

把科技馆带回家

有趣的透视立体书

# 透视奇妙的马

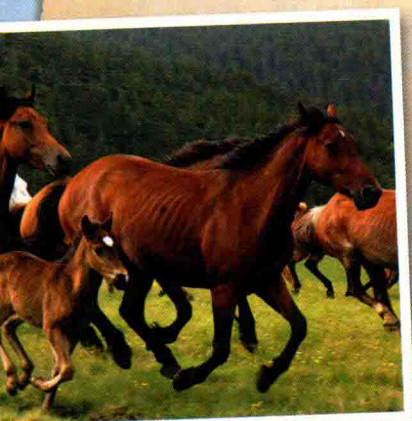


大卫·乔治·戈登 著  
冯尧 陈宁庆 译

探索奔跑的精灵——马

 科学普及出版社  
POPULAR SCIENCE PRESS





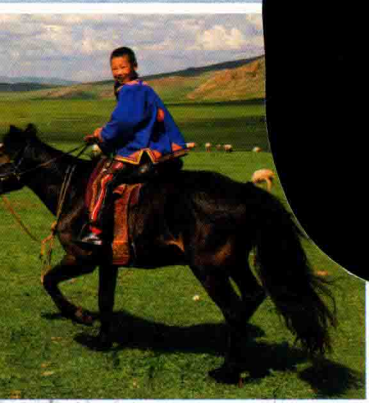
## 奔跑中的精灵

如果你拥有一匹马，或只是梦想着拥有一匹马，就能明白马在人们心中的魅力。马被自然赋予了强大的力量，它们是奔跑的精灵。它们用其他动物不曾有的自由而温柔的精神征服了我们。

### 本书概览

阅读这本图书，会让你了解马儿有趣的身体结构，对马的骨骼和习性有个简单认识。你还可以了解到马儿们是如何进行交流的以及关于马的不同种类的信息。准备好了吗？让我们一起探寻马的世界吧！

### 马 鞍



第一个给马装上鞍的人是生活在大约六千年前俄罗斯亚洲区的游牧部落的牧民。你能想象第一个攀上马背的人的感受吗？从马被驯服的那天开始，世界就发生了改变。有了强壮而敏捷的马做代步工具，人们可以旅行到很远的地方，在路上发现新的文化、新的食物和新的思想。

### 马的概览：

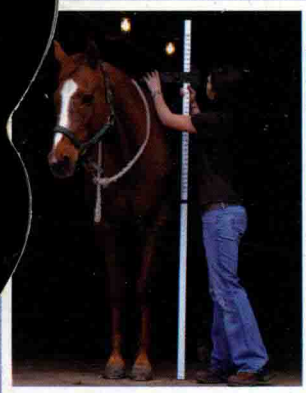
学名：*Equus caballus*  
 动物种类：哺乳动物  
 种类数量：约200种  
 大小：肩大约有4到20个手掌宽，体重约从57磅\*到3300磅  
 寿命：平均25到30年，个别马可以活到超过50年  
 生活地域：世界范围均有分布

\*1磅=0.45千克

一匹马的骨骼大约由205块骨头组成，整个骨骼系统可以分为两部分——四肢部分和中轴部分。



### 马的测量



在中世纪，一种手握测量工具被用来测量马的尺寸，所以马的高度是手工测量的。测量一匹马要从地面到马肩隆，就是肩部最高的点。为什么不能从马头的最高点测量呢？因为早期骑手们测量马匹的标准是骑手能舒服地骑上马背的马的尺寸，而马头的高度并不重要。



# 骨骼系统



## 天生的奔跑者

那响如雷鸣的马蹄声，那马鬃飞扬的景象——奔跑中的马的每一个细节都在告诉你，“它生来就是为了奔跑的。”

