文章编号:1009-3850(2017)04-0091-08

川西高原炉霍-道孚裂谷带丘洛地区科马提质岩的发现及其地质意义

秦宇龙[1,2], 何文劲[3], 李 峥[1,2], 陈 明[3]

(1. 稀有稀土战略资源评价与利用四川省重点实验室, 四川 成都 610081; 2. 四川省地质调查院, 四川 成都 610081; 3. 四川省地矿局川西北地质队, 四川 绵阳 621000)

摘要:川西高原炉霍-道孚裂谷带丘洛地区首次发现科马提岩,呈透镜状或团块状,具鬣刺结构,产于三江造山系巴颜喀拉地块之炉霍-道孚裂谷的三叠系如年各组玄武岩中。科马提岩由玄武质科马提岩、玄武岩、辉长岩、橄榄辉石岩等组成。岩石具富 MgO,贫 CaO、Al_2O_3和 Fe_2O_3的特征,其 SiO_2含量为 39.78% ~49.85%,MgO 含量为 23.28% ~32.65%,TiO_2含量为 0.21% ~0.85%,K_2O 含量为 0.04% ~0.98%,P_2O_5含量为 0.04% ~0.12%,($FeO + Fe_2O_3$)/MgO 值为 0.41 ~0.77,符合过渡型(T 型)洋脊玄武岩特征,亦符合科马提岩各类元素的地球化学特征。原始地幔标准化的过渡元素配分型式表现为不对称的"W"型, Th 元素形成一个明显的正异常"峰",Sr 元素形成一个明显的负异常"谷",表明科马提岩系列可能来自于洋脊中心热幔柱,形成于低压高温条件下的部分熔融。岩石中鬣刺结构可能是叶蛇纹石高压分解的结果, 表明研究区某些变质橄榄岩岩块曾经受过熔融物质喷发的影响。丘洛地区黄金资源丰富,研究具鬣刺结构的科马提岩岩石系列及其与矿产的关系,具有重要的经济价值。

关 键 词:鬣刺结构;科马提岩;如年各组;色达丘洛;炉霍-道孚裂谷

中图分类号:P587 **文献标识码:**A

川西炉霍-道孚裂谷带位于松潘-甘孜造山带西侧,西临甘孜-理塘蛇绿混杂岩带,具有强烈的构造变形和复杂的物质组成,沿构造带已发现层状堆晶超基性岩、橄榄玄武岩、玄武质火山角砾岩、深海浊积岩、放射虫硅质岩及古生代碳酸盐岩块体,前人对其地质构造演化已进行较为深入的研究。在近年来开展的1∶5万区域地质调查中,在炉霍-道孚裂谷带北西段丘洛地区发现了具鬣刺结构的超基性岩,其岩相学、地球化学特征与科马提岩相似。具鬣刺结构的科马提岩系列岩石,无论是高温岩浆的快速冷却-淬火条件下形成[1],还是蛇纹岩在高压条件下的变质分解[1],对于研究地幔的地球化学特征及对炉霍-道孚大洋裂谷的形成及该地区地质演化历史研究均具有极其重要的意义。

1 区域地质概况

研究区位于川西高原,出露地层以中—晚三叠世浅变质海相复理石建造为主,按《四川省岩石地层》

收稿日期: 2017-07-30; **改回日期:** 2017-11-08

作者简介: 秦宇龙(1976 -),男,工程硕士,地质调查与矿产勘查高级工程师,主要从事区域地质调查、矿产勘查研究工作。E-mail:63328712@qq.com

资助项目: 中国地质调查局《四川康定瓦多-龙古地区 H47E010021、H47E010022、H47E011021、H47E0110224 幅区域地质调查》(子项目编码:DD20160074-02)、《四川康定-道孚-雅江稀有金属整装勘查区矿产调查与找矿预测》项目(121201004000150017-93)、《西南三江有色金属资源基地调查项目》(项目编号 DD20160016)"项目资助

