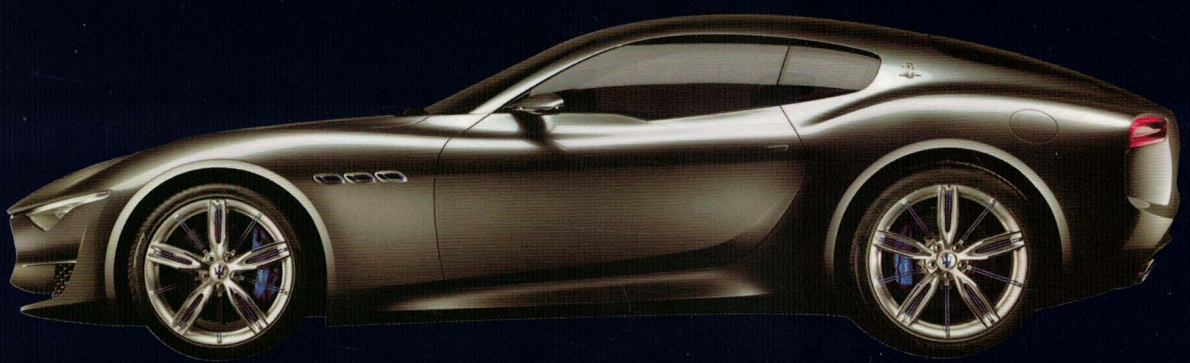
CAR WARS

汽车战争

电动汽车的兴起、衰落和复苏

[美] 约翰 J. 菲亚尔卡（John J. Fialka）著
马芳武　王博　译



国家“千人计划”特聘教授　马芳武担纲翻译

郭孔辉院士推荐阅读

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

约翰 J. 菲亚尔卡

（John J. Fialka）

曾在华尔街日报华盛顿分社工作长达26年。约翰·菲亚尔卡有三本著作问世，并因其调查性的报道，赢得了包括沃思·宾汉（Worth Bingham）奖和雷蒙德·克拉珀（Raymond Clapper）奖在内的多个奖项。

在《汽车战争：电动汽车的兴起、衰落和复苏》（*Car Wars: The Rise, the Fall, and the Resurgence of the Electric Car*）这本书中，菲亚尔卡以其漫长的记者生涯中亲身经历以及采访的素材，生动地讲述了人们对电动汽车曾经的排斥以及二度迷恋的一个个充满戏剧性的故事。

CAR WARS

汽车战争

电动汽车的兴起、衰落和复苏

［美］约翰 J. 菲亚尔卡（John J. Fialka）著
马芳武　王博　译

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

CAR WARS

汽车战争

电动汽车的兴起、衰落和复苏

[美] 约翰 J. 菲亚尔卡（John J. Fialka）著

马芳武　王　博　译

单春暖　董芷卉　校

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《汽车战争：电动汽车的兴起、衰落和复苏》的作者约翰 J. 菲亚尔卡在美国《华尔街日报》工作了 26 年。菲亚尔卡在本书中讲述了美国人对电动汽车曾经的排斥以及二度的迷恋这一充满戏剧性的、引人入胜的故事。本书生动地记录了多个国家，包括美国、日本、德国、韩国和中国等，从早期的电动汽车到埃隆·马斯克的特斯拉电动汽车许多个有趣的电动汽车发展的故事。如今，电动汽车已经获得了美国消费者的青睐。无论是美国能源部和加州州政府，还是曾经的保守派通用汽车和丰田汽车，都相信这项曾经一度被淡忘的技术，会引领 21 世纪最大规模的商业巨变。掌握电动汽车技术，必将在这场涉及数万亿美元的世界性竞赛中占据主导地位。

本书适合所有关注电动汽车的读者阅读，包括有意向购买电动汽车的消费者、汽车及相关专业的学生和教师、汽车整车及零部件企业的技术和管理人员、汽车行业的政策制定者，以及汽车领域的投资人等。

CAR WARS: The Rise, the Fall, and the Resurgence of the Electric Car/ By John J. Fialka/ ISBN：9781250048707

Text Copyright© 2015 by John J. Fialka

Published by arrangement with St. Martin's Press, LLC. All rights reserved.

