论。

整个说来，中国对外贸易在国民收入中的比重提高，其速度趋势虽未超过世界上高收入大国，但与其他低收入国比较，速度已可谓高。

1981—2000年中国对外贸易比重有三个可能方案，如表6—16。

表6—16 1981--2000年中国对外贸易占国内收入（GDP）比重(%)

	1981	2000年		
		方案Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
出口	8.4	11.0	10.6	10.3
进口	8.1	11.4	10.9	10.7
顺逆差	+0.3	-0.4	-0.3	-0.4

资料来源：China long term develoment issues and options, World bank, Country economic report, 1985.

表中方案Ⅰ，世界银行称之为“翻两番”方案，即根据中国翻两番目标而提出的，方案Ⅱ是适中方案，方案Ⅲ称为平衡方案。

下面再将出口构成的前景介绍。

一、初级产品

中国目前是初级产品净出口国，但中国是否应该保持这个状态在很大程度上应取决于国内成本和国际市场价格趋势。五十年来，平均而言初级产品的国际市场价一直是下降的，主要原因在生产技术提高的速度远高于需求的增长，据大多数研究成果，都认为这种价格下降趋势还会延续下去，但是整个初级产品的国际市场将变得更为不稳定和不确定。

例如能源的初级产品，多数报告预测，资源和技术容量，或是维持现状或是有所发展，但均能满足世界需求的增长。由于技术进展，非传统石油和天然气资源（如油砂、沥青页岩、冻天然气）有可能马上获得经济地开采，尽管到下个世纪初油、气作为主要的能源仍会得以扩展。煤的世界储量远大于油、气的储量，看来煤的用途将提高，因为油、气使用已有下降趋势。无疑核能的利用将提高，同时已开始新能源形式的研究工作，但这并不意味着未来20年能源价格稳定甚至下跌。

由于中国具有相对低廉而储量巨大的煤炭，所以在原煤和某油生产上仍应维持自足，尽管外销这两项初级品均有利可图。

至于农业初级原料，由于现有技术的推广与改良以及生物技术的新发现，可以预期在全球范围内产量将有大额上升而实际价格会不断下降。对中国而言，继续扩大传统农产品诸如大米的出口，而进口其他农产品诸如玉米，尽管价格有波动仍然是符合比较利益的。但是，毕竟中国在农业资源天赋方面并不优越，而且农产品国际市场价格将不断下降，因此就长期而论，中国的比较利益在于净进口农产品。

二、工业制成品

无论大国或小国，随着人均收入的提高，工业品在出口总额中的比重已日益提高，这由表6—17的数据可见。

表6—17 出口商品总额中的比例（%）

国家（地区）	全部制成品		机器与运输设备	
	1960	1981	1960	1981
美国	63	70	35	44
西德	87	86	44	45
法国	73	73	25	34
日本	79	97	23	57
南斯拉夫	37	79	15	29
乌拉圭	29	30	(·)	2
匈牙利	66	65	38	31
巴西	3	41	(·)	18
智利	4	10	0	2
南朝鲜	14	90	(·)	22
泰国	2	27	0	5
斯里兰卡	(·)	21	0	(·)
中国	··	53	··	5
印度	45	59	1	8
缅甸	1	··	0	··

资料来源：World Bank, World Development Report, 1984.

中国近年来制成品出口增长情况如图6—14。

显然，从改善国内生产技术、促进新产品、新经营意识

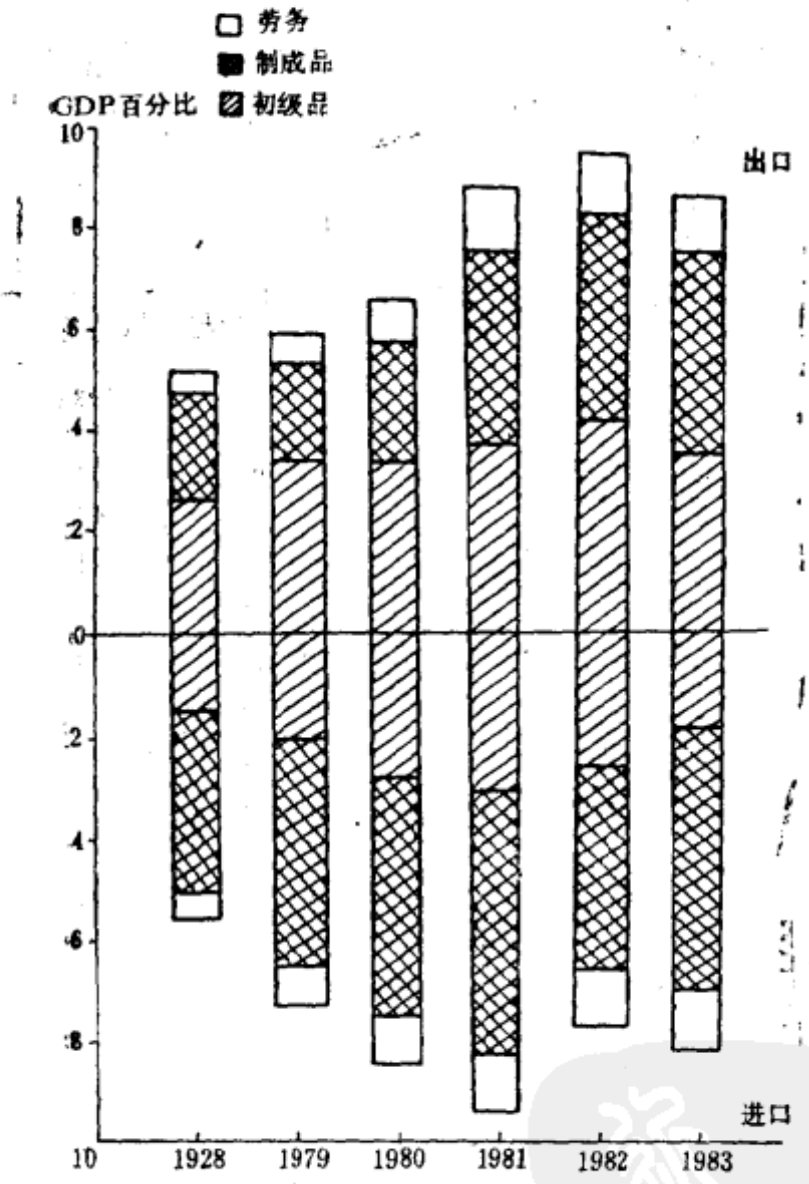


图6—14 1978—1983年中国进出口品占GDP比重变化。

资料来源：同图6—13。

方面而论，制成品贸易无疑比初级品更重要，更有效。中国近年来在纺织品和其他制成品出口的迅速增长和出超使得中

国有可能与机器、设备进口几方面的入超相平衡。

问题是在对外进一步开放过程中，中国在制成品方面究竟保持一个多大的进/出口和产出/需求的比例合适颇难解答。这个比例高，自然可以使国内企业得以更多的机会加入国际贸易的行列，并从中分享利益；但是也应看到这个比例越高，由于潜在增长的国际市场风险一定会对国内经济发生影响。表6—18是世界银行研究的三个方案。

表6—18　1981—2000年进口商品的分类比重方案

		2000年		
	1981	方案Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
出口（占毛产出百分比）				
初级品	2.6	2.3	3.4	3.3
制成品	6.0	8.3	6.5	8.3
机器	3.8	10.7	8.2	8.9
纺织品	10.1	8.3	6.5	8.2
其他	4.7	6.4	5.2	7.8
进口(占国内需求百分比)				
初级品	2.2	3.9	3.5	3.0
制成品	6.7	6.0	6.1	8.0
机器	8.3	8.0	8.0	12.0
纺织品	6.2	2.0	2.0	2.0
其他	5.9	6.4	6.8	7.9

资料来源：同表6—17

以上两表中的方案Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ其含义同表6—17，即翻两

表6—19　1981—2000年对外贸易的年平均增长率（%）

	方案Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ	
	不变人民币	现值美元	不变人民币	现值美元	不变人民币	现值美元
出口						
初级品	5.3	9.1	6.4	11.3	7.1	11.4
制成品	10.1	16.4	7.3	13.6	8.8	15.2
机器	15.2	21.6	12.1	18.4	12.8	19.1
纺织品	6.1	12.0	3.4	9.1	4.9	10.8
其他	9.8	16.3	7.4	13.8	9.6	16.3
进口						
初级品	9.3	15.2	7.4	14.4	7.4	14.2
制成品	7.3	14.4	6.2	12.6	7.9	14.2
机器	8.4	14.5	7.1	13.1	9.9	16.0
纺织品	0.8	6.5	-0.3	5.2	-0.2	5.4
其他	8.5	16.9	7.6	14.6	8.3	15.2

资料来源：同表6—17

番、适中和平衡方案。在未来20年内的出口制成品的构成将明显改变，其情况如表6—20所示。

许多国家的发展经验均说明，纺织品和服装业作为出口导向工业化的第一步是有效的，中国近年来的制成品出口业成长，其中也有这个关键的因素。目前，中国纺织品和服装贸易占世界同类贸易总额的5%，尽管很难预测未来的技术发展，但因为中国棉纺品的生产潜力和相对低廉的劳动力，很明显在未来的一段时间里是具有比较优势的。但是这项出口发展已经受阻于美国和“自动出口限制协议”以及欧洲经济

表6—20　1981—2000年外贸结构（%）

	1981	2000		
		方案Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
出口				
初级品	14.6	19.1	35.4	29.8
制成品	55.4	80.9	64.6	70.2
机器	10.5	35.0	26.9	25.0
纺织品	25.0	17.5	13.7	15.1
其他	19.9	28.4	24.0	30.1
进口				
初级品	24.	38.3	32.6	26.3
制成品，	75.6	70.3	74.6	81.7
机器	29.4	31.4	32.0	42.7
纺织品	19.2	5.2	5.3	4.5
其他	27.0	33.7	37.3	34.5

资料来源：同表6—17

共同体的MFA（国际纺织品贸易安排），但只要努力提高产品质量，中国还可以提高这项出口的收益，当然中国也需要通过国际法庭使他们放宽限制。鉴于上述理由，中国纺织品和服装出口估计年增长率不会超过6%，而且在出口制成品中的比例也将下降。

为了补偿纺织品出口的相对低增长，中国需要迅速扩大机器、金属制成品和其他工业品的出口，目前它在制成品出口额中尚不足20%，这些制成品大部份（85%）是由发展中国家购买的，如果加强配套、包装、标准和服务方面的配

套工作，肯定前景仍旧看好。

在进口方面，近来中国比较注意中间产品和投资货的进口以缓解国内能源和其供给方面的制约。比如1983年中国进口的钢产品占此项国内需求的24%，化工品和机器的进口大致也如此，估计这种趋势会持续，因为已如上述除了中国渴求新产品的因素之外，冶金和化工部类都是高能耗的产品，而中国能源的供给制约了它们的发展。

中国目前对消费品进口的策略仍多从自给自足的角度考虑，而少从经济效率和促进技术进步着眼，自然这能起到保护国内消费品工业发展的作用，而世界银行的专家们认为，国际经验证明，如果消费品进口是相对封闭的，很可能国内消费品工业是一种无效或低效的发展，因为在促进竞争和技术进步上，都不如开放好。

三、服务业

最近，服务业在世界贸易中的比重日益增加，尤其在工业国家服务业出口的重要性甚至超过其他商品。例如与商品贸易直接相关的运输和保险服务，与投资和借贷有关的银行和金融服务，尤其当前世界性经济结构调整阶段，信息服务业的迅速成长，这些都预示了服务业贸易将有长足的发展。

中国在现阶段主要的服务业是运输和旅游，当然也有收入颇多的工程承包的劳务收入，主要在中东地区，有数据表明此项收入激增。南朝鲜这类劳务出口在引导整个出口的增长中，曾起过重要的作用，它带动了其他服务出口，诸如许口证、技术合同服务和咨询服务，从而直接刺激了与建筑和营造有关的机器、设备出口。

另一方面，中国也将在技术援助，许可证购卖，技术信

息等进口方面获利，这已经是很清楚的。

国际收支平衡

许多发展中国家，甚至许多发达国家在经济发展的前期，外贸逆差；换句话说，资本是净流入的，以支持仅靠国内储蓄不能维持的高投资。但是这样的策略是否在经济上获利应该是有条件的，这个条件就是上述附加投资所形成的产值应该超过使用外国资本的成本。

中国的长期发展不得不接受适当的外贸逆差策略，但必须十分谨慎，这个可以接受的上限应该是外债与出口额的比值不超过75%（如果平均外债利率为10%，平均的偿还期为10年，那么大约的还本付息比是15%）。表6—20是外贸与债务平衡的三个方案。

由表可见，无论那个方案与基年1981年比较，都会出现由外债出超和帐目盈余转变成入超和负债，不过债务很少，仅占国内生产总值的1%以下，2000年下降到0.7—0.8%。同时需要指出表中债务是用现行价（考虑国际通货膨胀率为每年5.6%），如果用1981年不变价计算，后者只相当于前者的1／3左右。

中国外贸逆差或外资净流入的适度规模是一个值得研究的课题，当然从内部因素来说这取决于中国经济改革的进程和投资效益的改善。如果说中国借债的实际利息率为5%，那么就不要再兴办实际经济回收率只有2%的项目，否则情况会越来越糟。国际上的某些经验教训值得吸取，许多国家（比如东欧国家），象今天的中国一样，开始时对借债很小心，但以后勇气越来越大，现在都遇到了收支平衡和偿还债

务的麻烦问题。

表6—20 1981—2000年外贸与债务平衡

（单位：10亿美元）

		2000年		
	1981	方案Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
出口（离岸价）	22.5	279.0	216.6	261.8
进口（到岸价）	21.7	289.6	223.0	271.5
贸易平衡	+0.8	-10.6	-6.4	-9.7
净利	-0.1	-11.1	-9.2	-10.7
净过户和其他服务	0.6	1.6	1.6	1.6
帐目平衡	+1.2	-20.1	-14.4	-18.9
净债	0.9	158.3	128.4	151.9

注：1.数据均为现值，计算时国际通货膨胀为年5.6%。

2.净债是指少于外汇储备的已支付和待支付债务。

资料来源：同表6—19

当然，资本流入的方式很多，比如外国直接投资、政府借款、商业银行借款等，它们都是各有利弊的，这些就不一一细论了。

第七章　由外部资源而形成的财政发展

如果是一个开放的经济，国内储蓄的不足可以通过外部协调而得到各种形式的补充，比如向外国借款或者借助外国投资而充实自己。我们将讨论外国资源流入的长期影响问题，当然也要讨论这种流入所形成的短期收支平衡。

首先我们从国民收入决定方程所形成的内部关系谈起，这就是所谓的缺口关系。由于国民收入的恒等方程为

$$\text{国民收入}=\text{消费}+\text{投资}+\text{出口}-\text{进口}$$

$$Y=C+I+X-M$$

储蓄可表示为国民收入减消费，故

$$\text{储蓄}=\text{投资}+\text{出口}-\text{进口}$$

$$S=I+X-M$$

或者

$$\text{投资}-\text{储蓄}=\text{进口}-\text{出口}$$

$$I-S=M-X$$

这就是人们常说的双缺口模型，左边表示发展过程中投资不足，右边表示发展过程中外汇不足，这两个发展的缺口在数量上恒等，换句话说，为补充国内储蓄不足向国外借款正好与资本形成所需要的更多进口品在价值上相等。

如果一个国家投资超过了储蓄，在数学上看便出现支多于付的赤字，这个问题完成等价于另一种表达，即一国的进口超过出口，或者说一国的资源使用超过它的供给。显然以上观念纯出于数学恒等的概念，事实上并没有理由肯定两个缺口事先（ex ante）一定要相等（从计划的角度说），也就是投资计划超出储蓄的部分刚好等于进口计划超过出口的部分，这正是我们分析双缺口模型的起点。

假定一个国家欲以某一定目标的增长率发展，为取得该目标所相应的储蓄和投资品进口量也就可以确定。试回忆哈罗德模型，它说明国民经济增长率g与储蓄s正比而与资本产出增量比c反比，即$g=\frac{s}{c}$，如果用资本产出比p表示，则$g=s\cdot p$。

类此，经济增长率g与进口投资货之间的关系，也可以如是表达，即

$$g=im'$$

式中i为进口比，m′为进口／产出增量比（即每增加最后一单位的国民产出，所需的进口投资货增量）。

如果给出p和m′，欲使g增长必有s和i的增长，设r是目标增长率，s^* 是达到r所必需的储蓄，于是

$$s^*=r/p$$

以及所必需的进口比i^*

$$i^*=r/m'$$

假定经过计算国内储蓄小于目标增长率要求的水准，那么我们就说存在着投资—储蓄缺口，在时间t，它等于

$$I_t-S_t=s^*Y_t-sY_t=\left(\frac{r}{p}\right)Y_t-sY_t$$

与上述过程相仿，如果为保证发展目标，计算所需的最小进口量超过了出口的最高可能水平，那么我们就说存在着进口－出口缺口，在时间t，它等于

$$M_t - X_t = i^* Y_t - iY_t = \left(\frac{r}{m'}\right) Y_t - iY_t$$

如果不向外国借入，那么实际可达的最大增长率一定是由那个限制最大的缺口所决定，假定它是投资—储蓄缺口，那么我们就叫它做投资极限型增长；相反，如果最大缺口发生在进口—出口方面，我们就叫它做外汇极限型增长。传统上把外国借入看作是国内储蓄的补充，而双缺口分析对发展理论的贡献恰好在它说明，如果外汇是经济发展的主要制约，向外国借入可以补充此种不足，不仅如此，如果没有这种必要的补充，一部分国内储蓄可能未得利用，因为实际的增长受到必要进口投入不足的限制，也许下面分析更有助于理解。

当外汇是大缺口时，必有

$$(M_t - X_t) > (I_t - S_t)$$

前述两式经过叠代处理后，则必有

$$(r - im')\, Y_t > (r - sp)\, Y_t$$

这就是说$im' < sp$，如果增长率不能按sp所提供可能的增长，那必然是im'有关的低率增长，假定p是给定的，于是必有部分s未被利用。

这个分析过程不妨继续进行下去。我们已经看出，如果两个缺口在事先是不相等的，最终必然导致资源的浪费。假定外汇是主要缺口，必然出现两种可能的情况：一种可能是利用储蓄去提高出口能力（以期更多的进口），另一种可能是努力提高进口品的生产能力（m'）。如果不可能做到这

两点，那么从国民收入核算的角度说，两个缺口事后（ex post）必定是相等的，换句话讲只有使资本生产率 p下降。

反之，如果投资缺口是主要的，即

$$(r-sp)Y_t > (r-im')Y_t$$

则$sp < im'$，增长率不可能按照im'的数据而只能照较低的sp计算。若m'给定，那么必有部分i（外汇）未被充分利用。为了避免这种浪费，必寻求s（储蓄比）的提高或者资本产出率的（p）的加大，如果做不到，事后平衡的结果必导致m'，即由进口的形成的生产力的下降。

