

云南巍山紫金山金多金属矿区化探异常特征及找矿方向浅析

杨登菊 胡文奎

云南省地质矿产勘查院 云南 昆明 650051

摘要: 矿区地质背景复杂,成矿地质构造条件和地球化学条件优越,找矿潜力较大,本文通过地球化学测量,圈定出综合异常,揭示了不同成因类型异常元素的组合特征及分布规律。对矿区主攻矿种、成矿规律、找矿方向等进行了初步探讨。

关键词: 金多金属矿;构造;地球化学测量;异常特征

云南巍山紫金山金多金属矿区位于巍山县紫金山乡。矿区处于滇西Sn多金属地球化学省→德钦-兰坪-思茅Pb-Zn-Cu地球化学区漾濞-巍山Au-Sb-Hg-As-Cu地球化学异常带中部。

1 地质概况

矿区地处滇西横断山脉南缘,澜沧江流域黑惠江东侧。主要出露上三叠统沉积地层,即三叠系歪古村组(T_{3w})主要分布在矿区中部和西部,总体为一套细碎屑岩建造,岩性为灰绿色、灰黄色、紫红色粉砂岩、泥岩夹细粒石英砂岩;三叠系三合洞组(T_{3sh})分布广泛,为一套碳酸盐岩建造;三叠系挖鲁八组(T_{3wl})主要分布于矿区北东部和南西部,为一套泥质岩建造,岩性为泥岩、粉砂质泥岩夹粉砂岩,偶见黄铁矿结核;三叠系麦初箐组(T_{3m})主要分布于矿区东部,为一套碎屑岩建造,岩性为泥岩、粉砂岩、砂岩。

矿区大地构造形迹主要形成于喜马拉雅期,构造线展布方向以南北向为主,近东西向、北西向、北东向次之,其中以F1和F2以背斜(B1)为轴心的对冲式断层组合及马鹿塘入字型构造为主,也是矿区最重要的控矿构造。矿区内主要发育3条褶皱呈南北向展布。

石磺山西断层(F1)纵贯于矿区中部,长度大于6km,总体呈南北向,平面上呈东突的弧形,断面倾向东,倾角约45~60°,破碎带宽5~20m不等,中部被F10切错,为一压性断裂,北段大体呈南北走向,断层西盘为歪古村组、三合洞组;东盘为歪古村组、三合洞组、挖鲁八组,其中歪古村组碎屑岩局部发生轻微变质。断层两侧褶皱发育,西侧为大箐北西向斜(B3)。

东侧为石磺山-大箐背斜(B1)。破碎带主要由泥岩、粉砂岩组成、灰岩角砾及断层泥组成,岩石破碎,局部具褐铁矿化,沿断裂带两盘多见金、锑、萤石矿

(化)蚀变,为一导矿断裂。

石磺山东断层(F2)分布于矿区东部,北起石磺山北侧0.5km处,长度超过3km,向南延伸出矿区,与F1近平行展布,总体近南北向,平面上呈东突的弧形。断层西侧为B1,地层为歪古村组、三合洞组,东侧为挖鲁八组、麦初箐组组成的单斜地层。断层面东倾,破碎带宽5~10m,带内有大量构造角砾岩、黑色断层泥、泥岩、砂岩、灰岩,北部多处被横向断层切错,中部被F10切错,整体错距不大,约100~300m,局部与横断层交汇处发育金矿化。断裂面东倾,倾角45~60°,总体为东倾的逆断层,并与F1在空间上以B1为轴心的背冲断层组合。

