


美、英、日、德等十余国家畅销数十年  
值得典藏的绘画工具书



# 世界绘画 经典教程

## ——动物素描

【美】Jack Hamm 著 刁海鹏 译

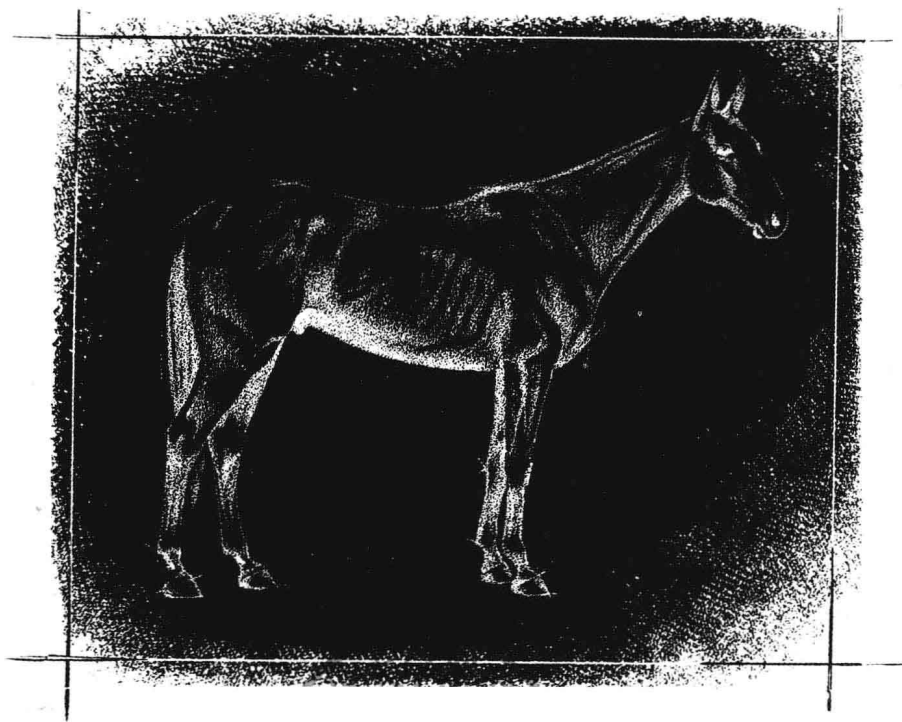
内含1000余幅示意图

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

# 世界绘画经典教程——动物素描

[美] Jack Hamm 著

刁海鹏 译



人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

世界绘画经典教程. 动物素描 / (美) 汉姆  
(Hamm, J.) 著; 刁海鹏译. -- 北京: 人民邮电出版社,  
2011. 1

ISBN 978-7-115-24391-1

I. ①世… II. ①汉… ②刁… III. ①动物画—素描  
—技法(美术)—教材 IV. ①J21

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第227540号

## 版权声明

本书简体中文版由美国企鹅集团的 Perigee 公司授权人民邮电出版社出版。  
保留所有权利。未经许可, 不得以任何方式复制本书或其任意部分。

## 内容提要

本书为《世界绘画经典教程》系列图书之一, 其原版图书《How To Draw Animals》于1983年在美国出版, 在欧美畅销至今, 是经久不衰的绘画教程。

作者首先讲解了动物绘画的基础知识和步骤, 然后详细介绍猫科、熊科、马科、象科、犬科、骆驼科、长颈鹿科、河马科、犀科、鹿科、猪科、猴子和类人猿、兔科动物以及一些不常见的动物的画法。

通过本书的学习, 您可以掌握大量动物绘画的原则和技巧, 相信无论是初学者还是经验丰富的画家, 都能从中汲取养分, 提高自己的艺术创作水平。

## 世界绘画经典教程——动物素描

- ◆ 著 [美] Jack Hamm
- 译 刁海鹏
- 责任编辑 王雅倩
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号  
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
中国铁道出版社印刷厂印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 8.25  
字数: 272千字 2011年1月第1版  
印数: 1-4000册 2011年1月北京第1次印刷  
著作权合同登记号 图字: 01-2010-6905号

ISBN 978-7-115-24391-1

定价: 35.00元

读者服务热线: (010)67132705 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

**谨以此书献给**

**Lon Montgomery Hamm**





## 前 言

顾名思义，本书的编写目的再清楚不过了——告诉学生画出动物的过程。将一幅绘制完成、栩栩如生的动物图画摆在自己面前自得其乐，或是拿给想要学习画动物的学生看，这是远远不够的。当然这么做不能说没有意义，但是毕竟非常有限。学生们如果不能全力以赴地反复研究并扩展其探索领域，那么即使到动物园或动物养殖场走上几遭（尽管我也强烈建议您这么做），他们同样会感到一头雾水，无从下手。虽然这样的努力不会受到指责（相反却值得表扬），但忽视那些能够让您的追求变得事半功倍的法则和原理，您的学艺过程绝对算不上是高效的。所有动物都具有某些共性，尽早掌握这个领域内的规律乃是明智之举，此后的学艺过程必将变得快乐无比并且学成之时也指日可待。

当今世界，人们对动物的兴趣已经越来越浓了。一则全国性的新闻稿在解释为什么动物类节目拥有如此高的收视率时，开门见山地说：“有关动物的电视节目一经播放，电视观众对它的痴迷程度绝不亚于任何其他电视节目。”很多电视台的编导也会经常挤占定期节目的时间播放动物类节目，原因不过是为了“人类的兴趣”。某个访谈节目的策划部门为业内一名特邀嘉宾准备的第一个问题就是“可否由您来决定这次节目的话题？”然后大家模仿动物歪着脖子，眼珠转来转去的样子，不管话题最后是什么，嘉宾的话匣子就此打开了。

所有的大城市，甚至很多小城镇也有某种形式的动物园。有这么一种认识，观看动物是孩子们教育启蒙和开发的一部分。由于新的以及改良的动物饲养方法不断涌现（此前这些努力频频失败），连动物园也出现了“动物婴儿潮”现象。七十个不同国家内超过三百家大型动物园的园长不分昼夜地照顾他们的“新生代”宝宝，忙得不亦乐乎。毫无疑问，我们殚精竭虑地挽救一度濒临灭绝的动物的努力开始有了回报。大城市的电话号码簿更是破天荒地将当地动物园的信息以全彩色方式刊登在封面上。

因为世界上有太多的人关注动物，所以已有数十项相关的新艺术品设计项目正在展开，以迎合人们被唤醒的兴趣。糖果和口香糖卡，粮食盒及其他类型的容器，贺年卡、礼品以及玩具

现在都印上了栩栩如生的动物图片或进行了形象化设计。汽车生产商将它们最新推出的车型以更为迅捷和强壮的动物命名。广告策划同样将产品与吸引人的动物名字挂钩。公立学校和大学也纷纷把动物相关的研究作为美术课程的一部分。今天，越来越多的人想要知道怎样画动物。

