

# 大连海产软体动物志

赵汝翼 程济民 赵大东 著

海洋出版社

# 大连海产软体动物志

赵汝翼 程济民 赵大东 编著

海洋出版社

1982年·北京

## 序 言

东北师范大学生物系师生，根据无脊椎动物学教学的需要，按照教学计划的规定，自1952年开始，每年到大连沿海进行临海实习一次（教育大革命期间停止了几年），到文化大革命之前，先后共进行了十次实习。我们将历年实习采集的软体动物标本汇集到一起，经过研究鉴定，写成了这本《大连海产软体动物志》。

本书共分两部分：总论部分一般地叙述了软体动物的特征及其经济价值等；各论部分按软体动物的五个纲，分别叙述了每纲的简单形态和在大连沿海发现的种类。总共记述了软体动物161种：计双神经纲6种，隶属于5属，3科，1目；腹足纲78种，隶属于58属，34科，6目；掘足纲1种；瓣鳃纲66种，隶属于45属，24科，3目；头足纲10种，隶属于7属，5科，2目。书中对每种动物的采集地、形态特征、生态、地理分布及经济意义等，都作了简要的叙述，并附有插图或照片及种的检索表，以便于读者对种的鉴定。

我们在编写本书的过程中，曾到中国科学院海洋研究所无脊椎动物研究室核对过标本，并曾参阅过辽宁师范学院生物系和大连自然博物馆的标本。对上述兄弟单位的大力支援表示感谢。

书中所用名词系来自各主要参考文献，其中仅有一小部分是在这次编写中译出的。

本书初稿完成后，蒙中国科学院海洋研究所贝类学专家齐钟彦先生审阅，并提出了宝贵的修改意见，对此我们表示衷心的感谢。书中的插图系东北师范大学生物系绘图室于振洲同志绘制，在此一併致谢。

本书可供大连地区和北方地区教学、科研及水产部门参考。惟限于我们的水平和所掌握的资料，书中的缺点和错误在所难免，恳请读者批评指正。

赵汝翼

1981年8月

# 目 录

总论.....	1
一、软体动物的特征 .....	1
(一) 外部特征 .....	1
(二) 内部结构特征 .....	3
(三) 个体发育特点 .....	5
二、软体动物的生态和分布 .....	5
三、软体动物的经济意义 .....	7
(一) 有益方面 .....	7
(二) 有害方面 .....	8
四、软体动物的分类 .....	8
(一) 双神经纲 Amphineura .....	8
(二) 腹足纲 Gastropoda.....	8
(三) 掘足纲 Scaphopoda.....	8
(四) 瓣鳃纲 Lamellibranchia .....	8
(五) 头足纲 Cephalopoda .....	8
各论.....	10
双神经纲 Amphineura .....	10
一、形态概述 .....	10
二、分类叙述 .....	11
多板目 Polyplacophora .....	11
石鳖亚目 Chitonida .....	11
鬃毛石鳖科 Mopaliidae .....	11
网纹鬃毛石鳖 <i>Mopalia retifera</i> Thiele .....	12
隐板石鳖科 Cryptoplacidae .....	12
红条毛肤 <i>Acanthochiton rubrolineatus</i> (Lischke) .....	12
铗石鳖科 Ischnochitonidae .....	13
花斑铗石鳖 <i>Ischnochiton comptus</i> (Gould) .....	13
函馆铗石鳖 <i>Ischnochiton hakodadensis</i> Pilsbry .....	13
朝鲜鳞带石鳖 <i>Lepidozona coreanica</i> (Reeve) .....	14
白氏石鳖 <i>Gurjanovillia albrechti</i> (Schrenck) .....	14
腹足纲 Gastropoda .....	15
一、形态概述 .....	15
二、分类叙述 .....	16
前鳃亚纲 Prosobranchia.....	16
原始腹足目 Archaeogastropoda .....	16
鲍科 Haliotidae .....	16
皱纹盘鲍 <i>Haliotis discus hannai</i> Ino .....	17
帽贝科(斌科) Patellidae .....	18

