

澳洲异尾涡虫(无肠目, 盘旋科) 新纪录及描述

孙 婷 汪安泰*

深圳大学生命科学学院 深圳市海洋生物资源与生态环境重点实验室 深圳 518060

摘要: 本文对分布于广东省深圳市深圳湾体育中心海边(22°30'58"N, 113°56'1"E)的一种褐绿色涡虫的形态、发育、行为等做了详细观测, 并对其进行了分类学与动物地理方面的讨论。结果表明, 此涡虫表皮内具共生的虫黄藻(*Zooxanthella microadriatica*), 另具菌丝状分布的棕色颗粒。头部钝圆, 具1对米粒状棕色眼点和1个平衡囊。尾后两侧具2条并列的尾垂, 其形状和大小与涡虫尾部的舒展状态相关。雌雄同体, 生殖孔2个, 位于口后, 雌孔在前, 雄孔在后。卵巢、精巢成双, 分别位于腹侧与背侧。受精囊呈哑铃型, 囊内具2~12根囊管。阴道呈倒“T”形, 其表皮由柱状细胞构成。精巢内精子集聚成束, 向体后两侧延伸成假储精囊, 汇入储精囊。储精囊环抱阴茎球。涡虫利用纤毛的摆动在水底滑动, 或利用两侧身体的摆动呈蝶状游泳。喜捕食微型涡虫与轮虫, 人工饲养可摄食水蚤或水蚤。经比较, 鉴定为无肠目盘旋科(Convolutidae)异尾属(*Heterochaerus*)澳洲异尾涡虫(*H. australis* Haswell, 1905), 属中国涡虫1新纪录目1新纪录种。

关键词: 涡虫; 无肠目; 澳洲异尾涡虫; 形态学; 分类学; 中国

中图分类号: Q954.52 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2014)03-415-08

Heterochaerus australis, A New Record of Turbellarian (Acoela, Convolutidae) from China

SUN Ting WANG An-Tai*

College of Life Science, Shenzhen Key Laboratory of Marine Bioresources and Ecology, Shenzhen 518060, China

Abstract: In this paper, the morphology, development and behaviour of a brown-green turbellarian, collected from the sea near Shenzhen Bay Sports Center in Shenzhen City (22°30'58"N, 113°56'1"E) Guangdong Province, were carefully observed. Its taxonomy and geographical distribution were also discussed. The results indicated that, symbiotic *Zooxanthella microadriatica* and hyphal brown granules were within the epiderm. Its head was blunt round shape, with a pair of granular brown ocellus and a statocyst. Two caudal lappets laid coordinately on both sides of the tail. The shape and size of the caudal lappets were related to the stretch status of the tail. It was hermaphrodite, with two genital openings behind the mouth, and the female genital opening was anterior to the male one. The paired oocyte laid in ventral body and paired testes laid in dorsal body. Seminal bursa was dumbbell shape, within 2 – 12 bursal nozzles. The vagina was inverted T-shaped, and its

基金项目 广东省大学生创新项目, 深圳市科技计划项目(No. CXB201104210005A), 国家自然科学基金项目(No. 41176106), 2014年大学生“小平科技创新团队”项目;

* 通讯作者, E-mail: wangl18@szu.edu.cn;

第一作者介绍 孙婷, 女, 本科生; 研究方向: 动物学; E-mail: 442801779@qq.com。

收稿日期: 2013-09-16, **修回日期:** 2013-11-09

epiderm consisted of prismatic cells. Sperm in testis gathered into bundle, extended towards the rear of the body to false seminal vesicle, and gathered into seminal vesicle. The penis was surrounded by seminal vesicle. It moved under the water with the swing of cilia, or wiggled both sides of the body appearing papilionaceous swimming. It preferred to prey on miniature turbellarians and rotifer. When artificial feeding, it could ingest Cladoceran. Through contrastive study, this turbellarian was identified as *Heterochaerus australis* Haswell, 1905 (Acoela, Convolutidae) belonging to a newly recorded order and species of turbellarian in China.

