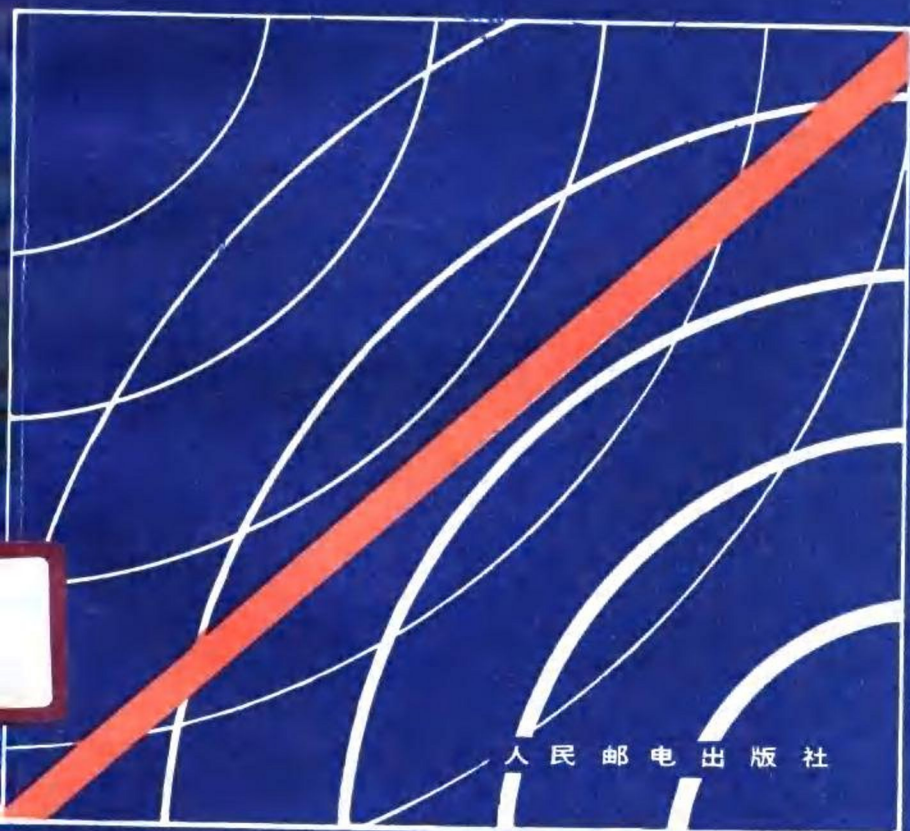


电信业务预测技术

肖笃辉 主编

王少生 朱宏枢 邹家萱 蔡国玖 张荣武 编



人民邮电出版社

F606.3

3

电信业务预测技术

肖笃樨 主编

王少生 朱宏枢 邹家璠

蔡国玖 张荣武 编

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是一本科普性兼实用性的小册子,书中分别对邮政、长途电话、非电话、市内电话和邮电通信业务总量等通信业务的预测技术和具体方法作了详细论述,并举例说明如何应用。本书行文深入浅出,适合通信企、事业单位的领导、管理人员及广大的规划、计划工作人员阅读,也可作为大、中专院校及通信业务预测培训班的教学参考书。

通信业务预测技术

肖笃樨 主编

王少生 朱宏枢 邹家亶 编
蔡国玖 张荣武

*

人民邮电出版社出版发行
北京东长安街27号
北京朝阳展望印刷厂印刷
新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 787×1092 1/32 1991年3月 第一版

印张: 9²⁸/32 页数: 156 1991年3月北京第1次印刷

字数: 225 千字 印数: 1—3 000 册

ISBN 7-115-04422-8/Z·367

定 价: 3.85 元

编 者 的 话

本书是一本科普性兼实用性的小册子。读者对象是通信企、事业单位的领导、管理人员和广大的规划、计划专业人员。

全书共分七章。第一章概论，简要论述预测学的基本概念和基本原理。第二章通信业务预测基础，主要介绍目前通信部门进行业务预测所采用的预测技术和具体方法。第三至第七章分别对邮政、长途电话、非电话和市内电话、邮电通信业务总量等通信业务的预测方法作了较详细的论述，并一一举例说明如何应用。使初学者不仅能了解原理，更重要的是能结合所从事的工作在实际中应用。

