

辽西地区阜新组与松辽盆地营城组、登楼库组的对比及其时代

郑月娟,陈树旺,丁秋红,李永飞,王 杰,张 健,郝晓勇,苏 飞,李晓海
(沈阳地质矿产研究所,辽宁 沈阳 110034)

摘 要 在系统总结古生物资料的基础上,结合区域岩石地层分布情况及近年来同位素测年资料,得出如下结论:阜新组中下部(高德层-孙家湾层)可与营城组对比,时代为巴列姆期—阿普特期;阜新组上部(水泉层)可与登楼库组下部(一、二段)对比,时代为阿普特期;登楼库组上部(三、四段)与阜新组顶部火山岩(张老公屯组)层位相当,时代为阿普特期—阿尔布期。
关键词 辽西,松辽盆地,阜新组,营城组,登楼库组,早白垩世

东北地区下白垩统普遍发育 2 套含煤地层,在辽西称沙海组和阜新组,在松辽盆地称沙河子组和营城组。其中阜新组与营城组存在对比关系已得到

大多数学者的认可,只是具体层位的对比还有不同意见。目前存在的主要分歧是登楼库组与辽西的对比问题(表 1)^[1~5]。

表 1 辽西地区阜新组与松辽盆地登楼库组、营城组的对比关系沿革表

Table 1 Correlation between Fuxin formation in Western Liaoning and Yingcheng and Denglouku formations in Songliao basin

张立君,1987		高瑞祺等,1994		许坤等,1995; 孙革等,2000		陈丕基,2000		张允平等,2004*		本文	
辽西	松辽	辽西	松辽	辽西	松辽	辽西	松辽	辽西	松辽	辽西	松辽
孙家湾组	泉头组	孙家湾组	登楼库组	孙家湾组	泉头组	登楼库组	泉头组	孙家湾组	泉头组		泉头组
阜新组上部	登楼库组	阜新组		阜新组	营城组		登楼库组	张老公屯组	登楼库组	营城组	张老公屯组
阜新组中下部	营城组	沙海组	营城组	营城组	孙家湾组	阜新组	阜新组	阜新组上部			阜新组中下部
							阜新组	营城组			

* 张允平,等.华北板块与西伯利亚板块之间重大地质构造问题综合研究报告,2004.

近年来,辽西地区晚中生代尤其是热河生物群的研究不断升温,松辽盆地油田地质研究亦不断深入,取得了丰硕的岩石地层、生物地层、同位素年代地层等学科的重要成果,为辽西地区与松辽盆地下白垩统的对比提供了依据。笔者系统总结了古生物资料并结合区域岩石地层分布情况及近年来同位素测年资料,对辽西地区阜新组与松辽盆地营城组、登楼库组依次进行了对比。

1 区域岩石地层分布概述

阜新组指分布于义县、阜新、黑山、法库等地,整合

于沙海组之上,以灰白色砂岩、砾岩为主,夹深灰色泥岩、碳质页岩和多层煤的一套含煤地层。在阜新市海州露天矿阜新组层型剖面上,该组自下而上划分出高德、太平、中间、孙家湾、水泉 5 个煤层群。近年来,在阜新务欢池盆地碱锅地区阜新组顶部发现有一套火山岩^[6~10]。

营城组是一套以火山岩、火山碎屑岩夹沉积岩,含煤为主的一套火山-沉积互层的地层,主要出露于松辽盆地的东南缘。在松辽盆地北部徐家围子断陷也有钻遇。在区域上营城组与下伏沙河子组煤系地层不整合或整合接触,与上覆登楼库组碎屑岩角度不整合接触。

收稿日期 2009-03-10;修回日期 2009-04-07. 张哲编辑。

基金项目:国土资源部地质调查项目“松辽盆地及其外围地层构造格架与油气资源前景调查”(编号 1212010813070)资助。

营城组的进一步划分长期以来存在争议,有二、三段、四段甚至五段之分^[11]。但总的说来,下部以中基性火山岩夹碎屑岩为主,夹煤层,上部为酸性火山岩和火山碎屑岩夹沉积岩和薄煤层,顶部局部有安山岩和安山玄武岩。

