

双栉虫科和螭龙介科(环节动物门,多毛纲)分类学研究*

Study on the Taxonomy of Families Ampharetidae and Terebellidae (Annelida, Polychaeta)

隋吉星, 李新正**

SUI Ji-xing, LI Xin-zheng

(中国科学院海洋研究所, 山东青岛, 266071)

(Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, Shandong, 266071, China)

摘要: 双栉虫科和螭龙介科是环节动物多毛纲螭龙介目中两个大科, 种类多, 形态和生活习性变化大, 多样性高, 全为海生, 从海滨至深海均有分布, 尤其在潮间带和近岸环境种类异常繁多, 地区性特点显著, 是重要的底栖环节动物, 也是海洋底栖生态系的重要生物组成成分, 具有重要生态学和生物多样性价值。由于其系统演化的复杂性和分类系统的混乱, 造成大量属存在并系、多系现象, 分类困难, 系统发育关系不清, 因此, 对其生物多样性和动物地理学研究将十分有意义。

关键词: 双栉虫科 螭龙介科 生物多样性 动物地理学 中国海域

中图分类号: P735 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-9164(2015)05-0558-06

Abstract: The families Ampharetidae and Terebellidae are two largest families in the order Terebellida of the Annelida class Polychaeta. Species of these two families are very specious due to variable morphology and high species diversity. All the species of the two families are marine-lived and their distribution ranges from seashore to deep sea, mainly in the habits of intertidal zone and shallow waters, with many endemic species. The two families are important benthic Annelida groups, playing an important roles in marine ecosystems and biodiversity. Because of their variable morphology and complicated habits, it is hard to study their phylogeny and zoogeography. The knowledge of their faunal characteristics from China seas is poor. We reviewed the biodiversity and zoogeography of two families in this paper to provide basic information for further study.

Key words: Ampharetidae, Terebellidae, biodiversity, zoogeography, China Sea

0 引言

双栉虫科 (Ampharetidae) 和螭龙介科 (Terebellidae) 隶属于环节动物门 (Annelida) 多毛纲 (Polychaeta) 管栖触角亚纲 (Canalipalpata) 螭龙介目 (Terebellida) 螭龙介亚目 (Terebellomorpha)。双栉虫科目前包括约 63 个属, 230 个种, 因其具有 37 个单种属^[1~3], 是多毛纲中形态变化非常大的一个科; 螭龙介科目前共描述 70 多个属, 550 个种^[3]。它们

收稿日期: 2015-08-12

修回日期: 2015-09-18

作者简介: 隋吉星(1984-), 男, 助理研究员, 主要从事海洋无脊椎动物分类学研究。

* 国家自然科学基金青年基金项目(41406157)资助。

** 通讯作者: 李新正(1963-), 男, 研究员, 主要从事海洋生物多样性 and 底栖生物生态学研究, E-mail: lixzh@qdio. ac. cn.

的分类学地位如下:

蛭龙介目 Terebellida

蛭龙介亚目 Terebellomorpha

阿尔文虫科 Alvinellidae Desbruyères &
Laubier, 1986

双栉虫科 Ampharetidae Malmgren, 1866

笔帽虫科 Pectinariidae Quatrefages, 1866

蛭龙介科 Terebellidae Johnston, 1846

毛鳃虫科 Trichobranchidae Malmgren,
1866

双栉虫科和蛭龙介科分类鉴定还有许多问题亟待解决。双栉虫科 (Ampharetidae) 生物是一类个体较小的管栖多毛类, 体长通常小于 30 mm, 除少数种类, 如个体较大的米列虫属 (*Melinna*) 有的种达 70 mm。该科几乎所有的分类学特征都属于软性特征, 即数量上的分类特征较多, 不同分类学工作者的理解不同, 对特征的把握有很大的差别, 这给分类学带来很大的困难。刚毛的形态是唯一可以用得上的硬性特征, 即不变的形态特征, 但只通过此特征甚至很难区分不同的属。如果标本保存不完整, 最多只能鉴定到属的水平。蛭龙介科生物也是管栖生活, 它们的口触手非常发达, 尤其是进食时, 口触手伸出栖管, 遍布在栖管四周, 占据很大面积, 因而很容易被认出。但其固定液保存的标本, 口触手或者收缩成一团, 或者掉了。个体较大的种类通常分布于近岸海域, 尤其是潮间带, 深海种类往往个体较小。最早记录的蛭龙介科生物是在 18 世纪 20 年代, 那时的描述简单, 分类学特性描述很少, 很多属都没有确切的定义, 这也误导了许多经验较少的分类学家, 导致蛭龙介科成为环节动物多毛纲中最难做分类鉴定的一个类群。

