

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

四川盆地白垩纪半咸水有孔虫和介形虫的发现及其意义

李 玉 文

(成都地质矿产研究所)

长期以来,人们总把我国除西藏、新疆、台湾以外的白垩纪红层看作是单纯的陆相沉积。就在前几年,当笔者在这类地层中发现了少量与海水有关的介形类时,也没敢定作海相或半咸水相类型,而依旧套用淡水类型名称。直到近年,感到不少介形类似乎都与海水有联系时,我们才开始在这些地层中寻找有孔虫化石。1978年3月,我们在四川盆地四个地方的上白垩统灌口组的介形类分析样品中找到了大量的有孔虫化石,及与之共生的丰富的半咸水介形类。后来,在其他剖面的相当层位,都陆续发现了大量的半咸水有孔虫和相应的介形虫组合。这就肯定了在四川盆地白垩系中有半咸水动物群。现将初浅看法报道出来,敬请批评指正。

本文所涉及的化石,除笔者1976年采的外,还有四川地质局101地质队(1977年)、第二区域地质调查队(1976年)所采的;样品分析等工作由高雅蓉、王小红同志担任;文稿承郝诒纯教授和苏德英、王乃文等同志审阅修改。在此,一并致以诚挚的谢意。

一、地 层 概 况

化石主要发现于四川盆地西部的几条地层剖面。这些剖面的地层自下而上划分为上侏罗至下白垩统蓬莱镇组,下白垩统天马山组和夹关组,上白垩统灌口组,以及下第三系金鸡关组、余光坡组和芦山组。半咸水动物群的化石层位则为灌口组中上部。其中有孔虫化石在邛崃县夹关剖面 and 天全县沙坪剖面中特别丰富。在雅安县一天全县的飞仙关剖面 and 天全县一芦山县的新场剖面中次之。乐山县一夹江县的甘江铺剖面中也有所发现。介形虫化石则在各条剖面上均见不少。

邛崃夹关剖面的灌口组厚836米,底部为砾岩。其上为细—粉砂岩和钙、泥质粉砂岩。中部为泥岩夹角砾状泥岩、泥灰质角砾岩及粉砂岩,上部为泥岩夹泥质灰岩和杂色页岩。整个组均产丰富的介形类化石,有冠女星介 *Cristocypridea*、假伟女星介 *Cypridea* (*Pseudocypridina*)、假柔星介 *Pseudocypris*、玻璃介 *Candona*、湖花介 *Limnocythere*、真星介 *Eucypris*、圆星介 *Metacypris*、小玻璃介 *Candoniella*、似金星介 *Paracypris* 和方星中华金星介 *Sinocypris* (*Quadracypris*) 等。说明灌口组的时代属于晚白垩世。因为这个介形类组合曾在华南许多地方的上白垩统中出现。其中冠女星介 *Cristocypridea* 和方星中华金星介 *Sinocypris* (*Quadracypris*) 是我国典型的晚白垩世介形虫化石。曾在不少地方还为脊椎动物、瓣鳃类、腹足类、轮藻和孢粉等化石所证明。有孔虫主要产于灌口组中上部泥灰岩夹层中。属种单调,仅为诺宁虫 *Nonion* 属,变异较大,特化明显,属半咸水类型。

天全沙坪剖面的灌口组厚942米,岩性与前述夹关剖面相似,唯岩石粒度普遍较粗。有孔虫化石丰富,仍为诺宁虫 *Nonion* 一属。介形虫有蜂巢方星中华金星介 *Sinocypris* (*Quadracypris*) *favosa* (Hou)、摩林尼女星介 *Cypridea* (*Morinina*) sp.、湖花介 *Limnocythere* 等,说明其时代

