文章编号：1006-6616（2010）01-0085-11

冀北滦平中生代陆相断陷盆地九佛堂组沉积特征分析与探讨

潘立成，李林庆，李　翔，吴庚林，赵海璇
（河北省区域地质矿产调查研究所，河北 廊坊　065000）

摘　要：冀北滦平中生代陆相断陷盆地中的早白垩世九佛堂组充填发育在盆地的最上部，为内陆温暖湿润气候条件下巨厚的灰绿—灰黄色碎屑岩沉积。宏观上可分为两大岩性组合段：一段底部的冲积扇沉积体系为断陷初期产物，因侵蚀遗存较少；扇三角洲沉积体系分别构成一段的中下部及中上部，湖泊沉积体系夹持在扇三角洲沉积体系的中间；二段为冲积扇沉积体系。盆地发育受控于西北部的岗子—红旗镇同生断裂，形成九佛堂期敞流型断陷湖。断裂具两个活动阶段，第一阶段由冲积扇体系向扇三角洲体系演化，发育时限短，形成的湖域狭小，堆积厚度小；第二阶段由扇三角洲体系向冲积扇体系演化，直至盆地消失，发育时限长，形成的湖域广大，堆积厚度大。此外，对该盆地九佛堂组的沿革与确立作了简介。

关键词：滦平盆地；早白垩世九佛堂组；沉积特征；沉积体系；同沉积断陷盆地演化
中图分类号：P535　　**文献标识码：**A

滦平中生代陆相断陷盆地位于河北省中北部燕山中段，充填有杏石口组、南大岭组、下花园组、九龙山组、髫髻山组、土城子组、张家口组及九佛堂组等 8 个连续岩石地层单位；其演化时限经历了晚三叠世—早白垩世。对该盆地的研究历史悠久，著述颇丰①②③[1~9]，认识也不尽相同。由于历史原因，数十年间，研究成果对盆地区域上的沉积充填格局特征分析少或无。本文以现代地层学、沉积学等相关学科的先进理论和方法为指导，以 1∶50 000区调素材为基础，对滦平盆地九佛堂组的沉积构造实体做了系统调查，对其成因、沉积环境及沉积体系做了较为细致的分析。

收稿日期：2009-03-24

作者简介：潘立成（1964-）男，1987 年毕业于成都地质学院地质系，工程师，主要从事地质矿产调查工作。

① 河北省地质局第二区域地质测量大队. 河北北部中生代地层 [A]. 见：华北中生代地层和近期玄武岩专题会议地质资料汇编（上册）. 1975.

② 河北省地质局第二区域地质调查大队. 河北省中生界断代总结 [R]. 廊坊：河北省地质局第二区域地质调查大队，1979.

③ 河北省地质局第二区域地质测量大队. 1∶200000 承德幅区域地质调查报告 [R]. 廊坊：河北省地质局第二区域地质调查大队，1974.

1 九佛堂组的确立

遵循《国际地层指南》等[10~13]岩石地层工作指导方案，本文将滦平盆地晚侏罗世张家口组之上的扇三角洲（间小型湖）—冲积扇沉积为主（局部夹安山岩）的陆源沉积岩系，称为九佛堂组。本套地层1974年区调（1∶200 000）①，由下至上划分为义县组和金刚山组；1975年河北北部中生代地层专题研究②及1979年河北省中生界断代总结③、1989年河北省、北京市、天津市区域地质志[6]，由下至上划分为大北沟组、西瓜园组、花吉营组和南店组；1995年滦平测区区调（1∶50 000）统称西瓜园组④；1996年《河北省岩石地层》[8]研究报告在滦平盆地重又使用大北沟组（下部）和九佛堂组（上部）；1999年古北口测区区调（1∶50 000）⑤，根据地层命名优先权原则，改西瓜园组为九佛堂组，时代为早白垩世。

2 区域地质特征

九佛堂组（K_1j）分布于滦平盆地西北部，构成该盆地中生代最上部的岩石单位（见图1），出露总面积约400 km^2，为一套扇三角洲相砾岩、砂岩、粉砂岩，湖相粉砂岩、泥岩、页岩夹泥灰岩及冲积扇相砾岩夹砂岩组合（局部夹有安山岩），角度不整合于张家口组、土城子组及中—新太古代变质基底之上；依据岩性组合及延伸特点划分为2个段及2个非正式单位。

2.1 九佛堂组一段（粉砂岩段，K_1j^1）

露布于坟茔沟—火斗山—井上—金沟屯北东向带状区域；下部为浅灰绿色粉砂岩与灰绿色泥岩互层夹泥灰岩（底部局部为浅灰绿色凝灰质细砾岩与凝灰质砂岩互层），上部为灰绿色泥质粉砂岩、灰绿—灰白色砂岩及棕黄—黄绿色块状砾岩，发育包卷层理，砾岩或呈较稳定的席状（砾岩层），或为不稳定的透镜体。东猴头沟一带厚1 117.7m；西台—蔓子沟一带厚达2 972 m左右②；在数处含有较丰富的动、植物化石。

2.2 九佛堂组二段（砾岩段，K_1j^2）

仅露布于大营子东北—东猴头沟脑及东北的小白旗—东双栅子地区⑥，为棕黄色巨厚层块状层理砾岩夹凝灰质砂岩和含砾砂岩；以砾岩为主体，占总量的90%，砾石成分为酸性

---

① 河北省地质局第二区域地质测量大队. 1∶200 000承德幅区域地质调查报告 [R]. 廊坊：河北省地质局第二区域地质调查大队，1974.

② 河北省地质局第二区域地质测量大队. 河北北部中生代地层 [A]. 见：华北中生代地层和近期玄武岩专题会议地质资料汇编（上册）. 1975.