嫁碱 <i>Cellana toreuma</i> (Reeve) .....	18
笠贝科 (青螺科) <i>Acmaeidae</i> .....	19
史氏背尖贝 <i>Notoacmea schrencki</i> (Lischke) .....	19
背肋拟帽贝 <i>Patelloida dorsuosa</i> (Gould) .....	20
寇氏拟帽贝 <i>Patelloida kolarovai</i> (Grabau et King) .....	20
矮拟帽贝 <i>Patelloida pygmaea</i> (Dunker) .....	21
马蹄螺科 <i>Trochidae</i> .....	22
锈凹螺 <i>Chlorostoma rusticum</i> (Gmelin) .....	22
单齿螺 <i>Monodonta labio</i> (Linnaeus) .....	23
丽口螺 <i>Calliostoma unicum</i> (Dunker) .....	24
托氏螺 <i>Umbonium thomasi</i> (Crosse) .....	25
蝶螺科 <i>Turbinidae</i> .....	25
平唇蝶螺 <i>Homalopoma amussitatum</i> (Gould) .....	26
朝鲜花冠小月螺 <i>Lunella coronata coreensis</i> (Recluz) .....	26
中腹足目 <i>Mesogastropoda</i> .....	27
滨螺科 <i>Littorinidae</i> .....	27
短滨螺 <i>Littorina brevicula</i> Philippi .....	28
粒屋顶螺 <i>Tectarius granularis</i> (Gray) .....	29
中间拟滨螺 <i>Littorinopsis intermedia</i> (Philippi) .....	29
穴螺科 <i>Lacunidae</i> .....	30
尖龙骨腕螺 <i>Stenotis oxytropis</i> (Pilsbry) .....	30
鹿眼螺科 <i>Rissoidae</i> .....	31
杜氏鹿眼螺 <i>Rissoina dunedini</i> Grabau et King .....	31
布氏鹿眼螺 <i>Rissoina bureri</i> Grabau et King .....	32
拟沼螺科 <i>Assimineidae</i> .....	32
绯拟沼螺 <i>Assiminea latericea</i> H. et A. Adams .....	32
锥螺科 <i>Turritellidae</i> .....	33
强肋锥螺 <i>Neofaustator fertilirata</i> (Sowerby) .....	33
汇螺科 <i>Potamididae</i> .....	34
纵带滩栖螺 <i>Batillaria zonalis</i> (Bruguiere) .....	34
古氏滩栖螺 <i>Batillaria cumingi</i> (Crosse) .....	35
多形滩栖螺 <i>Batillaria multiformis</i> (Lischke) .....	36
钝拟蟹守螺 <i>Cerithidea obtusa</i> Lamarck .....	37
梯螺科 <i>Scalidae</i> .....	37
日本梯螺 <i>Epitonium japonicum</i> (Dunker) .....	38
突肩梯螺 <i>Epitonium laxata</i> (Sowerby) .....	38
耳梯螺 <i>Epitonium auritum</i> (Sowerby) .....	39
细线梯螺 <i>Epitonium lineolatum</i> (Sowerby) .....	39
习氏阿蚂螺 <i>Amaea thielei</i> (de Boury) .....	40
尖高旋螺 <i>Acrilla acuminata</i> (Sowerby) .....	41
光螺科 <i>Melancillidae</i> .....	41
双线光螺 <i>Eulima bilineata</i> H. et A. Adams .....	41
发脊螺科 <i>Trichotropidae</i> .....	42
二肋发脊螺 <i>Trichotropis bicarinata</i> Sowerby .....	42
帆螺科 <i>Calyptraeidae</i> .....	43
瓦氏履螺 <i>Crepidula walshi</i> Herrmannsen .....	43

玉螺科 Naticidae .....	44
灰玉螺 <i>Natica clausa</i> Broderip et Sowerby.....	44
拟紫口玉螺 <i>Natica janthostomoides</i> Kuroda et Habe .....	45
紫口玉螺 <i>Natica janthostoma</i> Deshayes .....	46
斑玉螺 <i>Natica maculosa</i> Lamarck .....	46
福氏乳玉螺 <i>Polynices fortunei</i> Reeve .....	47
扁玉螺 <i>Neverita didyma</i> (Röeding) .....	48
宽玉螺 <i>Neverita ampla</i> (Philippi) .....	49
乳突西鸣螺 <i>Sigaretus papilla</i> Reeve.....	50
冠螺科 Cassididae .....	50
沟纹鬘螺 <i>Phalium strigatum</i> (Gmelin) .....	50
狭舌目 Stenoglossa .....	51
骨螺科 Muricidae .....	51
三棱骨螺 <i>Tritonalia emarginatus</i> (Sowerby).....	52
蜡台骨螺 <i>Boreotrophon candelabrum</i> (Reeve).....	53
日本白秣螺 <i>Ocenebra japonica</i> (Dunker) .....	53
镰形白秣螺 <i>Ocenebra falcatus aduncus</i> (Sowerby) .....	54
脉红螺 <i>Rapana venosa</i> (Valenciennes).....	55
疣荔枝螺 <i>Thais clavigera</i> (Küster) .....	56
黄口荔枝螺 <i>Thais luteostoma</i> (Holten).....	57
矮瘤荔枝螺 <i>Thais bronii suppressa</i> (Grabau et King).....	58
牙螺科 Columbellidae .....	58
马氏核螺 <i>Pyrene martensi</i> (Lischke).....	59
多形核螺 <i>Pyrene varians</i> (Dunker) .....	59
蛾螺科 Buccinidae .....	60
香螺 <i>Neptunea cumingi</i> Crosse .....	61
大管蛾螺 <i>Siphonalia subdilata</i> Yen .....	62
褐管蛾螺 <i>Siphonalia spadicea</i> (Reeve).....	62
甲虫螺 <i>Cantharus cecillei</i> Philippi.....	63
皮氏蛾螺 <i>Buccinum (Volutharpa) perryi</i> (Jay) .....	63
水泡蛾螺 <i>Buccinum pemphigum</i> Dall.....	64
织纹螺科 Nassidae .....	65
秀丽蓝螺 <i>Nassa festiva</i> Powis.....	65
习见织纹螺 <i>Nassarius dealbatus</i> (A. Adams).....	66
纵肋织纹螺 <i>Nassarius variciferus</i> (A. Adams) .....	66
衲螺科 Cancellariidae .....	67
金刚螺 <i>Sydaphera spengleriana</i> (Deshayes) .....	67
衲螺 <i>Cancellaria mangeloides</i> Reeve.....	68
塔螺科 Turridae .....	69
锥螺 <i>Pleurotoma pseudo-principis</i> (Yokoyama) .....	69
笋螺科 Terebridae .....	70
李氏笋螺 <i>Terebra lischkii</i> Dunker .....	70
环沟笋螺 <i>Terebra bellanodosa</i> Grabau et King .....	71
后鳃亚纲 Opisthobranchia .....	71
侧腔目 Pleurocoela .....	71
捻螺科 Actaeonidae .....	71

