

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

预测与决策教程

F

Forecasting and Decision Making

第2版

李 华　胡奇英　主编

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

预测与决策教程

第2版

主　编　李　华　胡奇英
参　编　刘　云　王　剑　贾俊秀　惠调艳
柳心怡　吴爱萍　王　方

机械工业出版社

本书采取工科学生和管理人员易于接受的叙述方式，较全面地介绍了预测与决策的主要内容与方法。预测部分的内容包括预测概述、非模型预测方法、确定型时间序列预测方法、随机型时间序列预测方法、马尔可夫预测方法以及灰色预测方法。决策部分的内容包括决策概述、期望效用理论、单目标决策分析、多目标决策分析、决策方法拓展、选择与评价。最后提供了相关应用案例。为方便学生学习，书中附有大量案例及习题。阅读本书仅需具备高等数学、线性代数与概率统计等基础知识。

本书可作为管理类、经济类各专业本科生教材，也可用于研究生教学；同时，还可作为其他相关专业本科生、研究生的教材和教学参考书，也可供具有大学数学基础、从事管理工作的相关人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

预测与决策教程/李华，胡奇英主编．—2 版．—北京：机械工业出版社，2019.2

“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

ISBN 978-7-111-61916-1

Ⅰ.①预… Ⅱ.①李… ②胡… Ⅲ.①决策预测－高等学校－教材 Ⅳ.①C934

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 021563 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：裴 泱 责任编辑：裴 泱 何 洋 刘丽敏

责任校对：刘志文 封面设计：张 静

责任印制：张 博

三河市国英印务有限公司印刷

2019 年 7 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 22.25 印张 · 549 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-61916-1

定价：59.80 元

电话服务

客服电话：010-88361066

010-88379833

010-68326294

封底无防伪标均为盗版

网络服务

机 工 官 网：www.cmpbook.com

机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

金 书 网：www.golden-book.com

机工教育服务网：www.cmpedu.com

序

人生，其实就是不断地对即将发生的事，甚至未来的事进行判断（也即预测），并据此进行选择与决策。预测与决策是管理活动的两个重要组成部分。诺贝尔奖获得者西蒙说，管理就是决策。预测是决策的基础，是进行科学决策的前提条件。掌握预测与决策的基本理论和方法，对每个人都是十分有益的。

李华和胡奇英两位教授，自1991年就开始从事“预测与决策”课程的教学工作以及相关领域的研究工作。他们和他们的团队，先后给本科生、研究生、MBA、网络远程教育等不同类型的学生讲授“预测与决策”课程，2005年正式出版《预测与决策》教材。2009年，李华教授负责的“预测与决策”课程获得陕西省的省级精品课程，2010年更获得了国家级精品课程。结合建设精品课程的体会以及近几年中的教学与研究心得，他们进一步完善了该课程体系与素材，重新编写了这本《预测与决策教程》。

两位教授20余年来持续地讲授该门课程，并不断地将学习与研究心得融入该课程之中，十分难得。本教材注重预测与决策领域的主要内容，并融入了如前景理论这样的新知识点；叙述深入浅出，并配以案例，有利于读者理解；阐述上遵循从简单到复杂的动态分析思想，授人以分析实际复杂问题的知识和能力。我愿向读者推荐这本教材，并为之作序。

中国工程院院士
西安交通大学教授

汪应洛

第2版前言

本书自2012年6月第一次出版，至今已有6年多了。6年间，本书被评为“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材，我们开设的“预测与决策”课程于2016年6月被教育部授予“国家级精品资源共享课”称号。根据读者的反馈信息，本书得到了各高校相关任课教师和学生的普遍认可。

随着对预测与决策理论、方法的不断深入研究，一些新的内容需要补充到教材之中，同时，由于教学计划的修订及篇幅所限，部分内容需要删除；而教材的形态也需要随着信息技术的发展，不断适应当前环境下教师教学、学生学习的需求。鉴于此，编者于2017年年底启动了新版教材的修订工作。具体修订内容如下：

删除了第1版中第3章“回归预测方法”、第12章“动态决策分析”以及第7章“预测精确性与预测评价”（部分内容并入第1章），新增“灰色预测方法”和“应用案例”两章，在“决策方法拓展、选择与评价”这一章中增加了“灰色决策方法”“粗糙集决策方法”和“决策支持系统”的内容。

