青海省团保山长石铷矿床地质特征及成因分析

刘会文*, 雷爱全, 刘长财
(青海省核工业地质局, 青海 西宁 810008)

摘　要: 团保山长石铷矿床位于青海省海晏县青海湖东畔, 矿床产于古元古代湟源群(Pt1H)内的花岗质伟晶岩脉中, 为伴生铌钽等稀有金属的大型长石铷矿。该矿床是加里东期深部岩浆房高度演化分异形成富含挥发份的伟晶岩浆热液, 同时受北西向压扭型构造应力的作用下, 侵位到古老地层中, 经缓慢结晶形成串珠状矿体。该矿床伟晶岩脉规模大, 成群成带出现, 在矿床外围及青海湖西南地区有类似的地质条件和矿化特征, 这些地区都有很好的找矿前景。

关键词: 长石铷矿床; 地质特征; 矿床成因; 青海省
中图分类号: P618.77　文献标识码: B　文章编号: 1004—5716(2010)07—0117—03

团保山长石铷矿床初步圈定矿体 38 条, 初步估算 334 资源量: 长石(K_2O+Na_2O) 21×10^4t, Rb_2O 1823t, 伴生$(Ta、Nb)_2O_5$ 2.0t, 为伴生铌钽等稀有金属的大型长石铷矿。通过总结本矿区成矿机制和找矿经验, 可以指导在本矿区外围及与本矿区地质条件类似地区开展长石、稀有金属矿的寻找工作。

1　区域地质概况

1.1　地层

矿区内出露地层主要有古元古代湟源群(Pt1H), 为一套中深变质岩系(经 U-Pb 同位素测定其年龄值为 2496Ma), 岩性为片岩、片麻岩及混合岩, 以角闪岩相变质为主。

1.2　构造

区内断裂较为发育, 主要呈北西向和北西西向裂。本区北部的深断裂为早古生代缝合带的组成部分。该断裂控制本区的地层和岩体的分布, 并主导和控制着本区的变质作用和成矿作用, 是影响本区地史演化、构造发展、矿产展布的主导因素之一。本区含矿伟晶岩基本上分布于此断裂的南西盘(上盘)。

1.3　岩浆岩

区内岩浆活动频繁, 侵入岩分布广泛。加里东期侵入岩在该区最发育, 岩性以闪长岩为主, 其次为中酸性岩脉及伟晶岩脉。侵入岩及脉岩在空间分布上严格受构造控制, 呈北西-北北西向展布, 分布于深大断裂两侧及褶皱轴部。

闪长岩体(δ_3^2): 呈不规则状的长纺锤型小岩株。岩石呈灰白色、中粗粒结构、块状构造。主要由长石 30%~35%、角闪石 45%~50%、石英 5%~10%、黑云母 10%~15% 及少量的白云母等组成。岩石普遍具绿泥石化、绢云母化。岩体中副矿物主要有金红石、黄铁矿、方铅矿、白钨矿、黄玉、刚玉、锆石等。

花岗伟晶岩脉: 在区内大致呈北西向带状分布, 且分布集中、规模较大, 单脉出露宽度一般为 2~80m, 出露长度一般为 20~750m。岩石呈肉红色及灰白色, 具粗粒-伟晶及巨粒状结构。矿物成份主要有长石、条纹长石及钠长石, 呈红色及浅肉红色厚板状, 一般晶形巨大, 粒径达 5~20cm, 最大可达 50cm, 部分细小的组成基质; 石英 5%~30%, 多呈不规则它形粒状结构, 白云母则呈不规则的集合体, 含量 3%~5%; 电气石含量 1%~5%, 均呈晶粒状零星分布于石英及云母较集中的地方。普遍具有钠长石化、高岭土化。

1.4　团保山矿山西矿带地质略图(图 1)

