

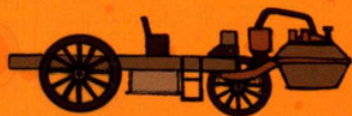
小牛顿

科学故事馆

交通的故事

Jiaotong de Gushi

小牛顿科学教育公司编辑团队 编著





小牛顿 科学故事馆

交通的故事

Jiaotong de Gushi

小牛顿科学教育公司编辑团队 编著

贵州师范学院内部使用

图书在版编目(CIP)数据

交通的故事 / 小牛顿科学教育公司编辑团队编著. — 北京: 北京时代华文书局, 2018. 11
(小牛顿科学故事馆)
ISBN 978-7-5699-2670-5

I. ①交… II. ①小… III. ①交通—少儿读物 IV. ①U-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第237620号

版权登记号 01-2018-7699

本著作中文简体版通过成都天鹭文化传播有限公司代理, 经小牛顿科学教育有限公司授权大陆北京时代华文书局有限公司独家出版发行, 非经书面同意, 不得以任何形式, 任意重制转载。本著作限于中国大陆地区发行。

文稿策划: 苍弘萃、林鼎原
美术编辑: 朱正玉

图片来源:

Wikipedia:

P5~P6、P10~P11、P13、P15~P18、P20、P22~P24、P26~P29、
P31~P37、P39~P41、P43、P44~P54、P55~P57、P60~P66、
P68~P69、P71

Shutterstock:

P4~P12、P14、P16~P21、P23~P25、P28、P31、P33~P34、P36、
P39、P41~P42、P44、P52~P58、P64、P66~P67、P69~P73

百度百科: P72

axz700/Shutterstock.com: P7

Cheryl Ann Quigley/Shutterstock.com: P8

photooff/Shutterstock.com: P10

OBB APH/Shutterstock.com: P11

Peter Titmuss/Shutterstock.com: P11

denisart/Shutterstock.com: P14

phinit/Shutterstock.com: P16

Keith Michael Taylor/Shutterstock.com: P16

Danilo Strino/Shutterstock.com: P17

bumihills/Shutterstock.com: P20

beibaoke/Shutterstock.com: P23

Joinmepic/Shutterstock.com: P24

meunierd/Shutterstock.com: P28

Peteri/Shutterstock.com: P34

Circlephoto/Shutterstock.com: P54

Juergen_Wallstabe/Shutterstock.com: P56

Paul J Martin/Shutterstock.com: P57

MartinMojzis/Shutterstock.com: P57

meunierd/Shutterstock.com: P66

Nataliya Hora/Shutterstock.com: P67

Sergey Kohl/Shutterstock.com: P67

GEORGE STAMATIS/Shutterstock.com: P67

Sundry Photography/Shutterstock.com: P69

Grzegorz Czapski/Shutterstock.com: P72

Piti Sirisriro/Shutterstock.com: P73

Dennis Kartenkaemper/Shutterstock.com: P73

插图:

张奕莹: P30、P40、P48

陈定远: P74、P79

牛顿/小牛顿资料库: P6、P15、P18~P19、P21、
P25、P30、P38

交通的故事

Jiaotong de Gushi

编 著 | 小牛顿科学教育公司编辑团队

出版人 | 陈 涛

责任编辑 | 许日春 沙嘉蕊 王雨沉

装帧设计 | 九 野 王艾迪

责任印制 | 刘 银

出版发行 | 北京时代华文书局 <http://www.bjsdsj.com.cn>

北京市东城区安定门外大街136号皇城国际大厦A座8楼

邮编: 100011 电话: 010-64267955 64267677

印 刷 | 小森印刷(北京)有限公司 010-80215073

(如发现印装质量问题, 请与印刷厂联系调换)

