

西藏当雄县九子拉地区侏罗纪盆地演化特征浅析

白培荣, 马德胜, 符宏斌, 曾禹人, 吴 滔

(贵州省地质调查院, 贵州 贵阳 550018)

[摘 要] 处于班公湖—怒江—晶宁—孟连对接带南侧的九子拉区域, 中—晚侏罗世, 受北侧班公湖—怒江洋向南的持续俯冲, 雅鲁藏布江弧后洋盆于早—中侏罗世向北低角度俯冲, 在两者双向俯冲消减作用下, 沿狮泉河—纳木错—嘉黎—线撕裂, 造成该区弧后扩张, 其间盆地经历了裂陷期→拗陷早期→主拗陷期→拗陷晚期沉积充填序列的演化过程, 该区是冈底斯侏罗纪沉积盆地物质保存最完整的地区, 对研究中生代冈底斯地质演化史分析具有较大意义。

[关键词] 班公湖—怒江洋; 九子拉地区; 弧后扩张; 沉积盆地; 侏罗纪; 西藏

[中图分类号] P534.52 [文献标识码] A [文章编号] 1000-5943(2015)03-0216-06

1 引言

沉积盆地的演化与构造演化密切相关, 构造控盆、盆控相、相控物质组成。处于特提斯洋南岸边缘地带的九子拉地区, 出露地层有泥盆纪、石炭—二叠纪、侏罗纪、白垩纪、古近纪, 缺失三叠纪—早侏罗地层。其间经历了印支运动、燕山运动、喜马拉雅运动, 每次区域构造运动的发生, 常伴有地壳的抬升或下降等现象。燕山早期构造运动造就了区内侏罗纪时期沉积盆地的形成, 沉积盆地的充填序列与构造运动的发展演化紧密相联, 构造运动的发展可导致沉积盆地类型和古地理格局的改变。

2 地质背景

2.1 大地构造位置及构造单元

据《1:150万青藏高原及邻区大地构造图及说明书》(王立全、潘桂棠, 2011年)划分方案, 九子拉地区位于一级构造单元的冈底斯—喜马拉雅造山系(VII), 其内可细分为拉达克—冈底斯—察隅弧盆系(VII₁)、保山地块(VII₂)、印度河—雅鲁藏布

江结合带(VII₃)、喜马拉雅地块(VII₄)、缅甸弧盆系(VII₅)五个二级构造单元; 区内位于北侧的拉达克—冈底斯—察隅弧盆系(VII₁) (二级) 内的昂龙岗日—班戈—腾冲岩浆弧带(VII₁₋₂) 三级构造单元(图1)。

2.2 区内地层单元基本特征

按青藏高原及邻区地质图说明书(2010, 王立全、潘桂棠等)划分意见, 区内属滇藏地层大区的冈底斯—腾冲地层区, 出露地层有古生代泥盆系、石炭系、二叠系, 中生代侏罗系、白垩系, 新生代古近系、第四系。侏罗系地层出露为中侏罗统马里组(J_{2m})、桑卡拉侖组(J_{2s})、中晚侏罗统拉贡塘组(J_{2-3l}), 缺失早侏罗统地层。其中中侏罗统马里组(J_{2m})和桑卡拉侖组(J_{2s})为区内新厘定地层。三者接触面被第四系掩盖, 局部见马里组与桑卡拉侖组呈断层接触。区域上三者呈整合接触关系。中侏罗统马里组于区内呈角度不整合覆盖下伏石炭系诺错组(C_{1-2n})之上(图2)。

3 盆地基底特征

区域上, 从晚古生代石炭系开始, 受班公湖—怒江特提斯洋向南俯冲的影响, 冈底斯—喜马拉雅

[收稿日期] 2015-03-07

[基金项目] 西藏1:5万九子拉地区四幅区域地质调查(基[2011]03-02-15号), 西藏1:5万塔惹增地区四幅区域地质调查(基[2010]矿评02-02-07号)。

