

内蒙古满洲里地区银铅锌矿赋矿地层 特征及其时代探讨

舒广龙^{1,2} 刘继顺¹ 马 光¹

(1. 中南大学地质研究所, 湖南 长沙 410083; 2. 桂林工学院 资源与环境工程系, 广西 桂林 541004)

摘要:满洲里地区为一重要的有色金属、贵金属成矿区。区域地层主要为中生代陆相火山—沉积建造。区内甲乌拉、查干布拉根和额仁陶勒盖 3 个大型银(铅锌)矿床均赋存在中生界的底部地层中。以往对其时代归属存有争议。笔者对区内 3 大银(铅锌)矿区和巴颜浩雷银多金属矿化区的赋矿地层及对本区地层划分起重要作用的坎子井实测剖面地层特征进一步研究表明,区内银(铅锌)矿的赋矿地层在岩石组合和地层层序、地球化学等方面与上部晚侏罗—早白垩世地层有比较显著的差别。赋矿地层中发现的古生物化石与本区新的地质研究成果表明,区内银(铅锌)矿赋矿地层的时代应为晚三叠世—早侏罗世。

关键词:银铅锌矿;赋矿地层;晚三叠世—早侏罗世;满洲里

中图分类号:P534.5;P618.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-3567(2003)03-05-0297-05

满洲里—新巴尔虎右旗地区位于额尔古纳地块中南段,得尔布干—呼伦深大断裂西侧,向西南与蒙古中蒙火山—深成岩带首尾相接,北西侧为俄罗斯外贝尔褶皱系,南东侧为大兴安岭海西褶皱系。区域地层主要为大面积的中生代钙碱性—碱钙性火山岩及沉积碎屑岩,零星出露元古界。区域岩浆活动分为海西期、印支期^[1]、燕山早期和中晚期^[2-3]。20 多年来,该区相继发现并探明 4 处大型矿床:乌奴格吐山斑岩型铜钼矿床,甲乌拉银铅锌矿床、查干布拉根银铅锌矿床和额仁陶勒盖银矿床,构成一重要矿化集中区,成矿时代为燕山早、晚期。3 处大型银(铅锌)矿床均赋存在区内中生界底部地层中。前人对这套赋矿地层的时代归属存有争议,归纳起来主要有两种观点:其一根据在甲乌拉矿区赋矿地层中所发现的 *Paracalamites* 化石(发现的化石不完整,鉴定结果认为可靠性低),认为其应属上二叠统老龙头组^[4];其二是根据近年来在甲乌拉和巴颜浩雷发现的大量中生代化石,将赋矿地层中沉积岩部分、中基性火山岩部分、沉火山碎屑岩和酸性火山岩部分细分为中侏罗统南平组、上侏罗统塔木兰沟组、下白

垩统木瑞组和上库力组,并认为其中的中侏罗统南平组和上侏罗统塔木兰沟组是赋矿地层^[5-6]。

笔者对区内 3 个大银(铅锌)矿区和巴颜浩雷银多金属矿化区赋矿地层的岩石组合、地层层序、地球化学和古生物化石等特征研究后,认为赋矿地层以火山岩与沉积岩互层为特征。其新发现的化石组合与新的地质依据表明,其时代应为晚三叠世—早侏罗世。

1 区域地层概述

本区基底地层元古界零星出露,盖层主要为出露广泛的陆相火山岩—沉积岩地层。区内银铅锌矿均赋存于盖层底部。区域火山—沉积岩地层单元划分情况见表 1^[7]。

南平组主要分布于甲乌拉—砍子井一带。塔木兰沟组分布较广,主要分布于满洲里至巴扬山一线。木瑞组主要分布于哈拉格陶勒盖和甲乌拉一带。笔者认为,表 1 中的塔木兰沟组、木瑞组和上库力组应予解体,解体出来的部分与南平组一起构成该区的晚三叠—早侏罗世地层(详见下述)。

