

Introduction to Motor Vehicle Engineering:
the Truths of Manufacturing and Using Motor Vehicles
in the 21st Century

汽车工程学引论 第2版

柳献初 著

汽车工程学引论

(第2版)

柳献初 著



同济大学出版社

TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书梳理了 100 多年来的汽车工程活动,分析了 21 世纪持续发展汽车业面临的安全、环境、资源和社会公正等问题的挑战,提出了构建理、工、医、法、管、农、林、美、人文等多学科融会贯通的大工程学科——汽车工程学,以顺应汽车和汽车业的历史性转型,实现持续发展。本书在复杂性科学理论的指导下,构建了汽车工程学的基本理论构架,第一次系统论述了汽车的社会性、汽车伦理、汽车的公共管理、汽车再制造,以及制售和使用汽车的境界等论题,阐述了理性造车和用车的观念。

本书在论理的同时讲述了汽车发展史上鲜为人知的故事,以事论理、述事论理,可读性强,值得汽车工程、机械工程和交通运输专业的学生,汽车设计、生产和销售从业人员,汽车公共管理人员,以及关注汽车业发展的大众读者阅读,也可作为汽车工程专业的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车工程学引论 / 柳献初著. — 2 版. — 上海: 同济大学出版社, 2017. 1

ISBN 978-7-5608-6683-3

I. ①汽… II. ①柳… III. ①汽车工程 IV. ①U46

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 316503 号

汽车工程学引论(第 2 版)

柳献初 著

责任编辑 陈佳蔚 责任校对 徐春莲 封面设计 潘向葵 封面摄影 柳献初

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟市大宏印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张 27

字 数 674 000

版 次 2017 年 1 月第 1 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-6683-3

定 价 78.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前言

帮助读者建立起属于自己的“知识操作系统”

书籍授益于读者莫过于助他打开一扇观察和理解现象的新视窗,让他能用自己的眼睛和心灵观察并理解世界,通俗地讲,就是帮助读者建立起属于自己的“知识操作系统”,而不仅传播知识和给出答案。本书一版提出了从造化实物贯穿到造化心灵的大汽车工程的概念,到2014年3月,续接了汽车文化论、汽车设计论、汽车企业管理论、汽车人才论的续篇《汽车工程学导论》出版,才算构建起了汽车工程学的理论构架。在写作过程中,对动笔前立下的打开一扇观察和理解汽车工程的新视窗的目标,即构建这个理论构架的意义总觉得有些混沌,直到这次再版时,才幡然悟清打开新视窗的宗旨——帮助读者培养独立思考21世纪该怎样发展汽车业和建设汽车社会的能力,而视窗之新就在于建立在时代的高地上。改写便有意地着力于帮助读者建立起有现代高度的“知识操作系统”——提供一个有时代高度的理论体系构架,给出构架的节点(论点、相关的事实及资讯索引),列举不同观点,提出新研究课题,为读者的探索启开门径。为此,本书特在外来概念后注出英文,在引用其观点的人名后给出了生卒年,以便读者扩展阅读和了解其思想的时代背景;列出了缩略词表,书中的缩略词全称均可在表中查到,为书外阅读提供便利。

本书2009年出版后,渐闻与书中观点不谋而似的学术“友声^①”,有的论点被现实印证,其中有五件事值得一提。其一,2010年,麻省理工教授与两位通用公司(GM)高管联袂出版了 *Reinventing the Automobile: Personal Urban Mobility for the 21st Century* (《再创造汽车:21世纪的个人城市交通》),他们在书中提出,21世纪将创造新的汽车DNA,产生在“基因”层次上区别于现代形态的汽车。这和我2004年提出,在本书一版中进一步阐述的“后现代汽车”——不是“遗传”进化,而是“基因突变”的提法同出一辙,并且都把概念车 Automony 作为这次汽车基因突变的起始,我在书中描绘的后现代汽车的八项特征与他们描述的未来城市用车的四项概念不谋而合。我2004年撰文预计21世纪将出现“本质上超越现代汽车的形态和属性”的“后汽车”^②,近年出现的自动驾驶汽车不就是后汽车吗?现在,自动驾驶汽车已获准在有的地区上路行驶,有人乐观地预计2035年自动驾驶汽车的年

① 在本书一版《自序》中引曾《诗经·伐木》“嘤其鸣矣,求其友声”表著述的目的。

② 柳献初:《后汽车与后汽车工程》,上海汽车,2004(2)。在该文中曾预计,后汽车“大约在2010年至本世纪30年代”出现,与后来的事实吻合,后发觉发表时编辑删去了这一表述。





