

2013.11.13

# 我国煤炭的分类及基本性质

中科院山西煤化所

李文

liwen@sxicc.ac.cn

# 我国煤炭的分类及基本性质

褐煤



年青  
年老

烟煤(炼焦用途)



不粘煤、弱粘煤、长焰煤  
气煤、1/3焦煤、肥煤、焦煤、瘦煤、  
贫瘦煤、贫煤

无烟煤(白煤)



低、中、高



Q<sub>gr,maf</sub>  
24 MJ/kg



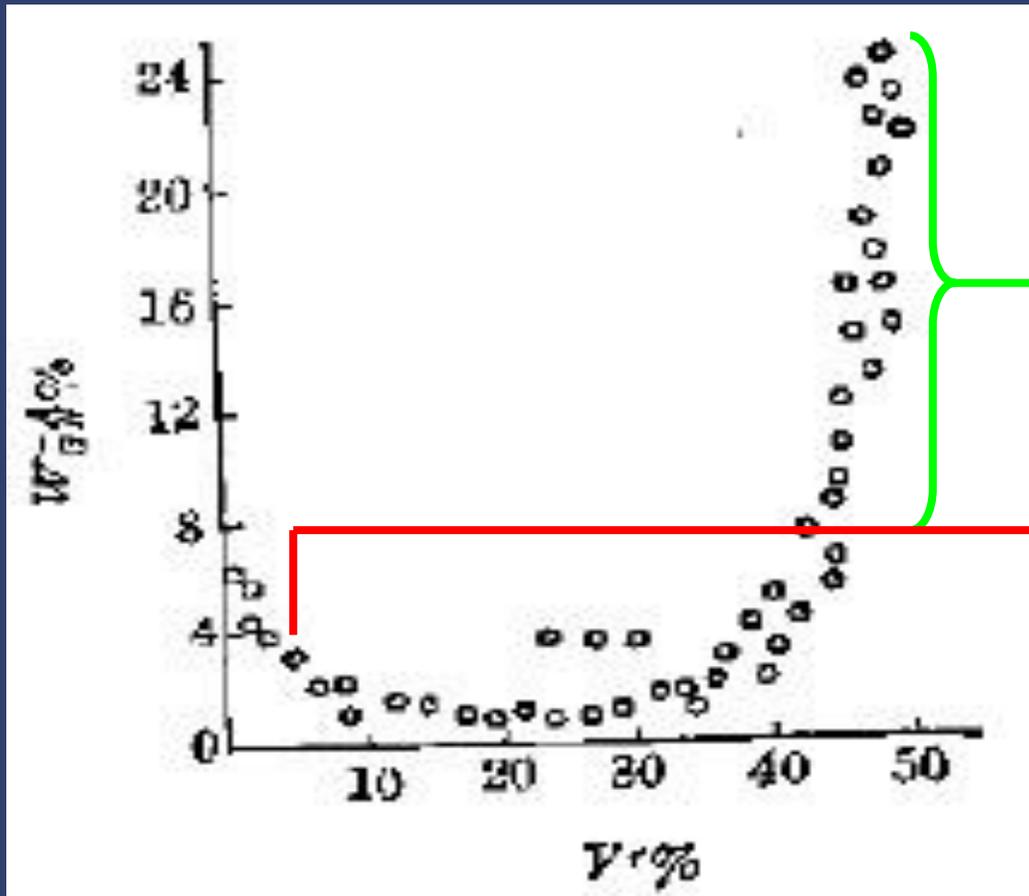
V<sub>daf</sub>  
10%



变质程度增加，挥发分下降，固定碳增加，灰分无规律

分类国标：GB5751-86（V粗分，接近时，粘结性细分）

# 煤的变质程度与水含量的关系



褐煤

内表面积大，亲水基团（含氧官能团）多

分子排列整齐

内裂缝增加

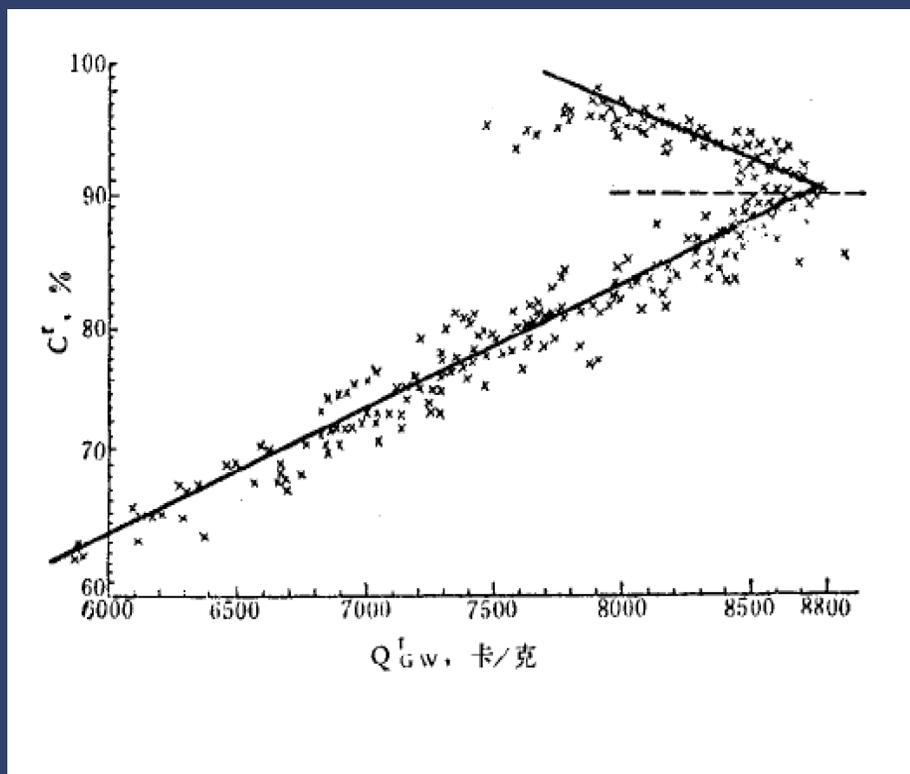
内表面积增多

无烟煤

变质程度增加

# 煤的变质程度与发热量的关系

变质程度增加



