

汽车的制造管理

QICHE DE ZHIZAO GUANLI

〔日〕村松林太郎 主编

机械工业出版社

汽车的制造管理

〔日〕 村松林太郎 主编
韩德恩 徐凤梧 赵淑琴 译
范国宝 校



机械工业出版社

本书是日本《自動車の製造管理》一书的中译本，共分五章。第一章绪论；第二章生产准备；第三章维修管理及工夹模具管理；第四章产量管理；第五章质量管理。原书以高速发展、领先世界的汽车工业为依托，以现代汽车工业的全部内容为体系，以丰田汽车公司实际采用的生产管理方法为中心，各章节由日本汽车工业的专家、教授、工程技术人员、管理人员集体研究，分别执笔写成，立论科学先进，结构严谨系统，密切联系实际，为同类书所罕见。本书可供我国汽车工业的广大工程技术人员、管理人员作为指导书，也可供大、院校师生作为教学参考书。

自動車の製造管理

监修 村松林太郎

山海堂

1980年

※ ※ ※

汽车制造管理

〔日〕村松林太郎 主编

韩德恩 徐凤梧 赵淑琴 译

范国宝 校

责任编辑：钱既佳 降淑英 版式设计：胡金瑛

责任印制：王国光 责任校对：熊天荣

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 10³/₄·字数 253 千字

1990年4月北京第一版·1990年4月北京第一次印刷

印数 0,001—2,010·定价：8.30 元

*

ISBN 7-111-01428-6/U·36

译 者 的 话

本书是日本大型系列丛书《自動車工学全書》的第18卷。由日本丰田公司的专家、学者集体执笔，集日本最先进的汽车制造管理的理论和经验于一书。

长期以来，美国把汽车工业作为美国工业的象征和荣耀，更是美国经济繁荣的重要支柱。

可近年来，情况发生了令人瞩目的变化。在激烈的市场竞争中，美国汽车工业的繁荣不得不让位给日本。美国汽车制造业正面对着日本汽车在自动化、电子化、节能、质量、低成本等方面咄咄逼人的挑战。

日本汽车工业得以如此迅猛的发展，应当说其要因是多方面的，但其先进的制造管理所起的作用是非常重要的。

保证产品质量，按时、按量、低成本地进行生产，是汽车制造管理的目的所在。

汽车工业是综合性的技术密集型工业，加之产品从开发到生产准备、批量生产、销售、直到售后服务，周期很长，这就使得汽车的制造管理不仅限于本企业自身，还涉及到相关部门、相关企业，给制造管理带来了复杂性和难度。无疑搞好制造管理是每个企业的一个具有重大意义的课题。

当前，我国汽车工业广大职工正在向着把我国汽车工业建设成支柱工业的宏大目标前进，各企业都在不断总结自己的经验、学习国外的先进经验，探索、完善制造管理。我们最大的心愿是：《汽车的制造管理》一书的翻译出版，能对我国的汽车制造管理起一点小小的借鉴参考作用。

由于译者水平有限，谬误之处，望读者予以指正，谨致谢意。

译 者

前言

制造管理的基本出发点是：保证质量、按时按量、低成本地进行生产。汽车工业制造管理的目的也在于此。

今天，日本的汽车工业已成为日本的主导工业，其生产规模之大、及对世界贸易之影响之深，必须从国际观点来考虑。其设备投资对国民经济及相关工业的兴衰，以及劳动力的多少对日本的劳动结构，都有很大的影响。

汽车制造工业涉及的行业很多，包括钢铁、化工等装备工业，还有电子工业、电机、机械加工和装配等，以及其他劳动密集型的制造工业，其范围之广、周期之长是其他工业少见的。

汽车工业的市场遍及全世界，用户的需要、各国的国情及法规各有不同，因而对汽车品种及规格的要求也是多种多样的，使得过去一度认为是典型的少品种大量生产的汽车，而今变成了典型的多品种生产。

同时，从新车的开发到生产准备、大量生产、销售，需要进行长时间的准备。销售以后，还必须进行汽车保有期的修理、备件供应等。

在上述条件下，制造管理需根据长期的计划产量，在不超出本公司的全部工程能力的前提下，对包括有关企业的设备、材料、零件以及工时的需要量统一进行计划，按新本发表时间进行生产准备。为使各工序上按照质量与计划成本准确无误地制造出所设计的最终产品——汽车，还必须对各种工序能力、数量众多的零部件质量、模具、工夹具、加工方式、工厂配置以及运输方式进行研究与计划，并对从业人员的能力加以训练。