登楼库组主要分布在松辽盆地深部,以灰黑、深灰色夹紫色为主的泥岩、砂岩、砾岩组成,按岩性自下而上分为4段。盆地东南缘相变为河流相粗碎屑岩,以砂岩、含砾砂岩、砾岩为主,夹少量泥岩,不整合在不同时代老地层之上,与上覆泉头组整合接触。

2 生物地层学对比

阜新组合孢粉、植物、介形、双壳、腹足、鱼类、沟鞭藻等门类化石,营城组有孢粉、植物、叶肢介、介形类、沟鞭藻,登楼库组有孢粉、植物、叶肢介、轮藻、沟鞭藻。其中孢粉、植物化石在上述3组中均较丰富。下文将植物、孢粉组合做较详细的对比,并对其他有重要时代意义的化石门类做系统总结。

2.1 阜新组中下部(水泉层除外)与营城组的对比及时代

2.1.1 孢粉

阜新组以 *Pilosisorites-Appendicisporites-Triporoletes* 组合为代表。该组合蕨类植物孢子和裸子植物花粉约各占一半。蕨类植物孢子中海金沙科非常发育,其中 *Cicatricosisporites* 占首位,含量在 1.2%~37.2% 之间,平均为 14.1%; *Appendicisporites* 的含量和类型急剧增加, *Pilosisorites* 形成的峰值是本组合最突出的特征; *Cyathidites* 含量较高, *Impardecispora* 及 *Laevigatosporites ovatus* 较下伏组合常见; 分类位置不明的 *Triporoletes pinguis* 在本组合中较发育, *Interulobites triangularis* 从本组合开始少量出现, *Aequitriradites*、*Foraminisporis*、*Foveosporites*、*Polycingulatisporites* 较其他层位丰富多样。裸子植物花粉以新型双囊粉为主,其中 *Piceapollenites* 最繁盛, *Pinuspollenites* 居次, *Podocarpidites* 较少。最明显的变化是 *Classopollis* 花粉普遍少见,含量减至 2.2%; 藻类 *Schizosporis* 在本组合中较普遍 (0.5%~4.5%), 并且类型最多,有 *S. reticulatus*、*S. parvus*、*S. Appendicisporitespiger* 等 3 种。该孢粉组合的时代为早白垩世巴雷姆—阿普特早期^[12]。

营城组孢粉化石非常丰富,贾军涛等^[13]总结了前人的研究成果,将营城组孢粉组合划分为上、下 2 个孢粉组合。考虑到营城组地层序列意见还不统一^[11], 2 个孢粉组合的产出层位不十分明确,同时参考其他研究者的化石资料^[14-17],笔者暂将其作为一个组合处

理,即 *Paleoconiferus-Lygodiumsporites-Cyathidites* 组合^[18]。该孢粉组合的主要特征是蕨类植物孢子与裸子植物花粉含量近乎相等,蕨类植物孢子中海金沙科孢子最为繁盛。这一特征与阜新组下部孢粉组合完全相同。从具体属种及其含量看,二者之间也有很多相似之处,如蕨类孢子的 *Cicatricosisporites*、*Appendicisporites*、*Cyathidites*、*Pilosisorites*、*Impardecispora*、*Laevigatosporites*、*Aequitriradites*、*Foraminisporis*、*Foveosporites* 等含量均较高;裸子植物花粉中具气囊松柏类花粉占多数,尤其是古松柏类花粉数量十分可观;无气囊的松柏类花粉和单沟粉含量相对较低; *Piceapollenites*、*Classopollis*、*Podocarpidites*、*Pinuspollenites* 等常见。综合看来,该孢粉组合的时代为巴列姆期—阿普特期。

