



小眼百科



铁路的秘密

王麟/编著



铁路最早出现在英国，是第一次工业革命催生的伟大成果



星球地图出版社
STAR MAP PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位



铁路的秘密

王麟/编著



星球地图出版社
STAR MAP PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

小眼百科. 铁路的秘密 / 王麟编著. — 北京: 星球地图出版社, 2016.7

ISBN 978-7-5471-2257-0

I. ①小… II. ①王… III. ①科学知识—青少年读物
②铁路运输—交通运输史—世界—青少年读物 IV. ①Z228.2 ②F531.9-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 013042 号

小眼百科 铁路的秘密

编 著 王 麟

责任编辑 梁学娟

审 稿 江莹莹

出版发行 星球地图出版社

地址邮编 北京北三环中路 69 号 100088

网 址 <http://www.starmap.com.cn>

印 刷 北京佳信达欣艺术印刷有限公司

经 销 新华书店

开 本 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 9

版次印次 2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 次印刷

定 价 22.80 元

书中部分图片作者不详, 有关事宜, 请与本社联系

如有残损 随时调换 (发行部电话: 010-82028269)

版权所有 侵权必究

目录

1

火车诞生于英伦三岛

- 6 你所不知道的铁路起源
- 10 蒸汽机促成了火车诞生
- 12 最早的蒸汽机车发明者
- 16 斯蒂芬逊与“火箭”号机车
- 22 英国铁路狂飙突进
- 28 伟大发明背后的血泪史

2

铁路漂洋过海到美洲

- 36 一个曾经被嘲笑的伟大构想
- 40 横贯美国的太平洋铁路
- 44 “铁路大亨”不仅是一款游戏
- 50 让人破产的加拿大铁路
- 54 我们要感谢普尔曼的发明
- 58 美国铁路兴衰史

3

百年称霸全球运输业

- 64 引领技术潮流的欧洲铁路
- 70 世界上最长的铁路——西伯利亚大铁路
- 74 东瀛岛国的铁路勃兴

- 78 见证三国友谊的非洲铁路
- 80 铁路技术与近代中国
- 84 铁路与近现代战争



铁路用技术改变世界

- 90 如何让火车多拉快跑
- 94 内燃机车的优点与不足
- 96 电力机车的起源与发展
- 100 如何让火车无烟飞驰
- 102 为火车配备专用车辆
- 106 动车组是完美的艺术品
- 110 火车安全运行的保护神



让你大开眼界的铁路

- 116 风驰电掣的高速铁路
- 120 铿锵巨龙重载铁路
- 124 高原永久冻土铁路
- 126 跨越海峡的铁路轮渡
- 128 高科技的磁悬浮铁路
- 132 节能环保的城轨交通
- 136 快捷高效的铁路集装运输
- 140 铁路发展史大事记

前言

铁路最早出现于英伦三岛，是第一次工业革命催生的伟大成果。蒸汽机的改良和大规模应用，为铁路机车的诞生创造了条件。从此铁路从英国走向世界，在半个世纪中就遍布全球，掀起了意义深远的运输革命。百年间，铁路的发展经历了狂飙突进，也经历了很多挫折，但在科技人员的努力下涅槃重生，再次展示了强大的生命力，如今依旧是不可替代的运输中坚力量。

重载铁路、高速铁路、磁悬浮铁路、高原冻土铁路、轮渡铁路和城市轨道交通等铁路类型，每一种都散发着迷人的魅力，吸引着无数人想窥探钢铁巨龙背后的秘密。铁路属于投资庞大且与我们休戚相关的基础性工程，也是涉及很多专业技术的系统性工程。为了让青少年读者对铁路有一个初步的了解和感性的认知，激发他们对祖国铁路的兴趣，笔者创作了这本《铁路的秘密》，以期用通俗易懂的语言，介绍铁路诞生百余年来发展历程，撷取为铁路做出突出贡献的关键人物，讲述他们的伟大业绩。跟随铁路扩展到全世界的脚步，展示欧洲、非洲、北美、东亚等国铁路崛起的历史，为读者讲解各种类型的铁路，全景式介绍铁路背后的技术秘密。

我们只有认识铁路，了解铁路，才能真正体会到每一种技术进步都来之不易，都凝聚着无数科研技术人员的心血和汗水。

王康

目 录

1

火车诞生于英伦三岛

- 6 你所不知道的铁路起源
- 10 蒸汽机促成了火车诞生
- 12 最早的蒸汽机车发明者
- 16 斯蒂芬逊与“火箭”号机车
- 22 英国铁路狂飙突进
- 28 伟大发明背后的血泪史