双缺口分析在外援、外资、进口的观点上综合了传统和现代两方面的看法。传统上认为外援只不过解决国内储蓄不足，而现代观点认为，许多经济增长的投资货发展国家自己不能生产，这些东西必需借助外援进口。事实上，如果外汇是一国发展的主要制约时，应该说双缺口模型是关于调整保护和进口替代的更好的理论解释，一国外汇不足，自由贸易不能同时保证内外部均衡，因而由贸易的利得完全可能被国内资源的非充分利用而抵销。下面将两口缺口的构成作稍细的讨论。

投资—储蓄缺口（I—S）

假定两个缺口中，I—S的缺口是较大的一个，于是为了达到预期的增长目标，为了弥补国内储蓄的不足，需要向外国借入。我们需要讨论一开始这个缺口有多大，需要多少外借来充填，最后需要确定，若干年后这个最终的缺口是多少，又要多少外借。

假设缺口并不大，外借是非连续的，那么就有一个前提，这就是由外借而形成的新增储蓄所形成的国民收入提高应大于新增的投资。设目标增长率r，那么基年所需的外借量（F_0）将如下所示

$$F_0=I_0-S_0=Y_0cr-Y_0s_a=Y_0(cr-s_a)$$

式中I_0为基年投资，S_0为基年储蓄，Y_0是基年国民收入，c是资本／产出增量比，s_a是平均储蓄比，r就是已经说过的目标增长率。

如果储蓄率可以预期是提高的，那么储蓄函数可改写作

$$S_t=s_aY_0+s'(X_t-Y_0)=(s_a-s')Y_0+s'Y_t$$

其中s'是边际储蓄比，投资函数则为

$$I_t=Y_tcr$$

将上述两式综合，于是可求得净资本流入为

$$F_t=Y_tcr-[(s_a-s')Y_0+s'Y_t]$$

或

$$F_t=(cr-s')Y_t+(s'-s_a)Y_0$$

基年和t年的借入差为

$$cr(Y_t-Y_0)-s'(Y_t-Y_0)$$

或

$$F_t-F_0=\Delta I-\Delta S$$

即外部资本流入的目标年和基年的差等于取得目标增长率所需要的投资增量与储蓄增量之差，如果外部支援是递减的，即$F_t<F_0$，则ΔS必大于ΔI，这样随着国内储蓄提高而达到足以维持目标增长率时，投资和储蓄和缺口将消失，投资制约的增长阶段就随之结束。

据前述的第三个公式，可求出借助外部流入的资本所能取得的增长率

$$r=\frac{1}{c}\left[(s_a-s')\frac{Y_0}{Y_t}+s'\frac{F_t}{Y_t}\right]$$

如果上式中c（资本／产出比）不升高或者s′（边际储蓄倾向）不下降，r对F的微分是正的，因为说明外部流入的资本越多，增长率的提高也越快。

借助前述公式，还可以求出一国国内储蓄符合目标增长率前所需要外援的时间，即$F_a=0$时，有

$$(cr-s')Y_a+(s'-s_a)Y_0=0$$

故 $$Y_a=\left(\frac{s'-s_a}{s'-cr}\right)Y_0$$

同时因为

$$Y_a=Y_0(1+r)^n$$

所以

$$(1+r)^n=\frac{s'-s_a}{s'-cr}$$

从此可求出n。由上式可见，一国欲减少外借，应使边际储蓄比s′超过要求的投资率，即$s'>cr$，换句话说上述公式中n的值对s和c的变化十分敏感。

进口—出口缺口（M－X）

现在假定M－X是较大的缺口，基年所需的外借F_0为

$$F_0=M_0-X_0=Y_0m_a-Y_0x_a=Y_0(m_a-x_a)$$

式中M_0是基年进口，X_0是基年出口，Y_0是基年国民收入，m_a是平均进口系数，x_a是平均出口系数。

t年的进口M_t为

$$M_t=m_aY_0+m'(Y_t-Y_0)$$

t年的出口X_t为

$$X_t = x_a Y_0 + x'(Y_t - Y_0)$$

式中m'是边际进口系数，x'是边际出口系数，$Y_t = I_t / cr$，因此欲达目标增长率，t时所需的外借为

$$F_t = m_a Y_0 + m'(Y_t - Y_0) + x_a Y_0 - x'(Y_t - Y_0)$$

代入本节第一式，则有

$$F_t - F_0 = \Delta M - \Delta X$$

这就是说，外部支援的增量等于为取得目标增长率的进口增长量与出口增长量之差，欲使外借量越来越小（$F_t < F_0$），那么必须x'大于m'。

与上节方法类似，我们可用进口与投资的比重来表达最小进口需要，即

$$M_t = m_i I_t = m_i Y_t cr$$

式中m_i是进口／投资系数。

据$F_t = M_t - X_t$，故

$$Y_t m_i cr = X_t + F_t$$

于是外汇制约的增长率是

$$r = \frac{1}{m_i c}\left(\frac{X_t}{Y_t} + \frac{F_t}{Y_t}\right)$$

如果出口增长速度高于国民收入的增长速度（$x' > x_a$），或者m_i下降（更多的资本货由国内自己生产）随着时间的进程出口缺口越来越小。

双缺口分析的案例——苏丹

瑟尔瓦尔教授引用希布利博士（Dr·El Shidley）的

研究成果说明了双缺口分析的实际运用。苏丹第6个五年计划（1977—1982年）其目标增长率r为7.5%，所选用的资本／产出比为3，故t年的投资需求为

$$I_t = crY_t = (3)(0.075)\,Y_t$$

储蓄函数为

$$S_t = 8.5 + 0.084\,(Y_t)$$

当给定目标年的国民收入Y_t和Y_0，可以逐年求出I—S缺口，结果如表7—1所示，表中数值系1976年苏丹不变价（苏丹磅）。

表7—1　苏丹1977—1982年的双缺口模型

（苏丹镑，1976年不变价）

	Y_0 基年 1976—1977	Y_1 1977—1978	Y_2 1978—1979	Y_3 1979—1980	Y_4 1980—1981	Y_5 1981—1982	Y_6 1982—1983
GDP	1822	1958.7	2105.5	2263.4	2433.2	2615.7	2811.8
储蓄	155	172.9	185.3	198.6	212.9	228.2	244.7
投资	319	440.7	473.7	509.3	547.4	588.5	632.7
投资—储蓄缺口	164	267.8	288.4	310.7	334.5	360.3	388.0
出口	214	228.2	243.3	259.9	276.5	294.9	314.4
进口	378	506.5	544.5	585.3	629.2	676.4	727.1
进口—出口缺口	164	278.3	301.2	325.4	352.7	381.5	412.7

资料来源：A·P·Thirlwall, Growth and Development, Macmillan Press LTD, 1983.

进口需求，系根据历史的产出／进口比（m′）数据(取

0.29）而计算，即

$$M_t=\frac{r}{m'}Y_t=\frac{0.075}{0.29}Y_t$$

出口根据出口的指数增长趋势（年增长率6.4%）而求得

$$X_t=X_0e^{0.064t}$$

由此算得进出口缺口量也已列入表7—1。

由表可见，两个缺口在1976—1977年是事后均衡的，而预测的缺口（事先）变化见表内数据，两个缺口中进出口缺口是主要的。

最后需要指出，双缺口分析的最基本假设条件是：国内资源和国外资源相互间缺少可替代性。尽管这是一个很强的假设，但就短期分析看确显得很现实。假定进口和国内资源间具有完全的可替代性，那么任何国内资源剩余无疑均可立即转化成外汇，或者相反，任何剩余外汇均可立即转化成国内资源。如果真是这样，不仅事后，就是事先也只应该只有一个缺口。我们所能看到的事实也如此，如果一国外汇稀缺，它并不容易在短期用国内资源去赚取外汇，或者那么容易用改进进口品生产力的方法节约外汇。要是如此简单，为什么许多国家忍受着沉重的失业包袱，他们为什么长期不能解决财政赤字？如果国内储蓄是稀缺的，又假定很容易用外汇替代，那么为什么阿拉伯石油生产国他们有很多的过剩外汇，而不能解决投资缺口问题？他们可以用过剩的外汇购买进口设备和熟练劳动力，而并不能直接转成国内储蓄。

一般认为钱纳利（Chenevy）教授是双缺口分析的先驱，经他研究许多发展中国家在起飞阶段外汇缺口之后接踵而至是投资缺口，这是很棘手的事。在1973年11月石油涨价

前，就整个发展中国家整体来说并没有倾向说明主要制约中某一个缺口占主导地位，相反它们之间的区别不大。当时根据6%增长率预测，全体发展国到1975年预测的外借总额为24亿美元，但这种预测早就被推翻，现在非石油生产的发展国几乎都处在以外汇缺口为主的发展制约之中。

资本进口和成长模型

我们已经讨论了资本进口可使增长率提高，但尚未从财政和借款条件方面讨论。下面的模型就是兼顾以上两个方面的描述。

设　　$Q=Y+rD$

其中Q为产出，Y为国民收入，r是利息率，D是债款。显然，国内产出和国民收入的差额是支付国外的因子，由上式可得

$$\Delta Q=\Delta Y+r\,\Delta D$$

产出增量可表为

$$\Delta Q=\sigma I$$

其中σ是资本的产出率，以及

$$I=sQ+\Delta D-srD$$

式中s是储蓄倾向，将上式代上更上式并用Q除，于是产出增长率

$$\frac{\Delta Q}{Q}=\sigma\left(s+\frac{\Delta D-srD}{Q}\right)$$

由上式可见，在适宜条件下借款能促进只靠国内储蓄而形成的产出增长率提高，这个适宜条件是$\Delta D>srD$，也就

是外资的新增流入量应大于过去借款利息和储蓄倾向乘积。这是一个苛刻的条件，即应付利息与新增借款应符合，由上式可以看出，如果$rD=\Delta D$，有资本进口时的产出增长率将高于没有进口时的产出增长率，只要$s<1$（这是通常的情况）。

据本节第2式，有

$$\Delta Y=\Delta Q-r\,\Delta D$$

如果把第4式代入3式，再代入上式，则

$$\Delta Y=\sigma(sQ+\Delta D-srD)-r\,\Delta D$$

因为$Y=Q-rD$，于是上式可改写作

$$\Delta Y=\sigma sY+\Delta D(\sigma-r)$$

两端除以Y，最终得到增长率的表达式为

$$\frac{\Delta Y}{Y}=\sigma s+(\sigma-r)\frac{\Delta D}{Y}$$

可见，有资本进口时国民收入的增长率高于仅仅依靠国内储蓄时，但要满足一个条件，进口资本产出比（σ）应高于外国借款的利息率（r），在某些情况下，这个条件是相当苛刻的。

尽管以上讨论说明进口剩余对发展国具有潜在利益，但至今仍是争论不休的问题。有的人认为外国资本流入会使资本产出比恶化，换句话说使资本的产出率下降同时抑制国内储蓄。除此之外，流入资本中的一大部分不是用来投资而是用于消费，因此其净效果不是使增长额外加大，很可能反而下降（例如Griffin持这种论点）。从上面有关的公式也可以看出，资本流入增量ΔD有可能使s和σ减少，因而实际上只有一部分ΔD起到投资的作用。

许多研究结果认为资本进口和国内储蓄之间是一种负关系，不妨回忆储蓄与投资及外资流入间的恒定式，即S＝I－F，如果F提高而I提高不如F大，自然S将下降。外资流入与国内储蓄的负统计关系并不必需解释为发展效果的减弱，可能是另一个很简单的事实，即部分进口资本用于了消费，看来更主要的事是并没有研究进口资本与投资比的关系。

此外还值得从外资流入后投资结构的变化，考察可能引起的资本／产出比改变。我们知道国际支援或外国资本倾向于用在发展国家中的“漂亮、声望”项目，有许多是用于基础设施和公共投资。要知道模型中所谓的资本／产出比是指整个经济的而不是指某个具体的项目，因此倒很可能全部平均的资本／产出比下降了，尽管外国资本兴建项目的这个参数升高，因为它们多半是资本密集型的。所以另一些学者，如Papanek和Pesmazoglu却认为外国资本的流入使国内资源的利用更有成效。

还本付息

外资流入终有连本带息的归还问题，如果与双缺口模型相联系，我们可以看出一个国家投资、储蓄、外资流入、净债务之间的动态变化，这种变化如图7—1所示。

图中I—I曲线表示投资，S－S曲线表示储蓄，二者的差异便是I－S缺口动态，净资源流如图中BR所示，可见随缺口的缩小BR曲线下降，当超过Ox年后净流入变成净流出，净外借曲线BB在Oy年为零，净债务曲线BD过此点后由增长而变为下降，从理论上说当储蓄超过投资后收支有余，直到

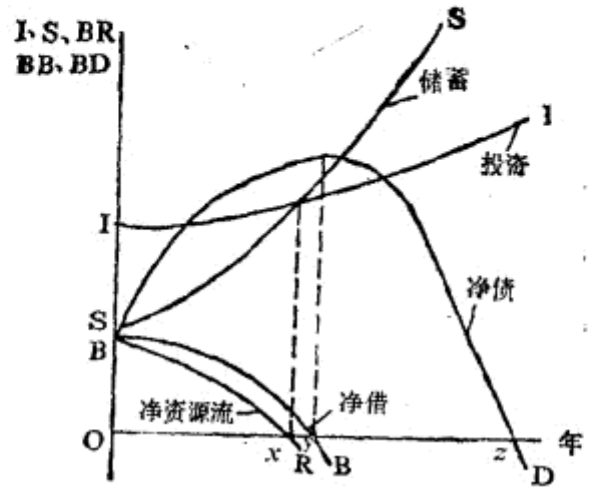


图7—1　净债务动态分析

资料来源：A·P·Thirlwall, Growth and Development, 1983.

z年还债务，而后逐渐成为净债权国。总体上说，这个模型与发展国的实际经验是吻合的。

第八章　发展规划

二次大战后在恢复和振兴经济的广泛活动中，许多国家（包括非中央计划经济国家）开始采用规划方法确定自己的长远目标和经济政策，有些规划属综合性的，即在国民经济的各个方面制定目标确定有关的参数，有些规划则属单项性的，即只在国民经济的某个部门或某几个方面制定目标和协调参数间的关系。

国际上最早的关于发展中国家经济计划的公共出版物是1951年联合国经济署的一份关于发展中国家经济发展测度报告。在这个报告里把规划分成了四种类型：1．1～10年的公用开支，2.根据投入的人力、资本和其他资源确定生产目标（包括私人和公家企业），3.确定整个经济目标，在经济的所有部门配置合理的资源，4.有时规划是指政府用以对私人企业已制定的目标施加影响和措施。

总之，无论规划本身涉及的经济范围和时间跨度，它基本上是一项定量的工作，因此除了受规划者经济观点，所采用理论的学派影响之外，最终他要通过数量模型把这一切结果表达出来。能够用以规划的模型和方法不下数十种，本章只打算谈其中的三个问题。因为实际上任何一个国家或地区的规划工作是一项细致的系统工程，都需要专门的研究，它已是

一门相对独立的运用学科，尤其需要其他的预测技术和一整套计算机仿真方法相结合。

哈罗德模型和目标增长率

在作粗框架计算时，第一个需要解决的问题是目标增长率，计算目标增长率的前提是关于目标系统已有优先排序的研究结果，比如通过AHP（层次分析法）技术，已确认国民收入年增长率是第1个优先计算的目标（详见第9章发展战略管理）。

通过哈罗德模型可以大体确定规划期内的平均增长率，利用这个模型时投资率可作外生变量处理，意即如果投资率是这样，那么模型输出的参数会怎样。至于这个外生变量为什么要这样是另一个需要处理的专门问题，或者用最优理论或者用其他计量经济模型解决。应用哈罗德模型时，第二个要处理的问题是资本／产出比的确定，这又是一个十分复杂的问题。一般的原则是在历史统计数据的基础上作适当折算，折算的标准取决于对未来资本效益改善的估计，一般可用统计断面以其他类似国家或地区作参考，或是采用专门的预测技术作讨论，但在粗框架研讨时不宜在某个局部上过细，因为如果系统参数误差范围都放宽，只求个别点上的精确并不能改变总体不精确的状态。

如果按照上述方法求到的增长率并不理想，或者说要达到理想增长率投资不足，这时可以根据双缺口分析的原则提出一个方案，然后采用开放的哈罗德模型，即

$$g=\frac{i_d+i_f}{k}$$

式中g为国民经济增长率，i_d为内资投资率，i_f为外资投资率（即外国资本占国民收入的比重），k为资本／产出增量比。

国内在国民收入再分配的计算上分成两块：一块是积累，一块是消费。而且这两个数据比较容易获得，因此在技术上需要注意，积累基金不仅包括固定基金而且包括流动基金，此时哈罗德模型中的投资率（或储蓄率）宜用国内的习惯称作积累率；相应的资本／产出比也是指整个积累基金的投资效果（详见第3章中国长期发展的哈罗德模型），同时要注意排除通货膨胀的因素，应该用不变价计算。

有时在规计中要求专门考虑固定资产投资，同时还要考虑折旧因素，这时可用下列公式

$$g=\frac{s}{k}-\delta$$

式中s为储蓄率（即固定资产投资率），δ为折旧系数，不妨推演如下，请注意哈罗德模型的推导我们已在第3章进行，现在用另一种形式推演。

假定用于再生产的资本与其总产出之间存在线性比例关系，即

$$K(t)=kY(t)$$

式中K（t）为时间t时的资本存量，Y（t）为时间t时的总产出（GNP），k是平均资本／产出比（令与边际资本／产出比相等）。

假定总产出（Y）中的一部分（s）用于储蓄（S），则

有

$$I(t)=K(t+1)-K(t)+\delta K(t)=sY=S(t)$$

式中$I(t)$是时间t的毛投资，δ是每期的资本折旧比例，如果g是产出的目标增长率，即

$$g=[Y(t+1)-Y(t)]/Y(t)=\Delta Y(t)/Y(t)$$

由上述第一个公式知

$$\Delta K/K=k\,\Delta Y/K=\frac{k\,\Delta Y/Y}{K/Y}=\Delta Y/Y$$

于是有

$$g=\frac{sY-\delta K}{K}=\frac{s}{k}-\delta$$

如果同期内人口增长率为p，那么人均国民收入的增长率则等于

$$g-p \quad 。$$

投入产出模型在规划与预测中的可能应用

在规划与预测工作中经常涉及部门联系、要素分配、经济链这样一系列互相不可分割的整体计算。尽管作为单项研究都可以找到各自需要的简单模型，其中尤以统计回归和趋势预测技术为代表，可是这样取得的许多经济参数和变量不具可加性，因为它们大多采用了一个假定：其他条件不变。当着相互关联的变量与参数同时协变时，以目前的情况来说还没有比投入产出更全面的方法，尽管投入产出法需要详尽的数据和历时较长。

