

採煤計算題解

蘇聯	格·伊·郭伊赫曼	原著
鮑	斯·姆·李卜科維奇	翻譯
超	鳳	林
	銘	閣
		校訂

燃料工業出版社

序

採煤計算題解是根據現行的採礦專業教程大綱編寫的。在每一章中均簡述了個別問題的解決方法，並舉出了解決典型問題的實例。

本書大部敘述採煤工程上的問題，並包括一部分生產組織的問題。

本計算題解只包括基本上需要以數學方法解決的問題，因此，可以作為習題及練習的基礎。

解決問題的方法都是以煤礦科學研究院及蘇聯學者們的著述為依據的。

為了擴大計算方法的應用範圍，我們引述了支架尺寸的計算方法以解決井下的採煤問題（所用計算方法均已說明其作者和來源）。

在附錄中提供了一些參考資料，作為計算個別問題所需定額數值的依據。

因為編寫此種計算題解還是第一次嘗試，缺點在所難免，希望利用本計算題解的同志提出自己的寶貴意見，我們一定以感謝的心情在將來的工作中予以考慮。

編寫本計算題解時，承頓巴斯工業學院採煤教研室 A. M. 羅維茨基，E. B. 庫佐夫科夫及 A. Ю. 雅庫謝夫斯基採礦工程師參加某些章節的工作，在此一併致謝！

Г. И. 郭伊赫曼， С. М. 李卜科維奇

目 錄

序

第一編 煤田開發.....	1
第一章 地質埋藏量的計算.....	1
第二章 工業埋藏量的計算.....	7
第三章 礦井年產量及服務年限（可採年限）的計算.....	13
第四章 緩傾斜及傾斜煤層生產工作面長度與採煤工作面 總長度的決定.....	15
第五章 階段斜長的決定方法.....	17
第六章 以方案法選擇開發方式.....	22
第二編 採煤方法.....	47
第一章 在頓巴斯煤田條件下緩傾斜及傾斜煤層頂板管理 方法的選擇與頂板管理圖表的編製及其中各因素 的計算.....	47
第二章 緩傾斜及傾斜煤層採煤方法各因素的決定.....	88
第三章 緩傾斜煤層採煤工作組織.....	111
第四章 工作面每噸煤成本的計算.....	130
第五章 急傾斜煤層頂底板的管理.....	143
第六章 急傾斜薄煤層開採因素的計算.....	152
第七章 中間石門間距離的決定.....	163
第八章 急傾斜煤層採煤工作組織.....	167
附錄.....	182

第一編 煤田開發

第一章 地質埋藏量的計算

計算煤層埋藏量時，可分為四種情況來進行。

第一種情況 井田範圍內煤層傾斜角 α ，煤層厚度 m 及比重(容重) γ 不變時，可用下列方法計算：

如井田走向長為 S ，煤層斜長為 H ，則井田斜面積 F 等於 HS 。斜面積 F 乘以煤層厚度 m 及比重 γ ，即可求得地質埋藏量

$$Z_{\text{geon}} = F m \gamma.$$

因層厚 m 與比重 γ 的乘積等於單位面積埋藏量 p ，故

$$Z_{\text{geon}} = F p. \quad (1)$$

第二種情況 井田範圍內煤層傾斜角 α 有變化時，則面積及埋藏量的計算，應根據有一定斷面間距的等高線的平面圖來進行。

首先將每兩根等高線間的面積 $F'_1, F'_2, \dots, F'_n$ 分別計算出來，相加即得井田的總面積 $F = F'_1 + F'_2 + F'_3 + \dots + F'_n$ ，式中 F 為井田的總面積， $F'_1, F'_2, F'_3, \dots, F'_n$ 各為第一等高線與第二等高線間、第二等高線與第三等高線間、……的斜面積。

兩條等高線間的面積，以下列方法計算之：以面積儀(求積儀)量出平面圖上兩條等高線間的面積，其數值以 B 來表示。其次再以曲線儀(量曲線長度的儀器)量出兩條有關等高線的長度， l_1 及 l_2 ，取其長之半即 $\frac{l_1 + l_2}{2}$ 乘以等高線間距，即得 $C_1 = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot h$ ，式中 h ——平面圖上兩條等高線間的垂直距離。由此即可求出面積 $F'_1 = \sqrt{B_1^2 + C_1^2}$ ，同理亦可求出面積 $F'_2 = \sqrt{B_2^2 + C_2^2}$ 等等。為了便於求出 F'_1 ，可以 $B_1 = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot d_1$ 及 $C_1 = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot h$ 代入上式。

