

辽宁省泉眼沟硅灰石矿床地质特征及找矿方向

马忠林 姜宝军 赵东波 焦殿阳 张喜平 陈元江

(辽宁省第九地质大队 辽宁 铁岭 112000)

摘 要 泉眼沟硅灰石矿床是近年来发现的特大型矿床,区域上与吉林省大顶子、北崴子等矿床同处于吉黑褶皱系构造隆起带的南缘,是我国硅灰石矿最重要的成矿带和主要产区之一。该区矿体多呈层状、似层状赋存于古生界富拉堡子岩组硅质大理岩中。硅灰石矿体主要有 4 种矿石类型,即方解石-硅灰石型、硅灰石型、石英-硅灰石型和方解石-石英-硅灰石型。矿物组分有硅灰石、方解石、透辉石、钙铝榴石、石英,少数样品含黄铁矿、金、钼等。经研究和分析认为,区内硅灰石矿床是多期次和多阶段岩浆热液活动的产物,成矿作用与三叠世中、酸性侵入岩关系密切,矿床类型属层控接触热变质型。

关键词 硅灰石;吉黑褶皱系;隐伏矿体;泉眼沟;辽宁省

GEOLOGY AND PROSPECTING OF THE QUANYANGOU WOLLASTONITE DEPOSIT IN LIAONING PROVINCE

MA Zhong-lin, JIANG Bao-jun, ZHAO Dong-bo, JIAO Dian-yang, ZHANG Xi-ping, CHEN Yuan-jiang

(No. 9 Geological Brigade, Liaoning Bureau of Geology and Exploration, Tieling 112000, Liaoning Province, China)

Abstract : The Quanyangou wollastonite large-sized deposit, found in Liaoning Province recently, is situated in the southern tectonic uplift belt of Ji-Hei fold system with Dadingzi and Beiwaizi deposits, which is one of the most important metallogenic belts and main producing areas for wollastonite in China. The orebodies occur in the marble of Paleozoic Fulapuzi rock formation, mainly in four types, i.e. calcite-wollastonite type, wollastonite type, quartz-wollastonite type and calcite-quartz-wollastonite type. The mineral compositions include wollastonite, calcite, diopside, grossular and quartz, with minor pyrite, gold, molybdenum, etc. It is believed that the wollastonite deposits in the area are formed by the magmatic activities in multi-stage and multi-period. The mineralization is concerned closely with the Triassic acidic intrusive rocks. The deposit is of stratabound thermal contact metamorphic type.

Key words : wollastonite; Ji-Hei fold system; concealed orebody; Quanyangou; Liaoning Province

泉眼沟硅灰石矿床位于辽宁省调兵山市境内,是 1997 年勘查发现的中型矿床。早在 20 世纪 70 年代,辽宁省第一区域地质调查队就在区内开展过 1:20 万区调工作;1986 年,辽宁省地矿局第四地质大队对邻区法库县城子山进行硅灰石矿地质详查工作,提交 C+D 级矿物量 152×10^4 t^①;1996 年辽宁省地勘局区调队在区内开展了 1:5 万区调工作;1997~2007 年,辽宁省地勘局第九地质大队、辽宁省矿产勘查院、辽宁省

建材总队等单位在区内及外围开展了普查和详查工作,累计提交 C+D 级硅灰石矿物量 104.37×10^4 t。由于该区属地质调查和找矿程度相对较高的地区,多年来在找矿方面始终没能有大的突破。

2008~2009 年,本区列为省级地质勘查项目,辽宁省第九地质大队在认真总结以往工作经验的基础上,通过与相邻吉林省北崴子、大顶子等硅灰石典型矿床进行剖析和研究发现,两者在成矿时限、成矿类型、系

收稿日期 2010-03-03;修回日期 2010-04-01。编辑 张哲。

基金项目 辽宁省地质勘查基金项目“辽宁省铁岭市调兵山硅灰石矿普查”[2008(40)、2009(15)]资助。

作者简介 马忠林(1963—),男,高级工程师,主要从事矿产地质勘查工作,通信地址 辽宁省铁岭市银州区文化街 28 号,E-mail/tlmz12008@126.com

①辽宁省地质局第四地质大队.辽宁省法库县城子山硅灰石矿详细普查地质报告.1987.

