

評吳光榮所著“華東煤質變化規律及其所受的變質作用”

吳 福 曾

(煤炭工業部華東煤田地質勘探局試驗室)

本刊第 18 卷第 2 期刊登了吳光榮同志的“華東煤質變化規律及其所受的變質作用”一篇論文，文章主要論述了“華東地區的区域變質作用不顯著。動力變質作用在華東似不存在。”“接觸變質對華東煤的變質有顯著的影響。”^[1] 文章也列舉了許多資料來證實其理論。這些資料對進一步研究華東煤的變化規律和所受變質作用來說是可貴的。但是，作為一篇論文來講，在這篇文章中卻存在有很大的片面性，從而部分地曲解了華東煤質變化規律及其所受的變質作用。現只提出以下幾點意見予以商榷。

一、在中生代燕山運動前(即火成岩未侵入前)的煤質變化規律和所受變質作用的依據問題

吳同志認為，在燕山運動前，主要的變質作用是區域變質作用，這一變質作用不顯著，煤的變質程度不高，僅僅是氣煤。其依據是在黑山礦井煤的揮發物有達 36% 者。其含意就是現在的肥氣煤到无烟煤一系列的煤種，均屬以後的接觸變質作用所致。吳同志認為：“根據岩性可以了解，當煤系沉積時地殼是不穩定的。由於受到海西運動的影響，而具有脈動的循環結構，這時候石炭二迭紀煤系已開始由褐煤向煙煤過渡，一直到燕山運動前，由於高溫大壓作用而發生區域變質作用，使煤化程度增高。假若在華東各煤區的原有成分和性質基本相同，而又受同一運動的影響，這時候的變質程度或者已經達到氣煤階段，揮發物差不多都在 40—50% 左右。我們拿目前碳化程度最高的淄博章丘產煤區來看，一般揮發物都在 10—18% 左右，但黑山礦井，揮發物有達 36% 者，這說明在沒有受到火成岩侵入前，其揮發物都應高於 36%，或者均在 40% 左右，亦即達到氣煤的階段。這時候主要作用是區域變質作用。”我們認為在此期間煤主要受的作用是區域

變質作用這一論點是對的，但僅僅根據黑山礦揮發物有達 36% 者而推斷在此期間只形成了氣煤，這一論點是不客觀的，而且十分片面。同時這一揮發物的可靠性亦未給以證實，僅用一個礦井的個別資料來說明整個華東區在此期間的煤質情況是不能令人信服的。這一點也就是吳同志曲解華東煤受變質作用的根源。根據我們所掌握的資料，有根據的作出如下的推論：即在燕山運動以前，華東地區煤的變質主要是受區域變質作用，變質作用的程度自淺部至深部逐漸增高，自北而南減低，北部(賈汪以北)太原系下部已達偏低的肥煤階段，太原系上部和山西系已達氣肥煤和氣煤階段，在南部(賈汪到淮南)山西系屬氣肥煤到氣煤階段，石盒子系多為氣煤。這種垂直變化和走向變化，基本上與現在未受火成岩侵入的煤質變化規律是相似的。這一推論，可以從煤岩研究和化學分析得到解答(見表 1)。

從表 1 中可以證明，這種變質規律是符合 Hilt 定律的，是明顯的區域變質標誌。因為礦區內有火成岩活動劇烈的官橋和火成岩活動輕微的和沒有火成岩侵入的新太，賈汪、淮南等，沒有火成岩直接接觸的煤，其變質程度無甚差別，這種變化規律是穩定(即大範圍內的變質是一致)的。現再談談沉積厚度的問題。吳同志認為沉積厚度是南厚北薄。按區域變質講，煤的變質程度應該是南高北低，而實際情況卻相反。我們對這個問題有四個解釋：(1)沉積厚度只是空間的位置，若把時間拋開不顧是不全面的；(2)火成岩侵入不能促使這樣大(整個華東地區)範圍的未受火成岩直接侵入地區煤的變質的一致性；(3)實際材料證明，在火成岩直接侵入部分，煤質變為天然焦，其附近，煤質就和未侵入部分近似或者一樣，由此證明，仍以接觸變質作用來解釋是難以理解的，這一問題將在第二部分討論；(4)煤的

