

广东三水盆地 晚白垩世—早第三纪介形虫化石

张显球

(广东省地质局七三五地质队)

广东省地质局

目 录

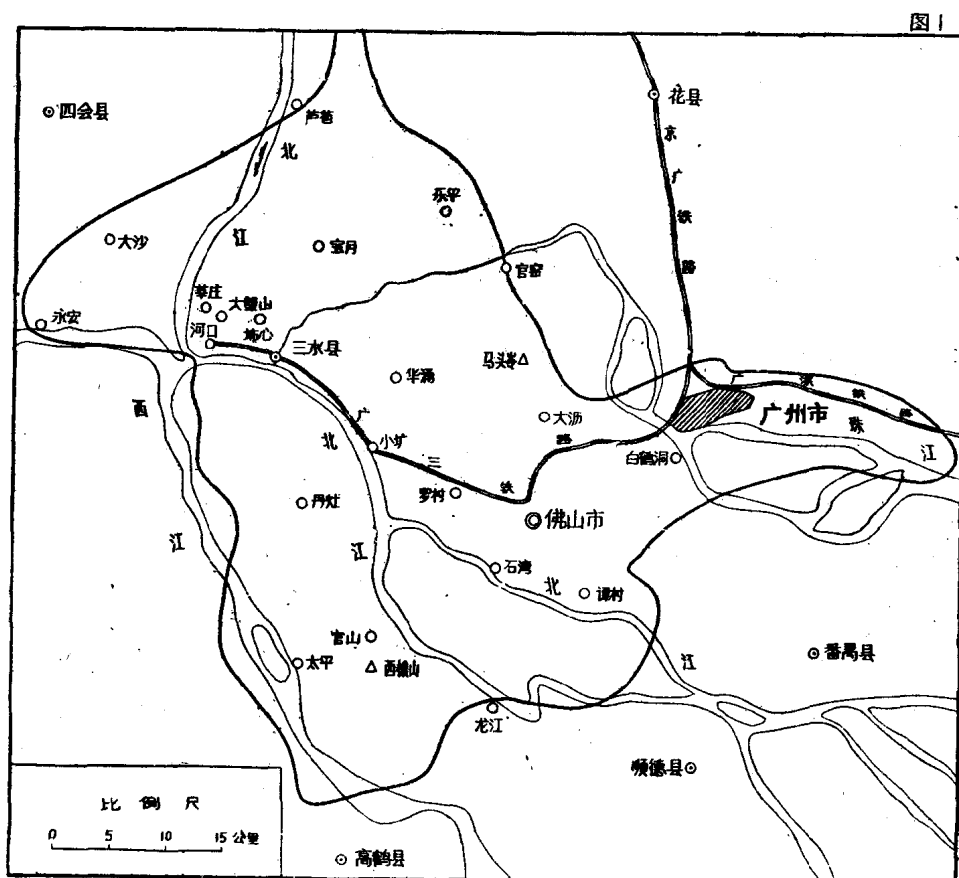
一、前言.....	(1)
二、地层及主要剖面叙述.....	(2)
三、介形虫化石组合特征.....	(15)
四、主要介形虫属的地质地理分布.....	(26)
五、地层时代讨论.....	(34)
六、属种描述.....	(43)
七、存在主要问题.....	(94)
八、主要参考文献.....	(95)
九、属种索引.....	(98)
十、图版及其说明.....	(103)

一、前 言

三水盆地白垩—第三纪陆相地层发育，层序清楚，化石丰富。一九七一年以来我们系统采集、分析处理了142口钻井，8756个样品，在3268个样品中发现丰富的介形虫化石。本文系统描述了介形虫21个属88个种，其中20个新种，6个未定种；划分出10个介形虫化石组合3个亚组合；探讨了主要介形虫属种在盆地内的纵、横向分布规律；根据介形虫动物群的特征，讨论了三水盆地生物地层的地质时代及其划分、对比。

这项研究成果系科研与生产密切结合的产物。本文由中国科学院南京地质古生物研究所和广东省地质局七三五地质队共同完成，文中附图由南京地质古生物研究所绘图室和广东省地质局七三五队绘图组清绘。化石图版为湖北省地质科学研究所莫留生同志摄制，王玉兰和王怡仙同志参加样品分析处理工作等。在工作过程中笔者曾多次得到武汉地质学院郝诒纯老师的热情指导，并曾得到国家地质总局石油地质综合大队杨润林同志的帮助，在此一并表示感谢。