This title is published in China by China Machine Press with license from St. Martin's Press. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书由 St. Martin's Press 授权机械工业出版社在中华人民共和国境内（不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区）出版与发行。未经许可的出口，视为违反著作权法，将受法律制裁。

北京市版权局著作权合同登记　图字：01－2016－7529 号。

图书在版编目（CIP）数据

汽车战争：电动汽车的兴起、衰落和复苏/（美）约翰·J. 菲亚尔卡（John J. Fialka）著；马芳武，王博译.
—北京：机械工业出版社，2017.6（2018.9 重印）
书名原文：CAR WARS
ISBN 978-7-111-57019-6

Ⅰ.①汽… Ⅱ.①约… ②马… ③王… Ⅲ.①电动汽车-汽车工业-工业史-世界 Ⅳ.①F416.471

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 124512 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号　邮政编码 100037）
策划编辑：母云红　　责任编辑：母云红　於　薇
责任校对：张　力　　责任印制：常天培
涿州市京南印刷厂印刷

2018 年 9 月第 1 版·第 2 次印刷
169mm×239mm·15 印张·189 千字
4 001—5 500 册
标准书号：ISBN 978-7-111-57019-6
定价：69.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务　　网络服务
服务咨询热线：010－88361066　　机 工 官 网：www.cmpbook.com
读者购书热线：010－68326294　　机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
010－88379203　　金　书　网：www.golden-book.com
封面无防伪标均为盗版　　教育服务网：www.cmpedu.com

需要全本请访问 www.ertongbook.com

译者序

对于大多数普通消费者来说，电动汽车可能还是一个比较模糊的概念。它可能是快递员驾驶的所谓的“电瓶车”，也可能是豪华且高性能的特斯拉电动轿跑车，还可能是油电混合动力汽车。而在我国，通常用“新能源汽车”一词来概括，包括以电池作为储能动力源的纯电动汽车（BEV），由内燃机与电机共同组成动力总成的混合动力汽车（HEV），主要以氢氧燃料电池作为动力源的燃料电池电动汽车（FCEV），以及其他一些相对小众的使用非化石燃料的汽车。

新能源汽车的出现不仅仅是为了减少温室气体的排放，更能够优化能源结构，缓解对石油资源的依赖，为国家能源安全做出巨大贡献，同时，相比于传统能源汽车所使用的内燃机，电机的运动部件数量更少、效率更高，而且更加可靠。随着技术的不断成熟，锂离子电池逐渐替代铅酸电池，成为电子产品以及电动汽车的主流供能装置。相比于铅酸电池，锂离子电池中的重金属元素含量更低，合理的回收便可以大大减轻对环境的污染。而随着未来 5 ~ 10 年里固态电解质的锂离子电池的商业化，对环境的影响还会进一步减小。加上在发电时使用可再生能源的比例不断提高，相信在将来，以新能源汽车作为终端的能量循环可以真正做到零排放。

虽然名为新能源汽车，但是这些汽车所利用的技术其实已经在我

们的生活中存在了很多年。电池技术可以一直追溯到200多年前的伏打电堆，而最早使用电池的纯电动汽车也是在30多年前有轨电车出现后不久就问世了，与内燃机汽车有着几乎相同久远的历史。早在半个世纪以前美国的“双子星座”计划以及阿波罗宇宙飞船项目就使用了氢燃料电池技术；后来在1966年，通用汽车制造出第一辆氢燃料电池汽车Electrovan，这辆汽车的诞生验证了燃料电池技术在汽车领域应用的可行性。

正是量变的积累，新能源汽车在进入21世纪之后才有了质的飞跃。20年前，通用汽车公司开发的EV1纯电动汽车采用了大量的轻量化材料，将单车成本推到了当时的25万美元，但只能实现130公里左右的续驶能力。随着更多的汽车制造商在最近两年陆续发布各自的平民化纯电动车型，例如雪佛兰Bolt和特斯拉的Model 3，纯电动汽车也将会得到进一步普及。愈加激烈的竞争将进一步刺激这个市场的扩大，以及产品性能的进一步提高。

与此同时，油电混合动力车型已在当前的汽车市场中争取到了越来越大的份额。同时，随着基础设施的完善，新能源汽车已经被越来越多的人所接受。相比于传统能源汽车，尽管目前的新能源汽车在性能以及实用性上仍然存在一些不足之处，但对其进步速度，或许我们已经不能用传统能源汽车的标准去衡量了。

