

## [研究与探索]

## 高岭石粘土有关名词问题的讨论

刘长龄

(天津地质研究院, 天津 300061)

矿物名词常因产地而得名, 高岭石因首先发现于我国江西省的高岭村而得名, 其矿床、工艺及商品名词则均称为高岭土, 并确定其为原生的, 即指由铝硅酸盐岩石如花岗岩经风化作用而残积成因的。又工艺界因其常用于陶瓷, 质量较好而着色杂质较少的多用于瓷器也被称为瓷土; 而杂质较多或质量较差的多用于陶器也被称为陶土。还有因其特殊性能或用途而命名的, 例如耐火度大于1 580℃的粘土则称为耐火粘土, 否则称为易熔粘土。

高铝粘土: 工艺界与我国“地质勘探规范”将耐火度>1 770℃的耐火粘土称为高铝粘土, 其中 $Al_2O_3$ 含量必须>46%(熟料), 高岭石的含量往往超过50%, 但必有铝土矿物存在, 已不属于普通耐火粘土, 故称高铝粘土。

耐火粘土: 在普通耐火粘土中又根据可塑性分为软质粘土(可塑性指标 $\geq 2.5$ 以上), 半软质粘土(可塑性指标为1~2.4), 硬质粘土(可塑性指标<1)。而 $A/Si$ (即铝/硅) $\geq 2.6$ 者为耐火用铝土矿。笔者曾从理论和实践上总结了耐火粘土与高铝粘土, 耐火粘土与耐火用铝土矿的区分界限(见下表)。

耐火粘土与铝土矿分类命名界限

| 耐火粘土规范                 | 笔者建议 <sup>[1]</sup> |               |       |
|------------------------|---------------------|---------------|-------|
| $B \geq 2.5$ 软质粘土      | (广义的<br>耐火粘土)       | 普通            | 软质粘土  |
| $B = 1 \sim 2.4$ 半软质粘土 |                     | 耐火粘土          | 半软质粘土 |
| $B < 1$ 硬质粘土           |                     | $A/Si = 0.85$ | 硬质粘土  |
| 高铝粘土                   |                     | $A/Si = 2.6$  | 高铝粘土  |
|                        |                     | 耐火用铝土矿        |       |

注:  $B$  为可塑性指标

矾土及高铝矾土: 关于矾土及高铝矾土笔者已多次公开讨论<sup>[2~4]</sup>。因矾土旧译名是从日本译名而来, 我国1934年公布的《矿物学名词》已予以废除, 其原文Bauxite日本也译为铝土矿而不再叫矾土矿。我国原料地质界特别是出版物字典辞典之类也统一不再称“矾土矿”而称“铝土矿”。

燧石粘土(flint clay): 美国常用的产于沉积地层的一种单矿高岭石粘土岩, 相当于工业名词为硬质粘土或硬质耐火粘土。与煤层夹矸粘土岩(tonstein)及我国焦宝石、黑砂岩等相当, 质地纯净, 见水不浸散, 固结致密坚硬, 常为胶体化学沉积, 颗粒细而呈贝壳状断口, 多为灰色, 外观酷似燧石, 被采矿工人形象地叫做“燧石粘土”。

硅瘤及干面包或干粘土(сухара): 这是前苏联生产者对单矿高岭石粘土岩, 工业名词为硬质粘土(相当美国的燧石粘土、我国的焦宝石)所取的形象化的通俗名称。即根据外观特征而取的名词, 但无严格的科学上的意义, 也未获得世界上普遍的承认和应用。

焦宝石: 生产者对我国博山产于二叠纪的一种贝壳状断口的单矿高岭石粘土岩, 即硬质粘土根据外观特征形象化所取的通俗名称。而作为商业名词, 国内外流传很广。相当于美国的燧石粘土。通过笔者近年来的研究, 认为其中原为无序高岭石组成, 经过成岩及后生作用已普遍高岭石有序化, 而一般达不到紫矸高岭石的高度有序化程度。但可出现伴生的地开石。这种硬质粘土解放前后至今多出口到日本, 近年来经日本研究指出, 由于其中高温中煅烧产生微龟裂, 以致配料时限制在30%以下使用。

