

中国科学院水生生物研究所編輯

中国淡水轮虫志

王家楫 著

科学出版社

內 容 簡 介

“中国淡水輪虫志”一书是解放后对分布在我国的沼泽、池塘、湖泊及水庫內輪虫种类的調查研究的一项总结工作。主要的分类部分是根据最新的分类系統标准及某些作者个人的意見而編写的。内容包括已經观察到的种类 252 种,分隶于 79 属、15 科。其中有 4 个新种及 2 个新族。自“目”一直到“属”的特征,都扼要地加以敘述,并逐步附以检索表。自“属”到“种”也附以检索表。对种的描述特別詳細,在可能范围内并附有生活习性等生态记录。所有 252 种都附有一个或一个以上的图象。种的图象共計 533 个,归納成 27 幅图版。在分类部分之前,先有“緒論”,将輪虫的亲緣关系、以及一般的形态、生理、生态等問題,分別介紹,提出討論。

由于輪虫是浮游动物主要組成部分之一,本书的出版,适应全国广大水产干部的迫切要求。同时,对大专学校动物专业的无脊椎动物专门化或水生生物专门化的教师和学生来讲,也是一种必要的参考文献。此外,本书对今后进行有关輪虫的各项研究工作,也提供了不少的参考資料。

中国淡水輪虫志

王 家 楫 著

中国科学院水生生物研究所編輯

※

科学出版社出版 (北京朝陽門大街 117 号)

北京市书刊出版业营业登记证出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷 新华书店总經售

※

1961 年 9 月第 一 版 书号: 2305 字数: 383,000

1961 年 9 月第一次印刷 开本: 787×1092 1/16

(京) 0001—4,000 印张: 22 1/4 插頁: 3

定价: 3.70 元

序 言

輪虫对于人类虽无直接利害关系,但如果考虑到淡水水体生物生产力的問題,輪虫和原生动物、枝角类、橈足类等都具有十分重要的意义。一般幼魚都以浮游生物为食料是大家所熟悉的。某些魚类象花鰱到了成年,主要地还是依靠浮游动物生存。又如当草、青、鰱、鱖的魚苗移植到魚池飼养的最初一个时期内,还不能吞食体形較大的枝角类,那时对它們最“适口”的浮游动物,要属輪虫。因此,輪虫对发展淡水漁业来講,无疑地是有一定程度的重要意义的。

李落英^[42]早在解放以前,曾調查过北京的輪虫,而且完成过一篇包括一百十几种北京輪虫的比較完整的分类报告。不幸当这篇报告付印的时候,适值日本帝国主义对我国进行大規模侵略战争,除了图象还存在外,原稿完全散失。国外生物学工作者如 Thorpe^[63], J. Dady^[13], Lemmermann^[45], E. V. Dady^[12], Brem^[10], Stewalt, Gee^[25], 羽田良禾, 上野益三等曾专题述及或偶然提到分布在我国的輪虫,但都属零星而没有系統的著作。这样,关于我国輪虫的区系和分布知識,在过去是很不完整的。

解放后自 1951 年起,作者即开始从事中国淡水輪虫的区系調查。到目前为止,在全国范围内除了山西、山东、河南、福建、貴州、西藏高原及台湾以外,其它广大地区有代表性的水体,大部分都已經过調查。不过这里应该指出,过去为了結合淡水漁业的生产,調查的水体只限于可作为养魚用的池塘、中小型浅水湖泊、水庫、若干大型或深水湖泊以及和这些水体相連接或毗邻的沼泽。对生长在泉水与酸沼中冰蘚或其它水生苔蘚植物上的种类、对陆生的蛭态目种类,都还没有調查。因此,已經观察到的种类,只有 252 种。这 252 种分隶于 79 属、15 科。其中包括 4 个新种及 2 个新族。在党的总路綫的光輝照耀下,淡水漁业和其它工农业生产一样,也不断地在跃进、再跃进。作为魚类主要食料之一的淡水輪虫,越来越引起人們的注意。鉴于水产干部、水生生物学及无脊椎动物学工作者对輪虫分类参考的迫切需要,現在就把这部分已經完成的調查研究,加以整理,作一比較有系統的詳細报告;并将輪虫的亲緣关系,以及一般的形态、生理、生态等問題,先在緒論中提出討論,扼要地分別介紹。

