维普资讯 http://www.cqvip.com

矿 床 地 质
1992年 MINERAL DEPOSITS 第11卷 第3期

277-285

中国镁质碳酸盐岩型温石棉矿床的成矿规律

P618.271

罗 勇
（四川省地矿局川东南地质大队，重庆）

摘 要：镁质碳酸盐岩型温石棉矿床是成矿热液交代镁质碳酸盐岩生成的，一般均产于地台环境。按地台稳定性不同，成矿环境分为地台隆起区的基底建造类型和地台拗陷区的盖层建造类型。

产于地台隆起区的矿床，以前震旦纪镁质碳酸盐岩为控矿层位。产于太古代及早、中元古代深变质结晶基底中的矿床，由区域变质及混合岩化过程中的变质热液交代碳酸盐岩成矿。产于晚元古代浅变质褶皱基底（扬子准地台）中的矿床，以岩浆期后热液或接触交代（湿矽卡岩）热液为成矿热液来源。

产于地台拗陷区的矿床，均以震旦纪镁质碳酸盐岩为控矿层位。其成矿时期较晚，一般与拗陷区内岩浆活动同期，由岩浆期后热液或接触交代（湿矽卡岩）热液对镁质碳酸盐岩进行交代成矿。

主题词：镁质碳酸盐岩型温石棉矿床 成矿规律

我国镁质碳酸盐岩型温石棉矿床、矿点众多，主要分布于东经102°以东、北纬25°以北的华北、东北及西南地区。

1 大地构造环境

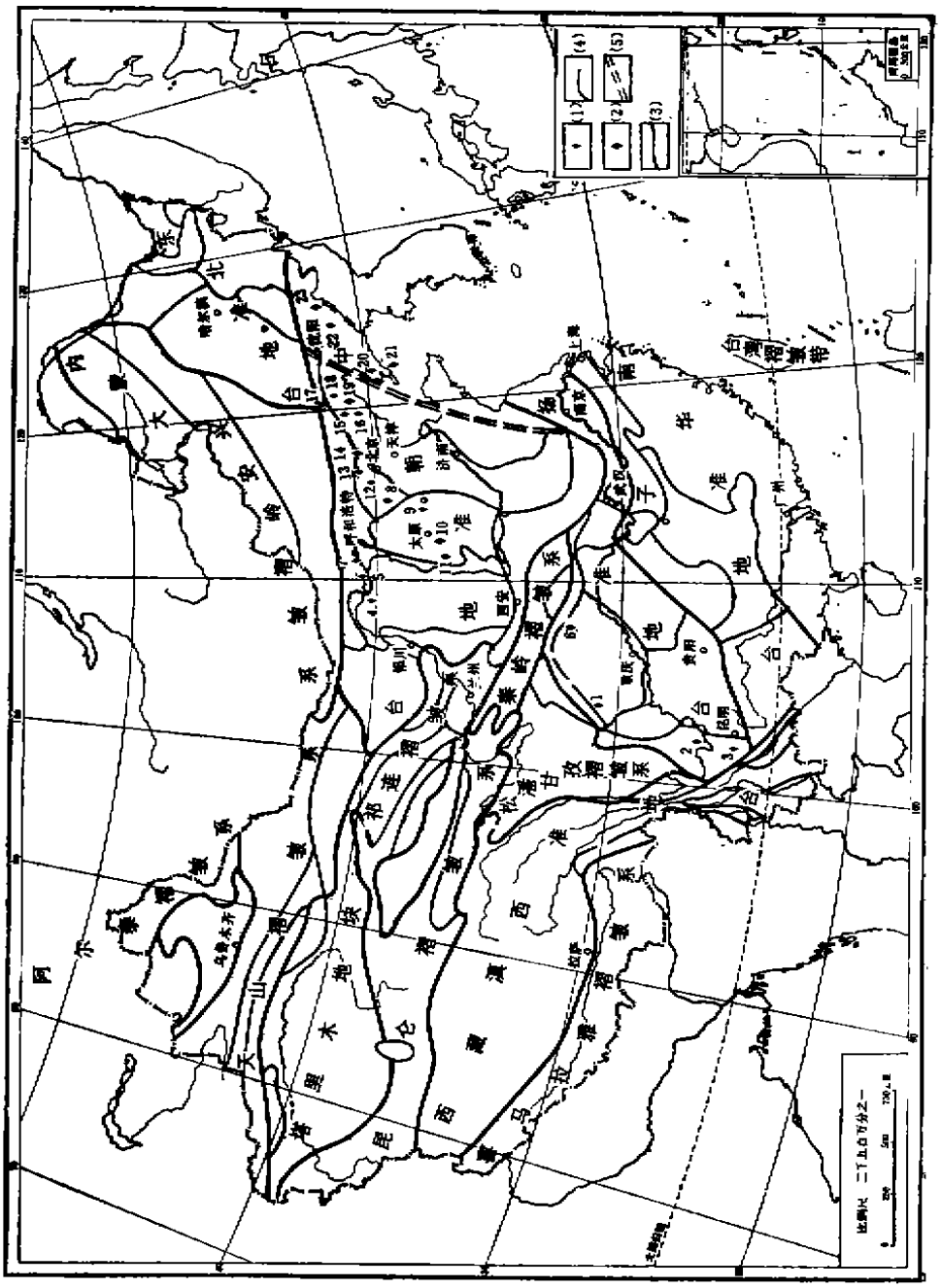
镁质碳酸盐岩型温石棉矿床分布于中朝准地台及扬子准地台[1]（图1），为地台型矿床[2]。按地台稳定性不同，地台隆起环境和地台拗陷环境控制的矿床类型亦不同。

