

海南产芋螺的形态特征

长孙东亭, 罗素兰, 张 本, 杨仁泽, 谭廷义

(海南大学 热带生物资源教育部重点实验室, 海南 海口 570228)

摘要:从海南各个市县沿海采集到 20 多种芋螺 (*Conus*), 并制成标本, 对这些芋螺标本进行了详细的外部形态特征测量与描述, 包括芋螺壳形状、大小、体质量、壳顶特点、表面光滑度、螺纹、色彩及花纹等。鉴定出 20 种海南产的芋螺种类, 为芋螺毒素基因的分离和芋螺毒素药物的开发提供基础。

关键词:芋螺 (*Conus*) 种类; 海南产; 形态特征

中图分类号: Q71 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3096(2007)08-0042-06

生活在热带海洋中的肉食性芋螺 (*Conus*), 在分类学上属于软体动物门 (Mollusc)、腹足纲 (Gastropoda)、前鳃亚纲 (Prosobranchia)、新腹足目 (Neogastropoda)、芋螺科 (Conidae)^[1]。在中国, 芋螺仅存在于海南。海南岛位于中国南端, 是中国的第二大岛, 地处 3°58' ~ 20°10' N, 108°37' ~ 117°50' E, 属于印度西太平洋热带海区的一部分。全岛海岸线长达 1 528 km, 天然港湾 68 个, 拥有辽阔而复杂的珊瑚礁、红树林、砂岸、泥岸等海洋环境, 为各类软体动物提供了良好的生存条件, 形成了丰富的贝类资源和海南特有的贝类种类, 是药用海洋生物芋螺的良好栖息场所。经调查研究统计, 海南岛有贝类 67 属 116 种, 其中双壳类 34 属 58 种, 腹足类 33 属 58 种, 这些种类大多数是热带海洋生物^[2]。芋螺科种类繁多, 全世界约有 500 多种, 中国近海约有 60 余种, 主要分布于中国西沙群岛、海南岛、台湾岛等热带海区^[3, 4]。芋螺毒素具有多样性, 每种芋螺毒液中有 50~200 种不同成分, 至少有 50 000 种芋螺毒肽具有调节各种离子通道的特殊功能^[5]。芋螺毒素化学结构新颖, 生物活性强, 作用靶位的选择性高, 已成为药理学和神经科学的有力工具和新药开发的新来源, 并在顽痛、癫痫症、心脏血管疾病、精神病、运动失调、痉挛、癌症、艾滋病、中风等疑难杂症的治疗中显示出诱人的应用前景; 食虫芋螺毒素对多种蠕虫有选择性的麻痹和致死作用, 在多肽杀虫剂开发领域具有广阔的应用前景^[6-8]。对芋螺的外部形态特征描述及鉴定, 可为芋螺毒素的分离及药理作用研究提供基础。为此, 作者从海南各个市县沿海采集到 20 多种芋螺, 并制成标

本。对 20 种海南产的芋螺标本进行了详细的外部形态特征描述和种类的鉴定, 为芋螺毒素基因的分离和芋螺毒素药物的开发提供基础资料。

1 材料与 方法

1.1 芋螺的采集及标本的制作

2003~2005 年期间从海南岛沿海各个市县 (主要包括三亚、陵水、临高、琼海、万宁、文昌等) 及西沙群岛采集各种芋螺标本。将采集到的活体芋螺当天带回实验室分类暂养, 一部分放进超低温冰箱冷冻保存, 用于芋螺毒素及其基因的分离; 其余制成标本, 用于形态特征描述和测量。

1.2 芋螺的形态特征观测

用肉眼观察芋螺壳的形状、色泽、花纹等, 用游标卡尺测量壳高、壳宽、体螺层、螺旋部、缝合线、肩部的结节状突起等数据。每种观测 4~6 个成螺标本。

1.3 种类判定

根据不同种类芋螺在外形、色泽、花纹等方面的

收稿日期: 2005-07-12; 修回日期: 2005-12-10

基金项目: 国家转基因专项 (JY03A-22-02); 新世纪优秀人才支持计划项目 (NCE1-04-0837); 国家自然科学基金资助项目 (30560184); 海南省重点科技项目 (03201); 海口市 2004 年重点科技计划项目

