

# 南海中部浮游端足类的分布

林景宏 陈瑞祥

(国家海洋局第三海洋研究所, 厦门)

**摘要** 分析了南海中部浮游端足类的种类组成和数量分布特征, 并就其与环境因素的关系进行探讨。结果表明, 与我国其他海域相比, 本区浮游端足类具种数多, 丰度低, 单一种优势度低以及季节变化幅度小等特点。所记录的94种浮游端足类, 主要由大洋暖水类群和广盐暖水类群组成, 它们的分布状况与爪哇海和巽他陆架区的低盐水团以及西北太平洋次表层高盐水团在本区运动和消长的关系密切。此外, 下层高盐水的涌升以及局部环流等也是影响浮游端足类分布的重要因素。

**关键词** 南海中部 浮游端足类 生态类群 分布特点 环境因素

## 前言

有关南海海区的浮游端足类, 以往我国学者已作了不少报道<sup>[1~7, 11]</sup>, 但其中有的较侧重于形态学方面<sup>[1, 2]</sup>, 有的则仅在分析浮游动物分布中附带提及<sup>[3~7]</sup>, 而对其生态方面的专题报道甚少<sup>[1]</sup>, 且范围有限。本文根据1983年4月~1985年1月在南海中部(12°~19°31'N, 111°~118°E)布设的42个大面观测站(图1)进行4个季度月的综合调查中以大型浮游生物网(网口直径80cm, 网长270cm, 筛绢GG 36)从200m至表垂直拖曳所获的168份浮游动物样品以及现场实测的水化学资料, 分析了该区浮游端足类的分布状况及其与环境因素的关系。

## 1 种类组成

经初步鉴定, 本调查记录了浮游端足类15科43属, 共94种(附录), 种数明显多于我国学者过去在东海(79种)<sup>[8~11]</sup>、台湾海峡(78种)<sup>[12~14]</sup>以及南海北部大陆架(46种)<sup>[1]</sup>和南沙群岛(34种)<sup>[5, 7]</sup>的记录。在4个季度月中, 种数的变化幅

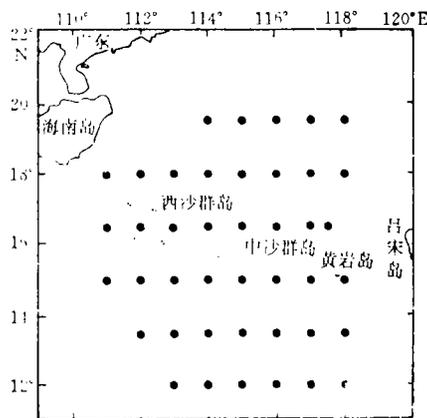


图1 南海中部浮游动物大面观测站位

本文于1993-04-16收到, 修改稿于1993-10-08收到。

1) 宋盛宪等, 南海北部大陆架浮游端足类的分布及数量变化, 1979。

度不大,其中以夏季出现的种数较多,7月达74种,其次是冬季(12月)和春季(4月),分别为69种和68种,秋季(9月)种数最少,但仍有64种.此外,4季均有出现的达52种,约占总种数的56%,可见本区浮游端足类的种类组成相对较稳定.

根据生态习性和分布状况,可将本区浮游端足类大致分为2个生态类群.

### 1.1 大洋暖水类群

这一类群的种类对盐度要求较高,在本区主要出现于受西北太平洋水影响较大的区域,其种数众多,但个体数量一般较少.代表种有武装棒头蚧(*Rhabdosoma armatum*)、尖棒头蚧(*R. whitei*)、针筒巧蚧(*Phronimopsis spinifera*)、长足似蛮蚧(*Hyperioides longipes*)、武装片蚧(*Vibilia armata*)、舌头蚧(*Glossocephalus milne-edwardsi*)、隐巧蚧(*Phronima sedentaria*)和长足尖头蚧(*Oxycephalus longipes*)等.