本书作者约翰·菲亚尔卡在《华尔街日报》工作26年，一直对环境问题保持着高度的关注。他在2008年创办了针对全球变暖的网络新闻媒体Climate Wire。在本书的创作过程中，他采访了大量为新能源汽车的问世与普及有所贡献的人。这些人中有科班出身的学生、工程师，也有普通的汽车发烧友，还有汽车巨头企业的高管和政府相关法律法规的制定者。他们

充分发扬了探索者的精神，时刻保持着危机意识，坚持着自己的信念，为汽车工业以及人类的未来做出了贡献。希望读者能够从参与其中的个人、团队和企业的故事中获得启发、有所收获。

在本书的翻译过程中，译者力图保持英文版的原汁原味，但因本书内容精深，难免存有瑕疵，恳请读者朋友批评指教！



前言

PREFACE

在这个世界上的各种关于科技的冒险故事里，恐怕没有几个能比电动汽车早期的兴起、草草的衰落以及最终复苏的过程更加富有戏剧性且更加富有美国特色了。如果你也是如今正在考虑购买一辆电动汽车的上百万消费者的一员，你应该明白，这辆车就如同一部电影的主角一样，背后有着引人入胜的故事。

你可能从来不会爱上你的面包机或者冰箱，但是电动汽车这款家用电器却可能会深深吸引着你——许多美国人都深爱着自己的汽车。美国庞大的公路网络正是为此而建。它们创造了上百万个就业岗位，帮助建立了成熟的生产基地，并且提供了世界上任何一个国家都无法与之相媲美的自驾游体验。

但这同时也导致了交通拥堵、空气与噪声的污染，以及依赖进口石油所带来的成本与风险。此外，碳氧化物的排放也让绝大多数科学家相信，如果不采取应对措施，我们的地球将会因为过热而变得十分危险。

而如果你希望为解决上述问题贡献自己的一份力量，或者只是希望寻求一辆可靠省油的汽车，再或者是为了满足自己多年来对提高汽车性能的希望，电动汽车都可以满足你的需求。在你驾驶时，它能安静地爆发出你可能从来没有见识过的澎湃动力。

当前的电动汽车都经过了精心的设计，保证不会让你触电，但是后车窗的价格标签却不能保证不会吓到你。它可能比你预想的要贵不少，但是放眼这辆车的整个生命周期，总共产生的成本，相比于其他你曾经喜爱或者向往过的车型，还是要便宜的。因为如同很多你拥有的东西一样，汽车也是有很多隐藏成本的。

你之前如果购买过剃须刀或者打印机就会发现，它们本身的标签上的价格或许很便宜，但是同时你要长期在昂贵的刀片和墨盒上耗费资金。同理，你之前购买的汽车，也会让你天天因为油价的浮动而担心，并且可能让你不得不花掉计划之外的钱与时间来和经销商的售后部门打交道。

而这个时候，油电混合动力汽车、插电式纯电动汽车或者燃料电池汽车，都可以通过它们所拥有的经历赛道考验的科技，将你从这些隐藏成本中解救出来。因为这些汽车的活动零件更少，并且更高效，同时所使用的燃料不仅更加便宜，还更加清洁，这些汽车能够让车主享受到前所未有的可靠性和经济性。

无数的冒险家、发明家、改装爱好者、工程师和风险投资者都力图依靠美国最先进的科学技术来改变汽车工业的现状。在经历了一段段如同《夺宝奇兵》一般的旅程之后，最终造就了这些新型汽车。因此，要想了解它们，你可能需要做一番功课，但是在那之后，它们会给你带来很多乐趣。

第一代电动汽车可以追根溯源到美国的国家缔造者之一——本·富兰克林。他早期关于电学的实验吸引了全世界的人进行后续的研究，其中就包括一位 18 世纪的意大利贵族，同时也是一位孤独的梦想家，他的名字就

是亚历山德罗·伏特。

这位公立大学的教授将自己称为物理学家，并且十分自豪地自称为“富兰克林学家”（译者注：Franklinist，Franklinsim 也有静电的意思，所以也可以译为“静电学家”）。他利用静电表演了很多魔术，同时用拉丁文作诗赞颂电的各种神奇的特性并且预言其未来的用途。在他将电描绘为一种不可见的神奇液体时，他的一位导师认为他已经从科学的道路上跑偏太多了，于是命令伏特“永远保持沉默”。