而 $d_1 = \frac{2B_1}{l_1 + l_2}$ ，如此兩條等高線間的面積

$$F_1 = \sqrt{(d_1^2 + h_1^2)} \left(\frac{l_1 + l_2}{2} \right)^2,$$

或
$$F_1 = \frac{l_1 + l_2}{2} \sqrt{d_1^2 + h_1^2} = L_1 \sqrt{d_1^2 + h_1^2}, \quad (2)$$

式中
$$L_1 = \frac{l_1 + l_2}{2}.$$

同理 $F_2 = L_2 \sqrt{d_2^2 + h_2^2}$, $F_3 = L_3 \sqrt{d_3^2 + h_3^2}$, 式中 $L_2 = \frac{l_2 + l_3}{2}$,

$$L_3 = \frac{l_3 + l_4}{2}, \dots, L_i = \frac{l_i + l_{i+1}}{2}.$$

各等高線間的面積 $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$ 相加即得總面積 F 。

總面積 F 乘以單位面積埋藏量 p 則可求得地質埋藏量的噸數 $Z_{\text{geom}} = F \cdot p$ 。

第三種情況 井田範圍內煤層厚度 m 有變化，而斜傾角 α 不變。此時須根據資料將井田分為若干個計算區域，並決定各計算區域的煤層平均厚度 $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$ 。

每一計算區域的埋藏量 z_i ，以其面積 F_i 乘以單位面積埋藏量 p_i 即可求得，而 $p_i = m_i \cdot \gamma$ ，在這裏 F_i 、 m_i 及 γ 係計算區域的平均面積、平均厚度及比重。

其餘各計算區域的埋藏量亦按此法計算。

$$\text{井田的地質埋藏量 } Z_{\text{geom}} = \sum_{i=1}^n z_i. \quad (3)$$

第四種情況 井田範圍內煤層傾斜角 α 及煤層厚度 m 均有變化時，首先須求出井田範圍內煤層垂直厚度相同的各點。求煤層垂直厚度時，須考慮煤層垂直於水平的厚度與傾斜角的關係，即 $m_v = m \cdot \cos \alpha$ ，式中 m_v 為煤層的垂直厚度， m 為煤層的垂直於水平的厚度， α 為煤層的傾斜角。

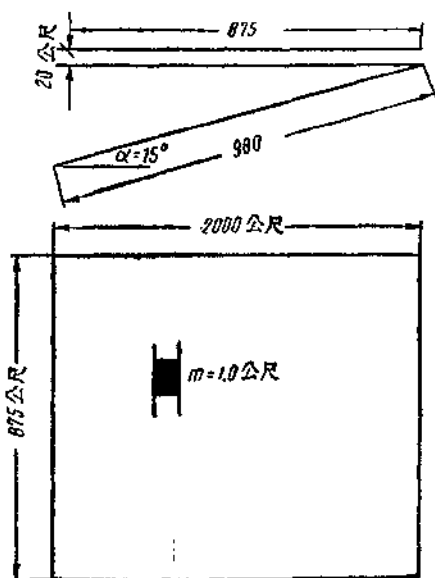
其次須繪出煤層的等垂直厚度曲線（即等厚線）。

兩條相鄰的等垂直厚度曲線之間的煤層體積等於其間的面積乘兩

個垂直厚度之半，即

$$v_i = B_i \frac{m_{B_i} + m_{B_{(i+1)}}}{2},$$

式中 v_i 、 B_i 、 m_{B_i} 及 $m_{B_{(i+1)}}$ 各為第 i 條及第 $i+1$ 條等垂直厚度曲線



第 1 圖

解：

$$Z_{\text{reon}} = SHm\gamma = Fp,$$

式中 $F = SH$, $p = m\gamma$.

如 $S = 2000$ 公尺; $H = \frac{875}{\cos 15^\circ} = 900$ 公尺; $m = 1$ 公尺; $\gamma = 1.2$;

則 $Z_{\text{reon}} = 2000 \times 900 \times 1 \times 1.2 = 2\,160\,000$ 噸。

例題 2. 求井田境界內煤的埋藏量。已知層厚 $m = 1$ 公尺; 比重 $\gamma = 1.3$; 煤層傾斜角是變動的; 煤層等高線間距 (高差) 為 50 公尺; 平面圖上各等高線的標高為 +200, +150, +100, +50, +25。+25 公尺煤層等高線係井田的深部境界 (第 2 圖)。

