

Research on Metallogenic Characteristics of Attapulgitic Clay Deposit in Yangtaiwa Beach, China

Xiaojiao Song

Gansu Mining Development Research Institute, Lanzhou, Gansu, 730000, China

Abstract

Attapulgitic clay and gypsum deposits in Yangtaiwa beach, China were discovered in 1993 and 1956 respectively. In addition to the common physicochemical properties of attapulgitic clay in China and other countries, its unique characteristic is that it contains a large number of micronutrients, which has great economic significance and fills the gap of this kind of deposit in Gansu Province, China.

Keywords

the concave and convex rod clay mine; geological characteristics; cause of mine formation

中国杨台洼滩凹凸棒石黏土矿成矿特征研究

宋晓娇

甘肃矿业开发研究院, 中国·甘肃 兰州 730000

摘 要

中国杨台洼滩凹凸棒黏土及石膏矿床, 分别发现于1993年、1956年。该矿矿层厚度大、延展面积广。除具有中国及其他国家凹凸棒黏土共同具有的物化性能之外, 其独特性是含有大量微量营养元素, 具有较大的经济意义, 填补了中国甘肃省该类矿床的空白。

关键词

凹凸棒黏土矿; 地质特征; 成矿原因

1 引言

矿物质结晶是天然的某种晶体化学元素, 通过自然地质或其他化学效应作用形成的晶体化合物, 具有一定的自然化学内部结构, 并且在某些自然化学特性条件下相对稳定。

2 黏土矿物

黏土中的矿物主要物质是一种具有许多层状晶体结构的硅酸盐, 并且它们的主要黏土矿物结构是板状晶体, 并且具有许多板状物的形状。一般情况下, 黏土矿物是细分散的、含水的层状构造硅酸盐矿物和层链状构造硅酸盐矿物及含水的非品质硅酸盐矿物的总称。由于不同黏土岩类矿物的地质形成环境条件不同, 它们的化学组成、结构和化学性质等都可以在一定程度范围内发生变化。层状硅酸盐矿物晶体结构主要是由四面体层和八面体层组成。黏土矿物就是通常构成岩石和土壤粗细部分的主要成分的矿物。

2.1 凹凸棒石黏土矿物

凹凸棒石黏土是由俄罗斯人于1986年前被发现并以其

命名的。凹凸棒石黏土(也可简称为凹凸坡缕石)黏土是一种不富含水的而且富含钙和镁的白色硅酸盐硬质黏土酸性矿物, 具有多个分层的凹凸链状黏土结构。它们是属于大型海绵囊泡石的分类。它有时还有其他别的名称, 如来自中国山东的软木和云南山石棉。它们也是重要的一种非金属硬质黏土和酸性矿物质。它的主要产量已广泛遍布远至世界各地, 主要产区分布在美国、中国、西班牙约估计为1.5亿t。凹凸棒状黏土广泛分布在全球陆地和其他海洋以及其他相应的地质沉积物中。中国的大型凹凸棒状黏土地质沉积物最早是由徐继全等几个人于1976年首先在中国江苏省六合县竹镇三个小盘山上被发现的, 随后在14个主要省份被发现。其中储量最大的是江苏盱眙的凹凸棒石黏土矿, 品位达到80%, 安徽明光储量次之。

凹凸棒石的宏观外观主要是灰白色、灰黄色和砖红色。球磨成粉末后, 土壤具有细腻而光滑的感觉。在微观形态上, 原矿石的晶体束较粗, 处理后的晶粒为细针状, 长约0.5~5nm, 宽0.05~0.155nm。

2.2 中国凹凸棒石黏土矿床的形成原因及类型

在目前中国较早且已发现和应用发育良好的矿山凹凸棒石黏土的主要生产矿床类型有: 江苏郑州六合矿山凹凸

【作者简介】宋晓娇(1988-), 女, 中国甘肃兰州人, 硕士, 从事地质研究。

棒石黏土粘岩矿床,江苏定泰矿山凹凸棒石黏土矿床,安徽明德阳光矿山凹凸棒石黏土粘岩矿床。此外,河北竹鹿,内蒙古都是察哈尔前千奇。凹凸棒土-新型火粘混成土的风化沉积物一般可以细分为经过风化交代沉积的两种凹凸棒火成土的火黏土风化沉积物和经过热液黏土填充风化交代后的凹凸棒火成土的火黏土风化沉积物。中国江苏的黄金鼎泰和安徽的嘉善的都属于沉积型化学风化矿物类型,两者都主要是由玄武岩碱性碎屑岩的矿物风化和化学分解过程形成的非合成矿物在组分中混合产生的,并在异常的温度水温下发生化学反应沉积。火山岩地质沉积物的主要特征特点是火山矿石中的沉积物稳定,规模大并且容易暴露在深层地表。矿石中可能含有少量的陆源碎屑。火山风化残积的特点是茹土中含有大小不等的玄武岩残块,沿水平方向变为豁土层,层矿中未发现动物化石。风化残安徽全椒属于热液型矿床,是富镁碳酸盐岩与酸性侵入岩的内外接触带形成的。

