

doi:10.6053/j.issn.1001-1412.2019.03.003

新疆和田县碧龙潭铅锌矿地质特征及找矿方向

余元军,熊黎明,杨凯华

(新疆维吾尔自治区地质矿产勘查开发局第八地质大队,新疆阿克苏 843000)

摘要: 碧龙潭铅锌矿位于新疆和田县喀喇昆仑山北麓,地处林济塘(陆缘盆地)Cu-Au-RM-石膏矿带(Ⅳ级),西北侧有超大型火烧云铅锌矿床与之相毗邻。碧龙潭铅锌矿赋矿地层为中侏罗统龙山组灰岩段,矿体受层位控制,似层状产出;下一步本区应在矿区次级向斜盆地龙山组灰岩段分布地段投入稀疏钻探工作,同时应当注意碧龙潭铅锌矿区与火烧云铅锌矿床矿区之间广泛分布的龙山组灰岩段地层,并结合物化探异常特征,优选重点区域验证。

关键词: 碧龙潭铅锌矿;龙山组;地质特征;找矿方向;和田县;新疆

中图分类号: P618.42 **文献标识码:** A

0 引言

碧龙潭铅锌矿位于新疆和田县喀喇昆仑山北麓,该区由于超高海拔、缺氧、条件恶劣、交通困难,长期是我国地质工作程度较低的地区。本世纪初,中国地质调查局在该区相继部署实施了1:50万区域化探、1:25万区域地质调查,开启了该区地质工作的新纪元。2008—2011年,新疆地矿局第八地质大队针对1:50万化探的HS58号等异常开展找矿工作,发现了火烧云铅锌矿;2012—2015年,经过预查-普查-勘探,火烧云已探明铅锌金属资源量大于 $1\,700\times 10^4\text{ t}^{[1]}$,但矿产评价主要集中于火烧云矿区约 6.6 km^2 范围内,火烧云矿区外围许多地质条件相似地区,找矿工作并未引起足够重视。

2017年,中国地质调查局发展研究中心在火烧云一带实施了“新疆西昆仑火烧云铅锌矿整装勘查区矿产调查与找矿预测”子项目,新疆国土资源厅地勘基金中心在火烧云东邻区完成了“新疆和田县金鱼山一带铅锌矿远景调查”项目;工作中在火烧云铅锌矿南东发现了碧龙潭铅锌矿,其赋矿地层、矿化层

位、矿石矿物成分、结构构造、围岩类型与火烧云主矿化层一致。本文试图在前人工作基础上,整理和总结碧龙潭铅锌矿地质特征和找矿方向,以期对本区铅锌找矿工作提供参考。

1 矿床地质特征

1.1 矿区地质

碧龙潭铅锌矿区地处喀喇昆仑-三江成矿省、喀喇昆仑(陆缘盆地)Fe-Au-RM-石膏成矿带、林济塘(陆缘盆地)Pb-Zn-Cu-Au-Mo-石膏矿带(Ⅳ级)^[2]中,位于火烧云超大型铅锌矿区SE向“构造延伸带”上,距火烧云铅锌矿区约 $15\text{ km}^{[3-4]}$ 。区域出露地层主要为上三叠统克勒青河组(T_3k)、中侏罗统龙山组(J_2l)、上侏罗统红其拉甫组(J_3h)及第四系等。褶皱、断裂构造发育。侵入岩较不发育,火山活动较弱(图1)。

碧龙潭铅锌矿产出于驼峰山-碧龙潭倒转向斜南翼,受龙山组灰岩段控制作用明显。驼峰山-碧龙潭倒转向斜轴迹呈NW-SE向($300^\circ\pm$),长 120 km ,宽 30 km ,核部地层为上侏罗统红其拉甫组,两翼出

