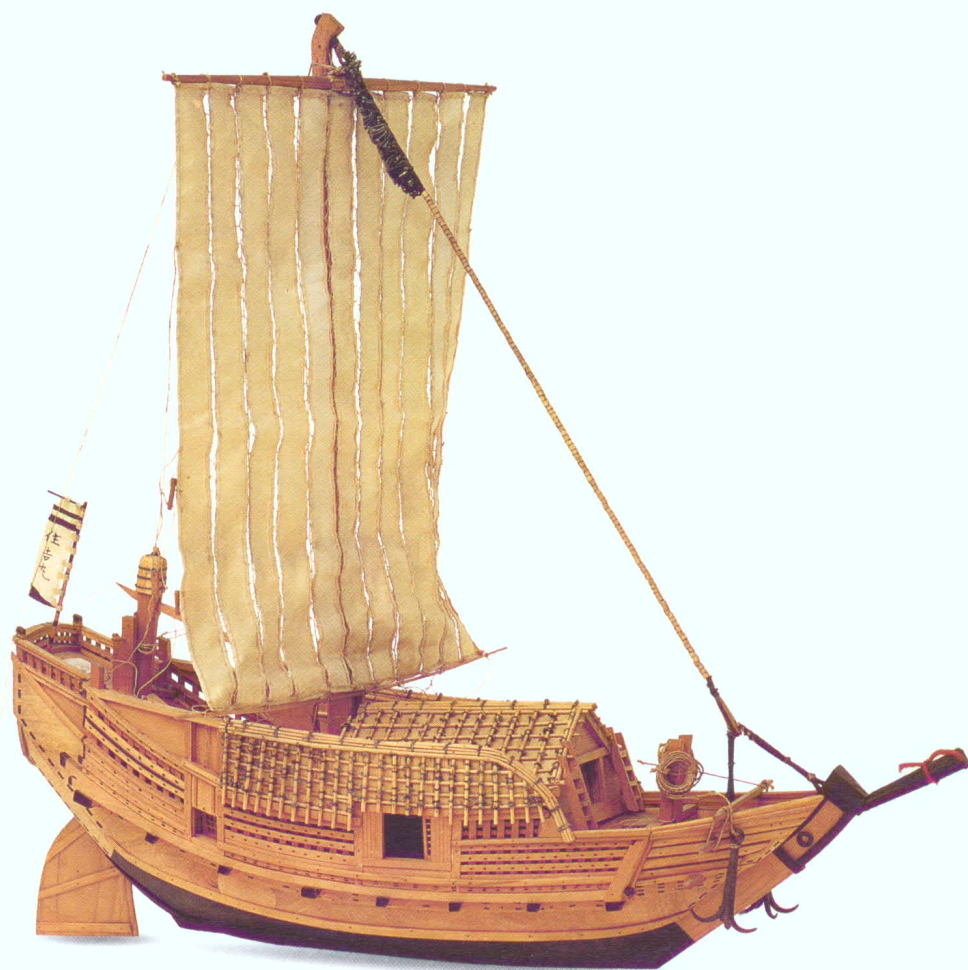
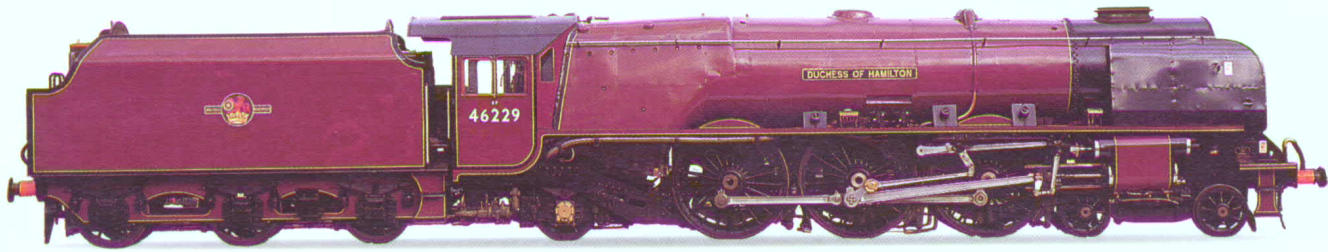


Transport

A VISUAL HISTORY

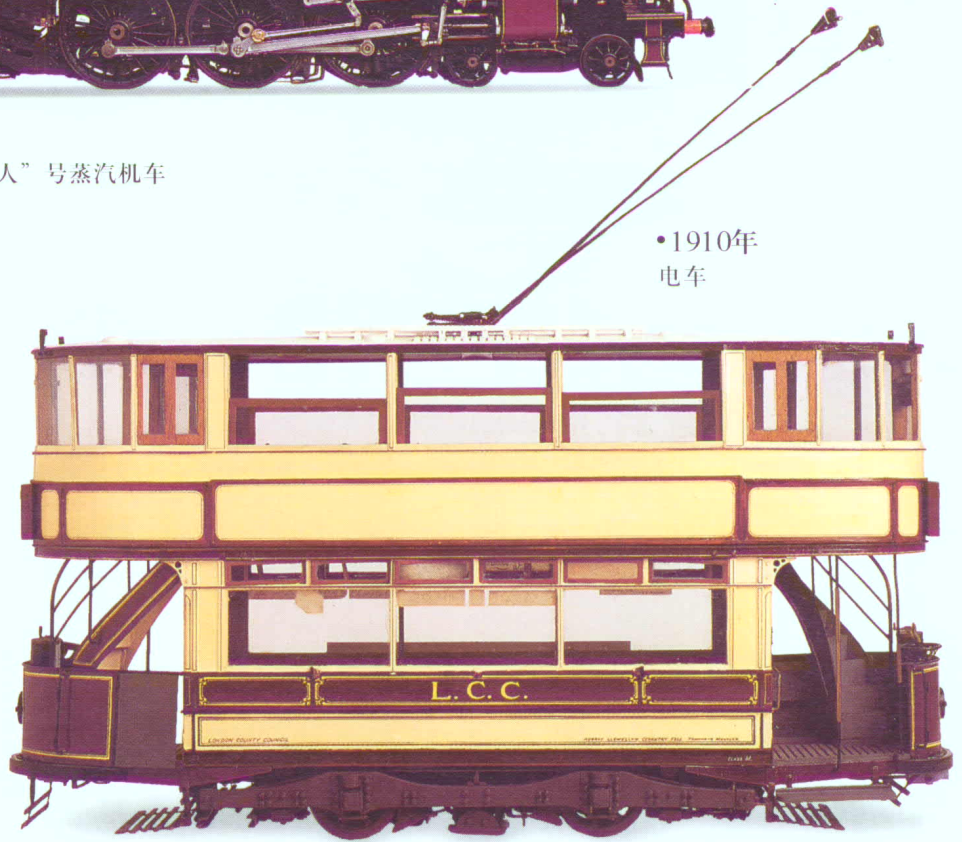




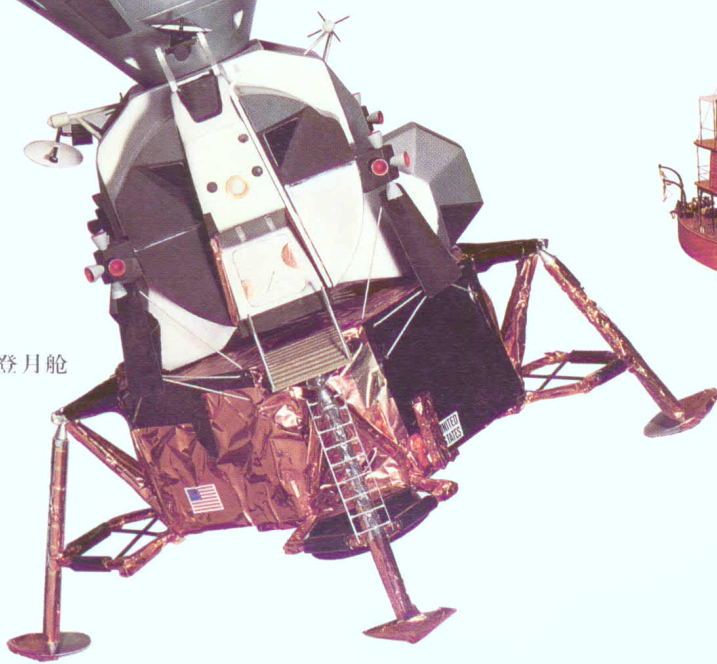
•1938年
“汉密尔顿公爵夫人”号蒸汽机车



•1969年
“阿波罗”11号服务舱

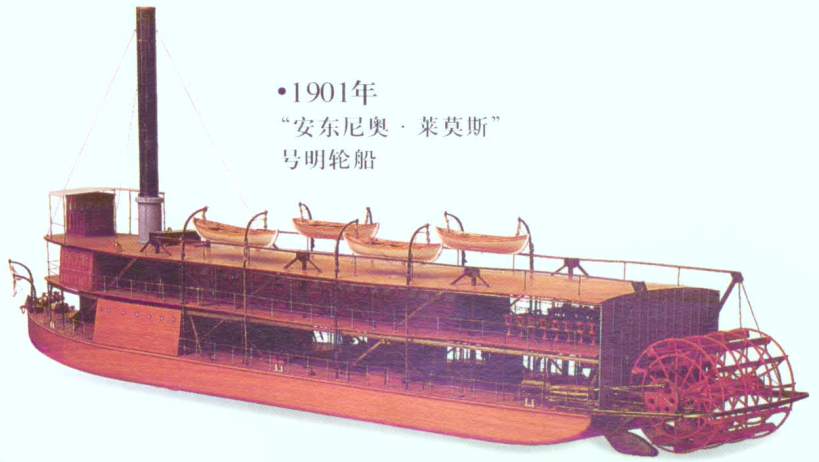


•1910年
电车



•1969年
“阿波罗”11号登月舱

•1969年
“阿波罗”11号指挥舱



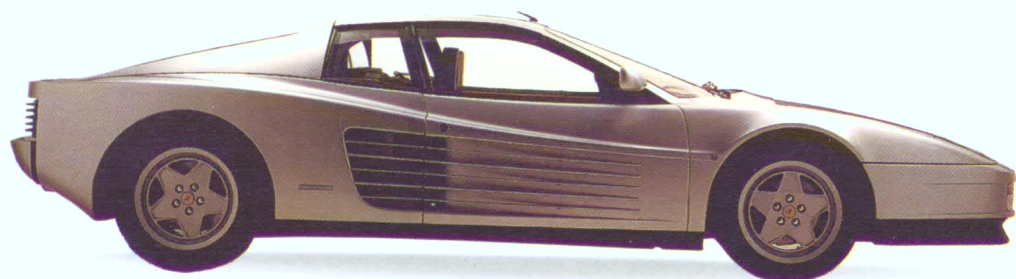
•1901年
“安东尼奥·莱莫斯”
号明轮船



•1909年
布莱利尔特11型单翼飞机

彩色图解世界交通史

安东尼·威尔逊 著
张健 译 陈庆勋 校



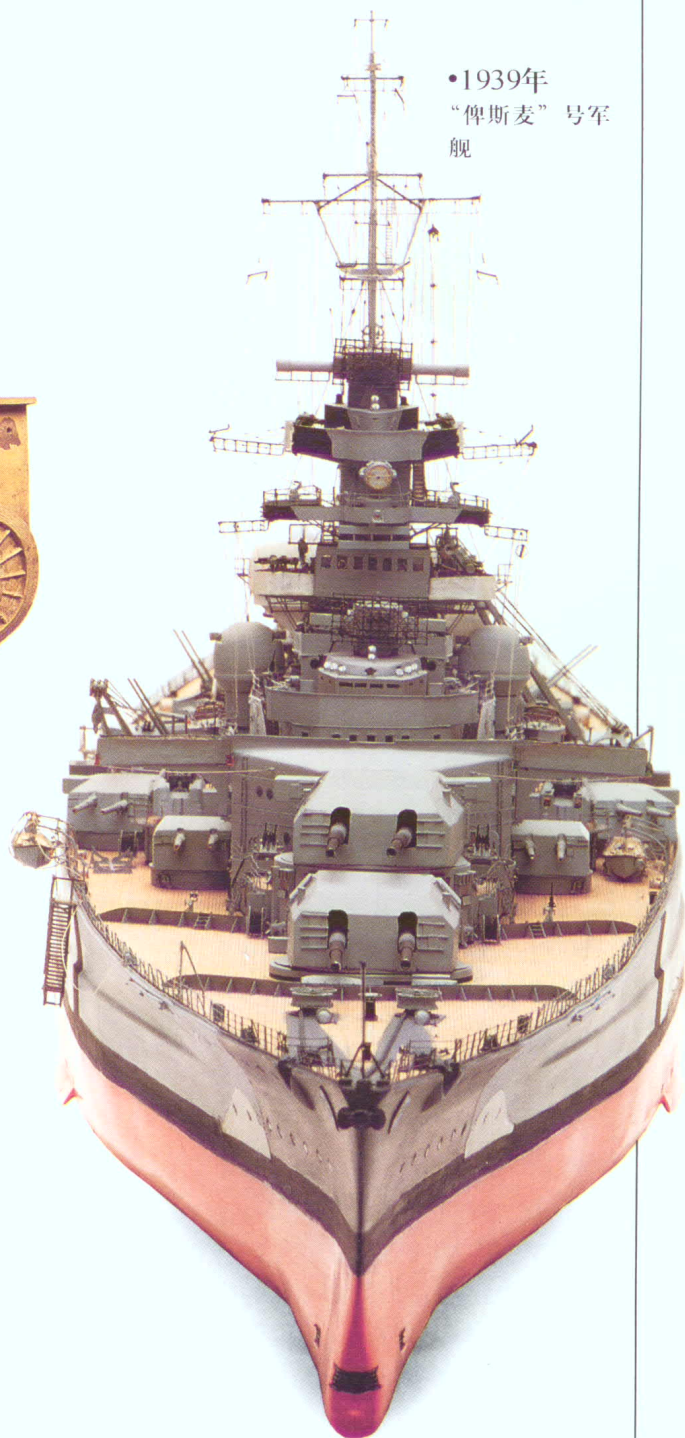
•1988年
法拉利跑车



•公元前750年
中国牛车



•1784年
蒙戈尔菲耶兄弟的“弗莱塞勒”热
气球



•1939年
“俾斯麦”号军
舰



上海远东出版社
外文出版社



A DORLING KINDERSLEY BOOK

Original title: TRANSPORT: A VISUAL HISTORY
Copyright © 1995 Dorling Kindersley Limited,
London

