

管  
理  
預  
測  
学  
(下)

黄梦平  
林志扬著

福建科学技术出版社

理

理

理

理

理

理

理

理

# 管理预测学

下册

黄梦平 林志扬 编著

福建科学技术出版社

**管理预测学(下册)**

黄梦平 林志扬编著

\*

福建科学技术出版社出版发行

(福州得贵巷27号)

福建省漳州市印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 10印张 226千字

1985年8月第1版

1985年8月第1次印刷

书号: 17211·101 印数 1—2,000

定价: 下册 1.65元

# 目 录

前言	
<b>第一章 管理与预测</b> .....	( 1 )
新的管理问题.....	( 1 )
管理与预测.....	( 5 )
管理预测学的定义与研究对象.....	( 11 )
国外著名预测工作机构.....	( 14 )
<b>第二章 管理预测学基本理论与基本原理</b> .....	( 25 )
科学预测活动的理论基础.....	( 25 )
预测的一般方法论基础.....	( 30 )
科学预测的内在规律性.....	( 43 )
<b>第三章 定性预测方法</b> .....	( 45 )
专家预测法.....	( 46 )
头脑风暴法.....	( 49 )
特尔斐法.....	( 52 )
类推法.....	( 61 )
空缺分析法.....	( 63 )
形态法.....	( 65 )
包络曲线法.....	( 68 )
相关树法.....	( 69 )
情景描述法.....	( 71 )
<b>第四章 定量预测方法</b> .....	( 74 )
简单移动平均法.....	( 77 )

简单指数平滑法·····	( 82 )
趋势平均法·····	( 94 )
二重移动平均法·····	( 99 )
二重指数平滑法·····	( 104 )
自适应过滤法·····	( 109 )
一元回归分析法·····	( 115 )
温特线性 and 季节性指数平滑法·····	( 127 )
季节性系数法·····	( 135 )
多元回归分析法·····	( 142 )
投入——产出分析法·····	( 152 )
马尔可夫分析法·····	( 164 )
经济计量模型·····	( 169 )
<b>第五章 预测方法在社会预测中的应用·····</b>	<b>( 180 )</b>
人口预测·····	( 183 )
能源预测·····	( 193 )
交通运输预测·····	( 216 )
生活水平预测·····	( 233 )
<b>第六章 预测方法在科学技术预测中的应用·····</b>	<b>( 252 )</b>
科学技术预测概述·····	( 252 )
科学发展预测·····	( 253 )
技术发展预测·····	( 267 )
<b>第七章 预测方法在经济预测中的应用·····</b>	<b>( 346 )</b>
宏观经济预测·····	( 347 )
部门与行业经济预测·····	( 367 )
产品市场预测·····	( 379 )

<b>第八章</b>	<b>预测的技术问题与处理</b> .....	( 393 )
	预测的一般程序.....	( 393 )
	预测的误差分析.....	( 398 )
<b>第九章</b>	<b>预测组织与管理</b> .....	( 414 )
	预测组织机构.....	( 414 )
	预测的前期基础工作.....	( 416 )
	预测人员素质及培养.....	( 417 )
<b>附录一</b>	<b>国外预测与未来研究主要著作目录</b> .....	( 422 )
<b>附录二</b>	<b>自适应过滤法用BASIC的计算机程序</b> .....	( 425 )
<b>附录三</b>	<b>多元线性回归 ( F、D、W 检验 )</b> .....	( 428 )
<b>附录四</b>	<b>计量模型计算机程序清单</b> .....	( 433 )
<b>附录五</b>	<b>预测案例选编</b> .....	( 443 )

# 第六章 预测方法在科学技术 预测中的应用

科学技术预测是一种未来研究活动，它借助科学技术发展的历史和现状，研究科学技术的发展规律；通过定性或定量的预测方法，分析和预测科学技术活动在未来的发展趋势，方向和状况，为科学技术的规划、决策和管理服务。

## 第一节 科学技术预测概述

科学技术预测实际上是包括科学预测和技术预测两部份。科学预测的主要内容是：（1）科学发展的趋势，方向和可能出现的科学发现和成果；（2）基础研究与应用研究的比例和关系，即基础研究的“最佳构成”；（3）重点科研项目和研究课题，完成这些项目或课题的大致期限，新项目或新课题的轻重缓急；（4）科学人员的最佳比例，人数增长，科学发明、发现和科研成果的增长，研究经费的数量和增长情况；（5）科学与社会生活各方面的关系等等。

