

新疆矿产资源成矿特征与分布规律

成守德

李耀增 王元龙

(新疆地矿局科研所, 乌鲁木齐)

(新疆工学院地质系, 乌鲁木齐)

提 要: 在介绍了新疆主要矿产资源的总体特征的基础上, 结合区域地质构造、地质发展历史、成矿作用特征及地球化学场特征等, 将新疆划分为六大构造成矿区及众多的次级成矿带、成矿亚带, 并对新疆矿产的主要成矿规律进行了总结, 讨论了新疆矿产的形成与板块构造发展演化历史的密切关系, 指出了时、空上的分布规律及找矿方向。

主题词: 矿产资源 成因类型 成矿特征 成矿规律 分布格局 新疆

新疆位于欧亚大陆腹地, 由北而南包括西伯利亚、准噶尔、塔里木(包括伊犁亚板块)、华南、冈瓦纳诸板块。分别由科克森套—乔夏哈拉^{①②}、康古尔塔格—伊林哈比尔^③、米什布拉克—库米什、康西瓦、崆喀山口^④等缝合带所焊接。复杂的地质构造环境、多种多样的沉积作用、变质作用和频繁的岩浆活动, 为新疆矿产的形成提供了良好条件与雄厚的物质基础。

1 新疆矿产资源概况

新疆已发现黑色及有色金属矿种 18 种, 有 16 个矿种探明有储量, 其中铬、镍、钴占全国第二位, 钛为第五位, 锰、钒、铜、铅、锌等潜力很大。贵金属及稀有金属共发现 12 种, 其中金、银、铂族、锂、铷、铯、铍、铌、钽、锆、铀等 11 种探明有储量, 铍占全国第一位, 铀占第四位, 金近年有较大幅度增长。非金属矿产资源丰富, 种类较全, 其中 37 个矿种已探明有储量。其中云母、蛭石、陶土、钠硝石、化肥用蛇纹岩居全国首位, 膨润土、自然硫列全国第二位, 长石、芒硝、铸石用辉绿岩、石棉、菱镁矿、水泥配料用泥、页岩, 玻璃用脉石英等居全国第五位, 宝玉石、盐类矿产、石材等亦为新疆优势矿种。石油、煤亦居全国前列。

2 新疆主要构造成矿区带的划分及各带基本特征

根据区域地质及地球物理化学场特征, 可将新疆划分为六大构造成矿区及众多的次级成矿带、成矿亚带(图1)。

2.1 阿尔泰构造成矿区(I)

位于新疆最北部, 包括阿尔泰山, 东北、西南延入前苏联、蒙古, 与前苏联重要的阿尔泰有色、稀有金属成矿带相连, 属西伯利亚板块南部古陆边缘^②, 何国琦等认为奥陶纪前, 该区为准噶尔板块北部的稳定大陆边缘, 奥陶纪时裂离并拼贴于西伯利亚板块南缘之上^③, 而成为其组成部分。其总体特征是在元古代基底破裂的基础上发展起来的古生代陆缘活动带; 为一北北西向重力梯级带, 属地幔凹陷区, 为稀有元素叠加多金属地球化学场, 富稀有和金银, 是新疆有色、贵金属和稀有金属、云母、宝玉石的重要产地。由北而南分为: I₁ 诺尔特铅、锌、金成矿带。为板内火山断陷盆地, 产有与泥盆纪火山岩有关的铅锌矿及热液