③ 河北省地质局第二区域地质调查大队. 河北省中生界断代总结 [R]. 廊坊：河北省地质局第二区域地质调查大队，1979.

④ 河北省区域地质矿产调查研究所，1∶50 000 小白旗幅、滦平县幅、滦河幅区域地质调查报告 [M]. 河北省地质矿产勘查开发局（内部），1995.

⑤ 河北省区域地质矿产调查研究所，1∶50 000 古北口幅、两间房幅、鞍匠幅区域地质调查报告 [M]. 河北省地质矿产勘查开发局（内部），1999.

⑥ 河北省地质矿产局区域地质调查大队，1∶50 000 石人沟幅、波罗诺幅、红旗幅区域地质调查报告 [M]. 河北省地质矿产局（内部），1988.

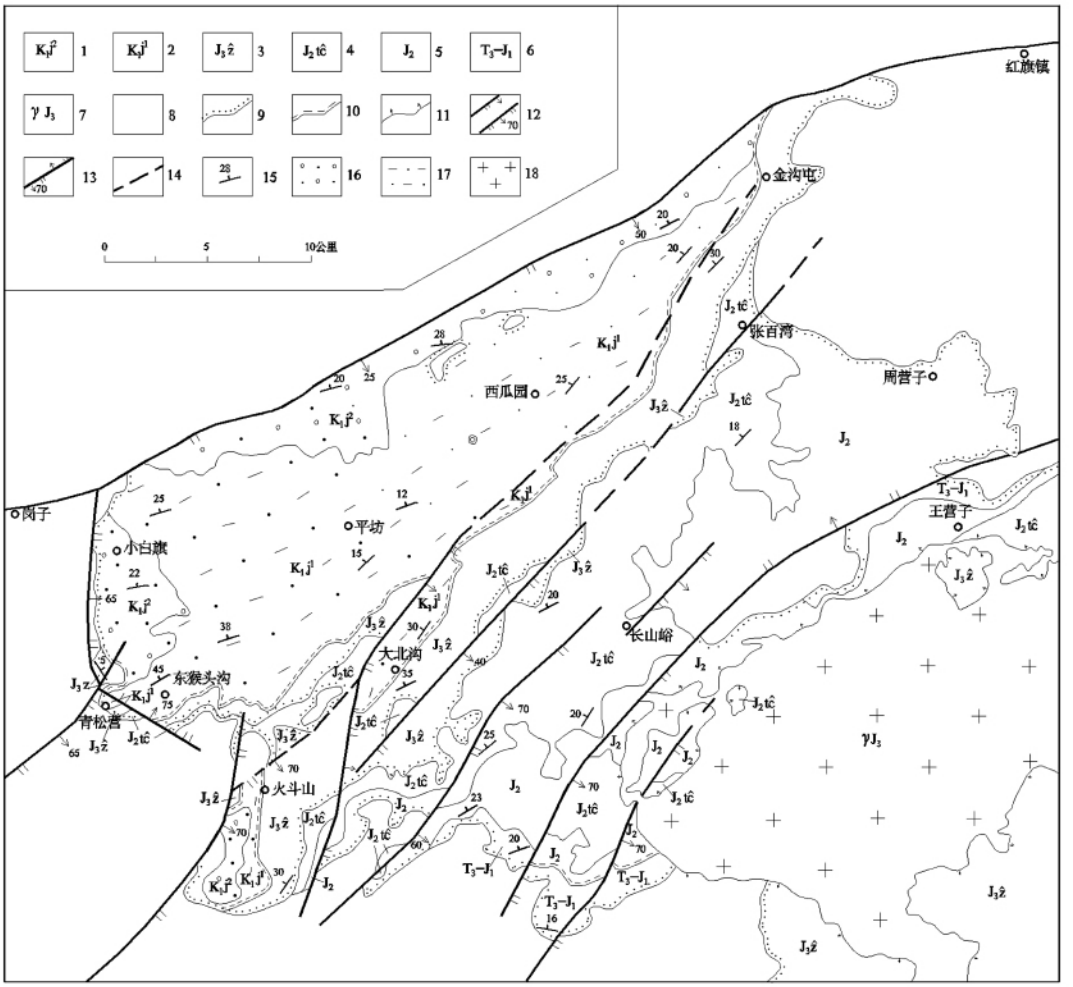

图 1　滦平中生代陆相盆地现状地质略图

Fig. 1　A geological sketch of the Mesozoic basin in the Luanping area

1-早白垩世九佛堂组二段；2-早白垩世九佛堂组一段；3-晚侏罗世张家口组；4-中侏罗世土城子组；5-中侏罗世九龙山组及髫髻山组；6-晚三叠世杏石口组—早侏罗世南大岭组及下花园组；7-燕山期晚侏罗世花岗质侵入杂岩；8-基底；9-角度不整合；10-平行不整合；11-侵入界线；12-正断层；13-多期活动断层；14-推测断层；15-产状；16-砾岩及砂岩；17-泥岩、粉砂岩及砂岩、页岩、泥灰岩；18-花岗岩

火山岩及变质岩，且由东南向北或西北，砾石成分由单调的酸性火山岩渐次过渡为以变质岩为主，厚度大于 54 m—**大于** 74 m—**数百米（遗存厚度）。**

2.3　非正式单位

2.3.1　砾岩层

主要展布于蕨菜沟—帐房沟门北一线及井上一带一段中下部，延伸 4 ~ 8 km**，稳定性强，宽** 100 ~ 300 m**，为黄绿色—黄褐色砾岩为主，夹含砾粗砂岩及薄层灰绿色粉砂岩，基底式胶结，局部呈接触式胶结，砾石成分以酸性火山岩占绝对优势。**