間的煤層體積、面積及垂直厚度。井田內煤層總體積等於各分體積之和，即

$$V = \sum_{i=1}^n v_i. \quad (4)$$

地質埋藏量等於煤層體積乘以煤的比重，即

$$Z_{\text{reon}} = V\gamma.$$

例題 1. 求井田境界內煤的埋藏量 (第 1 圖)。

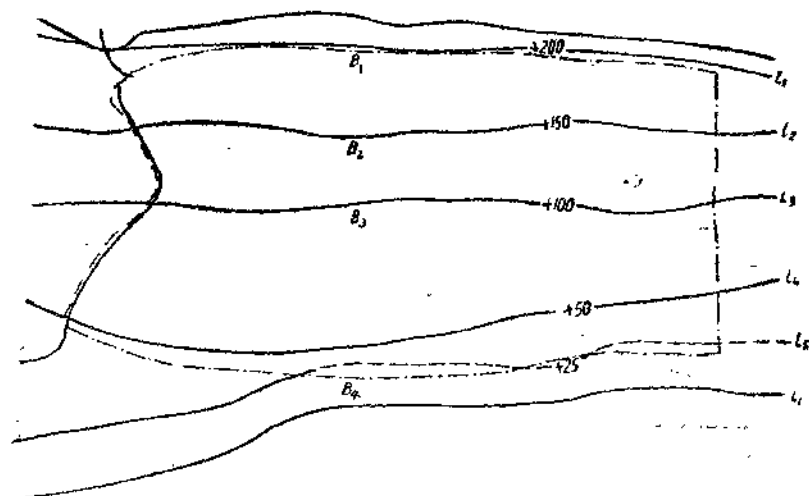
已知: 井田走向長 S ;

斜長 H ;

煤層厚度 m ;

煤的比重 γ ;

煤層傾斜角 $\alpha = 15^\circ$ 。



第 3 圖

解：

埋藏量的計算，是按下表所列各公式進行的。

順序	等高線	B	L	$d_0 = \frac{B}{L}$	$d_0^2 + h^2$	$\sqrt{d_0^2 + h^2}$	$\sqrt{d_0^2 + h^2} \cdot L$
1	+200 +150	637 000	2800	273	76 484	276.5	635 950
2	+150 +100	635 000	2950	283	82 024	286.4	644 400
3	+100 + 50	1 078 000	2350	459	215 181	461.7	1 084 995
4	+ 50 + 25	274 000	2250	123	17 235	131.3	295 425

煤層厚度 $m=1$ 公尺； $F=2\,660\,770$ ，比重 $\gamma=1.3$ ；則

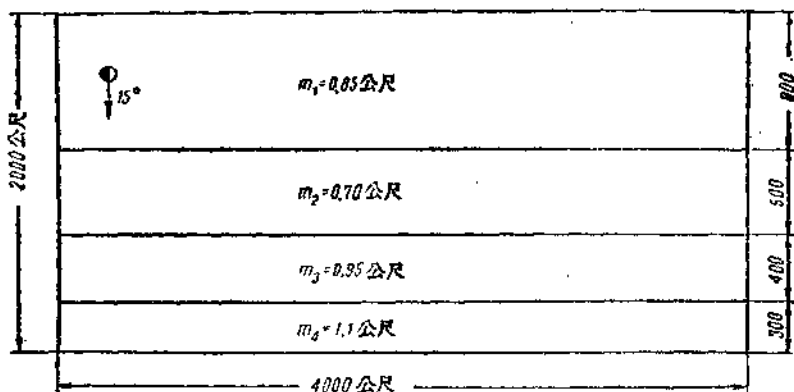
$$Z_{\text{recon}} = 2\,660\,770 \times 1 \times 1.3 = 3\,459\,000 \text{ 噸。}$$

例題 3. 井田範圍內煤層厚度有變化，傾斜角不變且等於 15° 。

此時，應將井田根據煤層平均厚度劃分為若干個區域。第一區域平均厚度為 0.85 公尺，第二區域為 0.70 公尺，第三區域為 0.95 公尺，第四區域為 1.1 公尺(第 3 圖)。

用面積儀或用計算方法求出各區域的面積。各區域的面積乘以各

區域的平均厚度及比重即得埋藏量 $z_i = F m_i \gamma$ 。同理亦可求出 $z_2 = F_2 m_2 \gamma$,等。



第 5 圖

井田埋藏量等於各區域埋藏量之和，即

$$Z_{\text{reon}} = \sum_{i=1}^n z_i.$$

如所根據的圖紙是平面圖時，則所求出的面積 F_1 , F_2 等應除以煤層傾斜角之餘弦($\cos$)。

$$F_1 = S_1 H_1 = 4000 \times 800 = 3\,200\,000 \text{ 平方公尺},$$

$$F_2 = S_2 H_2 = 4000 \times 500 = 2\,000\,000 \text{ 平方公尺},$$

$$F_3 = S_3 H_3 = 4000 \times 400 = 1\,600\,000 \text{ 平方公尺},$$

$$F_4 = S_4 H_4 = 4000 \times 300 = 1\,200\,000 \text{ 平方公尺},$$

$$z_1 = F_1 m_1 \gamma = 3\,200\,000 \times 0.85 \times 1.2 = 3\,264\,000 \text{ 噸},$$

$$z_2 = F_2 m_2 \gamma = 2\,000\,000 \times 0.7 \times 1.2 = 1\,680\,000 \text{ 噸},$$

