

AUTOMATIVE HUMAN MACHINE INTERFACE DESIGN |



汽车 人机交互界面设计

谭浩 谭征宇 景春晖 等著 |



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

汽车人机交互界面设计

谭浩 谭征宇 景春晖 等著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

在汽车设计领域,汽车人机交互界面和用户体验正在扮演着越来越重要的角色,并已成为对汽车品牌产生重大影响的要素之一。本书是关于汽车人机交互界面设计的一本专著,也是一本教材,内容涉及工业界和学术界两个领域,既有学术界的理论研究成果,也有工业界的设计实践与应用案例,覆盖了工业设计、车辆工程、交互设计、用户体验设计、人机工程、用户研究、心理学等相关领域和专业。本书每章都有关于该章内容的理论研究,并和后面的设计与研究案例进行互补,形成了理论和案例结合的模式。

本书可作为工业设计、艺术设计、交互设计、数字媒体设计、车辆工程、软件工程专业学生的教材,也可作为汽车 HMI 设计师、汽车内饰设计师、汽车零部件设计师、电子技术工程师、车载信息系统设计师、导航/车载软件和 APP 开发人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车人机交互界面设计/谭浩等著. —北京:电子工业出版社, 2015.1
ISBN 978-7-121-24966-2

I. ①汽… II. ①谭… III. ①汽车工程—人机界面—系统设计—高等学校—教材 IV. ①U461
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 275694 号

策划编辑:谭海平

责任编辑:谭海平

印 刷:中国电影出版社印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:720×1 000 1/16 印张:31.6 字数:316.8 千字

版 次:2015 年 1 月第 1 版

印 次:2015 年 1 月第 1 次印刷

定 价:69.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。



序言

本书是一本跨领域设计研究的专著，是一本探讨“设计”（design）的书。值得注意的是，这本专著的研究范畴和视点与一般“汽车人机系统”是非常不同的，其中最突出的地方就是，人不仅仅是一名驾驶员，而是生活中的人。

汽车的普及是工业化批量生产的最大成就之一，而信息化和智能化是汽车的未来，这意味着人机交互界面设计是未来设计发展的主要方向之一。汽车人机交互是汽车技术和交互技术的外延结合处，也许外延就是前沿，这两者交叉的研究成果具有极大的理论和实践意义。

现代汽车的设计概念的确已经发生了根本性的变化，汽车从一个运载工具的概念，发展为包含个人空间、公共空间和社交空间的跨领域设计概念。书中的第3章“视觉与显示设计”、第4章“控制设计”、第5章“交互设计”，都是个人空间的设计问题；第6章“产品服务设计”、第7章“行为与心理研究”、第8章“感性体验研究”是公共空间的设计问题；而第9章“社会学研究”是社交空间问题。这样的一本专著反映了设计发展的方向——硬件与软件的融合。

《周易》中有云：“黄帝、尧、舜垂衣裳而天下治……服牛乘马，引重致远，以利天下，盖取诸随。”其中，“引重致远，以利天下”无疑是中国最原始的交通设计哲理，反映了中国传统人格化的“制器造物”观念，人格化的确是一个设计问题。我在《设计艺术的含义》中曾经提到，我们人类的心理现实已经不是一种“天然”的东西，它部分取决于我们自身的所谓“技术延伸”。由于每种技术都延伸了我们的一种官能并超越我们的身体限制，所以它们又激发我们去获得对自身的更大延伸，从而得到一种超越自身限制的自由愉快和美感享受。有些人对汽车如此地迷恋，人与车如此地成为一体，以至于他们更愿意把汽车“穿”在身上。所以，人与汽车的交互包含了一种身体超越，其未来是不可想象的。

本书的作者是本人的博士毕业研究生，专著采用了以实例、案例和实验为主的论证方式，反映了一种科学的、实事求是的学术精神，是值得读者参考的。所以为这本专著写他序，希望通过对专著的介绍和评论，引申和发挥书中的观点，也为读者提供一个“阅读提示”。

赵江洪

湖南大学设计学院教授，博士生导师

汽车车身先进设计制造国家重点

实验室造型部主任，首席科学家

2014年12月12日于岳麓山

前言

人类正处于快速而深刻的转变进程中。20世纪中期以来，计算机科学、系统论、控制论和信息论带来了以数字、智能和网络为核心的技术变革。这种变革已经深刻地影响到了人类的生活方式与社会形态。当前，人类社会正在从一个以“抗变结构”为基础的主流价值社会转变为以“自变结构”为基础的非主流价值社会，设计所依赖的物质基础、技术基础和社会基础都处于快速变化中。

