



IBM 5150型
个人电脑

“罗孚”安全自行车



烛台式电话机



索尼TPS-L2
随身听



安德伍德牌
一号打字机

(英) 埃里克·查林◎著
高萍 冯小亚 ◎译

写给孩子们的人文科普读物

改变历史进程的

50种机械

中央工厂
V2火箭



柴油发动机



柯达勃朗尼相机



Fifty Machines That Changed
the Course of History

改变历史进程的 50种机械

(英) 埃里克·查林 著

高萍 冯小亚 译



青岛出版社
QINGDAO PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

改变历史进程的50种机械 / (英) 查林(Chaline,E.)著;

高萍, 冯小亚译. -- 青岛: 青岛出版社, 2015.8

ISBN 978-7-5552-2479-2

I. ①改… II. ①查… ②高… ③冯… III. ①机械—
青少年读物 IV. ①TH-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第159900号

Copyright©Quid Publishing 2012

Simplified Chinese Rights©Qingdao Publishing House 2016

山东省版权局著作权合同登记号 图字: 15-2015-202

- | | |
|------|---|
| 书 名 | 改变历史进程的50种机械 |
| 著 者 | (英) 埃里克·查林 |
| 译 者 | 高 萍 冯小亚 |
| 出版发行 | 青岛出版社 |
| 社 址 | 青岛市海尔路182号 (266061) |
| 本社网址 | http://www.qdpub.com |
| 邮购电话 | 13335059110 0532-85814750 (传真) 0532-68068026 |
| 责任编辑 | 唐运锋 |
| 封面设计 | 祝玉华 |
| 版式设计 | 刘 欣 |
| 印 刷 | 北京利丰雅高长城印刷有限公司 |
| 出版日期 | 2016年5月第1版 2016年5月第1次印刷 |
| 开 本 | 16开 (710 mm × 1000mm) |
| 印 张 | 13.75 |
| 字 数 | 200千 |
| 书 号 | ISBN 978-7-5552-2479-2 |
| 定 价 | 49.80元 |

编校质量、盗版监督服务电话 4006532017 0532-68068670

青岛版图书售后如发现质量问题, 请寄回青岛出版社出版印务部调换。电话: 0532-68068629

/目录/ CONTENTS

01



雅卡尔提花织机

02



罗伯茨机床

03



史蒂文森火箭号铁路机车

04



罗伯茨织机

05



惠特沃斯刨床

20



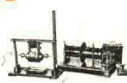
安德伍德牌一号打字机

19



柴油发动机

18



马可尼无线电

17



卢米埃尔电影放映机

16



贝利纳留声机

21



柯达勃朗尼相机

22



钨丝灯泡

23



烛台式电话机

24



福特T型车

25



胡佛吸尘器

40



土星5号运载火箭

39



尤尼梅特1900工业机器人

38



镁诺克斯型反应堆

37



维克特牌洛特莫旋耕制草机

36



德哈维兰公司彗星型DH106飞机

41



百代唱片CT扫描仪

42



JVC牌HR-3300EK录像机

43



雅达利2600游戏机

44



索尼TPS-L2随身听

45



维斯塔斯HVK10型风力发电机

06



考利斯蒸汽机

07



巴贝奇差分机

08



胜家“龟背”型缝纫机

09



大东方号邮轮

10



海特填充电机

15



西屋交流电系统

14



“罗孚”安全自行车

13



帕森斯汽轮机

12



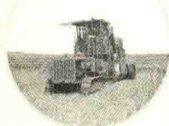
莱诺排字机

11



格拉姆发电机

26



霍尔特履带式联合收割机

27



百得电钻

28



美国通用电气公司督战号炮塔系列冰箱

29



齐柏林LZ127伯爵号飞艇

30



贝尔德电视播放机

35



安派克斯200A磁带录音机

34



通用电气公司全自动上开门洗衣机

33



中央工厂V2火箭

32



西门子电子显微镜

31



飞歌约克牌“冷风”型空调

46



IBM 5150型个人电脑

47



贺氏智能调制解调器300

48



应用生物系统公司370型DNA测序器

49



哈勃空间望远镜

50



摩托罗拉掌中宝手机

了解那些发生在身边的世界变化

50

种改变历史进程的机械

人类与机器之间的关系往往复杂而又矛盾。每一项新技术的发展都会对社会、政治、经济以及自然环境带来不可预见的改变，有时甚至会在短短的几年内终结人们维持了几个世纪的生活方式。人类也许认为机器是自己的仆人，但通过梳理近两个世纪以来那些标志性机器，我们发现，机器往往才是真正的主人，它们深刻地改变了人类的生活以及生产方式。