收稿日期:2002-03-16;改回日期:2003-03-16

基金项目:国家科技攻关重点科研项目(85-901)资助。

作者简介:舒广龙,男,1961 年生,博士生,高级工程师,从事区域成矿学与地球化学研究;E-mail:shuguanglong-1@163.com。

表 1 满洲里地区原区域火山-沉积岩地层^①

Table 1 Stratigraphy of regional volcano-sedimentary strata in the Manzhouli area

界	系	统	组	段	代号	厚度/m	主要岩性
中生界	白垩系	下统	大磨拐河组		K_{1d}	>1165	砂岩、砂砾岩、粉砂岩、泥岩夹煤
			伊列克得组		K_{1y}	>149.6	玄武岩、粗玄岩、安山玄武岩、砂泥岩
			上库力组	上段	K_{1s}^3	>670	流纹岩及其凝灰岩、沉凝灰岩
				中段	K_{1s}^2	414	安山岩、粗面岩, 局部夹中酸性熔结凝灰岩
				下段	K_{1s}^1	1002.7	酸性凝灰熔岩、流纹岩及其凝灰岩, 夹沉凝灰岩、中酸性熔结凝灰岩
	木瑞组		K_{1m}	509.5	酸性玻屑凝灰岩、沉凝灰岩、砂砾岩及杂砂岩等		
	侏罗系	上统	塔木兰沟组	上段	J_3^f	>434.9	片理化安山岩
				下段	J_3^l	>823.8	玄武岩、安山玄武岩、玄武安山岩等
		中统	南平组		J_2n	>237	砾岩、含砾杂砂岩

2 赋矿地层特征

2.1 地质特征

额仁陶勒盖银矿区:赋矿地层分上下两个岩性,下段由灰白色、黄灰色、紫灰色英安岩,灰黑色玄武岩,杏仁状玄武岩,安山玄武岩夹酸性凝灰砂岩,凝灰质砂岩、中粗粒杂砂岩及砾岩组成,厚度 441 m。上段由灰紫色、猪肝色致密块状安山岩夹安山质熔结角砾岩、英安岩组成,可相变为灰紫色玄武安山岩、安山玄武岩,厚度大于 500 m。

甲乌拉—查干布拉根银铅锌矿区:赋矿地层^[4,9]下部为安山岩、玄武安山岩和玄武岩(顶部夹数层凝灰砂岩及粉砂岩),具绿泥石化、绿帘石化;中部为砾岩,含砾砂岩、粗砂岩、细砂岩、粉砂岩、碳质板岩、泥质板岩、硅质板岩互层,凝灰质砂岩、酸性凝灰岩、流纹岩和安山岩;上部为灰色变质砂砾岩、粗砂岩、凝灰熔岩、流纹质含角砾凝灰熔岩、凝灰质砂岩和凝灰岩等。

巴颜浩雷银多金属矿化区:出露大面积由砂岩、砾岩夹少量粉砂岩及泥质岩组成的地层。其上为出露面积约 3 km²的酸性火山岩,岩性主要有流纹岩、流纹质凝灰熔岩和凝灰岩等。蚀变矿化主要局限于这套酸性火山岩中。

砍子井实测剖面:该实测剖面(图 1)位于甲乌拉一带。经与上述赋矿地层对比,可以确定该剖面断层以南出露地层与赋矿地层属同一套地层。剖面描述如下:

23~25. 灰白色酸性玻屑熔结凝灰岩与紫色玄武安山岩 >100 m

22. 灰绿色沉凝灰岩 42 m

21. 砾岩(砾石仅为各种玄武岩) 7 m

20. 中、上部为酸性玻屑凝灰岩,顶部产有:*Czekanouskia?* sp.;