成守德, 男, 59岁, 教授级高级工程师。长期从事区域地质调查及成矿规律研究。邮政编码: 830000

1992年6月2日收稿, 1992年7月1日修改回。本文由陶景连编辑

① 成守德、陶均政, 1991, 新疆主要矿产时空分布规律及大型矿床找矿方向预测

② 张良巨、吴乃元、王广平, 1991, 新疆板块构造格局及地壳演化

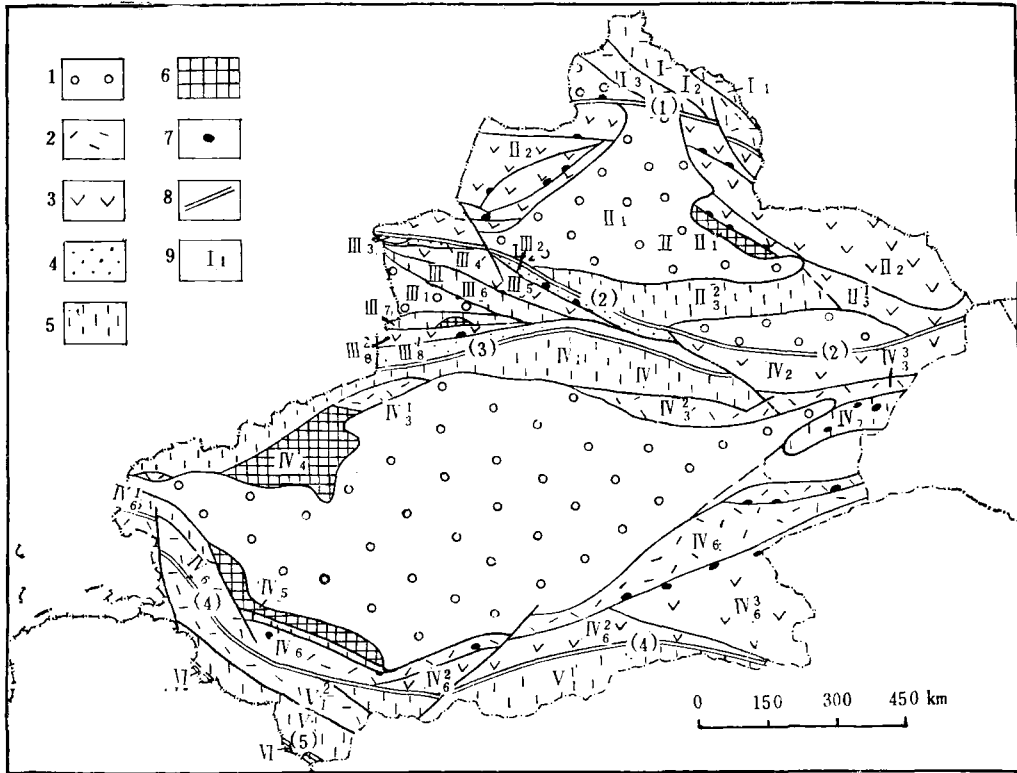


图 1 新疆构造成矿区带略图

1—第四系；2—陆缘活动带；3—岛弧及弧盆地；4—前弧或弧前盆地；5—弧后及裂陷盆地（裂谷）；6—古陆隆起区及稳定陆缘区；7—蛇绿岩；8—板块缝合带及编号；9—构造成矿区带编号：（1）—科克森套—乔夏哈拉缝合带；（2）—康古尔塔格—伊林哈比尔缝合带；（3）—米什布拉克—库米什缝合带；（4）—康西瓦缝合带；（5）—喀喀山口缝合带；I—阿尔泰构造成矿区；II—准葛尔构造成矿区；III—伊犁构造成矿区；IV—塔里木构造成矿区；V—木孜塔格—阿克赛钦构造成矿区；VI—冈瓦纳构造成矿区；其他符号见正文

Fig. 1. Diagrammatic geological map of tectono-metallogenic areas (bolts) in Xinjiang.

1—Quaternary; 2—Epicontinental mobile belt; 3—Island arc and arc basin belt; 4—Frontal arc or forearc basin; 5—Back-arc and faulted basin (rift); 6—Old land uplifted area and stable epicontinental area; 7—Ophiolite; 8—Plate suture zone and its serial number; 9—Serial number of tectono-metallogenic area (belt); (1) Kekesentao-Qiaoxiahala suture zone; (2) Kangguertage-Yilinhabic suture zone; (3) Mishi-Bulakcumishi suture zone; (4) Kangxiwa suture zone; (5) Qiangka gap suture zone; I—Altay tectono-metallogenic area; II—Junggar tectono-metallogenic area; III—Ili tectono-metallogenic area; IV—Tarim tectono-metallogenic area; V—Muzitage-Aksayqin tectono-metallogenic area; VI—Gondwana tectono-metallogenic area; other symbols as for the text.

型金矿。I₂ 青河—哈龙云母、稀有金属、宝玉石成矿带。为古生代岩浆弧中心，原地、异地侵入的地壳交代型、地壳同熔型、壳幔重熔型花岗岩发育，并派生大量花岗伟晶岩，形成与其有关的我国最大稀有金属、云母成矿带。地壳交代型花岗岩与工业白云母、铍矿床有关；地壳重熔型花岗岩与稀有金属、钨、锡、金矿有关；壳幔重熔型与锡、金、锆有关^①。I：阿尔泰南缘铁、铜、铅、锌多金属、金成矿带，泥盆纪时阿尔泰南缘发生拉张，形成一系列构造火山盆地，含矿层位为中泥盆统火山岩^[4]、麦兹、阿尔泰、冲乎等

① 据王中刚资料

火山盆地, 含矿层位为下、中泥盆统细碧角斑岩系^①, 以铅锌为主也产铁。特别是铅锌远景很大, 属层控海相火山喷气-沉积多金属硫化物矿床^② (可可塔勒), 金也是该带重要矿产。

2.2 准噶尔构造区 (II)

位于科克森套-乔夏哈拉及康古尔塔格-伊林哈比尔两缝合带间, 属哈萨克斯坦板块的东延部分。由准噶尔地块及其周围的北准噶尔和南部的北天山古生代弧盆带组成。属地幔隆起区。准噶尔地块大都为沙漠所掩, 有资料证实存在着前寒武纪基底^③。为一向南倾斜的平缓重力高值区, 南北边缘出现布格重力梯级带。准噶尔成矿区, 属铁镁质地壳, 地球化学场特征以产铁族元素铬、镍、钴、锰为主, 叠加铜等多金属元素。