应该说明的是，本书是写给美术爱好者的，并非是写给动物学家或博物学专业学生的。作者在此无意对物种的排序以及物种本身进行严格的分组。已经有很多优秀的图书从科学和历史的角度来讨论这一主题了。对于一名完全专注于动物绘画的艺术家来说，这些书籍很可能同样具备极大的参考价值。作者本人非常清楚，“哺乳动物”的称谓比“动物”更加准确，不过，还是那句话，业余美术爱好者更加习惯于使用后者。

在本书的策划编写过程中，我一直忍不住想要说说有趣的动物习性和它们的行为。但这样做可能会占用原本用于完成本书编写任务的宝贵空间。我非常注意动物的外貌特点以及思考怎样才能更加高效地将这些特点付诸笔端。在开始画具体的动物之前，我首先用了几页的篇幅阐述动物绘画的指导原则、方法和相关部位的对比。这些内容对于一名希望将自己的知识面扩大的动物画家来说是非常重要的。

本书中，只要可能就会使用最通俗的语言描述动物的身体部位，不过为了准确起见，也会经常用到它们的学名以免误解。但是，为了让根据分解图学习的学生们（包括最年轻的学生）能够看懂，这些学名绝对不会出现在任何分步图上。话说回来，如果对骨骼和肌肉结构一无所知，那么要成为一名熟练的动物画家也是不现实的。除了“圆滚滚”的身子以外，您必须还能画出些其他特征，否则，您的画作也只能是一只圆滚滚的动物了。相反，根据动物身体的天然结构作画和上述做法相比，其效果差之天地。

编写本书过程中我的第二个“忍不住”便是要将活生生的动物按照自己内心的理解表现出来。可是教给学生们一些毫无代表性的概念不仅不对，而且不公。假如学生们掌握了标准做法，那么再由此发挥是再好不过的了，因此学生们必须尽一切可能如实地画出动物的本来面貌。

本书中，为了节省篇幅，动物画的场景部分大都被裁减掉了。通常，我不会刻意如此作画。假如需要添上背景，可以很容易地从字典或百科全书里找到。

世界上有超过 12 000 种动物（哺乳动物）。没有一本书能够一个不落地将它们全部包括进来。本书中涵盖了所有大家耳熟能详的动物家族（包括野生和家养）。另有一个索引表可用于帮助查找特殊的代表性动物。不过，在学习不断进步的过程中我们的首要目标还是怎样画动物。

Jack Hamm



# 目 录

## 动物绘画基础知识

用七个连续的步骤画灰狗	9
提炼线条	10
构成躯干的三部分	11
动物体型的基本知识	12
基本知识的应用	13
关于动物四足的重要原理	14
骨架示意图	15
前膝关节的位置	16
前腿对比	17
后腿对比	18
肌肉对比	19
灰狗的骨骼和肌肉结构	20
灰狗的体表分析	21
动物的足和爪	22
脚骨的对比	23
头部的相似之处	23
动物的鼻子	24
动物的眼睛	25
动物的耳朵	25
动物的奔跑	26
更多奔跑的常识	27

## 猫科动物

猫科动物的身体结构	28
小型猫科动物与大型猫科动物：它们哪里像？	29
照猫画“狮”	30
画狮子的技巧	31
画猫的简单方法	32
画猫的要点	33
狮子的画法	34
狮子的行走——正面	35
用七个简单步骤画狮头	36
狮子的毛发	37
狮子——后视图	38
狮子的行走——侧面	39
大型猫科动物的面部特征	40
狮子的卧姿以及其他姿势	41
用八个简单步骤画虎头	42
面部斑纹的差异	42

虎头与狮子头的差异	43
老虎的外形	44
虎踞	44
老虎斑纹的画法	45
后视图和俯视图	45
老虎的面部	46
出击！	47
美洲豹的坐姿	47
嚎叫、低吼和怒吼	48
口腔初探	49
猫科动物的头部对比	51
狮子和老虎的侧脸	51
头部透视图	51
体型和斑纹	52

## 熊科动物

从简单的草图开始	54
“熊”体结构	55
主要几种熊的对比	56
八个简单的步骤画熊头部	57
熊和人的对比	58
熊体征的简笔画	59
几种熊的对比	60
画家眼中的“熊”体特征	61
低吼的熊	61
熊怎样行走	62

## 马科动物

马——一种美丽的动物	63
绘制马头的要点	64
怎样才能画好一匹骏马	66
马身体表面的解剖学知识	67
马的骨骼结构	68
肌肉	68
马的表面“文章”	69
绘制马匹的简单步骤	70
马脚的画法	70
绘制马匹的正面视图	71
马的行走姿势	72
运动的马	73



马匹奔跑的方式	74
马匹奔跑时的要点	76
跳跃的马	77
马的后视图	78
审视骨骼和肌肉	78
不常见的马匹姿势	79
其他要点	80
斑马的体型和斑纹	81

## 象科动物

绘制大象	82
通过七个简单的步骤画大象头部	83
用简单的线条绘制大象	84
大象的耳朵	85
大象的脚和腿	86
象腿比较	87
大象的鼻子和嘴巴	88
嘴巴里面	89
大象的眼睛	89
大象抬头的方式	89
大象的后视图	90
大象的滑稽表演	91
大象躺下和站立的姿势	92
大象的行走方式	93

## 犬科动物

对比绘制狼、北美小狼和狐狸的头部	94
狼的结构	95
毛发组织	95
头部和躯干的比较	96
狗的画法	97
狗与它的近亲	98
长得像狗的动物	99

## 骆驼科动物

双峰骆驼	100
单峰骆驼	101

## 长颈鹿科动物

长颈鹿的头	102
长颈鹿奔跑的方式	102
绘制长颈鹿的注意事项	103

## 河马科和犀牛科动物

如何绘制河马和犀牛	104
根据简化的形状进行绘制	105

## 鹿科动物

通过三个步骤徒手绘制鹿	106
叉角羚的行走姿势	107
鹿头的结构	107
绵羊、山羊、羚羊和美洲驼等	108

## 水牛

水牛的简单结构	109
---------	-----

## 母牛

绘制母牛	110
绘制公牛的简单方法	111
其他“蹄子分裂的”动物	112

## 猪科动物

猪的简单草图	113
野猪	113

## 猴子和类人猿

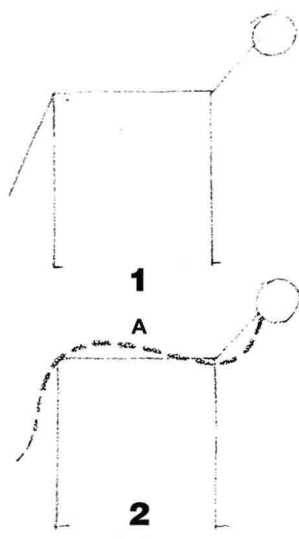
猴子简图	114
绘制灵长目动物头部简易步骤	115
猴头侧面图	116
类人猿侧面像	116
不同种类的黑猩猩	117
类人猿的正视图	117
猴子的画法	118
猴子行走的侧视图	119
类人猿的眼睛	120
有关大猩猩的几条注释	121

