

新疆阿克陶县塔木—卡兰古铅锌矿带矿体地质特征

祝新友,汪东波,王书来

(北京矿产地质研究所,北京 100012)

[摘要]新疆塔木—卡兰古铅锌矿带矿床属于台缘碳酸盐岩容矿的超低温热液成因。矿床赋存于中泥盆统—下石炭统3个控矿的由碎屑岩与碳酸盐岩组成的古含水层中。角砾岩、矿体均具有复杂的产状。影响矿体产出的主要因素包括碎屑岩—碳酸盐岩界面、构造、低温热液交代作用以及容矿围岩的岩性。铅、铜、铁、锌均是统一的成矿系统的一部分,锌(铅)矿围岩以碳酸盐岩为主,铜矿围岩为紫红色碎屑岩,铅矿围岩为灰白色碎屑岩。各主要矿床深部及外围均存在较好的找矿前景。

[关键词]新疆 铅锌矿床 矿床成因

[中图分类号]P618.42, P618.43 [文献标识码]A [文章编号]0495-5331(2000)06-0032-04

碳酸盐岩容矿的低温热液型铅锌矿床(密西西比河谷型(MVT)矿床)具有区域层控分布的特点,矿体形态复杂,受多种因素影响。

新疆西昆仑地区的铅锌矿集中分布于塔里木盆地西南边缘的昆仑山区,属阿克陶县克孜勒乡—库斯拉甫乡管辖。重要矿床有卡兰古—托格拉克(简称卡兰古,下同)铅矿床、塔木铅锌矿床、阿巴列克铅铜矿床等。50年代后期曾开展过初步勘探,并将其定为岩浆热液矿床^①,规模均为中小型。由于交通不便,地形切割陡峻,一直未正式开采,自勘探后直至90年代中期未作任何研究工作。近年来的研究发现,矿化与岩浆作用无直接联系,矿体形态远较一般岩浆热液铅锌矿床复杂。由于研究区铅锌矿具有巨大的成矿潜力,研究其中矿体尤其是富矿体的特点对矿业开发意义重大。

1 区域地质背景

塔木—卡兰古铅锌矿带大体沿塔里木板块西南边缘大断裂展布^[1]。控矿地层为泥盆系—二叠系的一套大陆边缘碎屑岩—碳酸盐岩沉积,所有铅、铜、铁、锌矿床(点)主要沿中泥盆统克孜勒组(D₂k)、上泥盆统克孜拉夫组(D₃q)、下石炭统克里塔格组(C₁k)界面以及下石炭统霍什拉甫组(C₁h)分布。这些部位相当于古含水层系统^[2],由下部含(透)水的碎屑岩(砂岩)与上覆相对不透水的碳酸盐岩层组成,其间发生角砾化和白云石化作用。其中,位于上泥盆统D₃q紫红色碎屑岩与下石炭统C₁k厚层状白云质灰岩间接触部位的古含水体系最为重要,容

矿最多,最具经济意义,矿带中大多数有经济意义的矿床均位于此层位中。

铅锌矿体大多沿碎屑岩与碳酸盐岩层间破碎带产出^[1,3],主要矿体均位于碳酸盐岩一侧,矿体长50 m~200 m,厚度3 m~15 m。矿化与角砾岩化有密切联系,所有铅锌矿化均伴随有不同程度的角砾岩化。矿体全部产于角砾岩中,属于角砾岩的一部分,边界完全根据品位圈定。角砾成分与围岩成分一致,角砾岩是低温热液作用于碳酸盐岩的结果,与矿石同时形成。自围岩—矿体,一般为中厚层状白云岩→碎裂状白云岩—角砾岩矿体,其间过渡较快,矿体一般都赋存于角砾岩体的中央。

角砾岩几乎全部发生矿化^[4],根据系统的地球化学剖面,角砾岩中Pb+Zn或Pb含量全部大于最低边界品位的1/2以上,岩矿工作也发现角砾岩中一般均含有数量不等的闪锌矿或方铅矿。因此,角砾岩的形态基本可代表矿化体的形态。

与成矿有关的围岩蚀变很弱,包括亮晶白云石化、方解石化和硅化。主要矿石矿物包括方铅矿、闪锌矿。黄铜矿主要产于紫红色碎屑岩中的矿体内,黄铁矿主要产于铁矿点中,在铅、铜矿中为少量或微量矿物,另有部分赤铁矿、磁铁矿,脉石矿物主要有白云石及少量石英、方解石。

