

山西省煤田地质概况及含煤岩系中 伴生、共生矿产分布特点

刘 凯

(山西省地质局)

山西地处华北西部、通称山西陆台。陆台自上奥陶纪以来在加里东运动的影响下隆起,遭受长时间的风化侵蚀、一直到中石炭世才再次接受沉积。因此,在地层层序上缺失中间这几个时代的地层。山西主要成煤期为古生代的石炭纪、二叠纪和中生代的侏罗纪。白垩纪、第三纪、第四纪也有小规模煤田形成,已不占主要地位。从几个主要成煤期的古构造形势分析、煤炭的形成是受阴山和秦岭两个巨型纬向构造带中间的广阔凹陷所控制。而山西境内的五台、吕梁、中条山构造隆起带和相间的凹陷区又呈现出北东方向的构造特点。凹陷区成为聚煤的中心、隆起区又构成了煤炭形成的自然边界。陆台大面积的和缓的幅度不大的震荡运动对煤层的形成、保存以及相对的稳定也起到了重要的作用。

印支运动在吕梁、太岳、太行等地形成的经向隆起与燕山运动以来的新华夏强烈的褶断构造对含煤岩系的改造和破坏有明显的作用。隆起区遭到剥蚀、凹陷区则成为煤系地层保存下来的良好场所。喜山期北东方向的断裂构造和一系列大型多字型地堑或盆地的形成,完成了山西八个主要煤田的自然分区(图略)。其中除北部大同、宁武两煤田受断陷构造控制外、太原西山、霍西(霍山以西)、河东(即黄河以东、鄂尔多斯盆地东缘)、沁水、五台、浑源等煤田都是受向斜构造和面积和缓凹陷或盆地所控制。石炭系、二叠系煤层在八个主要煤田中普遍存在,而侏罗系煤层则重叠在大同煤田,宁武煤田之石炭系、二叠系煤层之上。

石炭系地层中的煤主要集中在上统太原组,二叠系地层中的煤主要集中在下统山西组,主煤层都靠近下部。侏罗系地层中的煤主要在下统大同组,主煤层靠近上部。

石炭系地层在山西分为中统本溪组和上统太原组。

本溪组:是一套海陆交互相沉积地层,底界自奥陶系中统石灰岩侵蚀面开始到上界太原组底部晋祠砂岩止,总厚0~61米,一般厚20~30米是一套由铁铝岩为主组成的地层,中部夹0~4层灰岩,以太原西山和阳泉一带最为发育,上部偶夹煤线或局部可采的薄煤层。伴生的其它沉积矿产主要集中在下部铁铝岩中,计有:分布在奥陶纪石灰岩侵蚀面(或不整合面)上的山西式铁矿(以褐铁矿为主)、优质高岭土(俗称羊油干)、黄铁矿、耐火粘土、高铝粘土、铁矾土、铝土矿等矿产。

山西式铁矿,以窝子状、扁豆体状为主,成层状者极少,矿体规模较小,长几十米到百余米,厚几十公分到十几米,含铁量一般35~40%,有些矿区在相同层位中完全由黄铁矿组成,有些矿区在接近地表50米左右范围或潜水面以上为褐铁矿层,以下变为黄铁矿或菱铁矿层,呈渐变的过渡关系。也有些黄铁矿的层位在山西式铁矿之上。黄铁矿含硫量一般在12~

