

甘肃省肃北县南金山金矿地质特征及控矿因素分析

王中辉

(甘肃省地勘局第四勘查院,甘肃 酒泉 735000)

摘要:肃北县南金山金矿床于1983~1989年经该局地质四队进行普查及部分地段详查评价,其金矿储量已达大型。从金矿地质特征、控矿因素分析了南金山金矿形成的主要地质因素,指出金矿的形成主要受含矿地层、断裂构造两大因素的控制。提出了寻找金矿的有利部位,重点研究大断裂两侧的次级小断层控制的石英脉及破碎带,旨在为今后在该矿区部署金矿普查和开发提供依据。

关键词:金矿;地质特征;控矿因素;甘肃省;肃北县南金山
中图分类号:P618.21

1 成矿地质背景

南金山金矿床位于哈萨克斯坦板块红石山晚古生代裂陷盆地西段,与南侧明水—石板井—小黄山深大断裂距离不足5km。

区内地层除了出露有下石炭统白山组海相火山岩与碎屑岩外,还分布有少量前寒武纪变质岩和侏罗—白垩系陆相火山岩及碎屑岩,其中白山组中酸性火山岩与金矿床具密切空间分布关系。

区域构造线近EW向,地层多为紧闭线状褶皱。与褶皱同时或稍后形成的断裂构造发育,主要断裂均为近EW向,局部呈NWW向,次级断裂有NW、NE和NNE向。

区内侵入岩分布广泛,呈岩基、岩株和岩脉状产出,岩石类型有钾长花岗岩、石英二长闪长岩、英云闪长岩、花岗闪长岩和二长花岗岩。另外,在深大断裂两侧及附近亦见有少量镁铁和超镁铁质侵入岩体。

区内已圈定Cu、Pb、Zn、W、Mo、Ag、Au等综合化探异常区8处,特别是明水西南Pb、Zn、Ag、Au、As、Sb、Cd、W、Sn、Bi的综合化探异常规模大、强度高、元素组合好,值得进一步检查评价。

2 矿区地质

2.1 含矿地层

矿区主要出露下石炭统白山组的一套浅海—滨海相浅变质火山碎屑沉积岩(含少量火山碎屑岩)及部分正常沉积碎屑岩和碳酸盐岩。

根据岩石组合、沉积建造及含矿特征。可将矿区白山组地层由南向北、自下而上依次划分为三个

岩段,如图1所示。

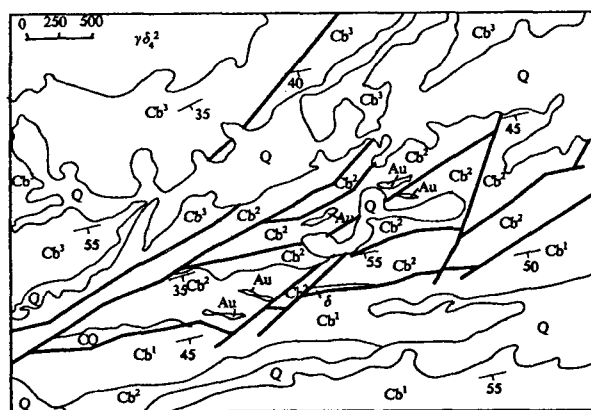


图1 南金山金矿区地质图

Q 1 Cb³ 2 Cb² 3 Cb¹ 4 γδ² 5 δ 6 Q 7 Au 8 9 10

1—第四系; 2—白山组三岩段; 3—白山组二岩段; 4—白山组一岩段; 5—花岗闪长岩;
6—闪长岩脉; 7—次生石英岩; 8—金矿体; 9—断层; 10—产状;

第一岩段(Cb¹):为深灰—灰绿色中厚层状变沉凝灰岩(部分含砾),局部夹有细晶岩和变流质凝灰熔岩小扁豆体。在南金山向斜南翼,该岩段底部还见有呈长透镜状展布的紫红色厚层状变沉火山角砾岩。

第二岩段(Cb²):下部为深灰色厚层状变凝灰质粉(细)砂岩、变凝灰质含砾砂岩夹绢云母板岩,沿走向东延渐变为绢云母板岩或含炭绢云母板岩;上部主要为灰白—灰绿色厚层—块状变凝灰质砂砾岩,局部夹有黑色厚层状含砾炭质板岩、灰褐色硅质灰岩和深灰色绢云母板岩透镜体。部分地段见有蛋青—白色块状变英安质凝灰岩呈长透镜状或不规则团块状分布于该岩段顶部。此岩段为北矿带最主要的含矿层位,约有98%以上的含金次生石英岩(以下简称含金脉体)及产于其内的金、银矿体均集中