只限在中华人民共和国境内销售
版权所有 翻印必究

彩色图解世界交通史

[英] 安东尼·威尔逊 著 张健 译 陈庆勋 校

出版 上海远东出版社
(中国上海冠生园路 393 号 邮编 200233)
外文出版社
(中国北京百万庄路 24 号 邮编 100037)

发行 上海远东出版社 外文出版社

经销 全国新华书店

印刷 深圳当纳利旭日印刷有限公司

开本 787×1092 1/8

印张 6

版次 1999 年 1 月第 1 版

印次 1999 年 1 月第 1 次

ISBN 7-80613-684-3/K·51

图字:09-1997-175 号

定价:48.00 元

目 录



公元前 1 万年~公元 1779 年

原始的旅行

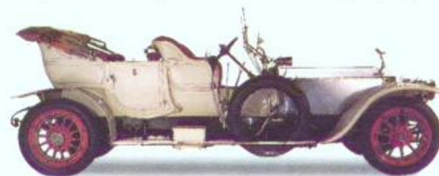
6



1780~1879 年

蒸汽机全盛时代

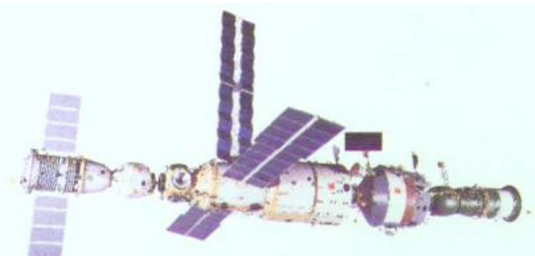
16



1880~1959 年

动力飞行与汽车的兴起

26



1960~2000 年

前进中的世界

36

索引

46

前言



交通的历史就是人类发挥自己的聪明才智、发明运送人和物的新方法的历史。千百年来，交通在我们的生活中一直扮演一个极为重要的角色。在男耕女织、渔猎为生的年代，铃儿丁当的马车、桨叶飘摇的小船是我们离不开的伴侣；而今天，汽车、火车、轮船、飞机又成了我们的左脚右腿。交通对我们日常生活的影响实在是太大了。在这部《彩色图解世界交通史》中，我们将大部分的篇幅集中在多少世纪以来我们普通百姓赖以生存的普通交通工具上。

有一些车辆、船只和飞行器并不具有典型性，但是，因为它们曾经载着人们进行过重大的探险活动，驰骋千里、远涉重洋，甚至登天揽月，所以也被收入书中。随着交通的发展，专业分化不断加剧，于是从用于战争的军舰和轰炸机到用于体育和娱乐的冲浪板和旱冰鞋，等等，五花八门的交通工具应运而生。它们是入选本书的主要对象。

本书中刊出了许多“世界第一”，这些新发明是推动交通史向前发展的杰出代表。一种新的交通工具必须过五关斩六将，然后才能得到人们的广泛接受。它的性能是否可靠？是否符合实际需要？使用者对它进行保养和维修时会不会遇到技术上的困难？尤其重要的是，它是否符合大众的消费水平？这些都是必过的关卡。在本书中，读者将发现，有些奇思妙想由于经不起这些检验而失败了，如前轮大后轮小的自行车和协和飞机，但是大多数都是顺利过关了的，而且成绩斐然。在“大事记”一栏中，我们还列出了许多基础技术上的进步，如新材料、新燃料、新式发动机等，它们的出现又使交通及其基础设施得到了长足进步。新式桥梁、隧道、公路、铁路纷纷涌现。

交通对我们的生活是如此重要，而我们却往往把它看成是理所当然的事。我希望读者读完《彩色图解世界交通史》这本书之后，能得到一种新的认识，并展望到它未来的发展趋势。如果未来的交通会和它在过去一样丰富多彩而又激动人心，那么我们所期待的将还会有很多、很多。

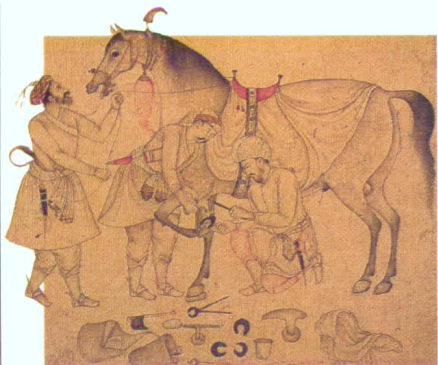
Anthony Wilson

安东尼·威尔逊



公元前1万年 ~ 公元1779年

原始的旅行



16世纪，印度北部，钉马蹄铁图

自50万年前先民的出现直至20世纪早期，绝大部分人连出生地几英里以外的地方都没有去过。而真要长途跋涉时，其主要方式也只能是步行。就是在今天，世界上大部分人还是没有汽车，甚至连自行车也没有，很少人乘客车或火车旅行。然而，纵观历史，新的交通方式对我们生存的世界产生了巨大的影响。早在公元前2000年以前，就产生了三个非常重要的发明：独木舟、轮式小推车和骑马术。三者合在一块就形成了交通体系，这种状况一直持续到18世纪晚期，其影响至今仍在。



公元前5世纪，西伯利亚骑马者

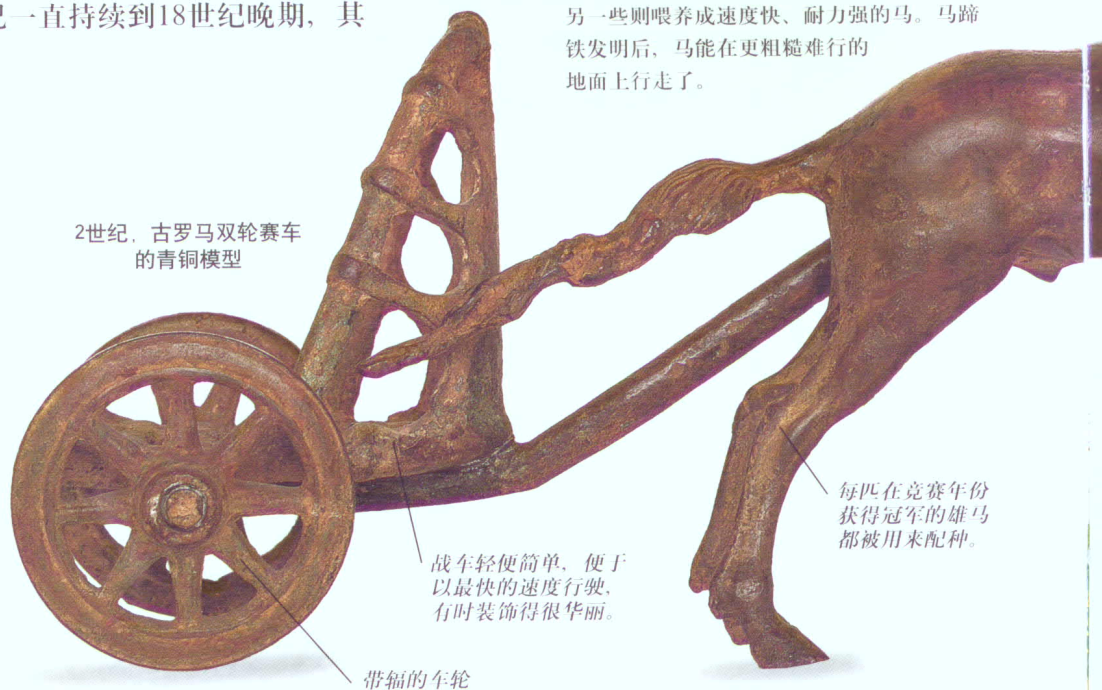
马的利用

马是一种跑得快、体格壮、能耐劳的动物，多少个时代过去了，然而，在交通上，马却一直起着各种至关重要的作用。正如人们可以制造成各种形状和规格的汽车一样，人们也一直在喂养类型的马匹，以满足不同的需要。一些被喂养成强壮有力的驮马，而另一些则喂养成速度快、耐力强的马。马蹄铁发明后，马能在更粗糙难行的地面上行走了。

船的产生

最初，人们可能是搭乘原木或用小树枝捆扎而成的扁平木筏，而开始水上活动的。这些物体能自然地漂浮在水上，但如果装载过重，就会下沉。第一批“船形”装载工具是直接掏空树干而成的。这种船是空心的，比实心的原木或木筏载更重的东西。到公元前2500年时，埃及人已开始用小板造船，并给它装上风帆了。

2世纪，古罗马双轮赛车的青铜模型



战车轻便简单，便于以最快的速度行驶，有时装饰得很华丽。

带辐的车轮

每匹在竞赛年份获得冠军的雄马都被用来配种。

变化中的世界：公元前1万年 ~ 公元1799年



公元前2000年，埃及人带渔网的芦苇船模型

狩猎与捕鱼

原始人居无定所，四处流荡，聚以小群，总是徒步迁徙，寻找食物。他们靠狩猎、捕鱼和采集野果为生，还必须想办法拖曳或运送猎物，以便把猎物运回去与部落中的其他人员共享。他们还发现，冒险乘简易木排或木筏可捕到更多的鱼。

耕作

约在1万年前，人们就开始种植作物。这些早期的农民不再游荡和狩猎了，他们可以在一个地方定居多年。当村庄发展成集镇时，人们需要从乡村运来粮食，这就涉及到交通运输了。人们喂养牲畜，以供食用，也可用来驮运农产品、拉车和耕地。人们甚至学会了骑车、御象。



中国的单牛犁模型



商人兼旅行家的马可·波罗在丝绸之路上

零售商和贸易商

最终，有些人变成了零售商和贸易商，购买和出售其他人所需之物。像我们今天用钱一样，他们用盐、动物皮、碎金或碎银等物作货币。他们还建起了数千千米长的贸易路线，从中国到波斯的丝绸之路便是其中之一。每个商人沿贸易路线每走几百千米，就与下一个商人交换商品。

战争

当部落变大时，成员间的争吵也随之增加。家庭争端变成了部族械斗，进而演变成了敌对的统治者和民族之间的战争。交通对战争非常重要。军队可徒步前进，但军需品则要用车辆运送。双轮战车可用来威慑和打败敌人。骑兵进军快于步兵，而且站得高望得远，有利于作战。后来，专门用于海战的特制战船也得到了发展。



公元前5世纪，马背上的弓箭手

在过去的岁月里，船的两类基本类型出现了：它们是由成队的桨手划动的结实的战船和由帆驱动的、圆拱型的货船。船在不断地加大，速度在不断地变

快，用途在不断地增多。到15、16世纪，哥伦布和麦哲伦等欧洲探险家，甚至乘坐着三桅“横帆船”去远方探险了。

战车的轡上有个公羊头装饰物。



马、车轮与车

约在4000年前，人类首次学会了骑马。一个人买得起马，马就成为了他的快速交通工具。在驮运货物、拉车时，马也被证明是无价之宝。

最初的两轮马车很笨拙，实心的木轮要在平整的地面上才能滚动。到公元前

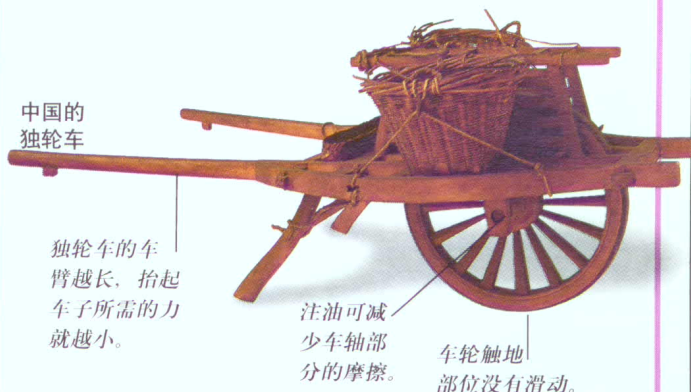
2000年时，木匠已经知道制造带辐的车轮了，这种车轮更大，重量更轻，更适合在高低不平的地面上行驶。在随后的4000年里，双轮马车被改装成各种各样的双轮战车、四轮货车、公共马车和四轮小马车。

到18世纪晚期，那些发出叽叽嘎嘎响声的公共马车已经在好几个国家的城镇之间开通。国际贸易依赖定期往返于各大洋的巨大的帆船。但交通仍完全依靠畜力或风力作动力，船和车辆仍是由木头和其他天然材料做成的。只是在非用不可的地方才用了一点点金属。所有这一切都会在未来发生变化。

