

〔日〕真保吾一 著 董万友 译

机械工学 概论

① 国际文化出版公司

TH11
3

机 械 工 学 概 论

(修 订 版)

〔日〕真保吾一 著
池本洋一 助川政之
吉田 章 修订
董 万 友 译

国际文化出版公司
一九八六年·北京

総説 機械工学 (改訂版)

根据日本理工学社1984年版译

机械工学概论 (修订版)

〔日〕真保吾一 著
池本洋一 助川政之
吉田 章 修订
董 万 友 译

*

国际文化出版公司出版
新华书店北京发行所发行
西安新华印刷厂印刷

850×1168 毫米 32开本 8印张 191千字

1986年7月第1版 1986年7月西安第1次印刷

书号: 15345·001 定价: 1.50元

译校者的话

《机械工学概论》是一本介绍有关机械基础知识的普及读物，在日本深受大、中专机械专业学生、广大机械工人及其他初学者的欢迎，前后再版达二十六次之多。这个译本是一九八四年的修订版本，它在原书的基础上又增加了新的内容。

关于本书的宗旨、内容及对象，原作者初版序言和修订版序言已有说明，在此无需赘述。下面仅就本书特色略谈一二。

内容丰富是本书特色之一。书中广泛介绍了包括理论力学、材料力学、机械原理、机械零件、动力机械、金属工艺、机械制图及识图等机械基础知识，同时广泛涉及了机械工人的应知、应会和基本技能、技巧等实用知识。

形象直观、图文并茂是本书特色之二。全书共选用图表、照片等四百余幅，不仅用以对文字内容进行辅助说明，而且有相当一部分内容直接由图表进行表述，从而使书中内容更加生动易懂、丰富多彩。

注重基础训练是本书特色之三。本书以与教课书相类似的方法，在每章的末尾，都列出大量练习题，以帮助读者加深思考理解。

根据本书的基本特点，我们相信它对于广大的机械工人，尤其是青年工人和热心于机械工学的广大读者会有所收益。

在翻译和审校过程中，在基本“忠实于原文”的基础之上，为方便读者，对原书中的一些技术性词语，我们力求与我国的通用术语相统一；对于一些在我国尚无通用术语的技术词语，我们作

为新词或新语加以引进。妥当与否，请读者在阅读或使用中，进一步探讨。

还应说明一点，书中所提到的日本工业标准JIS，与我国工业标准不同，希读者在阅读时多加注意，不可混淆。

在本书审校过程中，曾得到中国机械工程学会秘书长许绍高同志的热情支持和帮助，在此谨致深切的谢意。

由于我们水平有限，书中难免错误和不妥之处，切望广大读者批评指正。

译者 董万友

校者 薛宁仁

1984年12月于北京

初 版 序

可以毫不夸张地说，机械的进步是文化发展的动力。时至今日，不仅从事工业的人和学习工科的人，就连一般群众也已掌握了有关机械的概念性知识。

为了使初次涉猎机械工学的人们，首先一读，以掌握机械的概念，本书特以机械结构的基础——普通的机械零件和它的运动、机制为中心，加以解说。并且收集了大量零件和运动应用于机械的丰富实例，以有助于读者的理解。对具有代表性的各种机械，还图示出了它的主要结构和运动。

至于完整的机械工学，其范围相当广泛，因之在有限的篇幅内，还加进了有关工具、测量仪器等内容；为使读者易于掌握完整的机械知识，书中尽量避免高难的理论和数学公式，而是多方采用图表，辅以浅显易懂的说明。

本书如能蒙学习机械的一般人、学生、在工厂车间工作的诸位一读，并从中获得裨益，则深感不胜荣幸。另外，在内容方面，不足之处尚多，敬请大家指正，容后修改。

值此本书发行之际，谨对参考文献的诸位作者，及始终鼓励和帮助我的理工学社社长中川乃信氏深表谢意。

著 者

1959年6月

修 订 版 序

真保吾一先生所著《机械工学概论》是1959年由理工学社出版的，前后再版达二十六次。读者不仅有大学、工商专科的学生，还深受第一线的技术人员等广泛的欢迎。

这是由于本书用浅显易懂的文字简单明了地介绍了机械工学这一高深的领域，也是由于真保先生本人在整个机械工学领域造诣极深，把他那丰富的经验融会贯通于书中。先生从旧制一高、东大毕业后，在陆军航空本部等处主要从事飞机发动机的调查、研究和教育工作。其间广泛地接触了飞机业务，战后执教于东京学艺大学、东海大学工学系等处。

其后，机械工学的各个领域又有了日新月异的发展，出现了既要继承原书长处，又要使其内容现代化的形势。真保先生因年事已高，通过理工学社把修订本书的事宜托付给曾受先生熏陶的我们三人。

