

综述

中国涡虫纲分类学研究进展

陈广文¹ 陈晓虹¹ 刘德增²

(1. 河南师范大学生命科学学院, 新乡 453002; 2. 黑龙江省科学院自然资源研究所, 哈尔滨 150040)

ADVANCES IN THE STUDY OF TURBELLARIA IN CHINA

CHEN Guang wen¹, CHEN Xiaohong¹ and LIU De zeng²

(1. College of Life Sciences, Henan Normal University, Xinxiang 453002;

2. Institute of Natural Resources, Heilongjiang Academy of Sciences, Harbin 150040)

关键词: 中国; 涡虫纲; 分类学; 进展

Key words: China; Turbellaria; Taxonomy; Advance.

中图分类号: Q959.151 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2001)04-0406-07

涡虫纲在分类学上归属于扁形动物门(Platyhelminthes), 本纲动物主要生活在淡水和海洋, 少数生活于潮湿的土壤中, 多营自由生活, 少数为共生或寄生生活。在动物演化的历史进程中, 扁形动物的出现, 标志着动物界的演化发展已开始由水生向陆生、由固着或漂浮生活向自由爬行生活过渡, 并相应在形态上演化出一系列发展水平上关键性的变化, 因此在动物进化中占有重要地位; 由于它们对水质变化十分敏感, 因此是一类很好的水体污染的指示动物; 同时, 由于其再生能力特别强, 因而又是研究细胞分化与脱分化分子机理的好材料, 百年来一直是国际动物界热衷探索的研究领域。遗憾的是, 我国动物学界从事涡虫研究者甚少, 过去属于空白或薄弱学科。本文对我国涡虫纲研究的历史与现状进行全面概述, 以期为我国涡虫纲的区系分类研究提供全面详实的资料。

1 分类学研究

涡虫纲的分类过去一直根据消化管的有无及其复杂程度分为 4 个目, 近年来许多学者以生殖系统为主要依据并结合消化管的结构把涡虫纲分为 11 或 12 个目^[1]。我国曾记载和研究的有 4 目 20 属 51 种, 其中研究较多的为三肠目。

1.1 单肠目(Rhabdocoela)

小型涡虫, 大小约 1—10mm, 多数海产, 少数生活于淡水, 极少数栖息于潮湿的土壤

收稿日期: 2000-01-28; 修订日期: 2001-02-28

基金项目: 河南省自然科学基金(004011800); 河南省教育厅自然科学基金(1999180013); 河南省动物学省级重点学科基金资助项目。

作者简介: 陈广文(1963—), 男, 河南省唐河县人, 副教授; 主要从事动物分类与害虫生防方面的研究

中。具有简单的咽和位于体中央囊状的肠; 有输卵管, 卵黄腺有或无。我国仅于 1934 年由杜增瑞^[2]记录 4 属 6 种(表 1)。

表 1 中国已知涡虫名录(至 2000 年)

