

中国煤层烃类气体组份及地球化学特征的研究

吴 俊

(中国矿业大学北京研究生部)

于良臣 李文馥

(中国煤炭科学研究院抚顺研究所)

唐修义 杨宜春

(淮南矿业学院地质系)

摘 要

本文通过对大量煤层气体的实测数据得出:煤层气体是一种组成复杂并含有一定重烃组份的混合气体,在一定条件下它们并非“干气”。煤层烃类气体存在着3个明显的富集阶段,它们分别是煤层烃类气体的贫富集、富富集和衰富集保存期,并与有机质的3个演化阶段相对应。本文指出用常规的气体地球化学指标并不能很好地反映煤层气体的地球化学特征,但“苯指数”能较好地地区分出气体的成因类型,“正己烷指数”可以大致反映出气体的演化规律和母质的成熟度。

关键词: 煤层气体,重烃组份,干气,成熟度,苯指数

煤层气体是煤成气中的一个重要组成部分。它又俗称煤层瓦斯,系指煤层腐植型为主的有机质在成煤过程中形成的天然气,长期以来人们都将它作为一种矿井灾害气体加以处理。然而人们又认为它是一种有用的高热值洁净燃料资源,在一定的条件下可以勘探和利用。数百年来人们从未放弃对它的研究,尤为在当今对煤成气研究中人们更加注视对它的成因和开发研究。

在煤成(层)气的成因等研究中,大多学者常根据有机质的热模拟演化规律研究不同类型的有机质在各变质阶段产物(气、液、固)的组成特征和地球化学规律。但由于地质条件十分复杂,人工热模拟条件终究不能取代自然条件,所得结果更不能说明现今煤层中气体的产状。因此,严格从现有的实际资料出发,认真研究煤层气体的生成和产状以及气体的类型和运移等重要理论问题是很有必要的。

一、样 品 和 实 验

煤层气体样品主要取自全国各主要煤田井下煤层的新鲜工作面或地质钻孔中。从时代上

讲,有石炭-二叠纪和侏罗纪的煤层;在变质程度上可从褐煤至无烟煤。样品最大采样深度可达 1000m。将新鲜的含气煤样快速地放入一种特殊的密封采样缸内,然后送回实验室在 95℃ 的恒温器中进行脱气。

将煤样进行两次脱气^[1]。第一阶段主要是对现场送来的样品进行脱气。由于煤层气体 70—90% 以吸附状态存在于煤层中,因此该阶段的煤层气体组份基本上代表了煤层中的原始气体组份。将脱出的气体用真空贮气瓶收集、计量并进行气体分析;第二阶段主要将前一阶段脱气后的煤样在球磨机内进行磨碎脱气 (<0.25mm),这样做可以使煤中无效孔隙及微孔隙内的气体运移出。该阶段的脱气程序与前一阶段相类似。

气体分析主要包括常量分析和微量分析。前者即用热导检定器测出 O_2 , N_2 , CH_4 , CO_2 及 C_3 以前的常见烷烃组份,并用归一化法定量, H_2 采用外标法定量。后者主要分析煤层气体中的 C_2-C_9 等重烃气体组份 (GC-MS, QP-1000), 并用外标法结合校正因子定量。最后用差减法将常量分析结果加以校正。本文中所指的煤层气体组份系指第一脱气阶段后的分析数据。对重烃含量则必须考虑到两次脱气的含量和,这是因为重烃组份的吸附性强以及煤的多孔性所决定的。

二、中国煤层气体组份

通过大量煤层气体组份的测定可得: 煤层气体不仅仅是 CH_4 气体和其它一些无机气体所组成,其中还含有相当量的烃类气体组份(表 1)。实质上,煤层气体是包括了无机气体组份、正构烷烃、异构烷烃、环烷烃和芳烃气体组份在内的一种混合气体。它在一定条件下还具有“湿气”的特征。这一发现使人们从根本上改变了对煤层气体组成“单一性”和“干气性”的传统看法,并促进了对煤层气体的理论和实践研究。