燕麦筒螺 <i>Tornatina avenaria</i> Watson .....	72
阿地螺科 <i>Atyidae</i> .....	72
泥螺 <i>Bullacta exarata</i> (Philippi) .....	72
囊螺科 <i>Rctusidae</i> .....	73
小囊螺 <i>Retusa (Coelophysis) minima</i> Yamakawa .....	74
壳蛞蝓科 <i>Philinidae</i> .....	74
径氏壳蛞蝓 <i>Philine kinglipini</i> Tchang .....	74
拟海牛科 <i>Doridiidae</i> .....	75
小拟海牛 <i>Doridium minor</i> Tchang .....	75
无腔目 <i>Acoela</i> .....	76
侧鳃科 <i>Pleurobranchidae</i> .....	76
蓝无壳侧鳃 <i>Pleurobranchaea novaezealandiae</i> Cheeseman .....	77
多角海牛科 <i>Polyceridae</i> .....	77
多枝鬃发海牛 <i>Kaloplacamus ramosus</i> (Cantraine) .....	78
福氏多角海牛 <i>Polycera fujitai</i> Baba .....	78
海牛科 <i>Dorididae</i> .....	79
石磺海牛 <i>Homoiodoris japonica</i> Bergh .....	79
草莓海牛 <i>Rostanga arbutus</i> (Angas) .....	80
片鳃科 <i>Arminidae</i> .....	80
亮点舌片鳃 <i>Armina (Linguella) variolosa</i> (Bergh) .....	80
肺螺亚纲 <i>Pulmonata</i> .....	81
基眼目 <i>Basommatophora</i> .....	81
菊花螺科 <i>Siphonariidae</i> .....	81
日本菊花螺 <i>Siphonaria japonica</i> (Donovan) .....	81
掘足纲 <i>Scaphopoda</i> .....	83
一、形态概述 .....	83
二、分类叙述 .....	83
角贝科 <i>Dentaliidae</i> .....	83
胶州湾角贝 <i>Dentalium kiaochoowanense</i> Tchang et Tsi .....	83
瓣鳃纲 <i>Lamellibranchia</i> .....	85
一、形态概述 .....	85
二、分类叙述 .....	87
列齿目 <i>Taxodonta</i> .....	87
蚶科 <i>Arcidae</i> .....	87
毛蚶 <i>Scapharca subcrenata</i> (Lischke) .....	88
魁蚶 <i>Scapharca broughtonii</i> (Schrenck) .....	88
青蚶 <i>Barbatia (Savignyarca) virescens</i> (Reeve) .....	89
布氏蚶 <i>Arca boucardi</i> Jousseaume .....	90
泥蚶 <i>Tegillarca granosa</i> (Linnaeus) .....	90
蚶蛎科 <i>Glycymeridae</i> .....	91
帕氏蚶蛎 <i>Glycymeris pilsbryi</i> (Yokoyama) .....	91
异柱目 <i>Anisomyaria</i> .....	92
贻贝科 <i>Mytilidae</i> .....	92
紫贻贝 <i>Mytilus edulis</i> Linnaeus .....	92
厚壳贻贝 <i>Mytilus coruscus</i> Gould .....	93
偏顶蛤 <i>Modiolus modiolus</i> (Linnaeus) .....	94

长偏顶蛤	<i>Modiolus elongatus</i> (Swainson)	95
黑偏顶蛤	<i>Vignadula atrata</i> (Lischke)	95
寻氏肌蛤	<i>Musculus senhousei</i> (Benson)	96
江珧科	Pinnidae	97
栉江珧	<i>Pinna (Atrina) pectinata</i> Linnaeus	97
扇贝科	Pectinidae	98
栉孔扇贝	<i>Chlamys farreri</i> (Jones et Preston)	98
不等蛤科	Anomiidae	99
中国金蛤	<i>Anomia sinensis</i> Philippi	99
牡蛎科	Ostreidae	100
密鳞牡蛎	<i>Ostrea (Ostrea) denselamellosa</i> Lischke	100
长牡蛎	<i>Ostrea (Crassostrea) gigas</i> Thunberg	101
大连湾牡蛎	<i>Ostrea (Crassostrea) talienuhanensis</i> Crosse	102
近江牡蛎	<i>Ostrea (Crassostrea) rivularis</i> Gould	102
褶牡蛎	<i>Ostrea (Lopha) plicatula</i> Gmelin	103
真瓣鳃目	Eulamellibranchia	103
心蛤科	Carditidae	103
铁锈帘心蛤	<i>Megacardita ferruginosa</i> (Adams et Reeve)	104
梭蛤科	Libitiniidae	104
纹斑梭蛤	<i>Trapezium (Neotrapezium) liratum</i> (Reeve)	104
股蛤科	Gaimardiidae	105
恋蛤	<i>Peregrinamor</i> sp.	105
鸟蛤科	Cardiidae	106
滑顶薄壳鸟蛤	<i>Fulvia mutica</i> (Reeve)	106
加州扁鸟蛤	<i>Clinocardium californiense</i> (Deshayes)	107
帘蛤科	Veneridae	107
紫石房蛤	<i>Saxidomus purpuratus</i> (Sowerby)	108
日本镜蛤	<i>Dosinia (Phacosoma) japonica</i> (Reeve)	109
饼干镜蛤	<i>Dosinia (Phacosoma) biscocta</i> (Reeve)	110
薄片镜蛤	<i>Dosinia (Lamellidosinia) laminata</i> (Reeve)	110
文蛤	<i>Meretrix meretrix</i> (Linnaeus)	111
江户布目蛤	<i>Protothaca jodoensis</i> (Lischke)	112
真曲布目蛤	<i>Protothaca staminea euglypta</i> (Sowerdy)	112
等边浅蛤	<i>Gomphina (Macridiscus) veneriformis</i> (Lamarck)	113
薄壳和平蛤	<i>Clementia (Clementia) vatheleti</i> Mabilie	114
青蛤	<i>Cyclina sinensis</i> (Gmelin)	114
菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i> (Adams et Reeve)	115
中带蛤科	Mesodesmatidae	116
中国朽叶蛤	<i>Coecella chinensis</i> Deshayes	116
蛤蜊科	Macluridae	117
四角蛤蜊	<i>Maclura veneriformis</i> Deshayes	117
西施舌	<i>Coelomaclura antiquata</i> Spengler	118
中国蛤蜊	<i>Maclura chinensis</i> Philippi	119
透明脆蛤	<i>Raeta (Raetina) pellicula</i> Reeve	119
立蛤	<i>Standella</i> sp.	120
紫云蛤科	Psammobiidae	120