作者简介: 长孙东亭 (1964), 男, 陕西永寿人, 副研究员, 研究方向为海洋药物; 罗素兰, 通讯作者, 电话: 0898-66276490, E-mail: luosulan@163.com

特征进行分类, 参照《海南岛贝类原色图鉴》^[9]、《Compendium of Seashells》^[10]、《A Synopsis of the

Living Conidae》^[11] 等国内外相关分类文献^[12, 13], 进行种类鉴定。

表 1 芋螺形态特征观测值

Tab. 1 Observation of *Conus* morphology

种类名称	壳高 (mm)	壳宽 (mm)	缝合线 (个)	体螺层 (mm)	螺旋部 (mm)	体螺层: 螺旋部	肩部疣状突起
花冠芋螺 (<i>Conus coronatus</i> Gmelin)	27.10~ 30.14	16.00~ 19.76	6	24.08~ 26.30	3.02~ 3.84	7~ 8:1	较明显
线纹芋螺 (<i>Conus striatus</i> Linnaeus)	93.70~ 108.06	47.10~ 50.27	10	85.18~ 88.72	8.52~ 9.28	9~ 10:1	无
橡木芋螺 (<i>Conus quercinus</i> Lightfoot)	63.34~ 72.56	36.48~ 38.18	8	58.00~ 66.98	5.34~ 5.58	11~ 12:1	无
假玉女芋螺 (<i>Conus emaciatatus</i> Reeve)	40.25~ 73.46	21.92~ 40.00	7~ 8	36.50~ 66.62	3.78~ 6.84	9~ 10:1	较明显
疣缟芋螺 (<i>Conus lividus</i> Hwass)	35.64~ 45.00	18.48~ 24.88	5	32.70~ 41.50	2.84~ 3.56	9~ 12:1	较明显
桶形芋螺 (<i>Conus betulinus</i> Linnaeus)	65.40~ 112.60	45.40~ 74.78	10	61.00~ 105.56	4.40~ 7.04	13~ 15:1	无
大尉芋螺 (<i>Conus capitaneus</i> Linnaeus)	36.50~ 61.38	23.80~ 32.52	8	33.90~ 57.64	2.60~ 4.24	13~ 15:1	无
帝王芋螺 (<i>Conus imperialis</i> Linnaeus)	68.18~ 84.72	34.52~ 46.70	不明显	65.10~ 76.38	3.08~ 8.34	9~ 21:1	很明显
黑芋螺 (<i>Conus marmoreus</i> Linnaeus)	51.00~ 101.64	27.88~ 48.28	5~ 7	47.72~ 83.80	3.28~ 7.84	11~ 15:1	很明显
将军芋螺 (<i>Conus generalis</i> Linnaeus)	76.88~ 81.56	36.78~ 40.78	不明显	67.92~ 73.40	9.96~ 8.16	7~ 9:1	无
玉女芋螺 (<i>Conus virgo</i> Linnaeus)	83.86~ 145.74	41.93~ 70.02	7	78.26~ 139.80	5.6~ 6.94	14~ 15:1	无
加勒底芋螺 (<i>Conus chaldaeus</i> (Röding))	27.30~ 57.90	19.50~ 33.20	5~ 6	23.88~ 50.72	3.42~ 7.18	7~ 8:1	较小
信号芋螺 (<i>Conus litteratus</i> Linnaeus)	72.40~ 97.70	39.40~ 56.90	8~ 9	70.68~ 96.58	1.12~ 2.10	40~ 86:1	无
菖蒲芋螺 (<i>Conus vexillum</i> Gmelin)	60.38~ 180.54	35.50~ 105.62	9	53.68~ 155.44	6.70~ 18.90	8~ 9:1	无
独特芋螺 (<i>Conus characteristicus</i> Fischer)	32.54~ 60.42	19.42~ 37.16	7	31.38~ 57.90	1.16~ 4.40	9~ 27:1	无
斑疹芋螺 (<i>Conus pulicarius</i> Hwass)	43.00~ 58.66	25.02~ 31.58	5	32.25~ 46.28	10.75~ 17.98	2~ 3:1	很明显
豹芋螺 (<i>Conus leopardus</i> (Röding))	110.5~ 180	6.01~ 9.82	5	105.3~ 172.3	10.0~ 16.4	10.5:1	无
勇士芋螺 (<i>Conus miles</i> Linnaeus)	37.56~ 120.42	22.00~ 67.26	6	33.46~ 100.18	4.10~ 12.30	7~ 8:1	无
烧焦芋螺 (<i>Conus consors</i> Sowerby)	45.26~ 85.56	22.15~ 42.36	5	43.37~ 81.32	2.63~ 6.25	13~ 18:1	无
织锦芋螺 (<i>Conus textile</i> Linnaeus)	75.14~ 150.58	39.36~ 78.06	7	65.75~ 130.24	9.39~ 18.60	6~ 7:1	无