销量将达 9 540 万辆,有人估计到 2040 年将有 75% 的车辆自动驾驶^①。其二,2011 年,经济学家杰里米·里夫金^②(Jeremy Rifkin, 1945—)出版了 *The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World*(《第三次工业革命:全覆盖电网如何改变能源、经济和世界》),书中提出,我们正面临信息技术与能源体系融合改变世界的第三次工业革命,这次再版描述的“后汽车”正是这个融合的产物。里夫金描述的以建筑为单位的光伏或风力智能型分布式电网供能与我在书中描述的“林盘”^③式生物能供给网在“分布式”上不约而同。其三,多学科融贯研究汽车是本书着力阐述的要点,这些年来,不仅许多非汽车学科进入了汽车领域,IT 业在这几年介入汽车制造业,使汽车业的边界变得模糊,汽车越来越变为跨界融合的产品,这不证实了多学科融贯是今后发展汽车的重要途径吗?里夫金把能源和建筑联系起来思考,我把车用能源与现实的社会问题联系起来思索,着眼点虽不同,不都与万物联网改变世界的思路同源吗?把事物联系起来整体思考的“大思维”正在成为解决人类重大问题的基本思路,社会正在从碎片化走向整体化。其四,汽车公共管理研究长期被业界遗忘,我在书中初步构建了汽车公共管理研究的学科框架。近年来,业内连连爆出的负面事件使舆论开始关注汽车的公共管理,有人也认识到,没有先进的公共管理,即使有了先进的技术,也成不了汽车强国。其五,其书中提出了系统研究汽车伦理的课题后,我未闻学术界在这一课题上发声,迅速发展的自动驾驶就使相关的伦理关系成为发展自动驾驶汽车的障碍。

在互联网+ x 和创新驱动成为新常态之际,在中国汽车业面临汽车 DNA 嬗变和发展方式转型之时,把准发展的方向至关重要,这就更需要各个层次上的掌握系统理论,具有全局观、整体观的人才,而本书正是力图从整体上系统、全面阐述汽车和汽车工程之书。初版之后,每当发现书中的错误时,都令人难释愧疚。这些都使根据这些年汽车社会出现诸多新情况、新问题、新理念修改,再版本书有了意义。我于 2013 年 3 月动手修改。

改写做了三方面的工作:收敛课题,吐故纳新,甄别更正。本版对原书结构作了调整,删除了原书七分之一的篇幅,用于吸纳新鲜的理念、知识和作者的新思考、新认识。对保留的构架重写或改写了内容,更替了落伍的观点,进一步发掘、归纳了一百多年来汽车及汽车工程发展的史实,拓宽和增强了相关知识连接点的论述,用新鲜的数据和事实充实论述。

本书的再版使由《引论》和《导论》构建的知识操作系统的前半部分——对“21 世纪该怎样发展汽车”的探讨得以完善和升华,可以给社会、汽车业和我自己一个交代了。对书中仍存的错误,不胜企盼读者指正之至。至于再版是不是升华了原书,则等待着读者来评价。

值此再版之际,特别感谢同济大学出版社的编辑为本书所作的工作!

柳献初

2016 年 12 月

① “Autonomous car”. Wikipedia.

② 美国经济趋势基金会主席,曾任欧盟顾问,法国和西班牙总统顾问,德、葡等国总理顾问。中国总理指示发改委和国务院发展研究中心密切关注他的《第三次工业革命》。

③ 见 4.5.4 节的描述。

第1版自序

作为人类最伟大的实用发明之一——内燃机汽车如同星星之火于19世纪末在欧陆点燃,经过整个20世纪的燎原,奔驰-戴姆勒的发明已经给地球上大多数居民带来了快捷交通的福祉,以至随车而兴的筑路运动明显地改变了这个星球的外貌。但是,汽车自20世纪20年代在美国大行其道不到30年,就发生了洛杉矶汽车烟雾事件。自从事件的真相被揭露之后,虽然汽车和汽车工业在世界各地一路高歌猛进,但非议之声也伴它一路驶来。汽车业在为人类创造了极其丰富的物质财富之后,自身的发展开始直接面临环境、资源、安全和交通拥堵的挑战。汽车保有量迅速膨胀的同时,也在加速消耗不可再生的自然资源;汽车在为人类提供越来越便捷的交通的同时,也在制造越来越棘手的麻烦。如果说,1972年罗马俱乐部提交《增长的极限》时,人们还可以视其中的风险忠告为“杞人忧天”的话,30多年后,生活在缺乏清洁水源、海平面持续上涨、能源产品价格上涨、发展水平失衡加剧的社会中的人们若还不能扬弃传统的发展模式,就要铸成历史的大错了!很显然,我们不能秉持人口还在40亿左右、汽车保有量在4亿辆左右、自然资源相对还比较丰富时秉承的发展观来指导当今汽车业的发展,更不能用当今的汽车理念来为未来78亿~108亿人口、保有20亿辆汽车的后现代社会奠基。

21世纪初猝然降临的金融海啸瞬间就摧毁了人类在经济领域里创造的一个又一个神话的现实再次警醒我们,人们曾经信赖不疑的世界经济运行体制,包括发展观并非天衣无缝,其中蕴含着带来惊天风险的漏洞。同时也启示我们,被我们视为经典的经营与管理理念,包括我们正在努力复制的经典方法也并不完美,在软科学领域,在人类已有的认识前面,还存在着广阔的探索和创新空间。

