

四川盆地西部晚三叠世早期地层 及其沉积环境

邓康龄 何 鲤 秦大有 何志国*

(地质矿产部第一石油普查勘探指挥部)

四川盆地西部晚三叠世地层发育,层位齐全,最厚达三千余米。但晚三叠世早期(卡尼期)地层,分布比较局限。1959年全国第一届地层会议上,把朱森(1942)创立的天井山灰岩作为卡尼阶^[1]。因未发现重要化石,许多单位把天井山灰岩划归拉丁阶,与贵州法郎组对比,认为普遍缺失中、晚三叠世之间的地层。1966年王迺文等据有孔虫化石,把天井山灰岩上部约180米划为卡尼阶,其下仍属中三叠世。1973年王金琪、安凤山和邓康龄在江油县马鞍塘,发现了一个中三叠统至诺利阶的完整地层剖面,经他们初步研究,认为天井山灰岩的主要部分应属于中三叠统拉丁阶,把其上属于卡尼阶的这段地层,创名为马鞍塘组,并在《一刊物》(1975)^[1]作了初步报道。后来我们再次对此剖面的岩石地层和生物地层(重点在微古生物)进行了详细研究,并在马鞍塘组甲段第5至7层间发现一断层,在剖面之南的溜叶崖补测了这段地层。本文就是反映这一成果。成都地质学院边兆祥(1978)和傅英祺(1979)等,也对马鞍塘组作了一些研究。

一、剖面描述

马鞍塘组标准剖面位于江油县石元公社,紧邻宝成铁路马鞍塘车站的西北端。露头良好,层序清楚,甲段虽有一小断层,但在本剖面之南约200米的小山坡上可作弥补。剖面自上而下简述如后(图1):

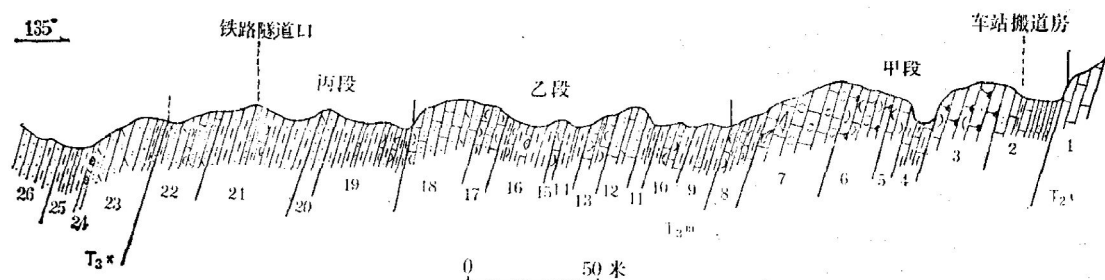


图1 江油县石元公社马鞍塘车站上三叠统马鞍塘组剖面

* 先后参加此项工作的还有彭俊才、田端孝、段威武、陈树立、魏凌琛、李国建等。

1) 邓康龄, 1975, 四川江油马鞍塘中、上三叠统地层新见。西南地层古生物通讯, 第7号。

上三叠统: 小塘子组 (T_{3x})

26. 灰色细粒石英砂岩、粉砂岩夹碳质页岩, 底部页岩含石英细砾石、褐铁矿、煤线和粘土等。含 *Burmesia lirata* Healey, *Palaeonucula* cf. *strigilata* (Gold.), *P. subaequilatera tswayensis* Reed, *Palaeocardita* cf. *langnongensis* Went et Lan, *P. singularis* (Healey), *Lopha parasitica* Krumb. 等瓣鳃类化石。顶部被断层切割, 出露不全。 >110米
25. 灰色泥岩夹粉砂岩、透镜状生物灰岩, 含瓣鳃类: *Palaeonucula* cf. *strigilata* (Gold.), *P. subaequilatera tswayensis* Reed, *Halobia* cf. *superbescens* Kittl, *Pichleria inaequalis* J. Chen, *Cardium* (*Tolongcardium*) sp.. 11.4米
24. 浅灰色含砂质鲕粒砾屑灰岩, 夹薄层褐铁矿, 下部含灰岩砾, 上部为生物鲕粒细晶灰岩, 含有孔虫: *Trocholina* cf. *ventroplana* Oberhauser, *T.* cf. *permodiscoides* Oberhauser, *Palaeomiliolina* sp. 和菊石等。 1.2米
23. 浅灰色白云质粉砂岩、细砂岩, 夹砂质泥岩, 部分含灰质。 23米