工匠

生存在距今约 230 万至 140 万年前的智人是众多原始人类中的一个主要分支。他们使用和制作石器工具的能力十分高超，因而有别于其他原始人，为自己赢得了“巧匠”的外号。他们引领人类走上了发明蒸汽机车、真空吸尘器、个人电脑以及哈勃太空望远镜的道路。针对那些改变历史发展脉络的标志性机器，我们的出发点并不是手斧或者车轮

的发明，而是 1801 年，第一台自动织布机的成功应用。在此之前，纺织一直都是手艺熟练的工匠才能从事的工作。虽然自动织布机的出现令当时的纺织工匠生计愈加艰难，但从此以后，机器不断深入地参与到人类生活和文化的各个方面。

第一次工业革命（1760—1860）期间，机器颠覆了工具的制造（罗伯茨机床、惠特

工具不仅是人手的延伸，而机器又不仅是复杂的工具。机器的发明使人更加强大，也为人类带来了更多的福祉。

——亨利·沃德·比奇（1813—1887）

“行会全票通过；判处这些罪恶的引擎死刑；能够对抗一切反对者的卢德；被任命为大执行官。”
——《卢德将军的胜利》(约1812年)

沃斯创床)以及消费品,特别是纺织品的生产(雅卡尔提花织机、罗伯茨织机、考利斯蒸汽机)。借助这些机器,纺织品的生产实现了机械化和自动化,将熟练的手工艺人变成了无需技能的工厂工人。而通过蒸汽机车和汽船的发展(火箭号铁路机车、大东方号邮轮),运输领域也得到了深刻的变革。

第二次工业革命(1860—1914)给世界带来了一种新型能源——电力(格拉姆发电机、帕森斯汽轮机、西屋交流电系统),而且随着科技进入人们的办公场所(莱诺排字机、安德伍德牌一号打字机、钨丝灯泡、烛台式电话机)和家庭(美国胜家“海龟”型缝纫机、胡佛吸尘器),也见证了更为广泛的社会转型。同时,第二次工业革命还彻底改变了交通(“罗孚”安全自行车、柴油发动机、福特T型车)和大众的娱乐方式(贝利纳留声机、卢米埃尔电影放映机、马可尼无线电)。

制造出现代世界

当代“后工业”社会是一个令人不甚理

解的词,毕竟制造业和技术仍然是所有人类社会的必要基础。但生活在这样一个时代,机器将人类从那些重复性最强的工厂劳动(尤尼梅特工业机器人)、家庭劳动(通用电气公司全自动上开门洗衣机、维克特牌割草机),以及办公室工作(IBM 5150型个人电脑)中解放了出来,并且给人类带来了全新的方式来消磨他们不断增加的空闲时间(贝尔德电视播放机、安派克斯磁带录音机、JVC牌HR-3300EK录像机、雅达利2600游戏机、索尼随身听)、交流(贺氏智能调制解调器、摩托罗拉掌中宝手机)、生产能源(镁诺克斯型核反应堆、维斯塔斯HVK10型风力发电机)和旅行(齐柏林LZ127伯爵号飞艇、德哈维兰公司彗星型喷气式飞机)。最后,但也很重要的一点是,机器使人类能够以前人未曾梦想到过的方式(西门子电子显微镜、百代唱片CT扫描仪、土星5号运载火箭、哈勃空间望远镜)来探索自己所生活的宇宙。

01

设计者:

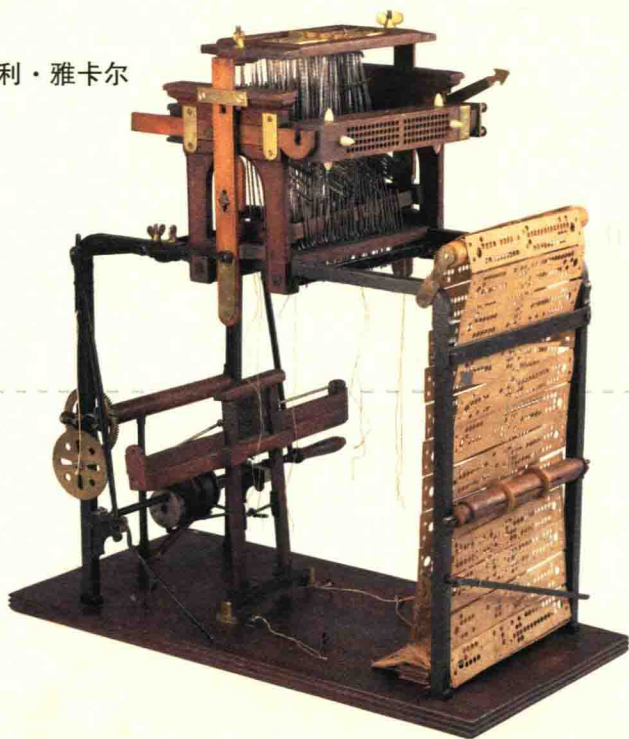
约瑟夫·马利·雅卡

雅卡尔提花织机

工业

生产商:

约瑟夫·马利·雅卡尔



1801

在工业革命之前，纺织——尤其是高档丝绸的纺织——是一种劳动密集程度极高的行业。而高档丝绸的生产则被某些从事纺织工作的手工业者所组建的封闭公会所垄断。这些人都拥有自己的织布机。虽然雅卡尔提花织机并不是法国实现丝绸纺织自动化的第一次尝试，但却是首台在商业上实现成功的机器。



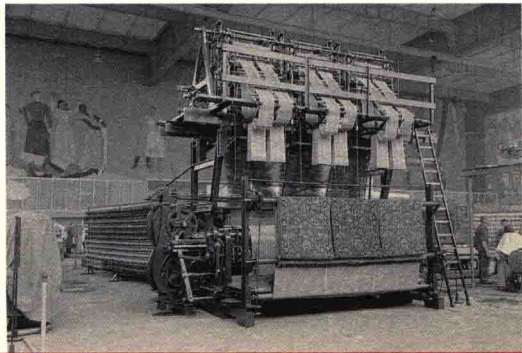
约瑟夫·马利·雅卡尔

御用发明家

要研究改变历史进程的 50 种机器，雅卡尔提花织机是一个很好的起点。这是因为它的发明与本书所介绍的大多数设备相似，并不是某个人一刹那的灵感，而是在一种更古老的设备——脚踏织机——的基础上，结合了对前人发明的改进。约瑟夫·马利·查尔斯（1752—1834）出身于查尔斯家族中的“雅卡尔”一脉。他希望能将工作繁重的

丝绸纺织过程实现自动化，从而消除在生产图案复杂的纺织品时出现的人为错误，并同时解放童工。在采用传统的双人手工提花织机进行丝绸纺织过程中，这些童工被雇佣来充当“拉线工”。为了挑战英国在纺织工业中的主导地位，当时尚未称帝的拿破仑一世（1769—1821）资助了雅卡尔，并且鼓励他去实现第一个目标。

雅卡尔提花织机成为了全世界丝绸工业的基础。这里展示的是 1914 年位于曼彻斯特南部的织锦缎工厂。



织布机发展史

- 背带织布机 新石器时代
- 垂直织布机 新石器时代
- 脚踏织机 约公元 300 年
- 鲁修织布机 1725 年
- 福尔肯织布机 1728 年
- 沃康松织布机 1745 年
- 雅卡尔提花织机 1801 年