技术预测的主要内容是：（1）新的技术发明可能应用的领域；（2）可能出现的新机器、新设备和新材料；（3）已经出现的新设备、新机器、新材料在技术上和生产上推广的可能性；（4）新技术、新机器、新设备和新材料的特点和性能（速度、功率、温度、精密度、等等）；（5）技术与社会生活各方面的关系，开展科学技术预测要充分了解世界科学



技术发展的水平及其趋势，应该掌握有关基础理论和应用理论，理论研究和实验研究方面的数据；掌握专利文献，有关科学论文，学术论文数据；掌握专家一览表；掌握政府的科技政策资料。

专家是预测的重要信息来源，所以一定要掌握专家队伍情况。通过分析科技队伍的构成及数量，才有可能对国民经济及其各部门的科学和技术潜力作出估价。

在科技预测中，综合分析文献信息有助于发现新的思想和新的理论动向。有助于了解国外公司产品更新情况，并对其作出估价，以及掌握新的竞争方向。

通过定量和定性的方法对专利文献进行分析，可以发现一些重要发明的技术水平及其主要特征：如发明涉及到的问题的广度，发明的复杂性和发明的利用规模等。

在科学技术预测中，比较常用的是定性预测方法，如特尔菲法，包络线法等，下面我们准备分科学预测和技术预测两部份来介绍一些常用的预测方法在科学技术预测上的应用。

## 第二节 科学发展预测

在古代和近代，科学和技术结合并不密切，对物质生产起促进作用的主要是生产技术。但当科学技术发展到现代，情况发生了很大的变化，科学与技术的联系日益密切，由于科学的发展推进了技术的革新，同时推动了社会生产的发展，因此科学的发展在整个社会发展中，起着领先的作用。

1962年，日本科学史家汤浅光朝用重大科学成果数目成功地说明了近代五次科学中心转移的现象，根据他的分析，近代科学中心转移的顺序大致如下：1540—1610年在意大利

大利；1660—1730年在美国；1770—1830年在法国；1870—1920年在德国；现在科学中心在美国，但汤浅根据这种科学中心转移的规律指出科学中心大约每八十年转移一次，美国是在1920年后开始成为科学中心的，因此，汤浅预测到科学中心不久将从美国转移出去。

苏联的凯德洛夫分析了各个时期带头学科形成的条件和特征，研究了出现带头学科的规律，预测今后的带头学科将是生物学，尤其是分子生物学。生物学以后是生理学。

美国兰德公司的两个空间技术专家，分析和研究了火箭推进技术及其他有关技术的进展，一九六四年作出如下预测：

一九七八年将实现环绕火星和金星的载人飞行；

一九八一年将进行空间物理试验；

一九八二年将建立永久性的月球基地；

一九八五年在火星上着陆；

一九八六年向太阳系外空间发射仪器；

一九九〇年在月球上制造材料；

一九九〇年在邻近的行星上建立永久性的基地；

一九九五年由弹道导弹从事大量运输；

二〇二〇年在木星上着陆；

二〇二三年向冥王星自动飞行；

二〇五〇年在太阳系外作持续几代的飞行；

二〇五〇年将出现抗地心引力的推进系统。

美国未来学家阿尔温·托夫勒认为在未来的社会里将是由电子工业，宇航工业，海洋工程和遗传工程这四组相互关联的工业群构成第三次浪潮时代的工业骨干。

以上所举的是科学预测的一些例子。科学的科学预测将有利于促进科学本身的发展。从而能更快地促进技术和生产

发展。科学预测的成败，对经济上的益损关系极大。英、法合制协和式飞机的计划，由于决策的失误，使数十亿的巨款付之东流；美国根据准确的科技预测，不去追求超音速，而去搞赛车身，结果大获成功。由于预测不准，1972年美国制订的攻克癌症的计划归于失败，损失了十五亿美元；苏联在五十年代的锗晶体管研究计划，也因为预测不周，犯了方向性错误。

下面选了一个用特尔菲法对地震预报工作发展前景进行预测的实例。该案例对地震预报科学的未来进行了预测，将有助于地震工作者和地震科研部门的领导决策人科学地思考地震预报工作的未来，有助于他们在了解地震预报的发展动向的基础上，确定和评价科研工作的重点。

# 地震预报的特尔斐预测研究\*

## 一、地震预报的特尔斐预测

地震预报是当代地震学最重要的研究领域，近年来已发展为一项严格的科学研究。国际上大部分地震学家认为，随着地震学的发展，观测技术的进步与体制的健全，地震预报在科学上会有可靠的依据，地震预报能够实现。一旦实现了地震预报，对于人类的安全、社会 and 经济发展都有重大意义。