本书以准确、实用、实时为导向，改正了第1版中存在的错误，删减了过时的内容，修改了不全面、不准确的内容，补充了本领域的一些新思想、新方法、新技术，梳理了全书的例题、习题以及案例，选用了新数据和新案例。

本书共12章。参与第2版修订的人员有：西安电子科技大学李华教授、刘云副教授、惠调艳副教授、王剑讲师、王方讲师和吴爱萍，复旦大学胡奇英教授及柳心怡。李华教授和胡奇英教授担任主编。其中，刘云负责第1章、第9章的修订和11.1.5节的编写，惠调艳负责第2章、第7章、第11章的修订及11.1.4节的编写，王剑负责第3章、第10章的修订以及12.2节案例的编写，吴爱萍负责第4章、第5章及第8章的修订，王方负责第6章以及11.1.3节的编写，李华负责12.1节的编写，胡奇英、柳心怡负责12.3节的编写。刘云、吴爱萍完成全书的修订统稿工作。

鉴于时间与水平所限，书中难免有不当之处，恳请读者批评指正。

李华（西安电子科技大学）

胡奇英（复旦大学）

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第1版前言

预测是凭借过去与现在而对未来的预计，决策则是根据对未来的预测而在若干种未来中选择一种。在我们的生活与工作中，随处可见预测与决策。比如，我们需要预计我们在大学期间努力学习与不努力学习对我们自己未来的影响会是怎样的，依此，我们需要选择在大学期间是努力学习，还是不努力学习。

现代社会已经到了一个比较复杂的时期，而且还将更加复杂下去。经济的全球化，科学技术水平的不断提高，人们交流的便利性使得人际网络越来越复杂，如此等等；同时，社会、经济、科技的发展与变化更加快速。这一切都使得人们对于未来的关注程度越来越高，预测在人们的生活与工作中的地位也越来越重要。同时，决策的正确性也变得越来越重要，一个错误的决策可能让我们多走很多弯路，浪费很多宝贵的大好时光，甚至会造成不可挽回的巨大损失。随着信息技术与互联网的发展，有越来越多的数据可供我们使用；我们也将越来越离不开这些数据，甚至将成为数据的一部分。因此，运用预测与决策的方法，特别是基于数据与模型的方法，将变得越来越方便与重要。

本书将给出预测与决策的一个概貌。在预测部分，首先对预测的基本概念、原理和方法予以概述（第1章）。其次，介绍一些非模型预测方法（第2章），如专家预测法、指标预测法、概率预测法等。在定量的预测方法中，着重介绍时间序列法与趋势外推法。本书介绍的时间序列法，是从单个变量的过去来推测其未来，所以是纵向的，其中包括回归预测方法（第3章）、确定型时间序列预测方法（第4章）、随机型时间序列预测方法（第5章）及其特例马尔可夫预测方法（第6章）。最后，讨论各种预测方法的适用范围与其精确性，在此基础上讨论预测精确性与预测评价（第7章）。在运用预测方法时，这是最后的把关：只有通过了预测的评价，才能较为放心地去使用预测所得到的结论。

在决策部分，首先给出关于决策的一个概述（第8章），讨论决策理论的基础：期望效用理论与前景理论（第9章）。然后讨论最为简单的一类决策，即单目标决策分析（第10章）。对于多目标决策分析，介绍一般的决策方法，特别对层次分析法和网络分析法做了介绍（第11章）。其中，我们遵循从简单到复杂这样一种可运用于日常生活之中的动态分析思想。而在第12章，专门对动态决策分析进行讨论。在第13章，介绍决策方法的拓展、决策方法的选择以及决策方案的评价与实施。各章均配有案例及大量例题，并附有适量的思考与练习题。其中，带有“*”号的题目难度较大，可供灵活选用。

本书是我们根据多年的教学体会，经过多次修订而成的。1991年，胡奇英教授率先在西安电子科技大学经济管理学院为本科生开设了“预测与决策”课程，设计了课程的内容体系，并于1993年编写了《预测与决策》讲义，由校教材科内部印刷供学生使用。所编讲