仍为上白垩统。天全两河口的相应层位还发现土菱介 *Bairdia* 与前述化石共生。

二、化石与岩相

凡是与海水无关的内陆水域中,都没有发现具硬壳的有孔虫。在我国内陆盐湖中也均没有找到有孔虫。西藏的班戈湖、徐果湖和纳木湖(我国第二大湖)都是现代咸湖。经笔者调查均未发现有孔虫,但却有极其丰富的湖花介科 *Limnocytheridae*、玻璃介亚科 *Candoninae* 的介形类若干属种。国内外资料均表明,只有那些受到晚第三纪以来海侵的内陆湖盆才有具硬壳的有孔虫的某些孑遗分子。相反,未受海水影响者,均无具硬壳的有孔虫。因此,发现有孔虫化石(除再沉积者)的地层应是海水影响过的水域的沉积物。四川盆地晚白垩世半咸水有孔虫的出现,就是属于海水影响的结果。说明当时的四川盆地,并非单纯的内陆盆地,而是受过短暂海侵的内陆盆地。

从介形虫看,与有孔虫共生的湖花介 *Limnocythere*、摩林尼女星介 *Cypridea* (*Morinina*)、玻璃介 *Candona* 等属本身就是广盐性的。而发现的少量的土菱介 *Bairdia* 和似金星介 *Paracypris* 等属,则本身就是较典型的海生类型。这与前述的海水影响是十分吻合的。可是,属于浅海甚至深海的 *Paracypris* 和 *Bairdia* 怎么会跑到内陆湖盆来呢?是不是再沉积的东西呢?笔者特地复查了该化石的围岩岩性。既不是砾岩也无其他能说明被搬运的迹象,而且灌口组之下再未见含该化石的层位,似无处可搬。相反,倒在这个含盐层位的灌口组发现大量的有孔虫。那么大量的有孔虫都随海侵来到了四川盆地。少量的海生介形虫未必不可伴随有孔虫来四川盆地“作客”。而且正是这些由于适应新环境而强烈变异的“海上来客”,加上内陆湖盆原有的广盐性“主人”构成了这个半咸水盆地的复杂的混生组合。这里值得一提的是我国特有的中华金星介 *Sinocypris* Ho, 它们从晚白垩世以一些粗网状壳面的类型 *Sinocypris* (*Quadracypris*) 发展起来以后,向第三纪演化则逐渐变成细网状和光滑壳面的类型 *Sinocypris* (*Sinocypris*) 前者与苏联土库曼晚白垩世的 *Bronsteiniana* Mandelstam, 十分相似,唯肌痕已不是 *Cytheridae* 型而为 *Cyprididae* 型了。同时 *Bronsteiniana* Mandelstam 又与 *Cytherella* Jones, 极相似,唯右壳已不大于左壳而是左壳大于右壳。我们现在还难说从 *Cytherella* 经 *Bronsteiniana* 到 *Sinocypris* 是否有一个因为环境从海水转向半咸水而发生变异的内在联系。但这个相似和目前发现有孔虫所证实的方星中华金星介 *Sinocypris* (*Quadracypris*) 的生存环境不能不引起我们对他们之间是否有联系的问题发生兴趣。

晚白垩世半咸水动物群的发现,虽然说明了四川盆地在当时有过海侵或海水通道,说明了四川的白垩纪红层并非“当然的陆相”或单纯的陆相。但是,也不能因此就认为四川的上白垩统就是海相。笔者认为,应该说四川的白垩纪陆相红层中夹有受海水影响的半咸水沉积。

三、地质意义

我们知道,我国白垩纪红层是十分发育的,矿产也是十分丰富的。白垩纪作为中生代末的一个纪在地质发展史上、古地理研究上也是非常重要的。但是由于对岩相的认识不同而对古地理、成矿条件和找矿方向的分析会得出差别很大的结论。长期以来,我国白垩系被认为是单纯的陆相地层,并且以之评价其中的矿产。半咸水动物群的发现,则为我们评价矿床提供了新的依据。因为,有的沉积矿产往往与滨海边缘和残留海水环境的半咸水、半封闭盆地有着密切联系。世界上许多成盐盆地是由它们发展而来的。这种半咸水沉积曾经是世界上著名产油区的生油岩系。笔者认为在四川盆地以及与之相似的滇、青、藏的不同层位中,有寻找到盐类、油气矿产的可能。四

川盆地晚白垩世半咸水动物化石的发现则为当时古地理分析和再造盆地的演化历史提供了线索,也为追索海侵的途径,查明海侵的规模提供了依据。笔者相信晚白垩世古地中海与四川盆地的关系将由此开始被我们逐渐了解。

四、有孔虫属种描述

诺宁虫科 Family Nonionidae Schultze, 1854

诺宁虫属 Genus *Nonion* De Montfort, 1808

四川诺宁虫 (新种) *Nonion sichuanensis* Li (sp. nov.)