汽车设计与人车关系也在发生着重大转变。在汽车设计领域，汽车人机交互界面（Human-Machine Interface）和用户体验（User Experience）正在扮演着更加重要的角色，已经成为对汽车品牌产生重大影响的因素之一。汽车人机交互界面快速发展的功能已成为汽车企业盈利的重要来源。从构建品牌的角度看，汽车人机交互界面是汽车使用过程中和用户接触最多的部分，对于产品和企业品牌认知具有本质性影响。在这样的情况下，过于依赖制造供应商的汽车人机交互界面设计与开发模式正在发生着改变。从互联网和通信行业来看，汽车是可能实现移动互联网的传统实体行业之一，互联驾驶在当前已经不仅仅是一个设想，而是正在快速演进的事实。汽车正在移动互联网化的进程中，这和2002—2007年前后通信和手机行业的发展非常相似。因此，构建在新条件下的汽车人机交互界面设计，就成为汽车设计理论和实践的重要机遇与挑战。

本书是湖南大学交通工具用户界面（Transportation User Interface, TUI）研究方向五年来研究成果的一个阶段性总结。2009年，在湖南大学设计艺术学院和汽车车身先进设计制造国家重点实验室的支持下，我们开始着手在该领域进行探索性的研究。通过近两年的努力，于2011年和诺基亚研究院联合开展了Mobile in Automobile设计创新工作坊，建立了中国驾驶员生活形态与人机交互设计知识库。2012年，在长沙召开了第一届全国汽车人机交互界面设计研讨会，来自汽车、互联网、通信、工业设计、车辆工程、信息技术等领域的专家和学者，对汽车人机交互界面设计进行了为期两天的深入探讨。也是从2012年开始，我们开始设计和开发基于全新交互方式的汽车人机交互界面产品，到2014年，我们已经完成了包含车载系统（V1.02）、独立系统

(V2) 及基于移动终端的硬件和软件产品 (V3.1) 三个主要版本。同时,我们在2012年和2013年和泛亚汽车技术中心开展了以未来汽车人机交互界面为目标的两个产学合作的设计与研究项目。本书中大量的设计和研究案例,主要来自于我们这五年的设计和研究成果。除此以外,我们还将汽车人机交互界面设计和湖南大学设计艺术学院开设的本科和研究生课程进行整合。书中有部分概念设计案例来自于同学们课程设计的作业。虽然有的设计还显得比较稚嫩,但这些概念设计却是将我们的想法和思路固化与留存的一种重要方式,可以作为学术界和工业界的思考空间与参考内容。从2013年开始,我们在汽车人机交互界面设计的基础上,将设计和研究扩展到了更加广泛的领域。2013—2014年,我们和华为技术有限公司、LG中国设计中心开展了多个设计研究的合作项目,形成了包含汽车、通信、互联网和家电等行业的智能与交互产品设计研究领域。即使如此,汽车人机交互界面设计仍然是我们的核心方向。目前,我们在无人驾驶汽车、电动汽车、手势与体感交互、汽车驾驶和乘坐的多通道用户界面等相关领域继续进行相应的设计和研究工作,并开始为包含飞机、高速列车、装备产品、载人航天在内的新一代交通工具的人机交互界面设计进行相关的设计与研究。

本书既是一本专著,也是一本教材。从专著的角度来看,本书的内容涉及了工业界和学术界两个领域,其内容既有学术界的理论研究成果,也有工业界的设计实践与应用案例,试图做到理论和应用的结合、设计和研究的整合、汽车行业和互联网通信行业的融合,可以满足汽车、互联网、通信、软件等不同行业的人士阅读。从教材角度看,本书内容覆盖了工业设计、车辆工程、交互设计、用户体验设计、人机工程、用户研究、心理学等相关领域和专业。针对教学功能,本书在每章都有关于该章内容的理论与研究内容,并和后面的设计研究案例进行互补,形成了理论和案例结合的模式。设计与研究案例是本书的特色。我们尽可能地详尽介绍设计和研究的过程,同时,我们还在目录后面安排了案例索引,便于在学习过程中快速检索到相关设计和研究案例,提高学习质量和效率。除此以外,每章后面均有一个简短的讨论环节,主要介绍和说明设计研究的优势、局限以及设计研究者的经验总结和反思,并提出对未来研究的展望,希望能帮助读者在更高层面对设计和研究的内容进行思考与探索,并为未来的相关设计和研究提供基础与出发点。