开 本 | 787mm×1092mm 1/16 印 张 | 5 字 数 | 74千字

版 次 | 2020年1月第1版 印 次 | 2020年1月第1次印刷

书 号 | ISBN 978-7-5699-2670-5

定 价 | 29.80元

版权所有, 侵权必究



给读者的话

探究自然规律的科学，总带给人客观、冰冷和规律的印象，如果科学可以和人文学科搭起一座桥梁，是否会比较有“人味儿”，而更经得起反复咀嚼、消化呢？

《小牛顿科学故事馆》系列，响应现今火热的“科际整合”趋势，秉持着跨“人文”与“科学”领域的精神应运而生。不但内含丰富、专业的科学理论，还以叙事性的笔法，在一则则生动有趣的故事中，勾勒出重要科学发现或发明的时空背景。这样，少年们在阅读科学理论时，也能遥想当时的思维脉络，进而更关怀社会，反省自己所熟悉的世界观，是如何被科学家和他们的时代一点一滴建构出来。

以本册《交通的故事》来说，第一章“路是人走出来的”和第二章“大江大海也阻止不了我”，我们将深入原始人类的生活，看看我们的老祖先是如何发明第一种陆上和水上交通工具的。

第三章“工业革命下的转变”，我们将看到“蒸汽机”是如何彻底改变我们的交通工具的形式的。“蒸汽机”让人们拥有了自动机械，人类也在这样的发明下，陆续发明了蒸汽汽车、蒸汽船、蒸汽火车。后来，科学家进一步将蒸汽机改良成内燃机，才有我们今天看到的汽车、机车。

第四章“传说中的天使都会飞”，主要介绍航空的发展史。因为航空涉及的科学理论更复杂，所以它大约在 19 世纪下半叶才开始发展。一开始，科学家将热气球改良成“飞船”，而让人们有较稳定的空中交通工具。不过，与此同时，有另一批科学家却致力于“滑翔机”的研究发明。经过许多工程师，包括大家熟悉的莱特兄弟的努力，才产生我们今天所熟知的飞机。





第五章“方兴未艾的运输变革”可以看到，在两次世界大战时，因为战争的需求，促使交通工具不断改良。第六章“现代及未来的交通工具”介绍现代交通工具的几大研究方向，包括制造出能够自动控制的交通工具，节约或寻求替代能源的清洁交通工具，以及追求速度的高速交通工具等。

此外，在附录中特别附了汽车和飞行器的演变，让我们用最简单的图解方式来了解，汽车和飞行器是如何变成我们今天的样子的。另外还有交通工具发展大事年表，让读者可以纵观古今，快速了解交通工具演变的脉络。

在今日快速变动的世界里，唯有持续阅读与对不同学科的思考，才能在时代巨流中找到自己的定位，《小牛顿科学故事馆》系列书籍跨领域、重思考、好阅读，能够帮助少年们了解科学理论的背景与人文因素，掌握科学的本质及运作方式，培养“通才”的胸襟及气度！



目录

路是人走出来的

寻找省力的交通工具 4

大江大海也阻止不了我

从漂流木说起 14

工业革命下的转变

不可思议的自动化机械——蒸汽机 26

传说中的天使都会飞

在空中飞的船 44

方兴未艾的运输变革

能源界的新星——电力 54

现代及未来的交通工具

自动控制和速度的年代 68

附录 1 汽车的演变

附录 2 交通工具发展大事年表

附录 3 飞行器的演变

小牛顿科学故事馆

交通的故事

Jiaotong de Gushi

小牛顿科学教育公司编辑团队 编著

贵州师范学院内部使用



给读者的话

探究自然规律的科学，总带给人客观、冰冷和规律的印象，如果科学可以和人文学科搭起一座桥梁，是否会比较有“人味儿”，而更经得起反复咀嚼、消化呢？

《小牛顿科学故事馆》系列，响应现今火热的“科际整合”趋势，秉持着跨“人文”与“科学”领域的精神应运而生。不但内含丰富、专业的科学理论，还以叙事性的笔法，在一则则生动有趣的故事中，勾勒出重要科学发现或发明的时空背景。这样，少年们在阅读科学理论时，也能遥想当时的思维脉络，进而更关怀社会，反省自己所熟悉的世界观，是如何被科学家和他们的时代一点一滴建构出来。

以本册《交通的故事》来说，第一章“路是人走出来的”和第二章“大江大海也阻止不了我”，我们将深入原始人类的生活，看看我们的老祖先是如何发明第一种陆上和水上交通工具的。