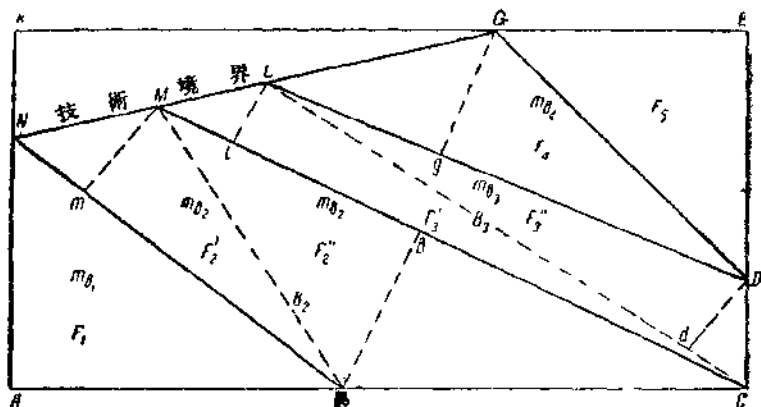
$$z_3 = F_3 m_3 \gamma = 1\,600\,000 \times 0.95 \times 1.2 = 1\,824\,000 \text{ 噸},$$

$$z_4 = F_4 m_4 \gamma = 1\,200\,000 \times 1.1 \times 1.2 = 1\,584\,000 \text{ 噸}.$$

$$\begin{aligned} Z_{\text{reon}} &= \sum_{i=1}^n z_i = 3\,264\,000 + 1\,680\,000 + 1\,824\,000 + 1\,584\,000 \\ &= 8\,352\,000 \text{ 噸}. \end{aligned}$$

例題 4. 在井田 $ANGEC$ 範圍內，作出相同垂直厚度的等厚線（第 4 圖）。

爲了求出煤層之總體積，首先應求出各區域的體積。各區域之體積可以等厚線間面積乘以煤層的平均垂直厚度求得。計算時面積 F_1 及 F_2 應乘其煤層厚度 m_{B_1} 及 m_{B_2} ，而面積 F'_2 , F_3 , F_4 則須乘其煤層厚度總和之半。



第 4 圖

井田的尺寸如下：

- $AB=1800$ 公尺; $LC=3000$ 公尺;
 $AN=1400$ 公尺; $BN=2300$ 公尺;
 $MC=3550$ 公尺; $LD=2800$ 公尺;
 $GD=2000$ 公尺; $GE=1400$ 公尺;
 $ED=1400$ 公尺; $Mm=600$ 公尺;
 $Ll=400$ 公尺; $Gg=800$ 公尺;
 $Bb=1000$ 公尺; $Dd=500$ 公尺;

$$F_1 = \frac{AB \cdot AN}{2} = \frac{1800 \times 1400}{2} = 1\,260\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$F'_2 = \frac{BN \cdot Mm}{2} = \frac{2300 \times 600}{2} = 690\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$F''_2 = \frac{MC \cdot Bb}{2} = \frac{3550 \times 1000}{2} = 1\,775\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$F'_3 = \frac{MC \cdot Ll}{2} = \frac{35.7 \times 400}{2} = 710\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$F''_3 = \frac{LC \cdot Dd}{2} = \frac{3000 \times 500}{2} = 750\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$F_4 = \frac{LD \cdot Gg}{2} = \frac{2800 \times 800}{2} = 1\,120\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$F_5 = \frac{GE \cdot DE}{2} = \frac{1400 \times 1400}{2} = 980\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$\alpha_1 = 14^\circ; \cos \alpha_1 = 0.97; \alpha_2 = 19^\circ; \cos \alpha_2 = 0.945;$$

$$\alpha_3 = 12^\circ; \cos \alpha_3 = 0.98; \alpha_4 = 10^\circ; \cos \alpha_4 = 0.985;$$

$$m_1 = 1.0 \text{ 公尺}; m_2 = 1.07 \text{ 公尺}; m_3 = 0.96 \text{ 公尺}; m_4 = 1.22 \text{ 公尺};$$

$$m_{3_1} = \frac{1.0}{0.97} = 1.03 \text{ 公尺}; m_{3_2} = \frac{1.07}{0.945} = 1.13 \text{ 公尺};$$