这一工作的順利完成,首先应该归功于党的領導。社会主义总路綫的教育,1958 和 1959 两年的連續大跃进,也大大地鼓舞了我,提高了我的觉悟,促进了我对待工作的积极性。此外,在工作中承董聿茂、廖翔华、潘清华、伍律、馬德、夏凱齡、夏健和、周曦諸先生及水生生物研究所所内同志們在各地代为采集标本,使作者得到不少帮助;又如陈启鑒、白国栋、张礼善、戈敏生、叶希洙、张景华等同志曾先后和作者共同进行过对輪虫的調查研究;周錫福同志帮助描繪了不少輪虫的图象,作者于此一并敬致謝意。

目 录

序言

一、緒論	1
(一)主要特征和亲緣关系	1
(二)外部形体	3
头冠和咀嚼器;消化系統;假体腔和体壁;肌肉系統;神經系統和感覺器;排泄系統;生殖系統;发育和生活史;輪虫的生态和分布	
二、輪虫綱的分类	21
三、蛭态亚目	22
宿輪科	22
宿輪属	22
狹頸宿輪虫	23
旋輪科	23
輪虫属	24
巨猫輪虫	24
懶輪虫	25
橘色輪虫	26
轉輪虫	27
长足輪虫	28
旋輪属	29
巨环旋輪虫	29
玫瑰旋輪虫	30
紅眼旋輪虫	31
間盘輪属	32
尖刺間盘輪虫	32
四、游泳亚目	33
猪吻輪科	34
猪吻輪属	34
呂氏猪吻輪虫	35
鉗形猪吻輪虫	36
前突猪吻輪虫	37
粗壯猪吻輪虫	38
鈎形猪吻輪虫	39
尾猪吻輪虫	39
額吻輪属	41
前突額吻輪虫	41
中吻輪属	42
錨中吻輪虫	42

柔輪科.....	43
柔輪屬.....	43
連頭柔輪虫.....	43
截頭柔輪虫.....	44
柔細柔輪虫.....	45
臂尾輪科.....	46
鱗冠輪屬.....	47
長刺鱗冠輪虫.....	48
薄片鱗冠輪虫.....	49
无刺鱗冠輪虫.....	50
狹甲輪屬.....	50
鈍角狹甲輪虫.....	51
爱德里亞狹甲輪虫.....	51
鈎狀狹甲輪虫.....	52
双尖鈎狀狹甲輪虫.....	53
偏斜鈎狀狹甲輪虫.....	54
鞍甲輪屬.....	55
半圓鞍甲輪虫.....	56
粗鈍鞍甲輪虫.....	56
尖尾鞍甲輪虫.....	57
盤狀鞍甲輪虫.....	58
卵形鞍甲輪虫.....	59
欧氏鞍甲輪虫.....	60
异趾鞍甲輪虫.....	60
冠突鞍甲輪虫.....	61
五肋鞍甲輪虫.....	62
三翼鞍甲輪虫.....	62
多棘輪屬.....	63
高氏多棘輪虫.....	63
近矩多棘輪虫.....	64
絹多棘輪虫.....	65
鬼輪屬.....	66
截頭鬼輪虫.....	67
台杯鬼輪虫.....	67
方块鬼輪虫.....	68
臂尾輪屬.....	69
角突臂尾輪虫.....	70
萼花臂尾輪虫.....	71
剪形臂尾輪虫.....	72
滿达臂尾輪虫.....	73
花簍臂尾輪虫.....	74
壺狀臂尾輪虫.....	75
矩形臂尾輪虫.....	76

鑷狀臂尾輪虫	77
裂足輪屬	77
裂足輪虫	77
真躑輪屬	78
真躑輪虫	78
平甲輪屬	80
四角平甲輪虫	80
十指平甲輪虫	81
伏嘉輪屬	82
側刺伏嘉輪虫	82
細脊輪屬	83
管板細脊輪虫	83
板胸細脊輪虫	84
棘管輪屬	85
劍頭棘管輪虫	85
腹棘管輪虫	87
側扁棘管輪虫	88
雙刺三角棘管輪虫	89
合甲輪屬	90
台氏合甲輪虫	90
鬚足輪屬	90
三翼鬚足輪虫	91
透明鬚足輪虫	92
細趾鬚足輪虫	93
梨狀鬚足輪虫	94
大肚鬚足輪虫	95
堅琴鬚足輪虫	96
小鬚足輪虫	97
迭鬚足輪屬	98
豁背迭鬚足輪虫	98
龜紋輪屬	99
裂痕龜紋輪虫	99
龜甲輪屬	100
螺形龜甲輪虫	100
矩形龜甲輪虫	101
曲腿龜甲輪虫	102
帆叶輪屬	102
叶狀帆叶輪虫	102
叶輪屬	103
鱗狀叶輪虫	104
唇形叶輪虫	105
尖削叶輪虫	105
浮尖削叶輪虫	106