2.3.2　安山岩层及安山岩透镜体

赋存于一段顶部或中部，岩性主要为深灰—灰黑色致密状安山岩，顶部发育气孔，巨厚

层状，在太平庄—山神庙及滦平城北一带产状平缓稳定①，平面形态呈环状，厚约 20 ~ 40 m；在柏拉沟一带较薄且不稳定，呈透镜体状，略偏基性—玄武安山岩。

3 剖面特征

以滦平县付家店乡东猴头沟 1998 年实测剖面②为例（见图 2），介绍如下。

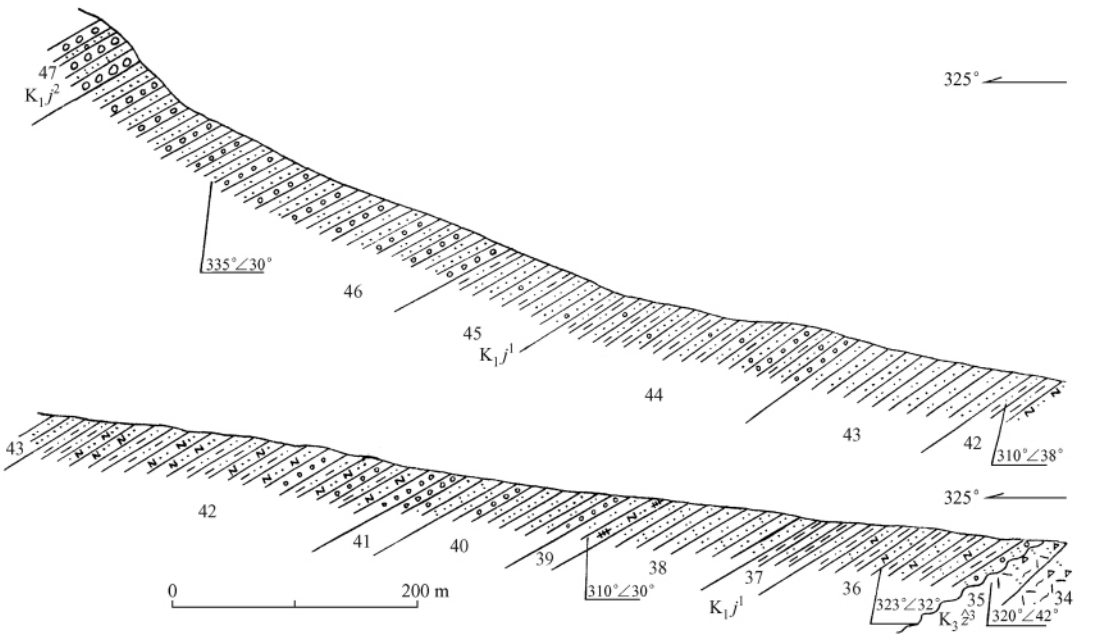

图 2 滦平县付家店乡东猴头沟九佛堂组实测剖面

Fig. 2 The section of the Jiufotang Formation measured at Dong Houtougou, Fujiadian Village

九佛堂组（K_1j） 厚 > 1 167.9 m

二段（K_1j^2） 厚 > 54.2 m

（47）浅棕黄色巨厚层块状砾岩与黄绿色薄层凝灰质砂岩或棕黄色薄层含砾砂岩构成下粗上细，向上变粗的韵律层；单韵律层厚 5.1 ~ 2.1 m，向上下部单元的砾岩由厚 3.0 ~ 5.0 m 变为 0.5 ~ 2.0 m，上部单元的凝灰质砂岩变为含砾砂岩，厚 0.1 m 以下；砾、砂比为 9.5∶1；砾岩砾石成分为酸性火山岩等，大小一般 0.5 ~ 5 cm，大者 5 ~ 15 cm，次圆状为主，基底式胶结（注：未测至顶，其沉积组合特征基本同本层，向上逐渐过渡为单一的块状砾岩） > 54.2 m

一段（K_1j^1） 厚 1 113.7 m

（46）棕黄色中层砾岩、（含砾）粗砂岩互层与棕黄色中层细砂岩、暗黄绿色中薄层水平纹理泥质粉砂岩互层构成下粗上细，向上变粗（以细砂岩为主）的韵律层；单韵律层厚一般 8 ~ 15m，向上粉砂岩多呈薄透镜状，不稳定 277.8 m

（45）棕黄色中薄—中厚层含砾粗砂岩、砂岩互层与棕绿色粉砂岩、棕黑色含炭屑粉砂质页岩互层构

① 河北省地质局第二区域地质测量大队. 河北北部中生代地层 [A]. 见：华北中生代地层和近期玄武岩专题会议地质资料汇编（上册）. 1976.

② 河北省区域地质矿产调查研究所，1∶50 000 古北口幅、两间房幅、鞍匠幅区域地质调查报告 [M]. 河北省地质矿产勘查开发局（内部），1999.

成下粗上细的韵律层；单韵律层厚约数米，下部韵律层不发育含砾粗砂岩和砂岩　78.0 m

（44）下部由棕黄色巨厚层块状砾岩、中薄层含砾粗砂岩、棕绿色薄层水平纹理粘土质粉砂岩构成下粗上细的韵律层；单韵律层厚 2.1 ~ 3.3 m；向上部变为棕黄色中层含砾粗砂岩（砂岩）与墨绿色厚层块状层理粘土质粉砂岩构成下粗上细的韵律层；单韵律层厚 0.6 ~ 2.5 m　156.9 m

（43）灰白色中—厚层砂岩与巨厚层粘土质粉砂岩构成下粗上细的韵律层；单韵律层厚约 3 ~ 5 m　114.0 m

（42）黄绿色中厚层砾岩、中厚—中薄层含砾粗砂岩—中细砂岩（钙质岩屑长石砂岩）、暗绿色中薄—巨厚层块状层理粘土质粉砂岩构成下粗上细，向上变细变厚（向上砾岩消失，粉砂岩由薄变厚）的韵律层；单韵律层厚 0.9 ~ 3.3 m　203.9 m