整合

上三叠统: 马鞍塘组 (T_{3m})

总厚329.1米

丙段

厚90.68米

22. 灰色含粒屑白云质、灰质粗粉砂岩夹多层砂质泥岩, 上部为灰质细粒砂岩夹5层生物碎屑灰岩。含菊石: *Shasbites* sp., *Thisbites* sp., *Sirenites* sp.; 瓣鳃类: *Palaeonucula* cf. *yunnanensis* (Reed), *Nuculana* cf. *Perlonga* Mansuy, *Plagiostoma* sp.; 有孔虫: *Angulodiscus regularis* Wang (MS)。 19.15米
21. 深灰色砂质泥岩, 夹灰质粗粉砂岩和生物碎屑灰岩。含菊石 *Hannaoeras* cf. *henseli* (Oppel), *Tibetites* sp., *Tropites* sp., *Trachyceras* sp., *Sirenites* sp., *Protrachyceras* spp., *Cyrtopleurites* sp.; 瓣鳃类: *Pergamidia timorensis* Krumbeck, *Plagiostoma nuitoense* Vukhuc, *Burmesia lirata* Healey, *Halobia* cf. *superbescens* Kittl, *H. neumayri longmendingensis* Chen et Chang, *Unionites griesbachi* (Bittner), *Palaeoneilo* ? cf. *elliptica* (Gold.), *Schafhaeutlia* sp., *Thracia* ? sp., *Quadratonucula* ? sp., *Pergamidia* sp., 腕足类: ? *Paradygella* sp.. 36.1米
20. 灰色灰质粗粉砂岩, 夹含灰质砂质泥岩。含菊石: *Trachyceras* sp.; 瓣鳃类: *Pergamidia timorensis* Krumbeck, *Halobia* sp., *Plagiostoma* sp.. 6.5米
19. 灰色砂质泥岩, 夹灰质粉砂岩、灰质砂岩和微晶生物碎屑灰岩。含菊石: *Trachyceras* spp., *Thisbites* sp., *Discotropites* sp., *Protrachyceras* spp.; 瓣鳃类: *Burmesia* sp., *Halobia* cf. *comatoides* Yin, *H.* cf. *superbescens* Kittl, *H. neumayri longmendingensis* Chen et Chang, *H.* cf. *sublaevis* Vuk, cf. *Thracia prisca* Healey, *Palaeoneilo* cf. *elliptica* (Gold.), *Plagiostoma* sp., “*Mytilus*” sp., *Pergamidia* sp., *Nuculana* sp., *Yunnanophorus* cf. *boulei* (Patte), *Astarte* ? sp.; 腹足类: *Loxonema* sp.; 有孔虫: *Ophthalmidium tripartitum* Wang (MS), *Agathammina* cf. *austroalpina*; 牙形刺: *Neogondolella polygnathiformis* (Budurov et Stefanov)。 28.93米

乙段

厚119.35米

18. 灰色灰质团粒灰岩与灰质粉砂岩互层, 夹灰色泥岩, 顶部夹生物灰岩和灰质白云岩。含海百合: *Traumatocrinus hsui* Mu; 牙形刺: *Neogondolella polygnathiformis* (Budurov & Stefanov)。 23.75米
17. 灰色含灰质粗粉砂岩与砂质生物碎屑灰岩, 夹砂质微晶鲕粒灰岩和泥岩。含有孔虫: *Trocholina* cf. *acuta* Oberhauser, *T. simplex* Wang (MS), *Aulotortus brönnimanni* Salaj。 9.8米
16. 下部灰黄色砂质泥岩、泥岩夹鲕粒藻屑灰岩, 上部灰色粉砂岩与砂质泥岩互层, 夹