列演化上都具有着较强的可比性^①。根据吉林省在吉黑褶皱系南缘找到多处特大型矿床的启示, 经与本区成矿背景及成矿条件进行对比分析, 认识到本区成矿带不仅与闪长岩岩体有关, 而且在地层层序上还上覆变粒岩有着密不可分的关系。据此, 推断赋矿层在走向和倾向上都应有一定的延伸, 也就是说在其深部还有着巨大的资源潜力。由于有了新的找矿认识, 大胆地提出了在远离成矿带顶板的变粒岩底部寻找硅灰石矿的新思路。

经对泉眼沟段已知矿体深部及相邻的电法异常进行钻探工程验证^②, 除地表已出露的 1 层矿体外, 在深部新发现 14 层隐伏矿体, 初步估算新增 332+333 硅灰石矿物量已达特大型。此矿床的成功发现, 弥补了对该成矿带成矿条件的认识不足, 特别是在远离成矿带的变粒岩底部寻找赋矿层的认识上突破, 为在该区开展进一步地质勘查工作提供了依据。

1 区域成矿地质背景

泉眼沟硅灰石矿床位于中朝准地台()华北断拗()下辽河断陷()法库断凸()内^[1]。区域上与吉林省硅灰石矿同处于吉黑褶皱系成矿带的南缘^③。

研究区地层属天山-兴安地层区, 主要为沿调兵山复背斜两翼分布的古生界变质岩系及中生界侏罗系、白垩系和新生界第四系(图 1)。

区域岩浆活动频繁, 从中生代印支期至燕山期都有活动。其中与硅灰石成矿关系密切的为三叠世早、中期的石英闪长岩和二长花岗岩, 它们呈岩株和岩席从西向东沿背斜的核部依次侵入, 在空间上形成了呈串珠状分布的东、西两条成矿带^[2]。两期侵入岩体接触变质作用, 使富拉堡子岩组中含硅质的大理岩成矿, 特别是后期酸性岩体的接触变质作用的叠加, 对区内硅灰石成矿尤为重要^[3]。

区域褶皱构造以调兵山复背斜为主, 由一系列近于平行的次级褶皱组成, 褶皱地层为下古生界富拉堡子岩组。断裂构造以北北东向为主, 其次为北西向和北东向。其中北西向断裂对硅灰石矿层有破坏作用, 其他断裂多发育在岩体内, 对矿层无直接影响。

由于本区处于几个构造单元的结合部位, 构造复杂, 岩浆活动强烈, 区域内形成的矿产种类也较多^[4], 除与印支期侵入岩关系密切的硅灰石外, 还分布着与

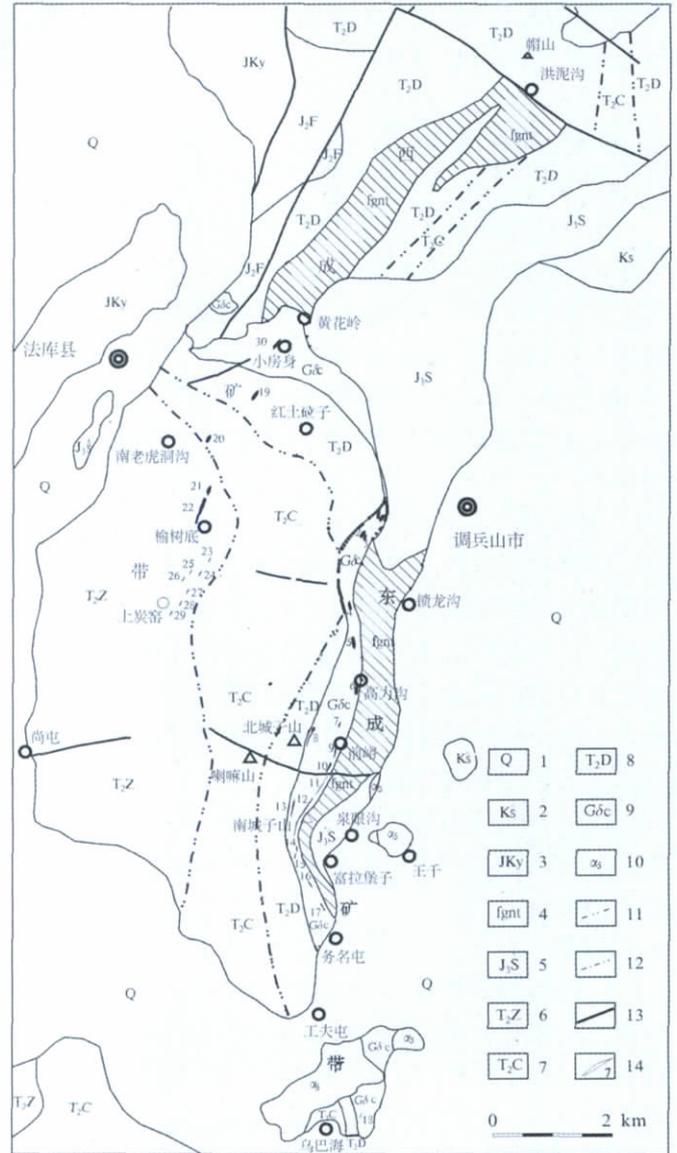


图 1 辽宁泉眼沟硅灰石矿区域地质图

Fig. 1 Regional geologic map of the Quanyangou wollastonite orefield in Liaoning Province

