

中国沿海自由生活线虫拟色矛线虫属 (*Chromadorita* Filipjev, 1922) 两个新纪录种*

武青华¹ 陆 洋² 孙 静²

(1. 聊城大学附属小学 聊城 252000; 2. 聊城大学生命科学学院 聊城 252000)

摘要 在对海南岛及渤海滨州贝壳堤岛的自由生活海洋线虫进行分类鉴定和多样性研究中, 发现拟色矛线虫属 2 个新纪录种: 微拟色矛线虫(*Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954) 和异常拟色矛线虫(*Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965), 并进行了描述。其中, 微拟色矛线虫(*C. minima*) 具有以下特征: 体型粗短, 体表具横向均匀排列的斑点、无环纹; 口腔具有大的稍弯曲的背齿、头刚毛 5—6 μm ; 交接刺均匀、弯曲、近端不膨大、长约为泄殖孔体径的 1.5 倍、引带突尾状、无肛前辅器。以上特征与原始描述一致, 但交接刺稍短(30—35 μm vs 41 μm) (测量 6 个个体)。异常拟色矛线虫(*C. abnormis*) 虫体细长, 体表具横向均匀分布的环纹和斑点; 头刚毛长 0.4—0.5 倍头径、化感器为横向的肾形、口腔具有一个稍大的背齿和两个较小的亚腹齿; 交接刺细长、向腹面弯曲呈弧状、近端头状、远端渐尖、引带板状、无引带突、具 5 个杯状的肛前辅器。其特征与原始描述相似, 特别是德曼值 a 、 b 、 c 一致, 但该标本体型较大(818—1231 μm vs 810—842 μm), 交接刺稍长(44—49 μm vs 25—33 μm) (测量 9 个个体)。

关键词 微拟色矛线虫 *Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954; 异常拟色矛线虫 *Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965; 新纪录种

中图分类号 Q19 **doi:** 10.11693/hyh20200100010

线虫是地球上分布最广、丰度最高的无脊椎动物类群, 占多细胞后生动物种的 80% (Lorenzen, 1994)。自由生活海洋线虫是海洋小型底栖生物中最重要和最优势的类群, 数量占小型底栖生物总丰度的 70%—90% (Higgins *et al.*, 1988), 在河口和有机质较丰富的生境可达 42000 ind/10cm², 在底栖生态系统的能量流动和物质循环中占有十分重要的位置 (Montagna, 1995)。高度的丰度和物种多样性说明自由生活海洋线虫是海洋底栖生境中适应性较强的类群之一, 其丰度和种类组成的变化对海洋环境实施动态监测具有重要意义 (Bongers *et al.*, 1999; Semprucci *et al.*, 2012)。因此开展自由生活海洋线虫群落结构和多样性研究具有重要的理论意义和应用价

值, 而开展此项工作的前提就是对自由生活线虫的分类研究。1983 年, 张志南教授对青岛湾有机质污染带三个线虫新种的描述发表, 开启了我国海洋线虫分类学的研究 (Zhang *et al.*, 1983)。到目前, 世界上已经纪录的自由生活海洋线虫约有 7000 种 (Appeltans *et al.*, 2012)。估计我国海域自由生活海洋线虫约有 1000 种 (张志南等, 2003)。中国海域目前已被鉴定的自由生活线虫超过 500 余种 (张志南等, 2017; Huang *et al.*, 2018, 2019; Sun *et al.*, 2019b), 目前已报道的渤海线虫分类实体 170 种, 其中鉴定到种的只有 54 种 (Sun *et al.*, 2019b), 包括发表的新种 14 种; 黄海已鉴定习见线虫 260 余种, 建立新属 3 个, 发表新种 70 个, 其中胶州湾鉴定到种 198 种; 东海发现分类实体 500 余种,

* 国家自然科学基金资助项目, 41676146 号。武青华, 讲师, E-mail: zhouzhenbo@lcu.edu.cn

通信作者: 孙 静, 博士, 讲师, E-mail: mythcherry@163.com

收稿日期: 2020-01-09, 收修改稿日期: 2020-02-26

已鉴定习见线虫 277 种, 有 123 个种与黄海种类相同, 其中建立新属 3 个, 发表新种 47 个; 南海发现分类实体 300 余种, 已鉴定到种的有 100 余种, 其中建立新属 1 个、发表新种 14 个(黄勇等, 2007; 张志南等, 2017; Sun *et al.*, 2019a; Zhai *et al.*, 2019a, b)。