交通技术

克服摩擦

在克服摩擦的斗争中，轮子是人类取得的最大胜利。摩擦就是在粗糙的表面上产生的使物体难以运动的阻力。当车载重运行时，车轮触地的那部分不是在滑动而是在滚动，因此产生的摩擦很少。但是，转动轴与轴承接触的地方会产生一些摩擦。人们很快就知道了如何减少这种摩擦，即在转动轴和轴承之间放一个皮质的套筒，再加上些未脱脂的动物油作润滑剂(未脱脂动物油是另一种重要的克服摩擦材料)。



中国的独轮车

独轮车的车臂越长，抬起车子所需的力就越小。

注油可减少车轴部分的摩擦。

车轮触地部位没有滑动。

保持漂浮

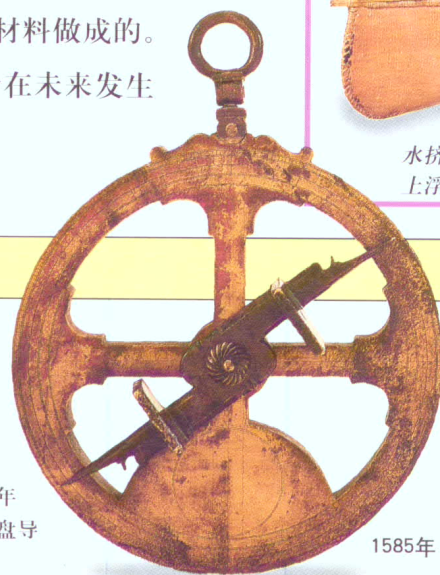
如果你把一个空瓶子往一缸水里按，你就会感觉到水在向上推你。瓶子周围的水挤压瓶子，使其上浮。古希腊科学家阿基米德发现，一个物体排开或挤出去的水越多，它受到水的浮力就越大。独木舟能排开很多的水而不会使自己下沉，这种船不仅本身轻，而且还能载一定的货物。由于容纳了空气，这种船甚至能用铁这类材料制造，而铁在正常情况下是不能浮起来的。



内空的形状可使船排开大量的水。

北美印地安人的桦树皮独木舟

水挤压船身使其上浮。



1585年，星盘

用于贸易的运河

把货物从一个地方运往另一个地方的最容易的方法就是航运。在没有条件通航的地方，挖一条航道，灌满水，修成了运河，人或牲畜可以沿着运河拖着驳船航行。埃及人在4000多年前，就修了他们的第一条运河。中国人约在公元前500年开始动工修建大运河。在欧洲，运河直到中世纪才成为重要的贸易路线。

公元18世纪，中国大运河图

发现新航路

最初的航海者紧挨着熟悉的海岸航行。为了便于航海，他们注意到了日落日出的方向、夜晚星星的位置和风向。后来，人们发明了诸如星盘之类的仪器，用来测量太阳或星星在地平线上的高度。在大约1000年时，有的航海者已开始使用简单的磁罗盘导航了(译注：中国的指南针比这更早)。



意大利庞贝古城的罗马大道

帝国和大道

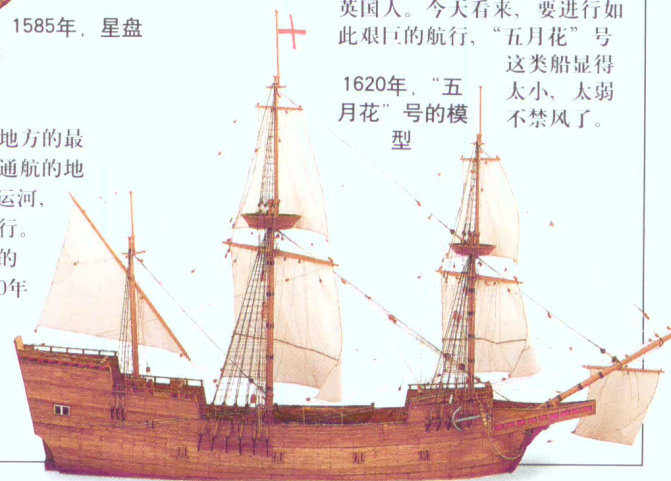
当国家之间发生争端时，统治者就会借此侵入和征服邻国，从而建立起庞大的帝国。埃及帝国、波斯帝国、罗马帝国和中美洲的玛雅帝国就是这样形成的。为了统治如此庞大的地区，帝国修建了道路网。这样，骑马的信使就可以在几天内把消息从遥远的地方带来。道路网也可以使军队更快地开往出事地点，使帝国内部贸易发展更容易些。

世界探险

纵观历史，为了寻找广阔世界的奥秘所在，人们一直到现在到遥远的地方进行探险。另一些则经常紧随其后，并在所到之处定居下来。古希腊航海者就曾到欧洲和非洲海岸进行过探险，建立起殖民地。后来，欧洲探险者到了现称为澳大利亚和美洲的地方，并定居下来。“五月花”号船运送了第一批到美洲定居的

英国人。今天看来，要进行如此艰巨的航行，“五月花”号这类船显得太小，太弱不禁风了。

1620年，“五月花”号的模型



10,000BC

5000BC

10,000 BC

9000 BC

8000 BC

7000 BC

6000 BC

5000 BC

4600 BC

4200 BC

3800 BC

•公元前1万年之前 徒步旅行

早期的人们在陆地上迁徙的唯一方式就是步行。只有幼儿、病人和受伤者才获得“抬举”，由群体中的身强力壮者扛着走。像捕获用来作食物的大型动物等笨重东西，只能在地上拖着走，或由一个人扛着走。很重的动物，则必须吊在一根木棍上，由几个人来抬着走。



石器时代背猎物的猎人



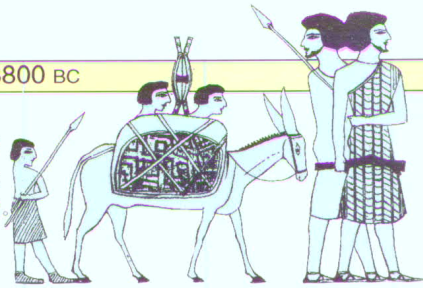
滑板

•公元前5000年前后 橇

人们改进了运输笨重物体的方式，学会了把笨重物体放在动物皮和树皮上拖着走。他们由此而发明了木橇。在美索不达米亚(今伊拉克境内)，大木橇用来搬运石雕和大石块，小木橇则供皇室作车使用。样子像滑雪板的滑板装在木橇下面，减小了它与地面的摩擦，使其更易拉动。参见“公元850年，北欧海盗橇”。

•公元前5000年 驮畜

最初驯化的牲畜是用来食用或帮助狩猎的，狗就作第二种用。小毛驴是马科动物中的一员，与驴相近，它可能是最早用来驮运货物的驮畜。小毛驴能驮60千克重的货物。



埃及人的进军图，上有用作驮畜的驯服的小毛驴

•公元前4000年 滚木

为了修建宗教和天文建筑，欧洲人使用由树干做成的滚木，已可能搬运巨大的建筑石材了。这些被称为“巨石”的大石块，首先由船从采石场运来，然后放在滚木上，再从陆地上拖到建筑场地。

公元前2700年 - 前2400年前后，美索不达米亚乌尔人—皇室墓地出土的橇的复制品



用滚木移动巨石

•公元前7000年 独木舟

独木舟是最初的真正意义上的船。它的制作方法是，先把一根树干对剖成两半，再用火把里面烧空，或用石器凿空。一只掏空的小船可以装得比木排多，也更容易驾驶。还有一些早期的小船是由一块块树皮做成的。参见“1770年，树皮独木舟”。



制作独木舟

•公元前3100年 帆船 埃及

最早的帆船可能是由古埃及人制造的。他们发现，在埃及，风总是朝尼罗河上游方向刮的。使用横帆，在尼罗河溯流而上时就可利用风的力量。顺流返航时，船可以用桨划动，或顺流而下，只要把船尾的长橹掌握好。

澳大利亚西部的原木排

•公元前1万年 原木和木排

最初的水上运输工具可能就是一根漂浮的原木或树干。后来，人们学会了把许多的树枝，或成束的芦苇杆并排地放在一起，再把它们捆扎起来做成木排或筏。木排由手或脚的划动控制，手、脚作浆用。但不久人们就发现扁平的木板作浆更佳。为了载得更重，木排四周挂满了可漂浮的物体。



伊朗涂了沥青的圆篮船

亚述刀刻画：跨在充气的动物皮囊上的捕鱼人

•公元前1万年 动物皮浮体

人们为了使自己和自己的木排浮起来，学会了怎样把牲畜皮剥下，把洞缝合，把它吹起来，鼓得像气垫似的。为了横跨很深的河水，他们伏在充气的皮囊上，用手臂和腿作浆划水。大罐子和葫芦也可用作浮体。

•公元前5000年 皮船

自古以来，人们就把动物皮作为防水材料，用来包裹船身。人们把动物皮缝合在一起，蒙在木头架子或编篮上。后来，篮船用沥青防水，圆篮船和柳条船就是这

样。沥青是从石油里分离出来或提炼出的一种黑色物质。今天人们仍能看到这种2000多年前就出现在巴比伦幼发拉底河上的船。

舵槽

船是从后面或“船尾”来控制方向的。
公元前1800年前后的埃及帆船模型

10,000-5001 BC

5000-3001 BC

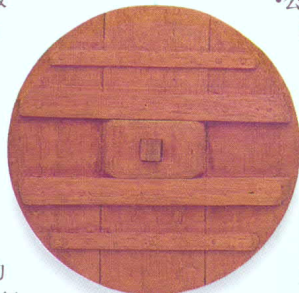
•公元前1万年，来自亚洲的狩猎采果的人们，通过阿拉斯加进入了北美。最后，他们朝南扩展，直达南美的顶端，但他们前进的速度是缓慢的，每年仅16千米。
•公元前1万年，狼是首批被驯化的野生动物，变成了狗。后来，狗就可以用来拉雪橇和车了。
•公元前8000年，在英格兰约克郡斯塔卡尔发现的一片浆，是水上交通最早的考古证物，它表明居住在湖边的人们已经使用船了。
•公元前8000年，来自希腊本土的人们乘船

航行120千米到米若斯岛来获取黑曜石。黑曜石是一种用来做切割工具的石英石。这是已知最早的长途航海。
•公元前7500年，西南亚开始了农业耕作。农民们为了运送庄稼，最终需要车和橇，以及拉车和橇的驯化了的牲畜。
•公元前6000年，人们沿北欧的苏格兰和瑞典的海岸，驾船进行深海捕鱼。

•公元前5000年，橇已用来在雪地、沙地和草地运送人和物。
•公元前5000年，驮畜，如小毛驴等，已用来驮运货物了。其他早期的驮畜：亚洲有驴、骆驼和象；南美有驼(美洲驼)。
•公元前4500年，在乌克兰大草原或现在的土耳其或伊朗境内，马首次被驯化成功。后来，它被用来驮东西了。
•公元前3500年，装有轮子的运输工具已在美索不达米亚投入

船主坐在牛皮篷盖下。

使用。最早有轮子的运输工具，可能是安了四个轮子的木橇。
•公元前3500年，美索不达米亚已修建道路，这有助于贸易商在村庄与村庄、镇与镇、城市与城市之间流动。简单的石板桥有助于人们越过小溪。
•公元前3100年，帆船首次在埃及尼罗河上出现。这些船是由一束一束的纸莎草做成的。纸莎草是一种像芦苇一样高高的植物。



早期木板轮的复制品

陆地

水上

大事记

3000BC

2000BC

3000 BC 2800 BC 2600 BC 2400 BC 2200 BC 2000 BC 1800 BC 1600 BC 1400 BC 1200 BC

•公元前3000年前后 骑马

在古代，世界上许多地方都有野马四处游荡。约在5000年前，人类第一次学会了骑马，这是交通史上最重要的发展之一。马是一种个人交通工具，用来旅行、打猎和打仗。后来发明了挽具，骑手更容易控制马了。挽具包括马勒(套着头部的皮带)和嚼子(口腔里金属片)两部分。



•公元前2400年 篷车 叙利亚

最初的车有许多用途。有的归皇室所有，有的则属于普通的游牧民。他们没有固定的家，住在篷车或帐篷里。贸易商也用与这个陶质小模型相似的篷车，运输他们沿路叫卖的货物。



公元前2500-前2300年，陶质篷车模型，叙利亚

公元前7世纪，亚述战士骑在配有挽具的马车上。



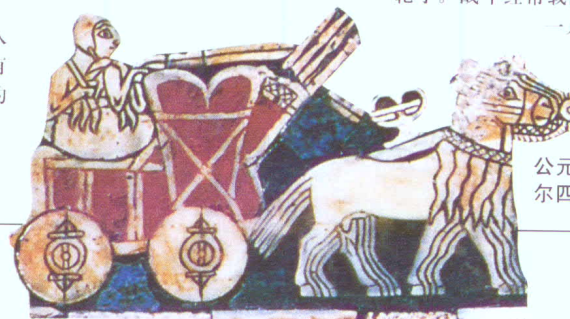
图坦卡门的战车，公元前1340年

•公元前1340年 两轮战车 埃及

双轮轻便战车可能在公元前2500年左右，发源于苏美尔。战车由马拉着，跑得快，又容易驾驶，战争中还可用来对敌方步兵进行突然袭击。后来，埃及战车安上了带辐的轮子，这种轮子比木板做成的实心轮子轻多了。图坦卡门的战车就安了这样的轮子。战车经常载两个人，一人驾车，另一人作战。