关于投入产出法本身我们已在第3章作了基本介绍，本

节只打算在规划研究方向的应用加以补充。

确定就业水准

表8—1是一张假设的投入产出表格。我们可以认为就业人口是按一定比例分布在各部门之中。表中原始投入家庭一行的一组5个数字，表示这5个部门使用的劳动力投入价值。如果这组数据以国民经济中的平均工资率表示，那么，相应数字就体现了各部门的相对就业人数。例如，假定年平均工资率为0.001单位价值，并且表中家庭一行的数字表示各部门雇佣的人-年总价值，于是可以说农业部门雇佣了40000个人-年的劳动力（$40\times\frac{1}{0.001}=40000$），采掘部门雇佣5000个人-年，制造部门、电力部门和运输部门分别雇佣了6000、5000和2000个人-年，这5个部门的总就业水平为58000个人-年。

与推导技术系数的方法相仿，可推出一个包括n个劳动力系数l_i（$i=1, 2, 3\cdots n$）的行矢量，其中每个元素代表i部门生产每单位产出所需的劳力人数（或人-年）。因此，各部门的劳力系数可按以下公式计算

$$l_i=\frac{L_i}{X_i}$$

式中L_i表示部门的就业水准，X_i表示i部门的总产出。

例如，本例中5个部门的劳力系数是：

$l_1=\frac{40}{125}=0.32$；$l_2=\frac{5}{40}=0.125$；$l_3=\frac{6}{100}=0.06$；

$l_4=\frac{5}{75}=0.066$；$l_5=\frac{2}{50}=0.04$。

各部门的总产出决定了本部门的就业水准，因此只要用i部门的总产出X_i乘以相应的劳力系数l_i，就可得出i部门的就业人数。把所有部门总产出劳动力系数的乘积相加，就可推出以下总就业人数的公式

$$L_T=\sum_{i=1}^{n} l_i X_i$$

其中，L_T代表总就业人数。同理，由总产出变化而引起的就业人数变化可表为

$$\Delta L_T=\sum_{i=1}^{n} l_i \Delta X_i$$

由第3章我们已知

$$X=(E-A)^{-1}\cdot Y$$

其中X为总产出，Y为最终产出，而$(E-A)^{-1}$为列昂惕夫矩阵，因此，它们的增量关系为

$$\Delta X_i=\sum_{j=1}^{n} r_{ij}\Delta Y_i$$

其中r_{ij}为列昂惕夫矩阵的第i行第j列元素，把这个公式代入上数第3个公式，即可求得最终需求变化而引起的就业人数变化，即

$$\Delta L_T=\sum_{i=1}^{n} l_i\left(\sum_{j=1}^{n} r_{ij}\Delta Y_i\right)$$

或

$$\Delta L_T=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} l_i r_{ij}\Delta Y_i$$

表8—1　　假　设　的　投

生产部门（产出）＼消耗部门（投入）	中间用				
	农　业	采掘业	制造业	电力工业	运输业
农　业	15(x_{11})	0(x_{12})	20(x_{13})	0(x_{14})	10(x_{15})
采掘业	0(x_{21})	0(x_{22})	0(x_{23})	0(x_{24})	0(x_{25})
制造业	10(x_{31})	0(x_{32})	25(x_{33})	15(x_{34})	5(x_{35})
电力工业	5(x_{41})	15(x_{42})	15(x_{43})	0(x_{44})	15(x_{45})
运输业	5(x_{51})	10x($_{52}$)	15)x_{53})	0(x_{54})	5(x_{55})
中间总投入	35	25	75	15	35
进口	15(m_1)	0(m_2)	10(m_3)	30(m_4)	5(m_5)
政府（税）	20	5	3	7	2
家庭（劳力）	40(L_1)	5(L_2)	6(L_3)	5(L_4)	2(L_5)
资本（C）	5(C_1)	3(C_2)	3(C_3)	12(C_4)	4(C_5)
自然资源（N）	10(N_1)	2(N_2)	1(N_3)	6(N_4)	2(N_5)
增加价值	75	15	15	30	10
总投入	125	40	100	75	50

入 产 出 表

途	最 终 用 途 （需 求）					
中间总需求	家庭消费	投资	非投资性开支	出 口	最终总需求	总产出
45 $\sum_{i=1}^{5} x_{1i}$	35	10	5	30	80(Y_1)	125(X_1)
0 $\sum_{i=1}^{5} x_{2i}$	0	10	0	30	40(Y_2)	40(X_2)
55 $\sum_{i=1}^{5} x_{3i}$	15	20	5	5	45(Y_3)	100(X_3)
50 $\sum_{i=1}^{5} x_{4i}$	5	10	10	0	25(Y_4)	75(X_4)
35 $\sum_{i=1}^{5} x_{5i}$	5	8	2	0	15(Y_5)	50(X_5)
185	60	52	22	65	205	
60(M_T)	5	5	0	0	(10)	60(70)
37	(35)	(0)	(0)	(20)	(55)	37(92)
58(L_T)	1	0	12	0	13	71
29(C_T)	0	0	0	0	0	29
21(N_T)	0	0	0	0	0	21
145	1	0	12	0	13	158
330	66	63	34	65	218	608

例如，由于制造部门最终需求增长10单位（$\Delta Y_3=10$）而直接和间接引起的总就业人数变化是

$$\begin{aligned}\Delta L_T &= l_1 r_{13}\Delta Y_3 + l_2 r_{23}\Delta Y_3 + l_3 r_{33}\Delta Y_3 \\ &\quad + l_4 r_{43}\Delta Y_3 + l_5 r_{53}\Delta Y_3 \\ &= 0.32(0.40\times 10) + 0.125(0\times 10) \\ &\quad + 0.06(1.5\times 10) + 0.066(0.32\times 10) \\ &\quad + 0.04(0.27\times 10) \\ &= 1.28 + 0 + 0.90 + 0.211 + 0.108 \\ &= 2.499\end{aligned}$$

这样，由于制造部门产品的最终需求增加10单位或22%（10／45＝0.22）一共增加了2499个就业机会。

中间产品进口预测

投入产出方法用于国际收支分析的一个例子是中间产品进口量预测。最终需求的增长，对于开放经济来说也意味着某些中间产品进口的增长，如果没有估计常常会引起国际收支失衡。

我们可由表8—1的中间进口行矢量和总产出列矢量推出一个包括n个进口系数m_i（$i=1, 2, \cdots, n$）的行矢量，每个系数相对部门，其推导方法和劳力系数完全相同，即

$$m_i=\frac{M_i}{Y_i} \qquad (i=1, 2, \cdots, n)$$

式中M_i等于i部门的中间进口值，于是本例中5个部门的中间进口系数是：

$$m_1=\frac{12}{125}=0.12;\quad m_2=\frac{0}{40}=0;\quad m_3=\frac{10}{100}=0.10;$$

$$m_4=\frac{30}{75}=0.40;\quad m_5=\frac{5}{50}=0.10$$

由以下二式可求出任何最终需求或总产出的变化所引起中间进口的变化

$$\Delta M_T=\sum_{i=1}^{n} m_i\,\Delta X_i$$

和

$$\Delta M_T=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} m_i r_{ij}\,\Delta Y_j$$

其中 ΔM_T代表中间进口总值的变化，例如，由于制造部门产品的最终需求增长10单位，中间进口将增加

$$\Delta M_T=0.12(4)+0(0)+0.10(15)+0.40(3.2)+0.10(2.7)$$
$$=0.48+1.5+1.28+0.27$$
$$=3.53\text{价值单位}$$

除非同时扩大出口，否则最终需求的增长将引起国际收支逆差问题：

资本和自然资源投入分析

与上面方法相同我们还可从投入产出表推出资本系数行矢量和自然资源系数行矢量，表示生产每单位总产出所消耗的某种要素。如果用C_i表示资本系数（平均资本产出比），用n_i表示自然资源系数

$$C_i=\frac{C_i}{X_i}\quad(i=1,\ 2,\ \cdots,\ n)$$

$$n_i=\frac{N_i}{X_i}\quad(i=1,\ 2,\ \cdots,\ n)$$

由于最终需求或总产出增长所必须的资本增量（ΔC_T）和自然资源增量（ΔN_T）：

$$\Delta C_T=\sum_{i=1}^{n} c_i\,\Delta X_i$$

或

$$\Delta C_T=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} c_i r_{ij}\,\Delta Y_j$$

及

$$\Delta N_T=\sum_{i=1}^{n} n_i\,\Delta X_i$$

或

$$\Delta N_T=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} n_i r_{ij}\,\Delta Y_j$$

假设制造部门产品的最终需求增长10单位，会对C_T和N_T产生怎样的影响呢？因此产生一个问题，国民经济是否拥有足够的劳力、资本和自然资源来实现增产计划。

向后与向前链锁分析

投入产出表在规划研究中尚可用来考察某个产业向后或向前链锁的强度，这对于评价它们在经济开发中的地位与确立带头部类都有相当意义。

第j部门的向后链锁（backward linkages）强度用LB_j表示，即

$$LB_j=\frac{\sum_i x_{ij}}{X_j}=\sum_i a_{ij}$$

式中a_{ij}为直接消耗系数，X_i为总产出（提请注意，总产出在第3章中用Z表示），$\sum_i x_{ij}$表示投入产出表（参看表3—19）相应于第j部类的行和，它说明j部类对其他部类中间投入的购买强度。

第i部门的向前链锁（forward linkages）强度用LF_i表示，即

$$LF_i = \frac{\sum_j x_{ij}}{X_j}$$

三角化矩阵

有的国家（地区）经济分工度很弱，在投入产出表上表现出许多零元素，即某个部门对另一个或另几个部门没有投入，在这种情况下如果把投入产出表有意识地作一种安排，比如使第一行的零元素出现最多，然后按递减顺序排列下来，在一种特定条件下，表内对角线以上的元素全部为零，这就是三角化矩阵。

请看表8—2，这是一个假想的三角化后的产业内部关联的矩阵。从第一行可见，产业5对自己有投入为3，它与产业2、3、1、4之间均无购买与销售关系；第二行，产业5向产业2购买8单位，产业2自己对自己投入1单位，它与产业3、1、4无购买或销售；一直到第五行，产业4向产业5投入9单位、产业2投入8单位、产业3投入6单位、产业1投入2单位、产业4投入2单位，等等。

由这张表很容易看出，产业3是向后链锁最高的，而向前链锁等于零；相反，产业4向前链锁最高，而无向后链锁，这个

表8—2　假想的三角化矩阵

产业	5	2	3	1	4
5	3	**0**	0	0	0
2	8	1	0	0	0
3	6	2	3	0	0
1	12	4	4	2	0
4	9	8	6	2	2

结论与上一节的计算分析是一致的。

活动分析与约束条件

美国洛克菲勒基金会副会长（社会科学方面），经济学博士托达路（Michael P·Todaro）将投入产出表与线性规划理论结合对经济活动分析和约束条件进行了专门的分析，我们根据他的著作《经济发展计划化：模型与方法》有关章节的内容加以介绍。

活动可定义为把固定比例的投入转变成固定比例的产出的任何过程。在静态和动态投入产出表中，假定每个部门只采用一种活动或技术活动，这个活动用列昂惕夫矩阵〔E-A〕的一个列矢量表示。例如，假定有一个六部类模型，部门3的活动矢量记作A_3，即

$$A_3=\begin{vmatrix}-a_{13}\\-a_{23}\\+a_{33}\\-a_{43}\\-a_{53}\\-a_{63}\end{vmatrix}$$

其中正的技术系数表示产出，负的表示投入。一般，可把j部门的活动用一个列矢量表示，即

$$A_j=\begin{vmatrix} a_{1j} \\ a_{2j} \\ \vdots \\ a_{mj} \end{vmatrix}$$

如果部门j有两种可能的活动或者说生产工艺，则记作：

$$A_j=\begin{vmatrix} a_{1j} \\ a_{2j} \\ \vdots \\ a_{mj} \end{vmatrix} \quad 和\ A'_j=\begin{vmatrix} a'_{1j} \\ a'_{2j} \\ \vdots \\ a'_{mj} \end{vmatrix}$$

假设把国民经济中各个生产部门的一切可能活动加以综合，就可得到以下技术活动矩阵：

$$[A]=(A_1A_2\cdots A_n)=\overbrace{\begin{bmatrix} a_{11}a_{12} & \cdots\cdots a_{1n} \\ a_{21}a_{22} & \cdots\cdots a_{2n} \\ \vdots & \\ \vdots & \\ a_{m1}a_{m2} & \cdots\cdots a_{mn} \end{bmatrix}}^{n\text{种活动}}\Bigg\}\ m\text{种商品（包括原始投入）}$$

因为有多种活动可供选择，活动总数n将大于商品数m，所以上述技术活动矩阵不一定是方阵。

除了上面给出的活动矩阵之外，活动分析还包括一组约束条件，并假定这些条件是已知的，比如包括最终需求、原始投入和外汇。对每一组商品的生产都存在一定的约束，例如最终产品是正的约束，生产要素是负的约束，而处于供求平衡的中间产品需求是零约束。一组m个约束条件也可用一个列矢量表示

$$B=\begin{vmatrix}B_1\\B_2\\\vdots\\B_m\end{vmatrix}$$

因为每一种产品和原始投入都有一种约束条件，所以约束条件总数为m。

活动分析模型最终所要解决的问题与简单的线性规划类似，即在全部最终产出、原始投入和中间产品的约束条件下，求某一活动水平的线性目标函数最大值（或最小值）。

我们知道，规划问题的标准形式如下：

求 $Z=\sum_{j=1}^{n} z_jX_j$ 的最大（或最小）

约束条件为 $\sum_{i=1}^{n} a_{ij}X_j\geq B_i\ (i=1,\ 2,\ \cdots,\ m)$

其中 $X_j\geq 0\ (j=1,\ 2,\ \cdots,\ n)$。

如果Z是总产出，则问题是求总产品的最大主观价值，此时z_j代表计划部门对每单位j产品规定的价值。如果Z是总成本，则问题是求最小值，此时z_j代表生产单位j产品的实际成本或机会成本。

这样，我们已经可以看出活动分析模型与投入产出模型的区别：

1.活动分析的目标函数有许多可行解，人们从中寻找最优解，而投入产出模型不存在最优判别。

2.活动分析同一种产出有多种技术方法或活动，而投入产出模型只假定每个部门使用一种方法。

3.因为任何可行解都必须满足各种资源和最终产品约束条件，所以要素投入和产出都是活动分析模型的固有组成。

4.由于每个约束都由一个不等式组成，所以活动分析模型可能并未全部利用某些资源。

现在用一个简单的例题证明规划问题。假设某个地区只生产两种产品（工业品X_1和农业品X_2），使用两种活动（A_1和A_2）和两种要素投入（劳力和资本），设制造部门每多生产一单位产品，须购0.25单位农产品、7.5单位劳力和1.25单位资本。那么，部门1的活动矢量可写作：

$$A_1=\begin{vmatrix}1.00\\-0.25\\-7.50\\-1.25\end{vmatrix}$$

又设，农业部门每增加一单位产品，须购买0.5单位的工业产品、5单位劳力和2.5单位资本，因此农业部门的活动矢量可写作：

$$A_2=\begin{vmatrix}-0.5\\1.0\\-5.0\\-2.5\end{vmatrix}$$

现假定该地区在计划期内工业和农业两部类最终产品至少增加10单位和50单位，即$\Delta Y_1=10$，$\Delta Y_2=50$；同时计划期内最多可增加600单位劳力和200单位资本，因此这些约束条件可表为：

$$B=\begin{vmatrix}\Delta Y_1\\\Delta Y_2\\\Delta L\\\Delta K\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}+10\\+50\\-600\\-200\end{vmatrix}$$

最后假定工业部门和农业部门每单位的边际产值z_1和z_2

都等于1，要求在计划期内区域的总产值ΔZ最大限度增长。

用公式来表达，即

求　$\Delta Z=1.0\,\Delta X_1+1.0\,\Delta X_2$的极大值，

约束条件为

(1) $1.0\Delta X_1-0.5\Delta X_2\geq+10$　　最终需求ΔY_1约束

(2) $0.25\Delta X_1+1.0\Delta X_2\geq+50$　　最终需求ΔY_2约束

(3) $-7.5\Delta X_1-5.0\Delta X_2\geq-600$　　劳力 ΔL约束

(4) $-1.25\Delta X_1-2.5\Delta X_2\geq-200$　　资本 ΔK约束

其中　$\Delta X_1\geq0$；　$\Delta X_2\geq0$

若用图解，其情况如图8—1所示。

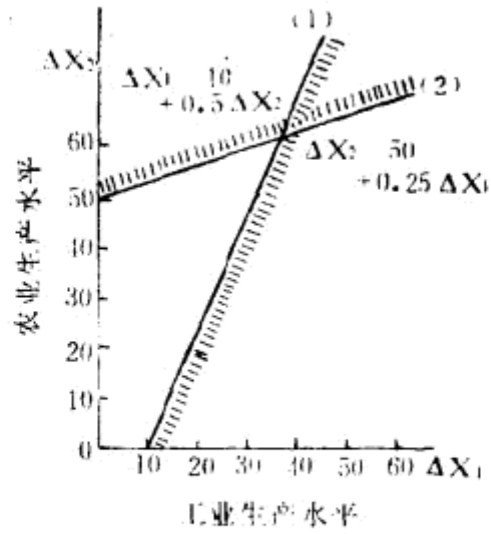


图8—1　最终需求约束

资料来源：托达路著《经济发展计划化》，杨斌译，中国社会科学出版社，1979。

由图可见，约束线（1）在+10处与ΔX_1轴相交，由于农业部门每增加1单位产品须购买0.5单位工业品，所以直线

（1）的斜率为

$$\frac{\Delta X_2\text{的变化量}}{\Delta X_1\text{的变化量}}=\frac{1.0}{0.5}=2$$

这就是说直线（1）右边的任一点都表示工业部门的生产同时满足了中间和最终需求。而直线（1）左边的任何点，或是违反了+10单位的最终需求约束，或是不符合部门2的生产量增长水平。类此，因为农业至少应增产50单位，所以约束线（2）在+50处与 ΔX_2 轴相交，它的斜率等于+0.25。直线（2）上方的任一点都是可行的，而下方的任一点，或是不能满足最终需求，或是不符合 ΔX_1 的水准。从图中可以看出，只有 ΔX_1、ΔX_2 在阴影区域内部才表示两个部门的可行增产水平。

现在根据约束条件（3）和（4）来考察劳力和资本约束，请阅图8—2。图中阴影部分以外的 ΔX_1 和 ΔX_2 都是超过约束条件的。

目标函数可看作是无数条与 Δx_1 和 Δx_2 轴等距相交的平行线。由图8—3可见，最上方的直线代表这样一条轨迹，其上任一点（ΔX_1，ΔX_2）都产生100单位的价值（如100 ΔX_1，0 ΔX_2；60 ΔX_1，40 ΔX_2），而图中最下方直线则产生40单位价值。

如果将图8—1、2、3合并成图8—4，则可得到活动分析问题的图解。

由图可见，在资源和最终需求一定的约束条件下，ΔX_1 和 ΔX_2 应各取值多少，便可最大限度地增加总产值。如果工业部门增产40单位，农业部门增产60单位，则总产值便达到最大值，而且全部追加的资源也可得到最充分地利用。