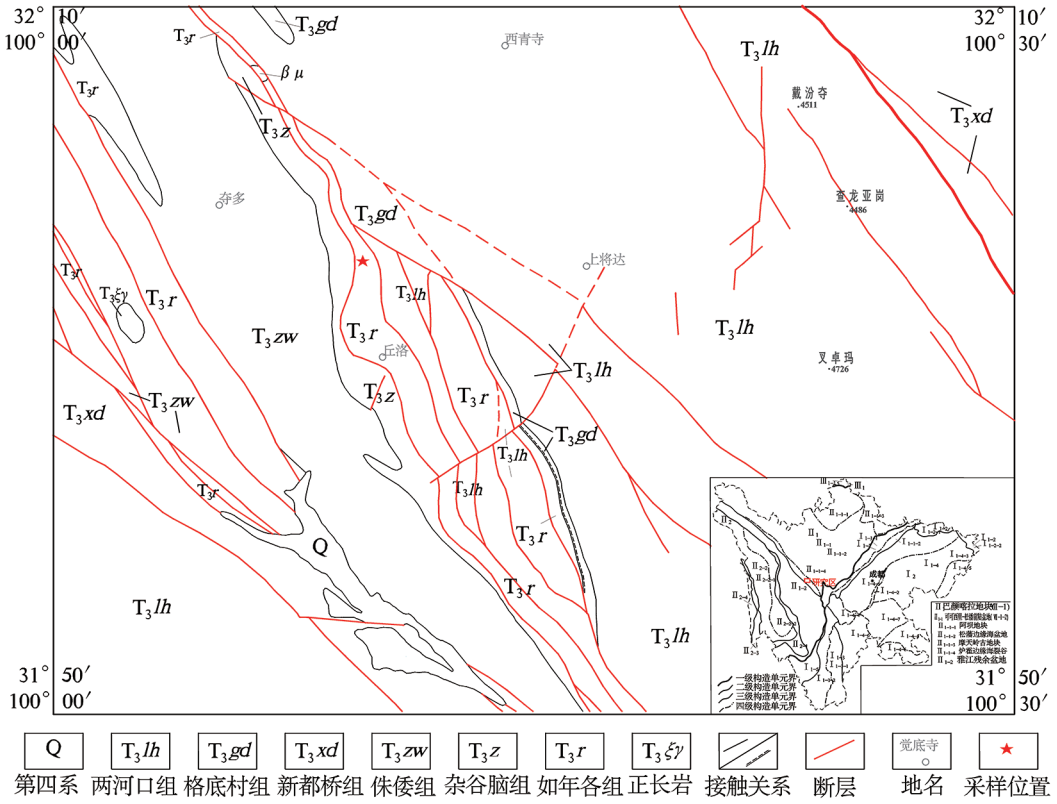

图 1 研究区地质略图

Fig. 1 Schematic geological map of the Qiuluo area in Sertar, northwestern Sichuan

(1997)提出的四级地层区划方案,归属为华南地层大区巴颜喀拉地层区玛多-马尔康地层分区。按中国地质调查局成都地质调查中心(2002)划分方案,研究区位于玉龙塔格-巴颜喀拉双向早期边缘前陆盆地褶皱带内。加里弄-木茹沟逆冲断裂带将研究区分为炉霍-道孚裂谷型冲断构造带和雅江弧形滑脱-逆冲推覆构造带。

首次发现的科马提质岩位于三江造山系巴颜喀拉地块之炉霍-道孚裂谷带四川省色达县境内的丘洛地区(图 1),呈透镜状或团块状产出,均为构造岩块,与围岩三叠系如年各组变砂岩和板岩呈断层接触,界线清楚。该地区如年各组岩性为深灰色中层状粉-细粒岩屑长石砂岩、岩屑石英砂岩与板岩、绢云母板岩不等厚互层夹深灰色薄层状含泥粉-微晶灰岩及大量火山岩、灰岩。其中火山岩为一套蛇绿混杂岩组合,包括灰绿色、紫红色蚀变玄武岩、枕状玄武岩、杏仁状玄武岩、玄武质角砾岩、玄武质凝灰岩、蛇纹岩化橄榄岩、橄榄辉石岩、辉绿岩等,局部还发现有玄武质科马提岩。各类岩石主要呈无序产出,在走向上不连续,呈岩块状极不均匀地分布于砂板岩、硅质岩基质中。部分地段可显示出以岩屑砂岩、板岩夹灰岩或火山岩各自相对集中的特点,岩块之间及其与砂板岩之间主要呈断层接触,形成大小不等的断裂岩片,局部岩片内部的灰岩、火山岩及板岩又呈现出有序产状。沿控制其分布的断裂带走向,岩石组合变化亦大。

玄武质科马提岩一般长十余米、宽约几米,最大的透境体长达近 20m, 宽约 2m;最小的则长不到 10cm,宽 1cm。透镜体的长轴方向一般与地层总体走向基本一致, 呈近南北向。

2 岩石学特征

玄武质科马提质岩呈浅绿色、灰绿色,风化较严重者则呈灰黄绿色,薄片鉴定为蛇纹石化科马提岩。岩石具枕状构造和杏仁状构造,柱粒状结构和鬣刺结构(图 2)。斑晶主要由单斜辉石(5%)和斑状蛇纹石化橄榄石(25%)组成,常具中空骸晶结构。基质很少见,由灰褐色隐晶质组成。橄榄石假

象斑晶呈板状,粒径为 0.2 ~0.5mm,部分颗粒可见中空骸晶结构,孔内充填隐晶质;单斜辉石斑晶具纤维状或柱状,纤维状者常呈鬣刺草状丛生,部分颗粒中可见中空骸晶结构,孔内充填灰褐色隐晶质。基质为隐晶质,呈褐灰色,表面污浊,光性较差,充填状分布于斜长石晶间,偶见暗棕色均质尖晶石。