第三章“工业革命下的转变”，我们将看到“蒸汽机”是如何彻底改变我们的交通工具的形式的。“蒸汽机”让人们拥有了自动机械，人类也在这样的发明下，陆续发明了蒸汽汽车、蒸汽船、蒸汽火车。后来，科学家进一步将蒸汽机改良成内燃机，才有我们今天看到的汽车、机车。

第四章“传说中的天使都会飞”，主要介绍航空的发展史。因为航空涉及的科学理论更复杂，所以它大约在 19 世纪下半叶才开始发展。一开始，科学家将热气球改良成“飞船”，而让人们有较稳定的空中交通工具。不过，与此同时，有另一批科学家却致力于“滑翔机”的研究发明。经过许多工程师，包括大家熟悉的莱特兄弟的努力，才产生我们今天所熟知的飞机。





第五章“方兴未艾的运输变革”可以看到，在两次世界大战时，因为战争的需求，促使交通工具不断改良。第六章“现代及未来的交通工具”介绍现代交通工具的几大研究方向，包括制造出能够自动控制的交通工具，节约或寻求替代能源的清洁交通工具，以及追求速度的高速交通工具等。

此外，在附录中特别附了汽车和飞行器的演变，让我们用最简单的图解方式来了解，汽车和飞行器是如何变成我们今天的样子的。另外还有交通工具发展大事年表，让读者可以纵观古今，快速了解交通工具演变的脉络。

在今日快速变动的世界里，唯有持续阅读与对不同学科的思考，才能在时代巨流中找到自己的定位，《小牛顿科学故事馆》系列书籍跨领域、重思考、好阅读，能够帮助少年们了解科学理论的背景与人文因素，掌握科学的本质及运作方式，培养“通才”的胸襟及气度！