20%左右,而菱铁矿的含铁量一般在25~30%。上述矿种在各煤田中都有不同程度的分布,但以沁水煤田的中、南部最为发育。优质高岭土也呈窝子状分布于沁水煤田之粘土层中,规模不大、质量较好,多为I II级品,国家每年收购量不下万吨。耐火粘土、铁矾土、高铝粘土、铝土矿同属一个层位,遍布八大煤田;耐火粘土总是出现在高铝粘土、铁矾土和铝土矿层的上下,或完全由耐火粘土矿组成,呈层状,长几百米到几千米,厚1~6米不等,个别矿区还有厚达60米者。由硬质、半软质粘土矿组成,多I II III级品。高铝粘土和铝土矿常呈渐变关系,而高铝粘土的规模往往小于铝土矿,或仅仅是铝土矿层中的局部,质量较好,多特I II级品。铝土矿多呈层状或似层状,规模较大,长几百米到几千米,厚1~4米,并以粗糙状矿石质量最好。矿石中 Al_2O_3 含量一般45~70%,铝硅比值5~6。以阳泉和孝义一带最为发育,而铝硅比值大于7以上的矿区则见于河东煤田的北部;为一水型铝土矿。山西铝土矿探明的储量已跃居全国首位。而且还有较大的远景,正在进一步普查中。

太原组:以太原西山为例,底部从晋祠砂岩起,其上为灰色砂质页岩、黑色页岩、炭质页岩和4层薄层灰岩及煤层组成,上界止于北岔沟砂岩。各煤田地层厚度不一,一般46~142米,含1~9个煤层。是一套比较典型的海陆交互相沉积。该组地层是山西主要含煤地层,也是其它矿产比较集中的岩段,主要有:硅藻土、高岭岩(俗称黑砂岩)、腐泥煤(烛煤或富油煤)、油页岩、沥青质页岩、软质耐火粘土(包括紫木节粘土)、高岭土、石英砂岩、菱铁矿层等等。

高岭岩已知产地在大同和浑源两个煤田中,有6个层位,分别见于2、3、4、5、8、9号煤层的顶底板或夹层中,厚度0.2~0.5~0.9米。出现在9号煤层底板者厚度较大一般3~4米,最大厚12米。矿层以4、5、9号煤层顶底板所见者为稳定,延长达几公里或更多。大部分呈现黑色、黑灰色、棕黑色;致密块状,摸之有腻感,贝壳状断口,条痕呈白色。主要由高岭石和隐晶质粘土矿物组成、在节理裂隙中充填有大量的有机质。矿石结构变化较大,呈致密块状者质量最好, Al_2O_3 平均含量37%±、 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 < 1\%$, $\text{SiO}_2 45\% \pm$,烧失量15%±。呈碎屑状者质量较差。经生产实验是比较好的优质陶瓷原料,已销售国内外。在同一层位中,靠近煤层自燃区的矿石呈现白色、淡红色,在浑源煤田采样鉴定结果为水铝英石粘土矿,其中 Al_2O_3 含量一般36~40%, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 在1%左右,制陶试验,棕釉瓷可达出口标准。

腐泥煤、油页岩、沥青质页岩、前者已知产地在霍西煤田,后二者多见于霍西煤田和河东煤田。所在层位分属太原组和山西组,多达5~6层。一般厚0.5~2.8~7.6米,延长方向不够稳定,三者往往呈逐渐过渡的关系。腐泥煤最突出的特点是,结构细腻,贝壳状断口,比重很小又非常坚硬,用火柴很容易点燃,含油率较高,14~32%。油页岩呈黑灰色发暗、页理发育,风化后呈片状,含油率6~9%,沥青质页岩,节理不够发育,具明显的沥青光泽和韧性,火柴不易点燃,含油率3~5.5%。发热量1400~4000卡/克。

软质耐火粘土,分布在大同煤田和沁水煤田个别矿区。产于太原组上部和山西组下部、3~4层,总厚4~9米,单层厚0.6~2米,并有硬质粘土与之伴生。产在朔县者层位较高,以山西组为主,专供包钢冶金用原料,化学成分: $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 48.71\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 2.17\%$,烧失量8.8%。形成在山阴一带者层位略低,可能以太原组顶部为主,矿石呈紫色,含有大量植物残基,与日本的木节粘土完全可以类比。少量化验结果: $\text{Al}_2\text{O}_3 25\sim 38\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 1\%$ 左右,个别高达7%,烧失量12.82~15.5%。属塑性粘土做高级陶瓷的配料。与这层粘土共生的还有一层约0.8米厚的白色高岭土和一层已被利用的石英砂岩。

