

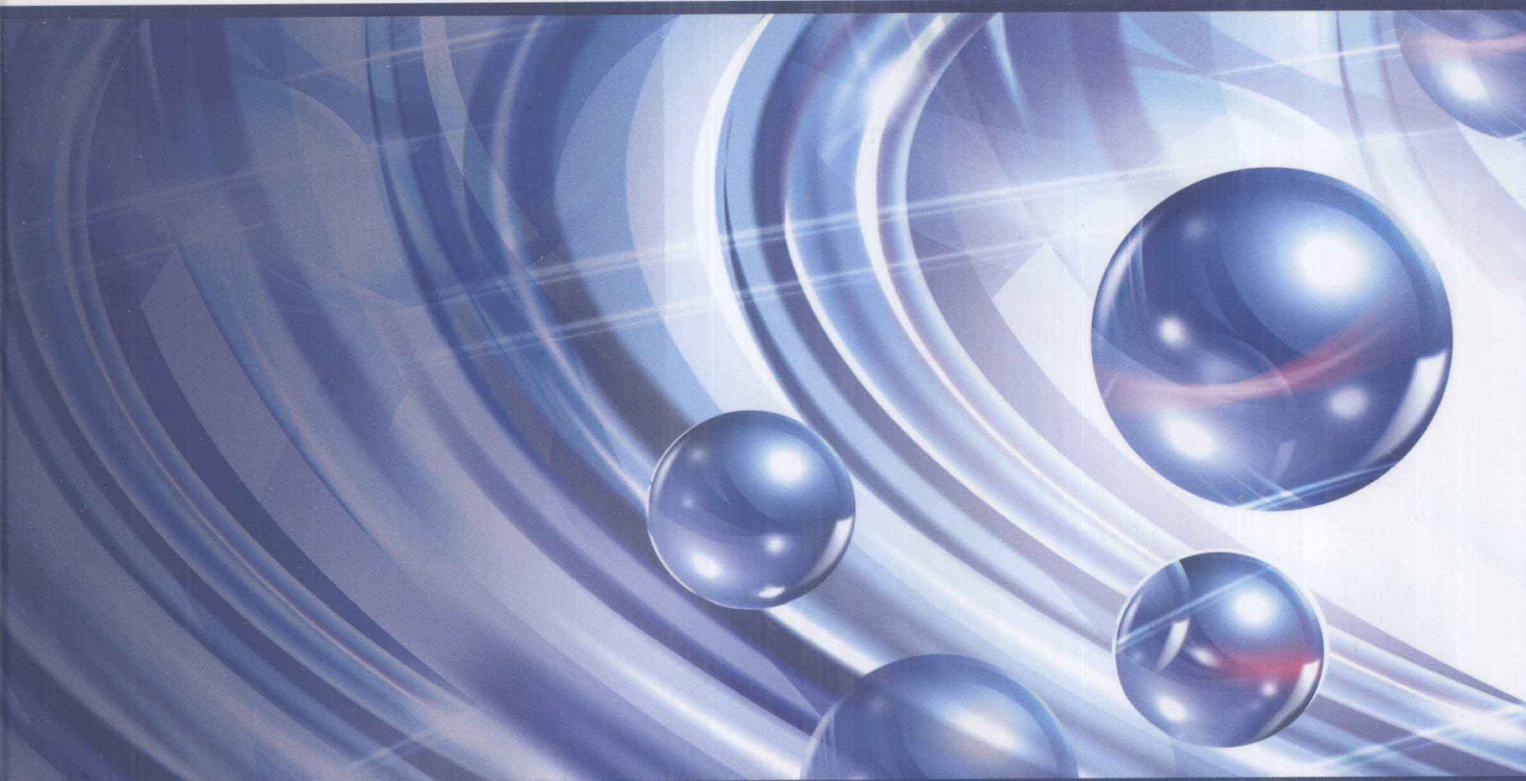


中国汽车工程学会

汽车工程图书出版专家委员会 推荐出版

汽车工程手册 8

生产质量篇



日本自动车技术会 编
中国汽车工程学会 组译

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

责任编辑：史 瑞 樊红亮

封面设计： 封面设计      
www.bitpress.com.cn

- | | |
|---------|------------------|
| 汽车工程手册1 | 基础理论篇 |
| 汽车工程手册2 | 环境与安全篇 |
| 汽车工程手册3 | 造型与车身设计篇 |
| 汽车工程手册4 | 动力传动系统设计篇 |
| 汽车工程手册5 | 底盘设计篇 |
| 汽车工程手册6 | 动力传动系统试验评价篇 |
| 汽车工程手册7 | 整车试验评价篇 |
| 汽车工程手册8 | 生产质量篇 |
| 汽车工程手册9 | 维修保养·再利用·生命周期评价篇 |