下部灰黑、黑灰色细沉凝灰岩,产:*Conites* sp. >42.5 m

19. 灰绿色砂砾岩与灰黄色粗砂岩、含砾粗砂岩互层 44 m

18. 灰黑色细沉凝灰岩 65 m

17. 灰绿色含砾不等粒杂砂岩 58 m

16. 灰黑色细沉凝灰岩夹薄层状粉砂岩与凝灰质中细粒砂岩 186 m

15. 绿灰色酸性细玻屑凝灰岩 65 m

14. 黑绿色安山玄武岩夹少量杏仁状玄武岩 53 m

13. 灰白色(层状)酸性细玻屑凝灰岩,底部则为砾岩层与绿黄色中粗粒杂砂岩 35 m

12. 灰绿、黑紫色碳酸盐化蚀变玄武岩夹杏仁状玄武岩 67 m

11. 灰绿色碎裂蚀变玄武岩夹杏仁玄武岩 46 m

10. 灰白色(层状)酸性岩屑凝灰岩 8 m

9. 灰黑色致密块状玄武岩 85 m

8. 紫灰色英安岩 50 m

7. 黄灰色破碎英安岩 >31 m

6. 灰白色英安岩 >66 m

5. 上部为暗灰色砾岩;下部为暗灰色含砾粗粒杂砂岩 > 67 m

4. 暗绿灰色含砾粗粒杂砂岩 >14 m

3. 黄灰色含砾粗粒砂岩 52 m

2. 黄灰色中-粗粒杂砂岩,顶部为厚 1 m 的细粒杂砂岩 56 m

1. 黄灰色细粒杂砂岩 >48 m

未见下限

前人将其 1~5 层划归为中侏罗统南平组,将 6~14 层划归为上侏罗统塔木兰沟组,将 15~22 层划归为上侏罗统木瑞组,将 23~25 层划归为上侏罗统上库力组。并据此,将区内各银(铅锌)矿区赋矿地层中的碎屑岩部分划归为中侏罗统南平组,将中-基性火山岩部分划归为上侏罗统塔木兰沟组,将沉积火山碎屑岩部分划归为下白垩统木瑞组,甚至将酸性火山岩部分划归为下白垩统上库力组。

基于上述地质事实,满洲里—新巴尔虎地区的银(铅锌)矿赋矿地层总体上是一套火山岩和沉积碎屑岩互层的地层。只是在某一层位以中基性火山岩或酸性火山岩为主,而在另一层位则以碎屑岩或沉积火山碎屑岩为主。其岩性组

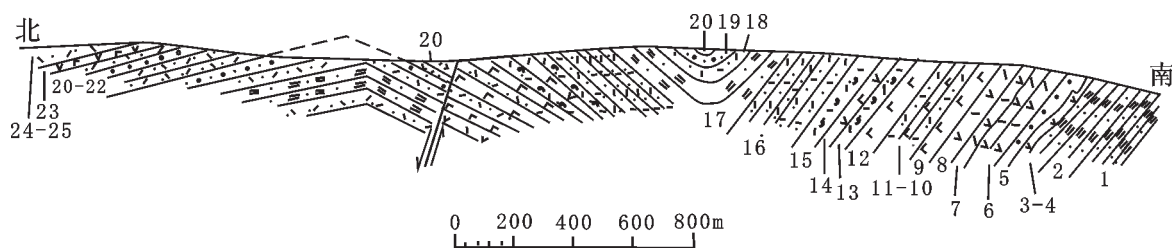


图 1 坎子井实测剖面

Fig. 1 Measured Kanzijing section

合、地层层序可与大兴安岭地区的查伊河组(J₁)^[4]对比。

2.2 地球化学特征

满州里-新巴尔虎地区银(铅锌)矿赋矿地层(T₃-J₁)和其中上部火山岩地层(J₃-K₁)中的基性火山岩(原塔木兰沟组)虽然外貌相似,但两者的地球化学特征(表 2~3)差别很大,。从表 2 可知,T₃-J₁的基性火山岩为钙碱性火山岩类,Na₂O+K₂O<4.55%,K₂O<1%;而 J₃-K₁的基性火山岩则为碱

够成为以 Ag 为主的有色金属矿床的赋矿地层不是偶然的。

2.3 化石组合特征

近年来在甲乌拉和巴颜浩雷地区粉砂岩和页岩中发现了大量的植物化石,为进一步研究区内银铅锌矿赋矿地层的地质年代提供了新的依据。

甲乌拉矿区:张武鉴定的名称是 *Cladophlebis?* sp.(?枝脉蕨未定种)(TC1218 槽内),*Pityophyllum?* sp.(?松型叶未定种)