表 1 煤层气烃类气体组份定性鉴定结果

峰号	组份名称	峰号	组份名称
1	甲烷	14	环己烷
2	乙烷	15	2-甲基己烷
3	丙烷	16	3-甲基己烷
4	异丁烷	17	二甲基环戊烷
5	正丁烷	18	正庚烷
6	异戊烷	19	甲基环己烷
7	正戊烷	20	1 反 2 顺-4 三甲基环戊烷
8	2,2-二甲基丁烷	21	1 反 2 顺-3 三甲基环戊烷
9	2-甲基戊烷	22	甲苯
10	3-甲基戊烷	23	3,4-二甲基己烷
11	正己烷	24	1 顺-3 二甲基环己烷
12	甲基环戊烷	25	正辛烷
13	苯		

三、煤层烃类气体的富集保存阶段与煤化作用的关系

为了研究现今煤层中烃类气体的产出状态,我们研究的技术路线并没有从有机质热模拟

的成烃实验出发^[2],而更多地注重了现今煤层中烃类气体的保存状态和赋存规律的研究。

据根我国数十个煤田和煤矿煤层气体的实测资料(表2)统计分析可知:在整个煤化作用过程中煤层烃类气体组份表现出3个明显不同的富集保存阶段(图1,2),我们认为它们与有机质的成烃演化阶段有着成因上的密切联系。

第一阶段(R_o 为0.30—0.55%)称为烃类气体的贫富集保存期,它相当于有机质的未成熟期。烃类气体组份以 CH_4 为主,重烃组份 C_2-C_8 虽有出现,但浓度和含量均很低,重烃的平均浓度一般只有0.0348%,按天然气类型的划分应属于“干气”。

第二阶段(R_o 为0.55—1.55%)称为烃类气体的富富集保存期,它相当于有机质的成熟期。该阶段虽以 CH_4 为主但生成了一定数量的重烃气体, C_2-C_8 浓度显著提高并达到峰值,其中 C_2H_6 可达16%, C_3H_8 也可达5%,其它重烃气体组份均有出现。经实测当 R_o 为0.80%时,重烃浓度平均为11.50%; R_o 为0.9—1.0%时,重烃浓度为4.34—6.22%;当 R_o 达到1.30—1.60%,有的煤层中重烃仍可达到6.71%。这些保存于煤层中的重烃组份说明煤中有机质在一定的热演化阶段可产出相当丰富的烃类气体组份,并表明煤层气体在此阶段具有一定的“湿气性”。从图2还可以看出此阶段重烃含量可达0.1—1.5 cm^3/g 。

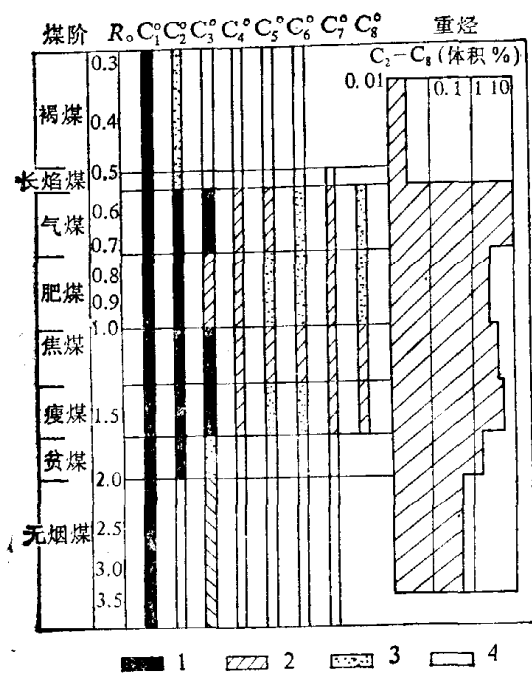


图1 煤层烃类气体富集阶段与煤阶的关系

(组份浓度(体积%): 1——大于1, 2——1至0.1, 3——0.1至0.01, 4——小于0.01)