D石: 河北省开平盆地中石炭统的铝土矿耐火粘土矿层, 自下而上根据含铝的高低, 解放前日本人在此地办的“古冶矾土矿”分为: A级矾土(有时还加一个含铝更高的特A级矾土), B级矾土, C级矾土及D级矾土。而当地所谓D石基本上就是D级矾土。但有人说D级矾土除绝大部分由高岭石组成外, 还含有少量硬水铝石。而一般认为D石就是致密状灰色硬质粘土。当地还有一种叫“花脸D石”的, 亦是一种单矿高岭石硬质粘土, 外观上因胶体成因呈斑块状灰色(成岩作用中高岭石晶体呈定向排

[收稿日期] 2003-05-12

[作者简介] 刘长龄, 男, 77岁, 教授。

列)及土黄色(由杂乱方向排列的高岭石组成,薄片鉴定中呈模糊状,单偏光下观察呈不透明土状)。

**碱石:**河北峰峰矿区、陶瓷生产部门等曾将当地硬质粘土通俗称为“碱石”,其颜色较浅者则称为“白碱”,用作瓷器。因其烧结温度较高,如欲在较低温使之瓷化,尚需加入部分矿化剂。这个名词流传不广,应予以废除。

**B石:**葫芦岛生产部门曾根据日本人坂本竣雄于1924年在辽东太子河流域将古生代二叠纪到石炭纪的耐火粘土铝土矿(他当时称为“矾土页岩”层),自下往上划分为A、B、C、D、E、F、G共七层,其中以中石炭统的G层及上二叠统的A层在华北地区分布较广,含 $Al_2O_3$ 也较高。当地分布的B层为高岭石硬质粘土,规模较大,质量较好(刘宝君认为“最有价值的一层”<sup>[5]</sup>)。生产者称其为B石,至今未改,流传不广。

**煤层夹矸:**英、美等西方国家称其为tonstein,我国译为粘土岩或高岭石粘土岩,或高岭石碳质页岩、高岭石泥岩夹矸等,也有人称高岭石或高岭土的。它是由高岭石组成的一种单矿岩石,结晶粗大似砂岩(山西俗称黑砂石,也有称齐石的),或用岩石名称为泥岩。其一般呈薄层状(常厚数厘米)产出,多至数层、数十层,甚至百层以上。由于其在煤田内分布很广,层位稳定,常作为煤层对比的标志层。其成因在国外一般都认为是火山灰降落于水盆地中经蚀变而成的,但国内近些年来也越来越多特别是煤田地质工作者主张是火山灰沉降经沼泽水而蚀变形成的。具体说,层薄,多在煤层中间(夹矸),含少量高温石英及透长石等, $TiO_2$ 常在1%以下,高岭石的有序度较好的,则为火山灰沉积蚀变的,而层厚多在1m以上位于煤层底部或边缘相,含少量碎屑石英及微斜长石等,钛、铁含量常在1%以上,高岭石多为碎屑状且较无序或无序的,一般为正常风化产物经水流搬运而机械沉积的,经过固结成岩的硬质粘土。

**高岭岩:**我国学者沈永和在山西勘探硬质粘土时,他认为其中所谓黑砂石粘土中高岭石的质点已大于粘土的质点定义(即 $>0.005mm$ ),不能再用高岭石粘土岩了,而称高岭岩。并主张其成因是“化学结晶停积说”。后来有人反对他的成因主张,也不同意新名高岭岩。而一般用高岭石在石化阶段重结晶结果来解释。也有些生产者或研究者把煤系高岭石矿统称为“高岭岩”,或“煤系高岭土”,也有称为“高岭土(岩)”的,以致表现混乱,应予改正。