- 1—第四系(Quaternary); 2—白垩系沙河子组(Cretaceous Shahezi fm.);
- 3—侏罗-白垩系义县组(Jurassic-Cretaceous Yixian fm.); 4—古生界富拉堡子岩组(Paleozoic Fulapuzi rock formation);
- 5—晚侏罗世石炭山单元(Late Jurassic Shijingshan unit); 6—中三叠世赵县单元(Middle Triassic Zhaoxian unit);
- 7—中三叠世城子单元(Middle Triassic Chengzi unit); 8—中三叠世段家沟单元(Middle Triassic Duanjiagou unit);
- 9—早三叠世高力沟单元(Early Triassic Gaoligou unit); 10—燕山期侵入岩(Yanshanian intrusive rock);
- 11—岩体涌动界线(surge intrusive contact); 12—岩体超动界线(beveling intrusive contact);
- 13—断层(fault); 14—硅灰石矿化带及编号(wollastonite mineralized belt and number)

①吉林省地质矿产局第一地质调查所. 吉林省磐石县长崴子硅灰石矿床地质研究报告. 1985.

②地质矿产部地质调查局. 物化探异常优选和查证. 1997.

③辽宁省地质矿产勘查开发局. 1:5 万法库县、五台子、大明镇幅区域地质调查报告. 1996.

燕山期中酸性浅成岩有关的铜、铁、钼、铌、钽等矿产，还有第三纪沉积的煤等。

2 矿区地质特征

2.1 地层

矿区位于东成矿带的中段，地层仅见古生界富拉堡子岩组(fgnt)，主要分布在矿区的东部。岩性为硅灰石化方解石大理岩、方解石大理岩、角闪二长变粒岩、黑云二长变粒岩和黑云二长浅粒岩等。由于三叠纪早、中期侵入岩影响，地层的连续性遭受到破坏，硅灰石化大理岩赋矿层的残留体多呈断续的带状产于闪长岩中。

2.2 岩浆岩

区内岩浆岩从印支期至燕山期均有出露。其中印支期侵入的高力沟单元(Gδc)与硅灰石化成矿关系尤为密切，它沿调兵山复背斜的核部呈岩株状侵入于下古生界富拉堡子岩组中，常含硅灰石化方解石大理岩捕虏体和变质辉长岩包体，严格控制着东成矿带的分布范围及各矿化带的产出规模。

此外，区内北西向分布的辉绿岩、伟晶岩脉较发育，它们常切割矿体(或矿化带)，对矿体(带)的连续性有一定影响。

2.3 构造

区内褶皱构造简单，地层以单斜层产出，局部地段次级褶皱较发育。断裂构造仅见一条北西向的喇嘛山断裂，其切割硅灰石化矿化带，但对矿体的形态影响不大。

2.4 成矿带特征

区内成矿带主要赋存在高力沟单元闪长岩体与含硅质的碳酸盐岩建造外接触带角岩化-大理岩化蚀变带中，硅灰石矿多产于侵入岩体内的碳酸盐残留体中，形成断续分布的复杂接触带。该带南北长 18~37 km，东西宽约 9 km，总体走向 25°，倾向南东，倾角 25~50°。已探明城子山大型硅灰石矿床，上炭窑、泉眼沟、前峪等中型硅灰石矿床及 20 余处硅灰石矿(化)点。

成矿带的空间分布范围严格受调兵山背斜和闪长岩体控制，且有纵向上呈断续带状分布，横向上呈平行斜列式排列的赋矿规律^①。成矿带多为直线延伸的单一型，从北向南在前峪-泉眼沟段有收敛、撒开再收敛的变化趋势(图 2)，即在岩体内又可划分出东、西两个亚带，其侧向分支复合与膨缩变化明显。东亚带为主矿带，由 7、9、10、11、12 号矿化带组成，矿石以纤维状、致