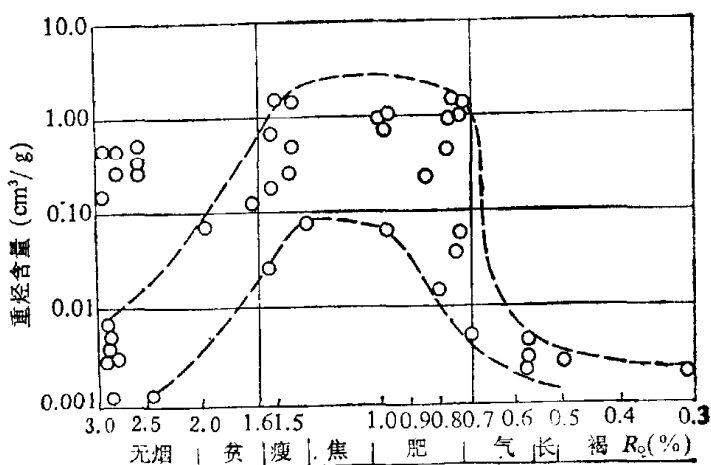


图2 重烃含量与煤阶的关系

第三阶段($R_o > 1.55\%$)称为烃类气体的衰富集保存期,它相当于有机质的过成熟期。在此阶段煤中有机质的产烃能力衰减,虽能产生以 CH_4 为主的烃类气体,但重烃浓度显著降低。重烃含量约为0.001—0.5 cm^3/g 。在这一阶段,煤主要以微孔为主(孔径 $< 100 \text{ \AA}$),煤的导气能力明显不如前两个阶段。同时由于热力作用的增加促使了大分子烃类气体组份向低分子烃类气体组份的转变^[3],这样共同作用使煤富集烃类气体的能力降低,但必须注意到在中国的

表 2 中国若干煤田煤层气体自然组份

编号	采样地点	地质年代	煤层	$R_o(\%)$	$V^r(\%)$	气体含量 (cm^3/g)			煤层气体自然组份, 体积, % (下列序号为峰号)						
						CH_4	CO_2	C_2-C_4	1	2	3	4	5	6	7
G66-1	舒兰丰广四井		5		56.31	0.23	0.19	0.0122	20.270	0.0153	0.0213	0.0081	0.0202	0.0161	0.0232
G25-1	平庄古山一井		6	0.31	61.68	0.15	0.36	0.015	6.250	0.0105	0.0250	0.0115	0.0204	0.0085	0.0085
G35-1	鸡西荣华勘区		7	0.71	35.89	3.034	0.017	0.0050	95.420	0.0100	0.0001	0.0005	0.0021	0.0013	0.0021
G72-1	水城大河边	P_2	407	0.74	38.16		0.180	0.1165	75.040	1.9200	1.8300	0.2300	0.2700	0.0999	0.0098
G30-1	通化湾沟一井		3	0.89	33.91	2.780	0.350	0.7050	62.290	6.4000	0.8800	0.0145	0.0515	0.0081	0.0117
G32-1	鸡西荣化		7	0.86	31.62	3.600	0.100	0.2100	91.440	2.6800	1.7000	0.1600	0.3100	0.0147	0.0153
H-13	北票台吉	J	4	0.62	38.20	1.590	0.060	0.3711	73.050	0.6075	0.0306	0.0031	0.0107	0.0031	0.0047
H-125	北票台吉西部	J	4	0.61	39.30	2.200	0.060	0.0400	80.380	0.7729	0.0414	0.0083	0.0160	0.0081	0.0120
G9-1	北票三宝	J	10	0.99	26.45	1.110	0.270	1.0400	34.450	25.2600	1.2900	0.0560	0.0560	0.0226	0.0182
G43-1	南桐砚石台矿	P_2	6	1.00	26.19	1.880	0.070	0.8814	74.340	13.3400	1.6600	0.1161	0.3077	0.0631	0.1225
G70-1	水城汪家寨	P_2	409	1.13	28.39	5.750	0.380	0.7352	70.740	8.2600	0.0037	0.0009	0.0033	0.0038	0.0025
G71-1	水城汪家寨	P_2	406	1.10	24.35	1.390	0.060	0.2795	60.940	5.6600	0.0046	0.0019	0.0106	0.0052	0.0127
H8-1	马架子煤田12孔		12	1.27	24.93	0.990	0.190	1.3890	30.440	29.2300	2.9900	0.1000	0.1900	0.0054	0.0058
G46-1	南桐东林	P_2	4	1.44	15.84	3.300	0.190	1.3562	69.190	13.6900	1.4500	0.0336	0.0517	0.0084	0.0169
G22-1	峰峰羊东钻孔		4	1.77	13.89	0.320	0.870	0.412	9.010	6.4200	1.0910	0.1750	0.5280	0.0860	0.0097
G13-1	红阳四井			2.19	10.88	9.765	0.204	0.0702	86.560	0.2400	0.0014	0.0001	0.0032	—	—
G12-1	红阳四井170孔			2.46	9.39	4.376	0.680	0.2031	51.520	1.3200	0.0066	0.0002	0.0005	—	—
H14-1	马架子徐大沟矿		9	3.11	5.64	2.810	0.290	1.590	53.690	28.8100	1.5100	0.0700	0.0300	0.0023	0.0024