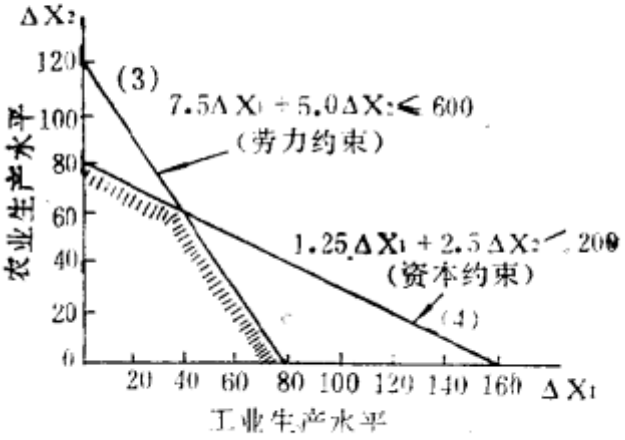


图8—2　资源约束条件

资料来源：同图8—1

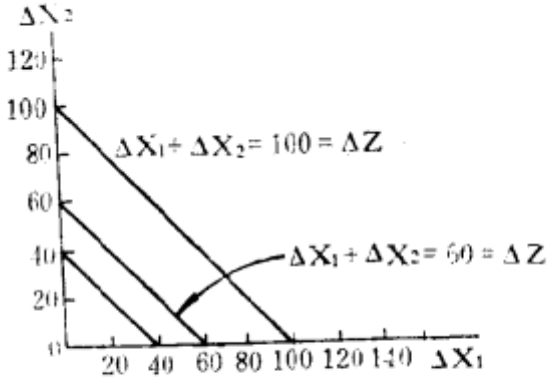


图8—3　目标函数

资料来源：同图8—1

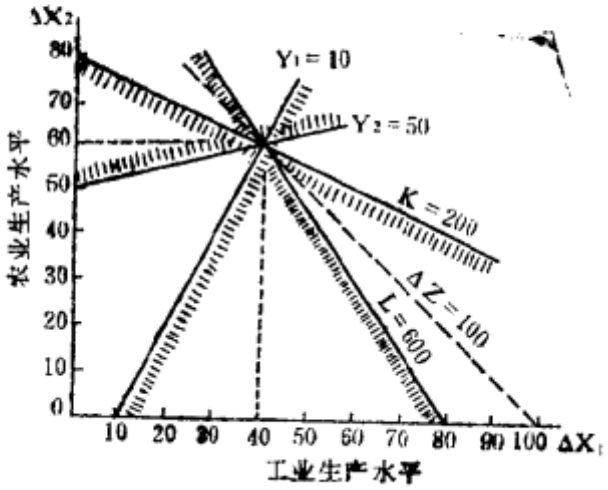

ΔX₂
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Y₁ = 10
Y₂ = 50
K = 200
ΔZ = 100
L = 600
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 ΔX₁
农业生产水平
工业生产水平

图8—4　最优解

第九章　社会经济发展战略及战略管理总论

发展战略及其定义

战略（strategy）本是一个军事术语，二次大战后由欧美社会经济学家移植到社会经济发展的研究领域。尽管发展战略一词国内外普遍应用，但至今仍未见到囊括无遗的定义。笔者曾经采用过两种定义，其一是“社会经济发展战略研究对象是社会经济长期发展目标及其实现途径，是一套反映一定的价值观念和效度观念、具有远见的、定性与定量描述的策略群”。另一个是“最大限度的动员资源、动员人民选择可能性最大的路径以达到预期目标”。但是，这样的定义能否准确地表达社会经济发展战略的基本概念仍旧是值得讨论的。

如果我们暂时取第二个定义的表达，那么可以说一个真正的发展战略必须具备三个基本要素，即：发展目标的可达性、发展途径的可行性和活动的可靠性。

目标是发展战略研究的起点又是它实践后的期望终点。在前一个含义上它表征一定程度的主观性和愿望性，在后一

个含义上它表征一定程度的随机性和易受未来变化冲击的脆弱性。目标订得过高和过低都要吃苦头和受指责，这不仅要求科学的预测和决策作基础，也要丰富的经验和艺术作保证。在中央计划经济体制的国家，地区发展目标尤其需要与中央政府的总目标同步与兼容。因目标不可达，起点和终点不合拢，这样失败的案例在战略研究的总案例中比重颇大。用数学的语言来说，总目标成功的概率取决于外部环境变动下一系列事件的条件概率。

途径与目标的关系在最普遍的哲学含义上可谓“条条道路通罗马”。可是在现实背景下，条条的约束将使可行的道路降到有限的数量，比如限定时间，那么你就不可能用环绕地球的方法去罗马，而只能坐飞机。发展战略亦然，通向目标的途径在环境约束下许多是行不通的，因此研究途径通向目标的可行性是战略研究的第二个原理问题，用系统论的术语来说要注意状态转移的马尔可夫过程和突变。

第三，必须反复强调战略研究的实践性，即战略研究的重要一环是动员资源和动员人力的活动。在这个意义上说，战略是指引导某些活动和限制某些活动以保证系统的可靠性。在可靠性工程理论中并联线路（也称冗赘系统）是指高可靠性的常用手段。就战略实践的目前历史阶段而言，体制的调整和改革是疏通活动的最重要并联措施。现在有事实说明战略研究忽视实践性的倾向，这表现在：1.各地战略研究的任务是由上而下下达的，因此不少地方是当作向上级交差而被迫搞的，也因此很少认真考虑发展策略的产生，更谈不上如何去贯彻执行。2.战略研究往往是作为软科学的联合研究报告而提交政府讨论或鉴定的，所以实际上执政者往往把

它当作参考文件，一旦研究完成鉴定或向上级交差之后，那些报告中所提出的策略问题往往束之高阁。3.战略研究是长期发展规划与政策群，在目前执政领导体系下，一般领导任期只有几年，而现提交报告的战略研究大多是现执政者组织的，当他们不再执政时，战略研究的成果随同他们的权力一起消失。由于这些因素的存在，让人十分担心发展战略的实践性能否得以认真体现。

发展战略研究的本体论与方法论

目前参加发展战略研究的机构与单位很多，这应该说是一个好事，但也因此产生一些混乱，这首先表现在研究方法和论证的非规范倾向，在目前各个学科都参与“混战”的情况下，也实在是难免的。鉴于此，首先应该对战略研究的本体论问题统一看法。本体论问题或者说本征问题的确定，从各个角度出发，目前有两股潮流，一股是以参加此项研究的数理、工程研究人员作为载体代入的研究观点与手段；另一股是以参加此项研究的经济、社会学科研究人员作为载体代入的研究观点与手段。前者习惯确定系统的数理模型，后者强调社会经济系统规律性分析和历史经验，强调因为随机系统的不确定性而很难用计算来表达未来的复杂变化。所谓两张皮，大有贴不拢的劲头。其实社会科学和自然科学以及工程科学的结合是大趋势，这种大趋势是全球性的不论国界的，也不会因个人好恶而改变。因此问题倒不是搞那一种清一色的队伍，而是这个混成的队伍用什么做武器，用什么语言作为统一口令。

笔者认为既然社会经济发展研究是经济学的范畴，那么

无论从那个方面渗透，仍旧应该是以经济学作为理论框架而辅以系统科学的方法。经济学近几十年来实际已发展成一个大学科群，如果发展战略的理论研究框架还可以在这个大群里套，那么应该说发展经济学是一个最基本的发展战略研究框架，或者说它就是发展战略研究的本体理论问题。有的学者强调数理模型万能，他们不屑于研究基本的经济规律，而认为只要计算手段“高明”就可以一切包下来。实际上这仅仅是一厢情愿，世界上还没有听说过离开经济规律而独立存在的一种超经济研究的模型；相反，在数量方法已经比较完善的欧美，他们根据已有的经验，在数量方法的评估上作了相当保留。比如，美国学者曾有“定量是最糟的定性描述”的说法，日本学者更有“大型经济模型是自杀行为”的说法。当然，这两种颇有极端倾向的说法也仅仅是从否定数理模型绝对万能的背景下提出来的，因此也不能理解为他们在根本否定数量模型。

事实上也存在着另一种极端，这就是盲目的否定数量方法，持这种观点的人认为：首先经济是社会科学，社会科学定量研究的精度很低；第二未来变化莫测，发展研究是一种未来研究，尽管有预测方法但世界上成功的案例太少；第三中国没有足够的符合要求的统计数据与完善的数据库，因此定量研究还不具备基础；第四不同模型要求不同的专门学科知识，这不是大多数人所能理解的，因此模型提出后，除在一个很小的学术圈内可以讨论，在从事决策的领导层内知音甚少，一个没有共同语言的报告很难评价优劣。这种见解的片面性，也是无须多加解释的。

所以，笔者在发展战略定义（1）中指出：战略研究是

“定性与定量描述的策略群”，强调二者的有机结合。定性与定量的关系在一般哲学论中已有详尽论证，我们很难想象没有数量关系的质的规定性，同样也很难想象，离开质的规定性的数量关系。“量变到质变”这一条人人都接受的规律充分说明了量与质的运动关系。

现在实际上问题最严重的是：无论定性与定量的发展战略研究，许多是离开经济学，尤其是离开发展经济学这个本体框架的。因此可以说欲推动发展战略研究的深入，首先要花些力气提高发展经济学的地位与组织战略研究人员对它的进行深刻研究，发展经济学应该作为一切战略研究人员的基本功而要求的，否则很难想象能把我们的经济发展战略研究从总体上提高一步。

本节所要阐述的第二个问题是所谓战略研究的方法论问题。首先我们要清楚，方法是一种工具，尤如斧、锯、钻是木工的工具一样。工具的正确使用，首先在于使用者对材料学的基本知识，如果用斧子去砍钢无疑斧子会砍坏，在这种情况下要是说斧子质量不好，抱怨工具的无能，这真是冤枉。真正的原因是他不懂材料的硬度。这虽说是极端的例子，但在发展战略研究中与此类似的情况不是没有的，真正的原因是对发展经济学缺少必要的了解。

如果可以归纳与分类，那么战略研究可以使用的方法如下：

一、定性方法

1.文字经济学论证　文字经济学并非杜撰之词，这是用文字符号来表达经济关系及其演变的一种方法。一般的经济学论文通用这种形式。

2.趋势外推　用过去到今天的经济演变来推理今天到未来的经济演变，在这种推论过程中并不采用完整的数量公式或模型。

3.情景设想　用时间横断面或经济横断面方法作参考，设想未来可能产生的事件和活动而产生的经济结果，同样在这种联想过程中不借助数量模型。

二、半定量方法

1.德尔菲方法（Delphi）　根据专家推测或判断（主观概率）用适当的数量方法对发散的专家意见进行归纳。

2.情景预测（Scenario）　一般将未来的某种策略情景分成三种状态：乐观、悲观、取中，然后根据某些关键事件发生的概率，用不同的权重和记分方法将事件的影响进行上述之类不同情景的归纳，从而判断策略的优劣。

三、定量方法

1.数理经济模型　用符号和数学关系表达经济变量之间的关系，这是相对于文字经济的模型总称。一般数理经济模型不涉及系统目标。比如哈罗德—多玛模型，它说明国民经济增长率与积累率和积累效果（资本／产出比）之间的关系。在采用数理经济模型时必须注意模型的隐假设系统，否则结论将成问题。数理经济模型一般计算工作量不大，只需借助计算器，但这种模型使用的效果多半取决于模型制作者经济学的功力。

2.计量经济模型　这是一种比较完整、严密的经济模型，也是工作量最大的模型，它能充分表达经济发展与策略间的关系，这种模型预测精度也较高。但由于它对数据要求较高，而且需要比较专门的统计数学知识，制作工作量大，

因此还不是任何一项发展研究唾手可得的普及方法。

3.投入产出模型　与计量经济模型相仿，有多种预测功能，尤其对于研究经济发展中的产业结构移动问题。但是它的前期准备（数据采集）及计算量很大，一般省一级的价值形态的投入产出表，按目前国内数据库条件，完成计算要1.5—2年时间，因此也不是想用就可用的一种方法。

4.系统动态学模型　这是一种研究人口、环境、技术、经济、社会综合关系的数量模型。相对于上述数量模型它的优点在于对数据要求较软，因而有人称之为结构支持型模型。但是由于这种模型因果反馈关系结构设计的任意性与多样性，常常在偏经济与社会发展规律的情况下使结论离奇。同时由于要求一定的专门知识，也不是十分普及的方法。

5.生产函数模型　相对于以上2、3、4类模型，它的优点与1类模型相似，计算工作量较小，而且大多数参加战略研究工作者均可掌握，因此在作大框架研究时常常使用。

6.系统方法类模型　这类方法包括：线性规划、动态规划、决策树、计划评审技术（PERT）、关键路(PM)、控制方法等。这些方法都有配套的计算机软件，使用和编制已经十分省力，但是许多经济关系在转换成上述各类系统模型时都要接受许多的强假设，因此实际上只能局部地使用。

7.各种预测模型　包括自回归（AR+MA）、趋势外推、多元分析、经典分解法（CDM）、交叉影响等。这些模型大多难于找出解释变量，因而不是因果关系分析，把昨天的关系解释成明天的模式常常构成预测的失败，但在大框架研究时，由于这种模型大多计算手段趋于成熟而时耗较少，许多人还是乐意采用。

实际上在战略研究时不能仅仅采用一种方法，换句话讲没有一种方法是万能的，应该建立方法库，在这个库内储备各种可用的方法，使其互相协调、兼容。事实也说明如果发展研究采用多种方法往往使结论的可接受性与信度提高。

目前许多研究机构着手研究标准化模型以减少发展战略研究的社会劳动消耗，但是这种研究与使用者的实用性要求相距甚远。

战略管理总论

一般认为管理学的内容是：策划、组织、实施与激励等四大项目。对于发展战略管理，以上内容基本相同，如果说有一定区别，恐怕是第四项——激励问题。说得准确一点，战略管理的激励问题是反馈控制，因为发展战略的目标实现需要一系列反馈手段，诸如跟踪控制、自伺服机制等。

目标策划管理

目标策划管理是最高层次的，它规定了路线和活动，反过来与目标不兼容的路线和活动又会使目标漂移直至目标体系的完全断裂。管理工作者必须高度注意三者间的因果反馈关系。

目标管理在目前条件下，更多强调的应该是理而非管。这种说法是狭义的，也是针对教训的。所谓管在这里是指要人们迎合社会上占统治地位的价值观念倾向，所谓理是指理顺关系，关系理顺了，目标的管辖也就不会成为争论。在理顺关系上以下内容的广泛讨论是必须的：

1.昨天、今天和明天的关系，或者说目标的未来学关系。美国未来研究所主席，著名未来学家阿马拉说“未来是过去对现在的一场无止境的战斗”。这句话颇富哲理，未来发展的目标，也就是现状对历史的挑战。但历史的时痕也是未来研究的一个重要根据，我们要做前人未做的事业，但这并不可能割断历史的经验与教训。

2.角色与脚本的关系，或者说目标的情景关系。莎士比亚的《王子复仇记》是一部悲剧，因此规定了哈姆雷特的悲剧角色；香港经济是一个自由贸易的脚本，因此规定了贸易在香港经济起飞中的角色。比如海南岛如果未来情景是热带资源开发的脚本，那么橡胶、椰林，胡椒就是主要角色。戏剧的脚本靠剧作家的编写，经济发展的脚本靠预测专家和决策领导者的合作。由此可见情景的变化，使相同的资源和产业产生不同作用的角色，如果未来的海南情景是分散能源，那么象沼气、风能、日光能和小水电这些“不起眼”和“不壮观”的技术将扮演主要角色；如果未来的海南情景是生物产业，那么以热带资源的综合利用、深度开发将在海南发展中扮演主要角色。

3.征兆与矫正的关系，或者说目标的漂移关系。在千变万化的经济活动中，找出一个指示经济气候变化的“晴雨表”，对于“未雨绸缪”这样的应变十分重要，许多情况下战略目标的漂移是与战略管理工作中对征兆缺乏了解造成的。于是研究征兆和提出应变策略是防止目标长期漂移的重要课题。在美国，经济调查局每月公布12项超前指标，其实就是征兆公布。比如设备订货单的增加就意味了投资的增长，等等。

上述三方面与目标管理相关的研究内容，目前均已有一定实用价值的定量工具，这就是各类专门化的预测模型。因此，目标管理的重心其实就是预测／决策模型库的管理。

战略的组织管理

按一般管理学原则，所谓组织管理是指工作人员、任务与机构间的关系。通常组织机构可能是直线制、平行制或矩阵制，每个层次的管理跨度8—9人，工作任务是额定的或授权明确的。总之，组织是保证功能实现的最基本环节，按我国目前的不完全建制，发展战略研究中心多为协调机构或咨询机构，在权、责方面与政府的职能机构计委、经委如何分工尚需深入研究。

从价值工程的角度来看，产品的功能越大、生产和使用产品的成本越低，那么这项产品的价值就越大。如果问作为智力产品的发展战略其功能是什么呢？答案可能不一。它的功能应该是使潜在的未来可能变成现实，比如是使2000年潜在可能的人均收入翻两番变成2000年的现实，要是这样定义，那么战略研究的一个内在功能是决策而不是目前一般人认为的预测。可以设想只有各种各样的预测，甚至是极精确的预测，是不能促成潜在转化的。只有决策才能起这种作用。从这个意义上说发展战略的组织机构应该向决策机构至少是半决策机构转变。第二，如何降低“产品”成本，目前低层次地重复性战略研究偏多，因而有必要组织“生产”通用产品和推广“标准件”组装，看来这也不是绝对做不到的，我们也正在开展这方面的研究。此外在发展战略研究过程中推广系统分析和运筹学的方法（比如特尔菲法、关键性

法、PERT等）也可大大减少社会必要劳动量。

最后，如何组织好专家咨询队伍，即国外所谓的决策领导人的“外脑”，也是一项重要的工作，通常结构上都是矩阵式的。

战略的控制管理

战略控制主要指战略目标和路线的控制。这是一个十分复杂而又极度困难的问题，原因在于战略是长程的而决策选择是随时伴生的。比如海南战略是发展热作，假设国家若干年后对橡胶收购不采用保护（目前国内价格已远高于国际市场），那么变化的决策必须使路线偏离。因此控制管理必须研究“反战略作用”，首先要弄清楚那些可能出现的反战略事件，并采用对策论和突变论的方法制定保卫战略路线的弹性偏离区，以防止战略漂移和目标断裂。这一类课题国内外尚无成熟的理论和方法。

战略目标策划的管理系统

目标策划管理系统包括：专家咨询、目标论证、目标决策和时间管理，现分述如下。

专家咨询管理系统

一个地区的经济发展战略研究，通常包含数百个以上的经济参数与变量关系的确定，所涉及的学科知识极其广泛，因此各地的经济研究中心（有些地区叫发展战略研究中心）需要组织地区内外的专家咨询队伍，国外把这个队伍叫做脑