于是，伏特回到了自己的实验室中。在 1799 年，他堆起了一堆银币，并且在银币的中间插入了筹码大小的锌片以及被水浸泡过的圆形纸板。在他将双手用水泡过之后抓住这个机构的两端时，他获得了他的研究成果——一次剧烈的电击。他发明了世界上第一个蓄电池。

这一发现让他在全世界获得盛誉，其中包括拿破仑亲手颁发的奖章，他的名字也被用作衡量电势的单位而万古流芳。然而，伏特始终都没有完全理解他的发明背后的复杂的电化学反应。在这一点上，他之后数以千计的先驱者们用尽毕生心血，都未能取得实质性的突破。

不过这些先驱者们的努力最终促成了 Electrobat 的问世——一辆重 1650 磅[㊀]，形似棺材的黑色汽车，其纤细的车轮上承载了一组费城的有轨电车使用的电池。在 1895 年的感恩节，这辆车在芝加哥的湖边闪亮登场。作为美国第一场汽车比赛的参赛者，Electrobat 表现出众。尽管在临近终点时 Electrobat 耗尽了能量，输给了一系列噪声巨大、黑烟滚滚的汽油车。但裁判们依然对它表示了高度的赞许，并且为它颁发了一个单独的奖项。

㊀ 1 磅 = 0.45359237 千克。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

当时有商人看到了电动汽车的前景。到了 1900 年，Electrobat 已进化成为 Mark XVII 电动出租车。尽管这些出租车的电池重达一吨，但是这并不妨碍上百辆 Mark XVII 以 20 英里㊀每小时的速度在曼哈顿的街道上来回穿梭。它们比马匹工作的时间更长，而且从来不会将粪便留在大街上。此外，这些车也给了那些已经习惯于坐在车厢里看着马屁股来回缓慢摇摆的人们带来的全新的体验。

“每次看到这种车都感觉少了点什么，”《纽约新闻报》（*New York Journal-American*）的专栏记者 Cholly Knickerbocker 评价道，“你仿佛坐在一辆巨大的手推车上，有一股无形之力推动着你前进，同时还有一只无形之手在掌控方向。”

更重要的是，这些汽车能够产生利润。在 20 世纪初，美国有超过 27 家制造商在生产电动汽车。而创造这个市场的消费者，主要是上流社会的女性。她们不喜欢坐着由一连串爆炸驱动的汽油车，所到之处都留下滚滚烟尘，同时也不喜欢由带着护目镜的司机或者家里的男主人来负责驾驶。

这些电动汽车则提供了客厅一般的安静、舒适与奢华，除了带有玻璃窗户的车门，车内还有雕刻的木质内饰以及水晶花瓶，甚至连露在外面的挡泥板，都被皮革包裹着。此外，想开车出门的话，女性也不必再与司机或者丈夫沟通。她们只要上车，按下按钮，自己就可以把车开走了。

每逢电影的首映日，丹佛的社交女王玛格丽特·怀特黑德都会驾驶着她的电动汽车出席。“女性可以在开车时穿着她所拥有的最娇贵的衣服以及最精致的鞋子，”她解释说，“而到达目的地之后，她能够依旧一尘不

㊀ 1 英里 = 1609.344 米。

染，发型也会和刚离开家时一模一样。”

电动汽车吸引女性消费者的地方在于其结构简单，并且十分干净。由于活动部件相对较少，因此故障率也更低。厂商们也因此打出了相应的广告词：“它不需要耗费一点力气，控制起来简单轻巧。”曾经位于俄亥俄州哥伦布的哥伦布电动汽车公司（Columbus Electric）在广告中这样宣传：“这款车几乎可以满足一位精致的女性生活所需要的一切。”

在 1903 年，三辆汽油车成功横跨了美国大陆。由于路线中有很多地方难以通过，甚至根本不存在现成的道路，因此这些车不得不在途中由专门的修理工进行维修，并且安排火车为这些车运输了几百个备用零件。

在 1908 年，为怀特黑德小姐制造了电动汽车的丹佛化学家奥利弗·帕克·弗里彻勒（Oliver Parker Fritchle）驾驶电动汽车完成了对美国大陆的首次跨越。他所需要的仅仅是两条备用轮胎和一套备用的制动片，以及在沿途城市补充了若干次电能。他自己也发现了一种通过将车辆的制动能量转化为电能的充电方法，这降低了他所需要的停车充电的次数。这种方式十分有效，但是给制动系统带来了额外的负担，让他的车在从阿利根尼山脉向东海岸行驶时制动片彻底耗尽。

