



大熊猫解剖

系统解剖和器官组织学

北京动物园 等著

科学出版社

**MORPHOLOGY OF THE
GIANT PANDA
SYSTEMATIC ANATOMY AND
ORGAN-HISTOLOGY**

By

Beijing Zoo (Competent Authority)
Beijing University
Beijing Agricultural University
Beijing Second Medical College
Beijing Natural History Museum
Shaanxi Zoology Institute

Science Press

Beijing, China

1 9 8 6

大 熊 猫 解 剖

系统解剖和器官组织学

北京动物园(主持单位)

北京大学

北京农业大学

北京第二医学院

北京自然博物馆

陕西省动物研究所

科 学 出 版 社

1986

内 容 简 介

本书是一部大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*) 解剖学专著,内容包括系统解剖和器官组织学。全书共 26 章,第一章绪论,第 2—14 章为系统解剖学,第 15—26 章是器官组织学。图版、插图共 423 幅。研究共用 27 只大熊猫的完整标本和零星材料,内容丰富全面。

可供综合性大学生物系和农、医、师范院校有关专业师生,动物学、解剖学、组织学研究者,大熊猫研究、饲养繁殖人员参考。

大 熊 猫 解 剖

系统解剖和器官组织学

北京动物园 等 著

责任编辑 高 锋

科学出版社 出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1986 年 5 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1986 年 5 月第一次印刷 印张:35 1/4 插页:48

印数:0001—1,000 字数:814,000

统一书号:13031·3098

本社书号:4085·13—10

定价:14.10 元

参加研究的单位和作者名单

(人名以姓氏笔画为序)

北京动物园	叶掬群	许娟华	刘维新	
	李杨文	廖国新		
北京大学	王平	杨安峰	陈茂生	曹焯
北京农业大学	于梅芳	刘济伍	李宝仁	
	李维宙	林大诚		
北京第二医学院	杨进	杨家鋈	林锴	郭崇洁
	焦守恕	鲁厚祯	<u>谢竞强</u>	
北京自然博物馆	房利祥			
陕西省动物研究所	史东仇	李贵辉		
总审	林大诚			
审者	王平	李杨文	李宝仁	杨家鋈
	<u>谢竞强</u>			
绘图	于立彦	(北京农业大学)		
	牛勇	(陕西省动物研究所)		

前 言

大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*) 是我国特产珍贵动物, 由于它毛色奇颖, 形象独特, 姿态蹒跚而又灵巧, 深受我国和世界各国人民所喜爱。作为名贵的观赏动物, 早已驰名全世界。

大熊猫在自然界的数量日趋减少, 我国对保护这一珍贵物种非常重视, 被列为国家一类保护动物。研究大熊猫的各种生物学特性, 掌握其规律, 使这一珍贵物种不断繁衍, 是保护大熊猫重要措施之一。

目前我们所进行的对大熊猫形态结构的研究, 早在五十年代, 我国解剖学前辈张鹤宇教授即曾倡议并着手进行了这一项工作。几十年来国内外虽有一些有关报道, 但由于例数少, 材料不够完整, 影响工作的深入和系统性, 其中某些地方尚有欠妥之处, 尤其是器官组织学方面的材料更少。大熊猫虽是人们熟悉的动物, 但对它的形态结构和生态习性, 了解得还远远不够, 对其分类地位到现在仍有争论。

我国是大熊猫的故乡, 有丰富的标本, 有条件对大熊猫解剖学和组织学进行系统深入的研究。作为探索大熊猫各种生物学特性的基础, 并有利于指导和总结人工饲养和繁殖大熊猫的经验, 对珍稀动物的科学研究作出我们应有的贡献, 是进行这一研究的目的。

我们对大熊猫解剖学的研究是在前人工作基础上进行的。我们的材料比较丰富, 有来自四川宝兴、平武、王朗以及陕西省秦岭地区的完整标本 7 具, 完整骨骼 7 付, 幼体材料 4 具以及一些多年积存的不完整材料。材料中有老年、壮年、青年及幼仔, 共计 27 例标本。我们用上述材料系统地进行了解剖学研究, 并着重进行器官组织学方面的研究。

