

全国重点名校系列

新版

# 全国硕士研究生招生考试 考研专业课精品资料

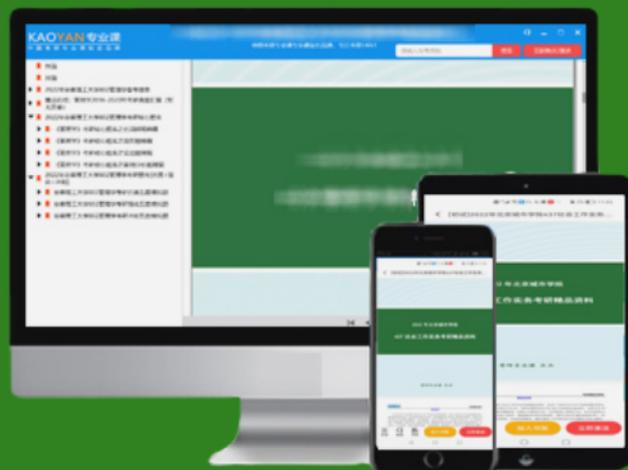
【电子书】2024年中国矿业大学

(徐州) 830运筹学 (管理科学与工程方向) 考  
研精品资料

策划: 辅导资料编写组

真题汇编 直击考点  
考研笔记 突破难点  
核心题库 强化训练  
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



**【初试】2024 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学（管理科学与工程方向）考研精品资料**

**说明：本套资料由高分研究生潜心整理编写，高清 PDF 电子版支持打印，考研首选资料。**

**一、中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研真题汇编及考研大纲**

1. 中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2003-2017 年考研真题，其中 2003-2017 年有答案。

说明：分析历年考研真题可以把握出题脉络，了解考题难度、风格，侧重点等，为考研复习指明方向。

2. 中国矿业大学（徐州）830 运筹学（管理科学与工程方向）考研大纲

①2023 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研大纲。

②2022 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研大纲。

说明：考研大纲给出了考试范围及考试内容，是考研出题的重要依据，同时也是分清重难点进行针对性复习的首选资料，本项为免费提供。

**二、2024 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学（管理科学与工程方向）考研资料**

3. **《管理运筹学》考研相关资料**

**(1) 《管理运筹学》[笔记+提纲]**

①中国矿业大学（徐州）830 运筹学之《管理运筹学》考研复习笔记。

说明：本书重点复习笔记，条理清晰，重难点突出，提高复习效率，基础强化阶段首选资料。

②中国矿业大学（徐州）830 运筹学之《管理运筹学》复习提纲。

说明：该科目复习重难点提纲，提炼出重难点，有的放矢，提高复习针对性。

**三、电子版资料全国统一零售价**

4. **本套考研资料包含以上一、二部分（高清 PDF 电子版，不含教材），全国统一零售价：[¥]**

**特别说明：**

①本套资料由本机构编写组按照考试大纲、真题、指定参考书等公开信息整理收集编写，仅供考研复习参考，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权、请联系我们将立即处理。