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

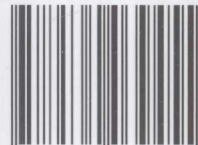
通信地址：北京市海淀区中关村南大街5号

邮政编码：100081

电 话：(010)68944990 68944919

网 址：www.bitpress.com.cn

ISBN 978-7-5640-3945-5



9 787564 039455 >

定 价：190.00 元

汽车工程手册 8

生产质量篇

日本自动车技术会 编
中国汽车工程学会 组译

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车工程手册.8, 生产质量篇 / 日本自动车技术会编; 中国汽车工程学会组译. —北京: 北京理工大学出版社, 2010. 12

ISBN 978 - 7 - 5640 - 3945 - 5

I. ①汽… II. ①日… ②中… III. ①汽车工程 - 技术手册②汽车工业 - 质量管理 - 技术手册 IV. ①U46 - 62②F407.471.63 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 214556 号

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01 - 2008 - 5498 号

Automotive Technology Handbook by Society of Automotive Engineering of Japan, Inc.

Copyright © 2008 by Society of Automotive Engineering of Japan, Inc.

Transaction right arranged with Beijing Institute of Technology Press.

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京中科印刷有限公司

开 本 / 889 毫米 × 1194 毫米 1/16

印 张 / 25.25

字 数 / 665 千字

责任编辑 / 史 瑞

版 次 / 2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷

樊红亮

印 数 / 1 ~ 5000 册

责任校对 / 陈玉梅

定 价 / 190.00 元

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

汽车产业作为我国的支柱产业，在国民经济中发挥着越来越重要的作用。进入 21 世纪后，中国汽车产业进入了快速发展阶段，现已成为世界第一产销国。中国正在经历从世界汽车生产大国向汽车强国的转变。经过数十年的发展，我国汽车工业的综合技术水平有了很大的提高，但与国际先进水平相比，尚有一定差距。为满足我国汽车工业对国外先进科技信息的需求，缩短与发达国家的差距，中国汽车工程学会与北京理工大学出版社合作，在 2008 年引进了日本《汽车工程手册》的版权，并组织行业专家翻译出版。

《汽车工程手册》是由日本自动车技术会（JSAE）组织专家编写而成。该手册来自 1957 年出版的《自动车工学手册》和《自动车工学概览》，经过 4 次改版，并于 1990 年将两书整理修订并更名为《汽车工程手册》进行出版。为适应世界汽车技术的快速发展，在 2006 年再次重新整理编排，由 4 分册细分为 9 分册。同时在各分册中增加了“汽车诸多形势”和用作参考的“法规、标准”等章节，并将当前最新的汽车技术信息编入手册，使其成为日本汽车工程技术人员必备的工具书。

《汽车工程手册》涵盖了汽车制造的各方面，9 个分册包括《基础理论篇》《环境与安全篇》《造型与车身设计篇》《动力传动系统设计篇》《底盘设计篇》《动力传动系统试验评价篇》《整车试验评价篇》《生产质量篇》《维修保养·再利用·生命周期评价篇》。中文版手册配有丰富的原版插图、表格及大量的图片资料，最大程度地保留了原版手册的编写风格。相信本套手册的出版对我国汽车工程技术人员了解世界汽车最新的发展将有极大的帮助，并为行业技术人员、科研人员提供了一套不可多得的工具书。

中国第一汽车集团公司技术中心、吉林大学、北京航空航天大学、中国汽车技术研究中心、中国北方车辆研究所、中国汽车工程研究院、北京理工大学、军事交通学院等单位为手册的出版给予了鼎力支持。

