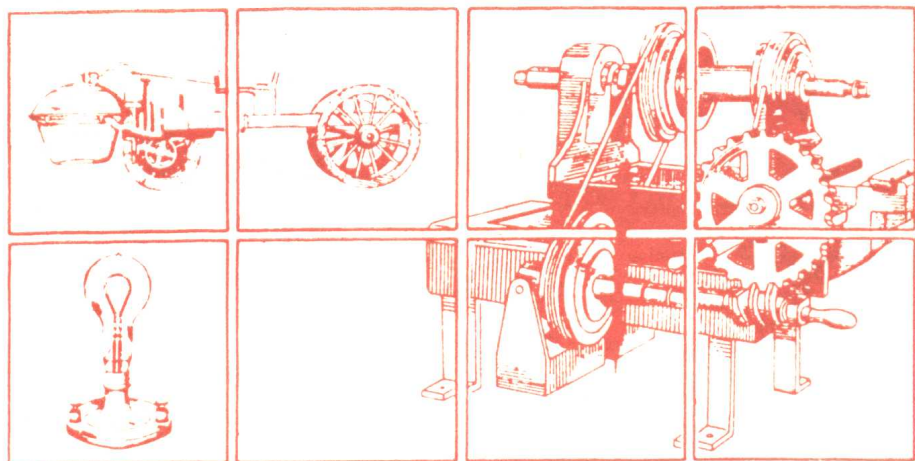
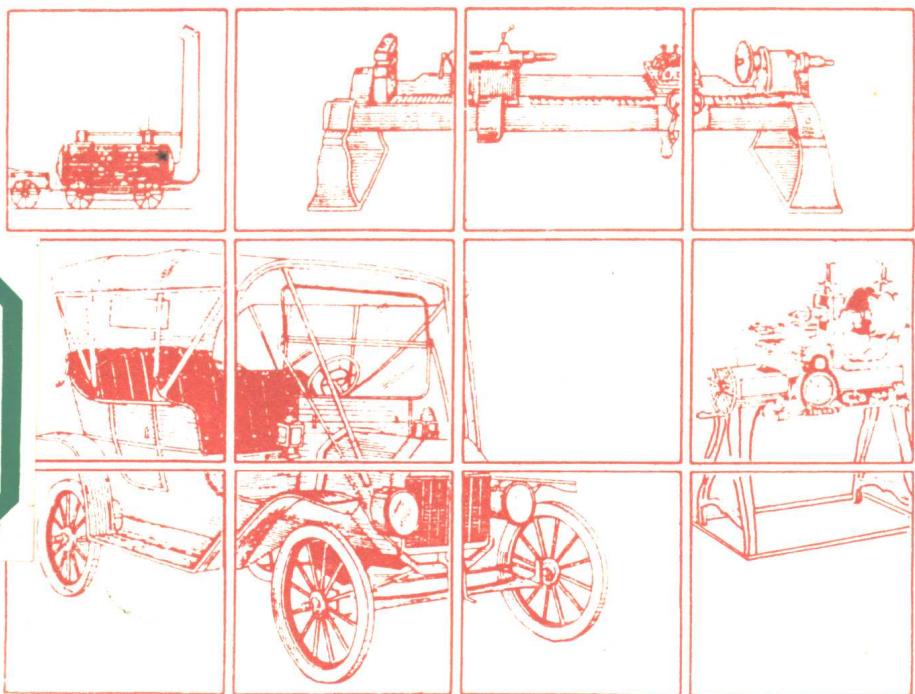




〔日〕 中山 秀太郎 著

世界机械发展史



世界机械发展史

〔日〕 中山秀太郎 著

石玉良 译



机械工业出版社

本书按年代顺序，结合社会背景，系统地介绍了世界机械发展史上的重要发明和人物，概述了世界机械发展历史的全貌，并叙述了机械技术的发展给人类带来的文明以及同时给人类带来的不可忽视的公害。

本书写得通俗易懂、生动活泼、图文并茂，富于知识性、故事性、趣味性和连续性。在进入新的技术革命的今天，读一读技术发展史是大有裨益的。

本书主要供从事机械行业的中等以上文化程度的技术人员、管理人员和工人及学校师生阅读。

機械文明の光と影

——機械発達史——

中山秀太郎

株式会社大河出版

1975

• • •
世界机械发展史

【日】中山秀太郎 著

石玉良 译

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出字第117号)