2 结果与分析

经观察比较,芋螺具有以下共同特点。螺体呈倒锥形,而且极其坚实。芋螺壳或重或轻。壳顶扁平,或有一个伸出的螺塔部,有的壳表面平滑,有的有螺旋状装饰。色彩及花纹斑斓多彩,因此颇受收藏者青睐。芋螺的壳口十分狭长,许多芋螺都有一个小而窄的角质唇。壳皮或者薄如丝,或者厚而粗。芋螺属于肉食性动物,以其它软体动物、蠕虫及小鱼为食,它们通过其毒管中的毒素麻醉动物以帮助捕食^[4]。芋螺生活在潮间带和潮下带浅水区,少数在水深几米至200 m左右,白昼或退潮后多在海藻下或珊瑚洞中栖息,夜晚外出觅食,春夏繁殖^[5]。

芋螺除了具有上述共同特点之外,不同种类的芋螺其形态各异,互不相同。芋螺分类主要以下列形态特征为依据,即各种芋螺的壳高、壳宽、缝合线条数、体螺层高度、螺旋部高度、螺肩部的结节状突起有无和个数等数据,以及外观形状、色泽、花纹等特征。从海南采集的20种芋螺的照片见图1,形态特征观测值列于表1,并对每个种类的外观形状、色泽、花纹等进行描述。根据这些特征,与相关分类文献反复对比来判定种类。分述如下。

2.1 花冠芋螺(*Conus coronatus* Gmelin)

贝壳较小。壳高27.10~30.14 mm,壳宽16.00~19.76 mm。螺旋部呈低圆锥形,在螺旋部缝合线的上方和体螺层的肩部都具有明显的结节状突起。整个壳面刻有许多排列整齐的环螺沟,沟中有似针刺的小凹陷,在体螺层下半部丝状沟下方各生有一列小的结节突起。壳面上印有褐色的斑点,壳面外被黄褐色壳皮,壳口内面为紫褐色。

2.2 线纹芋螺(*Conus striatus* Linnaeus)

壳质坚厚,螺旋部呈圆锥形。壳高93.70~108.06 mm,壳宽47.10~50.27 mm。缝合线明显,数量较多至10个,在缝合线与肩部之间形成一小而狭的阶梯状平面,缝合线与体螺层之间则呈浅的凹沟状。在螺旋部有火焰状紫褐色花纹。壳面光滑,仅体螺层有数条不发达的螺肋。整个螺层布满很细密的螺旋纹,在体螺层上具有密集和断续的紫褐色丝纹和分布不均匀的似三角形斑纹。壳色为黄白色,壳口的下部比较宽,壳口内面白瓷色或淡粉红色。