II₁ 准噶尔地块, 除产晚古生代陆相火山岩型金、银、汞外, 还见有热液型铜等多金属矿化。中生代盛产石油、煤、膨润土及盐类矿产, 是新疆重要产油区及聚煤区。

II₂ 北准噶尔古生代弧盆带, 由古生代火山岩及火山复理石等组成, 由北而南见有五条蛇绿岩带: 科克森套-乔夏哈拉晚古生代早期蛇绿岩, 为准噶尔板块与西伯利亚板块间的缝合带; 洪古勒楞-阿尔曼太早古生代中期蛇绿岩 K-Ar $400 \times 10^6 \sim 420 \times 10^6$ a^④, 以堆积岩为主, 见少量变质橄辉岩及放射虫硅质岩; 玛依拉早古生代晚期蛇绿岩, 侵位于中-上志留统, 被中泥盆统不整合覆盖; 唐巴勒早古生代中期蛇绿岩 Pb/Pb $(598 \pm 20) \times 10^6$ a^{⑤, ⑥}, 侵位于中奥陶统与志留系不整合; 达拉布特-克拉麦里晚古生代中期蛇绿岩, 侵位于泥盆纪-石炭纪火山复理石中被中石炭统不整合覆盖。它们代表了五个时期的地壳拉张并形成有限洋盆^⑦, 因此, 反映在成矿特征上, 与蛇绿岩有关的铬金为本区主要矿产, 其次为岛弧型钙碱性火山岩有关的以火山岩型、热液型、砂卡岩型铜、钼矿及造山期斑岩型铜矿、热液型铜金矿、汞矿及造山期后与黑云母二长花岗岩类和碱性钠铁闪石-钠闪石花岗岩类^⑧有关的锡(钨)矿、稀有稀土矿, 二叠纪初期的拉张环境中形成了与基性-超基性杂岩 Rb-Sr $285 \times 10^6 \sim 298 \times 10^6$ a^⑨有关的铜、镍矿是该区主要矿产。

南部 II₃ 为北天山古生代弧盆带: 其东部为哈尔里克-巴里坤塔格晚古生代钙碱系列火山岛弧 (II₃¹); 西部为博格达弧后盆地 (II₃²)^⑩。以石炭纪钙碱系列及碱性系列火山岩为主, 有大量辉长-辉绿岩但无花岗岩侵入。矿产主要形成于造山及造山期后, 有造山期的斑岩型铜、钼矿, 热液型铜钼矿及铜矿, 黑钨矿、铅锌矿化, 二叠纪造山期后的拉张环境中产层控热液型铜矿及与基性杂岩有关的钒、钛、铁矿, 博格达北缘产油页岩 (上二叠统湖相沉积), 中、新生代土-哈盆地煤及石油和盐类矿产, 石炭-二叠纪火山岩经后期热液蚀变风化后形成重要膨润土矿床。

2.3 伊犁构造区 (III)

中元古宙后由塔里木古陆北缘分离出来的微板块, 泥盆纪末又重新拼贴于塔里木板块北缘。是在元古代变质基底破裂后发展起来的裂谷及弧盆带, 以伊犁中间地块为核心, 两侧为对称排列的早古生代和晚古生代陆缘活动带 (弧盆带)。属上地幔凹陷区边缘, 为硅铝质地壳, 产铁、铜、铅、锌等多金属矿。

III₁ 伊犁中间地块, 为元古代变质基底, 其上为石炭系所覆, 中、新生界发育。是西南天山聚煤区的组成部分。北缘为 III₁ 伊林哈比尔晚古生代弧沟盆系, 发育早石炭世浊流沉积及蛇绿岩套^{⑪, ⑫}, 后者在巴音沟一带由变质橄辉岩、堆积岩、斜长花岗岩及辉绿岩墙、枕状熔岩、放射虫硅质岩组成^⑬。呈叠瓦状推覆薄岩片多层产出, 代表早石炭世北天山洋盆向塔里木板块的一次俯冲, 也是北部准噶尔板块与南部塔里木板块的碰撞缝合带。主要矿产是与蛇绿岩有关的铬、钼族元素、玉石、蛇纹岩及韧性剪切带中的金。III₂ 别珍套弧前隆起的元古界产含锂花岗伟晶岩^⑭。III₃ 汗吉尔晚古生代弧前盆地以产沉积-改造型为主的铅锌矿^⑮及热液型铜金矿。III₄ 博罗霍洛古生代岛弧, 产与碰撞期花岗岩有关的斑岩型铜钼矿及砂卡岩型钼及钨锡矿、铅锌多金属矿, 热液型金汞矿及含金铜块状硫化物矿床, 特别是早石炭世火山岩型金矿具重大经济价值。由于北天山洋壳向南俯冲, 在 III₅ 阿吾拉勒一带形成晚古生代弧后盆地, 其中以产石炭纪火山-沉积型铁矿为主及砂卡岩型、火山岩型铜矿, 二叠纪产陆相火山-沉积型铜矿。此外, 还见有热液脉状多金属矿。III₆ 伊犁中间地块的南侧为伊斯基里克山表现为石炭纪裂谷系, 以双模式火山岩为特征并有层状辉长岩。以产铅锌多金属矿为主, 有较好的铜、铅、锌综合异常, 其矿化与海西中、晚期花岗岩有关, 以岩浆热液

① 据彭守晋资料; ② 据高润平资料; ③ 据张以熔 1991 年资料; ④ 田培仁资料; ⑤ 彭守晋资料

型为主,次为火山热液型。该带西延相当于前苏联穆云库姆-克特明成矿带,以层控热液型铜、铅、锌为主,含矿层位为下、中石炭统火山-沉积建造。Ⅲ。拉那提早古生代弧沟带,由志留系碳酸盐岩-碎屑岩和上部的玄武岩、安山岩及其火山碎屑岩组成,前弧(Ⅲ₁)为一套浊积岩伴蛇绿岩、蓝片岩,东段岩浆活动较强并有前寒武纪基底出露,岛弧(Ⅲ₂)上发育花岗岩链和各种混合岩、片麻岩,组成了平行分布的双变质带,这是南天山洋壳向北俯冲的证据。该带产石炭纪沉积型锰矿及与超基性岩有关的铜、镍矿,与造山期后碱性岩有关的稀有金属、宝玉石及与海西期碰撞花岗岩有关的斑岩型、热液型铜及铁矿点,该带花岗岩西延与苏联库拉明带相接,后者是苏联巴杨科尔金矿带,故对寻找斑岩型铜矿、金矿意义重大,同时还是汞、镉的高含量区,对寻找铋、汞、金前景很大。