(图版 I, 图 1-14)

模 式	登 记 号	壳 别	最 大 壳 径 (mm)	最 小 壳 径 (mm)	厚 度 (mm)	图 版 号
正 模	Sf1	成年个体	0.38	0.27	0.21	I, 1-3
副 模	Sf26	成年个体	0.36	0.27	0.18	I, 4-5
副 模	Sf22	成年个体	0.30	0.25	0.17	I, 6-8
副 模	Sf6	成年个体	0.32	0.24	0.16	I, 9-11
—	Sf15	幼年个体	0.25	0.18	0.12	I, 12-14

描述 壳体较小,侧视近卵圆至圆形。两侧对称。平旋,内卷。两侧较扁。周边近圆滑,微显瓣状。末圆房室5-7个。房室近扇形。室面膨起,依次增大。缝合线细,凹下,微向后弯。脐不明显,缝合线近交织,呈放射状。少数个体脐部被次生粒状钙质充填。壳表光滑、透明。孔口不清,似裂缝状拱形,位于口面基部。由于新的房室长度显著大于老的房室,使壳体侧视形成明显的卵圆形,末室特长。幼年个体较扁平,成年个体房室膨起显著。个别个体最末1-2室特别膨大(登记号 Sf24、Sf26、Sf15)。

比较 新种相似于 *Nonion jamaicense* Cushman et Todd, 区别是前者最后几个房室没有后者稀和膨大,后者脐较明显,且缝合线较直。

产地层位 正模及副模 Sf6、Sf15 产于四川天全沙坪,其余副模产于邛崃夹关;层位均为上白垩统灌口组。

近粗鲁诺宁虫 (新种) *Nonion subrusticum* Li (sp. nov.)

(图版 I, 图 15-24)

模 式	登 记 号	壳 别	最 大 壳 径 (mm)	最 小 壳 径 (mm)	厚 度 (mm)	图 版 号
正 模	Sf24	成年个体	0.28	0.24	0.14	I, 15-17
副 模	Sf4	成年个体	0.30	0.25	0.17	I, 18-19
副 模	Sf21	成年个体	0.31	0.27	0.15	I, 20-22
—	Sf9	幼年个体	0.22	0.19	0.12	I, 23-24

描述 壳体较小,侧视近圆形。两侧对称。平旋,内卷。两侧较扁。周边略显瓣状。末圆房室6-7个。房室近扇形,室面膨起,依次等比增大。缝合线细,凹下,微向后弯,中部稍剧。脐不显,缝合线从中心向外向后弧状放射。壳面光滑透明。孔口不清,似拱形缝状位于口面基部。幼年个体扁平,周边更圆;成年个别房室显著膨起,周边瓣状更显。个别个体特大。

比较 本种与马利亚纳群岛的 *Nonion rusticum* Todd 较相似,但后者周边圆滑,两侧较突,缝合线不甚凹下。本种与 *Nonion sichuanensis* Li (sp. nov.) 的区别是前者侧视近圆而非近卵圆,两侧较扁,末室并非特别膨大。

产地层位 正模产于四川邛崃夹关,副模产于天全沙坪;层位均为上白垩统灌口组。

邛崃诺宁虫（新种） *Nonion qionglaiensis* Li(sp. nov.)
(图版 II，图 1—6)

模 式	登 记 号	壳 别	最 大 壳 径 (mm)	最 小 壳 径 (mm)	厚 度 (mm)	图 版 号
正 模	Sf27	成年个体	0.27	0.22	0.17	II，1—3
正 模	Sf8	成年个体	0.27	0.22	0.17	II，4—6

描述 本新种基本特征与近粗鲁诺宁虫 *Nonion subrusticum* Li (sp. nov.) 相似，不同处是前者壳体较小，两侧强烈膨起，末三房室特大，其周边较圆，而后者房室周边瓣状明显。
产地层位 正模产于四川邛崃夹关，副模产于天全沙坪；层位均为上白垩统灌口组。