菱铁矿产于河东煤田的北部,呈上下两个矿带,上矿带由3~6个菱铁矿层组成,其中有

两层比较稳定,厚10~30cm,间距1米左右。下部带由3~5层菱铁矿结核组成厚10~20cm。含矿率30~45%,矿石品位20~35%。

硅藻土只在河东煤田中太原组地层下部有所见及。

二叠系下统山西组,底界为北岔沟砂岩,顶界到骆驼脖子砂岩止,厚26~144米,为一套过渡相的含煤岩系,含煤1~7层。已知的伴生矿产有软质耐火粘土、腐泥煤、油页岩和沥青质页岩(特点已如上述)。

侏罗系下统大同组,为一套陆相碎屑含煤岩系,厚130~420米,含煤最高达32层。伴生矿产知道的很少,据广灵(属河北省蔚县煤田边缘)部分小窑提供的资料,本组所产的薄煤层中锗的含量较高达60~120克/吨,最高达210克/吨,其富集规律:一是靠近煤层顶底板部分;二是薄煤层中;三是在镜煤中。

镓则赋存在煤层的粘土质岩石夹层中,一般含量30~40克/吨,最高达50克/吨。

煤成气和风化煤,在全省各煤田中都不同程度的存在着。已知有较大气流喷出的地点不少,如属于河东煤田范围内的兴县赵家坪,1959年我局进行1:20万水文普查钻探时,钻孔打到201米左右,冒水、冒气,当时水头高30.2米,喷气量72M³/昼夜,至今不减,经化验气体成分:甲烷加氢为95.6%,H₂O 3.1%,CO₂ 0.2%,CO 1.1%。沁水煤田平定聂家庄有一口井喷气量达19000M³/日,阳泉北咀田有一口井,自1966年以来煤层瓦斯不断喷出,73~79年喷出达927次,其中有一口井自1970年3月至1971年7月喷出气体达903万M³,最高日喷出达20000M³。

风化煤已不适于当燃料用,但是由于它含有较高的腐植酸而成为很宝贵的资源。山西风化煤不下百亿吨,而且有以下分布规律:同蒲铁路沿线两侧为低钙镁风化煤;太原东西两山为高钙镁风化煤;晋东南(沁水煤田中南部)长治、晋城等14个县、市风化煤含大量黄腐植酸高达30~70%。孝义、灵石(霍西煤田)一带有含腐植酸高达70%的风化煤,只需粉碎、浮选就能达到出口标准,售价为煤炭的几十倍,是一笔很了不起的财富。

根据以上所述,不难看出山西煤系地层中伴生和共生矿产还是很丰富多彩的,其经济价值不在煤炭之下,而且不少都属急需矿产。因此在煤田远景调查工作中,进行综合找矿,综合评价是万万不能忽视的,都应该把它们寻找出来,让自然界为我们创造的自然财富,在四个现代化的建设中都能发挥出最大的经济效益。

国外地质工作动态

1973年到1974年度的石油危机,使美国的国民生产总值减少了600亿美元,其他各国也都受到程度不同的影响,形势迫使许多国家改变他们的能源构成,把能源重心移到煤上。近几年来,煤的消费构成也有很大变化,煤最大的消费是发电。由于超高压交直流输电技术的解决,国外大力发展坑口电站,煤的地位无形中显得日益重要。

由于石油资源的日益紧张,从六十年代中期起,几个主要产煤国都加强了煤田地质勘探工作,形成了一个新的高潮。

近年来在煤炭资源比较丰富的国家中,找煤的重点归纳起来有以下几点:(1)大力找露天矿,尽量获得廉价煤。(2)为提高竞争力,取得优惠价格,加强找优质炼焦煤和配焦用矿低硫煤。(3)扩大老矿区,延长现有矿的寿命,大力开展矿区外围、深部和隐蔽部分的找勘探。(摘自地质矿产部情报研究所:国外煤田地质工作中的若干问题)