

内蒙古固阳盆地下第三系的发现及其地质意义

胡建中¹ 潘勇胜²

(1. 中国地质大学地球科学与资源学院, 北京 100083; 2. 山西省地质矿产局 214 地质队, 运城 044100)

摘要: 在区域地层划分与对比中, 内蒙古固阳盆地缺少下第三系。本次研究在前人划分的早白垩世李三沟组中, 识别出一套杂色碎屑岩系, 重点对这套地层特征、沉积层序、古生物组合、成岩性及构造样式等特征展开了研究, 发现该套地层不整合于早白垩世地层之上, 具有胶结松散、成岩性差、构造样式简单(以断块运动为主)、孢粉组合以被子植物花粉和草本植物花粉为主等特征。在生物组合、成岩性及构造样式等方面与早白垩世李三沟组明显不同。根据生物组合特征, 其形成时代应为老第三纪的渐新世。

关键词: 下第三系; 生物组合; 李三沟组; 固阳盆地。

中图分类号: P534.61 **文献标识码:** A

文章编号: 1000-2383(2000)03-0242-05

作者简介: 胡建中, 男, 副教授, 1958 年生, 1990 年毕业于中国地质大学(北京), 获硕士学位, 现主要从事沉积学、区域地质调查的教学与科研工作。

固阳盆地位于内蒙古自治区中部, 为一东西长 100 多 km, 南北宽约 6~10 km(最宽 30 km), 呈东西向延伸的狭长盆地。盆地基底由太古宇乌拉山群、下元古界色尔腾山群、中元古界渣尔泰山群、下一中侏罗统石拐子群、中侏罗统大青山组及上侏罗统白女羊盘组构成。晚中生代, 固阳盆地位于板内构造环境, 受太平洋板块俯冲影响, 盆地处于拉伸伸展构造期, 形成陆内裂陷盆地, 从而堆积了早白垩世李三沟组红色碎屑岩系和固阳组含煤碎屑岩系。以往的研究认为, 固阳盆地白垩系直接被第四系覆盖, 因而在内蒙古地层划分对比上, 固阳盆地缺失下第三系^[1~3]。

本次研究在前人划分的早白垩世李三沟组“红层”中, 识别出一套红色砂砾岩系, 这套砂砾岩系不整合在晚中生代地层之上, 其岩性组合、生物组合、成岩特征和构造变形样式等方面与早白垩世李三沟组有明显区别, 根据生物组合特征应为下第三系(表 1)。

1 地层特征

该套地层分布于山前的新生代盆地, 为一套杂

表 1 固阳盆地晚中生代—新生代地层划分

Table 1 Later Mesozoic and Cenozoic stratigraphic division of Guyang basin

命名单位	1	2	3	4	本文
新生代	第四系	第四系	第四系	第四系	第四系 下第三系 渐新统
中生界	上侏罗统固阳煤系	下白垩统固阳组 含煤砂页岩段 砂砾岩段 流纹岩段 玄武岩段 砾岩段	下白垩统固阳群 锡连脑包组 固阳含煤组 公益明组 榆树沟组 李三沟组	下白垩统固阳组 上侏罗统李三沟组	下白垩统固阳组 下白垩统李三沟组

1. 华北地质局 201 队(1959); 2. 内蒙古测队第五、六分队(1967—1970); 3. 原华北地质科学研究所五室(1972); 4. 内蒙古自治区地质局(1982)。

色砂砾岩堆积, 岩性主要为紫红色、砖红色泥岩、粉砂岩, 灰黄色厚层砾岩、紫色砂砾岩、粗砂岩。泥岩中夹数层厚度不大的钙质结核层。从总体上来看, 其岩性岩相横向变化较大。盆地边缘沉积物粒度粗, 以冲积扇、扇三角洲相的砾岩、砂砾岩堆积为主, 其沉积物具有近源快速堆积的特点; 盆地中央沉积物粒度细, 主要为浅湖相泥岩、粉砂岩夹远岸浊积岩。两者之间的过渡地带主要为滨湖相的沙滩、泥滩沉积, 因

此,地层分布总体表现出相带窄、相变快的特点.由于受后期构造抬升剥蚀的影响,下第三系在此发育不全,可见厚度大于 200 m.

