



Chapter 3

運輸與指派問題

3.1 運輸問題模式(Transportation problem)簡介

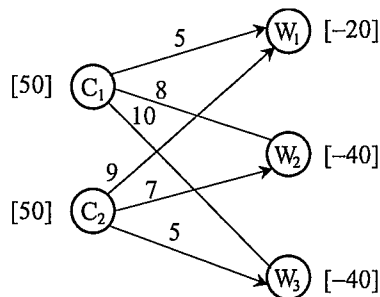
範題 1

韓旭公司擁有兩家工廠 (C_1 與 C_2) 以及三家倉庫 (W_1 、 W_2 及 W_3)，其相關資料如下：(表格內數字為單位運輸成本)

		倉庫			供給量
		W_1	W_2	W_3	
工廠	C_1	5	8	10	50
	C_2	9	7	5	50
需求量		20	40	40	100

- 試問：(1)請建立運輸網路圖。
 (2)請建立線性規劃模式。
 (3)請建立標準運輸表格。

答：(1)



3-2 作業研究習題解析

$$(2) \text{Min } Z = 5x_{11} + 8x_{12} + 10x_{13} + 9x_{21} + 7x_{22} + 5x_{23}$$

$$\text{s.t. } x_{11} + x_{12} + x_{13} = 50$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} = 50$$

$$x_{11} + x_{21} = 20$$

$$x_{12} + x_{22} = 40$$

$$x_{13} + x_{23} = 40$$

$$x_{ij} \geq 0, i=1, 2, j=1, 2, 3$$

(3)

	W ₁	W ₂	W ₃	供給量
C ₁	5	8	10	50
C ₂	9	7	5	50
需求量	20	40	40	100

◎ 範題 2

請寫出標準運輸模式之線性規劃模式。

答：Min $Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i=1, 2, 3, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, j=1, 2, 3, \dots, n$$

$$x_{ij} \geq 0, \forall i, j$$

➡ 3.2 運輸問題模式建立

◎ 範題 1

韓旭公司有三個飲料製造廠分別位於A、B、C三地，飲料必須銷往甲、

乙、丙三個市場，其相關資料如下：（表格內數字為單位運輸成本）

製造廠 \ 市場	甲	乙	丙	產量
A	1	4	6	10
B	3	1	4	12
C	2	3	2	18
需求	16	14	10	

(1) 建立LP模式。

(2) 最佳運輸方式為何？

答： (1) Let x_{ij} 表示第 i 個製造廠運輸至第 j 個市場運輸量。

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & x_{A甲} + 4x_{A乙} + 6x_{A丙} + 3x_{B甲} + x_{B乙} + 4x_{B丙} + 2x_{C甲} + 3x_{C乙} \\ & + 2x_{C丙} \end{aligned}$$

$$\text{s.t. } x_{A甲} + x_{A乙} + x_{A丙} = 10$$

$$x_{B甲} + x_{B乙} + x_{B丙} = 12$$

$$x_{C甲} + x_{C乙} + x_{C丙} = 18$$

$$x_{A甲} + x_{B甲} + x_{C甲} = 16$$

$$x_{A乙} + x_{B乙} + x_{C乙} = 14$$

$$x_{A丙} + x_{B丙} + x_{C丙} = 10$$

$$\text{all vars. } \geq 0$$

(2)

	甲	乙	丙	supply	u_i
A	1 10	4 (2)	6 (5)	10	-1
B	3 (3)	1 12	4 (4)	12	-2
C	2 6	3 2	2 10	18	0
demand	16	14	10	30	
v_j	2	3	2		

3-4 作業研究習題解析

範題 2

承第1.題，若韓旭公司承諾需給甲市場10單位，乙市場至少10單位，丙市場無任何需求量限制，試重新建立運輸表格。

答：

	甲	乙 ⁺	乙 ⁻	丙	supply
A	1	4	4	6	10
B	3	1	1	4	12
C	2	3	3	2	18
dummy	<i>M</i>	<i>M</i>	0	0	20
demand	10	10	20	20	

範題 3

承第1.題，若韓旭公司承諾需給甲市場10單位，乙市場最多15單位最少10單位，丙市場無任何限制，試重新建立運輸表格。

答：

	甲	乙 ⁺	乙 ⁻	丙	supply
A	1	4	4	6	10
B	3	1	1	4	12
C	2	3	3	2	18
dummy	<i>M</i>	<i>M</i>	0	0	5
demand	10	10	5	20	

範題 4

韓旭供電公司擁有兩座火力發電廠和一座原子能電廠，負責向四個城市提供電力，每個電廠的供電能力和各城市的最大電力需求，以及從電廠至各城市的輸送電力費用如下表所示。試建立電力輸送方案，在滿足各城市電力需求之同時，使得輸送電力的費用（單位：萬元）最低。

電廠 \ 城市 費用	甲(v_1)	乙(v_2)	丙(v_3)	丁(v_4)	供電能力 (百萬千瓦/時)
	火電廠(u_1)	6	8	5	
火電廠(u_2)	10	8	12	7	50
核電廠(u_3)	8	6	8	12	80
最大需求	30	25	60	35	

答：

	v_1	v_2	v_3	v_4	dummy	供應量
u_1	6	8	5	10	0	40
u_2	10	8	12	7	0	50
u_3	8	6	8	12	0	80
需求量	30	25	60	35	20	170

範題 5

韓旭飛機發動機廠按合同當年各季度應分別提供50、70、100、80台噴氣發動機，已知該廠各季度的生產能力及每台發動機的成本，見下表。若當季生產出的發動機不能及時交貨，則每台發動機一個季度需支付的儲存維修費為50萬元。在完成全年合同的前提下，試確定使該廠全年生產及儲存維修成本為最小的生產計畫。

3-6 作業研究習題解析

季度	生產能力	單位成本
I	90	1,150萬元
II	120	1,250萬元
III	100	1,200萬元
IV	60	1,300萬元

答：

	v_1	v_2	v_3	v_4	dummy	供應量
u_1	1,150	1,200	1,250	1,300	0	90
u_2	M	1,250	1,300	1,350	0	120
u_3	M	M	1,200	1,250	0	100
u_4	M	M	M	1,300	0	60
需求量	50	70	100	80	70	

3.3 運輸簡算法(Transportation simplex method)

範題 1

求以下運輸問題最佳解（表格內數字為單位運輸成本）：

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	supply
S ₁	6	8	5	10	40
S ₂	10	8	12	7	50
S ₃	8	6	8	12	80
demand	30	25	60	35	

答：

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅
S ₁	(1)	(5)	40	(6)	(3)
S ₂	(2)	(2)	(4)	35	15
S ₃	30	25	20	(5)	5