地台拗陷环境有大型拗陷带和小型断裂拗陷区之分。大型拗陷带，形成于震旦纪，以后继续发展，产生不同程度的沉降，盖层建造发育，在华力西期或燕山期时，拗陷带发生强烈褶皱，伴随有岩浆活动，如中朝准地台燕山褶皱带、复县拗陷区，扬子准地台滇东拗陷区与康滇地轴的过渡带等。

小型断裂拗陷，指地台隆起区（在震旦纪海侵时，由陆地隆起变成海底隆起）内受深大断裂挟制的断裂沉降区，一般为三、四级构造单元，在华力西、印支及燕山期时，形成复杂的褶皱断裂，伴有小规模的岩浆活动，如扬子准地台康滇地轴上的米易弯断束、江舟米市断陷、雅砻江断凹、金河拱褶断束等。

地台拗陷环境，温石棉生成均以盖层建造的震旦系的碳酸盐岩地层为控矿层位，由拗陷

罗勇，男，29岁，工程师，矿产地质勘查。邮政编码：630033
本文由徐川编辑



维普资讯 http://www.cqvip.com

区内岩浆活动提供成矿热液，生成的矿床为盖层建造类型。主要矿床有：产于中朝准地台复县拗陷区的辽宁金州石棉矿、中朝准地台燕山褶皱带的辽宁朝阳石棉矿、河北涞源石棉矿、扬子准地台滇东台拗与康滇地轴过渡带的云南武定石棉矿、扬子准地台康滇地轴之米易穹断束的四川德昌酸渣坪石棉矿等。

地台隆起环境，指形成于前古生代的地台上，自震旦纪起的演化过程中，基本没有盖层或盖层不发育的地区，如中朝准地台的山西中隆起区、辽东隆起、内蒙地轴、扬子准地台的米仓山台穹和九顶山台穹等。温石棉成矿，以前震旦纪变质岩系中的镁质碳酸盐岩为控矿层位，生成的矿床为基底建造类型。

产于太古代及早、中元古代深变质结晶基底中的矿床，由区域变质及混合岩化过程中的变质热液为成矿热液来源。如产于中朝准地台山西中隆起的方山县新民石棉矿和文水县长树山石棉矿、内蒙地轴的固阳县蛇小沟石棉矿和武川县半沟石棉矿、辽东隆起的台林集安石棉矿等。

产于晚元古代浅变质褶皱基底（扬子准地台）中的矿床，由于扬子准地台褶皱基底是“四川原始地台”（扬子地台古陆核）边缘拗陷活动带冒地槽褶皱回返的“盖层”，因此产于该构造环境的矿床与产于地台拗陷环境的盖层建造类型矿床、在成矿热液来源方面有相似之处，系由岩浆活动提供成矿热液来源，如扬子准地台米仓山台穹的南江石棉矿❶。