拟色矛线虫属(*Chromadorita*)是 Filipjev 于 1922 年以 *Chromadorita demaniana* Filipjev, 1922 为模式种建立的, 目前全世界共报道 33 个有效种, 最新发表的种是来自几内亚湾的 *Chromadorita regabi* Baldrighi, 2018。同时 Baldrighi 等(2018)给出了该属 30 个种的分种检索表。该属主要特征是角皮具有均匀的环纹和斑点、无侧装饰; 4 根头刚毛; 口腔具 1 个空心的背齿和 1—2 个亚腹齿; 咽具有膨大的前咽球和单个后咽球; 有或无杯状肛前辅器。

1 材料与方法

分别于 2017 年 2 月在海南省东方市海滨沙滩潮间带, 2019 年 5 月于滨州贝壳堤岛潮间带, 利用直径 2.6cm 注射器改造的小型底栖生物取样管取表层 8cm 软底沉积物样品, 按 0—2、2—5 和 5—8cm 分层, 将样品保存于 125mL 的塑料样品瓶中, 加入等量 10% (V/V) 的福尔马林海水溶液固定。以上采样在每个站点重复四次, 用于线虫的定量研究, 同时刮取表层 0—5cm 沉积物样品保存于 125mL 的塑料样品瓶中, 用于线虫的定性研究。

实验室内线虫的分选、透明、制片与已有文献(孙静等, 2019)类似。利用微分干涉显微镜(Leica DM 2500)对线虫进行观察, 使用绘图臂绘出线虫的结构轮廓, 然后拍照并利用配置软件(Leica LAS X version 3.3.3)测得个体形态指标数据(文中形态指标数据: 德曼值 *a* 表示体长与最大体宽的比值; 德曼值 *b* 表示体长与咽长的比值; 德曼值 *c* 表示体长与尾长的比值)(Platt *et al.*, 1988)。依据相关文献资料(Warwick *et al.*, 1998)进行鉴定分类。凭证标本存于聊城大学生命科学学院生物多样性实验室。

2 新纪录种描述

2.1 微拟色矛线虫 *Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954 (图 1—图 2)

隶属于拟色矛线虫属 *Chromadorita* Filipjev, 1922, 色矛线虫科 *Chromadoridae* Filipjev, 1917, 色矛目 *Chromadorida* Filipjev, 1929。

样品站位和生境: 山东省滨州市渤海湾西南岸

贝壳堤岛潮间带 BHY4 (38°13'55"N; 117°56'39"E), 分布于贝壳砂和粉沙淤泥混合的沉积物表层。凭证标本装片号: BHY4-5。

雄体: 体型小, 较粗短。体表具横向排列的, 基本等大的斑点, 沿身体成排紧密分布, 无侧装饰。体表无孔。体表具大量体刚毛, 长 5—6 μ m。身体前端平钝。唇部感觉器乳突状, 不明显。四根头刚毛, 较细, 长 5—6 μ m (表 1), 大约为唇部体宽的 30%。化感器没有观察到。前口腔内壁具 12 条褶皱; 后口腔锥状, 具一大的空心的背齿, 顶端稍向背面弯曲。咽圆柱状, 具前咽球, 肌肉发达, 基部有球状的后咽球, 大小为 22×18 μ m, 未见贲门(图 2a)。排泄细胞呈囊状, 开口于头的前端(图 1c)。

生殖系统具一直伸的精巢, 位于肠的右侧。交接刺均匀, 弯曲, 近端不膨大, 长约为泄殖孔体径的 1.5 倍(图 2c)。引带板状, 较宽, 覆盖于交接刺的远末端, 具长的背部尾状突(图 2d)。无肛前辅器(图 1d)。尾短, 长约为泄殖孔体径的 3.5 倍, 呈圆锥形, 渐细, 向腹部弯曲。末端黏液管呈锥状, 长 3—4 μ m, 向背面弯曲。三个尾腺细胞大而明显, 尾部具大量较长的尾刚毛(图 1b)。