Key words: Turbellarian; Acoela; *Heterochaerus australis*; Morphology; Taxonomy; China

涡虫隶属于扁形动物门 (Platyhelminthes) 涡虫亚门 (Turbellaria), 是最原始的 3 胚层动物, 全球已记录约 5 000 种 (Tyler et al. 2006 – 2012)。中国的涡虫分类学研究起步较晚, 现已记录的涡虫种类有大口虫目 (Macrostomida) 7 种 (Tu 1934, 汪安泰等 2004a, b, 汪安泰 2005, 赵鹏飞等 2011)、单肠目 (Rhabdocoela) 13 种 (Tu 1934, 汪安泰 2004, 汪安泰等 2005a, b, c, 2006, 2008, 2011, 赖晓婷等 2013)、三肠目 (Tricladida) 16 种 (陈广文等 2001, 俞安祺等 2013)、原卵黄目 (Prolecithophora) 2 种 (高娟等 2011, 马柳安等 2014)、卵黄上皮目 (Lecithoepitheliata) 1 种 (彭杉等 2007)、多肠目 (Polycladida) 22 种 (Tyler et al. 2006 – 2012)。中国的无肠目 (Acoela) 涡虫分类学研究迄今未见介绍。作者于 2012 年首次在深圳湾海域采集到一种无肠目涡虫, 经鉴定, 该涡虫为隶属于无肠目盘旋科 (Convolutidae) 异尾属 (*Heterochaerus*) 的澳洲异尾涡虫 (*H. australis*), 为中国涡虫 1 新纪录目 1 新纪录种。

无肠目是两侧对称动物, 常与虫黄藻 (*Zooxanthella*)、虫绿藻 (*Zoochlorellae*) 共生。虫体前端具平衡囊、额腺等感觉器。无消化管, 有一团来源于内胚层的营养细胞, 可进行吞噬和消化。无明显的生殖腺, 生殖时, 生殖细胞排列成精巢或卵巢, 无生殖导管。无肠目常分布于海水中。盘旋科均为雌雄同体, 具 2 个生殖孔, 雌生殖孔位于雄生殖孔前, 具精囊、卵巢, 有的具卵黄腺。口常位于腹侧。该科涡虫常分布于沿岸或深海地区。

异尾属全球已报道 5 种, 通常具 2 个尾

垂, 表皮下因具共生的绿藻和奶酪色颗粒而呈现出色彩及图案。体内具杆状体、平衡囊、平衡石和眼点。脑内陷, 缺乏额器。口位于体中部腹位。具 1 对卵巢与 1 对精巢。雄生殖孔位于身体 1/3 后腹位。储精囊包在肌肉质阴茎外面。雌生殖腔内表面具纤毛。受精囊呈“T”形或裂片形, 每片带有 2 个或较多的管状囊管。

本文对产自中国深圳市深圳湾的澳洲异尾涡虫做了较为详细的观察与组织学分析, 与其它产地的同种标本做了比较与讨论。

1 材料与方法

1.1 采集与培养 用 200 目的水生生物网在淤泥上扫网或取石头于水桶内清洗, 桶内水体用 80 目浮游生物网过滤, 网内物洗入塑料保鲜盒后, 密闭带回实验室镜检。分离的涡虫置于圆形塑料保鲜盒 (直径 9.5 cm, 高 4.5 cm), 用原生境水于室温 (25 ± 1) °C 下培养。每日喂食水蚤。

1.2 标本制作 将涡虫置于表面皿, 待其舒展, 加入 10% 甲醛溶液 (含 5% 冰醋酸) 固定, 15 min 后, 将其移入含 10% 甲醛溶液 (无冰醋酸) 的安瓿瓶内密封保存。将涡虫移置表面皿, 待其舒展, 倒入 Bouin 液固定 16 h, 水洗后进行常规脱水至浸蜡 (Sigma 塑蜡: Paraplast Plus, USA, 熔点: $56 \sim 57^\circ\text{C}$), 58°C 环境浸蜡 5 h, 包埋后定位修蜡, 于 Leica RM2235 石蜡切片机 (德国) 连续纵切或水平切片, 切片厚 $6 \mu\text{m}$ 。切片于 YD-A 生物组织摊片机 (金华市益迪医疗设备厂) 40°C 水面上展片 1 min, YD-B 生物组织烤片机 (金华市益迪医疗设备厂) 40°C 烤片 2 h 后, 转 58°C 烤片 48 h, H. E 染色。