（41）下部灰绿色水平纹理凝灰质粉砂岩与凝灰质砂岩互层；中部灰白色中薄层砂岩与含砾粗砂岩互层；上部灰绿—棕黄色巨厚层块状层理砾岩夹薄层砂岩透镜体；总体向上变粗　23.6 m

（40）浅灰绿色厚层块状岩屑砾岩或灰—灰棕色中层砂岩与暗绿色中厚层水平纹理粘土质粉砂岩构成下粗上细的韵律层；单韵律层厚 0.9 ~ 1.4 m，中段韵律层下部单元以砂岩为主，砾岩砾石成分为酸性火山岩，滚圆状，1 ~ 4 cm，含量 60% 以上，基底式胶结，局部接触式胶结　60.6 m

（39）灰白色中层中细粒岩屑长石砂岩与暗绿色中厚层粘土质粉砂岩构成下粗上细的韵律层；单韵律层厚 0.4 ~ 1.0 m　18.4 m

（38）暗绿色中厚—薄层凝灰质细砂岩与暗绿色中—厚层粘土质粉砂岩构成下粗上细、向上变细的韵律层；单韵律层厚一般 1.5 m　71.4 m

（37）暗绿色巨厚层块状层理粉砂岩与黑色厚层（粉砂质）泥岩构成两个下粗上细的韵律层；单韵律层厚 12 ~ 15 m　27.1 m

（36）暗黄绿色巨厚—薄层凝灰质钙质不等粒（含砾）岩屑长石砂岩（最底部一个韵律层为厚 0.4 m 的凝灰质砾岩）与暗黄绿—暗绿色巨厚层凝灰质粉砂质泥岩构成下粗上细、下薄上厚、向上变细变厚的韵律层；单韵律层厚 3 ~ 10 m；向上：砂岩厚由 2 ~ 1 m 变为 0.1 m；粉砂质泥岩厚由 2 ~ 5 m 变为 5 ~ 10 m　82.0 m

~ ~ ~ ~ ~　角度不整合　~ ~ ~ ~ ~

下伏：张家口组三段

（35）黄绿—翠绿色绿泥石化流纹质弱熔结角砾凝灰岩，角砾含量 25% ~ 35%

4　基本层序

九佛堂组基本层序如图 3。

4.1　基本层序 A

自下而上由粗变细，且以粗碎屑占主导地位，下厚上薄；底面为席状铲刮面，下部—中上部单元为棕黄—灰黄色块状层理砾岩，砾石成分为酸性火山岩、安山岩等，偶见花岗岩，砾径在 0.5 ~ 15 cm 之间，次棱角—次滚圆状，含量 50% ~ 70%，填隙物主为火山岩岩屑，杂基支撑，厚度一般为数米，砾岩顶部为冲刷面；上部单元为棕黄及灰白色含砾粗砂岩或细砂岩，局部为黄绿色凝灰质砂岩或含砾粉砂岩，产状呈透镜状，厚度一般在十至几十厘米间变化，一般具不很发育的平行层理；本基本层序为发育并代表了本组二段的岩石组合。

4.2　基本层序 B

自下而上由粗变细，一般以细碎屑为主，含有不等量的凝灰质，底面为席状铲刮面。下部单元为块状层理砾岩，席状或透镜状，一般厚度在 1 m 以内（局部缺失不发育），砾石成

分以酸性火山岩为主，磨圆度以次圆状占优势，基底式胶结或接触式胶结；中部单元为含砾粗砂岩及砂岩，发育平行层理，或不甚明显的递变层理，局部可见火焰状构造；在下部砾岩无发育的状况下，则以板状或楔状层理为主，并含有下部被铲刮的粉砂质泥岩饼状团块，产状较为稳定，呈延长较远的透镜状或席状；上部单元为粉砂质泥岩或泥质粉砂岩，以块状层理为主，局部发育水平层理；本基本层序中以泥（粉砂质泥）质为主，泥、砂（包括不稳定的砾岩透镜体）比为 2∶1 ~ 8∶1；主要发育在本组一段下部和上部，下部者一般呈下粗上细，向上变细且增厚的趋势，逐渐过渡到基本层序 C，上部者一般呈下粗上细，向上变粗并减薄的趋势，直至基本层序 A。

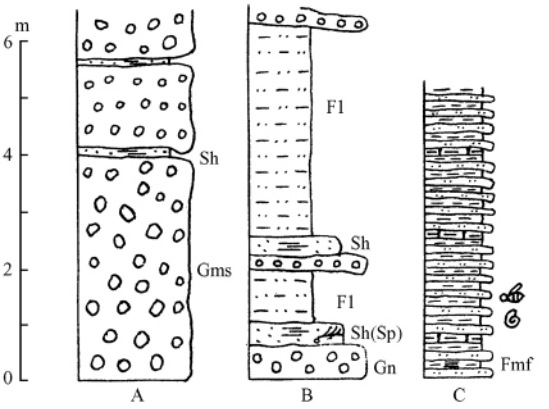

图 3 九佛堂组基本层序（岩相类型同表 1）

Fig. 3 Sequence of the Jiufotang Formation

4.3 基本层序 C

由灰绿色—黄褐色水平层理粉砂岩、钙质粉砂岩与灰绿—灰黑色水平层理泥岩及页岩互层构成层偶，产状稳定呈席状，局部夹有泥灰岩透镜体，钙质粉砂岩、泥灰岩及泥岩中含节肢动物、软体动物及昆虫和鱼类化石。发育于一段中部，单韵律组合由下至上呈薄—厚—薄（单韵律层薄者一般厚几十厘米）的变化趋势；下部韵律向上渐细，粉砂、泥比由 3∶1→2∶1。中部韵律互层状并显著增厚（单韵律一般厚 2 ~ 5m），粉砂、泥比为 1∶1，粉砂岩以块状层理为主。上部向上渐粗，粉砂、泥比由 2∶1→3∶1。