方尖削叶輪虫.....	106
盖氏輪属.....	107
长刺盖氏輪虫.....	107
小足輪属.....	108
背套小足輪虫.....	108
弯弓輪属.....	109
管形弯弓輪虫.....	109
犀輪属.....	110
前額犀輪虫.....	110
水輪属.....	111
椎尾水輪虫.....	111
臂尾水輪虫.....	112
棒状水輪虫.....	113
腔輪科.....	114
腔輪属.....	114
长圓腔輪虫.....	115
突紋腔輪虫.....	116
蹄形腔輪虫.....	117
細爪腔輪虫.....	118
月形腔輪虫.....	119
凹頂腔輪虫.....	119
节趾腔輪虫.....	120
弯角腔輪虫.....	121
眞脛腔輪虫.....	122
道李沙腔輪虫.....	122
鞋形腔輪虫.....	123
矛趾腔輪虫.....	124
短趾腔輪虫.....	125
柔韌腔輪虫.....	126
尖棘腔輪虫.....	126
瘤甲腔輪虫.....	127
圓鼓腔輪虫.....	128
罗氏腔輪虫.....	128
奧埃奧腔輪虫.....	129
尾片腔輪虫.....	130
无甲腔輪虫.....	131
計伸腔輪虫.....	131
共趾腔輪虫.....	132
单趾輪属.....	133
四齿单趾輪虫.....	134
史氏单趾輪虫.....	134
尖角单趾輪虫.....	135
忒氏单趾輪虫.....	136

尖爪单趾輪虫.....	136
尖趾单趾輪虫.....	137
鈍齿单趾輪虫.....	138
爪趾单趾輪虫.....	138
月形单趾輪虫.....	139
囊形单趾輪虫.....	140
梨形单趾輪虫.....	141
索紋单趾輪虫.....	141
叉爪单趾輪虫.....	142
精致单趾輪虫.....	143
文飾单趾輪虫.....	143
擦碟单趾輪虫.....	144
晶囊輪科.....	145
晶囊輪属.....	145
前节晶囊輪虫.....	146
盖氏晶囊輪虫.....	147
卜氏晶囊輪虫.....	148
西氏晶囊輪虫.....	150
囊足輪属.....	151
多突囊足輪虫.....	151
透明囊足輪虫.....	152
哈林輪属.....	153
真足哈林輪虫.....	153
椎輪科.....	155
前翼輪属.....	155
蚤上前翼輪虫.....	156
壮經前翼輪虫.....	157
寄生前翼輪虫.....	158
暖昧前翼輪虫.....	159
汚前翼輪虫.....	160
简单前翼輪虫.....	161
长肢輪属.....	162
巨长肢輪虫.....	163
細长肢輪虫.....	164
盲囊輪属.....	165
綠色盲囊輪虫.....	165
迈由盲囊輪虫.....	166
椎輪属.....	168
龙大椎輪虫.....	168
耳叉椎輪虫.....	169
頸項椎輪虫.....	170
厚实椎輪虫.....	171
番犬椎輪虫.....	172

拟番犬椎輪虫·····	173
三足椎輪虫·····	174
鵲形椎輪虫·····	174
輻手椎輪虫·····	175
弯趾椎輪虫·····	176
沟栖輪属·····	177
环形沟栖輪虫·····	177
側盘輪属·····	178
粘岩側盘輪虫·····	178
粗壮側盘輪虫·····	180
柱头輪属·····	181
眼鏡柱头輪虫·····	181
圓盖柱头輪虫·····	182
晓柱輪属·····	183
纵长晓柱輪虫·····	183
索輪属·····	184
黑斑索輪虫·····	184
冷淡索輪虫·····	185
巨头輪属·····	187
小鐮巨头輪虫·····	187
小巨头輪虫·····	188
剪形巨头輪虫·····	189
凸背巨头輪虫·····	190
大头巨头輪虫·····	191
尾棘巨头輪虫·····	192
截头巨头輪虫·····	192
巨大巨头輪虫·····	193
高蹠輪属·····	194
高蹠輪虫·····	194
間足輪属·····	195
三角間足輪虫·····	195
枝胃輪属·····	196
水生枝胃輪虫·····	196
拟哈林輪属·····	197
象形拟哈林輪虫·····	197
腹尾輪科·····	198
腹尾輪属·····	199
柱足腹尾輪虫·····	199
腹足腹尾輪虫·····	200
小型腹尾輪虫·····	201
彩胃輪属·····	202
卵形彩胃輪虫·····	202
弧形彩胃輪虫·····	203