矿区未见岩浆岩出露。变质岩零星分布于石磺山、吉家村一带,变质程度微弱,均为板岩。

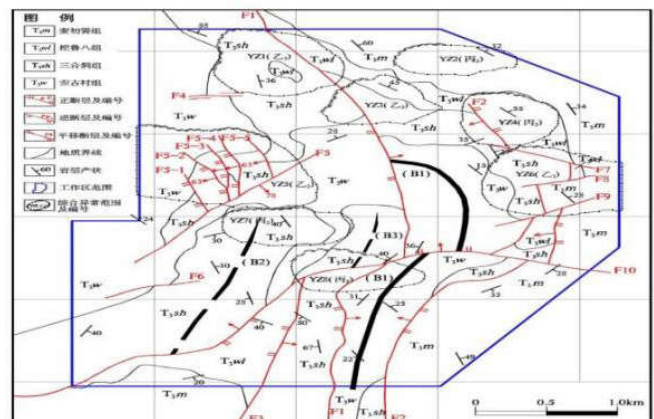


图1 矿区地质及综合异常图

2 工作方法技术

在矿区完成1:1万、1:2.5万地球化学测量。野外使用1:1万地形图(坐标系统为国家2000坐标系,高程系统采用1985国家高程系)作工作手图。野外采样点统一采用经过ΔX、ΔY、ΔZ三参数校正的手持GPS卫星导航定位

仪与地形图结合定点,以航迹监控采样到位情况;无GPS信号的特殊地段则参照地形、地物、地貌标志定位或目估定位;在GPS上录入每一个采样点坐标信息。手持GPS在采样点位实地读出的X、Y、Z坐标及高程,为6°带坐标,精确到米,即为该采样点位坐标及高程。定点误差要求在工作手图上不大于1mm,实地不大于10m。

采样间距参考1:1万(100×40m)、1:2.5万(250×50m),样品间距遵循近构造带密和远构造带疏的重点性原则,重要地段加密取样,还沿主要控矿断裂方向加密取样,最大限度地不漏失深部矿化信息^[1]。

样品采自B级土壤,采样深度为20cm左右,采样时剔除杂草及碎石。采样介质为断裂破碎带、劈理带、构造岩、矿化蚀变带、岩石裂隙充填物和各种脉体,采用取

样点附近多点组合成样,防止了偶然因素影响。为使样品具有较好的代表性,点位附近采集3~5个子样组合成一个样品,样品重量均大于300g。

样品实验分析,按照相关《规范》要求,分析Cu、Pb、Zn、Ni、Co、Sn、W、Mo、Au、Ag、As、Sb、Bi、Ba、Hg、F、Tl、Mn、B等十九个元素。通过相应的测试成果报告和分析质量总结报告,采用Mapgis和GeochemStudio软件,完成地球化学图、异常图等相关图件、图表的编制,并开展异常查证工作。

3 化探异常特征

矿区圈出综合异常乙类4个、丙类4个,揭示了不同成因类型异常元素的组合特征及分布规律。

表1 综合异常一览表

| 异常编号 | 异常名称 | 异常面积(km ²) | 元素组合表达式 | 异常分类 | 已发现矿化规模 |
|------|--------------|------------------------|--|----------------|---------|
| YZ1 | 紫金山金锑汞多金属异常 | 0.569 | ^{31.23} Sb- ^{13.27} F- ^{12.42} Hg- ^{2.42} Au- ^{1.37} Pb- ^{1.23} Mo- ^{0.46} As- ^{0.29} Ag- ^{0.22} Tl- ^{0.07} Cu- ^{0.06} Zn- ^{0.01} Bi- ^{0.01} Ni | 乙 ₃ | 1处金锑矿化点 |
| YZ2 | 阿开竹金锑多金属异常 | 0.245 | ^{6.08} As- ^{1.57} Au- ^{0.70} Hg- ^{0.31} Pb- ^{0.15} Sb- ^{0.11} W- ^{0.13} Mn- ^{0.03} Ag | 丙 ₂ | |
| YZ3 | 石磺山金银锑多金属异常 | 0.332 | ^{20.65} Sb- ^{12.43} F- ^{7.94} Ag- ^{3.52} Hg- ^{2.18} Au- ^{0.81} Pb- ^{0.47} Zn- ^{0.29} Tl- ^{0.02} As | 乙 ₂ | 1处金锑矿点 |
| YZ4 | 石磺山北东金银多金属异常 | 0.353 | ^{0.40} Sb- ^{0.31} Pb- ^{0.15} Au- ^{0.02} Hg- ^{0.01} Ag- ^{0.01} Bi | 丙 ₂ | |
| YZ5 | 马鹿塘金锑银多金属异常 | 1.011 | ^{9.78} Hg- ^{8.82} Sb- ^{6.29} Mo- ^{6.22} Au- ^{4.00} Ag- ^{2.59} Pb- ^{2.05} Cu- ^{1.47} As- ^{0.88} Tl- ^{0.71} F- ^{0.53} Mn- ^{0.43} W- ^{0.16} Sn- ^{0.09} Bi- ^{0.07} Zn- ^{0.01} Ba | 乙 ₂ | 多处金锑矿点 |
| YZ6 | 石磺山东金锑多金属异常 | 0.680 | ^{10.09} As- ^{7.59} Au- ^{6.79} Hg- ^{2.98} Sb- ^{0.57} Mo- ^{0.15} Pb- ^{0.12} W- ^{0.08} Tl | 乙 ₃ | 1处金锑矿点 |
| YZ7 | 大坪塘金钨多金属异常 | 0.348 | ^{18.34} W- ^{3.64} Sb- ^{3.05} Pb- ^{1.30} As- ^{0.69} Au- ^{0.83} Cu- ^{0.27} Mo- ^{0.24} Hg- ^{0.03} F | 丙 ₂ | |
| YZ8 | 大箐金锑多金属异常 | 0.354 | ^{1.18} Au- ^{0.77} Sb- ^{0.33} As- ^{0.33} Pb- ^{0.24} Hg- ^{0.23} Mo- ^{0.13} W | 丙 ₂ | |