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

•
开本 787×1092 1/32·印张 8 1/2·字数 182 千字

1986年8月北京第一版·1986年8月北京第一次印刷

印数 0,001—3,532·定价 1.90 元

•
统一书号: 15033·6331

译者的话

有关技术发展史的研究，国外是十分重视的，同时也是一个重要的研究课题。在进入新的技术革命时代的今天，回顾一下世界技术发展的历史，是大有裨益的。了解技术发展的过去，才能预测出技术发展的未来，创造出更加辉煌灿烂的科学技术的历史。

近年来，译者对机械发展史、科学技术发展史、科技人物传记等颇感兴趣，于是，利用工作之余开始了有关技术史的学习和研究，并收集、翻译了大量的有关资料。这本《世界机械发展史》就是按日文版《機械文明の光と影》翻译过来的。

本人开始是从日文杂志上看到有关技术史的文章的。译者抱着“有志者事竟成”的信念开始了这一学习和研究。在研究过程中发现，日本有不少研究技术发展史的学者，中山秀太郎先生就是其中之一。

中山秀太郎先生，是日本东京上智大学教授，一位有名的工学博士，对世界机械技术发展史有较深的造诣。他的《世界机械发展史》一书写得生动活泼，图文并茂，富于知识性、故事性、趣味性和连续性。

这本书按年代顺序系统地介绍了机械发展史上的重要人物和事件，概述了机械发展史。综观全书，可以看出机械发展史的全貌。

在新的工业革命中，如果本书能对技术爱好者和广大的读者有所启发和帮助的话，就是译者最大的快乐。

在本书与读者见面之际，译者谨向曾为本书的出版付出辛苦劳动的机械工业出版社的同志，为本书进行校订的王继先同志和为本书提供方便以及帮助的各位同志表示感谢。

序 言

我们大部分人一定会认为，现在随着科学技术的迅速发展，人们的生活会越来越好。不少的人一定会考虑，在科学和技术不发达的年代，人们曾处于比今天贫穷得多的境地。现在，发展中国家为了摆脱生活的贫困状态，也打算尽量设法引进最新技术，建设工厂，希望高大的烟囱能冒出滚滚的黑烟。

在日本，仍有很多人认为，应该在被称为“过疏地带”的人烟稀少的农村、渔村地区建立工厂，发展工业，招收大量的工人，从事生产。但是，也有人担心，建立工厂会破坏自然，污染空气，污染海洋，其结果，尽管表面上人们的生活富裕了，但是，其精神却颓废了，由于污染，人的生命也受到了严重的威胁。

我们这些从事技术工作的人认为，如果能大量而廉价地生产出高质量产品的话，就会使大多数人过上幸福的生活。并且深信，只有发展技术才能使人们的生活更加富裕。

但是，如今时而听到怀疑的呼声：果真是如此吗？

学习技术的历史、研究过去的技术，其目的何在？也许有人想了解并且感兴趣的是，从前都有过什么样的技术？过去的科学家都制造了些什么？而且，把掌握公元某年制造出了何种机械，并将其按年代顺序排列起来，也当成是十分有趣味的事。

但是，不只是罗列机械的名称，研究这种机械是怎样制

造出来的，当时能制造出这样的机械的社会背景是什么，则是一项更有意义的工作，还可以进一步研究一下所制造出来的机械给社会和人类带来了何种影响。

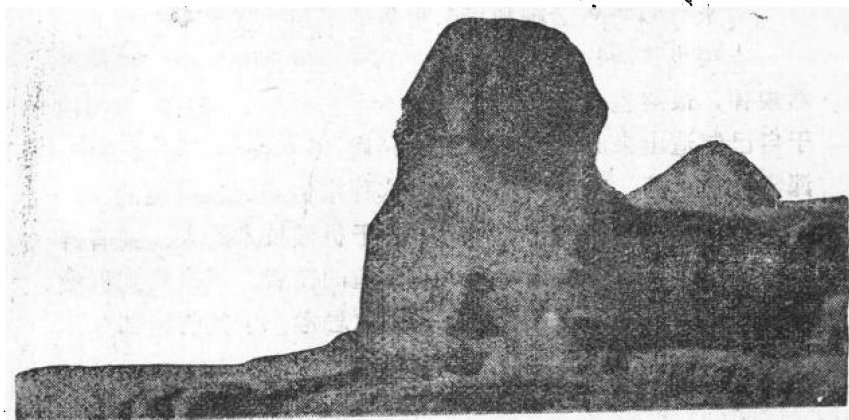


图1 埃及金字塔

现在书店里所出售的有关技术发展史之类的书籍，可以说其中大部分都触及了技术对社会的影响，以及对人类所起的作用，为建立起一个更加富裕的社会，技术应该达到何种状况。很多书把焦点集中到怎样发展技术这个问题上来。

