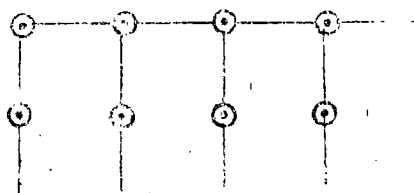


煤田勘探网密度的初步研究

统计数学组 煤田工作队

本文用数学方法研究煤田勘探网密度的问题。

问题是对一定产状的煤层，根据它的厚度、结构及煤质的变化程度，确定最合理的勘探网密度。勘探网密度是由线距S与孔距L所组成(如图，平行线距示意图)。所谓最合理的勘探网密度，就是在达到所要求的储量级别条件下，使勘探网最疏，即钻孔最少，工作量最少。经过研究后，我们提出了一个初步的确定勘探网密度的数学方法。



I 储量级别的意义

煤储量的计算公式是：

$$Q = h \cdot A \cdot d \dots (1)$$

式中Q是煤储量，A是煤层的面积，h是煤层的平均厚度，而d是煤层的体重。不同的勘探网密度，求出的h'不一定相等，因而Q也就不一样，我们用h表示煤层的真实平均厚度，而h'表示控制厚度，即按照S—L勘探网密度的钻孔求出的煤层平均厚度，且其对应的控制储量Q' = h' · A · d，则有

$$\left| \frac{Q - Q'}{Q} \right| = \left| \frac{h - h'}{h} \right| = \left| 1 - \frac{h'}{h} \right| = |1 - H| \dots (2)$$

显然，|1 - H| 表示以勘探网S—L控制煤储量的误差。

根据国家关于储量级别的现行规范，得下列级别标准：

$ 1 - H = \alpha$	储量级别
$\alpha \leq 0.2$	A ₂
$0.2 < \alpha \leq 0.3$	B
$0.3 < \alpha \leq 0.45$	C ₁

为此，如果 $|1 - H| \leq 0.2$ ，我们就说勘探网S—L能得到A₂级煤储量。

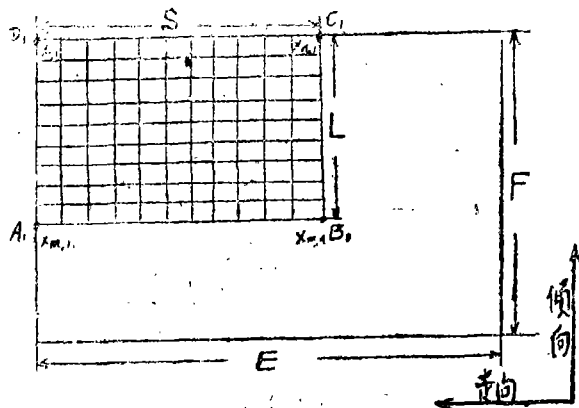
II S—L的确定方法

确定勘探网密度的因素虽则很多，但我们从式(1)及式(2)知道，煤层厚度的变化

起了主要的、直接的作用。为此,我們通过对某一煤层有代表性的一块煤田应用数学方法求出 $S-L$, 提供给地质工作者作依据, 然后综合其他因素的变化程度, 最后下結論。

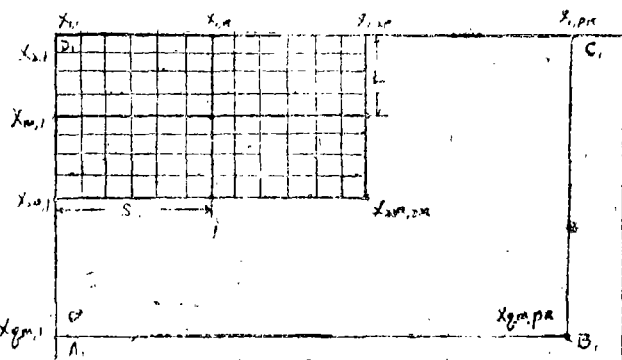
假設有叶經开采过的具有煤层厚度資料的矩形煤块, 其边长各为 E (米)、 F (米)。我們要計算出 $S-L$ 在这一煤块控制儲量的誤差。只要这煤块对本煤层有一定的代表性, 其誤差就可认为也是整个煤层的誤差。