2.4 塔里木构造区(Ⅳ)

由塔里木古陆及其周围不同时代古生代弧盆带及陆缘活动带等所组成,为上地幔隆起区,具铁镁-硅铝质地壳特征,除产能源矿产外以产铁、铜、镍、铅、锌多金属及钨、钼、锡、金、砷、汞、稀有金属为主。北缘,Ⅳ₁南天山晚古生代弧后盆地层控-热液型铅、锌多金属矿及火山-沉积型铁、锰矿,与花岗岩有关的锡、铜及矽卡岩型白钨矿、热液型砷、汞、钼等,也产石膏、岩盐。东段Ⅳ₂为觉罗塔格晚古生代岛弧带,是重要的铜镍、铜钼、铁铜等成矿带,韧性剪切带中产金。Ⅳ₃塔北陆缘活动带,包括木扎特(Ⅳ₃₁)、星星峡(Ⅳ₃₂)、库鲁克塔格(Ⅳ₃₃)等,出露前寒武纪变质基底及整个古生界,海西岩浆活动强烈,使相对稳定的大陆边缘发展成古生代岩浆活动带。典型矿产是沉积-变质型铁、银(玉西)、铅锌(铅炉子)矿等,其次为热液型铜、铅、锌、汞、金、钨、钼矿化、岩浆型钒钛磁铁矿,元古代基性-超基性岩经后期蚀变、风化后形成大型蛭石矿床。

塔里木古陆最老基底为 3236×10^8 a 的早太古宙变质岩,其上为元古宇、古生界所覆盖,中部为巨厚的中、新生界覆盖,是重要产油区,其边缘所出露的部分基岩区,如Ⅳ₄柯坪古生代稳定陆缘区,以产层控铅锌矿及沉积型磷铀钒及热液型汞矿、与基性杂岩有关的钒钛磁铁矿及稀有稀土矿等。南缘的Ⅳ₅铁克里克陆缘隆起区,产与晚古生代碳酸盐岩有关的层控-热液型铅锌矿。Ⅳ₆昆仑-阿尔金山陆缘活动带,为元古代变质基底,其中发育有古生代裂陷盆地(Ⅳ₆₁)及岛弧(Ⅳ₆₂、Ⅳ₆₃)。产层控热液型铜矿及与超基性岩有关的石棉矿及铬、镍矿化。元古界产热液型铜金矿,伟晶岩中产烟晶,长城系产软玉。Ⅳ₇北山裂谷带,是在塔里木陆壳基底上发展起来的裂谷带,中奥陶世开始拉开,经志留纪、泥盆纪、石炭纪一二叠纪,形成数条蛇绿岩带及火山岛弧,侵入活动强烈,断裂复杂,多由南向北推覆,形成叠瓦状推覆体,除产火山(次火山)岩型铁矿及金矿外,是重要的铜、镍硫化物矿床成矿带。

2.5 木孜塔格-阿克赛钦构造区(Ⅴ)

属华南板块的一部分,Ⅴ₁为元古代变质基底上发展起来的陆缘活动带。南北为木孜塔格带(Ⅴ₁₁),具弧后沉积特点,出露的最老地层为石炭系、二叠系稳定型碎屑岩、碳酸盐岩,中生界不整合其上,上三叠统为类复理石建造及中基性火山岩,岩浆活动微弱,仅见海西晚期、燕山期钙碱性花岗岩侵入,中部阿克赛钦地块(Ⅴ₁₂)出露有元古代变质基底,古生代多为稳定的碎屑岩、碳酸盐岩,中奥陶统、中侏罗统、上白垩统中见有钙碱性火山岩夹层,上三叠统、上白垩统中有膏盐层。除少量加里东花岗岩外,多为海西、印支-燕山期钙碱系列花岗岩。元古界、古生界变质程度为低绿片岩相-低角闪岩相,中生界为低绿片岩相砂板岩,基底褶皱开阔舒缓,三叠系褶皱紧闭,断裂发育。主要矿产是层控热液型铁、铜(金)矿床与伟晶岩有关的铍、锂、铌、钽、云母、宝玉石。

2.6 冈瓦纳构造区(Ⅵ)

出露极少,为下二叠统碎屑岩、砂质灰岩、硅质岩和含砾板岩,含单通道蜓动物群,缝合带附近见有混杂堆积。从地层及生物群特征看,属冈瓦纳大陆分离出来的一部分。因出露面积小研究程度低,成矿特征有待研究。

3 新疆主要矿产与地壳发展演化关系及时空分布规律

3.1 太古宙-晚元古宙中期

新疆大陆基底形成阶段。太古宙绿岩以盛产金、银、铁、铜、铬、镍等闻名于世。新疆尚未发现典型

的绿岩带，但在具 TTG 组合特征的早太古宙地层中发现有金的高峰值，显示具成矿前景。铁、银、铜（铅、锌）是新疆目前所发现的成矿最早的金属矿产。铁矿产于蓟县—青白口系变质岩中，受后期成矿作用叠加形成大、中型矿床，此外还有沉积-变质型银矿（玉西），铜、铅、锌矿（卡拉），在稳定大陆边缘或沉积盆地中形成重要的熔剂白云岩及大理石矿床（天山白玉），接触带产玉石，元古代超基性杂岩分布区是寻找铜镍矿床的重要地带。