在大量生产阶段，为了使每种产品能按瞬息万变的市场需求及时出厂，要求有一个使所有的工序都能迅速适应这种市场变化，同时又能进行同步生产、交货的强有力的生产工艺及最佳的生产、交货指令方式。特别是当各品种的需要量均发生变化时，若不采取最佳的生产及交货指令方式，将引起既有的工艺不适应及有关企业的产量波动，因不能实现同步生产而造成库存积压。

此外，降低工时、提高产品合格率、设备保养、安全生产与工作环境的改善及提高操作人员的效率与能力，也是制造管理上的重要课题。

面对上述大量课题，汽车制造管理正在采用理论性很强的方法。但在实际工作中，更偏重经验方法以及与各自企业和工艺条件相应的各种创新与诀窍。

本书是以丰田汽车公司实际采用的制造管理方法为中心加以叙述的。虽然在其他许多汽车企业中也开发和应用了各自独创的制造管理方法。但本书在拟定编辑方针时，确定不介绍那些内容。

本书是由几个人分头执笔编写的，同时又是在新车研制的繁忙时期内编写的，因此叙述得不十分正确的地方，在所难免。但正如上述，能把如此广泛的汽车制造管理集于一卷，这还是一次新的尝试。本书不仅对与汽车有关的各企业是一本必读的书，对于其他工业也是有所裨益。

谨向丰田汽车工业公司的楠常务理事，横濑生产管理部长及各位作者表示敬意，同时虚心接受读者的坦率意见与建议，假如能够再版的话，我与作者都将感到荣幸。

最后，对为本书提供资料，以及曾给予编辑、作者以帮助的各位先生，表示衷心的感谢。

主编 村松林太郎

本书作者

第一章	井上悦次	丰田汽车工业公司	生产管理部
第二章	蛇川忠暉	丰田汽车工业公司	生产管理部
	吉田紘司	丰田汽车工业公司	生产管理部
	西阪公一	丰田汽车工业公司	生产管理部
第三章	伊藤 正	丰田汽车工业公司	生产技术开发部
	板本伸一	丰田汽车工业公司	生产技术规划室
第四章	木村 修	丰田汽车工业公司	堤工厂工务部
	平野静夫	丰田汽车工业公司	元町工厂工务部
	飯田纯一	丰田汽车工业公司	质量保证部
	井上悦次	丰田汽车工业公司	生产管理部
	增山 淳	丰田汽车工业公司	生产管理部
	山田吉信	丰田汽车工业公司	生产管理部
	光岡弘国	丰田汽车工业公司	生产管理部
	小谷重德	丰田汽车工业公司	生产管理部
	磯部明迪	丰田汽车工业公司	生产管理部
	友松博史	丰田汽车工业公司	生产管理部
	中鳴啓二	丰田汽车工业公司	生产管理部
第五章	片山善三郎	丰田汽车工业公司	质量保证部

目 录

第一章 绪论	1
1.1 汽车工业的特点与任务	1
1.1.1 制造管理与质量管理的职能与目的	1
1.1.2 汽车工业的制造工艺	1
1.1.3 汽车工业的特点	1
1.1.4 汽车工业的制造管理	3
1.1.5 今后的任务	3
第二章 生产准备	6
2.1 生产准备概述	6
2.1.1 生产准备	6
2.1.2 生产准备的实施	6
2.1.3 生产准备时间	11
2.1.4 生产准备的评价	12
2.2 生产工艺规划	12
2.2.1 工艺规划	12
2.2.2 工艺规划原则	12
2.2.3 工艺规划的顺序	14
2.3 生产准备总日程	15
2.3.1 生产准备总日程计划的编制	15
2.3.2 各部门的日程计划及其管理	17
2.3.3 综合管理	20
2.4 工艺计划、设备计划、设备供应	24
2.4.1 加工工艺的分类	24
2.4.2 工艺计划的研究	26
2.4.3 设备计划	36
2.4.4 设备供应	38
2.4.5 工艺调整	39
2.5 批量试制	40
2.5.1 批量试制	40
2.5.2 向大量生产的转换	43
第三章 维修管理及工夹模具管理	45
3.1 维修管理	45
3.1.1 维修管理的意义和目的	45
3.1.2 维修管理的范围	47
3.1.3 维修管理的历史	48
3.1.4 最佳维修管理	50