实际上,无论人类花费120多年时间构建起来的庞大汽车社会^①还是传统的汽车理念都在悄然解构——生物燃料已经在一些国家和地区进入了商业供给体系,石油燃料独统至尊的汽车燃料格局已经被敲开一角,一个多元燃料供给体系将要打破石油独统汽车燃料的传统格局;汽车智能功能的迅速增长正在改变汽车中机械成分的含金比例,100多年来构建的汽车投资结构正在悄然重构;以清洁能源、线传动线操控、自由车身等为特征的后现代汽车形态已显露端倪,颠覆现代汽车形态的力量正在聚集;现代人文思潮对生命至尊的阐释使汽车的安全性能和环保性能承受着前所未有的道德压力。不管我们在那一天明显地感

^① “汽车社会”的含义将在第2章中论及。





觉到变革已经发生,也无论变革的最终结果会是什么样子,汽车、汽车业和汽车社会的一次划时代变革都正在我们身边发生。我们要做的是,不仅要认识和把握变革的规律,顺应规律,把变革的成本和震荡降低到最小,而且要乘势造化人类文明。

从1905年SAE诞生算起,汽车工程作为工程学科的一个专业分支已经存在了104年。经过一个多世纪的努力,汽车工程主要在技术领域构建了一整套支持现代形态的汽车发展的体系。现代汽车工程着力关注了汽车的技术性,却疏于关注汽车的社会性,不能系统、完整地提出在后现代化社会中持续发展汽车的方案,更没有回答这样一些带根本性的问题:汽车的本质属性是什么?汽车文明与人类文明进程有何关系?甚至不能客观地告诉我们,迄今为止,汽车给我们带来了什么?显然,立足于汽车工程的范畴,很难寻找到这些问题的答案。虽然现代科技为我们提供了空前强大的技术工具,我们的心灵却并不比前人澄明,反而在现代与后现代之间陷入了多元选择的迷茫,许多人都会在内心发问:我们为什么要这样做?还有没有更好的选择?归根结底,我们遭遇的迷茫来自汽车工程没有回答“汽车是谁”“汽车从哪里来”“汽车将要到那里去”这样的哲学命题。我们今天发展和使用汽车的所作所为将深刻影响到未来93亿^①子孙的生存状态,显然,我们居住的这个星球不可能支撑未来93亿子民按今天的方式制造和使用汽车,我们应该承认,无论用传统汽车工程的理念指导我们的行动,还是规划21世纪后半叶的汽车社会,都很难将一个安康和谐的社会留给未来的子孙。有鉴于此,我们需要扩展汽车工程的视野和研究范畴,立足历史,从社会性和技术性的视角重新审视汽车、汽车业、汽车社会和汽车工程,甚至需要跳出汽车思考汽车,需要跳出汽车业研究汽车业。

本书是一个在基层从事汽车设计和规划的工程师对汽车的现代性和后现代性思索的总结。我之所以用“汽车工程学”为本书命名,就是想表明,写作本书的目的就是试图突破传统汽车工程的边界,融贯多个相关学科,围绕汽车这个研究客体,构建一门融合技术科学和人文科学的大工程学科,以回应汽车后现代化对汽车工程的挑战。本书探讨了构建汽车工程学的背景及意义、汽车工程学的定义、学科研究的对象、学科的理论构架、学科的方法论和研究方法等,并提出了汽车工程学的宗旨——让更多的人分享汽车带来的福祉。本书探讨了汽车工程学研究的部分内容——汽车科技、汽车伦理、汽车公共管理、发展汽车产业之路,从而勾勒出汽车工程学的大致轮廓。作者接下来还将探讨汽车文化、汽车企业管理、汽车设计和汽车工程人才等领域的问题,构建起汽车工程学的基本构架。

爱因斯坦(Albert Einstein, 1879—1955)在论述科学的作用时指出,科学通过两种方式对人类的事务产生影响,一是“生产出完全改变了人类生活的工具”,二是“教育性质的,它作用于心灵”。工程又何尝不是如此,只不过工程比科学更直接地生产有需求的物品,可能比科学更直接地潜移于心灵。从指导工程的思想到决定细节的方法直至用物的喜好无不出自人类的心灵,从源与流的关系理解,工程不能不关注人类的心灵,甚至应该用心关注心

① 联合国经济和社会事务部人口司2007年预测2050年世界人口将达77.92亿~107.53亿的中值。

灵。譬如,大量制售和使用汽车引发的一系列汽车与自然、社会的冲突仅靠发展科技就能迎刃而解吗?作为矛盾的一方,当事人若能躬身自省而自敛某些欲念,不是达成长治久安的途径吗?基于此理,本书在讨论技术、设计、管理这些传统汽车工程的范畴的同时,也用相当的篇幅来讨论伦理、文化、公共管理、人才、后发展国的发展模式;讨论技术时也讨论技术与人文的关系,讨论设计和管理时也讨论心智、心理、心性、情感和情绪;既提倡用科技手段永续发展,也提倡人生境界的修炼,做到知敬畏,明守持。