本来我们自知能力菲薄，不胜此任，但又希望能尽力实现先生的愿望。因此，这次进行了全面的修订和充实，如加上了自动控制等新内容。为了控制因此而增加的篇幅，只得将旧版中的工具、产业机械等章割爱。

为使本书继续充实和提高，我们今后仍愿尽绵薄之力。因此敬请读者诸贤继续给予指教和批评。同时对在修订工作中给予大

力协助的理工学社富田宏总编辑顺致衷心的感谢。

修 订 者

东京学艺大学教授、工学博士 池本洋一（代表）

东京学艺大学教授、工学博士 助川政之

东京学艺大学教授、工学博士 吉田 章

1984年

目 录

译校者的话

初版序

修订版序

第一章 机械 (1)

1.1 机械和人 (1)

1.2 机械发展的近况 (2)

1.3 机械的定义 (3)

1.4 机械的种类 (4)

1.5 日本工业标准 (5)

1.6 国际标准单位制SI (6)

1.7 机械的保养与安全 (8)

第二章 机械的作用 (10)

2.1 构成机械的部分 (10)

1. 机械零件 (10)

2. 运动副 (10)

3. 连杆 (11)

2.2 机械运动 (12)

1. 平面运动 (12)

2. 螺旋运动 (13)

3. 球面运动 (13)

2.3 运动传递方式的种类 (13)

2.4 力和功 (14)

1. 运动	(14)
2. 力和力矩	(14)
3. 功和能	(16)
4. 摩擦	(16)
5. 机械效率	(18)
2·5 力和运动	(18)
1. 运动定律··	(18)
2. 围绕刚体定轴的旋转运动	(19)
3. 振动	(19)
问题	(20)
第三章 材料和材料力学	(22)
3·1 金属材料	(22)
1. 金属的组织	(22)
2. 合金的平衡状态图	(24)
3. 钢	(25)
4. 铸铁	(29)
5. 有色金属··	(29)
3·2 非金属材料	(30)
1. 塑料	(31)
2. 橡胶	(31)
3. 混凝土	(31)
4. 润滑剂	(31)
3·3 尖端技术材料	(31)
1. 非晶金属	(32)
2. 形状记忆合金	(32)
3. 陶瓷	(33)
4. 工程塑料	(33)
3·4 材料力学	(34)

1. 弹性变形和塑性变形	(34)
2. 外力和内力	(35)
3. 外力和变形	(36)
4. 应力和应变	(36)
5. 许用应力和安全率	(38)
6. 梁的弯曲	(38)
7. 轴的扭转	(43)
8. 受压长柱	(45)
3.5 金属材料试验法	(46)
1. 拉伸试验	(48)
2. 冲击试验	(49)
3. 硬度试验	(49)
4. 弯曲试验	(50)
5. 埃里克森试验	(50)
6. 其他的试验	(51)
问题	(51)
第四章 连接件及连接法	(52)
4.1 螺纹	(52)
1. 螺纹牙形	(53)
2. 螺纹的日本工业标准	(54)
3. 螺纹的用途	(55)
4. 螺纹零件	(57)
4.2 键	(62)
1. 键的种类	(62)
2. 键的尺寸比例	(64)
3. 装配键时的注意事项	(65)
4.3 销	(65)
4.4 栓	(66)

4 • 5 联轴器	(66)
1. 固定联轴器	(66)
2. 离合式联轴器	(67)
3. 其他联轴器	(70)
4 • 6 铆接	(70)
1. 铆接接头	(70)
2. 铆接接头的种类	(71)
3. 铆接效率	(72)
问题	(72)

第五章 传动用零件 (74)

5 • 1 摩擦轮	(74)
5 • 2 齿轮	(75)
1. 齿轮的传动	(75)
2. 齿轮尺寸的表示法	(75)
3. 齿形曲线	(77)
4. 齿轮的种类	(79)
5. 齿轮装置的传动比	(81)
6. 齿轮传递的力	(85)
5 • 3 凸轮	(86)
1. 凸轮的种类	(86)
2. 凸轮的外形	(88)
5 • 4 连杆装置	(89)
1. 约束链系的条件	(89)
2. 四杆机构	(90)
3. 滑块曲柄机构	(91)
4. 万向联轴器	(92)
5. 平行运动机构	(93)
6. 间歇运动机构	(93)

