

Mc
Graw
Hill
Education

新能源
汽车
研究与开发
丛书

BUILD YOUR OWN
ELECTRIC VEHICLE
3rd



电动汽车 设计与制造基础

如何打造你自己的电动汽车

原书第3版

[美] 赛斯·莱特曼 (Seth Leitman), 鲍勃·布兰特 (Bob Brant) 著
王文伟 周小琳 译



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

新能源汽车研究与开发丛书

电动汽车设计与制造基础

——如何打造你自己的电动汽车

(原书第3版)

[美]赛斯·莱特曼 (Seth Leitman) 鲍勃·布兰特 (Bob Brant) 著

王文伟 周小琳 译



机械工业出版社

电动汽车的发展解决了诸多问题。它们避开了高昂的能源价格,充电费用低廉,没有尾气污染,还促进了经济的发展。它们不仅能够从发电站充电,还能利用太阳能、风能以及其他可再生能源。

本书通过给读者展示如何将自己的汽车改装成电动汽车,告诉了人们为什么他们应该打造自己的电动汽车。你会看到所有汽车公司都在参与电动化的游戏,并且已经改装出一系列电动汽车。

此外,本书为读者提供了一份有用的指南,让你熟知电动汽车零部件的相关知识,能够经历实际建造或改装自己电动汽车的过程。本书不想下一个最终结论,但是希望能够挑起读者对电动汽车的兴趣,能够打造自己的电动汽车。

Seth Leitman, Bob Brant

Build your own electric vehicle

ISBN 978-0-07-177056-9

Copyright © 2013, 2009 by McGraw-Hill Education.

All Rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education and China Machine Press. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2016 by McGraw-Hill Education and China Machine Press.

版权所有。未经出版人事先书面许可,对本出版物的任何部分不得以任何方式或途径复制或传播,包括但不限于复印、录制、录音,或通过任何数据库、信息或可检索的系统。

本授权中文简体字翻译版由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司和机械工业出版社合作出版。此版本经授权仅限在中华人民共和国境内(不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾)销售。

版权©[2015]由麦格劳-希尔(亚洲)教育出版公司与机械工业出版社所有。

本书封面贴有McGraw-Hill Education公司防伪标签,无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记图字:01-2013-3380。

图书在版编目(CIP)数据

电动汽车设计与制造基础:原书第3版:如何打造你自己的电动汽车/(美)莱特曼(Leitman, S.), (美)布兰特(Brant, B)著;王文伟,周小琳译.—北京:机械工业出版社,2016.1

书名原文:build your own electric vehicle

ISBN 978-7-111-52173-0

I. ①电… II. ①莱… ②布… ③王… ④周… III. ①电动汽车—研究 IV. ①U469.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第273865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:何士娟 责任编辑:何士娟

责任校对:陈越 封面设计:鞠杨

责任印制:齐明

三河市宏达印刷有限公司印刷

2016年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·23.25印张·410千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-52173-0

定价:98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:010-88379833 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649 机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

PREFACE
译者序

伴随着来自政府、产业界和学术界铺天盖地的资讯，现在人们对于地球资源尤其是像地球上石油还能用几年这样的问题非常关注。另外，人们对于生存环境和自身健康的忧虑也非常关注。以电动汽车为代表的新能源车辆被赋予了神圣的职责，人们期待它能破除当前燃油汽车既给人类生活带来便利，但同时又对环境带来的负面影响这对矛盾的困局。

这本书，将帮助你了解世界，尤其是美国电动汽车的发展情况，看看那些绿色环保人士是如何为了保护这个绿色的地球而努力。本书可以让你近距离地了解电动汽车，让你对电动汽车将如何改变人类未来生活有自己的见解。或许，还能使你愿意购买或者使用一辆电动汽车，去真实地体验电动汽车的驾驶感觉和使用成本上的变化。

本书因涉及面广，包含人文、历史、技术、管理等多方面内容，翻译难度较大。另外，书中还涉及多种非法定计量单位，为保证数据的准确性，翻译中未进行与法定计量单位的换算，故附上计量单位换算表，以方便读者理解与计算。