三水盆地交通位置图



二、地层及主要剖面叙述

三水盆地晚白垩世—早第三纪地层沉积厚约2200—4200米，化石丰富，层序清楚。根据沉积旋回和古生物组合特征，可划分为五组十二段（图2），自下而上为：

三水盆地白垩—第三纪地层综合柱状图

1:20000

图2

地层系统	组	段	柱状图	厚度	岩性	主要介形类化石	化石组合
第三纪	渐新组	三段		145 210	砖红、棕红色砾岩、砂砾岩与粉砂岩互层，中下部夹泥岩。	<i>Limnocythere xiaolangensis</i> Zhang <i>Cypris circularis</i> Zhang	Ⅷ
		二段		320 500	灰白、灰紫色砂砾岩、含砾砂岩、中粗砂岩与棕红色粉砂岩互层，夹泥岩、粗面岩、玄武岩和火山碎屑岩。	<i>Sinocypris reticulata</i> Zhang et Guen <i>Limnocythere lata</i> Zhang	Ⅵ
		一段		200 700	棕红色砾岩、砂砾岩、砂岩夹粉砂岩、泥岩。	<i>Cypris reniformis</i> Zhang <i>Limnocythere baoyueensis</i> Zhang <i>Sinocypris parva</i> Zhang <i>Eucypris lepingensis</i> Zhang	Ⅴ
	始新组	三段		200 350	灰色中—细砂岩、灰棕色粉砂岩与深灰色泥岩、泥灰岩不等厚互层。	<i>Cypris luxinensis</i> Zhang <i>Limnocythere honggangensis</i> Zhang	Ⅶ
		二段		100 300	深灰、灰黑色泥岩、泥灰岩、炭质油页岩夹硅质灰岩、薄层粉砂岩。	<i>Sinocypris nitela</i> Zhang <i>Limnocythere honggangensis</i> Zhang <i>Candona xinzhuangensis</i> Zhang	Ⅵ
		一段		100 350	棕红、暗棕色与深灰、灰黑色泥岩、粉砂岩—细砂岩夹泥灰岩，普遍含石膏。	<i>Eucypris sanshuiensis</i> Zhang <i>Limnocythere dalangshanensis</i> Z. <i>Paracypris changzhouensis</i> Ye et Liu	Ⅴ
	白垩统	二段		80	浅灰、浅棕色砾岩、砂砾岩。		
		一段		165	紫红、暗紫色粉砂岩—细砂岩夹砾岩、灰绿色泥岩、泥灰岩。	<i>Limnocythere orientalis</i> Zhang <i>Cypridea cavernosa</i> Galeeva	Ⅳ
		一段		200	暗棕色含砾砂岩、细—粗砂岩、上部夹泥岩、泥灰岩。	<i>Cypridea diplonode</i> Zhang <i>C. xindianensis</i> Hou <i>C. gigantea</i> Ye	Ⅲ
		二段		250 300	暗紫红、棕红色粉砂岩—细砂岩夹砂砾岩和深灰、灰色泥岩、泥灰岩、含团块状石膏。	<i>Cypridea cavernosa</i> Galeeva <i>Candona declivis</i> Ruan <i>Eucypris vulgaris</i> Zhang <i>Cristocypridea amoena</i> (Liu)	Ⅱ
		一段		150 400	暗紫红色厚层状砾岩、砂砾岩、含砾砂岩夹粉砂岩—细砂岩、含石膏。	<i>Cristocypridea fabaria</i> Zhang et Yang	Ⅰ
	白垩统	二段		650	上部为深灰色泥灰岩、灰岩与棕棕色粉砂岩，普遍含石膏；下部黄褐色砾岩、砂砾岩、粗砂岩夹粉砂岩—细砂岩。		
	白垩统	一段					
	侏罗系						
	侏罗系						
	侏罗系						
	侏罗系						

(一) 白鹤洞组

分布在盆地东部广州白鹤洞附近, 根据钻井揭露, 上部为深灰、灰色泥岩、泥灰岩、灰岩与深棕红色粉砂岩、粉砂质泥灰岩互层, 普遍含薄层状石膏; 下部为黄褐色砾岩、砂砾岩、粗砂岩与紫红色粉—细砂岩夹少量灰绿色砂质泥岩, 厚达660米。

该组在白鹤洞附近不整合于侏罗纪(?)或石炭二叠纪地层之上。至目前为止, 仅在其深灰色泥岩中发现植物碎屑, 含孢粉化石。

(二) 三水组

分布于盆地东部广州、盐步、佛山、谭村及西部大塍山、宝月、丹灶等地(图3), 可划分为两段:

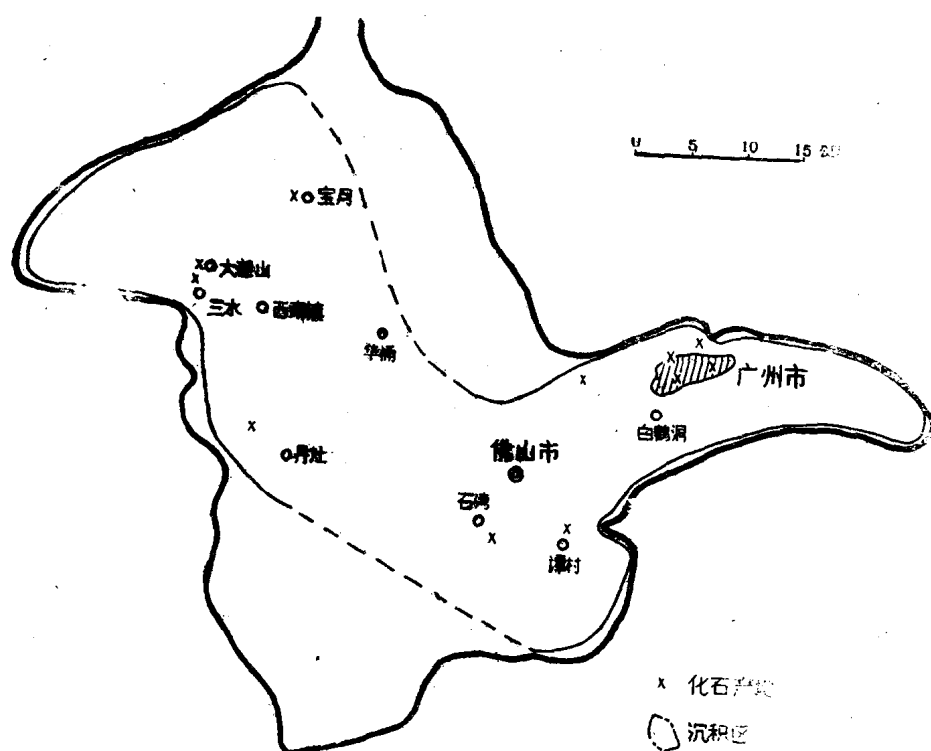


图3 三水组二段化石点和沉积区概略分布图

一段: 为暗紫红色厚层状粉砂岩、细—中粒砂岩夹含砾砂岩、砂砾岩和粉砂质泥岩, 含介形虫、轮藻、孢粉化石, 厚约400米。

二段: 为暗紫红、棕红色粉—细砂岩夹砂砾岩和棕灰、灰色泥岩、泥灰岩, 含石膏斑点或团块, 泥岩、泥灰岩中富含介形虫、轮藻和腹足类化石, 厚250—300米。

以三水县大塍山附近水7井为三水组的标准剖面:

上覆地层: 大塍山组 暗紫红、灰紫色粉—细砂岩、含砾砂岩、砂砾岩夹粉砂质泥岩, 产轮藻和介形虫: *Cypriidea cavernosa* Galeeva, *Paracandona hunanensis* Guan,

Cyclocypris minuta Zhang, *Quadracypris* sp., *Candona declivis* Ruan 等。

—— 整 合 ——

三水组二段

15. 紫红色灰质泥岩, 产轮藻、腹足类及介形虫: *Cypridea cavernosa* Galeeva, *C. recta* Su, *C. gigantea* Ye, *C. tera* Su, *C. precurvata* Zhang, *C. dalangshanensis* Zhang, *Cristocypridea amoena* (Liu), *Cr. obesa* (Li), *Cyclocypris minuta* Zhang, *Clinocypris aculeata* Guan, *Candona declivis* Ruan, *Eucypris vulgaris* Zhang, *E. breviturgida* Zhang, *E. incerta* Zhang 22.15米。