### 1.2 广盐暖水类群

该类群的最适盐度比前一类群相对较低,如羽刺似蛮蚧(*Hyperioides sibaginis*)、斑真叶蚧(*Eupronoe maculata*)、孟加拉蛮蚧(*Lestrigonus bengalensis*)、大眼蛮蚧(*L. macrophthalmus*)、裂颈蛮蚧(*L. schizogeneios*)和尖头蚧(*Oxycephalus clausi*)等,它们主要密集于受爪哇海和巽他陆架区的低盐水影响较明显的区域.

## 2 丰度的分布

本区浮游端足类丰度的4季均值为0.43个/ $m^3$ ,与其邻近海域如台湾海峡西部(1.11个/ $m^3$ )<sup>[13]</sup>和南海北部大陆架(1.43个/ $m^3$ )<sup>1)</sup>等区域相比明显低落.在4个季度月中以冬季丰度最高(0.55个/ $m^3$ ),春季(0.51个/ $m^3$ )和夏季(0.48个/ $m^3$ )居中,秋季丰度最低(0.17个/ $m^3$ ),它们之间的最大季节变幅约为3.2倍,明显小于台湾海峡(33倍以上)<sup>[12-14]</sup>和南海北部大陆架(4.1倍以上)<sup>1)</sup>的季节变幅,体现热带大洋水域的生物学特征.

在平面分布上,春季有3个高丰度区( $>0.5$ 个/ $m^3$ )分别位于调查区北部和中部水域,尤以黄岩岛南侧和中沙群岛北侧局部水域最高,中心分别可达2.32个/ $m^3$ 和1.88个/ $m^3$ ,前者主要由双刺端蚧(*Amphithyrus bispinosus*)、斑真叶蚧、沃氏小蚧(*Hyperietta vosseleri*)、小拟毛蚧(*Paratyphis parvus*)、斯氏小蚧(*Hyperietta stephensi*)和具刺端蚧(*Amphithyrus muratus*)等组成,后者则以针筒巧蚧占绝对优势.夏季在海区西南部出现一大范围的高丰度区( $>0.5$ 个/ $m^3$ ),局部可达1.99个/ $m^3$ (图2),主要由孟加拉蛮蚧、大眼蛮蚧、羽刺似蛮蚧和武装真叶蚧(*Eupronoe armata*)等组成.此外尚有2个大于0.5个/ $m^3$ 的高丰度区分别位于海区东南部和北部局部水域,其中尤以前者量值较大,中心可达1.52个/ $m^3$ ,主要以羽刺似蛮蚧等占优势;后者则以沃氏小蚧、小真叶蚧(*Eupronoe minuta*)和针筒巧蚧为主.秋季全区仅出现几个呈块状分布的较高丰度小区(0.2~0.39个/ $m^3$ ),位于 $15^\circ N$ 以南的这些小区主要由钳四盾蚧(*Tetrathyrus forcipatus*)、半弯灵蚧(*Phrosina semilunata*)、武装真叶蚧和羽刺似蛮蚧等组成,而 $15^\circ N$ 以北则以三宝颜秀蚧

(*Lycacopsis zamboangae*)、壳短腿蚧(*Brachyscelus crusculum*)和沃氏小蚧等较占优势。冬季丰度呈现北高南低的分布趋势(图2),调查区北部绝大部分水域的量值都在 $0.5$ 个/ $m^3$ 以上,局部可达 $2.52$ 个/ $m^3$ ,主要以长小巧蚧(*Phronimella elongata*)、半弯灵蚧、圆短腿蚧(*Brachyscelus globiceps*)和羽刺似蛮蚧等数量较丰。此外,在调查区中部尚有一个高丰度小区( $0.5 \sim 1.57$ 个/ $m^3$ ),以沃氏小蚧和针筒巧蚧占优势。

### 3 种的出现率和主要种的分布

在本区,除太平洋矛蚧(*Lanceola pacifica*)、疑锥蚧(*Scina incerta*)、拉拿锥蚧(*S. nana*)、宽额锥蚧(*S. latifrons*)、马氏钳蚧(*Hyperoche martinezi*)、明晰附颚蚧(*Calamorrhynchus pellucidus*)、后足丽蚧(*Lycaea pachypoda*)、尖头巾蚧(*Tulldergella cuspidata*)、武装棒头蚧、具壳半毛蚧(*Hemityphis crustulatus*)和拟臂蚧(*Parascelus thyropus*)等种极为罕见外,其他种都相对较常见,其中尤以沃氏小蚧、针筒巧蚧,羽刺似蛮蚧、孟加拉蛮蚧、斯氏小蚧、武装真叶蚧和半弯灵蚧等较占优势,但其优势度明显低于东海和台湾海峡(表1)。现将本区最主要种的分布状况分述如下。