2 剖面描述与地层层序

该套地层具有相带窄、相变快的特点,且露头覆盖严重,出露条件较差,很难找到发育完整的地层剖面.因此,测制的地层剖面一般均顶、底发育不全,其中以固阳至银号公路剖面和新建剖面为代表.

2.1 银号公路剖面

- 第四系覆盖,未见顶.
- (11)黄绿色厚层含砾长石砂岩.2 m
- (10)砖红色泥岩,夹一层厚约 20 cm 的钙质结核层.1.5 m
- (9)黄绿色厚层含砾粗粒长石砂岩.0.5 m
- (8)砖红色粉砂质泥岩,顶部发育 20 cm 厚的白色钙结壳.1.2 m
- (7)黄绿色厚层含砾粗粒长石砂岩,底面为冲刷面.1.2 m
- (6)紫红色泥岩.0.7 m
- (5)黄绿色中细粒长石砂岩,具交错层理.1.3 m
- (4)灰白色含砾粗粒长石砂岩,具平行层理.2.0 m
- (3)红色泥岩,具水平纹理.1.7 m
- (2)灰绿色泥岩,具水平层理,含孢粉化石 *Cyathidites minor*, *Coryluspollenites* sp., *Quercoidites asper*, *Artemisiaepollenites* sp., *Chenopodiipollis* sp. 等.0.3 m
- (1)灰黑色泥岩、页岩,具水平纹理(未见底).1.4 m

2.2 新建剖面

- 第四系覆盖,未见顶.
- (5)黄绿色含砾粗粒长石砂岩,具平行层理.2.6 m
- (4)黄绿色含砾粗粒长石砂岩与紫红色泥岩组成韵律.3.6 m
- (3)下部为黄绿色含砾粗粒长石砂岩,上部为紫红色泥岩.2.4 m
- (2)紫红色泥岩.含孢粉化石 *Quercoidites microhenrici*, *Quercoidites* sp., *Juglanspollenites* sp., *Rutaceipollis ovatus*, *Rutaceipollis* sp., *Compositoiipollenites* sp., *Chenopodiipollis microporatus*, *Artemisia* sp. 等.2.1 m
- (1)黄绿色含砾粗粒长石砂岩,具平行层理(未见底).3.9 m

上述下第三系剖面发育两种类型的米旋回层序.(1)向上变细变薄的正韵律(图 1):韵律层一般厚 1~5 m,旋回底界面为凹凸不平的冲刷面,冲刷面上常见下伏地层的泥砾,旋回下部为块状层或大



图 1 新建剖面地层柱状图
Fig. 1 Stratigraphic columnar section of Xinjian profile
1. 含砾粗砂岩; 2. 泥岩; 3. 透镜体

型板状交错层含砾粗砂岩,上部为小型交错层细砂岩,顶部为薄层具水平层理的粉砂岩、泥岩,具有沉积物粒度向上变细、单层向上变薄、交错层规模向上变小的常见特征,反映水流能量自下向上由强变弱,为典型河流层序模式.(2)向上变细或向上变粗的粒序旋回:单个粒序层厚约 20~40 cm,多个粒序层可组合成 1~5 m 厚的粒序旋回.粒序层既有正粒序也有反粒序,通常以正粒序为主,粒序层底界面为侵蚀面,其上常见下伏地层的泥砾.该粒序层经常与泥岩呈互层产出或为泥岩的夹层出现,代表洪水事件或浅水浊流事件沉积.

这两种类型的米级旋回层序在纵向上相互叠置在一起,构成以下 3 种类型的中型沉积旋回.

A. 向上变细变薄层序(图 1):该层序通常厚 10~50 m,由数个 1~5 m 厚的向上变细变薄的正韵律在垂向上叠置,组成一总体向上变细、变薄的正旋回序列.该旋回序列通常出现在盆地边缘的河流、扇三角洲的主河道和分流河道等沉积环境.

B. 向上变粗变厚的反旋回层序(图 2):层序厚一般为 10~50 m,由数个 1~5 m 厚的向上变细变薄的正韵律或粒序层旋回纵向叠置而成,组成一总体向上变粗变厚的反旋回序列.该旋回序列一般发育于河流与湖泊的交汇部位或河谷出口的山前地带,为冲积扇、扇三角洲和三角洲的典型相序.