本书尽管经过多次审校，但仍难免有不足之处，还请广大读者批评指正。

译者

PREFACE

前言

正如我在本书第2版中所预言：电动汽车的时代已然来临。今天我还要这么说，未来的电动汽车能够续航300英里而且价格不贵。德国人已经享受到了令人艳羡的续航里程和价格，为什么其他国家的人们不行？

如今电动汽车已经扩展到公众讨论的多个层面。《谁消灭了电动汽车？》和《电动汽车的复仇》证明了电动化交通并未走远。我们迎来了越来越多的混合动力汽车——插电式混合动力汽车就是下一波——纯电动汽车也随着汽车公司、美国政府和科技院校的努力逐渐成为时尚。

电动汽车快速解决了诸多问题。它们避开了高昂的能源价格，充电费用低廉，并且没有尾气污染。

它们不仅能够从发电站充电，而且能利用太阳能、风能以及其他可再生能源。而且，如果将发电站的排放与汽车尾气排放相对比，你会发现选择电动汽车要清洁得多。况且，如今发电站越来越清洁，电动汽车也只会更清洁。

电动汽车也能促进经济发展。尽管如今上路的电动汽车已经不少了，但我们仍然需要增加电动汽车的数量。混合动力电动汽车、插电式电动汽车和低速电动汽车都扩大了电动化交通的队伍。美国——不，是全世界，都在更多地参与到这项事业中来。从中国到印度，到英国，到法国，又回到美国，电动化交通将要并且能够创造一个崭新的工业，以增强我们制造业的生产能力去生产出清洁、高效的汽车。

电动汽车的发展会增加美国的就业率，促进经济的发展。我们已经在依赖进口原油，这对于美国的经济利益没有丝毫帮助。为了原油，我们要输出数十亿美元，是一个值得我们大家思量的问题。这个问题还可以这样考虑：我们应该把更多的美元送给其他国家呢？还是留在自己口袋里呢？这就是我为什么坚持无污染、不耗油交通方式的原因。我第一个公司的口号是：无污染、不耗油，自由真好！这也是我想为本书树立的主题。当你驾驶一辆电动汽车时，就会感受到这种自由的滋味。

我叫赛斯·莱特曼，一直以“绿色出行”为名。我就是那个回答“人们很怕问到绿色出行问题”的家伙。我猜这就是别人叫我“绿色生活者”的原因。

作者与编者

我曾撰写或编辑的有关绿色生活的书籍包括：

《打造属于你自己的电动汽车》（第2版）（赛斯·莱特曼，鲍勃·布兰特著）

《插电式混合动力电动汽车开发基础》（赛斯·莱特曼著）

《打造属于你的电动摩托车》（卡尔·福格尔著）

《绿色照明》（布莱恩·克拉克·霍华德，威廉·布廉斯基，赛斯·莱特曼著）

《你家的太阳能》（大卫·芬德里著）

《你家的可再生能源》（罗素·戈尔克著）

《家庭能源审计 DIY》（大卫·芬德里著）

《打造你自己的小型风电系统》（凯文·谢伊，布莱恩·克拉克·霍华德著）

还有更多倡导绿色生活理念的书籍即将问世。

这些绿色生活书籍聚焦改进环境友好型科技发展，并且让它们为你服务。我目前正在制作这些书籍的视频系列。

我现在是生态绿化可持续咨询服务部门的管理成员，该部门是我 ETS 能量存储有限责任公司的一部分，旨在帮助人们、公司、政府来实现绿化建设，并提供更多的绿化机会。我也有一个公司帮助客户进行 LEED 认证，以及太阳能、风能、地热能、能量效率、照明、室内空气质量研究等。我们做得很不错。不管是让第三方做审计、照明转换，还是自己干工作，都要求绿化、节能、热爱绿色生活。

我还在 ETS 能量存储有限责任公司开办了一个分公司，名为“绿色生活者产品”。其目的就是为前来咨询可持续发展的公司，提供社交媒体、读物、视频以及电影。总之，你来咨询，我就为你做推广。