表1 不同海区浮游端足类最主要种优势度的比较

东海〔10〕		台湾海峡西部〔13〕		本区	
种名	约占总量的百分比(%)	种名	约占总量的百分比(%)	种名	约占总量的百分比(%)
裂颚蛮蚧	31.4	羽刺似蛮蚧	49.96	沃氏小蚧	9.28
大眼蛮蚧	19.3	孟加拉蛮蚧	19.14	针筒巧蚧	7.49
大足原蚧	5.6	大眼蛮蚧	4.4	羽刺似蛮蚧	5.41

#### 3.1 沃氏小蚧

沃氏小蚧属暖水性环热带种,一般栖息于 $200m$ 以浅的水域〔15〕。在本区,其数量高峰见于冬季( $0.06$ 个/ $m^3$ ),2月它几乎遍布全区,并以海区中央和西北局部水域最为密集( $>0.1$ 个/ $m^3$ ),中心可达 $0.41$ 个/ $m^3$ 。春季数量仍然较高( $0.057$ 个/ $m^3$ ),但主要分布于海区东侧以及中沙群岛与双子礁之间水域( $>0.1$ 个/ $m^3$ ),尤以黄岩岛北侧水域最密集,局部可达 $0.44$ 个/ $m^3$ 。夏季数量较低( $0.03$ 个/ $m^3$ ),仅调查区东部和东南局部水域的量值较高( $0.1 \sim 0.25$ 个/ $m^3$ )。秋季数量很少( $0.01$ 个/ $m^3$ ),全区仅约 $1/3$ 的测站出现本种,且量值均在 $0.1$ 个/ $m^3$ 以下。

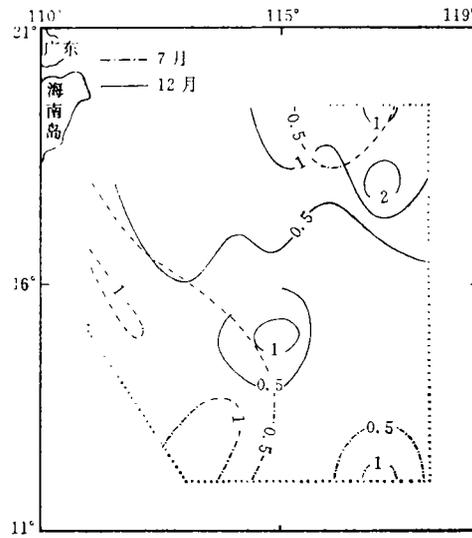


图2 夏、冬季浮游端足类丰度的平面分布

### 3.2 针筒巧蛾

本种在调查区4季可见, 但具较显著的季节变化. 春季它几乎遍布全区并出现数量高峰( $0.09$ 个/ $m^3$ ). 高数量区位于中沙群岛以北水域( $0.2$ 个/ $m^3$ ), 局部可高达 $1.1$ 个/ $m^3$ . 此外, 在黄岩岛以北局部水域亦可达 $0.32$ 个/ $m^3$ . 冬季数量居二, 但量值已锐减( $0.02$ 个/ $m^3$ ), 仅西沙和中沙群岛南侧水域以及黄岩岛西侧个别测站量值较高( $0.1\sim 0.13$ 个/ $m^3$ ). 夏季( $0.01$ 个/ $m^3$ )和秋季( $0.003$ 个/ $m^3$ )的数量都很少, 夏季在海区东南部几趋绝迹, 其他水域也大都都在 $0.04$ 个/ $m^3$ 以下. 秋季在调查区南部已完全绝迹, 调查区北部也仅偶尔在个别测站少量出现.

