

瓦斯含量计量单位的基准调整初探

张聚法

(中国煤炭地质总局第一勘探局 119 队 邯郸 056004)

摘 要: 根据山西省左权县高家庄勘探报告与山西省平定县孟家村勘探报告中的 CH₄ 实际测试资料, 分别用 ml/g_{daf} 和 ml/g_{ad} 不同基准计量单位计算了 CH₄ 含量, 进而阐述了不同瓦斯含量基准计量单位对勘探成果的影响, 并认为用 ml/g_{daf} 基准计量单位, 不能真正反应正常煤层的储气特征, 因而建议将基准作相应调整。

关键词: 瓦斯含量; 瓦斯损失量; 瓦斯解析量; 基准计量单位

中图分类号: P618.11 **文献标识码:** A

在煤田地质勘探工作中, 长期以来使用 ml/g_{daf(可燃基)} 为瓦斯含量计量单位, 鉴于该计量单位的某些不足, 曾有同志提出用“ml/g_(煤)”来取代它^[1]。但到目前为止, 对该问题的认识仍不一致, 笔者建议用“ml/g_{ad(空气干燥基)}”取代现行标准, 提出此观点与同行切磋。

本人从事煤质工作 20 多年, 在煤质资料汇编中常常发现: 同一层煤原煤灰分越低、煤中可燃质越大, 煤质越好时, 瓦斯含量反而越小; 相反, 原煤灰分越大, 煤中可燃质越小, 煤质不好时, 瓦斯含量反而越大。出现这种突出的矛盾, 是由瓦斯含量计量单位造成的。为简要说明问题, 以山西省左权县高家庄勘探报告资料为例。在其他条件相同的情况下, 同一个样品, 分别用 ml/g_{daf} 和 ml/g_{ad} 为计量单位, 则可见 CH₄ 含量在数值上的差异(表 1)。

从表 1 中可以清楚的看到, 在测试样品中可燃质占百分含量越大, 两种方法计算的瓦斯含量, 在数值上越接近; 反之, 可燃质越小, 两种方法计算的瓦斯含量, 在数值上相差越大, 而且可燃质越小, 用 ml/g_{daf(可燃基)} 计算的瓦斯含量反而越大。煤层中大部分气体以物理吸附方式以一种凝聚的近乎液态的状态存在于煤的内部结构中, 煤的表面积很大, 有很强的气体吸附能力, 同时还有一部分气体以游离态存在于煤的孔隙及微小裂隙中。将整个煤(可燃质+非可燃质)所吸附的自然瓦斯含量, 人为的全算作是可燃质含的瓦斯量。这种方法, 从理论上讲有一定的缺憾。山西省平定县孟家村勘探报告资料的计算结果(表 2, 图 1)与表 1 反应的规律也是一致的。

表 1 不同基准瓦斯含量对比表(高家庄勘探区)
Table 1 Contrast table of different based gas content (Gaojiazhuang exploration area)

样品 编号	原煤 灰分 /%	损失量 解析量	原煤 重 /g _{ad}	可燃 质重 /g	可燃质 /%	总 CH ₄ 含量(A) /ml·g _{daf} ⁻¹	总 CH ₄ 含量(B) /ml·g _{ad} ⁻¹	A/B
10-1-15	10.56	1.66	490	435.41	88.86	3.19	2.83	1.13
6-7-15	16.06	4.75	340	279.79	82.29	6.79	5.59	1.21
14-2-15	17.10	6.73	420	338.35	80.56	7.11	5.73	1.24
16-3-15	20.98	4.11	330	257.66	78.08	6.65	5.19	1.28
14-7-6	42.96	7.42	220	122.78	55.81	12.61	7.04	1.79
8-1-15	48.77	9.93	500	250.25	50.05	15.42	7.72	2.00
8-1-55	4.45	7.77	560	246.68	44.05	12.12	5.31	2.27

表 2 不同基准瓦斯含量对比表(孟家村勘探区)
Table 2 Contrast table of different based gas content (Mengjiacun exploration area)

样品 编号	原煤 灰分 /%	损失量 解析量	原煤 重 /g _{ad}	可燃 质重 /g	可燃质 /%	总 CH ₄ 含量(A) /ml·g _{daf} ⁻¹	总 CH ₄ 含量(B) /ml·g _{ad} ⁻¹	A/B
P-5-13	7.78	2.20	550	493.24	89.68	3.13	2.81	1.11
22-1-13	9.30	6.72	420	374.30	89.12	8.34	7.43	1.12
14-1-15	13.08	4.57	480	401.52	83.68	8.05	6.73	1.20
18-1-15	14.58	3.46	590	494.42	83.80	6.73	5.64	1.20
12-1-8	18.17	3.25	280	224.95	80.34	4.24	3.41	1.24
22-1-15	27.96	3.75	600	422.40	70.40	5.97	4.20	1.42
14-1-8	33.57	5.72	400	256.36	64.09	99.26	5.95	1.56

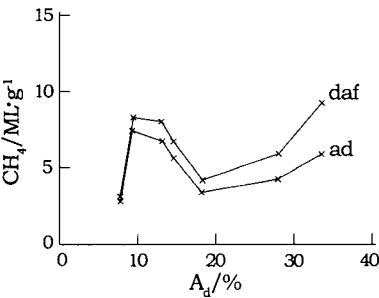


图 1 ml/g_{daf} 与 ml/g_{ad} 计量单位
计算 CH₄ 含量结果对比图

Figure 1 Contrast diagram of estimated
CH₄ content based on ml/g_{daf} and ml/g_{ad}