我在 ETS 能量存储有限责任公司还担任记者、作者、博客、采访者、视频制作者、生态咨询师和可持续发展专家的职务。该公司有一个网站：GreenLivingGuy.com。该网站曾经并且还在为 Findthebest.com、Greenopia.com、GreenTowns.com、EcoSnobberySucks.com、[The Daily Green](http://TheDailyGreen.com)、《赫芬顿邮报》、《现代嬉皮士杂志》、《未来创新设计博客》、《绿色星球》、《纽约家庭杂志》、Patch.com、MotherEarthNews.com 以及其他绿色生活网站、报纸和杂志供稿。我还曾接受过英国 BBC 的采访。我现在甚至是纽约 WPIX11 频道的本地专家，并参与拍摄、制作和表演环节，这样的工作非常有趣！

我如何帮助纽约以及世界实现绿化

我曾供职于纽约州能源研究与开发局，负责在整个纽约州进行替代燃料汽车和电动汽车的市场推广和项目管理工作。我曾任清洁燃料客车项目经理，为替代燃料客车提供 1 亿多美金的增值成本支持。

我曾对学校绿色建筑和室内空气质量进行过调查，了解到它们如何影响学生和哮喘发病率，以及对环境的间接影响。然后我发现校车和学校自身的能量消耗，以及来自发电厂的污染物影响室内空气质量的底线。

2000 年，我供职于纽约电力公司的时候，成立了 TH!NK 清洁通勤车项目组，在纽约都市区示范运营 100 辆电动汽车。该项目曾被《今日美国》、美联社、路透社、《纽约时报》、CNN、《早安美国》、《今日秀》以及其他一些媒体报道。在纽约电力公司的时候，我还曾参与低速汽车的捐赠项目。

我还曾与美国两大低速汽车公司——全球（Global）电动汽车公司和 Th!NK Neighbor 公司（前身属于福特汽车公司）合作。我们从布鲁克林到纽约西部，在整个纽约州投放了成千上万辆低速电动汽车，让人们前来观摩。

我在纽约电力公司的时候，曾与纽约城市交通局的员工在电动汽车上有过很愉快的合作，并且参观过纽约电力公司能源服务集团的照明部门，并给予了一些帮助。我利用 99% 的时间进行电动汽车研究，也利用一小部分时间将所有车上照明转换成为 LED 灯。这为我撰写《绿色照明》激发了灵感。该研究组还为我展示了节能灯科技。能源服务集团每天的工作就是为纽约州的客户提供廉价、可靠的清洁能源。

纽约电力公司甚至将这些照明及其后备电源供纽约城使用。不论是地铁上的公共交通照明，还是马路上的路灯，都是由纽约电力公司提供的。

电台节目主持人

我甚至还在《绿色生活者》节目里，主持过一档非常有趣的博客脱口秀电台节目。

政府电动汽车报告

我已经和电力研究院、美国能源部和纽约能源研究与开发局在清洁通勤车项目和绿色校车项目方面发表了研究报告。此外，我的硕士论文就是国际发展对比研究，世界银行主席顾问、前国会议员马休·麦克修曾在我毕业的研究生院——洛克菲勒公共事务与政策学院就读。

所以这就是我为什么自认为是一个绿色生活者的原因。我并不完美，只是个普通人而已。但是，如果我们能让更多的人都崇尚绿色主义，那么就会为绿色生活做点贡献。

我和鲍勃·布兰特一样，都是一个乘坐绿色地铁的纽约人。事实上，当我在纽约电力公司工作的时候，就曾对这种贯穿纽约城的电动化交通工具无比欣赏。

然而，我对可再生能源和能源效率的兴趣产生于在洛克菲勒公共事务与政策学院读研究生的时候，我在那里获得公共管理硕士学位。我主要做国际发展对比研究，以世界银行和国际货币基金组织的文件为主要材料。当我读到世界银行资助效率很低并具有环境破坏性的能源项目（比如中国的火电站和对亚马逊流域存在潜在威胁的巴西水坝）时，我决定将自己的理解放到另一个层面。在我的硕士论文中，我采访了世界银行、国际货币基金组织和布雷顿森林机构的工作人员。