本书由谭浩、谭征宇等人共同撰写。谭浩负责全书的体系、内容框架,并负责全书上篇(第1章到第6章)的统稿,谭征宇负责全书的规范、整理以及下篇(第7章到第10章)的统稿。在具体内容撰写方面,各个章节撰写人员参阅后面的作者名录。事实上,本书的很多章节都是从各位作者撰写的学术论文发展而来的。对此,我们在参考文献中进行

了说明。除了撰写者以外，书中还有大量设计案例，其设计者几乎覆盖了整个设计研究团队的所有老师和同学，我们在书中均进行了说明。

本书撰写和书中涉及的研究项目得到了国家科技支撑计划课题(2015BAH22F01)、国家自然科学基金项目(61402159、60903090)国家973计划子课题(2010CB328001)、国家863计划项目子课题(2012AA111802)、国家科技支撑计划课题(2012BAH85F01)、湖南省社会科学基金项目(2010YBA054)、汽车车身先进设计制造国家重点实验室自主课题、湖南大学青年教师成长计划项目以及诺基亚、泛亚汽车等设计研究项目资助。同时，我们要感谢湖南大学设计艺术学院、汽车车身先进设计制造国家重点实验室各位领导、老师和同学对湖南大学交通用户界面(Transportation User Interface, TUI)研究方向的支持和帮助。特别感谢我的导师赵江洪教授在研究方向建立、发展过程中的指导与帮助，并感谢赵老师在百忙之中仔细审阅稿件并为本书作序；感谢何人可教授、季铁教授、李光耀教授、曹立波教授、袁翔老师、赵丹华博士、张文泉博士、尹超博士、马超民博士在研究项目和本书撰写过程中的支持和帮助。感谢东风汽车公司技术中心造型设计首席总工程师郑素霖先生，泛亚汽车技术有限公司执行副总监黄斌先生，泛亚汽车技术有限公司倪旻霖经理、李斌经理、王磊先生，时任诺基亚研究院高级研究员王巍博士，创新工场设计总监吴卓浩先生，中国人类工效学会主席、清华大学张伟教授，美国华盛顿大学 Linda Boyle 教授，奥地利 Johannes Kepler 大学的 Andreas Riener 教授，美国密歇根大学 Paul Green 教授，中南大学谢斌博士，华为研究院尤作先生对我们设计研究的指导与支持。感谢电子工业出版社高等教育分社谭海平社长在出版过程中提供的帮助与支持，使得我们的设计和研究可以和广大读者分享。在本书中，引用了国内外部分书籍、文献和网络资源的内容和插图(详见参考文献和文中说明)，作者向这些书籍、文献和网络资源的作者表示真诚的感谢。最后，我还要代表本书的所有作者向我们的家人表示深深的感谢。这五年的时间里，正因为有他/她们的默默支持，我们才可能专注于我们热爱的设计和研究以及本书的撰写，才可能有今天本书的出版。

汽车人机交互界面是一个快速发展的领域，而设计也面临着自包豪斯以来可能最大的变革。对象和领域的转变为我们带来了巨大的挑战，也为我们创造了重大的发展机遇。正因为如此，再加上作者知识水平和研究领域的局限，书中难免有错误和欠妥之处，恳请广大读者批评指正。

谭浩
于岳麓山
2014.12.3

作者名录

章节	作者	单位	
第1章	谭浩、谭征宇	湖南大学设计艺术学院	
第2章	景春晖	汽车车身先进设计制造国家重点实验室	
第3章	3.1 ~ 3.2	谭浩	湖南大学设计艺术学院
	3.3 ~ 3.7	江丽	湖南大学设计艺术学院
第4章	4.1 ~ 4.2	谭浩	湖南大学设计艺术学院
	4.3	黄明岚	汽车车身先进设计制造国家重点实验室
	4.4	马瑞、吴永萌	湖南大学设计艺术学院
第5章	5.1 ~ 5.2	谭浩、谭征宇、冯凤	湖南大学设计艺术学院
	5.3 ~ 5.5	李薇、谭征宇	湖南大学设计艺术学院
第6章	谭浩、景春晖	汽车车身先进设计制造国家重点实验室	
第7章	7.1	谭浩	湖南大学设计艺术学院
	7.2 ~ 7.4	郭亮	西安交通大学
第8章	8.1	吴永萌	湖南大学设计艺术学院
	8.2	谭征宇、戴维	湖南大学设计艺术学院
	8.3	孙家豪	湖南大学设计艺术学院
第9章	谭浩	湖南大学设计艺术学院	
第10章	10.1	曾庆抒	汽车车身先进设计制造国家重点实验室
	10.2	谭浩、朱毅	湖南大学设计艺术学院
	10.3 ~ 10.4	张欢乐	湖南大学设计艺术学院