收稿日期: 2018-07-16; 责任编辑: 王传泰

基金项目: 中国地质调查局项目“新疆西昆仑火烧云铅锌矿整装勘查区矿产调查与找矿预测”(编号:121201004000160901-69)、新疆地质勘查基金项目“新疆和田县金鱼山一带铅锌矿远景调查”(编号:K14-2-LQ16)联合资助。

作者简介: 余元军(1968—),男,高级工程师,主要从事区域地质及矿产勘查工作。通信地址:新疆维吾尔自治区阿克苏市迎宾路55号,新疆地质矿产勘查开发局第八地质大队;邮政编码:843000;E-mail:769629353@qq.com

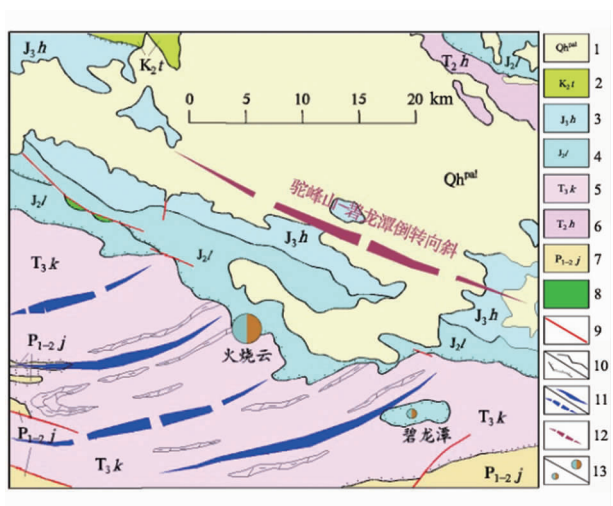


图 1 新疆和田县火烧云一带区域地质图

Fig. 1 Geological map of Huoshayun area, Hetian county, Xinjiang

- 1. 第四系; 2. 铁龙滩组; 3. 红其拉甫组; 4. 龙山组;
- 5. 克勒青河组; 6. 河尾滩组;
- 7. 加温达坂组; 8. 基性火山岩; 9. 断裂;
- 10. 地质界线/角度不整合界线; 11. 印支期背斜/向斜;
- 12. 燕山期倒转向斜; 13. 铅锌矿床/矿点

露中侏罗统龙山组。红其拉甫组地层倒转,产状较陡,倾角一般 $35^{\circ} \sim 60^{\circ}$;南翼龙山组产状较缓,倾角一般 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 。

(1)地层

矿区出露地层有全新统洪冲积层、中侏罗统龙山组、上三叠统克勒青河组(图 2)。

1)克勒青河组

一套斜坡、滨岸-台地相沉积。岩性为灰-深灰色、灰绿色,薄层至中层状泥岩、泥质粉砂岩、碳质粉砂岩、粉砂岩夹长石石英细砂岩、石英岩屑细砂岩,薄层厚 $4 \sim 8$ cm,中层厚 $15 \sim 30$ cm,局部夹白云质泥灰岩透镜体。地层产状 $80^{\circ} \sim 110^{\circ} \angle 30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。发育平行层理、水平层理,见冲刷现象、粒序层理,碳泥质粉砂岩中出现大量植物碎片,泥灰岩中双壳类、腕足类化石丰富。岩石普遍弱千枚岩化,节理发育。

2)龙山组

矿区主要地层及赋矿层位,地层产状 $0^{\circ} \sim 25^{\circ} \angle 5^{\circ} \sim 30^{\circ}$,与下伏上三叠统克勒青河组呈角度不整合接触。据岩性组合及层位关系可分下部砂砾岩段和上部灰岩段。灰岩段下部是铅锌矿化赋矿部位。

龙山组砂砾岩段为一套紫红色、红褐色砾岩、砂质细砾岩、石英细砂岩、铁质石英细砂岩、细-粉砂岩等。碎屑粒度由底至顶,由粗变细。该岩段的地表宏观特征明显,常形成陡坎、陡崖地貌。

