南天山主要矿床成矿系列：基本特征和时空分布*

李志丹[1]，薛春纪[2]，吴 越[2]，董新丰[2]

（1 中国地质调查局 天津地质调查中心，天津 300170；2 中国地质大学 地质过程与矿产资源国家重点实验室 地球科学与资源学院，北京 100083）

作为中亚天山造山带的有机组成，南天山地区经历了“南天山洋”的两阶段开合，最终卡拉库姆-塔里木板块与哈萨克斯坦-伊犁板块碰撞造山，形成现今南天山的主体构造格局。伴随整个地质过程，构造-岩浆-热液活动强烈，大量矿床形成。就区域内现有矿床及其时空分布特点，南天山地区可以划分出 5 个成矿系列，其基本特征及时空分布分述如下。

1 矿床成矿系列及其基本特征

1.1 塔里木板块北部边缘加里东期与生物化学沉积作用有关 P、V 矿床成矿系列

该成矿系列主要发育于南天山下古生界被动大陆边缘的海相沉积地层中，是元古宙结晶基底的直接盖层，下寒武统底部为含磷层，上部常为石灰岩和白云岩；钒矿发育在下寒武统黑色岩系中。容矿岩系常有两类，一类为黑色岩系，主要由黑色碳质页岩、硅质岩、碳酸盐岩等组成；另一类为碎屑岩，由砂岩、粉砂岩、碳酸盐岩组成。此系列在柯坪地区有典型发育，矿床经历了区域变质作用，常形成变余层理和千枚状构造。

1.2 卡拉库姆-塔里木板块北部边缘晚古生代与构造-岩浆-热液活动有关的 V、Ti、Fe、Cu、Mo、REE、Nb、Ta 矿床成矿系列

晚古生代南天山碰撞造山期或造山后，大量超基性及酸性岩浆侵位，伴随整个过程，构造-岩浆-热液活动强烈，形成大量与岩浆作用相关的金属矿床，构成重要的 V、Ti、Fe、Cu、Mo 、REE、Nb、Ta 矿床成矿系列。主要发育两个亚系列，其一为与超基性岩-碱性杂岩体有关的钒钛磁铁矿床及稀土、稀有矿床，如普昌钒钛磁铁矿、瓦吉里塔格钒钛磁铁矿、瓦吉里塔格稀土矿、波孜果尔铌钽矿；其二为与海西中晚期中酸性岩浆-热液活动形成的斑岩型-矽卡岩型 Cu、Mo 多金属矿床，如阿尔马雷克铜钼矿、川乌鲁铜多金属矿等。

1.3 塔里木板块北部边缘晚古生代残余海盆中碳酸盐岩容矿 Pb、Zn 矿床成矿系列

该成矿系列主要发育于南天山晚古生代上叠（残余）海盆地中，以泥盆纪碳酸盐岩为主岩，目前主要发现有霍什布拉克铅锌矿、沙里塔什铅锌矿等，矿床规模达到中型，新近勘查有萨瓦亚尔顿铅锌矿，具有较大潜力。矿床的形成与南天山造山过程中导致的盆地流体大规模运移相关，矿床具有 MVT 铅锌矿床的某些特点。

1.4 卡拉库姆-塔里木板块与哈萨克斯坦-伊犁板块晚古生代碰撞造山过程中与韧-脆性变形构造带有关的 Au、Sb、Hg 矿床成矿系列

南天山金矿带是著名的“中亚金腰带”的组成部分，该成矿带大体呈近东西向展布，长达千余公里。带内造山型金矿发育，拥有穆龙套、库姆托尔、巴尔潘套、阿姆德套、阿里斯坦套、阿曼泰套、道吉兹套、萨瓦亚尔顿、查尔库拉等超大型、大型金矿及一些中小型金矿床，金储量达 8000t 以上。中亚南天山也是世界重要的汞锑成矿带之一，主要位于吉尔吉斯斯坦南部地区，我国也有少量发育，属天山汞锑成矿区的南天山汞锑成矿带。

1.5 中新生代山间/山前碎屑沉积盆地中的 Cu、Pb、Zn、U 矿床成矿系列

此成矿系列矿床均发育于天山主体造山之后中生界山间/山前碎屑沉积盆地中，以前寒武纪或古生代地层为基底，中-新生界构成最上部的沉积盖层，多已褶皱变形但没有变质，成矿即与此类磨拉石建造相关。区域岩浆活动一般不发育或发育范

*本文为国家科技支撑计划(2007BAB25B05、2006BAB07B01)、高等学校学科创新引智计划(B07011)、长江学者和创新团队发展计划(IRT0755)资助成果
第一作者简介 李志丹，男，1986 年生，硕士，研究方向为矿床学及矿普查与勘探。Email：cugcug@qq.com。

围有限，构造运动主要受印-亚大陆碰撞远程效应的影响。目前已发现有伽师、沙里拜、滴水、花园、西克尔镇北、大山口、杨叶、莎哈尔、托克乔尔、卡巴加特、喀拉丹、丹格-恰别尔、吉里德热、乌鲁加尔峡沟、巴楚莫洛克斯、萨热克等多个矿床；砂岩型铅锌以乌拉根铅锌矿床最为瞩目；砂岩型铀矿有巴什布拉克等。

