



数学与经济管理



课程内容提要



➤ 运筹方法 (★ ★)

- 关键路径法
- 线性规划
- 动态规划

➤ 随机函数 (★)

➤ 数学建模 (★)



考情分析



知识点/考点	分值分布			合计
线性规划	0	1	0	1
动态规划	0	0	0	0
数学建模	0	0	0	0
随机函数模型	1	0	1	2
数学与经济管理	1	1	1	3



线性规划



线性规划的一些特点：

- ✓ 线性规划的可行解域是由一组线性约束条件形成的，从几何意义来说，就是由一些线性解面围割形成的区域，不一定是封闭的多边形或多面体。
- ✓ 如果存在两个最优解，则连接这两点的线段内所有的点都是最优解，而线段两端延长线上可能会超出可行解区。
- ✓ 增加一个约束条件时，要么缩小可行解域（新的约束条件分割了原来的可行解域），要么可行解域不变（新的约束条件与原来的可行解域不相交）。
- ✓ 如果最优解在可行解域边界某个非顶点处达到，则随着等值域向某个方向移动，目标函数的值会增加或减少（与最优解矛盾）或没有变化（在此段边界上都达到最优解），从而仍会在可行解域的某个顶点处达到最优解。若最优解存在且唯一，则可以从可行解区顶点处比较目标函数值来求解。



习题讲解



某企业需要采用甲、乙、丙三种原材料生产Ⅰ、Ⅱ两种产品。生产两种产品所需原材料数量、单位产品可获得利润以及企业现有原材料数如下表所示，则公司可以获得的最大利润是（1）万元。取得最大利润时，原材料（2）尚有剩余。

- (1) A 21 B 34 C 39 D 48
- (2) A 甲 B 乙 C 丙 D 乙和丙

		产品（吨）		现有原材料（吨）
		Ⅰ	Ⅱ	
所需资源	甲	1	1	4
	乙	4	3	12
	丙	1	3	6
单位利润（万元/吨）		9	12	



习题讲解



设生产 I 与 II 产品的数量分别为：X和Y。则有：

(1) $X+Y \leq 4$

(2) $4X+3Y \leq 12$

$9X+12Y=?$

(3) $X+3Y \leq 6$

(1) 与 (2) 求解得：X=0, Y=4。 $X+3Y = 12$

(1) 与 (3) 求解得：X=3, Y=1。 $4X+3Y = 15$

$9 \times 2 + 12 \times (4/3) = 34$

(2) 与 (3) 求解得：X=2, Y=4/3。 $X+Y = 10/3$

		产品 (吨)		现有原材料 (吨)
		I	II	
所需资源	甲	1	1	4
	乙	4	3	12
	丙	1	3	6
单位利润 (万元/吨)		9	12	

$2+4/3=10/3$

$2 \times 4 + 3 \times (4/3) = 12$

$2 + 3 \times (4/3) = 6$



习题讲解



在如下线性约束条件下： $2x+3y \leq 30$ ； $x+2y \geq 10$ ； $x \geq y$ ； $x \geq 5$ ； $y \geq 0$ ，目标函数 $2x+3y$ 的极小值为（ ）。

A 16.5

B 17.5

C 20

D 25



习题讲解

暴力法求解

希赛

某公司现有400万元用于投资甲、乙、丙三个项目，投资额以百万元为单位，已知甲、乙、丙三项投资的可能方案及相应获得的收益如下表所示，则该公司能够获得的最大收益值是（ ）百万元。

A 17 B 18 C 20 D 21

项目 \ 收益 \ 投资额	1	2	3	4
甲	4	6	9	10
乙	3	9	10	11
丙	5	8	11	15



习题讲解

暴力法求解



项目	甲	乙	丙	收益值
投资金额	0	0	4	15
		1	3	14
		2	2	17
		3	1	15
		4	0	11
	1	0	3	15
		1	2	15
		2	1	18
		3	0	14

项目	甲	乙	丙	收益值
投资金额	2	0	2	14
		1	1	14
		2	0	15
	3	0	1	14
		1	0	12
	4	0	0	10



习题讲解

贪心策略分析



设三个煤场A、B、C分别能供应煤12、14、10万吨，三个工厂X、Y、Z分别需要煤11、12、13万吨，从各煤场到各工厂运煤的单价（百元/吨）见下表方框内的数字。只要选择最优的运输方案，总的运输成本就能降到（ ）百万元。

	工厂X	工厂Y	工厂Z	供应商（万吨）
煤场A	5	1	6	12
煤场B	2	4	3	14
煤场C	3	6	7	10
需求量（万吨）	11	12	13	36

A 83

B 91

C 113

D 153



习题讲解

贪心策略分析



某企业准备将四个工人甲、乙、丙、丁分配在A、B、C、D四个岗位。每个工人由于技术水平不同，在不同岗位上每天完成任务所需的工时见下表。适当安排岗位，可使四个工人以最短的总工时（ ）全部完成每天的任务。