4.4 小结

由基本层序特征及沉积物粒度变化趋势表明，本组整体为一自下而上由粗变细再变粗的巨型沉积旋回；即先由 A→B→C 叠置组成向上变细的正旋回，底部的基本层序 A 大多被剥蚀，现状见于烟青、西台等地①；接后由层序 C→B 叠置构成向上变粗的逆旋回，最后演变为基本层序 A，逆旋回表现进一步扩展，直至盆地消亡。

5 沉积环境与沉积体系

5.1 沉积环境

本组位于滦平中生代断陷盆地充填序列上部，不整合于张家口组、土城子组之上，并超覆于变质基底之上，沉积环境大致有三种类型：冲积扇沉积、扇三角洲沉积及湖泊沉积，属断陷湖沉积体系域，其沉积单元微相类型特征见表 1。

5.1.1 冲积扇沉积

主要发育在本组二段，并为该段主体岩相组合，一段底部仅在烟青和西台等地尚有遗存；岩相组合为巨厚层含漂砾块状层理砾岩（Gms）、平行层理及斜层理含砾中—粗粒杂砂

① 河北省区域地质矿产调查研究所，1∶50 000 小白旗幅、滦平县幅、滦河幅区域地质调查报告 [M]. 河北省地质矿产勘查开发局（内部），1995.

表 1　滦平盆地九佛堂组沉积单元岩相类型及特征一览表

Table 1　Sedimentary types and features of the Jiufotang Formation of Luanping basin

岩性	岩相	沉积特征	环境解释	分布
砾岩	Gms	灰紫、棕黄色，厚—巨厚层，大小混杂，块状层理，砾石为酸性火山岩占绝对优势的复成分，砾石含量 50% ~70%，次圆—次棱角状，含巨大漂砾，杂基支撑，砂屑棱角—次棱角状，成熟度低，铁质胶结，底为铲刮面，似层状	泥石流	二段为主，一段底部
	Gn	灰黄—浅黄绿色，薄—厚层，块状层理，砾石为复成分然以酸性火山岩为主，滚圆次棱角—次圆状，无分选，砂泥支撑，钙质胶结（含凝灰质），砾石含量 35% ~50%，席状或透镜状，底面对下具侵蚀	水下重力流，水下扇，水下分流河道	一段
砂岩	Sc	灰黄、紫灰色，薄—中层，包卷层理（变形层理），顶底面或顶面起伏不平，与中、薄层泥质粉砂岩互层，似层状	水下分流河口坝	一段
	Sh	黄绿、灰白、棕黄色，中薄—巨厚层，平行层理（含砾）中—粗砂或细砂，成分为岩屑（酸性火山岩等）杂砂质，成熟度低（含凝灰质，钙质及铁质胶结），席状或透镜状	扇三角洲漫流、水下分流河道 扇面辫状河	一段 二段
	Sp	灰白、黄绿色，中薄—中厚层，中—粗粒，斜层理（含粉砂质团砾）或平行层理，为岩屑—岩屑长石杂砂质，席状或透镜状	决口扇、水下分流河道 扇面辫状河	一段 二段
	Ss	灰绿色、灰白色或紫红色，薄—中薄层，块状层理，成分为岩屑长石杂砂质，含凝灰质，席状，钙质胶结，中—粗粒	决口扇或浅水重力流	一段
粉砂岩，泥、页岩，泥灰岩	Fh	灰绿色，厚层或薄层，水平纹理，泥页岩夹绿色中薄层细砂岩，泥岩中产鱼、叶肢介类化石，（局部含细砾），生物分异度中等	扇三角洲远端 漫流—悬浮	一段
	Fl Fs	灰绿、暗灰绿—黑色，厚层或薄层，粉砂质泥岩、页岩及泥质粉砂岩互层，水平纹理或块状层理，含叶肢介等化石，生物分异度中等	湖三角洲前缘、滨浅湖	一段 中下部 中上部
	Fmf	薄层泥质粉砂岩、钙质粉砂岩、页岩、泥灰岩互层，水平纹理发育，泥灰岩镜下见水平纹理，泥质物黑色，含叶肢介昆虫等化石，生物分异度较高	滨浅湖—深湖	一段 中下部 中上部

岩（Sh、Sp）、薄层含砾粉砂岩（Fh），并以前二者为主；砾岩底部为铲刮面，砾石为以酸性火山岩屑占绝对优势的复成分，砾石大小混杂，5 ~15 cm，含巨大漂砾，砂屑棱角—次棱角状，砾石次圆—次棱角状，杂基支撑，似层状，属泥石流堆积；含砾中—粗粒岩屑杂砂岩，层理类型复杂，成熟度低，砂屑呈次棱角—棱角状，横向极不稳定，呈透镜状，断面呈不规则上平下凹状，延进方向与层面走向直交，为扇面发育的辫状河流沉积；含砾粉砂岩极不发育，或位于砂岩之上，或直接复于砾岩之上，为漫流砂泥。本组合在二段纵向叠加可达数十至上百次，且向上变粗，为进积组合；一段底部叠加次数仅 1 次至数次，具向上变细的退积特点。