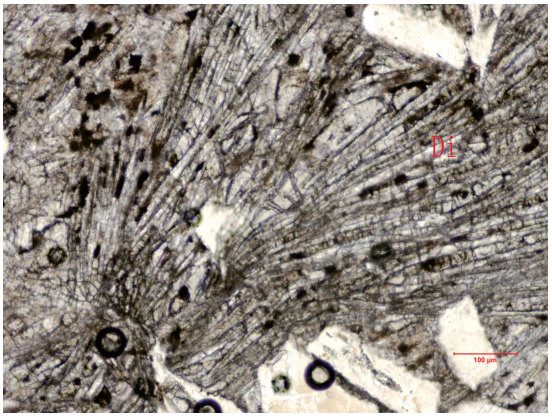

图 2　炉霍-道孚裂谷如年各岩组玄武质科马提岩具鬣刺结构

Fig. 2　Basaltic komatiites from the Runiange Formation showing the spinifex texture

3　地球化学特征

3.1　主量元素

科马提岩系列岩石的地球化学成分列于表 1,其中具鬣刺结构的科马提岩系列岩石已发生蛇纹石化。科马提岩系列岩石化学成分经去 H_2O 和 CO_2 换算后,SiO_2 含量为 47.69%、FeO 含量为 8.92%、MgO 为 17%、CaO 含量为 7.94%、TiO_2 含量为 0.63%、Al_2O_3 含量为 13.47%、Fe_2O_3 含量为 2.06%、MnO 含量为 0.16%、Na_2O 含量为 1.81、K_2O 含量为 0.38%、P_2O_5 含量为 0.06%,均在世界科马提岩化学成分含量变化范围内[2]。MgO 含量为 17%,小于 20%,归属于玄武质科马提岩类。将玄武质科马提岩和玄武岩化学成分投图于科马提岩分类命名图解(图 3)中,玄武岩落在高镁拉斑玄武岩区,玄武质科马提岩落入玄武质科马提岩区。将科马提岩系列岩石投图于张雯华等的岩石类型划分图解(图 4、5)中,结果表明区内科马提岩系列岩石为镁铁质-铁镁质、高铝-铝质系列。

表 1　科马提岩系列岩石化学成分表

Table 1　Lithochemical compositions in komatiitic rocks (10^{-2})

样品编号	Pm020-7GS3	Pm013-163	Pm020-10GS3	Pm020-10GS6	Pm020-12GS3	Pm020-17GS4	Pm020-19GS3	Pm020-8GS4	Pm020-19GS4
岩石名称	玄武岩	玄武质科马提岩	辉长岩	辉长岩	蛇纹岩	橄榄辉石岩	橄榄辉石岩	橄榄辉长岩	橄榄辉长岩
SiO_2	49.85	44.43	46.6	48.11	38.15	42.81	39.78	44.18	47.65
TiO_2	0.85	0.59	0.81	0.85	0.21	0.81	0.51	0.64	0.63
Al_2O_3	14.05	12.55	17.88	15.05	4.6	15.35	7.26	14.35	15.57
Fe_2O_3	5.17	1.92	2.28	1.97	4.49	3.09	4.97	3.06	2.06
FeO	5.53	8.31	8.88	7.61	4.37	7.87	6.22	7.22	6.48
MnO	0.17	0.15	0.25	0.18	0.16	0.21	0.18	0.16	0.18
MgO	8.08	15.81	9.87	8.56	32.65	8.93	23.28	9.78	8.14
CaO	7.63	7.4	0.83	9.18	2.75	14.37	8.97	10.93	10.69
Na_2O	4.52	1.69	5.12	3.18	0.02	0.77	0.12	2.44	2.76
K_2O	0.39	0.35	0.36	0.27	0.04	0.85	0.08	0.68	0.98
P_2O_5	0.09	0.06	0.08	0.08	0.04	0.12	0.08	0.06	0.09
H_2O^+	2.9	5.64	6.44	4.09	10.95	3.81	7.6	4.57	3.06
CO_2	0.36	0.2	0.22	0.4	0.14	0.11	0.14	1.26	0.68
Loss	2.86	5.75	6.04	4.06	11.65	3.78	7.75	5.59	3.88

注:单位为 10^{-2};测试分析由西南冶金地质测试中心承担

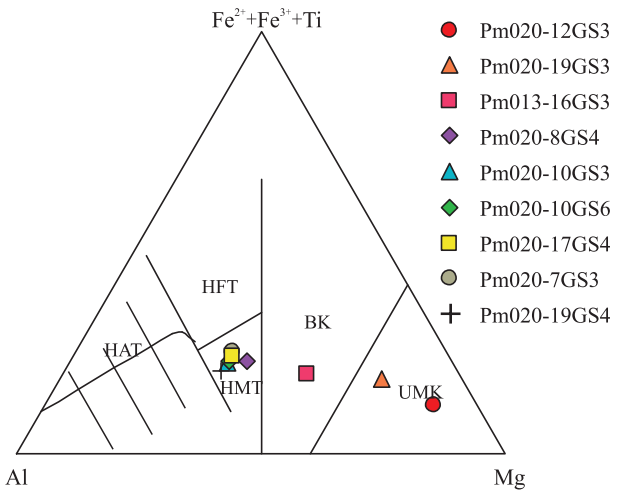

图 3 科马提岩分类命名图解(据 Jensen,1976)