3.1.5 维修管理的组织	54
3.1.6 维修人员的数量及维修人员的教育训练	57
3.1.7 设备标准	58
3.1.8 维修计划	58
3.1.9 施工管理	59
3.1.10 维修作业的管理和改进	60
3.1.11 维修效果的测定	60
3.1.12 设备诊断技术	61
3.2 工夹模具管理	61
3.2.1 工夹模具的定义和分类	61
3.2.2 工夹模具管理的目的与职能	62
3.2.3 组织	63
3.2.4 工夹模具计划	64
3.2.5 工夹模具的制造和检查	67
3.2.6 工夹模具的精度管理	67
3.2.7 工夹模具的维修	67
第四章 产量管理	70
4.1 产量管理的职能	70
4.1.1 产量管理的概要	70
4.1.2 生产计划的目的和内容	70
4.1.3 大量生产的实施	75
4.2 生产预测	83
4.2.1 需求的变化类型	83
4.2.2 生产预测的方法体系	84
4.2.3 预测方法	85
4.3 生产指令和定货方式	87
4.3.1 生产活动和生产指令方式	87
4.3.2 需要量计算	88
4.3.3 基本的订货方式	90
4.3.4 多道工序的生产指令	92
4.4 生产方式的分类及其设计方法	94
4.4.1 流水线生产方式	94
4.4.2 成批生产方式	103
4.4.3 单件生产方式概要	105
4.5 标准时间和工艺的改进	107
4.5.1 标准时间	107
4.5.2 工艺的改进	113
4.6 材料管理	118
4.6.1 材料管理的目的	118
4.6.2 供应计划	118
4.6.3 库存管理	119
4.6.4 仓库管理	119

4.6.5 材料管理的标准化及其注意事项	120
4.7 搬运管理	121
4.7.1 搬运管理的目的	121
4.7.2 搬运方法及其内容	122
4.7.3 搬运工序的分析和改进方法	122
4.7.4 搬运管理的注意事项	124
4.8 配件管理	125
4.8.1 配件管理的目的	125
4.8.2 计划和信息	127
4.8.3 配件管理的特殊性	127
4.9 盈利管理	128
4.9.1 盈利管理	128
4.9.2 成本的分类	129
4.9.3 成本计算	129
4.9.4 成本管理	130
4.9.5 盈亏分界点、减产经营及西尔派斯特曲线	130
4.9.6 设备投资的经济计算	132
第五章 质量管理	135
5.1 汽车工业与质量管理	135
5.1.1 概况	135
5.1.2 汽车质量管理的特点	135
5.1.3 全公司性的质量管理体系	136
5.2 质量目标与质量政策	136
5.2.1 管理循环	136
5.2.2 汽车	137
5.3 质量保证	137
5.3.1 产品设计阶段	137
5.3.2 生产准备与大量生产阶段	138
5.3.3 销售服务阶段	143
5.4 质量保证体系及事例	145
5.4.1 绪言	145
5.4.2 工艺管理和标准化	145
5.4.3 质量管理与可靠性	147
5.4.4 测量	147
5.4.5 检查	148
5.4.6 计算机辅助设计, 计算机辅助试验的利用	152
5.4.7 监督	154
5.4.8 返修	156
5.4.9 质量管理小组	156

第一章 绪 论

1.1 汽车工业的特点与任务

汽车制造工业，是以市场需要作为对象进行经营活动的，在通过汽车产品促进各行业发展的过程中，把扩大企业利益与繁荣企业作为经常性的活动。这种经营活动由下面四种基本活动组成：

- ① 财务（资金准备）
- ② 供应
- ③ 生产
- ④ 销售

1.1.1 制造管理与质量管理的职能与目的

汽车的制造管理与质量管理的职能是对经营的四种基本活动中的供应与生产进行计划与控制。其目的在于“在要求的时间内，适时而经济地生产品种、质量及需要量合乎社会与市场所需要的产品”，即担负着按照产品规划与利润计划为制造出质量、产量、成本与交货期均符合要求的汽车而制订计划与管理的职能。

1.1.2 汽车工业的制造工艺

产品制造生产活动的基本单位叫做工序。它以固有技术为基础，由与其相应的三要素（3M），即机械设备（Machine），原材料、物资、零件（Material）及劳动力（Man）构成（图1-1）。

在汽车工业中，主要生产工艺的形式是多级综合工艺，生产形态是连续生产，生产方式是流水生产与批量生产混在一起。

试制，模具、工夹具的生产，修理工厂，及改装车工厂，则采用单件生产方式。

汽车工业制造工艺的概要如图 1-2 所示。

1.1.3 汽车工业的特点

（1）汽车工业是范围广泛的综合工业

汽车由数千种零件构成。在与汽车工业有关的钢铁、玻璃、橡胶、精密机械、电气等许多行业中，形成一个以汽车制造厂为中心，包括外协件、外购件在内的非常广泛的综合工业。从这一点来看与之有关的企业、技术、生产方式的范围也是很广的。因此在制造管理、质量管理的各方面，也必须进行多方面的考虑。