1 生物学特性

双栉虫科和蛭龙介科生物都生活在海洋中, 生活环境复杂多样, 分布广泛, 在底栖生态系统中占有重要地位。双栉虫科生物适应新环境能力较强, 在海底热液口都有分布, 如 *Amphisamytha galapagensis* Zottoli, 1983, 其它一些种类如 *Ampharete finmarchica* (M. Sars, 1864), *Anobothrus gracilis* (Malmgren, 1866) 等都广泛分布于大西洋和太平洋。此外, 双栉虫科物种也是广盐性的, 许多种类分布在河口。在深海, 双栉虫科经常会成为数量上的优势种。双栉虫科物种食表层碎屑, 它们身体前部伸出栖管, 利用口触手深入沉积物取食, 沉积物通过口触手进入其口中, 比较大的沉积物颗粒在传输的过程中被过滤掉^[4]。当周围沉积环境改变时, 它们会离开自己

的栖管到其它的地方去重新造一个栖管, 或者简单的将原来的栖管延长, 这或许能解释为什么双栉虫科生物的栖管通常比它们的身体长很多倍。

蛭龙介科是典型的浅水多毛类, 多生活在沿海及大陆架环境。它们有的个体非常大, 并且可以制造大量的栖管, 在潮间带很容易被发现, 因此它们的生物学特性在 18 世纪后期就开始被研究。多数种类是世界性分布的, 但 Hutchings^[5~11] 和 Glasby 关于澳大利亚蛭龙介的研究表明, 很多种类或许是由于鉴定错误所致。深水蛭龙介科生物通常个体较小, 密度也不是很大, 但种类很多。双栉虫科和蛭龙介科是海洋底栖生物群落中的重要组成部分, 在海洋底栖生物群落食物链中发挥着重要作用, 其生物学和生态学研究对海洋生物多样性、海洋生态系统研究与保护具有重要的意义。

2 分类学研究

双栉虫科分类学及动物地理学研究始于 19 世纪, Sars 在 1835 年最早记录了双栉虫科物种扇栉虫 *Amphicteis gunneri* (Sars, 1835), 紧接着其它一些物种相继被记录^[12~15], 但散放在多毛纲其它科中, 直到 1866 年 Malmgren 建立了双栉虫科。19 世纪 50 年代以来, 在南北极与深海发现了许多新的种与属, Hartman^[16~20] 和 Fauchald^[21~23] 做出了巨大贡献。迄今为止, 双栉虫科分类系统还有很多争议, 许多属都是单种属, 尤其是对一些用于描述种与属的特征的可变性知之甚少, 且几乎所有的分类学特征都是以数目来区分的 (如比较重要的胸齿片刚节的数目)。对于分类学者来说, 这些特征非常适用于分类, 但从系统学来看, 意义不大, 因为如果一个属定义得太狭隘, 那么一个种有稍微的不同就会变成另外一个属。Day^[24] 是最早尝试解决这个问题的学者之一, 他选择了一些分类特征来建立一个更自然的分类系统。此外, Hessler^[25] 和 Holthe^[26] 对双栉虫科种类进行了较为系统的描述, 但对系统进化描述甚少。Jirkov^[27] 在这个问题的解决上做出了较大的贡献, 他认为一些更为复杂的结构如口前叶、口触手、疣足的类型等结构应具有更高价值的分类学意义, 而一些只是数目的分类学特性如胸齿片刚节的数目、鳃的数目等具有较低的价值, 从而将双栉虫科的属重新修订为 24 个。不过, 他的工作还需等待更多国际同行们的认可。