本研究工作由北京动物园牵头, 并做了部分研究工作, 有北京农业大学兽医系解剖教研组, 北京大学生物系, 北京第二医学院解剖教研室, 北京自然博物馆, 陕西省动物研究所等单位参加, 组成大熊猫解剖研究组。各单位分工如下: 北京农业大学解剖教研组负责腰背部、胸腹壁、后肢、心脏及大血管、植物性神经系统以及消化系统、淋巴系统; 北京大学生物系动物形态教研室负责器官组织学及与北京自然博物馆共同负责骨骼系统; 北京第二医学院解剖教研室负责头、颈部、前肢、中枢神经系统和感官、内分泌; 陕西省动物研究所负责呼吸系统; 北京动物园负责泌尿系统、生殖系统及被皮等。

我们的研究工作得到北京市科学技术委员会、北京市园林局、林业部、城乡建设环境保护部的重视和支持, 对本研究起到了积极的推动作用。另外得到北京大学生物系动物形态学教研室、北京农业大学兽医学院家畜解剖组织胚胎学教研室、北京第二医学院解剖教研室和组织胚胎教研室以及北京动物园兽医院的大力支持。本书还引用了欧阳淦、廖国新、李宏广同志关于大熊猫染色体组型的研究资料, 在此一并表示感谢。

限于作者水平, 本书中不妥或错误之处, 敬请读者指正。

李杨文

1983 年 8 月

目 录

前言

第一章 绪论	1
第一节 大熊猫的定名和分类地位	1
第二节 大熊猫的分布、形态和生态特点	4
一、分布	4
二、形态	4
三、生态特点	4
第三节 人工饲养和人工繁殖	6
一、人工饲养	6
二、人工繁殖	7

系 统 解 剖

第二章 骨骼系统	9
第一节 头骨	9
一、头骨全形	12
二、头骨分述	26
第二节 脊柱与胸廓	38
一、脊柱整体	38
二、脊柱各段分述	40
三、肋骨和胸廓	50
第三节 前肢骨	55
一、肩胛骨	55
二、臂骨	56
三、前臂骨	59
四、前脚骨	61
第四节 后肢骨	64
一、腰带骨	64
二、大腿骨	72
三、小腿骨	73
四、后脚骨	77
第三章 骨的连接	80
第一节 头部的连接	80
一、缝	80
二、下颌关节	80
第二节 躯干的连接	81
一、脊柱与颅骨的连接	81
二、脊柱各椎间的连接	84
第三节 前肢关节	87

一、肩关节.....	87
二、肘关节.....	88
三、前臂骨的连接.....	90
四、前臂腕关节.....	91
五、腕骨间关节.....	93
六、腕掌关节.....	93
七、腕掌桡籽骨关节.....	94
八、掌指关节.....	94
九、指节间关节.....	94
第四节 后肢关节.....	95
一、荐髂关节.....	95
二、髋关节.....	96
三、膝关节.....	98
四、胫骨腓骨的连接.....	100
五、跗关节.....	100
六、跖趾关节.....	107
七、趾节间关节.....	107
第四章 肌肉系统.....	108
第一节 头部肌肉.....	110
一、颜面肌.....	110
二、颅顶肌.....	113
三、咀嚼肌.....	113
四、舌骨肌.....	116
第二节 躯干部肌肉.....	117
一、颈部肌肉.....	117
二、背、腰部肌肉及筋膜.....	124
三、胸壁肌肉.....	129
四、腹壁肌肉.....	131
五、尾部肌肉及筋膜.....	135
第三节 前肢肌肉.....	135
一、肩带肌肉.....	135
二、肩部肌肉.....	137
三、臂部肌.....	139
四、前臂肌.....	142
五、前脚肌.....	148
第四节 后肢肌肉.....	153
一、臀部肌肉.....	153
二、股部肌肉.....	156
三、小腿部肌肉.....	163
四、后脚部肌肉.....	169
第五章 消化系统.....	173
第一节 口腔.....	173
第二节 咽.....	181

一、咽的位置和形态	181
二、咽的分部及结构	182
三、咽壁构造	182
四、咽的血管和神经	183
五、咽囊	183
六、软腭	183
第三节 食管	184
一、颈段食管	184
二、胸段食管	184
三、腹段食管	184
第四节 胃	185
一、胃的位置、外形和分部	185
二、胃的内腔	186
三、胃的肌层	188
四、胃的网膜和韧带	188
五、胃的血管和淋巴结	188
第五节 肠	189
一、小肠	189
二、大肠	192
第六节 肝和胆囊	195
一、肝	195
二、胆囊和输胆管道	202
第七节 胰	205
一、胰的外形、分叶和位置关系	205
二、胰管	205
三、胰的血液供应	207
四、胰的淋巴管	208
第八节 腹膜	208
一、网膜	209
二、系膜	212
三、韧带	213
四、陷凹	220
第六章 呼吸系统	221
第一节 鼻	221
一、外鼻	221
二、鼻的支架	222
三、鼻腔	223
四、鼻道	228
五、鼻旁窦	230
六、鼻粘膜	232
七、血管和神经	233
第二节 喉	233
一、喉的软骨	234