表1 華东煤种分布表¹⁾

煤种区	肥城	新汶	华丰	賈汪	湖里	九里山	章亭	淮南	淄博章邱
石盒子系	—	—	—	ЖГ-Г	—	Г	Г-ЖГ	Г	—
山西系	ЖГ-ГЖ	ЖГ-ГЖ	ГЖ	ЖГ-ГЖ	ГЖ*	ГЖ	ГЖ	Г-ГЖ	КП.П.С.Т.А
太原系(上部)	Ж**	ГЖ	ГЖ-Ж**	ГЖ*	Ж**	ГЖ*	Ж	ГЖ	КП.П.С.Т.А
太原系(下部)	Ж**	ГЖ*—Ж**	ГЖ-Ж**	ГЖ*	Ж**	ГЖ*	Ж	ГЖ	КП.П.С.Т.А

* 偏高的煤。 ** 偏低的煤。

1) 各地区的煤种采自各地区的地质报告(或设计)及煤岩鉴定报告中。

原始物质与化学介质作用的不同,对煤挥发物影响的結果。这一点在第三部分将进一步讨论。

二. 中生代燕山运动火成岩侵入对煤质的影响及其依据问题

吳同志在文章中写道,“中生代燕山运动后,由于运动强度不同,火成岩侵入的强烈不同,在华东产生不同牌号的煤。”(这些牌号从肥气煤起一直到无烟煤*)我們认为这一論点是錯誤的,也就是吳同志扩大火成岩的作用,从而曲解了华东煤所受变质作用的根本点。

我們认为,火成岩侵入对煤质的影响在某些地区(如淄博章丘、萊蕪和官桥南部、開河等)是明显的,但是,它有一定的局限性,超出一定范围之后,就不复有接触变质的标志,而是呈现出显著的区域变质的标志。这可以就如下几个主要实例加以证明。

(1)从济南到金岭鎮約110公里的較大的面积的閃长岩和輝长岩侵入,使淄博章丘煤田的煤变质(T.A)^[1],但在济南附近約25公里的长清县,煤质保持与其他未受火成岩侵入的煤质一样,为 ЖГ-Ж (偏低)^[2]。

