周边国家矿产资源简介

吉尔吉斯斯坦共和国地质构造与区域成矿

http://www.kcdz.ac.cn/

吉尔吉斯斯坦共和国位于中亚中部，东及东南紧邻中国，南接塔吉克斯坦，西连乌兹别克斯坦，北与哈萨克斯坦为界，面积 198 500 km^2，东西长 900 km，南北宽 410 km。吉尔吉斯斯坦是世界上海拔最高的国家之一，海拔均在 500 m 以上，其中一半以上地区的海拔高度在 1 000～3 000m，超过 1/3 地区的海拔高度在 3 000～4 000 m，其东北部属于天山山脉西段，西南部处于帕米尔-阿赖山脉中段。吉尔吉斯斯坦的最高山峰为中吉边境的波贝达(Pobeda)山峰(中国称汗腾格里峰)，海拔 7 439 m。最大的湖泊是伊塞克(Issky)湖，面积 6 236 km^2，也是亚洲最大的内陆湖泊之一。中部阿伦河是贯穿全国东西的内陆河。全国年降水量为 200～1 000 mm，属于大陆性气候。吉尔吉斯斯坦系统的地质工作起始于 1930 年，现已完成全国中、小比例尺地质填图和相应的物探、化探工作，并发现 1 000 多处矿产地，地质工作程度在中亚地区算是较高的。

吉尔吉斯斯坦位于天山构造带上，区域构造方向呈近东西向展布，其地质演化历史较长，最早可追到中古太古代，并且明显地分为前中生代和中新生代 2 个阶段，前者地质构造复杂，组成了天山山脉主体，后者相对单一，分布于山间盆地中。吉尔吉斯斯坦前中生代通常依据近东南向的尼科利夫(Nikolaev)断裂和阿特巴希-伊尼尔凯克斯基(Atbashy-Inylchekskiy)断裂，自北向南分为北天山、中天山和南天山等 3 个主要构造带，同时又以 NW 向的特拉斯-弗加恩斯基(Talas-ferganskiy)断裂将上述各带分割成东、西 2 部分。现将前中生代 3 个构造带的基本特征介绍如下(图 1)。