二、喉的连接·····	237
三、喉的肌肉·····	239
四、喉腔·····	242
第三节 气管和支气管·····	244
一、气管·····	244
二、支气管·····	245
第四节 肺·····	246
一、肺的形态和大小·····	246
二、肺内支气管的分支·····	246
三、肺的血管·····	247
四、肺的神经·····	247
第五节 胸膜·····	247
第七章 泌尿系统·····	251
第一节 肾·····	251
一、位置·····	252
二、大小、重量·····	252
三、结构·····	253
四、肾的血管分布·····	257
五、肾的神经分布·····	260
第二节 输尿管·····	260
第三节 膀胱·····	260
一、膀胱的构造·····	261
二、膀胱壁的构造·····	261
三、尿道·····	264
四、韧带·····	264
五、血液供应及神经支配·····	266
第八章 生殖系统·····	267
第一节 雄性生殖器官·····	267
一、睾丸·····	267
二、附睾·····	267
三、输精管和精索·····	269
四、鞘膜及鞘膜腔·····	271
五、阴囊·····	271
六、雄性尿生殖道·····	273
七、副性腺·····	277
八、阴茎·····	277
九、包皮·····	279
十、雄性子宫·····	280
第二节 雌性生殖器官·····	281
一、卵巢·····	281
二、输卵管·····	285
三、子宫·····	286
四、阴道·····	287

五、尿生殖前庭与阴门·····	289
第九章 心血管系统·····	291
第一节 心脏·····	291
一、心脏的位置·····	291
二、心脏的外部形态·····	292
三、心脏的内部构造·····	293
四、心包·····	297
五、心脏的动脉和静脉分布·····	298
六、心脏的神经分布·····	299
第二节 动脉·····	300
一、主动脉·····	300
二、颈总动脉·····	302
三、锁骨下动脉及前肢的动脉·····	308
四、胸主动脉·····	316
五、腹主动脉·····	317
六、髂总动脉·····	322
七、髂外动脉及后肢的动脉·····	322
八、髂内动脉·····	329
九、荐中动脉·····	330
第三节 静脉·····	330
一、前腔静脉系·····	330
二、后腔静脉系·····	339
第四节 肺动脉和静脉·····	344
第十章 淋巴系统·····	345
第一节 淋巴管·····	345
一、毛细淋巴管·····	345
二、淋巴管·····	345
三、淋巴干·····	345
四、淋巴导管·····	345
第二节 淋巴结·····	345
第三节 各部的淋巴结与淋巴干·····	346
一、头颈部的淋巴结与淋巴干·····	346
二、前肢淋巴结与淋巴干·····	347
三、胸腔淋巴结与淋巴干·····	348
四、腹腔和盆腔淋巴结与淋巴干·····	349
五、后肢淋巴结·····	355
第四节 胸导管·····	355
第五节 胸腺·····	357
第六节 脾·····	358
一、脾的外形和位置·····	358
二、脾的血管分布·····	358
三、副脾·····	359
第十一章 内分泌腺·····	360

第一节	垂体	360
第二节	甲状腺	361
第三节	甲状旁腺	361
第四节	肾上腺	362
第十二章	神经系统	364
第一节	脑	364
一、	脑膜	364
二、	端脑	365
三、	间脑	376
四、	脑干	378
五、	小脑	389
六、	脑的动脉系统	391
第二节	脊髓	392
一、	脊髓的外形	392
二、	脊髓的内部结构	398
三、	脊髓的血液供应	401
四、	脊髓的被膜	403
第三节	脑神经	405
一、	嗅神经	405
二、	视神经	405
三、	动眼神经	406
四、	滑车神经	407
五、	三叉神经	407
六、	展神经	409
七、	面神经	410
八、	位听神经	410
九、	舌咽神经	411
十、	迷走神经	412
十一、	副神经	412
十二、	舌下神经	413
第四节	脊神经	413
一、	脊神经的背侧支	414
二、	脊神经的腹侧支	416
第五节	植物性神经	427
一、	交感神经	428
二、	副交感神经	440
第十三章	感官	445
第一节	视器	445
一、	眼球	445
二、	眼球的辅助结构	446
三、	眶内血管	448
第二节	位听器	449
一、	外耳	449