$$m_{3_3} = \frac{0.96}{0.98} = 0.98 \text{ 公尺}; m_{3_4} = \frac{1.22}{0.985} = 1.24 \text{ 公尺};$$

$$F_2 = F'_2 + F''_2 = 690\,000 + 1\,775\,000 = 2\,465\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$F_3 = F'_3 + F''_3 = 710\,000 + 750\,000 = 1\,460\,000 \text{ 平方公尺};$$

$$\begin{aligned} \text{總體積 } V &= 1\,260\,000 \times 1.03 + 2\,465\,000 \times \frac{1.03 + 1.13}{2} + \\ &\quad 1\,460\,000 \times \frac{1.13 + 0.98}{2} + 1\,120\,000 \times \frac{0.98 + 1.24}{2} + \\ &\quad 980\,000 \times 1.24 \\ &= 1\,297\,800 + 2\,662\,200 + 1\,540\,300 + 1\,243\,200 + 1\,215\,200 \\ &= 7\,958\,700 \text{ 立方公尺}. \end{aligned}$$

$$Z_{\text{геол}} = V\gamma = 7\,958\,700 \times 1.3 = 10\,346\,310 \text{ 噸}.$$

第二章 工業埋藏量的計算

第一章所計算的地質埋藏量，不可能全部採出，因為有一部分煤將由下列原因而損失，即：(1)重要建築物的保安煤柱 $Z_{\text{уоп}}$ ，(2)煤層露頭的風化帶 $Z_{\text{вхл}}$ ，(3)各種條件下採掘的損失 $Z_{\text{эксгл}}$ 等。

由地質埋藏量 $Z_{\text{геол}}$ 中減去各種損失後的埋藏量就是工業(可採)埋藏量 $Z_{\text{пром}}$ 。

$$Z_{\text{пром}} = Z_{\text{геол}} - \sum Z_{\text{потери}}, \quad (5)$$

$$Z_{\text{потери}} = Z_{\text{цел}} + Z_{\text{вых}} + Z_{\text{экспл}}, \quad (6)$$

式中 $Z_{\text{потери}}$ ——損失的埋藏量。

由於保安煤柱所損失的埋藏量為井筒保安煤柱、重要建築物或結構物下的煤柱(如工廠、發電廠、鐵路等)以及井田境界內河流及貯水池下的煤柱等所損失的埋藏量。保安煤柱可根據保安煤柱計算規程計算之。如缺少此種計算資料時，則保安煤柱所損失的埋藏量 $Z_{\text{цел}}$ 可按地質埋藏量的 1% 估算之。

損失於煤層露頭的埋藏量 $Z_{\text{вых}}$ 須根據露頭風化帶的深度來決定，蘇聯頓巴斯煤田風化帶的深度一般為 10—30 公尺。採掘過程所損失的埋藏量 $Z_{\text{экспл}}$ 要根據採煤方法、煤層厚度及頂底板岩石性質來決定。頓巴斯煤田，在採用全面冒頂採煤法的條件下，此種損失一般為可採埋藏量的 5—10%。

例題 1. 井田境界內煤層走向方向長 3800 公尺，傾斜長 1800 公尺，上部境界內風化帶斜長 20 公尺，煤層厚度為 1.2 公尺(各項尺寸均是沿煤層的尺寸)，無煙煤的比重為 1.5，煤層傾斜角為 20° ，採掘損失等於 8%，求地質埋藏量及工業(可採)埋藏量。

$$Z_{\text{геол}} = 3800 \times 1800 \times 1.2 \times 1.5 = 12\,312\,000 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{цел}} = 0.01 \times Z_{\text{геол}} = 0.01 \times 12\,312\,000 = 123\,120 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{вых}} = 20 \times 3800 \times 1.2 \times 1.5 = 136\,800 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{экспл}} = [Z_{\text{геол}} - (Z_{\text{цел}} + Z_{\text{вых}})] \times 0.08 = [12\,312\,000 - (123\,120 + 136\,800)] \times 0.08 = 964\,170 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{потери}} = 123\,120 + 136\,800 + 964\,170 = 1\,224\,090 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{пром}} = 12\,312\,000 - 1\,224\,090 = 11\,087\,910 \text{ 噸}.$$