蛭龙介科分类学及动物地理学研究始于 18 世纪中期, 蛭龙介属 (*Terebella* Linnaeus, 1767) 和叶蛭虫属 (*Amphitrite* Müller, 1771) 是最早被记录的蛭龙介科生物。由于早期的描述较为简单, 蛭龙介科

很多属都没有很好的定义,出现了很多的同物异名现象。尤其是蛭龙介属,前后有 100 多个种被划分到其它属中。到目前为止,蛭龙介属仍然有超过 40 个有效种。蛭龙介科的主要属是在 18 世纪才逐步建立的, Malmgren, Kinberg, Quatrefages 等学者在 19 世纪早期共建立了近 40 个属。后来,属的定义越来越明确,以前的很多属都被认为是同物异名,只有少数几个属到现在仍在使用,国内有记录的有乳蛭虫属 (*Thelepus* Lenchart, 1849)、多须蛭虫属 (*Polycirrus* Grube, 1850) 和树蛭虫属 (*Pista* Malmgren, 1866)、琴蛭虫属 (*Lanice* Malmgren, 1866)、扁蛭虫属 (*Loimia* Malmgren, 1866) 等。在蛭龙介科属水平的分类学研究中贡献较大的有 Chamberlin, Hessle, Sars, Verrill 和 Holthe 等。自 19 世纪 50 年代以来,超过 30 个属被建立,其中 Hutchings 及其合作者自 1974 年以来共建立了 14 个属,详细地描述了澳大利亚的蛭龙介科物种。Hessle 在 1917 年发表的著作被认为是蛭龙介科分类学研究最重要的研究成果之一,该研究集成了之前所有多毛类分类学者的研究成果,尤其对蛭龙介科,其划分的几个亚科到现在还在使用。在科、亚科和属的分类学特征使用还不明确的时候, Hessle 选择使用一些解剖学特征,尤其是肾管作为补充的描述特征,虽然在当时并未被多数分类学者所接受,但他在形态学上的深入细致的研究使其成果非常有价值,他的一些观点也被后来的学者多次引用。Saphronova 重新总结描述了叶蛭虫亚科最复杂的一个属——树蛭虫属 (*Pista*),他认为通常使用的体前齿片具长柄不是一个很有价值的属水平的分类特征,因为它是可变的。同理,鳃的数目也是如此。同时他认为侧瓣的大小、形状和分布与最发达的鳃的形状是更重要的分类学特征。其后, Hutchings 等^[5~11]又对该属做了多次修订。

我国对双栉虫科和蛭龙介科分类和区系的研究起步较晚,多以种类记述为主,鲜有详细的形态描述。杨德渐和孙瑞平^[28]记录并描述了在我国近岸水域双栉虫科 6 属 7 种,蛭龙介科 8 属 11 种;国外学者 Hutchings^[6]记录并描述了中国香港蛭龙介科种类 15 种;孙道元等^[29]记录的台湾海峡多毛类中,双栉虫科 8 种,蛭龙介科 8 种;孙道元^[30]还记录了黄海青岛胶州湾分布的双栉虫科 8 种,蛭龙介科 9 种。此外,杨德渐等^[31]在《中国北部海洋无脊椎动物》一书中记述双栉虫科 2 属 2 种,蛭龙介科 5 属 5 种;黄宗国^[32]在《中国海洋生物种类与分布》中记录双栉虫科 10 属 23 种,蛭龙介科 17 属 48 种;刘瑞玉^[33]主编的《中国

海洋生物名录》中统计中国双栉虫科 10 属 23 种,蛭龙介科 17 属 49 种。

3 常用分类学性状

3.1 双栉虫科常用分类学性状

双栉虫科分类学研究中常用的分类学性状包括口前叶、腺脊、口触手、稃刚毛、鳃(数目、排列、形状等)、鳃后钩刚毛、变形疣足、背脊、胸齿片刚节数目、腹齿片刚节数目等。对一些重要的分类学性状简述如下。

口前叶(Prostomium),大多数属口前叶被一个 U-型沟分成 3 裂瓣,比较典型的是双栉虫属,其中间叶较圆(双栉虫型)。在扇栉虫属里,口前叶中间具 2 个竖直的脊(扇栉虫型)。U-型叶下半部分通常被鳃挡住,因此口前叶的形状通常被描述为三裂瓣,其实它只是两部分。