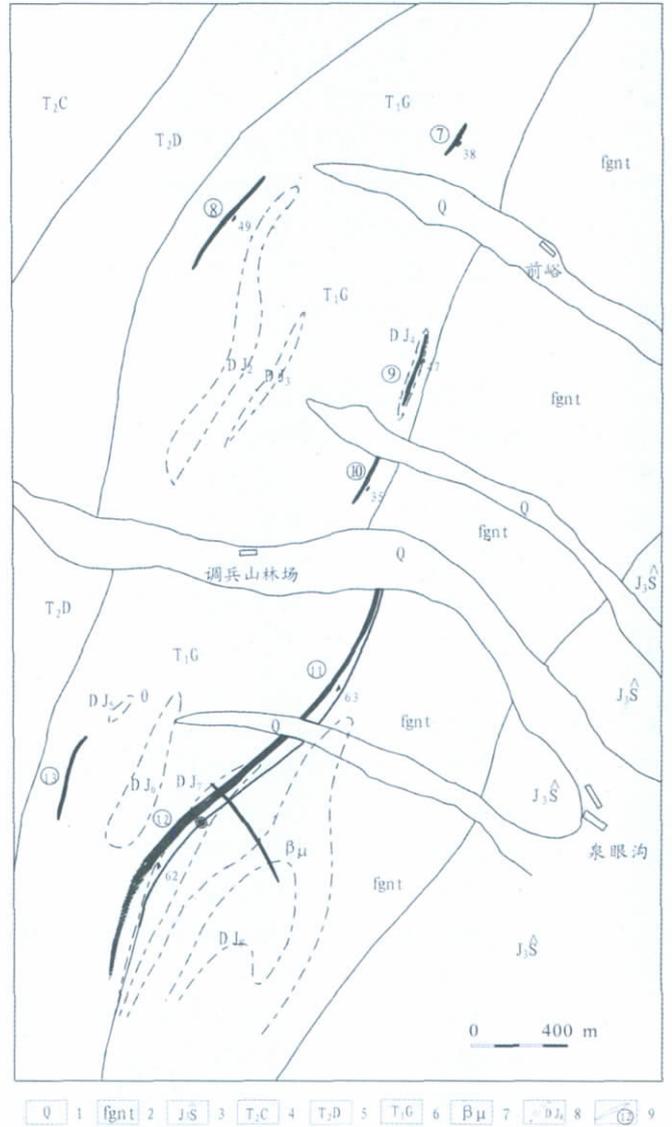


图 2 泉眼沟矿区综合地质图

Fig. 2 Geologic map of the Quanyangou orefield

1—第四系(Quaternary); 2—富拉堡子岩组(Fulapuzi rock formation); 3—石景山单元(Shijingshan unit); 4—城子单元(Chengzi unit); 5—段家沟单元(Duanjiagou unit); 6—高力沟单元(Gaoligou unit); 7—辉绿岩脉(diabase dyke); 8—电法异常及编号(electrical anomaly and number); 9—硅灰石矿化带及编号(wollastonite mineralized belt and number)

密块状为主，西亚带仅见 8、13 号矿化带，矿石则以粗晶囊团状为主。两带相距为 300~1000 m，矿化带与岩体呈侵入接触。

由于受成矿前褶皱、构造和岩体侵入作用的影响，控矿层位遭到破坏，地表矿体之间连续性均较差，往往表现出成群集中或成带分布的特征，其长度一般多在 50~300 m 之间，少数为 300~800 m，个别大于 1000 m。

①辽宁省矿产勘查院. 辽宁省铁法市泉眼沟一带硅灰石矿详查报告. 2003.

但成矿带分布范围只局限于接触变质范围内,区内矿体无一例外地分布在靠近侵入岩体接触带的一侧或两侧产出,其距围岩在30~200 m之间,多数小于100 m.

在接触带附近闪长岩多褪色,蚀变增强,可见粒状及浸染状黄铁矿、磁黄铁矿,由里往外有绿帘石化、硅化、硅灰石化等分带现象.其蚀变分带主要取决于赋矿体的大小,一般顶板分带较厚,底板相对较薄,强矿化蚀变部位往往形成硅灰石矿,未见或见少量夕卡岩矿物.

成矿带内北东向和北西向裂隙发育,局部地段见小的岩溶(洞)现象.晚期辉绿岩脉常切割矿化带,对矿体的连续性有一定的影响.

3 矿床特征

3.1 矿(化)体产出特征

区内已发现7个矿化带,有工业意义的矿体有17个,分别产于8、12号矿化带中.其中控制程度最好的是12号矿化带,由15个矿体组成,除W₀矿体出露地表外,其余均为隐伏矿体^①.矿带、矿体呈北北东向展布,地表出露长1680 m,宽14~65 m,走向北东,倾向

125~138°,倾角55~72°.矿化带主要由硅灰石、硅灰石化大理岩、大理岩及少量变粒岩夹层组成,在走向和倾向上均有膨胀收缩的变化规律.