UMK. 超基性科马提岩;BK. 玄武质科马提岩;HMT. 高镁拉斑玄武岩;HFT. 高铁拉斑玄武岩;HAT. 高铝拉斑玄武岩

Fig. 3 Triangular diagram of the komatiitic rocks (after Jensen, 1976)

玄武质科马提岩经去水后的化学成分具有有限的变化范围,岩石富 MgO,贫 CaO、Al_2O_3和 Fe_2O_3,MgO 含量为 8.08% ~32.65%,TiO_2介于 0.21% ~0.85%之间,符合过渡型(T 型)洋脊玄武岩特征[3-4],属大洋拉斑玄武岩[5]高度部分熔融的残余物(图 6)。

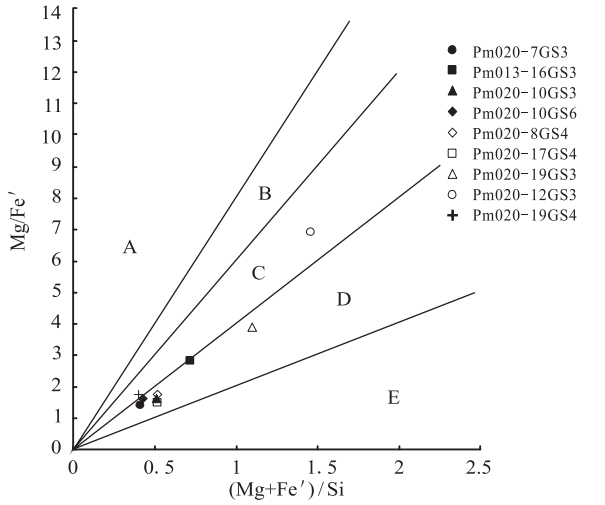

图 4 (Mg/Fe′)-(Mg+Fe′)/Si 变异图(据张雯华等,1976)

A. 超镁铁质区;B. 镁质区;C. 镁铁质区;D. 铁镁质区;E. 铁质区

Fig. 4 (Mg/Fe′) vs. (Mg+Fe′)/Si variation diagram (after Zhang Wenhua et al., 1976)

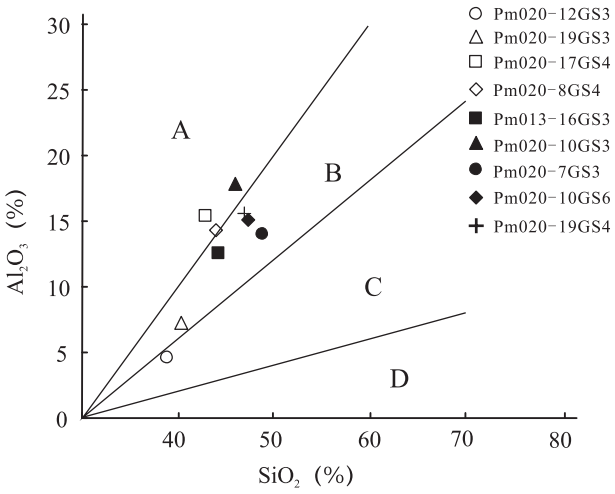

图 5 Al_2O_3-SiO_2变异图(据张雯华等,1976)

Fig. 5 Al_2O_3 vs. SiO_2 variation diagram (after Zhang Wenhua et al., 1976)

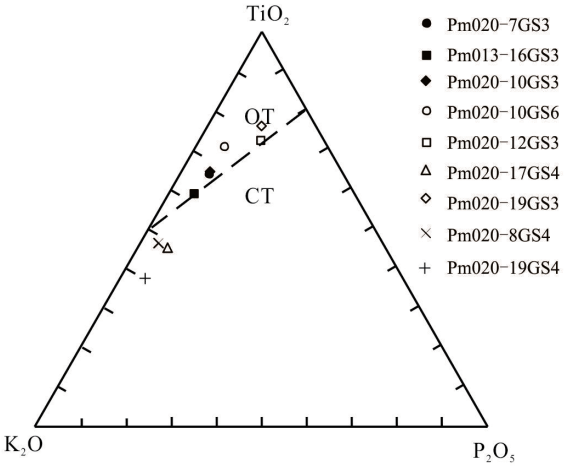

图 6 TiO_2-K_2O-P_2O_5图解(据 Received, 1974)

OT. 大洋拉斑玄武岩;CT. 大陆拉斑玄武岩

Fig. 6 TiO_2-K_2O-P_2O_5 diagram (after Received, 1974)

3.2 微量和稀土元素

橄榄辉石岩、蛇纹岩稀土总量(∑REE)为(20.29 ~142.55)×10^{-6},岩石具正的 Eu 异常,为 1.09 ~1.14,反映出岩石轻、重稀土分馏程度均较低的特征。辉长岩稀土总量(∑REE)为(52.41 ~67.03)×10^{-6},岩石具正的 Eu 异常,为 1.08 ~1.26。玄武岩稀土总量(∑REE)为 84.57×10^{-6},岩石 Eu 异常不明显,为 0.99。玄武质科马提岩稀土总量(∑REE)为 49.76×10^{-6},岩石具正的 Eu 异常,为 1.13。稀土元素测试分析结果见表 2,岩石稀土元素球粒陨石标准化模式见图 7。