考慮到原始資料的精確程度，工業(可採)埋藏量可看作 11 000 000 噸，亦即

$$Z_{\text{пром}} = 11\,000\,000 \text{ 噸}.$$

例題 2. 沿煤層平面的井田境界走向長 4200 公尺，傾斜長 2100

公尺，煤層厚度 1.4 公尺，比重 1.25，淺部煤層已由鄰近的礦井探出，井田境界內有一條河流通過，在河床下需留 2100×50 公尺的保安煤柱，如採掘損失為 10%，保安煤柱損失為 1% 時，求工業(可採)埋藏量。

$$Z_{\text{геол}} = 4200 \times 2100 \times 1.25 \times 1.4 = 15\,435\,000 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{без}} = 15\,435\,000 \times 0.01 = 154\,350 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{без.рек}} = 2100 \times 50 \times 1.25 \times 1.4 = 183\,750 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{акспл}} = [15\,435\,000 - (154\,350 + 183\,750)]0.1 = 1\,509\,690 \text{ 噸};$$

$$\sum Z_{\text{потери}} = 154\,350 + 183\,750 + 1\,509\,690 = 1\,847\,790 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{пром}} = 15\,435\,000 - 1\,847\,790 = 13\,587\,210 \text{ 噸};$$

$$Z_{\text{пром}} = 13\,600\,000 \text{ 噸}.$$

習 題

已知採掘損失為 10%，保安煤柱損失為 1%，露頭風化煤的損失為 0.5%，並已知下列各習題的條件，求各習題的地質埋藏量及工業埋藏量(可採埋藏量)。

習題 1.

順 序	井 田 範 圍		煤層厚度	比 重	傾 斜 角
	走 向 長	傾 斜 長			
1	3500	1750	1.5	1.4	10°
2	4200	2000	1.2	1.3	15°
3	7000	5000	1.5	1.25	12°
4	6000	2800	1.6	1.5	20°
5	4800	5200	0.9	1.6	18°
6	2500	1600	2.0	1.3	15°

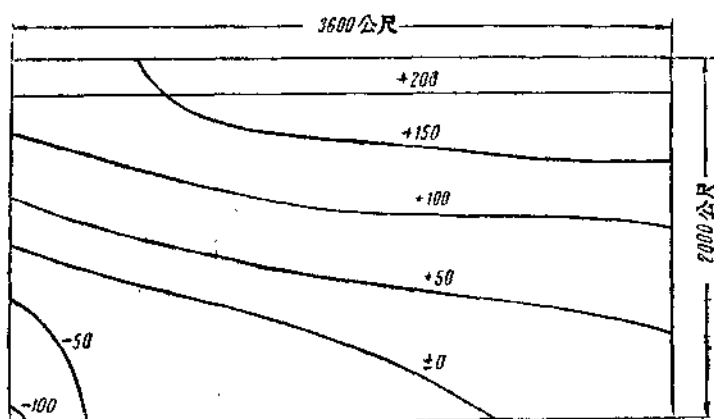
習題 2. 沿煤層平面的井田範圍為：走向長 5000 公尺，傾斜長 2200 公尺。井田範圍內煤層厚度的變動情況如次：由煤層露頭至 50 公尺等高線間為 1.0 公尺，50 公尺至 150 公尺等高線間為 1.2 公尺，150 公尺至 250 公尺等高線間為 1.3 公尺，250 公尺至 315 公尺等高線間為 1.1 公尺，由 315 公尺等高線至井田深部境界線間為 1.0 公尺。

煤層傾斜角 15° ，比重 1.2。

習題3. 在平面圖上，井田範圍為沿走向長 4500 公尺，傾斜方向長 1800 公尺。煤層傾斜角 $\alpha = 20^\circ$ ，煤層厚度變動情況為：由井田左境界線向內 1000 公尺長的一段，沿傾斜方向煤層厚度不變，等於 0.75 公尺；其餘部分以對角線分為兩個三角形，第一個三角形的平均厚度為 1.0 公尺，第二個三角形的平均厚度為 1.2 公尺，比重為 1.6。

習題4.

順 序	井 田 範 圍		煤 層 傾 斜 角 變 動 情 況
	走 向 長	傾 斜 長	
1	5000	2000	露頭部分為 15° ，深部境界線為 5°
2	4500	2200	露頭部分為 5° ，深部境界線為 40°
3	6000	2500	露頭部分為 10° ，深部境界線為 22°
4	3600	2000	見第 5 圖
5	4000	1800	見第 6 圖
6	2800	1700	露頭部分為 2° ，深部境界為 10°