2

铁路漂洋过海到美洲

- 36 一个曾经被嘲笑的伟大构想
- 40 横贯美国的太平洋铁路
- 44 “铁路大亨”不仅是一款游戏
- 50 让人破产的加拿大铁路
- 54 我们要感谢普尔曼的发明
- 58 美国铁路兴衰史

3

百年称霸全球运输业

- 64 引领技术潮流的欧洲铁路
- 70 世界上最长的铁路——西伯利亚大铁路
- 74 东瀛岛国的铁路勃兴

- 78 见证三国友谊的非洲铁路
- 80 铁路技术与近代中国
- 84 铁路与近现代战争



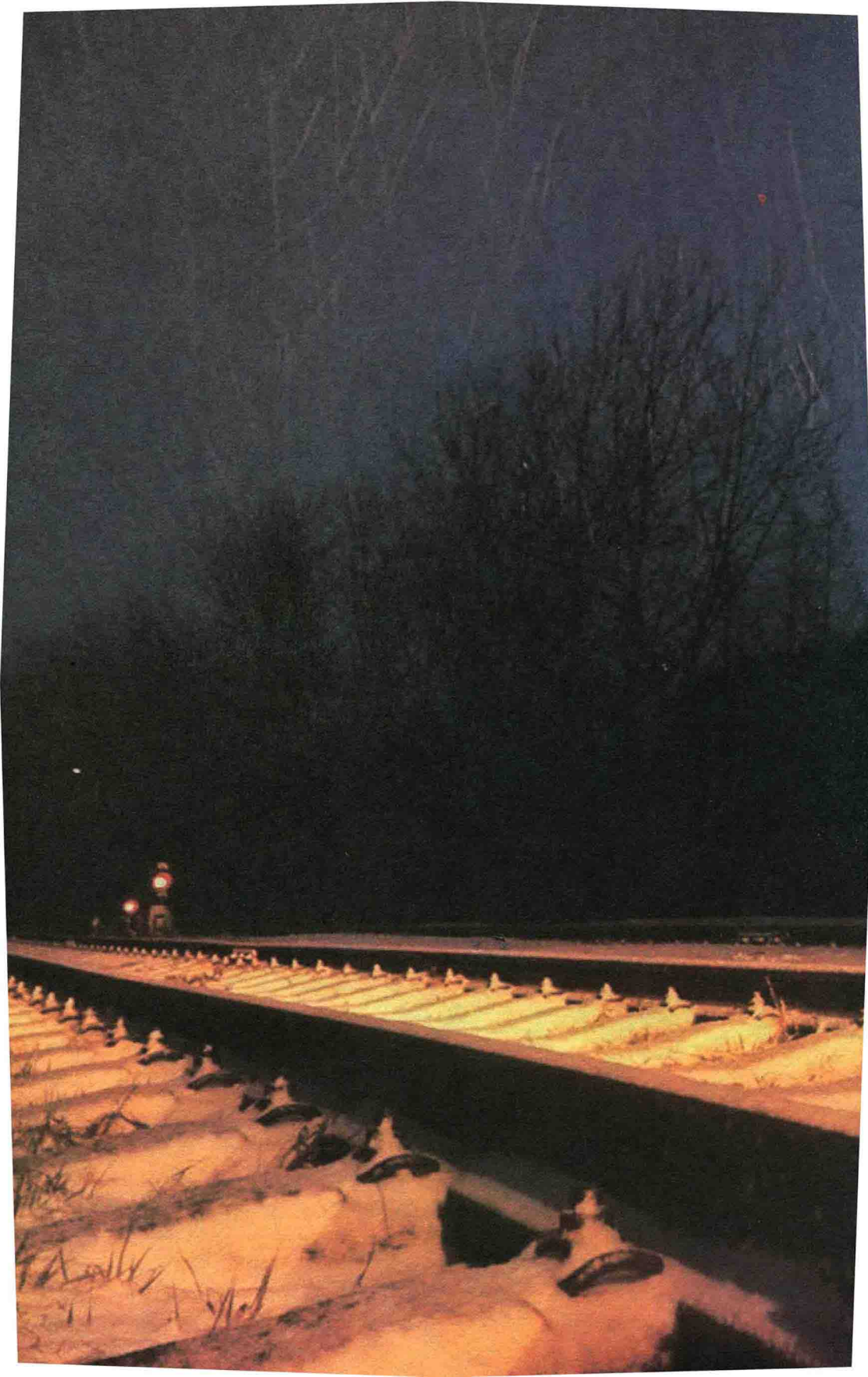
铁路用技术改变世界

- 90 如何让火车多拉快跑
- 94 内燃机车的优点与不足
- 96 电力机车的起源与发展
- 100 如何让火车无烟飞驰
- 102 为火车配备专用车辆
- 106 动车组是完美的艺术品
- 110 火车安全运行的保护神