- 鲕粒灰岩。含牙形刺: *Neogondolella polygnathiformis* (Budurov & Stefanov). 19.9米
15. 深灰色含砾屑生物碎屑灰岩。含瓣鳃类: *Trigonia* (*Kumatrigonia*?) sp., *Chlamys* (*Antijanira*) *multiformis* Chen, *Myophoricardium* sp., *Mysidioptera* sp., *plagiostoma* sp.; 头足类: *pleurenautilus* sp.; 牙形刺: *Neogondolella* cf. *jiangyouensis* Wang & Dai; 有孔虫: *Ophthalmidium neotricki* Wang (MS). 3.75米
 14. 灰色泥岩、砂质泥岩夹生物碎屑灰岩, 砾状粒屑灰岩。含海百合、海绵及牙形刺: *Neogondolella* sp.; 有孔虫: *Ophthalmidium* cf. *umbonatum* Wang (MS), *O.?* *diffugum* Wang (MS). 9.65米
 13. 灰色生物碎屑灰岩, 上部夹砂质泥岩和泥灰岩, 局部含灰岩细砾。含牙形刺: *Neogondolella* sp.. 9.3米
 12. 灰色灰质粉粒至细粒石英砂岩, 夹生物碎屑灰岩、含白云质砂质灰岩。产牙形刺: *Neogondolella jiangyouensis* Wang & Dai. 11.25米
 11. 黄土色泥岩, 上部夹灰质含泥质粉砂岩。产菊石: *Trachyceras* sp.; 海百合, *Traumatocrinus hsui* Mu; 瓣鳃类: *plagiostoma subpunctatum* (Orb.); 有孔虫: *Ophthalmidium* cf. *umbonatum* Wang (MS). 5.8米
 10. 灰色含灰质砂质泥岩与粗粉砂质生物碎屑泥灰岩、生物碎屑灰岩互层, 夹泥岩和暗紫色含针状铁矿生物碎屑灰岩。含有孔虫: “*Involutina*” *canaliculata* Wang (MS), *Diplotremina?* *anulata* Wang (MS), *Duoctomina* sp.; 牙形刺: *Neogondolella jiangyouensis* Wang & Dai, *Humilgondolella?* *sichuanensis*; 介形虫: *Bairdia?* *emeiensis* Xie, *B.?* *subscalaris* Xie, *Microcheilinella* sp.. 12.75米
 9. 灰色含灰质泥岩, 上部夹灰质粉砂岩。含菊石: ? *Hoplotropites* sp.; 瓣鳃类: *Badiotella* cf. *guizhouensis* Chen, *Halobia* cf. *convexa* Chen, *H.* cf. *austriaca* Mojs., *H. rugosa* Mojs., *Pleuromya?* sp., *Plagiostoma* sp., *Palaeonucula?* sp.; 有孔虫: *Ophthalmidium* cf. *neotricki* Wang (MS). 13.4米
- 甲段 厚119.07米
8. 灰色含灰质泥岩与生物灰岩(海绵骨针微晶灰岩、含陆屑介屑灰岩)互层。产瓣鳃类: *Halobia* sp.; 有孔虫: *Ophthalmidium umbonatum* Wang (MS), *O. exigum depressulum* Wang (MS), *Endothyra triassica* Wang (MS), *Frothamina* sp.. 11.3米
 7. 浅灰色藻砾砂屑灰岩与海绵骨针灰岩, 夹微晶灰岩、介屑灰岩, 局部含燧石和灰质泥岩。产有孔虫: *Agathamminoides?* *compactus* Wang (MS), *Textularia triassica* Wang (MS), *Pseudoglandulina tlentsinshaensis* Wang (MS), *P. sernilata*; 牙形刺: *Neogondolella jiangyouensis* Wang & Dai, *N.* spp., *N. polygnathiformis* Budurov & Stefanov, *Hindeodella* sp., *Neohindeodella kobayashii* (Igo & Koike), *Hibbardella* sp., *Enantiognathus ziegleri* (Diebel). 29.5米
 6. 浅灰色生物碎屑粉屑灰岩, 粉屑—泥晶灰岩, 夹棘屑灰岩, 部分白云岩化, 普遍含燧石。产牙形刺: *Prioniodella ctenoides* Tatge, *Neogondolella polygnathiformis* Budurov & Stefanov, *Neohindeodella* sp., *Ozarkodina tortilis* Tatge, *Hibbardelloides* sp.. 17.87米
 5. 浅灰色泥晶粉屑生物碎屑灰岩, 局部含燧石及海绵骨针。产有孔虫: *Bigenerina maantangensis* Wang (MS), *Pseudolacazina maantangensis* Wang (MS); 牙形刺: *Neogondolella polygnathiformis* Budurov & Stefanov, *Enantiognathus* cf. *ziegleri* (Diebel), *Hibbardelloides* sp., *Lonchidina* sp., *Hibbardella* sp.. 7.3米
 4. 灰色微晶骨屑灰岩、泥灰岩与灰质泥岩互层。产瓣鳃类: *Halobia* cf. *kui* Chen, *H. subcomata* Kittl, *Entolium* cf. *subdemissum* (Muenst.), *Palaeoneilo* sp., *Pichleria* sp., *Plagiostoma* sp., *Parvamussium* sp., *Chlamys* spp., *Mysidiop-*