2　矿床地质特征

2.1　矿体特征

区内伟晶岩脉成群成带分布, 矿带长大于 6.4km, 北东南西宽约 1.5km, 总体呈 320°方向展布, 矿体多数受区域性北西向压扭性断裂控制, 走向北西, 多数倾向北东, 部分倾向南西, 倾角 42°~88°。部分矿体走向近东西及近南北, 系受北东南西向挤压所产生的一对扭裂控制, 矿体规模较小。区内诸矿体均受区域性北西断裂的次级构造控制, 为同一应力场之产物。

矿体一般长 20~550m, 宽 2~80m。K_2O+Na_2O 含量 2.76%~13.7%, Rb_2O 含量 0.029%~169%, $Ta_2O_5+Nb_2O_5$ 含量 0.002%~0.013%, 矿体主要赋存

* 收稿日期: 2009-03-16
第一作者简介: 刘会文(1978), 男, 湖北黄石市人, 助理工程师, 现从事地质矿产勘查和化探等方面的工作。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

于伟晶岩内, 有的伟晶岩具全岩铷矿化。脉体与围岩界线清晰, 稀有金属 Nb、Ta、Rb 主要赋存在微斜长石及白云母中。

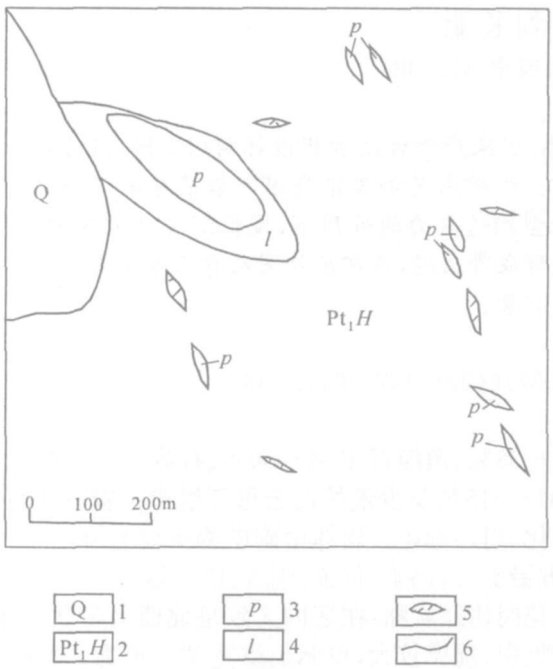


图 **1** 团保山矿山西矿带地质略图

1. 第四系冲洪积物; 2. 古元古代湟源群; 3. 伟晶岩脉; 4. 细晶岩脉; 5. 长石矿体; 6. 实测地质界线

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石结构、构造

(1) 伟晶结构: 微斜长石、条纹长石、钾长石等矿物呈半自形粗粒– 巨晶形板状。晶体一般粒径 0.5~5cm, 最大达 10cm。粒间常充填有半自形– 它形板状的钠长石和它形粒状石英以及不规则片状白云母。

(2) 似文象结构与交代棋盘格子状结构: 为本区伟晶岩常见的一种结构, 表现为钠长石和石英常沿微斜长石和条纹长石的裂隙交代, 形成的一种似“文象结构”, 有时钠长石沿微斜长石的两组解理交代形成棋盘格子结构, 这种交代作用可使钾长石中钾的含量降低。

(3) 交代蚕蚀及交代残余结构: 表现为晶粒较大的微斜长石、条纹长石, 常被其他矿物如钠长石、石英、白云母等矿物沿颗粒边缘及粒间裂隙交代, 二者间的接触界线极不规则, 有的呈港湾状、锯齿状, 形似蚕食的桑叶。有的地方也可见石英交代钠长石, 使之呈交代残余。

(4) 碎裂结构: 本矿区伟晶岩受到了一定程度的应力作用影响, 树枝状裂隙或破裂较为强烈, 有的地方沿裂隙或破裂有矿物碎粒化现象, 而且石英普遍具波状消元。有的还可见到钠长石的聚片双晶扭折弯曲等现象。