一些高变质煤田中仍可见到一些富 C_2H_6 和 C_3H_8 气体组份的煤层。根据镜煤的红外光谱资料分析认为(图 3): 随煤化作用的进一步加深, 煤中的富氢基团大量脱落或裂解为小分子气态烃^[4]。但与脂肪族有关的两个吸收峰 $1460cm^{-1}$ 和 $2920cm^{-1}$ 并没有很快地消失, 而在相当的范围内变化缓慢。这说明煤中有机质仍具备着一定的成烃潜力。尽管如此, 对高变质煤中重烃存在的解释应持谨慎的观点。

以上述煤层烃类气体组份和含量存在着 3 个明显的富集保存阶段, 说明煤中有机质的热模拟成烃规律与其实测数据有着类似的演变规律。但实测中煤层气体组份和含量分布则更复杂更离散, 这可能是复杂的地质因素的缘故。

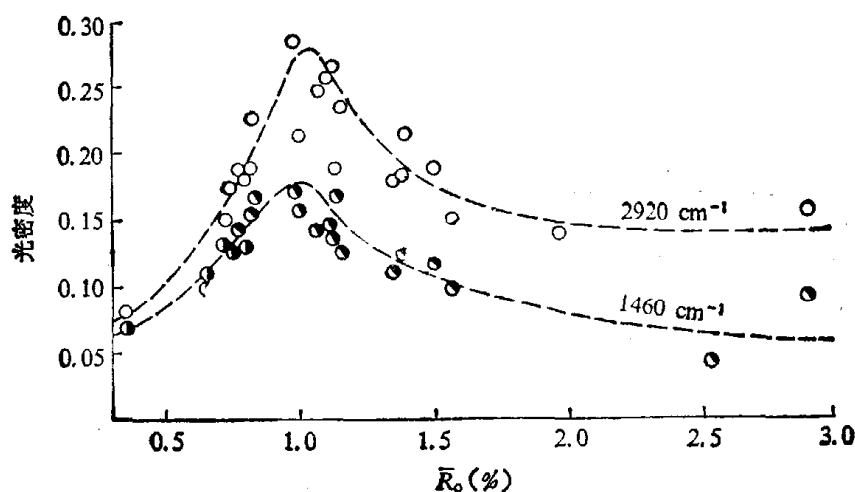


图 3 煤的红外特性吸收峰与演化关系图

四、煤层气体的若干地球化学指标及特征

通过对大量煤层气体组份的分析和筛选, 发现常用的气体指标, 有的不能很好地反映煤层

表 3 煤层气体干湿系数统计表

煤阶	$R_o(\%)$	干湿系数	重烃浓度(%)	湿气个数	
				个	%
褐煤	0.31—0.50	—	$\frac{0.1018-0.7460}{0.3305(4)}$		
气煤	0.60—0.79	$\frac{3.10-343}{101(8)}$	$\frac{0.2551-23.8800}{5.49(8)}$	3	38
肥煤	0.86—1.11	$\frac{1.84-3332}{845(6)}$	$\frac{0.3130-26.77}{7.66(6)}$	2	33
焦煤	1.00—1.30	$\frac{4.12-262.16}{92.5(5)}$	$\frac{0.0625-15.38}{6.1330(5)}$	3	65
瘦煤	1.38—1.73	$\frac{4.36-665}{124(9)}$	$\frac{0.1128-15.54}{5.80(6)}$	4	44
无烟煤	2.50—3.10	$\frac{8.30-3332}{1262(6)}$	$\frac{0.022-8.609}{2.065(6)}$	1	17