②资料中若有真题及课件为免费赠送，仅供参考，版权归属学校及制作老师，在此对版权所有者表示感谢，如有异议及不妥，请联系我们，我们将无条件立即处理！

**四、2024 年研究生入学考试指定/推荐参考书目（资料不包括教材）**

5. 中国矿业大学（徐州）830 运筹学（管理科学与工程方向）考研初试参考书

《管理运筹学》，魏晓平宋学锋王新宇王桂强编，中国矿业大学出版社，2011 年第三版

**五、本套考研资料适用学院和专业及考试题型**

矿业工程学院：管理科学与工程

选择题、判断题、填空题、简答题、建模题、计算证明题

## 版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

封面.....	1
目录.....	4
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学备考信息 .....</b>	<b>6</b>
中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研初试参考书目.....	6
中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研招生适用院系及考试题型.....	6
<b>中国矿业大学（徐州）830 运筹学历年真题汇编.....</b>	<b>7</b>
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2003 年考研真题及答案.....	7
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2004 年考研真题及答案.....	25
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2005 年考研真题及答案.....	41
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2006 年考研真题及答案.....	55
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2007 年考研真题及答案.....	70
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2008 年考研真题及答案.....	88
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2009 年考研真题及答案.....	99
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2010 年考研真题及答案.....	111
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2011 年考研真题及答案.....	120
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2012 年考研真题及答案.....	128
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2013 年考研真题及答案.....	141
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2014 年考研真题及答案.....	149
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2015 年考研真题及答案.....	161
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2016 年考研真题及答案.....	173
中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2017 年考研真题及答案.....	188
<b>中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研大纲 .....</b>	<b>201</b>
2022 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研大纲.....	201
2023 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研大纲.....	202
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研核心笔记 .....</b>	<b>203</b>
<b>《管理运筹学》考研核心笔记 .....</b>	<b>203</b>
第 1 章 线性规划的基本问题 .....	203
考研提纲及考试要求 .....	203
考研核心笔记.....	203
第 2 章 线性规划的对偶问题与灵敏度分析 .....	222
考研提纲及考试要求 .....	222
考研核心笔记.....	222
第 3 章 目标规划和整数规划.....	245
考研提纲及考试要求 .....	245
考研核心笔记.....	245

第 4 章 数据包络分析方法介绍 .....	249
考研提纲及考试要求 .....	249
考研核心笔记 .....	249
第 5 章 动态规划 .....	255
考研提纲及考试要求 .....	255
考研核心笔记 .....	255
第 6 章 矩阵对策 .....	259
考研提纲及考试要求 .....	259
考研核心笔记 .....	259
第 7 章 图与网络 .....	273
考研提纲及考试要求 .....	273
考研核心笔记 .....	273
第 8 章 网络计划技术 .....	281
考研提纲及考试要求 .....	281
考研核心笔记 .....	281
第 9 章 排队论 .....	291
考研提纲及考试要求 .....	291
考研核心笔记 .....	291
第 10 章 决策论 .....	306
考研提纲及考试要求 .....	306
考研核心笔记 .....	306
<b>2024 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研复习提纲 .....</b>	<b>314</b>
《管理运筹学》考研复习提纲 .....	314

## 2024 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学备考信息

### 中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研初试参考书目

《管理运筹学》，魏晓平宋学锋王新宇王桂强编，中国矿业大学出版社，2011 年第三版

### 中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研招生适用院系及考试题型

矿业工程学院：管理科学与工程

选择题、判断题、填空题、简答题、建模题、计算证明题

中国矿业大学（徐州）830 运筹学历年真题汇编

中国矿业大学（徐州）830 运筹学 2003 年考研真题及答案

中国矿业大学 2003 年硕士生招生入学考试试题(三小时)

科目代码: 430

科目名称: 《运筹学》

一、(共 20 分) 完成下列各题

1. 某线性规划的目标函数为“Max”化, 第  $J$  个变量  $x_j \geq 0$ , 则其对偶问题的第  $J$  个约束左端 ( ); 若第  $J$  个变量  $x_j$  为自由变量, 则其对偶问题的第  $J$  个约束左端 ( )。

A.  $\leq$  右端 ; B.  $\geq$  右端 ; C. = 右端 ; D.  $>$  右端

2. 求解线性规划的单纯形法中, 求最小比值是为了 ( ), 而对偶单纯形法中的最小比值是为了 ( )。

A. 使目标函数值得到改善; B. 保持解的可行性;  
C. 消除解的不可行性; D. 保持对偶解的可行性

3. (2 分) 当  $X_j$  的价值系数  $C_j$  变化时, 若  $X_j$  是 ( ), 则会影响所有非基变量的检验数。

A. 松弛变量; B. 决策变量; C. 基变量; D. 非基变量

4. 关于影子价格下列说法不正确的是: ( )