在地震预报的研究中，虽有少数地震学家对已在多次地震前测出的若干物理前兆（其中包括一些主要前兆）尚持怀疑态度，但大部分地震学家认为，今后能够对这些物理前兆作出分析鉴别查明本质，从而作出准确的，为社会所公认的地震预报。

目前，不仅是地震学家，包括社会各界人士都十分关心实现地震预报的可能性和时间。从目前起直到地震预报的实现。还有相当长的距离，所以实现地震预报的可能性和时间也成了未来预测研究关心的一个课题。

### 原 因

本文采用特尔斐法预测地震预报的实现。特尔斐法适用于长期预测。在未来研究的发展中，特尔斐法发挥了重要的作用。它主要用于预测长期趋势，尤适用于预测科学技术的发展及其对社会和世界的影响。特尔斐法虽然历史不长，但已得到有效的广泛的应用。几乎所有的未来学家和许多其它

\* 本案例工作和报告由許立达完成。

学者都认为发展一项供计划和决策使用的，获取、提炼和交流专家判断的方法是十分需要的。特尔斐法在预测未来时把个别专家的思想加以系统化，帮助确定和评价目标，适应了这种需要。Linstone和Turciff在其著作中确立了特尔斐法的定义：“特尔斐法形成一个集体交流思想的过程，在让由个人组成的集体去解决一个复杂问题时，这是一项有效的方法”。

随着特尔斐法应用的日益频繁，许多研究者已对此作了不少改进，其中最显著的改进是交互效应矩阵法以及在方法中应用概率理论等。这些改进都是为了适应不同特定研究项目的需要。特尔斐法已被用于预测教育、卫生、科学技术等许多方面。一些学者认为特尔斐法适于作为“激发智力”的教学方法。Turciff认为特尔斐法的优点并不单纯在于预测能力，它是一种良好的通讯手段。Judd认为特尔斐法可用于确定某一学科的发展方向。

用特尔斐法预测地震预报的实现，其原因如下：

1. 地震预报的研究属于多学科研究，它不仅涉及自然科学和工程技术，而且由于地震社会学的诞生，它还与社会科学密切相关。由于涉及的学科多，难以用精确的数学分析方法处理，但却可依靠正在从事具体研究的专家，根据它们的研究，作出集体的直观判断，经过多次迭代，达到意见分布的收敛，并作统计处理，而得到若干有用的结果。

2. 需要征求意见的专家较多，用面对面的交流方式不便。

3. 专家分布在全国各地，用次开会商讨在时间和费用上都不现实。

4. 专家之间存在意见隔阂，学术思想不一致的情况，不宜当面交换意见。

5. 为使结果可靠，需要有不同意见。因此要避免用权

威的影响压倒其它不同意见，应该重视潮流效应。

十七年前特尔斐法首次应用，至今已在世界各地被使用数千次。在我国刚刚开始研究和应用特尔斐法，用特尔斐法预测地震预报的未来发展，更是初步尝试。

## 解 决 方 法

本文试图通过特尔斐法研究上文提出的实现地震预报的可能性和时间这一问题，预测出地震预报的发展前景。由于我国是世界上多地震的国家，在当前国际地震学界中，我国地震学家的研究处于领先的地位，所以本文通过与我国地震学家的函询和面询获得供研究所用的资料来源。

在使用特尔斐法的过程中，选择了先由专家选定问题和收集意见，然后进行意见征询的形式。征询意见采用迭代轮，在  $i+1$  轮迭代时，要求被征询者参照第  $i$  轮结果进行回答，当回答与大多数人意见一致时，要求被征询者提出理由。当经过数轮迭代达到稳定性时，作实验分布曲线  $P=f(t)$ ，表示特定目标在  $0 \sim t$  时间内实现的估计概率，最后计算这一曲线的若干统计参数，如中位数  $t_M$ ， $f(t_M) = \frac{1}{2}$ ，四位数  $t_1$ ， $t_2$ ， $f(t_1) = \frac{1}{4}$ ， $f(t_2) = \frac{3}{4}$ ，从而得出对实现时间的估测。

1. 实验的组织：本项特尔斐预测属于中等规模的研究，共进行了2轮迭代，历时6个月（1980年3月~1980年9月）。预测的组织者和协调者为作者本人。实验分若干周期进行，为等待前一轮结果和处理结果约需一个月的时间。

2. 征询者的选择：最初的征询者不是随机选择的，而是从国家地震局、中国科学院、国家地质总局和若干著名大学的专家中选择。由于地震预报与许多学科有关，所以被选择的征询者的专业领域，除地震学外，还包括地质学、工程