## 兔科动物

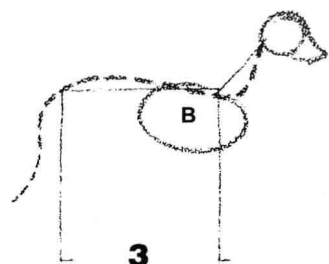
画袋鼠	122
画兔子	122
奇异和不寻常动物	123
其他小动物	124
小动物(续)	125
对动物形象进行抽象处理	126

## 用七个连续的步骤画灰狗

图1中首先用几根简单的线条勾出动物的外形。孩子们在学会写自己的名字之前可能已经能够画出类似形状了。我们从两条腿、后背、脖子、头和尾巴等部分开始，一步步地修改这些僵硬的线条，最终画成一条健壮的大灰狗。在此过程中，我们还要学习一些动物身体构造方面非常重要的知识。



没有任何一种动物的脊椎是笔直的。当动物的头处在正常位置的时候，脊椎（A）会从头部向下弯曲直至尾部，如图2所示。



接下来需要考虑的就是胸腔部位（B）。这个部位是灰狗身体最大的一个部位，其中一部分甚至突出到两条前腿的前方，使两条前腿承受的体重比两条后腿更大（头颈部生长于身体的前部也是这种构造的原因之一）。几乎所有动物都存在这种胸腔部位占据身体一半以上体积的现象。

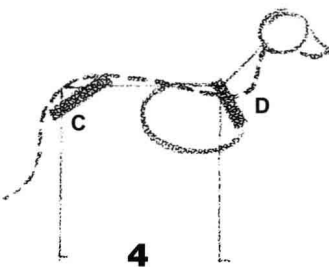
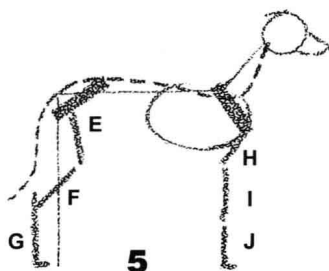


图4添加了连接脊椎和前后腿的骨骼C和D（此处仅是示意）。从侧面看，骨盆（C）和肩胛部或肩胛骨（D）不仅向下倾斜，而且还从身体的中央部位向外突出。骨盆撑起臀部，两个肩胛骨则分别撑起胸腔的两侧。



几乎所有动物的前腿都比后腿短，且前腿的腿型更加接近如图1所示的直线型。和后腿相比，由于前腿距离身体中心较近，因此它们更像是支撑身体的柱子。身体中心部位越臃肿，前腿也就越短。图5中I和J的部分直接相连，且一个比一个位置低。后腿胫骨E和前腿肱骨H从外倾的C和D处（此处沿用了图4中对应部位的代码）向内倾斜。这是动物的重要特点，需要牢记。请注意观察后腿的E、F、G部位与图1中表示后腿的直线之间的关系。后腿是动物的“弹跳”腿，其功能与弹簧无异。

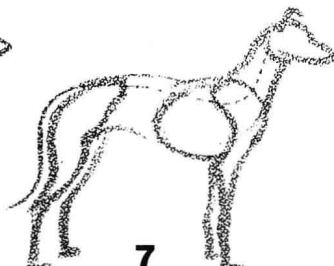
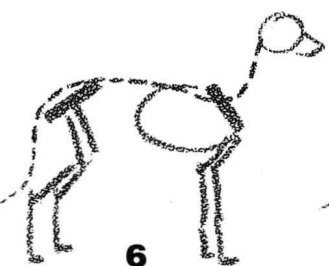
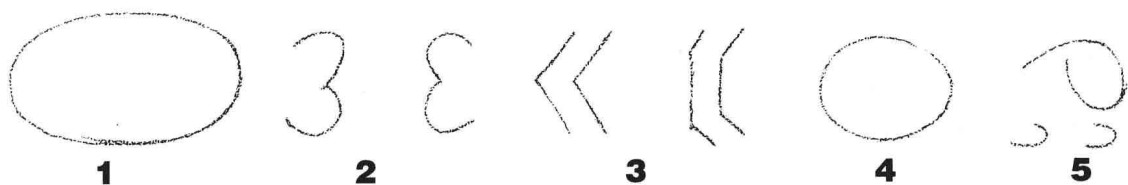
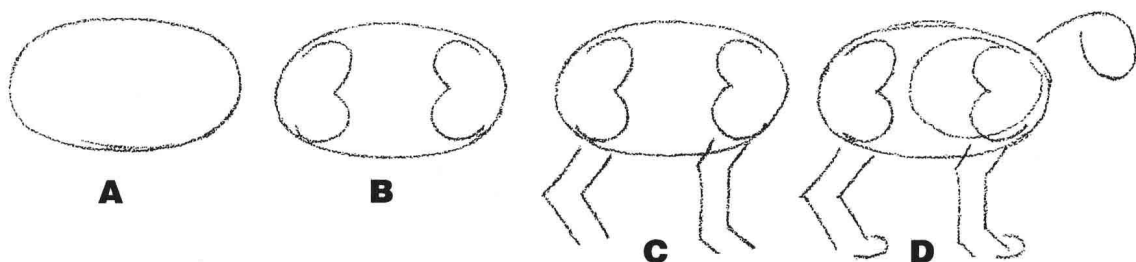


图6添上了另外一侧的两条腿。图7则已经把灰狗的主要特征用铅笔全部勾画清楚。这些部位是体现动物鲜明特征的重要部分。这步工作绝非想象的那么难。画好了这些部位，您就能“看到”栩栩如生的动物形象。这对您理解动物身体的构造具有极大的帮助。