A. 资源的影子价格是相应的对偶问题的最优解  
B. 影子价格是单位资源的变化导致目标函数值的增量  
C. 影子价格如果低于市场价格, 就没有必要购买资源进行生产  
D. 当线性规划模型中的约束条件系数矩阵变化时, 影子价格是不会改变的。

5. 若某一个线性规划问题的目标函数值无上界, 则其对偶问题 ( )。

A. 无可行解; B. 目标函数值无下界;  
C. 有无限多最优解; D. 目标函数值无上界。

6. 在用对偶单纯形方法求解线性规划问题时, 如果出基变量所在行的系数全部大于零, 则该线性规划问题为 ( )

A. 无可行解 B. 无界解 C. 有最优解 D. 多重最优解

7. 在线性规划问题中, 当采用大 M 法求解时, 如经过迭代, 检验数均满足最优判别条件, 但仍有人工变量为基变量, 且其不为零, 则该线性规划问题为 ( )

A. 无可行解 B. 无界解 C. 有最优解 D. 无穷多最优解

8. 目标规划中, 目标函数只含有 ( )

A. 基变量 B. 非基变量 C. 决策变量 D. 偏差变量

9. 多目标规划, 在利用单纯形法求解时, 对第三个目标进行优化时, 则第一与第二目标的优先因子  $P_1$  和  $P_2$  为 ( )

A.  $P_1=1, P_2=0$  B.  $P_1=P_2=1$  C.  $P_1=P_2=0$  D.  $P_1=0, P_2=1$

10. 一个允许缺货的 EOQ 模型的费  $C_1$ , 和一个不允许缺货的 EOQ 模型的费用  $C_{II}$ , 在具有相同存贮费、订购费的情况下

A.  $C_1 \geq C_{II}$  B.  $C_1 > C_{II}$  C.  $C_1 < C_{II}$  D.  $C_1 \leq C_{II}$

二、填空题目 (总分 28 分):

1. (5 分) 已知某线性规划问题用单纯形法迭代时得到的初始单纯形表及最终单纯形表如表所示, 试将表中空白处的数字填上。

$C_j$			2	-1	1	0	0	0	
$C_B$	$X_B$	b	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$	
0	$X_4$	60	3	1	1	1	0	0	
0	$X_5$	10	1	-1	2	0	1	0	
0	$X_6$	20	1	1	-1	0	0	1	
检验数			2	-1	1	0	0	0	
...									
	$X_1$					1	-1	-2	
	$X_1$					0	1/2	1/2	
	$X_2$					0	-1/2	1/2	
检验数									

2. (6 分) 考虑线性规划问题

$$\max z = 5x_1 + 12x_2 + 4x_3$$

s.t.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 5 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 2 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

用单纯形求解, 得其最终单纯形表如下:

$C_j$			5	12	4	0	-M
$C_B$	$X_B$	$B^{-1}b$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
12	$x_2$	8/5	0	1	-1/5	2/5	-1/5
5	$x_1$	9/5	1	0	7/5	1/5	2/5
			0	0	-3/5	-29/5	-M+2/5

$x_4$  为松弛变量,  $x_5$  为人工变量, 则

(1) 上述模型的对偶模型为:

## 中国矿业大学 2003 年硕士生招生入学考试试题(三小时)

科目代码: 430      科目名称:

(2) 对偶模型的最优解为: \_\_\_\_\_

3. (4 分) 已知某一整数规划问题, 当不考虑整数要求时, 最终单纯形表  $x_1$  所在行方程为:

$x_1 - \frac{1}{4}x_3 + \frac{3}{4}x_4 = \frac{13}{4}$  。 由此行方程构造的 Gomory 约束方程为 \_\_\_\_\_。

4. (4 分) 已知矩阵对策  $\begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 \\ 0 & 6 & 0 \end{bmatrix}$  的最优解为  $x = (\frac{6}{13}, \frac{3}{13}, \frac{4}{13})$ ,  $y = (\frac{6}{13}, \frac{4}{13}, \frac{3}{13})$