•公元前2500年 四轮战车 美索不达米亚

大约在公元前3500年，美索不达米亚的苏美尔人可能发明了最初的装有轮子的车。最早的战车可能有四个轮子，由成对的野驴等动物拉着。野驴是野马的小个子近亲。车轮由横木条连接好的成形木板构成。



公元前2500年前后，苏美尔四轮战车

•公元前2600年 皇家驳船 埃及

有的埃及船纯粹用于仪式。下面的这艘在公元前2600年前后为法老胡夫所造的驳船就属此类。这艘驳船主要是由进口雪松木做成，长43米，宽6米。当胡夫被葬在吉萨的大金字塔里时，他的驳船也被拖来埋在附近的一个深坑里。在“阴曹地府”帮助他通往“来世”。

早期的帆是由纸莎草做的，后改为亚麻布

手持撑杆的船夫推船离开沙滩或河岸

船的前面部位叫做“船头”

公元前2600年前后，胡夫的皇家驳船模型

胡夫的船有5对桨，比一般的桨长，推力也更大

帆用棕榈叶制成

•公元前2000年 双体独木舟 波利尼西亚

4000年前，波利尼西亚人就从东南亚的岛屿出发，去开发太平洋的其他岛屿。他们乘木排或独木舟作远距离航行。他们把独木舟并在一起，用一层甲板固定，这样就构成了一艘大得多的船。这种船平稳，安上风帆也不会倾覆。



由两只相连的独木舟构成的波利尼西亚帆船

2000-1001 BC

- 公元前2500年，埃及人建造了用短木板做的船。
- 公元前2500年，在哈萨克斯坦发现的遗址表明，人们已在使用滑雪橇。
- 公元前2500年，埃及花了10年功夫，修了一条长1千米的石堤道，也称凸路。200万块巨石就是沿着这条路，用橇运去修大金字塔的。
- 公元前2500年，埃及花了10年功夫，修了一条长1千米的石堤道，也称凸路。200万块巨石就是沿着这条路，用橇运去修大金字塔的。
- 公元前2300年，埃及开凿运河，这样船只就能绕过尼罗河在阿斯旺地方的急流险滩。

- 公元前3000年，在美索不达米亚，由于轭的使用，牛就能拉重车了。轭是架在牛肩上的一个弧形木制物。
- 公元前3000年，人们开始骑马。他们可能没有马鞍，用绕着马下腭的绳索来进行控制。
- 公元前2500年，埃及的游泳者能够进行蛙泳和自由泳了。

- 公元前2000年，马耳他岛建成车路。车路有槽，槽嵌入路面，相距1.3米，类似铁路，车在槽里拉着运行。
- 公元前2000年，美索不达米亚的车子装上了带辐的车轮。公元前1600年，这种车轮传到埃及。
- 公元前1900年，欧洲开始修建最早的长距离“车道”，这些车道连接北欧和地中海地区，是锡和琥珀等贵重物品的贸易线路。
- 公元前1400年，有轮子的交通工具已在欧洲使用，带辐

的车轮在公元前1000年前后传入欧洲。

•公元前1300年，骑马人已开始用马嚼子驭马。嚼子是一种金属链条，横放在马口里，两端系到马的笼头上或马勒上。下图为早期的金属马嚼子。

•公元前1100年，腓尼基船员学会用星星的位置来帮助他们在夜间航行。他们绘制了星图，并使用北斗星来找北方。



早期的金属马嚼子

1000BC

1000 BC

900 BC

800 BC

700 BC

600 BC

200 BC



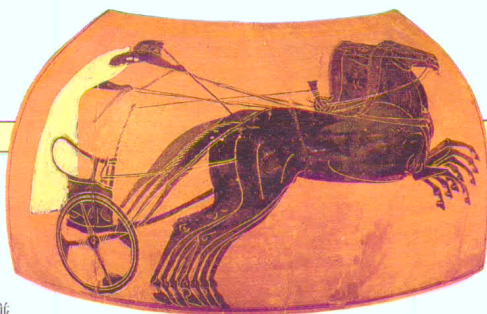
罗马统治埃及时代的玩具骆驼

公元前1000年 骆驼 中东

炎热干旱的沙漠地区没有车道、缺乏食品和水，骆驼成了一种比马更有用的交通工具。最早把骆驼作坐骑或作驮畜的是古代中东的居民。后来，随着撒哈拉沙漠的扩大，骆驼被引进了非洲。在那里，由骆驼组成的长长的商队，驮着商品往返于沙漠之中。

公元前550年 赛车 希腊

希腊赛车由四匹快马并排拉，威武庄严但难以驾驭，容易在转弯处打滑。在奥林匹克运动会上，多达40辆赛车参加了14千米长的比赛，但经常发生翻车和碰撞事故，很少能跑完全程，到达终点。奖品由获胜赛车的车主而非驾车人获得。



表现战车比赛的希腊花瓶绘画，公元前6世纪

公元前450年 四马战车 波斯

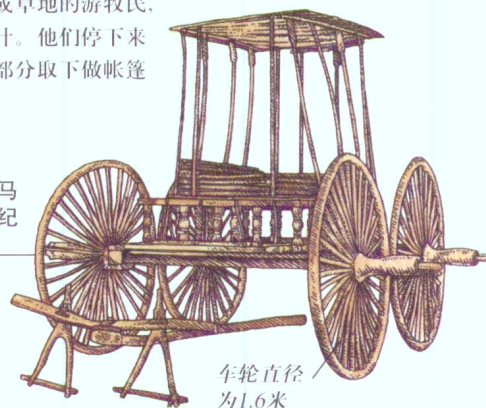
这时，有的战车装上了大车轮，这种大轮子可使车更加平稳地在粗糙不平的地面行驶。为了防止打滑，有时还在车轮外侧钉上些齿形楔子。在中亚奥克修斯河附近发现的一个精致的金质模型，就是由两根轅杆架住的四匹小马拉着一辆大轮车。



波斯战车的金质模型，公元前5世纪

公元前400年 游牧民的马车 西伯利亚

居住在中亚大草原或草地的游牧民，迁徙时使用大车搬运家什。他们停下来扎营时，就把车的上面部分取下做帐篷的支架。



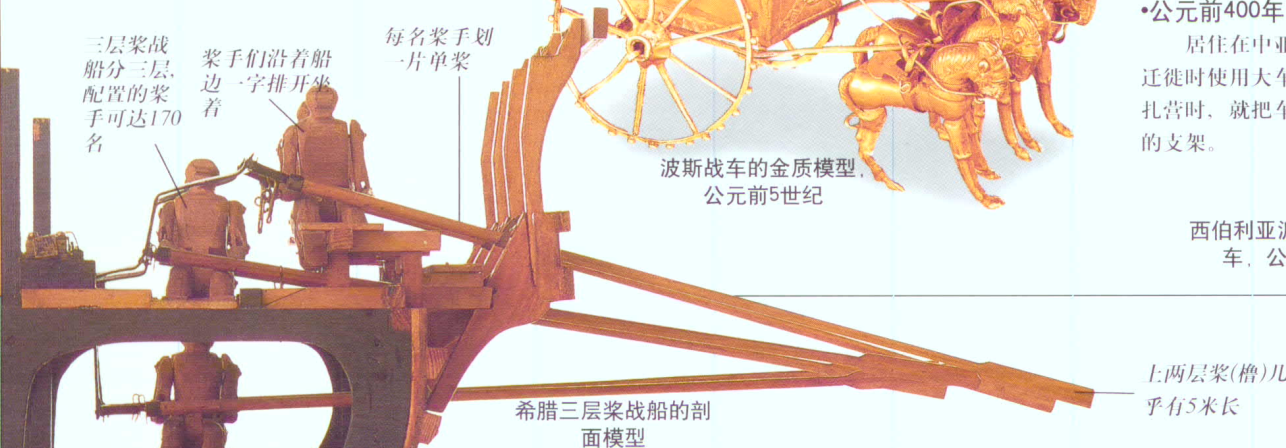
西伯利亚派力克的马车，公元前5世纪

为运载重物而加强的车轮

三层桨战船分三层，配置的桨手可达170名

桨手们沿着船边一字排开坐着

每名桨手划一片单桨



希腊三层桨战船的剖面模型

上两层桨(櫓)几乎有5米长

公元前500年 三层桨战船 希腊

到公元前800年时，腓尼基人已在建造双层桨战船。它是种速度快、有威力，每边都有两层桨的战船。随后出现了三层桨战船，即每边都有三层桨。到公元前500年时，希腊的三层桨战船已长达40米。安在船头或船首的吃水线处尖形的撞锤，是用来撞破敌船使其沉没的。三层桨战船也可装运准备登上其他船的弓箭手和士兵。

三角帆能在船上从前转到后，所以叫做“前后帆”

舵手用系在舵桨上的两根长长的“舵柄”控制方向



腓尼基商船剖面图

公元前200年 装三角帆的小船 地中海地区

早期船只的长方形帆只能从一边转到另一边。如果风吹的方向与船行的方向不一致，这种帆就没有什么用处。三角形的“三角”帆，能够在船上从头转到尾，使船几乎总能利用风力航行。三角帆首先出现在地中海地区，至今在称为“独桅三角帆船”的小船上仍很普遍使用。

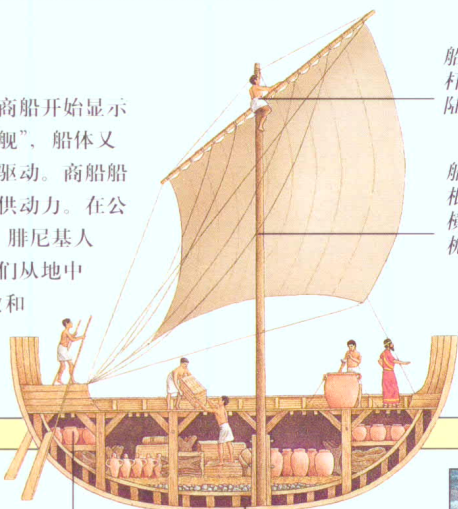
安装了三角帆的“双桅三角帆船”模型

公元前1000年 商船 腓尼基

到公元前1200年时，战船和商船开始显示出明显的差别了。战船又称“军舰”，船体又长又矮，外表华丽，靠帆和桨手驱动。商船船体宽些、深些，几乎完全靠帆提供动力。在公元前2000年至公元前350年期间，腓尼基人是地中海最重要的贸易商人。他们从地中海东部的基地(今叙利亚、黎巴嫩和以色列)出发，驾木质商船远航到北欧和非洲的西海岸。

船员爬上桅杆观望寻找陆地

船上安有一根只挂一张横帆的中心桅杆



货物装在甲板下面。船壳涂上柏油使其不渗水。

1000-501 BC

500-1 BC

公元前1000年，中国已建成车路网，并规定了行车速度，配备了管理的官员。车可以有多大，在繁忙的十字路口谁先走等交通规则也制定出来了。
公元前1000年，在首架飞机出现约3千年之前，一则希腊传说曾描绘代达罗斯和伊卡洛斯怎样试图从监狱里逃出来。他们用线和蜡把羽毛系在一起替自己做上翅膀。伊卡洛斯飞得离太阳太近，蜡融化了，摔下来摔死了。代达罗斯则安全降落在西西里岛上。

公元前1000年，中国人开始放风筝。据说一些风筝大到可以把人拖离地面。
公元前600年，在不列颠的森林和沼泽地区，地面松软，人们铺上木板修成“跑道”，给人和马造出了坚实的路面。



埃及亚历山大港的灯塔

公元前500年，皇家大道。它是一条平整的大道，穿越波斯帝国。这条路西起萨迪斯(今土耳其境内)，东至苏萨，全长2600千米。骑马的信使9天可跑完全程。
公元前500年，一条横跨亚洲，连接中国和波斯，后来被称为丝绸之路的贸易路线形成了。在这条路线上，商人们不但贩运丝绸，也贩运贵金属、宝石、香料、玻璃和陶器。中国发明的纸、火药等，最终也是沿着这条线传入欧洲的。

公元前400年，地中海沿岸散布着约300个港口，供渔民和商人使用。
公元前250年，埃及的亚历山大港建成。它有世界上第一个大灯塔，塔高120米，塔顶的灯光引导海员在晚上安全进港。
公元前200年，地中海地区出现了三角帆帆船。
公元前55年，古罗马士兵在10天内架起了一座横跨莱茵河の木桥，桥长550米。

陆地

水上

大事记

0

AD 500

0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

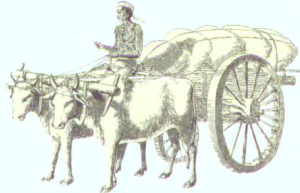
•公元元年前后 牛车 中国

直到2000年前时，两轮车前部还只有一个车把，又称“车轅”。一对牲畜同时拉一辆车，车把两边一边一个。这时，中国人开始建造双辕车，这样单独一头牲畜也能拉车了。牲畜站在车轅中间，用“轆”架在肩上。