2 成矿系列的时空分布

塔里木板块北部边缘加里东期与生物化学沉积作用有关 P、V 矿床成矿系列集中分布在南天山柯坪塔格前陆盆地中。含磷岩系主要为下寒武统底部层位（玉尔吐斯组），岩性主要为炭质页岩、燧石岩、白云岩、石灰岩，平行不整合于震旦纪冰碛岩或碳酸盐岩之上，是古陆壳基底上陆表海盖层生物-化学沉积，成型矿床成矿时代与含磷岩系时代相同。海相沉积钒矿床产在寒武系黑色岩系中，钒矿体呈似层状，层位较稳定，产于玉尔吐斯组第一段下部。

卡拉库姆-塔里木板块北部边缘晚古生代与构造-岩浆-热液活动有关的 V、Ti、Fe、Cu、Mo、REE、Nb、Ta 矿床成矿系列与南天山碰撞及碰撞后形成的大量超基性及酸性岩浆相关，前者形成含钒钛磁铁矿矿床及稀土、稀有矿床，后者形成超大型斑岩-矽卡岩型铜多金属矿床。钒钛磁铁矿床产在层状镁铁质-超镁铁质岩体中，岩性为辉石岩和辉长岩，晚期有斜长岩和正长岩，矿体位于岩体的底部和下部，有块状和浸染状矿石；瓦吉尔塔格稀土矿床矿化直接赋存于超基性岩-碱性杂岩体内的碳酸岩中，与岩浆晚期富碱质岩脉相伴生；波孜果尔铌钽矿床矿体仅存在于霓石钠长花岗岩中，在地层中未发现有矿化现象，岩体全岩含矿，形态单一，且岩体各处含矿性未见明显差异。斑岩型-矽卡岩型铜多金属矿床产于石英二长斑岩、花岗闪长斑岩体顶部或边部，少量铜矿化出现在闪长岩、花岗斑岩及其围岩安山岩、英安岩中，阿尔马雷克铜矿田 Sarcheku 斑岩型铜钼矿石 Re-Os 等时线年龄为 317.6±2.5Ma，川乌鲁岩体年龄为 280Ma。

塔里木板块北部边缘晚古生代残余海沉积盆地中碳酸盐岩容矿 Pb、Zn 矿床成矿系列主要分布于南天山霍什布拉克-沙里塔什-萨瓦亚尔顿一带，以泥盆纪碳酸盐岩为容矿主岩。沙里塔什铅锌矿床的矿为中泥盆统托格买提组地层，霍什布拉克矿床为上泥盆统坦盖塔尔组地层。前人获得霍什布拉克块状矿石 Rb-Sr 等时线成矿年龄为 265±12Ma。推测此类矿床是造山期逆冲推覆作用使盆地流体大规模活化、运移形成的后生热液矿床。

卡拉库姆-塔里木板块与哈萨克斯坦-伊犁板块晚古生代碰撞造山过程中与韧-脆性变形构造带有关 Au 矿床成矿系列在南天山多有分布，金矿床产出于造山带逆冲推覆过程中形成的韧-脆性变形带中。从金矿床发育位置可以大致识别 4 个造山型金矿矿集区，由西至东分别为克孜尔库姆矿集区、阿赖矿集区、萨雷贾兹矿集区和大山口-萨恨托亥矿集区。前人测定的大量年龄数据大致有两个峰值，穆龙套、库姆托尔、扎尔米旦、吉拉乌、塔罗尔等造山型金矿床形成于 280Ma 左右，石英快中子活化 Ar-Ar 法获得萨瓦亚尔顿、大山口等造山型金矿床成矿年龄多集中在 210Ma。天山成矿区内主要有 3 条汞-锑成矿带，即北费尔干纳带、南费尔干纳带和泽拉夫善-吉萨尔带，而大型规模以上的汞-锑矿床则产于南费尔干纳汞-锑成矿带中，该带内大型以上的汞锑矿床有（从东向西）：琼科伊汞矿床、卡达姆赛锑矿床和海达尔坎汞-锑矿床，在我国天山境内有、查汗萨拉中型锑矿、卡拉脚古牙小型锑矿、尤尔美拉克汞矿点和乔特拉克锑矿化点。

中新生代山间/山前碎屑沉积盆地中的 Cu、Pb、Zn、U 矿床成矿系列集中分布于 4 个带内，分别为库车山前盆地、西克尔-山岔口盆地、乌恰山前盆地和托云断坳盆地，中新统是最重要的含矿层位，其次为下白垩统及侏罗系。如滴水铜矿为中新统康村组容矿；伽师铜矿容矿地层稍老，大山口铜矿、西克尔镇北铜矿为中新统乌恰群容矿；莎哈尔铜矿、花园铜容矿地层亦为中新统，但乌拉根铅锌矿、巴是布拉克铀矿以下白垩统容矿，萨热克容矿以侏罗纪砾岩为容矿地层。矿化通常发育于代表氧化环境的红色层与代表还原环境的浅色层交界处的浅灰绿色层一侧（伽师铜矿、沙里拜铜矿），矿化层上部常出现石膏-岩盐沉积层。