在此谨向以上单位和个人表示感谢，并向他们表示衷心的感谢！同时，感谢北京理工大学出版社对手册的出版给予的大力支持，特在本书出版之际向他们表示深深的谢意！

中国汽车工程学会 付于武
汽车工程图书出版专家委员会

2010 年 12 月

增强自主创新能力，是提升中国汽车工业水平的关键。学习和吸收国外的先进技术经验无疑可以加快我们的自主研发进程。中国汽车工业虽然比国外落后，但后发优势明显，古人云：“吾尝终日而思矣，不如须臾之所学也”。只要我们认真地向汽车技术更先进的国家学习，一定能在学习中求进步，在进步中求提高，在提高中求创新，变“中国制造”为“中国创造”。

我们深知，科技进步靠的是合力，一万人前进一步的合力，远远大于一个人前进一万步的力量。引领并推动中国汽车工业科技进步，中国第一汽车集团公司有着义不容辞的责任。从知识分享的角度，中国第一汽车集团公司近两年向汽车行业推荐了几本有价值的资料，并受到行业图书出版专家委员会的普遍认可。中国第一汽车集团公司技术中心在组织人员对日文版全套《汽车工程手册》的章节标题及主要内容进行翻译后，发现该书内容翔实、图文并茂、深浅结合，并涵盖了最新技术，内容全面而系统，是一套对中国汽车工业有较强学习与借鉴作用的汽车工程和技术专著。因此我们向中国汽车工程学会推荐引进出版这套手册的中文版，让国内汽车行业的从业人员能够从中受益。

《汽车工程手册》是由日本自动车技术会（JSAE）组织出版。自1957年首次出版后，至20世纪90年代初，历经几次修订，由1册发展为4分册。伴随世界汽车技术的长足发展及环境的变化，2003年开始，日本自动车技术会又对《汽车工程手册》进行了全新改版，历经4年时间完成了9个分册的出版。新版手册不仅囊括了混合动力汽车的产业化、燃料电池车的发展、控制技术的高端化、再利用技术的发展等最新技术信息，每一分册还增加了能够反映汽车发展趋势的法规、标准等相关章节。各分册均由活跃在日本汽车各专业领域研发一线的专家执笔，不仅质量高，而且非常系统。该书对于国内工作在一线的研究和技术人员，以及承担着未来汽车技术开发的年轻人和学生来说都无疑是一本非常好的参考资料。相信该书必然会成为了解和掌握日本汽车技术，以及审视未来技术发展所不可缺少的工具书。

2008年，由中国汽车工程学会牵头，组织行业各单位和专家对《汽车工程手册》的9个分册进行翻译。其中，《造型与车身设计篇》《动力传动系统设计篇》《底盘设计篇》《动力传动系统试验评价篇》4个分册由中国第一汽车集团公司技术中心翻译完成，《基础理论篇》由北京航空航天大学翻译完成，《维修保养·再利用·生命周期评价篇》由中国汽车技术研究中心翻译完成，《环境与安全篇》《整车试验评价篇》《生产质量篇》3个分册由吉林大学和中国汽车工程研究院翻译完成。

本套手册由日本自动车技术会从2004年9月至2006年11月间陆续出版的《汽车工程手册》9个分册的日文修订版直接译成，也是国内首次出版该书的中文版。本分册由程光明、阚君武、崔洪、华顺明、何丽鹏翻译，由李晓雷审校。在此感谢北京理工大学出版社给予机会翻译这套工具书，更感谢付于武理事长对此书出版的大力支持。译、校者虽在译文、专业内容、名词术语等方面进行了反复斟酌，并向有关专业人员请教，但限于译、校者的水平与对新知识的理解程度，谬误和不当之处恳请读者批评、指正。

进入汽车高速发展的时代以来，众多汽车行业前辈凭自己的劳动和自己的努力，攻克了汽车的耐用性、可靠性、降低排放、安全性等许多难题，追赶并超越汽车先进国家，造就了日本的汽车工程技术。1990年出版了第一版《汽车工程手册》。在泡沫经济与经济危机之际，国际性的大厂商进行了强强联合，这一时期确立了日本汽车产业在世界的领先地位。《汽车工程手册》在任何时候都以非常重要的基本原理与技术为基础，并涉及了汽车安全、环境、信息化、智能化和全球化等多个领域。