本书由肖笃辉主编。参加编写的有王少生（第一、二、七章）；朱宏枢（第三章）；邹家骐（第四章及附录）；蔡国玖（第五章）和张荣武（第六章）。此外王一平同志为第三章提供了初稿。

本书是在邮电部规划所领导的关心、支持和鼓励下写作完成的，编写中参考了有关的资料，最后经赵品一同志审定，在此一并表示感谢。由于我们水平有限，加之随着科技的进步，社会的前进，预测学这门新学科必将日新月异，迅速发展，请读者随时提出批评指正，以便再版时进行补充修改。

编者

1989年6月

目 录

第一章 概论	1
第一节 预测的基本概念.....	1
第二节 预测的基本原理.....	8
第三节 预测工作的基本程序.....	10
第二章 通信业务预测技术基础	19
第一节 时间序列预测技术.....	19
第二节 相关回归预测技术.....	48
第三节 定比预测技术.....	62
第四节 定性预测技术.....	69
第三章 邮政业务预测	73
第一节 概述.....	73
第二节 邮政业务量预测技术.....	76
第三节 邮政网流量预测技术.....	106
第四节 预测实例.....	112
第四章 长话业务预测	120
第一节 长话业务预测技术.....	120
第二节 长话业务量预测步骤与方法.....	123
第三节 流量预测.....	131
第四节 预测实例.....	156
第五章 非电话业务量的预测	176
第一节 公众电报业务量的预测.....	176
第二节 电报业务量的预测方法.....	180

第三节	公众电报业务流量的预测·····	206
第四节	非话新业务的预测方法·····	206
第六章	市内电话业务预测·····	215
第一节	市内电话业务预测分析·····	215
第二节	市话用户号线预测技术·····	217
第三节	市话话务量预测技术·····	233
第四节	实例·····	240
第七章	邮电业务总量预测·····	245
第一节	邮电业务总量预测分析·····	245
第二节	邮电业务总量常用预测技术·····	257
第三节	邮电业务总量预测实例·····	262
附录	利用具有统计功能的计算器进行预测计算的操作	
	步骤与注意事项·····	291
附表	t 分布表·····	307

第一章 概 论

第一节 预测的基本概念

一、什么是预测

预测是人们普遍熟悉的概念。从广义上讲，普通想事物的“想”字，就包含了简单的预测。不过，在日常生活中及一些简单事件的预计和推测中，由于已知因素多，未知因素少，而且事件简单、直观，要求又不那么严格，故不引起人们的注意。但在遇到一些复杂的事件和“难”题时，人们就要想得些，设想这件事怎样去做，做起来可能和哪些方面发生关系，可能受到哪些因素的影响，以及这件事可能有什么样的结果等。考虑的问题愈多、愈全面，则和事件的实际发展愈接近，设想的准确度就愈大。当然，严格地说，这种设想还不能看做是今天的预测，只能称为预想。但它已具有预测的萌芽。从文字上看，预测就是一种预计和推测。

预测的历史由来已久，可以说自有人类历史以来，人们在生产劳动中和社会生活中，对未来就充满着各种各样的希望、理想、推断和设想。但预测开始成为科学，被有计划地使用，并逐步自成体系，还只有几十年的历史。随着预测在应用方面的日益广泛，有关预测问题的研究、论述也逐渐增多，对预测的含义也愈来愈明确，归纳起来，预测的基本概念是：预测就

是人们根据事物由过去到现在发展变动的客观过程和规律，参照该事物发展在当前已经出现的各种可能性，通过定性和定量的科学计算方法，结合过去的经验和教训来分析、推测事物的发展方向、趋势和状况，寻求事物的发展规律，为制定规划、作出决策提供科学依据。简单地说，预测就是人们利用已经掌握的知识、数据和手段，预先推测和判断事物未来的发展趋势和规律。

预测的基本概念包括四个主要内容：

第一，预测是根据事物发展的客观规律来判断未来。一个事物由过去到现在发展变动的客观过程和规律是预测的依据。而事物当前已经出现的各种可能性是事物发展刚刚显露出来的苗头，也是预测者必须捕捉的。在预测活动中，还必须参照过去的经验和教训，它是对事物过去发展的总结。有些经验和教训是付出一定代价所取得的，对于预测未来也是十分有意义的。对于预测者来说，事物的发展规律是可以认识的，但有一定难度，必须逐步地认识。找不到事物发展的规律，就不能进行预测。