（2）制造工艺复杂

汽车的制造工艺大致有铸造、锻造、机械加工、板料冲压、涂漆、装配及化学电镀等多种工艺。为此，批量生产与流水生产相混，而且生产场地分散，产品从半成品到出车周期较长，运输量增加，尤其在均衡生产方面，往往会带来一些困难。

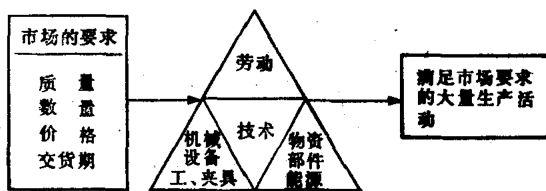


图 1-1

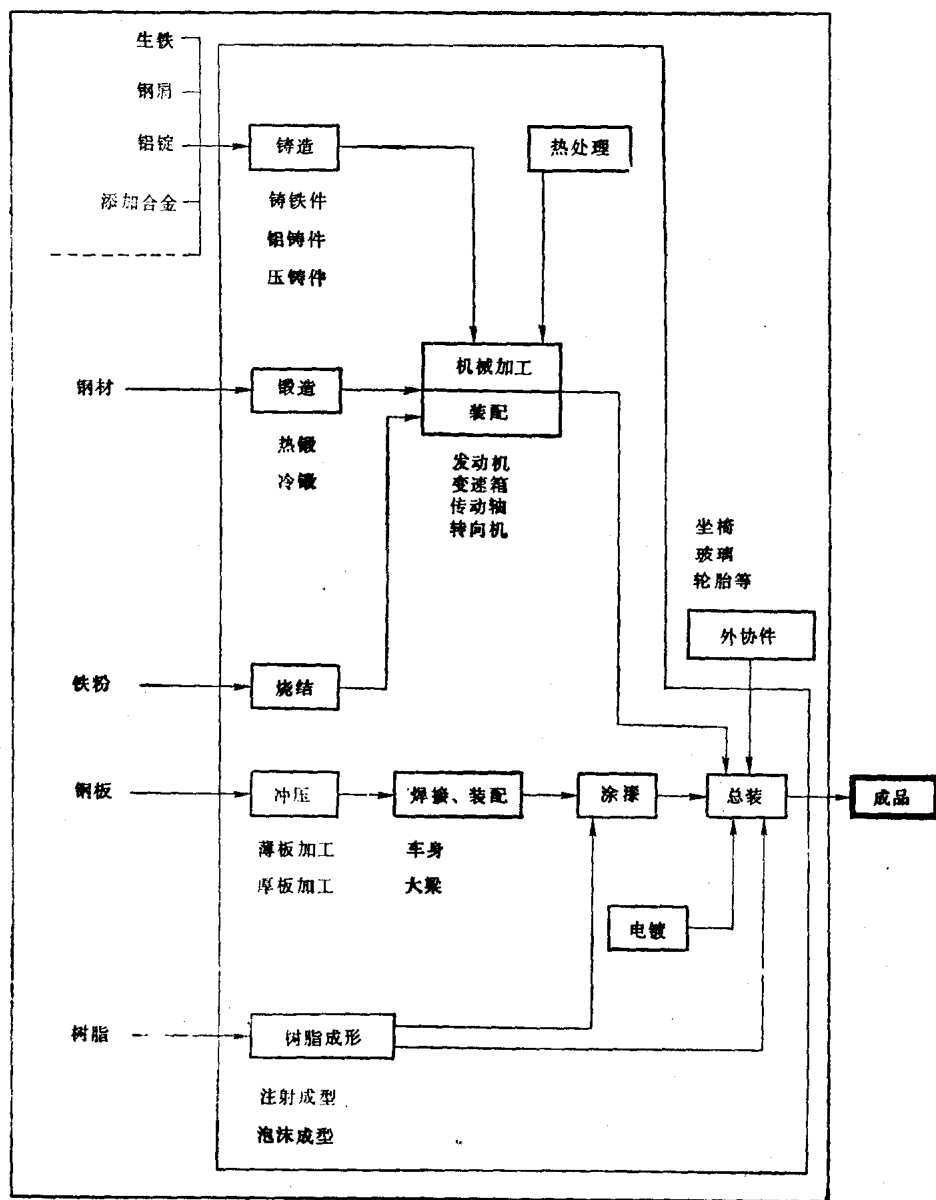


图1-2 制造工艺概要

（3）必须保证质量

汽车，无论是作为耐用的消费品，还是作为货运及其它工业设备，为了使其具有广泛的用途，就必须满足用户要求的多方面的质量特性，尤其重要的是确保其安全性及可靠性。为此，无论在规划、设计阶段，还是在制造中，都必须严格地保证质量。