橄榄血蛤 <i>Sanguinolaria (Nuttallia) olivacea</i> (Jay) .....	121
沙栖蛤 <i>Psammocola kazusensis</i> (Yokoyama).....	121
樱蛤科 Tellinidae.....	122
烟台腹蛤 <i>Gastrana yantaiensis</i> (Crosse et Debeaux).....	123
异白樱蛤 <i>Macoma (Macoma) incongrua</i> (Martens) .....	123
明细白樱蛤 <i>Macoma (Macoma) praetexta</i> (Martens) .....	124
彩虹明樱蛤 <i>Moerella iridescens</i> (Benson) .....	125
红明樱蛤 <i>Moerella rutila</i> (Dunker) .....	125
扁角蛤 <i>Angulus compressissimus</i> (Reeve) .....	126
绿螂科 Glaucomyidae .....	126
中国绿螂 <i>Glaucomya chinensis</i> Gray .....	127
竹蛏科 Solenidae .....	127
大竹蛏 <i>Solen grandis</i> Dunker .....	128
长竹蛏 <i>Solen gouldii</i> Conrad .....	128
细长竹蛏 <i>Solen gracilis</i> Philippi.....	129
薄荚蛏 <i>Siliqua pulchella</i> (Dunker) .....	129
钻岩蛤科 Saxicavidae .....	130
北方钻岩蛤 <i>Hiatella arctica</i> Linnaeus .....	130
东方钻岩蛤 <i>Hiatella orientalis</i> Yokoyama .....	131
篮蛤科 Aloididae .....	131
焦篮蛤 <i>Aloidis ustulata</i> Reeve.....	132
海螂科 Myidae .....	132
砂海螂 <i>Mya arenaria</i> Linnaeus .....	132
日本海螂 <i>Mya japonica</i> Jay.....	133
海笋科 Pholadidae .....	134
大沽全海笋 <i>Barnea (Anchomasa) davidi</i> (Deshayes) .....	134
脆壳全海笋 <i>Barnea (Anchomasa) fragilis</i> (Sowerby) .....	135
船蛆科 Teredinidae .....	136
船蛆 <i>Teredo (Teredo) navalis</i> Linnaeus .....	136
萨摩亚船蛆 <i>Teredo (Lyrodus) samoensis</i> Miller .....	137
鸭嘴蛤科 Laternulidae.....	138
阔嘴鸭嘴蛤 <i>Laternula (Laternula) limicola</i> (Reeve) .....	138
扭转鸭嘴蛤 <i>Laternula (Laternulina) flexuosa</i> (Reeve) .....	139
头足纲 Cephalopoda .....	140
一、形态概述 .....	140
二、分类叙述 .....	144
二鳃亚纲 Dibranchia .....	144
十腕目 Decapoda .....	144
柔鱼科 Ommatostrephidae.....	144
太平洋柔鱼 <i>Ommastrephes sloani-pacificus</i> (Steenstrup).....	144
枪乌贼科 Loliginidae .....	145
日本枪乌贼 <i>Loligo japonica</i> Steenstrup .....	145
火枪乌贼 <i>Loligo beka</i> Sasaki .....	146
乌贼科 Sepiidae .....	147
金乌贼 <i>Sepia esculenta</i> Hoyle .....	147
针乌贼 <i>Sepia andreaana</i> Steenstrup.....	148

曼氏无针乌贼 <i>Sepiella maindroni</i> de Rochebrune.....	149
耳乌贼科 Sepiolidae.....	149
双喙耳乌贼 <i>Sepiola birostrata</i> Sasaki .....	150
毛氏四盘耳乌贼 <i>Euprymna morsei</i> (Verrill) .....	150
八腕目 Octopoda .....	151
章鱼科 (蛸科) Octopodidae .....	151
短蛸 <i>Octopus ocellatus</i> Gray .....	151
长蛸 <i>Octopus variabilis</i> (Sasaki) .....	152
学名索引 .....	152
参考文献 .....	161
图版及其说明 .....	163