第二，在预测过程中，要运用定性和定量的科学分析和科学计算方法。预测工作是在调查研究的基础上进行的科学分析，其中有定性的分析研究，也有现代化的科学计算。掌握科学知识的多少，手段和方法的运用是否恰当，是决定预测是否科学的关键。科学的预测，是人们利用掌握的科学知识和科学手段去获得有科学依据的预测。目前，在预测活动中使用较多的方法有：专家及专家和群众相结合的综合评定法、时间序列分析法、相关分析法等。这些方法的选用，一定要根据实际情况，不能简单从事。

第三，预测结果要明确。按照以定量分析为基本内容的现

代科学管理的要求，应尽可能使预测事物的发展方向、趋势、水平和状态有一个明确的数量概念或数量界限，不能模棱两可、模糊不清，使人对预测结果不可捉摸。

第四，预测是为制定规划、做出决策、搞好科学管理提供依据的。由于影响事物发展变化的因素很多，而且这些因素大多处于动态，经常在变动中。因此，对今后可能出现的发展趋势和可能达到的水平，应提出各种条件下的各种可能预测方案，供制定规划、决策者和管理者选用。

根据以上对预测基本概念的分析，我们可以把它们之间的相互关系表示为图 1.1。

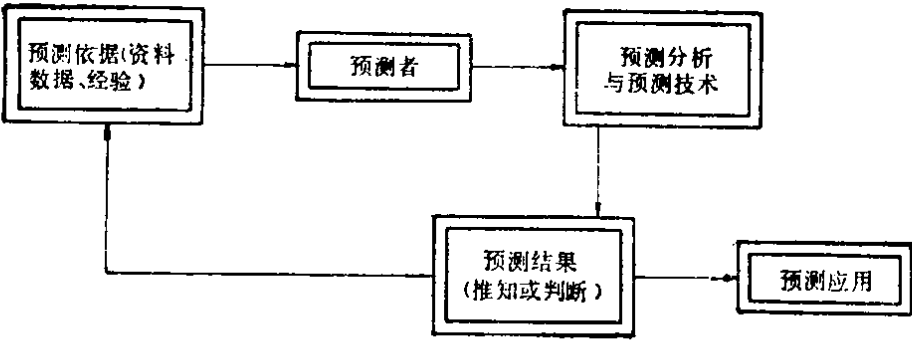


图 1.1 预测概念关系模型

图中，预测者根据所要预测的对象，进行调查研究，收集整理有关预测对象的历史和现状的资料、数据等，进行预测分析，并运用适当的预测技术，进行加工处理，推知或判断出预测对象的未来发展趋势和状况，即预测结果。最后将预测结果输出给有关部门应用。

二、预测的特点

由于预测是根据预测对象的过去和现在推知它的未来，所以，预测工作所研究的对象是不肯定事件。只有不肯定事件、

随机事件，才需要人们采用适当的预测技术，推知事物的发展趋势和可能达到的状况。这就使预测具有以下明显的特点：

1. 不准确性。因为预测对象未来的发展是不肯定的，它要受到多种多样复杂因素的影响，而且各种影响因素也是发展变化的。人们对于这些发展变化有些能预先估计，有些却很难事先预见到，加上一些临时情况发生变化的影响，因此就决定了预测结果的不准确性或不完全准确性。

2. 条件性。各种预测都是在一定条件下做出的。对于条件而言，又可分为必然条件和假设条件两种，如果预测者真正掌握了预测事物的本质规律，那么预测条件就是必然条件，所做出的预测往往是比较可靠的。而在很多情况下，由于事物未来发展的不肯定性，所以需要一些假设条件。例如，我们经常说的：在某种条件下；如果目前的发展趋势今后不变；如果至本世纪末我国人民的人均收入增加多少倍等等，这些均属于假设性条件。这时所做出的预测往往是对预测对象未来各种可能性的判断。当然，这些假设性条件并不是毫无根据的凭空假设，而是根据研究分析，综合各种情况而得来的。给预测结果加以一定的前提条件，更有利于有关部门使用预测结果。