14. 暗紫红色灰质泥岩夹深灰色灰岩, 产轮藻、腹足类及介形虫: *Cypridea cavernosa* Galeeva, *C. tera* Su, *C. gigantea* Ye, *Cristocypridea amoena* (Liu), *Cr. obesa* (Liu), *Cr. ? ignota* Zhang, *Clinocypris aculeata* Guan, *Metacypris kaitunensis* (Liu), *Cyclocypris minuta* Zhang, *Candona declivis* Ruan, *Candona* sp., *Paracandona hunanensis* Guan, *Eucypris vulgaris* Zhang, *E. breviturgida* Zhang, *Cyprois guangzhouensis* Zhang et Jiang 11.59米。

13. 暗紫红色灰质泥岩夹灰绿色薄层状泥灰岩, 产轮藻、腹足类及介形虫: *Cypridea cavernosa* Galeeva, *Metacypris kaitunensis* (Liu), *Candona declivis* Ruan, *Paracandona hunanensis* Guan 11.92米。

12. 灰绿色含泥质或粉砂质泥灰岩, 产轮藻、腹足类、介形虫: *Cypridea gigantea* Ye, *Metacypris kaitunensis* (Liu), *Cyclocypris minuta* Zhang, *Candona declivis* Ruan 7.40米。

11. 暗紫红色灰质泥岩, 产轮藻、腹足类及介形虫: *Cypridea cavernosa* Galeeva, *C. gigantea* Ye, *C. dalangshanensis* Zhang, *Metacypris kaitunensis* (Liu), *Cyclocypris minuta* Zhang, *Candona declivis* Ruan, *Cyprois guangzhouensis* Zhang et Jiang, *Mongolianella? curvata* Zhang 22.22米。

10. 暗紫红色砾岩 7.2米。

9. 棕红、紫灰色泥质粉—细砂岩, 底部为灰紫色砾岩 96.32米。

—— 整 合 ——

三水组一段

8. 紫红色泥质粉砂岩夹细砂岩 55.86米。

7. 紫红、紫灰色粉砂质灰质泥岩, 上部含石膏, 产轮藻、腹足类及介形虫: *Eucypris? sp.1*, *Candona* sp., *Cristocypridea fabaria* Zhang, *Cyclocypris minuta* Zhang 15.34米。

6. 暗紫红色泥质粉砂岩, 产轮藻及介形虫: *Eucypris? sp.1*, *Cristocypridea fabaria* Zhang, *Cyclocypris minuta* Zhang 20.78米。

5. 灰紫、紫红色泥质粉砂岩, 局部夹细砂岩, 产介形虫: *Eucypris? sp.1*, *Cristocypridea* sp. 45.1米。

4. 灰色中粒砂岩, 含砾粗砂岩, 含黄铁矿、植物碎片及孢粉 18.06米。

3. 紫灰、紫红色泥质粉砂岩, 细一中粒砂岩夹含砾粗砂岩, 底部产介形虫: *Cyp-
rois Guangzhouensis* Zhang et Jiang, *Eucypris*? sp.1 46.63米。

2. 灰、灰紫色含砾粗砂岩夹泥质粉砂岩, 下部产介形虫: *Cristocypridea fabaria*
Zhang 41.56米。

1. 灰紫、暗紫红色粉—细砂岩夹砂砾岩, 含砾粗砂岩, 未见底 153.33米。

三水组在宝月水深1井全为棕红、暗紫红色, 厚达680米, 不整合于晚古生代石灰岩地层之上。岩性较细, 主要为粉砂质泥岩和粉—细砂岩, 下部夹含砾砂岩和砂砾岩, 上部普遍含石膏, 产少量轮藻和介形虫: *Porpocypris unispinosa* (Zhou); 在盆地西部水22井厚大于650米, 中下部为紫红、暗紫红色粉—细砂岩夹含砾砂岩、粉砂质泥岩。底部为含膏灰质泥岩, 顶部为灰质泥岩夹粉砂岩, 产轮藻、腹足类及介形虫: *Cyprois Guangzhouensis* Zhang et Jiang, *Candona declivis* Ruan, *Cypridea gigantea* Ye, *C. cavernosa* Galeeva, *Cyclocypris minuta* Zhang, *Ziziphocypris elegans* Zhang, *Metacypris kaitunensis* (Liu), *Quadracypris retusa* Zhang, *Eucypris* sp., *Clinocypris* sp.等; 在盆地东部广州市汽车总站TK7井, 本组厚450米, 不整合于含珊瑚化石的晚古生代石灰岩地层之上, 岩性为紫红、暗紫红色粉—细砂岩, 下部夹含砾砂岩, 上部夹灰质泥岩, 产轮藻及介形虫: *Candona declivis* Ruan等; 该组在盆地西南太平墟及盆地东北马头岭地区缺失, 在盆地中部未发现化石, 是否存在尚不清楚。

目前由于钻探工作和研究程度限制, 三水组与白鹤洞组之间的关系仍不大清楚, 缺少连续剖面和化石依据, 一般认为属上、下关系, 白鹤洞组时代偏老。

(三) 大塍山组

主要见于盆地东部广州、顺德谭村、南海盐步及沙坑、佛山和盆地西部四会大沙、三水大塍山及宝月、南海丹灶等地(图4), 岩性厚度变化较大。在盆地东部, 一段岩性较粗, 底部常见砾岩或砂砾岩, 在石围塘、花地、谭村地区夹3—4层灰绿色玄武岩, 在石湾、沙坑、盐步等地含团块状石膏, 介形虫化石较丰富; 二段岩性较细, 以灰岩、泥灰岩和泥岩沉积为主, 化石很少。

在盆地西部大塍山地区, 本组分如下两段:

一段: 上部为深灰、灰绿色泥灰岩、灰质泥岩与紫灰、紫红色泥质粉砂岩不等厚互层, 产轮藻、腹足类、孢粉和介形虫化石; 下部为暗紫、灰紫色砾岩、砂砾岩与含砾粉—细砂岩互层, 厚约200米。

二段: 为紫红、暗紫红色粉—细砂岩, 中粗粒砂岩夹含砾砂岩和细砾岩, 中部为灰岩、泥灰岩、泥岩, 底部以细砾岩与一段分界, 产轮藻、孢粉、腹足类及介形虫化石, 厚165米。

本组以三水县大塍山CK2井为标准剖面, 自上而下为:

上覆地层 埤心组

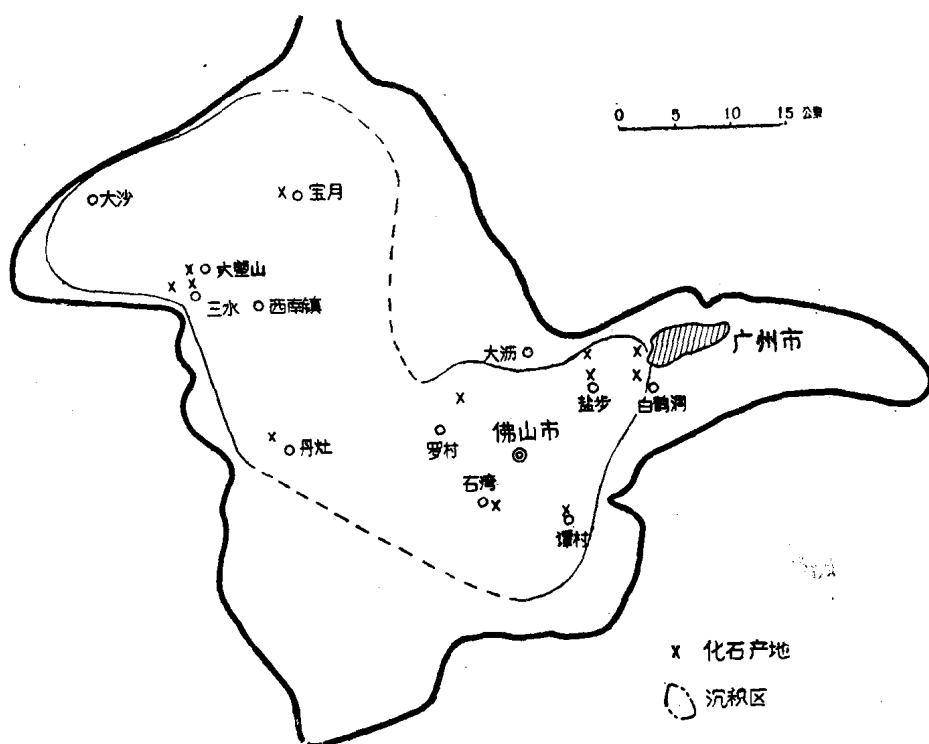


图4 大塍山组化石点和沉积区概略分布图

20. 灰黑色泥岩、泥灰岩，底部为紫灰色泥质粉砂岩夹薄层泥岩，富产轮藻、孢粉、鱼类、腹足类及介形虫：*Eucypris sanshuiensis* Zhang, *Limnocythere dalangshanensis* Zhang 等 69米。

19. 暗紫红色厚层状砾岩、砂砾岩 52.63米。

——整合或平行不整合——

大塍山组二段

18. 紫红色泥质粉砂岩，含星点状石膏，中夹一层灰绿色泥灰岩，产轮藻及介形虫：*Limnocythere orientalis* Zhang, *Candona* sp. 39.29米。

17. 灰白、灰绿色细一中粒砂岩夹薄层细砾岩、含砾砂岩和粉砂岩 16.4米。

16. 灰、紫红色不等粒砂岩、粉砂岩夹灰绿色含砾砂岩、砂砾岩 29.47米。

15. 灰黑、暗紫红色泥灰岩，下部夹泥质粉砂岩，富产轮藻、孢粉及介形虫：*Limnocythere orientalis* Zhang, *Porpocypris globra* (Chen), *Candona declivis* Ruan, *Quadracypris dalangshanensis* Zhang, *Cristocypridea quadrata* Hou, *Cypridea cavernosa* Galeeva, *Eucypris* sp. 15.89米。

14. 灰黑、暗紫红色泥岩夹灰黑色泥灰岩，产轮藻及介形虫：*Limnocythere orientalis* Zhang, *Porpocypris globra* (Chen), *Cristocypridea quadrata* Hou, *Quadracypris dalangshanensis* Zhang 6.64米。

13. 灰黑色中—厚层状泥灰岩夹泥岩, 产介形虫: *Cypridea cavernosa* Galeeva, *C. diplonoda* Zhang, *Limnocythere orientalis* Zhang 4.07米。
12. 暗紫、紫红色泥质粉砂岩, 产孢粉及介形虫: *Cypridea cavernosa* Galeeva, *C. elongata* Guan, *Limnocythere orientalis* Zhang 3.77米。
11. 灰绿色泥灰岩, 产腹足类及介形虫: *Cypridea cavernosa* Galeeva, *C. diplonoda* Zhang, *C. elongata* Guan, *C. dorsosulcata* Zhang, *Porpocypris globra* (Chen), *Eucypris imparilis* Zhang 5.30米。
10. 灰、暗紫红色粉—细砂岩, 产介形虫: *Cypridea cavernosa* Galeeva, *C. diplonoda* Zhang, *C. elongata* Guan, *C. gigantea* Ye, *C. dorsosulcata* Zhang, *Porpocypris globra* (Chen) 8.08米。
9. 暗紫红色、灰色含砾砂岩夹粉砂岩, 底部灰色细砾岩 37.94米。

— 整 合 —

大塍山组一段

8. 紫红色粉—细粉岩, 产介形虫: *Cypridea diplonoda* Zhang, *Candona declivis* Ruan, *Limnocythere orientalis* Zhang 10.12米。
7. 灰绿色泥灰岩, 底部为紫红色粉砂岩, 产轮藻及介形虫: *Cypridea diplonoda* Zhang, *C. xindianensis* Hou, *Candona declivis* Ruan, *Limnocythere orientalis* Zhang 5.73米。
6. 深灰带绿灰色薄—中层状泥灰岩, 产孢粉及介形虫: *Limnocythere orientalis* Zhang, *Cypridea anxiangensis* Guan et Zhang, *C. xindianensis* Hou 5.05米。
5. 灰、紫红色粉砂岩, 产轮藻及介形虫: *Cypridea gigantea* Ye, *C. tera* Su, *C. diplonoda* Zhang, *C. xindianensis* Hou, *Candona declivis* Ruan, *Limnocythere orientalis* Zhang 3.89米。
4. 深灰、带绿色泥灰岩, 夹紫红色粉砂岩, 富产轮藻及介形虫: *Cypridea anxiangensis* Guan et Zhang, *C. subaurita* Zhang, *C. subquadrata* Guan, *C. diplonoda* Zhang, *C. xindianensis* Hou, *C. gigantea* Ye, *C. tera* Su, *Porpocypris globra* Guan, *Quadracypris pusilla* Zhang, *Eucypris imparilis* Zhang, *Candona declivis* Ruan, *Limnocythere orientalis* Zhang, *Cyprois guangzhouensis* Zhang et Jiang 6.65米。
3. 灰白、紫红色含砾砂岩夹粉砂岩 17.12米。
2. 灰绿色含粉砂质泥灰岩, 富产轮藻及介形虫: *Cypridea diplonoda* Zhang, *C. xindianensis* Hou, *C. gigantea* Ye, *C. tera* Su, *Eucypris imparilis* Zhang, *Candona declivis* Ruan, *Cyprois guangzhouensis* Zhang et Jiang, *Metacypris kaitunensis* (Liu), *Mongolianella? curvata* Zhang, *Limnocythere orientalis* Zhang 2米。
1. 灰紫、暗紫红色砾岩, 含砾砂岩夹粉—细砂岩 142米。