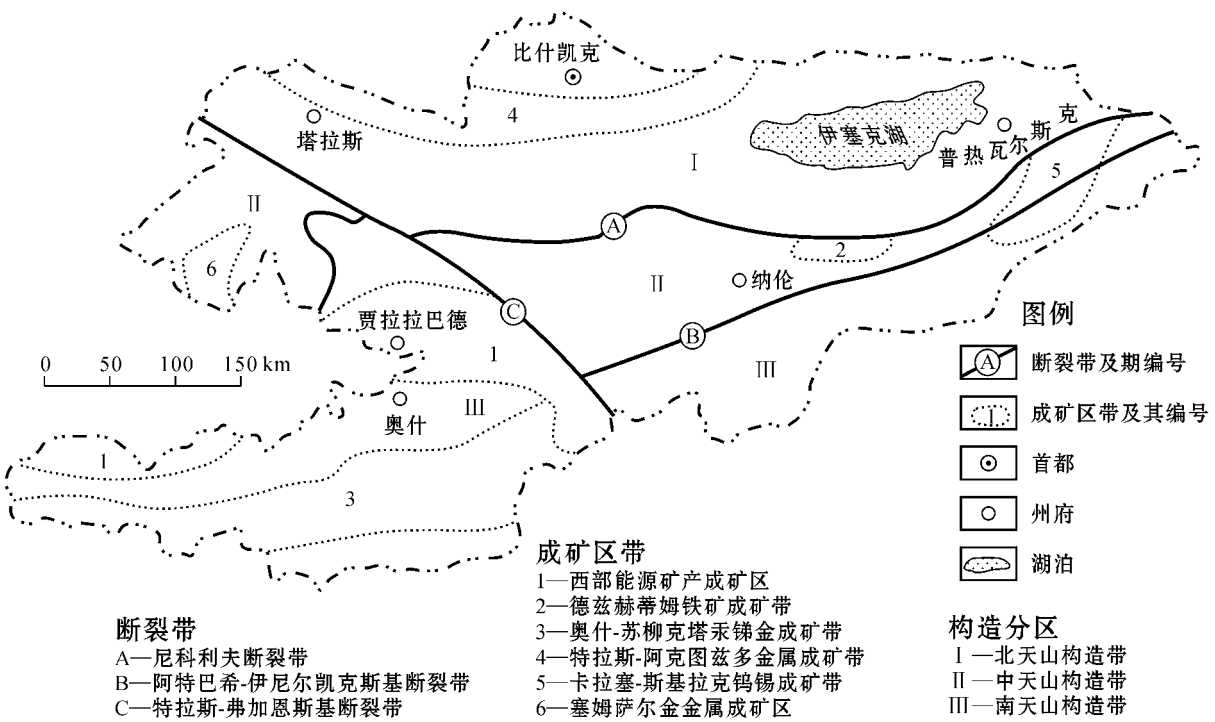

图 1 吉尔吉斯斯坦共和国构造分区与成矿分带示意图

北天山构造带：位于吉尔吉斯斯坦北部，北至国境线附近，南以尼科利夫(Nikolaev)断裂为界。北天山构造带前寒武系较发育，其中太古界—古元古界主要为角闪岩、片麻岩、混合岩夹榴辉岩以及石英岩和大理岩，与花岗-绿岩带的产物较比相似。中下里菲系以为千枚岩、页岩和灰岩为主，夹流纹岩、英安岩及其玢岩和凝灰岩，最大厚度达 7 000 m。上里菲-文德系下部为页岩、砂岩、粉砂岩和灰岩，上部为流纹岩、英安岩和英安玢岩，最大厚度 2 000 m。按照沉积特征，里菲-文德系应属于克拉通后的盖层，并具有 2 次沉积-喷发旋回。寒武纪—中奥陶世，各处有所差异，大部分地区以中基性火山岩广泛发育为特征，主要为辉绿岩、辉绿玢岩、细碧岩和凝灰岩，夹砂岩、页岩、灰岩和碧玉岩，最大厚度达 4 000 m，不整合在前寒武系之上，从岩石组合看它属于岛孤带产物。而在西北部则发育一套含黑色燧石扁豆体的灰岩和白云岩，于元古界之上，厚 1 000 m左右，属于弧后盆地沉积。据此，人们认为早古生代北天山是处于被动大陆边缘的岛弧带地质环境。晚奥陶世—志留纪，受晚加里东运动影响，弧后盆地闭合，岛弧带拼贴在古陆边缘，并伴随有大规模花岗岩类侵入，岩体基本上呈近东西向分布。上古生界分布局限，仅于北天山的中东部，其中除中-早泥盆世有小规模中酸性和中基性火山喷发外，基本上以碎屑岩沉积为主，其下部为红色杂砂岩，厚 300～600 m，上部为砾岩、砂岩、粉砂岩，夹薄层状灰岩、凝灰岩，厚 1 500～5 000 m。目前大多数人认为这套岩层为裂谷环境下的产物。二叠纪晚期，受华力西构造运动影响，北天山又发生一次偏碱性岩浆侵入作用，但其规模逊于加里东期，而这 2 期岩浆活动与区域成矿作用都有密切关系。