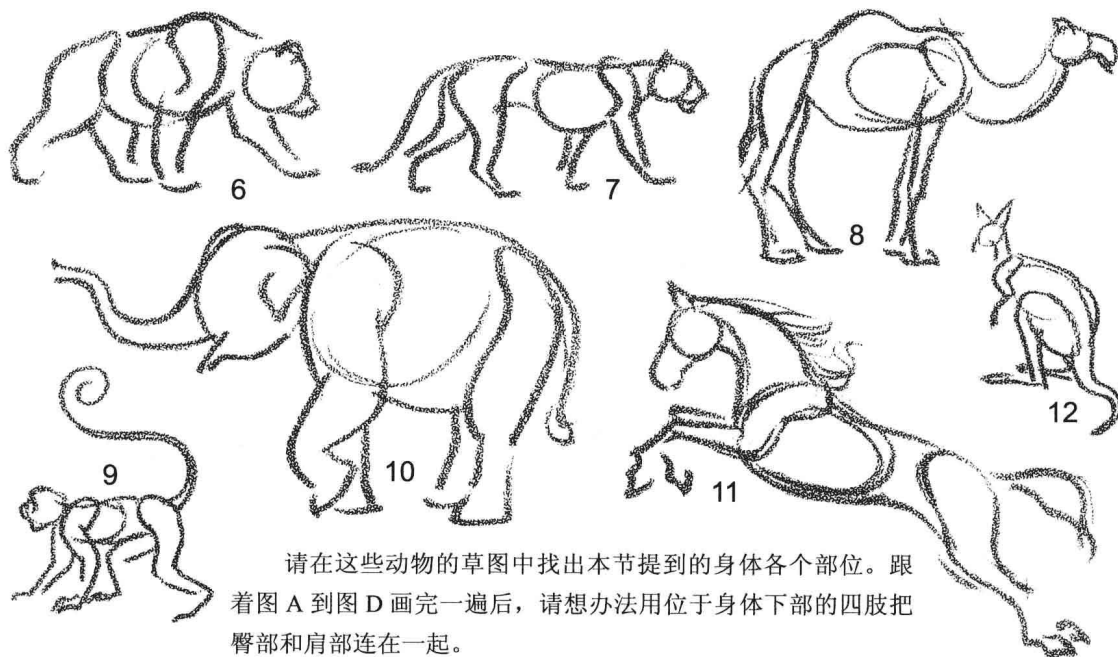
# 提炼线条



这是另外一种绘画动物的基本方法。现在先不要想任何一种特定的动物。上面是我们将要使用的几个部位。图1椭圆形代表缺少头部和四肢的身体。若要看上去可信，这个椭圆形需要修改，不过有些覆盖着浓密毛发的动物身体看起来确实是椭圆形的。图2看上去好像是两个数字“3”，其中一个为反向的。我们暂时在示意图中用这个图案来画臀部和肩膀的肌肉。图3的两根平行线表示靠近我们这一侧的动物的前腿和后腿。鹿的腿可能会更细，北极熊的腿会比这更粗。下一个椭圆形（图4）代表胸腔，它应该画在身体的前部。图5好像是个反写的数字“9”，它用来代表脖子和头部，两个倒着的好像字母“U”的图形表示双足。



现在我们来组装这些极其简易的身体部件吧。首先画一个椭圆(图A),在里面再画那两个数字“3”(图B)。有时,在真正的动物实体身上,这两个数字“3”会突出到后背线以上。然后按照图C的样子添上前腿和后腿。最后,在身体内部插入胸腔,在身体外部画上颈部、头部和双足(图D)。



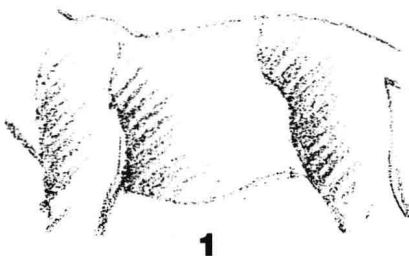
请在这些动物的草图中找出本节提到的身体各个部位。跟着图A到图D画完一遍后,请想办法用位于身体下部的四肢把臀部和肩部连在一起。

## 构成躯干的三部分

本节列举的几张草图特别重要。第一眼看上去大多数的图显得单调、雷同。很难分辨出某些躯干是属于哪种动物的，因为其辨别特征已经去除了，如头部、颈部、四肢、四足、尾巴以及皮毛的斑点。

不过，动物王国中，动物躯体的某些基本构造还是极为相似的。了解这一事实对画好动物既有帮助，又会令您不胜烦恼。说它有帮助是指一旦学习了这方面的知识，学生画画时便有了理论指导。这正是本节要达到的目的。说它令人烦恼是指不仅这只动物，所有跟它相近的种类也都有同样令人讨厌的相似特点。然而，我们继续学习的过程中几乎不会讨论什么有趣的细节，这些细节更无法构成区分在生物学上相近物种之间的必要差异。不过了解了这些事实着实令人愉快和兴奋。

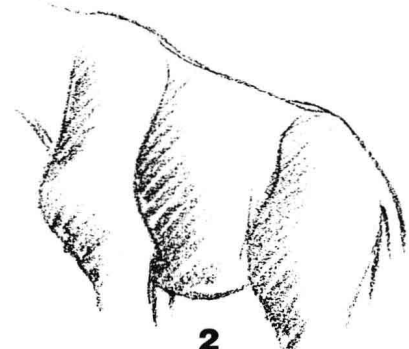
首先，请仔细观察我们此前曾经提到过的区域：前半身、中部和后半身。无论何时，学生看到任何一种动物（不管是照片、电影还是



