

北祁连镁铁质火山岩中块状硫化物矿床的形成背景及成因

黄玉春 于浦生

(地矿部西安地质矿产研究所, 西安, 710054)

摘 要 北祁连造山带东段老虎山—岷吴山一带发育以奥陶系细碧-角斑岩为主的火山岩系, 并可见基性岩和超基性岩侵入体及海相沉积岩, 属蛇绿岩组合。其中产出有猪咀哑吧和银洞沟铜-锌型块状硫化物矿床。矿床形成于弧后盆地扩张脊附近, 属海底火山喷气-沉积成因。

关键词 北祁连 镁铁质火山岩 蛇绿岩 成矿地质背景 块状硫化物矿床

北祁连山是祁连造山带的重要组成部分, 海相火山岩广泛出露, 特别是早古生代火山岩在空间上呈现出良好的分带性, 并随时间显示出完好的多旋回性。目前, 已发现的块状硫化物矿床与海相火山岩不仅在时空上密切相关, 而且存在着内在的成因联系。根据含矿围岩的组成可将矿床分为与长英质海相火山岩有关的矿床, 以折腰山、火焰山、小铁山和郭米寺矿床为代表; 及与镁铁质海相火山岩有关的矿床, 以猪咀哑吧、银洞沟和红沟矿床为代表。本文以猪咀哑吧和银洞沟矿床为例, 阐述镁铁质火山岩中矿床的形成地质背景和主要特征。

1 成矿地质背景

根据北祁连山早古生代海相火山岩的空间分布和构造格局, 可将其划分为: ①走廊南山北坡—毛毛山—南华山复向斜构造-火山岩带(北带); ②走廊南山南坡—马雅山—白银厂复背斜构造-火山岩带(中带); ③托莱山—门源—静宁复向斜构造-火山岩带(南带)^[2]。文中讨论的猪咀哑吧、银洞沟矿床则产于北带东段老虎山—米家山—岷吴山亚带。

老虎山—岷吴山一带出露的火山岩为奥陶系细碧-角斑岩, 局部可见基性岩和超基性岩体。从岩石组合来看, 应属蛇绿岩套。以老虎山剖面为例(图1), 主要岩石类型有枕状细碧岩、块状细碧岩、岩墙(脉)状辉长岩、辉绿岩及蛇纹石化辉橄岩和角闪岩等, 还可见一些角斑岩、石英角斑岩和花岗闪长岩等, 海相沉积岩系有硅质岩、碧玉岩、板岩和千枚岩等。恢复的蛇绿岩层序可与典型的蛇绿岩层序对比(表1)。岩石学研究表明, 老虎山一带基性火山岩具弧后盆地拉斑玄武岩和E型大洋中脊玄武岩双重特点^[2]。

蛇绿岩套作为代表大洋壳的基性-超基性岩石组合在此出现, 表明本区在奥陶纪曾有古洋盆存在。至于古洋盆的构造意义, 笔者同意夏林圻等(1991)通过北祁连造山带区域性对比提出老虎山一带属弧后盆地的观点^[2], 认为猪咀哑吧和银洞沟矿床形成于弧后盆地扩张脊附近。

