

关于偏岭石的 X 射线分析等问题—— 兼评何宏平等《天然烧变高岭石的研究》一文

刘长龄

(冶金部天津地质研究院)

提 要 偏岭石及其有关的变高岭石过去用一般鉴定结晶矿物的 x 射线衍射分析定为“非晶质”矿物;后来刘长龄用 x 射线衍射分析粉末照相高功率长时间拍照,见到有中、低强度的衍射线条(背景发暗)4.4~4.1(弥散)等多条(偏岭石);4.4 Å 及 2.2 Å 等(变高岭石),二者有区别(灵敏度高的 x 射线衍射仪强度曲线分析也有不同(图 1),而均属于准晶质或半晶质。今后再鉴定为“非晶质”矿物,不符合事实,显然是错误的。又偏岭石及变高岭石的光学性质等也不是“非晶质”,而具有强非均质性^{[1][2]}。

关键词 偏岭石 变高岭石 x 射线衍射 非晶质 准晶质矿物 热变质(Hy)

0 前言

偏岭石自 1963 年开始报导至今已卅三年了^[1],因其成因、理化性质及晶体结构特殊,又很难与变高岭石相区别,以致尚有争论。其中最重要的是在晶体结构上 x 射线衍射分析结果不一致,例如一种说法认为“偏岭石与变高岭石的 x 射线衍射分析结果一样,为非晶质相^[9,12](无任何衍射线或衍射峰)”。而另一种(刘长龄)意见“认为二者系准晶质或半晶质,不是非晶质;其衍射线或衍射峰仍有不同^[3,6]”。因此,将其 x 射线衍射分析工作作一简要的系统介绍。又最近见到何宏平等同志用核磁共振谱研究我国天然产的变高岭石所发表的文章^[14,15](而与我们合作的卓济苍教授在几年前进行过偏岭石与烧 550℃ 的变高岭石对比,证明两者有明显差别,并进行过电子衍射单晶分析予以佐证等等。但由于某种原因未见发表)。我们认为这对偏岭石的研究有很大好处,何宏平等用核磁共振谱中 -79.0×10^{-6} 附近的谱峰,认为该信号来自水铝英石,而不是来自 Al-Si 尖晶石,这是合理的可贵解释,我们同意。但是有些问题需要讨论,对大家都有好处。特别是抛砖引玉的笔者,望得到各方给予的教益!

1 偏岭石的 x 射线衍射分析概况

众所周知,矿物准确的鉴定特别是新矿物的确定必须根据晶体结构的 x 射线衍射分析结果等资料才能作出。作为准晶质的偏岭石更应如此(包括颇相类似的变高岭石)。由于偏岭石的有序度差(或者说偏岭石与变高岭石的结晶度都不高),还有 x 射线衍射分析设备条件、灵敏度和技术经验等不够,虽然笔者作过大量的工作,但分析结果也不大理想;其它学者的工作更少,没有提出偏岭石与变高岭石的 x 射线衍射分析任何衍射线条和衍射峰,而一概称为“非晶质”,无任何解释^[9,12,14,15]。为了今后认真工作解决问题,笔者特将其作一简要的回忆和总结。

(1)第一次 x 射线衍射仪分析结果:60 年代初由于我国地质系统尚无 x 射线衍射仪等设备,笔者到天津市工业试验所请其用西门子 x 射线衍射仪测得几条衍射仪强度曲线。形态基本上是可用的;但有缺点,如不应该有 2.013 Å、2.336 Å 两个显著的衍射率(衍射仪设备所引起的),又其灵敏度也不够^[1]。

请彭志忠教授等作单晶 x 射线分析未能获得成功。

(2)多次用 x 射线衍射分析粉末照相(包括纪尼叶相机 10 小时以上长时间拍照),结果比 x 射线衍射仪强度曲线较清晰确切;但由于长时间拍照因空气中的散射会使底片背景变暗,使线条测得不够准确(最好用真空相机,而一般实验室没有)。尤其是少数非晶质游散线泛宽而不均匀很难测准^[3];还有因其准晶质的重结晶、有序化的不同及含少量杂质等原因,致产生过不同的结果。不管怎样,偏岭石的衍射线条仍是大同小异的,经过多次测试结果,予以总结的主要线条,并与变高岭石对比如表 1。其 x 射线衍射粉末照相见照片 1 所示。