[作者简介] 白培荣(1979—), 贵州平坝县人, 工程师, 从事区域地质调查工作。

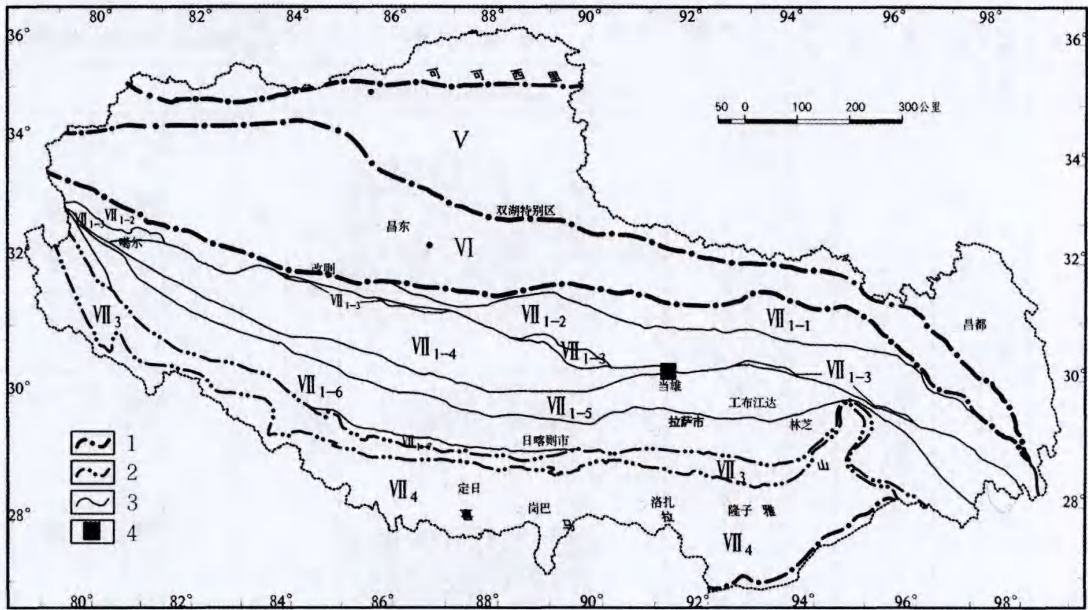


图 1 大地构造位置及构造单元(据王立全、潘桂棠,2011 年有修改)

Fig. 1 Tectonic locations and units

1—级界线;2—二级界线;3—三级界线;4—工作区

V、羌塘-三江构造带;VI、班公湖-怒江-晶宁-孟连对接带;VII、冈底斯-喜马拉雅造山系冈底斯-喜马拉雅造山系(VII):拉达克-冈底斯-察隅弧盆系(VII₁):那曲-洛隆弧前盆地(VII₁₋₁)、昂龙岗日-班戈-腾冲岩浆弧带(VII₁₋₂)、狮泉河-申扎-嘉黎蛇绿混杂岩带(VII₁₋₃)、措勤-申扎岩浆弧带(VII₁₋₄)、隆格尔-工布江达复合岛弧带(VII₁₋₅)、拉达克-冈底斯-下察隅岩浆弧带(VII₁₋₆)、日喀则弧前盆地(VII₁₋₇);印度河-雅鲁藏布江结合带(VII₃)、喜马拉雅地块(VII₄)

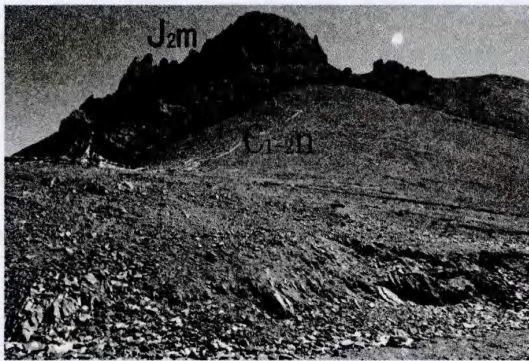


图 2 那根拉 J_{2m} 与 C_{1-2n} 接触关系

Fig. 2 Contact relation of J_{2m} and C_{1-2n} of Nagena

地区的构造体制由被动大陆边缘向活动大陆边缘转换,区内也随之逐步转化为冈瓦纳大陆北缘的活动大陆边缘,发生了冈底斯构造带造弧活动(2014,马德胜)。于该期活动,区内沉积了石炭系诺错组(C_{1-2n})滨浅海相沉积物,发育代表灾变事件的“震积岩”(1:5万九子拉区调报告);受北侧的班公湖-怒江特提斯洋向南持续俯冲的影响,区内总体属于洋盆俯冲消减近南北向的挤压应力场,海水由深变浅,之上的上石炭-下二叠统来姑组地层代表了该区石炭晚期的最后沉积记