轆安放在牛的肩上

牛站在两根车轅中间



印度的双牛单辕牛车

•100年 配鞍的马 中国

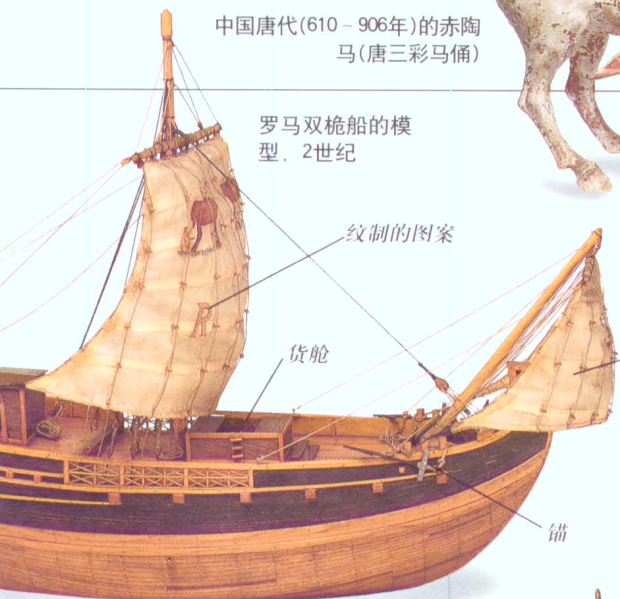
以前，人们经常在上马之前，在马背上铺一块布。是中国人首先发明了鞍，使骑马更容易、更安全了。马鞍是由皮革等硬材料做成的，衬垫好、式样做得令人舒服。骑马人脚踏的金属镫也是在那时由中国人发明的。

衬垫好的马鞍 挽具



中国唐代(610-906年)的赤陶马(唐三彩马俑)

罗马双桅船的模型, 2世纪



纹制的图案

货舱

锚

•公元元年 罗马双桅船 罗马

由结实的罗马双桅船组成的船队，航行于罗马帝国的各港口之间。为了扩大货舱的空间，罗马双桅船采用了梨子形状的船体，前窄后宽。最大的罗马船只不但能载许多的乘客，而且能装运1000多吨玉米和酒之类的货物。有的罗马双桅船曾远航至印度。

小前帆，挂在向前倾的桅杆上，使船更容易操纵。

奥斯堡北欧海盗船的复制品, 9世纪

船体是用铁铆钉将迭接的木板搭接而成的。

北欧海盗商船 的模型



•850年 北欧海盗船 挪威

北欧海盗以强悍勇猛著称，甚至敢斗胆驾着敞篷船横渡大西洋。海盗的战船，也叫长体船，又窄又快，每侧能容纳近60名桨手。长体船也被用于沿海航行。在挪威奥斯堡发现的长体船有21米长，被深埋在一位富有的妇人——也许是位女皇——的墓内。海盗商船船体较宽，主要用帆作动力，船员也较少。船舱很浅，因此能深入内河上游。商船载着海盗，远航至冰岛和格陵兰岛定居。

桨孔

的第一部分完工。这条运河的长度最终超过了1000千米，把长江与中国北方连接起来。到8世纪时，运河里的船只每年运送200万吨货物。

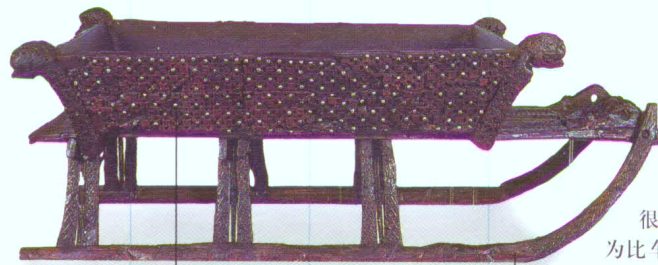
•875-985年，北欧海盗开始乘坐他们的长体船从斯基的纳维亚出发，前往冰岛和格陵兰岛定居。
•900年，欧洲已广泛使用马蹄铁，将其钉到马蹄上。它们也许是由



10世纪，北欧海盗靴，也用作冰鞋

•850年 北欧海盗雪橇斯基的纳维亚

北欧海盗们发现，在冬天，当雪覆盖住凹凸不平的地面时，穿越起伏不平的地段常常是最容易的。雪橇由马、狗、鹿或穿雪履的人拉着，由于雪橇的滑板很容易在雪上和冰上滑行，雪橇成为比车更有效的交通工具。



北欧海盗雪橇, 850年

前部往上翘的橡树滑板

架子上安着一个用金属铆钉装饰的山毛榉雕花木箱。



阿拉伯骑手

•700年 阿拉伯马

随着公元7世纪和8世纪伊斯兰帝国的扩张，阿拉伯的影响也越来越大。骆驼是主要的交通工具，但马却因其速度和仪表被珍视为财宝。马被用来打仗、比赛和狩猎。为了培育优良后代，种马都是经过仔细挑选的。阿拉伯马个头小，健壮耐劳，反应灵敏，且有着一身丝绸般的细毛。

船首的螺旋形蛇头装饰

高翘的船头使船只在恶劣的天气里，不会扎入水中。

0-AD 999

- 公元元年-100年，罗马人开始使用马蹄掌。它就是一块用皮条系在马蹄下的金属板。
- 公元元年-300年，中国发明了衬垫好的马鞍和坚硬的脚蹬，还有衬垫好的马靴，后者能使马跑得 heavier 而不影响呼吸。
- 公元元年-400年，罗马帝国建成8万千米长的笔直车道，把帝国的各个城市连接起来。
- 100年，在罗马举行的战车比赛，吸引了近25万名观众。赌博开始出现，获胜的车手成为人们心目中的英雄。
- 100年，中国人已在船上用舵了，但舵的发明可能要更早些。

- 200年，斯基的纳维亚已出现金属滑冰鞋，更早些的滑冰鞋可能就是把骨头碎片捆到皮靴底上做成的。
- 250年，中美洲的玛雅文明发展到了顶峰。但由于没有牲畜和安轮子的车子的帮助，玛雅商人只能靠他们的肩膀或独木舟运送货物。
- 250年，中国人发明了独轮车，1000年后传入欧洲。
- 605年，中国大运河

早的罗马人或凯尔特人发明的。
•984年，中国大运河上首次使用船闸。船闸就像一节车厢，每端都有一扇闸门，闸门可让驳船从运河的较高水位处进入较低水位处，反之亦然。

船底用突起木质龙骨加固。

1000

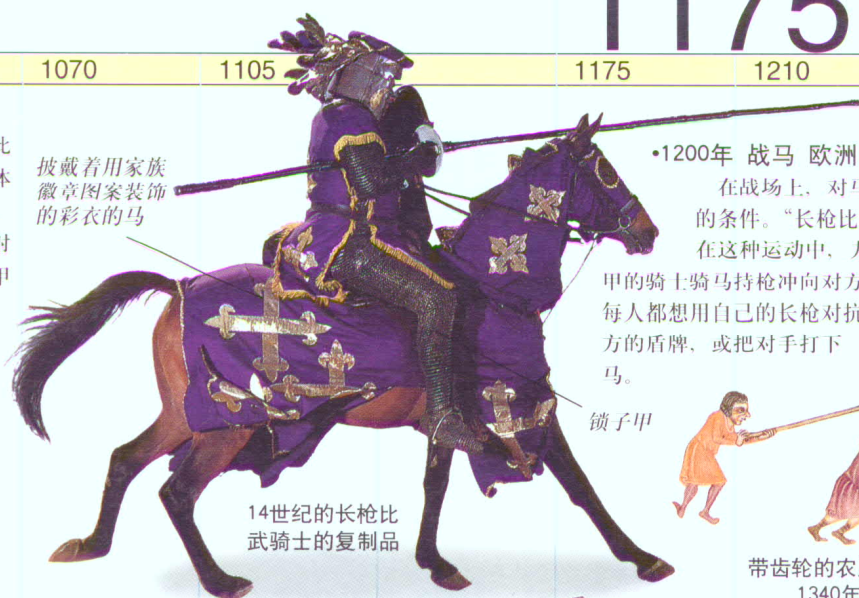
1175

1000 1035 1070 1105 1175 1210 1245 1280 1315

•1000年 战马 日本

日本武士穿的盔甲很轻，因此就能骑来自北部山区的速度快、体重轻的日本马。武士是骑马能手，可以骑在疾驰的马上准确地进行射箭。后来，欧洲骑士上战场时盔甲穿得更厚、更重，马的速度自然就减慢了。实际上，马也经常戴盔甲，这就要求马高大壮实，能载180千克。

披戴着用家族徽章图案装饰的彩衣的马



14世纪的长枪比武骑士的复制品

•1200年 战马 欧洲

在战场上，对马和骑士来说，力量和稳定性是必不可少的条件。“长枪比武”运动是一种很好的作战训练方式，在这种运动中，力量和稳定性也是不可缺少的。身穿盔甲的骑士骑马持枪冲向对方，每人都想用自己的长枪对抗对方的盾牌，或把对手打下马。

锁子甲



带齿轮的农用车，1340年

•1340年 两轮车 欧洲

如果马拉车用力过猛，早期的挽具就会陷入马的脖子。到14世纪时，欧洲已普遍使用衬垫好的挽具，这样马就能用大得多的力去拉车，而不会卡脖子了。车轮外缘常常包了层金属边，同时还安装些用于防滑的齿。



陆地



早期的日本武士

把又小又薄的铁片涂上漆，再用丝绸和皮革将其串联而成的轻盔甲。

由草席构成的帆

绝大部分平底船为三桅船，但大的有五桅

在桅杆上斜挂四边形的“四角纵帆”

用竹条把帆绑直，使其平整，并使其在刮狂风时更容易卷起一部分。



作战用的小快艇，1340年

水上

•1000年 平底船 中国

1000多年前，中国就发明了“平底船”。这种船造得结实，可在东亚的海上航行，可用于贸易和战争。船尾有一个舵，舵的发明对较大型船只的建造起着十分重要的作用。因为橹不能很好地控制大船行进的方向。

转动船尾舵柱，控制船的方向

五桅平底船模型

船体宽大、平坦，没有龙骨

方形的船头

•1340年 小快艇 欧洲

小快艇是种又宽又矮的单桅船，既可作货船，又可作战舰。船上的两个“堡垒”——船头和船尾凸起的方——使其更易于防守。这种结实的小快艇，由舵掌握方向，配上由木板叠接重叠搭造的船体，可以抵御北大西洋的狂风恶浪。

1000-1174

•1000年，一种新式四轮马车出现了。它前头安了一根起支点作用的横木，也称“车前横木”，马的挽具系在横木上，这样，就可以用一群马共拉一辆车。
•1002年，诺斯曼·利夫·埃里克松从格陵兰往西航行，成为第一个到达北美的欧洲人。
•1010年，英国马姆斯伯里的修士奥利佛在自己脚上，手上绑上翅膀，从一塔顶跳下，但

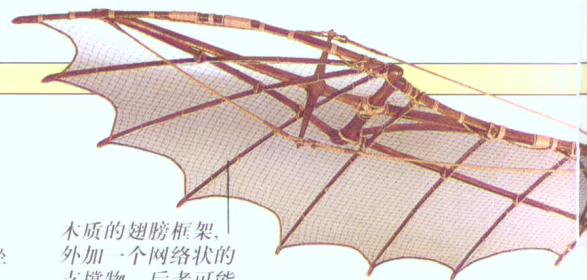


中国航海者的罗盘

并没有飞起来，却摔断了双腿。
•1040年，中国研制出称作“黑粉”（即火药）的火箭燃料配方。
•12世纪，南美的印加人开始修建总长6400千米两条大道，把帝国的各部分连接起来。但这些大道只有人和牲畜使用，不通车。
•1119年，中国航海开始用“指南针”导航。“指南针”就是由浮在水里的一片磁铁构成的罗盘。磁铁总是转动，指向北方。

1175-1349

•1187年，欧洲海员开始使用磁罗盘。
•1200年，欧洲船只开始在船尾安装柱舵。在此之前，中国和拜占庭的船就已经使用这种舵了。
•1250年，英国修士罗杰·培根写了一本书，构想出浮在空中的空心球（气球）和由坐在其上的人操纵的机械飞行器。
•1250年，欧洲水面上开始出现一种叫做“小快艇”的单桅船。
•1271年，17岁的马可·波罗和他的父亲及叔叔一起，从威尼斯出发，开始了横穿亚洲的旅行。这次旅行持续24年。
•1280年，欧洲帆船开始使用地中海的三角帆。