气体的性质,而有的则能较好地反映煤层气体的成因类型、演化规律及运移等问题。

1. 干湿系数

人们常用 $C_1/C_2 + C_3$ 比值称为天然气的干湿系数并用以反映天然气的演化规律和类型^[3,5]。通过对 39 个代表性的样品分析(表 3)认为,该指标与煤变质程度的关系并不明显。对于煤层气体的干湿性应随煤的具体特性而定。因为:(1)煤具有生成重烃($>C_2$)气体的能力;(2)煤具有分子筛的特征,它对重烃气体的吸附性和固气能力很强并能使煤层富含重烃。由此可见,煤层气体可以含有相当数量的重烃并使之划归于“湿气”之列。

2. C_4 和 C_5 的异正构比值

iC_4/nC_4 和 iC_5/nC_5 比值的意义在于反映有机质的成熟度和气体类型^[3]。根据 57 个煤层气体样品的统计结果(图 4)可得: C_4 的异正构比值随煤变质程度的增高而减小,而 C_5 的异

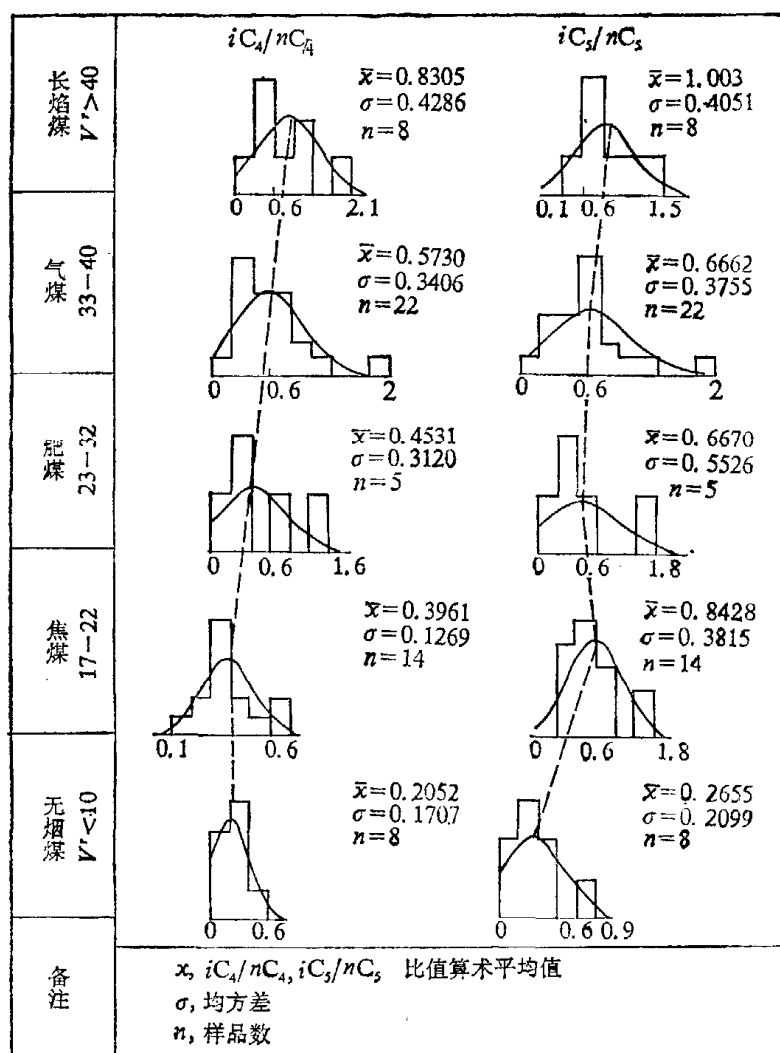


图 4 C_4 和 C_5 异正构比值直方图

正构比值的规律并不明显。这一现象说明 C_4 的演化规律稳定,而 C_5 分子的热稳定性差。煤层气体中异构烷烃组份的存在和变化说明了煤中有机质在一定的温度和压力并在地质催化剂