在他的回忆录中，弗里彻勒用浪漫的语言总结了最早的电动汽车是如何用各种问题考验着最早一批消费者的耐心的。他在一处高端的社区运营一间维护电动汽车的车库，而像是怀特黑德小姐这样富有的客户会每月向他支付一笔费用，以保证他们的电动汽车始终保持充满电的状态，并且解决各种细节上的小问题。

这些电动汽车的电池重量高达 1200 磅，并且在进行维护时必须要整个取下来。在电池的底部还会形成一层沉淀物，如果不定期清理就会造成短

路。同时，电池如果充不满则有可能将驾驶者困在任何地方；而如果过充则有可能爆炸，此时，驾驶者可能会先看到一束明亮的白色电光，然后被洒上一大片电池中的硫酸。

对于当时不是很富裕的人们来说，这种电动汽车是很难体验到的一样东西，因为大部分贫困的社区里并没有通电。而相对阔绰的一些人即使住处没有通电，也可以通过购买一台特制的 500 瓦的水冷汽油发电机来为电动汽车充电。然而，这样做的效果并不理想。汽油车先驱查尔斯·杜里埃[㊀]半开玩笑地说："一组电池比一座全都是病人的医院还难伺候。"

而真正将第一代电动汽车赶尽杀绝的是查尔斯·富兰克林·凯特林，一位后来建立了通用汽车研发实验室的自由发明家。在 1911 年 2 月 17 日，他向凯迪拉克公司交付了他用电池驱动的发明——自动起动系统。在此之前，汽油车的驾驶者们都不得不蹲在汽车的前保险杠面前，通过手摇起动摇柄发动机才能起动。尽管这一情况并没有持续太久，但是也酿成了很多手臂骨折、肩膀错位等事故。因为如果汽车在停下的时候依然挂着档位，那么再次起动时，汽车就会直接向前行驶撞倒驾驶者。

由于女性消费者并不喜欢手摇曲柄，因此凯特林的起动机让她们也可以开动汽油汽车。在当时，具有起动机的汽油车价格也只有更加优雅的电动汽车的 2/3。因此，电动起动机的出现，间接地将美国的商业化电池技术封印了将近一个世纪。汽油车只需要一块 65 磅重的简单的蓄电池，而不是电动汽车中的那些庞然大物。

而最终让汽油车市场进入爆发式增长的，是一位来自于当时还是乡下

㊀ 美国第一辆汽油汽车的制造者，以及 1895 年美国第一场汽车竞赛的获胜者，他的杜里埃品牌汽车还制造了世界上第一起交通事故。——译者注

的密歇根州 Dearborn 的小男孩。他后来来到底特律学习机械。在后来关于他的传记中，有一位作者这样描述他：“他充满活力，富有魅力。每当亨利·福特走进一个房间，总是会散发出一种自信的气息。”

福特自学成为维修发电机方面的专家，也因此成为底特律的爱迪生电力公司的总工程师。他的大老板，托马斯 A. 爱迪生对于福特捣鼓汽油发动机的业余爱好十分感兴趣。在 19 世纪 90 年代末期，在看过福特设计的第一款车——福特四轮车（Ford Quadricycle）的图纸之后，爱迪生对他说：“你会做出来的，这种能够携带自身所需燃料的自给式系统。加油干!”

福特继续进行着自己的这份事业。无论是在家里的仓库、地下室还是在厨房，他都在摆弄汽油机。他的妻子克拉拉也十分富有冒险精神，有时甚至会充当发动机的油泵：在福特将发动机的燃油入口与厨房的水池相连之后，她就会负责将燃油倒入发动机中。

福特既是一位一丝不苟的工程师又是一位富有人格魅力的营销天才。他在获得了投资之后就离开了电力行业，成立了自己的汽车公司。但是他很快就失败了。因为在当时，像他一样希望进入汽车行业的人有好几百个。福特很快找到了问题的根源：要想在这个几乎全部都是男性消费者的市场里获得关注，必须要做到与众不同。于是他制造了一辆赛车，让自己成为赛车界的传奇人物。