## 强壮的体魄

强健的骨骼系统让马匹可以达到很快的奔跑速度。在与马群中的其他同伴赛跑时，这样的骨骼系统可以承受2000磅的体重。

## 没有锁骨意味着更快的速度

与人类不同，马没有锁骨来支撑肩胛骨。取而代之的是肌肉组织连接着肩部到脊柱和肋骨，让马的前腿能自由摆动。这样的身体结构使马可以充分伸展并且快速奔跑。

1. 骨盆
2. 股骨

中轴骨（蓝色部分）保护着马的大脑、脊髓和内脏器官。它包括动物的头骨、脊椎和肋骨。

骨盆

胫骨

跖骨

股骨

长骹骨

蹄骨

短骹骨

四肢的骨骼（黄色部分）支撑着整个躯体并且连接着肩部、前肢、骨盆和后肢。

## 自然的冲击

在马的腿下部，是叫作腱的强健的韧带组织而不是小腿上的肌肉连接骨头。就像汽车的减震器，腱可以减缓马蹄踏地时受到的冲击力，这样就可以保护马的腿骨不受伤害。



马腿受伤对马匹和主人来说都是坏消息，但如今有些兽医开始用高科技制成的假肢替换马儿受伤的腿。

与人类的手部和脚部相比，马的四肢末端要细长得多。

## 为速度而生

对于一匹野生马来说，努力超越一头饥饿的美洲狮子时，速度就意味着生与死的差别。而一匹马的速度与它腿骨的长度有关，通常越长则速度越快。



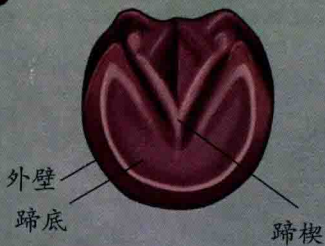


## 从四个脚趾到一个脚趾

就像芭蕾舞者那样，现代马把它们全身的重量都放在一个脚趾上，这样就使它们能更快地奔跑并且敏捷地穿越崎岖的地区。但它们不是从一开始就是这样的。5500万年前，马的祖先只有狐狸大小，它们的前足上有四个脚趾，而在后足上有三个脚趾。它们的每个脚趾最终演化成了一个小马蹄而不是爪子。随着生物的进化，中间脚趾变得愈加强壮而其他脚趾几乎消失了。

## 精致的足

一匹马的足在很大程度上与你的中指是相似的。马的足有三块骨头最终结合到马蹄上。马蹄是由角蛋白组成，与人的指甲的成分相同，只不过更加粗壮。因为马是用脚趾接触路面行走的，所以马蹄必须要很强健才能承受整匹马的重量。



每只马蹄都有外壁、厚厚的蹄底和叫作蹄楔的楔形垫。

## 注意这种马：赛跑的明星

撒拉布列特马是世界上跑得最快的马——它们的一跃可以超过20英尺\*！这些又高又瘦的马有着很轻的骨骼和长长的腿。所有的撒拉布列特马的祖先都是在17到18世纪被带到英国的三匹阿拉伯马。

\*1英尺=0.3048米



始马属 (*Hyracotherium*) 是最早被发现的现代马的祖先。它们跟兔子差不多大，这种史前生物在恐龙灭绝之后很久的5500万年前的地球上生存。这种动物还有一个名字——始祖马，意思是最早开始出现的马。



6000万到4500万年前，前足有四个脚趾，后足有三个脚趾。



4000万到2900万年前，前足和后足均有三个脚趾。



1700万到1100万年前，三个脚趾的中趾更强大，且由中间脚趾承重。



500万年前，只有一个脚趾。



蹄铁匠将马蹄铁直接固定在角质外层上。蹄铁可以保护角质不破裂或破碎。给马上蹄铁的过程不会伤害到马，但不是所有马主都认为蹄铁是必不可少的。



# 骨骼系统

## 强壮且稳固

马在满是巨石的峡谷或在蜿蜒的小径上以一种快到会折断脖子的速度疾驰时需要稳定性，而这稳定性就是由中轴骨提供的。这些骨头必须很轻，以减少马的整体负荷，同时又要足够强壮，能承受来自马群中同伴的撞击或踢踹。



## 脊椎

马的脊椎是由一节节的椎骨组成，椎骨包围并保护着马娇弱的脊髓。肌肉连接在椎骨上表面的鳍状凸起上，一些凸起可达12英寸\*。

\*1英寸=2.54厘米



马的最高点是脑部。它就在马耳后面，头的顶端。

## 坚硬的头骨

马的头盖骨尽职地保护着它的大脑不受伤害，它还庇护着空心鼻室，而这个空心鼻室对分辨气味十分重要。飞去来\*（回力镖）形的下颌骨是马全身最大的骨头。

\*飞去来又称回力镖，是澳洲土著人特有的狩猎工具，这种飞镖成弯曲状，运用空气动力学原理，掷出后能自动飞回投掷人手中。

## 马的每部分

一匹马的“要点”是鬃毛、尾巴、小腿和耳廓。



## 炮蹶子的野马

与它柔韧的脖子不同，马的背部相当僵硬。但是当马想摆脱一只攻击它的动物或是不喜欢的骑手时，它也能跳起来，低下头，弓起脊柱并且踢出后腿。这就叫作炮蹶子。



## 异常凹背

你有没有见过一匹异常凹背的马？有没有好奇过它是变成那样的呢？韧带和其他柔软的组织在适当的位置上支持着马躯干上的椎骨。这些韧带随着马的年龄的增长慢慢伸展，从而导致脊柱弯曲。这个样子对于我们来说看起来有些奇怪或者很痛，但对马不会引起任何伤害。