无柄輪属.....	204
舞跃无柄輪虫.....	204
沒尾无柄輪虫.....	206
团藻无柄輪虫.....	207
鼠輪科.....	208
同尾輪属.....	208
尖头同尾輪虫.....	209
双内同尾輪虫.....	210
沟痕同尾輪虫.....	210
頸环同尾輪虫.....	211
紆巧同尾輪虫.....	212
韦氏同尾輪虫.....	213
对棘同尾輪虫.....	214
特异同尾輪虫.....	215
瓷甲同尾輪虫.....	215
罗氏同尾輪虫.....	216
腕状同尾輪虫.....	217
田奈同尾輪虫.....	218
异尾輪属.....	219
細异尾輪虫.....	219
圓筒异尾輪虫.....	220
刺盖异尾輪虫.....	221
长刺异尾輪虫.....	222
二突异尾輪虫.....	223
冠飾异尾輪虫.....	224
鼠异尾輪虫.....	224
暗小异尾輪虫.....	225
纵长异尾輪虫.....	226
双尖异尾輪虫.....	227
疣毛輪科.....	228
多肢輪属.....	228
針簇多肢輪虫.....	229
真翅多肢輪虫.....	230
无肢輪属.....	231
无翅无肢輪虫.....	231
疣毛輪属.....	231
颤动疣毛輪虫.....	232
尖尾疣毛輪虫.....	233
梳状疣毛輪虫.....	234
长圓疣毛輪虫.....	235
鍍甲輪属.....	236
郝氏鍍甲輪虫.....	237
晶体鍍甲輪虫.....	238

截头微甲輪虫.....	239
五、簇輪亞目.....	240
鏡輪科.....	240
鏡輪屬.....	241
双齿鏡輪虫.....	241
盘鏡輪虫.....	242
缺刻鏡輪虫.....	243
裙切鏡輪虫.....	244
微凸鏡輪虫.....	245
拟三齿鏡輪虫.....	246
泡輪屬.....	246
沟痕泡輪虫.....	247
扁平泡輪虫.....	248
巨腕輪屬.....	248
奇异巨腕輪虫.....	249
环頂巨腕輪虫.....	250
三肢輪屬.....	251
长三肢輪虫.....	251
臂三肢輪虫.....	252
跃进三肢輪虫.....	253
迈氏三肢輪虫.....	254
四肢輪屬.....	255
脾狀四肢輪虫.....	255
球輪屬.....	256
至点球輪虫.....	256
簇輪科.....	257
巨冠輪屬.....	258
胸刺巨冠輪虫.....	258
半圓巨冠輪虫.....	260
羣酒巨冠輪虫.....	261
长柄巨冠輪虫.....	262
团胶輪屬.....	263
簇团胶輪虫.....	263
浦氏輪屬.....	264
十架形浦氏輪虫.....	264
細簇輪屬.....	265
粘管海神細簇輪虫.....	266
中簇細簇輪虫.....	266
沼輪屬.....	267
金魚藻沼輪虫.....	268
海神沼輪虫.....	269
簇輪屬.....	270
圓簇輪虫.....	270

八齒輪屬.....	271
特殊八齒輪虫.....	271
聚花輪科.....	272
聚花輪屬.....	272
团狀聚花輪虫.....	272
独角聚花輪虫.....	273
拟聚花輪屬.....	275
叉角拟聚花輪虫.....	275
六、胶鞘亚目.....	276
胶鞘輪科.....	276
花环輪屬.....	276
絲帶花环輪虫.....	276
胶鞘輪屬.....	277
敞水胶鞘輪虫.....	277
无常胶鞘輪虫.....	278
藻領胶鞘輪虫.....	279
多态胶鞘輪虫.....	280
瓣狀胶鞘輪虫.....	281
箱輪屬.....	282
嗜食箱輪虫.....	282
結束語.....	284
参考文献.....	286
图版.....	289

一、緒 論

(一) 主要特征和亲緣关系

輪虫是体形极小的多細胞动物，只有在显微镜下，才能把它内外部的形体观察清楚。輪虫在形体上最主要的特征有三。第一，身体的前端或靠近前端，存在着一个有纤毛的特殊区域，叫作头冠。头冠上的纤毛經常摆动，作为本体在水内游泳及吸引食物入口之用。認清了纤毛的存在，只限于头冠，就很容易把輪虫和其它微小的多細胞淡水动物区别开来。第二，在口腔或口管下面的咽喉部分，膨大而形成一咀嚼囊。囊内的肌肉一般很发达，尤其突出的是装备了一套比較复杂的咀嚼器。咀嚼器由若干砧板和槌板所組成，砧板和槌板系高度硬化的内皮层，它們的硬度可能和几丁质相仿佛。象槌型、枝型等的咀嚼器还不断地进行咀嚼动作，这的确是輪虫所特有的一种构造和現象。第三，排泄系統为一对盘曲直长的原肾管，分列于假体腔的两旁。原肾管上具有一定数目的焰莖球。焰莖球上的纤毛經常不停地在摆动。原肾管到了后端通入一共同的膀胱；在沒有膀胱的种类則直接通入泄殖腔。