木质的翅膀框架，外加一个网络状的支撑物，后者可能是用来插羽毛的

帆。
•1290年，马可·波罗在中国看到有4根桅杆的平底船。10年后，他在中国看到了载人的风筝。

大事记

1350

1525

1350 1385 1420 1455 1490 1525 1560 1595 1630



英国伊丽莎白一世的豪华马车复制品，1560年



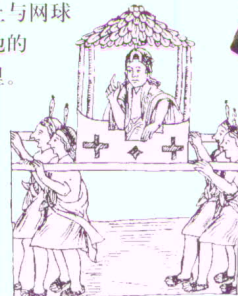
穿着雪鞋的人和驮马，1550年

•1550年 雪鞋 斯堪的纳维亚

生活在寒冷国度的人们在松软的雪地上行走时，学会了把雪鞋套在靴上，甚至套到牲畜的蹄上。雪鞋在形状和大小上与网球拍相似。它减小了人对雪地的压强，因而脚不会陷入雪里。

•1565年 轿子 秘鲁

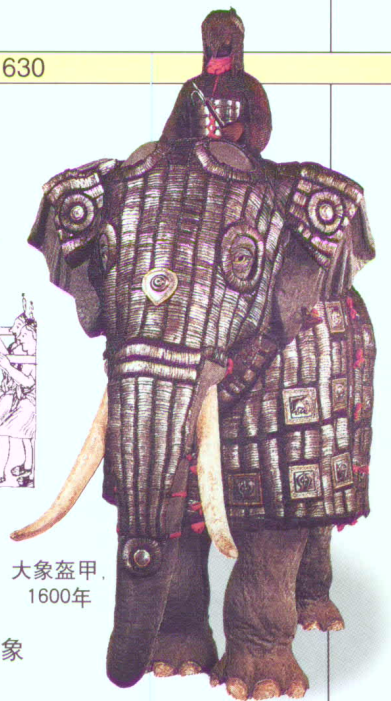
轿子是张由两根长杠承担，由牲畜驮着或人抬着的可移动的睡椅。秘鲁的印加人没有车，因此轿子显得很重要。在舒适的四轮马车出现之前，轿子曾在欧洲广泛使用过。



抬着印加皇帝的轿子，1565年

•1560年 豪华四轮马车 英国

公元1560年，英格兰女王伊丽莎白一世造了一辆供自己使用的豪华四轮马车，由此开了一种风尚。很快，许多贵妇人就要求拥有自己豪华奢侈的交通工具。在此之前，皇家和其他有钱人都是乘坐颠簸的马车旅游的。这种车和有趣的农用马车相差无几。



大象盔甲，1600年

•1600年 披盔甲的象 印度

象个头大、力量大，自从公元前4世纪亚力山大大帝时代以来，就一直用于战场作战，或许更早以前就是如此。大象可在战场上去威吓和踩死敌方士兵。在印度，大象还披上缝在衬布上的金属片做成的盔甲。

•1511年 战船 欧洲

欧洲的大海战时代是与炮舰的出现同时开始的，这种炮舰后来被称为“西班牙大帆船”。船的每侧都有成排的火炮，安放在较低处，船就不会因头重脚轻而倾覆。火炮从船体上的炮孔发射。



建于1511年的英国战舰“玛丽·罗斯”号

•1562年 凤尾船(贡多拉) 威尼斯

16世纪的威尼斯有1万艘凤尾船，人称“贡多拉”。威尼斯没有街道，只有运河，这种船就把人们送到城里各处。今天，这种华丽的小木船少多了，但保留下来的仍由“凤尾船船夫”驾驶，他们站在船尾，摇动着一片长形的桨。根据公元1562年通过的一条法律，这种船都必须漆成黑色。

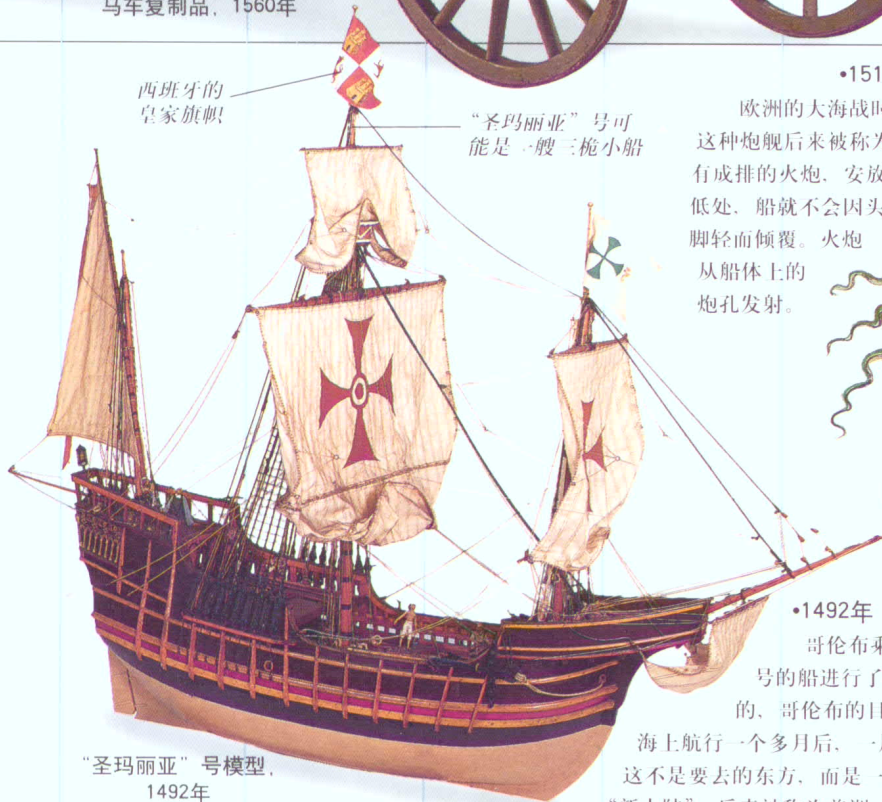


威尼斯的凤尾船(贡多拉)

船头的金属装置可能起源于一只公羊

•1492年“圣玛丽亚”号 西班牙

哥伦布乘坐一条长25米，取名为“圣玛丽亚”号的船进行了横渡大西洋的远航。因知道地球是圆的，哥伦布的目的地是从欧洲西行，最后到达远东。在海上航行一个多月后，一片陆地终于映入眼帘。然而，这不是要去的东方，而是一片还不被欧洲人知道的“新大陆”，后来被称为美洲。



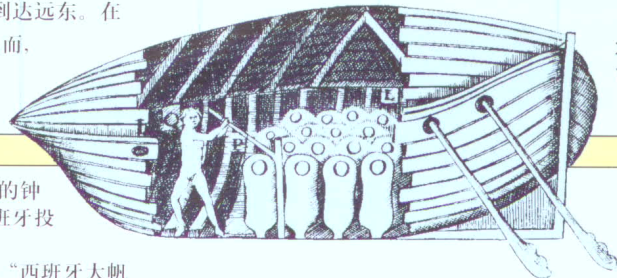
“圣玛丽亚”号模型，1492年

“圣玛丽亚”号可能是一艘三桅小船

西班牙的皇家旗帜

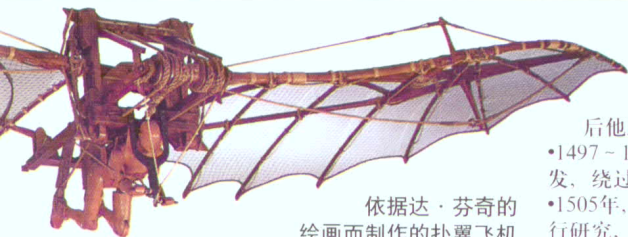
•1620年 潜艇 英国

几个发明者试图设计出简单的潜水艇。科尼利厄斯·德雷贝尔是一名在伦敦工作的荷兰人，便是其中之一。据称，他的“潜水船”在伦敦成功地沿泰晤士河溯流而上，航行了几英里。这种船由12名桨手划动，桨手通过管道从上面呼吸空气。



木潜艇，1683年

1350-1524



依据达·芬奇的绘画而制作的扑翼飞机

•1350-1450年，三桅的“西班牙商船”慢慢地取代了小快艇。参见“1340年小快艇”。
•1400年，车身用皮带吊在车架上的四轮车出现了，这使旅行更为舒适。

•1420年，葡萄牙王子、航海者亨利鼓励海员去非洲海岸探险。
•1492年，哥伦布作了第一次去中美洲和加勒比海地区的航行。以后他还作过三次同样的航行。
•1497-1498年，达·伽马乘船从葡萄牙出发，绕过非洲，到达印度。
•1505年，列奥纳多·达·芬奇开始进行飞行研究，并绘制了飞行器。
•1519年，埃尔南多·科尔提斯至少从西班牙带了16匹马到墨西哥。马已在美洲大陆绝迹8000年了。
•1522年，麦哲伦的“维多利亚”号，是第一艘完成环球航行的帆船。

1525-1699

•1538年，原始的钟形潜水器在西班牙投入使用。
•1550年，称作“西班牙大帆船”的高边船在欧洲已普及，它既可用于作战船，又可用于作商船。
•1550年，欧洲贵族开始拥有自己的马车，这种马车根据匈牙利“科斯”小镇而命名。
•1600年，法国开始修建公路。到1664年时，道路已修得如此之好，以致有人开办公共马车服务事业了。
•1600年，伦敦有600辆马车用于出租，巴黎有300辆。

•1640年，许多欧洲城市里流行轿子——一种由两人抬着的封闭的椅子。
•1650年，在德国的纽伦堡，一个名叫斯蒂芬·法尔夫勒的残疾人发明了一种用手转动踏板的三轮残疾人车。
•1662年，巴黎出现一种公共马车，有固定的路线和时间表。
•1675年，伦敦附近的格林尼治天文台建成，有助于世界各地的海员更好地在海上航行。

1700

1700 1704

•1700年 骑马的勇士 尼日利亚

热带非洲最方便的交通方式就是乘船。陆路交通方面，由于马会受到带有一种致命病毒的舌蝇的叮咬，是不能用的。这个贝宁勇士来自尼日利亚舌蝇稀少的地方。酋长养着一支有骑兵的军队。



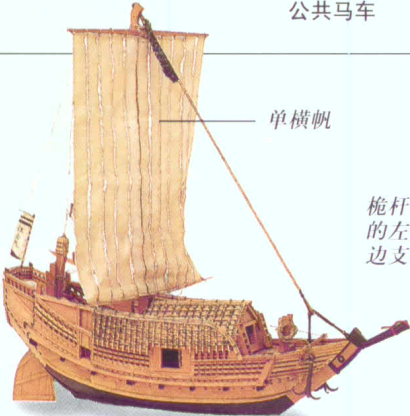
骑马的贝宁斗士的青铜徽章，1700年

•1700年 公共马车 英格兰

隆隆作响的公共马车，载着几个乘客，几吨货物，定期往返于一些重要的越境路线上。这些大车由10到12匹马拉着，天气好时，一天能行32千米。公共马车轮宽大，不会陷入泥坑。马车由步行或坐在车边的“赶马人”驾驶。



公共马车



单横帆

日本货船模型

•公元1700年 货船 日本

1639~1858年间，日本政府曾力图采用闭关锁国的方式，保护本国的文化和宗教。人们不准离开国上，货船的大小受到严格限制，这样一来，日本货船就不能去外国。上图的横帆船船尾有一片空处，如船抛锚，舵就由此提上来。20世纪早期这类船仍有建造。

桅杆由像梯子似排列的左右支索群，从两边支撑着

主桅杆

后桅杆

前桅杆

前后向的支撑索叫做“支索”

船首斜桅



•1733年 战舰 欧洲

18世纪，西班牙大帆船变成了海上的活动堡垒。一艘称为“甲级”船的大战舰，装有100门炮，配有850名水手，具有3000吨的排水量。林立的帆缆还可使大战船挂上更多的帆，使其更快，机动性更强。在地中海，还能见到与古希腊战船相似的单层甲板大帆船。这种船桨手众多，有利于去进攻因无风而停滞不前的小帆船。后者在没有风的情况是不能逃脱厄运的。参见“战船 1511年”。

“四级”船，1733~1850年

马耳他人的单层甲板船，1770年

1720

1716 1720 1724

•1720年 轿椅 欧洲

为了不受交通阻塞之苦，有钱人坐轿椅而不坐马车。轿椅由两个“轿夫”抬着，可以穿越马车不能过的狭窄街道。轿椅也用于较长距离的旅行。轿椅常常是外面装饰精巧，内部设备豪华。

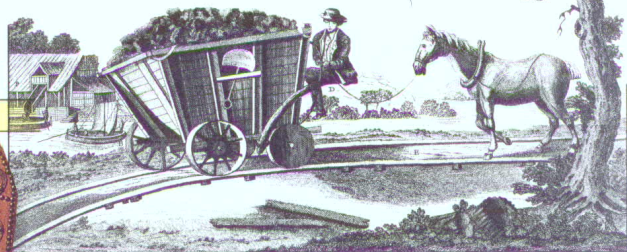


轿椅，1720年

饰有珠子的皮袋

加高的桅杆称“中桅”

公元1850年，北美印第安人的背篓



运煤车轨道

•1730年 轨道 欧洲

为了让马拉车子更轻便一些，最早的“铁路”就是铺在地上的木板或金属板。在上图中，一辆满载的车顺坡滑下，由坐在刹车杆上的司机操纵，然后马再把空车拉上去装下一车。马也可拉满满一车上坡，然后，空车会滑下返回。

•1735年 儿童用的交通工具

德文郡公爵为他的孩子们制造了一辆能由狗、山羊或矮种马拉动的小车。纵观历史，孩子们总是放在动物皮袋里，背在母亲背上。北美印第安人使用的一种背篓就是系在架子上的一个皮袋。它捆在母亲的背上，挂在马鞍上或系到无轮滑橇上。另见“无轮滑橇 1880年”。

为德文郡公爵而制作的童车



1700-1739

•1700年，被称为“东印度人”的商船，把从印度、中国和东印度群岛带来的象牙、香料和丝绸等贵重物品运回到欧洲港口。

•1710年，由转动甲板上的舵轮控制方向的大型船只出现。它与一种称作滑轮组，可移动舵的机械装置相联。

•1712年，首台由托马斯·纽康门设计的蒸汽机开始在英格兰投入运行，用于从煤矿井向外抽水。经过瓦特等人的改进后，由煤提供动力的蒸汽机给陆上和海上交通带来了革命性的变化。