库。脑库的组织通常是采用矩阵式的，也就是根据课题任务而将专家横向串联在一起。

搞好专家咨询工作要做好三件事：背景材料准备、数据库和德尔菲程序。

背景材料包括与本地区社会经济发展的下列资料：土地与资源、气象与地理、人口及文化、有关政策与上级文件汇编、经济结构演变、有关发展策略讨论文集、横向地区经济比较、本地区特征性问题清单、国际资料等。总之，通过这些背景材料使专家对国情、省情、市情和地情有比较准确的了解，使他们真正做到心中有数。事实已经说明，背景研究的深刻能使战略产生具有足够的深度与广度，在大量汇集国内外经验基础上的战略必然胜于缺乏这种基础的另一种情况。

建立数据库是搞好正常经济管理与战略研究一个必不可少的条件，很遗憾几十年来我国对统计工作重视不足，尽管最近十年情况有所改变，这主要表现在统计年鉴的编制与发行，可是历史上断缺的口子怎么充填，始终是个大问题。目前在技术上并没有解决统计样本插值问题，尤其是两头小中间大的连续插值问题。因此在编制模型或执行运算是出现了一个特殊的问题——假数真算，许多有经验的人在稍作对比或复核之后便可发现数据的真伪，这尤其出现在市和市以下的发展战略研究。我们曾经发现过一个地区国土面积竟有六个之多，国民经济收入竟有两套不同的数字，人口出生率竟有三个不同的结论。在这种情况下只能依靠模型用户指定其中之一，无疑这样的数据组我们只能认其为伪，而模型研制者在电脑上执行运算时，电脑都以真为前提的，可以想象，

假数真算岂不容易弄出似是而非的结论。

鉴于上述情况，各地应该组织力量在原先编制统计年鉴的基础上重新核查数据，并且认真扭转目前各家数据彼此封锁据为己有的恶劣作风，更主要即采取组织措施杜绝在数据建立上弄虚作假的犯罪行为。

在条件成熟时应该建立数据库，以便将来设备进一步完善实现联机的信息共享。发展战略研究的领导机构与负责同志必须高度重视统计资料的完备与数据库的组织，应该当作战略管理中的头等大事来落实。

专家咨询管理系统中最后一个环节，也是技术性最强的一个环节，这就是德尔菲方法程序。各地需要将其形成经常性的管理内容，应该在适当时机召开全国性的经验交流。德尔菲方法已有许多专著，在此仅作一些基本说明。

德尔菲（Delphi）原是希腊的一个古城，它因珍藏有阿波罗神谕而闻名全球。有人把德尔菲法泽为预言法，它是利用各路专家丰富的知识以回答那些答案很难寻求而结论有可能十分发散的一类问题，比如“2050年某县国民经济最可能的结构”等。

德尔菲的基本思想是：利用专家的长期经验和丰富知识所诱发的直观结论。图9—1表示了德尔菲方法的基本程序。

首先，选择一组意义明确的题目，诸如：你认为那些指标适宜本地区，人均国民收入达到1000美元（1980年不变价）最可能的年份是——？等等。咨询命题题义要准确，用词恰当，不要使回答者感到多义或义歧不知如何回答是好，比如问题：你觉得本地区贫富差别缩小需要多少年？什么定义为贫，什么定义为富，什么又定义为差别缩小都是十分模糊

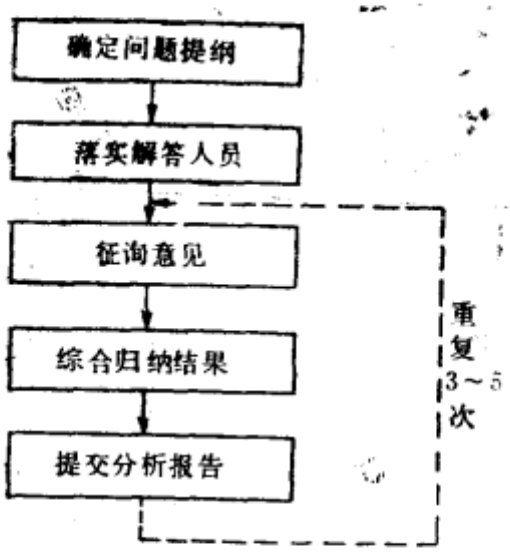


图9—1　德尔菲法程序

的，这样的问题答案必定莫衷一是，很难处理。

专家的构成也需精明设计，当然一般是就地取材，可是某些边远落后地区，符合咨询要求的专家数目可能很少，有时几乎没有，这就需要在更远的科学文化中心组织队伍，这方面成功的经验仍有待创造。把专家当着花瓶摆饰，或是滥竽充数都是要不得的。专家队伍的规模并无定论，一般十几人到几十人。

当专家把咨询问题寄回答案时，需要将第一次测试结果进行归纳。图9—2是一个虚构的关于人均收入达到1000美元的专家答案。横座标表示可能实现的年份1995—2015年，中位数为2005年，纵座标表示解答者人数比例。该图呈三角形，如果取样两端25%的人数而突出置信度较高的部分。从而得到图9—3那样的五边形，这叫做四分位法（IQR）。然

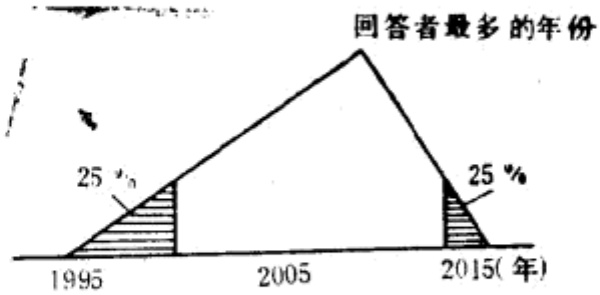


图9—2　第一轮答案

而仔细听取持两端看法专家们的见解，加上分析结果，再进行一次同咨询内容的测试。换句话说，专家在做完第一轮答案后需要看着归纳的结果和了解别人的见解，以便做出新的解答。按照上述过程，经过3—5次反复，一般可使结论收敛，最后的答案如图9—4所示。

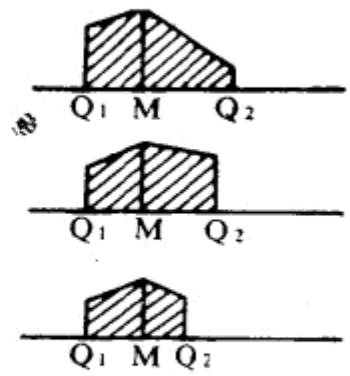


图9—3　三次咨询结果的归纳

目标论证管理

目标论证是一个研究人员与决策者不断对话的过程，一般需要3—5次不同规模和层次的对话，然后才能组织公开论证。

所谓对话是指研究人员不断理解决策者的意图和愿望、

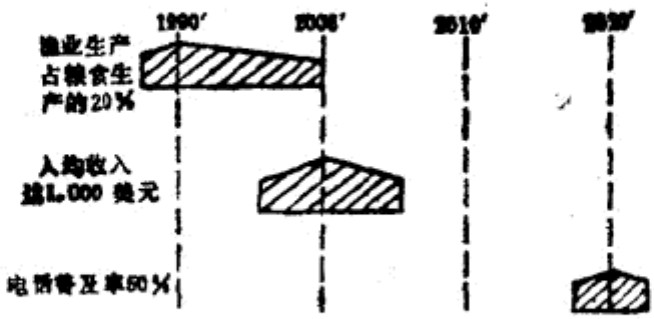


图9—4　某地区某些经济发展趋势Delphi预测

决策者不断听取研究人员研究结论的信息交换过程。在这个过程中决策者要放弃指令式工作作风，要用协商和听取意见的态度“不耻下问”，而研究人员要扔掉唯书本、唯理论至上的观点，力求务实与客观。

目标论证的物质基础在于研究的实在成果，否则也是走形式过场，一般在研究的中间阶段就有一次小论证，而在最终报告完成时才能组织公开论证。

战略策划的路径（时间）管理

策划的路径或称策划程序可用系统工程中较成熟的计划评审技术（PERT）。PERT是美国海军研制北极星导弹核潜艇计划而发展的，这种方法不涉及复杂的理论，实用性很强。

图9—5是PERT一种网络图，它由事件(Event)和活动两个基本要素组成。事件是指整个计划当中某一特定的实际项目，比如发展战略目标论证、德尔菲法调查、农业发展模型等。活动是指如何作业或工作，它是此一事件与下一继续

事件之间的某种必定程序。图中圆圈表示事件，箭头表示活动。



图9—5　PERT网络图

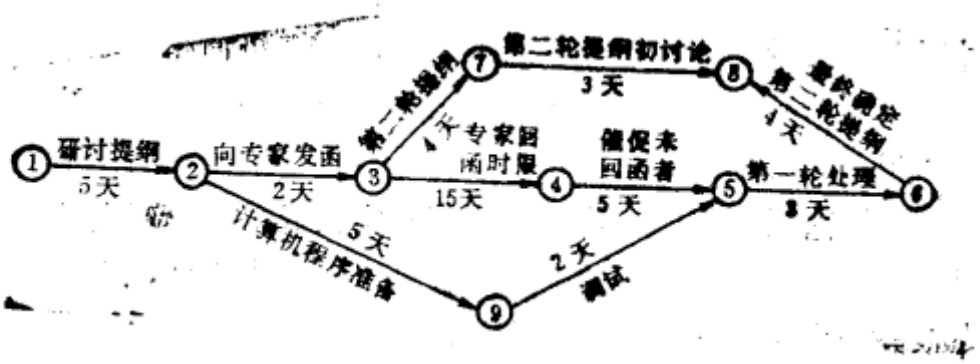


图9—6　德尔菲工作过程

图9—6是一个表示德尔菲咨询的路径网络。

由上图可见整个工作过程中有数条平行路线，比如③→⑦→⑧和③→④→⑤→⑥→⑧以及②→③→④→⑤ 和 ② →⑨→⑤等。③→⑦→⑧一共需要11天，③→④→⑤→⑥→⑧一共需要27天，当后一路径的工作没有完成时，工作⑧也无法开始，二者的时差是16天，通常把它叫做时间要求较小路径的松驰。

PERT技术将告知整个工作程序中那一条是关键路线，并对复杂的网络提供完善的算法。

发展战略的辨识与分类

发展战略的辨识

目前一般发展战略研究流于一般化与口号化，是一个值得战略管理工作者引起高度注意的紧迫问题。据不完全统计，到目前为止，各类不同发展战略的全国性研讨会的召开已超过50次，还有十多个省，四十多市（区）召开过地方讨论会，所有这些会议研讨的内容与结论十分发散。我们用二十个频谱指标将这种发散收敛到一定趋势的频度分布，结果发现，在所有研论中，频度最大的群落是那些用比喻、借代、比较等进行的描述性研究，诸如“养好九分山、舞活两条龙”，“建成新加坡式的商港”，“变为中国的鲁尔”等等。频度较大的第二个群落是各种单项分析，其中资源分析又居多数。第三位频度分布群落是宏、微观经济学与技术论等交叉论证。最低位的频度分布是政策分析与设计。

鉴于这种情况，我们首先要搞清楚，什么是真正的战略，或者什么不叫战略。

我们提出六项辨识标准供讨论，这些标准分别如下：

1．发展战略必须是一种由高而低的降阶活动。比如夺取政权是革命的目标，为实现这个目标可能提出两种不同的活动，其一是城市武装起义，另一是农村包围城市。这样的两种不同活动可以构成两种不同的战略，因为他们都是高阶

的而且是可以降阶的活动，比如由城市起义而可以有那个城市起义的选择，由那个城市起义而可决定起义的规模等等，而后两项活动我们可称为战术问题。

对于社会经济发展，与此类似，比如关于国民收入再分配的决策可以构成战略，因为它是高阶的，而且可以不断递减，即

国民收入再分配——→积累使用——→资本投向——→……

相反，属于资本投向的办什么类别的企业便不算战略。

当然以上所谓高阶的递减活动具有相对含义，因为实际上几乎系统概念中的任何活动都可不断降阶，此其一；其二，在某些特定情况下，攻南昌而不攻武汉、办钢厂而不办铜厂也可能构成战略选择而不再是战术问题。

2．一定时间内不产生替代的持续行为

一般在社会经济工程中小于5年的活动，可称作计划，5—10年的称作中期战略，10—15年的称作长期战略，15年以上的称作持久战略。

按照这个标准下列活动或策略均不能称发展战略，比如有的地区提出在五年之内完成某些企业的兼并、调整，尽管这些活动可算作产业结构性变动；再比如，某些地区提出优先发展制糖工业，一般而言，制糖业或者制纸业在较长时间内都可能形成替代方案，因为这些行业的兴衰很大程度上取决于市场情况和经营者的竞争能力，制糖业很可能被制盐业所替代，制纸业很可能被制鞋业所替代，等等。

3．能使生产可能性曲线的前沿线向上推动，而不是生产可能性曲线内配置点的改变

为讨论的方便，假定全社会只有两类产品，一类是汽

车，另一类是谷物。在有限资源分配情况下，全社会如果多生产汽车，那么必定使谷物产出减少，反之，如果全社会多生产谷物，那么也势必使汽车产出减少，如果二者的可能实际组合形成了所谓的生产可能性曲线。

以下是一个数字例算：

	谷物（吨）	汽车（辆）
组合1	10000	0
2	9000	1000
3	7000	2000
4	4000	3000
5	0	4000

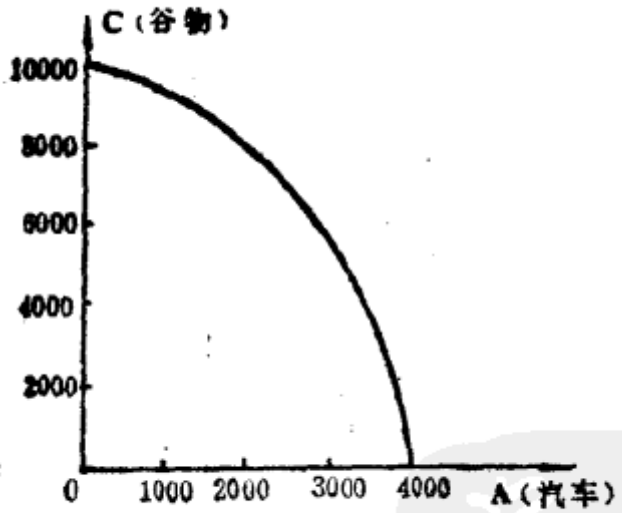


图9—7　谷物与汽车生产可能性曲线

用上述数列，并以汽车数作横轴，谷物数作纵轴，得到一条生产可能性曲线（见图9—7）。

有了生产可能性曲线的概念，对于我们讨论与识别资源

闲置、产出替代、发展和增长这些与战略有关的经济概念十分有利，最终有助于人们对战略意识的深化。

比如，现在假定全社会的产品是这样的两大部类：消费品和资本货（投资品）。

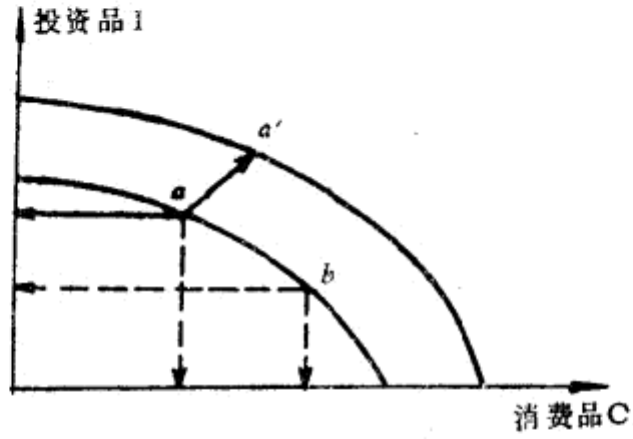


图9—8　消费品与投资品的生产可能性曲线

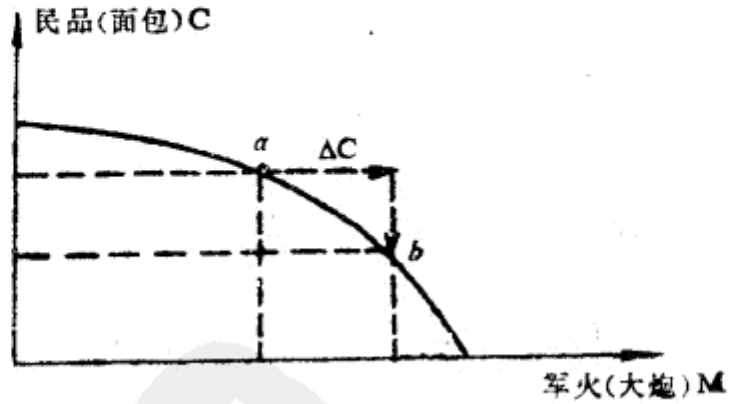


图9—9　大炮与面包的生产可能性曲线

由图9—8可见，如果全社会减少消费品的生产，可能形成未来投资品的更大生产从而提高下期消费能力，这实际上也是我国建国以来所走的长期战略路线，至于为什么事实上

结果不理想甚至相反，这在以后的逆战略问题中我们再去介绍。

再如西方世界关于大炮和面包之争（老百姓要更多的面包，而政府实行扩军备战却希望更多的大炮），也可以用生产可能性曲线解释。

如图9—9所示，老百姓希望全社会的产品布局处在生产可能性曲线的a点，而政府却希望在b点，如果要同时满足二者的不同要求，只有使产出沿a点外延，可是为了增加多生产的民品△C，那么必定造成经济的全面紧张，首先是引起通货膨胀，因为现有的生产可能性曲线不可能既满足军火商的贪婪又满足老百姓提高生活的要求。

如果我们把全社会的产品分作：直接生产投资品（DPA）和基础投资品（SOC）。那么生产可能性曲线（图9－10）将告知，如果一个社会加多了直接产业投资（DPA），势必使社会基础投资（如道路、能源、教育、环境）（SOC）减少，几十年来我国的生产就是SOC“负债”的生产，以致形成目前SOC的瓶颈。

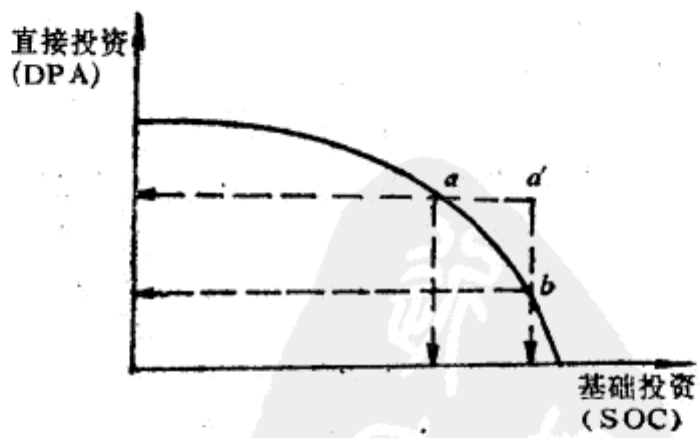


图9—10　SOC／DPA生产可能性曲线

综上所述，可以总结出两条：(1)在全社会资源利用无闲置的情况下，当某种资源短缺时，替代便会发生，煤的生产少了，油的生产可能加多；(2)在生产可能性曲线内由产品配置变化而引起的某种产品数量增加不等于经济发展，只有生产可能性曲线的前沿线向上推动才表征着一个社会生产总能力的提高。