表 2　科马提岩系列岩石稀土、微量元素含量表(10^{-6})

Table 2 REE and trace element contents in the komatiitic rocks (10^{-6})

样品编号	Pm020-7GS3	Pm013-16GS3	Pm020-10GS3	Pm020-10GS6	Pm020-12GS3	Pm020-17GS4	Pm020-19GS3	Pm020-8GS4	Pm020-19GS4
岩石名称	玄武岩	玄武质科马提岩	辉长岩	辉长岩	蛇纹岩	橄榄辉石岩	橄榄辉石岩	橄榄辉长岩	橄榄辉长岩
La	8.27	2.32	4.79	3.45	1.72	18.6	9.74	3.22	5.4
Ce	14.8	3.54	7.74	6.82	1.96	35.9	15.8	4.84	9.46
Pr	1.84	0.56	1.2	1.13	0.28	4.98	2.5	0.79	1.33
Nd	8.73	2.76	4.16	7.92	2.37	25.3	10.7	3.88	5.81
Sm	2.49	1.42	1.64	2.03	0.53	4.36	2.36	1.65	1.92
Eu	0.93	0.68	0.77	0.81	0.23	1.71	0.89	0.71	0.9
Gd	3.3	2.35	2.12	2.84	0.77	4.76	2.6	2.44	2.76
Tb	0.71	0.54	0.48	0.64	0.17	0.86	0.47	0.6	0.6
Dy	5.08	4.04	3.5	4.69	1.25	5.62	3.08	4.6	4.52
Ho	1.21	1.01	0.84	1.13	0.32	1.33	0.71	1.15	1.08
Er	3.68	3.05	2.63	3.41	0.98	3.9	2.07	3.47	3.32
Tm	0.6	0.5	0.45	0.54	0.16	0.62	0.33	0.56	0.55
Yb	3.84	3.22	3.05	3.59	1.58	4.08	2.12	3.67	3.56
Lu	0.69	0.57	0.54	0.63	0.19	0.73	0.37	0.65	0.62
Y	28.4	23.2	18.5	27	7.78	29.8	17	26.1	25.2
∑REE	84.57	49.76	52.41	66.63	20.29	142.55	70.74	58.33	67.03
Cs	1.52	2.96	6.45	2.04	2.87	30.4	10.2	1.91	3.12
Rb	8.25	9.21	8.42	7.29	2.92	53.5	4.27	13.8	32.6
Sr	120	106	41.1	156	12.4	578	64.6	157	201
Ba	60.2	465	58	90.1	44.4	787	120	91	684
Nb	3.94	0.98	3.63	1.49	0.62	11.3	5.82	1.08	2.46
Ta	0.43	0.22	0.4	0.26	0.18	1.48	0.88	0.24	0.38
Zr	62.9	32.2	51.6	48.7	17.6	177	101	35.2	43.4
Hf	2.7	1.52	2.08	2.35	0.52	6.16	3.64	1.77	2.34
Th	11	9.14	9.28	7.82	8.06	8.94	7.19	8.2	8.06
V	317	280	359	301	150	264	233	272	240
Cr	282	1810	464	359	4420	96.2	2100	1030	323
Co	40.8	75.2	51	44.1	93.4	52.1	85.6	59.2	43.9
Ni	55.9	739	122	123	1940	170	1050	309	127
Sc	46	34.5	55.4	47.8	22	25.5	29.4	37.8	38.4

由表 2 及微量元素蛛网图(图 8)可知,研究区科马提岩系列岩石的微量元素表现为大离子亲石元素富集型、放射性生热元素 Th 为富集型。

区内科马提岩的∑REE 含量相对于地幔[7]来说处于亏损状态,因而是一种亏损地幔岩。在过渡族元素中,Cr、Co 和 Ni 为相容元素,其晶体/熔体分配系数大于 1,而 V 为适度不相容元素,其晶体/熔体分配系数介于 0.2 ~ 1.0 之间。因此,在部分熔融过程中,V 较 Cr、Co 和 Ni 更易进入熔体,从而使得 Cr、Co 和 Ni 在残余固相中逐渐富集,V 则在残余固相中逐渐贫化。从图 8 中可看出,具鬣刺结构科马提岩系列原始地幔标准化的过渡金属元素配分型式为不对称的“N”型,Th 元素形成明显的正异常“峰”,Sr 元素形成较明显的负异常“谷”。岩石中的 Ti 含量明显低于原始地幔的相应值[9],表明研究区具鬣刺结构科马提岩系列岩石可能为经过不同程度部分熔融后的残余地幔岩,而不是岩浆结晶作用的产物。