里昂是法国丝绸工业的中心，在法国工业革命即将展露曙光之际，雅卡尔出生在了这里的一个丝绸纺织工家庭，拥有了进行发明的天时与地利。1801年，雅卡尔在巴黎工业展览会上展出了自己的首个成果，但他却是在看到雅克·沃康松（1709—1782）半个多世纪以前制作的采用了简单打孔卡的织布机之后，才彻底完善了自己的发明。1805年，此时已然登基的法国皇帝拿破仑在视察了雅卡尔的成品织布机之后龙颜大悦，授予了他一项终身嘉奖。截至1812年，也就是拿破仑惨败于俄国的那年，尽管丝绸织工因为担忧雅卡尔提花织机会毁掉自己的生计而表达了激烈的反对，法国仍然有11000台雅卡尔提花织机投入使用。不过雅卡尔虽然成功地实现了丝绸纺织的自动化，并将自动化引入了工业生产中，但他并未能改变纺织童工的悲惨命运。由于丝绸织造厂不再需要这些童工，他们只好去磨坊或其他工厂从事更加危险的工作。

雅卡尔的发明引发了制造业的全面革命；它是过去和未来的分界线，开创了一个新时代。

——《雅卡尔提花机颂歌》（1840），弗朗索瓦·玛丽·富通著

解析

雅卡尔提花织机

[A] 雅卡尔提花装置

[B] 打孔卡

[C] 梳齿

[D] 经纱

[E] 线轴

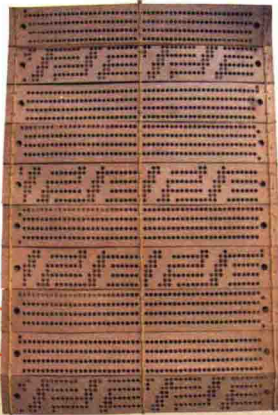
[F] 梭子

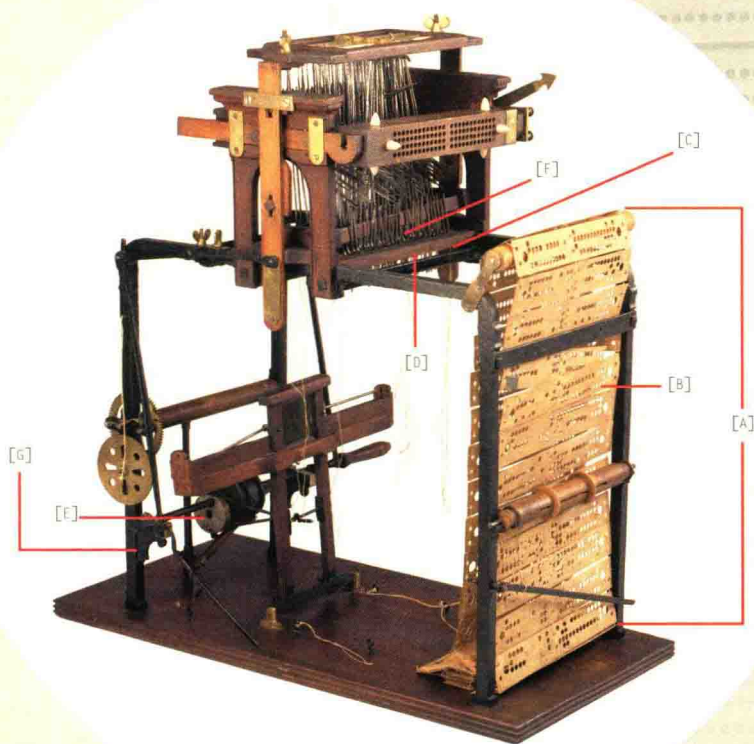
[G] 脚踏

主要特点：

打孔卡

最早发明打孔卡的并不是雅卡尔，而是琼·福尔肯。1728年，福尔肯将打孔卡应用在了自己的织布机上。不过在1805年，雅卡尔在设计中对打孔卡进行了改进。卡片上孔洞的排列模式是一个能够创造出最终设计的基本“程序”。1839年，一幅用雅卡尔提花织布机织出的雅卡尔的肖像使用了24000张打孔卡。雅卡尔对打孔卡的使用也被认为是计算机发展史上的一个重要里程碑。