二、中耳	457
三、内耳	459
第十四章 被皮	461
第一节 皮肤	461
第二节 乳腺	462
第三节 毛	462
第四节 爪和枕	465

器 官 组 织 学

第十五章 骨的显微结构	466
一、观察材料	466
二、观察结果	466
第十六章 血液的有形成分	468
一、观察材料	468
二、观察结果	468
三、小结	469
第十七章 消化系统的显微结构	470
第一节 消化道的显微结构	470
一、口腔粘膜	470
二、舌	470
三、食管	471
四、胃	472
五、肠	475
六、胃肠道的内分泌细胞	476
七、消化道显微结构小结	476
第二节 消化腺的显微结构	477
一、唾液腺	477
二、肝	478
三、胰	478
第十八章 呼吸系统的显微结构	479
一、鼻粘膜	479
二、气管和支气管	479
三、肺	480
四、小结	481
第十九章 泌尿系统的显微结构	482
一、肾	482
二、输尿管	483
三、膀胱	483
四、小结	483
第二十章 生殖系统的显微结构	484
第一节 雄性生殖器官的显微结构	484
一、睾丸	484
二、附睾	485

三、输精管·····	485
四、壶腹·····	485
五、前列腺·····	485
六、雄性子宫·····	486
七、小结·····	486
第二节 雌性生殖器官的显微结构·····	486
一、卵巢·····	486
二、输卵管·····	487
三、子宫·····	488
四、小结·····	488
第二十一章 心血管系统的显微结构·····	490
一、血管·····	490
二、心脏·····	490
三、老年大熊猫(“8号”)主动脉和心脏的显微结构·····	491
第二十二章 淋巴器官的显微结构·····	492
一、胸腺·····	492
二、脾·····	493
三、淋巴结·····	493
四、腭扁桃体·····	494
五、小结·····	494
第二十三章 内分泌器官的显微结构·····	495
一、垂体的微细结构·····	495
二、甲状腺·····	495
三、甲状旁腺·····	496
四、肾上腺·····	496
第二十四章 神经与神经节的显微结构·····	498
一、脊神经和脊神经节·····	498
二、脑神经节·····	499
三、交感神经节·····	500
第二十五章 视觉器官的显微结构·····	502
一、眼球·····	502
二、眼的辅助结构·····	504
第二十六章 皮肤的显微结构·····	506
一、背皮与腹皮的一般结构·····	506
二、毛·····	506
三、皮脂腺及汗腺·····	507
四、特化的皮肤区·····	507
五、小结·····	509
参考文献·····	510
图版·····	511
中文解剖学名词索引·····	603
拉丁名解剖学名词索引·····	619

第一章 绪 论

大熊猫 *Ailuropoda melanoleuca* (David) 为我国特产, 既是世界上稀有的珍贵兽类之一, 又是名贵的观赏动物。其化石资料表明, 它的历史悠久, 早在更新世初期就有大熊猫出现, 经历了上百万年的兴衰演化。现今大熊猫数量已很稀少, 被称作活化石, 是残存的一支特化了的食肉目动物。因此, 在学术上有重要的研究价值。

建国以来, 我国科学工作者从生态学, 古生物学, 分类学, 解剖学, 组织学等各个领域对大熊猫进行过研究; 并与饲养工人一起研究和积累了丰富的饲养及繁殖经验, 为大熊猫这一古老而独特动物群的繁衍作出了一定的贡献。本书主要是从解剖学和组织学的范畴对大熊猫的研究提供基础资料。在介绍解剖学内容之前, 先对大熊猫的有关生物学、人工饲养和繁殖作一些介绍。