表 2 满州里地区 T₃-J₁ 和 J₃-K₁ 基性火山岩成分 (%)

Table 2 Chemical composition of Late Triassic-Early Jurassic and Late Jurassic-Early

年代	样号	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O+K ₂ O
T ₃ -J ₁	Aj-x-1	48.69	1.19	15.76	6.39	3.35	0.18	6.63	6.54	3.82	0.70	4.52
	Gs99	49.08	1.29	16.68	3.57	4.82	0.16	4.86	3.69	2.89	0.90	3.79
	Gs26	46.54	1.26	18.42	6.44	4.28	0.15	6.70	7.40	3.55	1.00	4.55
	Gs15	48.84	1.63	17.91	4.45	5.17	0.16	5.90	8.13	3.34	0.87	4.21
J ₃ -K ₁	MGs-12	54.00	1.70	18.70	7.68	0.91	0.06	0.78	5.94	4.20	2.75	6.95
	MGs-15	52.70	1.50	19.21	7.25	1.03	0.20	1.21	5.84	4.05	2.50	6.55
	MGs-20	56.28	1.20	14.38	7.60	0.72	0.12	4.77	5.45	3.55	2.10	5.65

注:据李伟实等^①,年代有所修改。

表 3 满州里地区 T₃-J₁ 和 J₃-K₁ 基性火山岩 5 元素含量 (10⁻⁶)

Table 3 Contents of five elements in Late Triassic-Early Jurassic and Late Jurassic-Early Cretaceous basic volcanic rocks in the Manzhouli area (10⁻⁶)

年代(样数)	Cu	Pb	Zn	Ag	Mo
T ₃ -J ₁ (68 件)	38.0	63.5	136.5	0.62	2.2
J ₃ (55 件)	34.1	61.6	118.3	0.38	3.9
K ₁ (7 件)	20.5	50.0	122.9	0.26	7.6

注:据李伟实等^①,年代有所修改。

钙性火山岩类,Na₂O+K₂O>5.5%,K₂O>2%。其 Cu、Pb、Zn、Ag、Mo 5 种元素含量也有差别(表 3),T₃-J₁的基性火山岩的 Ag 含量明显高于 J₃-K₁ 基性火山岩。由此可以看出 T₃-J₁ 能

(TC1022 槽内);吴向午鉴定的名称是 *Cladophlebis* sp.(枝脉蕨未定种)(TC118 槽内);马家骏鉴定的名称是 *Czekanowskia* sp. indet. (茨康诺斯基叶不定种)(ZK1320 孔内)。

巴颜浩雷矿区:张武鉴定的名称是 *Cladophlebis vaccensis* Ward (瓦克枝脉蕨),*Czekanowskia setacea* Heer (刚毛茨康诺斯基叶),*Cladophlebis* sp.(枝脉蕨未定种);马家骏鉴定的名称是 *Pityophyllum* sp.(松型叶未定种),*Todites williamsonii*(Brongniart) Seward(威廉逊似托第蕨),cf.*Coniopteris* sp. Indet. (cf. 锥叶蕨未定种)。

坎子井实测剖面:沉凝灰岩、粉砂岩中产 *Peipiaosteus* sp.(北票鱼未定种),伴生的有叶肢介 *Jibeilimnadia* sp.,昆虫 *Magumbonia* sp.和植物 *Czekanowskia rigida*,*Ctenis* sp.,

① 李伟实,等. 内蒙古呼盟南部大小岩—斑岩型钼多金属矿的成矿条件和成矿预测研究,1995.