除了上面所說的三个主要特征而外，輪虫当然还有其它和别的无脊椎动物很不相同的特性，无須一一列举。不过这里應該指出，輪虫的繁殖，以孤雌生殖为主；因此雄体只于有性生殖一个很短的期間出現。絕大多数种类，雄体形体远較雌体为小而簡單，雌雄体形不同的現象很突出。所有蛭态亚目的輪虫，雄体都从未发现过；那末毫无疑问，它們的繁殖方法，只限于孤雌生殖。又在每一种輪虫构成个体的細胞或細胞核，数量总是固定，沒有或多或少的变异。这种个体細胞数目保持恆定的特殊規律，除輪虫而外，只有圓虫也具有同样的現象。由于細胞的数目是固定的，帶有細胞核的任何部分，經過切断或割裂后，就不可能再生。

輪虫的形体的确与众不同，使它在动物界的位置，以及和其它无脊椎动物的关系，直到如今还是一个爭論的問題。前人推究輪虫的亲緣，往往从比它更高级的无脊椎动物出发，甚至最早的竟認為它和节肢动物的关系最密切。这种錯誤推論主要的因为它皮层表面总是或多或少硬化，有的形成了被甲，有的形成若干橫的折痕，而使全身好象由一定数目的“体节”所組成。它咽喉部分咀嚼囊內的咀嚼器又和节肢动物头部口器的构造相类似。等到发现了巨腕輪虫 *Pedalia* (图版XXIII; 图223)，輪虫自节肢动物退化而来的假說，呼声更高。巨腕輪虫六个腕状突出具有羽状刚毛，在外观上很象某些甲壳动物幼虫的附肢。可是，巨腕輪虫不但种类极少，而且在簇輪亚目中是向复杂方面高度变态的一个属，决不会自节肢动物退化而成。之后由于球輪虫 *Trochosphaera* (图版XXIII; 图230) 的发现，Hatschek

氏对輪虫的起源与担輪幼虫有关的学說,就风行一时,至今不少动物学工作者在他們的书本或其它著作中,依旧主张輪虫由环节动物退化而来。作者亦曾接受过这一不正确的想法(見“湖泊調查基本知識”)^[2]。担輪幼虫系多毛类环节动物的幼虫,球輪虫如果沒有咀嚼器和卵巢的存在,确与担輪幼虫相仿佛。但球輪虫也是在簇輪亚目中特殊发展起来的一个属,它周围一圈纤毛,系头冠改变了方位的結果,和担輪幼虫周围的“輪毛”实质上并无共同之处。而且目前全世界球輪虫只有两种,这两种球輪虫和多毛目环节动物的担輪幼虫比較,虽有不少形体上的类似,可以說純系偶然的巧合,决不会有必然的“直系亲属”关系。

輪虫沒有真正的体腔,显著地比环节动物为低等。在胚胎发育阶段,也找不出从比它高而具有真正体腔的无脊椎动物退化而来的迹象。到了最近,动物学工作者才根据内外部的构造及胚胎发育的情况,主张輪虫應該自比較低等的扁形动物演化而来。在扁形动物中尤以渦虫綱 *Turbellaria* 和輪虫最为接近。渦虫是左右均称的,腹部滿布纤毛。包括很多种类的椎輪虫 *Notoimmata*, 猪吻輪虫 *Dicranophorus* 等,体形也比較扁而兩側均称,滿布纤毛的头冠又都显著地偏在前端腹面,很象渦虫的纤毛区域已經減縮而只有限于前端(图1)。这一外形上的相似,还是一般的相互关系;最密切的亲緣关系,更可以从以下三方面考虑。第一、具有同样的焰莖球的原腎管。这样的原腎管是輪虫和渦虫綱中单腸目 *Rhabdocoelida* 在排泄系統中所特有的一种現象,显然不同于所有其它无脊椎动物。第二、不少輪虫脑后囊的存在,和渦虫的額器非常近似。脑后囊的功用虽迄今尙无定論,但