经地表和深部工程控制,从0线向南西至5线,矿化带变薄趋于尖灭,矿层数相对减少;0线往北东至10线,成矿带则有逐渐增厚、矿层数相对增多的趋势.目前,矿体控制长380~1550 m,控制斜深600 m,矿体呈层状、似层状产出,分布较稳定,仅局部见变粒岩夹层或穿插的辉绿岩脉,矿体产状与地层产状基本一致.

2008~2009年钻探深部验证结果显示(图3),+40 m标高以上矿化带厚14~25 m,达到工业品位的矿体只有一层,厚5.30~12.75 m,含矿率54%~65%;+40 m标高以下矿化带厚45.93~157 m,达到工业品位的矿体增至7~15层,单层厚1.10~30.17 m,平均厚度5.36 m,含矿率25%~100%,反映出在浅部无矿间隔带后又形成了第二矿化富集带,且各矿层之间连续性较好,在带内均近于平行产出,顶、底板围岩为大理岩,矿层间距一般在4~8 m之间.

3.2 矿石特征

3.2.1 矿石类型

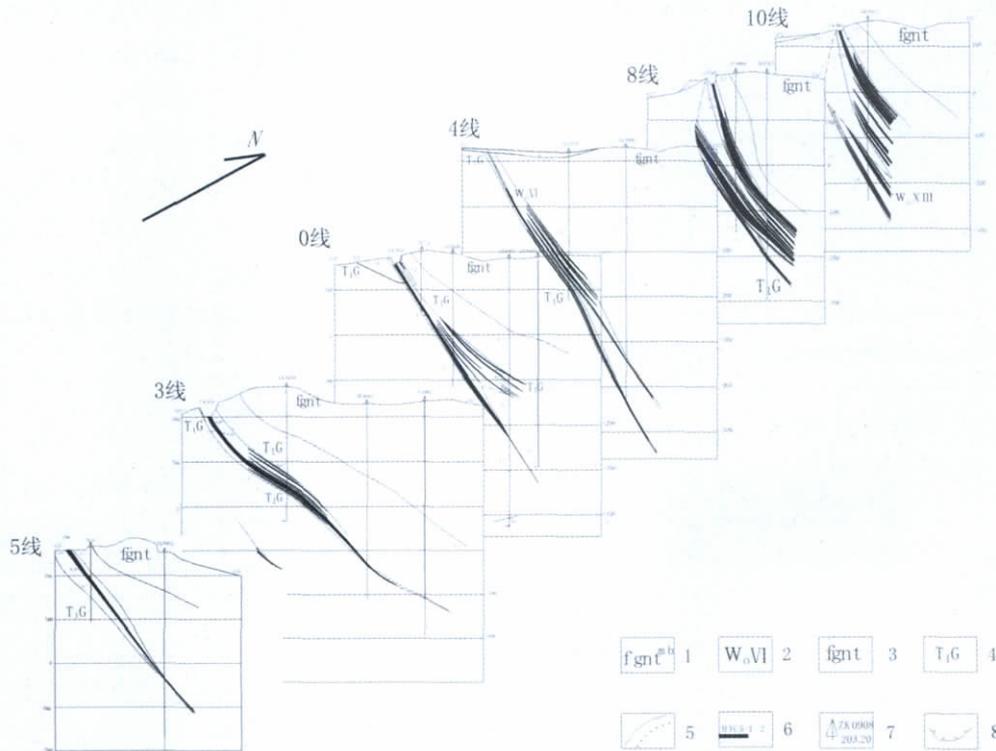


图3 泉眼沟矿床勘探线剖面图

Fig. 3 Profiles along exploration lines in the Quanyangou deposit

1—方解石大理岩(calcite);2—硅灰石矿体(wollastonite orebody);3—变粒岩(granulite);4—闪长岩(diorite);5—实测、推测地质界线(surveyed and inferred geologic boundary);6—采样位置及编号(sampling spot and number);7—钻孔编号(drill hole and number);8—采场(stope)

①辽宁省地质矿产调查院.辽宁省铁岭市调兵山硅灰石矿普查报告.2008.