变形疣足和变形刚毛的类型(Types of modification of notopodia and notopodial chaetae)主要分两种类型,一是疣足本身形状不变,只是稍稍向背部高举且有一环带相连,疣足刚毛稍微变长,这种类型的变形主要是在沟栉虫属 (*Anobothrus* Levinsen, 1884)。第 2 种变形主要是苏栉虫属 (*Sosane* Malmgren, 1866),其疣足和刚毛都与其它的不同,变形疣足几乎横跨整个身体背部。

口触手(Buccal tentacles)通常有两种形状,光滑或者具乳突,可以从口中伸出,也可缩入口中。口触手的形状通常被认为是属水平的分类学特征,但现在受到越来越多的质疑^[26,34]。原因是有的种,如 *Alkmarija romijni* (Cazaux, 1982) 和 *Amphysamytha galapagensis* (Zottoli, 1983),其幼虫期和成虫期口触手形态是变化的,并且同一属内不同种的口触手也是不同的,如沟栉虫属 (*Anobothrus*)。

稃刚毛(Paleae),第 3 体节疣足背刚毛被称为稃刚毛。与普通疣足背刚毛相比,稃刚毛可以很短,可以相似,也可以很粗大。通常情况下,这个差距越大,稃刚毛的形状在分类学上的意义就越大。个别情况下同一个属内,稃刚毛的变化也会很大,如双栉虫属,有的种无稃刚毛,有的种很小,还有的种非常大。现在越来越多的证据证明稃刚毛的有无不再是属水平的分类特征^[2]。

胸齿片刚节数目(Number of thoracic uncigers),传统意义上,该特征是双栉虫科属水平上最基本的分类学特征之一。Hilbig^[35]也认为胸齿片刚节的数目是双栉虫科属水平上最重要的分类学特

征。但 Jirkov^[34]认为该特征作为属的分类学特征意义不大,原因是在同一个种类中,约有 1% 的标本胸齿片刚节的数目与正常标本是不同的,这个数值很低,因此至少要检查 300~400 个标本才能发现,但这基本是不可行的。

鳃的数目(Number of pairs of branchiae),鳃的数目主要是在双带虫亚科(Ampharetinae)作为属水平的分类学特征,并被广泛应用^[2]。通常情况下,具有 4 对鳃,每对鳃排列在一个体节上^[36]。但有的种类体前部体节有愈合现象,就有可能出现 2 对或者 3 对鳃排列在同一节上的现象。

3.2 蛭龙介科常用分类学性状

常用的蛭龙介科分类学性状主要有口前叶和口触手;鳃的数量,形状和排列方式;胸刚节的数目;刚毛的分布,尤其是腹齿片的形状与分布等。下面对一些具体的特征进行简单的描述。

口触手(Buccal tentacles),在大多数属中,口触手为细长的须状,具凹槽,位于口触手叶。口触手可以收缩,形状是根据环境的变化而多变的,因此口触手并不是有效的分类特征,但它是不可或缺的描述特征。

口前叶(Prostomium),蛭龙介的口前叶特化成触手叶,上具有沟的触手,但无乳突,也不能缩入口中。在多须蛭虫亚科 Polycirrinae,触手叶长而有褶皱,上具眼点;在乳蛭虫亚科 Thelepodinae 和蛭龙介亚科 Terebellinae,触手叶短、愈合成领状叶,其前腹面具触手,背面具眼点。在吻蛭虫属还具有外伸的表面具乳突的吻。

侧瓣(Lateral lappets),具侧瓣的属,侧瓣通常位于第 2~4 体节两侧。树蛭虫属和扁蛭虫属侧瓣很大。据说侧瓣能够分泌粘液,可以用来建造栖管。这种特征不受环境的影响,不会发生变化,因而其大小和排列方式在很多属中是很有价值的分类学特征。