## 牙齿的种类

马有几种牙齿，每种牙齿的功能都各不相同，排列在马的上下颌：

白齿是用来咀嚼和磨碎食物的。

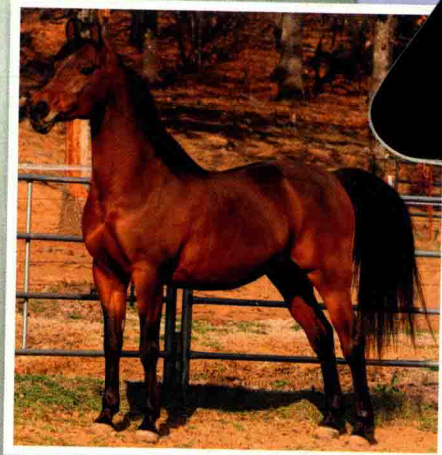
边缘平滑的切齿就像剪刀一样从根部剪断草。

两对尖尖的犬齿是用来咬住东西的。这些牙齿在公马中更为常见。

是空马的理想空间。装口衔处是大马勒到马的切牙和这个空马勒到马的切牙之间的空隙。这是安装马勒而又不会伤害到马的理想空间。

## 注意这种马： 东方的明星

阿拉伯马是最早被发现的骑乘马种。这些高贵的阿拉伯马，起源于中东地区荒芜的沙漠环境中，这种马的肺功能特别强大，因此速度快，耐力好，在所有马中，其身体结构最为优秀。这种小而高贵的马只有17根肋骨，与大多数马相比少了一根肋骨，并且尾骨也比一般马少两根。拿破仑、亚历山大大帝、先知穆罕默德和乔治·华盛顿骑的都是阿拉伯马。



一位兽医用一种叫作镋刀的工具去挫平马的牙齿。

## 挫牙

一匹马随着年龄的增长，常年的咀嚼和摩擦磨损了牙齿。这种磨损会使牙齿呈锯齿状和钩状，伤害马嘴，从而引发疼痛。兽医用一种专门的锉刀（叫作镋刀）去挫平牙齿。这就是所谓的挫牙。通过观察钩状物、牙沟和切牙的磨损度，兽医就能猜出马的年龄。

花式骑术是一种被称为“马背上的芭蕾”的骑马方式。花式骑术训练是被正式规定的，精准的姿态显示着马强壮而敏捷的能力。世界最著名的“芭蕾马”是奥地利维也纳的西班牙骑术学校的优雅的白色利比扎马。





# 心肺系统

这匹名叫“秘书”的赛马，是史上最好的赛马之一，有一颗22磅重的心脏！



## 强大的心脏

马的心脏很大。每匹马的心脏平均有8.5磅重，是一个成年人心脏重量的13倍。更大的心脏可以输送更多的血液去支持肌肉运动，提升马的整体素质。

## 不停跳动的心

休息的时候，一匹马的心脏一分钟内跳动32到40次；行走中的马的心脏跳动频率会达到休息时的两倍；而在马欢快地小跑时，心跳频率会达到三倍；在它全速奔跑时，心跳可以加速到每分钟250次！

## 踢跳

就像你一样，马的心脏也分为四个腔，可以通过动脉将血液输送到小腿和足。但马有一个不同的方式来使血液循环回心脏。在马行走时，它的身体重力压迫着每只蹄楔下特殊的静脉簇，把血压上腿部从而回到心脏，腿静脉中的单向瓣膜防止血液回流。

## 热血，冷血，温血

马的种类有时被分为三种。精力充沛，喜怒无常的“热血马”——阿拉伯马和撒拉布列特马——是以速度和耐力闻名的轻量级的马。“冷血马”——像夏尔马和克莱兹代尔马，是性情温驯但体型大且速度稍慢的马。没有热血马那么易怒但比冷血马轻且快的“温血马”，像汉诺威马和奥登堡马，是最适合骑乘、跳跃和训练的马。



温血马

## 健康的马

通过用拇指按压一匹马的牙龈，兽医可以知道马的心脏和血液的健康情况。兽医计算拇指离开后血色恢复的时间，一到两秒是正常的，表明马的血液循环很好。从马的牙龈中还可以看到什么呢？

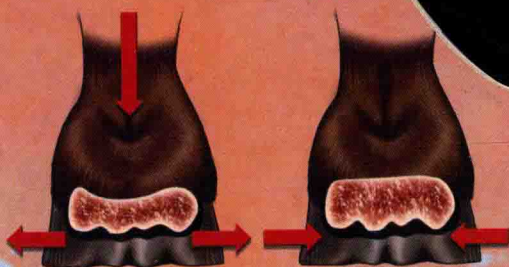
牙龈颜色  
湿润而粉红  
很浅的粉色  
鲜艳的红色  
鲜亮的黄色  
有点蓝色

健康情况  
健康、正常的血液  
血液流失或贫血  
中毒  
潜在肝脏问题  
中风



马的身体重力

马足抬起



压力作用在蹄楔上，使血液从足部回到腿部

血管充满了血液



# 呼吸

氧气充足的血液通过动脉网络和毛细血管从肺脏来到马身体的每个细胞。细胞通过氧气把营养转化为能量。在这个叫作呼吸作用的过程中，细胞产出叫作二氧化碳的废气。血管将充满二氧化碳的血液输送回心脏和肺。当马呼气时，通过鼻孔放出二氧化碳气体。