1.3 观察与数据处理 所有标本在 Olympus SZX16 体视显微镜与 Olympus BX51 微分干涉显微镜下观察, 同时用 Olympus DP72 数码相机拍照, 利用 DP 2-BSW 专业软件测量标本。用 Photoshop 7.0 编辑图片, Excel 处理数据。

2 结 果

2.1 标本描述 标本编号为 PLA-AC0001 ~ PLA-AC00025。PLA-AC0001、PLA-AC0002 为水平连续切片标本; PLA-AC0003 ~ PLA-AC0005 为纵向连续切片标本; PLA-AC0006 ~ PLA-AC00015 为 10% 甲醛整体浸制的成熟个体标本; PLA-AC00016 ~ PLA-AC00025 为 10% 甲醛整体浸制的幼体标本。标本由马柳安、孙婷采自中国广东省深圳市深圳湾体育中心海边 ($22^{\circ}30'58''\text{N}$, $113^{\circ}56'1''\text{E}$, 图 1) 水下泥土表面, 水深 25 ~ 50 cm, 水温 24°C , 盐度 22‰ 。采集时间 2012 年 10 月 ~ 2013 年 2 月, 其他月份没有采集到同种标本。所有标本保存于中国科学院动物研究所标本馆。

2.2 外部形态 成熟标本背腹扁平, 整体上呈绿色或褐绿色, 长 2.5 ~ 4.0 mm, 宽 1.0 ~ 2.0 mm, 头部钝圆, 尾后两侧具 2 条并列的尾垂。虫体边缘光滑无褶皱(图版 I: 1 ~ 2)。眼

点 1 对, 位于体部前 $1/7$ 的位置, 呈暗棕色短棒状, 左右眼点呈“八”字形排列(图版 I: 3)。平衡囊 1 个, 圆形(直径 $23\text{ }\mu\text{m}$), 位于 2 眼点间, 囊内具 1 个平衡石(图版 I: 4)。体表覆有密集的纤毛, 长 $7 \sim 8\text{ }\mu\text{m}$ 。表皮下分布密集的虫黄藻(大小 $10 \sim 25\text{ }\mu\text{m}$, 图版 I: 3)。表皮细胞基层有呈菌丝状分布的棕色颗粒(图版 I: 5)。虫黄藻与颗粒的组合分布, 通常使虫体背部呈现 1 条纵向与 3 条横向的浅绿色或棕绿色花纹(图版 I: 1 ~ 2)。口位于腹中线后 $2/5$ 位置, 雌生殖孔位于腹中线的后 $1/4$ 处, 雄生殖孔位于雌生殖孔之后(图版 I: 6)。雌雄同体。具 2 个独立的生殖孔(图版 I: 7), 位于体腹中线的后段。雌性生殖器官由卵巢、受精囊、囊管、阴道、雌生殖孔组成。卵巢 1 对, 每个大小约 $1.10\text{ mm} \times 0.36\text{ mm}$, 位于身体两侧的腹表皮内, 由一群排列较为紧凑的处于不同发育期的卵细胞构成, 卵巢外围无膜(图版 I: 8)。卵巢后端连接受精囊(图版 I: 9)。受精囊 1 对, 左右连通呈哑铃状(图版 I: 9 ~ 10), 囊内具 2 ~ 12 根囊管(bursal nozzle), 呈“ α ”形、“S”或“C”形, 囊管外被肌肉层(图版 I: 11)。哑铃状的受精囊中部有管道通往阴道(图版 I: 12)。阴道表皮明显, 由单层柱状细胞构成, 细



图 1 澳洲异尾涡虫深圳采集点的地理位置

Fig. 1 The location of *Heterochaerus australis* Haswell, 1905 in Shenzhen of China