# 总 论

软体动物门包括的种类很多，现在已知的约有十万多种，除化石种类外，现存的仍有八万多种。所以，软体动物门是动物界中仅次于节肢动物门的第二个大门。

软体动物种类多，外形变化大，结构也很复杂，但它们的主要特点还是共同的，故很好识别，它们是动物界中界限极明显的一个类群。

## 一、软体动物的特征

### (一) 外部特征

软体动物是身体柔软、不分节而具有次生体腔的后生动物。身体一般都左右对称，只有腹足纲动物的身体大多数左右不对称，这是在发育过程中，身体扭转旋卷的结果。

软体动物的身体一般可分为头部、足部、内脏囊(躯干)、外套膜和贝壳五部分。背部的皮肤褶皱向下延伸而形成外套膜，并由它分泌出石灰质的贝壳，以保护柔软的身体(图1)。

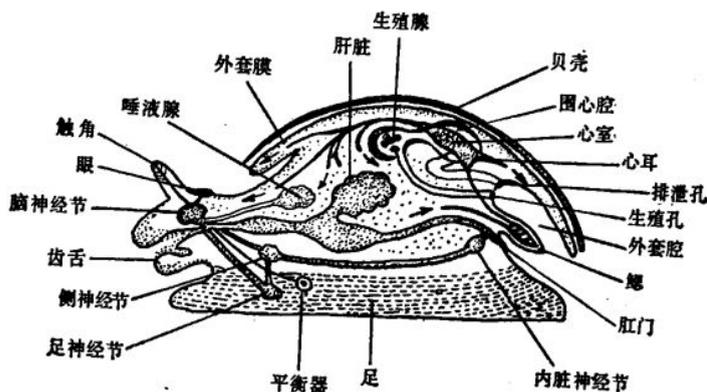


图 1 软体动物的模式图

**头部** 位于身体前端，具有口、眼、触手和其他感觉器官。但是，行动迟缓或营固着生活的种类，如双神经纲和掘足纲动物，头部不发达；而营埋栖生活的瓣鳃纲动物，头部则完全退化。

**足部** 多位于头部后方身体的腹侧，是动物的运动器官，常随动物生活方式的不同，而呈现各种不同的形状。营匍匐爬行生活的双神经纲和腹足纲动物，具有发达的肌肉质的足部，并有广阔的蹼部用以爬行于外物上；营穴居及埋栖生活的瓣鳃纲和掘足纲动物，足部即变为斧状或柱状，以便挖掘泥沙钻入其中生活；行动活泼的头足纲动物，其足部转而位于头部前方，分裂为具有吸盘的腕，用以捕捉食物；某些营固着生活的种类，在

成体时足部退化，如牡蛎。

**内脏囊(躯干部)** 是足部背面的隆起部分，包括大部分的内脏器官，如消化、循环、生殖等系统。

**外套膜** 为内脏囊背侧皮肤的一部分褶皱向外延伸为膜状而成。外套膜在各纲动物中形状不同：如石鳖类，外套膜比较显著地被覆着整个身体的背面；瓣鳃类，外套膜则常悬垂于身体的两侧，包被着整个身体；乌贼、章鱼等的外套膜则呈筒状，包被整个内脏囊，仅有头部露出在外。

在外套膜与内脏囊之间有一空腔与外界相通，称为外套腔，肛门、排泄孔和生殖孔等都开口于外套腔。大多数种类的呼吸器官——鳃，也位于外套腔中。

外套膜能分泌贝壳，故亦属于保护器官。外套膜的组织可分为三层，外层和内层是单层表皮细胞，中层是肥厚的结缔组织(图2)。

**贝壳** 大多数软体动物都具有一个、二个或多个贝壳。贝壳的形状和构造因种类不同而变化很大，但每种都具有独特的形态，因此是分类上的重要依据。双神经纲的贝壳或有或无，如有则为八块覆瓦状排列的贝壳；腹足纲的贝壳是单一的，呈螺旋状；掘足纲的贝壳呈管状或牛角状；瓣鳃纲的贝壳为两片，呈瓣状，左右合抱；头足纲贝壳除原始种类保留外壳外，大多数种类都退化为内壳，藏于背部外套膜之下。也有一些种类的外壳完全消失。

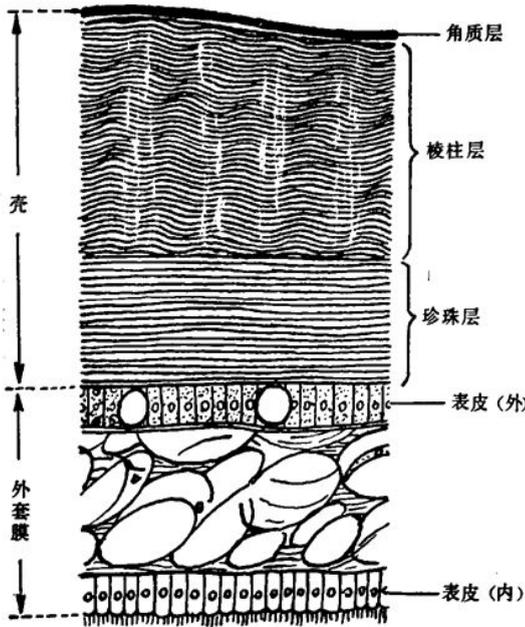


图2 河蚌外套膜及贝壳的横切面

贝壳主要是由占全壳95%的碳酸钙和少量的贝壳素(conchiolin)构成的。这些物质系由外套膜上皮细胞间隙的血液渗透出来的。血内含有一种由蛋白质与重碳酸钙组合的化合物，它可以分解成贝壳素和碳酸钙，放出无水碳酸。

各类软体动物贝壳的构造大致相似，一般由三层构成(图2)。最外层称角质层或皮层(Periostracum)，仅由贝壳素构成，这一层薄而透明，有时稍厚，具有色泽，是由外套膜缘分泌形成的，随着动物的生长而逐渐扩大，起着保护外壳的作用。中间一层为棱柱层(prismatic layer)，较厚，占贝壳的大部分，故又称壳层(ostracum)，是由角柱状的方解石(calcite)所构成。这一层是由外套膜缘的背面分泌形成的，也是逐渐扩大但不增厚。里面一层称珍珠层(pearl layer)，通常由叶片状的霏石(aragonite)构成，又称壳底(hypostracum)，表面光滑，并且闪耀着彩色的光泽。这一层是由外套膜的全表面分泌形成的，它随着动物的生长而增厚，珍珠就是由这层形成的。

角质层和棱柱层都是由外套膜边缘部分分泌形成的，随动物体的生长而逐渐扩大，但分泌并不是连续不断的，它们的分泌量常受季节更替和食物多寡的影响，在繁殖期分

泌甚至完全停止。由于外套膜缘不能连续分泌，致使贝壳表面常形成许多与壳缘平行的痕迹，这就是生长线(growth line)。

贝壳是软体动物的保护器官，当动物活动时，头和足都伸出壳外，但一遇危险就缩入壳内。头部和足部均有肌肉束与贝壳相连。象掘足类、瓣鳃类的收足肌，头足类的缩头肌，肌束均是成对和对称的，但腹足类的壳轴肌则是单一的。这些肌肉的纤维均与贝壳的内表面相连。