龙山组灰岩段是碧龙潭铅锌矿区主要地层,自下而上又可分为 3 个岩性层。第 1 岩性层:细晶灰岩层,以灰-深灰色细晶灰岩为主,夹粒屑灰岩、泥晶微晶灰岩及少量砂屑灰岩、生物碎屑灰岩;该岩性层为铅锌矿体底板。第 2 岩性层:泥晶灰岩层,灰-灰褐色泥晶灰岩为主,次有含生物碎屑泥晶灰岩、内碎屑灰岩、夹泥岩等。是矿区的赋矿岩性层。岩石普遍呈碎裂状,后又被方解石胶结。角砾形态不规则,粒径一般小于 8 mm,分布均匀。胶结物为亮晶方解石,粒径较粗,在 $0.1 \sim 0.35$ mm 土,充填在角砾

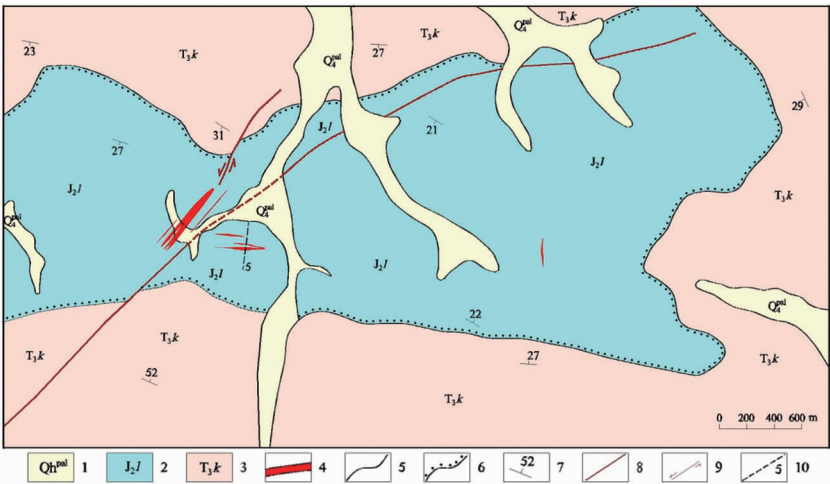


图 2 和田县碧龙潭铅锌矿区地质图

Fig. 2 Geological map of bilongtan lead and zinc mining area, Hetian county, Xinjiang

- 1. 全新统洪冲积层; 2. 中侏罗统龙山组; 3. 上三叠统克勒青河组; 4. 铅锌矿(化)体; 5. 地质界线;
- 6. 角度不整合界线; 7. 产状; 8. 性质不明断层; 9. 平移断层; 10. 勘探线及编号

间,镜下可见少量金属矿物。褐铁矿化、碳酸盐化较强,溶蚀孔洞发育。该层下部产出铅锌矿体。第3岩性层:细晶灰岩层,以浅灰色细晶岩为主,次为亮晶内碎屑灰岩,夹生物碎屑灰岩、泥灰岩、泥岩。厚层状构造。该岩性层中常见缝合线发育,多见泥岩夹层。

碧龙潭铅锌矿区龙山组灰岩段地质特征与火烧云铅锌矿床赋矿地层特征一致,且铅锌矿化含矿层位龙山组灰岩段泥晶灰岩层地质特征与火烧云铅锌矿床主矿化层地质特征极为相似。

(2)构造

碧龙潭铅锌矿区地质构造按其时代可分为印支期、燕山期和喜山期3个构造热事件。

印支期构造:导致本区三叠系及其以下地层广泛形成褶皱,区域上广泛存在的三叠系与侏罗系之间角度不整合就是印支运动的直接证据。该组褶皱轴迹为NEE—EW向,轴面近直立,略南倾。由北向南,褶皱形态由宽缓逐渐变化为紧闭,北部褶皱两翼基本对称,南部背斜南翼缓、北翼陡。印支期构造是喀喇昆仑构造带控制性构造之一。