方诺宁虫（新种） *Nonion quadratum* Li(sp. nov.)
(图版 II，图 7—12)

模 式	登 记 号	壳 别	最 大 壳 径 (mm)	最 小 壳 径 (mm)	厚 度 (mm)	图 版 号
正 模	Sf12	成年个体	0.31	0.28	0.17	II，7—9
副 模	Sf18	成年个体	0.31	0.27	0.17	II，10—12

描述 壳体较小，侧视方圆形，两侧对称，平旋，内卷，两侧较扁。周边略显瓣状。末圈房室6个。房室近扇形，室面膨起，依次缓慢增大。缝合线细，凹下，微向后弯。脐不显，缝合线呈中心放射状。口孔不清。
比较 本新种以方圆形侧视，长方形口视和瓣状周边为特征，区别于同属现有各种。
产地层位 四川天全沙坪；上白垩统灌口组。

五、介形虫属种描述

金星介超科 Superfamily Cypridacea Baird, 1845
金星介科 Family Cyprididae Baird, 1845
中华金星介属 Genus *Sinocypris* Ho, 1962
方星中华金星介亚属 Subgenus *Sinocypris*(*Quadracypris*) Ho 1978
拟阜宁方星中华金星介（新种） *Sinocypris* (*Quadracypris*)
parafuningensis Li (sp. nov.)
(图版 I，图 27—30)

模 式	登 记 号	壳 别	长 (mm)	高 (mm)	宽 (mm)	图 版 号
正 模	So515	完整个体	0.75	0.42	0.35	I，27—28
副 模	So512	完整个体	0.71	0.40	0.34	I，29—30

描述 壳体较小，侧视近椭圆形，背缘近直至微外弯，腹缘近直；两端圆，前端略高。背缘长卵圆形，前端尖，后端钝尖，壳后三分之一处最宽，中后背部之铰合面下降呈沟。左壳大，沿自由边缘叠覆右壳，腹缘和前背缘叠覆尤为明显；中背部偏前微压缩呈浅的凹陷。壳面似光滑，但壳中部可见不太明显的稀疏网点。
比较 当前标本与 *Sinocypris funingensis* Ho 的区别是前者体长，侧视近椭圆形而非卵圆形，壳面略有稀

疏网点,而后者完全光滑。

产地层位 正模产于四川邛崃夹关,副模产于名山百丈;层位均为上白垩统灌口组。

**名山方星中华金星介(新种) *Sinocypris(Quadracypris)*
mingshanensis Li (sp. nov.)**

(图版 II, 图 17—20)

模 式	登 记 号	壳 别	长 (mm)	高 (mm)	宽 (mm)	图 版 号
正 模	So514	完整个体	0.69	0.40	0.28	II, 17—18
副 模	So518	完整个体	0.71	0.42	0.30	II, 19—20

描述 壳体较小,侧视近椭圆形,背缘前部直,后部微外弯,腹缘近直或微内凹;两端圆,前缘下部和后缘上部微斜倾;两端近于等高,最大高度位于中部偏后。背视窄卵圆形,前端尖,后端钝尖;最大宽度与最大宽度位置重合;前背部压缩,呈浅的凹陷区。左壳大,沿自由边叠覆右壳。前背缘之铰合面下降呈浅沟。壳面饰以稀疏的粗网眼。

比较 本新种外形与 *Sinocypris elliptica* Ho (MS) 相似,壳面装饰与 *Quadracypris favosa* Hou, 1978 和 *Quadracypris brevis* Ho (MS) 相似,但本新种个体较长,最大高度位于壳的中部偏后,前缘下部和后缘上部倾斜,壳面网眼稀疏分散等特征又与之显然不同。

产地层位 四川名山百丈,上白垩统灌口组。

月星介属(新属) *Genus Lunicypris* Li (gen. nov.)

模式种 *Lunicypris sichuanensis* Li (gen. et sp. nov.)