让你大开眼界的铁路

- 116 风驰电掣的高速铁路
- 120 铿锵巨龙重载铁路
- 124 高原永久冻土铁路
- 126 跨越海峡的铁路轮渡
- 128 高科技的磁悬浮铁路
- 132 节能环保的城轨交通
- 136 快捷高效的铁路集装运输
- 140 铁路发展史大事记



1

火车诞生于英伦三岛

Huochē Dansheng yu Yīnglún Sāndǎo





你所不知道的铁路起源

随着一声拉长的汽笛鸣响，火车从我们身边呼啸而过，压倒一切的钢铁巨龙滚滚向前，充满了速度与力量。铁路是重要的运输工具，与我们每个人都息息相关。然而，铁路虽然是大家司空见惯的事物，但对很多人而言却是既熟悉又陌生。比如铁路是如何起源的？是谁发明了蒸汽机车？火车是如何跑起来的？高速铁路与重载铁路不同在何处？为何高速铁路上的火车头和车身是不可分割的？下面，就让我们一起走进神秘的铁路殿堂，领略那些鲜为人知的有趣细节吧。



▲ 动车组 (图片来源: Greg O'Beirne)

铁路起源

铁路诞生于19世纪20年代的英国，是英国第一次工业革命的伟大成果，意义重大。铁路掀起了一场运输革命，改变了全世界的面貌。而在铁路诞生之前的近三百年间，铁路的雏形就已经出现了。1530年，一幅描绘德国煤矿的画作，显示出最早的马拉矿车行走于木轨之上的画面。17世纪，英国一个叫布蒙特的人，花了3万英镑在纽卡斯尔煤矿铺设了一条专用木质轨道，开启了英国矿区采用木轨的先河。具体做法就是将两根木条固定在枕木上面，以方便马拉矿车行走。这些木质轨道铺设在各大矿区和江河湖海之间，上面运行着马拉矿车，马车在木质轨道上运行，更省力气，拉的货物更多。但是木质轨道不结实，经常损坏，需要频繁更换，为了在更换木轨时不触动下面的枕木，就在原有的木轨上面再顺放两根木轨条。后来为了减少木轨的更换次数，人们就在木轨外面包上一层铁皮以提高它的耐久性。这样一来，轨道的使用寿命就大大提高了。这种木质轨道使用了很长时间，才被铁质轨道所代替。



WOODS WAGONWAY, 1765.

▲ 1765年的木轨马拉矿车



铁轨出现

铁轨的出现不是偶然的，是被迫改良的结果。因为那些矿主为了解决马车的木质车轮经常损坏的问题，就改成了铁质车轮。铁质车轮更结实，让马车能拉更多货物。不过问题出现了，马车越重，木质轨道用的时间越短，怎么解决这个问题呢？很简单，改成铁质轨道就行了。

1776 年左右，英国的斯塔福德郡与南约克郡开始使用内



▲ 铁轨上的马拉货车



▲ 内轮缘凸出的铁路轮对

威廉·杰索普生活在英国第一次工业革命时期。他多才多艺，技术精湛，在运河、港口码头、铁路等工程领域均取得了令人瞩目的成就，属于罕见的跨越三界的工程奇才。

侧带有凸缘的生铁板作为马车轨道。到了 1789 年，英国土木工程师威廉·杰索普首次设计出凸型铁轨和外轮缘凸出的铸铁车轮，并在拉夫堡至莱斯特的一条马拉货车的铁路上进行应用，这就是现代铁路的雏形。杰索普后来对外缘突出的车轮进行了改进，研制出内轮缘凸出的铸铁车轮和铁路道岔，成为现代铁路轮轨的标准形式，一直沿用至今。