胞高 $10\ \mu\text{m}$ (图版 I: 7、12, 图版 II: 1), 其基层由环肌与纵肌构成。标本水平切面阴道腔呈倒“T”形(图版 II: 1), 与腹面垂直, 通往雌生殖孔(图版 I: 7)。雌生殖孔位于口后 $400\ \mu\text{m}$ 处。雄性生殖器官由精巢、储精囊、阴茎、雄腔、雄生殖孔组成。精巢 1 对, 位于身体两侧卵巢与背表皮之间, 由众多分散的不同发育期的球形精细胞构成, 无明显的囊膜。精细胞间有成束的成熟精子, 精子头部被苏木精着色呈线状, 其尾部易被曙红着色(图版 II: 2)。两侧精巢内的精子分别向体后汇集成管状的假储精囊(直径 $50\sim 70\ \mu\text{m}$; 图版 II: 3~5)。左右假储精囊分别汇入储精囊。储精囊环包阴茎, 囊内精子排列紧密(图版 II: 5~6)。储精囊的后端有孔通入阴茎(图版 II: 5~6)。静止状态下, 阴茎褶皱呈球形, 位于背腹表皮之间, 在身体腹侧向内凹陷呈雄生殖腔。雄生殖腔($190\ \mu\text{m}\times 40\ \mu\text{m}$)通往雄生殖孔(图版 I: 7)。雄生殖孔位于雌生殖孔后 $100\ \mu\text{m}$ 处。

2.3 行为与形态变化 澳洲异尾涡虫通过纤毛在水底滑动前行, 或使用身体两侧拍打水体呈波浪式游动。该物种尾部宽窄变化显著, 直接影响尾垂长度的变化(图版 II: 7~9); 当尾部横向舒展时, 尾端较宽, 尾垂短小, 其间距较大(图版 II: 7~8); 当尾部横向收缩时, 尾端较窄, 尾垂较长, 尾部凹陷较深(图版 II: 9)。幼体标本尾部钝圆或刀切状, 无尾垂(图版 II: 10~11), 实验室培养数日后逐渐长出尾垂(图版 II: 12~14)。实验室饥饿 1 周后, 表皮下虫黄藻稀疏, 体表颜色淡绿色, 身体较为透明(图版 II: 7)。

2.4 食性 澳洲异尾涡虫被分离出后, 通常发现其体内具数只海栖类单肠目涡虫。室内饲以淡水水蚤或水蚤, 该涡虫首先用身体包裹食物, 继而将食物摄入体内(图版 II: 15)。

3 讨论

3.1 分类讨论 本文观察标本经鉴定为无肠目(Acoela Uljanin 1870) 盘绕科(Convolutidae Graff 1905) 异尾属(*Heterochaerus* Haswell 1905)

的澳洲异尾涡虫(*Heterochaerus australis* Haswell 1905)。

盘绕科异尾属至 2013 年已报道澳洲异尾涡虫 *H. blumi* (Achatz et al. 2007)、*H. carvalhoi* (Marcus 1952)、*H. langerhansi* (von Graff 1882)、*H. sargassi* (Hyman 1939) 5 种。本文标本与上述 5 种做了详细比较, 与澳洲异尾涡虫最为相似。

澳洲异尾涡虫模式标本产地位于澳大利亚新南威尔士州杰克逊港(Haswell 1905), 后在澳大利亚北昆士兰(Winsor 1990)与坦桑尼亚(Achatz et al. 2006)等地陆续发现该物种。澳大利亚标本与藻类共生, 背面观具多种颜色, 主要是褐色与黄色。平衡囊与平衡石位于两眼点间。具精巢与卵巢各 1 对, 位于体两侧。雌孔位于口后 $180\ \mu\text{m}$ 处, 雄孔位于雌孔后 $80\ \mu\text{m}$ 处。受精囊分裂成 2 个囊, 呈“T”形, 每个囊内具 2~3 根囊管。储精囊环绕着锥形阴茎(Winsor 1990)。坦桑尼亚标本与上述澳大利亚标本相同, 其口位于虫体约 $1/2$ 处。每个受精囊内有 1~11 根囊管。囊管由一堆短细胞组成, 通常弯曲成“C”形或“S”形。阴道内填满高柱状细胞, 通往雌生殖孔。精巢 1 对, 位于虫体背侧, 有时大量精子形成假储精囊后, 进入储精囊。阴茎褶皱, 凹入到储精囊(Achatz et al. 2006)。