Tab. 1 Index of the genera and species of Turbellaria in China

学名 Science name	产地 Locality	报道者 Reporter
单肠目 Rhabdocoela (4 属 6 种)		
两性旋口涡虫属 <i>Gyratrix</i>		
<i>Gyratrix hermaphroditus hermaproditus</i> Ehrbg., 1831	北京 清华园	杜增瑞, 1934
大口涡虫属 <i>Macrostomum</i>		
<i>Macrostomum intermedium</i> Tu, 1934	北京 清华园	杜增瑞, 1934
微口涡虫属 <i>Microstomum</i>		
<i>Microstomum lineare</i> (Muller 1774)	北京 清华园	杜增瑞, 1934
直口涡虫属 <i>Stenostomum</i>		
<i>Stenostomum tsinghuaense</i> Tu, 1934	北京 清华园	杜增瑞, 1934
<i>S. leucops</i> (Ant. Duges 1828)	北京 清华园	杜增瑞, 1934
<i>S. breviparygium</i> Kepner and Carter, 1931	北京 清华园	杜增瑞, 1934
切头目 Temncephaloda (1 属 1 种)		
切头属 <i>Temnocephala</i>		
<i>Temnocephala semperi</i> Weber, 1890	福建	Lee, 1936, 唐仲璋, 1959
三肠目 Tricladida		
淡水亚目 Paludicola (3 科 5 属 15 种)		
枝肠涡虫科 Dendrocoelidae		
枝肠属 <i>Dendrocoelopsis</i>		
<i>Dendrocoelopsis sinensis</i> Liu, 1997	黑龙江德都县, 孙吴县, 遥克县	刘德增, 1997
<i>D. suifenhensis</i> Liu, 1997	黑龙江绥芬河	刘德增, 1997
蛭头属 <i>Bdellocephala</i>		
<i>Bdellocephala</i> sp	黑龙江	刘德增, 1990
三角涡虫科 Dugesiidae		
三角涡虫属 <i>Dugesia</i>		
<i>Dugesia japonica</i> Ichikawa et Kawakatsu, 1964	北京 山西 杭州	Ichikawa et Kawakatsu, 1964
扁涡虫科 Planariidae		
细涡虫属 <i>Phagocata</i>		
<i>Phagocata uenoii</i> Okugawa, 1939	黑龙江	Okugawa, 1939
<i>P. miyadaii</i> Okugawa, 1939	黑龙江	Okugawa, 1939
多目涡虫属 <i>Polycelis</i>		
<i>Polycelis koslowi</i> (Zabusov, 1911)	西藏澜沧江扎曲上游	Zabusov, 1911
<i>P. nyiningchica</i> Liu, 1994	西藏林芝县 波密县	刘德增, 1994
<i>P. xigazensis</i> Liu, 1994	西藏山南和日喀则地区	刘德增, 1994
<i>P. sinensis</i> Liu, 1995	西藏拉萨	刘德增, 1995
<i>P. lhunzhubica</i> Liu, 1995	西藏林周县	刘德增, 1995
<i>P. wutaishanica</i> Liu, 1996	山西繁峙县, 五台县	刘德增, 1996
<i>P. jinglensis</i> Liu, 1996	山西静乐县	刘德增, 1996
<i>P. jingyuonica</i> Liu, 1996	宁夏泾源县	刘德增, 1996
<i>P. hamica</i> Liu, 1996	新疆哈密县	刘德增, 1996
海栖亚目 Maricola (1 属 1 种)		
<i>Procerodes graciliceps</i> (Stimpson, 1857)	香港	Stimpson, 1857
陆栖亚目 Terricola (1 属 9 种)		
<i>Bipalium grayia</i> (Wright, 1860)	舟山群岛	Cantor, 1842
<i>B. stimpsoni</i> (Diesing, 1862)	香港	Stimpson, 1861, Diesing, 1862