鉴于阜新组中下部孢粉组合与营城组孢粉组合的可比性,蒲荣干等^[19]建立了 *Triporoletes-Appendicisporites-Interulobites* 组合带,明确指出:该组合带代表地层为辽西阜新组的高德—孙家湾煤层,松辽盆地的营城组可与其对比,时代为巴雷姆期—阿普特期。

2.1.2 植物

邓胜徽等^[20]将中国东北地区早白垩世植物群进行了系统总结,划分为 5 个组合,其中 *Ruffordia-Dryopterites* 组合以阜新组(水泉层除外)的植物化石为代表,产 45 属 120 余种,还包括营城组 (25 属 39 种)。该组合的时代属早白垩世中期,相当于欧特里夫晚期—巴雷姆期^[20]。

2.1.3 介形类

阜新组中下部以 *Cypridea(Cypridea) tumidiuscula-Pinnocypridea dictyotroma-Mantelliana papulosa* 组合为代表。主要分子有 *Cypridea(Cypridea) unicastata*、*C.(C.) yabulaiensis*、*C.(C.) tumidiuscula*、*C.(Pseudocypridina) globra*、*Rhinocypris pluscula*、*Pinnocypridea dictyotroma* 等。该组合的时代为早白垩世巴雷姆晚期^[21]。

松辽盆地营城组只见零星介形类化石,如 *Triangulicypris* sp.^[22]、*Cypridae* sp.^[23],其中前者出现的层位一般不低于阜新组,时代为早白垩世。

2.1.4 叶肢介

营城组叶肢介有 *Cratostracus* sp.、*Migransia lishuensis*、*M. jilinensis*、*M. sp.*、*Zhestheropsis elongata*、*Z. dongbeiensis*^[14]、*Ortheastheriopsis* sp.^[23] 等。其中 *Cratostracus*、*Ortheastheriopsis* 等均见于早白垩世。

综合各门类化石的研究结果,营城组与阜新组中下部层位相当,时代为巴列姆期—阿普特期。

2.2 阜新组上部(水泉层)与登楼库组下部(一、二段)的对比及时代

2.2.1 孢粉

阜新组上部以 *Deltoidospora*-*Cicatricosisporites*-*Appendicisporites*^[19]组合为代表. 该组合以蕨类植物孢子占绝对优势, 含量为 53.8%~97.9%, 平均达 75.6%; 裸子植物花粉占 2.2%~46%. 海金沙科和桫欏科的 *Cyathidites minor* 及可能与桫欏科有关、个体很小的 *Deltoidospora triangularis* 居统治地位, 平均达 36.6%; 海金沙科含量为 11.5%~67%, 平均达 32.2%, *Cicatricosisporites* 和 *Appendicisporites* 成为含量最高的组合, 前者平均为 24.1%, 后者为 3.6%, 单个样品可高达 15.3%. *Concavissimisporites*、*Lygodiumsporites* 仍较常见, 水龙骨科的 *Laevigatosporites ovatus* 较为发育, 但波动较大, 含量为 0~15.3%, 平均为 4.5%. 裸子植物花粉以 *Inaperturopollenites* 和 *Classopollis* 为主, 分布普遍. 松科和罗汉松科退居第二位, 古型双囊粉罕见, *Psophosphaera* 和 *Cycadopites* 比较常见. 该孢粉组合的时代为阿普特期.

登楼库组共分 3 个孢粉组合, 一、二段为一个组合, 三、四段各为一个组合. 其中下部组合为 *Cyathidites*-*Leiotriletes*-*Clavatipollenites* 组合(一、二段), 与阜新组上部组合有可比性, 时代为阿普特早期^[14]. 该组合蕨类植物孢子占绝对优势, 平均含量为 85.7%, 裸子植物含量较低, 平均为 12.5%, 被子植物花粉少见, 平均含量为 1.8%. 蕨类植物孢子中光面三缝孢类的 *Cyathidites* 含量高, 单缝孢 *Laevigatosporites* 也有一定含量, 海金沙科含量超过 10%, 见有 *Cicatricosisporites*、*Appendicisporites*、*Lygodiumsporites* 等, 其他类型的 *Stereisporites*、*Schizaeoisporites* 等也较常见. 裸子植物花粉十分单调, *Classopollis*、*Psophosphaera* 等有一定含量. 被子植物花粉零星出现, 见有 *Clavatipollenites* 和 *Tricolpites*.