3.2 震旦纪—中奥陶世

地壳拉张形成蛇绿岩，但多数地区仍十分稳定，来自广大地区的成矿物质，形成磷、铀、钒、银、金及铁、锰、铅、锌、铜等外生矿产，有的则作为原始矿源层，为后期成矿作用提供物质基础，如寒武系底部的磷、铀、钒、钴、锰等矿床。塔里木及其周边碳酸盐岩是重要的生、储油层还可作化工熔剂灰岩之用。

3.3 奥陶-志留纪

古陆边缘盆地的持续扩张，一些独立的地块进一步裂离古陆，形成新生洋壳，板块的俯冲引起蛇绿岩的侵位及花岗岩的侵入与火山作用，形成了与蛇绿岩有关的铬、金等矿床及与细碧岩有关的含铜黄铁矿型矿床和火山岩型铁矿。

3.4 板块强烈活动期

海西期是新疆古板块最活跃阶段。泥盆纪洋盆已进入衰退期，由于大洋的南北俯冲、消减，形成了准噶尔，天山等地强烈的岛弧型钙碱性火山喷发，并导致花岗岩浆的多次侵入。在古陆缘活动带（阿尔泰），花岗岩化及变质作用显著，形成了与伟晶岩有关的稀有金属、云母、宝玉石、钨、锡、铜、铅、锌等矿产。阿尔泰南缘的下、中泥盆统是铅、锌、铜多金属、金、铁等重要含矿层位；岛弧带形成与蛇绿岩、花岗岩及钙碱性火山岩等有关的铬、金、铜、钼、铁及钨、锡等矿床；弧前或弧后盆地产火山岩型铁-铜矿、热液型或层控热液型铅、锌多金属矿床；沿大断裂带分布的基性-超基性岩，产蚀变型滑石、蛇纹岩型石棉矿床，与碱性花岗岩及泥盆纪硅质灰岩的接触带产我国紧缺矿种皂石，火山岩或火山物质蚀变后形成膨润土、蚀变高岭土等矿床。

3.5 残留海及新生陆壳发展阶段

晚泥盆世后各大板块相继缝合，进入残留海发展阶段，至石炭纪末（ 300×10^6 a）为碰撞造山及大型推覆构造发展阶段。早二叠世（ $300 \times 10^6 \sim 280 \times 10^6$ a）出现全疆性地壳拉张，所形成的主要矿产：①是与造山期地壳重熔花岗岩及造山期后碱性花岗岩有关的钨、锡矿；②与陆相双模式火山岩、火山机构有关金、银、汞及层控-热液加富型铜矿床；③与基性次火山岩有关的铁及基性杂岩中的钒、钛、磁铁矿；④与造山期后碱性岩有关的锡、钨、铅、锌、稀有、稀土金属矿床；⑤与韧性剪切带有关的金；⑥与基性-超基性杂岩有关的铜、镍矿床。

3.6 陆内山链及盆地的形成与发展阶段

晚二叠世后除喀喇昆仑山等部分地区外，全疆多属此发展阶段，是新疆能源矿产的重要形成时期。也是陶土、膨润土的重要成矿期。

3.7 第二次大型推覆构造发展阶段

第三纪时由于印度洋的持续扩张，使其北部欧亚大陆内产生 A 型俯冲，形成山麓地带向内陆盆地的大型推覆构造及大规模剪切作用。形成了铜、铅、锌、锑等层状矿床及韧性剪切带中金的再富集。

第四纪是新疆盐类矿产形成的主要时期。

4 新疆矿产资源潜力分析及找矿方向预测

太古宙陆核主要由地幔熔融产生，强烈的火山及火山沉积作用，形成了广泛分布的绿岩，绿岩是金、铁等重要矿源层，新疆虽尚未发现典型绿岩，但库鲁克塔格 3263×10^6 a 偏碱性玄武岩及 TTG 组合岩石的发现，说明有可能存在绿岩带下部的超镁铁岩系，兴地村南有明显的 Cu、Au、Ni、Co、Ag、V、Mo、Pb、Zn 等异常分布，因此，是寻找古老玄武岩建造与科马提岩等有关的特别是与安山质-长英质火山岩有关的块状硫化物铜-镍矿床，与超镁铁质和镁铁质火山岩、侵入岩有关的块状硫化物镍铜矿床^[13]及绿岩型金矿床等的重要地区①（圆括号见图 2 说明，下同）。

元古代火山作用逐渐减弱,花岗岩陆壳逐渐发育,地表上出现了巨大沉积盆地,其中可堆积Fe、Cu、Pb、Zn、Au、V等大量金属^[4],形成雄厚的矿源层,是元古代、显生宙内生成矿作用最主要的矿质来源。重要矿床有硅质条带状铁矿、含金砾岩及金-铀砾岩,也可形成特大型铜、铅、锌矿床,由于当时地幔岩中含铝较高,分熔出来的斜长岩分布较广(沿断裂),可形成与其有关的含铁、钛、铬、铂族元素、铜、镍等岩浆硫化物矿床。