为了实现自己的宗旨,汽车工程学必须全面、系统地研究相关的领域。当汽车工程学把一个比汽车工程的研究对象更庞大、更复杂的系统作为自己的研究客体的时候,就必须找到新的方法论并采用新的研究方法,舍此不能达目的;当汽车工程学以谋求大多数人的福祉为宗旨的时候,就不能离开人去研究“术”,舍此也不能达目的。这就是汽车工程学突破汽车工程的内在逻辑,也是本书引入复杂性科学和多学科融贯的研究方法的理由。多学科融贯和以人为本、以“术”为用的研究思路是本书与传统汽车工程显著的区别。

从来还没有一种机电产品像汽车这样广泛地受到各阶层民众的关注和评议,更鲜有人造物的发展像汽车这样直接连接起理、工、医、法、经、管、农、林、美等各学科,广泛而深刻的关联性使造车和用车成为洞察造物和用物行为与自然、社会、心灵关联的实景。能透过造车与用车行为之窗,窥探天地之道、人性之理乃汽车工程学之幸,非其他任何行业皆能为之。

本书试图探索一种专业人士和大众读者咸宜的技术书籍体例,努力做到通俗、生动、耐读。例如,尽可能用事例说理,可视化说事,甚至借用漫画述事论理;为了既保持全书主干内容的连贯性,又便于以事说理,采用了“相关链接”“他山之石”等相对独立的小板块给立论予支持。为了便于读者掌握与汽车工程学相关的外文缩略词,特将本书出现的外文缩略词也附录于书后。

写作本书的想法萌动于十多年前。20多年前,我就给自己提出了既出设计成果又出制度成果的要求。我利用担任项目技术负责人的时机,有意识地推行设计/开发制度的改革。经过近十年努力,模块化设计、项目组设计组织等新制度都收到了较好的实效,赢得了企业的认可。就在此时,我竟不自量力地萌生出要写一本汽车设计学的念头来,试图从阐释设计的本质入手,探讨汽车设计的规律。我从解答现实问题出发,逐步将思考扩展到企业经营管理、商业竞争、汽车的公共管理、汽车未来的发展等领域,不断将思考的体会整理成文在报刊上发表。此时,我朦胧地感到,我将要捕捉到一个比汽车设计学宏大的论题,但这个题目究竟是什么,自己却说不清楚。在我的内心,总觉得有一座瑰丽的奇峰矗立在前面,在诱引我去攀登。这座奇峰隐藏在茫茫云雾中,瞧不准方位,看不清面目,偶尔露峥嵘,就在注目凝神之际,却又倏然隐入云中。

2002年,我做了职业工程师。时势赐予我在不同文化背景、不同体制的企业里工作的机会,亲身体察到不同企业文化、企业制度的内涵,感悟到各自的效率、效果,我潜心比较各自的优势与劣势,追根溯源;时势也赐予我接触不同经历、不同文化背景的车界人士的机





会,通过思想的熏陶、交流和碰撞,我不断梳理自己的思路;时势还赐予我通过比以往广泛的渠道接触、了解、阅读有关汽车—人—社会—自然的信息的机会,这些信息的积淀,愈发增强了我攀登那座奇峰的欲望。我不断地向自己提问,又不断地寻找问题的答案。渐渐地,我心中那座神秘的山峰终于揭开云雾,逐渐变得明朗起来。虽然研究的方向比较清晰了,但究竟哪些领域应该纳入研究的范畴?它们之间有何联系?仍然扑朔迷离。2005年,我偶然阅读到复杂性科学的论文,感到眼前一亮,心中顿然洞开了一扇视窗,这不是我“众里寻他千百度”的思想和方法论的高地吗?在复杂性理论的指导下,经过对汽车—人—社会—自然—工程—人文—发展关系的思索、推演、提炼,最后确定了本书的主旨和结构提纲。我心驰神往的奇峰才终于现出了攀登之路。

站在复杂性科学的思想高地上,我们能够看到,人类100多年来构建的汽车工程及其相关学科知识仿佛是由一座座或者宏伟的大厦或者玲珑的小楼组成的建筑群落,这个建筑群落总体上固然恢弘,但由于是在建造过程中自然形成的,单座建筑间缺乏统一规划,彼此间缺乏照应与沟通,现在看来,失之于整体的秩序与效率。现在,需要我们规划一张蓝图,将这座恢弘的建筑群落改造成为位置有序、彼此照应、内部贯通、边缘融合、功能高效的整体建筑园。显然,这些楼宇内部的一些结构也需要做一些重构。这座待建的建筑园的名字就叫“汽车工程学”。

我衷心地感谢我曾经工作过的所有企业和共事过的所有同事,他们为我提供了成长所需的各种机会和帮助。没有这样的机会和帮助,要完成本书的写作是不可想象的。我特别要感谢我曾工作过的四川汽车制造厂,它比较包容的企业文化,容许我这样一个在基层工作的设计师进行一些制度改革的尝试,让我淘到了思想的第一桶金。

