

# 兰州—民和盆地下白垩统研究新进展

李麒麟 张有龙 赵 桐 齐建宏 李 增

(兰州地质矿产勘查院, 兰州, 730050)

**摘 要** 本文主要从岩石地层和层序地层两方面对兰州—民和盆地早白垩纪地层近年来的最新研究成果进行了简述。根据岩石组合和岩性旋回建立了 4 个组, 并根据对层序界面的研究识别划分出 1 个层序、3 个小层序组、13 个小层序。

**关键词** 岩石地层 层序地层 下白垩统 兰州—民和盆地

## 1 地质概况

兰州—民和盆地位于中祁连隆起带上, 北依北祁连地槽褶皱带, 南依南祁连地槽褶皱带。下白垩统是组成盆地盖层最主要的充填沉积物。对盆地内发育的下白垩统的考察工作始于孙健初、王尚文 (1949), 在考察期间, 他们将角度不整合 (或断层) 于侏罗系或基岩之上, 和第三系之下的紫红色、棕红色、灰绿色、蓝灰色组成的一套碎屑岩建造定名为河口群。50 年代, 甘肃区调队开展 1: 20 万 (兰州幅) 区域地质调查时, 根据化石资料将其划归下白垩统, 并划分出 2 个组、4 个非正式填图单位 (表 1)。

80 年代之后, 随着 1: 5 万区域地质调查的相继开展, 以及新理论和新方法的广泛应用, 对盆地内的河口群研究取得了很大的进展。本文从岩石地层和层序地层研究取得的进展方面加以阐述。

## 2 岩石地层研究进展

盆地内的早白垩世河口群自 1: 20 万《兰州幅》划分为两个组之后, 后人在研究时只作了简单的非正式岩石地层单位划分。1999 年开展《苏家峡幅》、《通远乡幅》、《红古城幅》、

收稿日期: 1995-10-28

第一作者简介: 李麒麟, 男, 1970 年出生, 助理工程师, 从事区域地质调查工作。

## 参 考 文 献

- 1 潘桂棠等. 青藏高原新生代构造演化. 北京: 地质出版社, 1990
- 2 程裕淇等. 中国大陆的地质构造演化. 中国区域地质, 1995 (4)
- 3 蔡春芳等. 民和盆地中下侏罗统沉积相分析. 青海地质, 1997 (2)
- 4 马宗晋等. 青藏高原三维变形运动学的时段划分和新构造分区. 地质学报, 1998 (3)
- 5 何秀琴等. 甘肃及邻近地区构造应力场特征研究及有关问题的讨论. 甘肃地质学报, 1994 (2)

表 1 岩石地层单位划分沿革表

| 岩石地质<br>年代地层 |                                | 划分人                                                         |                                                             | 孙健初<br>王尚文<br>(1949) |        | 1∶20万<br>兰州幅<br>(1965)                                      |      | 1∶5万<br>盐锅峡幅<br>(1992) |                                                             |    | 1∶5万<br>苏家峡幅<br>(1998) |  | 本    文 |  |
|--------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------|--------|-------------------------------------------------------------|------|------------------------|-------------------------------------------------------------|----|------------------------|--|--------|--|
| 白<br>垩<br>系  | 下<br><br><br><br><br><br><br>统 | 河<br><br><br><br><br><br><br>口<br><br><br><br><br><br><br>群 | 河<br><br><br><br><br><br><br>口<br><br><br><br><br><br><br>群 | 第二<br>岩组             | C段     | 河<br><br><br><br><br><br><br>口<br><br><br><br><br><br><br>群 |      |                        | 河<br><br><br><br><br><br><br>口<br><br><br><br><br><br><br>群 | 八组 | 花庄组                    |  |        |  |
|              |                                |                                                             |                                                             |                      | b段     |                                                             | 七组   | 红古城组                   |                                                             |    |                        |  |        |  |
|              |                                |                                                             |                                                             |                      | a段     |                                                             | 六组   | 盐锅峡组                   |                                                             | 三段 |                        |  |        |  |
|              |                                |                                                             | 第一<br>岩组                                                    |                      | 三<br>组 | 上段                                                          | 五组   |                        | 二段                                                          |    |                        |  |        |  |
|              |                                |                                                             |                                                             |                      |        | 下段                                                          | 四组   | 一段                     |                                                             |    |                        |  |        |  |
|              |                                |                                                             |                                                             |                      | 二<br>组 | 上段                                                          | 朱家台组 | 三段                     |                                                             |    |                        |  |        |  |
|              |                                |                                                             |                                                             |                      |        | 下段                                                          |      | 二组                     | 二段                                                          |    |                        |  |        |  |
|              |                                |                                                             |                                                             |                      |        | 一<br>组                                                      |      | 上段                     | 朱家台组                                                        | 一段 |                        |  |        |  |
| 下段           | 一组                             |                                                             |                                                             |                      |        |                                                             |      |                        |                                                             |    |                        |  |        |  |