（4）产品品种多，使用年限长

今天，日本的汽车不仅用于国内市场，而且广泛地打入了国际市场。为了适应这种市场地区的扩大与各方面用户的要求，必须增加产品品种，进行多品种生产。另外，由于使用年限较长，所以在产品和备件上还必须考虑各国的法规、习惯及地区特点。

（5）劳动密集型装配工艺

装配工艺，对人的依赖程度高，并与多种要求相结合，因而成为高度劳动密集型工艺。

(6) 从产品规划到出成品的周期长

从产品规划到离开生产线的周期长，因此在生产准备过程中，易受市场环境变化的影响。

(7) 设备投资额大

投资额大的理由为

- 涉及的部门范围广，各部门均要求技术革新。
- 汽车属于耐久性消费品，换型周期4~5年是比较短的。
- 为了省力必须花费较大的投资。

因而，经营中很重要的一项是设备投资，故应重视设备投资的经营效率（表1-1）。

另外，由于市场需要的多样化与数量的变动，还要对设备进行相应的研究和充实。

1.1.4 汽车工业的制造管理

生产满足国内、外各种市场与客户对质量、数量、交货期及价格所要求的产品，采用包括外协件、外购件在内的范围广泛具有各种技术特征的多种工艺，一方面要遵守许多社会的法律规章制度，另一方面要高效率地生产，需要对一系列与生产有关的活动进行计划、实施与改善，这就是汽车的制造管理。

1.1.5 今后的任务

(1) 加速适应市场的变化

由于市场日趋成熟化，导致了需要的多样化及地区的扩大等，市场是经常变化的，所

表1-1 国际上主要产业经营效率的比较

工业 种类	项 目		总资本盈利率 ^① (扣除税款后) [%]	粗略附加价值 率 ^② [%]	粗略附加价值 劳动生产率 ^③ [千日元/人]	粗略附加价值 设备生产率 ^④ (初始成本) [%]	劳动分配率 ^⑤ [%]
	国别	年 度					
钢铁(普通钢)	日 本	1970~1973(平均)	2.56	32.86	5332	26.27	41.90
		74	2.2	29.16	8031	30.00	43.12
		75	-0.05	28.78	7475	24.25	47.86
		76	0.92	29.05	8972	24.07	42.38
		77	0.06	30.62	9018	21.50	46.17
	美 国	1970~1973(平均)	3.39	51.33	5346	26.87	36.55
		74	8.51	48.96	9106	35.71	36.26
		75	5.32	48.66	7750	43.65	69.91
		76	4.15	42.31	8273	44.67	72.26
		77	-0.05	41.02	8030	45.37	74.17
化学	日 本	1970~1973(平均)	2.12	23.62	5346	26.87	36.55
		74	3.12	22.82	9106	35.71	36.26
		75	0.22	19.96	8066	25.69	43.43
		76	0.51	18.92	9081	25.82	39.52
		77	0.57	19.61	9501	23.82	42.26
	美 国	1970~1973(平均)	6.16	51.75	6646	39.86	51.92
		74	10.14	47.34	8552	50.07	47.63
		75	7.69	48.95	9354	47.35	52.18
		76	7.70	49.19	10912	48.58	50.82
		77	6.73	47.65	10595	46.27	51.79

(续)

