

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

技术方法

关于定量划分煤层稳定性类型的尝试

王 涛

(江西煤田地质勘探公司)

煤田地质勘探规范中,对煤层稳定性类型的划分标准,做了较为详细的论述。但是这些划分标准多属定性描述,因而在理解时因人而异,往往出现较大的分歧。

作者收集整理了江西省一些主要煤田地质勘探的资料,根据赵隆业“煤田地质勘探译文集”中有关煤层稳定性及确定煤矿勘探密度方法所介绍的数理统计的方法,对定量划分煤层的稳定性类型问题,做了些工作。现介绍如下,供同志们继续研究这一问题时参考。

(一)

煤层的稳定性往往与煤层厚度、结构和煤的灰分有关。但是煤的灰分变化一般小于厚度的变化。所以判断煤层的稳定性仍以煤层厚度的变化为主。

按照数理统计的原理煤层厚度的变化以煤层的变化系数来表示。其计算公式为:

$$C = \frac{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 / (n - 1)}}{\bar{x}}$$

式中: C 煤层厚度变化系数;
 x_i 观测点见煤厚度;
 $\bar{x}$ 勘探区内煤层的平均厚度;
 n 观测点数。

煤层的可采性变化,以可采系数来表示。其计算公式为:

$$K_m = \frac{n'}{n} \times 100\%$$

式中: K_m 煤层可采系数;
 n' 合乎可采厚度的点数;
 n 全部见煤点数。

表 1 列出了我省一些主要煤矿区的各主要可采煤层的厚度变化系数和可采系数。

在初步勘探时,利用可采系数评价煤层的可采性时误差较大。因此,在观测点不多时,采用概率论正态分布函数的数值来探讨研究煤层的可采性变化。

表 1 江西省部分煤矿区煤层稳定性统计表

矿 区	厚度变化系数	可采性系数	可采性指数
德安县付山煤矿(P ₁)	80	44	62
安福县安福矿区(B ₄)	87	84	79
分宜县杨桥矿区(B ₄)	82	82	77
高安县英冈岭矿区(B ₄)	92	67	73
新余县皇化矿区(B ₄)	60	70	71
乐平县鸣山矿区(B ₄)	70	80	85
丰城县河西矿区(B ₄)	30	100	100
龙潭组王潘里段: C ₅	70	60	66
C ₆	70	50	57
C ₇	90	55	50
C ₈	51	70	62
吉安县天河矿区(B)	86	86	89
新余县花鼓山矿区M ₃	92	70	66
M ₄	84	89	74
M ₅	96	80	62

表 2 江西省煤层稳定性类型定量划分初步方案

煤层稳定性	厚度变化系数	可采性指数	典型矿区
第一类(稳定)	<30	98~100	丰城县河西矿区 龙潭煤系B ₄ 煤层
第二类(较稳定)	30—90	75—98	安福矿区,分宜县 杨桥矿区,乐平县 鸣山矿区,龙潭煤系B ₄ 煤层 吉安县天河矿区安 源煤系B煤层
第三类(不稳定)	>90	<75	丰城县信洛矿区、 新余县花鼓山矿区的 安源煤系中的各主采 煤层
第四类(极不稳定)	不定	不定	梓山煤系,梁山煤系 及部分安源煤系