Sphenopteris sp., *Pityophyllum* sp., *Ginkgoites* sp., *Cycadites?* sp.。

3 赋矿地层时代的确定

3.1 化石依据

上述说明甲乌拉地区和巴颜浩雷地区的赋矿地层有相同的植物化石组合,其中 *Cladophlebis vaccensis* 分布于 J_1 - J_2 地层中; *Toditis williamsonii* 是分布范围很大的种^[9],在中国甘肃东部 J_1 大西沟组,新疆准葛尔盆地、吐鲁番盆地 J_1 八道湾组,内蒙武川和乌拉特前旗 J_1 - J_2 石拐群,湖南浏阳宜章上三叠统,辽宁北票坤头波罗的 J_1 坤头波罗组、北票的 J_1 北票组,大兴安岭中南段的 J_1 红旗组,辽宁 J_2 海房沟组、蓝旗组、大堡组。

分布于大兴安岭地区的博克图绰尔河支流、柴河林场和牙克石等地的查伊河组(J_1),含植物化石: *Neocalamites carerei*, *Cladophlebis haiburensis*, *Ctenis chinensis*, *Pityophyllum longifolium*, *Podozamites* sp.。该组合与上述矿赋矿地层相同

辽西 J_1 坤头波罗组由砾岩、砂岩、黑页岩和煤组成,其上为 J_1 兴隆沟组玄武岩、安山质角砾熔岩和熔岩集块岩夹凝灰岩。兴隆沟组之上的北票组为砾岩、砂岩和煤组成的煤系。查伊河组(J_1),以黑绿色安山玢岩与凝灰质碎屑岩、砂砾岩互层为主,夹黑色页岩、煤线。这种沉积岩夹火山岩的格局和满洲里—新巴尔虎旗地区的赋矿地层相同。鉴于甲乌拉—巴颜浩雷植物化石组合中既未发现确切的 T_3 植物组合分子,也未发现确切的 *Coniopteris*(锥叶蕨)。所以该组合的年代应为早侏罗世^[9]。

3.2 地质依据

(1)在甲乌拉矿区北部(TC1233)见赋矿地层底部(含砾)粗粒杂砂岩和砾岩的砾石和岩屑中有华力西晚期花岗岩砾石和岩屑。说明该时代应晚于华力西期。

(2)于甲乌拉矿区见印支期花岗岩(Rb-Sr 等时线年龄 211~225 Ma)^[10]与赋矿地层呈侵入接触关系。印支期花岗岩侵入到赋矿地层的砂岩、安山岩、玄武岩中,并使其发生浅变质作用,说明该时代应不晚于印支期。

对以上化石和地质依据进行综合分析,认为区内银(铅锌)矿赋矿地层的时代应为晚三叠—早侏罗世。

4 讨论与结论

满洲里—新巴尔虎地区广泛发育的中生界火山岩,具多旋回、双峰式特点。不同旋回火山岩之间在岩性上有许多相似之处。如果对其岩性组合、地层层序、地球化学、古生物化石等特征不作深入研究,单靠岩性很难将它们区分开。

区内赋矿地层出露零散,砍子井剖面是除各矿(化)区之外唯一能观测到赋矿地层的实测剖面。1:20 万区域地质调查报告正是将该剖面出露的地层与大兴安岭地区相应地层对比,误将这套本属于晚三叠—早侏罗世赋矿地层中的碎屑岩和(沉)火山碎屑岩部分分别划归为南平组、木瑞组、中—基性火山岩部分划归为塔木兰沟组(表 1)。这一划分结

果致使此前的研究普遍认为:①满洲里—新巴尔虎地区不存在晚三叠—早侏罗世火山岩地层;②该区的火山活动始于晚侏罗世(或中侏罗世^[10]),火山岩地层的时代为中、晚侏罗—早白垩世;③该区中生代陆相火山—沉积岩地层的底部岩层由中侏罗统南平组砂、砾岩和其上覆的上侏罗统塔木兰沟组中—基性火山岩组成。