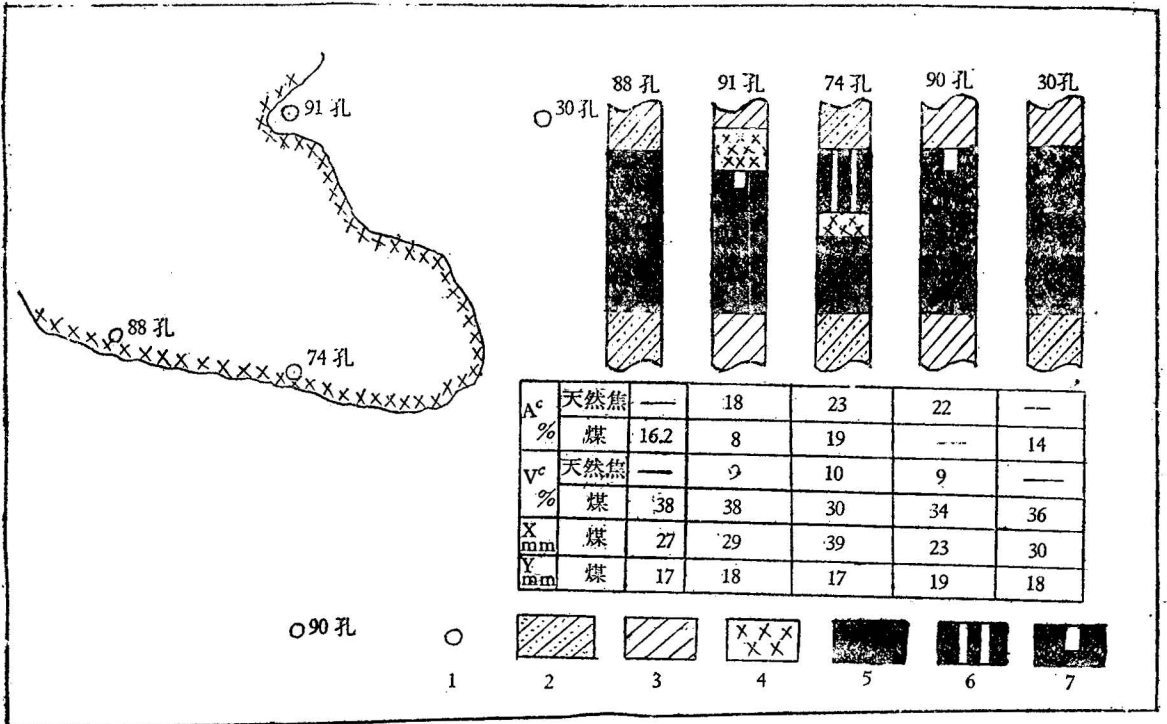


圖1 官桥北部火成岩与煤质的关系示意图

1—钻孔位置 2—砂页岩 3—頁岩 4—侵入火成岩 5—煤 6—天然焦 7—天然焦和煤

* 括弧内是笔者按吳同志的意思添的。因为吳同志认为在燕山运动前华东地区只形成了气煤,显然,高于气煤牌号的煤均属火成岩侵入影响的結果。下文凡具有*符号者,均是按吳同志原意添加的。

(2) 在萊蕪有大量火成岩侵入，萊蕪煤受火成岩作用而变质(高于正常状态的煤質)，在其南邻的新汶，煤質保持与肥城、济宁、官桥北部、賈汪和徐州湖里九里山一带煤質一致。[2,3,4,5,6]

(3) 最突出的表现在官桥区，在官桥南部火成岩侵入急烈，煤变为天然焦，北部侵入輕微，煤質正常。官桥北部有火成岩直接侵入煤层者，煤与火成岩直接接触的变为天然焦，但天然焦附近的煤質保持与无火成岩侵入地方的煤質一样(见图 1)[3]。同时在火成岩把一层煤分成上下两段时，火成岩上部的煤变为天然焦，而下部的煤，保持与未受火成岩侵入地方的煤質近似(见图 2)[3]。

(4) 根据最近对竄亭(新区——宿县西約 40 公里)煤的化学分析和煤岩鉴定的材料来看，我們发现在 Q 59 孔最上部的一层煤为偏低的貧煤，而其下各层煤

孔号	厚度	柱状	V _r %	Y _{mm}	說明
74	2.20		11	0	(1) 火成岩侵入煤层中部，其上部变为天然焦，下部为好煤，V _r 较正常煤下降 7% 左右，y 值亦正常情况近似。
	1.96		—	—	
	3.20		30	17	
80	1.10		9	0	(2) 上部为天然焦，下部为好煤，V _r 稍有降低，y 值正常。
	2.35		34	19	
91	1.5		—	—	(3) 这层为火成岩，其下 0.76 M 为天然焦，下为 7.37 M 之煤层。从化学分析来看，均一致正常煤，煤质分析结果一致。
	0.76		9	0	
	2.45		37	22	
	2.45		35	17	
	2.47		33	17	

图 2 官桥北部火成岩与煤質的关系示意图

按 XΓ-K 的顺序逐渐增高，与其上部的貧煤毫无共同之处[2](见表 2)。这明显地与 Hilt 定律相符合。誰也不能否認它是区域变质作用的煤。

表 2 竄亭 Q 59 号孔煤質表

深度 m	W _a %	A _r %	V _r %	S _c δ%	C _r %	H _r %	X _{mm}	Y _{mm}	煤种	煤岩特征說明
253	0.7	22	19	—	89	4.8	不粘結	不粘結	T	253m 深处的煤，以强反光性不同于其下部的煤質。突起平緩，显示高牌号的特征。不能用透射光鑑定。其下各层煤均可用透射光鑑定。
256	1.2	8	34	0.6	—	—	22	15	XKT	
265	1.1	8	37	0.5	—	—	18	17	XKT	
266	1.2	8	36	0.5	—	—	30	16	XKT	
356*	1.2	6	38	0.3	—	—	28	24	XKT	
357	1.3	7	37	0.4	—	—	5	34	XK	
550	0.6	3	32	—	—	—	3	43	XK	