录,并最终于中-晚二叠抬升为陆,成为侏罗纪盆地沉积基底。

4 盆地沉积充填序列

于区内燕山早期的构造运动造就侏罗纪弧后盆地的形成,盆地的演化过程中裂隙-拗陷中晚期充填了中侏罗统马里组(J_{2m})、桑卡拉侖组(J_{2s})和中上侏罗统拉贡塘组(J_{2-3l}),盆地的沉积环境由海陆过渡-滨岸-局限台地-滨岸相的充填沉积序列(图 3)。

4.1 裂隙盆地海陆过渡相充填序列

中侏罗世马里组早期岩性组合为:底部为红褐色薄-中层状钙质砂质粉砂岩,之上为紫灰色厚层-块状砾岩、(含砾)砾质岩屑砂岩及二者呈韵律互层夹灰白色厚-块状角砾状泥晶灰岩、砂屑灰岩,紫红色薄-中层状细砂岩、含泥砾细砂岩、褐色块状凝灰岩,表现为近岸扇三角洲相沉积砾岩夹三角洲间湾碳酸盐岩沉积充填序列(图 4),代表盆地初始演化。

界	系	统	组	段	代号	柱状图 比例尺: 1: 50000	厚度 (m)	物质记录	沉积相		构造运动	盆地类型	构造背景
									相	亚相			
新生界	第四系				Q		> 50	砂、粘土和砂砾石混合堆积。					
中生界	侏罗系	上统	拉贡塘组		J ₂₋₃		>755.13	灰、灰白色、褐黄色薄-中层长石岩屑砂岩夹石英砂岩与粉砂岩韵律互层。中部夹有砾岩层，上部岩性为灰色薄-中层粉砂岩、粉砂质粘土岩与凝灰岩、沉凝灰岩韵律互层。	滨岸相	前滨	燕山	坳陷中晚期	弧后萎缩
			桑卡拉侖组		J _{2s}		>208.83	灰白色中厚层泥晶灰岩、亮晶灰岩、白云质灰岩。	局限台地		坳陷早期		
		中统	马里组		J _{2m}		>1704.83	中上部为： 浅紫红色薄层状细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩及其呈韵律互层夹灰白色中厚层状粗粒岩屑砂岩。 下部为： 底部为红褐色薄-中层状钙质粉砂岩，之上为紫灰色厚层-块状砾岩、(含砾)砾质岩屑砂岩及二者呈韵律互层夹灰白色厚-块状角砾状泥晶灰岩、砂屑灰岩、紫红色薄-中层状细砂岩、含灰泥砾细砂岩、褐色块状凝灰岩。	滨岸相	近滨	燕山运动	后坳陷早期	盆地扩张

图3 中—晚侏罗世时期沉积充填序列

Fig. 3 Sedimentary sequence in Middle-Late Jurassic period

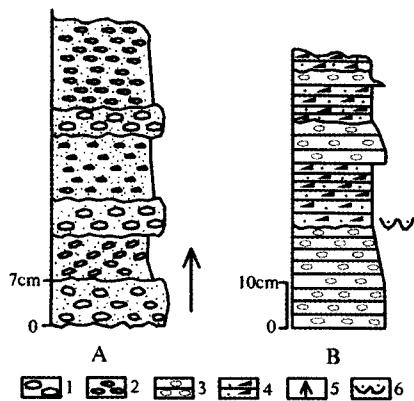


图4 马里组早期的沉积序列

Fig. 4 Sedimentary sequence of early Mali formation

1—粗砂岩; 2—粗砂岩; 3—中砂岩; 4—岩屑砂岩;
5—正粒序; 6—冲刷面

4.2 坳陷盆地早期滨岸相沉积充填序列

中侏罗世马里组中晚期为浅紫红色薄层状细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩及其呈韵律互层夹灰白色中厚层状粗粒岩屑砂岩。岩石中发育低角度的交错层理，局部见平行层理、波状层理。产海相双壳类 *Protocardia stricklandi*, *P. globosa*, *Trigonia* sp., *Myophorella clavellata*, *M. cf. formosa*, *Astarte (Caelastarte) reginae* 和腕足类 *Loboidothyris perovalis* 等化石。沉积充填序列说明马里组晚期由扇三角洲相过渡为滨岸相沉积(图5)，盆地逐步扩大。