表 1 偏岭石与变高岭石的 X 射线衍射粉末照相特征数据

Table 1 Characteristic data of X-Ray diffraction powder photography of pianlinite and metakaolinite

偏 岭 石		变 高 岭 石(注)	
d Å	I/I ₀	d Å	I/I ₀
4.4~4.1(弥散)	中强	4.40(宽)	30
3.45	中		
2.45	中		
2.10	弱	2.20(宽)	10
2.00	中		
1.85	中	1.87	20
1.48	弱	1.66(宽)	10
1.28	弱	1.47(宽)	10

注:变高岭石为山西平定产,由玄武岩烘烤高岭石而成^[6]。

(3)偏岭石加热相变的 x 射线衍射分析粉末照相结果,鉴于矿物差热曲线的放热与吸热反

应为其加热相变的可靠标志,笔者利用差热分析用过的样品,进行加热相变的 x 射线粉晶照相,其结果较可靠(照片 2、3、4)。

①偏岭石 950℃第一放热峰顶的相变结果,主要为硅铝尖晶石,还有同时析出部分 SiO₂。后来,笔者在晋西北发现煤自燃偏岭石烧变产物,经 x 射线衍射仪分析结果,该文^[18]的图 1 所示,硅铝尖晶石+非晶质 SiO₂的衍射峰很清楚。可见偏岭石第一放热峰的相变产物,无论是人工加热还是天然烧变的结果是完全一致的。笔者曾进行了偏岭石与变高岭石的第一放热峰产物的对比,主要用 x 射线衍射仪的强度曲线,也有用 x 射线衍射粉末照相分析的。其结果见表 2。并且把高岭石分为无序和有序的,可见三者的第一放热峰产物均有不同,从而证明偏岭石与变高岭石是不相同的,那就不能说偏岭石是高岭石经煤自燃烧变来的。

表 2 偏岭石与高岭石的第一放热峰产物对比

Table 2 Mineral varieties produced at the first heat-releasing peak of pianglinitite and metakaolinitite

矿物		第一放热峰产物		备 注
		主要的	次要的	
高岭石	有序的	硅铝尖晶石	非晶质 SiO ₂ , 莫来石	X 射线衍射仪等测定
	无序的	莫来石	硅铝尖晶石, 非晶质 SiO ₂	
偏岭石		硅铝尖晶石	非晶质 SiO ₂	

②偏岭石 1245℃第二放热峰顶的相变结果,主要为莫来石(5.41 Å、3.396 Å 等很强),其次为方石英(4.04 Å 弥散);还有很少的硅铝尖晶石(1.98 Å)残留,超过 Eitel 等所说“1200℃残余”界限^[5]。

③偏岭石的高温差热分析终止于 1385℃,相当于二次莫来石化温度附近。虽无外来 Al₂O₃掺入,而莫来石有重结晶现象(3.40 Å 极强);此时硅铝尖晶石(1.98 Å)已消失;方石英重结晶更明显(4.04 Å 弥散线已变为清晰且增强)。

(4)1977 年在中国科学院物理研究所的大力协助下,进行了偏岭石的高温 x 射线衍射分析粉末照相有了新的发现(在高温 950℃±10℃下进行的,请见“照片 5”)。所获得的线条:4.0477 Å (0.5)、3.3043 Å (1)、2.3791 Å (4)、2.0615 Å (5)、1.4600 Å (3)、1.2442 Å (0.5)、1.1923 Å (0.5)等与其冷却后的样品有明显的^[3]属于可逆相变。这一重大发现,也可能将导致高岭石加热相变这个老大难的问题彻底解决。鉴于矿物的高温 x 射线粉末照相研究在我国地质矿物界系第一次,因而将其照片附后(为照片复印件)。

(5)高灵敏度 x 射线衍射仪分析,最近在天津理工学院陈济舟研究员(美国纽约科学院院士)协助下进行了偏岭石与变高岭石的对比研究,结果认为偏岭石与变高岭石有明显的不同。从图 1 看来,偏岭石与变高岭石主要有以下的差别:

①变高岭石(K1-600)对比偏岭石而言,它的结晶相较少,而非晶相较多。因此,可以认为偏岭石具有较高的结晶度。(结晶度 = $\frac{\text{结晶相含量}}{\text{结晶相含量} + \text{非晶相含量}}$)。