上述特征与辽西地区阜新组上部水泉层的孢粉组合非常相似, 辽西地区唯一未见的被子植物花粉在铁岭地区的阜新组中亦有发现^[24].

2.2.2 植物

Ctenis lyrata-*Chilinia* 组合, 以阜新盆地水泉段(代表阜新植物群的上组合)、蛟河盆地杉松组为代表. 松辽盆地登楼库组也在其列. 阜新组有 21 属 29 种, 登楼库组有 10 余种. 综合考虑, 本组合的时代为阿普特-阿尔布早期, 其中阜新植物群上组合为尼欧克姆晚期-阿普特期, 登楼库组时代为阿普特期^[20].

2.2.3 介形类

Cypridea (*Pseudocypridina*) *globra* - *Candona*? *Dongliangensis*-*Eoparacandona* 组合, 分布于阜新组上部(水泉层)^[21]. 主要分子有 *Cypridea* (*Cypridea*) *unicostata*、*C.* (*C.*) *parvispina*、*C.* (*C.*) *subconcinna*、*C.* (*Pseudocypridina*) *globra*、*Rhinocypris pluscula*、*Limnocypridea elliptica*、*Mongolianella palmosa*、*Lycocypris infantilis*、*L. debilis*、*Candonapraevara*、*C.?* *dongliangensis*、*C. rectangularata*、*C. curta*、*C. postirecta*、*Candoniella simplicia*、*C. bitruncata*、*C. balashanensis*、*Eoparacandona fuxinensis*、*Ziziphocypris costata*、*Z. simakovi*、*Damonella circulata*、*Darwinula contracta*、*Timiriasevia corcava*、*T. pusilla*、*T. liaoxiensis* 等. 时代为早白垩世阿普特早期.

2.2.4 叶肢介

登楼库组仅发现 *Orthestheria zhangchunlingensis*^[22], 建立 *Orthestheria zhangchunlingensis* 化石带. *Orthestheria* 主要分布于早白垩世晚期地层中.

综合各个门类的研究结果, 登楼库组下部(一、二段)与阜新组上部可以对比, 时代为阿普特期.

2.3 阜新组顶部火山岩(张老公屯组)与登楼库组上部的对比

2.3.1 孢粉

登楼库组上部(三、四段)的孢粉组合分别为 *Cicatricosisporites* - *Leiotriletes* - *Polyporites* 组合和 *Leiotriletes* - *Schizaeoisporites* - *Classopollis* 组合, 时代为阿普特-阿尔布期^[14].

2.3.2 轮藻

登三段含少量轮藻化石: *Atopochara trivolvis* *trivolvis*、*Aclistocharabransoni*、*Hornicharachanglingensis*、*Obtuochara* sp.、*Sphaerochara* sp. 计 5 属 5 种, 称为 *Atopochara trivolvis trivolvis* 亚种带. 时代为早白垩世晚期的阿普特期^[22].

如前所述, 近年来阜新组之上发现一套火山岩(张老公屯组), 该期火山岩在辽西地区分布较普遍, 在辽北及吉林四平地区亦有分布, 位于阜新组和孙家湾组(泉头组)之间, 曾被命名为张老公屯组、大兴庄组、召都巴组、大凌河组、务欢池组、玉新组. 在辽宁省西丰县玉新屯该期火山岩(玉新组)与上覆的泉头组为整合接触^[25]. 而在松辽盆地深部, 登楼库组与上覆泉头组亦为整合接触. 基于阜新组上部水泉层与登楼库组下部的对比关系, 推断阜新组顶部的火山岩(张老公屯组)可能与登楼库组上部层位大致相当.