4　讨论

4.1　丘洛地区科马提岩形成的构造环境及形成时代

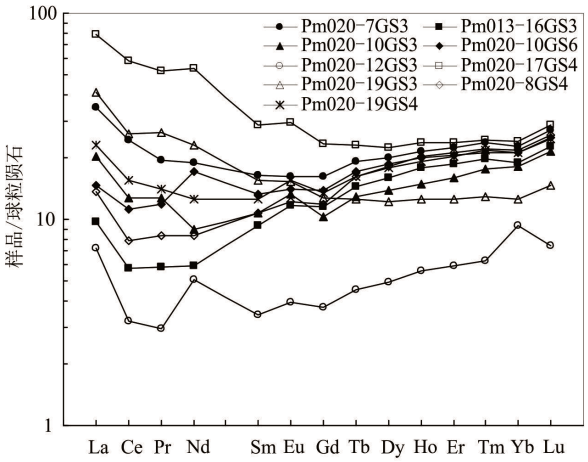

图7 球粒陨石标准化的岩石稀土元素配分模式图(Coryell, 1963)

Fig. 7 Chondrite-normalized REE distribution patterns for the komatiitic rocks (after Coryell 1963)

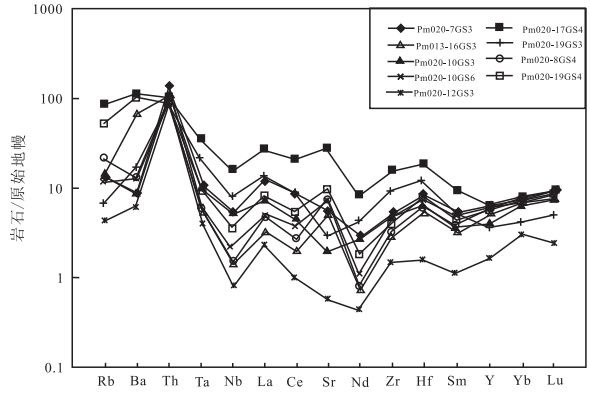

图8 科马提岩系列岩石的岩石原始地幔标准化微量元素蛛网图(据 Coryell,1963)

Fig. 8 Primitive mantle-normalized trace element spidergram for the komatiitic rocks (after Coryell, 1963)

将研究区玄武岩化学分析结果投图于 FeO/MgO-TiO_2图解中,落入洋中脊拉斑玄武岩区(图9),在里特曼-戈蒂里图解中落入造山带火山岩区(图10)。

玄武岩和砂岩、粉砂岩、碳酸盐岩等岩石混杂于炉霍-道孚断裂带中,形成一套构造混杂岩,在邻区与玄武岩伴生的放射虫硅质岩中产中三叠世拉丁期的放射虫化石。综合其它资料,认为研究区内科马提岩系列岩石形成于陆间局限洋盆环境。

本次工作在玄武岩中挑选了锆石,并进行了锆石 SHRIMP 年龄测试,测得年龄值为 209.5 ± 5.2Ma(图 11)。据此,可将玄武岩的成岩时代厘定为晚三叠世。

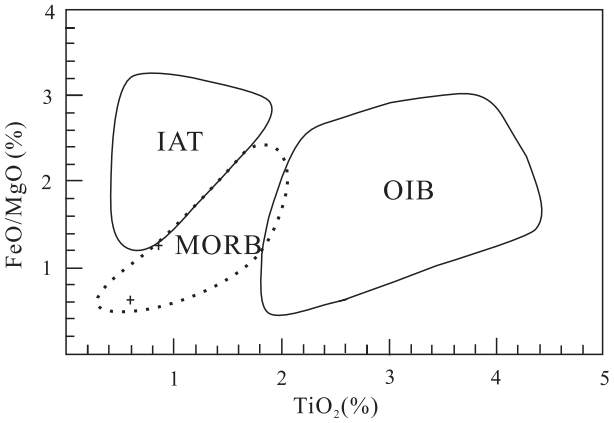

图9 FeO/MgO-TiO_2图解(据 Glassily,1974)

MORB. 洋中脊拉斑玄武岩;OIB. 洋岛拉斑玄武岩;IAT. 岛弧拉斑玄武岩

Fig. 9 FeO/MgO vs. TiO_2 diagram for the basalts from the Qiuluo area (after Glassily, 1974)

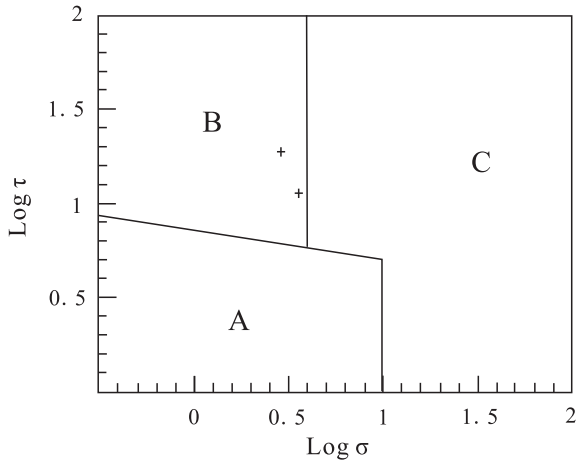

图10 里特曼.戈蒂里图解

A. 非造山带火山岩;B. 造山带火山岩;C. 为 A、B 区派生的碱性、偏碱性火山岩

Fig. 10 Rittmann-Gotiri diagram

4.2 科马提岩发现的意义

炉霍-道孚裂谷带中丘洛地区具鬣刺结构的科马提岩存在于透镜状或团块状玄武岩之中,在宏观和微观上都比较典型,非常类似于过渡型(T 型)洋脊玄武岩的演化特点。研究区具鬣刺结构的科马提岩系列岩石稀土总量近于大洋中脊玄武岩,低于大陆,$TiO_2/Y_2O_5 \approx 11$, $Ti/Y \approx 231$, $Al_2O_3/TiO_2 \approx 208$, $CaO/TiO_2 \approx 15.7$,均接近于球粒陨石的比值[8],表明源于洋脊中心热幔柱,代表拉张环境,多形成于低压高温环境下的部分熔融。La/Sm 值为 0.4