雌体: 形态学特征类似于雄体, 但身体稍粗(图 2b)。生殖系统由两个前后相对排列的反折的卵巢组成, 前卵巢位于肠的右侧, 后卵巢位于肠的左侧。卵原细胞的末端区域排列成 1—2 排, 生长区域具一排逐渐增大的卵母细胞。子宫较大, 雌孔裂缝状, 向外突出, 位于身体中部稍后的位置, 生殖腺细胞发达。尾圆锥形, 渐细, 向腹部弯曲。三个尾腺细胞发达, 共同开口于尾端长的圆锥形黏液管口。尾部具少量的尾刚毛(图 1a)。

讨论: 该样品标本体型粗短, 体表具横向均匀排列的斑点, 无环纹, 口腔具有大的稍弯曲的背齿, 头刚毛 5—6 μ m (表 1), 交接刺均匀, 弯曲, 近端不膨大, 长约为泄殖孔体径的 1.5 倍, 引带突尾状, 无肛前辅器。其特征与 *Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954 原始描述一致, 但交接刺稍短(30—35 μ m vs 41 μ m) (表 1)。

2.2 异常拟色矛线虫 *Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965 (图 3—图 4)

隶属于拟色矛线虫属 *Chromadorita* Filipjev, 1922, 色矛线虫科 *Chromadoridae* Filipjev, 1917, 色矛目 *Chromadorida* Filipjev, 1929。

样品站位和生境: 海南省东方市海滨砂质潮间带 (18°50'43"N; 108°46'56"E)。凭证标本装片号: HNDF57。

表 1 微拟色矛线虫个体特征测量值(μm, 除 *a*、*b*、*c*、*c'*值和雌孔距头端占体长百分比)
Tab.1 The measurements of *Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954 (in μm except *a*, *b*, *c*, *c'* and *V*%)

特征	♂1	♂2	♂3	♂4	♀1	♀2	平均值	原始记录种
体长	524	520	509	515	507	555	522	439—582
最大体径	25	26	25	25	31	33	28	26—28.7
头径	14	14	15	16	16	16	15	
头刚毛	5	5	5	6	6	5	5	
咽长	95	92	91	90	97	100	94	83—86
交接刺弧长	30	32	33	35	—	—	33	41
引带长度	17	16	17	20	—	—	18	
肛门处相应体径	22	22	22	23	22	22	22	25.9
尾长	76	98	97	80	67	85	84	88—95
雌孔至头端的距离	—	—	—	—	260	279	270	
雌孔处相应体径	—	—	—	—	29	33	31	
雌孔距头端占体长百分比 <i>V</i> %	—	—	—	—	51.3	50.3	50.8	48.3—50.1
德曼值 <i>a</i>	21.0	20.0	20.4	20.6	16.3	16.8	19	15.3—22.4
德曼值 <i>b</i>	5.5	5.7	5.5	5.7	5.2	5.6	6	5.3—6.8
德曼值 <i>c</i>	6.9	5.3	5.2	6.4	7.6	6.5	6	4.5—6.6
尾长与肛门处体径比 <i>c'</i>	3.5	4.5	4.4	3.5	3.0	3.9	4	3.4

注: “—”表示该个体无此特征值; 原始记录种相关数据引自 Wieser(1954)