2.3 橡木芋螺(*Conus quercinus* Lightfoot)

贝壳呈倒圆锥形。螺旋部低矮,仅壳顶层数层稍微突出。壳高63.34~72.56 mm,壳宽36.48~38.18 mm。其余几乎与体螺层肩部成一平面。缝合线深沟状。缝合线与肩部之间有几条沟纹。螺旋部被有些茸毛。肩宽,光滑无结节。壳面为淡黄色,无花纹。

整个螺层布满很细密的螺旋纹。壳口狭长,上下部宽度近等,壳口内面为白色。

2.4 假玉女芋螺(*Conus emaciatus* Reeve)

贝壳近倒圆锥形,壳质厚重,螺旋部低矮,每一螺层肩部有较明显的疣状突起。壳高40.25~73.46 mm,壳宽21.92~40.00 mm。肩宽,光滑无结节,不见花纹,在体螺层中部和肩部下各一条窄白色环带。体螺层中部环带之上的壳面为淡青黄色。基部为黑紫色。壳口内面为浅褐色,壳口狭长。

2.5 疣缟芋螺(*Conus lividus* Hwass)

又称铅色芋螺。壳高35.64~45.00 mm,壳宽18.48~24.88 mm。螺旋部低平,缝合线浅呈波状。在缝合线上方体螺层的肩上生有一环列白色疣状突起。壳面青黄或黄灰色,体螺层中部有一条不太明显的白色环带。在体螺层的下半部刻有明显的螺旋纹,在基部的螺旋纹上生有小颗粒突起。壳外被有褐色的壳皮,内唇短小周围颜色较深,外唇长而薄呈淡黄色,壳口内面深紫色。

2.6 桶形芋螺(*Conus betulinus* Linnaeus)

个体较大,贝壳呈陀螺状,非冠状。壳高65.40~112.60 mm,壳宽45.40~74.78 mm。体螺层上部非常宽大,螺旋部低矮。壳上部为塔尖形,仅壳顶突出于体螺层。缝合线浅不明显。肩部圆滑,上面有辐射形花纹。壳表面淡黄色,饰有褐色大小近似的椭圆形斑点,比较有规则的纵横分布,但依个体不同,斑点大小、分布有不同。壳面仅在体螺层的基部有细的螺沟纹。壳表被有黄褐色壳皮。外壳厚实,边缘呈黄褐色。内唇基部稍微扭曲,壳口内面瓷白色。

2.7 大尉芋螺(*Conus capitaneus* Linnaeus)

又称船长芋螺。壳高36.50~61.38 mm,壳宽23.80~32.52 mm。贝壳呈倒圆锥形,体螺层中间部位稍微有点鼓起。肩部与缝合线之间有数条细的螺沟,逆时针排列似鳞状花纹,在体螺层的肩部和中部各有一条白色环带,环带上饰有深褐色的斑块或斑纹,白色环带之间及中间环带下面均为褐色或灰褐色的斑点和纵横线纹,有些还相互排列似网状,体螺层仅在基部有数条沟纹,沟纹中具似针刺的小孔,壳外被有黄褐色的茸毛,内唇瓷白色。壳口基部深褐色,内面瓷白色。

2.8 帝王芋螺(*Conus imperialis* Linnaeus)

贝壳呈倒圆锥形。壳高68.18~84.72 mm,壳宽34.52~46.70 mm。螺旋部低矮,壳顶稍高出体螺层,每螺层肩部有发达的结节状突起。体螺层肩部有13个结节状突起,整个螺旋部外观似莲花状,螺旋部有褐色斑点。缝合线不明显。体螺层有几条明显的螺肋。体螺层的上部和下部各有一条灰褐色的色带。

壳瓷白色,印有环状的黑褐色斑纹和黄色线纹。壳口狭长,壳口内面为瓷白色,其基部为褐色。

2.9 黑芋螺(*Conus marmoratus* Linnaeus)