续表

学名 Science name	产地 Locality	报道者 Reporter
<i>B. kewense</i> Moseley, 1878	香港	Von Graff, 1899
<i>B. ruteofulvum</i> Kaburaki, 1922	台湾	Kaburaki, 1922
<i>B. virgatum</i> Stimpson, 1857	台湾	Kaburaki, 1922
<i>B. trilineatum</i> Stimpson, 1857	台湾	Kaburaki, 1922
<i>B. cantori</i> (Wright, 1860)	苏州、山西	Kaburaki, 1922, Kato, 1950
<i>B. longianale</i> Sabussowa, 1925	甘肃	Sabussowa, 1925
<i>B. univittatum subboreale</i> Sabussowa, 1925	青海	Sabussowa, 1925
多肠目 Polycladida(8属19种)		
<i>Stylochus corniculatus</i>	香港	Stimpson, 1855
<i>S. corniculatum</i> Stimpson, 1857	香港	Stimpson, 1857
<i>S. pusilla</i> Bock, 1913	香港	Bock, 1913
<i>S. orientalis</i> Bock, 1913	台湾	Bock, 1913
<i>S. taiwanica</i> Kato, 1943	台湾	Kato, 1943
<i>S. suoensis</i> Kato, 1943	台湾	Kato, 1943
<i>S. utunomii</i> Kato, 1943	台湾	Kato, 1943
<i>Cryptocoelum opacum</i>	香港	Stimpson, 1857
<i>Elasmodes actus</i>	香港	Stimpson, 1855, 1857
<i>Leptoplana fusca</i>	香港	Stimpson, 1857
<i>L. trullaeformis</i>	香港	Stimpson, 1855, 1857
<i>L. delicatula</i>	香港	Stimpson, 1857
<i>Prosthiostomum obscurum</i>	香港	Stimpson, 1857
<i>P. affine</i>	香港	Stimpson, 1857
<i>P. tenebrosum</i>	香港	Stimpson, 1857
<i>P. formosum</i> Kato, 1943	台湾	Kato, 1943
<i>Paraplanocera oligoglena</i> (Schmarda, 1859)	台湾	Kato, 1943
<i>Enchiridium japonicum</i> Kato, 1943	台湾	Kato, 1943
<i>Plagiotata promisca</i> Pleph, 1896	香港	Pleph, 1896

1.2 切头目(Tremnocephaloda)

切头目涡虫多栖息于热带和亚热带地区, 我国仅记载切头属(*Tremnocephala*)1属1种(表1)。本属在南半球分布广泛, 澳大利亚、新西兰、印尼、马来西亚、印度及南太平洋群岛均有记载, 惟北半球甚少。1936年, Lee^[3]在福州附近首次采到一种与石蟹共生的切头目涡虫*T. semperi*; 其后, 唐仲璋于福建福清灵石寺附近山溪的石蟹体上再次采得这种涡虫, 并对其形态结构、生活习性、胚胎发育及生态等作了详细研究, 同时对切头类的系统发生及其在动物进化和分类中的重要地位进行了讨论。

1.3 三肠目(Trichladida)

三肠目包括淡水亚目、陆栖亚目和海栖亚目3个亚目。

1.3.1 淡水亚目 *Paludicola* Kenk^[4] 和 *Kawakatsu*^[5] 等根据咽内肌层排列差异, 将淡水亚目分为4个科: 三角涡虫科(Dugesiidae)、扁涡虫科(Planariidae)、枝肠涡虫科(Dendrocoelidae)和洞穴涡虫科(Kenkiidae)。迄今全世界已发现35属387种^[6], 我国报道有3科5属15种(表1), 遍布于淡水冷泉溪和湖沼之中。

1.3.1.1 枝肠涡虫科 Dendrocoelidae Hallez, 1892 枝肠科涡虫咽的内肌带由环肌和纵肌混合(交替)组成(但 *Casioplopana*)属除外, 其咽的内肌带由厚的内纵肌和薄的外环肌组

成)。该科为淡水亚目中最大的一个科, 全世界已发现 20 个属 180 种, 其中欧洲枝肠属 (*Dendrocoelum*) 共有 71 种, 为亚目中的第二大属^[7]。我国目前已知 2 属 2 种和一未定种, 分布于黑龙江和吉林两省, 生活于水温偏低的冷泉溪流中。

枝肠属 *Dendrocoelopsis* Kenk, 1930 该属是 Kenk 1930 年从 *Dendrocoelum* Ørsted, 1844 属中分出的一个新属, 全世界共有 17 种, 分布于欧洲、小亚西亚、西伯利亚、东亚和北美。我国已发现 2 种: 中华枝肠涡虫 *Dendrocoelopsis sinensis* Liu, 1997, 分布于黑龙江省; 绥芬河枝肠涡虫 *Dendrocoelopsis suifenhensis* Liu, 1997, 分布于黑龙江省^[8]。