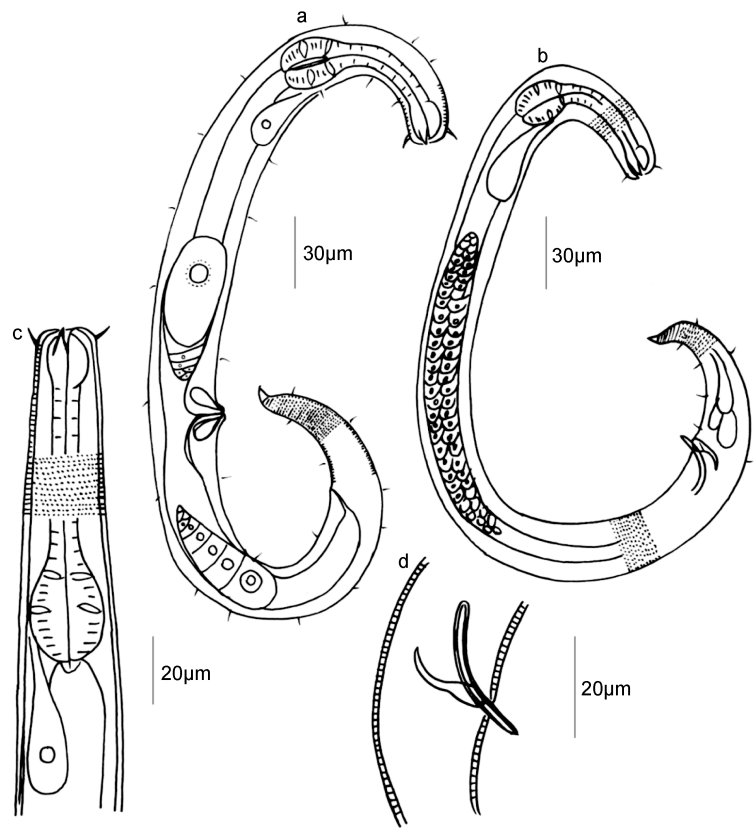


图 1 微拟色矛线虫手绘图

Fig.1 Drawing of the sample of *Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954

注: a. 雌体, 示头刚毛、口腔、咽和卵巢; b. 雄体, 示头刚毛、口腔、咽、交接刺、引带和尾腺细胞; c. 雄体头端, 示头刚毛、口腔、咽和体表斑点; d. 雄体尾端, 示交接刺和引带。比例尺: a, b: 30μm; c, d: 20μm

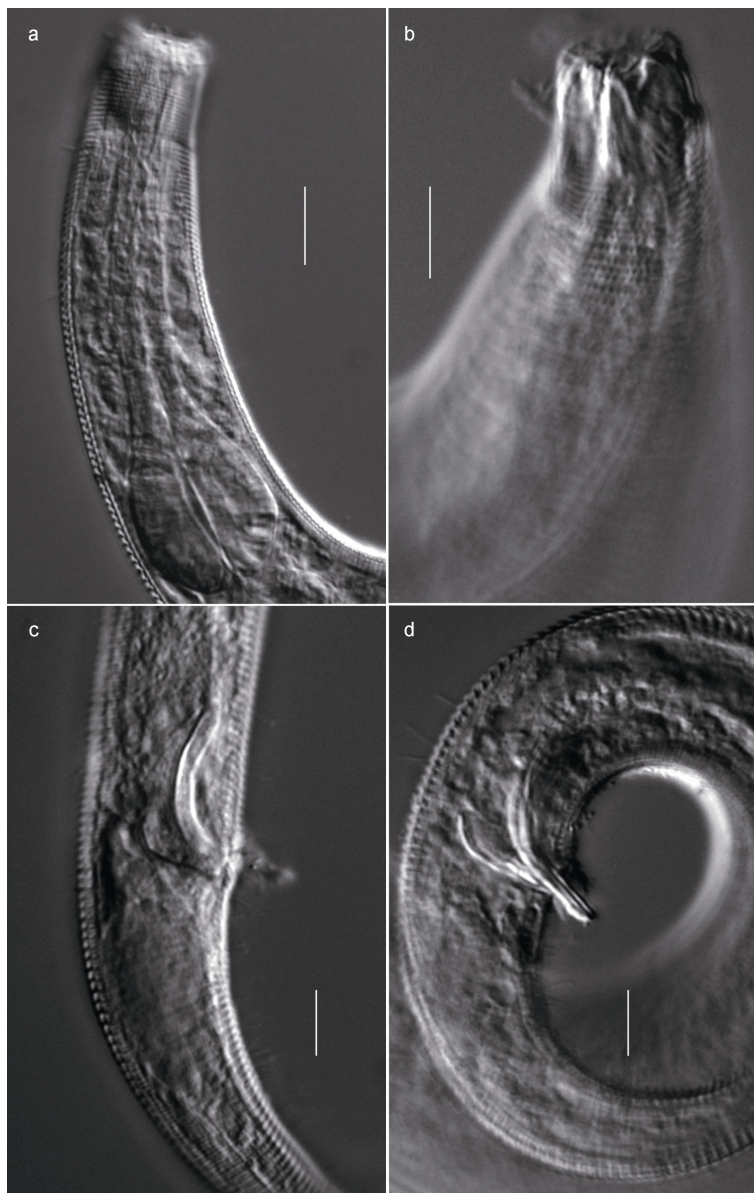


图 2 微拟色矛线虫显微镜图片

Fig.2 The microscopic image of the sample of *Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954