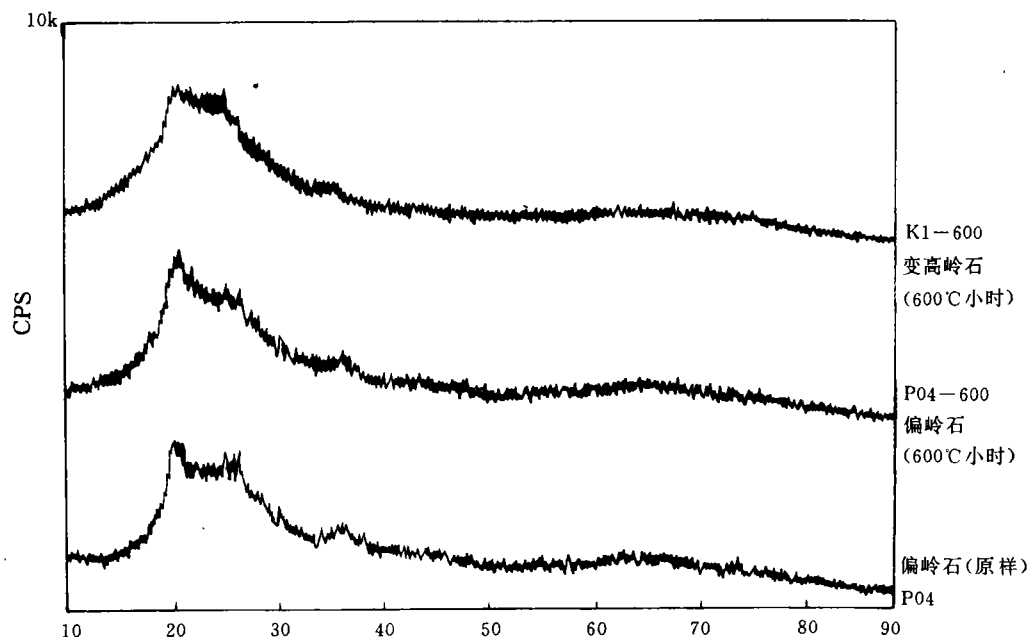


图1 偏岭石及变高岭石(高岭石加热 600℃保温 1 小时)的高灵敏度 x 射线衍射仪强度曲线

Fig. 1 Strength line of Pianlinite and metakaolinite (600℃/hour) determined by high sensitive X-Ray diffraction metre

②变高岭石(K1-600)在 $2\theta = 60^\circ \sim 70^\circ$ 附近的非晶相第二个宽峰的峰位略高于偏岭石(P04),这暗示二者的微观结构有所不同。

③偏岭石加热 600℃,保温 1 小时,进行上述同条件的 x 射线衍射仪分析,其强度曲线即图 1 的中间一条曲线。可见其结晶度与变高岭石、偏岭石的均有所不同,而介于二者之间是合理的;其 $2\theta = 60^\circ \sim 70^\circ$ 附近的非晶相第二个宽峰的峰位也与变高岭石、偏岭石的均有所不同,从而推测其微观结构也不一样。

因此,偏岭石与变高岭石在晶体结构上肯定是不同的。二者都不是非晶质相,而属于准晶质或半晶质相。此外其它测试结果(如核磁共振谱、差热分析、光学性质及电子衍射单晶分析等)也能证明二者不同^[16,18,20]。

2 评何宏平等《天然烧变高岭石的研究》一文

何宏平等在我国第一次发表天然产变高岭石(P5)²⁷Al、²⁹Si 魔角旋转核磁共振研究的论文,是为确定变高岭石及其与偏岭石的区别,提供了颇为有益的数据资料^[15]。但是另有一些问

题似乎不够确切,需要讨论。不当之处,欢迎批评指正。

关于 Loughnan 等(1981)报导澳大利亚新南威尔士的高岭石是煤自燃而焙烧发生相变,具有不同的温度梯度。即在燃烧层之上的高温区,有序高岭石已转变为莫来石和方英石;而在燃烧层之下的低温区,则产生变高岭石。何文^[15]对这一“变高岭石”所测数据未加分析和评定。然而刘长龄(1986)早已提出异议^[6],认为其差热分析曲线为一条水平直线,即没有 980℃ 附近的放热(Eitel 等认为变高岭石的最高温度为 950℃)。其红外光谱证明为硅铝尖晶石,因其 Si-O 伸缩振动 $1000\sim 1100\text{cm}^{-1}$ 之间的吸收峰形状似鸭嘴状(不对称),故不是变高岭石(对称的)^[6]。