力学、海洋学、气象学、物理学和数学。其中有我国的一些著名地震学家和国际地球物理联合会成员。从专家所在的地区来看，包括我国地震研究力量较强的地区，如北京、兰州和云南。选定参加第一轮征询的专家为100人。这100名专家分别收到了邀请他们参加征询的邀请书，以及第一轮征询表。第一轮的100名专家中，回答者80人。其余20名专家，多是因事或因病不能参加征询。第一轮征询回答者比率达80%。就回答者比率来说，在国外也是较高的。表53列出了第一轮、第二轮征询参加者人数，回答者百分比以及供职机构。

3. 征询表的编制：征询表的内容涉及与地震预报有关的自然科学、工程技术与社会科学研究进展。作者采用了保持特尔斐法基本特点的派生方法，初始征询表通过作者与参加征询的若干地震学家商讨编制而成。为了避免少数地震学家不能代表全体征询者的缺陷，在征询表中列入了请征询者提出补充看法的栏目。

第一轮共征询22个项目，加上请征询者提补充看法的栏目共23个项目。内容主要涉及利用各种方法预报地震实现的时间，地震控制（即地震的巨大能量为人类所利用的时间，以及地震社会学的未来发展等。要求回答的是两项内容，一是回答某项目的重要程度，二是回答实现时间。

4. 第一轮迭代：特尔斐研究一般经过三~四轮迭代。由于作者与参加征询的若干地震学家商讨编制了第一轮征询表，由此省略了第一轮，而把原来的第二轮提前为第一轮。第一轮征询表是1980年4月20日寄给100名专家的，80名专家回答了征询表。处理寄返的征询表主要有两部分工作：（1）对征询项目作实验分布曲线，计算中位数和四分位数区间，从而得出对目标实现时间的估测；（2）分析与综合没有定量指标的回答，光把所有专家的意见加以收集，然后每一

项研究意见，进行分类，最后将意见归纳入第二轮征询表。

参加特尔斐预测的专家情况 表55

供 职 机 构	参加第一 轮 人 数	回答者 百分比	参加第二 轮 人 数	回答者 百分比
国家地震局	61		56	
中国科学院	9		7	
国家地质总局	2		1	
国家海洋局	2		2	
北京大学	1		1	
清华大学	1		1	
中国科学技术大学	2		1	
南开大学	1		1	
南京气象学院	1		1	
	80	80%	71	89%

5. 第二轮迭代：在对第一轮征询表进行统计处理后，向80名回答的专家发出第二轮征询表。对于20个征询项目给出了中位数和四分位区间。专家被请求重新估计第一轮的估测范围，在观察了四分位区间后，让专家鉴定可靠性。在若干项目中，列出了个别专家延长或缩短时间范围的有关理由。如果专家愿意的话，欢迎他提出补充理由。如果专家同意中位数和四分位区间，不必在估计值上留记号，如果他不同意的话，则在空栏中填写新的数字。此外还列出了参加征询的专



家们对某项目认为重要度大的百分比。

第二轮征询表是1980年5月26日寄给80名专家的，71名专家作了回答。回答者比率为89%，高于第一轮。专家中对20个项目任一项目提不同看法者少则一人，多则5人，达到绝大多数一致的水平，遂停止迭代，原定此项研究通过三轮结束，结果二轮便告结束。这是由于征询者对地震预报各研究分支的进展比较熟悉，看法较为稳定，使得意见很快收敛，并取得绝大多数意见一致（majority）。在以往的特尔斐预测研究中，曾有通过二轮迭代便告结束的记载和论述。与此同时，根据第一轮请专家提补充看法所提的3个新的项目，分别计算了重要度、中位数和四分位数区间，也达到了绝大多数一致的水平。迭代结束时，又删去了两个不太符合预测理论的项目，保留21项。

## 结 果

在本项研究中，由于应答专家人数较多，专业分布较全，具有一定的代表性，通过特尔斐法进行预测研究，基本上得出了我国地震学界对地震预报未来发展所持的见解。

同时值得指出，虽然特尔斐法是科学技术预测的工具，正如在本项研究中，能够在一定的温度范围内测出地震预报这一研究领域的未来，但应该说明，地震预报研究的实质性进展取决于地震学家本身所作的努力。在地震预报方面进行未来预测的目的是：（1）帮助地震专家和有关决策者对地震预报的未来形成正确的思考过程；（2）使地震专家和有关决策者比以往更细致、更全面地看待地震预报的未来；（3）本项研究不仅对预测地震预报的未来有用，对于确定和评价研究重点也很有用。决策者可参考本项研究中所得的数据结果、结论和建议决定研究项目的优先次序，作为计划的参考依据。预测结果见表56、57、58、59。