对策值为  $V=24/13$ , 那么矩阵对策  $\begin{bmatrix} 32 & 20 & 20 \\ 20 & 20 & 44 \\ 20 & 38 & 20 \end{bmatrix}$  的最优解  $x =$  \_\_\_\_\_,

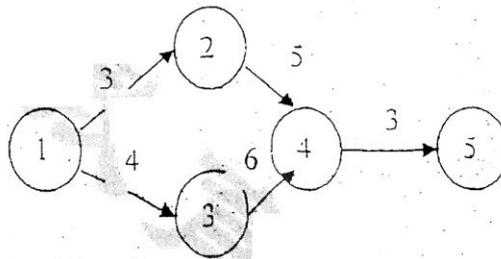
$y =$  \_\_\_\_\_, 对策值  $V =$  \_\_\_\_\_。

5. (5 分) 某商店每天出售新鲜牛奶, 需求量  $X$  的概率分布如下:

需求量 $X$ (箱)	30	31	32	33
概率 $P(X)$	0.1	0.3	0.5	0.1

若每箱进货 80 元, 售价 100 元。若当天不能售出, 因牛奶变质而全部损失, 最佳进货量 ( )。

6. (4 分) 根据网络图, 确定工程的总工期 ( ), 恰好在该时刻完工的概率 ( )。



三、(共 12 分) 已知三个生产汽车厂家 A、B、C 的季度汽车产量, 和三家销售企业甲、乙、丙的季度汽车需求量。生产厂家和销售企业的单位运输费用见表。

1. 试求解最佳的运输方案 (10 分)。
2. 如果其中销售企业丙的需求量由于特殊原因, 必须得到正好满足, 试列出此时表上作业法的初始产销平衡表 (给出单位运价和产量, 不必计算结果) (2 分)。

				运价: 百元/公里
	甲	乙	丙	产量 (万台)
A	5	1	7	10
B	6	4	6	80
C	3	2	5	15
销量 (万台)	75	20	50	

四、(共 18 分) 一家工厂制造三种产品, 需要三种资源: 技术服务、劳动力和行政管理。下表列出了三种单位产品对每种资源的需要量。

产品	资源			单位利润 (元)
	技术服务	劳动力	行政管理	
A	1	10	2	10
B	1	4	2	6
C	1	5	6	4

今有 100 小时的技术服务, 600 小时的劳动力和 300 小时的行政管理时间可供使用。试回答以下问题:

- (1) 建立使总利润最大的产品生产量的线性规划模型, 并进行求解 (10 分)。
- (2) 在 (1) 中得到的最优单纯形表的基础上, 应用灵敏度分析的方法解决以下问题:
  - a. 若产品 C 值得生产的话, 它的单位利润应是多少? 若把产品 C 的单位利润增至 50/6 元, 求此时获利最多的生产规划 (3 分)。
  - b. 确定全部资源的影子价格 (2 分)。
  - c. 制造部门提出要生产一种新产品, 该产品需要技术服务 1 小时、劳动力 4 小时和行政管理 3 小时。销售部门预测这种产品售出时能有 8 元的单位利润, 那么企业应该是生产还是不生产这种新产品 (3 分)?

五、(10 分) 已知矩阵对策中局中人 I 的支付矩阵 A 为:

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 10 & 11 \\ 11 & 9 & 10 \\ 10 & 11 & 9 \end{bmatrix}$$

试求解此矩阵对策。

**试题必须随答卷一起交回**

## 中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研大纲

### 2022 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研大纲

#### 一、 考试目的与要求

##### 1、目的

考察考生从事科学研究的数学建模能力和科学素养。

##### 2、要求

要求考生比较系统地理解运筹学的基本理论和基本方法，掌握运筹学基本理论及应用知识，具有较为灵活地运用运筹学基本理论方法分析、求解实际问题的能力。

#### 二、考试范围

考试范围包括：

##### 1、两个专业共同部分

- 线性规划及单纯形法
- 线性规划对偶理论与灵敏度分析
- 运输问题及表上作业法
- 整数规划及其解法
- 目标规划
- 动态规划的基本解法
- 网络计划技术的时间参数计算，时间-费用优化
- 决策论