### 3.3 羽刺似蛮蛾

羽刺似蛮蛾是台湾海峡浮游端足类的绝对优势种<sup>[13]</sup>, 而在本区所出现的数量却大为逊色. 数量高峰出现于夏季( $0.04$ 个/ $m^3$ ), 并以调查区南部较为密集, 密集中心位于海区东南隅, 局部可达 $0.63$ 个/ $m^3$ , 而在黄岩岛周围水域的出现率低. 冬季( $0.02$ 个/ $m^3$ )和春季( $0.02$ 个/ $m^3$ )数量居二, 冬季主要分布于调查区北部, 尤以海区北侧最密集, 局部可达 $0.21$ 个/ $m^3$ , 而在西沙群岛至黄岩岛以南水域仅偶尔出现. 春季主要密集于调查区西北角, 最高可达 $0.45$ 个/ $m^3$ , 而其他大片水域出现率低. 秋季数量最少( $0.008$ 个/ $m^3$ ), 仅调查区西部的出现率较高, 且量值均在 $0.04$ 个/ $m^3$ 以下.

## 4 分布与环境因素的关系

调查结果表明, 对本区浮游端足类的分布最具影响力的是爪哇海和巽他陆架区的表层低盐水团(盐度范围为 $32.50\sim 33.60$ )以及西北太平洋次表层高盐水团(盐度为 $34.70\sim 35.33$ ). 这些影响在盛行西南风的夏季和东北风强盛的冬季尤为显著. 此外, 下层高盐水的涌升和局部环流等也是不可忽视的重要因素之一.

夏季, 西南季风把来自爪哇海和巽他陆架区的一股势力很强的低盐水带入海区西南部, 并往东北方向推进, 与此同时, 另一股势力较弱的低盐水出现在海区东南角. 这些低盐水与南海中部的相对高盐水交汇混合, 给广盐性种类带来良好的生活环境, 一些最适盐度偏低的种如孟加拉蛮蛾、大眼蛮蛾和羽刺似蛮蛾等数量大增, 导致调查区西南部和东南角分别形成以广盐暖水类群为主导的高丰度区(图2). 此外由图3可见, 在这两个高丰度区内, 3个主要的广盐暖水种(约占高丰度区总量的 $56\%$ )的分布与低盐水的分布一致, 基本上呈现从西南往东北方向逐渐减弱的趋势, 可见它们的分布状况在一定程度上可反映这些低盐水团对本区的影响势力.

冬季, 在盛行的东北季风作用下, 西北太平洋次表层水经巴士海峡楔入本区, 也给本区带来了为数较多的大洋暖水种如武装棒头蛾, 长足尖头蛾等, 有些种如长小巧蛾等个体数大增, 导致调查区东北隅成为以大洋暖水类群为主导的高丰度区. 此时全区浮游端足类丰度的分布与盐度的分布趋势一致, 基本上由较高纬度向较低纬度递减(图4), 体现了西北太平洋次表层水对本区的影响是随纬度的减低而渐弱的特征.