3 同位素年代地层学对比

贾军涛等^[13]对营城组的同位素年代和古地磁特征研究作了系统总结,将营城组的时代确定为欧特里夫—阿尔布早期,同位素年龄为 135~110 Ma。基于“任何同位素地质年龄都有一定的误差范围,所以,在使用火山岩年龄确定地层界线时,必须同其他方法结合”^[26]这一论点,这一结论值得商榷。位于营城组之下的沙河子组含有主要发育于辽西地区的热河生物群的代表分子 *Lycoptera*、*Eosestheria*、*Ephemeropsi* 等^[22],而作为近年来研究热点的热河生物群,无论是生物地层学还是同位素年代学等其他学科的研究程度都达到相当高的水平。辽西义县组已有年龄数据 100 多

个,介于 147~112 Ma 之间。但近几年来,尤其是 2000 年以来,随着新技术、新方法的应用,越来越多的数据集中在 133~120 Ma 之间^[27~32]。此外,近年在松辽盆地北部徐家围子断陷区营城组中上部中测得的 U-Pb 同位素年龄为 111~115 Ma^[33,34]及 111~113 Ma^[35];裴福萍等测得松辽盆地南部中生代火山岩的锆石 U-Pb 年龄为 110~133 Ma,其中火石岭组火山岩形成于 129~133 Ma,营城组火山岩形成于 110~119 Ma^[36]。笔者认为营城组的同位素年龄应为 119~110 Ma。

阜新组顶部火山岩同位素年龄为 85~106 Ma,且多数在 97~106 Ma 之间^[6,8,10](表 2)。

表 2 阜新组顶部玄武岩年龄一览表

Table 2 Isotopic data of basalts in the top of Fuxin formation

采集地点	层位*	岩性	测试方法	年龄/ Ma	资料来源
辽西阜新	中生代	碱性玄武岩	K-Ar 法	84.76±1.67	郑常青等,1999
阜新碱锅	阜新组顶部	玄武岩	K-Ar 法	100.4±1.6	张宏福等,2003
阜新碱锅	阜新组顶部	玄武岩	K-Ar 法	97.1±1.4	郑建平,2004
				98.0±1.4	
阜新碱锅	阜新组	玄武岩	Ar-Ar 法	105.5±0.5	邵济安等,2006
			K-Ar 法	102.2±0.5	
阜新碱锅	阜新组	玄武岩	Ar-Ar 法	106.1±0.8	

* 表中所列层位为原作者观点。

辽西义县地区张老公屯组建组剖面上安山岩、安山质火山角砾岩的 K-Ar 年龄为 104 Ma^[37]。

考虑登楼库组一、二段还有千余米的沉积,将登楼库组上部与阜新组顶部的火山岩(张老公屯组)对比较为合理。

4 结论

(1) 根据生物地层的对比,认为阜新组下部(高德层—孙家湾层)与营城组相当,时代为巴列姆期—阿普特期;阜新组上部(水泉层)与登楼库组下部(一、二段)相当,时代为阿普特期。

(2) 综合生物地层和同位素年代学的研究成果以及野外出露情况,认为登楼库组上部(三、四段)与阜新组之上的张老公屯组层位大致相当,时代为阿普特—阿尔布期。

参考文献:

- [1] 张立君. 中国东北地区晚侏罗世和早白垩世介形虫化石组合[J]. 中国科学(B 辑), 1987 (9): 991—996.
[2] 高瑞祺, 张莹, 崔同翠. 松辽盆地深层早白垩世孢粉组合研究[J]. 古