蛭头属 *Bdellocephala* De man, 1875 全世界已发现 13 种, 分布于欧洲、西伯利亚、日本、堪察加和库页岛。我国发现 1 种: *Bdellocephala* sp, 分布于黑龙江省^[9]。

1.3.1.2 三角涡虫科 Dugesiidae Ball, 1974 三角涡虫科涡虫头呈三角形, 咽内肌带由厚的内环肌和薄的外纵肌两层组成。该科的主要代表属是三角涡虫属 *Dugesia* Girard, 1850, 共有 80 种, 占该亚目的 1/5, 是淡水亚目中的第一大属, 该属种类既耐寒又耐热, 一般终年生活于 0—20℃ 的水中, 分布于南北两半球各洲, 是惟一的世界性分布的属。代表种有欧洲三角涡虫 *Dugesia gonocephala*, 分布于欧洲和北非。据日本专家研究, 我国目前有 *Dugesia* 属 1 种: 日本三角涡虫 *Dugesia japonica* Ichikawa et Kawakatsu, 1964^[10]。

1.3.1.3 扁涡虫科 Planariidae Stimpson, 1858 该科涡虫头截顶状或弓形, 咽内肌带与三角涡虫科相同。我国已知 2 属 11 种。

细涡虫属 *Phagocata* Leidy, 1847 为冷水型窄温动物, 终年生活于 0—14℃ 左右的冷泉溪源头附近, 分布于北半球的温带和亚寒带地区, 目前全世界已知有 49 种, 是淡水亚目的第三大属^[7]。我国已知有 2 种, 即: 上野细涡虫 *Phagocata uenoi* Okugawa, 1939、宫地细涡虫 *Phagocata miyadai* Okugawa, 1939, 分别系 Ueno 于 1934 年、Miyadi 于 1938 年采自我国黑龙江省, 1939 年被 Okugawa 定名^[11]。此外, 1936 年 Okugawa 于黑龙江省黑河附近采到一种细涡虫(*Phagocata* sp), 该种非常类似于宫地细涡虫, 但由于没有有性器官而没有定名。

多目涡虫属 *Polycelis* Ehrenberg, 1831 亦为冷水型窄温动物, 生活于海拔较高和水温偏低的泉溪源头附近, 分布于北半球的温带和亚寒带地区, 全世界有 38 种, 我国已知有 9 种(表 1)。

多目涡虫属是我国淡水涡虫最主要的三大类群之一, 我国的多目涡虫最早于 1907 年由美国人 Stewart 从西藏江孜县等地采得无性标本, 该标本后来转给 Meixner 和 Muth, Meixner 等研究后于 1911 年确定了它的 *Sorocelis* 属的地位, 但没有给以种名。1932 年, 美国耶鲁考察队于印度管辖的克什米尔地区采得多目涡虫有性标本, Hyman 认为上述两地的涡虫是同一个种, 并定名为西藏多目涡虫 *Polycelis tibetica* Hyman, 1934。而 *Sorocelis* sp 被分类做为 *Polycelis tibetica* 的同物异名^[12]。1959 年, 杜增瑞、朴相根; 1989 年, 刘德增连续报道中国西藏存在多目涡虫^[13]; 1993 年, 刘德增经考证后提出: 西藏多目涡虫的种名应修正为克什米尔多目涡虫, 即 *Polycelis kashmirica* (Hyman, 1934); Stewart 采自西藏江孜县的无性标本 *Sorocelis* sp 与日喀则多目涡虫 *Polycelis xigazensis* 有共同的产地和相同的外形, 应该是同一个种^[14]。1994 年, Kawakatsu 承认刘德增对“西藏多目涡虫”的修正。