马鹿塘金锑银多金属异常(YZ5乙₂):位于马鹿塘一带的山脊及其两侧山坡上,由多个零星Au-Sb-Ag-Cu-Pb-Zn异常组合。异常区北半部为一层间硅化破碎带和三合洞组灰岩组成的滑坡体,不整合于歪古村组板岩之上。滑坡体之层间硅化破碎带已全部金、锑矿化,矿化岩石为硅化石英岩,且零星分布于滑坡体的三合洞组灰岩和之外的歪古村组板岩之中。近南北向断裂较发育,呈入字型构造,南侧近东西向断层F5左行平行断层切断。异常区呈近东西向展布,呈椭圆状,主元素为Au、Sb,特征组合Hg、Ag、As、Mo、Pb。Ag、As、Au、Hg、Mo、Sb、Pb、Cu元素具多个异常浓集中心,元素异常峰值Sb 18700×10⁻⁹, Au 608×10⁻⁹; Mo 133×10⁻⁶; Ag、As、Au、Hg、Mo、Sb、Pb元素异常均具三级浓度分带,且与主体异常套合紧密。该异常为金、锑矿化硅化石英岩及其次生分散物质—残坡积物所引起。

石磺山金银锑多金属异常(YZ3乙₂):位于石磺山北西侧一带,异常区北边出露挖鲁八组,周围为三合洞组。异常分布于三合洞组的灰岩中。区内断层F1发育,在该异常西侧穿过,两盘均为三合洞组,断层两侧产状变化大,节理、裂隙发育,断层在该异常区内无明显的矿化蚀变现象。区内出现的主要成矿特征元素和重要伴生元素有Au、Ag、F、Sb、Hg、Cu,这些异常围绕三合洞组与挖鲁八组之间呈椭圆形分布,形态较为规整。异常的形态在空间上展布与三合洞组与挖鲁八组的地层界线走向具有一致性。主要成矿元素异常的含量值较高,大部分元素的异常浓度带内出现内、中、外三带,且内带大,中、外带狭小,显示陡变的矿床晕特征。异常显示一定的分带性,Sb、Hg、Ag、As、F与Au浓集区套合较好^[2]。

紫金山金锑汞多金属异常(YZ1乙₃):位于紫金山

峰顶及北侧一带,已发现有三合洞组与挖鲁八组之间的层间硅化破碎带展布。异常区内断层F1发育,在该异常东侧穿过,断层F1西盘为三合洞组,东盘为挖鲁八组。破碎带主要由泥岩、粉砂岩、灰岩角砾及断层泥组成,岩石破碎,局部具褐铁矿化,沿该断裂带西盘多见金、锑、萤石矿(化)蚀变,为一导矿断裂。异常区总体呈椭圆形,主元素为Au、Sb、Hg、F,特征组合Ag、As。元素异常峰值Au 255×10^{-9} , Sb 19740×10^{-6} , Hg 96500×10^{-9} , F 61755×10^{-6} 。Au、Sb、Hg、F元素异常均具三级浓度分带,Au、Sb、Hg分带清楚,各指示元素与Au、Sb、Hg、F异常套合较紧密。