新疆元古代地层为一套绿片岩相、角闪岩或低角闪岩相及混合岩类岩石夹碳酸盐岩并伴有深熔花岗岩及基性、超基性岩。除已发现的沉积-变质型铁矿、银矿、铜(铅、锌)等矿产具有一定找矿前景外,应注意寻找与超镁铁岩及镁铁质岩有关的岩浆型铜镍等矿床及火山岩型块状硫化物矿床。世界上已发现了不少这类大型、特大型矿床,可作为借鉴。主要靶区应放在库鲁克塔格、昆仑山等元古代基性、超基性岩发育区。

显生宙成矿作用发生了明显变化,如果说地质历史的早期阶段是以玄武岩类成矿作用为主的话,地质历史发展的晚期则是以花岗岩类成矿作用为主,并表现出成矿作用的多期性及旋回性。

自寒武纪以来,地壳的拉伸与挤压,洋壳的产生与消减……每一运动都有相应的成矿作用并形成相应的矿产。郭文魁等统计研究^[15],我国燕山期生成的矿床最多,约占寒武纪以来所形成矿床总数的60%,其次是海西期占寒武纪以来形成矿床总数的18%。因此,显生宙海西期是一个重要成矿期,而且是与镁铁质岩有关的铁、铬、镍等矿床的主要成矿期;燕山期的成矿作用达到了高峰,与花岗岩类岩石有关的钨、锡、钼重要大型矿床都是该期生成,燕山期后成矿作用大为减弱。新疆情况不太一致,成矿作用最强的是海西期,特别是中、晚期内生成矿作用最强烈,形成了新疆许多重要矿床,如铜镍矿、金、钨、锡、铜、铅、锌等多金属矿、稀有金属矿等的主要矿床都形成于此时。主要找矿靶区(图2)为:

(1)与早二叠世拉张期形成的热底辟侵位的基性-超基性杂岩有关的铜、镍矿床。由北而南主要有三条矿带,喀拉通克②、黄山-镜儿泉③、北山中带(笔架山-旋窝岭)④等地,有可能发现更大的铜镍矿床,同时也是寻找与石英闪长岩(270×10^6 a)等有关的热液型、斑岩型铜、钼矿的重要地区。

(2)铜、铅、锌等多金属矿床:分为三种类型:(A)与泥盆纪构造火山盆地(裂谷)有关的层控火山岩型矿床最重要(可可塔勒),分布于阿尔泰陆缘活动带南缘的构造火山盆地中。由西向东,阿舍勒以产铜锌为主的多金属矿床,含矿层位为中泥盆统,麦兹、阿尔泰、冲乎等构造火山盆地含矿层位为中、下泥盆统细碧角斑岩系,以产铅、锌为主。这是寻找铜、铅、锌等多金属矿床的重要靶区⑤⑥;(B)前寒武纪变质基底以上的下古生界碳酸盐岩盖层中应注意寻找层控铅、锌矿床,如柯坪⑦及博罗科努⑧等地;(C)晚古生代沉积-改造型或层控型铅锌矿床,含矿层位为泥盆纪碎屑岩及石炭纪碳酸盐岩,前者以汗吉乐晚古生代弧前盆地⑨较重要,后者以中天山及塔南铁克里克陆缘隆起区⑩较重要。

(3)金的富集峰值断续出现在太古宙至古生代晚期,重要时间范围大约为 3000×10^6 a前及 360×10^6 a、 $300 \times 10^6 \sim 280 \times 10^6$ a和 $250 \times 10^6 \sim 240 \times 10^6$ a,特别是后三个时期是新疆金矿成矿的主要时期。经胡震琴等的研究认为新疆不少金矿床含金母岩与含金石英脉间有较大时间差,大气降水对金的运移富集起了重要作用。主要找矿方向是:阿尔泰南缘包括额尔齐斯挤压带⑪;天格尔、康古尔塔格等韧性剪切带⑫;准噶尔、西天山泥盆、石炭纪火山岩型⑬金矿(海相及陆相)等是当前的主攻方向。

(4)斑岩型铜、钼矿最有找矿前景的是博罗科努山北坡、萨吾尔山北坡⑭及东准噶尔北部等古生代弧盆区碰撞期花岗岩发育带。

(5)与造山期后偏碱性-碱性花岗岩有关的锡或锡钨矿,主要成矿期为 $300 \times 10^6 \sim 230 \times 10^6$ a,较新的为小白石头泉砂卡岩型白钨矿(227.08 ± 0.38) $\times 10^6$ a⑮,阿尔泰尚克兰云英岩型黑钨矿产于碱长花岗岩中(176.1 ± 12.9) $\times 10^6$ a⑯,因此,除注意寻找东准噶尔、准噶尔阿拉套等有关该类型矿床外,还应注意燕山期的该类矿床。