随着汽车技术的进一步发展，《汽车工程手册》搜集和整理了所有最新的汽车技术。日本汽车界专家和编写委员会委员抱着“技术是为人类解决难题”这种坚定的信念，在首次出版14年之后又对手册重新进行修订。这版《汽车工程手册》凝聚了众多先辈的劳动结晶，希望通过汽车研发人员和技术人员的学习和努力造就下一个汽车新时代。

如果本书能够为人们追求汽车生活的便利性，为人们实现梦想发挥一定作用的话，那将会不胜荣幸。

最后，对在百忙之中抽出宝贵时间给予本书的出版以大力帮助的各位执笔专家、编写委员会委员和事务局的各位表示深深地感谢和敬意。同时，也祝愿汽车行业更快更好地发展。

日本自动车技术会
会长 萩野道义

日本自动车技术会将汽车技术集大成为目标，编辑出版本套手册和文献。1957年，经过反复修改首次出版了《汽车工学手册》。1990年对其进行了大量的修改，出版了《汽车工程手册》。该手册由《基础理论篇》，《设计篇》，《试验和评价篇》，《生产、质量、维修和保养篇》4个分册构成，总页数达到1758页。

以后的14年里，汽车技术不断发展，汽车工业发生了很大的变化。因此，必须出版一本符合时代要求的手册。2003年，成立了手册编写委员会，对手册的编写内容和分册结构进行了分析和研究。根据分析研究结果，把手册划分为9个分册，成立了相关的编写委员会，并开始进行修订版的编写工作。

《汽车工程手册》的编写特点：①涵盖了混合动力车辆的实用技术、燃料电池车的相关技术、高性能的控制技术、再生利用等最新技术；②由活跃在汽车各个领域从事开发、设计的一线专家执笔，系统而全面地介绍了多个领域的前沿技术；③在各个分册中增加了汽车相关的发展趋势和相关的法律、法规篇章；④增加了摩托车技术等内容。另外，考虑到读者的经济承受能力，细分为9个分册出版，可以按分册销售。

我们相信本套手册能使活跃在一线的研究、技术人员更加受益，使肩负着下一代汽车技术重任的年轻技术人员和汽车专业学生对目前的汽车技术有所了解。

最后，在本套手册出版之际，向给予本套手册大力协助的委员会诸位委员、各位执笔专家深表谢意！

《汽车工程手册》编委会
主任委员 小林敏雄

目 录

第1章 汽车的研究发展现状 / 1

- 1.1 前言 / 1
- 1.2 泡沫经济以来的汽车生产情况 / 1
- 1.3 今后关于汽车生产方面的研究 / 2
 - 1.3.1 汽车生产技术的继承与发展 / 2
 - 1.3.2 汽车生产行业的劳动力不足 / 2
 - 1.3.3 确保汽车生产行业的国际竞争力 / 3
 - 1.3.4 网络信息社会和生产实际的关系 / 3
 - 1.3.5 IT技术与汽车生产 / 3
 - 1.3.6 汽车生产和环境保护 / 3
- 1.4 制造、品质篇的内容 / 4
- 参考文献 / 4

第2章 材料 / 5

- 2.1 钢材 / 5
 - 2.1.1 钢材的制造 / 5
 - 2.1.2 薄钢板 / 7
 - 2.1.3 钢管 / 15
 - 2.1.4 结构钢和特种钢 / 17
 - 2.1.5 粉末冶金用铁粉 / 27
- 2.2 有色金属材料 / 30
 - 2.2.1 铝合金材料 / 30
 - 2.2.2 镁合金材料 / 38
 - 2.2.3 钛合金材料 / 45
- 2.3 非金属材料 / 46
 - 2.3.1 橡胶 / 46
 - 2.3.2 塑料 / 51
 - 2.3.3 陶瓷材料 / 61
 - 2.3.4 涂料 / 61
 - 2.3.5 纤维材料 / 67
 - 2.3.6 粘接、密封材料 / 70
- 参考文献 / 75

第3章 加工技术 / 79

- 3.1 铸造 / 79
 - 3.1.1 概述 / 79
 - 3.1.2 铸造工艺及设备 / 80
 - 3.1.3 铸型 / 84
 - 3.1.4 铸造材料 / 86