在表 1 研究的 7 件样品中, 损失瓦斯量与解析瓦斯量之和中的 CH₄, 分别占 7 件样品总 CH₄ 含量的 52.00% ~ 94.70%; 在表 2 研究的 7 个样品中, 损失瓦斯量与解析瓦斯量之和中的

CH₄, 分别占 7 件样品总 CH₄ 含量的 51.41%~ 80.57%。

(下转第 72 页)

作者简介: 张聚法(1964—), 男, 工程师。
责任编辑: 葛晓云

数据相对小量的情况下, SVD 分解在断层识别过程中能够发挥重要作用。

②验证了利用有限差分方法, 虽有简单, 快速等优点, 但其带来的网格频散效应, 也不可忽视。

4 致谢

本文在运用有限差分方法对波动方程进行模拟计算过程中, 使用了卡尔伽里大学用 MATLAB 编写的 CREWS 地震处理软件中的相关程序, 在此表示感谢。

参考文献:

- [1] 马在田. 计算地球物理学概论[M]. 上海: 同济大学出版社, 1995.
- [2] 张永刚. 地震波场数值模拟方法[J]. 石油物探, 2003, 42(2): 143-147.
- [3] Simak Hassanzadeh. 流体饱和孔隙介质中的地震模拟: 一种增强储

集层特性的方法 [G]/美国勘探地球物理学家学会第 58 届年会论文集. 北京: 石油工业出版社, 1989, 556-559.

- [4] 杨文强. 陷落柱的地震响应研究[D]. 徐州: 中国矿业大学, 2001.
- [5] 刘银斌, 李幼铭, 吴如山. 横向各向同性多孔介质中的地震波传播[J]. 地球物理学报, 1994(37): 499-514.
- [6] 刘洋, 李承楚. 双相各向异性介质中弹性波传播伪谱法数值模拟研究[J]. 地震学报, 2000, (22): 132-138.
- [7] 王雪秋. 利用有限积分变换—有限差分法模拟地震波场[D]. 吉林: 吉林大学, 2002.
- [8] 侯安宁, 何樵登, 马在田. 各向异性弹性波动交错网格高阶差分法的误差研究[J]. 长春科技大学学报, 1995, 25(4): 446-451.
- [9] 刘洋, 李承楚, 牟永光. 任意偶数阶精度有限差分格式数值模拟[J]. 石油地震物理勘探, 1998, 33(1): 1-10.
- [10] 邵治龙, 贺振华, 黄德济. 正交各向异性介质中地震记录的有限差分数值模拟[J]. 物探化探计算技术, 1998, 20(4): 300-305.
- [11] 蔡其新, 何佩军, 秦广胜等. 有限差分法数值模拟的最小频散算法及其应用[J]. 石油地震物理勘探, 2003, 38(3): 247-262.

Coal Seam Fault Finite Difference Modeling Seismic Response Based on Wave Equation

Mo Liangtai¹, Yang Lei²

- (1. Geophysical Prospecting and Surveying Team, CNACG, Xingtai, Hebei 054000;
2. Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085)

Abstract: Numerical simulation based on wave equation can provide more evidences for seismic wave propagation mechanism and complicated strata interpretation. Applying finite difference method based on wave equation to calculate coal seam fault seismic response thus can produce desired effect on coal seam fault simulation. It has major importance on fault identification in coal geological exploration.

Keywords: wave equation; finite difference method; fault identification; coalfield exploration

(上接第 46 页)

也就是说约有 1/2 以上的 CH₄ 存在于煤的孔隙及细小的裂隙中, 而不只存在于煤的可燃质中。如果把这部分 CH₄, 全算作可燃质的含量, 显然使单位可燃质的 CH₄ 含量增大。

从以上两个表及图 1 中可以看出, 随着原煤灰分的增加, 不同基准的 CH₄ 含量差值也随之增大。特别是当原煤灰分大于 40% 时, 二者之差近两倍。无水无灰的假想状态, 不能真正反应正常煤层的储气特征。

瓦斯的含量与煤种有密切关系, 不同变质阶段煤的含气量是有规律的^[2]。因此, 用 ml/g_{ad} 为瓦斯含量的计量单位, 能够真实反映出它们之间的内在关

系。

如果用 ml/g_{ad} 为瓦斯含量的计量单位, 数据可以直接为他人使用。既满足了设计部门的要求, 又利于生产单位使用, 更便于煤层气勘探中瓦斯储量的计算。所以建议瓦斯含量计量单位的基准作相应调整。

参考文献

- [1] 刘明信. 计量瓦斯含量单位的改革[J]. 煤田地质与勘探, 1982, (3).
- [2] 王大曾. 瓦斯的成因[J]. 煤田地质与勘探, 1985, (2).
- [3] 叶建平, 秦勇, 林大扬. 中国煤层气资源[M]. 江苏 徐州: 中国矿业大学出版社, 1998.

A Preliminary Discussion on Different Based Gas Content Unit of Measurement Adjustment

Zhang Jufa

(No.119 Exploration Team, The First Exploration Bureau, CNACG, Handan, Hebei 056004)

Abstract: According to CH₄ practical tested data in exploration reports of Zuoquan County Gaojiazhuang and Pingding County Mengjiacun both in Shanxi Province, estimated CH₄ content in different based unit of measurement of ml/g_{daf} and ml/g_{ad} respectively, expounded thereout influence to exploration results and considered that to use ml/g_{daf} as standard unit of measurement can not reflect common coal seam gas reservoir characteristics, thus suggested to adjust the base correspondingly.

Keywords: gas content; loss amount of gas; desorption amount of gas; base unit of measurement