《新寺乡幅》等 4幅 1∶5万区调工作时,在现场考察了河口群正层型剖面,并研究了前人的资料,结合工作区大量野外调查和剖面测制资料,根据岩性旋回和岩石组合特征,将河口群划分为 8个非正式的段级岩石地层单位,并根据段归组的原则,将其归并为四个正式组(表 1)。

2.1 朱家台组

岩性为一套紫红色中－厚层中、细砾岩与中层或透镜状含砾细砂岩、砾质粗、中砂岩夹粉砂岩旋回组成。总体上呈向上变细的特征,与下伏基岩或侏罗纪地层呈角度不整合接触,大部分受后期构造影响呈断层接触;与上覆盐锅峡组呈整合接触。该组沿走向厚度变化较大,盆地中心厚度约 800多米,盆缘为 200~ 50 m不等。根据岩性组合和沉积构造可划分为 3个岩段。

2.1.1 一段 下部为灰绿色厚层砾岩;中部为灰绿色、灰紫色中－厚层砾岩夹棕色中－薄层粉砂质泥岩;上部为灰紫色中－厚层细砾岩与中－薄层细砂岩、棕色中层粉砂质泥岩互层,厚约 27.5 m。砾岩中砾石成分为早奥陶世中性火山岩和志留纪闪长岩,砾石大小悬殊,为棱角状,成层性较好;上部砂岩呈透镜状,为冲积扇或扇三角洲沉积。

2.1.2 二段 为棕色厚层－巨厚层粉砂质泥岩夹棕色薄层－厚层泥质粉砂岩及少量褐灰、紫灰色中－薄层细砂岩、铁质长石石英细砂岩、灰白色块状长石石英砂岩,厚 679.6 m。细砂岩中交错层理和斜层理发育。该段以泥岩为主,岩石又普遍呈棕色,为扇三角洲沉积。

2.1.3 三段 为紫红色厚层中粒砂岩、巨厚层含砾中粒砂岩以及杂色、紫红色条带状砾岩及少量紫灰色厚层铁质细粒长石石英砂岩、透镜状含砾粗砂岩,厚 117.3 m。砾岩中砾石成分为邻近基底地层成分,磨圆度以棱角－次棱角状为主,具正粒序层理,砂岩具底冲刷和斜层理,为扇三角洲沉积。

2.2 盐锅峡组

岩性为紫红色厚－块状粉砂质泥岩、泥岩与紫红色中层砂岩、杂色中层泥晶灰岩、泥灰岩互层,厚约 3 000多米,与其下伏朱家台组和上覆红古城组呈整合接触。区内广泛发育的灰绿色、灰黄色的粉砂质泥灰岩、泥晶灰岩条带可作为标志层。以大量的泥岩出现为界与下伏朱家台组分界;上部以一层厚约 30 m的灰绿色泥灰岩、泥晶灰岩条带结束或大量的砂岩出现

为界与红古城组分界。根据岩石组合与沉积构造特征划为 3 个非正式岩层段。

2.2.1 一段 岩性为紫红色中-巨厚层粉砂质泥岩、棕色中-薄层粉砂质泥岩夹棕色中-薄层泥质粉砂岩及少量紫灰。紫红色中-厚层细砂岩,灰绿色薄层粉细砂岩。浅黄、蓝灰色中层粉砂质泥岩,厚约 831 m。该段泥岩占绝对优势,细砂岩中发育有浪成波痕、平行层理,属环境比较稳定的滨湖相沉积。