**紫矸:**产于山西与内蒙等地煤层边缘相的高岭石软质粘土,因常含有机质呈紫褐色,当地煤田工作者称为紫矸。经笔者多次研究发现其常为高度有序高岭石,过去只作一般陶瓷及耐火材料的结合剂使用,现可以考虑,其经深加工后可应用于造纸涂料,性能较好。

**木节土:**沿用日本俗名(非地质名称)。河北省唐山及峰峰等地古生代的半软质耐火粘土,一般由高岭石组成,还含少量的石英碎屑及水云母、有机质等。一般呈浅灰色,油脂光泽,具有一定的滑腻感,含植物化石,这种粘土当地根据日本人取名为四节土,滑腻感稍差,并含稍多的石英碎屑,称“三节土”,无植物化石,硬度较大,而呈杂色状者,称“五节土”。又河北省还有将古生代煤系地层中主要由高岭石组成的软质耐火粘土,外观因含有机质呈紫褐色者称紫木节(这实际上相当于山西、内蒙的紫矸),黑色者称黑木节,浅白色者称白木节。当地对含碳质碎片及石英碎屑较多的软质粘土则称为树皮粘。这些名词缺乏科学意义,应废除。

**缸土:**工艺界指作缸器或粗陶器用的粘土,杂质或易熔元素含量较多,很易烧结,或近 $1100^{\circ}C$ 时就可烧结。

**球粘土:**指新生代形成的一种软质粘土,常属于湖沼型沉积矿床。其固结成岩作用差,矿物重结晶及有序化不明显,致可塑性与粘结性很强,主要由无序高岭石组成(含量20%~95%),伊利石或伊/蒙间层矿物5%~45%,石英1%~70%。其粘土矿物粒度细,表面能大,可塑性及粘结性好。但球粘土这个名称并不是从它的任何特殊性能得来的,而是从其原始的生产方式得来的。即英国人开采时,在露天的坑中把粘土切成立方体,其边长大约22~25cm,每块重14~16kg,运输前把它滚成球状晒干以便装入马车拉走,故称为“球粘土”。自19世纪中叶,球粘土的开采自英国遍及欧洲,并传入美国。现已遍及整个世界市场,广泛地销售,(英)德球粘土一直受到欢迎,这应归功于它的优良物理特性。但它的储量不多了,而我国广西南宁等地的球粘土,将可取而代之。有较好的发展前景。W.B.B(英国)已在广东清远设立分公司开采球粘土。

关于高岭石粘土有关名称混乱,使初学者不知所从。这是由于高岭石粘土进一步分类命名的原则不同所致。但我们应考虑大家常遵循的三大原则(成因、用途、特性)而分类命名,例如高岭土指(下转第60页)