(5) 矿石主要为块状构造。镜下有时可见电气石和石榴子石零星分布, 呈现出稀疏浸染状构造。

2.2.2 铷的赋存状态

区内伟晶岩大部分含铷, 有的伟晶岩脉几乎为全岩矿化。但镜下系统观察, 未发现铷的独立矿物, 根据物相分析, 铷均呈离子状态赋存在微斜长石和白云母矿物中。见表 1。

表 **1** 铷单矿物分析结果表

矿物名称	云母	微斜长石	条纹长石	钠长石	石英
Rb_2O 含量(%)	0.283	0.203	0.113	0.095	0.047

经选矿试验分析: 若直接从原矿中提铷, 铷的浸出率为 73.59%, 此时长石、石英均不可能得到回收和利用; 而从云母中提铷, 铷的浸出率可达到 77.12%。对原矿为 22.01%, 同时还可以得到长石和石英产品。铌钽矿物在选矿过程中主要富集在磁性产品和白云母中, 由于品位较低无法综合利用。

3 矿床成因分析

3.1 岩浆岩成因

由各侵入岩的地质特征和地球化学特征可知, 该区岩浆岩属多期多阶段花岗侵入体。表现在: 早期侵入体为闪长岩, 晚期为花岗伟晶岩, 形成年代依次更新; 从早期到晚期, 各岩体的结构由中粒到斑晶演化, 晚期岩体的规模较早期的要小。结合闪长岩与花岗伟晶岩矿物组分基本相同, 仅含量存在部分差异等特征认为: 岩浆自早期到晚期以结晶分异为主, 两者是同源岩浆经分异和分离结晶形成的成分顺次演化的结果。因此, 本区岩浆岩是深部岩浆房多期多阶段演化并依次侵位的产物。

3.2 伟晶岩成因

由上可知, 岩浆岩体和伟晶岩的地球化学特征表现出岩浆连续结晶分异的特点。经分析, 可以推定, 伟晶岩是各中酸性岩浆侵位后, 深部岩浆房继续演化再次侵位经缓慢结晶形成的产物。依据如下:

(1) 各岩浆岩体与伟晶岩体在矿物组成和矿物粒度上呈渐变关系, 反映了同源岩浆经分异和分离结晶形成的成分顺次演化的特点。

(2) 伟晶岩脉规模一般远小于闪长岩体规模, 即愈晚形成的岩体其规模愈小。

(3) 花岗斑岩与伟晶岩的含矿性很接近, 但矿体只产于伟晶岩脉中。

3.3 构造成矿作用

该区界于中祁连南缘断裂(疏勒南山– 拉脊山缝合

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

带主断裂) 与宗务隆- 青海南山断裂之间的野马南山-化隆早古生代中晚期岩浆弧带, 自加里东期以来, 区域上处于造山演化阶段, 构造活动持续的时间较长, 并且岩浆的侵位环境相对较开放, 岩浆的温度和压力降低较快, 岩浆演化自早到晚阶段以结晶分异为主, 深部岩浆能够以多期多阶段的形式侵位到地壳浅部, 依次形成闪长岩体和伟晶岩脉。在此过程中, 深部岩浆不断向酸性和挥发份的方向演化, 深部岩浆房高度演化分异形成富含挥发份的伟晶岩浆热液, 同时受北西向压扭型构造应力的作用下, 侵位到古老地层中, 形成串珠状矿体。

3.4 找矿标志

(1) 矿化蚀变标志: 与长石及铌钽铷等稀有金属成矿关系密切的蚀变种类有钾长石化、钠长石化、高岭土化、云英岩化及硅化等。

(2) 脉岩标志: 明显的找矿标志就是伟晶岩脉, 该岩脉在地表为白- 浅肉红色, 与围岩接触界线清晰, 且多数岩脉形成正地形, 标志十分明显, 大部分脉岩就是矿体。

(3) 伽马能谱异常: 化隆岩群(Pt_1H) 等其它地层 K 含量一般为 2.87%, 伟晶岩脉 K 含量一般为8.4%~17.2%, 通过测量放射性伽马能谱 K 的含量可以找到伟晶岩脉, 进而寻找伟晶岩型长石及铌钽铷等稀有金属矿体。