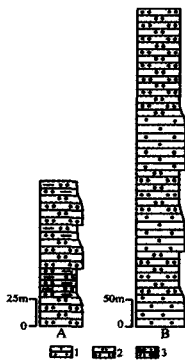


图5 马里组中晚期的沉积序列

Fig. 5 Sedimentary sequence of middle-late Mali formation

1—细砂岩;2—粉砂岩;3—泥质粉砂岩

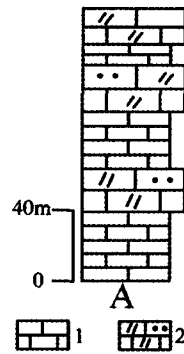


图6 桑卡拉侖组的沉积序列

Fig. 6 Sedimentary sequence of Sangkalayong formation

1—泥晶灰岩;2—含粉砂质含白云质泥晶灰岩

4.3 坳陷盆地中期(稳定期)台地碳酸盐岩沉积充填序列

中侏罗世桑卡拉侖组沉积时期,沉积充填序列为灰色薄—厚层状微—泥晶灰岩→(含粉砂质)含白云质微—泥晶灰岩及二者呈韵律互层(图6),单个韵律层由下向上,表现了水体变浅及具有陆源混入物的特征,再者向上厚度具有变薄的趋势,其中泥晶灰岩由下往上厚度减薄。主体表现为局限台地较浅水环境下的碳酸盐岩沉积。产海相化石为:腕足类 *Monsardithyris yrisvantricosa*, *Pseudotobithyris plowerstockensis*, *Cereithyris intermedia*, *Dorsoplicathyris sp.*, *Kutchithyris jooraensis*, 和双壳类 *Lopha qamsimdoensis*, *Pseudotrazium cordiforme*, *Pronoella sp.*。该时期代表了盆地发展壮大,已具有小型盆地特征。

4.4 坳陷盆地晚期滨岸相沉积充填序列

中晚侏罗世拉贡塘组为灰、灰白色、褐黄色薄—中层长石岩屑砂岩夹石英砂岩与粉砂岩韵律互层,中部夹有砾岩层,上部岩性为灰色薄—中层粉砂岩、粉砂质粘土岩与凝灰岩、沉凝灰岩韵律互层。产植物化石:纤细似木贼 *Equisetites gracilis* Nathorst。

沉积充填序列总体表现为(图7):A层序主要见于地层底部,表现特征为岩屑长石砂岩与石英砂岩、粘土质粉砂岩韵律互层,石英砂岩由底向上逐渐减少,岩石中发育平行层理和波浪层理,具典型滨岸沉积物特征;B层序见于地层中部,表现特征为砾岩层与石英砂岩韵律互层,砾岩底部见冲刷面,与石英砂岩接触面凹凸不平状,石英砂岩