5.1.2　扇三角洲沉积

发育在本组一段，主要岩相类型有：块状层杂基支撑砾岩（Gn）、块状层理、平行层理、斜层理、包卷层理（变形层理）中粗粒岩屑杂砂岩及细砂岩（Ss、Sh、Sp、Sc）等，薄层细砂岩与粉砂岩、泥岩等互层（Fh）、块状层理粉砂岩（Fs），其中以各类砂岩及粉砂岩为主，为席状或似层状，为扇三角洲远端—前缘漫流、决口扇及水下河道沉积，泥质粉砂岩中含有 *Lycoptera* 及 *Eosesthera* 等淡水类动物；水下扇及水下重力流砾质沉积，在一段下部、中部及上部均有出现，在井上剖面出现的高峰期纵向间隔在 100 ~130 m，每期叠加次数在十次左右，厚 10 ~20 m；东猴头沟一带，中—下部纵向间隔在 100 ~300 m，上部密集，纵向间隔一般数十米，砾岩总量约占 10% 左右；砾质水下分流河道出现的随机性强，一般规模较小，多位于一段下部（见图 4）或上部；本岩相组合剖面显示叠加次数在数百乃至上

千次。

5.1.3 湖泊沉积

主要分布于一段中下部及中上部，主要岩相类型为黑色页岩与灰黑色粉砂岩、钙质粉砂岩互层，暗灰绿—黑色粉砂质泥岩、页岩及泥质粉砂岩互层，水平纹理发育，中下部夹中薄层泥灰岩（Fmf、Fl、Fs），钙质粉砂岩及页岩中含 *Nestoria* 及 *Ephemeropsis trisetalis* 等动物化石，水平纹理及层理发育，总体为扇三角洲—浅湖沉积，局部夹扇三角洲前缘漫流砂（Fh）；井上地区叠加厚度数十米，东猴头沟—柏拉沟地区叠加厚度 200 ~ 300 m。

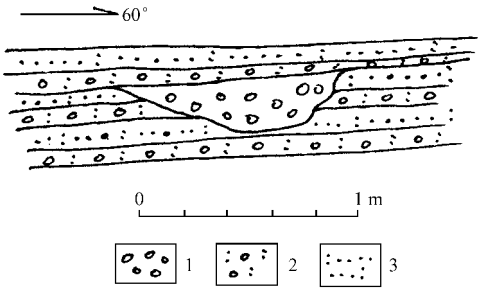

图 4 滦平县井上九佛堂组一段下部三角洲水下扇叠加一次水下河道素描图

Fig. 4 A sketch showing a superposition of submarine fan delta above underwater channel in lower part of member one of the Jiufotang Formation at Jingshang of Luanping County

1-水下河道相砾岩；2-水下扇相凝灰质细砾岩；3-扇三角洲漫流相凝灰质粗砂岩

5.2 沉积体系模式及沉积岩相古地理

5.2.1 沉积岩相及古地理

张家口期火山喷发停息后，北东向伸展断裂系统迁移扩展至西北的岗子—红旗镇一线，南东盘向南东发生断落，形成了以张家口组火山岩及变质基底为边界的向西北倾斜的不规则箕状断陷盆地（长 > 40 km，宽 > 15 km），西北边缘陡坡带位于石门里—东双栅子—金沟屯北一线；缓坡带东、南、西边缘（现状）沿金沟屯—烟青—大北沟—井上—火斗山—巴克什营—东猴头沟—青松营，折返至石门里。北东向长约 40 km。在东北区域，西北向宽 5 ~ 10 km；在西南区域，西北向宽 14 ~ 20 km 以上；湖域面积大于 600 km^2。在巴克什营—火斗山地区为一向北敞开的狭长湖湾，在滦平城北，湖水中矗立有数个残存的变质基底孤岛①②，本期湖相沉积不整合于张家口组并超覆在变质基底之上（见图 5）。

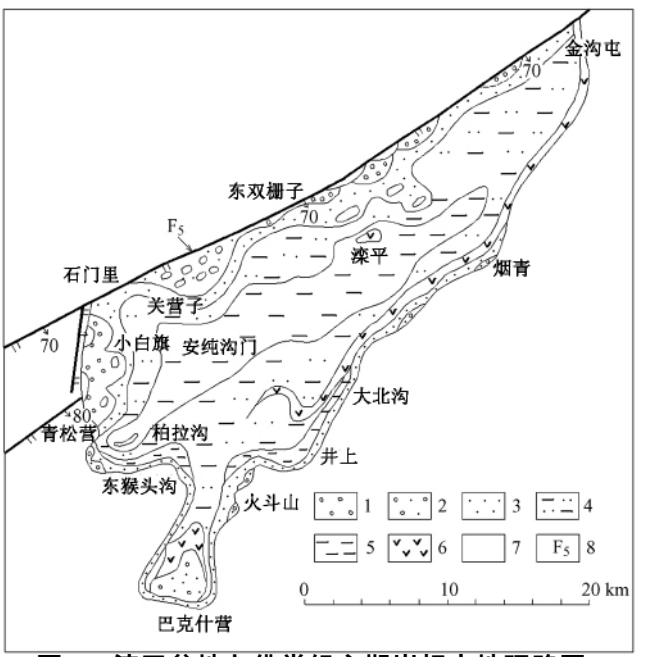

图 5 滦平盆地九佛堂组主期岩相古地理略图

Fig. 5 Litho-palaeogeographical sketch of main period of the Jiufotang Formation in Luanping basin

1-砾岩；2-砾岩及含砾粗砂岩；3-砂岩及粉砂岩；4-泥质粉砂岩及泥岩；5-泥、页岩，泥灰岩及泥质粉砂岩；6-安山岩；7-前九佛堂期基岩；8-九佛堂期控盆同生断层（岗子—红旗镇正断层）

5.2.2 同生沉积断裂及沉积体系模式

岩石实体揭示，控制九佛堂组（期）沉积的岗子—红旗镇正断层主

① 河北省地质局第二区域地质测量大队. 1∶200 000承德幅区域地质调查报告 [R]. 廊坊：河北省地质局第二区域地质调查大队，1974.