但是，公害问题出现后，人们开始懂得单单强调如何发展技术有失片面。必须同时考虑这种发达的技术会给人类的生命带来何种影响，进而，还需要认真地考虑：技术的进步和发展究竟是指何而言、发展了什么，另外，从更广义的角度考虑，机械文明到底是怎么回事，这些问题的思考是极为重要的。

可以说不考虑所谓的文明系指何言，而只讲技术的发展，是毫无意义的。人们改进内燃机的性能，制造出了先进

的发动机，后又制造出了装有这种先进发动机的性能超群的汽车。然而，正是这种性能超群的汽车使日本每年就有大约二万人被夺去了生命。难道这也是进步吗？能称此为光辉灿烂的机械文明么？

看来有必要从这种观点来重新认识技术发展史。

人类也是动物，所以，不管怎样地发挥其智慧，按照自然规律，最终也会死亡的。这是不可抗拒的。但是，人类由于自己制造出来的东西而患“疼痛病”、“水俣病”等公害病，深尝涂炭之苦，以至挣扎而死，这种事情是应该避免的。

撰写本书的目的在于，使有志于机械技术的人、或者目前正从事机械技术工作的人以及普通的读者，不只看到机械文明的光明部分，而且也应该认真地思考一下其阴影部分。

目 录

序 言

第 1 章 揭开技术发明的序幕.....	1
基础技术发明的时代.....	1
1. 技术的萌芽.....	1
1) 人类和工具.....	1
简单机械.....	5
神殿的自动开闭门.....	7
2) 制粉机和水车.....	7
罗马型水车.....	10
水车的利用.....	11
3) 钟表匠.....	13
基特希比沃斯的漏壶.....	14
机械钟.....	15
4) 从辘轳到车床.....	19
5) 印刷术.....	19
印刷的开始.....	20
谷登堡的印刷机.....	21
印刷机的改进.....	22
动力印刷机.....	23
活字技术的发展.....	24
6) 莱纳尔德·达·芬奇对科学、技术的研究.....	26
莱纳尔德·达·芬奇.....	26
达·芬奇的飞机.....	29
达·芬奇的泵.....	30
达·芬奇和织物机械.....	31
达·芬奇和机械.....	32

2. 工业革命	33
1) 从手动到机械	33
约翰·凯伊的飞梭	33
怀特·鲍尔的滚筒	35
哈格里沃斯的珍妮机	37
2) 纺织机械的发展	38
阿克赖特的水力纺纱机	39
克伦普顿的走锭精纺机	39
罗伯茨的改进	40
动力织机的问世	41
卡特赖托的动力纺织机	43
贾卡尔德的纹织机	44
3) 从大气压的发现到蒸汽机的完成	44
大气压的利用	44
塞维利的蒸汽机	45
纽克门的汽压机	46
瓦特的蒸汽机	46
瓦特的其它发明	49
4) 机床的发展	50
刀具的自动进给	50
维尔金森的镗床	51
莫兹利的带有进刀装置的车床	53
5) 莫兹利的学生们	56
约瑟夫·克莱梅特	58
理查德·罗伯茨	58
詹姆斯·纳思密斯	59
约瑟夫·惠特沃斯	59
6) 开始了钢铁时代	62
坩埚炼钢法	63
钢的大量生产	64

3. 动力的发展与进步	65
1) 蒸汽机车的完成	65
人力搬运	66
公共马车	66
道路的改进	67
蒸汽机车	69
2) 水轮机的发明	73
水车向水轮机的方向发展	73
反击型水轮机	75
弗朗西斯式水轮机	76
佩尔顿式水轮机	76
螺旋桨式水轮机	77
3) 汽轮机	78
德·拉瓦尔的汽轮机	78
帕森兹式汽轮机	79
4) 内燃机的问世	81
最初的煤气内燃机	83
奥托的发动机	84
戴姆勒的发动机	85
狄塞尔的发动机	88
4. 电的利用	91
1) 电的发现——发电机的发明	91
电的发现	91
最初的发电机	93
电磁铁型发电机的发明	94
2) 电的应用领域的扩大	94
应用于通讯	95
从弧光灯到白炽灯	95
3) 电动机的发明所引起的动力革命	97
偶然发明的电动机	97