- 生物学报, 1994, 33(6): 659—675.
[3] 许坤, 李瑜. 开鲁盆地晚中生代地层[J]. 地层学杂志, 1995, 19(2): 88—95.
[4] 孙革, 郑少林. 中国东北中生代地层划分对比之新见[J]. 地层学杂志, 2000, 24(1): 60—64.
[5] 陈丕基. 中国陆相侏罗、白垩系划分对比评述[J]. 地层学杂志, 2000, 24(2): 114—119.
[6] 郑常青, 许文良, 王冬艳. 辽西阜新中生代玄武岩中深源捕虏体的岩石学和矿物化学研究[J]. 岩石学报, 1999, 15(4): 616—622.
[7] 张宏福, 郑建平. 华北中生代玄武岩的地球化学特征与岩石成因: 以辽宁阜新为例[J]. 科学通报, 2003, 48(6): 603—609.
[8] 郑建平, 张瑞生, 余淳梅, 等. 冀东—辽西玄武岩二长岩包体锆石 U-Pb 定年、Hf 同位素和微量元素示踪燕辽地区 169 Ma 和 107 Ma 的热事件[J]. 中国科学(D 辑), 2004, 34(增刊): 32—44.
[9] 刘庆, 侯泉林, 周新华, 等. 阜新中生代火山岩的铂族元素特征——以碱锅和乌拉哈达为例[J]. 岩石矿物学杂志, 2006, 25(1): 33—39.
[10] 邵济安, 路凤香, 张履桥, 等. 华北早白垩世岩石圈局部被扰动的时空证据[J]. 岩石学报, 2006, 22(2): 277—284.
[11] 贾军涛, 王璞, 邵锐, 等. 松辽盆地东南缘营城组地层序列的划分与区域对比[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2007, 37(6): 1110—1123.
[12] 蒲荣干, 吴洪章. 辽宁西部中生界孢粉组合及其地层意义[A]. 见: 张立君, 蒲荣干, 吴洪章, 编. 辽宁西部中生代地层古生物[C]. 北京: 地质出版社, 1985. 121—189.

- [13] 贾军涛, 王璞, 万晓樵. 松辽盆地断陷期白垩纪营城组的时代归属[J]. 地质论评, 2008, 54(4): 439—448.
- [14] 王淑英. 吉林营城组孢粉组合[J]. 地层学杂志, 1989, 13(1): 34—39.
- [15] 尚玉珂, 王淑英. 吉林九台营城组孢粉组合及古植物、古气候探讨[J]. 微体古生物学报, 1991, 8(1): 91—110.
- [16] 万传彪, 乔秀云, 孔惠, 等. 黑龙江北安地区早白垩世孢粉组合[J]. 微体古生物学报, 2002, 19(1): 83—90.
- [17] 万传彪, 乔秀云, 孔惠, 等. 松辽盆地三站地区营城组孢粉化石的意义[J]. 大庆石油地质与开发, 2002, 21(2): 12—14.
- [18] 高瑞祺, 赵传本, 乔秀云, 等. 松辽盆地白垩纪石油地层孢粉学[M]. 北京: 地质出版社, 1999. 1—70.
- [19] 蒲荣干, 吴洪章. 东北地区中生代孢粉植物群及其地理分区[A]. 见: 王五力, 郑少林, 张立君, 等编. 中国东北环太平洋带构造地层学[C]. 北京: 地质出版社, 1995. 221—236.
- [20] 邓胜徽, 陈芬. 东北地区早白垩世植物群组合序列及时代[J]. 石油勘探与开发, 1998, 25(1): 35—38.
- [21] 张立君. 辽宁西部晚中生代非海相介形类动物群[A]. 见: 张立君, 蒲荣干, 吴洪章, 编. 辽宁西部中生代地层古生物[C]. 北京: 地质出版社, 1985. 1—120.
- [22] 高瑞祺, 张莹, 崔同翠. 松辽盆地白垩纪石油地层[C]. 北京: 石油工业出版社, 1994. 231.
- [23] 崔同翠, 赵传本, 张莹. 松辽盆地白垩系[A]. 见: 叶得泉, 钟筱春, 等编. 中国北方含油气区白垩系[C]. 北京: 石油工业出版社, 1990. 60—85.
- [24] 吴炳伟, 雷安贵. 辽宁铁岭盆地早白垩世孢粉组合[J]. 微体古生物学报, 2007, 24(1): 89—95.
- [25] 辽宁省地质矿产局. 辽宁省区域地质志[C]. 北京: 地质出版社, 1989. 252—280.
- [26] 陈文济, 李齐, 李大明, 等. 中新世火山岩年龄测定中的几个值得重视的问题[J]. 地质论评, 1999, 45(增刊): 72—81.
- [27] 张宏, 王五力, 李之彤, 等. 辽西北票和义县地区义县组综合对比研究[J]. 地质通报, 2004, 23(8): 766—777.
- [28] 陈文, 张彦, 季强, 等. 四合屯珍稀化石层的时代——Ar/Ar 和 SHRIMP U/Pb 年龄新证据[J]. 地层学杂志, 2005, 29(增刊): 582—588.
- [29] 张宏, 柳小明, 陈文, 等. 辽西-北票-义县地区义县组顶部层位的年龄及其意义[J]. 中国地质, 2005, 32(4): 596—603.
- [30] 李大明, 陈丛林, 李齐, 等. 以火山岩层序剖面 K-Ar 测年确定辽西四合屯古生物化石地层的年代[J]. 岩石学报, 2006, 22(6): 1621—1632.
- [31] 张宏, 柳小明, 袁洪林, 等. 辽西凌源地区义县组下部层位的 U-Pb 测年及意义[J]. 地质论评, 2006, 52(1): 63—71.
- [32] 王清利, 陈文, 张彦. 辽西喀左县孤山义县组安山岩激光 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 和 锆石 SHRIMP U-Pb 年龄及其地质意义[J]. 地质论评, 2008, 54(1): 125—133.
- [33] 舒平, 丁日新, 纪学雁, 等. 松辽盆地庆深气田储层火山岩锆石地质年代学研究[J]. 岩石矿物学杂志, 2007, 26(3): 239—246.
- [34] 丁日新, 舒平, 纪学雁, 等. 松辽盆地庆深气田储层火山岩锆石 U-Pb 同位素年龄及其地质意义[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2007, 37(3): 525—530.
- [35] 章凤奇, 庞彦明, 杨树峰, 等. 松辽盆地北部断陷区营城组火山岩锆石 SHRIMP 年代学、地球化学及其意义[J]. 地质学报, 2007, 81(9): 1248—1258.
- [36] 裴福萍, 许文良, 杨德彬, 等. 松辽盆地南部中生代火山岩: 锆石 U-Pb 年代学及其对基底性质的制约[J]. 地球科学——中国地质大学学报, 2008, 33(5): 603—617.
- [37] 王五力, 郑少林, 张立君. 辽宁西部中生代地层古生物[M]. 北京: 地质出版社, 1989. 33—71.