何文^[15]提到“在国内,真允庆报导了晋北某煤田的边缘地区,产有一种酷似人工熟料的粘土岩,经研究认为是一种由煤自燃烘烤形成的天然烧变高岭石”。刘长龄曾对真文的“变高岭石”及是否为“煤烧”等问题作过详细讨论。第一,不同意真文把偏岭石当成变高岭石(因真文提到“偏岭石不是新矿物”,是“烧变高岭石”)。因为二者在红外光谱、第一放热峰产物、包体爆破结果及含有机质等方面均不相同^[18]。第二,不同意真文把鹅毛口小磨侵入体岩脉烘烤的变质粘土岩当成煤自燃的结果^[18]。该期《山西地质》并载有冯宝华《晋北怀仁小唐村发现碱性火山岩》,又刘长龄并有“使怀仁偏岭石形成莫来石的煌斑岩(非煤自燃),长柱状角闪石的显微照片”^[18]。还可见热液作用使偏岭石脱硅变成硬水铝石等的现象。

何文^[15]说“从表 1 可知,样品 P4、P5 和 Hy 的化学成分与理想变高岭石基本一致,当然,变高岭石的成分与原始高岭石的成分密切相关”。评者曾怀疑 P3、P4 的 K_2O 含量高达 8.36% 和 6.76% 是否为排版错误或笔误^[14]? 现又看到何文^[15]的 P4 K_2O 含量仍为 6.76%,可见非排版错误或笔误。这无论从理论或实际上的变高岭石或高岭石均不应含如此高量的 K_2O ,已接近白云母的 8.8% 含量;比伊利石的 2~3% 含量还多(Grim, 1962)^[21]。这个问题较重要,最好复查一下或由外单位再化验一次。又何文^[14]369 页第八行“三个样品都出现了五次配位铝(Al^{V})的弱信号,重心位置分别在 28.8×10^{-6} , 29.5×10^{-6} 和 25.5×10^{-6} ”。而该页图 3 的(b)P4 中则为“28.0”而不是 25.5,何故?

关于偏岭石及变高岭石的 x 射线衍射分析问题,已于前述。我们不能再说偏岭石或变高岭石是没有任何 x 射线衍射线条或衍射峰的非晶质;事实证明,它们是准晶质或半晶质,在高功率长时间拍照的 x 射线衍射分析粉末照相中,偏岭石与变高岭石具有不相同的中弱线条;在高灵敏度的 x 射线衍射仪衍射强度曲线中,偏岭石比变高岭石的结晶度高,在其非晶相第二个宽峰的峰位则变高岭石略高于偏岭石。根据上述事实特点,并考虑二者的红外吸收光谱,²⁷Al、²⁹Si 魔角旋转核磁共振谱以及差热脱水曲线等,评者怀疑何文^[14、15]中的 P3、P4x 射线衍射分析结果应鉴定为偏岭石(晶体结构内为变高岭石与水铝英石两种成分),P2 的 x 射线衍射仪强度曲线灵敏度差,但考虑其它测试结果,看来也是偏岭石。而 P5 应为天然产的标准变高岭石(很可能是煤自燃高岭石烧变的变高岭石)。Hy 样品已不是变高岭石或偏岭石,除少量 α -石英(4.258 Å 及 3.346 Å 等)外,看来主要是硅铝尖晶石、少量莫来石雏晶。何文^[15]图 1 中的 Hyx 射线衍射峰有 8 条以上未注明 d 值这是不够认真的,例如其中有几条衍射峰似属于莫来石,而 1.982 Å 为 α -石英与硅铝尖晶石的重叠峰,其强度是二者的和。

何文^[15]提到在 Hy 样品的 x 射线衍射结果中,出现了 α -石英的尖锐衍射峰。这说明,在煤

自燃区域中,不同部位的温度有显著差异”。这对 α -石英的出现缺乏详细确切的解释,无论从理论或实践来说,高岭石或偏岭石的加热(人工)相变或煤自燃的二者加热相变均不应出现 α -石英^[3,5,7,16,18]。又从化学成分表1来看,Hy样品的 Al_2O_3 (44.99%)最高,而出现 α -石英,P4、P5的 Al_2O_3 较低而不出现石英,同时考虑它们的成因与物质成分,这只能证明Hy系火成岩热变质的结果,详细理由当另文阐明^①。