注: a. 雄体头端, 示头刚毛和咽; b. 雌体头端, 示口腔和齿; c. 雄体尾端, 示交接刺和引带; d. 雄体泄殖孔区, 示交接刺和引带。比例尺: a, b, c, d: 10 μ m

雄体: 虫体纤细, 体长 1049—1231 μ m (表 2), 从神经环所在位置到头部逐渐变细。体表具横向均匀分布的环纹和斑点, 并且前端侧面斑点略微增大, 无侧装饰, 体表分散着体刚毛。头端平钝, 6 个外唇感觉器为不明显的乳突状, 4 根头刚毛, 长 0.4—0.5 倍头径(图 4a)。化感器为横向的肾形, 无眼点。口腔具有一个稍大的背齿和两个较小的亚腹齿。咽部较纤细, 前端膨大; 后咽球形, 与头端的距离约为 150 μ m, 所在部位体宽约为 26.5 μ m

(表 2)。贲门比较模糊。神经环距头端的距离约为 80 μ m (表 2)。排泄孔没有观察到。尾圆锥状, 细长, 向腹面弯曲, 长度约为肛径的 4 倍; 具有三个尾腺细胞(图 3b)。

生殖系统具单个直伸的精巢, 位于肠道的右侧; 交接刺细长(图 4c), 向腹面弯曲呈弧状, 近端头状, 远端渐尖, 其弧长约为 44—49 μ m (表 2); 引带板状, 弯曲, 无引带突(图 4d)。肛前具 1 根 4 μ m 的肛前刚毛和 5 个杯状的肛前辅器(图 3c)。

表 2 异常拟色矛线虫个体特征测量值(μm, 除 *a*、*b*、*c* 值和雌孔距头端占体长百分比)
Tab.2 The measurements of the sample of *Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965 (in μm except *a*, *b*, *c* and *I*%)

特征	♂1	♂2	♂3	♂4	♂5	♀1	♀2	♀3	♀4	平均值	原始记录种	
											♂1-2	♀1
体长	1231	1063	1060	1049	1230	1141	818	984	1078	1073	820—842	810
最大体径	33	30	33	32	31	38	33	41	37	34	24—31	29
头径	16	16	17	16	17	15	14	18	16	16	11—12	13
头刚毛长度	7	7	8	7	6	6	6	8	8	7		
神经环至头端的距离	98	92	88	69	93	91	66	59	68	80		
咽长	161	148	139	142	158	146	92	138	146	141	117—126	116
咽基部的体径	26	27	26	26	27	27	24	28	27	26	21—26	25
交接刺弧长	45	49	47	46	44	—	—	—	—	46	25—33	
引带长度	10	21	15	16	18	—	—	—	—	16		
肛门处相应体径	29	28	30	26	28	23	22	28	24	26	23—25	20
尾长	109	127	112	118	120	152	131	157	151	131	90—95	91
雌孔至头端的距离	—	—	—	—	—	558	365	458	528	477		386
雌孔处相应体径	—	—	—	—	—	41	35	39	37	38		29
雌孔距头端占体长百分比 <i>I</i> %	—	—	—	—	—	48.8	44.6	46.5	49.0	47.2		48
德曼值 <i>a</i>	36.8	34.0	32.6	33.3	40.1	29.6	24.6	24.3	29.4	32	27—34	28
德曼值 <i>b</i>	7.6	7.2	7.6	7.4	7.8	7.8	8.9	7.1	7.4	8	6.5—7.2	7.0
德曼值 <i>c</i>	11.3	8.4	9.4	8.9	10.2	7.5	6.2	6.3	7.2	8	8.9—9.1	8.9

注: “—”表示该个体无此特征值, 原始记录种相关数据引自 Gerlach(1965)