按矿石中主要矿物组分可划分为硅灰石-方解石-石英型矿石。由于矿石矿物成分简单,又可进一步划分出硅灰石型、硅灰石-方解石型、硅灰石-石英型、硅灰石-方解石-石英型 4 个亚类。矿区主要以前 2 种矿石类型为主,次为硅灰石-石英型。

按矿石结构构造及硅灰石晶体发育程度可将矿石划分出细晶致密块状矿石和粗晶硅灰石矿石两种自然类型。其中前者又可进一步划分出硅灰石-方解石-石英型和硅灰石-石英型 2 个亚型。

3.2.2 矿石矿物组成

区内矿石的矿物成分简单,主要由硅灰石、方解石、石英组成,含少量透辉石、钙铝榴石及微量金属矿物。其中矿石矿物为硅灰石,余者均为脉石矿物。

3.2.3 矿石结构、构造

矿石呈粒状花岗变晶、纤维变晶结构,致密块状、条带状及少量巨斑状构造。

3.2.4 矿石化学成分

根据样品分析结果,矿石中主要化学成分及含量为:CaO 40.68%~48.48%,平均 46.58%;SiO₂ 42.96%~52.80%,平均 48.85%;Fe₂O₃ 0.13%~0.64%,平均 0.28%;CO₂ 0.44%~5.82%,平均 2.24%。其他化学成分及含量为:MgO 0.26%~0.52%,平均 0.41%;Al₂O₃ 0.23%~0.46%,平均 0.36%;TiO₂ 0.00%;MnO 0.04%~0.08%,平均 0.06%;S 0.01%~0.03%,平均 0.02%;P 0.00~0.01%,平均 0.01%。其中 CaO、SiO₂ 为有益组分,其余为有害组分。矿石中硅灰石含量为 69.61%~93.25%,平均 85.73%(表 1)。

表 1 矿石中主要矿物平均含量表

Table 1 Average contents of major minerals in ore

矿段	矿体编号	硅灰石/10 ⁻²	方解石/10 ⁻²	石英/10 ⁻²	矿体平均含矿率/%	备注
泉眼沟	12	85.11	6.16	2.43	58.57	1997 年
前峪	8	90.46	4.18	1.23	53.18	1999 年
高力沟	5	84.81	5.41	3.82	49.43	1998 年
泉眼沟	12	85.33	14.75	3.06	56.38	2008~2009 年

地表和深部样品分析结果的对比,反映出矿体向深部有 CaO、Fe₂O₃、CO₂ 含量相对增高,含矿率和 SiO₂

表 2 矿体化学成分在地表及深部变化结果表

Table 2 Variation of chemical compositions of orebodies with depth

位置	年限	标高/m	含矿率/%	CaO/10 ⁻²	SiO ₂ /10 ⁻²	Fe ₂ O ₃ /10 ⁻²	CO ₂ /10 ⁻²	CaO/SiO ₂	备注
地表	1997~2003	40 以上	52.25	46.56	49.79	0.22	2.33	0.96	取于探槽 22 个样
深部	1997~2003	40 以下	54.94	46.49	49.66	0.37	1.89	0.936	取于钻孔 17 个样
深部	2008~2009	40 以下	51.75	46.61	49.54	0.38	5.31	0.943	取于钻孔 135 个样

含量相对减少,CaO/SiO₂ 比值趋于理论值(0.93)的赋矿规律(表 2)。

综上所述,区内矿石质量较好,矿石中有益组分含量较高,有害组分含量较低,矿石品级多达到一级品的要求,为一低铁优质硅灰石矿床。

3.3 围岩及其蚀变

区内成矿带的顶、底板围岩均为高力沟单元闪长岩,近矿围岩以灰白—浅蓝色大理岩、硅灰石化大理岩为主,夹有少量变粒岩、大理岩化石英岩等,其对矿层的完整性无影响。只有局部顺层或斜穿岩层的辉绿岩脉、闪长岩侵入时,才会对矿层连续性产生破坏,但其附近的矿石质量相对其他矿层要好些。

区内矿体多已开采,氧化淋滤带不发育,蚀变以强烈而普遍的硅灰石化为特征,次为绿帘石化、碳酸盐化、硅化、角岩化和夕卡岩化。其中硅灰石化是成矿的重要蚀变作用,蚀变程度变化较大,硅灰石化强烈时形成硅灰石矿体,反之形成硅灰石化大理岩。

3.4 矿床成因

由于矿床受富拉堡子岩组硅灰石化大理岩层位控制,矿体顺层产出,矿石中矿物成分简单,热变质矿物硅灰石化、大理岩化均取决于原岩成分,而在闪长岩体的外接触带形成的夕卡岩中偶见硅灰石,说明硅灰石矿化与岩体对围岩的交代作用无关,也就是说在硅灰石矿化过程中无岩浆热液参加。矿床主要是在富含硅质的大理岩受侵入体足够热量的烘烤下发生的热接触变质而成。矿体呈不规则的透镜状、似层状,延长、延深均较大。矿体与大理岩为交代渐变接触关系,热液交代作用明显,故矿床的成因类型应属层控接触(热)变质型^[5]。