有些种类外套膜的自由边缘能翻转在贝壳表面，被覆一部分贝壳；有的甚至形成一个口袋完全包被了贝壳，这样就使贝壳变为内壳，如壳蛞蝓(*Philine*)。

## (二) 内部结构特征

**体腔和循环系统** 软体动物的初生体腔和次生体腔同时存在，而次生体腔极度退化，仅残留于围心腔、生殖腔及排泄器官的内腔之中。初生体腔则存在于身体各器官组织之间，其中充满的不是体腔液而是血液，因此这些空隙便称为血窦。血窦里的血液由动脉注入，同时又不断地被静脉引出。

循环系统的中枢为心脏，位于内脏囊中偏背侧的围心腔内，由心室和心耳两部分构成。心室一个，壁较厚为肌肉质，收缩力强，能将血液送入动脉管中。心耳壁薄，能接受由静脉回心的血液，其数目常随鳃的数目而异，有一、二或四个不等。心室和心耳间有瓣膜，借以防止血液的逆流。血液从动脉管流出后进入身体各部分组织间的血窦里，经肾脏和呼吸器官，再进入静脉。这种动脉管和静脉管并不直接连接，血液也不完全封闭在血管中，故称为开管式的循环系统。

软体动物的血液一般无色，内含变形虫状的血细胞。有些种类血中含有血红素(haemoglobin)或血青素(haemocyanin)，因此血液成红色或青色。

**消化系统** 消化管两端开孔，即口和肛门。通常口在前端，肛门位于身体后方。但多数腹足纲动物，因身体发生扭转而使肛门转位于身体的前方。消化管可分为三段：前肠包括口腔和食道，中肠即膨大的胃，后肠即肠的本身。

口为一简单的开孔，其后有一球状的膨大部，即口腔。除瓣鳃类没有口腔外，其他各类的口腔壁常有顎片(mandible)及齿舌(radula)。顎片位于口腔前部，为摄取食物之用。齿舌是软体动物独有的特殊器官，由多列角质齿板组成，状似锉刀。齿舌藏于口腔底部的齿舌囊中，用时自囊中伸出，通到口外，帮助摄食及锉碎食物。

齿舌上有许多小齿，小齿的形状、数目和排列方式变化很大，但随各种、属不同而各有一定，为鉴定种类时的重要特征。小齿通常以一定方式组成横列，许多横列构成一条齿舌。每一横列通常有中央齿(central tooth)一枚，左右两侧各有侧齿(lateral teeth)一对或数对，边缘有缘齿(marginal teeth)一对或许多对。齿的排列常用数字和符号表示，即齿式。如皱纹盘鲍(*Haliotis discus hannai*)的齿式为 $\infty \cdot 5 \cdot 1 \cdot 5 \cdot \infty \times 108$ ，即其齿舌平均有108横列，每一横列有中央齿一枚，侧齿五枚，缘齿数极多。

软体动物常有大型的消化腺体——肝脏，位于消化管的中段，它兼有肝脏和胰脏两者的作用，有导管直通胃内。在大多数草食性种类中，如多数瓣鳃类和一些腹足类，在它们的消化管内有具消化作用的晶杆(crystalline style)，这些晶杆是由具有消化酶的胶状物质组成的。它从晶杆囊中伸至胃内，通过晶杆囊壁上纤毛的摆动，使晶杆不断地转

动，这样既有利于食物微粒进入消化管，又可帮助消化。

**呼吸系统** 在水中生活的软体动物用鳃呼吸。鳃通常是由外套腔内壁的皮肤伸张而成的，称为本鳃(CTENIDIUM)。原始种类的本鳃左右成对位于外套腔中。每鳃的基部有鳃轴(axis)支持之，在鳃轴的两侧各生有并列的锯齿状小瓣鳃叶，使全鳃呈羽状，有的鳃轴仅一侧着生鳃叶，使全鳃呈栉状。鳃轴里面，有动脉及静脉贯穿之，鳃叶腹面，还着生有支撑鳃叶的几丁质杆。鳃和外套膜表面密生纤毛，由于纤毛的摆动，水受扰动进入外套腔内，并按一定路线流动。水流能带进氧和食料，也能把碳气和废料带出外套腔。鳃的数目和位置常随动物种类不同而有变化；如石鳖的鳃少者6对，多者88对，位于身体两侧的沟状外套腔中；乌贼和章鱼有一对鳃；鸚鵡螺有两对鳃；多数的腹足类只有一个鳃。有的种类本鳃消失而用皮肤呼吸，也有的在皮肤表面形成次生性鳃以营呼吸。陆生种类无鳃，其外套腔壁上血管密集，能营气体交换。也有一些水生软体动物用外套膜直接进行呼吸。

**排泄系统** 软体动物的肾脏为后肾型，与环节动物的肾管同源。原始的种类具有一对肾脏；大多数腹足类由于身体旋卷的关系只有一个肾脏，另一侧的肾脏与同一侧的心耳和鳃一起消失了；鸚鵡螺有肾脏二对。肾脏一端以具有纤毛的肾口通入围心腔内，另一端以排泄孔开口于外套腔。它不仅搜集围心腔内的废料而排出之，而且其管壁的一部分是腺质细胞，能从血液中吸取废料而一併排出之。在腹足类、瓣鳃类和头足类的许多种类中，由围心腔壁的上皮分化成的围心腔腺，也具有排泄作用。

**神经系统** 双神经纲的神经系统比较原始，还没有集中神经节的分化，仍为分散的梯形神经系。其余各纲动物的神经系都相应地集中为几对神经节，主要有四对：脑神经节(cerebra ganglion)，分出的神经分布到头部和身体前端；足神经节(pedal ganglion)，分出的神经分布到足部；侧神经节(pleural ganglion)，分出的神经分布到外套膜和鳃；脏神经节(visceral ganglion)，分出的神经分布到消化管和其他内脏器官。各对神经节间还有神经互相连接，这些神经节一般都有集中于身体某一部分的倾向，如头足类的某些神经节在食道常互相愈合而成为发达的脑。