第一, 若取 $\frac{1}{2}E \leq S < E$, $\frac{1}{2}F \leq L < F$ 时, 在煤块中作一矩形 $A_1B_1C_1D_1$, 其中 $A_1B_1=S$, $A_1D_1=L$ 。在 $A_1B_1C_1D_1$ 中为了計算方便起见, 将 A_1B_1 分成 n 等份, A_1D_1 分成 m 等份, 連成 $n \times m$ 个小格子, 并用 X 表小格子頂点所在的煤层厚度。我們取:



$\frac{1}{4} (x_{11} + x_{m1} + x_{1n} + x_{mn})$ 之值为 h'_1 , $\frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij}$ 之值为 h_1 , 则可算出 $|1 - H_1|$ 之值。

第二, 若取 $E = pS + s$, $F = qL + l$ 其中 $s < S$, $l < L$, p, q 是大于 1 的自然数。则在煤块中作一矩形 $A_1B_1C_1D_1$, $A_1B_1 = pS$, $A_1D_1 = qL$ 。在 $A_1B_1C_1D_1$ 中, 为了方便于計算, 将 A_1B_1 分成 $p \cdot n$ 等份, A_1D_1 分成 $q \cdot m$ 等份, 連成 $p \cdot q \cdot m \cdot n$ 个小格子。我們取:



$$\frac{1}{(p+1)(q+1)} [x_{11} + \sum_{i=1}^q x_{im,1} + \sum_{j=1}^p x_{1,jn} + \sum_{i=1}^q \sum_{j=1}^p x_{im,jn}]$$

$$\text{之值为 } h'_1, \frac{l}{p \cdot q \cdot m \cdot n} \sum_{i=1}^{qm} \sum_{j=1}^{pn} x_{ij}$$

之值为 h_1 , 则可算出 $|1 - H_1|$ 值。

矩形 $A_1B_1C_1D_1$ 在不同的位置, 有对应的 $|1 - H_k|$ 值。我們根据一串 $|1 - H_1|, \dots, |1 - H_k|$ 值确定儲量級別的方法是:

- 1° 計算出 $|1 - H_k|$ 值的平均值 $|1 - \bar{H}|$,
- 2° 統計 $|1 - H_k| \leq 0.2$, $|1 - H_k| \leq 0.3$, $|1 - H_k| \leq 0.45$ 的百分数,
- 3° 我們所采用的标准是:

級別	$ 1-H_k \leq 0.2$ 之百分数	$ 1-H_k \leq 0.3$ 之百分数	$ 1-H_k \leq 0.45$ 之百分数
A ₂	65%以上	——	——
A ₂	55%以上	70%以上	——
A ₂	45%以上	70%以上	90%以上
B	40%以上	——	——
B	——	60%以上	75%以上
B	——	55%以上	80%以上
C ₁	——	——	55%以上

再以 $|1-H|$ 作为决定級別的参考

选取不同的S——L进行驗算，其中合乎級別要求的最大者为所求的合理网度。

附注

1°求綫距S的方法簡略介紹如下：

有一E(米)长的隧道，取 $\frac{E}{2} \leq S < E$ ，作区間 $A_1B_1 = S$ $\frac{A_1}{A_2} \frac{A_3}{A_{m-1}} \frac{B_1}{A_m B_2}$ 为了計

算方便起见，用等距把 A_1B_1 区間分或m等份。在 A_1B_1 区間中，我們取 $h_1' = \frac{1}{2}(x_1 + x_m)$ ，

$h_1 = \frac{1}{m}(x_1 + x_2 + \dots + x_m)$ ，則可計出 $|1-H_1|$ 值。当 $A_1B_1 = S$ 逐点向右移动时，移在不

同的位置，有 $|1-H_k|$ 值对应之。