(6)南天山西段,泥盆或志留系碎屑岩-碳酸盐岩发育并含碳质,以Sb、Hg、As元素为主的组合

① 据1990年陈岳龙资料

② 据胡震琴资料

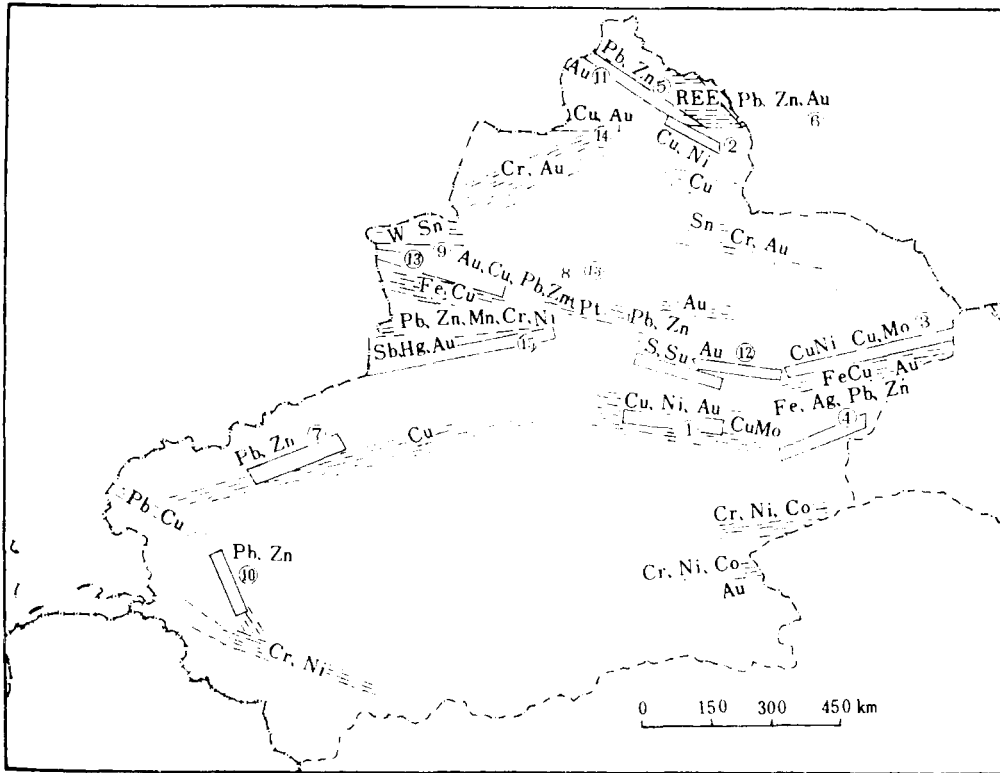


图 2 新疆主要矿产预测区略图

①—库鲁克塔格 NiCu 矿及 Au 矿预测区；②—喀拉通克 CuNi 成矿带；③—黄山—镜儿泉 CuNi 成矿带；④—北山中带 CuNi 矿预测区；⑤—阿尔泰南缘 Cu、Pb、Zn 多金属矿找矿靶区；⑥—诺尔特 Zn、Pb、Ag 找矿靶区；⑦—柯坪层控 PbZn 矿预测区；⑧—博罗科努层控 PbZn 矿预测区；⑨—汗吉杂沉积-改造型 PbZn 矿找矿靶区；⑩—塔南缘铁克里克层控型 PbZn 矿找矿靶区；⑪—阿尔泰南缘 Ag 找矿靶区；⑫—天格尔、康古尔塔格 Ag 找矿靶区；⑬—西天山火山岩型 Ag 找矿靶区；⑭—萨吾尔山北坡 CuAg 找矿靶区；⑮—南天山 Sb、Hg、Ag 矿预测区

Fig. 2. Geological sketch map of major prognostic areas of ore resources in Xinjiang.

①—Kuluketake nickel-copper and gold prognostic area; ②—Kalatongke copper-nickel metallogenic belt; ③—Huangshan-Jingerquan copper-nickel metallogenic belt; ④—Central Beishan copper-nickel prognostic area; ⑤—Southern fringe of Altay copper-lead-zinc polymetallic target area; ⑥—Nuoerte zinc-lead-silver target area; ⑦—Keping stratabound lead-zinc prognostic area; ⑧—Boluokenu stratabound lead-zinc prognostic area; ⑨—Hanjiduo sedimentary-reworked lead-zinc target area; ⑩—Tikelike (southern fringe of Tarim) stratabound lead-zinc target area; ⑪—Southern fringe of Altay silver target area; ⑫—Tiangeer and Kangguerta silver target area; ⑬—West Tianshan volcanic type silver target area; ⑭—Northern slope of Sawuer Mountain copper-silver target area; ⑮—Southern Tianshan Mountain antimony-mercury-silver prognostic area.

异常众多，并已发现数处锑矿床（点），该带西延与前苏联费尔干纳锑汞矿带相连，具很好的成矿条件，是寻找锑、汞、金的重要地区⑮。

5 结语

(1) 新疆大陆基底的形成经历了陆核—原始古陆—大陆克拉通化三个阶段。是寻找绿岩型金矿及长

英质、超镁铁质和镁铁质岩有关的块状硫化物矿床、沉积-变质型铁、银、铜（铅锌）等矿床的重要地区。

(2) 震旦纪后，为板块活动的活跃期，古生代以来经历了至少五个重要扩张期，形成相应的有限洋盆，代表性矿产是以蛇绿岩等有关的铬、金；与细碧岩有关的块状硫化物矿床及与钙碱性火山岩、侵入岩有关的各类矿床；稳定陆缘区形成磷、铀、钒等外生矿床。

(3) 泥盆纪、石炭纪是新疆古板块最活跃时期，也是洋盆最后封闭阶段，形成大量岛弧型火山喷发及强烈的岩浆活动，是新疆最重要的内生矿产成矿期。石炭纪多属残留海盆发展阶段，末期（ $300 \times 10^6 \text{a}$ ）为主造山期，代表性矿产为火山岩型、火山-沉积型金、铁、锰、铜等矿床与陆相火山岩有关的金、银、汞及热液型、斑岩型铜钼矿床。