所有矿石均呈角砾状构造。矿床中发育大量典型的低温热液结构,如胶状结构、草莓状结构以及极细粒的结晶结构。如胶状结构的黄铁矿和闪锌矿、草莓状结构的黄铁矿和黄铜矿等。矿床中黄铁矿和闪锌矿主要呈这些结构出现^[5]。流体包裹体测温也表现出低温特点,均一温度主要为120℃~180℃。

[收稿日期]1999-07-27;[修定日期]1999-12-16;[责任编辑]曲丽莉。

[基金项目]国家305项目(96-915-06-02-01)。

①冶金702地质队。新疆阿克陶县卡兰古—托格拉克铅矿勘查报告,1962。

2 矿体形态及产出特点

2.1 塔木矿床

塔木矿床位于 D—C 界面靠碳酸盐岩一侧,离碎屑岩较远,矿石以锌为主,Zn:Pb(储量比)为 2:1。近矿上下盘围岩均为中厚层状的灰色白云岩。

总体上看,矿化带及角砾岩带呈 NNW 向(图 1),与地层总体走向一致,角砾岩带总长度超过 500 m,两端未尖灭,形态较完整,地球化学剖面显示,角砾岩中 Pb

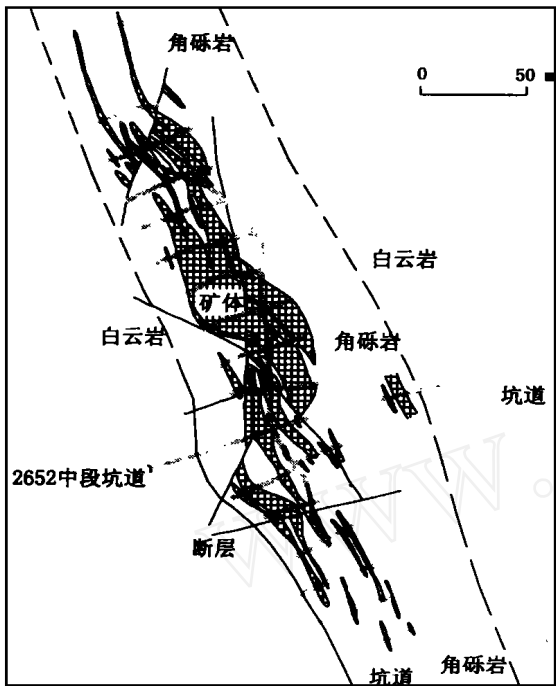


图1 塔木矿床 2562 中段平面简图
(据塔木矿床勘探报告资料修改)

+ Zn 含量全部大于 1%,平均达到 6%以上。

1~6 线附近角砾岩带(矿体)最宽大,主矿体均赋存于此。在 0 线附近,地表发育着一条近 NEE 向的矿体,品位高,出露长度约 100 m。在 2 线附近,矿体中发育着一条厚 0.3 m~0.7 m 的方铅矿脉,几乎全部由方铅矿组成,走向 NE80°,倾向 SE,倾角 65°。这一部位,矿体较宽。有多条总体上呈 NW 向、雁行式排列的富矿体(Pb + Zn > 7%)。

据勘探资料,塔木矿床矿体长达 400 m,控制延深超过 300 m。从近年矿山民采情况看,延深似有大于延长的特点。如 2652 中段开采的一条富矿体,长仅 20 余米,自该中段向上开拓至地表,揭露延深 70 余米,矿体品位一直在 10%~13%之间变化,矿石结构构造几乎无差别。

2.2 卡兰古矿床

卡兰古矿床矿体特点与塔木矿床明显不同,该

矿床位于 D₃q 与 C₁k 的构造结合部位(图 2),主构造总体呈近南北向,其间也发生不同程度的角砾岩化,矿床分南北两个矿带,分别位于卡兰古向斜的两翼,主要矿体赋存于北矿带中。由于受地形强烈的影响,北矿带中总体呈近东西向的矿体表现出向形的特点,因而多年来一直有人认为向斜控矿,从坑道平面揭示出矿体完全呈东西向(图 3),顺层展布,与向斜无直接联系。矿体下盘围岩为中薄层状含碳白云质灰岩,上盘为含石英砾石碳酸盐岩或钙质石英砂砾岩,呈灰白色。靠近泥盆系紫红色碎屑岩附近出现零星铜矿化。