至于“也可能有部分变高岭石经复水作用,转变成了多水高岭石”缺乏依据和详细的说明。又何文^[14,15]所谓“天然烧变高岭石”指的煤自燃而烧的变高岭石仍然缺乏依据。众所周知,我国三北地区因煤自燃所形成的烧变粘土岩是屡见不鲜的,但何文^[14,15]P2、P3、P4、P5、Hy五个“天然烧变高岭石”样品是均产于真允庆研究的怀仁小磨(他有具体剖面图产地)还是别的地區?如是怀仁小磨则冯宝华^[13]、刘长龄^[18]均认为是火成岩热变质产物。不知以为如何?

由于篇幅有限,有关问题详细讨论在此从略,但还有两个问题必须谈到。

(1)何文^[15]的P4未提水铝英石,但上篇^[14]的P4认为有水铝英石伴生并说“变高岭石可经水化作用转变成水铝石英”。请问所谓水铝英石化,为何“低温(大约500℃的P4)”的变高岭石可以有一 -79.0×10^{-6} 位置附近的水铝英石的特征 ^{29}Si 信号;而800℃的P5变高岭石与1000℃左右的Hy高温产物中均无一 -79.0×10^{-6} 位置附近的水铝石英的特征 ^{29}Si 信号^②?这个道理不复杂,用何宏平同志自己的话来解释,即“当样品在550℃条件下恒温1小时后,迅速在空气中冷却,这时样品中的一 -79.0×10^{-6} 位置 ^{29}Si 谱峰完全消失……上述结果表明,与一 -79.0×10^{-6} 谱峰相关的物相在

550℃附近已不能稳定存在”^[11]。这就是说P4样品有水铝英石(一 -79.0×10^{-6} 位置谱峰),而P5(800℃)与Hy(1000℃)中的水铝英石(一 -79.0×10^{-6} 位置谱峰)已被烧变了。也就是说550℃以上变高岭石(这时才是真正的变高岭石)已见不到水铝英石了。从而证明P2、P3、P4中的水铝英石(成分)非“水化作用,使变高岭石转变为水铝英石”的,而是原生沉积的。很可能是偏岭

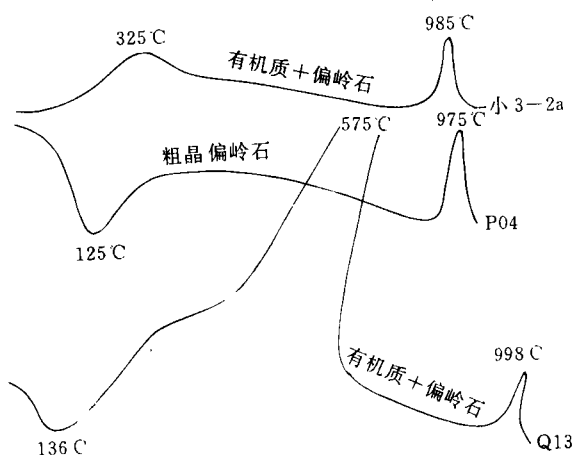
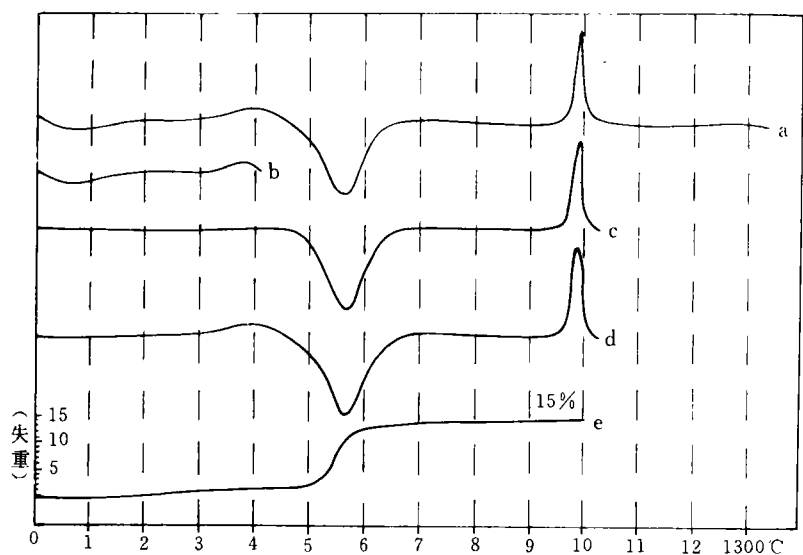