目 录

上篇 设计篇

第 1 章 概论	2
1.1 汽车的转变：从运载工具到个人空间	2
1.2 设计的变革：从造型到体验	4
1.3 挑战与机遇：设计问题与设计空间	6
讨论	8
第 2 章 交互技术与汽车人机交互界面设计趋势	10
2.1 个性化、定制化	11
2.2 互联驾驶	16
2.3 可穿戴设备	20
2.4 手势交互	24
2.5 无处不在的显示	29
2.6 新材料	32
2.7 新能源	35
2.8 移动设备在车中	37
2.9 增强现实	40
2.10 自动（无人）驾驶	44
讨论	47
第 3 章 视觉与显示设计：电动汽车仪表盘设计	49
3.1 汽车人机交互界面视觉与显示设计	49
3.1.1 汽车信息显示设计的发展	49
3.1.2 汽车信息显示的复杂性	52
3.1.3 汽车人机交互界面视觉信息组织	53
3.1.4 汽车人机交互界面视觉与显示设计的一般原则	55
3.2 设计平台与设计空间	57
3.3 竞争产品分析	59
3.3.1 典型产品分析	59
3.3.2 对比分析	62
3.4 电动汽车仪表盘内容与功能设计	66

3.5	流程与交互设计	68
3.6	信息架构设计	71
3.7	视觉设计	76
3.7.1	视觉探索	76
3.7.2	界面设计	77
	讨论	86
第4章	控制设计：控制方式与汽车方向盘设计	88
4.1	汽车人机交互界面的控制设计	88
4.1.1	经典汽车人机交互界面的控制设备	88
4.1.2	汽车人机交互界面控制设计的基本原则	90
4.2	集成旋钮研究与交互方式概念设计	91
4.2.1	旋钮控制方式调研	91
4.2.2	Pic-menu 操作方式设计方案	92
4.2.3	直线控制+旋钮控制方式	92
4.3	多功能方向盘设计研究	95
4.3.1	发展历史	95
4.3.2	多功能方向盘及其功能键	97
4.3.3	多功能方向盘造型设计	99
4.3.4	交互功能设计	100
4.3.5	交互方式设计	105
4.4	创新方向盘交互方式设计：弦式车载交互系统	109
4.4.1	简介	109
4.4.2	基本手势	110
4.4.3	功能	111
	讨论	112
第5章	交互设计：手势交互设计与多通道用户界面	113
5.1	多通道用户界面	113
5.1.1	多通道显示设计	113
5.1.2	多通道控制（交互方式）设计	115
5.1.3	眼动控制	117
5.2	湖南大学眼动交互实验性设计方案	118
5.3	手势操作研究	119
5.3.1	触屏手势	119
5.3.2	其他手势操作研究	121
5.4	现有汽车手势产品分析	125
5.4.1	Hyundai HCD-14 概念车车载信息服务空间 手势交互系统	125
5.4.2	日本先锋 Pioneer	126

5.4.3	奔驰 2012 CES 展概念汽车	127
5.5	车内手势控制音乐播放器产品设计	128
5.5.1	项目简介	128
5.5.2	第一代工作原型 G-Player 设计	128
5.5.3	第二代产品 TUI-Player 定义	129
5.5.4	基本手势定义	130
5.5.5	手势、流程与信息架构设计	132
5.5.6	视觉风格探索与最终设计方案	135
	讨论	139
第 6 章	产品与服务设计：信息服务、社交、辅助驾驶与导航	140
6.1	车联网信息服务与社交	141
6.2	辅助驾驶	148
6.3	导航	154
	讨论	160