义是国内最早的教材（讲义）之一。随着课程内容的更新，从1998年开始，我们共同在原讲义的基础上编写了《预测与决策》教材，于2005年正式出版。该教材获得西安电子科技大学第十届优秀教材二等奖。作者先后承担了本科生、研究生以及MBA、网络远程教育的“预测与决策”课程教学工作。“预测与决策”课程2009年被评为陕西省的省级精品课程，2010年被评为国家级精品课程。结合建设省级精品课程和国家级精品课程“预测与决策”过程中的体会，我们进一步完善了课程体系，重新编写了这本《预测与决策教程》。全书分13章，第1、3、10章由刘云副教授撰写；第2、13章由惠调艳副教授撰写；第4、7、11章由王剑、李山副教授撰写；第5章由李华教授撰写；第6、8、9章由贾俊秀副教授撰写；第12章由胡奇英教授撰写。王方、荣翰君参加了部分章节的写作工作。全书由李华、胡奇英教授统筹。

在本书的编写过程中，大量的国内外参考文献都为我们提供了很大的帮助，在此，我们对参考和引用之文献的作者、一些无法在文献中列出的作者以及所有的读者表示衷心的感谢。

如果读者能够将本书所介绍的方法与思想运用到他们的生活之中，我们就十分欣慰了。如果读者能更进一步地将其运用到他们的研究与实践工作之中，乃是“预测与决策”这门课程的幸事了。

限于水平，书中不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

李华（西安电子科技大学） 胡奇英（复旦大学）

教学建议

教学目的

本课程教学的目的在于通过讲授管理科学中常用的预测、决策方法及模型，阐述其在经济和管理等领域的综合应用，培养学生熟练运用各类预测方法进行预测分析，熟练掌握决策的过程、类型及相应的决策方法和决策数学模型，提高学生综合运用预测和决策方法解决实际问题的能力。

教学内容和课时计划建议

教学内容	学习要点	课时
第1章 预测概述	（1）了解预测的基本概念 （2）理解预测的基本原理与步骤 （3）熟悉预测资料的收集与预处理方法 （4）明确预测方法的分类	2
	（5）掌握预测误差和预测精确性的衡量 （6）掌握预测结果的分析与评价	2
第2章 非模型预测方法	（1）掌握几种类型的专家预测法	2
	（2）熟悉指标预测法与类比法 （3）理解概率预测法	2
第3章 确定型时间序列预测方法	（1）理解时间序列与时间序列分析的一般概念 （2）熟练掌握移动平均法	2
	（3）掌握指数平滑法、季节指数法以及时间序列分解法	2
	习题与计算实验	2
第4章 随机型时间序列预测方法	（1）掌握随机型时间序列的基本模型	2
	（2）熟练进行ARMA模型的相关分析	2
	（3）熟悉ARMA模型的识别方法 （4）能够用矩估计方法对ARMA模型的参数进行估计	2
第5章 马尔可夫预测方法	（1）掌握马尔可夫分析的基本原理	2
	（2）能够利用马尔可夫预测方法的基本原理解决实际问题	2
第6章 灰色预测方法	（1）掌握灰色预测的相关概念	2
	（2）熟练掌握GM（1，1）模型的应用	2
	（3）熟悉数列预测、区间预测及灾变预测过程	2
第7章 决策概述	（1）理解决策、决策过程与决策分析的概念 （2）了解决策的基本类型和决策分析的特点、历史及新进展	2

（续）

教学内容	学习要点	课　时
第8章 期望效用理论	（1）了解期望收益值准则以及应用期望收益值作为决策准则存在的一些问题 （2）理解行为假设与偏好关系	2
	（3）理解效用函数的概念并能确定效用函数 （4）掌握主观期望效用值理论	2
第9章 单目标决策分析	（1）掌握风险型决策分析的思想与方法 （2）熟悉五种非确定型决策方法	2
	（3）掌握概率排序型决策	2
第10章 多目标决策分析	（1）掌握多目标决策的基本概念 （2）熟悉多目标决策的一般方法 （3）掌握多目标风险决策分析模型	2
	（4）熟悉有限个方案多目标决策问题的分析方法 （5）掌握层次分析法的基本原理，熟悉其应用方法 （6）网络分析法*	2
	习题与案例讨论	2
第11章 决策方法拓展、选择与评价*	本章为扩展学习内容，可供课外学习讨论，也可作为课程学习总结的参考	
第12章 应用案例*	本章为扩展学习内容，可供课外学习讨论	
课时总计		46