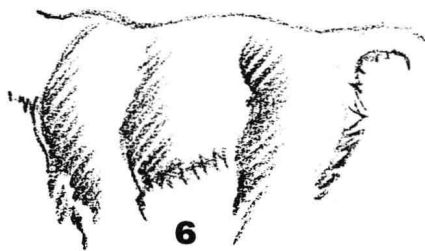
1



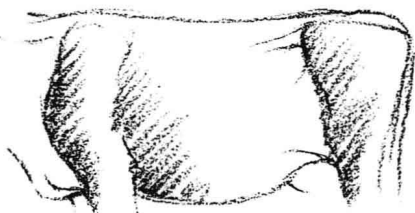
5



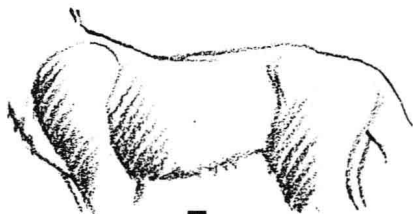
2



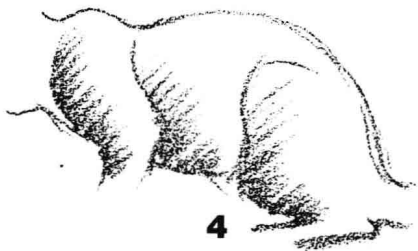
6



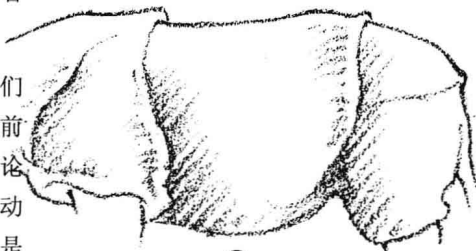
3



7



4

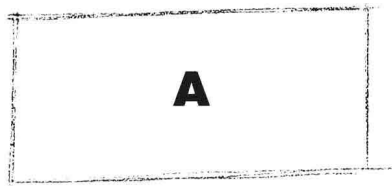


8

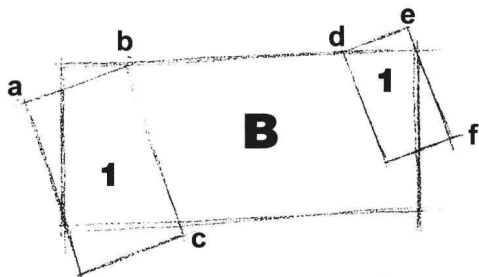
真实的动物)，他都应该有意地注意这三个连续的部分，一边跟着走一边近距离地观察。

图1是一只没有画上斑纹的美洲虎——它可以代表大型猫科动物中的任何一位成员。图2是长颈鹿。没有长长的脖子和四条长腿，也没有能够泄露身份的皮毛花纹——您只需注意它身体的轮廓，特别是前半身的样子。图3是一头奶牛，这个比较容易辨认。这三张图都明白无误地显示出了身体的三个部分。图4是一只松鼠（已放大），图5是一头野猪，图6是一只赤猴，图7是一只豹。至于图8，每个人都能认出那是印度犀牛，请仔细观察这只犀牛沉重的皮甲是怎样合拢并将那三个重要的身体基本部分容纳进来的。

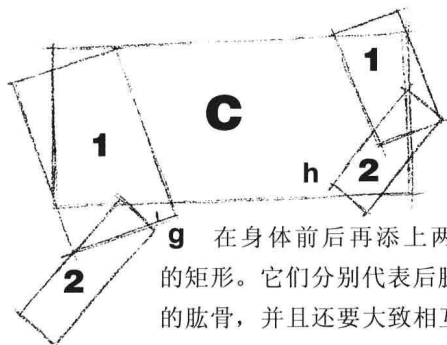
# 动物体型的 基本知识



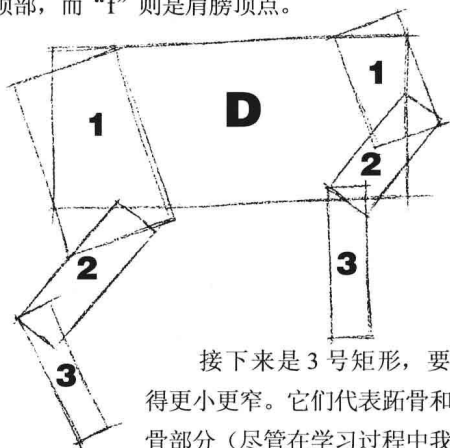
去除了四肢、颈部和头部的身体躯干，几乎所有动物的身体长度都是高度的两倍。因此，要多学几条关于动物形状的基本知识，首先要按照宽1长2的比例画一个长方形。



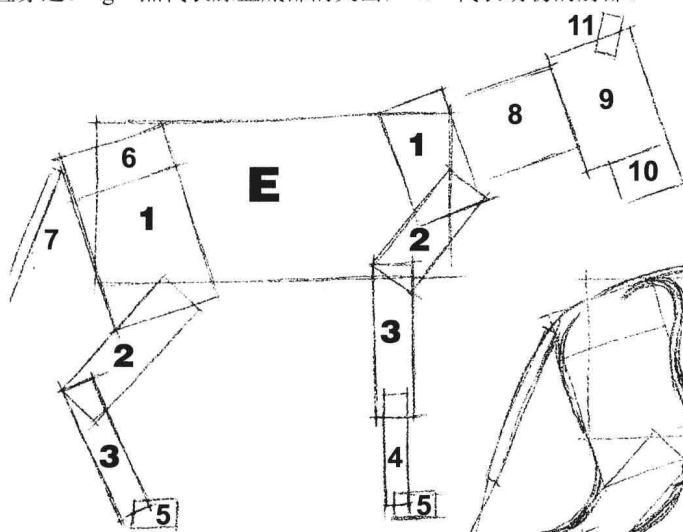
添上两个较小的矩形（我们开始进行前面提到的局部组合）：较大的矩形要覆盖动物的后部和身体的下部，较小的矩形要突出到身体上部和前部以外。这两个矩形都要按照一定角度绘制且彼此平行。“a-b”这条边代表臀部的后倾斜面，“c”是膝盖骨（在大矩形的稍下方），“d-e”这条边为肩胛骨的顶部，而“f”则是肩膀顶点。



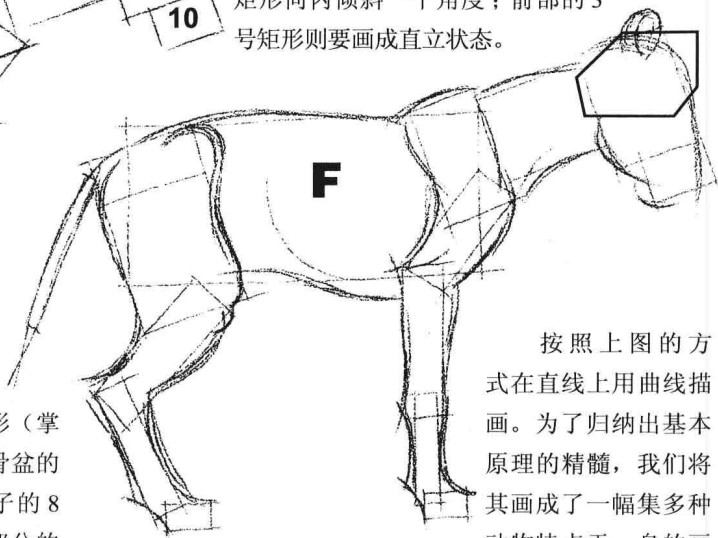
在身体前后再添上两个更小、更窄的矩形。它们分别代表后腿的胫骨和前腿的肱骨，并且还要大致相互平行（这也是为什么它们要在这一步同时画出来的原因）。请注意1号矩形左下角要在2号矩形顶边大体中间的位置穿过。“g”点代表膝盖底部的突出，“h”代表动物的肘部。



接下来是3号矩形，要画得更小更窄。它们代表跖骨和桡骨部分（尽管在学习过程中我们主要关心自然界的“基本知识”。后部的3号矩形向内倾斜一个角度；前部的3号矩形则要画成直立状态。