角砾岩的规模似乎较小,尤其是向西侧角砾岩多分岔,矿体也变成多条。根据多条剖面控制测定,矿化体(角砾岩体)自西向东规模逐渐变大,品位也增高。在 3 线附近矿体厚度达到 40 m,Pb 品位达 5%以上。由此可以看出,矿化与近南北向的主构造带存在一定的联系,靠近主构造带矿化好,角砾岩带规模大,热液活动强度也大。

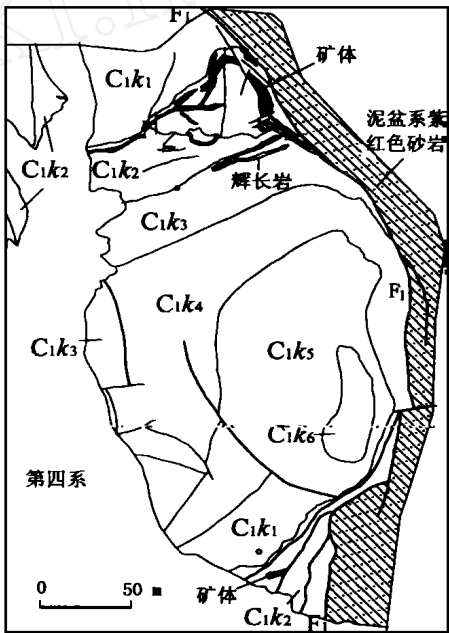


图2 卡兰古铅矿区地质简图

C₁k₁—薄层状灰岩;C₁k₂—厚层状白云岩;C₁k₃—白云质砾岩;
C₁k₄—薄层灰岩;C₁k₅—薄层状泥灰岩;C₁k₆—厚层状灰岩
(据卡兰古铅矿勘探报告,1962,简化)

主要矿体(北矿带)层间断裂并不明显,但角砾岩化及矿化主要是沿层间发生的。其中重要界面是中薄层白云质灰岩中钙质石英砾岩与砂岩层位间。矿石中出现很多砂状结构,硫化物或亮晶白云石交代碳酸盐,充填于石英砂砾间。

2.3 阿帕列克矿床

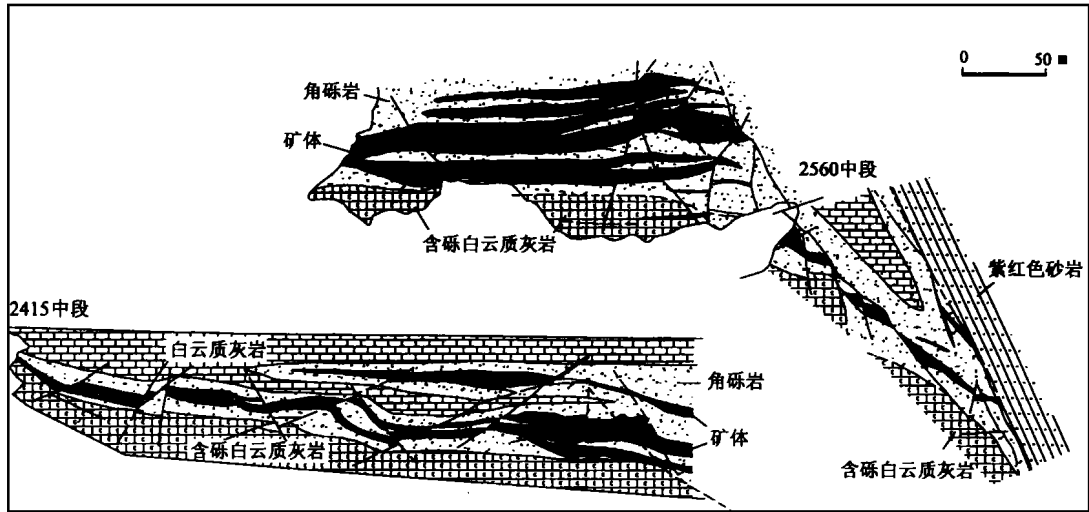


图3 卡兰古铅矿北矿带 2415 m~2560 m中段地质平面简图

(据卡兰古铅矿勘探报告,1962,简化)