我非常幸运能够向项目经理直接提问，他们监督资助中国修建火电站的项目经费。当我问他们怎么会资助这种破坏环境而又没有采取排放物回收技术的能源项目时，得到的回答不怎么理想。但是自从我对他们进行采访之后，他们在对环境的关注方面有长足进步，并且开始向经济性和环保的方向改进。虽然还有很多工作需要做，但是肯定会有许多进展。

我对组织团体如何创造出对环境有利、能源高效并促进经济发展的项目开始产生浓厚兴趣，于是选择去纽约能源研究与开发局工作。在那里，我担任美国能源部清洁城市项目的项目经理。该项目是一项关于替代燃料汽车的项目，涵盖纽约州 7 座城市中的 5 座城市。我还是《清洁空气 / 清洁水体法案》支持的清洁燃料客车项目的项目经理，该法案为交通运营商提供 1 亿多美元的支持，用于购买替代燃料客车。当我看到电动轿车和混合电动客车与其他车型相比的优势时，我的思想发生了转变——我认为电动化交通才是正途。

我对电动化交通的浓厚兴趣促使我加入纽约电力公司电动交通集团。我总共在纽约投入了 3500 多辆替代燃料汽车和客车。我是纽约电力公司这家全国最大的国有企业的市场开发和政策专家。我致力于纽约市区纯电动汽车和混合动力汽车项目的研发、市场营销和管理工作。我的研发项目将纽约电力公司的车队从 150 辆扩展至 700 多辆，同时还提高了公众对这些项目的认知度。

我是纽约电力公司 TH!NK 清洁交通项目的首席专家，电动汽车车队从原先的 3 辆扩展到 100 辆。该项目是当时最大的公私合作项目。我获得并管理了来自联邦政府、项目合作商、项目参与者以及福特公司 650 万美元的拨款。我还研发了一套激励机制，利用充电站在火车站为通勤者预留车位。我们提供保险折扣，降低了火车票价。这是世界上迄今为止最大的电动汽车充电站和汽车项目。图 1 和图 2 所示为纽约查帕奎火车站为租赁的电动轿车提供的停车场和充电桩。这是该项目最成功的火车站之一（除了亨廷顿和纽约长岛的西克斯维尔以外）。图 1 是我们设在火车站台右边的停车场。图 2 是使用 AVCON 充电桩的充电站之一。充电站的连接电缆设计得像普通天然气站一样（这要感谢电力交通集团前总经理巴特·薛齐和时任纽约电力公司充电站专家萨姆·马克维奇和亚利桑那州的 ETEC 公司）。TH!NK 正在朝着国际汽车市场迈进，并将在美国开设办事处。TH!NK 归来了！



图 1 一个电动轿车梦。TH!NK 清洁通勤车项目中的 TH!NK 城市电动轿车停在查帕奎火车站



图2 TH!NK 城市电动轿车在查帕奎火车站利用 AVCON 充电桩进行充电

我还在捐赠项目里组织多个州立和当地机构提供 1000 多辆 GEM 和 TH!NK 低速汽车，来满足纽约州的零排放汽车需要。

我写这本书的初衷可以简要地概括在我与福特公司董事长比尔·福特在佛罗里达州的谈话里。我给他一份本书的手稿，并告诉他我在里面改装了一辆福特巡逻兵皮卡。我还告诉他我正在给未来的汽车制造商、福特公司以及所有其他汽车制造商、汽车改装公司，以及想购买或租赁电动福特福克斯轿车、特斯拉 S 型轿车或日产 Leaf 的人们写第 3 版。本书主要给读者展示如何将自己的汽车改装成电动汽车，顺便给这些研究机构做了广告。与上一版相比，这一版增加了更多的图片。

我还想告诉人们，为什么他们应该打造自己的电动汽车。但不是说不想改装的人就不应该看。这本书是写给所有人的。你会看到所有汽车公司都在参与电动化的游戏，你还会看到他们正在改装的电动汽车。

此外，本书想为制造者提供一份有用的指南，鼓励他们在“先试后买”的探索中联系到额外资源，帮你介绍已经完成这项工作的人（比如电动汽车协会、咨询师、制造者、供应商和整合者），让你熟知电动汽车零部件的相关知识，最后经历实际打造或改装自己电动汽车的过程。我并不想下一个最终结论，只是想挑起你对电动汽车的兴趣。我希望能对书中的材料、资源或部分论述感兴趣，然后像我一样打造自己的电动汽车。