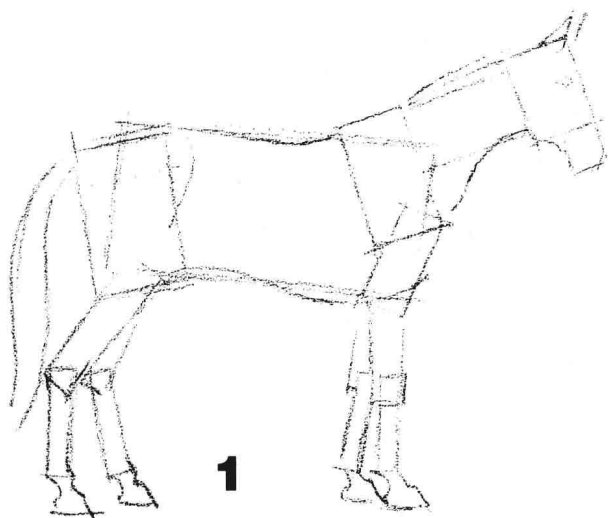


在前腿下再画最后一个垂直的4号矩形（掌骨），然后画上代表脚部的5号矩形，代表骨盆的6号矩形，表示尾巴的7号矩形，表示脖子的8号矩形，表示头部的9号矩形，表示口鼻部分的10号矩形，表示耳朵的11号矩形。8号和9号矩形与前部的1号矩形平行。画完了图F以后，还可以多练习几次这些“基本技巧”。



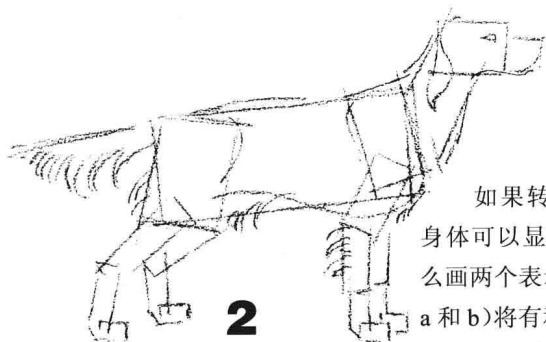
按照上图的方式在直线上用曲线描画。为了归纳出基本原理的精髓，我们将其画成了一幅集多种动物特点于一身的画作，没有添加任何具体的动物特征。

# 基本知识的应用

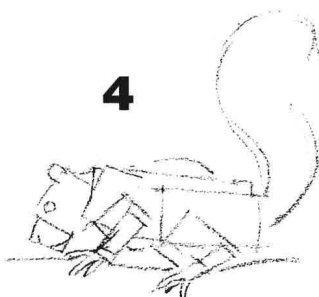
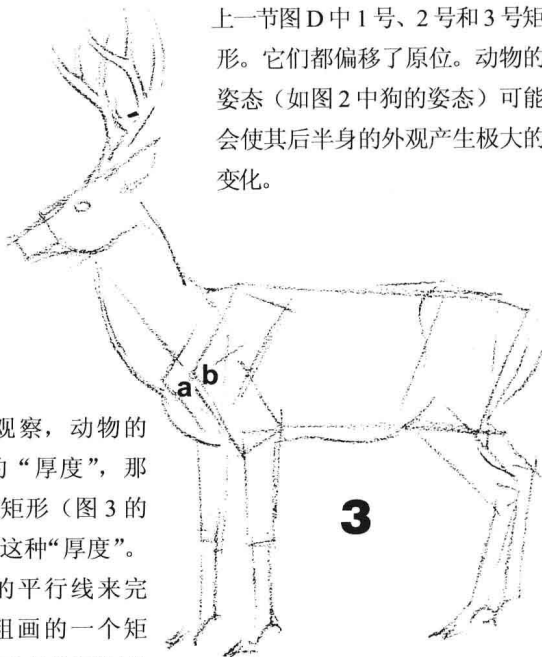


在您能够熟练并合理地摆放这些身体部件以后（参见上一节），就可以开始把它们画下来，试验一下效果。当然，我们不能期待在相似的手脚手架般的结构上画出每一种动物。我们也不能每画一种新的动物便仔细地用给定的一个矩形研究某个部位。但有一件事，代表身体躯干的矩形 A 常常是倾斜的（参见图 1 的马和图 2 的狗）。上一节图 B 的两个 1 号矩形不会总是平行的，但是大多数绘画作品中，作者一般总是故意把它们画成这个样子。在本节的几幅图中找一下

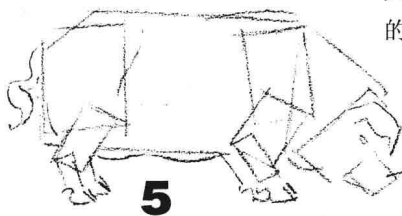
上一节图 D 中 1 号、2 号和 3 号矩形。它们都偏移了原位。动物的姿态（如图 2 中狗的姿态）可能会使其后半身的外观产生极大的变化。



如果转个角度观察，动物的身体可以显示出它的“厚度”，那么画两个表示肩膀的矩形（图 3 的 a 和 b）将有利于表现这种“厚度”。颈部很少会用笔直的平行线来完成；但是开始时粗粗画的一个矩形应该会引起对特别对象的特别关注。除非您已经熟悉您所画的动物或索性让这只动物站在面前（活的或者哪怕是一只逼真的复制品），否则不要期待这些基本知识会给您带来魔力。我们做的练习全部是动物的侧视图，不是前侧视图。然而，需要侧视图的地方很多，学生应该首先学习侧视图的画法。鹿（图 3）和奶牛（图 6）的躯干用矩形表现非常完美。画体形较小的习惯蜷卧的动物（如图 4 的松鼠）是件