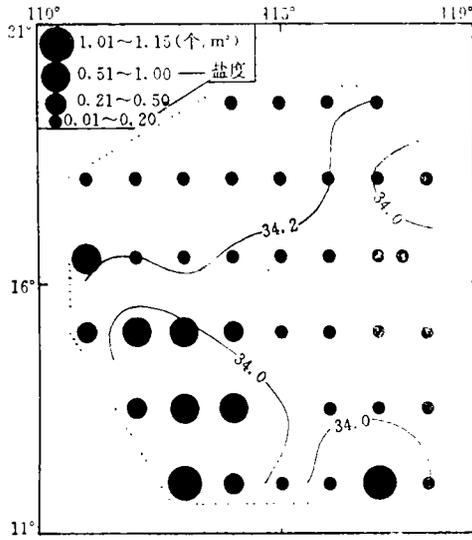


图3 夏季孟加拉蛮蚱、大眼蛮蚱和羽刺似蛮蚱的分布与盐度的关系

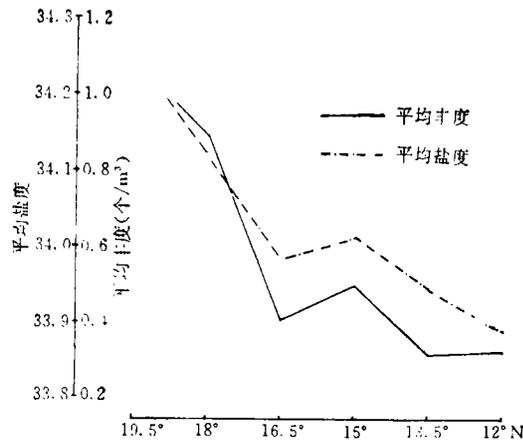


图4 冬季浮游端足类丰度的分布与盐度和纬度的关系

另外，由图5可见，春季 $18^{\circ}\text{N}$ 断面浮游端足类丰度的分布曲线起伏异常，尤其是在 $113^{\circ}$ 和 $115^{\circ}\text{E}$ 处，前者丰度极低（ $0.01$ 个/ $\text{m}^3$ ），后者则猛增至 $1.88$ 个/ $\text{m}^3$ ，二者相差幅度高达188倍。究其原因有两个方面，一方面由于调查区西北部来自珠江口外大陆棚高盐水体上涌，其前锋可达 $17^{\circ}15' \text{N}$ 、 $113^{\circ}\text{E}$ 〔6〕。该处表层水被上涌的下层高盐水所取代，并将之往四周推移和累积，其结果是在涌升区内浮游端足类的丰度极低，局部仅 $0.01$ 个/ $\text{m}^3$ ，而在其东西两侧明显较高。另一方面，由于西北太平洋高盐水经巴士海峡浸入本区后，在运移的过程中受局部环流的影响逐渐往 $18^{\circ}\text{N}$ 、 $115^{\circ}\text{E}$ 处积聚，在 $30\sim 400\text{m}$ 水层中形成以该处为中心的高盐水体，其核心值高达 $34.86$ （出现在 $75\sim 100\text{m}$ 水层中）〔6〕。与此同时，一些大洋暖水种随这些太平洋水的运移而向 $18^{\circ}\text{N}$ 、 $115^{\circ}\text{E}$ 处大量聚集，致使该区浮游端足类的丰度激增（ $1.88$ 个/ $\text{m}^3$ ），并以大洋暖水种针筒巧蚱占绝对优势（约占该区总量的 $60\%$ ）。可见图5所呈现出浮游端足类的分布特征是下层高盐水的涌升以及太平洋水的入侵和局部环流相互作用的综合反映。

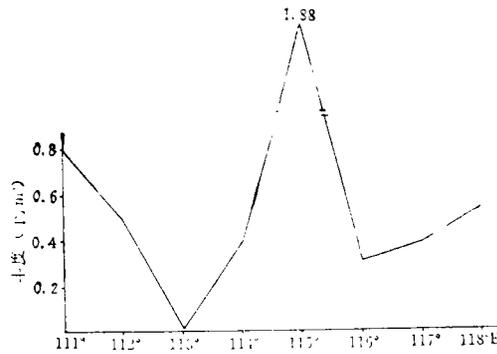


图5 春季 $18^{\circ}\text{N}$ 断面浮游端足类丰度的分布

## 5 结语

1. 本调查共记录浮游端足类94种，其中以沃氏小蚱、针筒巧蚱和羽刺似蛮蚱等占优势，在4个季度月中，种数和丰度的高峰期分别见于夏季和冬季，而二者的低谷期则同时出

现于秋季。与东海、台湾海峡和南海北部等海域相比,本区浮游端足类具种数多,丰度低,单一种优势度低以及季节变化幅度小等特征,体现热带大洋水域的概貌。

2. 根据生态习性和分布特点,本区浮游端足类可大致分为大洋暖水和广盐暖水两个生态类群,它们的分布状况与爪哇海和巽他陆架区的低盐水团以及西北太平洋次表层高盐水团在本区运动和消长的关系密切。低盐水的入侵可导致以广盐暖水类群为主导的高丰度区的形成,广盐种孟加拉蛮蚨、大眼蛮蚨和羽刺似蛮蚨等的分布状况在一定程度上可反映低盐水团对测区的影响势力。而西北太平洋表层高盐水团的楔入,可促进以大洋暖水类群为主的高丰度区的形成,它对本区的影响呈现随纬度的减少而渐弱的特征。此外,下层高盐水的涌升和局部环流等也是影响浮游端足类分布的一个重要因素。