ACKNOWLEDGMENTS

致 谢

借用刚刚荣获艾美奖的一位演员的话，“我要感谢很多人。”但是我想首先感谢我的家人。他们亲眼见证了我这些年在电动汽车领域的投入。随着全球变暖，绿色生活成为新潮流，他们真的很欣赏我所做的一切。更重要的是，气候变化和全球变暖成为现实，我所做的这些对于孩子们来说更加有意义，因为没有什么比一个更适宜生存的地球更重要。

我还要感谢很多人。我想谢谢卡尔·沃戈尔和史蒂夫·克鲁尼。卡尔开了一家公司——Vogelbilt 集团，他在本书第 1 版的帮助下制作了一辆电动摩托车。他对于本书的一些章节提出了建议。他一直以来是我非常好的朋友。更重要的是，他写了一本书，名为《打造你自己的电动摩托车》，你可以看看。

史蒂夫在佛罗里达州开了一家公司，原来叫草根电动汽车，现在改名为绿色小屋改装公司。我们已经针对电动汽车改装话题进行过多年探讨。我一直支持他，并相信他做的事情十分有意义。现在，他的生意源源不断，需要预定。这对于他来说是件好事，对于电动汽车改装来说也是极好的现象。

感谢保罗·林德在纯电动保时捷跑车上一直以来的改装。他的改装车赋予很多人以灵感。

感谢电动汽车协会主席罗恩·弗洛伊德。当我告诉他这本书的时候，他立即说，“大致看了一遍。”他对其他的不感兴趣，但确信这本书会很成功。这不是我个人的荣誉，而是对整个电动汽车事业而言。该组织代表全国所有推广电动汽车的团体，他们需要我们的支持。还有很多这些团体中的人，对于电动汽车这项正确的事业充满热爱和向往：电动汽车肯定会繁荣昌盛起来。对我而言，非常欣赏并感谢他们的理想。

我还想感谢谢尔莎·萨克斯顿。我们都从电影《谁消灭了电动汽车？》中认识了她。当我想请她为本书帮忙时，她非常愿意。这并非故作姿势，因为她是含着微笑伸出援手的。谢尔莎成立了美国插电式混合动力电动汽车组织，使插电式混合动力汽车

成为现实。我们在后面会讲到插电式混合动力汽车。我对这个组织很欣赏的一点是，他们的工作不分党派，只是为了正确的原因而做。其中成员菲利克斯·克莱默又一次对我说，他一直告诉人们最好的车型就是电动汽车。他们也理应接受我的感谢。

南方公司的唐·弗莱西斯在我还供职于纽约电力公司电力交通集团的时候与我结识。他看到了我这么多年在电动汽车领域的投入，在我给他打了个电话后就慷慨相助。他是一个非常不错的朋友和同事。

我还想感谢很多对电动汽车充满热爱的人，是他们使得本书的出版成为可能，比如《电动汽车世界》的李·哈特和比尔·摩尔、《电动时代》的里米·谢瓦里尔，他们是电动汽车领域的专家。我还想感谢 electric-cars-are-for-girls.com 网站的林·梅森对本书的贡献，谢谢她的网站和努力。还要感谢肯·科赫，他是本书第1版的编者之一，有人以为他做电动汽车改装车，因为在这本新版书中有一些他的改装车型。他以前的KTA服务公司也还在运营。我还要感谢 TurnE 改装车公司的克里斯蒂·霍斯林，福特汽车德国公司，特斯拉汽车公司，丰田汽车公司的鲁德格·海尔德，AC 推进力公司的汤姆·盖奇，通勤汽车集团的里克·伍德贝瑞，澳大利亚零排放汽车公司的伊安和克里斯·埃尔斯。克里斯是生活在纽约查帕奎的绿色通勤者，去年我们又有了联络。他说这个项目能继续开展太好了。我只希望这本书能够帮助成立更多的项目，电动汽车能够得到更有条不紊的发展。