2 成矿物质（MgO 和 SiO_2）来源及地层岩性控矿规律

温石棉（$Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$），即纤蛇纹石，是一种含水镁硅酸盐，理论值为 MgO

图 1 中国镁质碳酸盐岩型温石棉矿床（点）分布图

（1）—小型矿床；（2）—中型矿床；（3）—一级及亚一级构造单元界线；（4）—二级、亚二级及三级构造单元界线；（5）—深断裂带；矿床名称：1—四川大邑县双河乡大水沟；2—四川德昌酸渣坪；3—云南武定县狮山；4—内蒙固阳县蛇小沟；5—内蒙乌拉特前旗和尚湾；6—四川南江县平河；7—内蒙武川县半沟；8—河北涞源县；9—河北井陉县；10—山西文水县长树山；11—山西方山县新民；12—北京市门头沟洪水口；13—北京市昌平县禾子涧；14—北京市延庆县石窑；15—辽宁朝阳县郑杖子；16—辽宁朝阳县董家店；17—辽宁朝阳县灵山庙—召山咀；18—辽宁朝阳县谢家杖子；19—辽宁朝阳县长茂河子；20—辽宁大连市南天岭；21—辽宁金县魏家村；22—辽宁桓仁县雅河口；23—吉林集安县

Fig. 1. Distribution of magnesian carbonate type chrysotile asbestos deposits (occurrences) in China.

(1)—Small-sized deposit; (2)—Medium-sized deposit; (3)—1st order and sub-1st order tectonic units; (4)—Boundary of 2nd order, sub-2nd order and 3rd order tectonic units; (5)—Deep fault zone. Names of chrysotile asbestos deposits: 1—Dashuigou, Sichuan; 2—Suanzhaping, Sichuan; 3—Shishan, Yunnan; 4—Shexiaogou, Inner Mongolia; 5—Heshangwan, Inner Mongolia; 6—Pinghe, Sichuan; 7—Bangou, Inner Mongolia; 8—Laiyuan, Hebei; 9—Jingting, Hebei; 10—Changshushan, Shanxi; 11—Xinmin, Shanxi; 12—Hongshuikou, Beijing; 13—Hezidong, Beijing; 14—Shiyao, Beijing; 15—Zhengzhangzi, Liaoning; 16—Dongjiadian, Liaoning; 17—Lingshanmiao-Zhaoshanzui, Liaoning; 18—Xiejiazhangzi, Liaoning; 19—Changmaohezi, Liaoning; 20—Nantianling, Liaoning; 21—Weijiacun, Liaoning; 22—Yahekou, Liaoning; 23—Jian, Jilin.

● 罗勇，1990，对四川省镁质碳酸盐岩型温石棉矿产找矿方向浅析，四川地质科技情报，第三期

维普资讯 http://www.cqvip.com

43.48%、SiO_2 43.48%、H_2O^+ 13.04%。

产于地台拗陷环境的镁质碳酸盐岩型温石棉矿床，震旦纪碳酸盐岩层为控矿层位，控矿围岩为白云岩、白云质灰岩、含硅质条带白云质灰岩、含燧石条带或结核白云岩等。产于地台隆起环境的矿床，前震旦纪碳酸盐岩层为控矿层位，控矿围岩由蛇纹石化大理岩构成。

从地台拗陷环境温石棉矿床控矿围岩邻近的辉绿岩化学成分可看出（表1），其MgO含量与温石棉MgO理论值相差甚远。而地台隆起环境温石棉矿床控矿围岩外围的酸性岩、其MgO含量更少。显然，镁质碳酸盐岩型温石棉矿床，其成矿物质MgO主要来源于控矿围岩——镁质碳酸盐岩层。

表1. 辉绿岩化学成分（%）

Table 1 Chemical composition of diabase

矿区 \ 组分	SiO_2	MgO	FeO*	CaO	Al_2O_3	Fe_2O_3	Na_2O+K_2O	P	MnO_2	备注
云南武定狮山石棉矿	47.60	4.07	15.00	7.82	12.91	2.64	4.46	0.22		
辽宁金州石棉矿	46.25	5.88	14.85	9.90	13.42	2.73	3.69		0.32	
辽宁朝阳长茂河子石棉矿	49.0	7.0	15.0	10.0	15.0	2.0	0.3(?)			
辽宁朝阳董家店石棉矿	47.88	7.06	14.07	9.16	14.69	1.88	3.03			据李庭性资料
	47.52	6.87	15.30	10.01	15.32	1.52	3.36			

