

# 目 录

引 言 数学模型概述 .....	1
一、科学技术的数学化 .....	1
二、数学模型方法 .....	2
三、数学模型的分类 .....	3
第一章 微分方程模型 .....	5
第一节 放射性元素衰变模型 .....	5
一、马王堆一号墓年代 .....	5
二、赝品的鉴定 .....	6
第二节 恶性肿瘤增长模型 .....	8
一、指数模型 .....	8
二、Logistic 模型 .....	8
三、Gompertz 模型 .....	9
四、与时间有关的肿瘤生长模型 .....	10
第三节 人体减肥模型 .....	10
一、线性模型 .....	10
二、非线性模型 .....	12
第四节 新产品销售模型 .....	13
一、新产品销售的 Logistic 模型 .....	13
二、Bass 模型 .....	13
三、Steffens—Murthy 模型 .....	14
第五节 作战模型 .....	16
一、三个 Lanchester 战斗模型 .....	16
二、常规战斗模型 .....	17
三、游击战模型 .....	18
四、常规—游击战混合模型 .....	19
五、硫黄岛战斗模型 .....	20
第六节 种群生态学模型 .....	22
一、单种群模型 .....	22
二、简单的两种群相互作用的模型 .....	24
三、数学实验 .....	27

第七节	交通流模型 .....	28
一、交通流的连续性假设 .....		28
二、交通流的守恒方程 .....		28
第八节	扩散模型 .....	30
一、一维扩散模型 .....		30
二、大气污染的扩散 .....		31
习题一	.....	32
<b>第二章</b>	<b>离散数学模型 .....</b>	<b>34</b>
第一节	图的基本概念 .....	35
一、图、子图 .....		35
二、关联矩阵,邻接矩阵及顶点的度 .....		38
三、路,圈和连通 .....		38
四、有向图,赋权图 .....		39
第二节	最小生成树及模型 .....	40
一、树的定义 .....		40
二、最小生成树 .....		42
三、通讯网络的最小生成树 .....		43
第三节	最短路模型 .....	45
最短路问题 .....		45
第四节	网络最大流模型 .....	50
一、基本概念与基本定理 .....		50
二、Ford 和 FulKerson 标号法 .....		53
第五节	最小费用最大流模型 .....	54
一、问题的提出 .....		54
二、解法 .....		54
第六节	匹配模型 .....	58
问题的提出及解决 .....		58
第七节	中国邮路模型 .....	62
一、问题的提出 .....		62
二、几种邮路问题及解法 .....		62
习题二	.....	66
<b>第三章</b>	<b>数值分析建模 .....</b>	<b>69</b>
第一节	拉格朗日插值及模型 .....	69
一、拉格朗日插值 .....		69
二、丙烷导热系数的估计 .....		72

第二节	牛顿插值公式及模型 .....	74
	一、牛顿插值公式 .....	74
	二、等距结点的牛顿插值公式 .....	76
	三、氨蒸汽的压力和密度 .....	77
第三节	三次样条插值及模型 .....	79
	一、三次样条插值 .....	79
	二、动物上半身曲线的描绘 .....	82
	三、用自然三次样条预测人口的数值实验 .....	84
第四节	双线性插值及模型 .....	86
	一、双线性插值 .....	86
	二、三维空间雷达反射因子的一种求解方法 .....	87
第五节	曲线拟合法及其模型 .....	88
	一、最小二乘原理和多项式拟合 .....	88
	二、线性最小二乘拟合 .....	93
	三、非线性拟合 .....	95
	四、交通事故调查 .....	98
	五、估计水塔的水流量 .....	102
习题三	.....	107
<b>第四章</b>	<b>数学规划模型 .....</b>	<b>109</b>
第一节	线性规划模型 .....	109
	一、生产计划安排 .....	109
	二、混料问题的最优设定 .....	110
	三、线性规划的一般性问题 .....	111
	四、线性规划问题的图解法 .....	113
	五、解线性规划的单纯形法 .....	113
	六、线性规划的对偶问题及求解原理 .....	120
第二节	非线性规划模型 .....	120
	一、资源分配 .....	120
	二、最佳定货量 .....	121
	三、非线性规划的概念 .....	121
	四、解无约束问题的最速下降法及实验 .....	122
	五、解有约束问题的外罚函数法及实验 .....	124
第三节	动态规划模型 .....	127
	一、管道铺设线路的最优化问题 .....	127
	二、动态规划问题的基本概念、原理和逆推方程 .....	128
	三、资源分配模型 .....	130

习题四.....	134
<b>第五章 数理统计模型 .....</b>	<b>138</b>
第一节 随机决策模型.....	138
一、决策模型 .....	138
二、风险型决策 .....	140
三、完全不确定型决策 .....	143
第二节 多元线性回归分析.....	146
一、多元线性回归的数学模型 .....	147
二、参数的最小二乘估计 .....	148
三、最小二乘法估计量的性质 .....	149
四、多元线性回归方程的显著性检验 .....	151
第三节 多项式回归模型及广义线性回归模型.....	156
一、多项式回归模型 .....	156
二、广义线性回归模型 .....	157
三、最优回归模型的选择 .....	158
第四节 方差分析.....	166
一、单因素试验方差分析 .....	167
二、无重复不考虑交互作用的双因素试验方差分析 .....	171
三、有重复考虑交互作用的双因素试验方差分析 .....	176
习题五.....	180
<b>附录 1992~1997 年全国大学生数学模型竞赛题 .....</b>	<b>184</b>