阿帕列克矿床包括铜铅矿与铁矿。矿床产于 C_1h 的下部碎屑岩与上部碳酸盐岩接触部位附近。两矿床成矿特点有所差异^[3],但其间的构造联系说

侧,少量锌全部在碳酸盐岩中。

3 讨论

由于角砾岩全岩矿化,在大多数情况下,矿化体即角砾岩体^[4]。矿体形态受多种因素的影响,包括古含水层、构造活动等。其中碎屑岩-碳酸盐岩界面是最重要的影响因素,塔木-卡兰古地区大多数与矿有关的角砾岩化带都发生于石炭系底部,碎屑岩作为含水层而上覆碳酸盐岩是相对不含水层,但又具有较大的可溶解性。因此,沿这些界面易于发生角砾岩化作用。在卡兰古矿床外围地区,上泥盆统奇自拉夫组碎屑岩与下石炭统克里塔格组碳酸盐岩间似为断层接触关系(图2),其间有较多的角砾岩分布,系统的地球化学剖面也揭示出界面及其上侧附近 MgO 含量有所增高。构造作用也是重要的影响因素,在塔木及其外围地区,角砾岩多近顺层分布,并且线形分布明显,这很可能与某种断裂作用有关,尤其是接近顺层的断裂作用。同时,横向断裂对铅锌矿的形态有重大影响。塔木矿床主矿体分布区也是横向断裂($NE80^\circ$)发育区,还出现少量近东西向分布的矿体。卡兰古矿床,矿体都分布于近南北向的 $D-C$ 间断裂(F_1)上盘并且距断裂愈近矿化愈好。低温-超低温热液矿床往往具有复杂的矿体形态,矿床蚀变与交代作用发育,常常明显不同于高温热液矿床。

富矿体形态亦受上述因素的影响,富矿床主要产于碳酸盐岩中,如塔木、乌苏里克。明显受构造发育程度的影响,在塔木、乌苏里克等矿床,富矿体主要发育于多组断裂交汇处或横断裂较发育部位。矿石

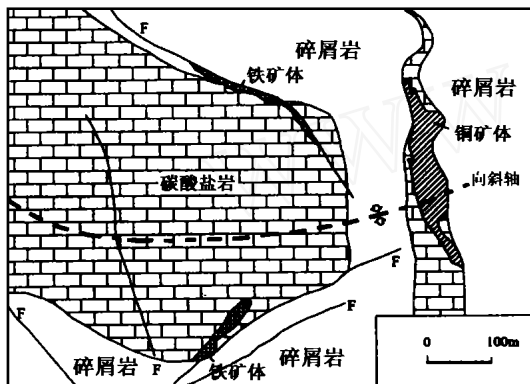


图4 阿巴列克矿床地质简图

(据阿帕列克铜铅矿勘探报告和区调报告资料简化)

明他们是同一成矿体系的产物(图4)。它们都产于向斜构造的相近层位中,矿体均倾向向斜核部。铜铅矿位于扬起端,更多地受到碎屑岩中碳酸盐岩白云石化的影响,产于角砾岩中,矿体形态更加复杂。铁矿赋存于两翼,更多地呈脉状,产于碎屑岩与碳酸盐岩间。这种铁矿与铜铅矿的关系也表现在矿石成分上,铁矿体中含有少量铜、铅、锌的硫化物。另外,在卡拉牙斯卡克(铜)铅锌矿床深部坑道中已发现了较大规模的块状黄铁矿体,其中含有较多的方铅矿和闪锌矿。

阿巴列克铜铅矿体以铜为主,含少量铅。两侧围岩均为紫红色碎屑岩,白云岩已全部角砾岩化,呈夹层出现。而卡拉牙斯卡克(铜)铅锌矿以铅为主,产于泥盆系紫红色碎屑岩与石炭系白云质灰岩的界面上,靠碎屑岩一侧为铜矿化,铅靠碳酸盐岩一

主要成矿组分与围岩性质关系密切,以锌为主的铅锌矿化基本都产于碳酸盐岩中,铜、铅矿化均产于碎屑岩或碎屑岩与碳酸盐岩界面上,其中,碎屑岩呈紫红色时矿化以铜为主,碎屑岩呈灰白色时矿化以铅为主。这一点与北美地区贱金属矿化的规律^[6]完全一致。

矿床地质、地球化学研究揭示出矿床属于碳酸盐岩容矿的超低温热液矿床,成矿特点与 MVT 相似,MVT 矿床的矿体形态也很复杂,主要受角砾岩形态的影响,尤其是古岩溶发育特点的制约^[7],相比之下,本区铅锌矿床矿体产于角砾岩中,角砾岩成因似乎并非纯粹意义上的岩溶角砾岩,矿体形态也比典型 MVT 矿床更加复杂。