由衷地感谢家父柳启凡和母亲余幼成,他们的言传身教鼓励我克服了写作中遇到的困难。感谢我的妻子姜淑梅,如果没有她的襄助,我不敢奢望在工作之余写成本书。

特别要感谢我的挚友,玉环呈达机械厂厂长詹永文先生为本书的出版提供的帮助。

本书的主旨在于搭建一门宏大的工程学科的理论构架,所以本书的写作原则是论“道”不论“器”,我期望以“道”生“器”,“道生一,一生二,二生三,三生万物”,让汽车工程学在代谢中成长为—门骨骼强壮、血肉丰满的大工程学科。不仅本书提出的汽车工程学之“道”需要补充,完善,修正,大量的“器”更有待开发和建造,本书意在“嘤其鸣矣,求其友声”,热切期待各方人士关注并加入汽车工程学的构建,共同承担起历史赋予我们这一代汽车人的使命。

由于本人才疏学浅,书中存在不少缺陷和错误,恳请读者不吝指正。

本书引述了不少论著,在写作过程中,参阅了大量文献,引用了一些网络图片,在此,谨向这些未曾谋面的作者深表感谢!

柳献初

2009. 11. 9 于上海浦东

目 录

前言	
第1版自序	
引子——大哉汽车	001
1 改变世界的机器	004
1.1 远古之梦	004
1.2 “无马马车”时代的来临	006
1.3 改变世界的机器	010
1.3.1 时空“魔方”	010
1.3.2 “打开的潘多拉魔盒”	015
1.4 毁誉纷纭任评说	018
1.5 改变进行时	022
2 汽车工程学释义	023
2.1 人类合作的巨著	023
2.2 创建一门关于汽车的集大成学科	027
2.2.1 技术万能吗	027
2.2.2 汽车可持续发展研究模型	029
2.2.3 时代呼唤汽车工程学诞生	029
2.3 汽车工程学释义	030
2.3.1 工程新义	030
2.3.2 工程在人类活动中的位置	033
2.3.3 汽车工程学释义	036
2.3.4 物理·人理·事理·哲理	037
2.4 汽车工程学的研究对象	038
2.4.1 人类系统	038
2.4.2 汽车系统	039
2.4.3 支持系统	039
2.4.4 社会系统	039
2.4.5 自然系统	040
2.5 汽车工程学的理论构架	040





2.6	从汽车工程到汽车工程学	044
3	汽车工程学的方法论和研究方法	049
3.1	从还原论到复杂性科学	049
3.1.1	还原论的困惑	049
3.1.2	复杂性科学的兴起	050
3.2	汽车工程学的方法论	053
3.3	汽车工程学的研究方法	056
3.3.1	融贯的综合研究	056
3.3.2	比较研究	058
3.3.3	案例研究	058
3.3.4	历史研究	059
3.3.5	作品评析	065
3.3.6	大统计	067
3.3.7	从定性到定量的螺旋式上升	068
4	汽车技术论	070
4.1	从现代科学技术的大融合到高新技术产品	070
4.2	汽车文明的三个发展时期和汽车的三种技术形态	071
4.2.1	初级发展期的汽车技术	071
4.2.2	现代发展期的汽车技术	074
4.2.3	后现代发展期的汽车技术和后汽车	076
4.3	汽车安全工程	083
4.3.1	道路交通事故的界定	083
4.3.2	道路交通伤害——全球严峻的公共安全挑战	083
4.3.3	道路交通安全生命保障体系	087
4.3.4	人与汽车安全	094
4.3.5	预防防线	104
4.3.6	保护防线	112
4.3.7	挽救防线	125
4.4	汽车对环境的污染和污染控制技术	127
4.4.1	汽车造成的环境污染	127
4.4.2	汽车的排放控制技术	135
4.4.3	汽车的噪声控制技术	152
4.5	汽车节能和汽车新能源	155
4.5.1	充分认识汽车节能和开发汽车新能源的重大意义	157
4.5.2	汽车节能	159
4.5.3	汽车新能源	162
4.5.4	多元能源——汽车迎接后化石能源时代的到来	199



4.5.5 节约——必须开发的第二能源	207
4.6 汽车智能化	209
4.6.1 汽车的智能控制和服务功能	209
4.6.2 车联网与智能交通系统	212
4.6.3 自动驾驶	215
4.6.4 自动驾驶的意义与挑战	216
4.6.5 汽车的集成控制	217
4.7 未来的用车情景	218
4.8 汽车新材料	222
4.8.1 高强度黑色金属材料	223
4.8.2 轻质新材料	225
4.8.3 复合材料	226
4.8.4 轻量化与碰撞安全	227
4.8.5 材料改性	227
4.8.6 智能材料	230
4.8.7 新材辈出——物竞天择,适者生存	231
4.9 汽车再制造	232
4.9.1 再制造的定义、比较特色	232
4.9.2 汽车再制造迅速发展的背景、现状和前景	234
4.9.3 中国不能没有汽车再制造	235
4.9.4 汽车再制造在中国	236
4.9.5 再制造的内涵	237
4.9.6 建立社会化的汽车再制造体系	242
5 汽车伦理论	245
5.1 不该遗忘的伦理域	245
5.2 科学技术与道德互动	248
5.3 伦理、道德与法治	249
5.4 汽车伦理研究	250
5.4.1 概论	250
5.4.2 构建汽车伦理的基石	251
5.4.3 发展——创立汽车伦理研究的主旨	255
5.4.4 制度正义与行为正当	256
5.4.5 汽车安全伦理	260
5.4.6 汽车生态伦理	262
5.4.7 责任的伦理意蕴	270
5.4.8 汽车商业伦理	271
5.4.9 用车行为伦理	277
5.4.10 职业伦理章程和企业伦理准则	278