目录

路是人走出来的

寻找省力的交通工具 4

大江大海也阻止不了我

从漂流木说起 14

工业革命下的转变

不可思议的自动化机械——蒸汽机 26

传说中的天使都会飞

在空中飞的船 44

方兴未艾的运输变革

能源界的新星——电力 54

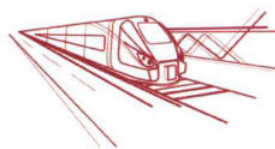
现代及未来的交通工具

自动控制和速度的年代 68

附录 1 汽车的演变

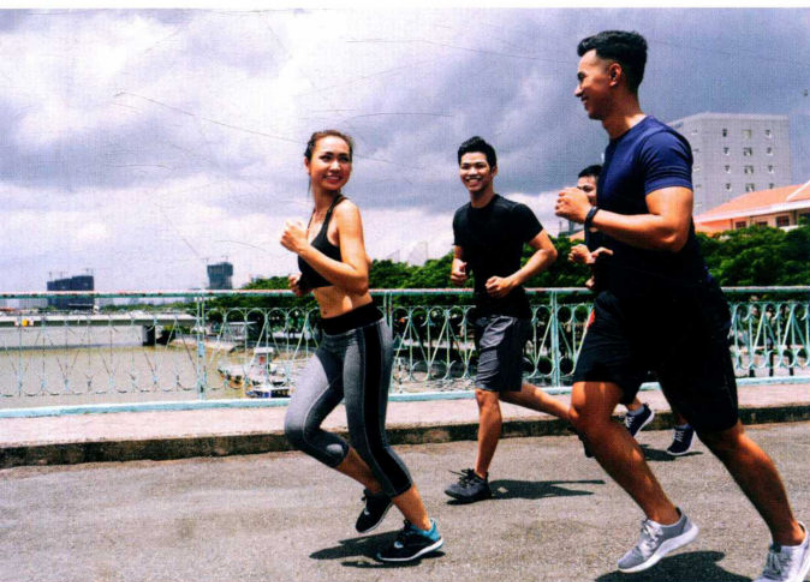
附录 2 交通工具发展大事年表

附录 3 飞行器的演变



路是人走出来的

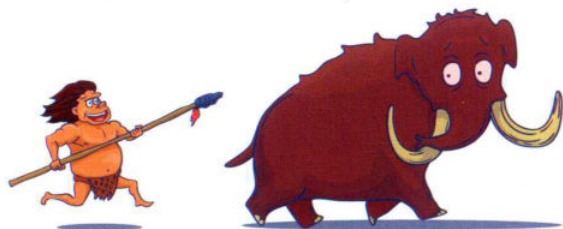
寻找省力的交通工具



相信每个人都有跑步的经验吧！现代人跑步是为了锻炼身体、放松心情，有时候是为了挑战自己的极限，例如参加马拉松。不过，我们的老祖先（新石器时代结束以前，约公元前 5000 年前）跑步，却是为了逃离

跑步是现代生活中常见的运动，不但可以培养强健的体魄，而且可以设定目标，挑战自己的极限。

野兽的追赶，或是要去追赶猎物。简单来说，在那个蛮荒的时代，不是人类被野兽吃掉，就是野兽被人类吃掉。跑步，绝对不是一种休闲娱乐，而是一种生存技能。



原始人跑步是为了追捕猎物，或是躲避野兽的攻击。原始人是为了生存而跑步的。



在很长的一段时间内，走路和跑步都是人类唯一的移动方式。不但移动自己是如此，就连猎人猎捕到猎物了，也得扛着猎物，徒步回部落，完全没有可以用来承载并运输猎物的交通工具。不过，这个情形却随着我们老祖先累积的经验而慢慢有所改变，

因为我们的老祖先在公元前 4000 年—公元前 3000 年左右发明了轮子。

“轮子”从许多层面来看都是非常伟大的发明，因为它不但让我们的老祖先有了省力的运输工具，而且一直沿用至今，我们今天骑乘的自行车、汽车、火车都需要轮子。

关于轮子的起源众说纷纭，在美索不达米亚、中亚、北欧、印度等地都发现了新石器时代中晚期存在的轮子的遗迹，很难断定是谁先发明的。目前发现最早的轮子，是在 2002 年于中欧南部的斯洛文尼亚挖掘出的“卢布尔雅那沼泽轮”，它大约制于公元前 3200 年。另外，在中国，有“黄帝造轮”的说法。据传，黄帝是最早在两个轮子中间加上车轴，因而发明车子的人。因此黄帝才有“轩辕氏”的名号，“轩”指的就是车子，“辕”指是车子向外延伸的木棍，可以让人握着推动或拉动车子。

如同任何科技发明一样，轮子的形成也不是一蹴而就的。根据考古学家推测，轮子最早可能是源于“圆木运输”的概念。所谓圆木运输，就是将重物放在圆木上，让货物随着圆木滚动而移动。这种做法最有名的就是用来建造埃及金字塔。最早的埃及金字塔——左塞尔金字塔建造于公元前 2667 年—公元前 2648 年，所以这种用法可能更早。有了圆木运输之后，有人就开始思考，是否可以将这种会滚动的圆木推着走呢？于是有人从圆木上切一截下来，并在中间插上木棍，就



轮子

轮子是现代一切陆上交通的基础，汽车、火车、自行车等都要用到。右上图为“卢布尔雅那沼泽轮”，是目前发现的最早的轮子。



轩辕氏

轩辕氏即黄帝，是中国远古时代传说中的人物。相传黄帝是有熊国国君，因为发明了轮子和推车而被称为“轩辕氏”。轩辕氏中的“轩”指的是车子本身，“辕”指的是车子上可以供人或动物推拉的杆子。据考古学家推测，黄帝大约生活在公元前 3000—公元前 2500 年。



现代简易手推车





古埃及人为了建造金字塔，会用大圆木推动重物。

如雪地、草地、沙地等，无法在碎石子路、泥巴路上使用，因此普及度远远不如轮子。

什么是马拉松？你知道马拉松的由来吗？



马拉松是一种长跑比赛，它的标准长度是42.195千米，规则就是在不靠任何工具的情况下，从头跑到尾。1896年，马拉松在希腊雅典举行的第一届现代奥林匹克运动会上就被列为正式项目，直到今天都是。现代除了奥运会和其他大型的运动比