中天山构造带：位于吉尔吉斯斯坦中部，尼科利夫(Nikoleay)断裂与阿特巴希-伊尼尔凯克斯基(Atbashy-Inylchekskiy)断裂之间。中天山构造带，前寒武系以元古界为主，分布零星并多呈断块出现，其中，新元古界主要为片麻岩、结晶片岩、角闪岩和大理岩；里菲-文德系下部为长石砂岩、流纹斑岩和凝灰砂岩，厚 2 000 m，上部为砂岩、页岩、粉砂岩和类冰碛砾岩，夹赤铁矿和磁铁矿薄层，厚 750～3 500 m。寒武纪—早志留世以陆源碎屑岩沉积为主，下部为钙质-燧石-粘土质页岩，上部为砂岩、页岩、粉砂岩和砾岩，最厚 3 000 m，岩性与厚度变化不大，但分布零星，多在南、北断裂带附近。晚古生代除中-早泥盆世和中石炭世有局部中性火山喷溢外，主要为一套砂岩、粉砂岩、页岩和灰岩组成的浅海相沉积地层，岩性变化不大，最大厚度可达 8 000 m 以上，岩层多为整合或平行不整合接触关系，具有地台型沉积的特征，并大面积出露在中天山构造带中部。二叠纪晚期的华力西构造变动将中天山古生代地层褶皱回返，形成一个典型的向斜构造，在它西部伴随有小规模的花岗岩类侵入，反映了中天山古生代是处于相对稳定的地质环境中。尼科利夫(Nikoleay)断裂两侧，前寒武纪与早古生代的不同时期沉积岩、火山岩和侵入岩等对比，表明尼科利夫断裂不比晚古生代老，可能它早已形成，而华力西期构造运动使其重新活化，形成了控制区域地质演化的主断裂，并对区域成矿作用发生较大的影响。

南天山构造带：位于吉尔吉斯斯坦南部，南至国境线，北以阿特巴希-伊尼尔凯克斯基(Albashy-Inylchekskiy)断裂为界。南天山构造带被 NW 向的特拉斯-弗加恩斯基(Talas-Ferganskiy)断裂分割为东、西 2 部分，西部属土耳其斯坦-阿莱(Turkestan-Alay)褶皱系，东部属科克沙尔(Kokshal)褶皱系，两者虽可对比，但有一定差别，特别是晚古生代地质构造上。南天山构造带前寒武系不发育，主要为里菲系，由绢云母绿帘石绿泥石阳起石片岩和硬质绿泥石片岩组成，夹薄层砂岩、灰岩和蛇纹岩透镜体，最大厚度 1 200 m，零星分布于 EW 向的阿特巴希-伊尼尔凯克斯基断裂和 NW 向的特拉斯-弗加恩斯基断裂附近，其上与志留纪—中泥盆世灰岩呈整合接触，对其时代归属问题目前仍有争论。南天山早古生代地层中，至今在吉尔吉斯坦境内尚未发现寒武系与奥陶系，而早志留世至早二叠世地层则广泛出露，除局部地方见有厚度数百米的中志留世—早泥盆世或中-早泥盆世中基性火山岩外，主要为碳酸盐岩沉积，由层状灰岩、暗灰色灰岩、黑色块状灰岩、生物灰岩和白云岩组成，夹各种砂岩、粉砂岩、页岩和砾岩，呈互层状产出，每层厚度约 300～500 m。相对而言，东部地区在岩性与厚度上不如西部地区稳定，后者在奥什-苏柳克塔一带形成大面积碳酸盐岩槽地，其中白云岩较发育。晚二叠世的华力西晚期构造变动使南天山褶皱回返，形成了复式构造，同时伴有规模不大的

岩浆活动,其早期以花岗闪长岩、石英闪长岩和二长岩为主,晚期以花岗岩和碱性岩为主。岩体多呈岩株状产出,与区域成矿关系十分密切。这次构造变动在东、西部有所不同,东部岩层呈 NE 走向,层间冲断层发育,致使其常呈带状或断块出现,岩浆活动相对较弱,仅见晚期侵入岩;而西部岩层呈 EW 走向,层间推覆构造比较发育,出现层位倒置和层间构造不整合,岩浆活动相对强烈。对 NW 向特拉斯-弗加恩斯基断裂的形成时间及其性质争论较大,目前多数人认为是华力西晚期右旋压扭性断裂。