大多数软体动物具有感觉器官，除身体表面具有司感觉的神经末梢外，还常有触手、眼、平衡器等。

**生殖系统** 软体动物大多数都是雌雄异体的，只有少数雌雄同体，但亦不自体受精。在雌雄异体的种类中，除瓣鳃类外，其形态常因性别不同而有变化，即有明显的雌雄异态现象，它们不仅具有不同的交接器，而且雌性的体积常较雄性的。生殖腺由体腔上皮形成，生殖输管一般与肾管相当，内端通向生殖腺腔，外端开口于外套腔或直接与外界相通。

软体动物产卵的形式是多种多样的。双神经纲、掘足纲、一般的瓣鳃类和原始的腹足类，卵子都是分散地、单个地呈自由状态产出；但是大部分的水生腹足类和头足类，排出的卵子均由胶状物质粘附在一起，形成一个固着在外物上的卵群；营浮游生活的种类，卵子则漂浮于水面。卵子孵化的地方也有不同，有的在体外，有的在母体的鳃腔中。胎生的种类很少，仅在腹足类和双神经类中有之。

### (三) 个体发育特点

软体动物的卵受精后即开始卵裂，除头足纲外一般均行螺旋型卵裂，即从第三次卵裂开始，每次卵裂时纺锤体倾斜，使上端分出的各个小细胞位于下面各个大细胞之间，而不是在同一直线上(图3)。头足类和某些腹足类为直接发生，即受精卵直接发育为下一代个体，其他许多海产软体动物在发育过程中要经过两个幼虫时期——担轮幼虫和面盘幼虫。担轮幼虫的发育情况与环节动物相似，而面盘幼虫(veliger larva)则是软体动物所独有的幼虫期(图4)。发育到面盘幼虫时，担轮幼虫的口前纤毛圈发展成为能游泳的纤毛面盘，以后逐渐生出头部、足部、外套膜及贝壳。面盘幼虫继续发育，经过变态后才能成为幼年的个体。

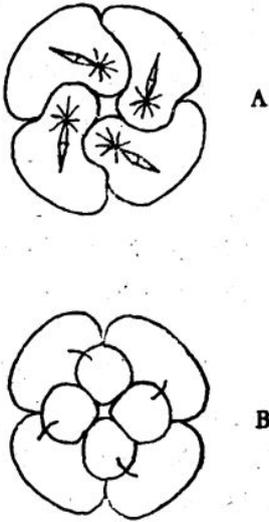


图3 螺旋型卵裂

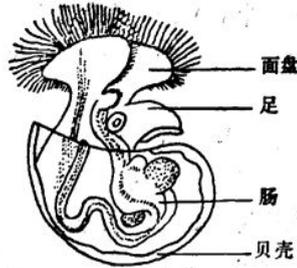


图4 面盘幼虫

## 二、软体动物的生态和分布

软体动物不但种类繁多，而且分布范围极广，世界各个地区几乎都有它们的踪迹。无论是海洋、淡水或陆地，也无论是热带、温带或寒带，上至5,000多米的高山，下至10,000多米的深海，都可以找到各式各样的软体动物，但因类群不同生活的条件亦不相同。腹足纲在海洋、淡水和陆地均有分布，瓣鳃类只生活在海洋和淡水里，其他三纲软体动物则完全生活在海洋里。

软体动物一般营自由生活，匍匐或游泳；有些种类移动能力不大，少数种类能在海洋中迅速游泳；腹足类和瓣鳃类中有少数种类营固着生活或寄生生活。

在海洋中生活的软体动物，其生活方式有三种：

(一) 底栖生活：动物在海底匍匐生活，移动得不远，如大部分的腹足类；或在泥沙质海底及砾石海底营埋栖生活，如大部分的瓣鳃类；或者固着在外物上生活，如牡蛎、贻贝等。

(二) 游泳生活：能抵抗波浪及海流而自由游泳的软体动物，如头足类的乌贼、柔鱼等。

(三) 浮游生活：不能抵抗海流及波浪，缺乏自由运动能力，只能随波逐流营浮游

生活的软体动物。如腹足纲后鳃类的翼足类动物和部分软体动物的幼虫。

软体动物的营养方式主要是摄取外界的营养物，因食物性质的不同，又可分为肉食、草食和杂食三类。软体动物的保护器官主要是贝壳；有些种类具有保护色和拟态，常与周围环境的形状和色泽相似。乌贼喷射墨汁，海兔分泌紫色液，皆可视为自卫行为。

我国沿岸包括渤、黄、东、南四海，地跨温带、亚热带和热带海区，软体动物的种类极为丰富，沿海人民对它们的利用也极为广泛。但在解放前，除了少数的外国学者和很少的国内科学家对这类动物做过一些零星的调查研究外，还很少有人做过比较系统的关于种类、习性和利用情况的调查，特别是对经济意义较大的瓣鳃类了解得更少。解放后，我国的贝类科学工作者在党的领导下对北自鸭绿江口南至西沙群岛的沿海软体动物进行了普查，获得了很丰富的资料，一方面掌握了我国沿海软体动物的种类和分布状况，另一方面也了解了沿海人民对软体动物的利用情况，以及对经济建设有危害的软体动物种类。这方面的工作是以中国科学院海洋研究所无脊椎动物研究室的张玺、齐钟彦等科研人员为主进行的，他们坚持多年的艰苦调查，采集了大量标本，发表了许多学术论文和专著，为我国海产软体动物的研究奠定了坚实的基础。

大连位于辽东半岛南端，东面黄海，西临渤海，港湾较多，海岸多曲折蜿蜒，波微浪轻，适于动物栖息、产卵和繁殖。因此，这里的海产软体动物种类和数量都比较可观。

大连沿海具有各种不同性质的海岸，如岩岸、砾石岸、沙岸、泥岸、泥沙岸、河流入口的海岸等，这样就为生活习性不同的软体动物提供了栖息繁殖的场所。所以，大连沿海不仅是软体动物调查研究的好去处，而且还是野外实习的好地方。东北各院校生物系学生及中学生物教师每年都要到大连海滨实习采集，以提高教学质量。