*、FeO>为FeO与Fe_2O_3之和

从控矿围岩化学成分（表2）看出，地台拗陷环境碳酸盐岩SiO_2含量明显多于地台隆起环境的碳酸盐岩。且地台拗陷环境碳酸盐岩的SiO_2与MgO之比近于1：1，与温石棉理论比值一致，而地台隆起环境控矿碳酸盐岩的SiO_2与MgO之比为1:1～1:9。结合地台拗陷环境辉绿岩的SiO_2含量为不饱和类型，地台隆起环境酸性岩的SiO_2含量为饱和及过饱和类型。说明地台拗陷环境温石棉成矿，控矿围岩只有多余组分$CaCO_3$的带出，而温石棉的成矿物质SiO_2与MgO均来源于围岩本身。地台隆起环境中的温石棉成矿则不同，尽管成矿需带出$CaCO_3$，但其围岩的SiO_2和MgO与温石棉理论所需值不成比例配置，SiO_2较MgO明显少，说明成矿物质SiO_2有部分可能来源于控矿围岩外的酸性岩，MgO则来源于控矿围岩本身。

控矿围岩在沉积硅质碳酸盐岩化学成分类型划分图解中（图2），地台拗陷环境碳酸盐岩投影区为长条状，其SiO_2-$MgCO_3$呈对应相关关系，充分显示SiO与MgO的同源性，其岩石类型有七类：含硅质白云岩、含灰质硅质白云岩、含硅质灰质白云岩、含硅质白云质灰岩、含白云质硅质灰岩、白云质灰岩、含白云质灰岩。

地台隆起环境碳酸盐岩投影区为不规则状，SiO_2-$MgCO_3$无明显对应规律，说明SiO_2与MgO不是完全同源，岩石类型仅三类：含硅质灰质白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩。

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 2 控矿围岩化学成分

Table 2. Chemical composition of host rocks

构造环境	矿区	分析结果（%）			岩性	构造环境	矿区	分析结果(%)			岩性
		SiO_2	MgO	CaO				SiO_2	MgO	CaO	
地台隆起环境	吉林集安①	19.45	16.08	21.06	含硅质灰质白云岩	地台拗陷环境	辽宁朝阳灵山庙—召山咀	12.82	13.03	33.76	含硅质灰质白云岩
		3.61	19.06	32.81	灰质白云岩			14.04	13.97	32.91	含硅质灰质白云岩
	内蒙武川县半沟②	23.52	19.22	29.11	含硅质灰质白云岩		辽宁朝阳长茂河子	21.02	21.84	17.84	含硅质白云岩
		4.90	20.25	29.49	灰质白云岩			9.15	7.03	42.35	含白云质硅质灰岩
		5.99	19.59	29.46	灰质白云岩			18.24	18.82	30.36	含硅质灰质白云岩
		7.53	20.32	30.68	灰质白云岩			18.24	20.46	23.84	含灰质硅质白云岩
	山西方山县新民	15.66	19.77	29.55	含硅质灰质白云岩		辽宁朝阳董家店③	14.91	15.35	35.11	含硅质灰质白云岩
		4.66	20.90	30.46	灰质白云岩			10.70	12.57	40.04	白云质灰岩
		9.70	20.43	30.16	灰质白云岩			24.37	24.66	22.76	含灰质硅质白云岩
		11.94	20.45	30.20	含硅质灰质白云岩			24.99	25.35	21.28	含灰质硅质白云岩
		16.67	20.47	29.24	含硅质灰质白云岩			9.21	9.52	42.78	白云质灰岩
		10.81	11.93	40.57	白云质灰岩			14.38	15.78	35.68	含硅质灰质白云岩
		12.22	18.05	33.22	含硅质灰质白云岩			16.80	20.84	24.92	含灰质硅质白云岩
		15.77	20.47	29.78	含硅质灰质白云岩			20.51	21.04	19.02	含灰质硅质白云岩
		9.72	14.18	38.78	白云质灰岩			19.34	18.97	22.91	含灰质硅质白云岩
		13.91	19.03	32.07	含硅质灰质白云岩			23.04	22.75	17.18	含硅质白云岩
		6.43	16.09	36.57	灰质白云岩			19.75	19.06	22.59	含灰质硅质白云岩
		2.46	20.89	31.35	灰质白云岩			20.43	21.10	17.51	含硅质白云岩
		1.41	18.73	33.77	灰质白云岩			24.45	22.40	17.02	含硅质白云岩
								16.80	20.84	24.29	含灰质硅质白云岩
								14.87	14.60	30.20	含硅质灰质白云岩
								23.49	24.50	23.82	含灰质硅质白云岩
							辽宁朝阳娘头沟	8.81	9.77	40.11	白云质灰岩
							云南武定狮山	4.00	3.40	50.00	含白云质灰岩