晚华力西构造运动后,北、中和南天山构造带已连成一体。

中新生代吉尔吉斯斯坦在地质演化上大体可分为 2 个阶段:第一阶段为三叠纪至早第三纪的板内或地台阶段,其中三叠纪—侏罗纪,各地差异不大,主要为含煤建造;白垩纪—早第三纪,东西部有别,西部为海相沉积,以中白垩世碳酸盐岩沉积和老第三纪含石膏的海相-泻湖相碳酸盐岩沉积为主;东部为陆相沉积,以早白垩世红色陆源碎屑岩沉积为主。第二阶段为新第三纪至第四纪的造山阶段,主要为山间盆地陆源碎屑沉积,厚度达千米,同时,受印度板块向北俯冲影响,地壳隆升,有的山体沿着深断裂带垂直上升数千米,局部地区发生第四纪碱性玄武岩喷发,反映了吉尔吉斯斯坦的岩石圈整体处于剪切伸长时期。

吉尔吉斯斯坦复杂的地质演化造就了较为丰富的矿产资源,矿产与区域构造演化有着密切关系。在区域成矿时间上期次较多,并且差异甚大。前寒武纪的成矿作用集中在里菲-文德时期,主要是与火山-沉积作用有关的赤铁矿-磁铁矿矿床,有一定规模。早古生代早期,北天山的岛弧带火山活动和早古生代晚期古陆增生和花岗岩类侵入形成了钒钛磁铁矿矿床以及热液型、矽卡岩型多金属矿床等。晚古生代的成矿作用主要发生在晚期海盆闭合、花岗岩类与偏碱性岩浆侵入时期,形成了大量与岩浆岩有关的汞、锑、钨、锡、金及多金属等热液型、层控型和矽卡岩型矿床,分布广泛,尤其在中、南天山构造带中。晚三叠世—早白垩世成矿作用主要与河流-湖泊相有关,以煤规模较大,还有层控型铜、铅矿床,但规模有限。古新世开始,在其断陷盆地中具有沉积型粘土、石膏和盐类矿床以及锆石、金、锡石等砂矿床。总之,成矿期较多,但其中规模较大,分布较广而工业价值较高的为华力西期,特别是华力西晚期,其次是加里东早期和中生代晚期。

从吉尔吉斯斯坦上述成矿作用历史演化可以看出,其区域成矿作用类型比较多样,形成矿种较多,金属矿床除铁外,还有铜、铅、锌、金、银、钨、锡、汞、锑、铋、稀土等矿种,其矿床类型有热液型、矽卡岩型、层控型、沉积变质型、岩浆型、斑岩型等 6 种,以前 3 种为主。热液型矿床中既有高温钨、锡矿床,又有中、低温热液汞、锑矿床。矽卡岩型矿床与华力西期岩浆活动最密切。层控型矿床的容矿围岩大多为晚古生代和中生代晚期碳酸盐岩。沉积变质型矿床仅赋存在里菲-文德系中。岩浆型与斑岩型比较少,前者与加里东岩浆活动有关,后者常与华力西期岩浆活动有关。

吉尔吉斯斯坦矿床资源在空间分布上也具有一定规律性,以下的成矿区带十分有意义。

(1) 西部能源成矿区,分布于南天山构造带西部,NW 向特拉斯-弗加恩斯基断裂带西盘的三叠纪—老第三纪断陷盆地中,蕴存有丰富的煤与褐煤资源,目前已有多座大型煤田被开发生产;在与塔吉克斯坦和乌兹别克斯坦交界处的新第三纪—第四纪盆地中还蕴存有石油、天然气,但规模不大,部分已开发。该成矿区是吉尔吉斯能源生产基地。