下篇 研究篇

第 7 章	行为与心理研究：车载手势交互产品的驾驶分心实验研究	162
7.1	汽车人机交互界面人机工程学研究历史与发展	162
7.1.1	驾驶分心研究	163
7.1.2	驾驶负荷研究	163
7.1.3	情境意识研究	164
7.1.4	汽车人机交互界面可用性评估工具	164
7.2	评估测试方法	166
7.2.1	驾驶主任务绩效	166
7.2.2	视线转移率	167
7.2.3	工效绩效	167
7.2.4	评估测试方法分析	167
7.3	实验产品设置	168
7.3.1	触屏手势音乐播放器	168
7.3.2	三维手势音乐播放器	169
7.4	实验研究	172
7.4.1	研究假设	172
7.4.2	评估测试目的	172
7.4.3	样本与时间	172
7.4.4	测试实验环境	172
7.4.5	测试实验过程	174
7.5	实验分析	177
7.5.1	测试实验数据提取软件 Observer XT	177

7.5.2	SPSS 数据分析方法	179
7.5.3	分析案例：不同参数三维手势的工效绩效分析	180
7.5.4	其他分析结果综述	182
	讨论	184
第 8 章	感性体验研究：驾驶感受与交互体验	186
8.1	基于手势的交互审美属性研究及其在汽车音乐播放器的应用	186
8.2	基于感性工学的汽车人机界面手势感性因素研究	190
8.2.1	用户感知信息研究方法	191
8.2.2	用户感知信息的感性工学表达	193
8.2.3	车载手势的感性意象用户研究	194
8.3	无人驾驶汽车用户体验定性研究	197
	讨论	203
第 9 章	社会学研究：中国驾驶员生活形态与汽车人机交互界面情境设计研究	204
9.1	社会学研究简介	204
9.2	基于微型人类学的中国驾驶员生活形态研究	206
9.2.1	研究方法	206
9.2.2	研究结果	208
9.3	面向汽车驾驶的情境设计研究	211
9.3.1	研究目标与总体框架	211
9.3.2	数据收集与获取	211
9.3.3	数据分析与概念设计	212
9.3.4	研究过程和结果	213
	讨论	214
第 10 章	设计系统与工具：汽车人机交互界面设计知识库	215
10.1	汽车交互情景板：设计整合小工具	215
10.2	设计知识与设计系统	219
10.3	汽车人机交互界面设计知识组织模式研究	220
10.4	汽车人机交互界面设计知识库构建	225
10.4.1	功能框架	225
10.4.2	系统技术结构	227
10.4.3	系统的流程逻辑	227
10.4.4	系统页面设计	228
	讨论	233
	参考文献	235

案例索引

设计与研究

- [1] iS 电动汽车内室与人机交互界面（江丽、谭浩等）…………… 2.7 节
- [2] 汽车车身先进设计制造国家重点实验室概念电动车造型设计（赵江洪、周文治、赵丹华等）…………… 3.2 节
- [3] 汽车车身先进设计制造国家重点实验室概念电动车 HMI 中控台显示设计（江丽、谭浩等）…………… 3.4 ~ 3.6 节
- [4] 多功能方向盘概念设计（黄明岚、赵江洪等）…………… 4.3 节
- [5] 湖南大学眼动交互实验性设计方案（冯凤、何人可等）…………… 5.2 节
- [6] 车载手势音乐播放器第一代产品 G-Player 设计（马瑞、吴永萌、谭浩等）…………… 5.5.2 节
- [7] 车载多媒体手势产品 TUI-Player 与 APP/Android 控件 GINO KIT（谭浩、谭征宇、谢斌、马超民、尤作、李谟秧、吴永萌、谢思远等）…………… 5.5.3 ~ 5.5.6 节
- [8] 车载手势交互产品的驾驶分心实验研究（郭亮、谭浩）…………… 7.2 ~ 7.5 节
- [9] 基于手势的交互审美属性研究及其在汽车音乐播放器的应用（吴永萌、李薇、谭浩、赵江洪等）…………… 8.1 节
- [10] 基于感性工学的汽车人机界面手势感性因素研究（谭征宇、戴维等）…………… 8.2 节
- [11] 无人驾驶汽车用户体验定性研究（谭浩、孙家豪等）…………… 8.3 节
- [12] 基于微型人类学的中国驾驶员生活形态研究（谭浩、景春晖、曾庆抒等）…………… 9.2 节
- [13] 面向汽车驾驶的情境设计研究（谭浩、张欢乐等）…………… 9.3 节
- [14] 汽车交互情景板：设计整合小工具（曾庆抒、谭浩、赵江洪等）…………… 10.1 节
- [15] 汽车人机交互界面设计知识库系统（谭浩、朱毅、张欢乐、龚乐等）…………… 10.3 ~ 10.4 节

