

· 矿床简介 ·

莱州市坊北高岭土矿床的地质特征

张丕建 董祥呈 李建华

(山东省第三地质矿产勘查院)

坊北高岭土矿, 位于莱州市程郭镇坊北村, 是我省唯一经过详查评价的中型矿床。矿区位于胶北隆起西南缘, 招远-平度断裂带西侧。矿体分布于长 3km, 宽 1km 的范围内(图 1)。

1 矿区地质概况

区内出露地层主要为早元古代粉子山群小宋组三段。岩性以黑云变粒岩为主, 夹角闪变粒岩、斜长角闪岩, 总体产状倾向 $310^{\circ} \sim 340^{\circ}$; 倾角 $35^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。原岩为火山-碎屑岩类, 富含长石类矿物, 是形成高岭土矿的主要源岩。第四纪全新世临沂组分布于 I 级阶地, 岩性为棕黄色含砾粉砂质亚粘土、亚砂土。

岩浆岩主要为晚太古代玲珑超单元郭家店单元含斑中粗粒二长花岗岩, 分布于矿区东部, 侵入于粉子山群中。

区内断裂构造发育, 规模最大的 F_1 断裂纵贯矿区中部, 属区域性苗家-程郭断裂带的一部分, 为左行压扭性断裂。其主断裂带宽 5~20m, 波及宽度 100m, 总体走向 30° ; 倾向北西, 局部南东, 倾角 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。主断裂带由绢英岩化碎裂岩组成, 断裂两侧围岩为蚀变碎裂状黑云变粒岩, 岩石中发育硅化、碳酸盐化、高岭土化、绢云母化、帘石化等蚀变。高岭土矿体即分布于断裂两侧其影响范围内, 该断裂对高岭土矿的形成具有重要作用。

另外, F_1 断裂两侧还有 F_2 、 F_3 、 F_4 等次级平行断裂, 是形成高岭土矿床的有利部位。

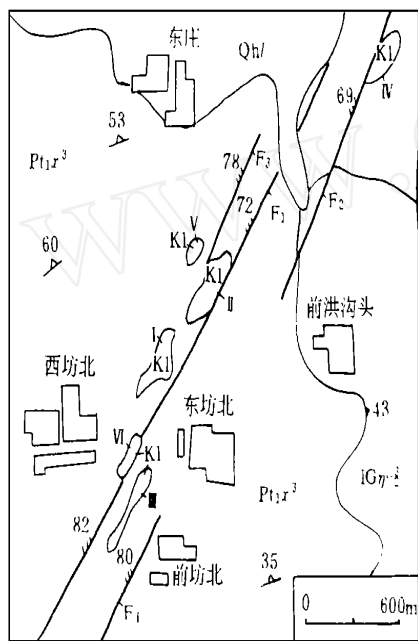


图 1 莱州市坊北高岭土矿区地质略图

Fig 1 Geologic sketch of Fangbei Kaolin deposit in Laizhou city, Shandong

- 1—第四系临沂组; 2—粉子山群小宋组三段;
- 3—玲珑超单元郭家店单元; 4—高岭土矿体及编号;
- 5—压扭性断裂及编号; 6—片麻理(左)及接触面(右)产状

2 矿体特征

矿体均赋存于粉子山群小宋组三段黑云变粒岩中, 分布于断裂构造两侧, 其上被第四系覆盖, 仅局部裸露地表。底板围岩主要为黑云变粒岩(或蚀变岩), 与矿体呈渐变过渡关系。

区内现已查明 6 个矿体, 其中工业矿

体 4 个。各矿体均呈不规则的层状沿 NE 向展布, 基本呈水平产出。矿体长 150~480m, 平均宽度 54~82m, 平均厚度 1.47~10.59m, 厚度变化系数 31%~56%, 属厚度变化稳定的矿体。矿体埋深平均为 0~5.12m。

各矿体在垂向上具分带现象, 上部矿化较强, 形成高岭土矿体; 下部矿化较弱, 为高岭土化蚀变岩(图 2)。

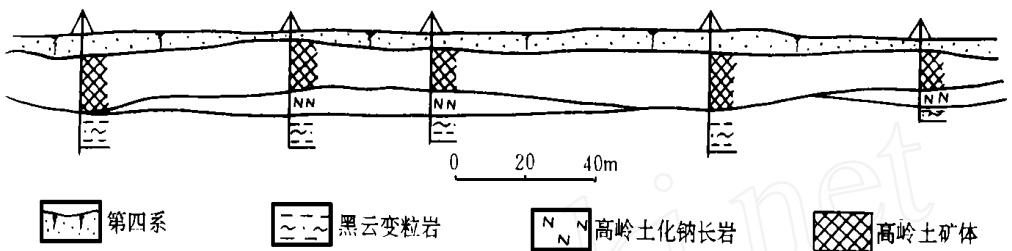


图 2 山东省莱州市坊北高岭土矿体垂直分带示意图

Fig 2 Vertical zoning sketch of the kaolin body in Fangbei kaolin deposit in Laizhou city, Shandong