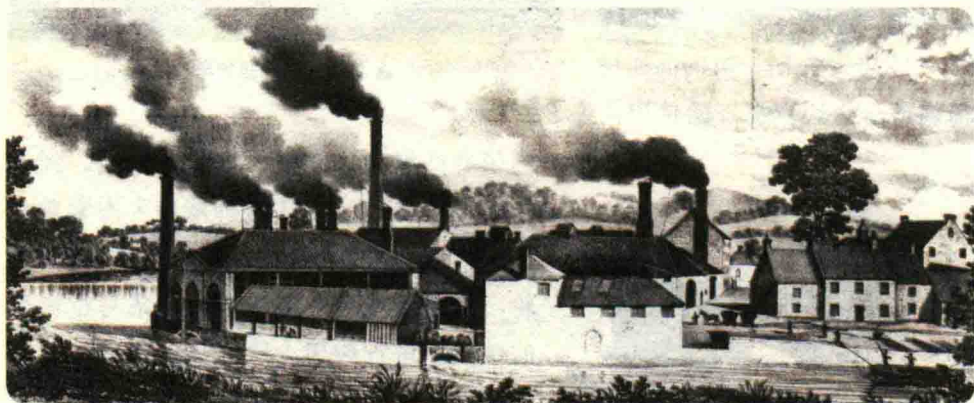
▲ 威廉·杰索普



改良铁轨

最早出现的铁轨是用生铁铸造的，因此也叫铸铁轨。铸铁轨是英国“火车之父”乔治·斯蒂芬逊和工程师威廉·洛什发明的。然而铸铁的含碳量高，质地很脆，用它来制造铁轨，虽然比木质轨道要坚固，但是远不能满足铁路越来越繁重的运输需求：随着火车拉的货物越来越多，火车的重量也越来越重，对铁轨的压力越来越大，等这种压力超出了铁轨的承载力，轨道就会断裂。

要解决这个难题，就要发明更加经久耐用的铁轨。功夫不负有心人，到了19世纪20年代，英国的贝德林顿铁厂研制成功了锻造铁轨。锻造铁轨的制造材料是熟铁，含碳量低，可塑性和延展性都很好，比铸造铁轨更胜一筹，很快便获得了大规模的使用，一时间风头无二。



▲ 英国贝德林顿铁厂

铁路钢轨

锻造铁轨的性能要比铸造铁轨更加优异，然而，还是存在一个比较大的缺点，那就是锻造铁轨的强度低，质地比较软。这个问题怎么解决呢？这要感谢炼铁技术的发展，出现了强度更高的钢。钢的大规模生产及广泛应用，要归功于一个人——英国发明家亨利·贝塞麦，他在1856年发明了贝氏转炉炼钢法，降低了冶炼钢铁的成本。从此以后，既便宜又坚固的钢轨就代替了铁轨。

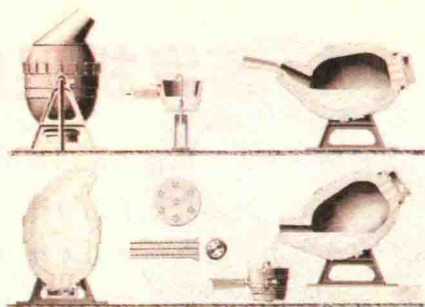


▲ 亨利·贝塞麦



随着科技的不断发展，更多新型钢轨被发明出来，为铁路运输立下了汗马功劳。如今铁路上用的钢轨大都是锰钢合金制造的。而“铁路”这个名词依旧沿用至今，其实，它真正的名字应该叫“钢路”。