- tera sp., *Hoernesia* sp.; 腕足类: *Sanqiaothyris* cf. *elliptica* Yang et Xu, ?*Rhaetionopsis* sp.; 有孔虫: *Bigenerina maantangensis* Wang (MS), *Pseudoglandulina tsientsinshaensis* Wang (MS), *P. sernilata*; 牙形刺: *Neogondolella polygnathiformis* (Budurov & Stefanov); 植物: *Sinoclenis pulcella* Ye. 9.9米
3. 浅灰色含燧石团块虫屑藻屑灰岩, 顶部为砂屑骨屑微晶灰岩。产腕足类: *Sanqiaothyris* cf. *subcircularis* Yang et Xu; 瓣鳃类: *Halobia* sp., *Chlamys* sp., *Badiotella* sp.; 牙形刺: *Neogondolella navicula* Huckiede, *N. polygnathiformis* (Budurov & Stefanov), *Prioniodella decrescens* Tatge, *P. cf. ctenoides* Tatge, *Hibbardella* sp., *Enantiognathus ziegleri* (Diebel), *Ozarkodina tortitis* Tatge, *Prioniodina mediocris* (Tatge), *Lonchodina mülleri* Tatge. 23.8米
2. 灰色薄至中层微晶骨屑灰岩与黄灰色砂质泥岩略等厚互层, 夹砂质灰岩、粉砂岩。产瓣鳃类: *Halobia* cf. *kui* Chen, *Badiotella*? sp., *Entolium tenuistriatum* Muenst, *Myophoria vulgaris* (Schloth.), *Palaeonucula* cf. *strigilata* Gold., *Pseudocorbula* cf. *nuculiformis* Zenk, *Bakavellia* sp., *Liostrea* sp., *Homomya* sp.; 有孔虫: *Ophthalmidium* cf. *tripartitum* Wang (MS), *O. cf. difflugum* Wang (MS), "*Vidalina*" sp.; 介形类: *Cavellina* sp.; 海百合: *Traumatocrinus hsui* Mu. 19.4米

整 合

中三叠统: 天井山组 (T₂²)

1. 灰白色微至粉晶藻屑灰岩, 藻灰岩, 砂屑灰岩。产瓣鳃类: *Modiolus* sp.; 腕足类: *Mentzelia* sp.; 有孔虫: *Nodosaria* sp., *Variostoma* sp., ?*Fronicularia* sp., >200米

二、马鞍塘组的地质时代

马鞍塘组中的生物化石十分丰富, 除我们对菊石、瓣鳃类、海百合、腕足类、有孔虫、牙形刺、植物、介形类和孢粉已采样作鉴定外, 成都地质学院的傅英祺等¹⁾还鉴定了以下化石, 珊瑚: *Montlivaltia multisepta*, *M. fritschi*, *Thamnasteria minor* Duan, *Stereocoenia* sp.; 苔藓类: *Paralioclema* sp., *P. degysi maantangensis* Yang; 腹足类: *Katosira* sp., *Actaeonina* sp., *Loxonema* sp., ?*Undularia* sp., *Rhaphistomella* sp., *Turritella* sp., *Anulifera* sp.; 箭石类: *Belemnitida*.