* 为一层煤分上、下两段的化学分析。

(5) 吳同志认为沒有火成岩侵入的地区(淮南、賈汪、官桥北部等)，而实际是有火成岩侵入的，而且有直接侵入煤层者。但对煤質无甚影响。在官桥北部有火成岩侵入煤层中，除了接触处变为天然焦外，其附近煤質正常，这在第 3 节中已予证明。賈汪矿中有同样的发现。在淮南的上窑山有火成岩(花崗斑岩)侵入，但对煤質沒有影响[7]，同时在淮南 A、B 二組煤均发现沿傾斜从浅部至深部煤質从 Γ 过渡为 XK[8]，这也是明显的区域变质特征，若归为接触变质是不正确的。

(6) 徐州煤田湖里勘探区的资料中对煤質的变化談到“本区煤質变化不大，从地质因素上看，无火成岩侵入，同时地质构造上无甚变动，对煤質无大影响，純系较厚的上复岩层直压下沉变成的现代煤質。”[9]这也证明，在徐州一带无火成岩侵入区属于区域变质作用。

綜上所述，接触变质作用是有局限性的，除了直接接触处外，均屬区域变质作用的范围。

三、煤質量的依据問題

煤的現有成分取决于：(1)煤的原始物質；(2)转变过程中的介質化学作用和生物化学作用；(3)后来的变

质作用。三者之間是密切联系着的，这是目前学者普遍的認識。在吳同志的文章中前二者是缺乏的，仅用煤的化学分析資料(特别是揮发物[⊗])和火成岩的分布情况来解释华东煤的质量和变质作用，是十分片面的。薩尔別耶娃和其他一些煤岩学者都曾証实，煤的化学分析經常远远不能精确地反映出煤的真实的碳化(变质)程度[10]。这是由于原始物質和介質化学作用不同之故。在这方面吳同志沒有考虑或者很少考虑(在文章中沒有見这方面的資料)。因此只用煤的揮发物来推断华东煤質对 Hilt 定律不显著或不符合 Hilt 定律也是不可靠的。众所周知，鏡煤質与角質分子的揮发物大于絲炭質的揮发物，因此，含鏡煤質多的煤总較含絲炭質多的煤揮发物高，含碳酸盐类矿物多的煤，揮发物也同样增高。經过对賈汪、官桥等地区的煤岩鑑定証明，位于下部的煤层差不多均比位于較上部的煤层所含鏡煤質多。在賈汪，位于下部煤层的角質分子的含量，也較位于上部的煤层的含量为高。在官桥下部煤层有含碳酸盐类矿物多者。由此証明，揮发物不符合 Hilt 定律或对 Hilt 定律不显著也是很自然的(见表 3)。但是，根据煤的其