赛车一直以来都是新型汽车技术的诞生地。1901 年，福特向当时制造了美国最快汽车——“温顿子弹”号的克利夫兰自行车制造商亚历山大·温顿发出挑战。这为接下来在密歇根州 Grosse Pointe 进行的一场全程 10 英里的比赛拉开了帷幕，并且吸引了 8000 多名观众前来观看。

福特制造了一辆他称之为 Sweepstakes 的赛车，然而他却没能找到一个赛车手驾驶这辆车。于是，从来没有在赛道上驾驶过汽车的福特坐进了驾驶舱，踩下了加速踏板。而随着温顿那辆拥有福特两倍功率的赛车在中途开始冒烟，福特超过了“温顿子弹”号，成为唯一一位完成比赛的选手。

“我跟你说，我再也不会干这种事了。”尘土满面的福特在终点线的欢呼声中一边大口喘气一边说道。这场比赛也差点成为他最后一次驾驶赛车的机会，因为他在第一次倒闭之后成立的第二家汽车公司也以失败告终。

但是随着他在比赛中获胜的消息登上了报纸头条，更多的投资者找上门来。同时，记者们也被他的幽默与谦逊所折服，纷纷报道他的奋斗历程。所有的这些都让福特获得了机会，制造了一辆全新的赛车。这辆叫作 999 的赛车的名字来源于曾经创造速度纪录的纽约中央火车站的 999 号快速列车，这辆车的发动机占据它的大部分体积，剩下的结构只有一个简单的驾驶平台。

而这一次，福特没有亲自上阵。他雇用了一位勇敢的自行车赛车手，名为巴尼·奥菲尔德。他驾驶 999 赛车于 1902 年 10 月 25 日赢得了制造商挑战杯（Manufacturers’ Challenge Cup）比赛的冠军，同时还创造了接近 50 英里/时的美国汽车速度纪录。这也帮助福特建立了自己的第三家公司——福特汽车公司（Ford Motor），并且开始拥有每年上百辆车的销量。

福特按照字母顺序为他的汽车命名。到了 1908 年，他与其他六名员工一同设计了 T 型车。相比于之前的产品，T 型车重量更轻、结构更简单，并且足够坚固耐用，能够轻松应对美国车辙纵横的公路。此外，由于 T 型车是在流水生产线上制造的，福特成功地将其价格于 1916 年从 780 美元降到了 360 美元。大规模的生产让中产阶级的消费者也能够负担得起 T 型车

了。到了 1918 年，美国公路上一半的汽车都是福特的 T 型车。而到了 1927 年，T 型车的销售量已经达到了 1500 万辆，创造了美国全国性的汽车文化，并且将福特的竞争对手远远地甩在了身后。

在福特的推动下，美国拥有了世界上规模最大、最具有竞争力的汽车产业，同时也创造了通过赛车优异的性能与耐久性的形象，而吸引无数消费者前往经销商展厅购买量产车的商业模式。“我从来没有在赛车方面考虑过太多问题，”福特一边向充满敬仰之情的记者们耸着肩，一边解释道，“但是鉴于其他人都在做这件事，那么我也就不得不参与其中了。”

然而，电动汽车的制造商们也并没有因此而坐以待毙。他们清楚地认识到自己的汽车更加高效，并且能够产生更大的转矩，比福特汽车加速更快。这也激励了克利夫兰的贝克汽车公司发布了公路鱼雷（Road Torpedo）车型。这辆形似一枚装有轮子的火箭的电动汽车于 1902 年 5 月在斯塔顿岛举办的一场比赛中达到了 70 英里每小时的速度，但是却被有轨电车的轨道带出了赛道，冲入观众群中，导致两人死亡、八人受伤。

到了 1916 年，在无形的市场竞争下，几乎所有的电动汽车制造商都已经退出了汽车行业，只有位于芝加哥的伍兹汽车公司还在勇敢地坚守着最后的阵地，他们推出了伍兹双动力（Woods Dual Power）汽车。这是一辆几乎有着无限续驶里程的电动汽车，因为它同时具有电池驱动的电机以及一台汽油发动机——可以为电池充电。这款“混合动力汽车”的售价为 2650 美元，但是很快与其他早期的电动汽车一样，淹没在了历史的浪潮中。它存在的问题就是，它的概念比它所处的时代领先了 90 年。

而如今，随着电动汽车的复苏，全世界的企业都希望在这场 21 世纪初最大的商业巨变中得到主导地位。我们也因此看到了这则故事的第二幕，

需要全本请访问 www.ertongbook.com