赋存于该岩段。

第三岩段(Cb³):主要为深灰;灰褐色厚层一块状变花岗质砂砾岩组成,局部夹有灰绿色变凝灰质砂岩透镜体。该岩段偶见零星盲脉、盲矿产出。

2.2 侵入岩

矿区出露的侵入岩为花岗闪长岩体($\gamma\delta_4^2$),区域上归属呼尔格里呼都花岗闪长岩体,呈岩基状产出。脉岩主要有蚀变闪长岩脉,次生石英岩脉,其展布方向以近东西向。

2.3 控矿构造

矿区位于巴伦台一早山地块中部的星星峡—明水—石板井—小黄山石炭纪弧后盆地带所辖之明水—双井子复背斜南翼,故其总体构造形态为一南倾单斜构造。亦即,区内下石炭统白山组地层自南而北基本上是由老至新逐次变化的。但是,局部地段褶皱构造仍较复杂,形成一系列小规模背、向斜和同层小褶曲、小揉皱,致使局部地段的地层层序出现重复,并导致其产状变化。

矿区断裂构造相当发育。按其走向大致可划分为近东西向和北东向两组。东西向断裂很发育,规模最大(一般长2~2km),与成矿关系最为密切,属控矿构造。断层多具逆断层性质。北东向断裂对矿体有一定破坏作用,但因其发育程度差,规模一般较小,故对矿体破坏不大。

从控矿断裂展布特征来看:由近EW向和NE向两组断裂共同组成一个向西收敛向东撒开和向东翘起向西倾没的帚状构造系统,并与矿体在空间上的总体分布态势完全吻合,即:矿带西段帚状构造收敛倾没部分,矿体相对集中,规模大,剥蚀浅(多属盲脉、盲矿),矿石质量亦较佳,构成矿区最主要的工业矿段;东段帚状构造撒开翘起部分,矿体渐趋分散变小,剥蚀程度较大(盲脉、盲矿极少,地表矿体往往被剥蚀的只剩底板“一张皮”了),矿体连续性和稳定性明显变差。凡此,均充分说明矿体严格受上述断裂构造系统控制,二者具紧密的成生联系。

3 矿体特征

3.1 矿体空间分布形态

矿带主要赋存于白山组第二岩段内,矿体近于平行排列,单个矿体一般长4.5km,宽0.0n~0.3km。含金次生石英岩长一般10~100m,宽0.5~10m;少数长100~500n,宽1~20m;最大者长742m、宽6~32m。含金脉体多呈脉状、似脉状和透镜状,少数亦呈不规则团块状和囊状产出,局部地段

具膨缩、弯曲、分枝及分枝复合等变化。其走向与围岩地层大体一致或局部斜交(65°~35°),倾向与地层相反(皆北倾),倾角25°~45°(局部可达50°~60°)。赋脉围岩东段以变英安质凝灰岩为主,西段则以变凝灰质砂砾岩和变凝灰质砂岩为主,脉体与围岩界线一般不清,多呈渐变(交代)关系,脉内所夹围岩之“交代残留体”也较多,表明含金脉体主要应为交代成生。

3.2 矿石特征

3.2.1 矿石物质组成

矿石的金属矿物以黄铁矿(地表及浅部多已褐铁矿化)为主,局部地段毒砂较多,偶而可见磁黄铁矿、赤铁矿、磁铁矿、镜铁矿、黄铜矿、辉铜矿、方铅矿、闪锌矿和辰砂等。主要有用矿物为银金矿、角银矿和自然银。金属矿物含量一般仅为1%左右,局部可达2%~5%或更多。故矿石类型属贫硫化物型,常见的共生组合主要为黄铁矿—褐铁矿组合,局部可见黄铁矿—毒砂组合。金属矿物多呈星点浸染状分布,局部见有呈细脉浸染状或斑团状集合体产出者。

矿石的脉石矿物以次生石英为主(80%~95%),另含少量绢云母、碳酸盐、白云母、叶腊石和明矾石(南矿带矿石中含量较高)等,偶而可见微量绿泥石、高岭石和斜长石。

3.2.2 矿石结构构造

矿石结构以显微花岗变晶结构及显微鳞片花岗变晶结构为主,次为变余凝灰质砂砾状结构。变余凝灰质粉(细)砂状结构、碎裂结构、交代和交代残余结构等。倘按矿石中金属矿物自形程度和产出特征而言,常见者有自形晶细—微粒状结构、它形—半自形粒状结构和胶状结构等。

矿石构造以块状构造、星点浸染状构造和细脉浸染状构造为主,次有不规则团块状构造。

3.3 围岩蚀变

围岩蚀变类型较多,计有次生石英岩化、硅化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化、叶腊石—明矾石化、黄铁矿化和褐铁矿化等。但与成矿关系最密切者,首属次生石英岩化。它一般沿含金脉体两侧构成宽度不等的(1~20m)线状蚀变带(长度略大于含金脉体),其蚀变强度具有“近脉者强,远脉者弱”的渐变特征,致使含金脉体与围岩界线不清(多呈过渡关系),并伴有明显的褪色现象和原岩矿物成分、结构构造的较大变化(显微较状石英和隐晶状硅质增加,形成显微花岗变晶结构和显微鳞片花岗变晶结