3.5 控矿因素

(1)原岩条件

富拉堡子岩组硅灰石化大理岩是硅灰石矿的直接赋矿围岩。由于造矿物质中的硅和钙均来自硅质灰岩本身,因而矿体的形态、矿石质量以及与硅灰石相伴生的杂质及其含量均受原岩沉积建造控制。矿体均沿原地层中富硅灰岩层位分布,呈层状、似层状或透镜状产出,其成矿区为侵入体热力所及的范围。因控矿地层均

为被岩体俘虏的残留体,故矿化普遍较好,但矿化强弱取决于原岩中钙和硅配比值, CaO/SiO_2 越趋近理论值(0.93)时,越易于成矿,反之则不易成矿。

(2) 岩浆岩条件

区内已发现的矿床(点)均产于岩体内的硅灰石化大理岩矿化带中。由于三叠世早、中期岩体大规模侵入,控矿地层残留体重复遭受热变质作用,所形成的矿体只局限于地层中,而在其接触面附近仅局部形成夕卡岩,但没有或只有少量硅灰石生成,岩体仅为外接触带硅质灰岩的硅灰石化提供所需的热能。从目前控制程度看,岩体热能所及的范围在斜深 600 m 处仍见有硅灰石矿化,反映出区内矿体在延深上还有一定找矿潜力。

(3) 构造条件

因硅灰石是热接触变质矿物,在硅灰石形成过程中,需释放一定量的 CO_2 (反应式 $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$),这就需要有供气体逸出的半封闭构造环境。从区内露头和施工的钻孔来看,矿体盖层的大理岩中裂隙均普遍发育,主要为一组北西向正断层和一组北东向逆断层。但有了这种构造环境,若太深 CO_2 不易逸出,不利于充分反应,过浅则不利于保温,只有在适当的温度(400~450℃)和埋深情况下才能使岩体的热能不易迅速散发,从而使硅质灰岩成矿。从本区发现的隐伏矿体出露部位看(一般斜深 150~350 m),正具备这种成矿的条件,因此矿化较好。这与有溶洞(隙)和晚期脉岩切割部位往往矿化较好现象相吻合。所以,原岩能否成矿与这种半开放系统有关。

鉴于上述原因,区内硅灰石的控矿因素为:①存在成矿原岩——硅质灰岩;②有岩体提供成矿所需的足够热能;③具有半开放状态下形成的构造环境。

3.6 找矿标志

根据上述控矿因素和区内地质、物探成果,归纳出本区的主要找矿标志如下。

(1)在硅质灰岩、大理岩以及含碳酸盐地层与中浅成酸性侵入体接触带附近,有绿帘石化、角岩化、碳酸盐化等蚀变的地段;

(2)硅灰石矿化常沿大理岩中富硅层位发育,质纯大理岩无矿化;

(3)地表有红土层分布,电法异常的视电阻率大于 $5 \times 10^5 \Omega\text{m}$ 的地段。

3.7 硅灰石空间分布及富集规律

(1)主矿体产于岩体较宽,矿化带延长远、延深大

的残留体内;

(2)复层出现的硅灰石品位往往比单层品位高,资源量大;

(3)硅灰石矿体有中间富两头贫的变化趋势;

(4)矿体有由地表向深部厚度变大,品位变富的赋矿规律;

(5)细晶致密块状矿石含矿率稳定,粗晶板柱状矿石含矿率较高、厚度大,但稳定性较差;

(6)有溶洞(隙)和晚期脉岩切割部位,硅灰石品位往往变富。

4 找矿方向

泉眼沟矿床深部找矿的新发现,说明加强地质勘查及综合研究工作是该区获得找矿突破的关键。它为在辽宁甚至吉黑地槽褶皱系南缘找矿都提供了新的线索和启示,同时为矿山开展深部及外围地质找矿指出了方向。

通过对泉眼沟矿区深、浅部工程验证不难发现,矿化带深部的连续性要较地表好,且有矿体层数多、厚度大、品位高的赋矿规律。特别是泉眼沟特大型矿床的发现,更加证实了在该区变粒岩底部寻找硅灰石矿的巨大潜力。纵观全区东、西两条成矿带,有古生界富拉堡子岩组赋矿层位出露的范围达 924 km^2 ,说明区域内找矿的前景十分可观,找到其他大、中型矿床的可能性非常大。根据目前区内找矿工作的进展情况,结合已掌握的地质、物化探等资料的综合成果,区域内有 3 个地段值得重视^①。