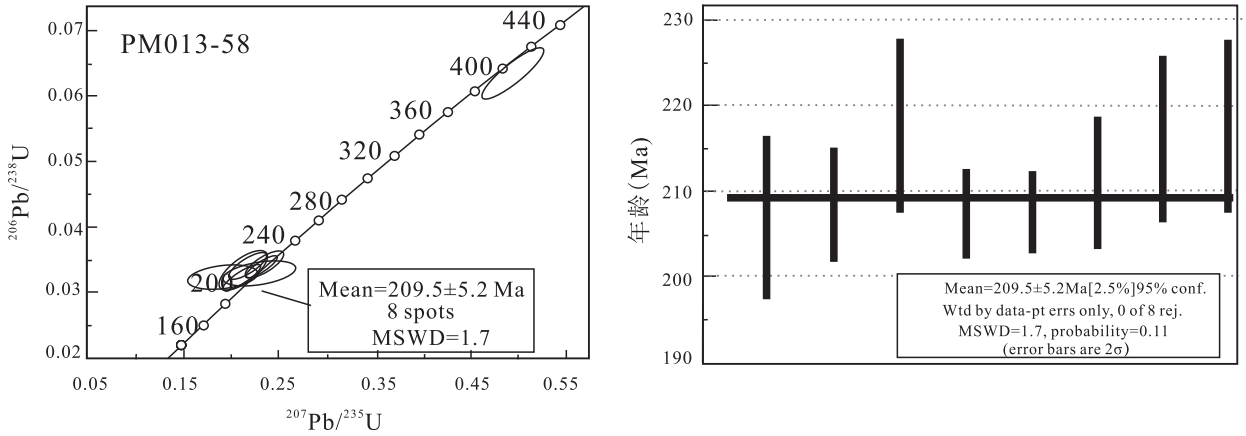

图 11　色达丘洛地区玄武岩锆石 SHRIMP 年龄谐和图(甘孜县尼柯乡乌勒 Pm13 剖面第 58 层)

Fig. 11　Concordia plot of the SHRIMP zircon U-Pb age data for the basalts in the Qiuluo area, Sertar, northwestern Sichuan

~0.7,高于大洋中脊玄武岩,为非典型大洋环境,而为幼年期非成熟岛弧的弧间次生扩张的构造环境[12],此与本区中生代构造发展历史甚为吻合。

研究区科马提岩石中的鬣刺结构可能是叶蛇纹石高压分解的结果,表明研究区某些变质橄榄岩岩块曾经受过熔融物质喷发的影响。同时科马提岩系列岩的发现,反应出区内在中、晚三叠世时期有地幔超基性熔融物质喷发,对炉霍-道孚大洋裂谷的形成及该地区地质演化历史研究具有极其重要的意义。

川西丘洛地区具鬣刺结构玄武岩质科马提岩位于中生代炉霍-道孚裂谷南段[13]。该裂谷发育中—晚三叠世浊流沉积岩和海相火山岩,炉霍-道孚裂谷大致呈南北向展布,与同时期扬子板块南北向运动方向正交,所以此裂谷非大洋中脊之中轴裂谷,而是扬子板块向北运动发生挤压的次生扩张。随着扬子板块向北运动的持续和加剧,裂谷加深达到地幔,地幔局部熔融,岩浆便喷出地表形成水下喷溢的玄武岩质科马提岩及其共生的拉斑玄武岩。由于裂谷边壁易于保存,故分布于裂谷两侧。

4.3　科马提岩的找矿意义

具鬣刺结构的超基性岩与黄金有极密切的关系,是载体和赋存体,又是后期地质作用和次生变化的黄金物质来源。丘洛地区黄金资源丰富,目前已发现矿化带长 2000m,宽 4 ~ 100m,矿体呈透镜状、脉状产出,Au 品位在(0.52 ~ 55.3) $\times 10^{-6}$,最高可达 110×10^{-6}。因此,研究具鬣刺结构的科马提岩系列岩石及其与矿产的关系,具有重要的经济价值。同时,甲基卡稀有金属矿位于炉霍-道孚断裂带南西部,具鬣刺结构的超基性岩与稀有金属矿的成矿背景是否有关,还需进一步研究。

5　结论

首次发现的炉霍-道孚断裂带丘洛地区晚三叠世具鬣刺结构的科马提质岩赋存于透镜状或团块状玄武岩之中,形成于陆间有限洋盆环境。岩石中鬣刺结构可能是叶蛇纹石高压分解的结果。该科马提岩的发现,对炉霍-道孚大洋裂谷的形成及该地区地质演化历史研究具有极其重要意义,同时对研究该地区的金、稀有金属成矿作用亦具有重要意义。

致谢　薄片由川西北地质队雷国荣高级工程师参与鉴定,参加野外工作的还有周晓珂、王刚、罗绍强、肖劲、彭宇、陈永东等,特此致谢。

参考文献:

[1]　Arndt N T, Naldrett A J, Pyke D R. Komatiitic and iron rich tholeiitic lavas of Munro Township, northeast Ontario [J]. Journal of Petrology, 1977, 18(3):218 – 232.