其他国家发现凹凸棒石膏和黏土主要是生产于第三纪。大量科学事实已经证实,世界上主要的变质凹凸棒石岩是在第三纪之前形成的。在欧洲浅海和内陆之间形成的深层凹凸棒状黏土地层是欧洲半干旱或热带季节性干旱气候条件的重要地质标志。脉岩矿床大部分为热液含量来源,海绵气泡石的热液含量远远高于其他凹凸棒石。

2.3 中国甘肃临泽凹凸棒石及石膏复合矿

甘肃省临泽县板桥镇矿区属凹凸棒石及石膏复合矿。该矿区位于临泽县北偏东 200 处,距离板桥镇 6km,由正北山、杨台洼滩和锯条山三个矿带组成,海拔 1418~1425m,距离临泽县直线距离 24km,矿区内为平坦的戈壁地貌,含有凹凸棒黏土和石膏两种矿物,层状间隔产出,界限明显。二者位于盆地内第三系白杨河组中,为内陆咸水湖相沉积成因。其中,凹凸棒石岩的黏土颜色有砖质灰白色和通体砖质

粉红色两种。石膏材料有两种主要类型:一是具有高泥质透明度的普通块状石膏和与白色凹凸棒石膏混合的白色泥质块状石膏,矿井高度为 6m。

3 区域地质概况

3.1 区域地质概况

研究区域位于甘肃省临泽县东北偏北方向,相距约 30km,距张掖市相距 60km。交通位置图如图 1 所示。

区域大地构造位置属于龙首山逆冲隆起带(见图 2)。该盆地沿西北—东南方向分布,黑山口—正北山—板桥码头的边界在西南侧。东北侧以小口—郎洼山井为东部。板桥码头—洋台为东南边界。西北方向延伸至黑山口以北,尚未封闭,面积 208km²。

在新近纪末期,由于构造运动,盆地东南部形成了一系列西北—南向断裂构造和褶皱构造其核心主要由新近中新世白洋河组组成。轴线是西边 30-10,轴线长是 10~14km。正北山东北缘的逆冲断层分布在西南偏南的弧线上,向西南倾斜。南部的西部板块是灰绿色。

3.2 研究区地质概况

3.2.1 构造

如图 3 所示,研究区主要分布有东北向断裂和西北向断裂,出露地层为白垩系庙沟组新近系白杨河组及第四系全新统。

整个凹凸棒石黏土岩沉积物在空间上受向斜形状控制,向斜轴线从西北到东南。同步线的折叠范围很小。向斜线宽 1.5~3.5km,宽 0.9~3.2km,长 12.5km。它是中西部最狭窄的地方,并且向两侧开放,并且本地区发育成第二级。节理和裂隙分散在矿区,可以看到充满薄纤维石膏的结构表面,对矿山的连续性影响很小。如图 2 所示,研究区域主要分布在 NW 和 NE 结构中。