属征 壳体中等大小,长1毫米左右。侧视为不规则三角形,背缘中前部或中部最高,此处呈角状弯曲,强烈外突;其后直,为铰合所在;其前以平缓的弧形与前缘衔接;腹缘近直至微凹;两端下垂,斜圆,多数种后端尖圆。两壳不对称,左壳大,沿腹缘、后缘和前背缘叠覆右壳;左壳前缘常向前伸出,超出右壳前缘而不叠覆,右壳呈新月形唇边。背视纺锤形,前尖后钝,最大宽度位于中部偏后或中部,前尖常向右斜伸,即新月形唇边所在。铰合构造简单,右壳为铰边,左壳为相应的槽;铰合区的壳表微凹呈浅沟。肌痕为 Cyprididae 类型。壳面光滑。未见雌雄异体。

讨论 该新属目前已发现数百个化石,已拟定近十个种,限于本文篇幅现只记述两种。新属与 *Lycocypris* 和 *Kaitunia* 均有相似之处,但新属背缘角状弯曲位于近中部,前端具有左壳伸越右壳且不叠覆而形成的新月形唇边,这也与 *Eucypris* 不同。

分布 目前发现于我国西南,晚白垩世。

四川月星介(新属、新种) *Lunicypris sichuanensis* Li (gen. et sp. nov.)

(图版 II, 图 13—14)

正模 登记号 So1200,长0.91毫米,高0.53毫米,宽0.41毫米,完整个体。

描述 与属征记述同。背缘前中部呈角状弯曲,最高;铰合线位于壳高半处以上;中部偏后最宽。

产地层位 四川邛崃夹关,上白垩统灌口组。

倾斜月星介(新种) *Lunicypris declivis* Li (sp. nov.)

(图版 II, 图 15—16)

正模 登记号 So1204,长0.99毫米,高0.52毫米,宽0.43毫米。

描述 正模因修理标本使新月形唇边略有损伤。壳体长,侧视斜长卵形;背缘角状外弯,最高处位于壳中偏前;其后直,达壳高1/2或以下,为铰合线所在;腹缘直至微凹;前端斜圆,后端尖圆。左壳大于右壳,沿腹

缘、前背缘和后缘叠覆右壳, 左壳前缘向前延伸过右壳前端, 呈新月形唇边。背视橄榄形, 前尖, 向右弯, 后钝尖, 中部膨胀, 中部偏后最宽。壳面光滑。

比较 本新种比模式种 *Lunicypris sichuanensis* Li (gen. et sp. nov.) 更长, 低和斜, 铰合线更直, 长, 达壳之半高或其下, 后端更尖。区别明显。

产地层位 四川邛崃夹关, 上白垩统灌口组。

女星介亚科 Subfamily Cyprideinae Martin, 1940

冠女星介属 Genus *Cristocypridea* Hou, 1977

百丈冠女星介 (新种) *Cristocypridea baizhangensis* Li (sp. nov.)

(图版 II, 图 21—22)

正模 登记号 So608, 长0.72毫米, 高0.43毫米, 宽0.28毫米。

描述 壳体较小, 侧视近椭圆形; 背缘中部偏前微外弯, 为最大高度所在, 其前后均较直, 分别微向两端下斜; 腹缘近直, 中部微凹, 两端圆, 后端微低。背视楔形, 前尖后钝, 最大宽度位于壳后1/5处, 中部至后部为铰合线所在, 呈浅沟。左壳大, 沿自由边叠覆右壳, 右壳前腹角处有一较窄的冠状板, 向前伸至前缘之外, 左壳无冠板。壳面细网状。壳后部有横脊, 前背部有极浅的凹陷。

讨论 新种侧视近椭圆形, 背缘中部偏前有轻微角状弯曲, 冠窄, 壳面细网状, 前背部微微凹下等特征与同属现有各种不同。

产地层位 四川名山百丈, 上白垩统灌口组。

浪花介超科 Superfamily Cytheracea Baird, 1850

湖花介科 Family Limnocytheridae Klie, 1838

湖花介属 Genus *Limnocythere* Baird, 1868

前厚湖花介 *Limnocythere antegrossa* Li(Ms)

(图版 II, 图 25—28)

模 式	登 记 号	壳 别	长 (mm)	高 (mm)	宽 (mm)	图 版 号
近 模	So546	雌性个体	0.53	0.31	0.19	II, 27—28
近 模	So550	雄性个体	0.56	0.25	0.18	II, 25—26