(1)高力沟-前峪段:南与泉眼沟大型矿床相邻,西为前峪中型矿床。它是闪长岩体出露由窄变宽、矿化带出现分支地段,成矿地质条件与泉眼沟矿区相似。从电法测量成果分析,异常在东、西成矿亚带之间近于平行排列,符合区域成矿规律,具备寻找中—大型矿床的条件,是本区最有找矿潜力,也是快速实现找矿突破的首选区段。

(2)榆树底-上炭窑段:位于西带的南端,已发现上炭窑中型矿床和四处矿(化)点。区内分布有大面积与碳酸盐岩风化有关的红土层,经地表和深部工程验证,它与电法异常显示的结果相一致,并在异常带内找到埋藏浅(0.5~23 m)、矿石质量较好的隐伏矿体,说明区内找矿远景可观,具有探索和发现新矿床的前景。

(3)小房申-洪泥沟段:位于调兵山复背斜北部倾伏端,是古生界富拉堡子岩组地层大面积发育地段。

①辽宁省国土资源厅. 辽宁省重点矿产区划. 2007.

在三叠世二长花岗岩中,亦见有大小不一的大理岩捕虏体及夕卡岩化,其空间分布、时代与硅灰石成矿带相一致。尽管该区还没开展过硅灰石普查工作,但2006年在小房申开展铜、钼多金属矿普查时,已发现一条地表出露长约1000 m,宽8~25 m的矿化带,该段将有可能成为区内最具有找矿潜力的空白区。

综上所述,本区在今后找矿实践中,可以期望在各成矿(亚)带中寻找相应类型的隐伏矿床、矿带间平行矿床和在已知矿床深部寻找可能遗漏的矿体等。近年来的地质勘查经验说明,只有加大地勘资金投入的力度,开展系统的深部工程控制,才是实现找矿更大突破

的最佳方法。

参考文献:

- [1]辽宁省地质矿产局.辽宁省区域地质志[M].北京:地质出版社,1989.
- [2]马忠林.辽北法库城子山一带硅灰石矿床地质特征[J].辽宁地质,1999(3):218—221.
- [3]曲元贵,杨本楷.接触变质型硅灰石矿床地质特征及其成矿机理的研究[J].吉林地质,1988(2):145—156.
- [4]李安石,李星云,等.辽宁省侵入岩与成矿[M].北京:地质出版社,1993:140—157.
- [5]周新才.浙江李家巷一带硅灰石的成因、控矿因素及找矿条件[J].地质与勘探,1990(6):21—25.

·地质动态·

我国深部探测获重要发现

国土资源部组织实施的“深部探测技术与实验研究”专项获得重要发现,在国内外产生了积极的学术和社会影响。

宏观上获得了岩石圈地幔的强地震反射。东北松辽盆地—虎林盆地600 km深反射地震剖面,采用了深井、高能量激发和超长记录(达50 s)技术,在获得地壳和莫霍界面清晰反射的同时,连续获得了上地幔的强地震反射,深度可达100 km。此举打破了地幔反射透明的传统认识,是大陆深部探测极为罕见的发现,具有重大的地球科学意义。

首次实现大型矿集区三维透明化。长江中下游庐江—枞阳铁、铜矿集区完成250 km高精度反射地震剖面网探测实验,同时完成大地电磁面积探测和区域重力、磁法测量数据集成,获得庐江—枞阳火山岩矿集区三维精细结构,揭示了火山岩盆地边界、厚度和火山机构分布等信息,建立了透明矿集区探测示范,具有重要的示范效果和指导意义。

地球微观物质探测研究取得重要发现。在西藏罗布莎铬铁矿中发现原位金刚石,指示了铬铁矿超深成因和特殊就位机理,在西部阿里地区的超镁铁岩体中发现金刚石等特殊矿物,表明罗布莎不是雅鲁藏布江缝合带中唯一的含金刚石等特殊地幔矿物的超镁铁岩体,为今后在西部岩体中寻找铬铁矿床奠定了基础。

在河南400 m盖层的隐伏铜镍矿和新疆几十米盖层的隐伏金矿上方,观测到地气中和土壤颗粒中的纳米级金属微粒,其物质化学成分有铜、铁、锰、锆、钛、硅和钾。这表明,成矿元素纳米级微粒可以迁移至地表,并可被地表土壤地球化学障(土壤胶体、黏土等)所捕获。这为深穿透地球化学迁移机理和含矿信息精确分离提取提供了重要证据,对利用地表化探异常寻找深部隐伏矿产意义重大。