鳃(Branchiae),蛭龙介科通常具 3 对鳃,位于 2~4 体节;有的属和种类仅具 1 对或 2 对鳃,多须蛭虫亚科无鳃。鳃在丢失后可以再生,因而鳃有时大小不等。鳃通常为分枝状或树枝状,在乳蛭虫亚科鳃为简单的丝状。不同的属,鳃的形态差别很大,树蛭虫属的鳃具有很长的鳃柄和很短的鳃丝,而头蛭虫属具较短的柄和较长的鳃丝。

背刚毛(Notosetae),蛭龙介科通常具 17 个具背刚毛的胸刚节,称为胸区;腹区通常仅具腹齿片,在乳蛭虫亚科,很多种类背刚毛分布在整个身体。在蛭龙介亚科,背刚毛的形态是非常重要的分类学特征。在各属的检索表中,通常以背刚毛末端光滑或者具齿状作

为重要的分类依据。

腹刚毛(Neurosetae),蛭龙介科主要有 3 种腹刚毛:足刺状,主要是在似蛭虫属;鸟嘴状,在大多数属种类中;梳状,用来区分扁蛭虫属与其它属。梳状齿片仅具数个小齿,单排排列。鸟嘴状齿片具一个大齿,大齿上方具多排小齿,小齿的数量和排列方式是重要的分类学特征,很多文献中用“齿式”来表达此特征,如乳 MF: 3; 5-6; 4-5 表示主齿(MF: main fang)上方第一排具 3 个小齿,第 2 排具 5~6 个小齿,第 3 排具 4~5 个小齿。

4 展望

目前,我国海域报道的双带虫科 10 属 23 种,其中确定的有效种 7 种;蛭龙介科 17 属 49 种,其中确定的有效种 18 种。其它种或者仅列在名录中,没有准确的分类学鉴定和描述;或者为国外学者采集记录,国内没有标本。因此,我国海域的双带虫科和蛭龙介科急需系统的分类学和区系研究。笔者^[37]对中科院海洋所历次调查采集的千余号采于我国各海域的双带虫科和蛭龙介科标本进行了初步鉴定,确定中国海双带虫科 13 属 23 种,其中包括 4 个中国海新记录属,3 个新种和 10 个中国海新记录种;蛭龙介科 20 种,分别隶属于 12 个属,包括 2 个新种和 2 个中国海新记录种;其中,2 个新种和 2 个新记录种已经发表^[38~40]。这证明我国的双带虫科和蛭龙介科种类丰富,据已掌握的标本及采集的地区估计,考虑到南海广阔海域的不充分调查,中国海区种数会更多,而且已发现的尚未被描述报道的种(新种)和中国海域特有种,在形态、栖息环境、分布范围上也体现出很高的多样性。中国海域蛭龙介类区系在世界蛭龙介类区系中占有十分重要的地位,但我国此方面研究却十分薄弱。目前,中国海域的蛭龙介区系研究几乎为空白,而世界蛭龙介类的起源、系统发育和演化、扩散等方面的研究却迫切需要中国海域蛭龙介种类的信息。此外,双带虫科种类的形态、习性及其分布范围在蛭龙介目中非常特别,在环节动物的系统演化上具有特殊地位,需要对该类群作全面系统的系统发育研究。

参考文献:

- [1] Fauchald K. The Polychaete Worms: Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera[M]. Los Angeles: Natural History Museum of Los Angeles County, 1977: 1-188.
- [2] Reuscher M, Fiege D, Wehe T. Four new species of Ampharetidae (Annelida: Polychaeta) from Pacific hot vents and cold seeps, with a key and synoptic table of charac-