一艘四级船装载50~70门炮(后为60~80门)，这些炮主要发射用铁做成的实心圆炮弹。

•1714年，英国政府悬赏2万英镑，奖励制造出第一只能海上准确记时的船用时钟的人。约翰·哈里森获得了此奖。获奖时钟是1759年的第4号航海钟。

•1716年，法国第一个建立国家公路局。

•1717年，英国天文学家埃德蒙·哈雷发明了钟型潜水器，并有一套内部供氧系统。



约翰·哈里森制于1759年的第4号航海钟

绞盘是一个用类似车辐的棍子转动的大鼓轮，用来起铁锚或树帆桁。

•18世纪30年代，在欧洲的车路上，铸铁车轮开始替代木轮。铸铁是一种坚硬的脆金属，后来蒸汽火车用的都是全金属车轮。

•1731年，在费城，手动抽水机开始用于灭火，替换下了一长串的装满水的桶子。抽水机安放在轮子上，是美国最早的实用灭火器。

•1731年，英国人约翰·哈德利发明了八分仪，依靠它，人们只要测量出太阳或星星在海平面上的高度，就可知道在海上的纬度。

•1732年，英格兰泰晤士河附近出现首艘“灯船”。在不可能下基建灯塔的地方，“灯船”是灯塔的一种替代品。参见“1963年 灯船”。

•1735年，瑞士工程师查理·当若·德·拉贝莱发明了“沉箱”。这个箱子状的壳体可沉到河底，水从里抽出，有助于工程师们在“水下”修筑桥墩。

陆地

水上

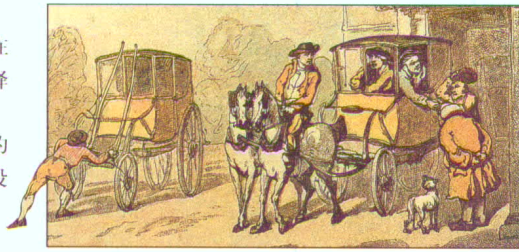
大事记

1740

1740 1744 1748

•1740年 驿车 法国、英格兰

轻便的邮递马车于17世纪60年代首先在法国出现，1743年传入英格兰，被称为“驿车”。尽管驿车车费贵得多，但它比公共马车快捷、舒服。驿车使用从路边小店租用的精力充沛的马匹，一天能跑近80千米，它没有驾驶员，而是由骑在马上上的“驿站伙计”或“驿车站夫”驾驶。



停在驿站的驿车, 1780年

1760

1760 1764 1768 1772

•1760年 旱冰鞋 欧洲

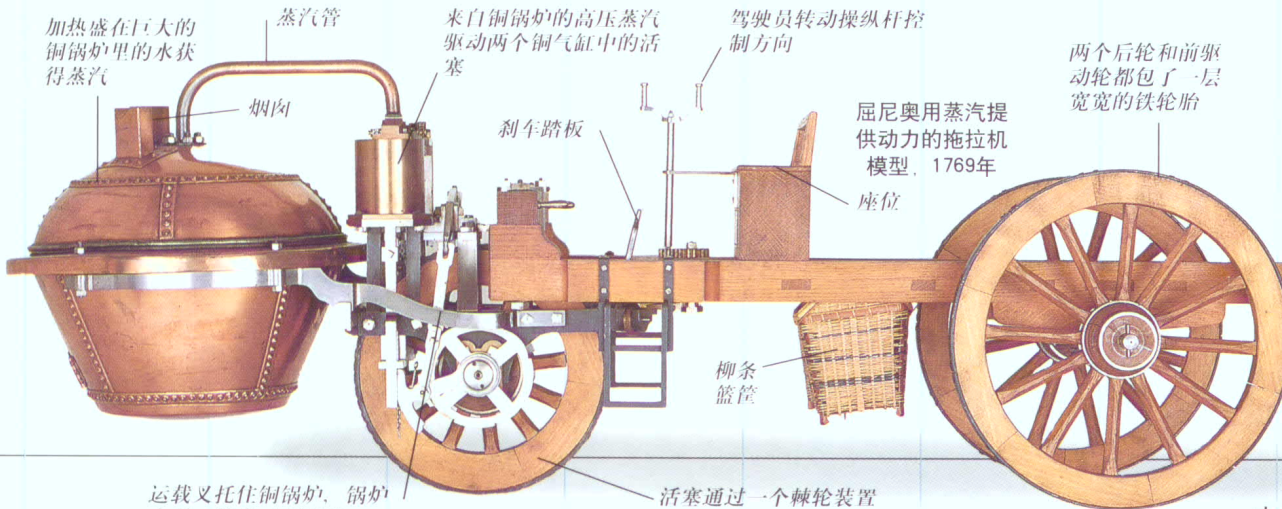
1760年，当一位名叫约瑟夫·麦林的比利时音乐家穿着旱冰鞋，拉着小提琴进入一个化妆晚会时，他成了伦敦轰动一时的新闻人物。由于不能停下，他碰碎了一块价值500英镑的镜子。麦林的旱冰鞋是为自娱自乐而制的，但还不是最早的。旱冰鞋可能是于18世纪初在荷兰发明的。这些“旱冰鞋”就是由装有轮子的硬板绑到鞋底上构成的，几乎不可能自如地拐弯的。

荷兰滑旱冰者木刻图, 1790年



•1769年 蒸汽提供动力的拖拉机 法国

18世纪末，不少人在研制由蒸汽提供动力的陆路交通工具。第一个取得成功的是法国一名军事工程师尼古拉·屈尼奥。他的三轮拖拉机是第一台“自我驱动”的交通工具，即能靠自己的动力移动。它是作为炮车设计的。1770年，拉3吨重的大炮时速度达到5千米/小时。但屈尼奥笨重的拖拉机是不平稳的。它在巴黎街头翻车了，撞坏了一堵墙，从此就再没用过了。



•1770年 树皮舟 澳大利亚

自从最初的水上交通开始，人们一直在用又长又宽的树皮做船，如桦树或桉树皮，把两头扎起，树皮自然就呈现出简单但可用的小舟形状。树皮舟快速、结实、轻便，在航途中遇上不能用桨划的地方，可以扛过去。



1770年画的澳大利亚土著人的桉树皮小舟

•1750年 货船 欧洲

到18世纪中叶时，货船已在世界各地载人、载牲畜和货物。当要装载马时，马也像其他货物一样装入船舱，并站在特意准备的沙子上，保护马蹄。货物由起重机的帆桁吊上船，装货要非常仔细，要确保其在大风大浪的海上不会移动，并保持船的平衡。



18世纪的货船模型



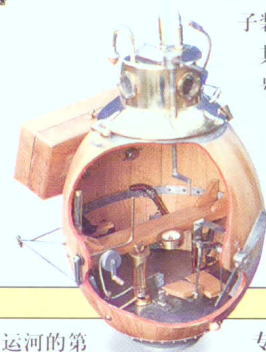
马拉运河里的驳船

•1760年 运河驳船 欧洲

随着欧洲各国工业化程度的提高，重要的贸易中心之间的运河交通增加了。开挖了新的运河。货物在水上比在陆上更易运输，所以由马拉的驳船运输重物，如煤、农产品或陶缸等更加便利，只是速度可能慢一点。

•1776年 潜艇 美国

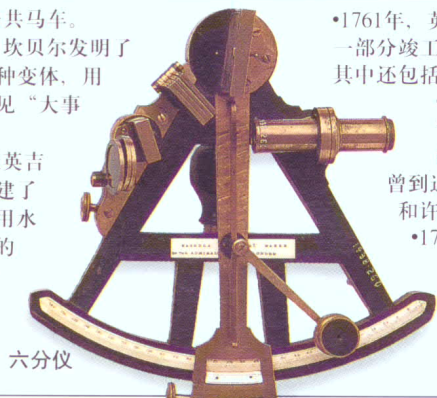
用于战争的第一艘水下船只“海龟”号，是由一个名叫大卫·布什奈尔的美国人设计的。“海龟”号能载一个人，用手转动两个驱动器操纵这只船。像所有潜艇一样，它也是用把里面的箱子装满水和抽出水的方法使其下沉或上浮的。“海龟”号试图把水雷系到靠近纽约的英国战舰——英国皇家战舰“雄鹰”号上，但没有成功。“海龟”号的剖面图, 1776年



1740-1759

- 1747年，法国建立一所桥梁和公路学校，培养道路建设方面的工程师。
- 1748年，法国工程师雅克·沃克松向法国国王演示了由发条提供动力的车子。
- 18世纪50年代，英国的许多道路都是“收费路”，这些路要征收过路费，用于改善其路况。美国的第一条收费公路是1785年建于弗吉尼亚的一条新公路。
- 1750年，在英格兰，詹姆斯·希思发明了“轮椅”——给病人或残疾人用的交通工具。它是一种从后面推的小型三轮车。

- 1756年，北美开始使用公共马车。
- 1757年，英国海员约翰·坎贝尔发明了六分仪。它是八分仪的一种变体，用途更多，更容易使用。参见“大事记 1731年”。
- 1759年，约翰·斯米顿在英吉利海峡的危险的漩涡滩修建了一个新灯塔。它是第一个用水下水泥和鸬尾榍石料修建的灯塔。鸬尾榍石料是一种被切成像拼板玩具一样彼此对合的石头。



六分仪

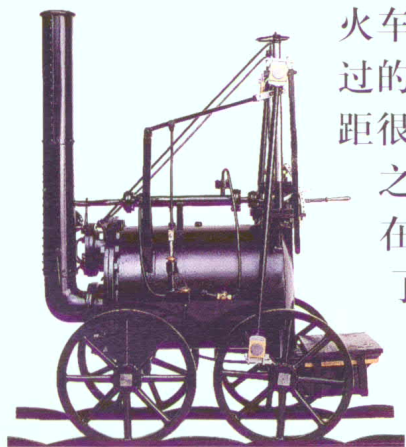
1760-1779

- 1761年，英国的布里奇沃特运河的第一部分竣工，引起了一场运河修建热，其中还包括第一条能航船的高架水渠。
- 1768年，英国库克船长乘坐“努力”号开始了三次远航中的首次。在此次航行中，他曾到达澳大利亚、新西兰、南极洲和许多太平洋小岛。
- 1769年，法国屈尼奥笨重的蒸汽拖拉机成为第一台自行驱动的陆路交通工具。
- 1769年，苏格兰人詹姆斯·瓦特获得了蒸汽机的

- 专利。他的蒸汽机的功率是托马斯·纽康门的6倍(参见“大事记 1712年”)。瓦特还在1782年获得他改进了的“旋转式”蒸汽机的专利。
- 1776年，布什奈尔的单人潜艇“海龟”号，参加了北美独立战争。
- 1779年，亚伯拉罕·德比三世在英格兰的煤溪峪，修建了首座横跨塞汶河的铁桥。
- 1778年，库克船长到达夏威夷，在那儿看见有人使用冲浪板。夏威夷人把冲浪称为“滑浪”。

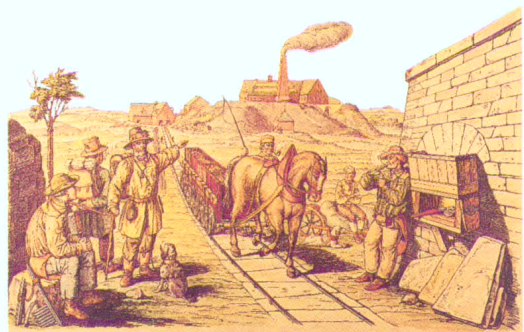
1780 ~ 1879年 蒸汽机全盛时代

人能承受多大的速度？当首批蒸汽机牵引的火车出现时，人们就提出了这个问题。因为他们担心火车跑得这样快，车上的旅客会不能呼吸或会被剧烈的震动晃得失去知觉。但到了19世纪50年代，火车乘客正在以前所未闻的速度(80千米/小时或更快)前进，并且爱上了火车。火车也比其他交通工具更舒适，在恶劣的天气下也更少停开。



里查德·特里维西克的“谁能赶上我”机车模型，1808年

火车旅行价格便宜，因此那些以前从未出门旅行过的人，现在也能买票乘火车旅行。曾经显得相距很远的地方，突然感到接近多了。因为在两地之间，人员和货物的交往以前需要几天，而现在只要几小时了。在有的地方，铁路沿线出现了新的城镇。甚至时间本身也受到影响。在铁路来到之前，每个城镇都有它自己的时间，与几英里外的其他小镇不同。但被铁路连接后，这个地区的所有时钟，就开始走标准的“铁路时间”。