第一节 大熊猫的定名和分类地位

在我国早就有关于大熊猫的记载, 从古代到现代, 其名称尤其是地方名很多。但正式命名是 1869 年由法国人 David 提出的, 他根据在我国四川所获得的标本, 订名为 *Ursus melanoleuca* David, 意即“黑白熊”。1870 年经 Milne-Edwards 研究, 认为它不是熊, 而是界于熊与浣熊之间的, 他主张另立一新属, 保留原来的种名, 订为 *Ailuropoda melanoleucus* M-Edw. 1871 年 Milne-Edwards 又把大熊猫的属名改为 *Ailuropus*。后来, 经过一些分类学者的反复研究, 修正了 Milne-Edwards 1871 年订的种名, 订名为 *Ailuropoda melanoleuca* (David), 延用至今。在我国一般称大熊猫, 在兽类分类学上也有人称大熊猫 (*Ailuropoda melanoleuca*)。

关于大熊猫的分类地位至今仍有不同的看法。Mivart (1885) 提出大熊猫应属于浣熊科, 持此观点者有 Lankester (1901), Woodward (1915), Raven (1936), Simpson (1945)。他们是根据大熊猫与浣熊相似的特征, 认为它应属于浣熊科。他们认为与熊相似的特征只是由个体的大小和食性的不同所造成的。

Davis (1964) 根据比较解剖认为大熊猫是特化的熊。还有一些学者也认为与熊相似, 应属于熊科。例如, Mettler 和 Gross (1946)、卢于道 (1957) 是从脑的外形似熊来判定的。还有的是根据颅骨、牙齿以及化石的研究得出结论的。近年来 Leone 和 Weins (1956), Sarich (1973) 通过血清学和免疫学的研究认为大熊猫就是熊, 潘文石等 (1982) 也认为与熊相近。

认为应单分出一大熊猫科的有 Pocok (1929), 以及后来的 Sowerby (1932)、Allen (1938)、彭鸿绶 (1943)、寿振黄 (1962) 等都认为应将大熊猫另立为大熊猫科。张鹤宇等 (1962) 在研究了头骨和牙齿后也认为除头骨中加强咀嚼引起的颧弓宽, 项嵴高, 矢状嵴尖外, 吻也比熊的短; 牙齿与熊存在着很大不同。朱靖 (1974) 认为大熊猫牙齿脱换的特点及胎儿尾长的返祖现象均与熊不同。

大熊貓的體型與熊相似，但體型較小，體長約1.2-1.8米，體重約100-200公斤。其毛色為黑白色，面部、頸部、腹部及四肢內側為白色，頭頂、耳部、背部及四肢外側為黑色。大熊貓的尾巴較短，長約10-15厘米，尾毛為白色。其四肢粗壯，行走時呈蹣跚狀。大熊貓主要棲息在山地森林中，以竹為食。其生活習性為獨居，活動時間多在晨昏。大熊貓的繁殖力較弱，每胎僅產1-2隻幼崽。其繁殖期一般在3-5月間。大熊貓的壽命可達20-30年。大熊貓被列為瀕危物種，現已建立多個保護區以保護其生存環境。