① 据阎强、刘志发，1984，吉林集安地区层控石棉矿床成矿条件与富集规律

② 据李海员，1984，内蒙古石棉矿地质特征

③ 据李庭柱，1984，辽宁朝阳南部碳酸盐岩型蛇纹石石棉成矿地质特征

3 成矿热液(H_2O)来源

成矿热液系指具一定温度的水介质，在成矿过程中起媒介作用，并为温石棉提供(OH)

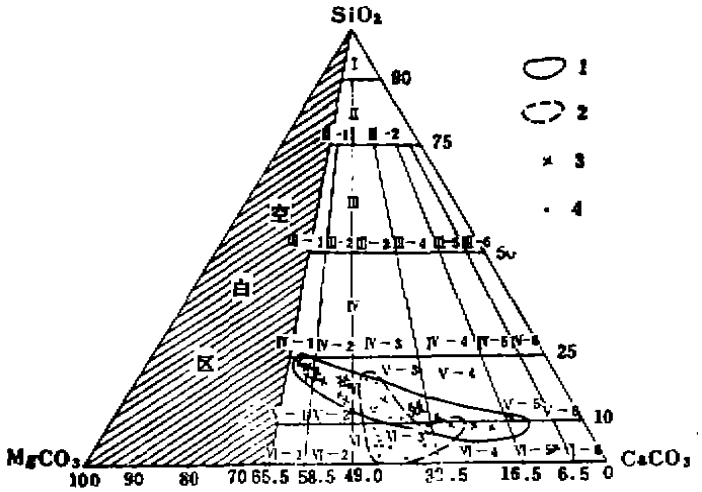


图 2 沉积硅质碳酸盐岩化学成分类型划分图解

(据李庭柱，有改动)

1—地台拗陷环境含矿层岩石化学成分类型投影区；2—地台隆起环境含矿层岩石化学成分类型投影区；3—拗陷环境含矿层样品投影点；4—隆起环境含矿层样品投影点；岩石名称：Ⅰ—硅质岩(燧石岩)；Ⅱ—含碳酸盐硅质岩；Ⅲ—碳酸盐硅质岩；Ⅳ—硅质碳酸盐岩；Ⅴ—含硅质碳酸盐岩；Ⅴ-1—含硅质白云岩；Ⅴ-2—含灰质硅质白云岩；Ⅴ-3—含硅质灰质白云岩；Ⅴ-4—含硅质白云质灰岩；Ⅴ-5—含白云质硅质灰岩；Ⅴ-6—含硅质灰岩；Ⅵ—碳酸盐岩；Ⅵ-1—白云岩；Ⅵ-2—含灰质白云岩；Ⅵ-3—灰质白云岩；Ⅵ-4—白云质灰岩；Ⅵ-5—含白云质灰岩；Ⅵ-6—石灰岩

Fig. 2. Classification of chemical composition of sedimentary siliceous carbonate rocks.

1—Projection area of chemical composition type of ore-bearing beds in platform depression environment; 2—Projection area of chemical composition type of ore-bearing beds in platform uplift environment; 3—Projection point of sample from ore-bearing point in depression environment; 4—Projection point of sample from ore-bearing point in uplift environment. Ⅰ—Siliceous rocks(chert rocks); Ⅱ—Carbonate-bearing siliceous rocks; Ⅲ—Carbonate siliceous rocks; Ⅳ—Siliceous carbonate rocks; Ⅴ—Si-bearing carbonate rocks; Ⅴ-1—Si-bearing dolomite; Ⅴ-2—Lime-bearing siliceous dolomite; Ⅴ-3—Si-bearing, lime-bearing dolomite; Ⅴ-4—Siliceous dolomitic limestones; Ⅴ-5—Siliceous limestone with dolomitic components; Ⅴ-6—Si-bearing limestone; Ⅵ—Carbonate rocks; Ⅵ-1—Dolomite; Ⅵ-2—Lime-bearing dolomite; Ⅵ-3—Lime dolomite; Ⅵ-4—Dolomitic limestone; Ⅵ-5—Limestone with dolomitic components; Ⅵ-6—Limestone.