我还想感谢鲍勃·布兰特及其爱人邦妮·布兰特撰写本书的第1版。

最重要的是，我要感谢麦格劳-希尔教育出版集团的朱迪·巴斯。她非常信赖我，给予我很大支持。我还要对该集团的新成员布里奇特·斯瑞森说，你是最棒的，是你们公司的未来。

我不能忘记我的排版人帕蒂·华伦堡：如果你需要这本书，给她打电话吧。

我还要感谢麦格劳-希尔集团商品及商业市场出版运营部门负责人迈克尔·文森特。他教过我儿子曲棍球，在我写书的日子，他的支持提供了很大的帮助。他没有参与任何编写工作，但是他喜欢我干的事情。

我还想感谢我的高中同学斯蒂夫·摩纳哥。你一直以来都让我觉得很温暖，比如在本书第2版发行的晚会上赠予我《小熊维尼的道》。

我还要感谢我美丽的妻子杰西卡和我漂亮的儿子们泰勒和卡梅隆。在我刚开公司最困难的时候，我的妻子一直支持我、爱我，为我祈祷，做我坚强的后盾。我的儿子泰勒和卡梅隆则一直赋予我创作的灵感。随着他们的成长，我很欣慰这本书能为他们

未来的世界有些许帮助。

我还想感谢我的卡罗姨妈、迪克舅舅、我的父母、鲍勃叔叔、帕姆婶婶和所有兄弟姐妹。我爱你们！

最后，我还想感谢我的支持者和合作者：MSI 照明、布莱恩·克拉克·霍华德、里米·谢瓦利、普·斯戴尔思、简·格莱伍思、劳力·汉密尔顿、泰伦·西普威尔、鲁本·埃斯特拉达、伊维特·里奥斯、约翰·麦特里克以及在纽约电力研发局工作的每一个人。还要感谢克里斯托分·格拉文佳、伊莲娜·加西亚·扎卡楼（世界上最好的摄影师）、布莱德福德·兰德及其团队；感谢阿曼达·法勒为绿色生活者产品“绿色旅行妹”系列所做的工作；感谢阿尔西亚·莱特、戴润·摩尔、塔玛拉·亨利、马特·彼得森、戴安·西蒙、杰西卡·扎帕泰罗、比安卡·巴克拉姆、环境媒体协会和我曾工作的所有公司给大众传播绿色生活知识。

我还必须感谢落基山研究所、自然资源保护委员会、世界海洋保护组织、塞拉俱乐部以及所有在 2008 年以后将电动汽车列入其工作日程的组织机构，非常感谢他们对本书所做的贡献。

译者序

前言

我是谁

致谢

第1章	今天为什么要发展电动汽车？	1
1.1	打造自己的电动汽车	3
1.2	什么是电动汽车？	7
	电动机	8
	电池	8
	控制器	8
1.3	你开过电动汽车吗？	8
	电动汽车提供“全体验”	9
	电动汽车的驾驶乐趣	9
	电动汽车帮你省钱	11
	电动汽车可以定制	11
	电动汽车安全第一	12
	电动汽车保护环境	14
1.4	关于电动汽车的一些传言	14
	传言一：电动汽车跑不快	14
	传言二：电动汽车续驶里程有限	15
	传言三：电动汽车不方便	16
	传言四：电动汽车很昂贵	17
1.5	电动汽车的缺点已经减少或消除	19
1.6	是时候打造你自己的电动汽车了	19
1.7	打造属于你的电动汽车	23
第2章	电动汽车既节能又环保	24
2.1	为什么说电动汽车环保？	24
2.2	保护环境的同时也收获经济效益	25
2.3	石油不会永远存在	27
2.4	清洁能源主导未来	27
2.5	时间紧迫	29
2.6	美国交通依赖石油	29
	石油涨价	30
	哪种选择对环境更好：增加燃油税还是提高燃油经济性？	30
	燃油经济性和燃油税对比（前14年）	32