电气机车的诞生	97
电动汽车的出现	99
第2章 走向机械文明	100
技术应用的时代	100
5. 管理法的提案	100
1) 美国的技术发展	100
向西部转移	100
平等精神	102
斯赖特去美国	104
惠特尼的轧花机	105
南北战争	106
惠特尼放弃轧花机	108
缝布的机械	109
泰蒙尼埃式缝纫机	109
汉托的针	110
哈厘的缝纫机	111
辛格的缝纫机	113
2) 怠工的发生	115
意识性的怠工	115
意识性怠工的原因	116
F.W.泰勒	117
提高生产效率运动	118
3) 泰勒的“时间研究”	119
少年时代的小故事	120
金属切削研究的开始	120
泰勒的时间研究	123
高速钢的发明	125
计算尺的发明	127
4) 泰勒的“科学管理法”	128
工厂管理	129

科学管理法	130
6. 为实现大批量生产	134
1) 从枪的生产到互换式	134
埃利·惠特尼的枪	134
战争和枪的生产	136
柯尔特的自动手枪	137
互换式生产和机床	139
2) 测量器具和螺纹的设计制造	139
测量器具的设计制造	139
千分尺	140
塞拉兹的螺纹	143
3) 美国式来福枪(步枪)大批量生产方式的确立	146
来福枪的试射	146
金德尔工厂	148
伦敦大博览会	150
恩菲尔德式来福枪	152
4) 以开创精神建立了互换式生产方法	152
恩菲尔德工厂	153
美国的机械技术	155
对互换式生产方法作出贡献的人们	157
5) 美国机床技术的发展	158
铣床的发明	159
仿型机床的制造	162
转塔车床的发明	163
自动机床的问世	166
大型机床的生产	167
磨床的诞生	168
砂轮的改进	169
6) 世界上第一个自动化工厂	171
埃旺斯的蒸汽汽车	171

梳棉机的发明	171
发明的盗用	172
面粉的加工	173
自动面粉加工工厂的建立	174
7. 大批量生产的时代	175
1) 最初大批量生产的福特T型汽车	175
美国最初的汽车工厂	176
里兰特的功绩	177
福特的汽车	179
大批量生产的T型福特汽车	180
专用机床的生产	181
采用传送带	181
2) 上升到自动化阶段	183
福特生产系统	183
福特的生产方法	185
自动生产加工线的问世	186
3) 电子技术和自动化	189
电子技术的发展	189
机床的自动化	191
电子技术的机床	194
4) 程序自动化	194
从间歇系统到连续系统	194
计测化(测量仪器和仪表控制装置化)	198
5) 走向自动化道路的事务管理	201
事务的机械化	202
事务工作的自动化	204
8. 省力化	205
1) 走向完全自动化	205
数控机床的普及	205
数控机床的特点	207
群管理系统	209

2) 人类的梦想——机器人	211
机器人的诞生	211
有关人的研究	212
工业机器人的活跃	213
机器人今后的发展动态	215
第3章 机械文明的最后一幕	217
对于人类文明的思考	217
9. 自然的破坏	217
1) 机械文明中的铅公害	217
内燃机的排气问题	217
莱诺尔式内燃机	219
加铅汽油的使用	221
2) 低公害发动机	222
无公害发动机	224
汽车的未来	225
3) 公害的历史故事	228
红旗法	228
铜烟	230
足尾铜山矿毒事件	231
日立矿山的烟害	231
4) 人类将会灭亡吗?	234
空气污染	235
水质污染	238
海洋的油污染	239
PCB (聚氯乙稀) 污染	241
10. 资源的有限性	244
后记	247
人名索引	250
名词索引	257

第1章 揭开技术发明的序幕

基础技术发明的时代

1. 技术的萌芽

我们人类的生活无不与机械有关，早晨起床时，穿在身上的衣服是用机械织成的布制作的；吃早饭时，所使用的电锅和烤面包箱等也是用机械制造的。喝茶时，使用的开水也是使用工厂里制造出来的燃料——煤气烧开的。白天乘坐的电车、汽车等也都是机械，而且，道路也是用机械修筑的。

另外，我们居住的房子、城市里高高耸立的多层建筑也都是用机械盖起来的。

因此，我们随时随地都在享受着机械所带来的恩惠。

这些机械是怎样制造出来的呢？最初的机械，当然不象现在的机械这样复杂。但正是这样极其简单的机械代替了人的手脚，被人们所使用，并逐渐发展起来了，最后才成为今天这个样子。而且，今后机械发展的趋势是将会越来越复杂。随之，也一定会增加我们社会的复杂性，使之成为一个高度文明的社会。但是，也未必能说这对于人类是一件好事。