C. 非旋回性沉积(图 3):由 5~10 m 厚的极细沉积物垂向加积而成,通常为一大套泥岩,垂向上不显示任何粒度、颜色、层厚的旋回变化,通常代表一种低能、静水的沉积环境.在本区出现这种沉积可能



图 2 天盛成剖面地层柱状图

Fig. 2 Stratigraphic columnar section of Tianshengcheng profile

1. 含砾粗砂岩; 2. 泥岩; 3. 粉砂质泥岩; 4. 钙结层

代表泥质湖滩沉积.

这三种类型旋回层序平面上大体具有从盆地边缘到盆地中心由 A—B—C 的分布规律, 反映其沉积环境由盆地边缘的冲积扇、河流到盆地中心的湖泊的变化; 纵向上, 下第三系自下而上显示 A—B—C—B 或 A 的叠置规律, 说明本区下第三系总体具有向上变细再变粗的完整大型沉积旋回, 这可能代表了固阳盆地老第三纪演化经历了由始裂陷—裂陷—萎缩的完整裂陷旋回.

3 时代划分依据

在区域地质调查中, 岩石地层单位的划分与对比(特别是无生物化石的哑地层)主要依据之一是岩性的相似与层位的相当. 但在陆相盆地地层划分与对比中运用这一原则时应格外谨慎, 这是因为陆相盆地具有近物源、多物源、沉积物堆积速度快、相带窄、相变快等特点, 构造、气候、湖平面变化对沉积物充填均会产生很大影响, 从而导致陆相地层具有“同时异相”与“同相异时”的变化, 这无疑增加了地层划分与对比的难度. 如研究区下第三系“红层”与早白垩世李三沟组“红层”在岩貌乃至岩性上有一定的相



图 3 红泥井剖面地层柱状图(图例同图 2)

Fig. 3 Stratigraphic columnar section of Hongnijing profile

似性. 依据这种相似性前人将本区“红层”都划归为早白垩世的李三沟组. 但实际上, 经过精细的地质与古生物研究和大范围的追踪与对比, 这两套“红层”在生物组合、地质特征、发育层位以及成岩性等方面均有明显区别.

3.1 生物组合

本次研究在下第三系“红层”中测制了 6 条地层剖面, 系统采取了 15 块孢粉样品. 经中国地质大学化石鉴定中心徐钰林教授鉴定, 孢粉组合的共同特征是以被子植物花粉和草本植物花粉为主, 含量大于 90%; 裸子植物花粉、蕨类植物孢子含量极少, 仅 4%~10%. 被子植物花粉均为较先进的类型, 未见晚白垩世的原始或过渡型的被子植物花粉, 亦未见任何早白垩世的蕨类植物属种. 被子植物花粉主要是三孔沟类型花粉, 如 *Fraxinoipollenites reticulatus*, *Quercoidites asper*, *Rhoipites* sp., *Rutaceipollis* sp. 等, 其含量可达 15% 左右, 其中 *F. reticulatus* 是我国北方渐新世的重要类型. *Quercoidites* 属含量可达 8% 左右, 是我国北方晚始新世—渐新世的重要类型. 草本植物主要有 4 个属, 即 *Artenisiapollenites*, *Chenopodipollis*, *Graminites* 及 *Compositae*, 未见水生草本被子植物花粉. 我国北方地区草本植物花粉始见于渐新世, 少数地区始现于始新世. 综上所述, 该套“红层”的孢粉组合面貌明显不同于早白垩世李



图4 第三系与李三沟组不整合界面(苏家渠)