② 河北省区域地质矿产调查研究所. 滦平陆相火山—沉积盆地填图方法研究报告（内部）. 1996.

要发生并经历了两次较大的同生断陷演进阶段。

第一阶段：初期断陷强烈，沿形成的缓坡带源区高耸剥蚀强烈的区域，发育了一定规模的冲积扇，向湖心过渡渐变为扇三角洲；沿起伏小的源区边缘，冲积扇一般不甚发育，形成粗砂—粉砂组合为主的扇三角洲沉积，构成退积层序组合；中期断陷趋缓，形成以滨浅湖沉积为主的加积组合，成为第一阶段的最高湖水期；晚期断陷活动停息，沉积由滨浅湖渐变为扇三角洲沉积，形成了一套幅度较小的扇三角洲进积层序，局部出现水下扇状砾岩。此阶段深湖区（沉积中心）位于大北沟—井上一带的湖西南区域（见图 6）。

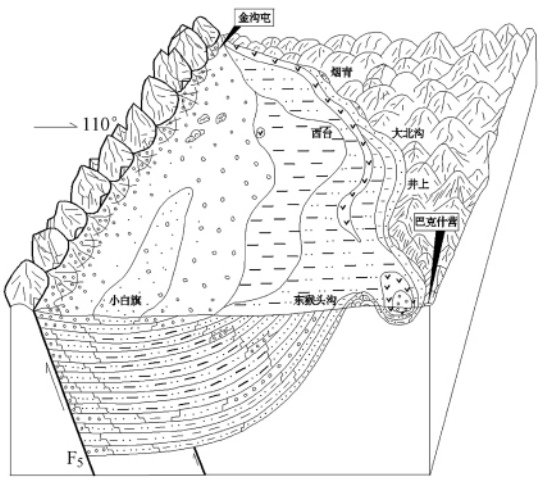

图 6　滦平盆地九佛堂组沉积模式略图（图例同图 5）

Fig. 6　A sketch map showing sedimentary model of the Jiufotang Formation in Luanping basin

第二阶段：再次经历了早期强烈断陷、中期衰退趋缓、晚期（最终）停息的演化过程，在第一阶段小规模进积层序之上，依次叠加了扇三角洲—滨浅湖相的退积层序组合、滨浅湖相（黑色页岩、含油页岩、钙质粉砂岩等为主）加积层序组合、滨浅湖—扇三角洲进积层序组合及至多源向心冲积扇进积层序组合，直到湖盆填平封闭，湖盆封闭期（第二阶段晚期）冲积扇在缓坡域以盆地西南边缘最为发育，遗存物佳（南东部缓坡边缘的沉积物经后期盆地抬升剥蚀已荡然无存），陡坡带冲积扇沿岗子—红旗镇正断裂南盘（坡）均有分布。此阶段的滨浅湖区范围由西南区的柏拉沟、东猴头沟一带向北东扩展至安纯沟门—上瓦房，长约 30 km 以上，最宽约 8 km，面积约 200 km^2，不仅滨浅湖区域大，且沉积厚度也大大超过了第一阶段的滨浅湖沉积（见图 6）。

由沉积物特征综合揭示，控盆断裂构造岗子—红旗镇正性同生断裂的发育与演化具明显的二期性：第一阶段演化较快而时限短，湖域小，沉积相对薄。第二阶段演化时限间隔较长，形成的湖域广，沉积厚度大。对比纪友亮等[14]的陆相盆地研究模式，九佛堂期为温暖—潮湿条件下的敞流型断陷湖；敞流湖溢水出入口分别位于东北部的金沟屯和西南部的小白旗（为主）两地（见图 5、图 6）。随着同生断裂第二阶段晚期活动的停息，本期断陷湖最终封闭消亡，从而宣告了经由晚三叠世始发的滦平中生代陆相断陷湖盆演化历史的终结。

6　结论

（1）滦平盆地九佛堂组区域上划分为两个岩性段。下部为一段，以黄绿色细碎屑的粉砂岩等为主体（底部砾岩存留较少），厚度大，夹有一定范围的火山岩及较为稳定的砾岩层；上部为二段，以粗碎屑的砾岩等为主，厚度较一段薄，由下至上（东南—西北）砾岩砾质由单一的火山岩过渡为火山岩与变质基底岩石混杂再至以基底岩石为主。

（2）一段沉积体系包括有冲积扇体系、扇三角洲体系和湖泊体系组合；二段为大规模

的冲积扇体系物。

(3) 由沉积物揭示，九佛堂期同生断陷湖盆为具两个发展阶段的敞流型断陷湖，溢水口主要在小白旗地区；先阶段发育时限短促，幅度小，由冲积扇体系—扇三角洲体系—湖泊体系—扇三角洲体系，其中湖泊体系狭小，位于大北沟、井上一带；后阶段发育时限长，幅度大，发育扇三角洲体系—湖泊体系—扇三角洲体系—冲积扇体系，其中湖泊体系区域广；先、后阶段衔接时期形成了非正式单位砾岩层。

(4) 后期改造与盆地现状，继承了盆地充填时的地质构造格局态势。东南缓坡边缘处于相对抬升状态而剥蚀强，致一段底部冲积扇沉积保存较少；西北陡坡边缘剥蚀相对要弱一些，顶部冲积扇沉积遗存较多。

参 考 文 献

[1] 王思恩. 冀北和大兴安岭地区晚侏罗世的新叶肢介化石及其意义 [A]. 见：中国地质科学院地质研究所所刊(第3号) [C]. 北京：地质出版社，1981.
WANG Si-en. The meaning of fossil phyllopods (Conchostra- ca) yielded at Late Jurassic in northern Hebei and Daxing'anling area [A]. In: Periodicals of Institute of Geology Chinese Academy of Geological Sciences (3) [C]. Beijing: Geological Publishing House, 1981.