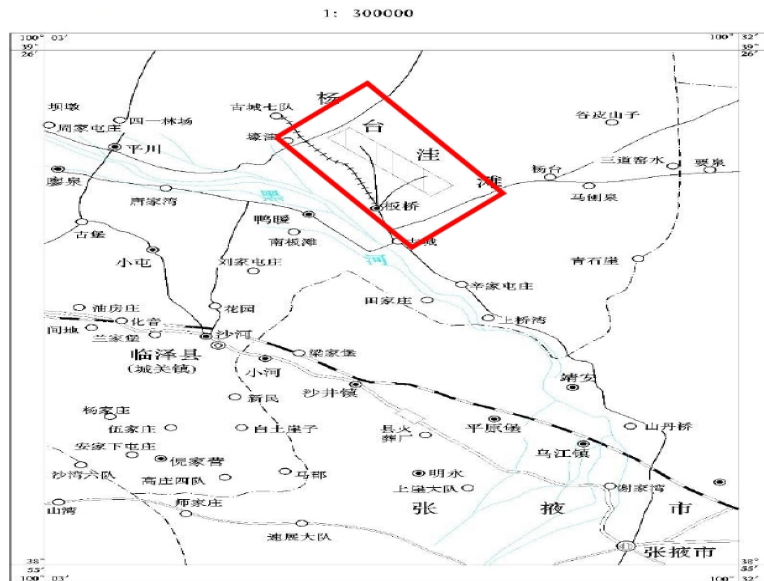


图 1 交通位置图

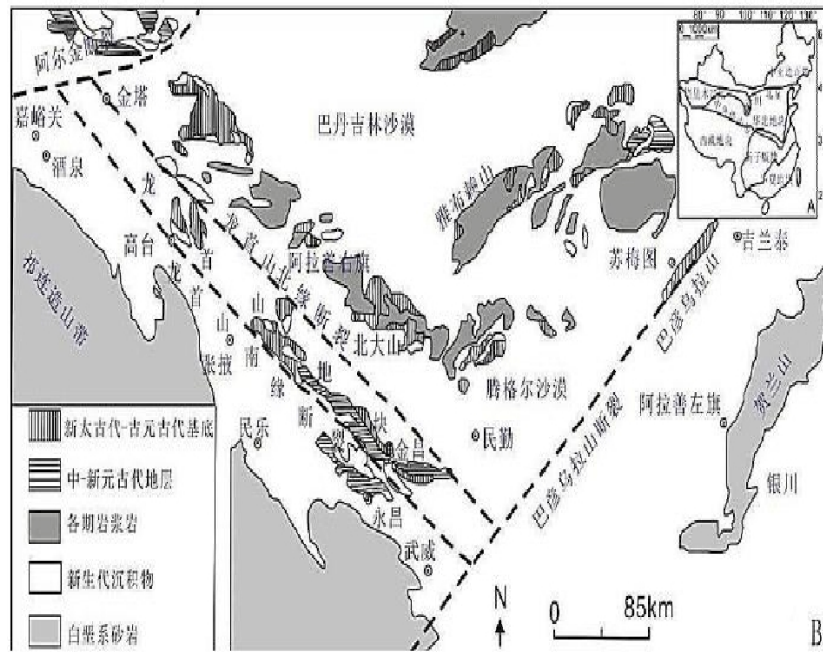


图2 区域构造图

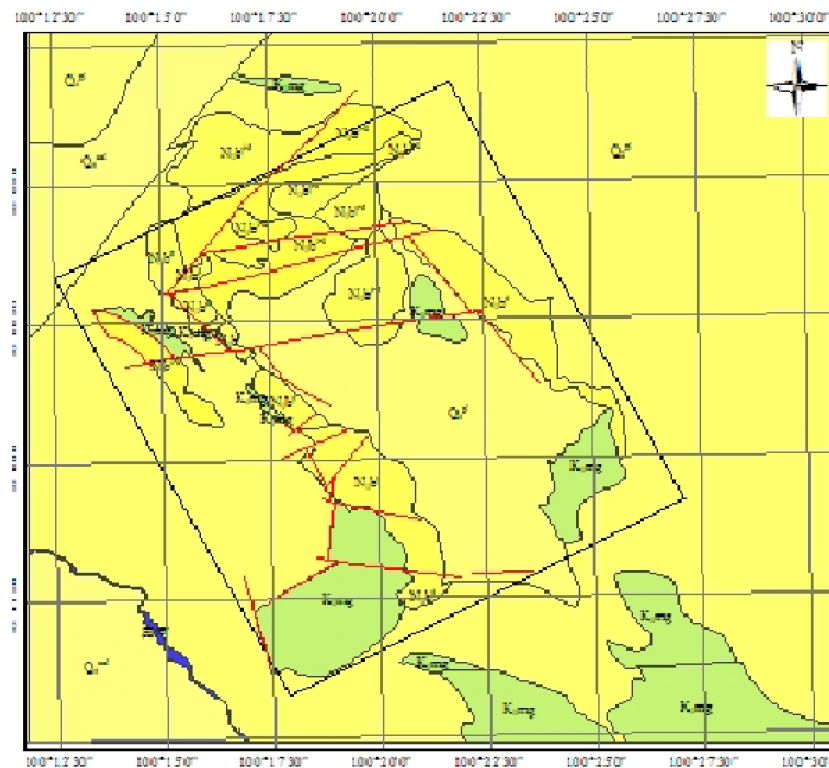


图3 研究区区域地质图

3.2.2 地层

该地区矿产资源丰富。所发现的矿物主要是石膏、凹凸棒石黏土矿、石英石、水泥石灰石、煤、铁、锰、铜、金等，这些矿物都集中在北部山区。矿区是正北山向斜线的一部分，位于向斜线的东北翼。裸露的地层是新近系白洋河组 and 第四纪全新世。