2.2.2 二段 下部为褐色中-厚层中-红粒砂岩夹灰色中-薄层细粒长石砂岩及棕色厚层粉砂质泥岩;上部为棕色厚层粉砂质泥岩夹褐色中-薄层细砂岩及少量褐色厚-巨厚层中细粒砂岩,厚约 1 494.2 m。砂岩中具水平层理、粒序层理。不对称波痕,为滨浅湖相沉积。

2.2.3 三段 为棕色、紫红色厚-块状粉砂质泥岩夹同色薄层-巨厚层中-细粒砂岩和灰绿色、紫红色厚-块状泥灰岩、泥晶灰岩,厚 959.8 m。泥灰岩具季节性纹层,粉砂岩具水平纹层,为半深湖相沉积。该段中发育数十条灰绿色、灰黄、紫红色泥灰岩、泥晶灰岩条带,厚度 2~40 m 不等,区域上延伸较稳定,为盐锅峡组的主要标志层。

### 2.3 红古城组

岩性下部为前三角洲沉积的紫红色中层粉砂岩夹同色中-薄层泥岩和细粒长石石英砂岩,总体由向上变粗的层序组成,层理由不发育到发育小型交错层理;上部为紫红色中-厚层砂岩夹薄层粉砂岩,总体由向上变细的层序组成,层理多为大型槽状、楔状和平行层理为主,局部具变形层理,砂岩底部具底冲刷现象,并有砾石滞留。细砂岩、粉砂岩中发育平行层理。叠置波痕和大量的虫孔、虫迹,为三角洲前缘沉积。

该组区域上较发育,以发育大型的沉积构造和粗碎屑岩为主要特征。下部以大量的砂岩出现或灰绿色的泥灰岩、泥晶灰岩条带结束为标志与盐锅峡组分界;上部以大量的泥岩出现为界与花庄组分界。该组厚约 153.9 m。

### 2.4 花庄组

岩性由紫红色厚-块状粉砂质泥岩、泥岩夹灰绿色中层泥晶灰岩和猪肝色中-薄层钙质细粒长石石英砂岩组成,厚度>532.76 m。其中下部为细粒长石石英砂岩与粉砂质泥岩、泥岩互层,砂岩中发育中小型层理,粉砂岩中具爬升层理、虫迹;上部为泥岩夹泥晶灰岩和粉砂岩透镜,发育小型的爬升层理和虫孔、虫管。为三角洲平原相沉积。

该组岩性组合、沉积构造与下伏地层有明显区别,以出现大量的泥岩和发育小型的爬升层理为标志与下伏红古城组分界。

## 3 层序地层研究进展

本文根据对盆内区域不整合型界面、最大湖泛面、相转换面及各种类型次级侵蚀面的识别,将早白垩世地层划分为 3 个级别层序(表 2)。

### 3.1 层序

为一套相对统一、成因上又有联系的地层,其顶底以不整合型界面或可对比的断层为界。根据兰州-民和盆地早白垩世地层顶底界面特征,将此划为一个层序(表 2)。层序 I 由冲积体系-湖泊体系-三角洲体系组成。底界以不整合、局部呈断层与侏罗纪以前地层接触;顶界以区域性不整合面或断层与第三纪接触。