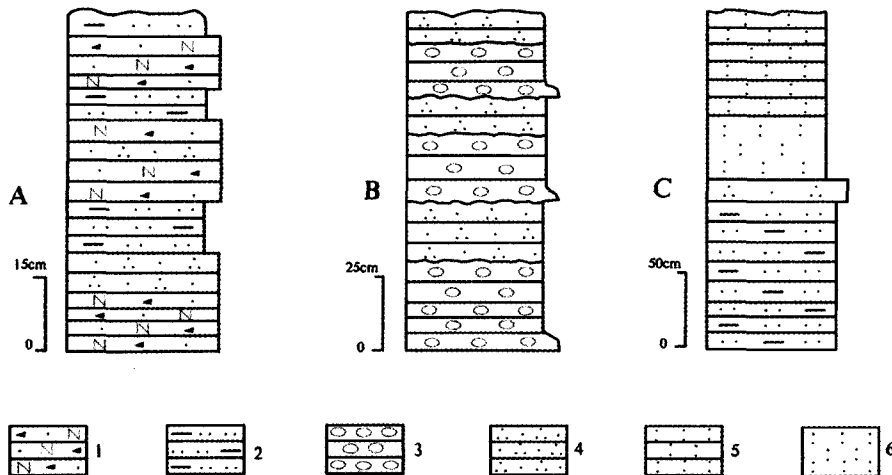


图7 拉贡塘组的沉积序列

Fig. 7 Sedimentary sequence of Lagongtang formation

1—岩屑长石砂岩;2—粘土质粉砂岩;3—砾岩;4—石英砂岩;5—沉凝灰岩;6—凝灰岩

质纯,发育平行层理;C层序见于地层顶部,表现为粘土质粉砂岩与凝灰岩单韵律,凝灰岩中见有沉凝灰岩夹层,凝灰岩中发育气孔状构造。由下往上火山岩增多,为活动背景下的滨浅海沉积,该时期盆地向北部迁移,南部开始隆升,海水由南向北逐步退出,往北至班戈一带,可见白垩系竟柱山组陆相沉积地层角度不整合于侏罗系地层之上。

5 侏罗纪盆地演化过程分析

沉积盆地的演化与构造演化密切相关,构造控盆、盆控相、相控物质组成。处于特提斯洋南岸边缘地带的九子拉地区,其间经历了印支运动、燕山运动、喜马拉雅运动,每次区域构造运动的发生,常伴有地壳的抬升或下降等现象。燕山早期构造运动造就了区内侏罗纪时期沉积盆地的形成,其沉积盆地的充填序列的变化与构造运动的发展演化阶段紧密相联,构造运动的发展可导致沉积盆地演化的改变。

北侧班公湖—怒江特提斯洋向南的持续俯冲消减,雅鲁藏布江弧后洋盆于早—中侏罗世向北的低角度俯冲,在二者双向俯冲消减作用下,沿狮泉河—纳木错—嘉黎一线的撕裂,于区内产生近南北向张性的弧构造背景,并由此产生裂陷,随着构造运动的发展持续,盆地逐渐发展壮大,故侏罗世时期的盆地演化经历了下列的几个阶段:

中侏罗世马里组早期海陆过渡相—扇三角洲沉积的一套粗砾岩,从地层中物质成分分析,其砾石沉积物主要来至南部隆起剥蚀区石炭系地层,其为早期马里组沉积提供了充沛的物源。依砾石成份、分选性、粒度(大小不一,杂乱排列)及形态(呈极圆状、圆状、次圆状不等)分析,其砾石明显前期接受过沉积改造,有再循环造山带陆缘碎屑物源特征。故马里组早期可能既代表了中侏罗世盆地裂陷演化的前奏,同时,也是三叠世—早侏罗世大范围造山后前陆磨拉石响应。

马里组沉积中后期,盆地伸展裂陷,向南北向两侧扩展,盆地逐渐发展壮大,向滨岸—浅海环境细砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩沉积演化。

中侏罗世桑卡拉组沉积时期,构造背景处于弧后扩张,属弧后盆地沉积,该时期,盆地发展到一定规模且较为稳定,但弧后盆地所处的构造位置,沉积基底地形多变,盆地周围隆起,主体表现为局限台地较浅水环境下白云岩和颗粒灰岩、

生物屑灰岩沉积。

侏罗世中晚期,由于盆地伸展作用,深部物质向南侧造山带转移,造成北侧盆地趋于平缓,南侧再次隆升,盆地向北侧迁移,以拉贡塘组为代表的活动背景下的滨浅海相碎屑岩沉积,大面积展布于区内的北侧。

综上所述,区内侏罗世时期沉积盆地的经历了裂陷期→坳陷早期→主坳陷期→坳陷中晚期充填的海陆过渡—滨浅海相—海陆过渡的完整沉积序列演化过程,印证了盆地从初始演化—发展—逐步萎缩的完整过程。

6 结论

近年来,在冈底斯带开展的地质调查中,不断发现有侏罗系地层在局部地区呈断续分布(赵宾,2005;符宏斌,2014),但地层保存不完整,给冈底斯带侏罗纪时期盆地演化分析带来困难。九子拉地区新厘定出完整侏罗系地层,具有如下意义:

(1)九子拉地区新厘定出侏罗系马里组、桑卡拉组、拉贡塘组地层,在冈底斯带具有代表性,有利于区域地层对比、地层格架建立,完善地层系统。

(2)从地层物质组成、物质来源、充填序列、盆地演化综合分析,可判断,侏罗纪时期,由于受到班公湖—怒江洋向南持续俯冲和南部雅鲁藏布江大型弧后洋盆的消减作用,沿狮泉河—纳木错—嘉黎一线发生撕裂,导致侏罗系地层沿冈底斯弧背带断续分布。证实侏罗纪时期,冈底斯带形成一序列“藕断丝连”的小型盆地。

致谢:本文是参与《西藏1:5万九子拉地区四幅区域地质调查》和《西藏1:5万塔惹增地区四幅区域地质调查》项目人员的集体成果,在此表示感谢!