赛会举行马拉松，一些基金会、公司等也会举办马拉松。由于不是每个人都可以跑这么远的距离，因此出现了半马，也就是半程马拉松（21.0975千米）。目前马拉松的世界纪录是2小时1分39秒，由肯尼亚选手在2018年9月16日的柏林马拉松上创造。

马拉松最早是因“马拉松战役”而得名。马拉松是希腊雅典东北方的一个地名，公元前490年，兵力强大的波斯军队从马拉松入侵希腊。当时，波斯是版图横跨欧、亚、非的大帝国，希腊只是一个由众多城邦组成的小国，军力可谓天差地别。不过，希腊的士兵非常团结勇猛，而且用兵有方，最后，由雅典和斯巴达组成的联军居然战胜了波斯。一名叫菲迪皮德斯的士兵就从马拉松开始跑回雅典跟城邦里的人报告这个好消息。这名士兵沿路卖力地跑，一共跑了42.195千米。待他跑回雅典时，已经精疲力尽，高喊胜利之后就倒地死去。后来人们为了纪念他，就开始举办马拉松比赛。

马拉松需要高度的耐力和时间，因此后来“马拉松”也成了“费时费力”和努力不懈的代名词。

最早的轮子是从圆木上切一截下来，再在两个轮子中间插入一根木头制做而成的。





人类的好伙伴们

有了车子的雏形之后，人类就开始思考如何靠动物的力量，来帮助人类拉动车子，以期能够搬运更重的货物。于是，牛车、马车和骡车应运而生了。不过，在讨论这些由动物拖拉的车之前，有一个很重要的问题，那就是人类到底是什么时候开始驯化这些动物的？因为只有驯化了它们之后，才能差遣它们帮我们做事。

所谓驯化，就是利用人工的方式，帮助大自然中的野生动物交配、繁殖，使它们成为温驯的、听得懂人类命令的动物的过程。以古代用途最广的坐骑“马”来说，知名科学期刊《科学》在2018年2月22日刊登出来的研究指出：马最早是在公元前3000年，由住在现今哈萨克北部的波泰人驯服的。这份研究中提到，在波泰文化的遗迹挖出的动物骨骼中，有99%都来自于马。此外，在波泰人使用的陶器当