CORRELATION BETWEEN FUXIN FORMATION IN WESTERN LIAONING AND YINGCHENG AND DENGLOUKU FORMATIONS IN THE SONGLIAO BASIN

ZHENG Yue-juan, CHEN Shu-wang, DING Qiu-hong, LI Yong-fei, WANG Jie, ZHANG Jian,
GAO Xiao-yong, SU Fei, LI Xiao-hai

(Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110034, China)

Abstract : Based on the stratigraphic distribution, biostratigraphy and isotopic ages, the authors correlate Fuxin formation in Western Liaoning with Yingcheng and Denglouku formations in the Songliao Basin. Fossil assemblage indicates that the Yingcheng formation may correlate with the middle and lower part of the Fuxin formation, while the lower part of the Denglouku formation is equivalent to the upper part of the Fuxin formation. The upper part of Denglouku formation may correlate with the top of the Fuxin formation (Zhanglaogongtun formation) according to stratigraphic distribution, fossil assemblage and isotopic dating of volcanic rocks.

Key words : Western Liaoning; Songliao Basin; Fuxin formation; Yingcheng formation; Denglouku formation; Early Cretaceous

作者简介: 郑月娟(1964—), 女, 硕士, 教授级高级工程师, 1985年毕业于长春地质学院地质系, 从事地层古生物研究及区域地质调查工作, 通信地址 辽宁省沈阳市皇姑区黄河北大街1号 沈阳地质矿产研究所 邮政编码 110034 E-mail// syzyuejuan@cgs.gov.cn