也称大理石芋螺(Marble cone)。其贝壳较大,壳质坚硬。壳高 51.00~101.64 mm,壳宽 27.88~48.28 mm。有 5~7 个明显的缝合线,肩部有 5~12 个明显的疣状突起。螺旋部稍高出体螺层。肩部与缝合线之间有一条半圆形螺沟。整个螺旋部像莲花状。贝壳黑褐色,满布较大的似三角形白斑。壳表被有金黄色壳皮。壳口内面为淡粉色。

2.10 将军芋螺(*Conus generalis* Lonnaeus)

贝壳高而瘦。壳高 76.88~81.56 mm,壳宽 36.78~40.78 mm。螺旋部低矮,仅壳顶数层突出较高,其余的与体螺层肩成一平面,缝合线不明显。螺旋部有火焰状紫褐色花纹。体螺层上有几条明显的螺肋。壳面光滑,在体螺层的肩部和中部各有一条白色环带,环带上印有深褐色的大型块或斑纹。体螺层中上部和下部均为黄褐色的斑纹。壳口内面为瓷白色。壳口狭长,上下部宽度近等。壳口基部为紫色。

2.11 玉女芋螺(*Conus virgo* Linnaeus)

贝壳较粗大,壳质坚硬。壳高 83.86~145.74 mm,壳宽 41.93~70.02 mm。螺旋部低矮,缝合线浅不明显,体螺层肩部圆滑,体螺层有许多不明显的螺肋。壳面光滑,为淡黄色,无花纹。体螺层基部为深紫色,整个体螺层布满很细密的螺纹,基部特别明显。壳口狭长,上下部宽度近等。壳口内面为瓷白色,仅壳口基部为紫褐色,内唇稍微有点扭曲。

2.12 加勒底芋螺(*Conus chaldaeus* (Röding))

贝壳较小。壳高 27.30~57.90 mm,壳宽 19.50~33.20 mm。螺旋部呈低圆锥形。螺旋部呈螺旋上升,缝合线不明显。肩部生有小而不明显的疣状突起。螺旋部有褐色的小斑点。整个体螺层上有明显的螺肋。壳面为白色,印有黑褐色的斑块。体螺层基部刻有细的螺纹。其上有黑褐斑点。壳口为白色,内唇稍微有点扭曲。

2.13 信号芋螺(*Conus litteratus* Linnaeus)

又称字母芋螺。贝壳较粗大,整个形状像椎子。壳高 72.40~97.70 mm,壳宽 39.40~56.90 mm。壳顶略高出体螺层,缝合线间沟状明显。在肩部与缝合线之间有一条凹沟,上面布有辐射形的花纹。壳面瓷白色,满布方或类似长方形的褐色斑点。斑点在体螺层约有 19 横列。体螺层上部和中部印有 2 条或 5 条比较明显的黄色色带。内唇基部为紫褐色。壳表被有黄色壳皮。壳口内面为瓷白色。

2.14 葛蒲芋螺(*Conus vexillum* Gmelin)

又称军旗芋螺。贝壳倒圆锥形。壳高 60.38~180.54 mm,壳宽 35.50~105.62 mm。缝合线明显,螺旋部低,在肩部有数个螺层具较细的螺沟纹,体螺层基部有数条排列很稀的螺肋。壳面淡黄色,壳外被有黄色壳皮,壳口内面灰白色。内唇基部有数条褶皱。

2.15 独特芋螺(*Conus caracteristicus* Fischer)

贝壳呈倒圆锥形,壳质厚重,螺旋部低矮。壳高 32.54~60.42 mm,壳宽 19.42~37.16 mm。壳顶稍微突起,缝合线浅不明显。体螺层肩部有 2 条近似缝合线的线纹,看上去很难和缝合线分辨开,壳面白色或略显淡黄色。体螺层饰有数条由不整齐的黄褐色或褐色纵行条纹组成的环带,还有许多细小的而且似破碎的网状花纹,壳面近似破损。壳口狭长,内面呈瓷白色。