表 3 正态曲线F离均值 - Z和 + Z个标准差之间的面积

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0080	0.0160	0.0239	0.0319	0.0399	0.0478	0.0558	0.0638	0.0717
0.1	0.0797	0.0876	0.0955	0.1034	0.1113	0.1192	0.1271	0.1350	0.1428	0.1507
0.2	0.1585	0.1663	0.1741	0.1819	0.1897	0.1974	0.2051	0.2128	0.2205	0.2282
0.3	0.2358	0.2434	0.2510	0.2586	0.2661	0.2737	0.2812	0.2886	0.2961	0.3035
0.4	0.3108	0.3182	0.3255	0.3328	0.3401	0.3473	0.3545	0.3616	0.3759	0.3829
0.5	0.3829	0.3899	0.3969	0.4039	0.4108	0.4177	0.4245	0.4313	0.4381	0.4448
0.6	0.4515	0.4581	0.4647	0.4713	0.4768	0.4843	0.4907	0.4971	0.5035	0.5098
0.7	0.5161	0.5223	0.5285	0.5346	0.5407	0.5467	0.5527	0.5587	0.5646	0.5705
0.8	0.5763	0.5821	0.5878	0.5935	0.5991	0.6047	0.6102	0.6157	0.6211	0.6265
0.9	0.6319	0.6372	0.6424	0.6476	0.6528	0.6579	0.6629	0.6680	0.6729	0.6778
1.0	0.6827	0.6875	0.6923	0.6970	0.7017	0.7063	0.7109	0.7154	0.7199	0.7243
1.1	0.7287	0.7330	0.7373	0.7415	0.7457	0.7499	0.7540	0.7580	0.7620	0.7660
1.2	0.7699	0.7737	0.7775	0.7813	0.7850	0.7887	0.7923	0.7959	0.7995	0.8029
1.3	0.8064	0.8098	0.8132	0.8165	0.8198	0.8230	0.8262	0.8293	0.8324	0.8355
1.4	0.8385	0.8415	0.8444	0.8473	0.8501	0.8529	0.8557	0.8584	0.8611	0.8638
1.5	0.8664	0.8690	0.8715	0.8740	0.8764	0.8789	0.8812	0.8836	0.8859	0.8882
1.6	0.8904	0.8926	0.8948	0.8969	0.8990	0.9011	0.9031	0.9051	0.9070	0.9092
1.7	0.9109	0.9127	0.9146	0.9164	0.9181	0.9199	0.9216	0.9233	0.9249	0.9265
1.8	0.9281	0.9297	0.9312	0.9328	0.9342	0.9357	0.9371	0.9385	0.9399	0.9412
1.9	0.9426	0.9439	0.9451	0.9464	0.9476	0.9488	0.9500	0.9512	0.9523	0.9534
2.0	0.9545	0.9556	0.9566	0.9576	0.9586	0.9596	0.9606	0.9615	0.9625	0.9634
2.1	0.9643	0.9652	0.9660	0.9668	0.9676	0.9684	0.9692	0.9700	0.9707	0.9715
2.2	0.9722	0.9729	0.9736	0.9743	0.9749	0.9756	0.9762	0.9768	0.9774	0.9780
2.3	0.9786	0.9791	0.9797	0.9802	0.9807	0.9812	0.9817	0.9822	0.9827	0.9832
2.4	0.9836	0.9840	0.9845	0.9849	0.9853	0.9857	0.9861	0.9865	0.9869	0.9872
2.5	0.9876	0.9879	0.9883	0.9886	0.9889	0.9892	0.9895	0.9898	0.9901	0.9904
2.6	0.9907	0.9909	0.9912	0.9915	0.9917	0.9920	0.9922	0.9924	0.9926	0.9929
2.7	0.9931	0.9933	0.9935	0.9937	0.9939	0.9940	0.9942	0.9944	0.9946	0.9947
2.8	0.9949	0.9950	0.9952	0.9953	0.9955	0.9956	0.9958	0.9959	0.9960	0.9961
2.9	0.9963	0.9964	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972
3.0	0.99731	0.99739	0.99748	0.99756	0.99764	0.99772	0.99779	0.99786	0.99794	0.99800
3.1	0.99807	0.99813	0.99820	0.99826	0.99831	0.99837	0.99842	0.99847	0.99852	0.99857
3.2	0.99863	0.99868	0.99872	0.99876	0.99880	0.99884	0.99888	0.99892	0.99896	0.99900
3.3	0.99903	0.99907	0.99911	0.99914	0.99917	0.99920	0.99923	0.99925	0.99928	0.99930
3.4	0.99933	0.99935	0.99938	0.99940	0.99942	0.99944	0.99946	0.99948	0.99950	0.99952
3.5	0.99953	0.99955	0.99957	0.99959	0.99960	0.99962	0.99963	0.99964	0.99966	0.99967
3.6	0.99968	0.99969	0.99970	0.99971	0.99972	0.99973	0.99974	0.99975	0.99976	0.99977
3.7	0.99978	0.99979	0.99980	0.99981	0.99982	0.99982	0.99983	0.99984	0.99984	0.99985
3.8	0.99986	0.99986	0.99987	0.99987	0.99988	0.99988	0.99989	0.99989	0.99990	0.99990
3.9	0.99990	0.99991	0.99991	0.99991	0.99992	0.99992	0.99992	0.99993	0.99998	0.99994

正态分布函数

$$F_z = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

首先，煤层厚度数据要经过 $Z = \frac{M_K - M}{\sigma}$ 方程式变换

成标准正态分布曲线。M表示煤层厚度平均值，M_K表示最低可采厚度，σ为标准差。然后，查表(表3)，得出M_K在(-∞ z)区间的概率F_z = P{-∞ < M_K < z}。把它用1减去，所得的数就是最低可采厚度的概率，即得煤层的可采性指数。表1列出了我省主要煤矿各主要可采煤层的可采性指数。(下转第372页)

(上接第 374 页)

(二)

根据数理统计方法计算的结果,结合探采对比的资料,我们提出我省主要矿区定量划分煤层稳定性类型的初步方案(表2)。

我们提出的方案中煤层厚度变化系数偏高,这主要是由于在我省广为发育的晚二叠世龙潭煤系B₄煤层,从统计资料看,厚度变化系数均大于60%。但该煤层在赣中地区煤层层位稳定,易于对比,可采点数超过60%,从已开采的矿区资料看,勘探所得结论基本相符,应多属于较稳定的煤层。

煤层可采性指数,与1970年ТРОФИМОВ对顿

巴斯的方案极为相似。因为江南煤田中矿区储量少,井型规模较小,所以对了解煤层可采性的变化情况极为重要,若忽视了这一指标,就有可能造成勘探线过疏,遗漏不可采区,给设计、生产带来不少的困难。

对于极不稳定的煤层,由于煤层对比极为困难,无法进行定量计算,所以方案中未列出相应的标准。

上面是我们学习国外有关运用数理统计方法研究煤层稳定性的初步尝试,提供同志们参考。

参 考 文 献

- 〔1〕 煤炭工业部地质部,1980,煤炭资源地质勘探规范(试行稿)。煤炭工业出版社。
- 〔2〕 赵隆业,1979,煤田地质勘探译文集1。煤炭工业出版社。