(四) 埭心组

该组在盆地内广泛分布，自下而上沉积物粒度从粗到细，又逐渐变粗；颜色由红到黑，又逐渐变红，本身构成一个完整的沉积旋回。该组属湖相沉积，有机物质多，化石甚为丰富，尤以介形虫最为常见。按岩性、含矿性和古生物组合，自下而上划分为三段：

1. 埭心组一段 下部为砾岩亚段，上部为含膏亚段。

1) 砾岩亚段

岩性为灰、浅灰、浅棕色厚层状砾岩、砂砾岩，砾石成分主要为石灰岩，次为石英、砂岩、石英岩，次棱一次圆状，常夹粉—细砂岩和含砾砂岩。此亚段以砾岩等粗碎屑物沉积为主要特征，分布较稳定，分别盖在大塍山组、三水组或更老地层之上，与下伏地层之间通常有一沉积间断，厚30—80米。

2) 含膏亚段

此亚段以棕红色泥岩、粉砂岩和普遍含石膏、富产大型瘤状轮藻为主要特征，主要见于盆地西北部大沙、大塍山、宝月地区及盆地东部盐步、佛山地区（图5）。岩性为棕红、棕灰、暗紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩与泥岩互层，上部夹深灰、灰黑色泥岩、泥灰岩、薄层灰岩、普遍见薄层状或团块状石膏，富产轮藻、介形虫、腹足类、叶肢介、鱼类、孢粉化石，厚100—300米。

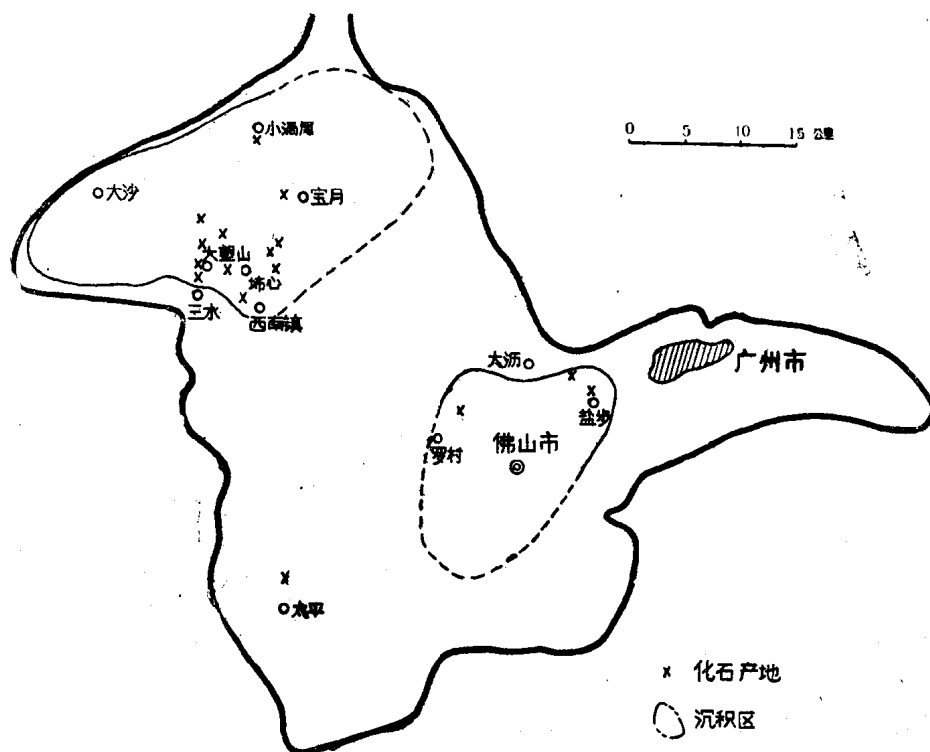


图5 埭心组一段化石点和沉积区概略分布图

3. 埭心组三段

分布范围较埭心组二段稍小, 为灰白、浅灰色中—细砂岩、灰棕色粉砂岩与深灰色灰质泥岩、粉砂质泥岩、泥灰岩不等厚互层, 中部夹一层凝灰岩, 有时见团块状或薄层状石膏, 产介形虫、腹足类、鱼类、昆虫、叶肢介、植物、孢粉及轮藻化石, 厚200—350米。

该段以砂、泥岩互层, 砂岩较发育为主要特征, 并以中部普遍见一层厚1—6米不等的火山凝灰岩为标志。底部通常以砂岩的出现与二段分界。在广三铁路以北, 本段以中部的火山凝灰岩为标志层可划分为上、下两个亚段:

下亚段为深灰色灰质泥岩、粉砂质泥岩与浅灰、棕灰色粉—细砂岩互层, 局部夹含砾砂岩、中粗粒砂岩, 化石较丰富, 含介形虫、昆虫、植物、叶肢介、鱼类等化石, 在宝月地区厚200—250米; 向东至乐平—马头岭地区主要为深灰色灰质泥岩、泥灰岩、泥质灰岩, 局部夹粉—细砂岩。与宝月地区比较, 沉积物较细, 泥岩、泥灰岩显著增多, 砂岩显著减少减薄, 厚100—180米; 在田螺埭、乐平、唐边一带本亚段上部普遍夹团块状或薄层状石膏; 从宝月往南至杨梅、高丰一带, 砂岩较发育, 厚度在100米以下。