工业 种类	项 目		总资本盈利率 ^① (扣除税款后) [%]	粗略附加价值 率 ^② [%]	粗略附加价值 劳动生产率 ^③ [千日元/人]	粗略附加价值 设备生产率 ^④ (初始成本) [%]	劳动分配率 ^⑤ [%]
	国别	年 度					
电 ^⑥ 机	日 本	1970~1973(平均)	2.89	27.29	2508	66.38	56.00
		74	1.48	28.75	3513	73.72	69.34
		75	1.09	29.39	3819	71.17	69.83
		76	1.63	29.43	4521	77.03	68.85
		77	1.77	28.62	4955	76.74	70.68
	美 国	1970~1973(平均)	5.82	—	—	—	—
		74	4.74	—	—	—	—
		75	5.27	—	—	—	—
		76	7.21	—	—	—	—
		77	7.61	—	—	—	—
汽车 ^④ (四轮车)	日 本	1970~1973(平均)	7.59	19.20	4480	47.21	36.31
		74	1.84	14.76	4454	34.06	57.72
		75	4.70	17.26	6285	43.77	45.56
		76	7.95	18.70	7787	51.66	42.10
		77	7.63	17.60	8131	50.05	44.74
	美 国	1970~1973(平均)	7.89	44.10	5262	91.87	62.00
		74	3.20	39.65	5395	81.02	71.61
		75	3.00	38.88	6147	81.23	67.42
		76	9.51	45.84	8574	118.93	59.69
		77	10.29	45.80	8481	132.31	60.66

① 70~75年为日本三个公司(新日铁、日本钢管、川崎制铁)的平均值。76~77年为四个公司(新日铁、日本钢管、住友金属工业、川崎制铁)的平均值。美国为六个公司(美国钢厂、贝斯黑姆姆、共和、阿姆考、国家钢厂、内地)的平均值。

② 日本为两个公司(三菱化工、住友化学)的平均值,美国为七个公司(杜邦、VCC孟山都、WR克来斯、达化学、联合化学、沙衣阿娜米特)的平均值。

③ 日本为三个公司(日立、东芝、三菱)的平均值,美国为三个公司(通用电气、西屋)的平均值。

④ 日本为二个公司(日产、丰田)的平均值,美国为三个公司(通用、福特、克莱斯勒)的平均值。

⑤ 总资本盈利率[扣除税款后][%]= $\frac{\text{扣除税款后的纯盈利(或损失)}}{\text{期初、期末平均资本}} \times 100$

⑥ 粗略的附加价值率[%]= $\frac{\text{粗略的附加价值额}}{\text{销售额}} \times 100$

⑦ 粗略的附加价值劳动生产率[千日元/人]= $\frac{\text{粗略附加价值额}}{\text{期初、期末平均总人数}}$

⑧ 粗略的附加价值设备生产率[%]= $\frac{\text{粗略附加价值额}}{\text{期初、期末平均获得有形固定资产的原价}} \times 100$

⑨ 劳动分配率[%]= $\frac{\text{人工费(包括福利费)}}{\text{粗略的附加价值额}} \times 100$

(粗略的附加价值额=扣除税款后的本期净利润+人工费+租税+金融费用-金融收益+减价的补偿费)

1美元的兑换比率 70(360.0), 71(308.0), 72(302.0), 73(280.0), 74, 75(296.8), 76(270), 77(268.1)

资料来源:世界企业的经营分析(昭和48、49、50、51、52、53、54年版)通产省产业政策局编

⊖ 原书缺一个公司的名字。——译者

以必须考虑到由于生产预测计划的不周所造成的危险性将会增加。对此，必须缩短新产品开发的设计周期及从加工到出成品的加工周期。为此，开发新的生产技术、各种管理方式与生产方式就成了重要的课题。

(2) 建立新生产技术的开发与省资源、省能源的生产体制

由于新生产技术及新材料加工方法的开发，在技术革新的同时，要求进一步推进自动化，特别对省资源、省能源的社会需要，在制造工艺上应加以解决。

(3) 中、高龄化的解决措施

过去依靠青年人的工作，由于装配工艺自动化而节省了人；同时，为便于中、高龄者操作的生产方式的开发，又推进了省力化。

(4) 通过多种类型的复杂工艺来满足迅速变化且多样化的市场产品要求，同时为了缩短总的生产周期，保证质量、降低成本，节省能源，改革生产技术与生产方式，这就需要开发适应社会要求的革新的制造管理方式。

第二章 生 产 准 备

设备投资计划具体化的工作，叫做生产准备。

汽车工业的设备投资计划，一般分为长期（5年）、中期（2年）以及短期（1年）三种，每年采取滚动计划。

长期设备计划的制订顺序，示于图2-1。这时应考虑如下事项：

- ① 对计划上的各参数，利用模拟方法，进行经济效益的事前分析。
- ② 以过去的需要量为基准，根据市场动向制订商品战略，开展需求预测。

中、短期设备投资计划的制订顺序，示于图2-2。

2.1 生 产 准 备 概 述

2.1.1 生产准备

这里所讲的生产准备，是以设备投资计划为前提，根据新车开发规划、产品设计以及销售计划等所决定的指令书、零件明细表以及设计图纸等，就已通过的质量、成本、生产规模、开始生产的时间为目标，使其在工厂进行大量生产而所做的准备工作成为可能。图2-3所示为生产准备的业务范围。