织造平纹织物时，纬纱随梭子从或提起或放下的经纱中间穿过。梭子每次穿梭，经纱都要变换一下高低位置。然而，要想纺出带图案的织物，织工需要在梭子穿过时抬起不同的经纱。要实现这一点，传统的手工提花织机需要增加个人，也就是拉线工来手动控制经纱。这意味着复杂的设计会十分费时，并且可能无法完全实现对图案模式的重复。

雅卡尔提花装置的基础是打孔卡，卡

上携带着实现设计所需要的信息。在打孔卡绕着一根有孔方柱穿过提花装置的同时，吊钩对卡片进行“读取”，并根据自己接触的是孔还是实心纸板来确定是提起还是放下经纱，从而保证每一次都能使设计完美实现。雅卡尔提花机的速度远远超过了传统的方法。雅卡尔还通过组合八排针增加了织机的生产能力。而且由于每个吊钩都可以与多个线轴相连，图案可以多次重复。



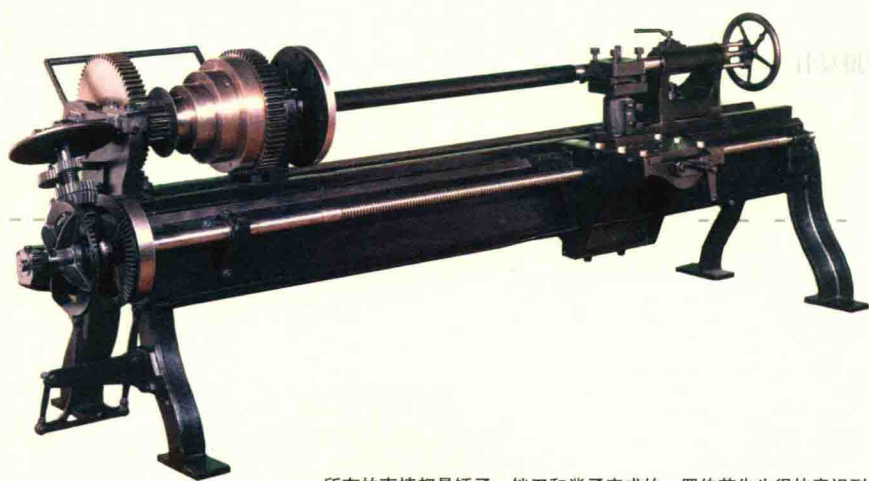
02

设计者：
理查德·罗伯茨

罗伯茨机床

生产商：
理查德·罗伯茨

工业



所有的事情都是锤子、锉刀和凿子完成的。罗伯茨先生很快意识到如果没有更好的工具，就无法实现更高的机械精度。

——《力学》杂志（1864）

1817



理查德·罗伯茨

理查德·罗伯茨是一位天才发明家。他发明了罗伯茨走锭纺纱机、罗伯茨织布机以及最早的气量计。不过他真正的职业生涯却是始于对机床的设计和改进，尤其是本章所要介绍的一种刨机——罗伯茨机床。

拧紧螺丝

如说起 19 世纪有哪些机器最重要，我们可能会想到蒸汽机、机车或者机动织机，但是如果有机床，这些机器全都无法实现量产。机床不仅加快了工作速度，节约了劳动力和成本，而且还保证了标准化部件的生产精度。19 世纪之前，人们在木头和金属上刨、铣或者钻孔时使用的工具自中世纪以来几乎没有发生什么变化，一直很简陋。然而随着工业时代的到来，大量的需求促使英国的发明家开发了一系列高精度机床。这些发明家中最有天赋并且最多产的莫过于理查德·罗伯茨（1789—1864），他被同时代的人誉为“现代力学机制领域真正的先驱之一”。