2.16 斑疹芋螺(*Conus pulicarius* Hwass)

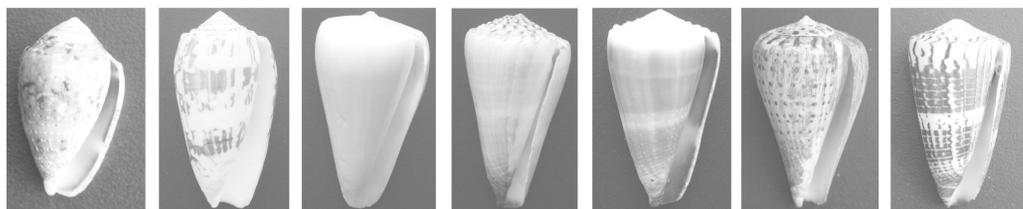
壳卵圆形。壳高 43.00~58.66 mm,壳宽 25.02~31.58 mm。缝合线间沟状。螺层肩部有一列发达的结节状突起。在缝合线和肩部之间有一浅而宽的沟,通常在沟中刻有 3 条环形细纹,体螺层基部有 10~13 条细的螺沟。壳面瓷白色,饰有大小不等的黑褐色斑点。壳外被有黄色壳皮。内唇基部有一明显的褶皱。壳口内面浅黄色。

2.17 豹芋螺(*Conus leopardus* (Röding))

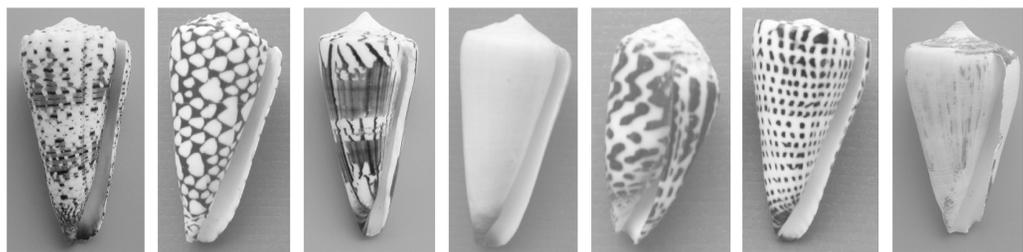
个体大,贝壳呈倒圆锥状。壳高 110.5~180 mm,壳宽 6.01~9.82 mm,体螺比为 10.5:1。螺旋部低矮。壳上部为塔尖形,仅壳顶突出于体螺层。缝合线浅不明显。肩部圆滑,上面有辐射形花纹。壳表面淡黄白色,饰有黑褐色大小不等的柱形或椭圆斑点,比较有规则的纵横分布,但依个体不同,斑点大小,分布亦有不同。壳面仅在体螺层的基部有细的螺沟纹。壳表被有黄褐色壳皮。外壳厚实,边缘呈白色。壳口上下宽度近等。内唇基部稍微扭曲,壳口内面瓷白色。

2.18 勇士芋螺(*Conus miles* Linnaeus)

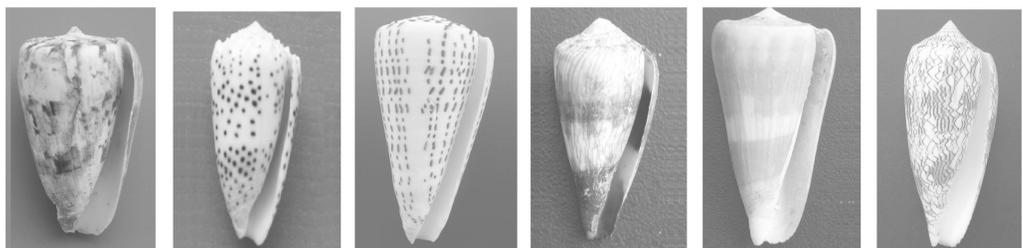
贝壳呈倒圆锥形。壳高 37.56~120.42 mm,壳宽 22.00~67.26 mm。螺旋部较高起,缝合线深沟状。壳面光滑,淡黄白色。在体螺层中部和基部各有一条宽的深褐色环带,该色带向上和向下蔓延出许多纵走的褐色波状线纹。仅体螺层基部有数条螺肋。壳外具茸毛状黄色壳皮。壳口上下宽度近等,内唇薄短,深褐色,壳口内面色彩分布近似壳面。