组分。不同的地质构造环境，成矿热液来源不同，反映在矿床地质特征、矿床成因类型上也不相同。

地台拗陷环境，岩浆活动一般为基性岩脉或岩床，以及分布较广的花岗岩。与基性岩脉（床）有关的矿床，分布于岩脉（床）的上盘或下盘，距岩脉（床）0.5～10 m 左右，二者紧密相随并大致平行，构成厚度不大的层状矿体。当有两个或多个矿体平行分布时，距基性岩脉（床）较近的矿体其规模明显较远离者大，品位亦较高。如金州石棉矿、距离辉绿岩床较近的 Py_1 矿体长 4300 m，延深大于 500 m，平均厚 2.23 m，平均品位 4.52%，而距辉绿岩床较远的 Py_2 矿体则呈不连续的小透镜体，平均厚仅 0.5 m，平均品位 1.0%。朝阳石棉矿，分布于下部距辉绿岩较近的Ⅰ矿体走向长 900 m、倾向延深 1100 m，平均厚 5.62 m，平均品位 2.84%。而分布于上部远离辉绿岩的Ⅱ矿体，走向长仅 100 m，倾向延深 200 m，平均厚 2.46 m，平均品位 2.79%。武定狮山石棉矿，5 个含石棉层位中，距离辉绿岩较近的下部两个层位最稳定。该类型矿床矿石组分简单，脉石矿物有蛇纹石、方解石、黄铁矿、

维普资讯 http://www.cqvip.com

石英及少量透闪石和滑石。以上特征说明，该类型矿床成矿热液可能与岩浆活动有关。

与花岗岩有关的矿床，以涞源石棉矿为典型代表。控矿围岩与花岗岩呈“不整合”接触，石棉矿体分布于花岗岩与硅质灰岩、硅质白云岩的接触蚀变带，距花岗岩50～100 m，接触蚀变带内有各种矽卡岩生成。石棉矿化范围大，控矿层位多，矿体多而分散，且规模小，多呈透镜状或囊状。石棉矿石类型复杂，脉石矿物组分有蛇纹石、方解石、透辉石、顽火辉石、透闪石、磁铁矿、绿帘石、绿泥石、滑石、石英等。以上充分显示为接触交代（矽卡岩）矿床特征。按E.A.卡尔波娃的矽卡岩成因阶段说，温石棉生成时期，相当于湿矽卡岩的白钨矿阶段（图3），温石棉是在早期接触交代的干矽卡岩阶段背景上，又经过晚期岩浆气液交代的湿矽卡岩阶段成矿。显然，该类型矿床成矿热液来源于湿矽卡岩热液。

地台隆起环境的矿床，按产于隆起区结晶基底和褶皱基底的不同，热液来源也不同。

产于太古代及早、中元古代结晶基底的矿床，区域变质程度深，混合岩化强烈，温石棉矿体一般赋存于混合岩化花岗岩与大理岩接触交代的蛇纹岩内。蛇纹岩体多呈透镜状、囊状、条带状，其两侧蛇纹石化及温石棉矿化强，中间弱。如集安石棉矿，矿体主要分布于蛇纹岩的顶、底部，其顶部矿体长350 m，厚0.74～1.65 m，延深250 m，底部矿体长270m，厚0.35～7.90m，延深250 m，中部矿体长80 m，厚0.55～1.10 m，延深100 m，且往深部矿体变厚、品位增高，说明其两侧及深部热液交代充分。混合岩化花岗岩、蛇纹岩及其间的交代岩化学组分见表3。经氧同位素测定，蛇纹岩的$\delta^{18}O$为12‰❶，属区域变质水。按区域混合岩成因，混合岩化阶段，长英质组分的水化反应十分活跃，对变质岩进行交代的同时，SiO_2及H_2O对白云质大理岩发生交代，使之生成蛇纹岩和蛇纹石化大理岩，继之生成温石棉，该成矿过程，弥补了隆起环境控矿碳酸盐岩SiO_2含量的不足，又为温石棉提供（OH）组分。由于混合岩化提供的热液有限且不均匀，致使该类型矿床的矿体规模小而分散，甚至呈大小不等的块体，分布零星。因此，该类型矿床成矿热液（含部分成矿物质SiO_2）来源于混合岩化。