概念设计

- [1] 个性定制的汽车使用（田一博）…………… 2.1 节
- [2] OLED 个性化定制天窗（田一博）…………… 2.1 节
- [3] 汽车社交新概念（陈橙）…………… 2.2 节
- [4] 车载可穿戴手表（邓滔）…………… 2.3 节
- [5] 多屏手势交互（张浩琳）…………… 2.4 节

[6] 基于可变色材料的汽车交互界面 (陈橙)	2.6 节
[7] 手机与汽车整合概念 (刘进)	2.8 节
[8] 夜间增强现实系统 (陈橙)	2.9 节
[9] 自动驾驶的切换 (刘进)	2.10 节
[10] 导航系统的增强现实平视显示 (胡松霖、杨雪)	3.1.1 节
[11] 电动汽车电池电量与相关信息视觉显示界面 (江丽)	3.1.4 节
[12] 集成旋钮研究与交互方式 (吴永萌、周舒雅、郭寅曼、向许源、 于秋龙)	4.2 节
[13] 弦式车载交互系统 (吴永萌、马瑞)	4.4 节
[14] iChat: 车与车聊天系统 (邱骏、谢辉敏、汤翔、吴祖全、李书行)	6.1 节
[15] Jumping-Notes: 堵车信息交流 (王肖苑、谢盾、郑文文、芦裔、 钱思伟、骆娟、陈梅、任颢、金子)	6.1 节
[16] 乐驾: 个性化汽车与交友 (江丽、甘为)	6.1 节
[17] Tagging-on: 基于车牌识别的汽车交友手机应用 (戴芳琼、李喆、 方婷、邵聪、王晓亮)	6.1 节
[18] EasyPark: 辅助泊车系统 (唐卓娴等)	6.2 节
[19] Esee: 增强现实辅助行车系统 (周文治等)	6.2 节
[20] 增强显示导航系统 (江丽)	6.3 节
[21] 汽车行驶状态下的导航信息推送 (李喆)	6.3 节
[22] 旅游路径规划导航 (李喆)	6.3 节
[23] EasyGo: 车载地点时间预订导航系统 (乔文、韩夏阳、梁传明、 何苏璟、赵瑞)	6.3 节
[24] 路况导航 (张欢乐)	6.3 节

上 篇

设计篇



第 1 章 概论

以互联网和通信技术为代表的信息技术，正在深刻地影响并改变着人类的社会基础和生活形态。目前，互联网已经初步摆脱技术服务的局限，本身已经成为一个重要的产业。从历史的角度看，互联网产业的一个重要趋势就是，信息技术逐步向传统的相关领域渗透，并形成全新的商业模式和产业形态。从 20 世纪末到今天，网络和信息技术的逐步整合，产生了那些成功或者曾经成功的公司，如雅虎（新闻）、谷歌（信息检索）、苹果（通信）、亚马逊（零售业）、阿里巴巴（商业）等。根据谷歌 2011 年的一份研究报告，未来的互联网和移动互联网渗透的五个主要领域包括：专业服务、餐饮与食品、汽车与交通、健康与医疗、旅游。汽车作为其中的一个重要领域和方向，将是未来信息化和数字化的主要领域。特别是随着电动汽车的快速发展，汽车的整体技术和形式从机械技术向电子技术的转变，使之成为未来互联网整合的重要领域。在这样的情况下，研究汽车人机交互界面设计，就成为当前交互设计和汽车设计领域热门且重要的话题。

本章将从汽车的发展历史、设计的发展趋势以及汽车人机交互界面设计三个角度出发，从理论和宏观层面阐述汽车人机交互界面设计的相关基本问题和思想。

1.1 汽车的转变：从运载工具到个人空间

作为运载工具，汽车的历史可以追溯到先秦时代的古代车马。作为工业产品，自 20 世纪福特的 T 型车开始，汽车一直是人类重要的运载工具，也是设计学科最为重要的设计对象和方向，以至于汽车工业已经作为一个独立的专业方向，形成了完整的设计和开发的流程、方法与工具体系，在学术界和企业界均享有很高的声誉。图 1.1 所示为汽车工业设计的“9-3-1”流程。

目前，计算机技术和网络技术在交通工具运输领域的广泛应用和车载信息技术的不断发展，使得汽车的内部空间、人机界面、操作和交互过程正在发生革命性的变化，汽车操控界面正在发生着本质性改变。从功能的角度看，汽车已经从传统的运载工具逐步发展成为复杂的人机交互系统。机械的控制系统和电气系统正向着数字化的方向转变。目前，