5·5 挠性传动	(94)
1. 皮带传动	(94)
2. 绳索传动	(96)
3. 三角皮带传动	(97)
4. 有齿皮带传动	(98)
5. 链式传动	(99)
5·6 制动器	(101)
1. 块闸	(101)
2. 带闸	(102)
3. 圆盘闸	(102)
5·7 弹簧	(102)
1. 弹簧的应用	(102)
2. 板弹簧	(103)
3. 螺旋弹簧	(103)
4. 游丝	(104)
5. 空气弹簧	(105)
6. 弹簧的材料	(105)
问题	(105)

第六章 旋转运动和惯性.....(107)

6·1 轴承	(107)
1. 轴和轴承	(107)
2. 轴承的种类	(107)
3. 滑动轴承	(108)
4. 滚动轴承	(109)
5. 轴颈或轴承的尺寸	(111)
6·2 润滑	(112)
1. 摩擦和润滑	(112)
2. 流体的粘性	(112)

3. 径向滑动轴承的完全润滑	(113)
4. 临界润滑和固定摩擦	(113)
5. 轴承的性能和润滑油的特性	(114)
6. 润滑方式	(114)
7. 润滑剂	(116)
6·3 飞轮	(116)
6·4 旋转体的平衡	(116)
6·5 旋转体的振动	(118)
1. 回转摆振	(118)
2. 扭转振动	(118)
6·6 活塞曲柄机构的惯性力	(120)
1. 单活塞发动机	(121)
2. 多活塞发动机	(121)
问题	(122)

第七章 传送流体用的零件

7·1 管	(123)
1. 材料和种类	(123)
2. 管的大小	(124)
7·2 管接头	(125)
1. 螺旋接头	(126)
2. 凸缘接头	(126)
3. 套筒接头	(126)
4. 伸缩接头	(127)
7·3 阀类	(127)
1. 升阀	(127)
2. 滑阀	(129)
3. 蝶形阀	(129)
4. 瓣阀	(130)

5. 小龙头	(130)
6. 回转阀	(130)
7.4 密封装置	(130)
1. O型密封圈	(131)
2. 油封	(132)
问题	(133)

第八章 动力机械和流体机械 (134)

8.1 动力机械	(134)
8.2 热力学	(134)
1. 热和机械功	(134)
2. 气体的压力与温度、容积之间的关系	(135)
3. 比热	(135)
4. 气体压力、体积的变化	(135)
5. 循环	(136)
6. 热效率	(137)
7. 平均有效压力	(138)
8. 喷嘴作用	(139)
9. 水蒸汽循环	(139)
8.3 内燃机	(140)
1. 内燃机的动作	(141)
2. 内燃机的性能	(142)
3. 内燃机的燃料	(144)
8.4 锅炉和冷凝器	(145)
8.5 涡轮机	(146)
1. 涡轮机的原理	(146)
2. 汽轮机	(147)
3. 叶轮和蒸汽的流动	(148)
4. 燃气轮机	(149)

8·6 喷气发动机	(150)
8·7 水力学	(151)
1. 流体的运动和能量	(151)
2. 深度和水压	(151)
3. 速度压头	(152)
8·8 水动力机械	(152)
1. 水力能和水轮机	(152)
2. 冲击式水轮机	(153)
3. 反击式水轮机	(154)
8·9 泵和鼓风机、压缩机	(155)
1. 泵	(155)
2. 鼓风机和压缩机	(157)
8·10 测力计	(158)
问题	(158)

第九章 金属加工和加工机械 (160)

9·1 机械加工法	(160)
9·2 铸造	(160)
1. 木模	(161)
2. 铸型	(161)
3. 铸造的种类	(162)
9·3 塑性加工	(163)
1. 塑性	(163)
2. 塑性加工的种类	(167)
9·4 焊接	(171)
1. 涂药电弧焊	(172)
2. 埋弧自动焊	(172)
3. 电阻焊	(172)
4. 摩擦加压焊接	(173)

5. 钎焊	(173)
9·5 粉末冶金	(174)
6·6 切削加工	(174)
1. 切屑的形成	(174)
2. 刀瘤	(175)
3. 切削阻力	(176)
4. 切削温度和润滑	(176)
9·7 机械加工和机床	(177)
1. 车床	(177)
2. 钻床	(178)
3. 镗床	(179)
4. 牛头刨床	(179)
5. 龙门刨床	(180)
6. 铣床	(181)
7. 磨削机械	(181)
8. 切齿机	(183)
9. 特殊加工法	(184)
问题	(189)
第十章 自动控制	(190)
10·1 机械和自动控制	(190)
10·2 控制零件的特性	(190)
1. 传递函数	(190)
2. 阶跃反应	(192)
3. 频率特性	(192)
10·3 反馈控制	(193)
1. 方块图	(193)
2. 自动调节器	(194)
3. 伺服机构	(195)
4. 反馈控制系统的稳定性	(197)