本文标本与上述标本存在一些差别: 本文标本的口位于虫体后 $2/5$ 处, 雌孔位于口后 $400\ \mu\text{m}$, 雄孔位于雌孔后 $100\ \mu\text{m}$, 受精囊内的囊管具 2~12 根, 阴道上皮由密集的单层柱状细胞构成, 阴道腔呈倒“T”形, 柱状细胞基层有明显的肌肉层。尤其是阴道腔的形态比较特殊(澳大利亚及坦桑尼亚标本描述中未提及)。但整体形态及生殖器官位置与澳洲异尾涡虫一致, 本文涡虫鉴定为澳洲异尾涡虫, 是中国新纪录种。

本文通过对澳洲异尾涡虫的培养观测, 发现其幼体标本无尾垂, 培养数日后才发生尾垂。尾垂的形态、长度与其发育及个体活动有密切联系。在自然环境喜捕食微型海栖涡虫与

轮虫, 人工饲养下能以淡水水蚤或水蚤替代其饵料。

3.2 地理分布比较 全球已记录的澳洲异尾涡虫均分布于海水, 按动物地理区划分布于澳洲界、埃塞俄比亚界。其中澳洲界分布于澳大利亚的新南威尔士州杰克逊港 (Haswell 1905) 以及昆士兰俄耳甫斯岛 (Winsor 1990); 埃塞俄比亚界分布于肯尼亚蒙巴萨 (Dorjes et al. 1973) 以及坦桑尼亚桑给巴尔 Maruhubi (Achatz et al. 2006)。上述分布地的采集深度均在采集地的潮间带。本文采集标本分布于广东省深圳市深圳湾海域的潮间带, 距深圳市南山区大沙河出海口约 116 m, 混有淡水, 盐度 22‰, 在动物地理区划上属于东洋界, 为此物种在东洋界首次记录。

致谢 深圳大学生命科学学院生物科学专业本科 2010 级卢彦宏、马柳安同学和 2011 级容粗徨同学在野外采集活动中给予帮助。2011 级江淑祺同学协助观察澳洲异尾涡虫幼体的形态发育。在此一并致谢!

参 考 文 献

Achatz J G, Hooge M D, Tyler S. 2007. Convolutidae (Acoela) from Belize. *Zootaxa*, 1479: 35–66.

Achatz J G, Hooge M D. 2006. Convolutidae (Acoela) from Tanzania. *Zootaxa*, 1362: 1–21.

Dorjes J, Young J O. 1973. A note on the occurrence of *Amphiscolops australis* Haswell, 1905 (Turbellaria, Acoela) in the littoral zone at Mombassa (Kenya). *Zoologischer Anzeiger*, 190: 350–351.

Haswell W A. 1905. Studies of the Turbellaria. Part I. On Heterochaerus, an “Acoelous” Turbellarian. Part II. On Aromalocoelus caecus, a new type of Rhabdocoele. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, 49: 425–467.

Hyman L H. 1939. Acoel and polyclad Turbellaria from Bermuda and the Sargassum. *Bulletin of the Bingham Oceanographic Collection*, 7: 1–26.

Marcus E. 1952. Turbellaria Brasileiros (10). *Bol Fac Fil Ciênc. Letr Univ São Paulo Zool*, 17: 5–187.

Tu T J. 1934. Notes on some turbellarians from the Tsing Hua Campus. The science reports of National Tsing Hua University. Series B Biological and Psychological Science, 1 (6): 191–206.

Tyler S, Schilling S, Hooge M, et al. (2006–2012). Turbellarian taxonomic database. Version 1.7. [EB/OL]. [2013-08-12]. <http://turbellaria.umaine.edu>.

von Graff L. 1882. Monographie der Turbellarien I. Rhabdocoelida. (Vol. 2). Leipzig: Verlag Wilhelm Engelmann, 1–442.

Winsor L. 1990. Marine Turbellaria (Acoela) from North Queensland. *Memoirs of the Queensland Museum*, 8(2): 785–800.

陈广文, 陈晓虹, 刘德增. 2001. 中国涡虫纲分类学研究进展. *水生生物学报*, 25(4): 406–412.

高娟, 汪安泰, 张宇. 2011. 斜口涡虫(原卵黄目, 斜口科)的生物学特性. *动物学杂志*, 46(5): 8–15.

赖晓婷, 卢彦宏, 汪安泰. 2013. 杰氏涡虫属一新种(扁形动物门, 单肠目, 达氏科). *动物分类学报*, 38(2): 251–256.