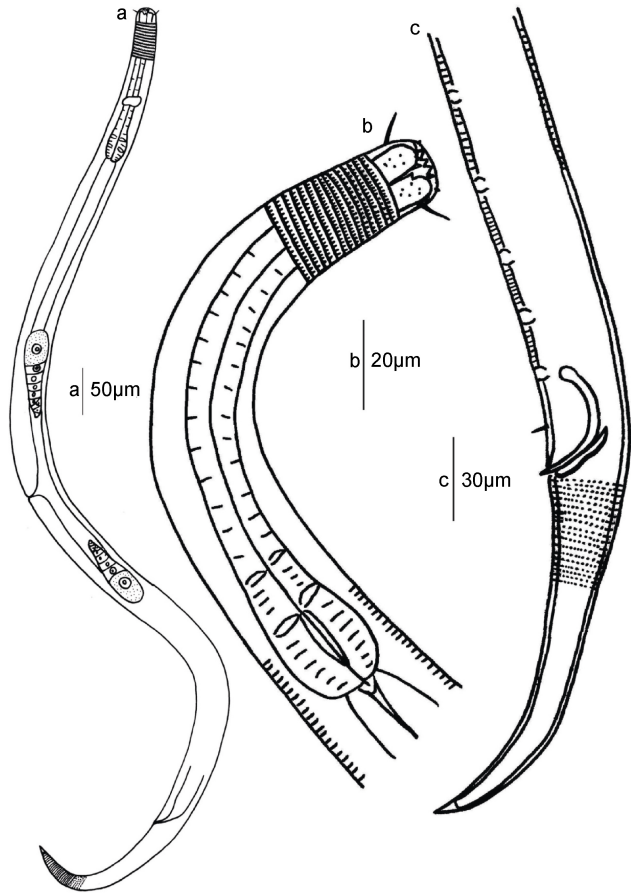


图 3 异常拟色矛线虫手绘图

Fig.3 Drawing of the sample of *Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965

注: a. 雌体, 示头刚毛、口腔、咽和卵巢; b. 雄体头端, 示头刚毛、口腔和咽; c. 雄体尾端, 示交接刺、引带、肛门刚毛和肛前辅器。比例尺: a. 50μm; b. 20μm; c. 30μm

雌体: 形态上与雄体相似(图 4b, 图 3a), 但尾稍长(131—157 μm vs 109—127 μm) (表 2)。生殖系统为双卵巢型, 两个反折的卵巢相对排列, 前端的卵巢位于肠道的右侧, 后端的卵巢位于肠道的左侧; 雌孔位于身体的中前部, 距头端距离为体长的 44.6%—49.0% (表 2)。

讨论: 该样品标本细长, 体表具横向均匀分布的环纹和斑点, 头刚毛长 0.4—0.5 倍头径。化感器为横

向的肾形, 口腔具有一个稍大的背齿和两个较小的亚腹齿, 交接刺细长, 向腹面弯曲呈弧状, 近端头状, 远端渐尖, 引带板状, 无引带突, 具 5 个杯状的肛前辅器。其特征与 *Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965 的原始描述相似, 特别是德曼值 *a*、*b*、*c* 一致, 但该标本体型较大(818—1231 μm vs 810—842 μm), 交接刺稍长(44—49 μm vs 25—33 μm) (表 2)。