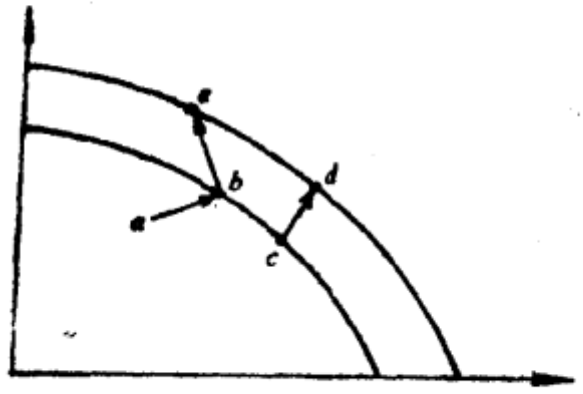


图9—11　由生产可能性曲线定义的发展

例如上图中a→b不算发展，b→c也不算发展，只有b→e或c→d才能称作发展。

a点的状况说明社会生产没有达到可能性，换言之，必定存在闲置的资源，在这种情况下，即便由a→b在数量上说表征了经济的“增长”，但实质上经济并没有发展。

于是判断资源利用有否闲置的存在，是判断经济状态处在生产可能性曲线前沿线上或在包络线内一个关键。比如美国1974—1975年，失业率达8%（共失业7.5百万人），损失约2000亿美元，这个事实表明美国经济在1975年以后的GNP增长严格说来并未表征经济发展，因为这种量的增长只

不过是在生产可能性曲线包络圈内的上浮。再如，我国目前闲置着器材、设备、工厂，甚至某些地区即便有GNP的增长，实际上也不应算作这个地区有了经济上的发展。于是，我国某些地区的战略研究，应该称为“发展前战略”，因为这些战略实际上要解决的只是经济状态转到生产可能性前阵线上的问题，包括目前各地普遍碰到的：社会基础投资不足，电力紧张，产品结构不合理，劳动效率低等等。

4．重大的可能影响整个经济社会稳定性的决策

这条识别标准关键是对稳定性的理解。例如中国是个人口大国，人口控制与粮食自给率这样的决策势必影响到整个社会长期稳定问题，由此观之，在人口问题上从五十年代开始，我们便失之策略，相对而言粮食问题就算是有战略眼光的。未来的环境污染、生态平衡问题如不给以足够重视势必尤如人口失策一样严重。

5．为实现目标具有一定立意的创新思想

已成为常识的东西，甚至成了口头禅了的提法实在不该算作发展战略，诸如目前千篇一律的“发挥地区优势”的战略，甚或“两通起家”，“第三产业”。说实在的，在我国发展战略研究的最初阶段，如80年代初，这些口号作为一种新的价值观念、甚至新文化潮流引进来是正常的，可是现在还是唱这个“新式老调”，叫人觉得这样的战略研究学术味道太少了，千篇一律，似是而非，实在是叫人扫兴。

6．具有产出乘数和高响应系数的经济链锁活动

前几章我们谈到投入产出表，而且介绍了列昂惕夫矩阵，即$(E-A)^{-1}$，这个矩阵的行和表征经济活动向前链锁的能力，这个矩阵的列和叫做产出乘数，它表征经济活动

向后链锁的能力。

链锁作用（linkage effects）是经济学上用于解释一种投资（或一种产品）对另一种投资（或另一种产品的）诱发效应，在这方面较早就有深刻研究的当推美国著名经济学家赫什曼（Albert O·Hirschman），他在《经济发展策略》一书中有许多阐述。

某个企业W的建立，由于诱发效应能导致产量约等于x_i（i=1，2，3，…，n）的几个其他企业的建立，并且假定这几个企业由于新创企业W的设立而出现的概率为p_i=（i=1，2，3，…n），于是这企业W的全部链锁作用应该等于

$$\sum_{i=1}^{n} x_i p_i$$

任何企业的产品都可能有两种不同的诱发效应：一种是对这项企业产品本身的原料引伸需要，另一种是诱发另一种以这次企业产品作为中间投入的新产品，前者通常称作向后链锁，后者称为向前链锁。例如新兴一座水泥厂，必将引起对粘土、煤炭、石膏等原料工业品的新需求，所谓牵动了上游经济；同时因有水泥厂的成立必有更多的包装袋产品的需求或是水泥预制件厂、水泥砖的需求，所谓诱发了下游经济。

究竟那些产品具有多强的向前和向后链锁作用，这往往要通过不同国家和地区的投入产出表资料，著名发展经济学家钱纳利（Chenery）50年代与日本经济学家渡部经彦一起作了一番国际比较，他们得出一个概貌。

向前及向后链锁均高的中间制成品是：

钢铁、非铁金属、纸及纸制品、石油产品、煤产品、化学品、纺织品、橡胶品、印刷及出版。

向前链锁低、向后链锁高的最终制成品是：

谷类、皮革及其产品、木材及木制品、服装、非金属矿物产品、食品加工、造船。

向前链锁高、向后链锁低的中间初级品是：

金属矿产、石油与天然气、煤矿、农林业、电力、非金属矿产。

向后及向前链锁均低的最终初级产品是：

捕鱼、运输、劳务、贸易

比较准确的判断仍要依靠投入／产出表的计算。

7．压迫点上带来新机的对策思想

由第6个标准出发的战略往往是从结果出发的，换句话说能够构成某种所谓的优势，而从标准7产生的战略，常常是根据问题出发的，或者说从劣势出发的，它往往是不易认识的潜战略，例如由瓶颈分析和替代所出发的战略。

上述7条标准力图使研究工作者从众多的提法中挑出那些不能称作战略的结论，然而实际上这是很难真正实现的，因为从定量的角度来说这些标准都没有提供任何的数量判据，比如何谓第2条标准的“持续行为”？又何谓第7条标准的“带来新机的对策思想”？在采用上述定义时实际上都是模糊概念。尽管如此，我们相信上述识别准则总有一点大网的作用，总可以在众多的信息中滤去某些明显的噪音。

社会经济发展的全息战略

1985年初笔者提出战略研究取得全部信息的必要性，相

信这种思想对于研究战略识别与聚类的有所裨益。1979年在维也纳召开的联合国科技促进发展会议上，美国迪万等提交了一份《替代发展战略和适度技术》的报告，提出了发展战略的两段式，即五十年代的传统战略向八十年代的替代发展战略过渡。

无论迪万的两段式发展战略或是国内有关发展战略的各种模式的讨论，都没有充分说明一项发展预期结果的全部信息，因而也就不是社会经济发展的全信息战略（以简称全息战略）。所谓全息战略有两层含义，其一是指任何微观的发展都具有宏观发展的影响和对称关系，其二是指一项完整的堪称社会经济发展的战略，必须取得系统发展的全部信息。当一项发展能使国民生产总值（GNP）增长而不包含诸如和污染、就业、生活质量的信息，就不具备全息战略的完全要素。同样，当一项发展能使技术引进的项目指数增长，而不包含技术经济依附性的论证，也不能称为全息战略。从全球意义上说，研究一项全息战略并取得成功，正是当今世界模型所要解决的难题。

全息战略的提出是关于战略思想的概念性的变化。下面我们再作一些讨论。

发展战略的两种不同的目的论：发展“金、木、水、火、土”还是解决“衣、食、住、行、念”。

以提高GNP为目的的发展战略，如目前流行的翻几番或日本在七十年代已经完成的“十年倍增计划”，都是以物质生产绝对量或人均相对量作为发展衡量指标的。这些战略研究的基本目的，是告诉人们如何去追求“金、木、水、火、土”的物质数量，比如多少吨肉、多少吨煤、多少度电等，

这是传统的“经济是资源分配问题”的概念在发展战略上的反映。可是，人类社会演化的根本表现，却在于“衣、食、住、行、念（指思想和价值观念）”五种要素构成的文明状态的变化；追求“衣、食、住、行、”念的高指标才是我们发展的确切目的。事实上，几乎所有国家的发展经验，都证明GNP增长的发展战略并不一定是福利同步增长的战略，因为GNP与经济福利之间并不存在确定的正比关系，资源和福利的分配也不是一个简单的算术除法。追求GNP的发展战略，必然会刺激高产值产品和高档消费品的增长，但却不能说明人们起码需求（衣、食、住、行）满足到何等程度。

相反，如果发展目的是以“衣、食、住、行”作为着眼点，那么社会经济系统的参序量选择，尤其是人口这个参序量的选择，就会充分表现出自然条件和物质数量在人的生活质量方面的分配状态，发展的结果也不会导向贫富不均和自然环境的破坏。

总之，传统的发展战略是以物质增长为中心，而全息战略是以人的发展为中心。历史的经济已经证明，一项发展能使GNP增长几倍，却不一定能使“衣、食、住、行”同样增长几倍。是否能够证明“衣、食、住、行”的成倍增长并不需要GNP有同样的增长，这正是全息战略所要回答的未来问题。

发展战略的两种不同的过程论：局部的结果和结果的局部

目前，无论定性的还是定量的发展战略研究，都是以某个时间剖面作为结果而开展评估的，国内现阶段大多以1980年至2000年作为一个时间剖面。实际上，任何一个发展过

程，都与逻辑曲线的三段式（萌发、成熟和收敛）相吻合，而且具有超循环的特征。一个系统演变的全过程所出现的周期，与序变量选择和灵敏度测示的表现有关。比如海南岛的社会经济发展以人口量作灵敏测示，系统演变的全过程大约是75年至85年，如果系统评估的时域与这个预测步长相符，那么策略的评价就比较客观，因为这是根据发展的结果定论的。反之，如果以2000年作为剖断线，并据此预测作为发展的评价，那就是以局部的结果来盖棺定论。因此，一项全息发展战略必须指明发展的周期和超循环性，并滤去增长信息中的噪音。常常有高速增长之后的停滞和停滞之后的高速增长，如果忽视这种状态转移的现象，就会导致策略选择的失误。

全息战略的层次论：资源导向，结构导向，技术导向，系统导向

全息战略研究的层次论是针对目前发展模式的混乱现象提出来的。

1.资源开发导向发展模式

根据本地资源优势提出的发展策略属于此类，如福建省提出的“山海经”，江西省提出的“田园诗”等。资源开发向的模式是否最终可取，有待于更高层次的分析，也就是说，这种低层次的模式是否具有稳态是成问题的。历史上曾经有过“以粮为纲”的生物资源导向的发展模式，结果寿命不长，原因就在于它不具备发展的稳态。资源的有限性和替代性，都会引起此模式的失稳。

2.结构导向的发展模式

就产业结构或产品结构提出的发展策略，属于稍高层次

的策略研究。因为系统功能的发挥与结构的关系最密切，所以结构导向的模式具有更高层次的活性和稳度。比如，目前许多大城市提出的第三产业的结构导向可能是及时的，因为至少未来几十年内第三产业的发展是世界性的大趋势。但是，这个模式也不是到处都可套用，许多地方提出“第二粮食”、“第二金属”的结构也许更合适。最后还要提出，研究产品结构时不要忘记供应导向产品和需求导向产品的合理分布。中国是大国，如果不考虑原料和最终产品的运输费用，从整体上说就造成巨大的浪费。那些原料费低于最终产品运输费的产品（即需求导向产品）应靠近消费市场组织生产，而那些最终产品运输费低于原料运输费的产品（即供应导向产品），应选择在原料供应基地组织生产。

3.技术导向的发展模式

熊彼得技术长波与康德拉基也夫经济长波和谐，充分证明技术、经济发展的一体性。任何经济的增长，离开新的技术群落及其转移都是不可能的，可惜这个道理至今还有很多人缺乏深刻的认识。技术和经济的良性循环，在于正确处理技术成长的三段式，即新技术往往朝阻力最小的方向发展，新技术逐渐取代旧技术，新技术形成生长核而导致新产业的诞生。一项新技术的引入，都要考虑它是否能带动上、下游经济，而且必须注意千千万万种发散的微观技术活动（与企业相关）向何种新技术群收敛。这个问题如果不妥善解决，经济的增长也就不可能持续，或者说没有后劲。

4.系统导向的发展模式

这是最高层次的发展研究。许多模型寿命不长，效度不足，原因就在于缺乏正确的系统设计。对于一个增长的系统

来说，如果没有总量和全过程的定量研究，那就很难使运行的系统形成宏观的有序结构。有些定量模型虽然具有系统观测的功能，但预测的增长或模型的结构不足以显示系统总量的长、消、驻的全过程，或以为增长是永久的，或以为停滞是长远的，或以为老是留驻在原点上，这样就无从考察系统的超循环。

战略聚类分析

聚类分析最初发生于生物学，但目前许多领域的聚类方法也亦趋完善，例如图书分类。然而对于发展战略研究来说，远较其他研究对象复杂。原因在于生物分类、图书分类、岩石分类等都是确定集合内元素不同关系准则的聚合，因为那些要分类的对象都是客观存在的有限而又确定的元素集合；而战略聚类所要研究的却是随机元素的无限关系准则的无限集合。这种理论的解即便是有，也无济于事，因为实际上，我们需要的不是战略聚合的可能集合，而必须是有效集合，换言之，聚类中列出的战略必需是堪称战略的战略，否则尤如一套数学的或者逻辑的游戏。究竟那样的元素集合才是我们要求的有效集合是很难回答的，人们只能借助国际上、历史上已有的实践经验作为参考系统，去推论一种新的关系集合是否有可能成为战略。尽管如此，在管理要求上人们仍然需要一套分类方法。

（一）按全息战略观点战略时效长度及其稳定性而归纳的战略层次分类法。

按照这种层次分类方法，最低层次的战略是与资源开发有关的战略（详见图9—12）。

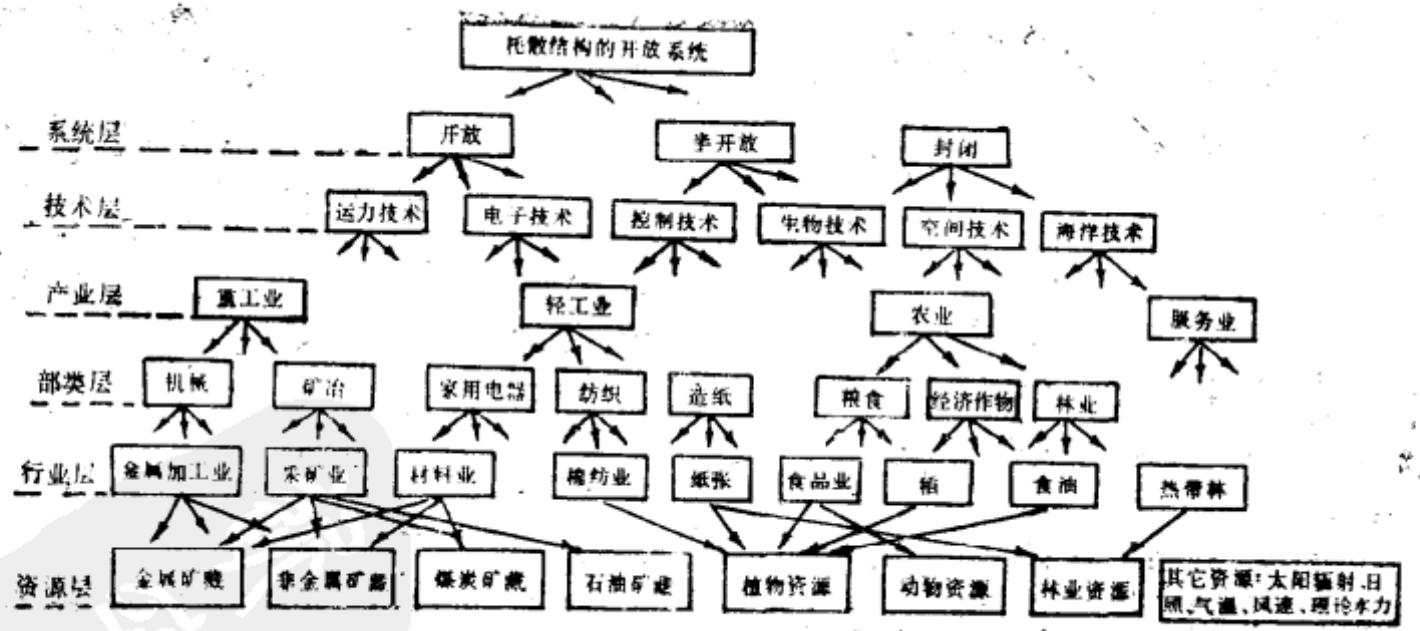


图9—12　按战略产生的层次分类

客观存在的全部物质世界可称作自然界，自然资源则是自然界中构成劳动对象进入社会生产过程的那一部分物质要素。传统上对资源的定义囿于上述的自然资源，而发展战略的研究结果认为人力资源及其深度开发对于经济发展的作用不亚于自然资源的贡献，例如日本国土的自然资源并不丰富，然而经济发展却十分坚挺，原因之一便是拥有素质良好的人力资源。

一般把自然资源分作：恒定资源（原生性资源）、生物资源（再生性资源）、矿物资源（非再生资源）。

所谓恒定资源通常用太阳辐射能（大卡／厘米^2／年），日照（小时），气温，年积温，年平均风速，理论水力蕴藏量等表示其特征。

生物资源包括动物、植物、微生物和土壤，这类资源能在较短时间内产生或再度循环产生，尽管可以源源不断地千万年使用，可是绝不能把它当做保险公司，要注意它的增殖周期、开发强度并防止失衡与退化。

对于自然资源不外是两种极端的描述，或“得天独厚”或“不毛之地”。天赋的资源丰富，对于经济发展提供良好条件，反之困难，这是毋须赘言的。值得引起注意的是，目前在一般发展战略研究中对自然资源的有限性与有偿性重视不足。“地大物博”、“取之不尽，用之不竭”在人们头脑里的印象很深。然而事实上，就某一指定资源来说，在一定条件下和一定时期内并非如此。从1790年到1890年的百年间，全球矿物资源的年消耗量增加了11.5倍；二次大战后，自然资源的消耗每15—20年增加一倍，其中能源的消耗量每14年翻一番，世界各大预测中心都发出警告，甚至列出了危

机时刻表。我们固然无必要如此惊恐，但也绝不能把这种全球性的担心看作杞人忧天。

在目前1000米勘探和开采技术的平均水准下，资源越用越少，对这一点发生怀疑的理由不应该很多，事实上许多开采深度超过这种平均状态的发达国家，资源替代问题已提到日程。因此，在发展规划制定初期，必须估算非再生资源到达替代年所需的年数，并在技术发展规划时一起考虑替代的成熟性，可用下列公式作简单估算，即

$$T = \frac{Q}{q}$$

式中　T——替代技术成熟所允许的年数；

Q——可采资源总量；

q——规划期平均年开采量。

对于资源的开发有偿性问题，目前许多国家都在相应的制定研究纲要和价格政策。一般的价值学说告诉我们，物品的价值产生必须经过人们的劳动过滤。例如水、空气等天然赋于的只具使用价值而无价值。经过最近几百年来全球性开发的结果，当今与人们改造、影响无关的自然资源已经不多。遗憾的是长期以来人们往往认为自然资源是自然的馈赠而可无代价地索取与压榨。例如山西省有百余个县约有4000多小煤窑，1980年按国家规定的回采率应该采出煤炭1亿2千万吨，可是他们使用“吃肥肉留骨头”的掠夺方法，实际只生产2千万吨煤。为了消除这种无价索取资源的根子，必须在税收政策、价格政策上提出方案，同时在发展研究的方法上采用对资源“标价”的计量手段，这就是用规划论确定的“影子价格”。