##### 2、两个专业选考部分

###### （1）管理科学与工程选考部分

- 矩阵对策模型的概念及其解法

###### （2）交通运输专业选考部分

- 图与网络分析
- 各种存贮模型及解法

#### 三、试题结构（包括考试时间，试题类型等）

考试时间为 180 分钟，试题包括六种可能的类型：选择题、判断题、填空题、简答题、建模题、计算证明题。具体考试题型根据需要，是上述类型的某个组合（不一定涵盖所有类型）。

2023 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研大纲

830	运筹学	<p>1、“管理科学与工程”专业参考书目： 《管理运筹学》，魏晓平 宋学锋 王新宇 王桂强编，中国矿业大学出版社，2011 年 第三版。</p> <p>2、“交通运输”专业参考书目： 《运筹学基础及应用（第七版）》，胡运权，高等教育出版社，2021 年 3 月。</p>	<p>一、 考试目的与要求</p> <p>1. 目的 考察考生从事科学研究的数学建模能力和科学素养。</p> <p>2. 要求 要求考生比较系统地理解运筹学的基本理论和基本方法，掌握运筹学基本理论及应用知识，具有较为灵活地运用运筹学基本理论方法分析、求解实际问题的能力。</p> <p>二、 考试范围</p> <p>考试范围包括：</p> <p>1. 两个专业共同部分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 线性规划及单纯形法</li> <li>● 线性规划对偶理论与灵敏度分析</li> <li>● 运输问题及表上作业法</li> <li>● 整数规划及其解法</li> <li>● 目标规划</li> <li>● 动态规划的基本解法</li> <li>● 网络计划技术的时间参数计算，时间-费用优化</li> <li>● 决策论</li> </ul> <p>2. 两个专业选考部分</p> <p>(1) 管理科学与工程选考部分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 矩阵对策模型的概念及其解法</li> </ul> <p>(2) 交通运输专业选考部分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 图与网络分析</li> <li>● 各种存贮模型及解法</li> </ul> <p>三、 试题结构（包括考试时间，试题类型等）</p> <p>考试时间为 180 分钟，试题包括六种可能的类型：选择题、判断题、填空题、简答题、建模题、计算证明题。具体考试题型根据需要，是上述类型的某个组合（不一定涵盖所有类型）。</p>
-----	-----	---	--

2024 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研核心笔记

《管理运筹学》考研核心笔记

第 1 章 线性规划的基本问题

考研提纲及考试要求

- 考点：建立线性规划模型的方法
- 考点：常见的线性规划模型
- 考点：线性规划标准型及解的概念
- 考点：线性规划问题
- 考点：线性规划可行域的极点与基可行解的关系
- 考点：单纯形法理论基础
- 考点：线性规划的单纯形法的表格形式
- 考点：退化情形的处理
- 考点：线性规划的两阶段法

考研核心笔记

【核心笔记】线性规划模型

1. 建立线性规划模型的方法

- (1) 根据影响所要达到目的的因素找到决策变量；
- (2) 由决策变量和所要达到目的之间的函数关系确定目标函数；
- (3) 由决策变量所受的限制条件确定决策变量所要满足的约束条件。

当得到的数学模型的目标函数为线性函数，约束条件为线性等式或不等式时，该模型称为线性规划模型

2. 常见的线性规划模型

在管理中一些典型的线性规划应用

- (1) 合理利用线材问题：如何在保证生产的条件下，下料最少
- (2) 配料问题：在原料供应量的限制下如何获取最大利润
- (3) 投资问题：从投资项目中选取方案，使投资回报最大
- (4) 产品生产计划：合理利用人力、物力、财力等，使获利最大
- (5) 劳动力安排：用最少的劳动力来满足工作的需要
- (6) 运输问题：如何制定调运方案，使总运费最小