经详细研究该区的银(铅锌)赋矿地层便不难看出:①甲—查矿区赋矿地层中砂、砾岩层(原定为南平组)的下面仍有大量的中—基性火山岩;②赋矿地层中的中—基性火山岩常夹酸性火山岩,中—基性火山岩 $Na_2O+K_2O < 4.55\%$, $K_2O < 1\%$,且含 Ag 较高,这些特征与大兴安岭地区的塔木兰沟组(J_3)有着显著的不同;③银(铅锌)矿体的围岩地层既有火山岩也有碎屑岩,火山岩中既有中基性火山岩也有酸性火山岩。所有这些要求我们必须重新认识前人对该区中生代陆相火山岩地层的划分(表 1)。

单凭赋矿地层中的古生物化石还不足以确定其时代。秦克章等^[11]对该区花岗岩的年代作了进一步研究,证实该区存在印支期花岗岩。原划分为海西晚期、燕山早期花岗岩的相当一部分要解体而划归为印支期花岗岩。这为进一步确定赋矿地层的时代提供了新的依据。

本次研究结果表明,满洲里—新巴尔虎地区的银铅锌矿赋存于一套火山岩与沉积岩互层的地层中,其时代为晚三叠—早侏罗世。它构成了该区中生代陆相火山—沉积地层的底部岩层。这套地层的岩石组合、地层层序以及古生物化石组合均可与大兴安岭地区的查伊河组相对比。由此重新建立起该区中生代火山岩地层的层序由下至上为查伊河组(T_3 - J_1)、塔木兰沟组(J_3)、木瑞组(K_1)、上库力组(K_1)、伊力克得组(K_1)和大磨拐河组(K_1)。该区原塔木兰沟组、原木瑞组和原上库力组的一部分要解体与原南平组一起划归为查伊河组。

实际上, T_3 - J_1 地层在环海拉尔盆地分布较广。哈拉胜格拉陶勒盖银铅锌矿区的原木瑞组和部分上库力组、得尔布耳银铅锌矿区的原塔木兰沟组都是 T_3 - J_1 地层。额尔古纳左旗新建西南山,乌力库西南陆壑,静岭车站北铁路旁那些具有与 T_3 - J_1 地层相同的化石组合的原 J_2 南平组、 J_3 塔木兰沟组和 K_1 上库力组都是 T_3 - J_1 地层。免度河、根河、奈吉等环海拉尔盆地地带那些未发现化石的原南平组及其邻近的火山岩可能大都是 T_3 - J_1 地层。

满洲里—新巴尔虎地区 T_3 - J_1 银(铅锌)赋矿地层的存在和划分,为研究得尔布干成矿带构造发展演化、岩浆活动与燕山期银多金属成矿作用提供了新的重要信息,同时也提出了新的研究课题。

致谢:对中国科学院地质与地球物理研究所秦克章研究员的讨论与帮助表示衷心感谢。

参考文献(References):