燕山期构造:是本区最显著的地层格架控制构造,白垩系及以下地层卷入该期构造变形。主要表现为一系列NW-SEE向的背、向斜构造,少量大型倒转向斜构造,同时发育近NW-SE向的北倾逆冲断裂构造。火烧云铅锌矿北缘河尾滩断裂及驼峰山—碧龙潭倒转向斜都是该期构造活动的产物。晚燕山期还形成两组脆性次级断裂,一组为NE向左行平移断层,另一组为SN向脆性断层且以右行为主。碧龙潭铅锌矿区处于该期构造形成的驼峰山—碧龙潭倒转向斜南翼地层中,且该矿区一带为次级的轴向近NW向的短轴向形构造(长轴与短轴比为2:1,向形北翼地层倾向 $200^{\circ}\sim 230^{\circ}$,倾角 $5^{\circ}\sim 30^{\circ}$;向形南翼地层倾向 $340^{\circ}\sim 355^{\circ}$,倾角 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$)。

喜马拉雅期构造:对于燕山期构造继承性非常明显,是继燕山期之后再次被强烈继承、改造,经历了更加强烈的逆冲推覆和走滑断裂活动,最终形成现今地层构造格局及盆山面貌。

总体上,本区现有的区域地层构造格局主要是燕山、喜山两期构造的呈现。

(3)岩浆岩

碧龙潭矿区未见岩浆岩,但其北西侧的萨岔口一带(距矿区25 km)见闪长玢岩体出露;在团结峰一带龙山组中见少量透镜状火山岩夹层,岩性为杏仁状玄武岩、粗玄岩。

1.2 矿床特征

(1)矿体特征

碧龙潭矿区铅锌矿体均产于中侏罗统龙山组灰岩段中,且矿化受地层层位控制明显。目前圈出铅锌矿体6条,矿体长180~580 m,厚度2.75~15.27 m,矿石品位为 $w(\text{Pb}+\text{Zn})=2.43\%\sim 25.77\%$ 。矿体呈层状、似层状产出,矿体产状与地层产状一致(图3)。

(2)矿石特征

矿石矿物以菱锌矿为主,其含量(体积分数)介于 $75\%\sim 97\%$ 之间,含极少量方铅矿、闪锌矿、黄铁矿,含量通常小于1%。脉石矿物主要为方解石、白云石、石英,含量介于 $3\%\sim 25\%$ 之间。菱锌矿多呈它形一半自形粒状,少量的呈自形菱面体状镶嵌分布,粒径一般 $0.01\sim 0.2\text{ mm}$,最大可达 0.65 mm 。矿石结构主要为它形一半自形粒状结构、微晶结构,少部分为胶状结构、葡萄状结构等(图4);矿石构造多见块状、纹层状构造,偶见有皮壳状、溶蚀角砾状构造;矿石中孔隙较发育。

综上,碧龙潭铅锌矿床铅锌赋矿地层、矿化层位、矿化特征、矿石结构构造特征、矿体顶底板特征与火烧云铅锌矿床极为相似。

2 地球化学特征

1:5万水系沉积物测量结果显示,碧龙潭矿区圈出以Pb、Zn、Cd元素为主的综合异常,异常面积

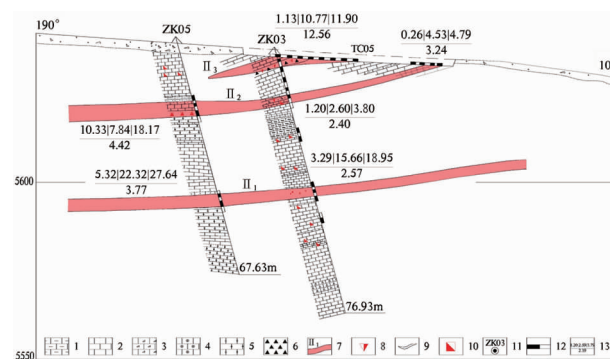


图3 碧龙潭铅锌矿区5号勘探线剖面图

Fig. 3 Section drawing of exploration line 5 in Bilongtan lead and zinc mining area