马鞍塘组甲段以碳酸盐岩为主, 未发现菊石, 所夹泥岩中含大量瓣鳃类: *Halobia* cf. *kui* Chen 和 *H. subcomata* Kittl, 因其多产于贵州法郎组^[2], 因此在1975年我们曾划为拉丁期。最近, 在本段地层中发现丰富的牙形刺, 采到了北美、西欧卡尼阶的 *Neogondolella polygnathiformis* (Budurov & Stefanov) 带化石^[3]。谢隆椿提出含此带化石的燧石灰岩应划归马鞍塘组。王迺文在研究本剖面与江油黄连桥的有孔虫, 也得出了本段划归卡尼阶的意见。这里我们暂以牙形刺为准, 将此段改为卡尼阶。

马鞍塘组乙段, 菊石数量虽多, 但属种比较单调, 主要是 *Trachyceras*, 分布时代限于拉丁期至卡尼期。瓣鳃类化石丰富, 计有10个属, *Halobia rugosa* 是欧亚、北美卡尼阶的常见化石, *Halobia* cf. *austriaca* 和 *H. convexa* 在四川甘孜地区产于卡尼期^[4]。第17层中产的有孔虫 *Aulotortus brönnimanni*, 在欧洲是卡尼阶上部化石带, 牙形刺仍属 *Neogondolella polygnathiformis* 带。各门类化石所定本段地质时代都是卡尼期。

1) 傅英祺, 杨季楷, 苟宗海, 1979, 四川盆地西部晚三叠世地层划分与对比。第二届全国地层会议文件。

马鞍塘组丙段,已发现菊石10个属,除粗菊石科之外,还出现提斯布菊石科、西藏菊石科、转菊石科、乌苏里菊石科和弓肋菊石科等。菊石所定时代仍为卡尼期。瓣鳃类化石也很丰富,出现了以 *Burmesia lirata* 为代表的那贵动物群中代表分子,和其它诺利期的属种,如 *Pergamidia timorensis* (西藏土隆群上组上部 T_3^2), *Nuculana* cf. *perlonga* (西藏、云南、贵州 T_3^2), *Halobia* cf. *superbescens* (西藏、云南 T_3^2) 等^[5]。陈楚震据瓣鳃类化石认为这段地层应属诺利早期。这样就出现了菊石和瓣鳃化石所定不同的地质时代。

类似的情况出现在江油县黄连桥,见 *Burmesia lirata* Healey, *Halobia superbescens* Kittl, *H.* cf. *fallax* Mojs. 与 *Anatomites caroli* Mojsisovics, *Pinacoceras rex* Mojsisovics 共生。在绵竹县汉旺 *Pergamidia timorensis* Krumbeck, *Palaeonucula subaequilatera tswayensis* Reed, *Halobia* cf. *superbescens* Kittl 与 *Thisbites* cf. *anatolis* Mojsisovics 共生。峨眉县的垮洪洞组,陈楚震据 *Burmesia lirata* Healey, *Plagiostoma nuitoensis* Vukhuc 等瓣鳃类化石划归诺利阶,赵金科鉴定的一块菊石 *Dionites* sp. 也支持陈氏的意见。最近我们在峨眉县荷叶湾本组地层中,采到菊石 *Anasirenites* cf. *mathae* Mojs. (刘桂芳鉴定),时代属晚三叠世早期。在灰岩中还发现了牙形刺 *Neogondolella polygnathiformis* (Budurov & Stefanov), *N. jiangyouensis* Wang et Dai 等,前者是西欧、北美卡尼阶中带化石。

类似的情况出现在云南祥云, *Burmesia lirata* Healey 与腕足类 *Sinuplicorhynchia wollossowitschi* (Diener), *Lobathyris rossochae* Dagys, 菊石 *Tropites* cf. *subblatus* Hauer, *T. kalapanicus* Mojs., *T. payeri* Mojs. 等共生。腕足类定的时代卡尼期。梁希洛认为菊石化石属卡尼阶上部,“可与珠峰地区卡尼阶上部进行对比”^[5]。在四川盐源也有相似情况^[6]。由此可见,马鞍塘组丙段和其相当地层(包括垮洪洞组),在我国西南地区有一定的分布。就菊石和牙形刺化石而言,属卡尼期,腕足类也支持这一结论,惟瓣鳃类化石不同。这有可能在一个连续沉积的地层中,由于各门类生物演化上的差异,造成了划分地质时代上的不同。看来 *Burmesia lirata* 为代表的瓣鳃类组合,可能最早出现在卡尼晚期。据此,我们仍主张把这段地层划为卡尼期,为本期的最高层位。