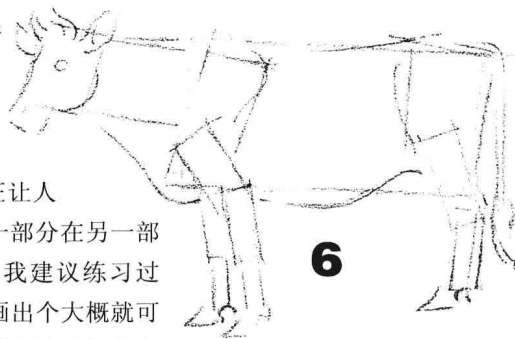


很棘手的事情。不过，只要脑海中有长宽高的概念，这种练习画



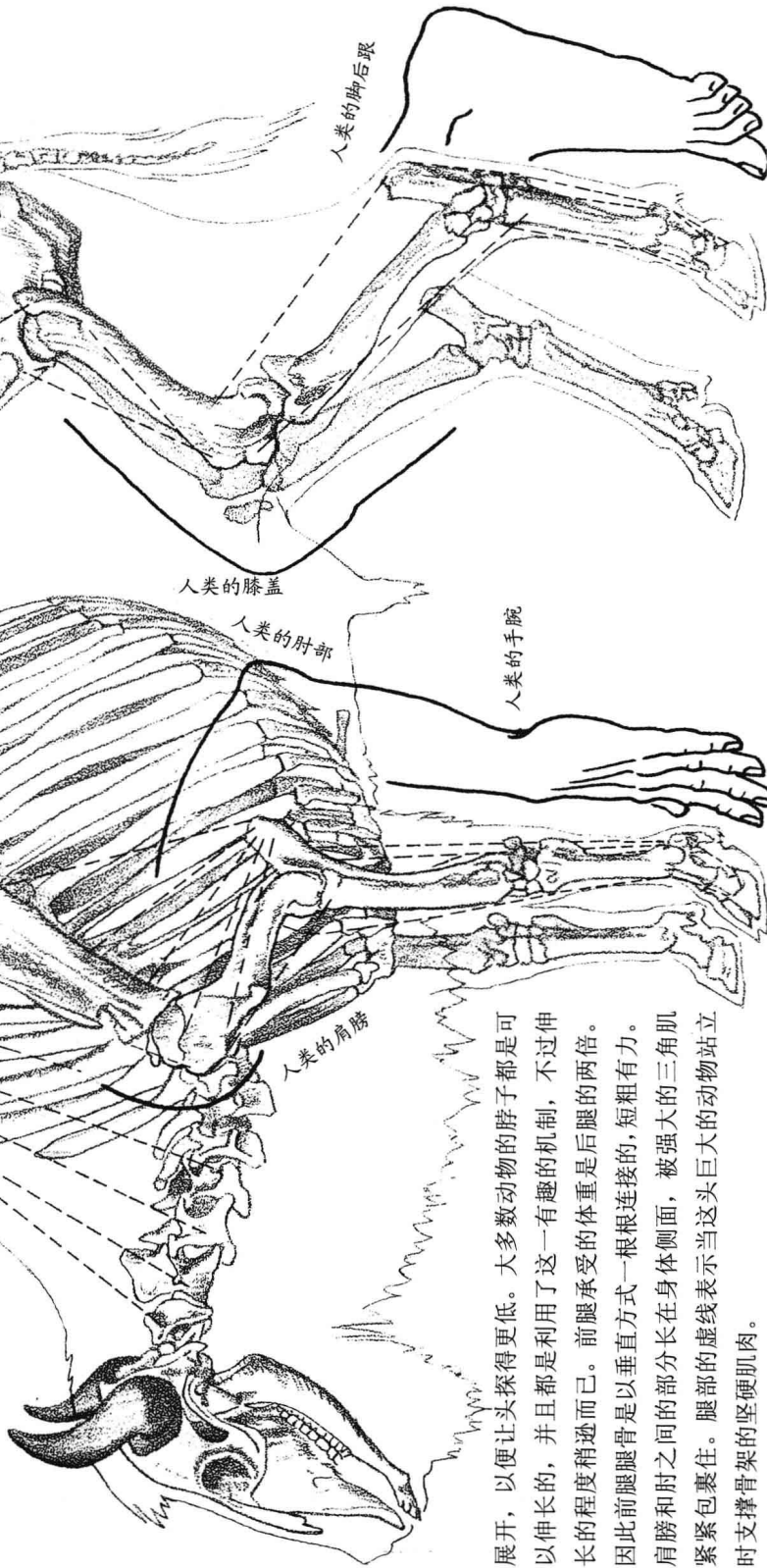
动物的方法可以保证让人

产生动物身体的一部分在另一部分之前的感觉。我建议练习过程中只要粗略地画出个大概就可以了，不要使用无法擦掉的线条大力去画。



# 关于动物四足的重要原理

本书之所以在这么早就将这幅画介绍给大家，原因请见本节结尾的说明。我要利用这点版面请大家注意，这头欧洲野牛沉重的头颅是怎样被从脊柱最高处生长出来的肌肉（用虚线表示）拉住的。野牛吃草时，它的脊椎骨会伸



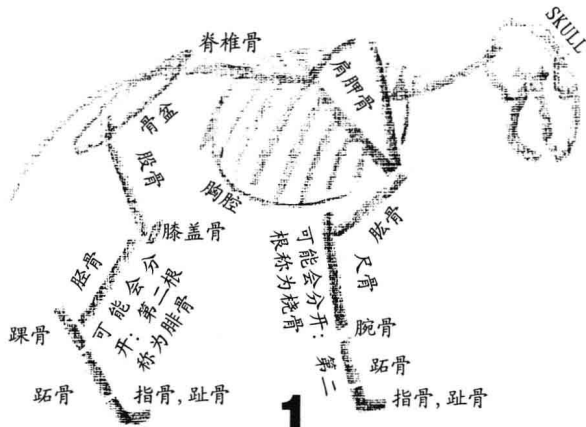
展开，以便让头探得更低。大多数动物的脖子都是可以伸长的，并且都是利用了这一有趣的机制，不过伸长的程度稍逊而已。前腿承受的体重是后腿的两倍。因此前腿腿骨是以垂直方式一根根连接的，短粗有力。肩膀和肘之间的部分长在身体侧面，被强大的三角肌紧紧包裹住。腿部的虚线表示当这头巨大的动物站立时支撑骨架的坚硬肌肉。

这幅画的主要意图：学生们应该认识到几乎所有动物在行走时使用的是它们的“手指”而不是“手”和“脚”。这一事实非常重要，也正是为此，我们把这张图放大显示在这里。这头欧洲野牛属于偶蹄动物，它行走的时候确实是两个中间的手指和两个中间脚趾着地。可能被误认为前膝盖的地方其实是它的腕关节，而它后腿的下半截其实对应于人类的脚掌。就像人类的手掌比脚掌短一样，所有动物的手腕关节比它们的脚后跟和脚腕关节距离地面更近。明白了这一点，对绘画所有趾行哺乳动物的双腿大有裨益。我关注的绝大多数动物都属于这一范畴。这一事实值得牢记于心。

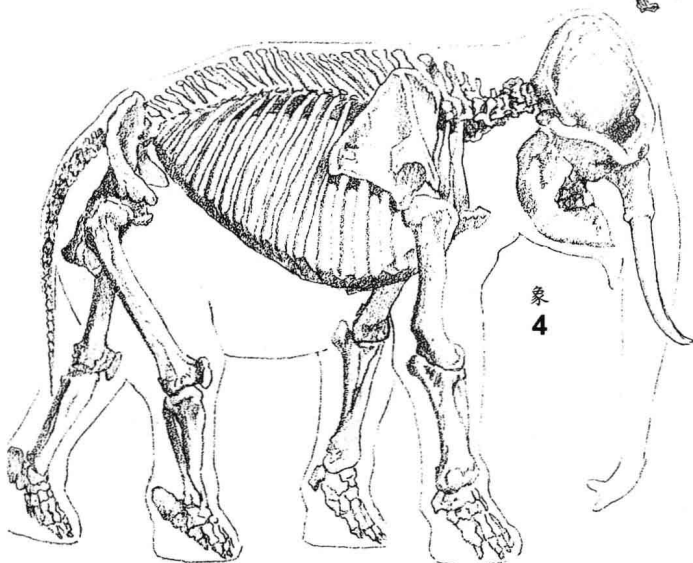
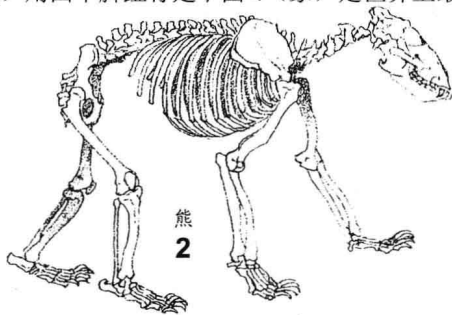
# 骨架示意图

