

山西省铝土矿的地质特征

刘 凯

山西探明的铝土矿储量居全国首位。除铝土矿外,还在矿层中探明有大量的硬质粘土、铁矾土、软质和半软质粘土矿及一定数量的高铝粘土矿。近年来几个铝硅比值大于7以上的大、中型优质铝土矿的发现,使山西铝土矿的工业价值大为提高。

一、矿床地质特征

(一) 铝土矿产于中石炭世本溪组底部层位

山西铝土矿形成地质时代为中石炭世。具体层位在本溪组底部的一套铁铝岩中。本溪组在山西分布范围,北起大同一线以南,南抵中条山以南、东以太行山为界,西至黄

河岸边,总面积约6.7万平方公里。

本溪组的展布受大同、静乐—宁武盆地、鄂尔多斯盆地东缘、太原西山向斜、沁水凹陷(或盆地)、霍西向斜和一些小的凹陷构造所控制。这些盆地、向斜和凹陷,既是铝土矿分布区,又是山西主要煤田赋存的地段。煤层层位在上部,而铝土矿则在下部,且其分布范围比煤田分布的范围更大一些(图见下页)。

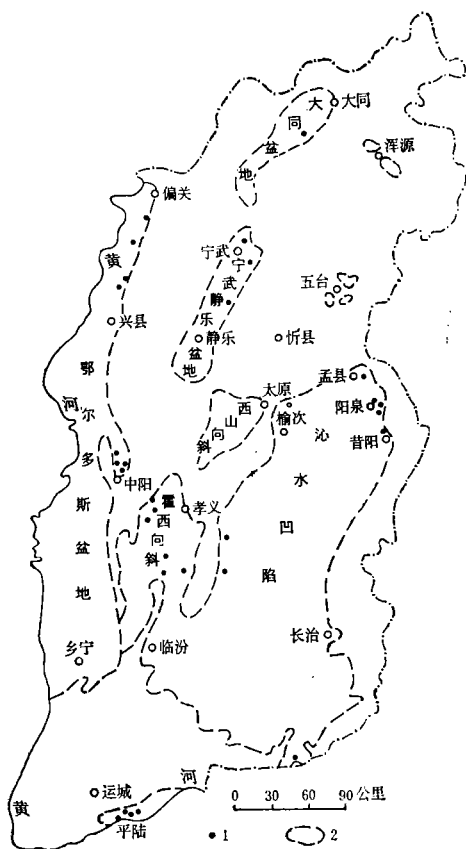
本溪组除在不同盆地一些地段缺失并超覆在寒武系不同层位之上外,其他地区均呈假整合关系覆于奥陶系中统石灰岩之上,本溪组的底界一般起自奥陶系中统石灰岩侵蚀面之上,顶界止于石炭系上统太原组底部砂

图统计,新发现钨、锡、银等矿点11处和矿化点15处,其中有进一步工作价值的5处,圈定25个矿种的化探异常和重砂异常共220处,为进一步普查找矿提供了新的信息。四是触及了平均主义大锅饭的病根,以完成包干任务好坏与节约多少拉开计奖档次,分队之间的奖励差距由0.1~0.7个月标准工资,野外与室内、小组之间,个人之间均有一定奖差,有利于调动职工的积极性。五是扩大了生产技术管理工作中的经济管理因素,为提高地质工作的经济效益与节约地质事业费作出了一定成绩。为逐步以经济手段管理地质工作迈出了新的一步。六是推动培养新生力量,提高技术素质。面对繁重的包干任务与新老技术人员接替不上之间的矛盾,我们加强技术培训,大胆使用新增技术人员使技术骨干力量逐渐成长起来。

在实行图幅包干技术经济责任制的过程中,我们感到要有坚强的政治思想工作保

证,提高职工主人翁思想和发扬“三光荣”精神,正确贯彻责权利原则,正确认识与处理国家、集体与个人的关系,防止片面扩权争利,做好细致的原始基础工作,责任明确奖惩分明,要认真抓好图幅质量,层层把好质量关,防止只求包干省时节费而忽视质量的现象。

我们在一比五万区调工作中以图幅实行包干技术经济责任制,虽然做了一些工作,取得了一些成绩,但还存在不少问题,主要是围绕图幅包干的政治思想工作做得不够,行政管理措施不够有力,基础管理工作还较薄弱,图幅包干后的质量把关有待加强,图幅包干办法还不尽完善,包干中的各项定额指标与全国平均水平还有较大差距。我们将针对存在的问题,努力探索,采取相应的措施,进一步提高完善一比五万图幅技术责任制,为加快一比五万区调步伐而努力。



1—煤田；2—铝土矿分布范围

岩之下（该砂岩在太原西山典型剖面处命名曰晋祠砂岩）。

本溪组由一套夹有铁矿层的碎屑岩所组成，底部常有山西式铁矿（即由褐铁矿、赤铁矿组成的窝子状铁矿或极少数的排子状）、黄铁矿或菱铁矿，其上为铁铝岩，局部地区见有砾岩。铝土矿层之上为砂质页岩、砂岩和页岩，其间夹0~4层石灰岩（太原西山一层，命名曰畔沟灰岩），山西中部阳泉一带灰岩层数增多，上部地层中偶夹煤线或局部可采的薄煤层。地层中含有常见的笔石、腕足及大羽羊齿植物等化石。地层厚度变化较大6~60米不等。