汽车属于典型的大量生产方式，从投资规模的大小和生产准备过程对成本的影响来看，生产准备所起的作用是重要的，甚至整个公司的全部工作部署的出发点都与此业务有关。

这里只叙述与图2-3所示直接有关的业务。

2.1.2 生产准备的实施

由于生产准备属于直接投资，所以要按领导的意志进行生产准备。

在此基础上，领取生产准备所必要的整车及零件的指令性文件、零件明细表及图纸等，这些就是生产准备实际业务的开始。

（1）确定生产工艺规划

生产准备时，首先必须确定新车及零件在哪个工厂生产，然后确定原材料及零件怎样生产与供应。

确定是在本公司生产还是从外公司购入，要考虑开发、试制的经过，类似产品的实际情况，并应重视投资额及成本。

在本公司生产的情况下，要考虑生产负荷、运输费、面积、生产方式等总的成本，确定整车及部件应该在哪个工厂生产，包括决定车间，确定自制与外协，这些就叫做生产工艺规划。

（2）生产准备总日程计划

生产准备各业务部门的作用，由组织结构确定。在生产工艺确定以后，各部门便进入各自的具体的研究。

对于生产准备中许多部门之间的关系，均以销售时间为目标，制定主要业务及工艺总日

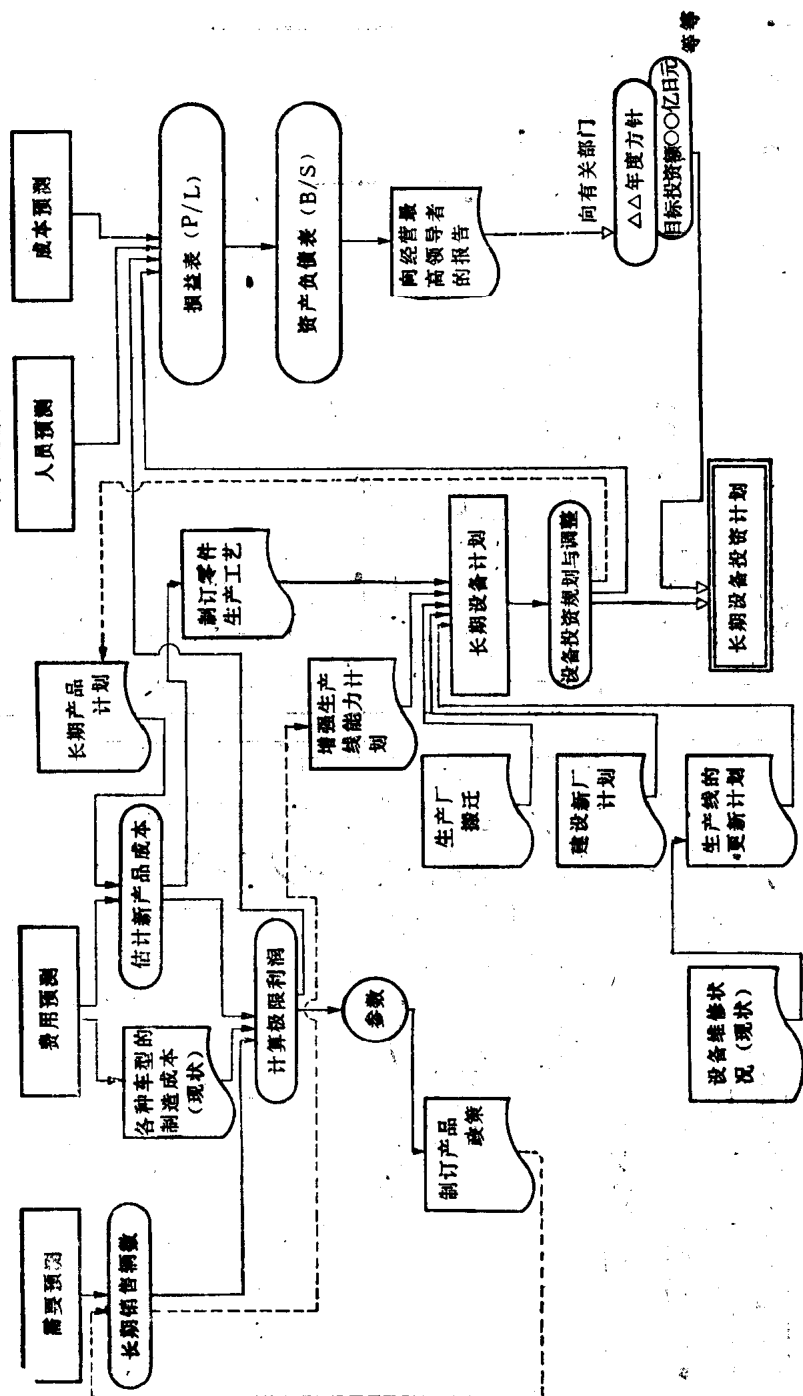


图2-1 长期设备投资计划的制订顺序

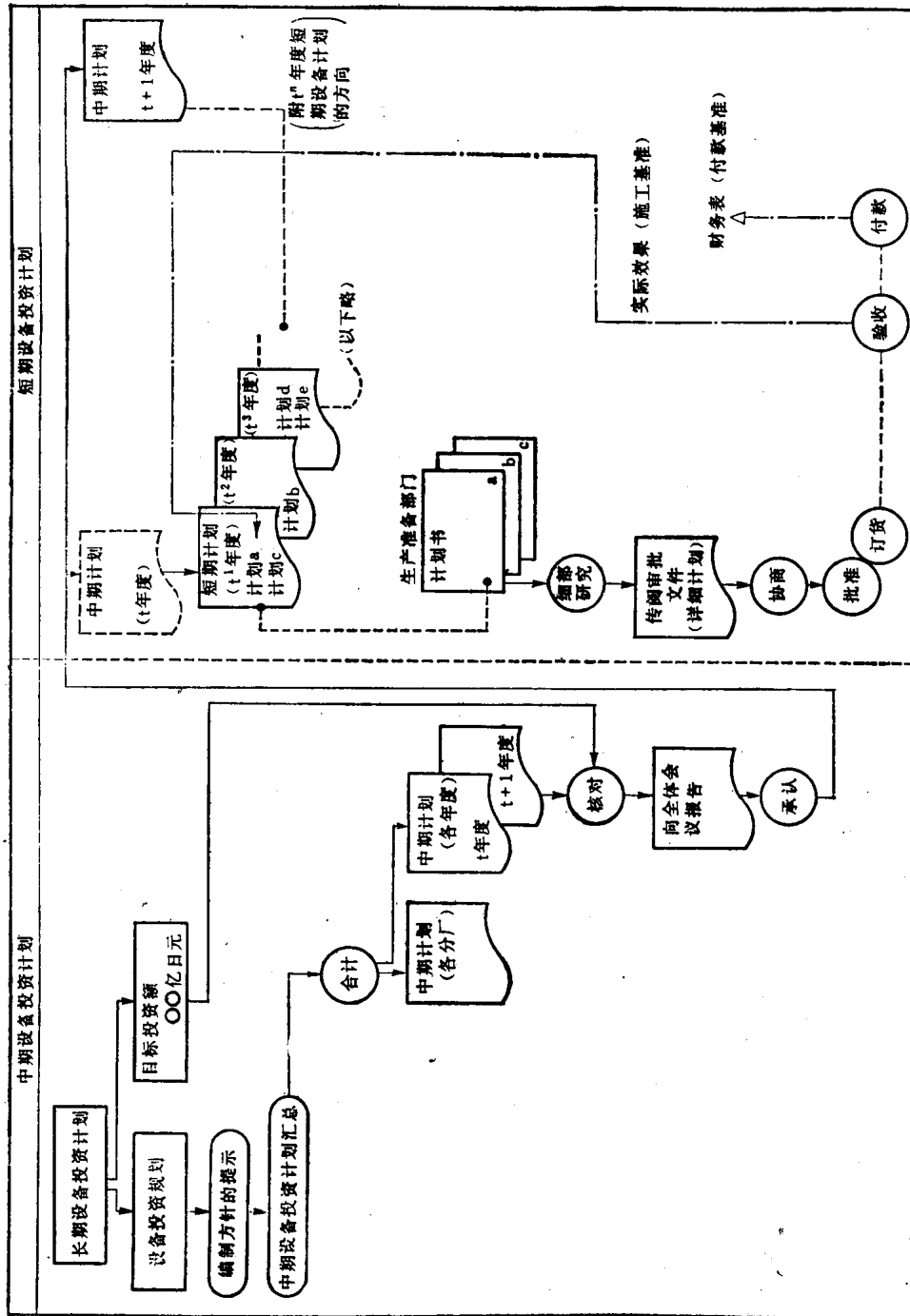


图2-2 中、短期设备投资计划的制订顺序