1911 年, Zabusov 从西藏澜沧江扎曲上游采集一种多目涡虫, 并命名为科氏多目涡虫 *Polyclelis koslowi* Zabusov, 1911^[15]; 1950 年, Kato 报道于山西茶铺采到多目涡虫无性标本 *Polyclelis* sp。自 20 世纪初至 20 世纪 80 年代的 70 多年中, 仅由外国学者于我国西藏和山西采得 1 种多目涡虫(即科氏多目涡虫)及一未定种。近 10 年间, 刘德增通过艰辛探索和考察, 行程 16 万 km, 考察了我国(除台湾省以外)27 省(区)、43 市、199 县的 500 余处冷泉溪流, 发现多目涡虫 8 新种(表 1)^[16-18], 使世界多目涡虫由 30 种增加到 38 种, 其中我国约占 1/4。

1.3.2 海栖亚目 Maricola 关于海栖亚目的种类目前我国仅知 1 属 1 种: *Procerodes graciliceps*, 由 Stimpson 于 1857 年采自香港, 是一种自由生活于海水的三肠目涡虫^[19]。自 Stimpson 之后的 100 多年中, 我国三肠目海栖亚目涡虫尚无人问津。

1.3.3 陆栖亚目 Terricola 陆栖亚目涡虫主要生活于潮湿的陆地上, 我国目前已记载笄蛭涡虫属 *Bipalium* 1 属 9 种。

公元 5 世纪, 我国第一部医学药典《神农本草经》及公元 6 世纪的《新修本草》等药典中就有关于“草蛭”的记载; 公元 9 世纪中期, 唐代文学家段成式的《酉阳杂俎》中详细记述了“土虫(度古)”的形态习性; 李时珍在《本草纲目》中记述了“草蛭、天蛇”等动物。这些被记述为“草蛭”、“土虫(度古)”和“天蛇”的动物即为 *Bipalium* 属的大型陆生涡虫, 这是世界涡虫的最早记录, 大约比西方人的早一千年。

1842 年, Cantor 报道了舟山群岛的动植物区系, 描述了一种医蛭属“Hirudo”? 动物, 后被 Wright 定名为 *Dunlopea grayia* (即为陆生涡虫 *Bipalium grayia*)^[20]。1854 年, Stimpson 于香港布劳林公园采得一种陆生涡虫, 1857 年他鉴定为笄蛭涡虫属 (*Bipalium* Stimpson, 1858), 1861 年对该种的外部特征作了描述, 但没有定名。1862 年由 Diesing 命名为 *Bipalium stimpsoni*^[21]。1899 年, Von Graff 报道了采自香港的陆生涡虫 *Bipalium kewense*^[22]。1922 年, Kaburaki 报道了采自台湾的 3 种陆生涡虫: *Bipalium ruteofulvum*, *Bipalium virgatum*, *Bipalium trilineatum* 和 1 种采自苏州的陆生涡虫 *Bipalium cantori*^[23-24]。后者被 Kato(1950)于山西横水镇和横岭关附近再次采得。1925 年, 前苏联涡虫专家 Sabussowa 于我国西北地区发现了 2 种陆生涡虫: *Bipalium longicanale*, 采自甘肃省戈壁沙漠; *Bipalium univittatum subboreale*, 采自青海省柴达木盆地^[25]。1931 年秉志、1932 年 Kawaguchi 分别报道了采自南京和台湾的陆生涡虫(*Bipalium* sp)但都没有给以种名。此后的 50 多年中, 几乎没有中国陆生涡虫的报道, 仅 1992 年蔡伯岐等对河南的陆生涡虫作了简要报道^[26]。