[1] 秦克章,田中亮吏,李伟实,等.满洲里地区印支期花岗岩 Rb-Sr

- 等时代学证据[J]. 岩石矿物学杂志, 1998, 17(3): 235~239.
- Qin Kezhang, Ryoji Tanaka, Li Weishi, et al. The discovery of Indo-Sinian granites in Manzhouli area: evidence from Rb-Sr isochrons[J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, 1998, 17(3): 235~240 (in Chinese with English abstract).
- [2] Qin K Z, Wang Z T, Pan L J. Magmatism and Metallogenic systematics of the southern Erguna Mo, Cu, Pb, Zn and Ag belt, Inner Mongolia, China [J]. *Resource Geology Special Issue*, 1995, (18): 159~169.
- [3] 潘龙驹, 孙恩守. 内蒙古甲乌拉银铅锌矿床地质特征[J]. 矿床地质, 1992, 11(1): 45~53.
- Pan Longju, Sun Enshou. Geological characteristics of the Jiawula Ag-Pb-Zn deposit in Inner Mongolia [J]. *Mineral Deposits*, 1992, 11(1): 45~53 (in Chinese with English abstract).
- [4] 孙恩守. 甲乌拉银铅锌矿“三源”成矿问题的探讨[J]. 黑龙江有色金属地质, 1993, (1~2): 14~22.
- Sun Enshou. A discussion on the metallogenic problem of “three sources” in Jiawula Ag-Pb-Zn deposit[J]. *Geology of Non-ferrous Metals in Heilongjiang*, 1993, (1~2): 14~22 (in Chinese).
- [5] 韩丽, 李广慧. 内蒙额尔古纳成矿带中生代火山岩浆活动与金属成矿的关系[J]. 岩石矿物学杂志, 1998, 17(1): 9~16.
- Han Li, Li Guanghui. Relationship between Mesozoic volcano-magmatic activity and metallization in the Erguna metallogenic belt, Inner Mongolia [J]. *Acta Petrologica et Mineralogica*, 1998, 17(1): 9~16 (in Chinese with English abstract).
- [6] 赵一鸣, 张德全, 等. 大兴安岭及其邻区铜多金属矿床成矿规律与远景评价[M]. 北京: 地震出版社, 1997.
- Zhao Yiming, Zhang Dequan, et al. *Metallogeny and Ore Prospect Evaluation of Cu Polymetallic Deposits in Dahingganling region and the Regions* [M]. Beijing: Seismological Press, 1977 (in Chinese with English abstract).
- [7] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1991.
- Bureau of Geology and Mineral Resources of Inner Mongolia. *Regional Geology in Inner Mongolia* [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1991 (in Chinese with English abstract).
- [8] 李宪臣, 秦克章. 内蒙古甲乌拉—查干银铅锌铜矿床主成矿元素分布规律及意义[J]. 有色金属矿产与勘查, 1999, 8(6): 512~516.
- Li Xianchen, Qin kezhang. Distribution pattern of major ore-forming elements and its significance in the Jiawula-Chagan Ag-Pb-Zn orefield, Inner Mongolia [J]. *Geological Exploration for Non-ferrous Metals*, 1999, 8(6): 512~516 (in Chinese with English abstract).
- [9] 中国地质科学院. 中国地层概论 1[M]. 北京: 地质出版社, 1982.
- Chinese Academy of Geological Science. *Outline of Chinese Stratigraphy* [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1982 (in Chinese with extended abstract).
- [10] 吕志诚, 郝立波, 段国正, 等. 满洲里—额尔古纳地区中生代火山岩地球化学研究[J]. 矿物学报, 2000, 20(4): 406~414.
- Lü Zhicheng, Hao Libo, Duan Guozheng, et al. *Geochemical research on Mesozoic volcanic rocks in the Manzhouli-Erguna region* [J]. *Acta Mineralogica Sinica*, 2000, 20(4): 406~414 (in Chinese with English abstract).

Characteristics of the host strata of Ag-Pb-Zn deposits in Manzhouli, Inner Mongolia and a discussion of their age

SHU Guang-long^{1,2}, LIU Ji-sun¹, MA Guang¹

(1. Institute of Geology, Central-South University, Changsha 410083, Hunan, China;

2. Department of Resources and Environmental Engineering, Guilin Institute of Technology, Guilin 541004, Guangxi, China)

Abstract: The Manzhouli area is an important metallogenic province of nonferrous and noble metals. The regional strata consist mainly of Mesozoic continental volcano-sedimentary formations. The Jiawula, Chaganbulagen and Eren Tolgoi Ag-(Pb-Zn) deposits all occur on the bottom of the strata. Previously there were disputes on the age of the host strata. The authors have further studied the characteristics of the host strata in the three Ag-(Pb-Zn) districts and in the Bayan Haolei Ag-polymetallic mineralization district and the strata of the Kanzijing section which plays a very important role in the stratigraphic division in the area. The results of the study indicate that the strata hosting the Ag-(Pb-Zn) deposits in the area are notably different from their overlying Late Jurassic Early Cretaceous strata in respect of the rock association, stratigraphic sequence and geochemistry. The fossils discovered in the host strata and new geological research results in the area suggest that the age of the strata hosting the Ag-(Pb-Zn) deposits in the area is Late Triassic-Early Jurassic.

Key words: Ag-Pb-Zn deposit; host strata; Late Jurassic-Early Cretaceous; Manzhouli