3 矿石特征

3.1 矿石类型及结构、构造

矿石自然类型有两种, 一种为块状高岭土, 色白, 杂质含量少; 另一种为条带状高岭土, 含有暗色矿物条带。以后者为主。矿石的工业类型为砂质高岭土, 其淘洗尾砂含量占 60%~70%。

矿石具显微粒状—隐晶质土状结构、残留结构、含砂泥质结构; 块状、条带状构造(系由暗色矿物黑云母、蛭石相对集中形成)。

3.2 矿石的矿物成分

对矿石进行 X 射线衍射分析(图 3)及电子显微镜鉴定, 主要矿石矿物为管状高岭石。其结晶程度较低, 颗粒很细, 晶体内

部结构排列的有序度也较低, 含量变化较大, 一般为 10%~30%。其次为蒙脱石、伊利石等粘土矿物。

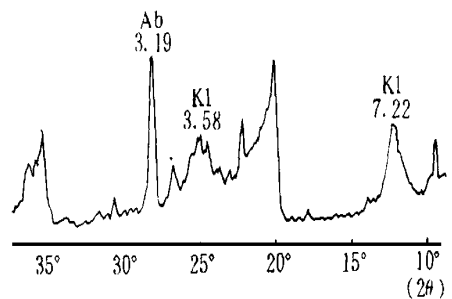


图 3 山东省莱州市坊北高岭土矿石的 X 射线衍射谱线

Fig 3 Diffracted x-ray map of the kaolin ore from Fangbei kaolin deposit in Laizhou city, Shandong
K1—高岭; 石; Ab—钠长石

脉石矿物主要有钠(更)长石、帘石类、绢(白)云母、蛭石、方解石、石英、褐铁矿等, 约占 60% ~ 80%。

3.3 矿石化学成分

全区各矿体平均品位见下表。有益组分平均品位 Al_2O_3 25.52%, SiO_2 54.76%, 品位变化系数 8% ~ 25%, 属品位变化均

匀矿体。有害元素 Fe_2O_3 含量较高, 但变化较小(变化系数 24% ~ 45%), 据矿石人工重砂及镜下观察, 系由褐铁矿引起。另外, 矿石的 CaO 含量偏高, 系由帘石类矿物及方解石矿物所致。 SO_3 、 MnO 含量极低。矿石的微量元素含量及放射性强度值(平均 $3605f_A/kg$) 均很低。

主要矿体矿石组分平均含量 ($\times 10^{-2}$)

Average contents of the kaolin components from major kaolin ore of Fangbei kaolin deposit in Laizhou city, Shandong

含量 矿体	组分	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	MnO	SO_3	Los
I		53.74	25.66	2.83	0.19	1.41	3.47	6.35	1.12	0.041	0.01	5.63
II		54.19	25.88	3.16	0.20	1.03	3.78	6.16	1.19	0.048	0.01	4.31
III		56.50	24.21	2.78	0.23	1.46	3.27	5.11	1.10	0.039	0.01	5.73
IV		55.12	25.64	2.87	0.21	0.71	3.79	6.80	1.00	0.044	0.02	3.98

4 矿床成因

粉子山群小宋组三段的黑云变粒岩富含长石类矿物, 是形成矿床的有利源岩。

各矿体均呈北东向展布, 总体上位于区域性 F_1 断裂带两侧。矿体的底板围岩及夹石普遍经受了斜长石的钠黝帘石化、高岭土化及岩石的碳酸盐蚀变, 且与 F_1 断裂带的晚期活动关系密切。因此 F_1 断裂及次级平行断裂的活动和热液蚀变, 是形成本矿床的重要条件。

矿层均赋存于第四系之下的基岩风化层中, 在酸性介质条件下, 蚀变岩可发生变

化生成高岭石。矿体经风化作用仍残留的断裂构造及矿石中分布较强的强风化状基岩夹石, 也表明风化残积作用是形成高岭土矿床的主要因素。

由于矿区处于我国北方干旱少雨的环境, 地貌为 I 级阶地平原区, 富含 O_2 、 CO_2 的地下水位较浅, 各种风化营力作用相对较弱, 因此, 矿石中的矿物交代作用不很彻底, 残余矿物较多, 并保留有原岩的构造特点(条带状构造)。

综上所述, 本矿床是热液蚀变与风化作用迭加改造形成的, 以风化作用为主, 属风化残积矿床。