的作用下发生了两种最常见的反应,即烃类气体组份的异构化和裂化反应。此外从图 4 上还可可见,在同一煤阶下这两个比值比较分散,说明其影响因素众多。

3. 苯指数 B 和正己烷指数 H

很显然煤是一种富芳香烃类化合物的固态有机矿产。迄今,对于煤层气体中苯系组份的研究并不多见。通过实验证明,煤层气体对于“油型气体”来说,以富苯贫正己烷为特征(表4)。在此我们提出“苯指数 B ”和“正己烷指数 H ”这两个参数以区别于“煤层气”和“油型气”,即

$$B = \frac{100 \cdot C_6H_6}{\sum C_6} (\%), \quad (1)$$

$$H = \frac{100 \cdot C_6H_{14}}{\sum C_6} (\%), \quad (2)$$

式中, B 为苯指数, H 为正己烷指数, C_6H_6 为苯蒸气浓度(%), C_6H_{14} 为正己烷浓度(%), $\sum C_6$ 为煤层气体中苯、环己烷、甲基环戊烷和正己烷的浓度之和(%).

表 4 煤层气体中苯指数 B 和正己烷指数 H 分布表

气型	煤阶 R_o , %	样品数	苯指数 B , %			正己烷指数, %		
			最大	最小	平均	最大	最小	平均
煤层气	褐煤(0.31—0.57)	9	65.79	23.52	50.33	28.04	1.71	12.24
	气煤(0.60—0.77)	9	43.24	11.35	27.55	48.03	18.60	34.88
	肥煤(0.80—1.03)	4	64.59	41.99	56.49	21.00	8.67	13.47
	焦煤(0.92—1.22)	5	55.15	33.47	47.06	17.93	0.00	7.92
	瘦煤(1.38—1.68)	7	80.95	3.46	50.09	11.05	3.88	7.37
	无烟煤(2.5—3.1)	2	100.00	74.19	87.10	5.65	0.00	2.83
油型气	盘锦油田气	4	6.31	0.32	4.06	30.60	7.40	15.19

煤层气体中的苯蒸气主要来源于煤物质本身,这可能与煤的热演化作用有关,但其规律性并不明显。尽管如此,煤层中苯蒸气及同系物气体的发现无疑对煤层气体的理论研究有着一定的推动作用。同时它还是目前区别气型的理想参数之一。此外,苯蒸气的发现对于今后煤矿安全和劳动保护的实施有着重大的应用价值。

4. 煤层烃类气体的组份配比

在煤系地层中常可发现煤层的顶底板中有一定数量的气体。除了用同位素的方法可以判别气体来源外,还可根据有机化学中气体分子化学结构和沸点相似的原则,将煤层烃类气体组份配比(表5)得到每对组份的浓度比率。然后将煤层和与煤层毗邻顶底板中的气体进行比率(R)作图以判别它们是否具有同源性,即

$$R = \frac{C_a/C_b}{C'_a/C'_b}, \quad (3)$$

式中, C_a 和 C_b 分别为煤层气体中组份 a 和 b 的浓度比; C'_a 和 C'_b 分别为与煤层毗邻层位中的

气体组份 a 和 b 的浓度比。

我们对北票煤田冠山矿、三宝矿，南桐煤田砚石台矿的煤层气体与冠山矿 No.4 煤层围岩中的气体以及盘锦油田气进行了组份配比并求出 R 值 (图 5)。对于同源气的 R 值其波动范围不大；对于同属煤层气体但取自不同矿区的样品 R 值虽有波动却范围并不大，一般不超过 0.05—10 的范围。必须注意， R 值对于非同型气或异源气 (煤层气与油田气) 来说， R 值的波动

表 5 煤层烃类气体组份配比表

序号	组份配比	序号	组份配比
1	乙烷/丙烷	8	2-甲基己烷+3-甲基己烷/正庚烷
2	异丁烷/正丁烷	9	甲基环己烷/甲苯
3	异戊烷/正戊烷	10	2-甲基戊烷/3-甲基戊烷
4	2,2-二甲基丁烷/2-甲基戊烷	11	正庚烷/二甲基环戊烷+甲基环己烷
5	3-甲基戊烷/正己烷	12	正己烷/甲基环戊烷+3-甲基戊烷
6	甲基环戊烷/苯	13	苯+甲基环戊烷/环己烷
7	环己烷/二甲基环戊烷		