1.4 多肠目 Polycladida

多肠目涡虫全为海产, 我国目前已记载 8 属 19 种(表 1)。1855 年, Stimpson^[27]发表了第一篇关于中国和日本海产无脊椎动物的论文, 其中记述了 4 种来自中国香港的多肠目涡虫: *Stylocerus corniculatus*, *Leptoplana acuta*, *L. obscura* 和 *L. trullaeformis*。1957 年他又描述了 9 种采自香港的多肠目涡虫: *Cryptocoelum opacum*, *Elasmodes actus*(同物异名 *L. acuta*), *L. fusca*, *L. trullaeformis*, *L. delicatula*, *Prosthiostomum obscurum*(同物异名 *L. obscura*), *P. affine*, *P. tenebrosum* 和 *S. corniculatum*^[19]。Stimpson 的描述很不完善, 且没有附图, 因此再鉴定是不可能的。1896 年 Plehn^[28]在香

港海滨采集到一种多肠目涡虫,定名为 *Plagiotata promisca*; 1913 年瑞典动物学家 Bock 记述了采自香港的多肠目涡虫 *S. pusilla* 和采自台湾海峡的 *S. orientalis*^[29]。1943 年 Kato^[30] 报道了台北东海岸 6 种多肠目涡虫: *S. taiwanica*, *S. suoensis*, *S. utunomii*, *Paraplanocera oligoglena*, *Prosthiostomum formosum* 和 *Enchiridium japonicum*。自 Kato 之后的 50 多年间, 我国的多肠目涡虫研究几乎处于停滞状态。

2 问题与展望

关于涡虫纲分类学的研究, 欧美等发达国家有 200 多年的研究史, 但是亚洲国家一直到 19 世纪末仍很落后, 那时亚洲的涡虫都由欧美专家研究。日本专家 Ijima 自 1887 年开始研究日本岛的涡虫, 之后历经 Kaburaki, Okugawa, Ichikawa 和 Kawakatsu 几代涡虫专家百年来的连续努力, 使日本成为涡虫研究较先进的国家。我国的涡虫研究在区系分类方面, 除杜增瑞等少数几位动物学家在 50 年代以前做了一些小范围的调查并发现 2 个单肠目新种外, 多年来无人问津。日军侵华期间, 一些日本人到我国东北、山西和杭州进行过涡虫调查, 并发表了一些论文。自 80 年代刘德增开始对我国淡水三肠目涡虫的区系分类开始调查以来, 该领域的研究取得迅速进展。我国地跨古北界与东洋界, 土地辽阔、山河纵横、生境和气候多样, 是全球涡虫分类区系研究的重要组成部分。邻国日本、俄罗斯及东南亚各国均有种类繁多的涡虫分布, 可以推断, 我国的涡虫资源有着极大的研究价值。

致谢: 河南师范大学生命科学学院院长徐存拴教授对涡虫研究课题给予了大力支持, 谨此谢忱。

参考文献:

- [1] Barnes R S K, et al. The Invertebrates—A new synthesis [M]. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1993
- [2] Tu T J. Notes on some turbellarians from the Tsing Hua Campus [J]. Sci. Rep. Nat. Tsing Hua Univ. ser. B, 1934, 1(6): 191—205
- [3] Lee L Y. On a new and rare Trematoda [J]. Contr. Inst. Zool. Peiping. 1936, 3: 123—132
- [4] Kenk R. Index of the genera and species of the freshwater Tricladida (Turbellaria) of the world [J]. Smiths. Contr. Zool. 1974, 183: 1—90
- [5] Kawakatsu M. A list of publications on Japanese Turbellarines (1977) [J]. Bull. Fuji. Women's College, 1978, 16: 67—82
- [6] 川胜正治. ブラナリア——その生态と分布 [J]. 遗传, 1977, (10): 13—24
- [7] 刘德增. 我国的淡水涡虫 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1991, 32—35
- [8] 刘德增. 中国枝肠涡虫属二新种记述(三肠目: 淡水亚目: 枝肠涡虫科) [J]. 动物分类学报, 1997, 22(3): 240—245
- [9] 刘德增. 枝肠科涡虫和山地细涡虫在中国首次发现 [J]. 动物分类学报, 1990, 15(1): 124—127
- [10] Kawakatsu M, et al. Taxonomy and geographical distribution of *Dugesia japonica* and *D ryukyuensis* in the Far East [J]. Hydrobiologia, 1995, 305: 55—61
- [11] Okugawa K I. Probursalia (Tricladida-Paludicola) of Manchoukuo [J]. Annot. Zool. Japon., 1939, 18: 155—165
- [12] Hyman L H. Report on triclad Turbellaria from Indian Tibet [J]. Mem. Conn Acad. 1934, 10(2): 5—12
- [13] 刘德增. 中国的淡水(三肠目)涡虫 [J]. 动物学杂志, 1989, 24(6): 38—43