马柳安, 容粗徨, 汪安泰. 2014. 中国涡虫一新纪录科肠口涡虫属一新纪录种格氏肠口涡虫(原卵黄目, 柱口科). *动物学杂志*, 49(2): 244–252.

彭杉, 刘笑媚, 汪安泰, 等. 2007. 中国涡虫一新纪录目一新纪录种(卵黄上皮目, 原吻科). *动物分类学报*, 32(2): 433–437.

汪安泰. 2004. 中国涡虫一新纪录科达氏涡虫属一新种(单肠目, 达氏科). *动物分类学报*, 29(4): 697–699.

汪安泰. 2005. 中国大口涡虫属三新种(扁形动物门, 大口虫目, 大口虫科). *动物分类学报*, 30(4): 714–720.

汪安泰, 邓利. 2006. 杰氏涡虫属一新种及中国一新纪录种(扁形动物门, 单肠目, 达氏科). *动物分类学报*, 31(1): 120–124.

汪安泰, 胡好远, 罗振国. 2004a. 管大口涡虫生物学特性的观察. *动物学杂志*, 39(4): 55–58.

汪安泰, 李慧. 2005a. 旋涡虫属一新种(单肠目, 隐头吻虫目, 多囊科). *动物分类学报*, 30(4): 721–724.

汪安泰, 罗振国. 2004b. 中国大口涡虫属一新种记述(大口虫目, 大口虫科). *动物分类学报*, 29(4): 700–703.

汪安泰, 孙源. 2011. 中国涡虫一新纪录科(扁形动物门, 单肠目, 盲扁虫科)背辜涡虫属一新种. *动物分类学报*, 36(1): 159–164.

汪安泰, 吴海龙. 2005b. 达氏科中国一新纪录属一新种(扁形动物门, 单肠目, 达氏亚目). *动物分类学报*, 30(3): 516–519.

汪安泰, 吴海龙. 2005c. 达氏科中国一新纪录属及三新种(扁形动物门, 单肠目, 达氏亚目). *动物分类学报*, 30(2): 300–308.

汪安泰, 吴海龙. 2008. 小达氏涡虫属一新种(扁形动物门, 单肠目, 达氏科). *动物分类学报*, 33(1): 123–126.

俞安琪, 汪安泰, 赖晓婷. 2013. 中国涡虫一新纪录科宫孔科

米罗涡虫属一新种(扁形动物门, 三肠目). 动物分类学报, 38(2): 257 – 266.

(扁形动物门, 大口虫目)及其分类性状. 四川动物, 30(1): 39 – 44.

赵鹏飞, 罗慧琳, 汪安泰. 2011. 大口涡虫属中国一新纪录

图版 I 说明

1 ~ 5. 背面观; 6. 腹面观; 7 ~ 8. 纵向切片; 9. 整体水平切片; 10 ~ 12. 生殖器官水平切片。

Explanation of Plate I

1 – 5. Dorsal view; 6. Ventral view; 7 – 8. Longitudinal section; 9. Horizontal section in whole; 10 – 12. Horizontal section of the copulatory apparatus.