石磺山东金锑多金属异常(YZ6乙3):异常位于石磺山南东一向北西延伸的山脊及其半坡上,有Sb-Pb-Zn异常组合。出露三合洞组、挖鲁八组、麦初箐组地层。区内断层F2发育,西盘为三合洞组,东盘为挖鲁八组、麦初箐组。断层面东倾,破碎带宽5~10m,带内有大量构造角砾岩、断层泥、泥岩、砂岩、灰岩组成。异常区内多处被横向断层切错F7、F8、F9,与F8交汇处发育金矿化。异常区呈面状分布,主矿元素为Au、Sb,指示元素组合As、Hg、Mo。元素异常峰值Au 1244×10^{-9} , Hg 23700×10^{-9} , As 3166×10^{-6} ,单元素分带清晰,Au、Sb、As、Hg均具三级浓度分带,各异常套合紧密。异常主要位于F2与F8交汇处,麦初箐组泥岩、三合洞组灰岩和构造破碎带是有利的成矿层位和空间。经异常查证,该异常由破碎带中的金矿(化)体及其沿山脊和半坡上的次生分散物质所引起。

其它4个丙类综合异常,都有Au-Sb-Ag-Cu-Pb-Zn零星异常组合,由于重力滑坡和断裂的破坏,三叠系各组地层在异常区均有出露,以三合洞组灰岩为主。

经异常查证表明,所有异常均客观存在,异常均明确,并已发现锑、萤石等矿(化)点,找矿效果显著,工作成果突出,均为矿致异常带。

4 找矿方向浅析

据现有资料,挖鲁八组与三合洞组之间的层间硅化破碎带是矿区锑、金、汞矿化的主要赋存部位。其底板

岩石为燧石结核灰岩,顶板为粘土岩或页岩,严格受层位限制,是层间滑动硅化蚀变的产物。自下而上主要由硅化灰岩、硅化石英岩、褐铁矿化石英岩和硅化粘土岩组成。该破碎带是矿区重点工作对象,层位比较稳定,只要有矿化产出,一般都有金、锑矿(化)体赋存^[1]。

根据元素地球化学异常特征及分析测试结果,结合地质矿产分布规律,确定异常区内主要成矿及伴生元素为Au、Sb、Hg、As、Ag、Mo、F等元素,主攻矿种为金锑多金属矿,兼顾汞、银、氟矿。

Au、Sb多金属矿的找矿方向:马鹿塘一带,三合洞组构造破碎带以及与歪古村组间断层都有良好的地质成矿条件和成矿背景。石磺山北侧一带,三合洞组与挖鲁八组分界处,综合异常表现在多元素组合,Au、Sb、Hg等具有一定的浓度分带和吻合较好的浓集中心,异常有一定的规模。

Hg、Ag、Mo多金属矿的找矿方向:紫金山-石磺山和马鹿塘一带,三合洞组、挖鲁八组及构造破碎带中,都有良好的地质成矿条件和成矿背景。综合异常表现在多元素组合,Hg、Ag、Mo等具有一定的浓度分带和吻合较好的浓集中心,异常有一定的规模。

F的找矿方向:主要分布于紫金山-石磺山北一带,发育于三合洞组破碎灰岩中,为萤石矿,常与锑矿共生,在区域上位于萤石成矿带上,有一定的找矿意义。

5 结束语

在多金属矿集区进行深部矿区的矿产开采操作并想要保证工作落实质量与效率,就必须对面积性勘察评价工作进行持续性投入,对深部勘查技术与成矿预测理论进行创新,保证成矿规律以及成矿模式得到有效确定。

参考文献

- [1]伯英,罗立强.砷的地球化学特征与研究方向[J].岩矿测试,2009,28(6):569-575.
- [2]成都理工大学云南区调队.1:5万兔峨幅、顺荡井幅、紫金山研究区区域地质调查报告[R].2019,(1):03.
- [3]迟清华,鄯明才.应用地球化学元素丰度数据手册[M].北京:地质出版社,2007.28.(01):11-13.