(4) 二叠纪初期的拉张，形成与基性-超基性杂岩有关的铜、镍矿及与造山期后碱性花岗岩、碱性岩有关的锡、钨、稀土、稀有金属矿等。

(5) 晚二叠世后，为陆内山链及盆地形成发展阶段，是新疆能源矿产、膨润土、陶土、盐类矿产等的主要成矿期，大型推覆构造及韧性剪切带是金再富集的良好地带。

参 考 文 献

- 1 成守德，王广瑞，杨树德等。新疆古板块构造。新疆地质，1986，4(2):1~26
- 2 成守德，王广瑞，杨树德等。新疆内生矿产成矿规律。新疆地质，1991，9(2):108~122
- 3 何国瑞，韩宝福等。中国阿尔泰造山带的构造分区和地壳演化。新疆地质科学，第二辑，北京：地质出版社，1990，134~139
- 4 陈文鳌，赵云长，吴长江。浅谈阿舍勒黄铁矿型多金属矿的垂直分带。新疆地质，1989，7(1):21~25
- 5 马瑞士，叶尚夫，王赐银，刘冠邦。东天山造山带构造格架和演化。新疆地质科学，第二辑，北京：地质出版社，1990，21~36
- 6 肖序常，汤耀庆等。试论新疆北部大地构造演化。新疆地质科学，第一辑，北京：地质出版社，1990，47~67
- 7 肖序常，汤耀庆等。古中亚复合巨型缝合带南缘构造演化。北京：科学技术出版社，1991，1~25
- 8 田慧新，刘显凡，徐德章。新疆东准噶尔含锡花岗岩特征及黑云母对含矿性的判别作用。新疆地质科学，第二辑，北京：地质出版社，1990，56~71
- 9 赵昌龙。喀拉通克一号铜镍硫化物矿床研究。新疆地质，1991，9(3):195~210
- 10 李耀增，吴乃元，孙宝生。新疆北部主要内生金属矿产分布规律及控矿地质构造。新疆工学院学报，1987，8(3):1~15
- 11 晋慧娟，李育慈，李菊英。新疆北天山中石炭统的复理石相。沉积学报，1988，7(1):49~70
- 12 汤耀庆，赵民。中国天山板块构造演化——古中亚复合巨型缝合带南缘构造演化。北京：科学技术出版社，1991，109~121
- 13 K C 康迪（张雯华、李继亮译）。板块构造与地壳演化。北京：科学出版社，1986，278~280
- 14 B И Смирнов。成矿学问题。国外地质科技，北京：地质出版社，1980，6:45~52
- 15 郭文魁等。中国内生金属成矿图（1:400万）说明书。北京：地图出版社，1987，1~70

METALLOGENIC CHARACTERISTICS AND DISTRIBUTION PATTERN OF MINERAL RESOURCES IN XINJIANG

Cheng Shoudc

(Institute of Geological Sciences, Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Resources,
Urumqi, Xinjiang)

Li Yaozeng and Wang Yuanlong

(Department of Geology, Xinjiang Engineering College, Urumqi, Xinjiang)

Abstract

Based on a description of the overall characteristics of ore resources in

Xinjiang, combined with regional geological tectonics, history of geological evolution, ore-forming processes and characteristics of geochemical fields, this paper has divided the Xinjiang region into six tectono-metallogenic provinces and numerous second-order metallogenic belts and subbelts, dealt with the close relationship between the formation of ore resources in Xinjiang and the evolution of plate tectonics, and indicated space-time distribution pattern of these resources and promising areas for ore-prospecting.



中国银矿地质勘查研讨会在江西贵溪召开

由中国地质学会矿床地质专业委员会贵金属专业组，中国白银地质勘查基金委员会办公室，江西省地质学会，江西省地质矿产局，江西省地质勘查局，江西铜业公司联合举办的《中国银矿地质勘查研讨会》于1992年10月11日至18日在江西省贵溪召开，出席会议的有七大系统和部门的地质队、研究所、大专院校的专家41人。

会议分三个阶段进行：1. 实地考察，考察了万年虎家尖银矿、德兴银山银多金属矿床、金山金矿和贵溪冷水坑银矿；2. 学术交流和专家报告；3. 专题讨论。

这次研讨会在学术上的收获有：1. 加强区域地质背景的深入研究，把成矿作用与区域发展史密切结合起来，是今后找矿工作中一个十分值得注意的问题；2. 地质、地球化学与地球物理探矿方法的联合使用，是在具备成矿地质条件的前提下，进行银矿地质勘查的有效手段；3. 成矿与找矿模式的建立，是深化银矿地质找矿工作的必由之路。

我国银矿资源丰富，其储量在世界前列，特别是近十多年来，随着改革开放和找矿步伐的加快，银的资源增长率每年已平均达6.65%。

代表们在肯定我国近十多年中找银成绩显著同时，也普遍感到，目前国民经济迅速发展，对银的需求量也在大幅度增长，因此，银矿地质勘查工作在今后还需大力加强。

根据我国银的成矿作用特点，大家一致认为，斑岩型、火山岩型、破碎蚀变岩型银矿应是今后主攻的方向，对沉积改造型也应给予足够重视。鉴于在有色金属矿床中，银普遍存在的特点，加强其中银成矿规律的研究，是增加银矿储量的重要方面。此外，要重视新类型银矿的找矿研究，如锑-银共生矿床，铁帽型银矿等。在区域成矿规律研究中，要注意建立四维找矿评价模型，从而以动态的观点，把握住银的成矿作用，从而达到找矿预测的重大突破。

(矿床地质专业委员会秘书组供稿)