机床是一种用于固定并旋转木制或金属工件的工具，以便对工件进行切割、打磨、钻孔或成型。常见的机床加工件包括木制桌

腿和金属凸轮轴。1817 年，为了能生产出精度更高的金属部件，罗伯茨设计了自己的机床，其精度远高于传统加工方式。重型罗伯茨机床长 6 英尺（约 1.8 米），完全由铸铁制成，即使加工重型金属零部件亦能保证加工精度。该机床包括一个螺杆驱动的带刀架滑板、固定工件用的主轴承以及机床尾架、连接外部动力——在底部转动轮子的罗伯茨夫人，以及带动皮带传动的滑轮和一个控制机床工作速度的后齿轮。虽然罗伯茨机床并不像下一章中斯蒂芬森发明的火箭号铁路机车那么令人印象深刻，但它在工程和工业历史上所扮演的角色可能更加重要。因为正是借助它加工出来的标准化部件，各种产品的大规模生产才有了可能。



03

设计者:

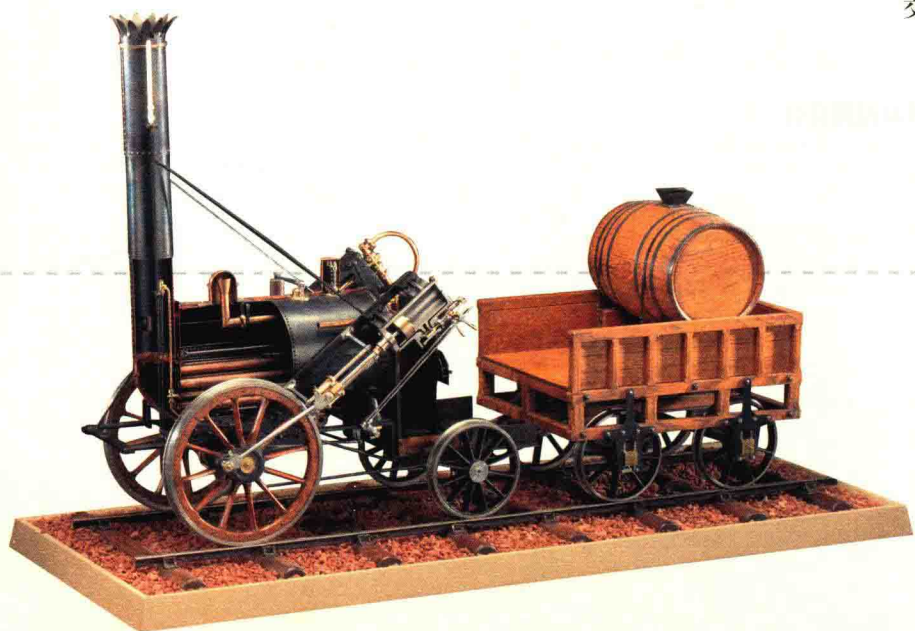
乔治·史蒂文森

史蒂文森火箭号铁路机车

生产商:

罗伯茨·史蒂文森公司

交通运输



1829

史蒂文森的火箭号并不是史上第一台铁路机车，但是它无疑是最具代表性的早期蒸汽机车之一。在 1829 年的雨山铁路机车大赛中，史蒂文森的火箭号大获全胜。通过这项比赛，人们确定了利物浦和曼彻斯特的铁路客运所使用的机车车型。这条铁路 1830 年在英国开通，比 1825 年世界上第一条公共铁路——斯托克顿至达林顿铁路——晚了 5 年，它是世界上第一条客货两用的城际铁路。

史蒂文森的试验和胜利

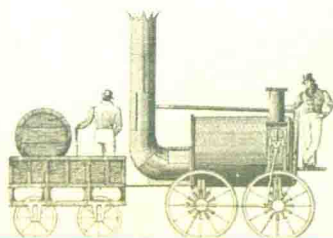
1829 年 10 月，人们目睹了铁路时代早期最重大的事件之一——雨山铁路机车大赛。比赛的优胜者将赢得一份铁路机车合同，为英国第一条城际铁路——利物浦到曼彻斯特铁路——生产客运和货运机车。放在喷气式客机时代，这就好比让波音 747-400 和空中客车 A380 在伦敦到纽约航线上举行一场盛大的比赛。利物浦港是英国第一次工业革命期间形成的一个重要的中心城市，而这次机车大赛的举办地则设在雨山乡附近的一段铁路上。这里位于利物浦港以东，距离港口仅有 9.3 英里（约 15 公里）。