3. 时间性。各种预测都有一定的时间范围，这种时间性可以比较笼统地表示，如“将来”；“在未来几十年中”；“至本世纪末”等等。也可以确切地肯定，如“在1990年”；“到2000年”，“建国50周年时”等等。对于大量的科学预测，因为要求有比较确切的数量概念，往往需要确切的时间。

4. 多方案性。由于预测的不准确性和条件性，所以，要对事物在各种情况下可能的发展状况进行预测，就会得到各种条件下不同的预测方案。

三、预测的重要作用

预测科学是随着社会的进步、生产力的发展及科学技术的进步而发展起来的。预测已经在许多领域得到了日益广泛的应用。例如，它可以用来为制定方针政策、编制发展规划和做出正确决策提供科学的依据；为社会经济和科学技术的发展指出方向等等。目前世界上许多国家利用预测来研究政治、经济、军事、社会、文化、教育及科学技术等领域未来发展的途径和措施。例如，预测社会经济的发展，预测未来科学技术的发明和发现，预测科学技术的发展对经济和人类社会的影响，预测人口增长与自然资源的关系，预测通信的发展对国民经济发展的影响等等。在我国社会主义现代化建设中，也多方面应用了预测技术。由此可见，预测工作是非常有意义的，作用也是很大的，这主要表现在：

1. 我国社会主义国民经济有计划按比例的发展需要有预测。我国是社会主义国家，需要有计划按比例地发展国民经济，有计划地组织社会主义生产建设的各项活动。那么要编制各种发展规划与计划，就需要及时地根据事物从过去到现在的发展变化过程和规律，参照当前已经出现的各种可能性，运用科学方法，提出事物今后发展的可能趋势和达到的水平，这就必须通过预测来提供各种规划与计划指标的参考数据。

2. 社会各部门和企业为有效地组织社会生产和为社会生活服务，在生产经营、商品流通和物资供应等活动中，也需要通过预测提供参考数据。

3. 预测在新技术革命中的重要作用将更为突出。新技术革命将会带来社会的全面发展，为国家各部门、各行业、各生产单位制定发展战略决策和规划，造成一个与过去不同的崭新局

面。尤其是我国实行对外开放、对内搞活经济的政策后，广大干部职工，特别是技术经济工作者，都应该在自己的活动中，科学地、客观地研究掌握预测技术，学会判断未来，避免造成重大失误。由于现代化科学技术的飞跃发展，生产社会化程度的越来越高，一切科学研究、各类生产部门和企、事业单位，在求发展求生存的竞争中，联系越来越广泛，关系越来越密切，相互的影响与制约因素也越来越多，而且日益复杂。因此，各行各业各部门预估自身未来的要求也愈来愈迫切，这就迫切需要科学的预测。

4. 预测在某种意义上讲，还会带来巨大的经济效益。多年来经济建设中的经验教训告诉人们，在预测方面花去的精力和费用，同由于对未来估计不足造成的损失相比，是微不足道的，是值得的。国外对预测的经济效果的统计指出：利用预测结果得到的经济效益比用于预测的开支费用高几十倍。反之，因没有必要的预测所造成的损失，有时却是极其严重的。

四、预测的评价

对预测结果的评价，目前还没有一个绝对的尺度，但一般多用其准确性(或叫应验率)进行衡量。预测结果的准确性与许多因素有关，其中有主观方面的因素，也有客观方面的因素。例如：数据是否可靠、方法是否科学、程序是否正确、预测对象是否复杂、环境条件变化是否剧烈等等。现代预测活动的经验表明，预测结果一般有三种类型：即准确的预测、部分准确的预测和失误的预测。从总体上讲，凡是在时间和实质等方面，都基本上为预测对象后来的发展所证实的预测，称为准确的预测。如果只有一部分为预测对象后来的发展所证实的预测，称为部分准确的预测。如果各方面都不能为预测对象后来的发展

所证实，就是失误的预测。目前，预测对象未来状态发生的概率达到何种程度，就能称为准确预测的问题，并没有明确的论证。但大多认为，准确性达到70%以上的预测，就是准确的预测。准确性的大小与预测对象所在的领域有密切关系，一般情况，在科学技术领域的预测准确度较高，而在社会领域中的预测准确度较低。