范围最大。在上述对比中， R 值波动范围的异常值常出现在序号 6 处，该处正是甲基环戊烷与苯的配对。这说明了异型气体在组份配对比值上存在着明显地差异性。

5. 煤层气体 $\delta^{13}\text{C}_1$ 的地球化学特征

业已证明天然气的 $\delta^{13}\text{C}_1$ 与有机质的成熟度指标 R 。有着一定的相关性^[3,5]。但大量煤层气体的 $\delta^{13}\text{C}_1$ 与其变质程度的关系并不明显，而且 $\delta^{13}\text{C}_1$ 值相当分散，通常分布于 -30 至 -80‰ (PDB) 之间 (表 6)。

对于煤层气体 $\delta^{13}\text{C}_1$ 值偏负的原因，大多学者认为由以下几点原因所致：

(1) CO_2 和 CH_4 间的碳同位素分馏效应；

(2) 保留在煤层中的生物成因气；

(3) 成煤作用中期由于煤层上升使甲烷生成菌再次活动而导致“后期式煤成气型生物成因气”；

(4) 由于煤层气体的扩散、解吸作用。我们认为煤具有分子筛的特征。煤的孔隙结构和气固两相作用对 $\delta^{13}\text{C}_1$ 值的影响很大。因此煤层气体在漫长的地质作用过程所导致的扩散解吸作用的可能性最大。我们曾对两次脱附气的 $\delta^{13}\text{C}_1$ 进行比较 (表 7) 并发现第二次脱附气的 $\delta^{13}\text{C}_1$ 比第一次脱附气明显偏重。这一事实充分证明了碳同位素扩散解吸分馏效应的存在。当然对于其它形式的分馏效应并不能低估，这是因为煤层中气固两相作用以及地质作用因素的复杂性所决定的。

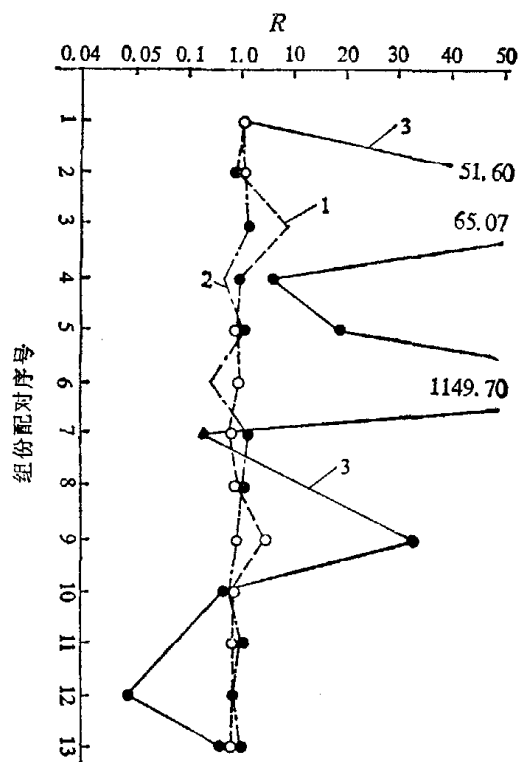


图 5 煤层烃类气体组份配比曲线
(1——冠山煤/冠山煤, 2——砚石台煤/砚石台煤, 3——盘锦油气/砚石台煤)

表 6 煤层甲烷碳同位素测定结果 ($\delta^{13}\text{C}_1, \text{‰}$)