- 3.1.5 铸件的质量 / 91
- 3.1.6 计算机在铸造生产中的应用 / 92
- 3.1.7 新技术 / 93
- 3.2 锻造 / 93
 - 3.2.1 概述 / 93
 - 3.2.2 锻造工艺及设备 / 95
 - 3.2.3 锻模 / 101
 - 3.2.4 锻造材料 / 103
 - 3.2.5 锻件的精度及质量 / 103
 - 3.2.6 先进的锻造技术 / 103
- 3.3 粉末冶金 / 104
 - 3.3.1 概述 / 104
 - 3.3.2 粉末冶金工艺 / 106
 - 3.3.3 烧结材料 / 110
 - 3.3.4 新的烧结技术 / 112
- 3.4 热处理 / 115
 - 3.4.1 概述 / 115
 - 3.4.2 热处理方法和设备 / 119
 - 3.4.3 热处理质量的保证 / 125
 - 3.4.4 热处理与表面处理技术的发展趋势 / 125
- 3.5 机械加工 / 126
 - 3.5.1 概述 / 126
 - 3.5.2 机械加工工艺及设备 / 127
 - 3.5.3 大批量机械加工生产线 / 133
- 3.6 冲压加工 / 136
 - 3.6.1 概述 / 136
 - 3.6.2 冲压模具的设计 / 139
 - 3.6.3 冲压模具的制造方法 / 140
 - 3.6.4 生产准备用各种模型 / 141
 - 3.6.5 冲压用材料和成型性 / 141
 - 3.6.6 冲压加工工艺 / 146
 - 3.6.7 冲压模具的寿命 / 149
 - 3.6.8 冲压模具的质量保证 / 149
 - 3.6.9 冲压加工新技术 / 149
- 3.7 塑料成型 / 152
 - 3.7.1 概述 / 152
 - 3.7.2 加工方法概述 / 154
 - 3.7.3 金属模具制作 / 158
 - 3.7.4 二次加工 / 158

- 3.7.5 零件精度及质量保证 / 160
- 3.8 陶瓷 / 160
 - 3.8.1 概述 / 160
 - 3.8.2 常用陶瓷材料的种类和性能 / 160
 - 3.8.3 陶瓷的制造工艺 / 162
- 3.9 电镀 / 164
 - 3.9.1 概述 / 164
 - 3.9.2 电镀 / 165
 - 3.9.3 塑料电镀工艺 / 167
 - 3.9.4 化学镀 / 168
 - 3.9.5 热浸镀 / 168
 - 3.9.6 电镀废水处理工艺 / 169
- 3.10 涂装 / 170
 - 3.10.1 概述 / 170
 - 3.10.2 涂装工序前的车身 / 171
 - 3.10.3 前处理 / 171
 - 3.10.4 电泳 (底漆) / 171
 - 3.10.5 密封 / 173
 - 3.10.6 车底防护和热塑性阻尼材料 / 173
 - 3.10.7 中层漆 / 175
 - 3.10.8 面漆 / 176
 - 3.10.9 修补 / 178
 - 3.10.10 打蜡 / 179
- 3.11 焊接·钎焊 / 179
 - 3.11.1 概述 / 179
 - 3.11.2 焊接工艺的种类和应用实例 / 180
 - 3.11.3 焊接设备 / 188
 - 3.11.4 焊接质量检查 / 192
 - 3.11.5 焊接新技术 / 195
- 3.12 连接 / 195
 - 3.12.1 螺纹连接 / 195
 - 3.12.2 铆接 / 198
 - 3.12.3 紧固件连接 / 199
- 3.13 其他加工技术 / 200
 - 3.13.1 喷丸硬化加工处理 / 200
 - 3.13.2 热喷涂技术 / 202
- 3.14 无损检测 / 203
 - 3.14.1 概述 / 203
 - 3.14.2 无损探伤检测 / 204