## 附录

### 南海中部浮游端足类种类名录

太平洋矛蚨	<i>Lanceola pacifica</i>	大指爪蚨	<i>Hyperionyx macrodactylus</i>
粗角锥蚨	<i>Scina crassicornis</i>	针筒巧蚨	<i>Phronimopsis spinifera</i>
弯指锥蚨	<i>S. curvidactyla</i>	隐巧蚨	<i>Phronima sedentaria</i>
疑锥蚨	<i>S. incerta</i>	钝巧蚨	<i>P. atlantica</i>
北方锥蚨	<i>S. borealis</i>	单巧蚨	<i>P. solitaria</i>
图氏锥蚨	<i>S. tullbergi</i>	曲足巧蚨	<i>P. curvipis</i>
拟锥蚨	<i>S. similis</i>	突巧蚨	<i>P. colletti</i>
拉拿锥蚨	<i>S. nana</i>	太平洋巧蚨	<i>P. pacifica</i>
宽额锥蚨	<i>S. latifrons</i>	牛头巧蚨	<i>P. bucephala</i>
荆棘锥蚨	<i>Acanthoscina acenthodes</i>	长小巧蚨	<i>Phronimella elongata</i>
尖片蚨	<i>Vidilis stebbingi</i>	半弯灵蚨	<i>Phrosina semilunata</i>
宽片蚨	<i>V. chuni</i>	近节蚨	<i>Anchylomera blossevillei</i>
澳洲片蚨	<i>V. australis</i>	大足原蚨	<i>Primno macropa</i>
武装片蚨	<i>V. armata</i>	短密原蚨	<i>P. brevidens</i>
刀足片蚨	<i>V. cultripes</i>	拉氏原蚨	<i>P. latreillei</i>
瘦拟巧蚨	<i>Paraphonima gracilis</i>	长秀蚨	<i>Lycaeopsis themistoides</i>
厚足拟巧蚨	<i>P. crassipes</i>	三宝颜秀蚨	<i>L. zamboangae</i>
马氏钳蚨	<i>Hyperoche martinezi</i>	斑真叶蚨	<i>Eupronoe maculata</i>
蜂型宽蚨	<i>Laxohyperia vespuliformis</i>	小真叶蚨	<i>E. minuta</i>
羽刺似蛮蚨	<i>Hyperioides sibaginis</i>	矩腕真叶蚨	<i>E. laticarpa</i>
长足似蛮蚨	<i>H. longipes</i>	武装真叶蚨	<i>E. armata</i>
裂颞蛮蚨	<i>Lestrigonus schizogeneios</i>	头叶蚨	<i>Pronoe capito</i>
齿足蛮蚨	<i>L. crucipes</i>	小拟叶蚨	<i>Parapronoe parva</i>
大眼蛮蚨	<i>L. macrophthalmus</i>	软拟叶蚨	<i>P. campbelli</i>
孟加拉蛮蚨	<i>L. bengalensis</i>	瘦拟丽蚨	<i>Paralycaea gracilis</i>
阔蛮蚨	<i>L. latissimus</i>	蚤丽蚨	<i>Lycaea pulex</i>
吕宋小蚨	<i>Hyperietta luzoni</i>	方角丽蚨	<i>L. vincenti</i>
沃氏小蚨	<i>H. vosseleri</i>	异牛丽蚨	<i>L. bovallioides</i>
斯特丙小蚨	<i>H. stebbingi</i>	后足丽蚨	<i>L. pachypoda</i>
斯氏小蚨	<i>H. stephenseni</i>	触角偏鼻蚨	<i>Simorhynchotus antennarius</i>
棕尾脚蚨	<i>Themitella fusca</i>	显孔蚨	<i>Tryphana malmi</i>