构的不规则团块等)。蚀变带金、银矿化现象明显,局部尚可圈出金、银矿体。

4 找矿标志

1) 采金老硐, 次生石英岩(硅化冒)是直接的找矿标志;

2) 下石炭白山组上亚组浅变质的火山碎屑岩和火山碎屑沉积岩是找矿的有利地层;

3) 当岩石测量 An 等值线 $\geq 0.5\text{PPm}$, Ag 等值线 $\geq 15\text{PPm}$ 时可作圈定矿化体的依据;

4) 叶蜡石和明矾石是间接找矿标志。

5) 近东西向和北东向断裂构造的次一级小断层部位。

5 控矿因素分析

5.1 地层控矿

矿体基本上都集中分布于白山组第二岩段的变凝灰质砂砾岩、变凝灰质砂岩和变英安质凝灰岩内。共处于同一控矿断裂系统内的其它岩段, 迄今尚未发现含金脉体及明显矿化线索。甚至在赋矿层位的同一控矿构造内, 含金脉体的产出也仅与前述特定岩石组合有关, 沿其三度空间岩石组合发生相变的地段(如, 含炭绢云母板岩、含砾炭质板岩和硅质灰岩等), 含金脉体则急剧变窄或迅速尖灭, 含矿性亦明显变差或出现无矿段。由此说明, 金矿体受特定层位及特定岩石组合控制十分明显, 具紧密的成生联系和广义的“层控”性质。

据痕量金分析结果(632 件)统计, 白山组地层中第一、二、三岩段各主要岩石平均含 Au 克拉克值均高出地壳克拉克值 2~8 倍, 其中第二岩段含 Au 最高, 平均达 24.5×10^{-9} (变凝灰质砂砾岩—变凝

灰质粉砂岩系列高达 $14.9 \sim 39.7 \times 10^{-9}$)。据此似可认定: 以下石炭统白山组第二岩段为主体的一套浅薄—滨海相浅变质火山碎屑沉积岩(含部分中酸性火山碎屑岩)系是该矿床赖以成矿的矿源层, 成矿热液中的金质主要应是“就地取材”的。

5.2 断裂构造控矿

矿区所有含金脉体均严格受近 EW 和 NE 向断裂构造控制。两组断裂已构成帚状构造, 西段收敛, 倾没部位构造应力集中, 有利于含矿热液的活动, 故形成的矿体规模较大, 分布较集中、剥蚀较浅(以育矿体为主), 含金性亦较佳, 从而构成矿区主要工业矿段; 而东段撒开、跷起部位, 因构造应力逐渐分散和减弱, 不利于含矿热液活动, 造成矿体分布零散、规模明显变小和含金性变差以及剥蚀增大(以地表短小矿体为主, 且部分只剩底板“一张皮”了), 只能构成矿区次要矿段。除此, 沿矿区主要导矿断裂构造倾斜方向, 金、银矿体均在其下盘靠近主断裂面附近呈反叠瓦状平行排列、集中成群分布, 且有“上银下金”的垂向分带特征。因此, 矿体受导矿断裂下盘次一级“入”字型张扭性断裂或裂隙系统(储矿构造)严格控制的特征是十分明显的。

参考文献:

- [1] 陈天伟, 白祖三, 张雨良, 等. 肃北县南金山金矿区 2-6 线详细普查地质报告[Z]. 1987.
- [2] 殷先明. 甘肃岩金矿床地质[M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2000.
- [3] 汤中立. 中国矿床发现史·甘肃卷[M]. 地质出版社, 1996.
- [4] 聂风军. 北山地区金属矿床成矿规律及找矿方向. 北京: 地质出版社, 2002.

(上接第 17 页)可见, 同期捕捉切换, 较之残压切换和长延时切换有明显的好处。

5 结语

微机快速切换装置充分利用了母线残压衰减特性, 设计了快速切换和同期捕捉切换。快速切换在考虑电动机绕组安全的基础上, 在切换安全区的最初阶段捕捉合闸时机进行合闸。在快切不成功时, 利用了母线残压相位不断变化这一特点, 动态地捕捉残压和备用电压同相点, 进行同期捕捉切换作为后备方案, 以保证切换的可靠性。

因此, 应推广微机快速切换装置在工厂供电系统中进行电源快速切换的应用, 以提高工厂供电系统供电的连续性和可靠性。

参考文献:

- [1] 能源部西北电力设计院. 电力工程电气设计手册(电气二次部分)[M]. 中国电力出版社, 1989.
- [2] 江苏金智科技股份有限公司. 微机厂用电快速切换装置技术说明书[M]. 金智科技技术说明书, 2006.
- [3] 国家电力公司华东电力设计院. 火力发电厂厂用电设计技术规定[M]. 中国电力出版社, 2001.