花冠芋螺 (*Conus coronatus* Gmelin) 线纹芋螺 (*C. striatus* Linnaeus) 橡木芋螺 (*C. quercinus* Lightfoot) 假玉女芋螺 (*C. emaciated* Reeve) 疣缟芋螺 (*C. lividus* Hwass) 桶形芋螺 (*C. betulinus* Linnaeus) 大刷芋螺 (*C. capitaneus* Linnaeus)



帝王芋螺 (*C. imperialis* Linnaeus) 黑芋螺 (*C. marmoratus* Linnaeus) 将军芋螺 (*C. generalis* Linnaeus) 玉女芋螺 (*C. virgo* Linnaeus) 加勒底芋螺 (*C. chaldaeus* (Röding)) 信号芋螺 (*C. litteratus* Linnaeus) 萼蒲芋螺 (*C. vexillum* Gmelin)



独特芋螺 (*C. characteristicus* Fischer) 斑疹芋螺 (*C. pulcherrimus* Hwass) 豹芋螺 (*C. leopardus* (Röding)) 勇士芋螺 (*C. miles* Linnaeus) 烧焦芋螺 (*C. consors* Sowerby) 织锦芋螺 (*C. textile* Linnaeus)

图 1 芋螺照片

Fig. 1 Photos of *Conus* species

2.19 烧焦芋螺 (*Conus consors* Sowerby)

贝壳近倒圆锥形,壳质坚厚。壳高 45.26~85.56 mm,壳宽 22.15~42.36 mm。缝合线不明显,肩部无疣状突起。螺旋部低平,上有黄褐色、褐色的斑纹和小斑,壳顶尖且突出于体螺层。壳面为淡黄色,体螺层中部之上和下各有一宽大的由黄褐色条斑组成的环带。整个体螺层布满很细密的螺纹,壳口内面白色。

2.20 织锦芋螺 (*Conus textile* Linnaeus)

贝壳中部膨大,前后端较尖细,近纺锤形。壳高 75.14~150.58 mm,壳宽 39.36~78.06 mm。壳质较坚厚,具光泽,螺旋部中等高,壳顶尖,通常被腐蚀,螺层上面有 3~5 条或更多的轻微螺纹和纵行曲线,缝合线清楚,体螺层上部膨大,侧边凸,除基部有数条至 10 余条不明显的螺肋外其余通常都是平滑的,有时出现微弱螺纹和强弱不一的生长线纹以及生长褶

痕,肩部较宽,圆钝,平滑,壳面白色或灰白色上面饰有许多纵行褐色或黑褐色的波纹或锯齿状线条,它们不规则的重复出现,形成不很规则的三角形覆鳞状花纹,在体螺层中部之上、下各有一条由橙褐色断续的斑块所形成的宽环带;肩和螺旋部有与体螺层近似的花纹和斑纹,前端壳口较宽,后端明显较宽大;外唇较薄,易破损,内唇稍扭曲;壳内面白色或淡蓝色。

3 讨论

通过肉眼观察芋螺壳形状、色泽、花纹和测量壳高、壳宽、结节状突起等数据进行了芋螺外部形态特征的描述及种类的判定。这种方法比较方便、直观、可快速辨别出芋螺的种类。所描述的这些芋螺种类采集很困难,只得到少量标本,而且同种芋螺的基本特征:如花纹、体螺比例、缝合线和贝壳形状在种内个体之间变化甚微,是种所特有的稳定性状,个体大小因年龄和标本数量会有较大的变化,但不至于影响到种类的判定。