上亚段岩性为深灰色灰质泥岩与粉—细砂岩不等厚互层, 夹棕灰、棕红色泥质粉砂岩和泥岩, 厚100—150米。通常以一层灰绿色火山凝灰岩为底界, 顶部以一套泥岩与华涌组分界。本亚段介形虫化石较少, 属种十分单调。

三水县大塍山CK52井埭心组剖面如下:

上覆地层: 华涌组一段 紫红色砂砾岩夹含砾砂岩

—— 整 合 ——

埭心组三段

- | | |
|--|---------|
| 21. 紫灰色石英砂岩夹少量粉砂岩、泥岩 | 51.85米。 |
| 20. 紫灰色砂岩与泥岩互层, 产介形虫: <i>Sinocypris nitela</i> Zhang, <i>Limnocythere honggangensis</i> Zhang, <i>Cyprois buxinensis</i> Zhang | 9.09米。 |
| 19. 灰白色中粒石英砂岩, 下部与泥岩互层, 产介形虫: <i>Sinocypris nitela</i> Zhang, <i>Limnocythere honggangensis</i> Zhang | 17.72米。 |
| 18. 灰色中粗粒砂岩, 中部夹细砂岩和粉砂质泥岩, 局部发育交错层理, 产介形虫: <i>Sinocypris nitela</i> Zhang | 17.20米。 |

—— 整 合 ——

埭心组二段

- | | |
|---|---------|
| 17. 浅灰黑色粉砂质泥岩夹粉砂岩, 具交错层理, 产腹足类化石 | 6.68米。 |
| 16. 灰黑色劣质油页岩夹粉砂岩, 具交错层理, 富产介形虫: <i>Sinocypris nitela</i> Zhang, <i>Candona xinzhuanensis</i> Zhang, <i>Limnocythere honggangensis</i> Zhang | 9.95米。 |
| 15. 灰黑色泥灰岩与劣质油页岩互岩, 上部夹硅质灰岩, 富产介形虫: <i>Sinocypris nitela</i> Zhang, <i>Limnocythere honggangensis</i> Zhang | 11.23米。 |

14. 灰黑色硅质灰岩夹泥灰岩, 产介形虫: *Sinocypris nitela* Zhang, *Candona xinzhuangensis* Zhang, *Limnocythere honggangensis* Zhang 4.77米。

13. 灰黑色劣质油页岩, 中部夹两薄层虫管状灰岩, 下部夹泥岩, 产腹足类、鱼骨及介形虫: *Sinocypris nitela* Zhang, *Cyprois buxinensis* Zhang, *Limnocythere honggangensis* Zhang 17.45米。

12. 上部灰黑色硅质灰岩, 下部粉砂质泥灰岩, 产介形虫: *Sinocypris nitela* Zhang, *Limnocythere honggangensis* Zhang 5.80米。

11. 灰黑色灰质泥岩, 底部夹劣质油页岩和泥灰岩, 富产轮藻及介形虫: *Sinocypris nitela* Zhang, *Cyprois buxinensis* Zhang, *Eucypris* sp., *Cyclocypris* sp., *Limnocythere honggangensis* Zhang 17.18米。

—— 整 合 ——

埭心组一段 含膏亚段

10. 灰白、浅灰色粉砂岩与灰黑色泥岩、泥灰岩互层, 上部夹薄层劣质油页岩, 粉砂岩单层厚10—45公分, 普遍具交错层理, 富产轮藻及介形虫: *Sinocypris nitela* Zhang, *Parailocypris changzhouensis* Yang et Hou, *Eucypris dongguanensis* Zhang, *Limnocythere dalangshanensis* Zhang 24.28米。

9. 灰黑带暗红色粉砂质灰质泥岩, 夹泥灰岩、粉砂岩, 富产轮藻及介形虫: *Sinocypris nitela* Zhang, *Parailocypris changzhouensis* Yang et Hou, *Ilyocypris macilenta* Zhang, *Eucypris dongguanensis* Zhang, *E. sanshuiensis* Zhang 15.20米。

8. 暗紫色带浅灰黑色泥质粉砂岩和泥岩互层, 产轮藻及介形虫: *Eucypris sanshuiensis* Zhang, *E. dongguanensis* Zhang, *Parailocypris changzhouensis* Yang et Hou 21.23米、

7. 灰黑带暗红色粉砂质泥岩, 含石膏层 10.90米。

6. 暗红色粉砂岩, 灰黑色泥岩, 下部以泥岩为主夹石膏, 上部以粉砂岩为主夹泥灰岩, 产轮藻及介形虫: *Limnocythere dalangshanensis* Zhang, *Eucypris sanshuiensis* Zhang 18.56米。

5. 灰黑色灰质泥岩夹层状、团块状、雪花状石膏, 产轮藻及介形虫: *Eucypris sanshuiensis* Zhang, *E. dongguanensis* Zhang, *Limnocythere dalangshanensis* Zhang 26.84米。

4. 暗红带浅灰黑色泥质粉砂岩夹石膏层和石膏团块, 产轮藻及介形虫: *Eucypris sanshuiensis* Zhang, *Limnocythere dalangshanensis* Zhang 25.24米。

3. 暗红色含砾泥粉砂岩, 砾径0.5—1.5公分, 局部含石膏团块。 6米

—— 整 合 ——

埭心组一段 砾岩亚段

2. 暗红色砂砾岩, 含石膏团块, 砾石成分为石英、石英砂岩, 砾径大者达4公分 10.40米。

1.暗红色砾岩,胶结紧密、坚硬,未见底

>4.41米。

(五) 华涌组

在盆地中部最发育,呈南北向展布(图7),按岩性和化石组合划分为三段:

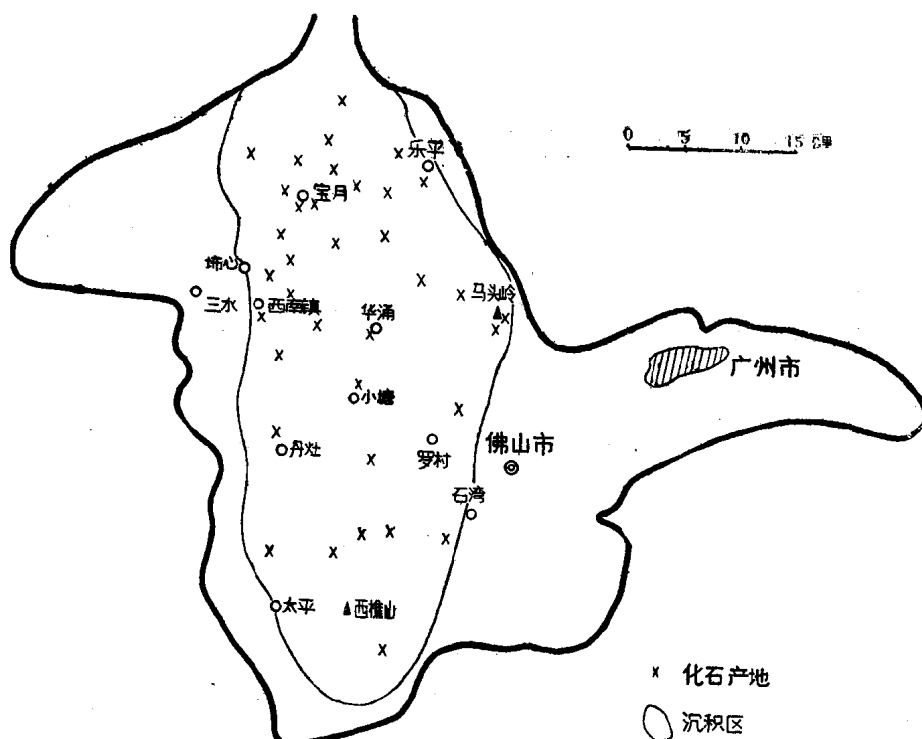


图7 华涌组一段化石点和沉积区概略分布图

1. 华涌组一段:

下亚段为棕红、灰白、棕灰色细砾岩、含砾砂岩与棕灰色粉—细砂岩互层,夹多层深灰色或棕红色和杂色泥岩,泥岩中富含介形虫,粉砂岩中常见腹足类化石,厚200—500米。

上亚段在华平、华涌、小塘一带为一套火山凝灰岩、流纹岩夹砂岩、含砾砂岩和泥岩,向南至丹灶—西樵山地区主要为灰、棕红色粉—细砂岩、含砾砂岩,夹棕红、深灰色泥岩和1—2层火山凝灰岩,富含钙质结核,产介形虫化石,厚300—380米。

2. 华涌组二段

沉积范围进一步缩小(图8),岩性为灰白、灰紫色砂砾岩、含砾砂岩、粉—细砂岩与棕红、灰绿等色粗面岩、玄武岩、火山角砾岩、凝灰岩互层,间夹棕红或深灰色泥岩,产介形虫、轮藻、腹足类、瓣鳃类、孢粉等化石,厚300—500米。此段以火山岩十分发育为特征,岩相和厚度变化较大,在紫竹岗、华涌等地主要为火山碎屑岩,在西南

部丹灶—西樵山地区以正常碎屑岩沉积为主夹数层火山岩。

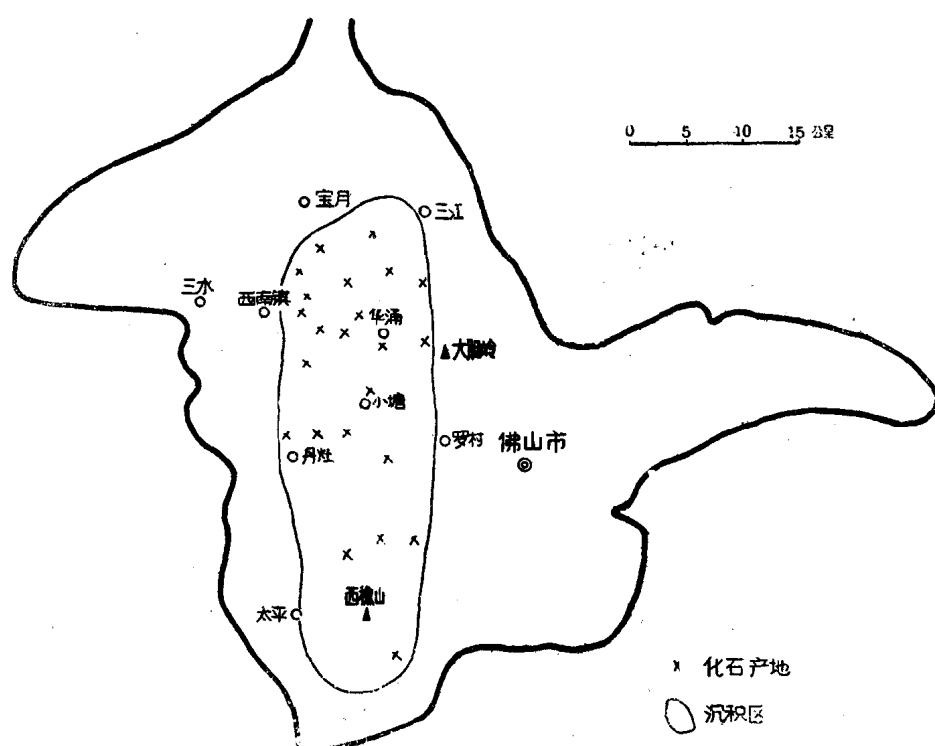


图8 华涌组二段化石点和沉积区概略分布图

3. 华涌组三段

沉积范围很小，仅分布在盆地中部紫竹岗、华涌、华木等地（图9）。岩性为砖红、棕红色含砾砂岩、细砂岩与粉砂岩、粉砂质泥岩互层，夹深灰、棕红等色泥岩，产腹足类、瓣鳃类、鱼类、轮藻和介形虫化石，厚210米。

南海县华涌水3井为华涌组的标准剖面：

上覆地层：第四系 浅红色砂土层

不整合

华涌组三段

13. 砖红、紫红色砂砾岩、含砾砂岩与泥岩、粉砂岩互层 97.59米。

12. 紫红色粉砂岩，上部与泥岩互层夹深灰色灰岩，产腹足类口盖及介形虫：*Cyprois circularis* Zhang, *C. grandis* Zhang, *Cyprinotus novus* Zhang, *Candona levis* Zhang, *Limnocythere xiaotangensis* Zhang 21.15米。

11. 紫红色砂砾岩夹粉—细砂岩 31.72米。

10. 灰紫色粉—细砂岩，顶底各有一层灰黑色泥岩，产轮藻、腹足类及介形虫：*Cyprois circularis* Zhang, *C. grandis* Zhang, *Cyprinotus novus* Zhang, *Candona*