为了更好地理解现在我们所使用的、维持我们生活的各种复杂的机械，重要的是首先要了解一下最初所使用的极其简单的机械是怎样发展成为复杂机械的这一过程。

1) 人类和工具

距今大约三十五亿年前，地球才有了陆地和海洋的形

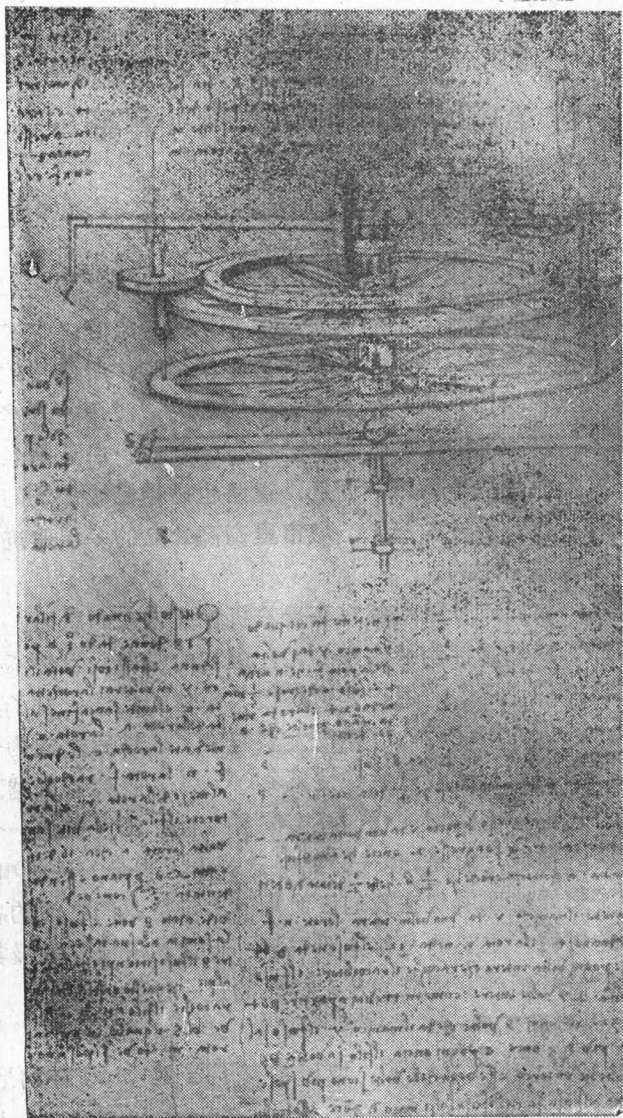


图2 达·芬奇的“反看文字”

状，在适当的温度和压力、还有空气和水这种复杂的自然条件下，开始出现了较小的原始生物，为什么在那样远古时代会出现这种具有生命的原始生物呢？这个问题今天仍然是一个谜。恐怕将来对此作出解释的可能性也极小。另外，原始生物是怎样进化成今天这样复杂的生物的呢？这也是一个谜。只能说这是自然的奥秘。但是，这些现象永远不能解释也没有关系，因为世界上的一切事物不都是能用科学解释得了的。

这种小生物经过十亿年、二十亿年这样漫长的岁月，逐渐进化成鱼类、两栖类、爬虫类、哺乳类，生息在我们这个地球上。

距今大约一百万年前，又出现了直立猿人，然后又经过了大约十万年的漫长岁月，经过了大冰河时期，它们就进化成了今天的人类。为什么猿这样的动物能进化成人类呢？那是因为活动在树上的一种类人猿，由于自然条件的变化，为了寻找食物而到地上来了。从树上到地下生活，这是从猿进化成人类的第一步。如果按地质年代来说，这段时间正是新世代第四世纪初期。

然而，活动在地上的类人猿必须和陆地上的各种野兽作斗争。所以，他们手里拿着从树上掉下来的短木棒、石块保卫自己，同时，使其成为猎取食物的手段。这样，木棒和石块就成了他们的“天然工具”，并弥补了手的不足。手通过长时间的锻炼，渐渐可以灵活地握住这样的工具，并运用自如了。不久，他们就开始根据使用的目的制造工具了。

最初，他们是敲击和磨制加工木棒或石块的，这样，就开始了有意识地制造可以满足某种目的容易使用的工具，从事各种劳动，以后才从猿之类的动物进化成人类。可以认为，