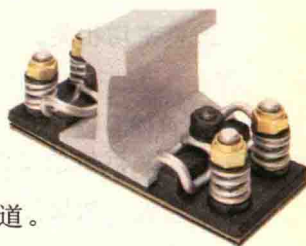
贝塞麦转炉结构图 ▶



铁路轨道

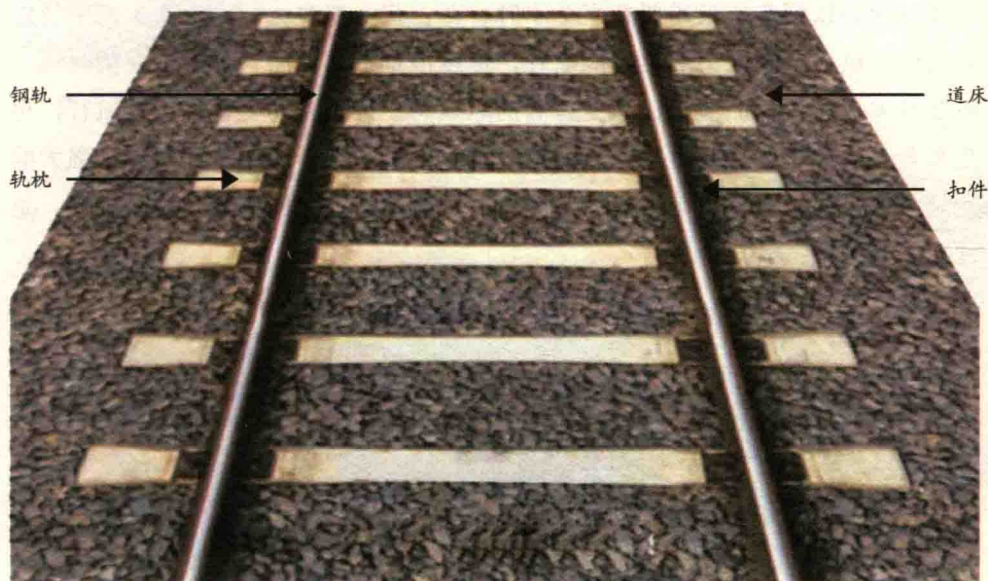
钢轨只是组成铁路轨道的重要部件，绝不是全部。两根长长的钢轨必须加以固定，才能让火车在上面飞驰起来。那么如何才能让钢轨固定住呢？原来，钢轨不能直接铺设在地面上，而是必须铺设在坚固的支撑物上面，这些支撑物酷似平放的梯子，每间隔一段距离就放置一根，称之为“轨枕”。

铁路轨枕分为木枕和混凝土枕，下图中所示的就是铁路钢筋混凝土枕。连接钢轨与轨枕的装置叫“扣件”，钢轨是通过扣件与轨枕紧密衔接的，如右图所示。而放置在碎石中的轨枕，借助碎石之间的摩擦力进行固定，这些碎石的集合体称为“道床”。钢轨、轨枕、扣件和道床一起组成了铁路轨道。有了铁路轨道，火车才能在上面畅通无阻地飞奔。



铁路轨道示意图 ▼

铁路（弹条）扣件 ▲

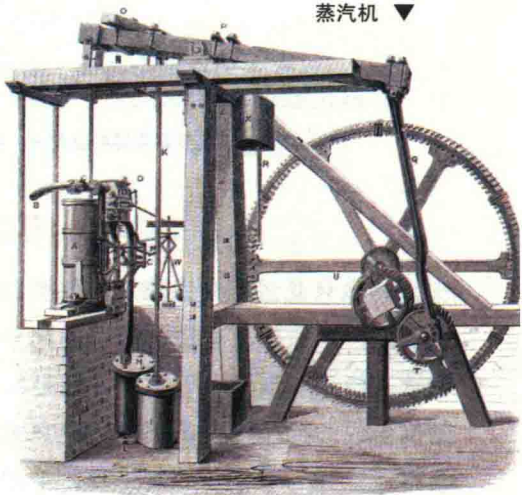




蒸汽机促成了火车诞生

任何改变世界的伟大发明都不是一蹴而就的，都是经过了无数能工巧匠和科学家前赴后继的努力才得以成功。科学发明的灵感常在锲而不舍、孜孜不倦地探索中闪现，人们必须经过努力才能创造出一个又一个的技术奇迹。英国第一次工业革命是以工人哈格里夫斯发明的珍妮纺纱机为标志，世界运输技术革命开始的标志就是火车的出现，而火车的诞生与蒸汽机的改良密切相关。

蒸汽机 ▼



前蒸汽机时代

蒸汽机的发明，是英国工业革命中的标志性事件，怎么评价它的重要性都不为过。如果没有蒸汽机，人们就无法突破畜力的限制，出行还需骑马或者乘坐马车牛车，一天走不了多少路。就拿天津到北京为例，两个城市之间的距离为100多千米，乘坐马车或牛车要慢腾腾地走上将近一天时间。而如今，乘坐京津城际高铁列车，只需要花半个小时。在古代，那些运行在大江大海中的船只，要靠风力或者人力划桨才能航行，速度很难提高。船只逆水而上的时候，需要纤夫在岸边拉船前进。即使著名的达迦马、哥伦布和麦哲伦远洋航行，也是靠着人力和季风才得以实现。而蒸汽机改变了一切，人类从此掌握了强大的能量，世界科技得以突飞猛进地发展，在短短200多年间取得的技术进步，是过去2000年的总和。