说明：1. 在课时安排上，管理类、经济类专业的本科为46个学时。

2. 带“*”的教学内容不安排在课堂中讲授，可作为扩展内容供学有余力的学生学习。

目　录

序

第 2 版前言

第 1 版前言

教学建议

第 1 章　预测概述 …… 1

1.1　预测的基本概念 …… 1

1.1.1　预测科学的产生 …… 1

1.1.2　预测的定义 …… 2

1.1.3　预测的可能性 …… 2

1.1.4　预测的不准确性 …… 3

1.1.5　预测的基本功能 …… 5

1.2　预测的基本原理与步骤 …… 5

1.2.1　预测的基本原理 …… 5

1.2.2　预测的一般步骤 …… 8

1.3　预测资料的收集与预处理 …… 10

1.3.1　确定数据收集的目的 …… 10

1.3.2　设计数据收集方案 …… 10

1.3.3　数据的收集与整理 …… 11

1.3.4　对数据进行分析与预处理 …… 15

1.4　预测方法的分类 …… 20

1.4.1　预测方法的分类体系与常用方法 …… 20

1.4.2　预测方法的选择 …… 22

1.5　预测误差与预测精确性的衡量 …… 24

1.5.1　预测误差 …… 24

1.5.2　预测精确性的衡量指标 …… 24

1.6　预测结果的分析与评价 …… 26

1.6.1　预测模型的评价 …… 26

1.6.2　预测结果的分析与反思 …… 27

本章小结 …… 28
思考与练习 …… 29
第2章 非模型预测方法 …… 30
2.1 专家预测法 …… 31
2.1.1 个人判断法 …… 31
2.1.2 专家会议法 …… 31
2.1.3 专家意见汇总预测法 …… 32
2.1.4 头脑风暴法 …… 35
2.1.5 德尔菲法 …… 38
2.2 指标预测法与类比法 …… 44
2.2.1 指标预测法 …… 44
2.2.2 类比法 …… 47
2.3 概率预测法 …… 49
2.3.1 主观概率法 …… 49
2.3.2 交叉影响分析法 …… 51
本章小结 …… 54
思考与练习 …… 55
第3章 确定型时间序列预测方法 …… 57
3.1 时间序列与时间序列分析概述 …… 59
3.1.1 时间序列的含义 …… 59
3.1.2 时间序列分析 …… 60
3.1.3 时间序列分析方法的分类 …… 61
3.1.4 确定型时间序列预测方法概述 …… 61
3.2 移动平均法 …… 63
3.2.1 一次移动平均法 …… 64
3.2.2 二次移动平均法 …… 66
3.3 指数平滑法 …… 70
3.3.1 一次指数平滑法 …… 70
3.3.2 二次指数平滑法 …… 74
3.3.3 讨论 …… 77
3.4 季节指数法 …… 78
3.5 时间序列分解法 …… 81
3.5.1 各因素的确定 …… 82
3.5.2 根据分解法进行预测 …… 88
3.5.3 对分解法的进一步说明 …… 88
3.6 基于SPSS软件的确定型时间序列分析与预测 …… 89
本章小结 …… 102
思考与练习 …… 102

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第4章 随机型时间序列预测方法 …… 104
4.1 随机型时间序列模型 …… 105
4.1.1 随机时间序列 …… 105
4.1.2 自回归（AR）模型 …… 105
4.1.3 移动平均（MA）模型 …… 106
4.1.4 自回归移动平均（ARMA）模型 …… 107
4.1.5 求和自回归移动平均（ARIMA）模型 …… 108
4.1.6 季节性模型 …… 108
4.2 ARMA 模型的相关分析 …… 109
4.2.1 AR(p) 序列的自相关函数 …… 109
4.2.2 MA(q) 序列的自相关函数 …… 110
4.2.3 ARMA(p, q) 序列的自相关函数 …… 111
4.2.4 偏相关函数 …… 112
4.3 模型的识别 …… 114
4.3.1 样本自相关函数与样本偏相关函数 …… 115
4.3.2 模型识别 …… 115
4.4 ARMA 模型的参数估计 …… 119
4.4.1 矩估计方法 …… 119
4.4.2 最小二乘估计 …… 121
4.4.3 方法的比较 …… 123
4.5 模型的检验与预报 …… 123
4.5.1 模型的检验 …… 123
4.5.2 模型的改进 …… 124
4.5.3 模型的预报 …… 125
4.6 案例4-1 分析 …… 127
本章小结 …… 135
思考与练习 …… 135
第5章 马尔可夫预测方法 …… 138
5.1 马尔可夫分析的基本原理 …… 138
5.1.1 马尔可夫链 …… 138
5.1.2 状态转移矩阵 …… 139
5.1.3 稳态概率矩阵 …… 143
5.2 马尔可夫预测的应用 …… 145
5.2.1 市场占有率的预测 …… 145
5.2.2 期望报酬预测 …… 147
本章小结 …… 154