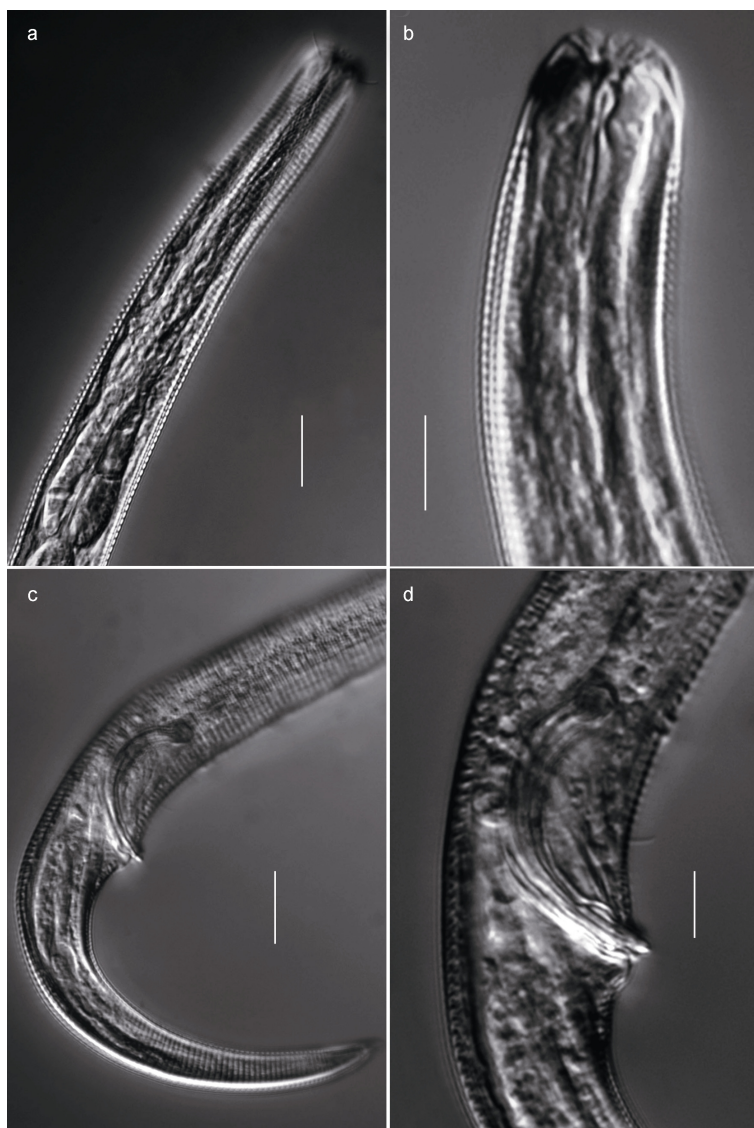


图 4 异常拟色矛线虫显微镜图片

Fig.4 The microscopic image of the sample of *Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965

注: a. 雄体头端, 示头刚毛和咽; b. 雌体头端, 示口腔和齿; c. 雄体尾端, 示交接刺和引带; d. 雄体泄殖孔区, 示交接刺和引带。比例尺: a, c: 20 μm ; b, d: 10 μm

参 考 文 献

- 孙 静, 黄 冕, 黄 勇, 2019. 中国南海自由生活海洋线虫 *Sabatieria* Rouville, 1903 的三个新纪录种. 海洋与湖沼, 50(5): 1154—1159
- 张志南, 周 红, 2003. 自由生活海洋线虫的系统分类学. 青岛海洋大学学报, 33(6): 891—900
- 张志南, 周 红, 华 尔等, 2017. 中国小型底栖生物研究的 40 年——进展与展望. 海洋与湖沼, 48(4): 657—671
- 黄 勇, 张志南, 2007. 南黄海自由生活线虫的分类学研究.