3. 线性规划标准型及解的概念

- (1) 线性规划的一般形式

$$\begin{aligned} \max (\min) \quad & Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \\ \text{s.t.} \quad & a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq (=, \geq) b_1 \\ & a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq (=, \geq) b_2 \\ & \dots \dots \dots \\ & a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq (=, \geq) b_m \\ & X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0 \end{aligned}$$

(2) 线性规划标准形式

$$\begin{aligned} \min z &= c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n \\ \text{s.t. } a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ &\dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m \\ x_1, x_2, \dots, x_n &\geq 0, \quad b_i \geq 0 \end{aligned}$$

(3) 线性规划的标准形式有如下四个特点:

- ①约束条件为等式;
- ②决策变量均非负;
- ③右端项非负。
- ④目标函数最小化;

对于各种非标准形式的线性规划问题, 我们总可以通过以下变换, 将其转化为标准形式:

$$\begin{aligned} \min \sum_{j=1}^n c_j x_j \\ \text{s.t. } \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j &= b_i \quad (i = 1, 2, \dots, m) \\ x_j &\geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

$x_j; j = 1, 2, \dots, n$  为待定的决策变量

$c = (c_1, c_2, \dots, c_n)$  为价值向量

$c_j; j = 1, 2, \dots, n$  为价值系数

$b = (b_1, b_2, \dots, b_m)$  为右端向量

矩阵

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

为系数矩阵

$$\begin{aligned} \min \quad & cx \\ Ax &= b, \\ x &\geq 0 \quad (b \geq 0) \end{aligned}$$

(4) 将非标准形式化成标准形式

①若目标函数为  $\max z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$ , 令  $z = -z'$ ,  $\min z' = \sum_{j=1}^n (-c_j) x_j$

②右端  $b_i < 0$  时, 可在第  $i$  个约束两边同乘以  $(-1)$

③若约束条件为  $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq b_i$  , 可增加一个变量  $x_{n+i} (x_{n+i} \geq 0)$   $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + x_{n+i} = b_i$

若约束条件为  $\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \geq b_i \Rightarrow \sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - x_{n+i} = b_i$

④若某一变量无约束, 可令  $x_j = x'_j - x''_j (x'_j, x''_j \geq 0)$

若  $x_j \leq 0$ , 令  $x'_j = -x_j$

将下列线性规划问题化为标准形式

$$\begin{aligned} \max z &= -3x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 5x_4 \\ \text{s.t. } &4x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 \leq 14, \\ &-2x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 \geq 2, \\ &3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq -3, \\ &x_1, x_2 \geq 0, x_4 \leq 0, x_3 \end{aligned}$$

$$z' = -z, x_3 = x'_3 - x''_3, x'_4 = -x_4$$

$$\begin{aligned} \min z' &= 3x_1 - 4x_2 + 2x'_3 - 2x''_3 + 5x'_4 \\ \text{s.t. } &4x_1 - x_2 + 2x'_3 - 2x''_3 + x'_4 + x_5 = 14, \\ &-2x_1 + 3x_2 - x'_3 + x''_3 - 2x'_4 - x_6 = 2, \\ &-3x_1 - x_2 - x'_3 + x''_3 + x'_4 - x_7 = 3, \\ &x_1, x_2, x'_3, x''_3, x'_4, x_5, x_6, x_7 \geq 0 \end{aligned}$$

一般在线性规划问题中,  $D = \{x \mid Ax = b, x \geq 0\}$  称为线性规划问题 (LP) 的可行域。

若  $x \in D$ , 则称为 (LP) 的可行解

若  $x^* \in D$  且对任意  $x \in D$  有  $Cx^* \leq Cx$

则称  $x^*$  为 (LP) 的最优解,  $Cx^*$  为最优值。

### 【核心笔记】线性规划解的定义及图解法

#### 1. 线性规划问题

$$\begin{aligned} \min z &= \sum_{j=1}^n c_j x_j, \\ \text{s.t. } &\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i (i = 1, 2, \dots, m), \\ &x_j \geq 0 (j = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