图版 II 说明

1 ~ 6. 生殖器官水平切片; 7 ~ 9. 尾垂变化; 10 ~ 14. 幼体标本; 15. 捕食水蚤类。

Explanation of Plate II

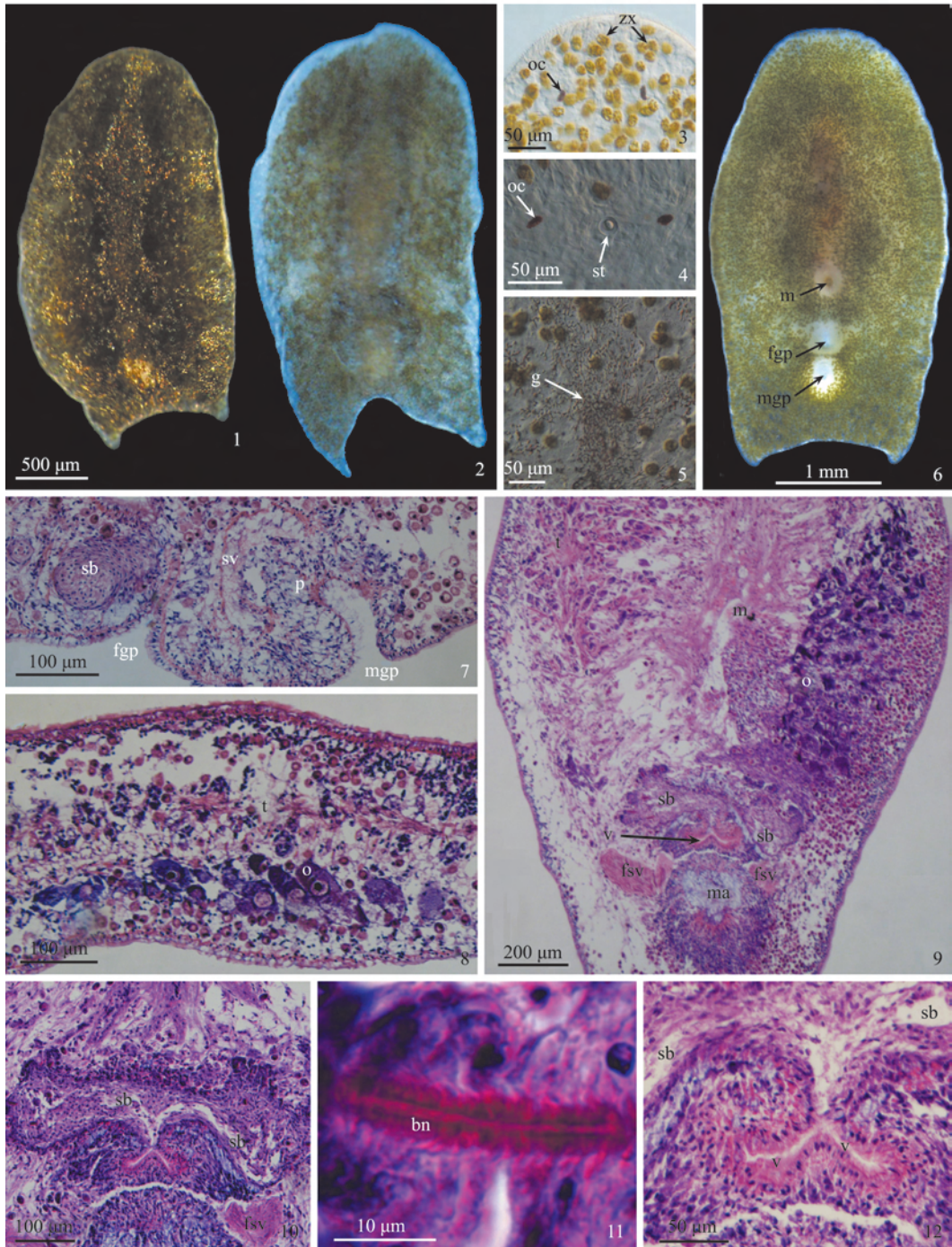
1 – 6. Horizontal section of the copulatory apparatus; 7 – 9. The variation of caudal lappets; 10 – 14. The specimens of the larva; 15. Prey on Cladoceran.

bn. 囊管; fgp. 雌生殖孔; fsv. 假储精囊; g. 颗粒; m. 口; ma. 雄生殖腔; mgp. 雄生殖孔; o. 卵巢; oc. 眼点; p. 阴茎; s. 精原细胞; sb. 受精囊; sp. 精子; st. 平衡囊; sv. 储精囊; t. 精巢; v. 阴道; zx. 虫黄藻。

bn. Bursal nozzle; fgp. Female gonopore; fsv. False seminal vesicle; g. Granules; m. Mouth; ma. Male antrum; mgp. Male gonopore; o. Oocyte; oc. Ocellus; p. Penis; s. Spermatogonium; sb. Seminal bursa; sp. Sperm; st. Statocyst; sv. Seminal vesicle; t. Testes; v. Vagina; zx. Zooxanthella.