我们于1958—1979年在大海沿岸进行了软体动物的调查和采集。在岩岸的采集点有：老虎滩、付家庄、黑石礁、黄龙尾等。在这些地方潮水退落后，岩礁多露出，岩隙间积存海水，其中多藻类分布。软体动物有的固着或吸附于岩石上，如石鳖、笠贝、黑偏顶蛤、紫胎贝、牡蛎等；有的潜伏于石块下，如短滨螺等；有的栖息于藻类间，如锈凹螺、单齿螺、荔枝螺、多形核螺等。

在沙岸的采集点有：夏家河子、营城子、大长山岛等。这些地方海湾内多风平浪静，滩涂倾斜度很小，潮水退落后，沙滩辽阔，适于采集。在沙滩上爬行的有蛞蝓、织纹螺，但多数均埋栖于沙内，如玉螺、蛤蜊、竹蛏等。

在泥岸的采集点有：周水子、盐岛、香炉礁、貔口等。这些地方潮水退落后，滩涂面积广，淤泥没足深。在泥滩上匍匐生活的软体动物主要是泥螺，它是泥岸的优势种，此外尚有织纹螺、蛞蝓、古氏滩栖螺、青蛤等。

在砾石岸的采集点有：星海公园、马栏河养殖场等。这些地方潮水退落后，滩涂面积大，砾石下掺杂有泥沙，低洼处还有海藻丛生。在砾石上吸着或固着生活的，有石鳖、笠贝、牡蛎等；在海藻砾石间匍匐生活的，有锈凹螺、单齿螺、荔枝螺、核螺等；在砾石泥沙间埋栖生活的，有蛤仔、樱蛤等。

在泥沙岸的采集点有：营城子湾、河口等地。营城子湾潮间带为典型的泥沙滩，它具有泥滩和沙滩的综合特征，动物区系组成既有盐岛泥滩者，又有夏家河子沙滩者。古氏滩栖螺是优势种，平均栖息密度可达140个/米<sup>2</sup>，生物量为23.94克/米<sup>2</sup>，潮退后成

群于泥沙滩上爬行，遇有大风，特别是寒风时，它们就潜居于泥沙中。此外，还有蛞蝓、玉螺、织纹螺、蚶、文蛤、蛤仔等。

在有河流入海的海岸，如有淡水山溪流入的盐岛后套泥滩，夏家河入海口附近的潮间带，都是淡咸水交汇处，缃拟沼螺便是在这类地区生活的指示动物。此外，尚有长牡蛎及中国绿螂等。

### 三、软体动物的经济意义

软体动物种类多，分布广，和人类关系密切。它们贝壳美丽，肉质鲜嫩，营养丰富，比鱼类容易捕获，因此早在渔猎时代就成为人类捕获的对象。然而，软体动物的某些种类对生产建设和人体健康都有危害，所以下面就分有益及有害两个方面来论述。

#### (一) 有益方面

**1. 食用** 在大连海产软体动物中除了掘足纲和大部分的双神经纲外，其余各纲的软体动物几乎都可以食用，其中主要的有腹足纲的鲍鱼、玉螺、红螺、泥螺；瓣鳃纲的蚶、贻贝、江珧、扇贝、牡蛎、文蛤、蛤仔、蛤蜊、竹蛏和头足纲的乌贼、柔鱼、章鱼等。这些软体动物的肉体味道鲜美，营养丰富，易于消化和吸收，故是优良的海味食品。据分析，其肉质部分含有蛋白质、无机盐和各种维生素，某些种类如牡蛎等还含有大量的动物淀粉 (glycogen)。

软体动物因种类不同，其食用部位和利用情况也各有不同，如江珧、扇贝等有极强大的闭壳肌，因而除了食用其整个肉体部分外，更重要的是利用它们的闭壳肌，江珧的闭壳肌经加工干制后，称为“江珧柱”，扇贝的称为“干贝”，它们都是珍贵的海产品。贻贝、牡蛎、蛏等的整个肉体部分除供鲜食外，也可以加工成干制品或罐头。贻贝的干制品称为“淡菜”，牡蛎的干制品称为“蠔豉”，蛏的干制品称为“蛏干”，煮牡蛎和蛏的汤经浓缩后还可以制成蠔油和蛏油。乌贼的缠卵腺（俗称乌鱼蛋）也是很有名的海产食品。

由于科学的发展，采捕操作的机械化，许多种软体动物的天然资源已远远不能满足人类的需要，于是人工养殖业便应需要而逐步地发展起来了。许多软体动物，特别是贻贝和牡蛎的养殖业已在世界各国蓬勃发展起来。我国沿海的劳动人民，对于软体动物的养殖，尤其是对牡蛎、蛏、蚶等的养殖，已有悠久的历史，并积累了丰富的经验，但由于长期受封建统治和半殖民地、半封建社会的束缚，使得这一养殖业在我国未得到很好发展。解放以后，沿海人民在党的领导下，经过多年努力才使这一养殖业又兴盛起来。现在无论在养殖和捕捞的种类、产量方面，还是在操作技术和科学研究方面都取得了很大成绩。大连沿海的海产养殖业近年来也有很大的发展，但主要的还是在海带养殖上，对软体动物的养殖还未受到应有的重视。在向四个现代化进军的今天，大连海产软体动物的养殖也亟待振兴。

**2. 观赏及工艺用** 许多软体动物的贝壳光洁美丽，惹人喜爱，所以是人们在海滨游玩时捡拾玩赏的对象。

近年来，大连的贝雕工艺兴起，并且发展很快。用各种空贝壳制成的日用品，如台灯、烟具等，美观适用，颇受欢迎。而用空贝壳精心雕制的各种风景画及人物画，则更