晓非：部分工业矿物产品国际市场价格

| 矿 种  | 矿产品名称、规格及交货条件  | 价 格  |
|------|--|--|
| 夕线石类 | 红柱石，荷兰士瓦离岸价， $Al_2O_3$ 57%~58%，2 000t 批量散装<br>蓝晶石，美国工厂交货， $Al_2O_3$ 54%~60%，18t 批量，煅烧  | 180~210 欧元 /t<br>238~268 美元 /t   |
| 滑 石  | 挪威产，英国仓库交货：磨碎<br>微粉级<br>中国产，英国仓库交货：标准级，200 目<br>标准级，350 目<br>印度产，印度离岸价：涂料级，20~25 $\mu m$<br>塑料级，20~10 $\mu m$<br>化妆品级，200~230 目<br>美国工厂交货：涂料级，200 目<br>400 目<br>陶瓷级，200 目<br>325 目 | 142~190 英镑 /t<br>220~294 英镑 /t<br>200~225 英镑 /t<br>210~230 英镑 /t<br>185~195 美元 /t<br>200~205 美元 /t<br>190~195 美元 /t<br>120 美元 / 短吨<br>200 美元 / 短吨<br>87 美元 / 短吨<br>110 美元 / 短吨 |
| 钛矿物  | 钛铁矿：澳大利亚产，散装，精矿， $TiO_2 > 54\%$ ，离岸价<br>现货售价<br>金红石：澳大利亚精矿， $TiO_2 > 95\%$ ，离岸价：散装(颜料级)<br>袋装(焊接级)   | 85~100 澳元 /t<br>100~115 澳元 /t<br>430~470 澳元 /t<br>400~540 澳元 /t  |
| 蛭 石  | 南非产，散装：鹿特丹离岸价<br>原矿，美国工厂交货，散装  | 160~260 美元 /t<br>130~200 美元 / 短吨   |
| 硅灰石  | 美国工厂 交货：针状，-200 目<br>针状，-325 目<br>针状，-400 目<br>针状，长径比为 15:1~20:1<br>中国产，离岸价：针状，-200 目<br>针状，-325 目   | 190 美元 / 短吨<br>234 美元 / 短吨<br>258 美元 / 短吨<br>318 美元 / 短吨<br>80~100 美元 /t<br>90~110 美元 /t   |
| 铅 石  | 澳大利亚产，散装，离岸价：陶瓷级<br>耐火材料级<br>铸造砂级<br>美国产，散装，离岸价：陶瓷级<br>耐火材料级<br>铸造砂级   | 370~400 澳元 /t<br>340~370 澳元 /t<br>330~370 澳元 /t<br>375~400 美元 /t<br>350~390 美元 /t<br>350~390 美元 /t   |

(晓非译自 Industrial Minerals, 2003, No.1 杨越编辑)

(上接第 52 页)铝硅酸盐岩石风化残积而成的原生成因，白度较高而着色杂质铁钛及有机质含量少或没有，并没有经过固结成岩作用。近来却有人称古生代煤层夹矸为高岭土的，或称高岭岩，或者同一个人在一处称夹矸为“高岭岩(土)”的。显然夹矸与高岭土在成因上是不同的，而且二者在用途上也不同，更不能把“土”和“岩”等同起来。某些依矿石外观特征而命名的通俗名称如黑砂石、焦宝石、燧石粘土应少用，而黄瓜石、碱石、D 石、B 石及木节土最好不要再用，以免造成误会。而球粘土一名已为世界主要国家所习惯应用，流传很广，很难废除或改称。为加入 WTO 后与世界贸易接轨，我国《储量规范》还应把球粘土列入独立矿种<sup>[6]</sup>。

至于有关高岭石一类的非金属矿总名称，以高岭土或其他什么名称为好？笔者认为一些非金属矿种以

其矿物命名，例如石墨矿、云母矿、萤石矿等一样，则在整个非金属矿之内再分有高岭石矿；而再在高岭石矿之内还分高岭土、耐火粘土、球粘土三种<sup>[6]</sup>。它们在我国的储量为几亿吨至几十亿吨以上，可以单独开发应用。为了避免有关名词的混乱，建议大家继续讨论，由学术界或学会与协会把它统一起来。

#### [参考文献]

- [1] 刘长龄，等. 中国铝土矿和高铝粘土[M]. 天津：天津科学技术出版社，1992.
- [2] 刘长龄. 关于高铝粘土名称的讨论[J]. 硅酸盐通报，1982(1).
- [3] 刘长龄. 关于高铝粘土名称的讨论与徐平坤同志讨论[J]. 硅酸盐通报，1985(2).
- [4] 刘长龄. 关于“铝土矿、矾土、高铝粘土”等名称的使用问题[J]. 地质与勘探，1996(6).
- [5] 刘宝君. 沉积岩石学[M]. 北京：地质出版社，1980.
- [6] 刘长龄. 球粘土应被列为独立的矿种[J]. 非金属矿，1997(1).

[杨越 编辑]