从上述不难看出，本溪组是一套海陆交替相沉积。不论从岩性、岩相、还是古生物特征分析，均可与辽宁本溪标准剖面对比。

（二）赋存铝土矿的铁铝岩组的变化特征

铁铝岩组由于受基底构造及古地理环境因素的制约，全省各地不尽相同，铁铝岩的厚度总的变化趋势是北、中部及东部地区厚，南部和西部地区较薄。铝土矿富集区明显受基底地形控制，低凹处矿层厚、质量好；反之矿层薄、质量差。综观全区，山西中部阳泉、孝义一带铝土矿多呈现出高铝、低铁的特征，而吕梁山以西鄂尔多斯盆地东缘北段的铝土矿铁含量偏高、铝硅比值也偏高，而沁水盆地中南部铁铝岩中含黄铁矿较多的地段，铝土矿则不够发育。但就某个矿区或局部地段而言，铝土矿沿走向方向往往与耐火粘土或铝土页岩呈现出渐变的关系。

在垂向变化大体如下：（自下而上为（1）至（7）层）（7）第一层灰岩（ K_1 ）或砂岩夹煤线；（6）砂质页岩或粘土页岩、一般厚2~5米；（5）耐火粘土、一般厚1~4米；（4）铝土矿或铝土岩，一般厚1~4米；（3）铁铝岩一般厚小于2米；（2）山西式铁矿（或黄铁矿）一般厚1米左右；（1）下覆奥陶系石灰岩。

上述变化不难看出铁铝岩组在垂向上具有明显的铁—铝—硅沉积建造的基本特征，而铝土矿则出现在铁铝岩组的中部。

（三）铝土矿矿体有四种产状

已知矿体形态有四种即层状、似层状、透镜状和溶斗（或漏斗状），并以前二者为主，产状也比较平缓，一般10~30度，多单层，局部有达2~4层的，层间距0.8~8米，一般不大于2米。矿体长几百到几千米，矿体厚0.4~4.5米，一般2~3米、矿床规模多大、中型。

透镜状矿体规模较小，一般长几十到几百米，中央部分厚度可达几米到十几米，产状也比较平缓。溶斗状矿体规模也较小，形态很不规则，延伸几十米到百余米，一般呈现出上宽下窄的自然趋势。

(四) 矿石矿物以一水硬铝石为主

矿石矿物组成比较复杂, 总数不下 30 种, 但以一水硬铝石为主, 含量占 40~80%, 其次是高岭石、一水软铝石 (勃姆石), 其余含量都较少如水云母、电气石、锆英石、金红石、锐钛矿、石英、绢云母、叶腊石、普通辉石、绿泥石、磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿等等。

山西铝土矿化学成分变化也较大, 总的讲具有高铝高硅、低铁的基本特征, 矿石中 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 总量在 84% 左右。三者含量的变化不大, 各因子之间则呈现出互为消长的依存关系。铝硅比值变化也较大, 数据如下:

Al_2O_3 极值 40~81% 均值 60% 左右; SiO_2 极值 1~26% 均值 13% 左右; Fe_2O_3 极值 0.51~30% 均值 3% 左右; A/S 极值 2.6~21% 均值 5.5% 左右;

伴生有益组分有镓 (Ga), 最高含量达 0.014%, 平均在十万分之几。

(五) 矿石类型可分四种

矿石类型可分为四种即鲕状、豆状、粗糙状 (惯称土状)、緻密状。在一般情况下鲕状、緻密状多出现在矿层的上下部, 粗糙状多集中在矿层的中部, 豆状矿石较少也很少单独出现。

上述几种矿石类型在矿层中并不是截然不同, 而是呈互相过渡的关系, 因而也可以区分出一些过渡类型的矿石。在不同类型的矿石中以粗糙状矿石的质量较好, 其次是鲕状矿石或豆鲕状矿石, 緻密状矿石则较差。

粗糙状矿石: 呈灰白色、浅黄色、表面粗糙, 吸水性强, 土状构造, 显微镜下呈碎屑状结构, 并具有微晶—结晶结构或泥质鳞片状混合结构和胶状结构。矿物组分主要为一水硬铝石和高岭石, 前者含量在 75% 左右, 后者含量占 15% 左右, 碎屑多不规则, 少量呈滚圆状, 粒度一般在 0.5~2.5 毫米, 个别可达 15~20 毫米。矿石中 Al_2O_3 含量一