取样地点	距地面深度 (m)	地质层位	$R_o(\%)$	$\delta^{13}\text{C}_1, \text{‰}(\text{PDB})$	备注
水城大河边矿 11 层	200	龙潭煤系	0.65	-46.4	一次脱气
鸡西荣华 7 层			1.00	-57.2	一次脱气
勃利铁东 99			1.54	-66.9	一次脱气
抚顺老虎台	750	抚顺群	0.52	-55.9	一次脱气
淮南潘集二矿 C_{13}	500	石盒子组	0.83	-66.8	一次脱气
淮南潘集一矿 C_{13}	550	石盒子组	0.82	-58.09	一次脱气
淮南谢一矿 B_{116}	500	石盒子组	0.82	-58.61	一次脱气
唐山赵各庄矿 12 层	900	赵各庄组	0.87	-52.41	一次脱气
唐山马家沟矿 12 层	754	赵各庄组	0.86	-58.51	一次脱气
长广一矿	249	龙潭组	0.76	-58.09	一次脱气
长广东风卡	520	龙潭组	0.77	-33.20	一次脱气
辽宁红阳林盛矿 12 层	210	太原组	肥煤	-63.39	一次脱气
辽宁红阳林盛矿 7 层	200	山西组	肥煤	-59.47	二次脱气
四川南桐鱼田堡 4 号层	350	龙潭组	1.45	-40.6	抽放气
四川南桐鱼田堡 4 号层	300	龙潭组	1.45	-32.34	一次脱气
江西丰城平湖矿	252	乐平组	1.47	-54.80	抽放气
湖南立新矿 4 号层	296	龙潭组	2.02	-39.50	抽放气
山西阳泉一矿	350	山西组	2.27	-50.50	抽放气
鹤壁煤矿二矿大煤	220		1.77	-55.30	抽放气
安徽芦岭 8,9 煤	383	石盒子组	0.89	-60.4	抽放气
四川中梁山矿 K_1 层	300	龙潭组	1.49	-33.9	抽放气

表 7 煤两次脱气 $\delta^{13}\text{C}_1$ 实验数据比较

样品号	采样地点	煤层	$\delta^{13}\text{C}_1, \text{‰}(\text{PDB})$	
			一次脱气	二次脱气
H_0	淮南潘一矿	C_{13}	-58.09	-53.89
H_2	淮南潘一矿	B_{11}	-72.27	-55.10
H_{22}	淮南谢一矿	B_{11}	-58.61	-54.57
F_3	抚顺老虎台	6	-49.22	-47.36
C_7	长广六矿	C	-47.70	-45.89
C_{14}	长广新魏	C	-49.06	-37.41

五、几点结论

通过对中国煤层气体的研究,我们初步得到以下几点认识:

1. 大量煤层气体的实验数据表明: 煤层气体是一种组成复杂并含有一定重烃组份存在的混合气体, 在一定条件下, 它并非是“干气”;

2. 煤层烃类气体的富集保存阶段与其有机质的成烃演化规律密切相关, 它们均受煤化作用的控制。煤层气体的组成和重烃含量与有机质的组成和性质有关。中国煤层气体可明显地分为3个富集保存阶段, 并分别为 $0.30\% < R_o \leq 0.55\%$, $0.55\% < R_o \leq 1.55\%$ 和 $R_o > 1.55\%$;

3. 影响煤层气体地球化学指标的因素众多, 干湿系数与煤变质程度的关系不甚明显。 C_1 和 C_2 的异正构比值虽然反映煤层气体的演化规律, 但其数据仍很离散。苯指数 B 是判别气体类型的理想指标之一。正己烷指数能较好地反映出煤层烃类气体的演化规律。实验已证明煤层气体是一种富苯贫正己烷烃的气体, 它与油型气恰好相反。煤层气体的 $\delta^{13}C_1$ 值明显偏负。经实验证明和理论分析认为: 煤层气体的扩散解及分馏效应将可能是导致 $\delta^{13}C_1$ 偏负的主要因素之一。

作者感谢关士聪教授、徐永昌研究员、戴金星高级工程师和金奎励教授对本工作和论文的关心和悉心指导。

参 考 文 献

- [1] 于良臣、李文蔚, 煤炭学报, 1981, 4: 1—9.
- [2] Tissot, B. P. & Welte, D. H., *Petroleum Formation and Occurrence*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1978.
- [4] Stach, E., *Coal Petrology*, Berlin, 1982.
- [4] 中国石油学会石油地质委员会, 天然气勘探, 石油工业出版社, 1986.
- [5] 陈荣书、袁炳存, 天然气地质学, 武汉地质学院出版社, 1980.