由于卡兰古矿床矿化产于向斜两翼相似层位,过去一直认为铅锌矿体为向斜控矿,并由此推测找矿前景在矿床深部。通过矿化规律的研究,认为成矿作用基本不受向斜的影响,但与向斜两翼相同的岩性组合有直接的关系。矿体受角砾岩控制,它与 F_1 断裂有密切关系,矿化靠近主构造变强,规模变大,应该注意东西向矿体往东靠 F_1 断裂附近(3~7 线)的找矿。同时,泥盆系—石炭系之间的 F_1 断裂也伴有角砾岩化,其中也有矿化,如 9~13 线分布的 NNW 向矿体均与此角砾岩有关,因此沿 F_1 断裂评价铅矿意义重大,其远景将远大于目前发现的矿床规模。

塔木矿床矿体并未完全控制,其两端及深部均有成矿条件,外围碳酸盐岩中也有较好的成矿潜力。结合塔木、卡兰古、乌苏里克等矿床研究,总体上看,塔木—卡兰古矿带乃至整个塔里木盆地西南缘地区均有巨大的找矿潜力。

5 结论

①分布于新疆阿克陶县的塔木—卡兰古铅锌矿带属于受台缘碳酸盐岩容矿的超低温热液铅锌矿床。在很多方面可以与密西西比河谷型(MVT)矿床相比。②矿体形态复杂,受多种因素控制。其中最主要的是沿层间发生的角砾岩化作用。③角砾岩带即是矿化体,富矿体在其中的分布主要受到次级构造的控制。无论是矿化体或是矿体均具有延深大于延长的特点。④多组构造的交汇部位控制矿床,尤其是富矿体的产出。⑤矿体及角砾岩是低温热液与碳酸盐岩作用的产物,矿体形态在某些方面与国外一些碳酸盐岩容矿的低温热液矿床有相似性,但与典型的古岩溶矿床仍有相当大的差异。

[参考文献]

[1] 祝新友,汪东波,王书来.新疆塔木—卡兰古 MVT 铅锌矿带地质特征[J].有色金属矿产与勘查,1997;6(4).

[2] Harris L D. A lower Paleozoic paleoaquifer - the Kingsport Formation and Mascot Dolomite of Tennessee and southwest Virginia[J]. Economic Geology,1971(66).

[3] 祝新友,汪东波,王书来.新疆阿克陶县塔木—卡兰古铅锌矿带矿床地质及硫同位素特征[J].矿床地质,1998;17(3).

[4] 祝新友,汪东波,王书来.新疆阿克陶县塔木—卡兰古铅锌矿带角砾岩岩石学特征[J].地球学报,1999;20(增刊).

[5] 祝新友,汪东波,王书来.新疆阿克陶县塔木—卡兰古 MVT 铅锌矿带矿床学初步研究[J].矿床地质,1998;17(增刊).

[6] Sverjensky D A. 密西西比河谷型铅锌矿床的成因[J].地质地球化学,1988(7).

[7] Hayens F M. and Kesler S E. Relation of mineralization to wall - rock alteration and brecciation, Mascot - Jefferson City Mississippi Valley - type district, Tennessee[J]. Economic Geology,1994(89).

THE CHARACTERISTICS OF ORE - BODIES, TAM - KALANFU LEAD - ZINC DEPOSITS, ARKETAO COUNTY, XINJIANG

ZHU Xin - you ,WANG Dong - bo ,WANG Shu - lai

Abstract :The lead - zinc deposits occur in the margin carbonate rocks ,formed from low temperature hydrothermal. The deposits are located in three paleo-aquifer that consist of sandstone and overlying carbonate rocks. The rich bodies are often found in the middle of breccia - rock. The major factor affecting the shape of ore - body are the interface between sandstone and carbonate rocks ,faults ,altered by low temperature hydrothermal ,and the property of wall - rocks. The lead - zinc ,copper and iron mineralizations in this area are all in one ore - forming system. The wall - rock of zinc (lead) deposits mostly is carbonate rocks ,that of copper is amaranth sandstone and carbonate rocks ,and that of lead is grey sandstone. The studies on the ore deposits geology show that there are enormous exploring foreground in this area and in the deep of deposits.

Key words :Xinjiang ,lead - zinc deposit ,ore geology



第一作者简介:

祝新友(1965 年 -),男。1985 年毕业于武汉地质学院地质系,获硕士学位。现为北京矿产地质研究所高级工程师。主要从事矿床地质学研究工作。

通讯地址:北京市安外北苑 北京矿产地质研究所 邮政编码:100012