随煤变质程度的增加， $Q$ 不断增加，到焦煤（C, 86-90%）时最高，随后又下降。

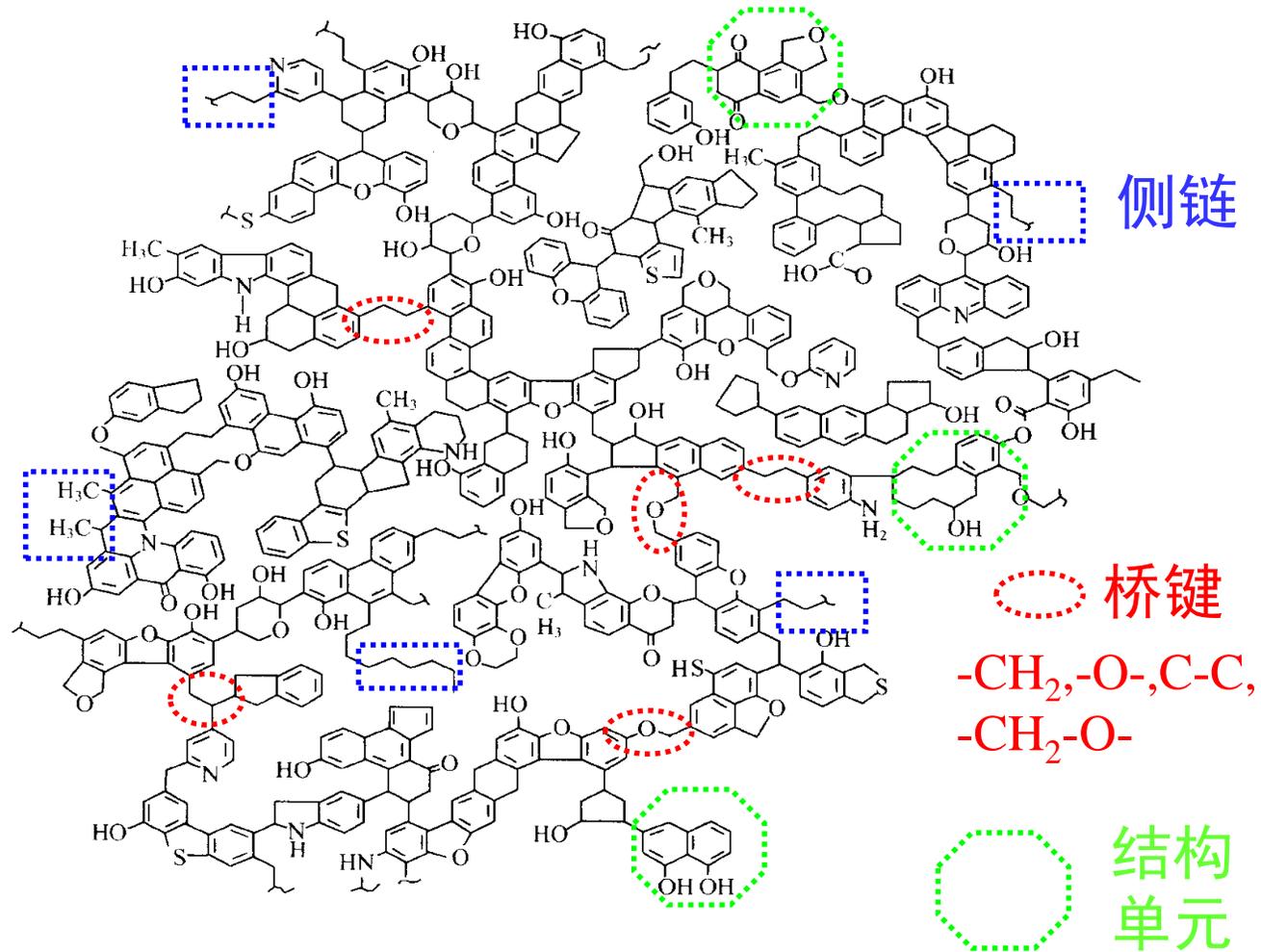
焦煤前，H降低较少，但C增加明显，因此Q连续增加。

之后，C增加幅度减小，但H下降明显， $Q_H = 3.7Q_C$ ，Q下降

# 各种煤的元素组成

煤种	C <sub>daf</sub> /%	H <sub>daf</sub> /%	O <sub>daf</sub> /%	N <sub>daf</sub> /%	Q/kJ g <sup>-1</sup>
年老无烟煤	95-98	0.8-2.0	1-2	0.3-1.0	32.2-24.3
典型无烟煤	93-95	2.0-3.2	2-3	0.6-1.0	34.3-35.2
年轻无烟煤	89-93	3.3-4.0	2-4	0.8-1.5	34.8-36.2
贫煤	88-92.7	4.0-4.7	2-5	0.7-1.8	34.8-36.4
瘦煤	88-92.5	4.3-5.0	3-5	0.9-2	35-36.6
焦煤	88-92.5	4.3-5.0	3-5	0.9-2	35.2-37.1
肥煤	82-89	4.8-6.0	4-9	1-2	34.3-36.8
气煤	79-85	5.4-6.8	8-12	1-1.2	32.2-35.6
长焰煤	77-81	4.5-6.0	10-15	0.7-2.2	30-33.5
年老褐煤	70-76.5	4.5-6.0	15-20	1-2.5	28-30.6
年轻褐煤	60-70	5.5-6.6	20-23	1.5-2.5	24-28
泥炭	55-62	5.3-6.5	27-34	1-3.5	20-24

# 典型的烟煤分子结构



核心是芳香核，其环数随变质程度提高而增加

70-83	83-90	95
2	3-5	>40

结构单元通过桥键相联

桥键断裂、侧链脱落和进一步的分解是挥发分的来源

# 组成、性质小结

- 随煤变质程度的增加 (褐煤—烟煤—无烟煤)
  - M、V逐渐减少，FC逐渐增加，A无规律
  - C增加，H、O下降，N1-2%，S 与成煤环境相关
  - 发热量呈现先增加后略降低，C 88%左右转折
- 煤的大分子结构核心是**芳香核**，其环数随变质程度提高而增加，并通过**桥键**相联。