图2 偏岭石的差热曲线

Fig. 2 Thermal differential curves of Pianlinites

① 刘长龄,高岭石高温产物中晶出 α -石英的解释,1996(拟发表)

② 何文^[17]认为核磁共振谱有“一 -79.0×10^{-6} 位置附近的水铝英石的特征 ^{29}Si 信号,而不是硅铝尖晶石的特征 ^{29}Si 信号”。这一认识是正确的。例如Hy样品主要成分为硅铝尖晶石(红外及x射线分析结果可以证明)。其中未见一 -79.0×10^{-6} 位置附近的特征 ^{29}Si 信号,可以说明。



a. 高温差热曲线 b. 0~400℃差热曲线 c. 为b样冷却后的0~1000℃差热曲线 d与e为综合热分析曲线(实验者蒋汶田)

图3 围岩“黑色页岩”(高岭石泥岩)的差热分析曲线

Fig. 3 Thermal differential analysis of host rock (black shale) of kaolinite

例如有的偏岭石呈浅灰至黑色,具油脂~玻璃光泽,甚至半透明;玉石状硬度达7度,致密状无裂隙具贝壳状断口。其与高岭石经自燃煤烧过的变高岭石具洁白或浅白色而光泽暗淡或亮度较差,常为参差状断口而有明显的不同。尤其是黑色偏岭石中一定含有少量有机质,这在山西怀仁小磨村(即真允庆所谓“烧变高岭岩”地区^[12])见到“小3~2a”样品,在其差热分析曲线中,因有机质氧化而出现325℃的宽敞放热小峰(见图2第一条曲线),说明其在氧化带至少没有受到过325℃以上的热烘烤;如果说“偏岭石就是变高岭石”^[12],并是由煤自燃烧变而来的。则其一定经过了脱结构水的阶段,即至少经过了脱结构水所需的温度500~600℃,可是连325℃氧化时的有机质仍安然无恙而存在,证明小3—2a样品从未经过煤自燃而焙烧过的,则偏岭石绝对不是煤烧高岭石而来的变高岭石。为了进一步证明偏岭石与其围岩含有机质的黑色页岩(高岭石泥岩)的关系,曾委托蒋汶田进行了全面的差热分析(见图3所示),其中a曲线为高岭石的高温差热分析,可见脱结构水吸热谷前有一400℃附近因含少量有机质的宽敞放热小峰;b曲线为上述同号样品400℃的差热曲线;c为b样冷却后的0~1000℃差热曲线;d与e为综合热分析曲线,失重共15%,可见有机质含量仅1~2%。从C曲线可知在吸热谷前(0~400℃)因有机质氧化逸出那个宽敞放热小峰已没有而变为水平直线(所用冷却后的b样已不是黑色而为白色),因而得知在脱高岭石结构水的吸热谷之前有机质逸出而样品变白;反之,若高岭石样品仍为黑色,即有机质未氧化逸出,那就不可能成为(脱结构水后的)变高岭石。这就证明含300~400℃氧化逸出有机质的偏岭石(黑色),不可能是煤自燃的天然烧变高岭