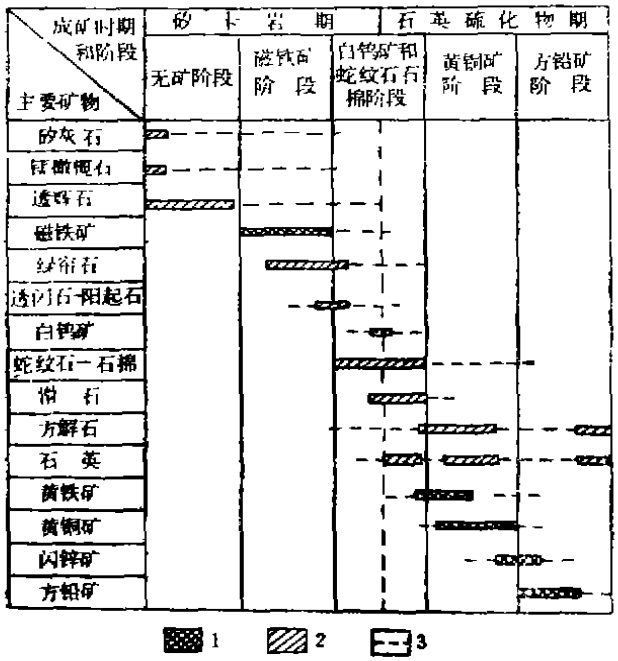


图3　涞源一带矽卡岩成矿作用矿化活动顺序表
1—金属矿物主要生成期；2—非金属矿物主要生成期；3—次要生成期

Fig. 3. Mineralization sequence of skarn type ore-forming process in Laiyuan area.
1—Principal ore-forming epoch of metallic minerals; 2—Principal formation epoch of nonmetallic minerals; 3—Subordinate formation epoch.

产于中、上元古界褶皱基底的矿床，典型代表是四川南江温石棉成矿区。温石棉主要产于早震旦世花岗岩与大理岩的接触带

❶ 卢志诚，1984，中国石棉矿床成因类型

维普资讯 http://www.cqvip.com

表 3 混合岩化花岗岩、蛇纹岩及交代岩化学组分（%）

Table 3. Chemical composition of migmatized granite, serpentinite and metasomatite

岩石名称 \ 成分	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	SO_3	H_2O^+
混合岩化花岗片麻岩	72.36	12.00	4.15	1.60	0.70	1.60	2.26	4.85	0.60	0.50
交代岩	64.54	15.10	2.74	1.17	1.70	4.80	2.06	5.76	1.82	1.35
蛇纹岩	37.87	4.67	3.72	0.69	0.55	38.63	0.06	微	0.10	13.05

注：据卢志诚资料

内，部分矿体同时还显示与早震旦世晚期辉绿岩脉的密切成因联系，其成矿热液来源与拗陷环境矿床有相似之处，为岩浆期后热液及湿矽卡岩热液。

4 成矿机理探讨

从表 2、表 3 看出，温石棉的生成需溶出大量的 $CaCO_3$，这只有在酸性介质条件下才能完成，同时其成矿又是一个脱 Al_2O_3、Na_2O、K_2O 的过程。根据 SiO_2 及 Al_2O_3 的溶解度与 pH 值的关系[3]，充分说明成矿热液是由酸性→中性→碱性→中性变化的。

在拗陷环境中，与基性岩床（脉）有关的温石棉的形成是由于成矿热液（岩浆期后热液）中 F^-、Cl^- 的大量存在，溶液呈酸性，对镁质碳酸盐岩的 $CaCO_3$、$MgCO_3$ 进行溶蚀，使 SiO_2 为游离状态，在一定的温度、压力、溶液浓度条件下，SiO_2、H_2O 就对 $CaMg[CO_3]_2$（白云石）进行交代而成矿，理论反应式为[4]：

$$3\,CaMg[CO_3]_2 + 2\,SiO_2 + 2\,H_2O \longrightarrow Mg_3Si_2O_5(OH)_4 + 3\,CaCO_3 + 3\,CO_2\uparrow \qquad (1)$$