## 睡多久？

马每天需要大约四小时的睡眠。它们晚上小憩半小时而不是像人类一样睡很久。因此一匹睡着的马才总能保持或多或少的警觉。要想睡得更深些，马必须侧躺下来。如果失去了深度睡眠，马会变得脾气暴躁或神志不清。

## 安全地睡觉

马是站着睡的——这样它们才可以在危险出现时随时逃跑。但是那样它们怎么能得到真正的休息呢？秘密就在于小腿上的腱和韧带形成的特殊的锁定系统：因为没有肌肉参与其中，马就不必睡觉时消耗能量在保持站立上了。

## 有韵律的呼吸

马的呼吸韵律和它的踏步频率相同，身体活动就像风箱那样。当它的前腿向外跨出时，马吸进气体。当四肢并拢时，马呼出气体。随着每一步，肺部吸入和呼出超过三升空气。

加仑（美制）= 3.785 升



腿跨出——马吸气



腿并拢——马呼气

马只能通过鼻子呼吸

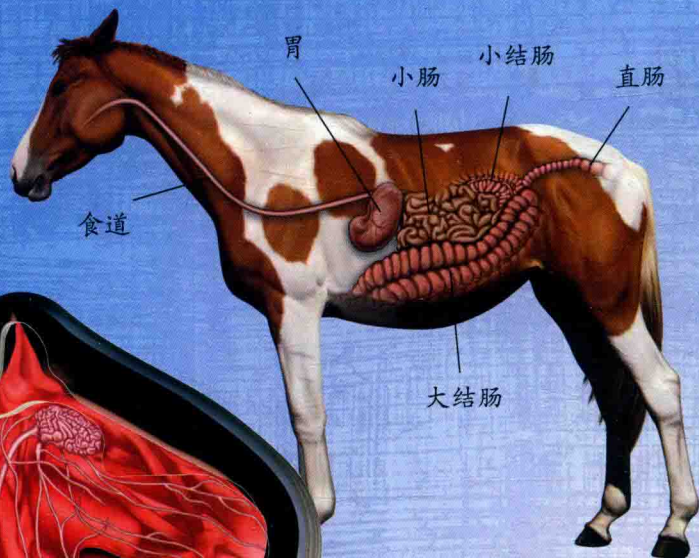




# 消化系统

## 优雅的草食动物

难以消化的草是马日常的主要食物。马是食草动物，也就是说它们只吃植物。一匹中等大小的家马每天吃大约20到25磅的食物。



## 消化

1. 当马开始咀嚼食物并把唾液混合到一起时，消化就已经开始了。咀嚼的食物叫作食糜，它通过食管移动到胃里。
2. 胃里的消化液很快将食糜分解成更小的颗粒。

3. 小肠、肝和胰腺产生的化学物质使身体可以利用的营养物质，被身体吸收。从这里开始，食物没有移动到结肠。
4. 结肠里特殊的细菌分解草料中如纤维。
5. 剩下的物质就是粪便，被排泄出去。



## 最爱吃的食物

在野外，马每天有几乎三分之一的时间用来吃各种各样的植物。而驯养的马吃干草和各种马饲料来获得它们所需的营养成分。它们最爱吃的有三叶草、苜蓿、燕麦、谷物、大麦、苹果、胡萝卜、甜菜渣和鱼肝油。



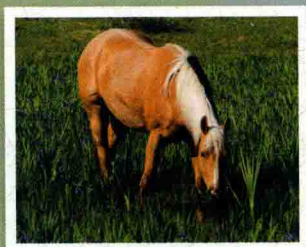
一匹马平均每年要制造大约五吨的粪便！

## 单向瓣膜

在食道和胃之间有一个肌肉环，来防止食物、水和空气回流到马嘴中。这个肌肉环还能防止一匹生病的马呕吐。因为马不能自己清空它的胃，所以当它吃了腐坏的食物或有毒的东西时，必须要马上得到特殊护理。