- [14] 刘德增. 中国淡水涡虫[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1993, 181—182
- [15] Zabusov I P. Izslidovaniia po morfologii i sistematikie planarii ozera Baikala, I: Rod Sorocelis Grube (Unter suchungen Uber die Morphologie und Systematik der planarien aus dem Baikalsee, I: Die Gattung Sorocelis (Grube) [J]. *Trudy Obshchestva Estestvoispytatelej pri imperatorskom Kazanskom Universitetie*, 1911, 43(4):345—349
- [16] 刘德增. 西藏多目涡虫属二新种记述(三肠目: 淡水亚目: 扁平涡虫科)[J]. 动物分类学报, 1994, 19(1): 10—15
- [17] 刘德增. 中国多目涡虫属两新种记述[J]. 水生生物学报, 1995, 19(2): 152—156
- [18] 刘德增. 中国多目涡虫属四新种记述(三肠目: 淡水亚目: 扁涡虫科)[J]. 动物分类学报, 1996, 21(4): 389—398
- [19] Stimpson W. Prodromus descriptionis anim alium evertebratorum quae in expeditione ad Oceanum, Pacificum Septentrionalem a Republica Federata missa, Johanne Rodgers Duce, observavit et descripsit. Pars. 1. Turbellaria Dendrocoela [J]. *Proc Acad. Nat. Sci. Philad.*, 1857, 9: 19—31
- [20] Wright E P. Notes on Dunlopea [J]. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 1860, 6(3): 54—56
- [21] Diesing K M. Revision der Turbellarien. Abt. Dendrocoelen [J]. *Sitz. Mat Nat. Cl. Akad. Wiss., Wien*, 1862, 44: 485—578
- [22] Von Graff L. Monographie der Turbellarien [J]. *Verlag Von Wilhelm Engelmann, Leipzig*, 1899, 14: 574
- [23] Kaburaki T. On the terrestial planarians from Japanese territories [J]. *Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo*, 1922a, 44(4): 1—54
- [24] Kaburaki T. Notes on some terrestial planarians [J]. *Annot. Zool. Japon.* 1922b, 10: 155—160
- [25] Sabusowa Z. Drei neue Arten von Landplanarien [J]. *Zool. Jb. Syst. Okol. Geogr. Tiere.* 1925, 50: 283—298.
- [26] 蔡伯岐, 杨新芳. 华北陆栖涡虫初报——土笄蛭[J]. 河南师范大学学报, 1990(2): 110
- [27] Stimpson W. Descriptions of some of the new marine invertebrata from the Chinese and Japanese Seas [J]. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.* 1855, 7: 375—384
- [28] Plehn M. Neue Polycladen, gesammelt von Herrn kapitan Chierchia bei der Erdumschiffung der korvette Vettor Pisani, Von Herrn Prof. Dr. Kükenthal im nordlichen Eismeer und von Herrn Prof. Dr. Semon in Java [J]. *Z. Naturwiss.* 1896, 30: 137—176
- [29] Bock S. Studien Uber Polycladen [J]. *Zool. Bidr. Upps.* 1913, 2: 31—344
- [30] Kato K. Polycladen from Formosa [J]. *Bull. Biogeogr. Soc. Japan.* 1943, 13: 69—77