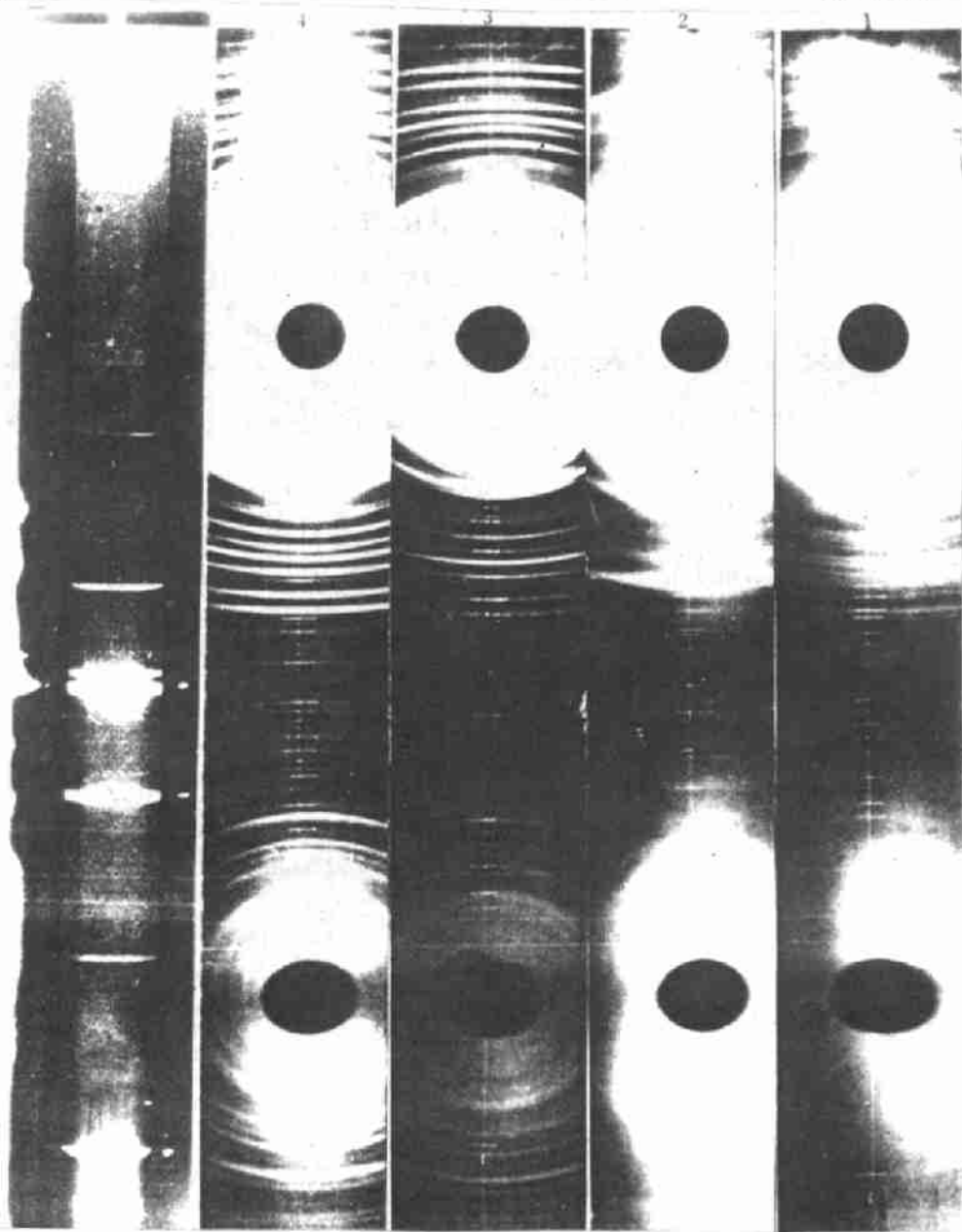
石结构中的水铝英石成分。如果说变高岭石具有活性,容易水化而转变成水铝英石。那么800℃的P5(包括550~800℃变高岭石)比500℃的P4应更加具有活性,即更易水化而转变成水铝英石。事实上是相反的,说明水铝英石(成分)不是次生的,而是原生沉积的。

(2) 偏岭石在400℃或600℃以前的差热曲线上可见有少量有机质存在,而天然烧变高岭石则无此现象,这是区别二者的铁证!

石。这是铁证。又内蒙 Q13 号样品为深黑色的“炭质偏岭石粘土岩”(有机质+偏岭石,见图 2 之 Q13 差热曲线),其中含有机炭高达 10.81%,在差热曲线中其氧化的放热峰温度为 575℃;现在该样品仍为黑色说明有机质还保留而未经过所谓“煤自燃的 575℃”。且 575℃正值高岭石脱结构水为“变高岭石”的温度,因样品经 x 射线粉照相结果仍为偏岭石,未经过煤自燃烘烤(所含有机炭还存在;否则,样品已变为白色)。总之,偏岭石绝对不是煤烧的变高岭石。