思考与练习 …… 155
第6章 灰色预测方法 …… 157
6.1 灰色预测的概念 …… 157
6.1.1 灰色系统及灰色预测 …… 157
6.1.2 序列生成算子 …… 159
6.2 灰色系统建模 …… 160
6.2.1 GM（1，1）模型 …… 161
6.2.2 GM（1，1）模型检验 …… 163
6.2.3 GM（1，1）残差模型 …… 165
6.3 数列预测 …… 167
6.4 区间预测 …… 168
6.5 灾变预测 …… 171
本章小结 …… 175
思考与练习 …… 175
第7章 决策概述 …… 176
7.1 决策的概念 …… 176
7.2 决策过程与决策分析 …… 178
7.2.1 决策过程 …… 178
7.2.2 决策分析 …… 179
7.3 决策的基本类型 …… 181
7.4 决策分析的特点、历史及新进展 …… 184
7.4.1 决策分析的特点 …… 184
7.4.2 决策分析的发展历史 …… 184
7.4.3 决策分析的新进展 …… 188
本章小结 …… 189
思考与练习 …… 190
第8章 期望效用理论 …… 191
8.1 期望收益值 …… 191
8.1.1 期望收益值准则 …… 191
8.1.2 期望收益值作为决策准则存在的一些问题 …… 191
8.2 行为假设与偏好关系 …… 194
8.3 效用函数及其确定 …… 198
8.3.1 效用函数的定义 …… 198
8.3.2 效用函数的确定 …… 199
8.3.3 L-A 模拟法 …… 200
8.4 主观期望效用值理论 …… 204
8.4.1 主观概率与客观概率 …… 204
8.4.2 主观概率的判断 …… 205
本章小结 …… 207

思考与练习 …… 207
第9章 单目标决策分析 …… 209
9.1 风险型决策 …… 210
9.1.1 风险型决策问题分析的基本思路 …… 210
9.1.2 风险型决策问题的数学模型 …… 211
9.1.3 风险型决策问题的分析方法 …… 212
9.1.4 多级决策问题的分析方法 …… 216
9.2 非确定型决策 …… 220
9.2.1 悲观准则 …… 221
9.2.2 乐观准则 …… 222
9.2.3 赫威兹准则 …… 222
9.2.4 后悔值准则 …… 224
9.2.5 等概率准则 …… 224
9.2.6 五种决策准则的比较 …… 226
9.3 概率排序型决策 …… 228
9.3.1 期望后果值的极值 …… 228
9.3.2 利用期望值极值进行决策 …… 231
9.3.3 优势条件 …… 232
本章小结 …… 234
思考与练习 …… 235
第10章 多目标决策分析 …… 238
10.1 基本概念 …… 239
10.2 决策方法 …… 241
10.2.1 化多目标为单目标的方法 …… 241
10.2.2 重排次序法 …… 243
10.2.3 分层序列法 …… 244
10.3 多目标风险决策分析模型 …… 245
10.4 有限个方案多目标决策问题的分析方法 …… 246
10.4.1 基本结构 …… 246
10.4.2 决策矩阵的规范化 …… 247
10.4.3 确定权的方法 …… 248
10.5 层次分析法（AHP） …… 251
10.5.1 多级递阶结构 …… 251
10.5.2 判断矩阵 …… 252
10.5.3 相对重要度及判断矩阵的最大特征值 λ_{max} 的计算 …… 253
10.5.4 相容性判断 …… 254
10.5.5 综合重要度的计算 …… 255
10.5.6 案例10-1分析 …… 255
10.6 网络分析法（ANP） …… 258