在各地发展战略的研究报告中，经常提到“优势资源”问题，有一种观点几乎很普遍，那就是“有那些资源就可以有那些产业，有那些产业就可以算那些经济增长的帐”。这种算帐的方法尤如计算“一只鸡可以发财”一样，比如一只鸡可以下10个蛋，10个蛋又可以孵10只鸡，……等等，不用多少年这个鸡大王就成了千万富翁。这种算法实际上暗含了两种假定：其一，这个系统是正反馈系统，每一次的输出使输入得到放大；其二，这个系统是封闭系统，外部环境与它没有物质的、能量的交换。换句话说，鸡蛋是不会打坏的，小鸡是不会死的，无论多少蛋，多少鸡对于其他外部条件（诸如鸡舍、占地、饲料供应）的影响都不必担心。

前面我们已经提到，自然赋于人类的资源有上亿年的历史，至今许多仍沉睡在地下，这说明经济活动对于资源开发有一种选择过程，人类在初级活动阶段，尤其在封闭的自然经济阶段，首先被开发的资源仅仅和工具有关，铜器、铁器时代便是这种选择产物；随后在中级活动阶段或者说工具化阶段，燃料资源成了选择对象；目前到了次高阶段，由于产业的分工与合作的强化，经济活动对于资源选择进入了广谱阶段；至于将来高级阶段的论证其说不一，但总的认识收敛到信息资源上也是一种公认现象。

在目前战略研究盛行的“资源优势”提法中，我们应该根据上述提法计算稀缺资源的影子价格，防止过渡开发，此其一；同时要从全国和全球技术发展趋势中分析某种资源可能的替代周期，在这个基础上寻找“关键资源”，也就是在经济发展的初期能够引起最大向前链锁的资源，这绝不等于数量和质量甚或价格优势，这种分析前已述及要通过投入产

出表和投资项目评估来进行。

然而这种以向前链锁作用的资源导向的发展战略其时效和稳定性很低，人们至今所能观察到的经济规律仅仅在最终产出结构和人均收入关系方面，而并没有报告资源选择与人均收入关系方面的相关分析。中国过去的宏观经济活动是采什么、产什么、产什么便卖什么，后两个环节常称作以产定销，最近十年来重视市场机制，是以销定产，即根据市场情况决定产品，这已经说明向前链锁的资源导向发展战略的变化，其他许多发展国的经验也大抵如此。

行业大多是指具有相同产品市场的企业类，例如烟、酒、糖、服装、制鞋。许多地区的发展战略提出的口号“拳头产品、支柱行业”就是以行业发展为导向的战略选择。十分明显这种战略的时效也不会长，五年左右。事实上已有不少地区发展战略纲要研究一两年，正在报告落笔优势行业之时，优势已经转移到别的行业上了。

从技术与经济发展的历史关系而言，技术即决定于经济水准又推动经济发展，是一个相互反馈的过程而并非某种单调的开环关系，但是从事后结果来说，技术路线与技术转移的选择对经济发展有相当指导作用。可是如果以目前中国的现状而言，尽管技术导向的战略在时效与稳定性方面层次均较高，但很难具体化，也不易被人接受，因为在人均低收入阶段改善经济结构是主要矛盾，我们不易找到某种技术选择与这种结构演变的必然因果联系；而对于发达国家则不同，他们的经济增长建筑在经济结构的高级过渡阶段，因而技术路线对他们国家的国力和威力很可能有决定影响。现阶段美国执政者里根的社会经济发展战略，实际上是军事和技术决

定论的战略，这就是他所谓的“星球大战”战略，再如西欧国家的“尤利卡”等等。因此，我国就整个国家而言，恐怕还不能产生一种以纯技术导向的战略课题，而只能把技术放在一揽子战略计划之内。可是，就某个地区而言，尤其是基层的地区，技术导向的发展战略可能胜于目前流行的“资源优势战略”和泛泛的“拳头产品”战略。

在理论上说，系统的开放度以及耗散结构的形成对一国家和地区的最高层次的影响几乎没有多大怀疑。一个最简单的例子，如果以1976年“四人帮”的倒台作为中国封闭系统的结束，不过10年的时间，全世界都可以从不同角度看到中国和中国人的变化。然而只有系统导向的命题并不等于发展战略已找到了由这个命题出发的经济发展关系集，人们还要花很大的力气在这方面下苦功。

（二）按学科内容分类

不少战略的提出都是把战略口号归结为某学科的某种论题，也可以产生一种分类，例如：

1.社会学

论　题	战　略
人口	控制人口的发展战略
体制	土地改革的发展战略（印度、菲律宾）
	体制改革的发展战略（东欧、苏联、中国）
文化	改变传统文化接受全球先进价值观念的战略
	改变家庭规模与社会基础结构的

	战略
政治	改变所有制分配关系的战略

2. 经济学

论　题	战　略
供求关系	控制总供给与总需求的平衡战略
消费与积累	最优积累的发展战略
市场与计划	有计划的市场经济战略
对外贸易	进口替代战略
	出口导向的战略
	自由贸易战略
经济杠杆	利率、汇率浮动的调节战略
失业	扩大就业战略
结构	调整产业结构的战略
	发展金融业、第三产业的战略

3. 比较学

论　题	战　略
比较	赶超战略
	类比战略（建成中国的鲁尔、中国的新加坡）

4. 环境生态

论　题	战　略
平衡	环境保护战略
	同步增长战略

5. 哲学与系统学

论　题	战　略
平衡／非平衡	平衡增长战略

	非平衡发展战略
量度／质变	注重经济质量的发展战略
	状态突变的战略
封闭／开放	开放的发展战略
宏观／微观	重视企业改造的微观战略
	宏观、微观相结合的战略
差异	梯度理论与东靠西移的战略

6．军事与国力

论　题	战　略
军力国力	建成国力军力强盛的大国发展战略

7．技术

论　题	战　略
技术论	星火计划
	强化技术引进的发展战略
	适度技术的发展战略

8．其他

飞鸟型发展战略

（三）按直接认识的程度分类

一类是所谓显战略，因为这类战略对经济发展的可能结论建筑在直观的经济规律分析上，人们可以直接认识（诸如经济学上的乘数定律、投入产出系数等）。通常从优势出发的资源开发战略，结构调整，部类优先发展等都可归属于显战略。

与上述情况相反，有些战略其经济结果不是直接可认识的，而是迂回曲折的分析。这类战略往往都是从问题出发的，从劣势出发的，在经济学上相当于替代和替代弹性规

律，诸如进口替代，出口加工，发展饲料业解决粮食的农业发展等等都叫做隐战略，最终都期望得到以劣取胜，以损转益。

目前显战略的研究较多，而隐战略的研究仍十分不足。

（四）按发展的出发点

可分为人本位的，即考虑如何改善人民的衣、食、住、行、自我发展和另一类物本位的，即金、木、水、火、土一类物质数量的增长。虽然任何一种战略两种出发点兼而有之，但客观的讲，在不同的历史阶段和不同的制定者都有不同程度的偏颇。

模糊聚类在战略研究中的可能应用

1965年美国控制论专家查德发表题为“模糊集合”的论文，大概这就是模糊数学诞生的标志。模糊数学的出现，给人们研究那些复杂的、难以用精确数学描述的问题提供了方便，所以它在很短的时间里渗透到各个领域，显示出强大的生命力。

聚类分析从数学模型的角度来说，是一种元素与元素之间的“关系”描述，这里需要介绍某些基本概念。

假定有一个几人组成的集合：

$$X=\{x_1,\ x_2,\ \cdots x_i,\ x_j\cdots x_n\},$$

如果x_i“认识”x_j，我们可用一个“关系”符号R表示，记作x_iRx_j。当然这种关系不仅是“认识”，也可能是“脸貌相似”、“年龄相同”、“同乡”、“同性”等等。

但是“关系”并不一定都是对称的，即若x_iRx_j，并非必有x_jRx_i，例如i“认识”j，而j并不“认识”i，没有关系则记作$\bar{R}$，或$x_i\bar{R}x_j$。

有时任关系十分复杂时用图来表示更方便，如图9—13。

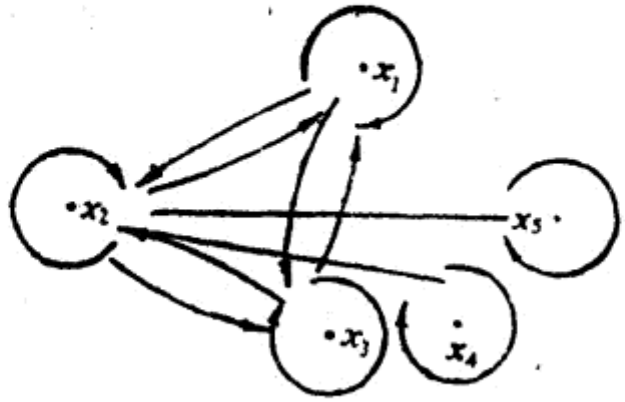


图9—13 “关系”表示图

这张图表示元素的集合

$$X=\{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}$$

元素x_1和x_2互有关系（比如x_1“认识”x_2，x_2也“认识”x_1），x_2和x_3互有关系，x_1和x_3互有关系，x_2和x_4有关系（单边关系），x_2和x_5有关系（单边关系），每个元素自己有关系（图中带箭头的图圈表示）。

如果有和没有关系分别用1和0两个值来表示，那么它们的关系矩阵如下。

R	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
x_1	1	1	1	0	0
x_2	1	1	1	1	1
x_3	1	1	1	0	0
x_4	0	0	0	1	0
x_5	1	0	0	0	1

更一般地数学描述是，如果给定集合X，任意a，b，c∈

X，那么一种关系R可能有以下特征：

1．a对a自己有这种关系，称作关系的自反性，记作aRa。

2．如果a与b有这种关系，b与a也有这种关系，叫做对称性，记作“aRb，bRa”。

3．如果a与b有这种关系，b与c有这种关系，则a与c也有这种关系，叫做传递性，记作“aRb，bRc，则aRc”。

并不是一切所要研究的关系都能满足以上三条，如果一种关系同时具备自反性、对称性和传递性，那么这样的关系叫做“等价关系”。

分类问题的研究正是按照某个集合X内元素的某种指定关系R的有无而进行的。一个元素属于一类，而且只属于一类，假设集合内的元素可分成n类（n是正整数），x_1，x_2，…x_n，则必满足下列条件

$$x_i \cap x_j = \begin{cases} x_i \text{（当 } i=j \text{时）} \\ \phi \text{（当 } i \neq j \text{时）} \end{cases}$$

其中i，j=1，2，…n，同时

$$X = \bigcup_{i=1}^{n} x_i$$

例如有a，b，c，d，e，f五个学生，设R是“同班同学”，假定a，b，c同属甲班，d，e属乙班，f属丙班，根据上述原理，必有

$$X = x_1 \cup x_2 \cup x_3$$

式中 $x_1 = \{a, b, c\}$

$x_2 = \{d, e\}$

$x_3 = \{f\}$

我们上面所讨论的关系都是二值的（1和0），也就是或

有这种关系，或没有这种关系。事实上许多关系是一种模糊关系，需要用隶属函数来确定它们的关系程度，如果i与j有某种模糊关系，我们记作$x_i \underset{\sim}{R} x_j$，符号$\underset{\sim}{R}$表示模糊关系。

例如某个地区的自然天赋、经济结构、人口素质、消费情况的相似关系，都是模糊关系，即既有相似之处，又有不雷同的地方，因此需要隶属函数来描述。

隶属函数是描述模糊概念的关键部分。根据经典集合论，一个概念的内涵和外延（符合该概念的全体）必须是明确的。例如命题“张博士是中国人”，这里只能或“真”或“假”，两者必居其一，因为“张博士是中国人”这个命题的内涵和外延都是明确的。例如另一个命题“张博士性情温和”，这却是一个很模糊的概念，什么叫“性情温和”呢？它的外延是不分明的，于是人们在头脑里鉴别这个概念符号程度就不能再用“真”或“假”（1或0）来度量，而是在〔0，1〕闭区间的一个实数来测度与比较，这个数叫做隶属度。隶属度是随条件而改变的，表示这种变化规律的函数称作隶属函数。

在战略研究的课题中，许多命题都是模糊概念，例如发达国家、发展中国家、经济稳定成长、低收入、经济起飞、战略与策略等等。尽管上列概念中许多已赋定义甚或有时是量的赋值，但终究这些是无法精确表达的量，尤如“人很胖”，“他很老”，“李先生为人不错”等。因此在战略研究的定量部分，我们必须用隶属度、隶属函数。

按照查德自己在1965年给出的定义，隶属函数是：

从论域U到闭区间〔0，1〕的任意一个映射

$$\underset{\sim}{A}: U \longrightarrow [0, 1]$$

对任意$u \in U$，　　$u \xrightarrow{\tilde{A}} \tilde{A}(u)$

那么$\tilde{A}$叫做U的一个模糊子集，$\tilde{A}(u)$叫u的隶属函数，记作$\mu_{\tilde{A}}(u)$。

归纳起来隶属函数的确定大约有七种方法，即：例证法、统计法、解析定义法、可变模型法、相对选择法、子集比较法、滤波函数法等。在实用中，应该说目前模糊统计法是确定隶属函数的一种主要方法，下面我们根据武汉建筑材料学院的张南纶同志研究案例作一介绍。

他在武汉建筑学院调查了126人，请他们回答“几个”这个词的数量范围，结果如下表。

表9—1 “几个”的数量范围调查

答案	回答人数	答案	回答人数	答案	回答人数	答案	回答人数
1—2							
1—3		2—3	1				
1—4	1	2—4		3—4			
1—5	1	2—5	6	3—5	5	4—5	
1—6		2—6		3—6	4	4—6	
1—7		2—7	1	3—7	4	4—7	1
1—8		2—8	1	3—8	2	4—8	
1—9	20	2—9	38	3—9	27	4—9	1
1—10	4	2—10	5	3—10	4		

资料来源：闵珊华等编“懂一点模糊数学”，中国青年出版社，1985。

由表可知，“几个”这个模糊概念，回答者的最小数据

是1，最大数据是10。如果把数据分成10组：0.5—1.5，1.5—2.5，2.5—3.5，…9.5—10.5；组距为1，处理后所得每组的相对频数，就是我们所要寻找的隶属度。

于是，“几个”这个以自然数为论域的一个模糊子集，它的隶属函数$\mu_{几个}$是（取两倍小数）：

$$\mu_{几个}=\frac{0.21}{1}+\frac{0.62}{2}+\frac{0.98}{3}+\frac{0.99}{4}+\frac{0.98}{5}+\frac{0.89}{6}+\frac{0.86}{7}+\frac{0.81}{8}+\frac{0.79}{9}+\frac{0.10}{10}$$

必须指出上式的＋号并非加的演算符号，它称作查德符号。

“几个”的隶属函数图形如下。

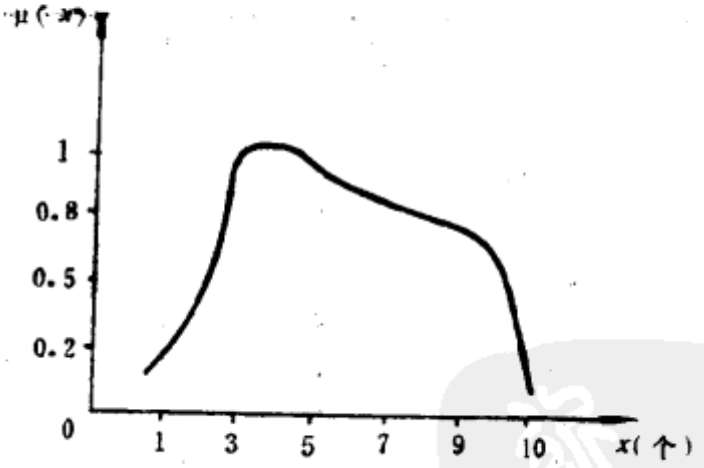


图9—14　“几个”的隶属函数

在实际的研究工作中，我们可以选用比较标准的隶属函数。

相信有了上述必要的知识准备后对于我们理解与掌握模

糊聚类分析甚为有益，因为聚类分析要涉及模糊关系矩阵，而模糊关系矩阵的构成要根据隶属函数。

模糊聚类分析在发展战略的研究中可能有三种情况：

1.与横断面统计方法相配合将世界各国已实施过的发展战略进行聚类；

2.根据多种模型预测的数据对某国或某地区将要实施的发展战略聚类；

3.在地区发展规划采用标准型的条件下，根据不同的社会经济参数对地区相似性进行聚类；或者倒过来，在地区相似聚类分析的基础上产生地区标准战略模型。

第1 种情况的研究成果有助于了解历史上各种发展战略的异同，尤其是评估它们的相似性。如果现在看来个别国家的个别不同经验，可以归属到属性相似的某几个类别，那么将使发展国的战略选择是广谱的，这就提供了更多的发展途径。但是这类研究的真正完成将是十分耗时的，原因在于构造横断面需要大量的全球性统计资料。

第2 种情况的研究成果只能用来对某国某地区发展战略的评估，由于这是以预计数据作为聚类的根据，因此预测的“测不准”误差自然传递到聚类过程，换句话讲，如果人们对预测数据抱有怀疑，那么由此得到的相似战略群，其相似性也遭到同样的怀疑。这只是问题的消极方面，其积极的方面在于可能推动战略管理的定量研究。

第3种情况的研究成果看来在目前阶段具有较大的实用价值。

以下我们举例说明第2、第3两种可能的战略模糊聚类研究的可能用途。

例1　假定对珠江三角洲的某个地区用一组模型(可能是计量经济的、系统动态学的、规划论的等等)进行了时间长度30年的发展战略研究，并取得了2010年该地区经济发展的一组预测数据(国民生产总值、出口总额、工业增长率和农业产值)，这组模型一共有11种不同的发展策略(比如策略1——家用电器进口替代+发展本地区的创汇农业；策略2——材料工业进口替代+发展本地区经济作物；策略3——出口加工+粮食半自给等等)；具体数据如表9—2所示(注意这些数据是虚构的)，试用模糊聚类分析的方法，将相似的战略归纳成类。

表9—2　某地区策略试验经济预测数据

	x_1	x_2	x_3	x_4
参数 策略	国民生产总值 GNP(百元万)	出口总额 EX(百万元)	工业年增长率 g(%)	农业产值 AG(百万元)
1	315	66	5.0	122
2	350	55	6.0	129
3	315	54	5.0	134
4	350	50	5.0	142
5	315	56	7.0	132
6	350	59	5.0	138
7	315	64	5.5	140
8	350	59	6.0	119
9	274	62	14.0	132
10	335	56	21.0	135
11	322	48.1	17.0	128
平均值	326.5	57.2	8.8	131.9
标准差	22.54	5.27	5.48	6.79