一匹马一天可以分泌10加仑的唾液。

一匹马的身体有70%是水，所以干净、新鲜的水和食物一样重要，这样马才能保持健康的体魄。一匹马每天要喝8到10加仑的水。





## 大马和小马

普通马和矮种马之间有什么区别呢？那就是高度。矮种马的高度低于58英寸，而普通马的肩高就有81英寸。

夏尔马诺蒂，6英尺9英寸高，和一匹叫梅西的袖珍马碰面了。



## 野马

在今天，马家族中的很少的一些野生成员仍然存在。而它们中的大多数，例如生活在沙漠的野驴，被过度狩猎或者从栖息地中驱逐出去了。真正的野生马是那些从未被驯化的种群。



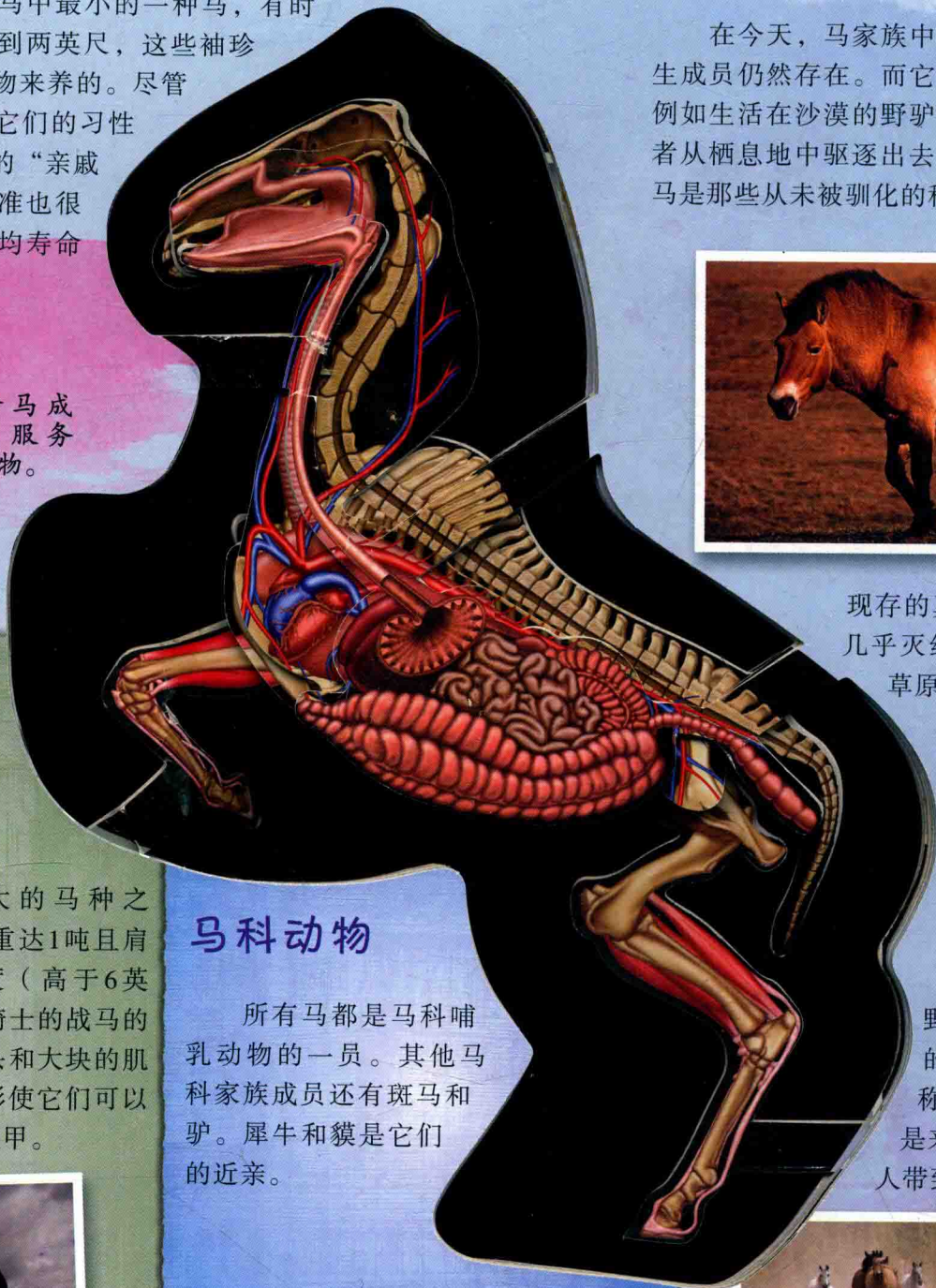
现存的真正的野生马是几乎灭绝的来自蒙古大草原的蒙古野马。

## 北美平原

北美平原上的野马来自曾被驯化的马。这些被称为野马的马其实是来自16世纪西班牙人带到美洲的马种。



强壮的野马曾被人们作为食物屠杀，但现在它们是被法律保护的野生动物。



## 马科动物

所有马都是马科哺乳动物的一员。其他马科家族成员还有斑马和驴。犀牛和貘是它们的近亲。

袖珍马成为了服务性动物。



## 注意这种马：温柔的巨人

夏尔马是最大的马种之一——一匹马可以重达1吨且肩高有19个手掌宽度（高于6英尺）。这些中世纪骑士的战马的后代有着巨大的骨头和大块的肌肉。它们庞大的体形使它们可以驮动骑士们沉重的铁甲。



即使夏尔马是战马的一种，但它们也是温顺而勤奋的马种。



# 生殖系统

## 生命周期

无论是对于野马还是家马来说，温暖的春天的到来都标志着繁殖时间的开始。这是一个牧场和草原努力生长植被的季节，而成年公马和母马就在这牧场和草原上寻找伴侣。

## 交配的时节

在春天，公马们把它们的精力放在驱逐马群中的其他公马上。而母马进入发情期。发情期就是在马的生育周期中，母马准备好与求偶的公马交配的一段时间。幸运的话，强壮的公马可以吸引几只母马与之交配。