通过大量预测活动的实践，可以证明：

1. 预测结果的准确性和同一预测对象的预测时间长短成反比。即短期预测的准确性比中期预测的准确性高，中期预测的准确性比长期预测的准确性高。预测的时间越长，预测的准确性就越小。这是因为，任何事物都是不断地发展变化的，预测对象本身在不断变化，周围与它有关并对它有影响的事物也在不断变化。预测对象的发展变化，正常情况下是内外条件互相作用的结果，而预测对象短期发展和目前的状况一般差别不会很大，即使出现了一些突变因素，在近期内的也会有所察觉，并能予以考虑。所以，短期发展基本上是现状的继续。而随着时间的延长，我们对影响预测对象未来发展的不肯定因素的了解也就越来越少，这就影响了预测的准确性。所以，对于同一预测对象，预测的时间越长，准确性就越小。

2. 预测结果的准确性随预测对象的不同而不同。预测对象越复杂，难度越大，则预测结果的准确性越小。因为预测对象越复杂，系统规模越大，所涉及的事物就越多，事物之间的相互作用、相互影响也越大，从而预测活动也就越困难，预测结果的准确性就较小。而对于简单的、系统较小的、微观的预测，其准确性就较大。

3. 预测结果的准确性取决于预测活动的科学性。当然，预测活动的科学性包括整个预测活动各个环节的科学性。一般情

况下，这些科学性系指：在正确理论的指导下进行预测分析，掌握预测对象的发展变动规律，科学的、合理的收集整理和处理数据资料，恰当的使用预测技术方法等。目前，将多种科学理论与计算工具运用于预测，使预测的准确性有所提高。

五、预测与决策、规划之间的关系

1. 预测与决策的关系。预测是预先推知或判断事物未来的发展。而决策是在若干个准备行动的方案中进行最佳选择。预测是一种客观分析，而决策则着重于领导水平。但科学的预测是保证正确决策的前提。

2. 预测与规划的关系。规划（包括计划）是一种对未来的设想与安排。规划与预测的不同之处是，预测是研究性质的，提供的是参考意见；而规划则除研究性质外，还带有指令性质，提供的方案不仅供参考，还带有执行意义。从实质上讲，预测是规划的前期工作，为规划提供资料数据，是规划的科学依据。

第二节 预测的基本原理

预测工作是根据预测对象的发展变化规律，预计或判断其未来发展趋势和状况的活动，是认识自然和社会的一项研究。所以，这项研究必定是在一定的思想指导下，根据认识论原理进行的。长期以来，由于人们站在不同的立场，用不同的观点来总结和归纳预测工作的基本原理，所以，这个问题目前还是一个有争论的研究课题。马克思主义者认为，只有在辩证唯物主义思想指导下，人们才能科学地总结出预测工作的基本原理，并用于指导人们的预测活动。目前，人们通过具体的预测

工作实践，归纳出一些基本原理，这里将几条主要的原理简单介绍如下。

一、可知性原理。也就是说，预测对象的发展规律，其未来的发展趋势和状况是可以为人们知道的。客观世界是可以被认识的，人们不但可以认识它的过去和现在，而且可以通过总结它的过去和现在推测其未来。这是人们进行预测活动的基本道理。

二、可能性原理。因为事物的发展变动是在内因和外因共同作用下进行的。内因的变化及外因作用力的大小不同，会使事物发展变化有多种可能性。所以，对预测对象的预测，往往是按照其发展变化的多种可能性，进行多方案预测的。

三、连续性原理。就是指预测对象的发展是一个连续统一的过程，其未来发展是这个过程的继续。它强调了预测对象总是从过去发展到现在，再从现在发展到未来。因此，了解事物的过去和现在，并掌握其变化规律，就可以对其未来的发展情况利用连续性原理进行预测。

四、相似性原理。尽管客观世界中各种事物的发展各不相同，但一些事物发展之间还是存在着相似之处的，人们就利用这种相似性进行预测。在很多情况下，作为预测对象的一个事物，其现在的发展过程和发展状况可能与另一事物过去一定阶段的发展过程和发展状况相类似，人们就根据后一事物的已知发展过程和状况，来预测所预测对象的未来发展过程和状况，这就是相似性原理。目前，预测技术中使用的类推法或历史类