马鞍塘组的微古植物群,卢孟凝、王若姗作了研究^[7]。她们发现孢粉和疑源类化石计33属57种,其特点是:孢粉中以蕨类植物孢子占绝对优势,裸子植物花粉(包括种子蕨)少见。孢子中数量最多的是双扇蕨科的 *Dictyophyllidites* 和 *Clathroidites* 及其有亲缘关系的近极面唇状加厚的孢子;还出现了一些新的孢子属型: *Compactisporites*, *Bulbisporites*, *Corollisporites* 及 *Habrozonosporites*, 且数量不少,可视为本组合特征分子;孢子中常见的还有 *Marattisporites*, *Osmundacidites*, *Annulispora*, *Lycopodiacidites*, *Camarozonosporites*, *Uvaesporites*, 个别出现的有 *Zebrasporites*, *Kraeuselisporites*, *Calamospora*, *Cibotiumspora*; 花粉较多的有 *Granosaccus*, *Verrusaccus*, *Ricciisporites*, *Taeniaesporites*, 个别出现 *Ovalipollis*, *Podocarpidites*, *Lueckisporites*, *Protohaploxypinus*, *Accinctisporites*; 疑源类化石数量较多(一般占40—60%),数量最多的是: *Micrhystridium*, *Veryhachium trispinosum*, 其次 *Protoleiosphaeridium*, *Leiopsophosphaera*, 个别出现有 *Granoreticella*。按其特点称为 *Corollisporites*-*Micrhystridium* (冠环孢-小刺藻)组合。孢粉和疑源类组合面貌,与阿尔卑斯卡尼期组合十分相似。故马鞍塘组微古植物

时代应属晚三叠世早期。

在马鞍塘组乙段第11层和丙段第21层之顶部，发现的微古植物群面貌相同。从古植物的分布上，也说明了马鞍塘组丙段与乙段应是一个地质单位，属于同一时代。

三、马鞍塘组的展布和沉积环境

上面叙述了马鞍塘组分布在江油、绵竹和峨眉等地情况。在什邡县金河, 于本组中的生物碎屑灰岩、粒屑灰岩与页岩内, 含菊石 *Califormites* sp., *Thisbites* cf. *ronaldshayi* Diener, *Placites* sp., *Paratibetites* sp., *Juvavites* sp.; 瓣鳃类: *Burmesia lirata* Healey, *Pergamidia timorensis* Kramb, 等。与下伏中三叠统雷口坡组呈平行不整合接触, 其间缺失天井山组和雷口坡组上部地层。上三叠统与下伏地层关系除江油西侧沿龙门山区外, 普遍为平行不整合接触。这反映了四川盆地绝大部分地区, 在中三叠世之后, 由于印支运动的影响, 遭到了不同程度的侵蚀, 在卡尼期海水再次入侵。

梓潼、盐亭的一些钻井中, 发现了 *Bythocypris* sp., *Bairdia* sp. 和 *Ophthalmidium* sp. 等马鬣塘组中的介形类和有孔虫, 说明了卡尼期海水曾抵达川中西部。

阿坝地区的松潘县扎伊沟,在中三叠统祁让沟组之上,有一套生物灰岩、角砾灰岩,发现丰富的牙形刺 *Neogondolella polygnathiformis* (Budurov et Stefanov), *Enantiognathus ziegleri* (Diebel), *Ozarkodina tortillis* Tatge, *Prioniodella ctenoides* Tatge 等,其组合可与马鞍塘组对比。阿坝、甘孜地区,卡尼期地层广泛分布,为厚度巨大的复理石相砂、板岩,含少量瓣鳃类: *Halobia substyriaca* Chen, *H. cf. austriaca* Mojs., *H. talauana* Wanner, *H. convexa* Chen 等。前者代表卡尼期碳酸盐岩台地相,后者为四川西部地槽区的盆地相浊流沉积。四川盆地的马鞍塘组生物群可与之完全对比,均属于特提斯海动物区。

卡尼期海水自阿坝海盆入侵四川盆地西缘,在绵竹、安县、江油一带形成一碳酸盐岩台地,由鲕粒灰岩、粒屑灰岩和生物灰岩、部分生物丘等组成。生物丘主要是由蓝绿藻粘结碳酸盐沉淀物所形成。鉴于蓝绿藻的光合作用是在浅水地区,推测当时海水不深。含大量的生物碎片,也说明了海底为波浪作用所及的浅海。