电动汽车如何显身手	32
有毒固体废弃物	33
有毒液体污染	34
废热全因效率低	35
电网钟爱电动汽车	36
2.7 小结	37
内燃机遗留的环境问题	37
积极的解决方案	37
减少石油在船舶运输中的使用	39
不再使用石油发电	39
用电替代石油给居民和商业供暖	39
实现交通车队电动化	39
第3章 电动汽车发展史	48
3.1 回顾20世纪	48
3.2 汽车发展史大事记	49
3.3 电动汽车大事记	49
直到1915年	49
蒸汽机-电动机-内燃机-电动机的转变	50
3.4 内燃机汽车的黄金时代	51
3.5 第二次世界大战后的石油热	51
3.6 石油霸主的曙光	52
3.7 电动汽车	54
忘掉石油！电动汽车需要速度！	54
美国电动赛车协会	55
续驶里程需求	56
Casey Mynott专为速度打造电动汽车	56
3.8 协会成立的必要性	57
全世界范围	57
北美地区	58
欧洲地区	58
3.9 锂离子电池启动电动汽车市场	58
3.10 活动、汽车、书籍和电影的需要	58
从20世纪90年代至今	58
加利福尼亚州法规	59
9·11事件之后	63
通用汽车公司的觉醒	63
21世纪的电动汽车	65
3.11 交通电动化仍然是一项学术和国际化行动	75
TurnE	75
意大利EVE	76
特斯拉Model X	76
3.12 小结	77

第4章 给你最好的电动汽车	79
4.1 电动汽车购买决策	79
改装车能节省金钱和时间	79
购买或租赁电动汽车能节省很多时间	80
电动汽车的知名品牌	86
其他电动汽车	86
荷兰正在制造自己的电动汽车	89
三菱i-MiEV	90
英国和印度消费者钟爱的REVA	91
4.2 电动汽车改装商店	91
从独立制造商购买现成的电动汽车	91
美国电动汽车有限公司（EVA）与Flux Power公司签约	91
4.3 改装电动汽车	92
改装现成汽车	92
电动汽车改装决定	99
4.4 改装步骤	104
4.5 电动汽车电动机：关于交流电动机与直流电动机的讨论	104
交流电动机不适用的地方	106
费用问题	106
分析	107
4.6 小结	108
第5章 底盘与设计	111
5.1 正在和即将开展的综合试验	112
5.2 为你的电动汽车挑选最佳底盘	112
知道自己的选择	114
5.3 优化你的电动汽车	115
5.4 我的电动汽车不太重	117
去掉所有不必要的重量	117
买车之前	117
改装过程中	117
改装后	118
重量和加速性	118
重量与爬坡	119
重量影响速度	120
重量影响续驶里程	120
减轻重量的同时要保持平衡	121
记住30%法则	122
5.5 电动汽车流线型思考	122
空气阻力的定义	123
选择最低空气阻力系数	123
相对风速对空气阻力的影响	126
你可以利用的空气阻力数据	126

改善尾部气流	127
改善轮罩和车身底部气流	127
阻止和/或改善前部气流	128
5.6 开始上路	128
滚动阻力定义	128
注意你的轮胎	128
使用子午线轮胎	129
使用高轮胎压力	129
制动阻力与转向磨损造成的滚动阻力	130
你可以用到的滚动阻力数据	130
5.7 对传动系统来说，少即多	131
传动系统	131
5.8 电动机与内燃机技术参数的不同	132
5.9 齿轮比	136
自动挡与手动档	137
使用二手传动系统	137
轻重传动系统对比和润滑油	137
5.10 设计你的电动汽车	138
功率、转矩与电流	139
计算概述	139
所需转矩表格	140
可用转矩表格	141
所需转矩和可用转矩表	142
5.11 购买电动汽车底盘	145
电动汽车改装	145
改装的另一面	146
怎样达成最佳交易	146
5.12 空气动力美学	150
第6章 电动机	152
6.1 为什么使用电动机?	153
6.2 功率	153
6.3 直流电动机	154
磁与电	155
导体和磁场	155
安培定则或电动机法则	156
6.4 电磁铁和电动机	156
6.5 直流电动机的基本构造	157
现实生活中的电动机	157
电枢	157
换向器	158
磁极	158
串励电动机	158