“橇”和轮子一样也是很早就出现，可以用来帮助人们省力的交通工具。不过，橇只适用于地面平滑的雪地、冰地或沙地上。右图为两个小朋友在冰上滑雪橇。

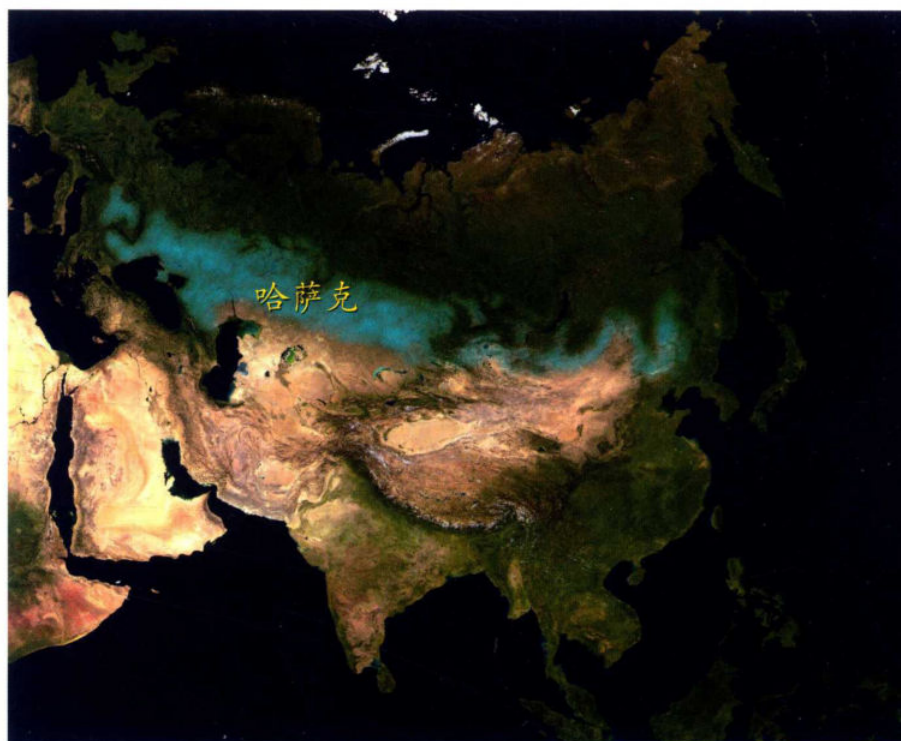
有了可以运载货物的车辆后，人们开始驯化有力的动物来帮人们拉车。





欧亚草原

欧亚草原是一片横跨亚洲和欧洲的大草原（图中亮绿色的部分）。公元前 3000 年，居住在欧亚草原靠近现今哈萨克北部的波泰人最早驯化了马。



戴面罩的马

由于马很容易受惊吓，所以人类一方面通过驯化，养育出比较不容易受惊吓的马，另一方也发明面罩戴在马的眼睛四周，让它不容易看到周围的情况，更专注于眼前的事。下图为一只戴着面罩的赛马。



中，也发现有马乳的成分。综合以上的证据，研究团队相信波泰人已经驯服野马，并且大量地驯养它们。

除了这些考古遗迹外，研究团队还比较了这些马和野生马的骨骼及 DNA。他们发现波泰文化中的这些马有关神经发育的 DNA 都和野生马不同，这些与神经有关的改变可能提高了马的学习能力、认知能力，让马不易受惊等，这些都是人工驯化后的结果。

研究团队还推测，波泰人在驯化马之后，很快就掌握了骑马的技术，而这项技术也在几百年内就传遍了整个欧亚大草原。

马在人类历史上的地位非常重要，它不仅提供了人类快速移动的方式（一般来说，马的平均速度在每小时 40—60 千米），而且由于马的体形巨大，在 400—700 千克，所以载了人奔跑速度也不会下降太多。另外，它们还有一项很重要的用途，那就是用于战争。

人类在驯化马之后，很快就发现骑马具有高度的机动性，而且马的吨位很大，穿上铠甲之后，可以用来冲撞敌人，因此很快就把它用于战争。不过，在人类刚把马应用于战争时，由于一边驾驭马，一边还要挥剑或是挥刀，非常不容易，因此古代的骑兵不多。当时马在军队中大多被用来运载货物。不过，中国在三国末年发明了“马蹬”，让骑兵可以用双脚牢牢地扣住马腹，并且可以完全腾出双手，不需要控制缰绳，以便专心使用武器和敌人对抗，因而大大强化了骑兵的作战能力。中国的这项发明在中世纪传到阿拉伯，再传到欧洲，间接促成了7世纪阿拉伯帝国的兴起。