	A	B	C	D
甲	7	5	2	3
乙	9	4	3	7
丙	5	4	7	5
丁	4	6	5	6

A 13

B 14

C 15

D 16

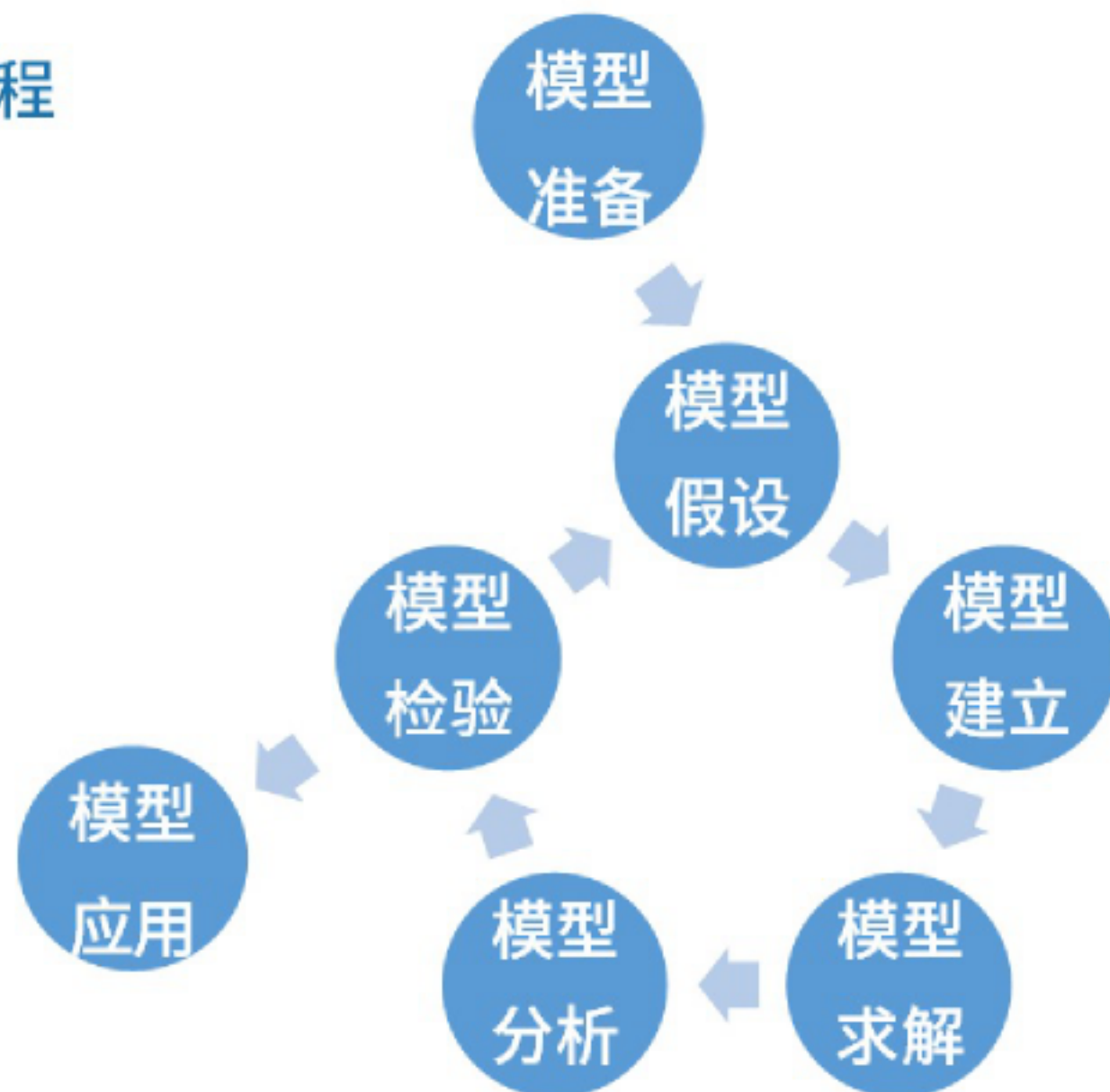


数学建模



数学建模是一种数学的思考方法，是运用数学的语言和方法，通过抽象和简化，建立能近似刻画并解决实际问题的模型的一种强有力的数学手段。

数学建模过程





数学建模



- **模型准备**：了解问题的实际背景，用数学语言来描述问题。
- **模型假设**：根据实际对象的特征和建模的目的，对问题进行必要的简化，并用精确的语言提出一些恰当的假设。
- **模型建立**：在假设的基础上，建立相应的数学结构。
- **模型求解**：利用获取的数据资料，对模型的所有参数做出计算（估计）。
- **模型分析**：对所得的结果进行数学上的分析。
- **模型检验**：将模型分析结果与实际情形进行比较，以此来验证模型的准确性、合理性和适用性。
- **模型应用**：应用方式因问题的性质和建模的目的而异。