收稿日期: 1992-03-24

第一作者简介: 黄玉春, 男, 生于1964年, 1988年毕业于西安地质学院研究生部, 助理研究员, 从事矿床方面的研究工作。

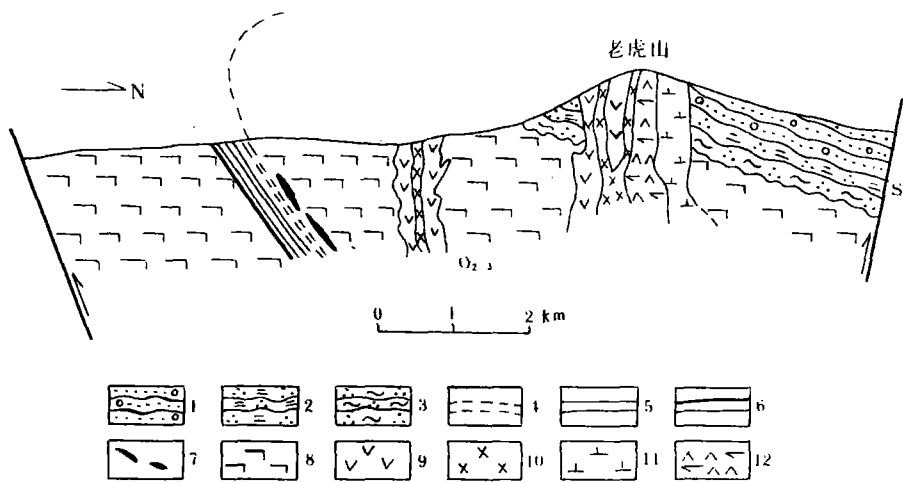


图1 老虎山地区蛇绿岩层序综合剖面

1. 砂岩；2. 绢云石英片岩；3. 绿泥石英片岩；4. 千枚岩；5. 硅质岩；6. 板岩；7. 矿体；
8. 枕状、块状细碧岩；9. 辉长岩；10. 辉绿岩；11. 闪长岩；12. 辉橄岩

表1 蛇绿岩层序及其对比

老虎山剖面	塞浦路斯特罗多斯	理想蛇绿岩剖面
8. 板岩、大理岩、硅质岩		沉积岩
7. 气孔、斑状细碧岩	上细碧岩	
6. 枕状细碧岩	精土岩	枕状熔岩
5. 紫红色硅质板岩	下细碧岩	
4. 块状细碧岩		
3. 辉绿岩墙	席状岩墙杂岩(辉绿岩)	席状岩墙杂岩
2. 辉长岩		镁铁堆积岩
1. 辉橄岩(蛇纹岩)	辉长岩	超镁铁堆积岩
	莫霍面、橄榄岩	受构造变动橄榄岩

2 矿床地质特征

产于老虎山的猪咀哑吧矿床和产于崛吴山的银铜沟矿床位于同一蛇绿岩系中，矿床地质特征略有不同。

2.1 猪咀哑吧矿床

矿体产于基性熔岩中，含矿围岩为枕状细碧岩，上盘夹有硅质岩、板岩及凝灰质千枚岩，表明矿体形成于二次火山喷发的间歇期。除有2个矿体出露地表外，其余均为隐伏矿体。矿体多为透镜状、囊状，规模小。最长96 m，最厚19 m。矿体产状与地层产状基本一致，走向北10°—20°西，倾向南西，倾角约70°。近年来民采结果表明，沿狭长的含矿层位，透镜状小矿体

成群延续较远,一般长为数厘米至数米。

值得注意的是,矿床中有一椭圆形筒状矿体,东西延长约 10m,宽约 7m,向南西倾斜,倾角 60°。笔者认为该筒状矿体与折腰山矿床所见磁黄铁矿柱性质类似,可能代表热液通道的位置。矿石矿物主要是黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿,次为磁铁矿、黝铜矿、蓝铜矿等,属铜-锌型矿石组合。脉石矿物主要为石英、绿泥石和碳酸盐等,矿石中夹有团块状或条带状喷气岩——碧玉。矿石构造主要有块状、条带状和浸染状。矿石结构常见粒状、交代残余和压碎结构。矿石中除 Cu、Zn 外,还伴有 Co、Ga、In、Ge、Ta 等元素,Co 一般赋存于块状含铜、锌黄铁矿中,Cu、Co 呈正相关关系。Cu 最高可达 6.84×10^{-2} ,平均 2.06×10^{-2} ,Zn 最高可达 9.62×10^{-2} ,平均 3.71×10^{-2} ,Co 最高可达 0.169×10^{-2} ,平均 0.114×10^{-2} ^①。围岩蚀变类型有绿泥石化、硅化、碳酸盐化等。

2.2 银洞沟矿床

矿床产于基性熔岩的顶部,矿体底盘为细碧岩,顶板为含沉积夹层的细碧质凝灰岩,向上逐渐过渡为千枚岩,反映矿体形成于火山作用末期。矿体多呈层状、似层状、透镜状,与围岩整合产出。其中 1 号矿体长 310 m,平均厚 2.37 m;2 号矿体长 500 m,平均厚 2.35 m。矿体上部有一层延伸稳定的富铁、锰硅质岩层,层位上相当于塞浦路斯矿床中的“赭土”和白银厂矿床中的“含铁硅质岩”,化学成分亦接近(表 2),为海底喷气岩,可作为找矿标志。

表 2 含铁硅质喷气岩化学成分对比

矿床及岩石类型	氧 化 物 (wt%)										
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
银洞沟含铁硅质岩 ^①	74.43	0.10	2.49	17.15	0.47	0.07	0.35	0.48	0.29	0.65	0.52
	71.74	0.11	2.92	8.44	0.29	1.29	2.24	3.65	0.19	0.82	0.21
白银厂含铁硅质岩 ^②	93.84	0.00	1.18	4.12	0.86	0.08	0.42	0.84	0.04	0.04	0.05
塞浦路斯赭土 ^③	89.76	0.04	1.16	7.75	0.27*	0.03	0.29	0.24	0.24	0.13	0.10