基: 已知 A 是约束条件的  $m \times n$  系数矩阵 ( $n > m$ ), 其秩为  $m$ 。B 是 A 中  $m \times m$  阶满秩子矩阵 (即可逆矩阵), 称 B 是线性规划问题中的一个基阵或简称基。不失一般性设

$$B = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mm} \end{pmatrix} = (A_1, A_2, \dots, A_m)$$

基向量：基  $B$  中每一个列向量  $A_j$  ( $j=1, 2, \dots, m$ ) 称为基向量。基  $B$  中共有  $m$  个基向量。（非基向量：在  $A$  中除了基  $B$  之外的列向量则称之为基  $B$  的非基向量。）

基变量：与基向量  $A_i$  相应的变量  $x_i$  叫基变量，基变量有  $m$  个。

非基变量：与非基向量  $A_j$  相应的变量  $x_j$  叫非基变量，非基变量有  $n-m$  个。

由线性代数的知识知道，如果我们在约束方程组系数矩阵中找到一个基，令这个基的非基变量为零，再求解这个  $m$  元线性方程组就可得到唯一的解了，这个解我们称之为线性规划的基本解。

非基变量取值为 0 的解称为基本解

当基解  $x \geq 0$  时称为基可行解

## 2. 线性规划可行域的极点与基可行解的关系

凸集如果集合  $C$  中任意两个点  $x^1, x^2$  其连线上的所有点也都是集合  $C$  中的点，称  $C$  为凸集。

即对任何  $x^1, x^2 \in C$  有  $x = \alpha x^1 + (1 - \alpha)x^2 \in C$  ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

实心圆、实心球体、实心正方体等都是凸集

极点：若  $x$  不能为  $C$  内某两个点的严格凸组合。

即对任何  $x^1, x^2 \in C$  不存在  $0 < \alpha < 1$  使得  $x = \alpha x^1 + (1 - \alpha)x^2$

实心圆周上的点、实心球体上的点、凸多边形的顶点等都是极点

(1) 定理 1：若线性规划问题存在可行解，则可行域是凸集

证：令  $D = \{x \mid Ax = b, x \geq 0\}$ ，则对任意  $x^1, x^2 \in D$   $Ax^1 = b, x^1 \geq 0; Ax^2 = b, x^2 \geq 0$ ，

对任意  $\alpha$  ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$$\begin{aligned} Ax &= A(\alpha x^1 + (1 - \alpha)x^2) = A\alpha x^1 + A(1 - \alpha)x^2 \\ &= \alpha b + (1 - \alpha)b = b \end{aligned}$$

因为  $x^1 \geq 0, x^2 \geq 0, 0 \leq \alpha \leq 1$

所以  $1 - \alpha \geq 0, \alpha x^1 + (1 - \alpha)x^2 \geq 0$

因此  $x \in D$  即  $D$  是凸集

(2) 引理 1.1：线性规划问题的可行解  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$  为基可行解的充要条件是  $x$  的正分量对应的系数矩阵中列向量是线性无关的。

证：

必要性：由基可行解的定义显然

充分性：不妨设  $x$  的正分量为  $x_1, x_2, \dots, x_k$ ，其余分量为 0，相应的列向量  $A_1, A_2, \dots, A_k$  线性无关显然  $k \leq m$ 。

$x = (x_1, x_2, \dots, x_k, 0, \dots, 0)^T$  为相应的基可行解。

## 2024 年中国矿业大学（徐州）830 运筹学考研复习提纲

### 《管理运筹学》考研复习提纲

#### 《管理运筹学》复习提纲

##### 第 1 章 线性规划的基本问题

- 复习内容：建立线性规划模型的方法
- 复习内容：常见的线性规划模型
- 复习内容：线性规划标准型及解的概念
- 复习内容：线性规划问题
- 复习内容：线性规划可行域的极点与基可行解的关系
- 复习内容：单纯形法理论基础
- 复习内容：线性规划的单纯形法的表格形式
- 复习内容：退化情形的处理
- 复习内容：线性规划的两阶段法