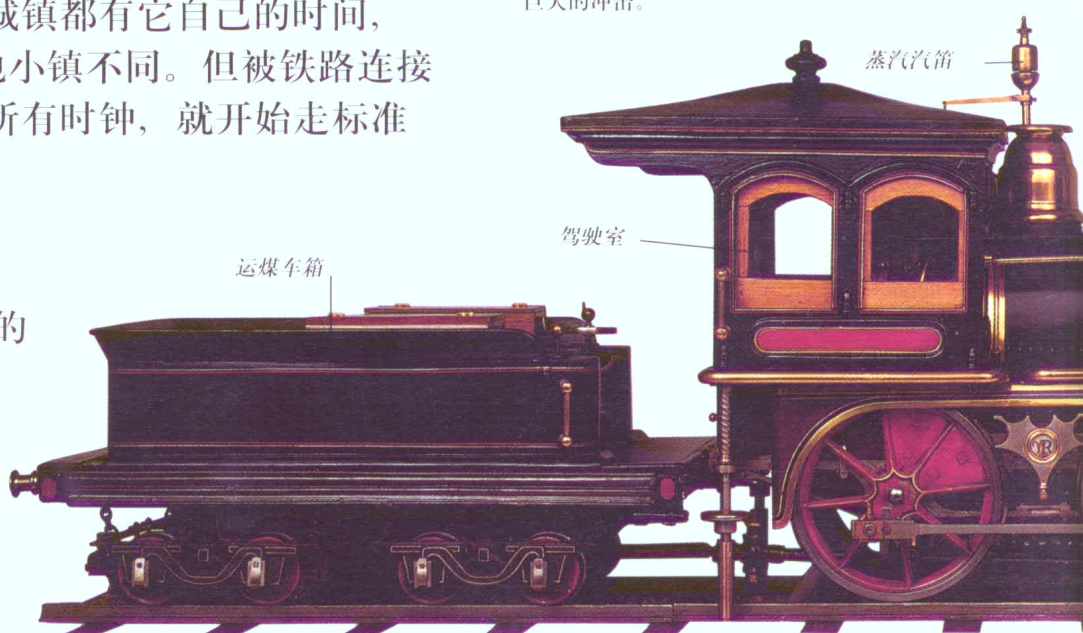
德国的马拉车车道，18世纪末

铁轨时代

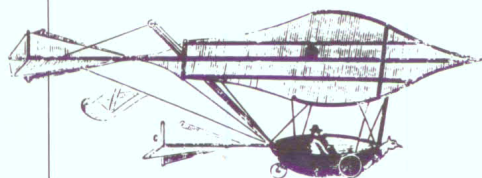
在蒸汽机发明之前，笨重的货物由在木轨上行驶、由马或人拉着的马车载运。但蒸汽机车的力量远远超出人和马，在更平滑、更坚实的轨道上，跑得比人和马快得多。在19世纪的头几年，第一批蒸汽机车建成之后，铁路迅速延伸，对许多国家的日常生活产生了巨大的冲击。

蒸汽时代

蒸汽机的发明为交通提供了新的动力。早期的蒸汽机以煤、有时以木材为燃料，体积巨大，这些蹒跚前进的机器隆隆作响，还会不停地左摇右晃，像跷跷板。到19世纪的头几年时，英国的里查德·特里维西克和美国的奥利弗·伊文斯已经发明了高压蒸汽机。它们的体积已大为缩小，能安装在车辆上



变化中的世界：1780 ~ 1879年



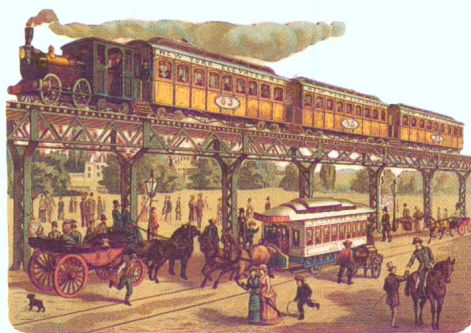
凯利的滑翔机草图，1853年

科学与交通

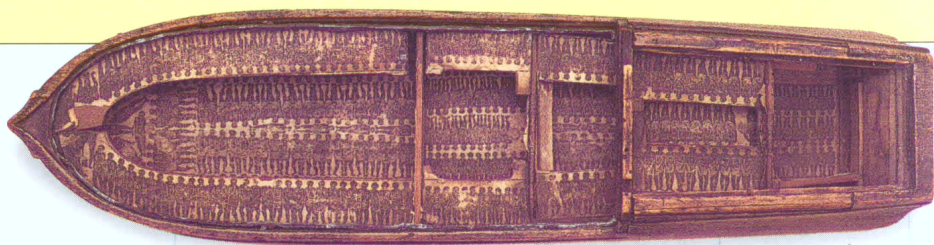
到1840年，“科学家”这个词已经被用来描述那些做实验、寻找自然规律的人。科学的发现不久就在交通发展上起了重要的作用。英国的米歇尔·法拉第和美国的约瑟夫·亨利展示了怎样用电来驱动马达，而马达在后来又能驱动电车和火车。早在1809年，英国试验者乔治·凯利爵士就概括出机器飞行的基本规律。

扩张的城市

在19世纪期间，当人们从农业转移到工业时，城市迅速扩大。许多城市的人口超过100万。许多人不再住在离城市中心很近的地方，已无法再步行去上班了。因此新的交通系统得到发展。公共马车和有轨公共车首次出现，但不久就被电车取代。铁路在地下或头顶上延伸。



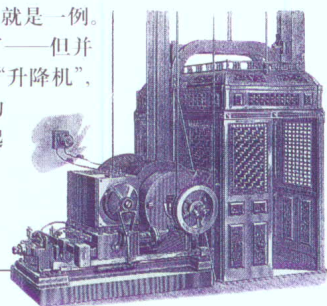
纽约的高架铁路，19世纪末



奴隶贩子使用的运奴船“布鲁克斯”号，1790年

新发明

19世纪是一个技术飞速变化的时代。一些发明家出版了可加快旅行速度或节省工厂和家庭劳力的机器的设计图；有的则干脆把他们的设想变成了现实。制造蒸汽驱动的交通工具或古怪的双轮车，并当众实验就是一例。很多发明在当时是失败了——但并非全都如此。电梯，又称“升降机”，和它后来的竞争对手自动扶梯一起，很快就流行起来，现在仍是载人工具。



奥蒂斯电梯

无奈的旅行者

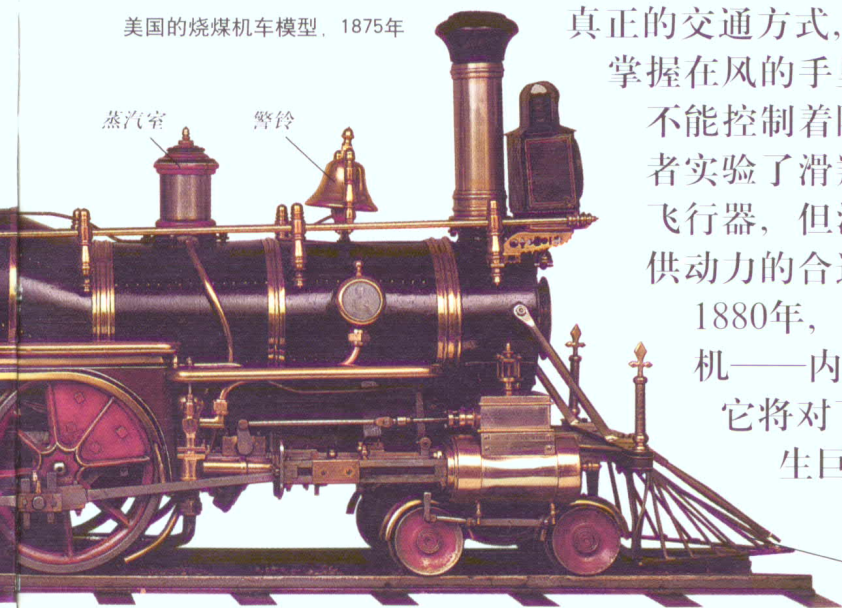
并非每个旅行者都是自愿旅行的。犯人从列颠流放到澳大利亚，在那里他们忍受严峻的生活条件。在过去的300年里，欧洲“商人”用暴力将1000万无辜的非洲人，用船运到西印度群岛和南、北美洲，并把他们作为奴隶卖掉。运奴船的设备差得可怕，甲板下塞着几百名用链条串起来的奴隶，其中许多人死在贩运途中。

了，但动力强大，能驱动车轮。这些“机车”开始在铁轨上运行，不久就把马拉的公共马车挤得没有了市场。有人还制造了蒸汽汽车，但非常笨重，在不平坦的路面上难以驾驶。几次事故之后，这种车就被冷落了。在水上，蒸汽机首先被用于驱动船上的明轮，后用于驱动螺旋桨。但蒸汽要取代风力还有一个缓慢的过程。在整个19世纪，豪华的帆船仍体面地、大摇大摆地航行在世界各大洋上。

新领域

坐气球升空也引起了像早期铁路那样大的轰动效应。在18世纪80年代，飞艇驾驶员飞在羡慕的人群之上，托起他们飞行的先是热空气，后为氢气。然而乘气球飞行并不是一种真正的交通方式，乘气球者的命运掌握在风的手里，他们自己几乎不能控制着陆地点。许多发明者实验了滑翔机和其他类型的飞行器，但没能造出由蒸汽提供动力的合适的飞行器。到

美国的烧煤机车模型，1875年



蒸汽室

警铃

排障器把那些到处乱窜的牲畜，如牛等推到一边。

1880年，一种体积小的发动机——内燃机——发明了。它将对下个世纪的交通产生巨大的影响。



蒙哥尔菲耶兄弟的“弗莱塞勒”号热气球，1784年

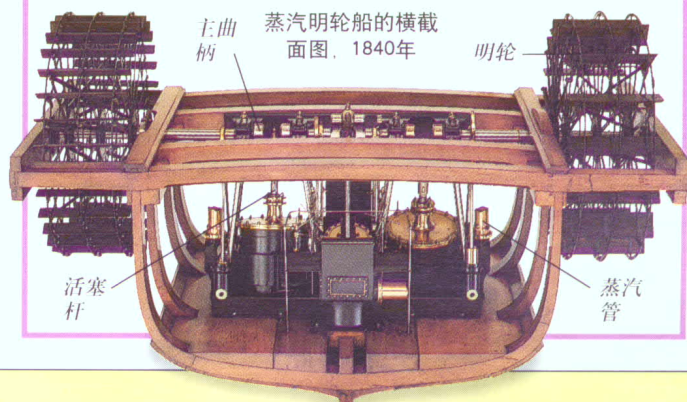
交通技术

升空

气球能像鱼浮在水中一样浮在空中，因为它们的重量正好等于它们所排出的空气的重量。空气遇热膨胀，因此充满气球的热空气，要比同样体积的冷空气轻些。如果气球、乘客、沙囊以及气球里的热空气的总重量等于同样体积的冷空气，气球就会浮起。再把空气加热一点，或扔掉一些沙囊，气球就会上升。让其空气冷却，它就会慢慢落到地面。

高压蒸汽

在蒸汽机未出现，还不能把煤转换成一种更有用的东西，即驱动机器运转的动力之前，煤的能量被封锁了数百万年。当煤或其他燃料在蒸汽机的锅炉里燃烧时，释放出的热把水变成了蒸汽。锅炉里的蒸汽在高压之下，带有大量的能量。当蒸汽流入气缸时，它的压力就推动活塞，很像以相反的方式工作的自行车打气筒。活塞的往返运动可以通过一个曲柄加以利用，用来转动各种轮子，并通过它们驱动船上的螺旋桨，开动机车，带动工厂里的机器。



主曲柄

蒸汽明轮船的横截面图，1840年

明轮

活塞杆

蒸汽管

工程学的功绩

在铁路、公路和运河的发展过程中，土木工程师起了关键性的作用。有了新的建筑技术和材料后，工程师们能设计出穿过最困难地段的路线。他们造更坚固的大桥，打更长的隧洞，修更耐用的公路。作出了成绩的工程师成了大众心目中的英雄。但他们也必须说服人们，从经济上支持他们的大胆方案。工程失败，如桥梁倒塌，也并非鲜见。投资失败也是常有的事。



乘坐“草原大篷车”的美国移民，1859年

大移民

在一个大多数人从未离开过家门几英里的时代，1000万欧洲人横渡大西洋去北美定居了。另有1000万人向南去了澳大利亚、南美和其他国家。他们乘船旅行，便宜但不舒服。欧洲的过度拥挤和贫穷驱赶着他们，新的机会引诱着他们。北美的早期定居者，仍面临陆上长途跋涉，才能最后达到目的地。

铁和钢

在高炉里用焦炭代替木炭是一种新的炼铁方法，它对欧洲和北美的工业化起了关键作用。早期的蒸汽机气缸和最初的马车道上的铁轨是由铁做的。后来，钢这种在铁内加碳和其他材料构成的硬金属出现了。钢用来造船、制工具、轧铁轨和铸大梁。



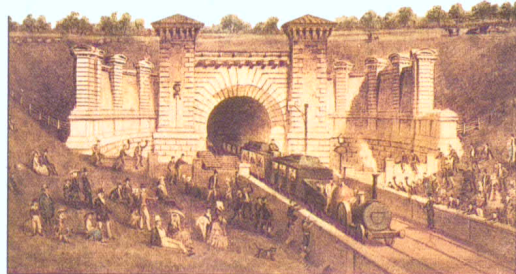
英国煤溪峪的铁桥，1790年

旅游

19世纪交通的发展，给了许多人进行旅游的机会。铁路公司组织了去海边的游览，称作“远足”。数百万人在周末乘着明轮船去享受湖光山色。对那些更富裕的人而言，新铁路把国外旅行变成了一件愉快的事，而不是一种折磨。但在汽车出现之前，骑脚踏车成了一种真正可享受得起的休闲活动。它是一种能观看农村景色，同时又能锻炼身体的理想方式。



儿童三轮车，19世纪



一列火车从铁路隧道里钻出，19世纪末