- ters for all genera[J]. *Zootaxa*,2009,2191:1-40.
- [3] Jumars P A, Dorgan K M , Lindsay S M. Diet of worms emended: An update of polychaete feeding guilds [J]. *Annual Review of Marine Science*,2015,7:497-520.
- [4] Fauchald K, Jumars P A. The diet of worms: A study of polychaete feeding guilds[J]. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*,1979,17:193-284.
- [5] Hutchings P A. Terebelliform Polychaeta of the families Ampharetidae, Terebellidae and Trichobanchidae from Australia, chiefly from Moreton Bay, Queensland [J]. *Records of the Australian Museum*,1977,31(1):1-38.
- [6] Hutchings P A. Terebellidae (Polychaeta) from the Hong Kong Region [C]//Morton B (ed.). *Proceedings of the Second International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Hong Kong and Southern China*. Hong Kong: Hong Kong University Press,1990.
- [7] Hutchings P A. New species of the family Terebellidae (Polychaeta) from Rottneest Island, Western Australia [C]//Wells F E, Walker D I, Kirkman H, et al (eds.). *Proceedings of the Fifth International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Rottneest Island, Western Australia*. Perth: Western Australian Museum,1993.
- [8] Hutchings P A. The Terebellidae (F. Polychaeta) from the Wallabi Group, Houtman Abrolhos Islands, Western Australia [M]//Wells F E (ed.). *The Marine Flora and Fauna of the Houtman Abrolhos Islands, Western Australia*. Perth: Western Australian Museum, 1997: 459-501.
- [9] Hutchings P A. The Terebellidae (Polychaeta) of Northern Australia with a Key to All Described Species of the Region [C]//Hanley J R, Caswell G, Megirian D, et al (eds.). *Proceedings of the Sixth International Marine Biological Workshop: The Marine Flora and Fauna of Darwin Harbour, Northern Territory, Australia*. Darwin: Museums and Art Galleries of the Northern Territory and the Australian Marine Sciences Association, 1997:133-161.
- [10] Hutchings P A. Family Ampharetidae [M]//Beesley P L, Ross G J B, Glasby C J (eds.). *Polychaetes & Allies; The Southern Synthesis, Fauna of Australia, Vol. 4A; Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula*. Melbourne: CSIRO Publishing, 2000: 203-208.
- [11] Hutchings P A, Glasby C J. The Amphitritinae (Polychaeta: Terebellidae) from Australia [J]. *Records of the Australian Museum*,1988,40:1-60.
- [12] Sars M. Beskrivelser og Iagttagelser over nogle moerkelige eller nye i Havet ved den Bergenske Kyst levende Dyr af Polypernes, Acalepernes, Radiaternes, Annelidernes og Molluskernes classer, med en kort Oversigt over de hidtil af Forfatteren sammesteds fundne Arter og deres Forekommen [M]. Bergen: Thorstein Halleger's Forlag hos Chr Dahl,1835.
- [13] Müller F. Einiges über die Annelidenfauna der Insel Santa Catharina an der brasilianischen Küste [J]. *Archiv für Naturgeschichte*,1858,24(1):211-220.
- [14] Grube A E. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden [J]. *Archiv für Naturgeschichte*, 1863, 29 (1):37-69.
- [15] Grube A E. Beschreibungen neuer oder weniger bekannter von Hrn Ehrenberg gesammelter Anneliden des Rothen Meeres [M]. Berlin: Monatsbericht der deutschen Akademie der Wissenschaftern zu Berlin,1870.
- [16] Hartman O. The littoral marine annelids of the Gulf of Mexico [J]. *Publications of the Institute of Marine Science, University of Texas*,1951,2(1):7-124.
- [17] Hartman O. Deep-water Benthic Polychaetous Annelids off New England to Bermuda and Other North Atlantic Areas [M]. Los Angeles: University of Southern California Press,1965.
- [18] Hartman O (ed). *Polychaeta Myzostomidae and Sedentaria of Antarctica* [M]. Washington D C: American Geophysical Union of the National Academy of Sciences-National Research Council,1966.
- [19] Hartman O. *Polychaetous Annelids Collected by the USNS Eltanin and Staten Island Cruises, Chiefly from Antarctic Seas* [M]. Los Angeles: Allan Hancock Foundation, University of Southern California,1967.
- [20] Hartman O. *Atlas of the Sedentariate Polychaetous Annelids from California* [M]. Los Angeles: Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 1969.
- [21] Fauchald K. *Benthic Polychaetous Annelids from Deep Water Off Western Mexico and Adjacent Areas in the Eastern Pacific Ocean* [M]. Los Angeles: Allan Hancock Foundation, University of Southern California, 1972.
- [22] Fauchald K. *The Polychaete Worms: Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera* [M]. Los Angeles: Natural History Museum of Los Angeles County,1977.
- [23] Fauchald K, Hancock D R. *Deep-water Polychaetes from a Transect Off Central Oregon* [M]. Los Angeles: Allan Hancock Foundation, University of Southern California,1981.
- [24] Day J H. A review of the family Ampharetidae (Poly-