除了马以外，不同区域的不同民族还因地制宜，分别驯化了当地的动物做为坐骑，其中最为普遍的是牛、骆驼、牦牛、驴、象、鸵鸟等。下面我们就选择骆驼、牦牛来介绍。



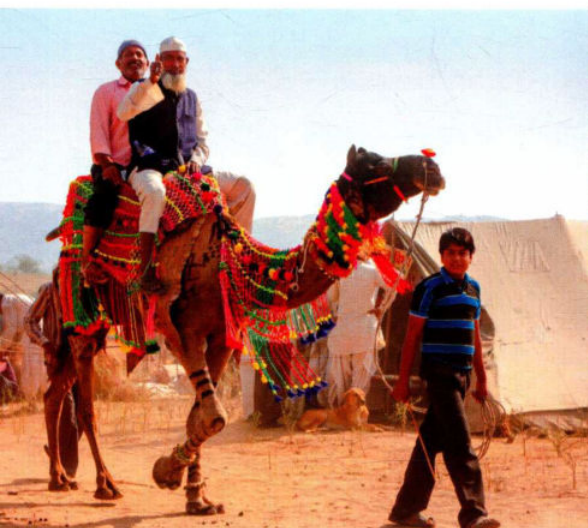
马蹬

马蹬是三国末年的发明。虽然只是小发明，却让骑士可以既舒适又灵活地驾驭马，而且可以完全放开双手。

不同动物最早被驯化的年代和地区

物种	年代	地区
狗	公元前 15000 年	东亚和非洲
绵羊	公元前 11000 年	西南亚
鸡	公元前 6000 年	印度和东南亚
驴	公元前 5000 年	埃及
家鸭	公元前 4000 年	中国
水牛	公元前 4000 年	印度、中国
单峰骆驼	公元前 4000 年	阿拉伯
马	公元前 3000 年	欧亚草原
驯鹿	公元前 3000 年	俄罗斯
双峰骆驼	公元前 2500 年	中亚
牦牛	公元前 2500 年	中国西藏
亚洲象	公元前 2000 年	印度河流域文明





骆驼和牦牛

骆驼非常耐旱，体力又好，被沙漠民族驯化来运载货物和人，有“沙漠之舟”之称；牦牛产于中国青藏高原，当地的平均海拔为3000—5000千米。不过，牦牛的心肺能力极佳，又有长毛可以抵御严寒，被当地人驯化来运载物品和人，有“高原之舟”之称。

骆驼是沙漠中常见的动物，目前主要常见的骆驼有双峰骆驼和单峰骆驼。双峰骆驼主要分布于东亚和中亚，单峰骆驼分布在西亚、北非和印度的沙漠地带。由于骆驼非常耐旱，在完全没有水的情况下可以生存3周，完全不进食也可以存活1个月，因此有“沙漠之舟”的称号。住在这些地方的人在很久以前就开始驯养骆驼，用来运输物品或骑乘，也可以喝骆驼奶甚至骆驼血用来补水。不过，虽然骆驼的速度比马慢，但它的体形比马大，因此骆驼在沙漠地区也被用来当作骑兵的坐骑。

牦牛是中国青藏高原上的牛属动物。由于青藏高原

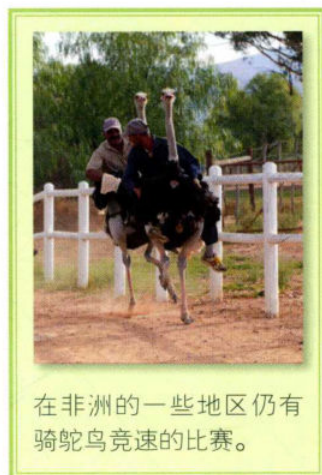
海拔极高，平均海拔为3000—5000米，空气稀薄，因此少有大型动物。不过，牦牛的心肺功能非常强，又

大象最早由印度人驯化，最早是用来搬运重物和骑乘，不过，后来也出现被运用在战场上的战象。



有长毛，可以抵御严寒，因此它们可以自如地生活在这个区域。当地人大约在公元前 2500 年就开始驯化牦牛，用来运载物品和骑乘。此外，牦牛奶和酥油、茶混合在一起，可以制成香醇的“酥油茶”，是当地人的主要饮料。驯化过后的牦牛体形较小，肩高只有 1 米左右，不过野生牦牛可以长到 2 米，牦牛算是驯化过后长相差异最多的物种之一。

另外，值得一提的是，我们的老祖宗不仅按照大自然不同的恩赐，驯化不同的动物当作交通工具，就连人们制造出来的轮车，也因为不同地方的不同地形而有所不同。整体而言，中国古代的马车都是两轮的，但是西方的多是四轮的。这是因为中国自春秋战国以来，国君常有带兵打仗的需求，就算不是到最前线，也会到战场上。战场有时候在丘陵地、河谷等，因此马车多设计成两轮，以保持较高的机动性，之后，这个风俗就沿用下来。相反，欧洲除了用于战争中的车辆，以及早期希腊文明中的车是两轮车以外（因为希腊多山，也要有较高的灵活性），后来在欧洲大平原上发展的文明，都倾向于做出四平八稳的四轮车。而且到了后期，马车还成了王宫贵族之间炫富的工具，因此越来越华丽。