##### 第 2 章 线性规划的对偶问题与灵敏度分析

- 复习内容：对偶问题的提出
- 复习内容：对偶理论
- 复习内容：对偶问题的经济解释——影子价格
- 复习内容：单纯形法的矩阵描述
- 复习内容：对偶单纯形法
- 复习内容：对偶单纯形法的计算步骤
- 复习内容：最优解条件
- 复习内容：灵敏度分析的步骤
- 复习内容：目标函数中的价值系数  $C_j$  的灵敏度分析

##### 第 3 章 目标规划和整数规划

- 复习内容：目标规划问题及其建模
- 复习内容：目标规划的图解法
- 复习内容：目标规划的单纯形法
- 复习内容：目标规划应用
- 复习内容：整数规划的图解法
- 复习内容：分枝定界法

## 第 4 章 数据包络分析方法介绍

- 复习内容: DEA 的简介
- 复习内容:  $C^2R$  模型: 规模报酬不变
- 复习内容:  $BC^2$  模型: 规模报酬可变
- 复习内容: 投入冗余率和产出不足率
- 复习内容: `deap2.1` 软件分析过程及结果解释

## 第 5 章 动态规划

- 复习内容: 最短路线问题
- 复习内容: 动态规划的基本概念
- 复习内容: 动态规划的基本原理
- 复习内容: 背包问题
- 复习内容: 复合系统的可靠性问题

## 第 6 章 矩阵对策

- 复习内容: 对策论的基本概念
- 复习内容: 矩阵对策的概念及模型
- 复习内容: 矩阵对策的纯策略解 (鞍点解)
- 复习内容: 混合策略与混合扩充
- 复习内容: 图解法
- 复习内容: 线性规划的解法
- 复习内容: 图的基本概念
- 复习内容: 网络图时间参数
- 复习内容: 网络图时间参数计算
- 复习内容: 网络计划的时间——费用优化

## 第 7 章 图与网络

- 复习内容: 图的模型
- 复习内容: 最小部分树的求法
- 复习内容: 求某两点间最短距离的 D (Dijkstra) 氏标号法

- 复习内容：求任意两点间最短距离的矩阵算法
- 复习内容：网络最大流中有关概念
- 复习内容：网络最大流的标号算法（Ford-Fulkerson 标号算法）

## 第 8 章 网络计划技术

- 复习内容：工序间的基本逻辑关系
- 复习内容：双代号网络图的绘制规则（原则）
- 复习内容：双代号网络图的绘制方法
- 复习内容：网络图—制图规则
- 复习内容：工序的参数
- 复习内容：网络图优化

## 第 9 章 排队论

- 复习内容：排队过程的组成部分
- 复习内容：单服务台泊松到达、负指数服务时间的排队模型
- 复习内容：多服务台泊松到达、负指数服务时间的排队模型
- 复习内容：单服务台泊松到达、任意服务时间的排队模型
- 复习内容：单服务台泊松到达、定长服务时间的排队模型
- 复习内容：多服务台泊松到达、任意的服务时间、损失制排队模型
- 复习内容：顾客来源有限制的排队模型
- 复习内容：单服务台泊松到达、负指数服务时间、系统容量有限制的排队模型
- 复习内容：多服务台泊松到达、负指数服务时间、系统容量有限制的排队模型

## 第 10 章 决策论

- 复习内容：决策的概念
- 复习内容：科学决策与经验决策
- 复习内容：决策的类型
- 复习内容：决策的程序
- 复习内容：确定型决策
- 复习内容：非确定型决策
- 复习内容：等可能性决策准则
- 复习内容：折衷法，现实主义准则



以上为本书摘选部分页面仅供预览，如需购买全文请联系卖家。

全国统一零售价： **¥ 120.00元**

卖家联系方式：

微信扫码加卖家好友：