3.14.3 材质检测 / 208

3.14.4 应力检测 / 208

参考文献 / 209

第4章 生产加工 / 214

4.1 概述 / 214

4.1.1 汽车生产的特点 / 214

4.1.2 生产加工系统的全过程 / 215

4.2 生产准备 / 215

4.2.1 生产准备的流程 / 215

4.2.2 数字化工程的现状 / 215

4.3 制造工序和生产管理 / 218

4.3.1 销售、生产管理系统 / 218

4.3.2 生产方式的种类 / 218

4.3.3 生产计划 / 218

4.3.4 车辆生产标志管理 / 219

4.3.5 生产管理 / 220

4.4 生产系统的发展 / 221

4.4.1 生产系统的关键技术 / 221

4.4.2 生产系统的发展趋势 / 225

参考文献 / 225

第5章 零部件、总成 / 226

5.1 发动机 / 226

5.1.1 汽缸体、汽缸盖 / 226

5.1.2 活塞 / 229

5.1.3 连杆 / 231

5.1.4 曲轴 / 234

5.1.5 滑动轴承 / 236

5.1.6 凸轮轴 / 237

5.1.7 发动机气门 / 238

5.1.8 燃料供给装置 / 240

5.1.9 进气、排气歧管 / 243

5.1.10 催化剂转换器 / 244

5.1.11 增压器 / 245

5.1.12 蓄电池 / 247

5.1.13 充电装置 / 248

5.1.14 火花塞 / 248

5.1.15 散热器 / 249

- 5.1.16 发动机装配 / 252
- 5.1.17 转子发动机 / 254
- 5.2 动力传动装置 / 256
 - 5.2.1 离合器 / 256
 - 5.2.2 手动变速器 / 256
 - 5.2.3 自动变速器 / 262
 - 5.2.4 无级变速器 / 264
 - 5.2.5 传动轴 / 265
 - 5.2.6 等速万向节 / 267
 - 5.2.7 减速装置 / 268
 - 5.2.8 液力耦合器 / 269
- 5.3 转向机构 / 271
 - 5.3.1 转向盘 (方向盘) / 271
 - 5.3.2 转向柱 / 272
 - 5.3.3 转向器 / 273
 - 5.3.4 转向器装配 / 274
- 5.4 悬架 / 275
 - 5.4.1 悬架弹簧 / 275
 - 5.4.2 减震器 / 276
 - 5.4.3 球铰总成 / 278
 - 5.4.4 摇臂及其连接 / 279
- 5.5 制动器 / 280
 - 5.5.1 制动鼓和制动盘 / 280
 - 5.5.2 制动摩擦片和制动块 / 281
- 5.6 车轮及轮胎 / 282
 - 5.6.1 车轮 / 282
 - 5.6.2 轮胎 / 284
 - 5.6.3 车轮、轮胎的装配 / 285
- 5.7 车身 / 286
 - 5.7.1 车架 / 286
 - 5.7.2 车身本体 / 287
 - 5.7.3 油箱 / 290
 - 5.7.4 车身外饰件 / 290
 - 5.7.5 车身内饰件 / 295
- 5.8 辅件 / 300
 - 5.8.1 汽车空调 / 300
 - 5.8.2 仪表 / 301
- 5.9 电子设备 / 302
 - 5.9.1 集成电路 / 302



5.9.2 电子设备安装 / 304

5.9.3 电子设备检查 / 306

5.10 混合动力系统 / 307

5.10.1 混合动力汽车用电机 / 307

5.10.2 混合动力汽车用变换器 / 311

参考文献 / 315

第6章 车辆装配 / 317

6.1 概述 / 317

6.1.1 汽车装配的要点、种类和特点 / 317

6.1.2 生产方式 / 317

6.2 装配工艺 / 318

6.2.1 轿车 / 318

6.2.2 载货汽车 / 325

6.2.3 客车 / 328

参考文献 / 331

第7章 质量管理 / 332

7.1 质量管理概论 / 332

7.1.1 质量管理的定义 / 332

7.1.2 质量保证 / 333

7.1.3 质量管理方法 / 334

7.2 生产各阶段的质量管理 / 335

7.2.1 规划 / 335

7.2.2 设计与制作 / 336

7.2.3 生产工艺计划 / 337

7.2.4 采购 / 338

7.2.5 生产 / 340

7.2.6 检查 / 342

7.2.7 销售及售后服务 / 345

7.2.8 监察制度 / 348

7.3 最近的质量管理动态 / 349

7.3.1 源头管理 / 349

7.3.2 PPM 管理 / 349

7.3.3 质量管理小组 (QC circle) / 350

7.3.4 质量第一的经营思想和质量管理体系 / 351

7.3.5 海外生产的 QC 应用 / 351

参考文献 / 352

第8章 可靠性 / 353

8.1 可靠性总论 / 353

- 8.1.1 可靠性的定义 / 353
- 8.1.2 可靠性的历史 / 353
- 8.1.3 质量保证与可靠性管理 / 354
- 8.1.4 可靠性管理的方法 / 354