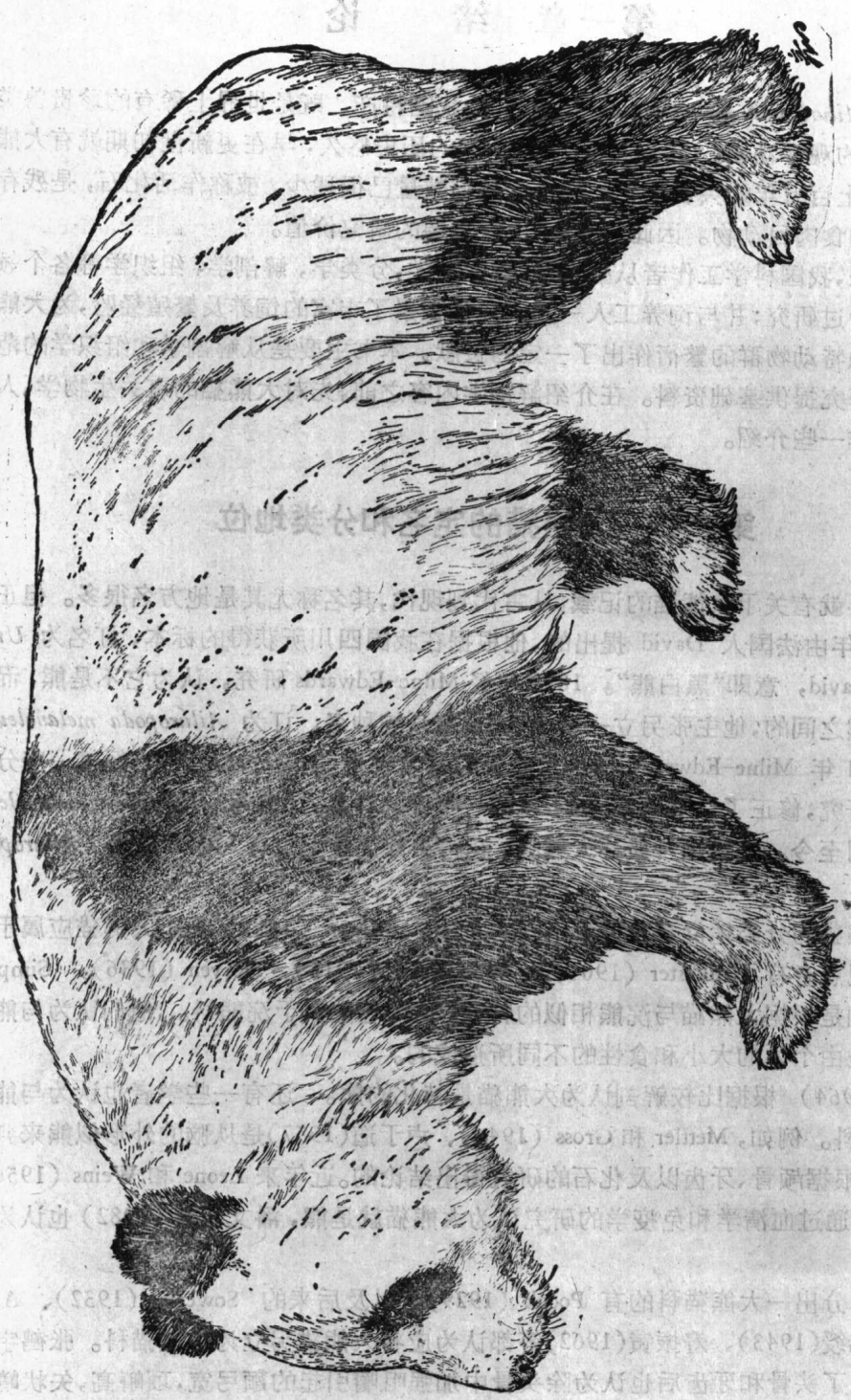


图 1-1 大熊猫外形图

大熊猫的染色体也与熊的不同，Wurster Hill 及 M. Buch (1980) 进行染色体分带研究认为大熊猫与熊及浣熊均没有相似性。我国学者邓承宗、区宝祥(1980)及欧阳淦等(待发表)分别进行了染色体分析,大熊猫的染色体是 21 对;而Hsu (1967, 1970) 染色体图谱中黑熊的是 37 对,小熊猫的是 18 对,相差很远。

郑作新(1952)所著脊椎动物分类学,将吻长与颧弓间宽的一半对比作为划分熊科与大熊猫科的标准。即大熊猫自眶缘至吻端的长度较熊的短。王将克(1974),古代化石熊的吻更短,现代大熊猫则比化石大熊猫的吻长。他认为大熊猫本身的发展是从吻短变为吻长。如果认为“大熊猫是特化的熊”(Davis, 1964),则吻长的变化又难于解释。

从我们全面系统的解剖观察:脑的外形与熊的相似,则固有熊特有的熊块,熊沟。不同的是大熊猫的皮质脊髓束较大,咀嚼的运动中枢也较熊的大。在延髓的腹侧,大熊猫的锥体宽度占延髓宽度二分之一,锥体交叉也宽。这一特点与大熊猫前脚内侧有假指可以外展握物的特点是相关的。熊的前脚五指并拢不能展开。这一点可以作为大熊猫特有的特征。哺乳类中除灵长类拇指能外展以外,唯有大熊猫的假指有类似的功能。

熊肾是复肾,有大量的单独小肾。而大熊猫的仅有 9 叶,其中每叶又有 2—3 个原始小肾合并形成。从肾的发展看,从复肾到肾的合并,大熊猫正处于过渡状态。

熊的鼻后口是一个,而大熊猫的则由于犁骨发达将鼻后口分为二。另外大熊猫还有腕臼骨,还有一些血管分支等与熊都有差别。

以上所列说明大熊猫与熊是不同的,并且这些不同的特点是继承其祖先的。据此,我们认为还是将大熊猫另分为大熊猫科为宜。



图 1-2 大熊猫的染色体组型(上♂,下♀)