表内元素用x_{ki}表示，其中k＝1，2，3，4；i＝1，2，3，…11。表内的标准差S_k

$$S_k=\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_{ki}-\bar{x}_k)^2}$$

式中x_k是第k到元素的平均值。

接着需要将该表内的数据进行标准化处理，用下述公式

$$x'_{ki}=\frac{x_{ki}-\bar{x}_k}{S_k}$$

例如求x'_{35}

$$x'_{35}=\frac{7.0-8.8}{5.48}=-0.328$$

经过标准化处理的元素数据如表9—3所示。

表9—3　标准化数据

x′	x'_1	x'_2	x'_3	x'_4
1	-0.510	1.670	-0.693	-1.458
2	1.043	-0.417	-0.511	-0.427
3	-0.510	-0.607	-0.693	0.309
4	1.043	-1.366	-0.693	1.487
5	-0.510	-0.228	-0.328	0.015
6	1.043	0.342	-0.693	0.898
7	-0.510	1.290	-0.602	1.193
8	1.043	0.342	-0.511	-1.900
9	-2.329	0.911	0.949	0.015
10	0.377	-0.228	2.226	0.457
11	-0.200	-1.727	1.496	-0.574
$x'_{Max}-x'_{Min}$	3.372	3.397	2.919	3.387

最后根据极值标准化公式

$$x_{ki}=\frac{x'_{ki}-x'_{kmin}}{x'_{kmax}-x'_{kmin}}$$

例如$x_{3,5}$的求法如下：

$x'_{3min}=-0.693$，$x'_{3max}=2.226$

故 $x_{35}=\frac{-0.328+0.693}{2.919}=0.125$。

按照以上程序，最后得到最终标准值（表9—4）

表9—4 最终标准值

	x_1	x_2	x_3	x_4
1	0.539	1	0	0.130
2	1	0.386	0.062	0.435
3	0.539	0.330	0	0.652
4	1	0.106	0	
5	0.539	0.441	0.125	0)565
6	1	0.609	0	0.826
7	0.539	0.888	0.031	0.913
8	1	0.609	0.062	0
9	0	0.777	0.563	0.565
10	0.802	0.441	1	0.696
11	0.631	0	0.750	0.391

现在需要根据上表标准化数据来构造模糊关系矩阵，首先是计算分类对象间的相似程度r_{ij}，这项工作常常称作定标。

$0\leqslant r_{ij}\leqslant 1$，$i=1, 2, \cdots n$；$j=1, 2, \cdots n$。

计算r_{ij}的方法有十余种，主要是：夹角余弦法、数量积法、距离法、指数相似系数法、非参数方法等，有时也可用Delphi的专家打分。

在本例计算中，我们采用距离法中的欧几里得距离法。

“距离”这个概念用来描述一个模糊集的模糊度，欧几里得距离法的计算公式为

$$r_{ij}=\begin{cases}1 & (\text{当}i=j\text{时})\\ \sqrt{\frac{1}{m}\sum_{k=1}^{m}(x_{Ri}-x_{Rj})^2} & (\text{当}i\neq j\text{时})\end{cases}$$

例如计算r_{56}

$$(0.539-1)^2+(0.44-0.609)^2+(0.125-0)^2+(0.565-0.826)^2$$

$$=(-0.461)^2+(-0.168)^2+(1.25)^2+(-0.261)^2$$

故$r_{56}=\sqrt{\frac{1}{4}(-0.461)^2+(-0.168)^2+(0.125)^2+(-0.261)^2}$

$=0.285$

按照以上办法，可以逐个求得r_{ij}，最后得到如下的模糊关系矩阵R（见422页）。

这个矩阵是对称的，故对角线下的元素不必再填写。

接着我们需要按照“最大树”的方法进行战略聚类。这是一个树状图，每种战略根据其编号用图上的园圈表示，并根据上列矩阵表内r_{ij}的大小顺序连接各个点，但需注意不能使其封闭，这种程序一直进行到所有战略点都连通，并在连线旁注明权数（即r_{ij}），最后就得到了一棵“最大树”，称之T（见图9—15）。

$$
\underline{R} = \begin{bmatrix}
1 & 0.414 & 0.425 & 0.665 & 0.360 & 0.461 & 0.396 & 0.311 & 0.460 & 0.652 & 0.640 \\
 & 1 & 0.258 & 0.317 & 0.243 & 0.227 & 0.417 & 0.244 & 0.600 & 0.498 & 0.436 \\
 & & 1 & 0.310 & 0.094 & 0.283 & 0.308 & 0.424 & 0.451 & 0.517 & 0.432 \\
 & & & 1 & 0.364 & 0.266 & 0.456 & 0.561 & 0.699 & 0.558 & 0.520 \\
 & & & & 1 & 0.285 & 0.287 & 0.375 & 0.386 & 0.462 & 0.395 \\
 & & & & & 1 & 0.273 & 0.414 & 0.594 & 0.521 & 0.561 \\
 & & & & & & 1 & 0.530 & 0.420 & 0.560 & 0.630 \\
 & & & & & & & 1 & 0.630 & 0.598 & 0.532 \\
 & & & & & & & & 1 & 0.491 & 0.517 \\
 & & & & & & & & & 1 & 0.308 \\
 & & & & & & & & & & 1
\end{bmatrix}
$$

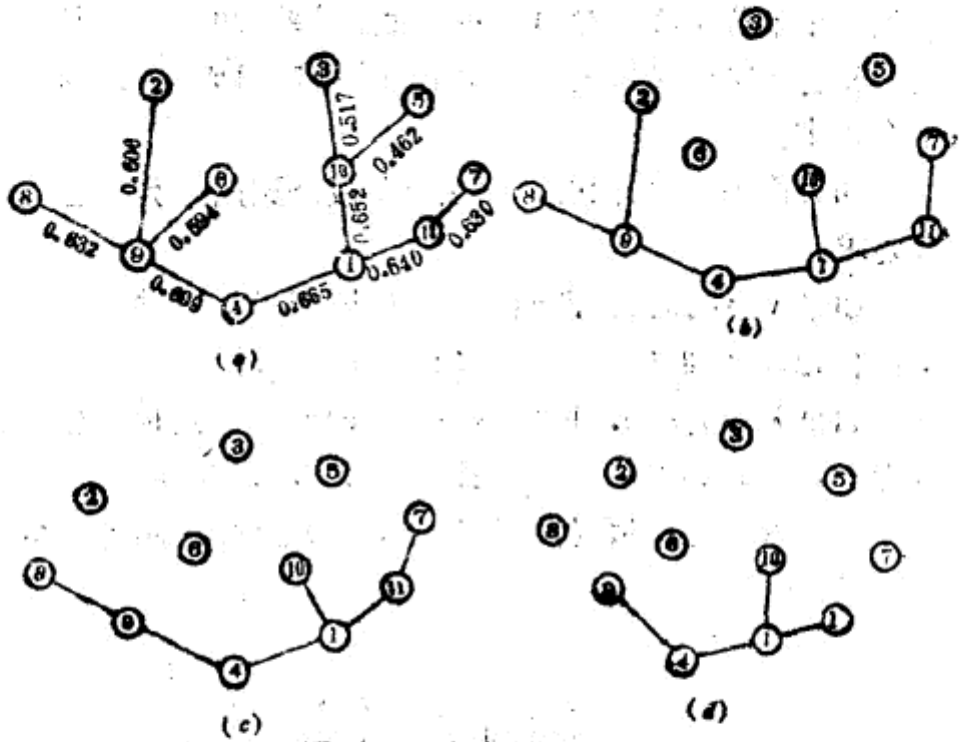


图9—15　按不同 λ 的分类

聚类的松紧取决于截集(有时也称水平集) λ 的取值。在本例中如果 λ ≥0.699，由于 λ 截集是个普通集合，它的矩阵可用“1”或“0”二值表示各元素，所以这时凡大于0.462的元素均变成1，小于或等于0.462的元素均变成0，此时矩阵为

$$R\lambda_1=\begin{bmatrix}1&&&&&&&&&&\\&1&&&&&&&&&\\&&1&&&&&&&&\\&&&1&&&&&&&\\&&&&1&&&&&&\\&&&&&1&&&&&\\&&&&&&1&&&&\\&&&&&&&1&&&\\&&&&&&&&1&&\\&&&&&&&&&1&\\&&&&&&&&&&1\end{bmatrix}$$

这是一个单位矩阵，对角线外的元素统统为0，可以略去，此时又将战略分成11类，也就是每个战略自成一类，显然这不合要求。

如果截集$\lambda<0.462$，那么全部战略聚成一类，这也不合要求。

如果$\lambda=0.600$，即如图9—15(b)所示，这时可分成四类：{1,2,4,7,8,9,10,11}，{3}，{5}，{6}。

如果$\lambda=0.630$，即如图9—15(c)所示，此时战略可分成七类：{1,4,9,10,11}，{2}，{3}，{5}，{6}，{7}，{8}。

综合以上几种情况，可以得到一张如图9—16所示的动态聚类图。

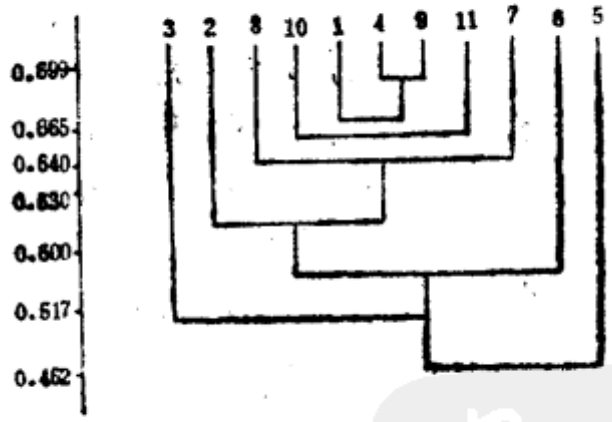


图9—16　动态聚类

至于截集λ的最终取值，可通过专家调查而定。

例2 假定在区域发展战略研究中为了集中力量优先选择了某地s_0，试图以s_0的社会经济状态制定一个标准模型，又假定这个被选的s_0有较完整的统计数据，如果这个被研究的

区域共有6个区（即s_1，s_2…s_6），现在需要确定其中那个区与标准区s_0的情况最相似，并以资鉴定那些区将来可以使用这个标准模型。这类问题可称作相似性优先化。

如果我们选择人口数c_1（千人）、农业总产值c_2（万元）、总产值c_3（万元）、历史最低负增长率c_4（%）、历史最高年增长率c_5（%）作为比较指标（实际上以上所选指标并不是很恰当的，权作方便而已），标准样本s_0与比较样本s_i（$i=1,2,\cdots 6$）的数据（虚构）如下。

表9—5　区域战略研究的相似性优先比数据

区 / 相似因子	s_0	s_1	s_2	s_3	s_4	s_5	s_6
c_1人口数（千人）	16.2	15.7	16.3	17.2	18.8	17.9	16.3
c_2农业产值(万元)	1492	970	1260	1422	1874	1698	976
c_3总产值（万元）	2000	2209	2085	1726	1709	1848	1239
c_4最低负增长率（%）	-8.2	-20.6	-17.3	-9.5	-4.9	-4.5	-4.6
c_5最高增长率(%)	6.2	1.9	2.8	4.6	8.0	7.5	5.6

相似优先比的原理如下：

1.所谓“优先”是一种相对比较，与标准样本s_0相比时，s_i比s_j更接近；

2.两个备选样本必须选上一个，或者当s_i、s_j与标准样本s_0相似程度相同，那么这两个样本可同时选上，但不能一个也不选。

设给定集合S

$$S=\{s_1,s_2,\cdots s_n\}$$

并给定标准样本s_0，使任意的s_i，$s_j\in S$与s_0比较，得到模糊关系$\underline{R}$

$$\underline{R}=(r_{ij})(r_{ij}\in[0,1],i,j=1,2,\cdots n)$$

可以根据r_{ij}确定s_i或s_j那一个与样本s_0更接近。

如果r_{ij}在（0.5,1）之间，表示s_i比s_j优先；反之，如果r_{ij}在（0,0.5）之间，表示s_j比s_i在相似性上更为优先。

在极端情况下，若$r_{ij}=1$，表示s_i显著比s_j优先；若$r_{ij}=0$，表示s_j显著比s_i优先；若$r_{ij}=0.5$，无法确定优先性，换言之，两种选择等价。

一般用证明绝对距离法确定r_{ij}，其定义如下

$$r_{ij}=\frac{D_{0j}}{D_{0i}+D_{0j}}$$

其中 $D_{0i}=|s_0-s_i|$

$D_{0j}=|s_0-s_j|$

同时

$$r_{ij}+r_{ji}=\frac{D_{0j}}{D_{0i}+D_{0j}}+\frac{D_{0i}}{D_{0i}+D_{0j}}=1$$

根据上述步骤，以c_1为例，s_1和s_2与标准s_c相似先比是

$$r_{12}=\frac{|16.2-16.3|}{|16.2-15.7|+|16.2-16.3|}=0.17$$

$$r_{21}=1-0.17=0.83$$

如果逐次计算，可以得到有关c_1的所有的r_{ij}，并得到如下模糊关系矩阵

$$\underset{\sim}{R}c_1 = \begin{array}{c} \\ s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ s_4 \\ s_5 \\ s_6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 & s_5 & s_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 0.17 & 0.67 & 0.84 & 0.77 & 0.17 \\ 0.83 & 0 & 0.91 & 0.96 & 0.94 & 0.50 \\ 0.33 & 0.09 & 0 & 0.72 & 0.63 & 0.09 \\ 0.16 & 0.04 & 0.28 & 0 & 0.40 & 0.04 \\ 0.23 & 0.06 & 0.37 & 0.60 & 0 & 0.06 \\ 0.83 & 0.50 & 0.91 & 0.96 & 0.94 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

同理，对于其他因子c_2、c_3、c_4、c_5也可算作模糊关系矩阵$\underset{\sim}{R}c_2$、$\underset{\sim}{R}c_3$、$\underset{\sim}{R}c_4$和$\underset{\sim}{R}c_5$。

最后根据截集λ的取值求相应的矩阵R_λ，于是首先达到除对角线元素外全行都是1的行所属的区域应视为最相似。按全行都是1出现的先后排列相似度的大小顺序，早出现的行，表示相似程度最大。

现以$\underset{\sim}{R}c_1$为例，若选定λ值为：0.96、0.94、0.91、0.84、0.83、0.77、0.67、0.63、0.60、0.50、0.40、0.33 0.28、0.23。0.17、0.16、0.09、0.06、0.04等。

当$\lambda > 0.50$时，矩阵并不出现（除对角线上元素为0外）全行元素都是1的行。

当$\lambda = 0.50$时

$$R_{\lambda=0.5} = \begin{array}{c} \\ s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ s_4 \\ s_5 \\ s_6 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 & s_5 & s_6 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

行s_2和s_6除对角线元素为0外，其余元素均为1，这就是就c_i特征的比较来说s_2地区和s_6地区与标准地区s_0最为相似。于是可能将s_2和s_6编为第1号，然后在矩阵R_{c_i}里删去s_2、s_6行及其对应的列。

再将λ降低，当取$\lambda=0.40$时，可得

$$R_{\lambda=0.40}=\begin{array}{c} \\ s_1 \\ s_2 \\ s_3 \\ s_4 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{cccc} s_1 & s_2 & s_3 & s_4 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

可见此时s_1与标准s_0最相似，编作第2号，并且删去s_1的行和列。

当$\lambda=0.33$时，可得

$$R_{\lambda=0.33}=\begin{array}{c} \\ s_3 \\ s_4 \\ s_5 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} s_3 & s_4 & s_5 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

此时，s_3和s_5与s_0最相似，编号为3，并删s_3和s_5的行和列，最后剩下s_4，编号为4。

综上所述，就因素c_i而言，各地区与s_0相似性的优先排序为

第一号：s_2、s_6

第二号：s_1

第三号：s_3、s_5

第四号：s_4

至于其他因子（c_2、c_3、c_4、c_5）仿此处理，最后将结果组成以下矩阵

	c_1	c_2	c_3	c_4	c_5	和
s_1	2	4	3	6	6	21
s_2	1	5	1	5	5	17
s_3	3	1	4	1	3	12
s_4	4	3	5	2	4	18
s_5	3	2	2	4	2	13
s_6	1	4	6	3	1	15

可见与s_0相似性优先排序的地区关系如下

s_1、s_4、s_2、s_6、s_5和s_3

即s_1最相似，s_3最不相似。

以上分析是各因子等权分配的，如果认为每个因子其作用是非均势的，可以乘上不同的权重，权重的决定要根据问题的性质和综合专家意见而定夺。

[General Information]
书名=经济发展的理论与战略管理
作者=陶在朴著
页数=429
出版社=成都市：成都科技大学出版社
出版日期=1989.01
SS号=10268763
DX号=000001114589
URL=http://book.szdnet.org.cn/bookDetail.jsp?dxNumber=000001114589&d=CD1FAF4CA1170C9C3B7B51BAD3907BC5

封面
书名
版权
目录
第一章　经济发展的基本测度
增长不等于发展
发展测度的指标体系
第二章　经济发展的基本学说
李嘉图理论
熊彼得理论
凯恩斯理论
罗斯托的发展阶段论
刘易斯理论
里本斯坦理论
纳尔逊理论
罗森斯坦—罗丹理论
均衡发展论
非平衡增长论
二元理论
国内经济二元性　国际经济二元性
新古典增长理论
耗散结构的经济发展理论
第三章　经济发展的基本模型
哈罗德—多玛模型
凯多尔分配模型
鲁滨逊的资本积累模型
柯布—道格拉斯生产函数
新古典增长模型
费德曼模型
投入—产出模型
第四章　结构转移
经济结构的研究方法
经济结构的分类
经济结构的国际比较
工业结构的势态
农业成长与农业人口的转移
世界银行对中国国民经济结构的预测
第五章　技术选择
技术概念与技术要素

技术发展定理
技术选择
技术结构
技术引进
第六章　国际贸易与经济发展
国际贸易与经济发展的五个基本问题
统计资料所说明的贸易地位
国际贸易对经济发展的影响
国际贸易的乘数原理
绝对利益与相对利益
赫克歇尔—俄林贸易理论
普雷比施模型
舍尔斯模型
出口增长的趋差模型
贸易条件与棘轮效应
国际贸易的策略讨论
中国的对外经济
第七章　由外部资源而形成的财政发展
投资—储蓄缺口（I—S）
进口—出口缺口（M—X）
双缺口分析的案例——苏丹
资本进口和成长模型
还本付息
第八章　发展规划
哈罗德模型和目标增长率
投入产出模型在规划与预测中的可能应用
第九章　社会经济发展战略及战略管理总论
发展战略及其定义
发展战略研究的本体论与方法论
战略管理总论
战略目标策划的管理系统
发展战略的辨识与分类
模糊聚类在战略研究中的可能应用