- chaeta) [J]. *Annals of the South African Museum*, 1964, 48(4): 97-120.
- [25] Hesse C. Zur Kenntnis der Terebellomorphen Polychaeten [J]. *Zoologische Beiträge von Uppsala*, 1917, 5: 39-258.
- [26] Holthe T. *Polychaeta Terebellomorpha* [M]. Oslo; Norwegian University Press, 1986.
- [27] Jirkov I A. Discussion of taxonomic characters and classification of Ampharetidae (Polychaeta) [J]. *Italian Journal of Zoology*, 2011, 78(S1): 78-94.
- [28] 杨德渐, 孙瑞平. 中国近海多毛环节动物 [M]. 北京: 农业出版社, 1988.
Yang D J, Sun R P. *Polychaeta in China Seas* [M]. Beijing: Agriculture Press, 1988.
- [29] 孙道元, 陈必达. 台湾海峡(北部)多毛类生态的初步研究 [J]. *海洋科学*, 1988, 2: 43-49.
Sun D Y, Chen B D. A preliminary study on the ecology of Polychaeta in northern Taiwan strait [J]. *Marine Sciences*, 1988, 2: 43-49.
- [30] 孙道元. 胶州湾多毛类名录及新纪录的描述 [J]. *海洋科学集刊*, 1990, 31: 133-146.
Sun D Y. Checklist of Polychaeta and description of new record in Jiaozhou Bay [J]. *Studia Marina Sinica*, 1990, 31: 133-146.
- [31] 杨德渐, 王永良. 中国北部海洋无脊椎动物 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1979.
Yang D J, Wang Y L. *Marine Invertebrates in Northern China* [M]. Beijing: Higher Education Press, 1979.
- [32] 黄宗国. 中国海洋生物种类与分布 [M]. 北京: 海洋出版社, 1994.
Huang Z G. *Species and Distribution of Marine Organisms in China* [M]. Beijing: China Ocean Press, 1994.
- [33] 刘瑞玉. 中国海洋生物名录 [M]. 北京: 科学出版社, 2008.
Liu R Y. *Checklist of Marine Biota of China Seas* [M]. Beijing: Science Press, 2008.
- [34] Jirkov I A. Revision of Ampharetidae (Polychaeta) with modified thoracic notopodia [J]. *Invertebrate Zoology*, 2008, 5(2): 111-132.
- [35] Hilbig B. Family Ampharetidae Malmgren, 1867 [M] // Blake J A, Hilbig B, Scott P V (eds.). *Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel, The Annelida Part 4, Polychaeta: Flabelligeridae to Sternaspidae*. Santa Barbara: Santa Barbara Museum of Natural History, 2000.
- [36] Fauvel P. Recherches sur les Ampharétiens, Annélides Polychètes sédentaires. Morphologie, Anatomie, Histologie, Physiologie [J]. *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique*, 1897, 30: 277-489.
- [37] 隋吉星. 中国海双带虫科和蛭龙介科分类学研究 [D]. 青岛: 中国科学院海洋研究所, 2013.
Sui J X. *Study on the Taxonomy of Families Ampharetidae and Terebellidae (Annelida: Polychaeta) from China Seas* [D]. Qingdao: Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, 2013.
- [38] Sui J X, Li X Z. Review of Anobothrus (Polychaeta: Ampharetidae) from China [J]. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 2013a, 31(3): 632-635.
- [39] Sui J X, Li X Z. First report of the genus *Lysippe Malmgren*, 1866 (Polychaeta: Ampharetidae) from Chinese waters [J]. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 2013b, 31(4): 846-849.
- [40] Sui J X, Li X Z. *Pseudoamphicteis sinensis* sp. nov., a new species of Ampharetidae (Polychaeta) from China [J]. *Zootaxa*, 2014, 3872(4): 376-380.

(责任编辑: 陆雁)