3.2.3 矿床特征

研究区的凹凸棒石黏土含矿岩系为红色沉积层，无生物化石。沉积循环包括粗碎屑岩—细碎屑岩—凹凸棒石的黏附和石膏循环。结果表明，古地理条件是干旱温度带盐湖相的沉积。从含有少量石膏块和硅质碎石的凹凸棒石黏土矿中可以看出，沉积环境不够稳定，只有轻微的振荡运动。由于

湖水的蒸发和盐水的变质，沉积了硬石膏和石膏—岩盐沉积物。在石膏的间歇期，凹陷区沉降速度加快，含凹凸棒石的碎屑岩沉积。

4 成矿地质条件及矿床成因

4.1 成矿时代

本区凹土的成矿时代与世界已发现的大型陆相凹土矿床一致，均为第三纪（见表1），这可能与第三纪全球性干热气候环境有关。这一规律不仅丰富了成矿年代学的内涵，而且对寻找凹土矿无疑具有指导意义。近些年来在甘肃境内的酒泉盆地、张掖盆地、武威盆地、定西盆地、天水盆地等第三系地层中，已陆续发现有与石膏共生的凹土矿。

表 1 世界大型陆相凹土矿床成矿时代和成因

产地	时代	成因
美国凹凸堡	第三纪中新世	泻湖和浅海化学沉积或蒙脱石蚀变
墨西哥尤卡坦	第三纪	泻湖中直接结晶
中国甘肃临泽	第三纪渐新世	盐湖湖相沉积
俄罗斯切尔卡萨	第三纪中新世	碱性玄武质火山碎屑物分解或化学沉积
澳大利亚昆士兰	第三纪	玄武质火山岩风化
中国安徽嘉山	第三纪上新世	玄武岩风化沉积

4.2 沉积环境及成因

杨台洼滩盆地是白至纪—第四纪断陷构造盆地。盆地发育到第三纪渐新世早期，沉积物是由陆生的钙镁石制成的。渐新世中期盆地处于一个相对稳定的下降期，周围地区相对隆升。供应给湖盆的地面材料主要是石英碎屑矿物如长石以及黏土矿物，如蒙脱石和伊利石。

渐新世晚期，随着盆地的不断下降，沉积了以泥质粉质粉砂为主要成分的细碎岩石，湖盆水体逐渐转变为弱碱性的环境 B、Li、Ca、Mg、K 和 Na 离子的浓度持续增加，反

映了当时的干燥气候和大量蒸发，逐渐转变为半封闭的咸水湖盐度较高的盆地。

本区大部分凹土之所以能保存下来，主要有利因素：

①凹土矿层上面有较厚的泥质粉砂岩、黏土岩覆盖，阻挡地表水和地下水的活动，免受因淋滤作用凹凸棒石向蒙脱石转化；

②尽管后来受新构造运动影响，盆地上升抬高，并伴随有顾家井背斜的形成，凹土矿层遭受一定的破坏剥蚀，但仍有一半的矿层保存下来；

③由于成矿时代较新，被保存下来的矿层未遭受强烈的地壳运动影响，矿层呈完整的缓倾斜的层状、大面积延展保存。

5 结语

从 1993 年开始，中国甘肃省地质矿产局开始对甘肃省临泽县的凹凸棒黏土沉积进行普查。然而，由于资源短缺，这项工作进行得相对缓慢。直到 2002 年，国家才开始关注甘肃省的非金属矿山。甘肃省地质矿产局对临泽县矿床储量进行了全面调查，初步查明临泽县凹凸棒石黏土矿矿体规模、矿石特征和分布。尽管凹凸棒石黏土矿的储量在中国尚属首位，但发现却较晚，研发和生产水平相对较低。论文对地质资料进行了综合研究，获得了研究区区域成矿地质背景，成矿地质条件和矿床成因，希望为后续地质工作提供技术支持。

参考文献

[1] 叶子华. 相山铀矿田云际重点勘查区三维地质结构解译与建模[D]. 南昌: 东华理工大学, 2018.

[2] 高花. 智能遥感技术在矿山地质勘查中的应用[J]. 世界有色金属, 2018(22): 115-117.

[3] 杨丽萍. 基于遥感与 DENT 的“吉兰泰—河套”古大湖重建研究[D]. 兰州: 兰州大学, 2008.