[参考文献]

- [1] 潘桂棠,王立全,等.多岛弧盆系构造模式:认识大陆地质的关键[J].沉积与特提斯地质,2012,32(3).
- [2] 李光明,雍永源.藏北那曲盆地中—上侏罗统拉贡塘组浊流沉积特征及微量元素地球化学[J].地球学报,2000,21(4):373-378.
- [3] 朱弟成,潘桂棠.西藏冈底斯带侏罗纪岩浆作用的时空分布及构造环境[J].地质通报,2008,27(4).

- [4] 潘桂棠,王立全,等. 青藏高原区域构造格局及多岛弧盆系的空间配置[J]. 沉积与特提斯地质,2001,21(3).
- [5] 马德胜,熊兴国,等. 西藏改则地区班公湖—怒江结合带内上三叠统的发现及意义[J]. 地质通报,2011,31(11).
- [6] 潘桂棠,莫宣学,等. 冈底斯造山带的时空结构及演化[J]. 岩石学报,2006,22(3).
- [7] 李光明,冯孝良,等. 西藏冈底斯构造带构造带中段多岛弧—盆系及其演化[J]. 沉积与特提斯地质,2000,20(4).
- [8] 陈建强,周红润,等. 沉积学及古地理学教程[M]. 北京:地质出版社,2014,133-138,145-194.
- [9] 夏代祥,刘世坤. 西藏自治区岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997.
- [10] 夏代祥,刘世坤. 西藏自治区地质矿产局. 西藏自治区区域地质志[M]. 地质出版社,1993.
- [11] 潘桂棠,徐强,等. 青藏高原多岛弧—盆格局机制[J]. 矿物岩石,2001,21(03),186-189.
- [12] 王立全,潘桂棠,等. 青藏高原及邻区地质图说明书[M]. 北京:地质出版社,2013.5,30-36.

Analyses on Evolution Characteristics of Jurassic Basin in Jiuzila Area of Dangxiong, Tibet

BAI Pei-rong, MA De-sheng, FU Hong-bin, ZENG Yu-ren, WU Tao

(Guizhou Academy of Geologic Survey, Guiyang 550005, Guizhou, China)

[Abstract] In the Jiuzila area of south Bangonghu-Nujiang-Jingning-Menglian junction belt, Middle-late Jurassic experienced continued south direction subduction of north Bangonghu-Nujiangyang and low angle north subduction of Yarlung Zangbu back-arc basin. Under the subduction of two direction, Shiquanhe-Namucuo-Jiali belt laniated and caused the back-arc expanded in this area, the basin experienced the evolution process of chasmic stage-early depression period-main depression period-late depression period sedimentary sequence. This area is the most perfect area where Gangdise Jurassic basin material kept.

[Key words] Bangonghu-Nujiangyang; Jiuzila area; Back-arc expansion; Sedimentary basin; Jurassic; Tibet

(上接第 226 页)

Primary Utilization of Deep Penetrating Earth Electricity Chemical Measurement in Lead-zinc Deposit of Xinmai Area of Zhijin, Guizhou

LU Guang-yan¹, HUANG Lin¹, ZUO Jia-li¹, LUO Xian-rong²

(1. 104 Geological Party, Guizhou Bureau of Geology and Mineral Exploration & Development, Duyun 558000, Guizhou, China; 2. Guilin University of Technology, Guilin 541006, Guangxi, China)

[Abstract] In order to study the exploration availability of earth electricity chemical measurement in this area, the availability of exploration prospecting is done by the new method: earth electricity chemical measurement in the target area, it's shows obvious anomaly in the known lead-zinc orebody. It's known that the earth electricity anomaly is clear in the target area, the anomaly distributes along new fractures and it's consistent with the actual geologic condition. It means this method is available and worth to be used in deep and outside exploration.

[Key words] Deep penetrating earth electricity chemical measurement; Lead-zinc deposit; Xinmai area, Guizhou