1. 泥质灰岩; 2. 细晶灰岩; 3. 碎裂状灰岩; 4. 鲕粒灰岩;
5. 泥晶灰岩; 6. 构造角砾岩; 7. 铅锌矿体及编号; 8. 闪锌矿;
9. 方解石脉; 10. 褐铁矿化; 11. 钻孔位置及编号;
12. 采样位置及编号; 13. $w(\text{Pb}, \text{Zn}, \text{Pb}+\text{Zn})\%$ /真厚度(m)



图4 矿石照片

Fig. 4 Ore photos

a. 菱锌矿细粒结构;b. 菱锌矿葡萄状集合体

大,强度高,套合好,浓集中心明显。赋矿地层龙山组的 Pb、Zn、Cd 等元素的富集系数在 3.32~4.71 之间,变化系数在 1.73~3.84 之间,该地层含 Pb 极大值为 $w(\text{Pb}) = 5\,654.62 \times 10^{-6}$,含 Zn 极大值为 $w(\text{Zn}) = 4\,088.56 \times 10^{-6}$,Cd 极大值为 $w(\text{Cd}) = 29.38 \times 10^{-6}$ 。Pb、Zn、Cd 元素属强烈富集,分布很不均匀→极不均匀,富集与分散的差异十分明显,反映本区龙山组利于铅锌成矿。

3 找矿方向

碧龙潭矿区铅锌矿赋存于中侏罗统龙山组灰岩段中,矿化明显受地层层位控制,结合其他地质特征,初步认为矿床成矿作用以沉积作用为主,伴有交代成矿作用,属碳酸盐岩层控沉积-交代型矿床^[5-6];该矿床成因类型与火烧云超大型铅锌矿床一致。

(1) 找矿标志

地层层位与岩性标志:碧龙潭矿区铅锌矿化主要产于中侏罗统龙山组灰岩段下部,区域上火烧云超大型铅锌矿床亦产于此层位,因此,中侏罗统龙山组灰岩段可作为找矿的地层层位标志。同时,区域上的龙山组灰岩段下部的红褐色砂砾岩段在地表有明显的标志性的色调和地貌特征,易于追踪识别。

地球化学标志:以 Pb、Zn、Cd 等元素为主的组合异常,异常规模大、套合好、浓集中心明显的地段是本区铅锌矿找矿的有利地球化学标志。

残坡积矿化转石带标志:在地表矿体露头附近或侧方一般形成有残坡积铅锌矿化转石带,转石为褐铁矿化铅锌矿化细晶(或泥晶)灰岩,含矿转石块度一般明显大于周边基岩转石,多在十几厘米至几十厘米,呈尖棱角状、棱角状,多为灰褐色、棕褐色,

致密坚硬,比重大,有明显沉堕感。发现含矿转石密集分布且块度大,则在附近找到矿体露头的可能性较大。火烧云铅锌矿即是先在地表发现了铅锌矿化转石带,然后进一步追索揭露找到了矿体。因此残坡积矿化转石带是最直接的找矿标志。

(2) 找矿方向

综合矿区地质、构造、地球化学及区域地质特征,笔者认为:碧龙潭铅锌矿是其北西火烧云铅锌矿床主矿化层往南东的延伸,两者地质背景、赋矿地层、矿化层位、矿化特征、矿石结构构造、矿物成分、顶底板围岩和地球化学等特征一致,目前矿区仅施工少量钻孔,由于工作程度所限,矿区更多地质特征无法详细描述,但现有地质工作已展示碧龙潭一带具有寻找“火烧云式”铅锌矿床的巨大潜力。