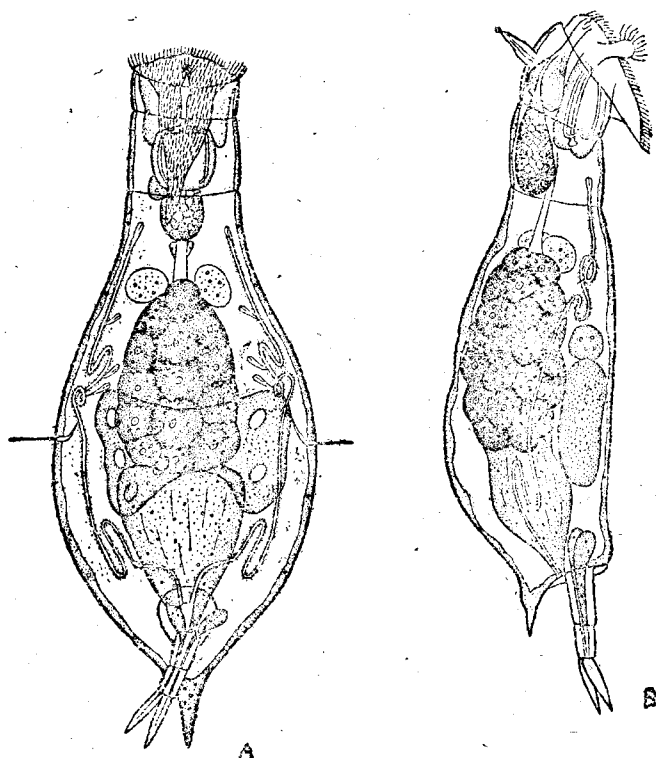


图1 椎輪虫的一般形体(录自 Hyman 氏的原图): A. 腹面視; B. 側面視

就其所处的方位和构造而言,很可能直接起源于涡虫的额器。第三、雌体的性腺显著地分成卵巢和卵黄腺两部,也是轮虫和扁形动物很相同的一点。当然,轮虫和扁虫比较,肯定地也有所区别。扁虫没有肛门,轮虫则除了品囊轮虫 *Asplanchna* 等极少数的种类外,都具有肛门。轮虫的皮层下面,不象扁虫有相当发达的网状神经纤维,这可能由于体形微小,无须发展那样附带的神經纖維机构。总的来说,推究轮虫的近亲,的确以扁形动物最为接近。

(二) 外部形体

轮虫除了簇轮亚目内有少数形成群体的种类外,绝大多数种类,个体都是单独自由活动或独立固着在沉水植物及其它物体之上。种类最小的个体大约在 40 微米左右,最大的很少超过 4,000 微米;一般的种类往往在 500 微米以下。轮虫虽系多细胞动物,但比纤毛纲的原生动物大不了许多,因此最早的动物学工作者往往把它与原生动物混淆在一起。

轮虫的体形以纵长的(如椎轮虫,猪吻轮虫,巨头轮虫 *Cephalodella* 等)为最多;通常可分成比较短而或宽或狭的头部,长而或多或少膨大的躯干部及比较细弱的尾或足部。从一般纵长的体形向各方面发展都有很大的变异。有的象品囊轮虫(图版Ⅺ,Ⅻ)相当短缩而变成粗壮的囊袋形,有的象球轮虫(图版 XXIII)竟变成圆球形,二者的足部都已完全消失。有的象须足轮虫 *Euchlanis*,臂尾轮虫 *Brachionus*,腔轮虫 *Lecane* 等(图版 V,Ⅶ,Ⅸ,X,XI),系体形宽阔的种类;宽阔的程度特别表现在或多或少扁平的躯干部分。有的象轮虫 *Rotaria*,旋轮虫 *Philodina* 等(图版 I)由于足部能够高度伸展,形成了非常细长的身体。就外部体形而言,绝大多数种类是左右均称的。在鼠轮虫科 *Trichocercidae* 的种类(图版 XX,XXI),由于身体总是或多或少向左扭转弯曲,使右侧的不少构造缩小或改变了位置,形成两侧不均称的现象。有时外观上虽好象相互均称,但腹面总还有一些弯转的迹象。