上图是两匹即将成为父母的公马和母马。他们的孩子叫作小马驹，将在它的父母交配后11个月以后出生。

## 蛋白质的保护

小马驹在出生后一小时内就可以站起来和行走了。小马驹没有牙，生下来要做的第一件事就是吃奶。通过妈妈的乳腺喝到营养丰富的初乳，新生的小马驹得到抗体——一种特殊的防止疾病的蛋白质。初乳很快就被奶水所取代。



一匹公马通过嗅闻来判定一匹母马是否准备好交配。通过卷起上唇（叫作裂唇嗅反应），公马能嗅到周围更多的气味。

## 迎接小马驹的诞生

在出生之前，马的胎儿漂浮在妈妈肚子里一个充满液体的液囊里。在小马驹快要出生的时候，液

囊破裂并且

母亲的子宫收缩，通过产道把

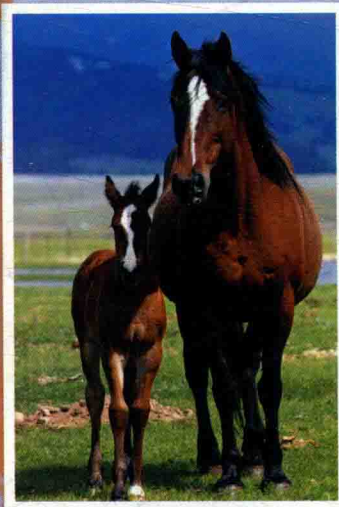
小马驹推出来。小马驹出生时通常头和前肢先出来。马妈妈照顾着它新生的孩子，用舌头舔干净它并用鼻子爱抚它，欢迎它来到这个世界上。



小马驹通常在晚上或凌晨出生。



马妈妈不止给它们的孩子提供奶水，在小马驹生命的最初几天，马妈妈经常“抚摸”和嗅闻它，细心照料并且加固与小马驹之间的关系。





## 小公马和小母马

在野外，当小公马成熟到一定程度时，成年母马就不会继续抚养它了。但它会抚养小母马好几年。长得很快的幼马与同龄伙伴成群生活在一起，并且从草原上的玩伴身上学习马群的生活方式，成年母马继续照看着玩耍的小马驹，以嘶声叫它们回来，以免它们走得太远与马群失散。



## 学习规矩

不管是野马还是家马，所有的马都是有着社会性的群体动物。小公马和小母马必须学习并且遵守马群中其他成员定下的那些规矩。



随着它们的成长，小马们会试探它们的活动范围有多大。而年长的马就会以强硬的姿态把它们拖回来，清楚地表示出谁才是“老大”。

家养小马驹通常在出生6个月后就会被强迫断奶了。无论对于小马驹还是母马来说这都是一个充满压力的考验。当母马与它的小马驹分开的时候，许多农场主会把小马与一匹“保姆”马放在一起来陪伴它。这匹“保姆”马会给小马驹提供关怀和保护。



随着马驹变得愈加独立，它们与母亲之间的联系就变得不那么重要了。在这个阶段，它们开始自己的生活经历。



## 注意这种马：杂交马种



马骡

勤恳工作的骡是马和驴杂交而来的。骡有两种，一种是公驴和母马的后代，叫作马骡；另一种是公马和母驴的后代，称为驴骡。



驴骡

所有的这些杂交种都是没有生殖能力的，也就是说它们不会有后代。



幼年斑马兽

其他像马的杂交种类包括斑马兽——一种斑马与马的杂交种，和矮斑马兽——一种斑马和矮种马的杂交种。



斑马兽



# 神经系统

## 马的感觉

马经常处于对危险的警觉中。因为捕食者经常是悄悄潜近它们，所以马能很敏锐地感觉到环境中标志着危险到来的微小变化。

## 声音收集者

一匹马的杯形的大耳朵就像卫星的接收器一样能够四面旋转，具有分辨声音方向的功能。马有着极其敏锐的听觉，并且可以发觉我们听不到的声音。有风的天气会使马变得难以驾驭，因为风的干扰，它们很难分辨出声音的方向。

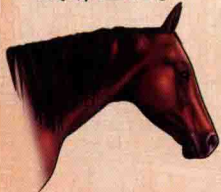
## 肢体语言

一匹马的耳朵不只有收集声音的功能，它们还能表现情绪。马是社会性的动物，它们通过面部表情、肢体动作和其他方式来与马群中的成员交流。你可以通过观察一匹马的肢体语言来了解它的感受。