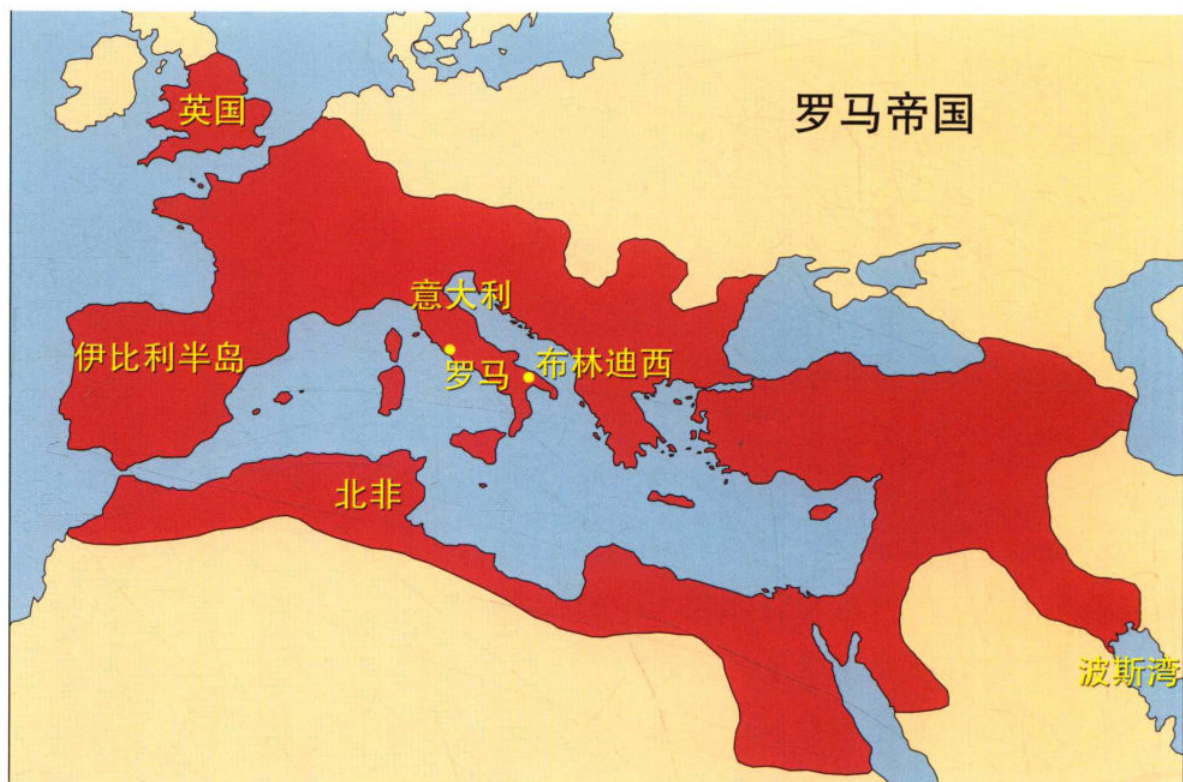


在非洲的一些地区仍有骑鸵鸟竞速的比赛。



中国的马车多是两轮，欧洲的马车多为四轮，这和中国的地形相对较颠簸，欧洲的地形较多平原有关。





意大利的罗马人在公元前 27 年建立了横跨欧、亚、非的大帝国，称为“罗马帝国”。

条条大路通罗马

随着驯化动物的出现，人类移动的速度越来越快。一般来说，一匹马如果只载一个人，速度可以达到每小时 60 千米。但如果是用马来拉马车，让人乘坐在上面，速度则降到每小时 20—30 千米。不过，无论如何都比一个人的步行和奔跑速度（大约每小时 5—10 千米）快上许多。为了应对越来越快的速度，铺出一条

罗马大道

罗马大道是罗马人在罗马帝国前后兴建的道路。图中为曾被火山掩盖的古城——庞贝的罗马大道，虽然已经经历 2000 多年，道路依然坚实、平整。



平稳、好走的道路就变得刻不容缓。因为平稳、好走的道路可以让马越跑越快。相反，如果道路坑坑洼洼、颠簸