上述松潘地区卡尼期的碳酸盐岩相,与马鞍塘组在岩相和古生物组合上的相似,推测在晚三叠世早期龙门山接受了沉积。马鞍塘组中发育了海绵、海百合等正常浅海生物,表明四川盆地与阿坝海盆之间无大的岛屿,使海水循环不受障碍。在什邡、绵竹一带的晚三叠世上部地层,夹多层砾岩,其砾石主要来自龙门山区泥盆系、石炭二叠系,以及三叠系自身的碳酸盐岩,其中包括了马鞍塘组中的石灰岩(砾石中含有马鞍塘组有

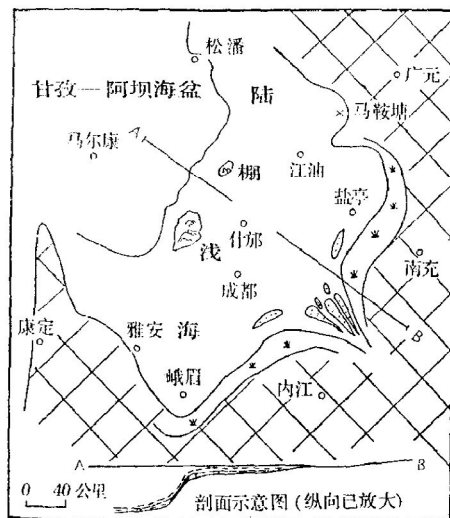


图2 四川西部卡尼期古地理示意图

孔虫: *Agathammina cf. austroalpina*, *Ophthalmidium* sp. 等), 这也是一个反证。龙门山的上升, 是在诺利期中逐渐形成的。

在马鞍塘晚期, 海域扩大到了峨眉、荣经和四川盆地中部的部分地区, 盆地下降, 海水加深, 普遍发育了泥坪和浅海沙滩, 各门类生物(菊石、有孔虫、牙形刺、瓣鳃类、棘皮类等)繁衍, 反映了正常浅海环境。毗邻此浅海的西部是阿坝深海盆地。这一地理景观说明了四川盆地西部浅海, 是一陆棚浅海环境(图2)。

本文化石由赵金科、王义刚、王尊周、刘桂芳(菊石), 陈楚震(瓣鳃类), 王迺文、岳志兰(有孔虫), 穆恩之(棘皮类), 戴进业、谢隆椿(牙形刺), 叶美娜(植物), 谢隆椿(介形类), 卢孟凝、王若姗(孢粉)等同志鉴定。岩石薄片由谷顺华同志鉴定。在此致谢。

(收稿日期 1981年7月20日)

主要参考文献

- [1] 全国地层委员会, 1962, 中国的三叠系。科学出版社。
- [2] 陈楚震、黎文本等, 1979, 西南地区的三叠系。西南地区碳酸盐岩生物地层, 科学出版社。
- [3] 王志浩、戴进业, 1981, 四川江油、北川地区三叠纪牙形刺。古生物学报, 第2期。
- [4] 中国科学院南京地质古生物研究所, 1976, 中国的瓣鳃类化石。科学出版社。
- [5] 中国科学院南京地质古生物研究所, 1976, 云南中生代化石。科学出版社。
- [6] 四川省区域地层表编写组, 1978, 西南地区区域地层表, 四川省分册。地质出版社。
- [7] 卢孟凝、王若姗, 1980, 四川盆地西北部马鞍塘组微古植物群的发现及其意义。植物学报, 第4期。

THE EARLIER LATE TRIASSIC SEQUENCE AND ITS SEDIMENTARY ENVIRONMENT IN WESTERN SICHUAN BASIN

Deng Kangling He Li Qin Dayou He Zhiguo

(Headquarters of the 1st Petroleum Prospecting and Exploration,
Ministry of Geology and Mineral Resources,)

Abstract

The Ma'antang formation was found in Jiangyou County, Sichuan province as early as 1973. Based on its fossils such as Ammonite, Conodont, Bivalvia, Foraminifera and Sporo-pollen collected and studied in recent years, the writers refer it to the earlier Late Triassic, that is Carnian stage. Its lithofacies and fossil-assemblages are described here in detail.

This formation is distributed over Jiangyou, Mianzhu, Shifang, Emei, and Yanting regions. At the beginning of this stage, the transgression of Tethys sea came from Aba and Garze areas, and reached the western part of the basin. A series of carbonate rocks deposited there. At the middle and later stages, the sea extended towards the south-east and clastics took place in the area of Anyue. In this way, the western part of Sichuan basin comprised the eastern shelf of Aba-Garze sea,