注: * 为 FeS; 资料来源: ①本文,由西安地矿所七室分析; ②地质部 614 队,1955; ③劳埃德·A·克拉克,1971

矿石矿物以黄铁矿、闪锌矿、黄铜矿为主,次为斑铜矿、辉铜矿、黝铜矿、方铅矿、磁铁矿等。脉石矿物为石英、绿泥石、方解石、白云母等。矿石构造主要为块状和浸染状,还有条带状和角砾状等,矿石结构主要有粒状、胶状、交代残余和压碎结构。矿石中主要有益元素的平均品位为 Cu 0.91×10^{-2} ,Zn 2.18×10^{-2} 。伴生有益元素为 Co、Au、Cd、Se、In、Ga,其中银可达工业品位,平均为 20×10^{-6} — 30×10^{-6} ,有害杂质为 P、As、Sb^②。围岩蚀变类型有绿泥石化、硅化、碳酸盐化、黄铁矿化、绢云母化。

3 矿床成因讨论

上述两个矿床产于老虎山—崛吴山蛇绿岩成矿带中,属弧后盆地扩张脊附近海底火山喷

① 甘肃冶金地质三队,甘肃省景泰县猪咀哑吧铜锌矿区找矿评价报告,1976

② 甘肃冶金地质三队,甘肃省靖远县银洞沟铜锌矿床地质勘探报告,1976

气沉积成因块状硫化物矿床,在成矿背景及含矿主岩等方面与白银矿田的矿床有很大差异^①,但矿床形成机理基本一致,矿床基本特征与国内外同类矿床相似,如矿床均与火山作用密切相关,矿体形成于火山喷发间隙期或火山喷发末期,矿体上盘及顶板多见沉积夹层和喷气岩等。

猪咀哑吧和银洞沟矿床黄铁矿中包裹体的爆裂温度为236—415℃,与白银矿区几个矿床的主要金属硫化物爆裂温度(226—375℃)相近,皆属中—高温。猪咀哑吧和银洞沟矿床中主要金属矿物的硫同位素 $\delta^{34}\text{S}$ 值为-1.55‰—+5.39‰,以低正值为主,与白银矿区硫同位素 $\delta^{34}\text{S}$ 值(+2.78‰—+6.8‰)相近,表明硫主要来源于下伏火山岩和同时代的海水。

综上所述,猪咀哑吧和银洞沟矿床与白银矿区块状硫化物矿床在地质特征上有许多相似之处,笔者认为二者均属海底热卤水对流循环成因,其之间的差异是由于成矿背景和含矿主岩不同所致。可以看出,镁铁质火山岩中块状硫化物矿床的研究程度远不如长英质火山岩中的矿床,但这个矿床亚类的发现和研究对整个北祁连造山带中块状硫化物矿床成矿规律认识有很大意义。

参 考 文 献

- 1 宋叔和.祁连山一带黄铁矿型铜矿的特征与成矿规律.北京:地质学报,1955(1)
- 2 夏林圻、夏祖春等.祁连、秦岭山系海相火山岩.武汉:中国地质大学出版社,1991

① 黄玉春,白银厂及其小外围块状硫化物矿床产出特征.1991

② 中南矿业学院,甘肃省白银厂铜矿外围主要控矿因素及找矿远景的研究.1984

· 简 讯 ·

西安地质矿产研究所青年科技工作者刘茂森同志 发明出一种新型康复仪

西安地质矿产研究所青年科技工作者刘茂森同志利用业余时间,经过两年多的努力,研究发明出一种为人体医疗用的微型电热脉冲磁药熏康复仪,目前正在申请专利。本发明集药疗、电热疗、脉冲磁疗及熏疗法于一体,其特点是能产生一种外用的磁化药液蒸汽,该蒸汽对多种疾病有神速疗效,尤对风湿性关节炎、骨质增生、坐骨神经痛、胃寒、妇女痛经等症疗效奇特。

本发明以古代武林界秘传跌打损伤药方为基础,配入多种微量药用矿物研制而成,且对不同病症有不同配方。本发明袋体与机体可以相互分离,通电与否皆可使用,通电则效果更佳。该康复仪结构简单,操作使用方便,安全可靠,并可随身携带,且疗效神速,经临床试用有效率达98%。

(本刊)