与酸性岩有关的矿床形成过程是镁质碳酸盐岩在干矽卡岩阶段生成镁橄榄石 $Mg_2[SiO_4]$ 又经过湿矽卡岩阶段，大量的 H_2O 及 SiO_2 交代镁橄榄石生成温石棉，理论反应式为：

$$3\,Mg_2[SiO_4] + 4\,H_2O + SiO_2 \longrightarrow 2\,Mg_3Si_2O_5(OH)_4 \qquad (2)$$

地台隆起环境中，产于结晶基底的矿床中的温石棉，是在混合岩化过程中长英质组分水化反应活跃阶段，混合岩化热液对镁质碳酸盐岩中的白云石直接交代形成的，理论反应式同反应式（1）。

产于褶皱基底的矿床，其成矿作用同拗陷环境一样，不再重述。

5 成矿预测及找矿方向

从上述可以看出，温石棉的生成，严格受岩石建造、大地构造环境、岩石性质及成矿热液来源控制。因盖层建造类型矿床与基底建造类型矿床成矿作用不同，其找矿方向亦不相同。

盖层建造类型温石棉成矿远景区有中朝准地台辽东隆起区的复县拗陷、太子河拗陷、铁岭—靖宇隆起上的汛河凹陷、燕山褶皱带，扬子准地台康滇地轴与滇东拗陷的过渡带、康滇地轴上的米易弯断束、江舟米市断陷、雅砻江断凹及金河拱褶断束等。

维普资讯 http://www.cqvip.com

产于褶皱基底的基底建造类型温石棉成矿远景区有扬子准地台龙门大巴台缘拗陷的米仓山台穹、九顶山台穹。

结晶基底内基底建造类型温石棉成矿远景区有辽东隆起区的营口—宽甸隆起、铁岭—靖宇隆起、山东隆起区的鲁东隆起、山西中隆起区、内蒙地轴等。此外，东北准地台的佳木斯隆起亦为基底建造类型矿床的成矿有利区。

本文在撰写过程中，得到许仲华高级工程师的指导和帮助，在此表示真挚的谢意。

参 考 文 献

1 地质部地质科学研究院．中国大地构造基本特征．北京：中国工业出版社，1965．

2 许仲华，罗勇．我国温石棉矿床产出构造环境及成因分类探讨．建材地质，1989，(4)

3 袁见齐，朱上庆，翟裕生．矿床学．北京：地质出版社，1979，34

4 贺同兴，卢良兆，李树勋，兰玉琦．变质岩石学．北京：地质出版社，1980．

METALLOGENY OF MAGNESIAN CARBONATE ROCK TYPE CHRYSOTILE ASBESTOS DEPOSITS IN CHINA

Luo Yong

(Southeast Sichuan Geological Party, Bureau of Geology and Mineral Resources of Sichuan Province, Chongqing, Sichuan Province)

Abstract

Magnesian carbonate rock type chrysotile asbestos deposits, formed through the replacement of magnesian carbonate rocks by ore-forming hydrothermal fluids, generally occur in a platform environment. In accordance with the stability of the platform, the metallogenic environment might be divided into basement formation type in platformal uplifted areas and covering formation type in platformal depression areas.

Ore deposits in platformal uplifted areas are confined to Presinian magnesian carbonate strata; those in Archean and lower-middle Proterozoic hypometamorphic crystalline basement were formed as a result of the replacement of carbonate rocks by metamorphic hydrothermal fluids generated during regional metamorphism and migmatitization; those in upper Proterozoic epimetamorphic folded basement (Yangtze paraplatform) derived their ore-forming fluids from postmagmatic hydrothermal solutions or contact metasomatic wet skarn hydrothermal solutions.

Ore deposits in platformal depression areas all have Sinian magnesian carbonate rocks as the host horizon. Formed comparatively late and generally in the same stage as magmatic activity of the depression area, they are products of the replacement of magnesian carbonate rocks by postmagmatic hydrothermal solutions or contact metasomatic wet skarn hydrothermal fluids.