孙 婷等:澳洲异尾涡虫(无肠目, 盘旋科)新纪录及描述
SUN Ting *et al.*: *Heterochaerus australis*, A New Record of Turbellarian
(Acoela, Convolutidae) from China

图版 I
Plate I



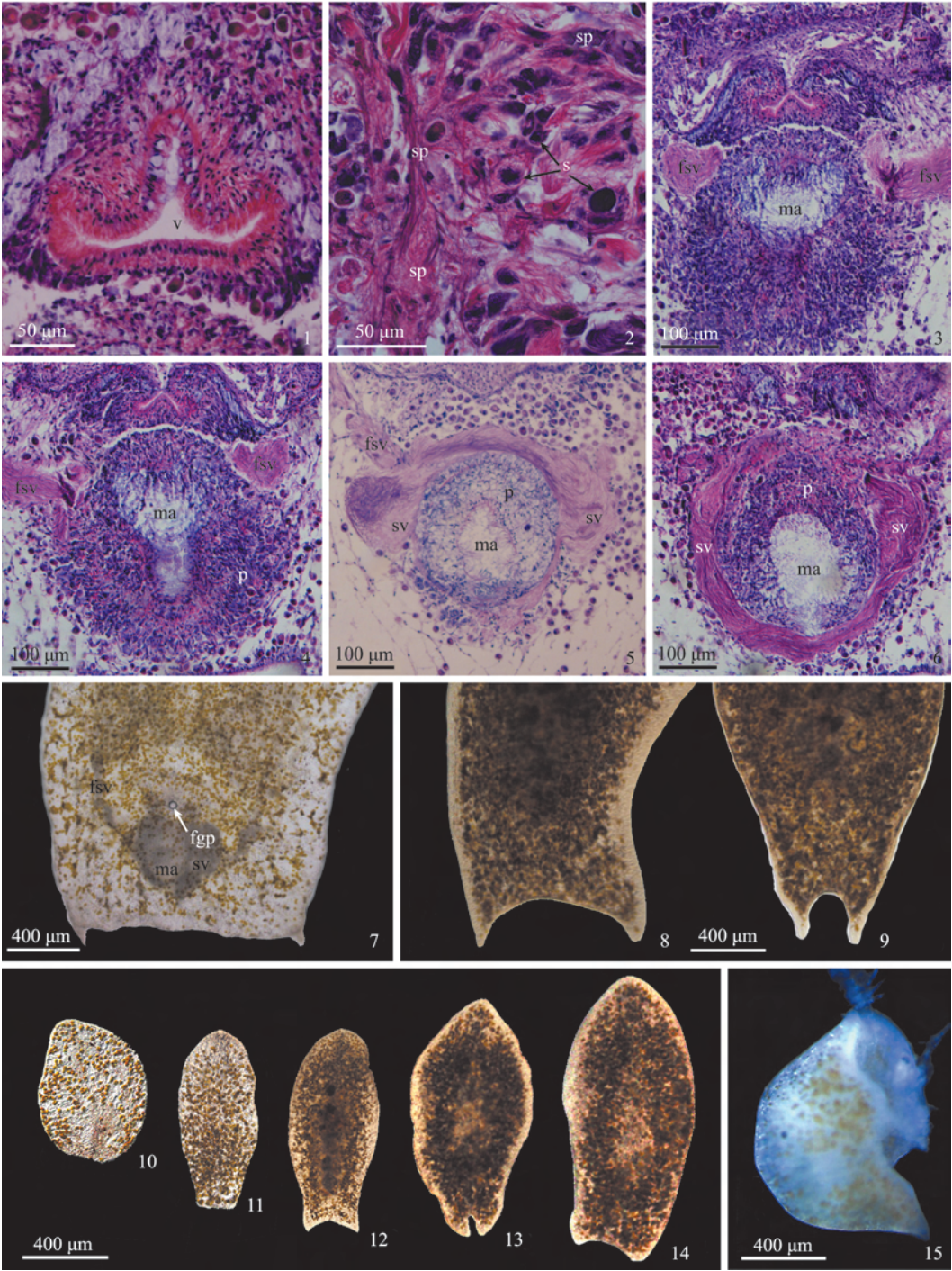
图版说明见文后

孙 婷等:澳洲异尾涡虫(无肠目, 盘旋科)新纪录及描述

图版 II

SUN Ting *et al.*: *Heterochaerus australis*, A New Record of Turbellarian
(Acoela, Convolutidae) from China

Plate II



图版说明见文后