(2) 德兹赫蒂姆(Dzhetym)铁矿带,分布于中天山构造带中北部,里菲-文德系组成的断块构造盆地中。该成矿带主要由若干硅铁建造中层状磁铁矿-赤铁矿矿床组成的,矿体赋存在含钒较高的层位中。铁矿规模较大,目前已探明 10 亿吨储量的铁矿 1 处,1 亿吨储量的铁矿数处,但尚未开发。铁矿床附近砂金矿发育。

(3) 奥什(Osh)-苏柳克塔(Sulyukta)汞锑金成矿带,在南天山构造带西部,东自奥什,西至苏柳克塔,呈 EW 走向一直延到西部边境,分布范围较广。该带主要由中志留世—早二叠世碳酸盐岩、碎屑岩和火山岩组成的复式褶皱,岩层间推覆构造发育并遭受华力西晚期中酸性-碱性岩侵入。矿床主要产于岩体外接触带中,呈似层状、脉状和透镜状,其主体部分以汞、汞锑和锑为主,向外依次为铅、锌矿化和钨、锡矿化。目前已探明大型汞、锑矿床(汞矿大于 1 万吨,锑矿大于 5 万吨)4 处,均已开发,另有数十处中、小型矿床。在汞锑

矿中或矿体外围,常伴有金、砷、钴矿化,有的构成了独立矿体。铅锌矿化分布较广,有时与汞、锑矿床空间分布相互交错,其矿产地不少,但规模较小,以小型为主。钨、锡成矿作用以小型热液脉状矿床为主,主要分布在南部与塔吉克斯坦接壤的边境附近。

(4) 特拉斯(Talas)-阿克图兹(Aktuz)成矿带,分布于北天山构造带西部,与哈萨克斯坦接壤的边境地带。该带前寒武系发育,早古生代为岛弧带,加里东晚期古陆增生和华力西晚期海盆消失,整个地质演化过程较比复杂,成矿期次比较多。虽然不同期次的成矿作用经常叠置在一起,但总体上以华力西晚期成矿作用为主,主要形成多金属矿床。矿床多为中、小型,但伴生组分比较丰富,往往使矿床演变成为金-多金属矿床、银-多金属矿床、稀土-多金属矿床、锡-多金属矿床等,导致矿床性质与价值发生了变化。此外,该成矿带中还有与岛弧带火山活动有关的大型金矿床、与海盆闭合有关的岩浆型大型钒钛磁铁矿床、热液型大型砷矿床和伟晶岩型大型铍矿床等。该成矿带,特别是东段与中段,是吉尔吉斯斯坦重要的成矿远景区之一。

(5) 卡拉塞(Kara Say)-斯基拉克(Shyirak)成矿带,位于吉尔吉斯斯坦东部,与中国相邻的边境地区,并横跨中天山和南天山 2 个构造带。该带中,加里东晚期和华力西晚期侵入岩比较发育,当它所沿着 NNE 向构造分布并与古生代碳酸盐岩接触时,往往形成矽卡岩型矿床,其中以矽卡岩型钨、锡矿床最为醒目,目前已查明 2 处大型钨矿床和钨锡矿床及若干小型锡矿床。在钨锡矿集中区外围,还有小型锡-多金属矿床和大型热液脉状金矿床。

(6) 塞姆萨尔(Saymsar)成矿区,位于吉尔吉斯斯坦西北部,与乌兹别克斯坦相邻,中天山构造带的西端。该区晚古生代碳酸盐岩地层发育,华力西晚期岩浆活动强烈,成矿条件较好。以矽卡岩型和热液型矿床为主,金属矿床主要为金矿和铅矿,其次为铅锌矿、锡-多金属矿、铜矿及锑-金矿等。在其西北部,砂金矿较为发育。除金矿外,矿床规模多以小型为主。除个别矿床外,大部分矿床尚未开发,其外围还有许多矿点。看来,该区仍需继续做工作。

(中国地质科学院矿产资源研究所 胡雄伟、吴良士供稿)