学生们无需学习整个骨架系统的每处细枝末节。他们同样不能奢望跳过对整体骨架的认识却仍然可以画好动物。其实，掌握的知识足够完成一幅逼真的作品就可以了。只要仔细研究，善于对比不同骨架和肌肉的结构，真理的光芒就会愈加明亮。

图1所示的骨架示意图明白无误地把最基本的知识呈现在我们眼前。这不是某个特定动物的骨架，而是一个经过提炼的标准骨架。在“灰狗的骨



骼和肌肉结构”一节给出了一张长长的骨骼名单。不过学生们至少应该熟知上图中的骨骼名称,这是最低要求。此外还要谨记：人类的肘部和膝部上方只有一根骨头；肘部和膝部下方有两根骨头。同样，动物的肘部和膝部上方也只是一根骨头，大多数动物的肘部和膝部下方有两根骨头。另外一些动物将这两根骨头合并为一根或几乎成为一根。在图2和图3中，那两根骨头还是分开的；在图4和图5中，两根骨头已经部分合并在一起了。本节四张参考骨架图分别为：图2（熊）靠全部脚掌行走；图3（狼）用四个脚趾行走；图4（象）是世界上最大的陆地动物；还有图5（长颈鹿）是世界上最高的动物。动物躯干上有四组在绘画时需要表现出来的骨骼：肩胛或肩胛骨、髌骨或骨盆、胸腔、脊椎骨或脊索。将这些骨架（以及上一节的那头野牛骨架）互相比较后得知：肩胛骨的形状或多或少呈现为三角形，前腿或上臂骨（肱骨）与肩胛骨的下部相连，骨盆呈圆形一直通到身体的另一侧，它有两个明显的突起，对应于人类的髌骨，后腿骨（股骨）在髌骨距离最后部约三分之一处与其相连。



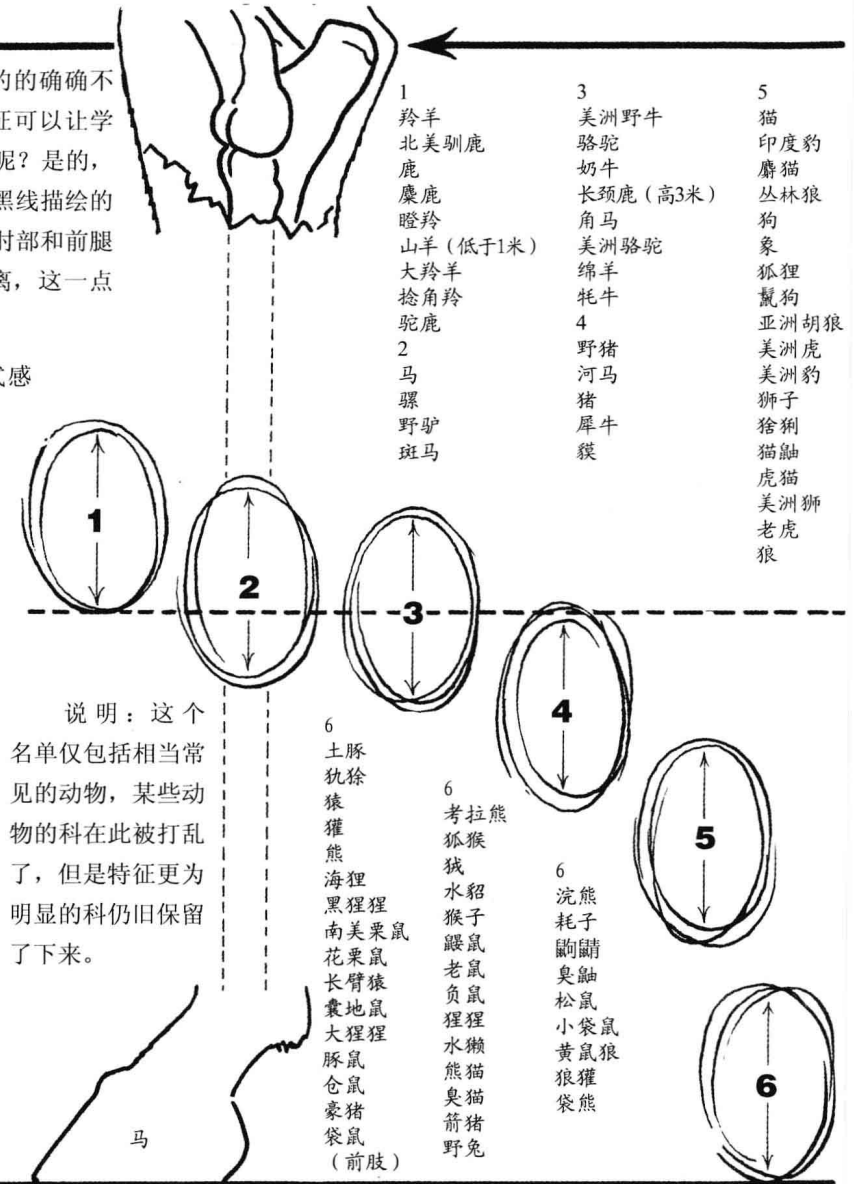


# 前膝关节的位置

上图中的大箭头（右侧）所指的是动物的肘或鹰嘴部位，对应于人类的肘部——用手摸一下，然后伸直胳膊；沿着胳膊再往下的下一组关节便是手腕。同样，沿着动物前腿向下的下一组关节便是动物的前足腕关节——虽然

有时被人称为“膝盖”，可这的确不是膝盖。有没有更明显的特征可以让学生找到这些明显的关节或腕部呢？是的，有。第一，本图顶部和底部用黑线描绘的部分之间的距离表示某种动物肘部和前腿（或“手”）着地处之间的距离，这一点需牢记。

我总是对观察动物的方式感兴趣。图中腕关节的位置1、2、3和4多少有些重叠，并且您会偶尔发现某组动物中有的个体关节会比图示的位置更高或更低；例如一匹雄壮的马应该有相对较短的单根骨头（掌骨）——炮骨，即图中2号椭圆与地面之间的那根骨头，但这个关节绝不会低到4号椭圆的位置。



前一幅中间的腿部示意图是一条有肘有蹄的马腿。上图和下一节中显示了各种动物脚部的示意图。要想让一条用作示例的腿在长度和宽度上与所有动物相匹配是办不到的。然而，每条腿都有它的中点位置（本节第一张图中平行于粗黑线的横虚线）。图中前腿（“膝盖”或“手腕”）关节六个大概位置（椭圆形）代表的是该关