壳短腿蛾	<i>Brachysceus cruscum</i>	尖棒头蛾	<i>R. whitei</i>
圆短腿蛾	<i>B. globiceps</i>	小棒头蛾	<i>R. minor</i>
渔民尖头蛾	<i>Oxycephalus piscator</i>	卵扁足蛾	<i>Platyscelus ovoides</i>
尖头蛾	<i>O. clausi</i>	锯扁足蛾	<i>P. serratus</i>
宽吻尖头蛾	<i>O. latirostris</i>	细手半毛蛾	<i>Hemityphis tenuimanus</i>
长足尖头蛾	<i>O. longipes</i>	具壳半毛蛾	<i>H. crustulatus</i>
异条蛾	<i>Streepsia challengerii</i>	小拟半毛蛾	<i>Paratyphis parvus</i>
长眼条蛾	<i>S. steenstrupi</i>	前山拟毛蛾	<i>P. promontori</i>
海条蛾	<i>S. porcella</i>	钳四值蛾	<i>Tetrathyrus forcipatus</i>
棉兰老条蛾	<i>S. mindanaonis</i>	四值蛾	<i>T. arafurae</i>
细额小头蛾	<i>Leptocotis tenuirostris</i>	双刺端蛾	<i>Amphithyrus bispinosus</i>
明折附额蛾	<i>Calamorrhynchus pellucidus</i>	具刺端蛾	<i>A. muratus</i>
尖头巾蛾	<i>Tullbergella cuspidata</i>	修饰裂臂蛾	<i>Schizoscelus ornatus</i>
雕灰头蛾	<i>Cranoccephalus scleropticus</i>	球质蛾	<i>Thyropus sphaeroma</i>
舌头蛾	<i>Glossoccephalus milne-edwardsi</i>	拟臂蛾	<i>Parascelus typhoides</i>
武装棒头蛾	<i>Rhabdosoma armatum</i>	突拟臂蛾	<i>P. edwardsi</i>

### 参考文献

- 1 陈清潮等. 西沙、中沙群岛周围水域的浮游端足类, 我国西沙、中沙群岛海洋生物调查研究报告集. 科学出版社, 1978, 227~260
- 2 陈瑞祥. 东海和南海的浮游端足类. 海洋科学集刊(外文版), 1983, 6(1): 76~92
- 3 陈清潮. 南海中部浮游生物的初步研究. 南海海区综合调查研究报告(一). 北京: 科学出版社, 1982, 199~215
- 4 中国科学院南海海洋研究所. 南海海区综合调查研究报告(二). 北京: 科学出版社, 1985, 357~378
- 5 陈清潮等. 浮游动物种类、数量和生物学. 曾母暗沙——中国南疆综合调查研究报告. 北京: 科学出版社, 1987, 132~146
- 6 国家海洋局. 南海中部环境资源综合调查报告. 北京: 海洋出版社, 1988
- 7 陈清潮等. 浮游动物. 南沙群岛及其邻近海区综合调查研究报告(一). 科学出版社, 1981, 659~707
- 8 林民玉. 东海陆架区浮游端足类蛾亚目的初步报告. 海洋科学集刊, 第19集, 北京: 科学出版社, 1982, 43~50
- 9 黄世玫. 浮游动物生态. 山东海洋学院学报, 1986, 16(2): 55~87
- 10 林民玉. 东海浮游端足类蛾亚目的垂直分布. 海洋科学集刊, 第30集, 1989, 北京: 科学出版社, 277~285
- 11 李钦亮. 1987年夏季东海黑潮区端足类蛾亚目的分布与生态. 黑潮调查研究论文选(二). 北京: 海洋出版社, 1990, 107~113
- 12 福建省海洋研究所. 台湾海峡中, 北部海洋综合调查研究报告. 北京: 科学出版社, 1988, 259~304
- 13 林景宏, 陈瑞祥. 台湾海峡西部海域浮游端足类的分布. 台湾海峡, 1988, 7(4): 324~330
- 14 朱长寿等. 闽南—台湾浅滩渔场浮游端足类的分布. 闽南—台湾浅滩渔场上升流区生态系统研究. 北京: 科学出版社, 1991, 496~501
- 15 Виноградов М. Е., А. Ф. Волков, Т. Н. Семенова. Амфиподы-гиперииды (Amphipoda, Hyperiidae) Мирового Океана. Определители по Фауне СССР. Издаваемые Зоологическим Институтом Академии Наук СССР. 1982, 1~491