5.4.11	迎接自动驾驶对伦理的挑战	283
5.5	汽车伦理,今夕何夕	284
6	汽车公共管理论	287
6.1	公共管理与公共管理学	287
6.1.1	公共管理	287
6.1.2	公共部门、公共物品	289
6.1.3	公共管理学	289
6.2	汽车的公共管理	290
6.3	汽车公共管理的分期	295
6.4	汽车公共管理任重而道远	298
6.5	汽车公共管理的研究主题	299
6.5.1	划清汽车公共管理的管理范畴	299
6.5.2	公共组织理论	299
6.5.3	开发汽车公共管理绩效考评指标体系	300
6.5.4	开发汽车公共管理的绩效管理机制	305
6.5.5	汽车公共管理的问责理论	305
6.5.6	开发汽车公共管理的实施路径	306
6.5.7	国情研究和区情研究	307
6.5.8	汽车公共政策决策研究	309
6.5.9	汽车公共行政研究	311
6.5.10	危机管理	313
6.5.11	探索新课题	313
6.5.12	防止腐败	314
6.5.13	汽车公共管理史研究	314
6.6	各国汽车公共管理面面观	314
6.6.1	欧洲的汽车公共管理	315
6.6.2	美国的汽车公共管理	319
6.6.3	日本的汽车公共管理	331
6.6.4	汽车技术法规全球化进程	332
6.7	中国的汽车公共管理	334
6.7.1	中国的法律体系	334
6.7.2	中国的汽车公共标准体系	336
6.7.3	中国汽车公共管理的历史回顾	337
6.7.4	中国汽车公共管理的典型案例 1:中国对新能源汽车的扶持政策	345
6.7.5	中国汽车公共管理的典型案例 2:货运车治限治超大博弈	347
7	发展中的大国发展汽车业论	363
7.1	救亡图存,奋起抗争	364



7.1.1	中国自造汽车的发端	364
7.1.2	开发代用燃料汽车和代用燃料的努力	366
7.1.3	小结	367
7.2	突破樊篱——发展时期的中国汽车业	368
7.2.1	发展时期的中国汽车业	368
7.2.2	突破体制的樊篱	370
7.2.3	突破技术差距的樊篱	375
7.2.4	突破自主开发无可作为论的樊篱——汽车自主开发之争	380
7.3	敢问路在何方	384
7.3.1	中国汽车业为什么必须走自主开发之路	385
7.3.2	中国政府和国企负有自主研发的责任	389
7.3.3	政府应该依据什么原则扶持自主开发	390
7.3.4	中外合资·引进技术·自主开发	392
7.3.5	后化石燃料时代和汽车 DNA 嬗变——中国汽车业崛起的机遇与挑战	394
7.3.6	中国汽车业的崛起亟需顶层设计	396
7.3.7	中国汽车业崛起之路在于另类思维	397
7.3.8	中国汽车业崛起的突破口在集成创新	400
7.3.9	中国汽车业,鼓足你的信心来	401
附录	本书出现的英文缩略词	404
参考文献	415





引子

——大哉汽车

人类发明的机电产品何止万千,迄今为止,还没有哪一种机电产品像汽车这样广泛而深刻地改变了人类的生活方式和内心世界,也没有哪一种机电产品的使用吸引了如此众多的人群关注与参与。2009年,全世界就保有9.65亿辆汽车^①,以当年中国持有汽车驾照的人口与民用汽车保有量之比例,即1.8人/车^②推算,全世界有17.4亿有资质的汽车驾驶人,加上围绕汽车为生计的人群,直接与汽车打交道的将是一个数目很大的人群。试看今日世界,车载万物,车通万有,几乎有人群的地方就有汽车。可以毫不夸张地说,现代社会已被装在了汽车轮上,这是汽车之博大。

按BP石油公司的统计数据计算,2015年全球消耗了43.313亿t石油。2007年全球交通部门消费的石油占消费总量的61%^③。如果按总量1/3用于路上交通推算,2015年有14.4亿t石油制成的燃料消耗在路上。燃烧这些化石燃料产生的CO₂对全球气候变暖产生了非同寻常的影响,对人类的长久生存带来威胁。刚刚开始量产以粮食为原料的汽车燃料,就牵连到欠发达国家的粮食安全。现在,世界汽车业^④一患感冒,世界经济和社会就会头痛,2008—2009年之交各国政府纷纷出手援救车市就是例证。当代政治家峰会讨论的热点话题——资源、环境、经济和粮食安全无不关联着汽车,更何况汽车还直接关联着每年逝去的百万生命^⑤,关联着大国的国际地位。一方面,汽车连接着当今世界最敏感的神经;另一方面,汽车业又可作为全面带动社会和经济发展的牵引头,解决难以排解的难题。这是汽车工程之重大。