描述 壳体较小, 雄性个体瘦长, 侧视近肾形; 两端圆, 后端稍高于前端, 前端压缩扁平; 背缘近直, 腹缘中部偏前微凹; 中背槽窄、深, 位于中背部偏前, 前背槽短, 不明; 后腹槽宽, 浅, 位于壳后2/5处; 两壳近于等称, 壳面微显细网状。背视为带尖的枕状, 前部最厚。雌性个体较胖, 高, 侧视近斜卵圆形, 前端宽圆, 后端圆, 前端高于后端, 压缩扁平; 背缘近直, 其前段与前缘斜切, 为最大高度所在; 腹缘中部微凹; 其余特征与雄性个体一致。

比较 本种以前部壳厚为特征, 当前标本与正模特征一致。

产地层位 四川邛崃夹关; 上白垩统灌口组。

短湖花介 (新种) *Limnocythere brevis* Li (sp. nov.)

(图版 II, 图 29—30)

正模 登记号 So520, 雌性个体, 长0.36毫米, 高0.29毫米, 宽0.16毫米。

描述 仅有的雌性个体, 短而胖, 侧视短肾形; 两端圆, 前端高于后端; 背缘近直, 两端下弯, 最大高度位于壳前1/4处; 腹缘中部强烈内凹, 前缘、前背缘以及后缘、后腹缘均具压缩边; 中背槽深, 长, 近于与腹缘相交; 腹部为腹脊将前、后部的突出的壳面相连。背视纺锤形, 两端尖, 中部偏后最宽。腹视中前腹缘向内收

缩, 两侧外凸, 中、后腹缘两侧内压成刀刃状压缩边。两壳对称, 壳面光滑。

比较 本新种短而胖, 短肾形, 腹缘中部强烈内凹, 前缘、前背缘和后缘、后腹缘均具相对应的压缩边, 形态特殊, 尚无相似种对比。

产地层位 四川天全始阳; 上白垩统灌口组。

参 考 文 献

- [1] 王钰等, 1962, 扬子区标准化石手册。介形虫和有孔虫部份, 156—159页, 图版95—96, 科学出版社。
- [2] 叶春辉等, 1977, 云南、中生代介形类动物群。云南中生代化石。科学出版社。
- [3] 叶得泉等, 1976, 松辽盆地白垩纪介形类化石。科学出版社。
- [4] 关绍曾等, 1978, 介形虫亚纲, 中南地区古生物图册(四), 115—324页。地质出版社。
- [5] 汪品先等, 1975, 我国东部新生代几个盆地半咸水有孔虫化石群的发现及其意义。地层古生物论文集, 第二辑。地质出版社。
- [6] 侯祐堂, 1978, 江汉平原边缘地区白垩纪及第三纪介形类动物群, 南京地质古生物研究所集刊, 第九号, 129—238页。科学出版社。
- [7] 郝治纯、苏德英等, 1974, 松辽平原白垩—第三纪介形虫化石。地质出版社。
- [8] Ellis, B. F. and Messina, A. R., 1952—1973, Catalogue of Ostracoda. vol. 1—20; supplement 1—17.
- [9] —, Catalogue of Foraminifera. vol. 37, 38; Supplement for 1959—1968.
- [10] Hedberg, H. D., 1934, Some recent and fossil brackish to fresh-water Foraminifera. Jour. Paleont., vol. 8, pp. 469—476.
- [11] Holden, J., 1964, Upper Cretaceous Ostracods from California. Paleont., vol. 7, pt. 3, Paleont. Assoc. London.
- [12] Kane, H. E., 1967, Recent microfaunal biofacies in Sabine-Kake and environs, Texas and Louisiana. Jour. Paleont. vol. 41, pp. 947—964.
- [13] Moore, R. C. (Editor), 1961, Treatise on Invertebrate Paleontology, pt. Q, Arthropoda 3. Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
- [14] —, 1964, Treatise on Invertebrate Paleontology, pt. C, Protista 2, vol. 1—2, Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
- [15] Murray, J. W., 1968, Living Foraminifera of lagoons and estuaries. Micropaleontology, vol. 14, no. 4, p. 435—455.
- [16] Галеева, Л. И., 1955, Остракоды меловых отложений Монгольской Народной Республики. Гостоптехиздат Москва.
- [17] Любимова, П. С., 1956, Остракоды меловых отложений восточной части Монгольской Народной Республики. Гостоптехиздат, Ленинград.
- [18] Мандельштам, М. И., Шнейдер, Г. Ф. и Др., 1956, Описания новых родов в сб. “Материалы по палеонтологии (новые семейства и роды)”. ВСЕГЕИ, стр. 87—144, Таб. 19—27.
- [19] —, 1957, Новые роды остракод в семействах Cypridae и Cytheridae. Ежегодник Всесоюзного палеонтологического общества, Т. 16, стр. 166—193, Таб. 1—4.