这种通过人的肉眼的观察和测量来判定种类的方法,存在一定的描述误差。特别是对形态相近的芋螺,不同的人来观察描述可能会出现不同的描述结果,将会引起学术上的争论。有些芋螺的表面覆盖一些珊瑚虫、海藻及其它附着生物,或者芋螺的表面色泽出现些磨损。这些都会引起芋螺外部形态特征的描述所出现错误或分类上的偏差,为此本研究尽量去除芋螺表面附着物并拍照来描述其特征。有些比较容易混淆的芋螺种类暂时难以鉴定,其特点与已有文献资料核对,没有完全匹配的,其具体种类还有待进一步鉴定,本文尚未对这部分未知芋螺种类标本进行描述。现代分类学已从外部形态分类发展到解剖分类、数值分类、甚至到分子分类学。本文只进行外部形态特征的描述,还有待进一步从分子分类

学上进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 蔡英亚,张英,魏若飞. 贝类学概论(修订版)[M]. 上海:上海科学技术出版社,1995. 230-255.
- [2] 杨守仁. 海南岛南岸全新世海相贝类及其气候[J]. 古生物学报,1997, 36(4): 453-454.
- [3] 秦士德,陈铁杰,张明良. 我国南海伤人海洋动物的调查简介[J]. 中国海洋药物杂志,1991, 4: 16.
- [4] 齐钟彦,马绣同,李凤兰. 中国近海芋螺科的研究 I, 热带海洋研究(三)[M]. 北京:海洋出版社,1988. 61.
- [5] 罗素兰,张本,长孙东亭. 芋螺毒素[J]. 生物学通报,2003, 38(4): 7-8.
- [6] 周培根,戚晓玉,王艳. 海洋生物中毒素的研究进展[J]. 上海水产大学学报,2002, 11(3): 283-284.
- [7] McIntosh J M, Santos A D, Olivera B M. Conus peptides targeted to specific nicotinic acetylcholine receptor subtypes [J]. *Annual Review of Biochemistry*, 1999, 68: 59-88.
- [8] Laura N. Venomous snails: One slip, and you're dead [J]. *Nature*, 2004, 429: 798-799.
- [9] 许志坚,陈忠文,冯永勤,等. 海南岛贝类原色图鉴[M]. 北京:科学普及出版社,1993. 66-73.
- [10] Tucker R, Abbott S, Dance P. Compendium of Seashells[M]. El Cajon California, USA: Odyssey Publishing, 2000.
- [11] Wals J G. Cone Shells: A Synopsis of the Living Conidae[M]. Neptune City, New Jersey: T. F. H. Publications, 1978.
- [12] 齐钟彦,马绣同,楼子康,等. 中国动物图谱——软体动物[M]. 第二册. 北京:科学出版社,1983. 121-137.
- [13] 王如才. 中国水生贝类原色图鉴[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1988.

The morphological characteristics of *Conus* species native to Hainan

ZHANGSUN Dongting, LUO Sulan, ZHANG Ben, YANG Renze, TAN Tingyi
(Key Laboratory for Tropical Biological Resources, Hainan University, Ministry of Education, Haikou 570228, China)

Received: Jul. 12, 2005

Key words: *Conus* species; native to Hainan; morphological characteristics

Abstract: Over 20 *Conus* species native to Hainan were collected and made into specimen. The detail morphologic characteristics of these specimens were described, including cone shape, size, weight, shell apex, extended shell tower, surface smooth degree, spiral and colourful decoration etc. Twenty cone snail species native to Hainan were identified. It would be the basis for conotoxin gene isolation and CTX drugs development.

(本文编辑:张培新)