般大于 65%、 SiO_2 小于 8%, 铝硅比值一般在 7 以上。

鲕状矿石或豆鲕状矿石: 多青灰色, 深灰色, 质纯坚硬, 鲕状结构为主, 部分呈豆鲕状, 鲕粒呈浑圆状或扁圆状, 鲕粒粒度一般 0.5~1 毫米大小, 组成鲕粒的矿物主要为一水硬铝石, 高岭石和少量的粘土矿, 其中一水硬铝石含量占 65~70%, 高岭石占 15% 左右。矿石中 Al_2O_3 含量介于 50~70% 之间, SiO_2 10~20%, 铝硅比多在 3~6 之间。

緻密状矿石: 呈灰白、青灰、粉红色, 块状构造, 矿物组分中以高岭石为主。质量较差, 通常达不到铝土矿要求, 而成为耐火粘土矿。

二、成矿规律探讨

(一) 区域地质构造背景

山西位于华北西部的山西陆台。属于华北地台上的一个隆起部分。它北界阴山, 南抵秦岭两个巨型纬向构造带中间, 西邻鄂尔多斯古陆的东缘, 东界以太行山隆起为界同华北大平原分开。从总体上讲, 铝土矿沉积是受两个东西向构造带中间广阔的凹陷带所控制。但是由于山西境内的五台、吕梁、中条山及其他一些高地的影响, 凹陷区又呈现出北东方向展布的特点。通过对山西境内中石炭世古地理环境分析, 可以看出, 铁铝岩或铝土矿最发育的地区和部位, 往往是围绕在古高地或隆起 (包括水下隆起) 周围的一定范围内的水流通畅的氧化环境区域; 凹陷的中心或者说水流不够通畅的还原环境区域 (硫铁矿比较发育的地方), 则不利于铝土矿的形成。而铝硅比值大于 7 以上的铝土矿形成的环境往往是处在大面积的广阔地势比较平坦和开阔的水域。

(二) 成矿物质来源探讨

关于铝土矿的物质来源, 众说不一, 各有各的论据, 但是归纳起来不外是古陆蚀源说和原地蚀源说两大类 (当然也还有其他一

对遥感地质图象 计算机处理的一些认识

贺尚荣 印仁高

遥感资料的计算机数字图象处理,是近年来我国遥感地质领域中引进和发展的一项新技术。近两年,我们使用美国 I²S 公司 (INTER NATIONAL IMAGING SYSTEMS) 的 101 计算机数字图象处理系统对陆地卫星磁带 (CCT) 进行了地质图象处理。通过处理及地质解译,探索了应用地质图象处理的主要处理功能和处理方法。为此,本文仅就这方面提一些认识和体会。

遥感地质图象常用处理功能的选择

遥感地质图象处理的目的是,在于充分显示与提取有用地质信息,压缩非地质信息的

影响。101 系统具有 200 余种图象处理功能,加之各地区、各时期图象背景及地质条件的千差万别,如何选择适当的图象处理功能,以最快的速度进行图象处理,并取得最佳的地质效果,将是我们非常关注和希望解决的问题。

1. 图象辐射增强方式的选择:

由于卫星距地面高达 915 公里,一般所获原图象的辐射信息微弱 (主要亮度值多在 64 以下),图象显示暗晦模糊,一般均需作全图象的辐射增强处理,以适应观察、解译的要求,并提高图象分辨率。在 101 系统中,

些学说和热液说)。就山西的实际情况分析,铝土矿的物质来源似乎是多方面的,既不能忽视古陆的风化侵蚀所提供的物质来源,又不能否定大面积基底碳酸盐岩长期风化侵蚀造成的所谓钙红土风化物质为铝土矿形成创造了重要物质来源。

山西陆台自上奥陶世隆起以来,经过志留纪、泥盆纪、下石炭世大约一亿四五千万年的漫长岁月,都在遭受长时期的风化侵蚀。风化作用的结果,一方面造成了大地的准平原化,另一方面为铝土矿的形成提供了丰富的物质来源。

山西铝土矿矿物成分的复杂性,形成铝土矿的物质来源应是多方面的,既来自周围的古老地块,也来自基底的碳酸盐岩层。

(三) 矿床成因简述

就山西铝土矿的总的形成过程,是在一定的古气候条件下,经过了长时间的风化侵蚀或红土化作用,为铝土矿的形成提供并积

累了丰富的物质来源。当中石炭世海侵时,在海水的作用下,使混杂的物质成分中铁和铝逐渐分开,铁以残积物形式或溶泥的方式在原地或就近的低凹处堆积下来,形成特殊的山西式铁矿,多出现在奥陶系石灰岩侵蚀面上的凹陷处,并起到了地形上的填平补齐作用。而 Al_2O_3 很显然是被溶解在海水中,经过一定的运移和富集才沉淀下来形成铝土矿。在搬运过程中,铝很可能是以胶体或稳定的络合物的形式存在在水体中。这些含铝的水体进入适当的环境 (特别是距离古陆、古岛或水下隆起的一定距离的浅海区),由于介质条件的变化和其他因素的影响沉积下来,形成不同地区、不同特点的具体矿床。至于那些溶斗状的矿床,很显然是以淋滤和填充的形式而形成的一些规模比较小、形态比较复杂的矿床。

(山西省地质矿产局)