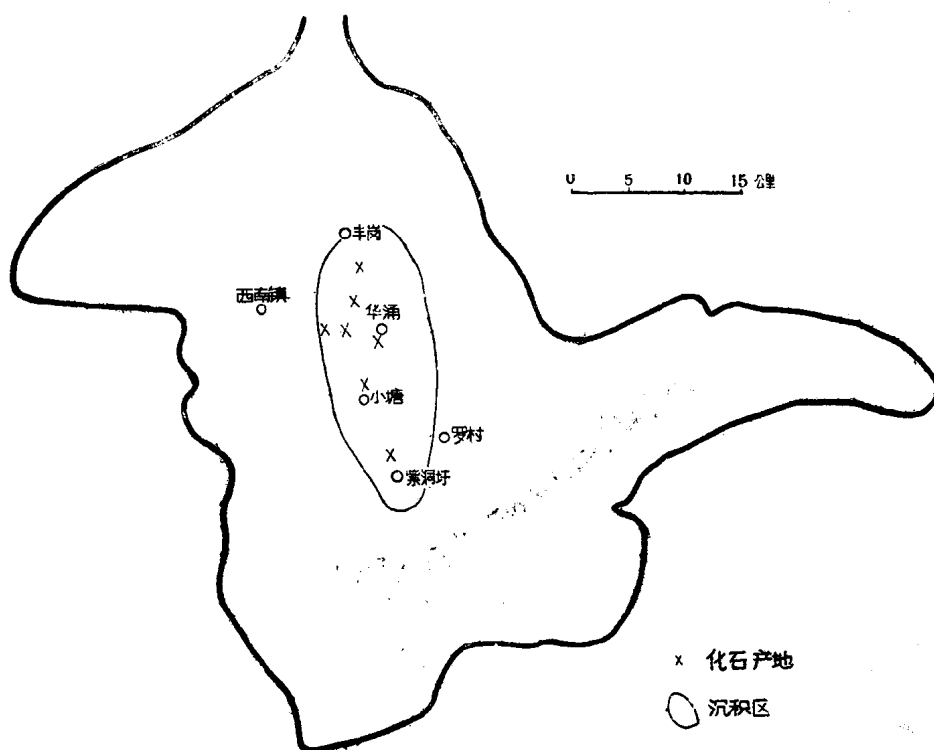


图9 华涌组三段化石点和沉积区概略分布图

levis Zhang, *Cypris favosa* Ye, *Limnocythere xiaotangensis* Zhang 30.88米。

9.灰紫色含砾砂岩夹细一中粒砂岩 22.20米。

华涌组二段

8.灰紫色粉砂岩与灰黑色泥岩互层，产介形虫：*Sinocypris reticulata* Zhang et Guan, *Limnocythere lata* Zhang 30.28米。

7.砖红、灰紫色砂砾岩，含砾砂岩夹粉砂岩，泥岩和凝灰质砂岩一层，产轮藻及介形虫：*Sinocypris reticulata* Zhang et Guan, *Limnocythere lata* Zhang 34.92米。

6.灰紫色砂砾岩与深灰色泥灰岩、泥岩互层，产介形虫：*Sinocypris reticulata* Zhang et Guan, *Limnocythere lata* Zhang 58.48米。

5.深灰、灰绿色火山角砾岩、凝灰角砾岩、凝灰岩，上部夹薄层玄武岩，下部夹灰黑色泥岩、泥灰岩和粉砂岩，产瓣鳃类及介形虫：*Sinocypris reticulata* Zhang et Guan, *Cypris favosa* Ye, *Limnocythere lata* Zhang 153.07米。

4.浅灰色砂砾岩与暗紫色粉砂岩、深灰色泥岩互层，产孢粉、轮藻及介形虫：

Sinoocypris reticulata Zhang et Guan, *Cyprois circularis* Zhang, *C. grandis* Zhang 105.80米。

3.灰紫色凝灰岩、角砾凝灰岩夹深灰色泥质粉砂岩 8.96米。

华涌组一段 上亚段

2.灰白色砂砾岩与紫褐、棕红色泥岩、粉砂岩互层，上部夹细砂岩，产介形虫：

Cyprois reniformis Zhang, *Sinoocypris intermedia* Zhang, *Limnocythere sublata* Zhang 106.01米。

1.棕红、浅灰色泥岩、粉砂岩、细砂岩夹砂砾岩和薄层凝灰岩，未见底，产轮藻及介形虫：*Sinoocypris intermedia* Zhang, *Cypris? henanensis* Guan et Sun 106.33米、

三、介形虫化石组合特征

三水盆地晚白垩世一早第三纪地层中的介形虫化石纵、横向分布广泛，垂直分带性较强，个体数量丰富，在地层划分对比中起着重要作用（表1）。它常见于灰、深灰、灰绿色和杂色灰质泥岩、泥灰岩、灰质粉砂岩中，有时也见于暗棕、棕红色泥岩，在紫红、棕红色的岩层及很致密的泥岩中很少发现，在细砂岩、粗碎屑岩及纯灰岩中则未见到。我们经过多年反复实践、研究，自下而上划分出如下十个化石组合：

（一）第Ⅰ组合

分布在水组一段。以豆形冠女星介（*Cristocypridea fabaria* Zhang）和真星介1号种（*Eucypris? sp. 1*）为代表，还有 *Cyclocypris minuta* Zhang, *Cyprois Guangzhouensis* Zhang et Jiang, *Candona declivis* Ruan 等5属5种。本组合化石属种及个体数量较少，目前仅发现于盆地西缘大塍山地区水7井中。化石保存较差，除 *Cristocypridea fabaria* Zhang 保存较好，有完整个体外，其余均为单瓣。

（二）第Ⅱ组合

分布在水组二段。如图10所示，本组合以 *Cypridea cavernosa* Galeeva, *Cristocypridea amoena* (Liu) 和 *Candona declivis* Ruan 为代表，计有13属23种，化石属种多，数量丰富，组合特征明显。根据181个样品的统计，*Cypridea cavernosa* Galeeva 占24.31%，*Candona declivis* Ruan 占19.20%，出现的频率最大，前者数量最多，为本组合的优势种；其次为 *Cypridea gigantea* Ye, *Eucypris vulgaris* Zhang, *Metacypris kaitunensis* (Liu)；再次为 *Cristocypridea amoena* (Liu), *Clinocypris aculeata* Guan, *Cyprois Guangzhouensis* Zhang et Jiang, 其余属种数量甚少，出现的频率均在4%以下。就目前资料来看，盆地西缘大塍山及丹灶地区化石较丰富，属种及数