参考文献

- 1 刘长龄. 偏岭石——粘土矿物新种. 科学通报, 1963, (10): 59~62
- 2 刘长龄. 变高岭石 (metakaolinite) 的强非均质性及 2V 的发现. 科学通报, 1963, (10): 63~64
- 3 刘长龄. 偏岭石矿物新资料. 科学通报, 1979, (12): 553~556
- 4 刘长龄. 沉积岩新种——偏岭石粘土岩的研究. 科学通报, 1979, (13): 611~614
- 5 章元龙. 高岭石放热反应的性质及其控制的研究. 地质丛刊, 1956, (1): 48
- 6 刘长龄. 变高岭石在自然界的发现. 地质找矿论丛, 1986, (2): 70~76
- 7 刘长龄. 硅铝尖晶石在自然界的发现. 硅酸盐学报, 1985, (2): 190~197
- 8 刘长龄. 我国天然产的莫来石. 硅酸盐, 1981, (1): 23~27
- 9 Loughnan. F C and Roberts F. Ivor. Amer. mineralogist. 1981, 66(9~10): 997~1005
- 10 Liu Changling. AIPEA, 1989, 230
- 11 鲍学昭, 关雅先. 偏岭石及煅烧高岭石的红外光谱研究. 矿物学报, 1992, 12(4): 329~333
- 12 真允庆. 晋北罕见的“烧变高岭岩”. 岩石矿物学杂志, 1986, 5(4): 315~322
- 13 冯宝华. 晋北怀仁小唐村发现碱性火山岩. 山西地质, 1989, 4(1): 66~86
- 14 何宏平, 等. 天然烧变高岭石中的水铝英石. 矿物学报, 1995, 15(4): 367~371
- 15 何宏平, 等. 天然烧变高岭石的研究. 矿物学报, 1996, 16(2): 165~169
- 16 刘长龄. 自然界发现的高岭石加热相变系列总结. 硅酸盐通报, 1987, (6): 7~12
- 17 刘长龄. 烧变矿床与烧变岩研究及其意义. 地质找矿论丛, 1988, (3): 54~61
- 18 刘长龄. 对“晋北烧变高岭岩的矿物学研究”一文几个问题的讨论和意见. 山西地质, 1989, (1): 77~85
- 19 刘长龄. 高岭石加热相变的新理论及其在工业生产中的应用. 全国第三届粘土学术讨论会论文集, 《建材地质》增刊, 1991, 38~41
- 20 刘长龄. 晋北煤层夹矸粘土岩、偏岭石及紫矸的物质来源与成因. 沉积学报, 1990, (1): 65~78
- 21 黄伯龄. 矿物差热分析鉴定手册. 科学出版社, 1987, 510~511



- 照片 1 偏岭石的 X 射线粉末照相(CuK α , 相机直径 57.3mm, 45KV, 5mA, 10 小时)
- 照片 2 硅铝尖晶石(偏岭石的第一放热峰顶冷却样)(CuK α , 相机直径 57.3mm, 45KV, 5mA, 10 小时)
- 照片 3 莫来石+方石英(偏岭石的第二放热峰顶冷却样)(CuK α , 相机直径 57.3mm, 45KV, 5mA, 10 小时)
- 照片 4 莫来石+方石英(偏岭石的差热 1383℃ 冷却样)(同上)
- 照片 5 偏岭石的高温 X 射线粉末照相(950 $\pm$ 10℃, CnK α , 30KV, 12 毫安, 8 小时, Ni 箔内标, 边外有白点的三条较宽的强线)

ON X-RAY DIFFRACTION ANALYSIS OF PIANLINITE—COMMENT ON RESEARCH OF NATURAL BURNT METAKAOLINITE BY HE HONGPING

Liu Changling

(Tianjin Geological Academy, MMI)

Abstract

Clay mineral pianlinite and metakaolinite were identified as “amorphous” mineral by X ray diffraction analysis to crystalline mineral; then Liu Changling took photograph by high power X ray powder diffraction analysis, found several middle and low strength and scattered lines from 4.4 to 4.1 (pianlinite); 4.4 Å and 2.2 Å (metakaolinite), they are different (sensitive x ray diffractometer strength curve analysis also different), but all belong to paracrystalline. It was identified as “amorphous” mineral, which is not coincided with fact. The optical properties of pianlinite and metakaolinite are not “amorphous” P_2, P_3, P_4 showing strong heterogeneity and $2V^{[1,2]}$. Liu Changling thinks that samples P_2, P_3 and P_4 were pianlinite in the Hongping's paper; P_5 metakaolinite; Hy Si-Al Spinel+mullite+ α -quartz.