纵长的身体为一层乳白色或淡黄色的表皮所包裹。在某些部位表皮层具有环形的折痕,形成一定数目的“环节”;叫作“假节”,因为这些节决不是等于体节的节,而仅仅是表皮硬化程度不同而产生折痕的结果。大多数圆筒形细长的蛭态目轮虫,躯干部分的“节”,比较前端头部和颈部及后端足部的“节”总要膨大一些。当整个身体收缩时,前后端的“节”都能够向中间躯干的节缩入,如同套筒。臂尾轮科 *Brachionidae*,腔轮科 *Lecanidae*,镜轮科 *Testudinellidae* 等的很多种类,由于躯干部份的表皮已高度硬化,形成了自一片至若干片所组成的被甲。某些种类被甲上还具有刻纹,隆起,斑点,或相当发达的棘状突出等等。

轮虫的头部相当宽阔,一般并不与躯干部十分明显地分开。但由于有头冠及其周围纤毛环的存在,不仅使它和别的水生无脊椎动物容易区别,而且它本身也显示出一个比较显著的头部。就通常的形式来讲,纤毛的存在只限于头部前端的周围而形成一头冠。头冠中央有一盘顶区域,光滑而无纤毛,但盘顶上往往有若干乳头状或波状的突起。这些突起有的作为脑后囊的导管通到外面的机构;有的具有相当长而粗的感觉毛或刚毛,司感觉

作用。头部构造也有相当突出的变异。特别在簇輪亚目和胶鞘亚目的許多固着种类中,由于头冠周围分割为若干或闊或狹的裂片,头部就从原来两侧均称的情况,轉入輻射形的状态(图版 XXV, XXVI, XXVII)。在蛭态目的輪虫則头冠的上半部已完全裂开,形成二个能够伸縮的輪盘。某些輪虫象椎輪虫(图版 XVI)和疣毛輪虫 *Syncheata* (图版 XXI) 的种类,头部两侧都有向外突出部分,通常叫作“耳”;“耳”的周围也具有纤毛,特别是椎輪虫的“耳”往往会完全縮入体内。蛭态类輪虫的特点之一,它們头部的背面中央还有一吻,吻的末端大多数具有纤毛及司感觉的刚毛;少数还有一对半圓形很薄的吻片。当蛭态类輪虫在爬行,两个輪盘都縮入体内的时候,吻总是伸出在最前端。眼点系单独或成对的紅色斑点;大多数位于脑的表面,有的位于头冠的两旁,有的位于盘頂或吻的上面,还有极少数位于头盘乳头状突起的頂端。在絕大多数种类,口位于靠近头盘腹面中央。所有胶鞘輪虫种类,头盘由于向四周伸展而形成漏斗状,口也就下延到漏斗的底部。

躯干当然是最大最长的部分。它的横切面或接近圓形,或寬闊而扁平,也有极少数种类两侧很狹而背腹面距离反而較大。一般腹面扁平或表現不同程度的凹入,背面則以隆起而凸出的为多。皮层已高度硬化而形成被甲的种类,被甲上往往具有棘状的突出或刺,上文已經提及。这些棘状突出或刺本身是固定在被甲上而沒有动作的。在臂尾輪虫,多棘輪虫 *Macrochaetus* (图版 IV, V), 龟甲輪虫 *Keratella* 及叶輪虫 *Notholca* 被甲上的棘状突出都很显著,特别是一种典型的浮游种类长刺盖氏輪虫 *Kellicottia longispina* 被甲前端的刺总是非常之长,尤为突出。能动的刺棘或附肢只有限于若干不具备被甲的种类,往往着生于躯干的前端。长三肢輪虫 *Filinia longiseta* 的三个刺棘特別长,但后端的一个是不能自由动作的。多肢輪虫 *Polyarthra* 背面和腹面的两侧各有附肢三个,这样一共有 12 个能动的附肢。更要突出的是巨腕輪虫的 6 个附肢;这 6 个附肢不仅都很粗壮而发达,而且它們的后端总是着生許多羽状刚毛。

背触手和側触手的存在,也是躯干部分的特点之一。背触手虽然也有自头部或“頸部”背面射出的种类,但在絕大多数的輪虫,背触手是从躯干的最前端射出的;而且所謂“頸部”,以形体的結構而言,就是躯干的最前部分。肛門总是位于躯干最后端,靠近足的基部背面的中央。在簇輪科的种类,肛門孔口总是位于一乳头状突出的頂端;在椎輪科的种类,肛門往往为背面的一个尾状突出所遮盖。