表 2 兰州－民和盆地早白垩纪地层层序划分表

| 地质时代                |                              | 岩石地层单位 |    | 充填序列 | 沉积体系<br>配 置       | 层序地层 |                 |     | 主要界面性质    |
|---------------------|------------------------------|--------|----|------|-------------------|------|-----------------|-----|-----------|
| 纪                   | 世                            | 组      | 段  |      |                   | 层序   | 小层<br>序组        | 小层序 |           |
| 第三纪                 | 古始<br>新世                     | 西柳沟组   |    |      | 辫状河流沉积            |      |                 |     | 区域性不整合型界面 |
| 白<br><br>垩<br><br>纪 | 早<br><br>白<br><br>垩<br><br>世 | 花庄组    |    |      | 三角洲平原沉积           | I    | II <sub>3</sub> | M   |           |
|                     |                              | 红古城组   |    |      | 三角洲前缘沉积<br>前三角洲沉积 |      |                 | L   | 岩相转换型界面   |
|                     |                              |        |    |      |                   |      |                 | K   |           |
|                     |                              |        |    |      |                   |      |                 | J   |           |
|                     |                              | 盐锅峡组   | 三段 |      | 半深湖相沉积            |      | II <sub>2</sub> | I   | 相转换型界面    |
|                     |                              |        | 二段 |      | 滨浅湖相沉积            |      |                 | H   |           |
|                     |                              |        | 一段 |      | 滨湖相沉积             |      |                 | G   |           |
|                     |                              | 朱家台组   | 三段 |      | 扇三角洲沉积            |      | I <sub>1</sub>  | F   |           |
|                     |                              |        |    |      |                   |      |                 | E   | 区域性不整合型界面 |
|                     |                              |        | 二段 |      | 水下扇三角洲沉积          |      |                 | D   |           |

直降落而成,说明泥灰岩条带的频繁产出与湖平面的快速升降。构造运动和古气候变化而形成的多次湖泛过程有关;J代表红古城组下部层序,为前三三角洲沉积,以同相叠覆面为顶界;K代表红古城组上部层序,为三角洲前缘沉积,顶界以小间断侵蚀面为特征;L代表花庄组下部层序,为三角洲平原辫状河沉积;以次级侵蚀面为顶界,小层序M代表花庄组上部层序,为三角洲平原岸后湖泊沉积。

由于多种新技术、新方法的应用,为兰州-民和盆地早白垩世地层研究开拓了新领域。多种新的分层指标的建立,为正确厘定本区某些组段的地质界线、解决本区长期存在有争议的地质问题提供了有力证据。尤其是层序地层理论的应用,为系统建立本区早白垩世地层层序提供了强有力的依据,进而与盆地附近陆盆内的早白垩世地层对比,提供了翔实而有价值的科学证据。

## 参 考 文 献

- 1 甘肃地矿局.甘肃省区域地质志.北京:地质出版社,1989
- 2 解习农等.沉积盆地分析基础.武汉:中国地质大学出版社,1997
- 3 陈文祥等.陆相红盆1:5万填图的一种新方法.江西地质科技,1996(1)(增刊):1~6
- 4 刘邦秀.吉泰陆相盆地地层层序研究.江西地质科技,1996(1)(增刊):7~11
- 5 纪友亮等.层序地层学原理及层序成因机制模式.北京:地质出版社,1998
- 6 解习农等.陆相盆地层序地层研究特点.地质科技情报:1993(1):22~26
- 7 夏文臣.沉积盆地中等时性地层界面的成因类型及其在成因地层分析中的意义.地质科技情报,1993(1):27~32
- 8 蔡雄飞.民和盆地红古城组的建立及其地质意义.甘肃地质学报,1998(2)

## 2000年度《西北地质》和《西北地质科学》征订说明

1.《西北地质》系国土资源部西安地质矿产研究所主办的综合类情报信息刊物。主要设有基础地质、矿产地质、水文-工程地质、环境地质及研究方法、研究简讯、信息资料综述等栏目。以其理论性、实用性、时效性及信息量大等特色为读者服务。

该刊为季刊,每期定价4.50元,加邮寄费全年共18.00元。国内征订已委托全国非邮发联合征订部代理进行(地址:天津市陈塘庄岩峰路5号;天津市电子部四十六所半导体杂志社联合征订服务部;邮编:300220),订购者可与其联系(本刊征订代号为5361),漏订者也可直接向陕西省西安市友谊东路166号(邮编710054),西安地质矿产研究所编辑部联系。

2.《西北地质科学》系国土资源部西安地质矿产研究所主办的综合性、公开发行的以地球科学为中心内容的学术刊物。现与58个国家和地区有交换关系,并被国际学术界公认的权威检索刊物《科学引文索引》(SCI)所刊载。辟有基础地质、同位素地质、矿床地质、地层古生物、构造地质、能源地质、水文工程地质和环境地质等栏目。

本刊为半年刊,每期定价5.00元,加邮寄费全年共12.00元。国外发行由中国出版对外贸易总公司(北京782信箱)负责办理;国内征订及漏订者订阅方法同上(本刊征订代号为5362)。