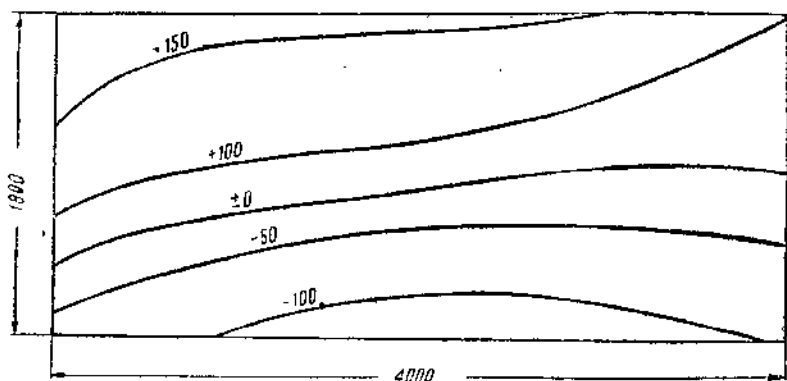


第 5 圖

習題5. 在煤層平面上，井田範圍為沿走向方向上部長 3400 公尺，深部長 5500 公尺，境界的一側傾斜長 1800 公尺，另一側 2300 公尺。煤層厚度 1.2 公尺，煤的比重 1.3。

習題6. 在煤層平面上，井田範圍為走向長 5500 公尺，傾斜長

200 公尺。煤層厚度上部境界為 1.0 公尺，至深部境界則漸增至 1.5 公尺。



第 6 圖

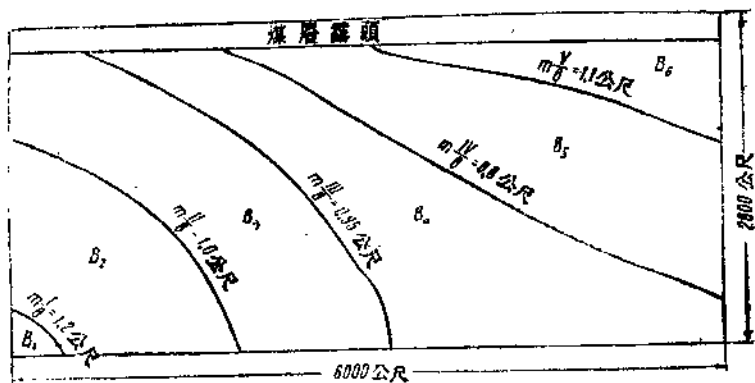
習題7. 平面圖上井田範圍走向長 4500 公尺，傾斜方向長 1800 公尺。煤層傾斜角 15° 。地面下煤層露頭風化帶寬 20 公尺(井田範圍內)。第二煤層位於第一煤層下垂距 30 公尺處，第一煤層厚 0.95 公尺，第二煤層厚 1.0 公尺，煤的比重 1.25。

習題8. 在煤層平面上，井田範圍為沿走向長 3700 公尺，傾斜長 2000 公尺，煤層傾斜角 10° ，層厚 1.1 公尺。井田範圍內距深部境界 50 公尺處有一走向方向的正斷層，向煤層上山的方向作 45° 的傾斜。

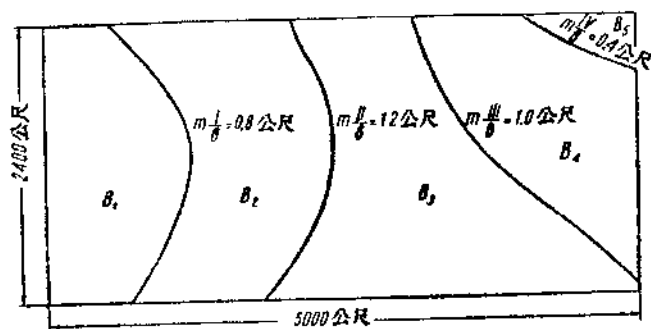
習題9. 平面圖上，井田範圍為沿走向長 6500 公尺，傾斜長 2300 公尺。煤層傾斜角 18° ，層厚 1.4 公尺，無煙煤比重 1.5。井田範圍內有一傾斜方向的斷層，斷層帶寬 100 公尺。

習題10.

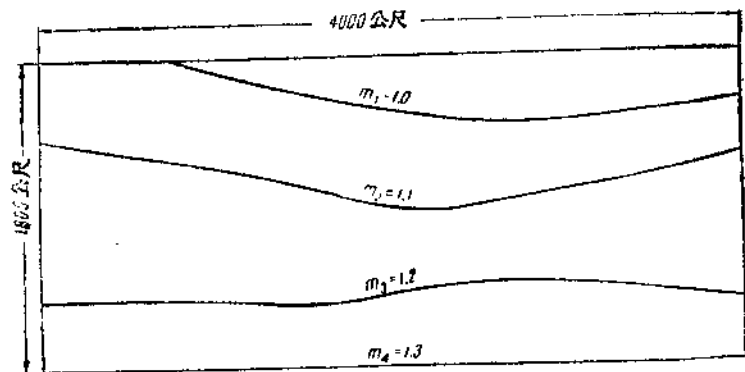
順 序	井 田 範 圍		層厚變化情況	比 重
	走 向 長	傾 斜 長		
1	6300	2800	見 第 7 圖	1.20
2	5000	2400	見 第 8 圖	1.25
3	4000	1800	見 第 9 圖	1.30
4	5900	1900	見 第 10 圖	1.50*