Fig. 4 Surface of unconformity between Tertiary and Lisan-gou Formations

1. 砾岩; 2. 砂岩; 3. 泥岩; 4. 李三沟组; 5. 第三系

三沟组以 *Concavissimisporites-Cicafricosporites* 为代表的孢粉组合,其时代应为老第三纪渐新世。

3.2 地质特征

晚中生代地层在本区构成一轴向东西的向斜,向斜核部地层为早白垩世固阳组,翼部地层为早白垩世李三沟组,因此,李三沟组总体分布于盆地的边缘地区。而下第三系“红层”出露范围广,分布面积大,在盆地南北边缘明显超覆于下伏地层早白垩世李三沟组之上,两者之间接触关系在研究区大部分地区为断层接触,但在大老虎店幅可见下第三系不整合于下伏李三沟组之上(图4),从而为这两套地层的划分提供了最直接的地质证据。

3.3 成岩性

两者成岩性差别明显:下白垩世李三沟组的砾岩、砂岩、粉砂岩及泥岩胶结致密,已固结成岩,而下第三系“红层”的砂砾岩、砂岩、粉砂岩与泥岩胶结程度低,岩石松散,成岩性差。

3.4 构造样式

白垩世地层受燕山运动的影响,主要以收缩变形为主,表现为褶皱作用,形成一近东西向分布的向斜和与之平行展布的逆冲断层;下第三系主要受喜山运动的影响,以伸展变形为主,表现为断块活动,形成本区下第三系两个半地堑箕状盆地和一系列近东西向分布的正断层。

4 结论

(1)在固阳盆地前人划分的早白垩世李三沟组“红层”中识别出一套胶结较松散、成岩性较差的杂色碎屑岩系,即下第三系的“红层”,其地层产出层位、生物组合、成岩性、构造样式与李三沟组有着明显区别,根据生物组合将其时代厘定为老第三纪渐新世;(2)系统的岩性、岩相及相序研究表明,下第三系发育向上变粗变厚、向上变细变薄和非旋回性层序这三种中型旋回层序,上述三种旋回层序在纵向上相互叠置总体构成一向上变细再变粗的完整沉积旋回;(3)在本区发现下第三系与早白垩世李三沟组之间的不整合接触关系,从而为本区地层划分提供了最直接的证据。

内蒙古中部地层单位的划分长期以来缺少下第三系,本区下第三系的厘定无疑会填补这方面的空白,这表明固阳盆地的演化与中国东部新生代盆地一样,也经历了老第三纪的裂陷阶段,这对于在相邻地区识别和划分出该套地层、进行地层的区域对比和正确恢复固阳盆地地质演化历史都具有重要意义。

本项研究是我校承担的固阳地区 1:5 万区域地质调查的集体成果,参加此项工作的有任立奎、张勇、张金凤等同学,工作过程中得到了内蒙古地矿局赵国荣和邵济东高级工程师的帮助与指导,在此一并致谢。

参考文献:

- [1] 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. 271~330.
- [2] 内蒙古自治区地质局. 内蒙古固阳含煤盆地中生代地层古生物[M]. 北京:地质出版社,1982. 4~28.
- [3] 内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1996. 273~309.

DISCOVERY AND GEOLOGICAL SIGNIFICANCE OF LOWER TERTIARY STRATA IN GUYANG BASIN, INNER MONGOLIA

Hu Jianzhong¹ Pan Yongsheng²

(1. *Faculty of Earth Sciences and Mineral Resources, China University of Geosciences, Beijing 100083, China*; 2. *No. 214 Geological Team, Shanxi Bureau of Geology and Mineral Resources, Yuncheng 044100, China*)

Abstract: In the regional stratigraphic classification and correlation, the Lower Tertiary strata are absent in Guyang basin, Inner Mongolia. A suite of patchy-colour detrital rock system is identified in the Early Cretaceous Lisangou Formation determined by our predecessors. The present research into the stratigraphic features, sedimentary sequence, paleontologic assemblage, diagenesis and tectonic pattern of the said strata shows that this suite of strata overlying unconformably the Early Cretaceous Lisangou Formation is characterized by loose cementation, poor diagenesis, simple tectonic style (dominated by the fault-block movement) and Angiosperm-herb pollen assemblage. Furthermore, the distinctive differences are present between this suite of strata and the Early Cretaceous Lisangou Formation in terms of biological assembly, diagenesis and tectonic pattern. The analysis of the biologic assemblage of this suite of strata indicate the formation age of the strata at the Early Tertiary.

Key words: Lower Tertiary; biological assemblage; Lisangou Formation; Guyang basin.