汽车之大,不惟如此。

在汉语里,“大”除了表达量度和重要性上超过一般或所比对象以外,还用来表达在程度、规模、声势、时间等方面超过一般或所比对象,也用于表达趋于极致的礼赞和敬仰之意,

① 《中国汽车工业年鉴2011》提供的2009年世界汽车保有量为965 257 286辆。

② 2007—2011年中国持有汽车驾照的人口与民用汽车保有量之比例依次为1.88, 1.89, 1.81, 1.67, 1.64(人/车)。

③ 欧训民、张希良:《中国车用能源技术路线全生命周期分析》,北京:清华大学出版社,2011年11月,第1页。

④ “工业”指制造业。“产业”包含工业和与之相关的行业,内涵延伸至所有从事与之相关的经营活动的上下游企业集群的经营业务。

⑤ WHO发布的*Global Status Report on Road Safety 2015*(《全球道路安全状态报告2015》)公布的2013年全球道路交通事故死亡约125万人,此数用180个国家(占世界人口97.3%)的点统计数推算195个国家的罹难人数。





如大唐、大中国、大德、大美、大丈夫、大哉言矣等。

作为人类希冀文明的产物,汽车承载了人们对真、善、美的憧憬与追求,这种美的感受不仅来自快捷移动的惬意、丰富的物质享受、驾驭欲的张扬、乘坐的舒适,甚至不止于车与自然的和谐,人们最终希望,汽车能促成当今社会及人类代际间的和谐与美满,通达大美境界。

人类发明、制造、使用汽车的本旨是对自由的追求。当人们把追求个体自由视为权利的同时,也理应承担相应的义务:尊重他人同样的自由。马克思(Karl Heinrich Marx, 1818—1883)和恩格斯(Friedrich Von Engels, 1820—1895)曾这样概括地描述他们理想的社会:“在那里,每个人的自由发展是一切人的自由发展的条件。”^①马克思、恩格斯的论述也道出了发展汽车的真谛——汽车原本应是人类追求大同理想的工具。

汽车和汽车社会都是人化的生活环境,人类在按自己的意志造化环境的过程中,也在改变自己,也需要改变自己。人们发明、制造、使用汽车的最初目的只是为了满足一己之欲,根本不知主体的行为与自然和他人有何联系,全然不顾主体之外的其他。这种只知己而不知他的混沌状态是造车和用车的最低级境界,称“蒙昧境界”。为了不断扩张社会容纳汽车的能力,汽车必须社会化;为了消解社会化进程中遇到的矛盾,人们有了认识己—他关系的需要;在认识己—他关系的过程中,人们才逐渐领悟到,造车和用车行为不是孤立的、隔绝的,不仅与资源、环境相通,还与人群相关。为了协调己—群关系,社会开始用规则来规范造车和用车行为,这样,就造就了较高级的“规范境界”。在规范境界中,规则通过限制造车人和用车人的部分自由,去维护人群共同享有的基本自由。接受规则约束的人就进入了这个较高级的境界。随着对己—群关系认识的深入,也由于人们获取了相当程度的造物自由,人们对造车和用车行为有了遵从共同行为准则的道德意识,有人开始按照应然的准则行事,出现了为了环保而制造低污染汽车,为了节能而使用小排量汽车,为了增进社会福利而承担更多的社会责任等超越规则的利他善举。人们开始自愿按照认识到的应然准则行事,并不去计较规则是否作出规定,这是高级的“道德境界”的特征。随着人们对应然准则认识的不断深入并皈依行事,便由应然而然过渡到了自然而然,即人们对崇高精神的追求不再出自道德的义务,不再为了免受内心的道德谴责刻意做什么,不做什么,尽管这种强制是自愿的抉择,而是在自由的心态下,自然而然地做出利己也利他的行为,这种崇高的情操完全出自内心的美感,不受任何桎梏,是体验崇高美感的真情流露。这就是“审美境界”,亦称“大美境界”。审美境界是深刻认清己—群关系后到达的高级己—群融合,是最高级的人生境界。在审美境界中,群在己的心中已处于与己平等的位置,即“以天地万物为一体”。在这里,境界被用来表征人认识客观世界和领悟人生价值的差异性,体现出不同的人生高度。境界虽是个体的属性,但如果特定人群(例如企业)或社会多数人秉持共同的人生观,也可以成为人群的或社会的共性,从而形成“文化”,文化又反过来对个体的人生观产生影响。

在现实中,四种造车和用车的境界都不同程度同时具在,很少有完全不顾其他的造车者和用车者,也很少有时事事都把群放在和自己对等位置上的造车人和用车人,芸芸众生在蒙昧境界与道德境界之间寻求与自身生态的平衡。造车和用车的境界其实是人生境