图 版 说 明

(标本保存于成都地质矿产研究所, 有孔虫图影均×100, 化石层位均为上白垩统灌口组)

图 版 I

- 1—14 四川诺宁虫(新种) *Nonion sichuanensis* Li (sp. nov.)
1—3, 右、口、左视, Sf₁ (正模); 9—11, 左、口、右视, Sf₆; 12—14, 左、口、右视, Sf₁₅; 四川天全沙坪。
- 4、5, 右、口视, Sf₂₆; 6—8, 右、口、左视, Sf₂₂; 四川邛崃夹关。
- 15—24 近粗鲁诺宁虫(新种) *Nonion subrusticum* Li (sp. nov.)
15—17, 左、口、右视, Sf₂₄ (正模); 四川邛崃夹关。18、19, 左、口视, Sf₄; 20—22, 右、口、左视, Sf₂₁;

- 23、24, 右、口视, Sf9 (幼体); 四川天全沙坪。
- 25、26, 土菱介 (未定种) *Bairdia* sp.
右、背视, So598, $\times 45$; 四川天全两河口。
- 27—30 拟阜宁方星中华金星介 (新种) *Sinocypris (Quadracypris) parafuningensis* Li (sp. nov.)
27—28, 背、右视, So515 (正模), 四川名山百丈; 29—30, 背、右视, So512, 四川邛崃夹关; 均 $\times 64$,

图 版 II

- 1—6 邛崃诺宁虫 (新种) *Nonion qionglaiensis* Li (sp. nov.)
1—3, 右、口、左视, Sf27 (正模), 邛崃夹关。4—6, 右、口、左视, Sf8, 天全沙坪。
- 7—12 方诺宁虫 (新种) *Nonion quadratum* Li (sp. nov.)
7—9, 右、口、左视, Sf12 (正模); 10—12, 左、口、右视, Sf18; 天全沙坪。
- 13—14 四川月星介 (新属、新种) *Lunicypris sichuanensis* Li (gen. et sp. nov.)
背、右视, So1200 (正模), $\times 45$; 邛崃夹关。
- 15—16 倾斜月星介 (新种) *Lunicypris declivis* Li (sp. nov.)
背、右视, So1204 (正模), $\times 45$; 邛崃夹关。
- 17—20 名山方星中华金星介 (新种) *Sinocypris (Quadracypris) mingshanensis* Li (sp. nov.)
17—18, 背、右视, So514 (正模); 19—20, 背、右视, So518; 均 $\times 64$; 名山百丈。
- 21—22 百丈冠女星介 (新种) *Cristocypridea baizhangensis* Li (sp. nov.)
背、右视, So608 (正模), $\times 64$, 名山百丈。
- 23 似金星介 (未定种) *Paracypris* sp.
右视, So588 $\times 45$, 邛崃夹关。
- 24 冠女星介 (未定种) *Cristocypridea* sp.
右视, So521, $\times 45$, 邛崃夹关。
- 25—28 前厚湖花介 *Limnocythere antegrossa* Li (MS)
25—26 右、背视, So550 (雄性); 27—28, 右、背视, So546 (雌性); 均 $\times 64$, 邛崃夹关。
- 29—30 短湖花介 (新种) *Limnocythere brevis* Li (sp. nov.)
右、背视, So520 $\times 64$, 天全始阳。
- 31 摩林尼女星介 (未定种) *Cypridea (Morinina)* sp.
右视, So603, $\times 45$, 天全沙坪。