10.6.1 网络结构 …… 259
10.6.2 无权重超矩阵与加权超矩阵 …… 260
10.6.3 极限超矩阵 …… 262
10.6.4 ANP 应用软件——超级决策（SD）软件 …… 262
本章小结 …… 263
思考与练习 …… 263
第 11 章 决策方法拓展、选择与评价 …… 265
11.1 决策方法的拓展 …… 265
11.1.1 模糊决策法 …… 265
11.1.2 群决策方法 …… 270
11.1.3 灰色决策方法 …… 274
11.1.4 粗糙集决策方法 …… 278
11.1.5 决策支持系统 …… 284
11.2 决策方法的选择 …… 290
11.2.1 决策方法选择影响因素 …… 290
11.2.2 决策方法的比较评价 …… 291
11.3 决策方案的评价与实施 …… 293
11.3.1 决策方案的评价 …… 293
11.3.2 决策方案的实施 …… 293
本章小结 …… 296
思考与练习 …… 297
第 12 章 应用案例 …… 299
12.1 陕西省技术合同交易额预测 …… 299
12.1.1 技术合同成交额的时间序列预测法 …… 300
12.1.2 技术合同成交额的指数拟合方法 …… 303
12.1.3 技术合同成交额的灰色预测方法 …… 304
12.1.4 不同预测方法的比较与选择 …… 306
12.2 基于大数据的股价短期预测分析 …… 307
12.2.1 商业分析 …… 307
12.2.2 数据收集 …… 307
12.2.3 数据准备 …… 308
12.2.4 数据建模 …… 308
12.2.5 评估 …… 318
12.3 呼叫中心的人员排班管理 …… 320
12.3.1 数据准备 …… 320
12.3.2 班次设计 …… 323
12.3.3 班次编排 …… 324
12.3.4 人员编排 …… 326
12.3.5 班表发布后的维护和调整 …… 328

思考与练习 …… 329
附录 …… 330
附表 A 标准正态分布函数值表 …… 330
附表 B t 分布表 …… 331
附表 C F 分布表 …… 332
附表 D DW 检验临界值表 …… 335
参考文献 …… 337

第1章 预测概述



【案例 1-1】

2019 年中国北京世界园艺博览会（以下简称北京世园会），将于 2019 年 4 月 29 日至 10 月 7 日在生态涵养发展区延庆县妫水河畔举行。本届世园会规划总面积为 960 公顷[⊖]，围栏区面积为 488 公顷，是自 1960 年以来 A1 类世园会展览面积最大的一次世园会，预期官方参展者（含国家和国际组织）数量不少于 100 个，非官方参展者（包括国内各省、区、市参展者，国内外参展企业和个人）数量不少于 100 个。本次世园会力争成为综合影响力最大的世园会之一。园区选址距离八达岭长城 10km，被称为“长城脚下的世园会”。

对于此次北京世园会，如何借用科学合理的预测方法比较准确地预测出世园会期间的客流量？以往已有的会事（如 1999 年中国昆明世界园艺博览会、2010 年上海世界博览会、2011 年西安世界园艺博览会）相关数据可否参考？这些数据还需要进一步做哪些分析和处理？根据预测得到的客流量数据，如何对世园会期间北京的交通保障基础设施规划做出决策？

在当今科学、技术和经济迅猛发展的时代，人类社会不断演进发展，变得更为错综复杂，作为探讨事物未来发展状况的预测工作越来越引起人们的重视。随着社会运转速度不断加快和信息量不断膨胀，管理中需要决策的事项不仅在数量上越来越多，而且事项之间的相互联系也越加复杂，同时，人们对决策在时间和质量方面也提出了更高的要求。决策是人们站在当前，对未来行动所进行的设计，因此，如果能对事物的未来发展情况做出有效的预测，无疑就能为人们做出合理的决策提供依据，从而使决策不犯错误或少犯错误，取得更好的效果。

1.1 预测的基本概念

1.1.1 预测科学的产生

预测是一个古老的话题。自从人类诞生以来，预测活动就已经存在了。人类的祖先由于不能理解风雨雷电、陨石流星、潮汐海啸等自然现象，而赋予它们神秘的气息，并逐渐把这

⊖ 1 公顷 = 10000m²。

需要全本请访问 www.ertongbook.com