^① 马克思、恩格斯:《共产党宣言》,中共中央编译局译,北京:人民出版社,1964年9月,第48页。





界在一系列相关行为中的集中表现,由低级向高级提升造车和用车的境界就是提升人生的境界,即人性的升华,而大量使用汽车引发的诸多矛盾的最终和解,则有待于人生境界的普遍升华。可见,造车和用车既是宏大的造物工程,也是宏大的精神造化工程,亦即推进文明的宏大工程。这是汽车之大美所在。

由于历史的局限,我们的前人或者不能用深邃的历史眼光全面审视汽车对于文明的推动作用,或者虽有认识,却不能付诸实践。造车的终极目的不是为我们生活的这个星球增添多少亿辆汽车,不是为了打造支柱产业,甚至不是为了吸纳多少人就业,而是为了让更多的人享受福祉。如果发展汽车必定要走过从为小众到为大众的历程的话,今天,我们为在这个星球上保有 20 亿辆汽车而做规划的时候,应该把“让更多的人分享汽车带来的福祉”醒目地书写在这个产业的主旨上。

这就是“大汽车”的理念,这就是 21 世纪造车和用车之道。



卷之五 古代

图 1-1-1 古代交通工具

图 1-1-2 古代交通工具

图 1-1-3 古代交通工具

图 1-1-4 古代交通工具

图 1-1-5 古代交通工具

图 1-1-6 古代交通工具

图 1-1-7 古代交通工具

图 1-1-8 古代交通工具

图 1-1-9 古代交通工具

图 1-1-10 古代交通工具

图 1-1-11 古代交通工具

图 1-1-12 古代交通工具

图 1-1-13 古代交通工具

图 1-1-14 古代交通工具

图 1-1-15 古代交通工具

图 1-1-16 古代交通工具

图 1-1-17 古代交通工具

图 1-1-18 古代交通工具

图 1-1-19 古代交通工具

图 1-1-20 古代交通工具

图 1-1-21 古代交通工具

图 1-1-22 古代交通工具

图 1-1-23 古代交通工具

图 1-1-24 古代交通工具

图 1-1-25 古代交通工具

图 1-1-26 古代交通工具

图 1-1-27 古代交通工具

图 1-1-28 古代交通工具

图 1-1-29 古代交通工具

图 1-1-30 古代交通工具

图 1-1-31 古代交通工具

图 1-1-32 古代交通工具

图 1-1-33 古代交通工具

图 1-1-34 古代交通工具

图 1-1-35 古代交通工具

图 1-1-36 古代交通工具

图 1-1-37 古代交通工具

图 1-1-38 古代交通工具

图 1-1-39 古代交通工具

图 1-1-40 古代交通工具

图 1-1-41 古代交通工具

图 1-1-42 古代交通工具

图 1-1-43 古代交通工具

图 1-1-44 古代交通工具

图 1-1-45 古代交通工具

图 1-1-46 古代交通工具

图 1-1-47 古代交通工具

图 1-1-48 古代交通工具

图 1-1-49 古代交通工具

图 1-1-50 古代交通工具

图 1-1-51 古代交通工具

图 1-1-52 古代交通工具

图 1-1-53 古代交通工具

图 1-1-54 古代交通工具

图 1-1-55 古代交通工具

图 1-1-56 古代交通工具

图 1-1-57 古代交通工具

图 1-1-58 古代交通工具

图 1-1-59 古代交通工具

图 1-1-60 古代交通工具

图 1-1-61 古代交通工具

图 1-1-62 古代交通工具

图 1-1-63 古代交通工具

图 1-1-64 古代交通工具

图 1-1-65 古代交通工具

图 1-1-66 古代交通工具

图 1-1-67 古代交通工具

图 1-1-68 古代交通工具

图 1-1-69 古代交通工具

图 1-1-70 古代交通工具

图 1-1-71 古代交通工具

图 1-1-72 古代交通工具

图 1-1-73 古代交通工具

图 1-1-74 古代交通工具

图 1-1-75 古代交通工具

图 1-1-76 古代交通工具

图 1-1-77 古代交通工具

图 1-1-78 古代交通工具

图 1-1-79 古代交通工具

图 1-1-80 古代交通工具

图 1-1-81 古代交通工具

图 1-1-82 古代交通工具

图 1-1-83 古代交通工具

图 1-1-84 古代交通工具

图 1-1-85 古代交通工具

图 1-1-86 古代交通工具

图 1-1-87 古代交通工具

图 1-1-88 古代交通工具

图 1-1-89 古代交通工具

图 1-1-90 古代交通工具

图 1-1-91 古代交通工具

图 1-1-92 古代交通工具

图 1-1-93 古代交通工具

图 1-1-94 古代交通工具

图 1-1-95 古代交通工具

图 1-1-96 古代交通工具

图 1-1-97 古代交通工具

图 1-1-98 古代交通工具

图 1-1-99 古代交通工具

图 1-1-100 古代交通工具