[2]　邓晋福, 刘翠, 冯艳芳,等. 关于火成岩常用图解的正确使用:讨论与建议[J]. 地质论评, 2015, 61(4):717 – 734.

[3]　侯增谦, 莫宣学. “三江”古特提斯地幔热柱——洋岛玄武岩证据[J]. 地球学报, 1996, 26(4):343 – 361.

[5]　Muentener O, Tromm sdorff V, Lopez Sanchez Vizcaino V, et al. High pressure breakdown of antigorite serpentinite to olivine enstatite spinifex like textured rocks, Sierra Nevada, SW Spain [J]. Terra Abstracts, 1997,9(1): 21 – 32.

[6]　卢俊生. 冀北赤城红旗营子群中变质橄榄岩:高度肢解的蛇绿岩残片[D]. 成都:成都理工大学, 2010.

[7] Sun S S, McDonough W F. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes [A]. Saunders A D, Norry M J. Magmatism in the Ocean Basins [C]. Geological Society Special Publication, 1989, 42, (1): 234 – 246.

[8] 安德特 N. T., 尼斯贝特,等. 科马提岩[M]. 北京:地质出版社, 1986.

[9] 童英等. 冀北发现具鬣刺结构的超基性岩[J]. 矿物岩石, 2003,23(2):6 – 10.

[10] 肖禧砥. 湖南益阳玄武岩质科马提岩及其形成环境[J]. 中南大学学报(自然科学版), 1983,(4):110 – 117 + 149.

[11] 张建东. 四川省地质构造与成矿[M]. 北京:科学出版社, 2015.

[12] 黄强太, 夏斌, 李强,等. 西藏东巧地区玄武岩地球化学特征及构造环境分析[J]. 沉积与特提斯地质, 2015, 35(2): 97 – 103.

[13] 杨军, 蔡柯柯, 赵志强,等. 西昆仑库地蛇绿岩的成因及构造意义[J]. 沉积与特提斯地质, 2015,35(2):88 – 96.

The discovery and geological implications of the komatiites in the Luhuo-Daofu rift zone, northwestern Sichuan

QIN Yu-long[1,2], HE Wen-jin[3], LI Zheng[1,2], CHEN Ming[3]

(1. *Key Laboratory of the Evaluation and Utilization of Strategic Rare Metals and Rare Earth Resources of Sichuan Province*, *Chengdu* 610081, *Sichuan*, *China*; 2. *Sichuan Institute of Geological Survey*, *Chengdu* 610081, *Sichuan*, *China*; 3. *Northwest Sichuan Geological Party*, *Sichuan Bureau of Geology and Mineral Resources*, *Mianyang* 621000, *Sichuan*, *China*)

Abstract: The komatiites have recently been found in Qiuluo, Sertar, northwestern Sichuan, and occur as lenticular or lumpy structures and spinifex textures in the basalts from the Triassic Runiange Formation in the Luhuo-Daofu rift zone in the Bayan Har block of the Nujiang-Lancangjiang-Jinshajiang orogenic zone. The komatiitic rock series consist of basaltic komatiite, basalt, gabbro and olivine pyroxenolite, and are characterized by higher MgO contents, lower CaO, Al_2O_3 and Fe_2O_3 contents. SiO_2 = 39.78% – 49.85%, MgO = 23.28% – 32.65%, TiO_2 = 0.21% – 0.85%, K_2O = 0.04% – 0.98%, and P_2O_5 = 0.04% – 0.12%. The $(FeO + Fe_2O_3)$/MgO ratios range from 0.41 to 0.77. The above-mentioned characteristics are consistent with those of the transitional (T-type) mid-oceanic ridge basalts (MORB), and the contents of individual elements agree with those of the typical komatiites. The primitive mantle-normalized transitional element distribution patterns display the asymmetrical "W" type patterns with a distinct peak at the element Th and a remarkable trough at the element Sr. These geochemical signatures show that the komatiites may be derived from the mid-oceanic ridge thermal mantle plume, and formed under the conditions of low pressure, high temperature and partial melting. The spinifex textures in the rocks may result from the high-pressure decomposition of antigorite, indicating that some metamorphic peridotite blocks may once be affected by the eruption of the melted materials. The Qiuluo area is rich in gold resources. The study of the relationship between the komatiitic rocks with the spinifex textures and the mineral resources is of important economical values for the study area.

Key words: spinifex texture; komatiite; Runiange Formation; Qiuluo in Sertar; Luhuo-Daofu rift zone