从马耳朵的位置可以看出一匹马的情绪。



耳朵向后：在听从后面传来的声音，害怕或者瞌睡。



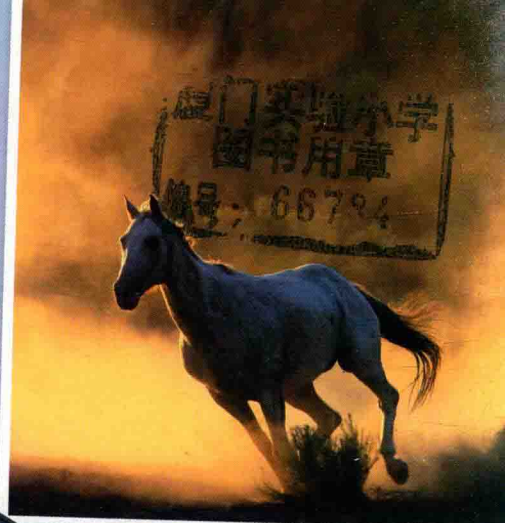
耳朵向前：好奇。耳朵指向兴趣来源。



耳朵指向一个方向：犹豫不决或注意力不集中，这匹马也许在等着你的命令。



耳朵向后折到平躺位置并且露出眼白：恐惧、愤怒或侵犯。当你看到这种情况时要远离这匹马！



## 鼻子能知道什么？

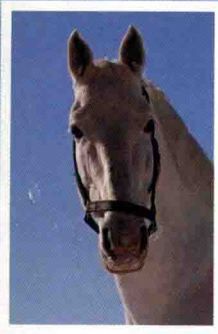
当你遇到一匹马时，它会用鼻子闻你。马头骨中长长的鼻甲骨覆盖着许多嗅觉细胞，因此马拥有极其敏感的嗅觉。母马会记住它的孩子的气味，所以多年以后它都可以认出它的孩子。公马可以嗅出潜伏在附近的美洲狮。小马通过一场与成年的马头领“鼻子间”的较量来确定它的地位。

.....  
马更为依赖嗅觉而非视觉。  
.....



据说马依赖嗅觉的程度就如同人类依赖语言。





## 广阔视野

头上间隔很远的眼睛使马有一个很广阔的视野。除了紧挨在身后和紧靠着前方这两个很小的盲区，一匹马仅靠头部的抬动就可以看到所有的景观。低头吃草的时候，马依然可以看得几乎所有东西。它轻轻转一下头就可以扫视周围环境了。为了看清前方的路，马会抬起它的头，用两只眼睛来获得更深的视野。

## 危险区

马的视觉盲区对于控制马的人来说是危险区。当走在马身后时，一位经验丰富的骑师总是会把一只手放在马上。这样一来，骑师就可以告诉马“我来了”，很大程度上减少了被马踢的风险。

单眼的视觉范围      单眼的视觉范围



双眼的视觉范围



马是陆地上哺乳动物中眼睛最大的。



一匹马的大脑和神经系统

## 马到底有多聪明？

马是可以被高度训练的，它们有卓越的记忆力和对周围环境的敏锐洞察力。在一个实验中，一匹学习了从20对卡片中选择特殊标志卡片的马在一年后仍能记得正确答案。马通过重复动作来学习并且熟悉肢体语言的含义。

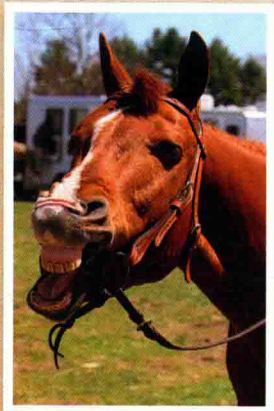


在给出清晰的指令，并且做得正确后有奖励时，马会学得最好。



## 马的声音

这里有几种马用声音交流的方式：



一声吼叫，尤其是公马发出来的，是权力的宣告。

一匹好奇的马会喘鼻息，或者温柔地呼气（空气通过鼻子）。

尖叫和咕噜声是侵略性和兴奋的预兆。

当一匹马喷鼻息——强烈地通过鼻子呼气，用嘴喷出气体——也许这意味着这匹马看到或者闻到引起它兴趣的东西或者是危险物。

嘶叫是嘴巴合上时声带振动的结果。可以把嘶叫视为一种友好的欢迎。马通常在盼望食物时嘶叫，马妈妈也会对着它的小马驹嘶叫。

马嘶鸣时是在呼唤分开的同伴或者表达兴奋。每匹马都有它自己独特的嘶鸣，可以让其他马分辨出来。



# 肌肉系统



## 肌肉运动

马的上腿部和躯干上的有力的骨骼肌使它可以高速地长距离奔跑。骨骼肌通过拉紧腱（会拉动物体的骨骼）来运作。大多数的肌肉都是成对工作的，一条肌肉向一个方向拉，另一条肌肉向相反方向拉。

## 训练

为了锻炼肌肉，马需要日常的训练和逐渐加强的健康护理及强化项目。这些项目提升马的耐力并提高免疫力，对于马的身体健康也很有帮助。记住——马生来就是要奔跑的。

## 注意这种马： 来自北欧的力量

有着粗而肌肉发达的脖子的挪威峡湾马是拉犁的绝好帮手。但是要小心：这种马异常强健的脖子的一个肌肉抽搐就能把骑马的人从马鞍上越过马头拉下来！维京人认为这种马很珍贵。在中世纪，无畏的斯堪的纳维亚人骑上它们，带着它们上船以便抢劫沿海村庄。