8.2 生产各阶段的可靠性管理 / 360

- 8.2.1 策划 / 360
- 8.2.2 设计与试制 / 361
- 8.2.3 生产准备 / 365
- 8.2.4 零部件购置 / 366
- 8.2.5 生产 / 366
- 8.2.6 检查 / 367
- 8.2.7 销售及售后服务 / 368

8.3 现代的可靠性管理活动 / 369

- 8.3.1 终身周期成本 / 369
- 8.3.2 电子机械的可靠性 / 369
- 8.3.3 PL / 371

参考文献 / 372

第9章 标准化 / 373

9.1 概述 / 373

9.2 与汽车制造厂相关的法规 / 373

- 9.2.1 劳动安全法规 / 373
- 9.2.2 建筑、预防灾害标准 / 376
- 9.2.3 环境保护法 / 379
- 9.2.4 其他相关法规 / 381

9.3 汽车制造厂的标准 / 381

- 9.3.1 规定制定的原则 / 381
- 9.3.2 规定的目标 / 381
- 9.3.3 法规执行中的注意事项 / 381
- 9.3.4 ISO14001 标准的审查和登记情况 / 381

参考文献 / 382

第 1 章

汽车的研究发展现状

1.1 前言

第二次世界大战结束已经 60 年了,日本建立的各种各样的体系也迎来了新的发展变化时代。政治、行政改革进入新的阶段的同时,企业经营,也从以往内部步调一致、整体前进模式,进入了由企业独立判断、全球性资本集中、业务合作的阶段,而且大力推行提高成本竞争力、技术革新的观念。

本章将对处在这种变化改革时期,有关汽车生产系统的研究发展课题和策略进行简略说明。

1.2 泡沫经济以来的汽车生产情况

回顾日本这 10 年的经济情况,从 20 世纪 90 年代初期的泡沫经济的破裂,和接踵而来的 90 年代后期的亚洲金融危机,艰难渡过之后才进入了经济缓慢增长时期(图 1-1)。

作为这个经济增长时期的证据,日本国民主要消费品之一的汽车的生产量,由 2002 年、2003 年开始也有所增加。

另一方面,日本的汽车生产厂在海外的生产情况,虽然在前面说明的亚洲经济危机的影响下,出现一时的回落,但伴随着北美、欧洲及中国的需求量的扩大,也在持续的上升(图 1-2)。

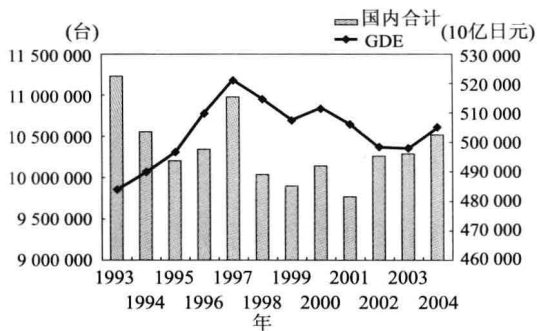


图 1-1 汽车国内生产和国内总支出 (GDE)[1]

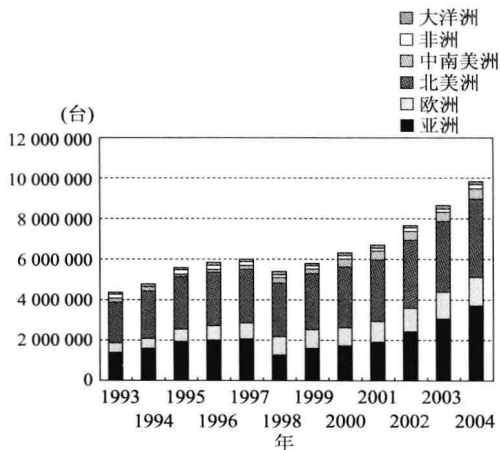


图 1-2 汽车海外生产量的变化情况[2]