[2] 李子舜，王思恩，于菁珊，等. 中国北部上侏罗统的划分及其与白垩系的界线——着重讨论龙爪沟群、鸡西群、热河群的划分和对比 [J]. 地质学报，1982，56 (4)：347～363.
LI Zi-shun WANG Si-en, YU Jing-shan, et al. On the classification of the Upper Jurassic in North China and its bearing on the Juro-Cretaceous Boundary [J]. Acta Geologica Sinica, 1983, 56 (4): 347～363.

[3] 王思恩. 中国地层11——中国的侏罗系 [M]. 北京：地质出版社，1985.
WANG Si-en. China stratigraphy 11: Jurassic in China [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1985.

[4] 郝诒纯. 中国地层12——中国的白垩系 [M]. 北京：地质出版社，1986.
HAO Yi-chun. China stratigraphy 12: Cretaceous in China [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1986.

[5] 王思恩. 冀北晚期中生代地层研究 [A]. 见：地层古生物论文集 (第15辑) [C]. 北京：地质出版社，1986.
WANG Si-en. Research on Late Mesozoic stratigraphy in northern Hebei [A]. In: Professional Papers of Stratigraphy and Palaeontology (Vol. 15) [C]. Beijing: Geological Publishing House, 1986.

[6] 河北省地质矿产局. 河北省、北京市、天津市区域地质志 [M]. 北京：地质出版社，1989.
Hebei Bureau of Geology and Mineral Resources. Regional geology of Hebei Province, Beijing and Tianjin [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1989.

[7] 王思恩. 中国东部侏罗—白垩纪生物层 [A]. 见：中国东部侏罗纪—白垩纪古生物及地层 [C]. 北京：地质出版社，1989.
WANG Si-en. Jurassic and Cretaceous biostrata in eastern China [A]. In: Jurassic and Cretaceous palaeontology and stratigraphy in eastern China [C]. Beijing: Geological Publishing House, 1989.

[8] 河北省地质矿产局. 河北省岩石地层 [M]. 武汉：中国地质大学出版社，1996.
Hebei Bureau of Geology and Mineral Resources. Litho-stratigraphy of Hebei Province [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1996.

[9] 张英利，渠洪杰，孟庆任. 燕山构造带滦平早白垩世盆地沉积过程和演化 [J]. 岩石学报，2007，23 (3)：667～678.
ZHANG Ying-li, QU Hong-jie, MENG Qing-ren. Depositional process and evolution of Luanping Early Cretaceous basin in the Yanshan structural belt [J]. Acta Petrologica Sinica, 2007, 23 (3): 667～678.

[10] 赫德伯格 H D. 国际地层指南 [M]. 张守信，译. 北京：科学出版社，1979.
Hedberg H D. International stratigraphic guide [M]. ZHANG Shou-xin, (translated). Beijing: Science Press, 1979.

[11] 全国地层委员会. 中国地层指南及中国地层指南说明书 [M]. 北京：科学出版社，1981.

All China Commission of Stratigraphy. Stratigraphic guide of China and introduction of stratigraphic guide of China [M]. Beijing: Science Press, 1981.

[12] 吴瑞棠，张守信. 现代地层学 [M]. 武汉：中国地质大学出版社，1989.
WU Rui-tang, ZHANG Shou-xin, Modern stratigraphy [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1989.

[13] 魏家庸. 沉积岩区 1:50 000 区域地质填图方法指南 [M]. 武汉：中国地质大学出版社，1991.
WEI Jia-yong. A guide to the method of the 1:50 000 regional geological survey in sedimentary rock areas [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1991.

[14] 纪友亮，张世奇. 陆相断陷湖盆层序地层学 [M]. 北京：石油工业出版社，1996.
JI You-liang, ZHANG Shi-qi. Sequence stratigraphy of faulted lake basin [M]. Beijing: Petroleum Industry Press, 1996.

SEDIMENTARY CHARACTERISTICS OF THE JIUFOTANG FORMATION DEVELOPED IN LUANPING MESOZOIC FAULT BASIN OF NORTHERN HEBEI PROVINCE

PAN Li-cheng, LI Lin-qing, LI Xiang, WU Geng-lin, ZHAO Hai-xuan
(*Regional Geology and Mineral Resources Survey Institute of Hebei Province, Langfang* 065000, *China*)

Abstract: In the Luanping area of northern Hebei Province, there appears a Mesozoic continental fault basin. Its uppermost part is occupied by the Early Cretaceous Jiufotang Formation, which consists of tremendously thick grayish green-grayish yellow clastic rocks formed under inland warm-humid climate. In general, this formation is divisible into two members. Member one begins at the base with alluvial fan deposits, as products of initial stage of the fault, and is poorly preserved because of erosion. The rest of the member is composed of fan-delta deposits, intercalated with lake deposits. Member two occurs as alluvial deposits. Under the control of Gangzi-Hongqizhen synsedimentary fault in the northwest, an outflowing-type fault lake was formed during the Jiufotang age. Two stages can be recognized in the development of the faults. The first one, spanning a short time interval, finds its expression in the transition from alluvial system to fan-delta system, leading to forms of small-area lakes and small-thickness deposits. The second stage, however, lasting as long as to the disappearance of the basin, is reflected by the transition from fan-delta system to alluvial system, bringing about the appearance of open lakes and grent thickness of deposits.

Key words: Luanping basin; Early Cretaceous Jiufotang Formation; sedimentary features; depositional system; synsedimentary fault basin evolution