比法，就是利用这一原理的预测方法。

五、反馈性原理。反馈就是利用输出反回到输入端，再调节输出结果。预测的反馈性原理实际上是为了不断提高预测的准确性而进行的反馈调节。我们在预测活动实践中发现，当预测的结果和经过一段实践所得到的实际值存在着差距时，可利用这个差距，对远期预测值进行反馈调节，以提高预测的准确性。在进行反馈调节时，首先必须认真分析预测值和实际值之间的差距及产生差距的原因，然后根据已经查明的原因，适当改变输入数据，即进行反馈，调整远期预测结果。反馈性预测实质上就是将预测的理论值与实际相结合，在实践中检验，然后进行修改、调整，使预测质量进一步提高。

六、系统性原理。这个原理强调预测对象是一个完整的系统，它本身有内在的系统，它与外界事物的联系又形成了它的外在系统。这些系统作为一个完整系统，都要进行考虑。即预测对象的未来发展是系统整体的动态发展，而且整个系统的动态发展与它的各个组成部分和（或）影响因素（也可称为子系统、分系统）之间的相互作用和相互影响密切相关。系统性原理还强调系统整体最佳，只有系统整体最佳的预测，才是高质量的预测，才能为决策者提供最佳的预测方案。

第三节 预测工作的基本程序

预测工作要有一个基本程序，这个程序就是考虑预测工作怎样进行，分几个阶段，先做什么，后做什么。只有把预测工作的整个程序搞清楚了，具体工作起来才能心中有数，有条不紊。

素。

由于预测活动涉及各个方面，预测对象千差万别，相关因素错综复杂。因此，对不同预测对象的预测工作，其程序也不能完全相同，可以有多种划分方法，粗细不一，多少不等。根据我们进行通信业务预测的实践活动，其基本程序如图 1.2 所示。

一、确定预测课题，明确预测目的。一般由主管部门提出预测任务，明确给出预测对象、预测目的和预测期间。

预测课题的提出总是有一定社会背景的，或是为了解决某些问题，或是为了满足某些新的需要。例如，目前社会各部门及广大人民群众都感到打电话难，申请安装电话难。为了改变这种局面，使电话发展能够适应国民经济发展和人民物质文化生活水平提高的需要，从现在起至本世纪末全国电话究竟需要多少便成了一个问題。根据此情况，邮电通信部门领导便提出了预测课题：“2000 年全国电话需求预测”。预测课题的提出，还要明确预测对象、性质、范围和时间，上述课题提出的同时，就指出了预测对

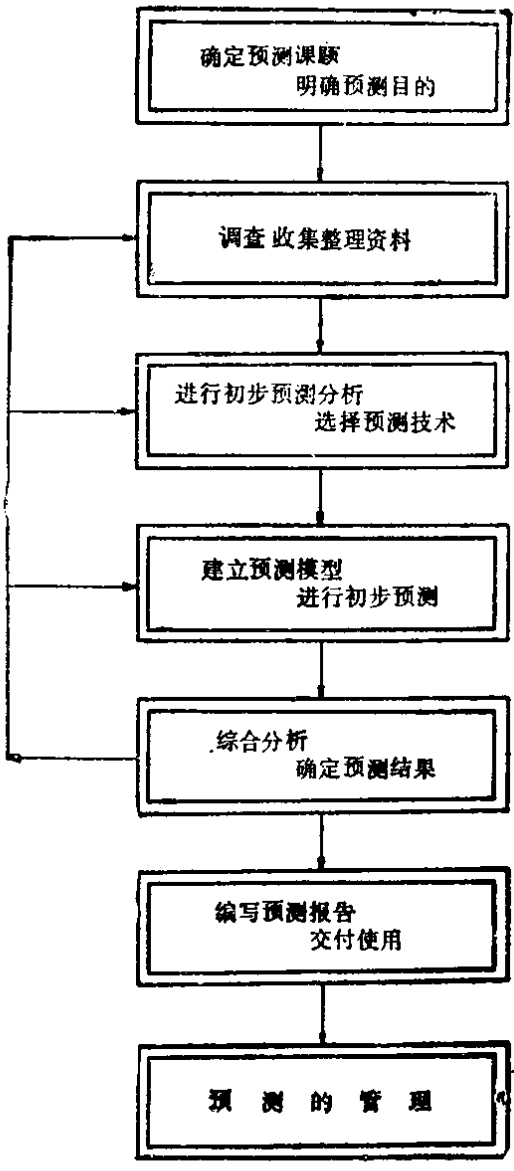


图 1.2 预测工作基础程序