事实上,在 1993 年海外的生产量仅占国内生产量的 1/3 以下,但是 2004 年,海外生产量已经扩大到 1/2 左右。这中间比较突出的是包括中国在内的亚洲生产量的增加。

同生产量增加相适应,机床的订单也由泡沫经济后最不好时期的2.3倍,恢复到泡沫经济高速发展时期同等的程度。就是说,虽然在日本国内的汽车销售低迷是明显的,但是在发展中国家正在实现汽车大众化的背景下,汽车的产量不断增加,所以在今后的一段时间内机床的生产量也将表现出增加的趋势(图1-3)。

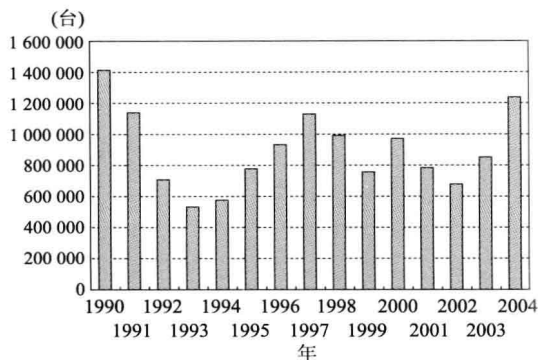


图1-3 机床订单量的变化情况^[4]

1.3 今后关于汽车生产方面的研究

如上所述,虽然可以明确的预见到,日本的汽车产业会再次崛起,但是在将来,还有更大的课题需要解决。

首先是被称为“2007年问题”的由于战后一代技术人员的大量退休形成的制造技巧断层。其次是由于出生率低的原因在制造业出现年轻人断层的问题。第三是由于生产制造业的全球化,保持日本制造品牌的地位也成为难题。也就是说,目前日本汽车制造业面临成熟技术的继承,劳动力不足的改善,已有竞争力的确保等急需解决的课题。而对于处于变革发展时期的日本汽车制造行业来说,为保证在海外制造出具有高竞争力的日本产品,最紧迫同时也是最重要的研究课题应该是培养能够面向世界,适应现代发展的技术人才。

1.3.1 汽车生产技术的继承与发展

在昭和四十年(1965年)前后就职的,曾经推动日本经济高速成长的那一代人,现在已经

到了退休年龄,他们的退休意味着很多制造技巧将随之消失,这就是被称为“2007年问题”的课题。针对这个问题,各个行业为避免制造技巧的消失,正在采取相应的措施。如将各种工作方式、过程用文字记录下来,建立标准化的工作程序,或者采用直接点对点传授的师徒制度、私塾制等方法。

还可以采用IT技术把一些难以言传的经验和技术整理成能够理解、记录的材料,通过这些方式,将个人的知识、技术、信息收集起来,并建立新的知识共享管理系统来保证成熟技术的继承。

但是,实际上由于泡沫经济的破裂引起企业整体能力的下降,作为直接传授的时间不够,同时用于建立知识共享管理系统的资金投入不足,或者技术人员不习惯应用IT等成为阻碍上述措施贯彻实行的枷锁(因素)。

这样由各个企业根据各自的情况所采取的解决措施,其效果还是有限的,对这个问题需要国家采取措施,将其作为日本国家的重要课题加以探讨解决。

1.3.2 汽车生产行业的劳动力不足

随着大部分已到工作年限人员的退休以及年轻人员离开制造业的现实,汽车生产行业的劳动人员的不足已经非常明显了。

对此,各个生产企业以继续提高生产能力为目标,采取了相应的措施。如提高机床的工作速度(超高速化),推行最经济化生产方式,延长退休年龄等。

作为另一个切入口,如研制机器人来代替人类从事技术工作的研究,已经正式开始了。

同时以提高生产者工作效率为目的,开展了工作岗位、工作时间、工资三方面的有机组合的研究。虽然工作岗位、工作时间、工资三方面的有机组合研究的目的,是将过去比较少的工作岗位,分解成较多的工作机会;但是如将每个劳动人员的工作能力信息、制造现场的需求情况用网络连接起来,就可以让劳动者在确实需要的工作场所,采用相应的措施随时进行工作,这就是