大赛于 10 月 7 日到 14 日举行，引发了公众极大的兴趣，各界名流、观光客以及英

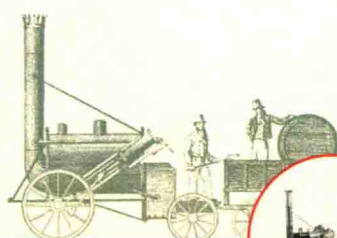
国传媒界诸多记者纷纷前来观赛。除了 500 英镑的奖金，获胜者还会在赢得新铁路的机车合同的同时蜚声天下，并且毫无疑问，在接下来的几年中还将不断获得许多利润丰厚的合同。在五个参赛者中，其中一个是已被时代淘汰的以马为动力的独眼巨人号。竞争主要在乔治·史蒂文森（1781—1848）和他儿子罗伯特（1803—1859）设计的火箭号，以及无与伦比号和新奇号之间展开。比赛规则规定了机车的最大重量和设计特点，试验行驶路程为 35 英里（约 56 公里），在有负载和无负载的情况下各进行一次，以确认机车的平均运行速度和燃料消耗量。



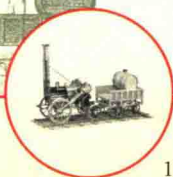
新奇号

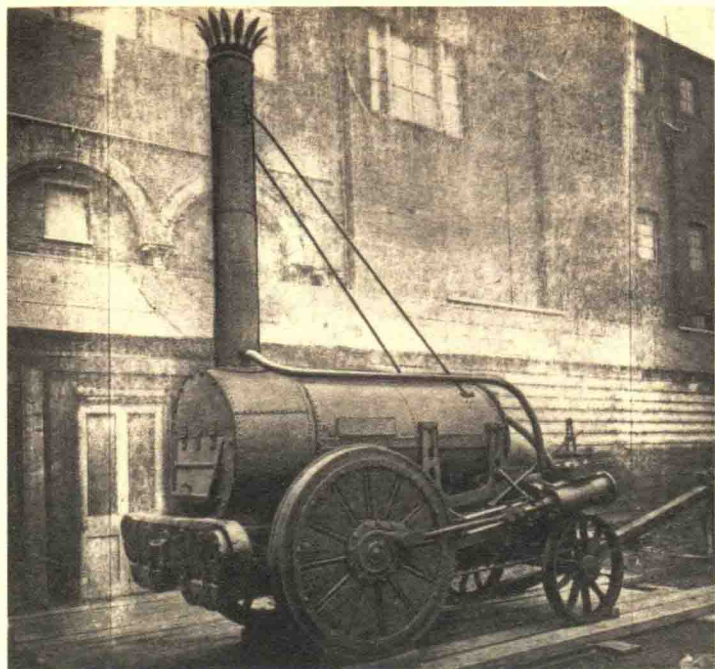


无与伦比号



火箭号





在1830年制造的火箭号中，活塞和汽缸被改进为水平设计，提高了机车的整体稳定性。这成为后来机车的标准设计。

比赛一开始，无与伦比号因为重量超标而差点被取消比赛资格，不过在比赛中，它的表现与火箭号一直不相上下。但后来它由于出现了汽缸破裂而不得不退出比赛。火箭号真正的对手则是新奇号。在拉着满载车厢的情况下，新奇号的速度达到了前所未有的32英里/小时（约51.5公里/小时），震惊

了公众。然而，它也同样因为遭遇技术难题而被迫退出了比赛。火箭号是唯一一台完成比赛的机车。在牵引三倍于自身机车重量的情况下，其平均速度达到了12.5英里/小时（约20公里/小时），而在牵引载客车厢时，它的速度则达到了24英里/小时（约38.6公里/小时）。

火箭号表明，世界上诞生了一种新的动力。它充满了活力和力量，有着广阔的应用领域。这是一种对蒸汽动力的简单但又令人钦佩的发明。结合多管式锅炉，它能在瞬间给机车带来充沛的动力，保证了铁路系统的胜利。

——《乔治·史蒂文森的一生》（1860），塞缪尔·斯迈尔斯著