表3 官桥、賈汪煤質表

矿区	层别	W _a %	A _c %	V _r %	ScO ₂ %	Xmm	Ymm	煤种	B	Φ	K	И	煤岩特征说明	煤岩确定的变质程度
官桥北部	二*	1.7	7.0	39	0.7	26	20	ΓЖ	50	34	6.5	9.5	透射光: 均匀基质和镜煤为红色, 鲜艳, 异向光性比较明显。角质分子为橙黄。结构清晰。反射光: 灰至灰白色, 弱反光性, 突起较明显。	ΓЖ
	三	1.4	6.3	37	0.6	32	18	ΓЖ	41	48	4.8	6.9		ΓЖ
	六	1.2	7.2	44	1.8	31	27	ΓЖ	41	49	9.0	0.4		ΓЖ
	十四	1.4	7.7	41	1.7	17	37	Ж	68	27	2.0	2.5	透射光: 均匀基质和镜煤以及角质分子, 颜色均比前者深。反射光: 反光性比前者强, 显示出中变质程度的特征。	偏低的 Ж
	十五	1.3	6.1	43	1.8	18	37	Ж	72	27	0.5	0.7		偏低的 Ж
	十六	1.3	3.6	42	2.1	23	37	Ж	50	39	2.4	3.2		偏低的 Ж
	十七	1.4	4.3	43	1.9	19	39	Ж	59	30	2.3	9.9		偏低的 Ж
賈汪	上	1.9	7.1	37	0.6	25	11	Γ	52	44	3.8	0.5	以檸檬黄色和浅橙黄色的角质分子为特征。反射光为灰色弱反光性, 显示出低变质程度的特征。	偏低的 ЖГ
	下	2.2	12.9	35	0.7	39	12	Γ	56	40	4.4	0.7		偏低的 ЖГ
	A	—	—	—	—	—	—	—	33	54	12.4	1.2		ЖГ 略偏高
	B	1.9	6.9	38	0.8	40	16	ΓЖ	58	35	6.3	0.4		ЖГ 略偏低

* 官桥第二层煤, 在吳光荣先生的文章中定为 Ж 煤种, 我們从 57 年和 58 年对数个孔的第二层煤的化学分析和煤岩鉴定的资料证实, 第二层煤仍属 ΓЖ 煤种。

他各项指标来看, 則很符合 Hilt 定律的。因此, 我們不能不认为吳同志所依据的资料是不全面的。这也就是吳同志不能正确解释煤的变质原因。

結 語

綜上所述, 我們对华东煤質变化規律和所受的变质作用有如下的認識:

1. 华东煤質的分布是比较复杂的, 区域变质作用和接触变质作用均有显著的标志。有从 Γ—A 一系列不同变质程度的煤。

2. 在燕山运动前, 煤主要受的是区域变质作用, 变质程度自浅部到深部逐渐增高, 自北而南减低。北部(賈汪以北)太原系下部已达偏低的肥煤阶段, 太原系上部和山西系为气肥煤到气煤阶段; 在南部(賈汪到淮南)山西系为气肥煤到气煤, 石盒子系多为气煤。这种有規律的垂直变化和走向变化, 基本上与未受火成岩侵入的煤質所表现的现在的变化規律是近似的。

3. 中生代燕山运动火成岩侵入破坏了煤質原有的規律性, 在济南—金岭鎮一带、莒县、萊蕪、閻河等地区有較大的火成岩侵入体, 形成了接触变质的煤矿床。在其他一些地区虽有火成岩侵入, 因火成岩作用有一定的局限性, 未形成可采的接触变质的煤矿床。其他地区均属区域变质的煤, 这有华东地区才受火成岩侵入的大面积变质的一致性和显著的 Hilt 定律的标志

加以证实。在此以后的地質作用, 对煤質的影响不大。现在煤質的变化規律, 基本上保持了这样的状况。

参 考 文 献

- [1] 吳光荣, 1958: 华东煤質变化規律及其所受的变质作用。地質論評第 18 卷第 2 期。
- [2] 煤岩鑑定資料(內部資料)。
- [3] 华东煤田地質勘探局 123 队, 1958: 官桥勘探区地質报告书(未出版)。
- [4] 华东煤田地質勘探局 123 队, 1958: 肥城勘探設計(未出版)。
- [5] 华东煤田地質勘探局 124 队, 1958: 九里山勘探設計(未出版)。
- [6] 华东煤田地質勘探局試驗室, 1958: 審沟煤岩鉴定(未出版)。
- [7] 华东煤田地質勘探局 120 队, 1955: 謝家集勘探区地質报告书(未出版)。
- [8] 北京煤炭科学研究所, 1957: 中国煤質資料彙編(內部資料)。
- [9] 华东煤田地質勘探局 124 队, 1957: 糊里勘探区精查地質报告书(未出版)。
- [10] 薩尔別耶娃, 1956: 按煤的物理标志和煤岩标志确定煤的变质程度。李树青譯自 ТР. Лабор. Геолог. Угля Вып VI 1956。