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖

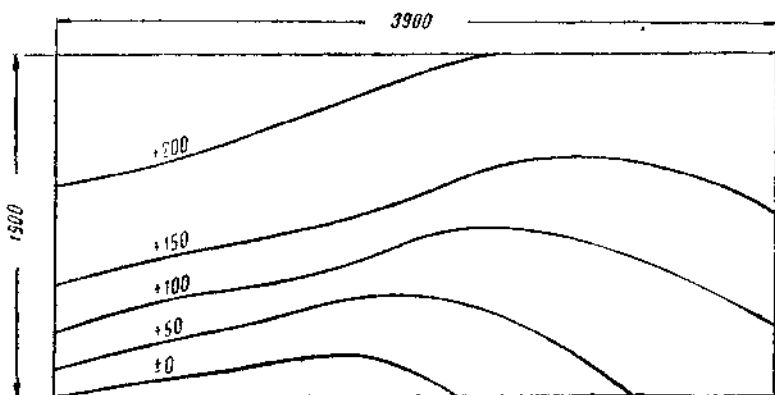
習題11. 在平面圖上。井田範圍為沿走向長 6000 公尺，傾斜長 500 公尺。煤層傾斜角 65° 。井田範圍內共有 5 個煤層，其厚度為 $m_1=1.0$ 公尺， $m_2=1.2$ 公尺， $m_3=0.8$ 公尺， $m_4=0.7$ 公尺， $m_5=0.6$ 公尺，最上煤層 m_1 在井田上部界限有露頭露出，各煤層間的距離為 $m_1-m_2=30$ 公尺， $m_2-m_3=10$ 公尺， $m_3-m_4=20$ 公尺， $m_4-m_5=30$ 公尺。煤的比重為 1.25。

習題12. 平面圖上井田長 5000 公尺。地面標高為 +250 公尺(高出亞速海海面)，煤層露頭(表土下)標高 +200 公尺。300 公尺水平就是沿傾斜方向的井田境界。井田範圍內共有 4 個煤層，其厚度為 $m_1=1.5$ 公尺， $m_2=2.0$ 公尺， $m_3=1.8$ 公尺， $m_4=1.0$ 公尺。各煤層間距離為 $m_1-m_2=30$ 公尺， $m_2-m_3=20$ 公尺， $m_3-m_4=50$ 公尺。煤的比重為 1.3。

第三章 礦井年產量及服務年限

(可採年限)的計算

礦井的年產量決定礦井的設備規格及礦井的類型，而年產量則基本上是根據地質基礎，首先是含煤多寡而決定的。



第 10 圖

煤礦工業由於日產量的不同，礦井一般有下列幾種類型，即日產量為 1000 噸、1500 噸、2000 噸、3000 噸、4000 噸及 5000 噸的礦井。

決定設計產量時，應按每年工作日數為 300 天計算。

礦井年產量 A ，礦井服務年限 T' 及埋藏量 Z 之間，存在着下列關係：

$$Z = AT'. \quad (7)$$

已知 Z 及 A 的數值即可求得 T' 。同樣亦可由埋藏量及服務年限求得礦井的年產量。

礦井的服務年限應以年產量的增大而增加，因為大產量的礦井需要較多的建設投資，而投資的增多，在某些情況下，是與彌補此種投資而增加的礦井服務年限有關係的。

為了使投資發揮最大的效能，礦井的服務年限應以下列數字為宜：

日產量 1000 噸的礦井，其服務年限不應少於 20 年；

日產量 1500 噸的礦井，其服務年限不應少於 25 年；

日產量 2000 噸的礦井，其服務年限不應少於 30 年；

日產量 3000 噸的礦井，其服務年限不應少於 40 年；

日產量 4000 噸的礦井，其服務年限不應少於 45 年；

日產量 4000 噸以上的礦井，其服務年限不應少於 50 年。

埋藏量不多，而斷層發達的煤田，礦井的日產量可小於 1000 噸，服務年限可在 10 至 15 年之間。

例題 1. 已知井田埋藏量為 300 萬噸，求礦井年產量及服務年限。

井田的埋藏量不多，服務年限最多為 15 年，故在此種條件下，設計年產量應為 200 000 噸。

例題 2. 已知井田埋藏量為 2400 萬噸，求礦井年產量及服務年限。

此種井田可以開鑿年產量 600 000 噸，即日產量 2000 噸的礦井，則其服務年限為 $24\,000\,000 \div 600\,000 = 40$ 年。

習題 13. 根據下表所列條件求礦井年產量及服務年限。