古代帆船 ►





发明蒸汽机

有些资料上说蒸汽机是英国工程师兼发明家詹姆斯·瓦特发明的。其实，这种说法是不对的。在瓦特之前的近百年间，科学家和工程师们就开始尝试研制蒸汽机了。早在1680年，法国物理学家尼斯·帕旁就制造了一台将热能转化成机械能的装置，这是蒸汽机的雏形。1698年，英国人托马斯·塞维利发明了利用蒸汽做动力的抽水机，这是世界上第一台投入实用的蒸汽机。再后来，英国一名叫托马斯·纽科门的铁匠解决了塞维利抽水机经常爆缸的



▲ 托马斯·塞维利

难题，制造出了能够长时间连续使用的蒸汽机，并在1712年获得了改进蒸汽机的专利权。在瓦特做出重大发明和改进之前，纽科门的蒸汽机被大量应用在矿区里面。

改良蒸汽机

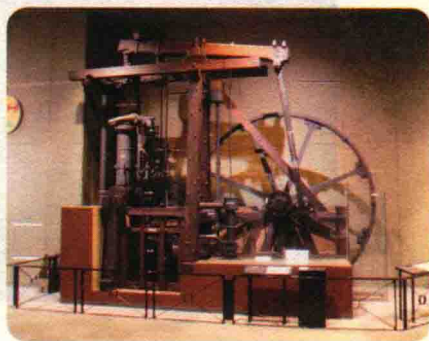


▲ 詹姆斯·瓦特

那么“蒸汽机之父”瓦特做出了哪些令人瞩目的贡献，为世人所纪念呢？瓦特最大的功劳是提高了纽科门蒸汽机的工作效率，为此他花了整整17年的时间，可谓呕心沥血。他对蒸汽机的第一个革命性的改进就是发明了分离式冷凝器。纽科门的蒸汽机将蒸汽引入气缸后，阀门被关闭，然后冷水被注入气缸，蒸汽凝结时造成真空，通过外面的空气压力来推动活塞运动。这种冷热水混在一起的方式，让蒸汽机效率非常低。瓦特通过分离式冷凝器将气缸与凝结

缸分开，从而提高了工作效率。据说，矿区的老板在使用瓦特改良的蒸汽机的时候，支付给他的报酬，就是按照瓦特的蒸汽机比纽科门蒸汽机节省煤炭的数量来计算的。除此之外，瓦特还有另一个天才发明，就是行星曲柄齿轮传动系统。它让蒸汽机活塞的上下往复运动，变成圆周运动，使得蒸汽机成为能够带动各种机械运动的原动机。

从此以后，蒸汽机才被用来制造蒸汽机车和蒸汽轮船，诞生了火车和现代化的汽船，掀起了一场影响深远的运输革命。



▲ 瓦特蒸汽机



最早的蒸汽机车发明者

蒸汽机车的发明是开天辟地的大事件，直接催生了运输革命，世界从此步入了高速发展阶段。虽然瓦特改良了蒸汽机，让它更实用、效率更高，但把静止的蒸汽机变成能够带动机器运行的蒸汽机车，也需要富有想象力和创造力的人物来完成。毕竟，让蒸汽机车跑起来，并不是一件容易的事。若问蒸汽机车的发明者是谁，很多人会脱口而出：“火车之父乔治·斯蒂芬逊。”遗憾的是，答案不对。

这种错误就如同认为是瓦特发明了蒸汽机一样。实际上，世界上发明第一台蒸汽机车的人是理查德·特里维西克。

蒸汽机车 ▼



少年特里维西克



▲ 理查德·特里维西克

理查德·特里维西克 1771 年出生于英国康沃尔郡一个矿主家庭，他的父亲是一名锡矿的主管。作为一名公认的天才发明家，特里维西克的童年时代并无多少新奇之处，也没有在学习上表现出特别的天赋。除了数学成绩突出之外，其他科目非常一般。在任课老师眼里，特里维西克就是一个不听话、脾气倔强、行动迟缓、经常逃课、学习懈怠、完全被宠坏了的富家子弟。然而就是这个一身坏毛病的孩子，很快就崭露出了惊人的发明天赋，在他二十几岁的时候就开始向一个伟大的人物挑战，可谓初生牛犊不怕虎。