足部有的自躯干部逐渐向后細削而成,两部之間外表上并无明显的交界綫;有的形成一比較細而或长或短的圓筒,好象一条“尾巴”,与粗壮的躯干部截然不同。在許多种类的足部皮层,也往往具有若干环形的折痕,分成一定数目的“假节”。不少典型的浮游种类,象龟甲輪虫,叶輪虫,晶囊輪虫,多肢輪虫及巨腕輪虫等,都沒有足的存在。足的末端通常具有左右对称的趾一对。蛭态目种类的趾則往往有三个或四个,在爬行时作为固着于底层之用。极少数的种类只有一个单独的趾,很可能由于原来两个成对的趾已完全愈合在一起而形成。短而倒圓椎形是趾的一般形式。細长的刺状或針状之趾也很普通。在个别的种类,这些趾的长度会远远地超过足本身的长度。鼠輪科由于向左扭轉弯曲的結果,使右

側的不少結構已縮小而退化，上文已述及。在這科所有鼠輪蟲一屬 *Trichocerca* 的種類，左側刺狀的趾都相當長而很發達，右趾則已高度地退化，它的長度決不會超過左趾長度的三分之一。就一般來說，足和趾的存在，無論在底栖或浮游的種類，或者作為暫時固着在水生植物或其它底層物體上面之用，或者在浮游的時候拖在後面，能夠起轉移方向的“舵”的作用。在不少簇輪科和絕大多數腔輪科的種類，成年的輪蟲都是固着的；它們的足就變成一比較細長的柄，趾已經無形消失。有趾的輪蟲，特別在蛭態目的許多種類和極少數的浮游種類，除了趾以外，在足的末端，還有與趾相彷彿的刺狀突出。

頭冠和咀嚼器

通過 de Beauchamp 氏^[14,15,16]的研究，人們對輪蟲各式各樣頭冠的演化情況，才獲得比較正確的了解和認識。由於低級的輪蟲很可能起源於一種腹面具有絨毛的爬行的扁形動物，最簡單的頭冠應該偏在腹面；在這一腹面圍繞口的周圍，也無疑地應該滿具絨毛，de Beauchamp 氏認為一個假定簡單的頭冠（圖 2:A,B）應該是在腹面有一比較大的卵圓形的口區域，叫作口圍區，滿布着相當短的口圍絨毛，口即位於這一區域的中央；圍繞頭冠前端的頭頂，有一圈相當寬闊的圍頂帶，圍頂帶上具有少許長一些的絨毛。沒有絨毛的頭頂，叫作盤頂區。不少以底栖習性為主的爬行種類，象椎輪蟲的頭冠，或多或少保持這樣簡單的型式。不過在椎輪蟲圍頂帶已變成一圈單獨的、相當長的盤頂邊緣絨毛；沒有絨毛的盤頂區則已變得非常狹窄，腦後囊的導管即在这一狹窄區域開孔通到外面。又椎輪蟲頭冠兩旁的耳周圍具有更長的絨毛，也屬於盤頂邊緣絨毛的連續部分。椎輪蟲在爬行的時候，耳縮入體內；在游泳之際，耳才伸出，耳上絨毛的擺動，無疑地為了幫助游泳之用。豬吻輪蟲頭冠（圖 2:C,D）的口圍區達到充分的发展，但圍頂帶已完全消失；與此同時也沒有盤頂區的存在。腦後囊導管即在口圍區的前端開孔而出。豬吻輪蟲頭冠的最前端往往還具有一“吻”。

從底栖爬行的習性，逐漸適應到浮游的習性，頭冠形體主要的改變，是在口圍區域的顯著地縮小。蛭態目中的盤網輪蟲 *Adineta*（圖 2:E）行動雖仍以爬行為主，但口圍的下半部除了圍口孔邊緣的一圈絨毛外，已完全消失。口圍的上半部則依舊相當發達而形成一寬闊的或三角形的區域，直接引入口。到了兼營浮游和底栖生活的須足輪蟲（圖 2:F）口圍區域的上半部已縮小；這部分邊緣的口圍絨毛，變成十分粗壯的剛毛。通過口與剛毛之間大部分口圍絨毛的縮短或消失，這一圈圓周形粗壯的剛毛就成為口圍區最突出的主要部分，而往往被稱為“假輪環”。在水輪蟲 *Epiphanes*（圖版 IX）和臂尾輪蟲，假輪環上背面的粗壯的剛毛，總是顯著地間隔成為三束。這些剛毛當然失去了幫助游泳的作用，而可能轉變為感覺的作用。具有假輪環的種類，頭冠的周圍總有一圈比較長而發達的圍頂絨毛。在圍頂絨毛環和假輪環之間，也有一沒有絨毛的盤頂區域。在不少典型的浮游種類象晶囊輪蟲（圖版 XIII,XIV），多肢輪蟲及疣毛輪蟲等的頭冠，雖都很寬闊而面向前端，但只有在口孔邊緣具有一小段很不發達的絨毛；因此口圍區已經高度地縮小，