- 聊城大学学报(自然科学版), 20(2): 14—19
- Appeltans W, Ah Yong S T, Anderson G *et al*, 2012. The magnitude of global marine species diversity. *Current Biology*, 22(23): 2189—2202
- Baldrighi E, Vanreusel A, Zeppilli D *et al*, 2018. Occurrence of *Chromadorita regabi* sp. nov. (Nematoda: Adenophorea), a nematode egg predator of *Alvinocaris muricola* (Crustacea: Decapoda: Caridea: Alvinocarididae) from a deep cold seep area of the Gulf of Guinea. *The European Zoological Journal*, 85(1): 299—311
- Bongers T, Ferris H, 1999. Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring. *Trends in Ecology & Evolution*, 14(6): 224—228
- Gerlach S A, 1965. Freilebende Meeresnematoden aus der Gezeitenzone von Spitzbergen. *Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven*, 9: 109—172
- Higgins R P, Thiel H (eds.), 1988. *Introduction to the Study of Meiofauna*. Washington, DC: Smithsonian Press
- Huang M, Huang Y, 2018. Two new species of Comesomatidae (Nematoda) from the East China Sea. *Zootaxa*, 4407(4): 573—581
- Huang Y, Sun J, 2019. *Paramonohystera weihaiensis* sp. nov. (Xyalidae, Nematoda) from the intertidal beach of the Yellow Sea, China. *Journal of Oceanology and Limnology*, 37(4): 1403—1408
- Lorenzen S, 1994. The phylogenetic systematics of free-living nematodes. *The Ray Society*, 162: 383
- Montagna P A, 1995. Rates of metazoan meiofaunal microbivory: a review. *Vie et Milieu*, 45(1): 1—9
- Platt H M, Warwick R M, 1988. Free-living marine nematodes. Part II: British Chromadorids (Synopsis of the British Fauna No.38). Leiden: E. G. Brill, W. Backhuys, 510
- Semprucci F, Balsamo M, 2012. Free-living marine nematodes as bioindicators: past, present and future perspectives. *Environmental Research Journal*, 6(1): 17—35
- Sun J, Zhai H X, Huang Y, 2019a. *Perspiria boucheri* sp. nov. (Nematoda, Desmodorida) from the East China Sea. *Zootaxa*, 4695(2): 195—200
- Sun Y, Huang Y, Tang H S, 2019b. Two new free-living nematode species of the family Xyalidae from the Laizhou Bay of the Bohai Sea, China. *Zootaxa*, 4614(2): 383—394
- Warwick R M, Platt H M, Somerfield P J, 1998. Free-living marine nematodes. Part III: Monhysterids. (Synopsis of the British Fauna No.53). Shrewsbury: Field Studies Council, 296
- Wieser W, 1954. Reports of the Lund University Chile expedition 1948-49: 17. Free-living marine nematodes II. Chromadoroidea. *Lunds Universitets Årsskrift. Ny Följd. Avdelningen 2*, 50(16): 1—148
- Zhai H X, Huang M, Huang Y, 2019a. A new free-living marine nematode species of *Rhinema* from the South China Sea. *Journal of Oceanology and Limnology*, <http://dx.doi.org/10.1007/s00343-019-9169-7>
- Zhai H X, Wang C M, Huang Y, 2019b. *Sabatieria sinica* sp. nov. (Comesomatidae, Nematoda) from Jiaozhou Bay, China. *Journal of Oceanology and Limnology*, <http://dx.doi.org/10.1007/s00343-019-9030-z>
- Zhang Z N, Platt H M, 1983. New species of marine nematodes from Qingdao, China. *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology*, 45(5): 253—261

TWO NEW RECORD SPECIES OF *CHROMADORITA* FILIPJEV, 1922 FROM CHINA

WU Qing-Hua¹, LU Yang², SUN Jing²

(1. Primary School Attached to Liaocheng University, Liaocheng 252000, China;

2. College of Life Sciences, Liaocheng University, Liaocheng 252000, China)

Abstract Two species of *Chromadorita* Filipjev, 1922 were recorded for the first time in China, and are described here. The first new record is *Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954 that was collected in May, 2019, in intertidal zone of the Bohai Sea (38°13'55"N; 117°56'39"E). It is characterized by small and comparatively thick body. The punctuations in similar size are along the body and arrange closely in transverse rows. A big crooked dorsal tooth is in buccal cavity. Head is characterized by four cephalic setae, in length of 5—6 μm. Spicules are curved, with a length of 1.5 times of its cloacal body diameter. Cloacal supplement is absent. Features of species described here are identical with the original description except that body is longer (507—555 μm vs 440 μm) and spicules are shorter (30—35 μm vs 41 μm). The second new record *Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965 was collected in February, 2017, in intertidal zone of Dongfang, Hainan (18°50'43"N; 108°46'56"E). It is characterized of slend body. Cuticle transversely annulated and dotted. Four cephalic setae thin, 0.4—0.5 times of labial region width. Amphidial fovea in the shape of transverse reniform. Esophagostoma armed with a big pointed sclerotized tooth on the dorsal wall of stoma and two small denticles on both subventral walls. Spicules slender, curved, with well-developed capitulum. Gubernaculum in the shape of plate, without dorsal apophysis. Five cup-shaped cloacal supplements. Compared with original record, the body is bigger (818—1231 μm vs 810—842 μm) and the spicules are longer (44—49 μm vs 25—33 μm).

Key words *Chromadorita minima* (Kreis) Wieser, 1954; *Chromadorita abnormis* (Kreis) Gerlach, 1965; new record species