碧龙潭矿区与火烧云铅锌矿床同处驼峰山-碧龙潭倒转向斜南翼,赋矿地层地质背景条件相同,且该矿区一带为次级向斜盆地,可能更利于成矿。

碧龙潭矿区与火烧云铅锌矿床矿区相距约 15 km,两者之间还有大量中侏罗统龙山组灰岩段地层分布,进一步找矿空间巨大。

矿区目前仅施工少量钻孔,次级向斜盆地大面积分布的龙山组灰岩段地层的铅锌矿化层变化情况,没有工程进行控制,值得注意。

4 结语

(1) 碧龙潭铅锌矿区位于林济塘(陆缘盆地)Pb-Zn-Cu-Au-Mo-石膏成矿带(Ⅳ级)内,与火烧云超大型铅锌矿床毗邻,矿床成因类型极为相似,现仅少量钻孔验证,矿体未圈闭,矿区及周边进一步找矿空间巨大。

(2)碧龙潭铅锌赋矿地层为中侏罗统龙山组,矿化层位为龙山组灰岩段。

(3)矿区龙山组灰岩段地层区 1:5 万化探 Pb、Zn、Cd 等元素为主的综合异常发育,异常规模大、套合好、浓集中心明显。

(4)下一步找矿工作重点应当在矿区次级向斜盆地龙山组灰岩段分布地段投入稀疏钻探工作。同时,应当注意碧龙潭铅锌矿区与火烧云铅锌矿床矿区之间广泛分布的龙山组灰岩段地层,结合物化探异常特征,优选重点区域验证。

参考文献:

- [1] 新疆地矿局第八地质大队. 新疆和田县火烧云铅锌矿区勘探报告[R]. 新疆 阿克苏:新疆地矿局第八地质大队, 2016.
- [2] 董连慧, 冯京, 刘德权, 等. 新疆成矿单元划分方案研究[J]. 新疆地质, 2010, 28(1): 1-15.
- [3] 新疆地矿局第八地质大队. 新疆西昆仑火烧云铅锌矿整装勘查区矿产调查与找矿预测报告[R]. 新疆 阿克苏:新疆地矿局第八地质大队, 2017.
- [4] 新疆地矿局第八地质大队. 新疆和田县金鱼山一带铅锌矿远景调查报告[R]. 新疆 阿克苏:新疆地矿局第八地质大队, 2017.
- [5] 董连慧, 徐兴旺, 范廷宾, 等. 西昆仑火烧云超大型喷流-沉积成因碳酸盐型 Pb-Zn 矿的发现及区域成矿学意义[J]. 新疆地质, 2015, 33(1): 41-50.
- [6] 新疆地矿局第八地质大队, 中国科学院地质与地球物理研究所. 新疆西昆仑乔尔天山一带中生代沉积盆地铅锌矿控矿条件及矿床成因研究报告[R]. 新疆 阿克苏:新疆地矿局第八地质大队, 2017.

Geological characteristics and prospecting direction of Bilongtan lead-zinc deposit in Hetian county, Xinjiang

YU Yuanjun, XIONG Liming, YANG Kaihua

(The 8th Geological Brigade, Xinjiang Uygur Autonomous Region Geology and Mineral Exploration and Development Bureau, Aksu 843000, Xinjiang, China)

Abstract: Bilongtan lead-zinc deposit occurs at north side of Kalakunlun mountain in Linjitang (continent marginal basin) Cu-Au-RM-gypsum ore belt neighbouring the super-large Huoshaoyun lead-zinc deposit in the northwest. It is hosted by limestone member of Middle Jurassic Longshan formation. Ore bodies are layered and controlled by horizon. Sparse drill hole should be laid in distribution areas of the limestone member in the sub-syncline basin in the area for further prospecting. At the same time attention should be paid to the Longshan limestone strata between the Bilongtan lead-zinc deposit and Huoshaoyun super-large lead-zinc deposit, combined with geophysical and geochemical anomaly characteristics, and the key areas should be selected for verification.

Key Words: Bilongtan lead-zinc deposit; Longshan Formation; geological characteristics; prospecting target; Hetian county; Xinjiang