## 自然的步态

走路、小跑、慢跑和疾驰——马的每一种动作或步态，都是由一个复杂的系统控制的，这个系统由肌肉、腱和皮肤下的韧带组成。



走路：大约4英里\*/时  
四个步伐：左后，左前，右后，右前



小跑：大约6英里/时  
对角线的腿一起合作的两个步伐：左后和右前并到一起，右后和左前并到一起



慢跑：8到10英里/时  
以每条后腿开始的三个步伐：左后，左前和右后并到一起，右前着地

\*1英里=1609.34米



疾驰：10到25英里/时  
四个步伐：根据速度的不同顺序也不同，而且还有四条腿离开地面时的悬浮时刻

## 溜蹄的马和小跑的马

这本书的马模特是一匹美国的标准竞赛用马。这种马可以走出叫作溜蹄的步法——右前足和右后足一起动，然后左前足和左后足一起动。溜蹄比小跑快，这种步法是在幼年时训练成的。



# 许多种颜色的马

马的五种基本颜色：



枣红色——皮毛略带棕红色和黑点



黑色——全部黑色，包括眼睛，马蹄和皮肤，但是脸或腿上可能会有白色的斑纹



棕色——深棕到黑色的皮毛



栗色——略带红色没有黑色的皮毛



白色——没有其他的颜色

斑点



斑点马会有斑点覆盖在基色皮毛上

## 黄金马

帕洛米诺马有一身金色的皮毛和白色或者乳白色鬃毛和尾巴。虽然不是一个马种，但这些黄金马曾经在西班牙被看作最有价值的马种以至于只有贵族才能骑或者拥有它们。



## 注意这种马：颜色瑰丽的马

有“大胆的”花斑图案的马，是16世纪被西班牙征服者带到美洲的马的后代。这种马的名字来自西班牙语“pintados”，意思是“颜色瑰丽”。



## 训练马

因为马是食物链中的弱者，所以当它们遇到危险时，逃跑是本能。又因为马是群体性动物，所以它们会追随一位领导者。一位经验丰富的驯马者了解马的这两种特性，并且能训练马听从骑师的指挥，即使它们的天性是去做其他的事。



## 马语者

通过了解马的思考方式、学习方式、反应模式，一些驯马者学会了如何使一匹马平静下来并且训练它，这样一来，即使是最难驾驭的马也会被驯服。这些温柔的“马语者”让马相信人类并且把训练员当作马群的头领。他们还教马主们怎样与他们的马交流。



## 马的斑纹



星形

条纹形

火焰形

剪刀形

白斑脸

蹄冠上白圈

骹骨上白圈

袜子形

长袜形



# 皮肤系统

## 强健但敏感的皮肤

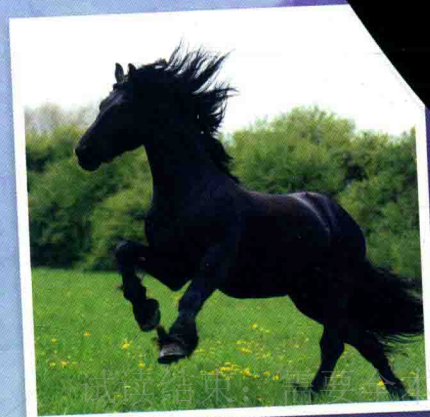
一匹马的皮肤既柔软又异常强健。它必须足够结实从而抵抗严酷的天气、多刺的植物、带刺的昆虫和平原上的其他危险生物。



## 皮肤的防御

皮肤的最外层叫作表皮层。表皮层下的一层叫作真皮层，包括汗腺和毛囊。真皮层中的神经细胞使马能够感觉到触摸、按压、振动、温度和疼痛。马还有一个特殊的“皮肤抽动”反应来帮助它们甩掉马蝇和其他刺激源。

除了人之外，只有马通过皮肤出汗。



从马颈冠部长出的长而粗的毛发叫作鬃毛。马耳额之间落到马前额的毛发叫作门鬃。



一些马种，像莱兹代尔马，在踝关节上长有长长的叫作丛毛的毛发。

## 换毛

成年马和小马都通过脱落身体的毛发再长出新毛来换毛，换毛一年两次。马夏天的皮毛轻盈蓬松。马冬天的皮毛长而浓密，这样才可以御寒保暖。

## 尾巴的故事

一条长长的尾巴最适合扫去讨厌的苍蝇了。尾巴还可以表达马的心情。尾巴翘高表示警戒和热情；一条下垂的尾巴表示困倦、恐惧、生病或者服从。



## 人类和马

人类和马“纠缠”的历史已有上千年，并且骑师们和他们的马之间的纽带越来越坚韧。可以这么说，人类的心中总有一个特殊的位置留给这个神圣的物种。