数学建模



模型分析

- 模型的合理性分析：最佳、适中、满意等。
 - 利用实际案例数据对模型进行检验
 - 可以请专家来分析模型是否合理
 - 利用计算机来模拟实际问题，再在计算机上检验该数学模型。
- 模型的误差分析：模型误差、观测误差、截断误差、舍入误差、过失误差、绝对误差、相对误差等。
- 参数的灵敏性分析：变量数据是否敏感，在最优方案不变的条件下这些变量允许变化的范围。



习题讲解



数学模型常带有多个参数，而参数会随环境因素而变化。根据数学模型求出最优解或满意解后，还需要进行（ ），对计算结果进行检验，分析计算结果对参数变化的反应程度。

- A 一致性分析
- B 准确性分析
- C 灵敏性分析
- D 似然性分析

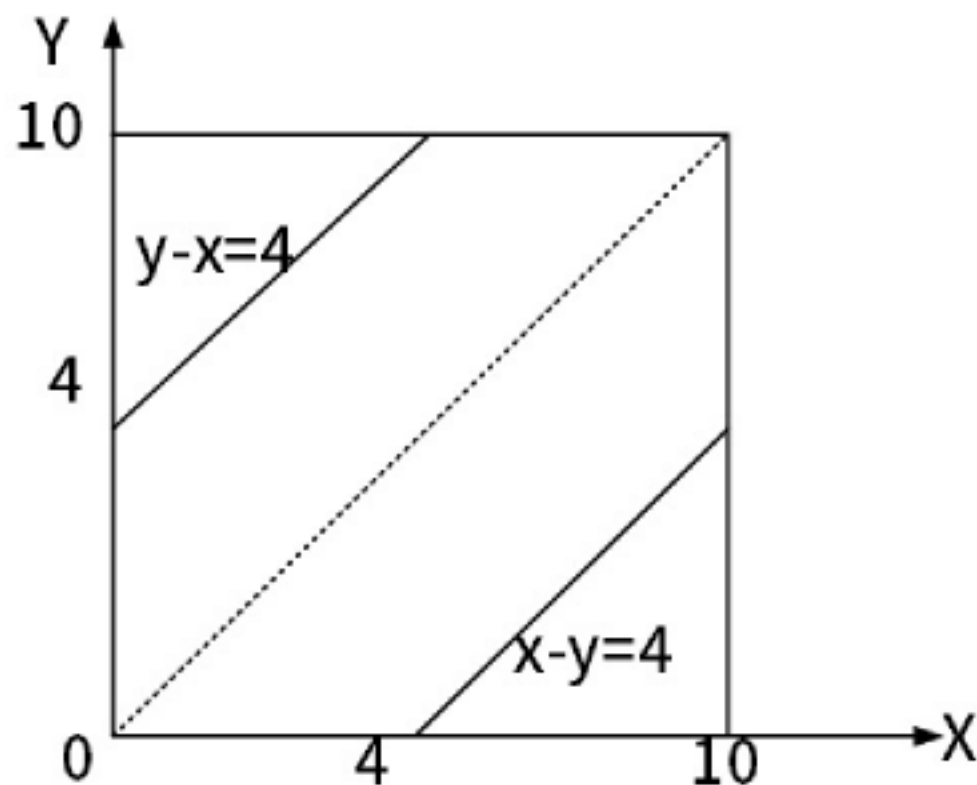


习题讲解



1路和2路公交车都将在10分钟内均匀随机地到达同一车站，则它们相隔4分钟内到达该站的概率为（ ）。

- A 0.36
- B 0.48
- C 0.64
- D 0.76



- 模拟随机数
- 面积比与概率比



习题讲解



为近似计算XYZ三维空间内由三个圆柱 $x^2+y^2 \leq 1$ ， $y^2+z^2 \leq 1$ ， $x^2+z^2 \leq 1$ 相交部分V的体积，以下四种方案中，（ ）最容易理解，最容易编程实现。

A 在 $z=0$ 平面中的圆 $x^2+y^2 \leq 1$ 上，近似计算二重积分

B 画出V的形状，将其分解成多个简单形状，分别计算体积后，再求和

C 将V看作多个区域的交集，利用有关并集、差集的体积计算交集体积

D V位于某正立方体M内，利用M内均匀分布的随机点落在V中的比例进行计算



章节回顾



- 1、掌握线性规划题型的分析。
- 2、掌握动态规划题型的分析。
- 3、了解数学建模的相关概念和思想。
- 4、了解随机应用模型的基本思想和应用。