3.5 远景分析

本矿床初步认定为大型长石铷矿床, 但缺乏深部工程的控制, 矿体规模、品位等沿纵深方向的变化情况还不清楚, 另外, 在本矿区的北侧和南侧还有大量的伟晶岩脉, 其含矿性有待了解, 总体而言, 该区具备很好的找矿潜力。青海省的共和县石乃亥乡、查卡南山等地都有大量的花岗伟晶岩脉分布, 结合本矿床的勘查经验, 可以在上述地区开展长石稀有金属矿的勘查工作。

参考文献:

[1] 张雪亭, 杨生德, 等. 青海省板块构造研究——1: 100 万青海省大地构造图说明书[M]. 地质出版社, 2007.

[2] 翟裕生. 矿田构造学[M]. 地质出版社, 1993.

[3] 孙家聪. 矿田地质力学方法[J]. 昆明工学院学报, 1988(3): 10-20.

[4] 张建斌, 朱志祥. 鸡冠嘴铜金矿床岩浆岩与成矿规律的认识[J]. 黄金科学技术, 2005(01): 2-6.

[5] 袁晓军, 王传礼, 何坚平. 苏州善安浜超大型钽矿地质特征及找矿前景[J]. 地质与勘探, 2004, 40(01): 31-35.

[6] 王蓉嵘, 刘家远. 广东大沟谷金矿钠长石岩成因及与金矿化的关系[J]. 黄金科学技术, 1994(2): 22-26.

(上接第 116 页)

(3) 泥浆性能如不适配, 冲洗液循环困难, 憋泵或不畅通。

(4) 处理措施不当, 产生重大经济损失。

4 深、厚断层钻探措施与对策总结

(1) 充分研究矿区构造特征(含深部隐伏断层), 仔细查找、观察、测量、分析断层的产状要素、隐伏延伸线。

(2) 钻进中对起出的岩芯性质要仔细观察、研究, 对异常的钻进现象要作全方位地质科学思考, 争取复杂地层钻进主动性。

(3) 深、厚断层破碎带钻进冲洗液以优质适配泥浆为主, 套管技术为辅; 浅、薄断层破碎带以套管技术为主并辅助其它方法。

(4) 大比重、低失水量、剪切稀释性能好的泥浆在一定程度上可控制井眼缩径的速度; 并要坚持提钻后回灌制度。

(5) 泥浆可考虑: 钠土+ 广谱护壁剂+ 植物胶+ 水解聚丙烯酰胺。对地热、水文水井断层钻探要配制抗高温等性能泥浆。

(6) 合理控制起下钻速度, 减小对孔壁抽吸、挤压力。

(7) 坚强的领导, 协调的分工, 充足的物质准备, 必胜的信念是打好断层钻探攻坚战的必要保证。

(8) 技术娴熟、作风过硬、管理严格的队伍是断层钻探的良好基础。

(9) 除科钻、地热、水文水井外, 采取合理避让法也是可考虑的对策之一。

5 结论

由于断层钻探孔壁上应力与变形分析十分复杂, 影响因素众多, 特别是深、厚断层钻探更是如此。因此对于复杂地层钻探, 要从地质与构造、钻探机具、钻孔结构、泥浆技术、套管技术、操作技能等多方面综合分析, 充分准备, 科学合理的措施与对策, 严格的管理, 才能将断层钻探工作做好。同时开展对断层层间物质的物理、力学性能研究和模拟断层钻探试验研究工作也尤为重要。

参考文献:

[1] 成都地质学院. 地质学基础[M]. 地质出版社, 1983.

[2] 任宝玲. 工程地质[M]. 人民交通出版社, 2008.

[3] 曾祥熹, 陈志超. 钻孔护壁堵漏原理[M]. 地质出版社, 1984.

[4] 付建真, 等. ××矿区勘查(普查)报告[R]. 2008.

[5] 武汉地质学院. 钻探工艺学[M]. 地质出版社, 1979.

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net