

《科学家与社会》丛书

自动化与社会发展

项国波 雷德森 著



知 识 出 版 社

《科学家与社会》丛书

自动化与社会发展

项国波 雷德森 著

知 识 出 版 社

自动化与社会发展

项国波 雷德森著

知识出版社出版

(北京安定门外外馆东街甲1号)

新华书店北京发行所发行 文物出版社印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.25 字数 84千字

1987年7月第1版 1987年7月第1次印刷

印数: 1—3,300

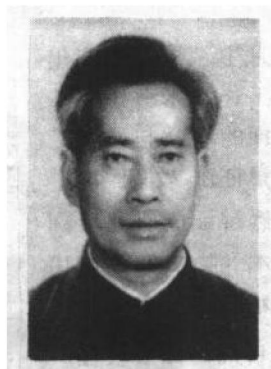
统一书号: 13214·89 定价: 1.10元

ISBN 7—5015—0017—9

内 容 提 要

本书应用控制论的观点讨论人类社会的发展史。发现人类社会走过了人力时代，机械化时代，和本世纪五十年代开始的自动化时代。讨论了划分人类社会活动发展不同阶段的特征信息，发现了人类社会活动的两个基本要素，及其和自动化时代必然要到来之间的联系；讨论了自动化技术进步和社会发展的关系，其中，着重分析了自动化技术怎样推动人类社会完成第三次劳动力大转移，以及由此而引起的广泛而又深刻的影响；最后讨论了我国发展的对策。

本书是一本自然科学和社会科学相结合的著作。写作中注意了科学性和通俗性，适合于各级党政干部、社会科学和自然科学工作者，特别是自动化专业工作者和具有高中水平以上的读者阅读。



项国波 1935年6月生、福建省福清县人。1958年毕业于浙江大学电机系。现任福州大学自动化研究所副所长、副教授。中国大百科全书《自动控制与系统工程》卷编委。中国自动化基础知识丛书编委，福建省自动化学会筹备组组长，曾任中国自动化学会二、三届理事。一直从事于工程控制论及其应用的教学和科研工作。

1962至1984年，从事于非线性控制系统中的谐波线性化原理的研究，在《中国科学》、《自动化学报》、《信息与控制》以及国际学术会议上发表了多篇论文，著有《非线性控制系统中的谐波线性化原理》。

1970至1984年，从事于电站并联运行及其稳定性的研究。发现了奇异的中线电流，论证了它的产生机理及其对并联电网稳定性的影响；建立了电站并联运行稳定性的谐波线性化的研究法。提出了稳定而又完善（或不完善）子系统的概念。在《中国科学》、第八、九两届国际自控联世界大会以及其它国际学术会议上发表了十多篇论文。1979年出版了《柴油机交流发电机组并联运行及其稳定性》专著，获机械工业部1981年科技成果二等奖。现将修订再版，更名为《电站并联运行及其稳定性》。

1979至1982年，从事于ITAE最佳控制的研究。在《中国科学》等杂志上发表了多篇论文，提出开环A矩阵、状态元和最佳结构实现等新概念。1986年出版了《ITAE最佳控制》专著。



雷德森 1938年10月生，福建省宁化县人，大学毕业。参加工作以来，主要从事哲学和自然辩证法方面的教学与研究工作，现任福州大学自然辩证法教研組主任、副教授，福建省自然辩证法研究会副秘书长。在省级以上学术刊物上发表过10多篇论文。参加编选《福建山海两线发展战略研究》一书，在《自然辩证法教程》中担任副主编。

前 言

中国的人口大约是世界人口的四分之一，中国的陆地面积大约只占全世界陆地面积的十五分之一。这么多的人口挤在这么小的一块土地上，给中国的持续发展提出了许多问题，其中，人多要不要发展自动化技术成为更加突出的问题，这个问题也就成为我们写作这本小册子的动机。

1981年夏，福建省电机工程学会约我讲一讲《自动化发展情况》。我邀请雷德森同志一起出席这个报告会。会后，就开始了我们之间的合作研究。我们常常利用业余时间，讨论某些问题，写些看法，陆续在中央人民广播电台、光明日报、一些刊物和有关学术会议上发表，得到许多同志的支持。从1981年开始，我们应邀先后到过辽宁省自动化学会、天津市自动化学会、北京市企业管理学会、浙江省企业管理学会、陕西省委、省政府、省人代会、省顾委会、省政协、浙江省科委、省科协、省高教厅、西北工业大学、清华大学自动化系、中国科学院研究生院、华南工学院等，做了几十场次的报告，使我们有机会跟各方面的同志交换意见，为我们提供了很好的学习机会，不断地充实和修改我们所研究的内容。不少单位还出版了不同版本的录音稿。这些情况催促我们尽快将我们的看法整理成书，正式出版。

自动化与社会发展，是一门自然科学和社会科学相结合

的既古老又新兴的学科。1845年，法国著名的物理学家和数学家A. M. 安培出版了《论科学的哲学》的著作，他曾经给国务管理的科学取一个名字，叫做控制论。之后，遭到各式各样的批判。许多人认为国家管理是属于社会科学的范畴，只能用社会科学的理论来指导、来解析、来发展。而控制论是一门技术科学，想用技术科学的办法来解析和管理社会问题是不可能的，甚至是荒唐的。可是，到了本世纪五十年代以后，由于自动化技术与科学的发展，愈来愈深入到人类社会生活的各个领域，情况发生了根本变化，甚至连原来反对这种结合的学者，也在宣传“自然科学与社会科学的一体化”问题了。我们这本小册子不敢说就是这种“一体化”的写法，但是我们就这两者之间相互联系的某些方面进行了初探。为了让更多的同志对这里所讨论的问题发生兴趣，期待引起更加广泛的讨论，我们力图在保持科学性的前提下，讲得通俗一些。

全书共三章。第一章讲自动化时代，主要讨论时代的特征信息；人类社会活动的基本要素；及其和自动化之间的相互关系等三个问题，这是本书的理论基础。第二章讨论自动化技术对社会发展的影响。着重讨论自动化技术和它的基础理论——控制论——怎样推动人类社会完成第三次劳动力的大转移，以及由此而引起的广泛而又深刻的影响。第三章讨论我们的对策。

书中引用了不少材料、我们尽力核对，以求减少错误，但是遗漏、谬误和不甚准确的情况肯定会存在，诚恳地欢迎读者批评指正。

项国波

1986. 7. 7. 于榕城

目 录

前言

第一章 自动化时代.....	1
1.1 时代的特征信息.....	1
1.2 人类社会活动的基本要素.....	10
1.3 能量变换与人类文明.....	15
1.4 信息和它的载体.....	17
1.5 自动化时代必然要到来.....	29
第二章 自动化对社会发展的影响.....	41
2.1 促进社会生产发展.....	42
2.2 扩大了人类认识和改造自然的能力.....	51
2.3 推动人类完成第三次劳动力大转移.....	59
2.4 促进劳动者素质的提高.....	67
2.5 科学技术日益成为一个独立的生产部门.....	71
2.6 加速人类文明的进程.....	77
2.7 推动哲学思想的大发展.....	86
2.8 走向共产主义.....	88
第三章 挑战与机会.....	93
3.1 中心不会重复.....	93
3.2 道路是共同的——重视知识、尊重科学.....	101
3.3 纷争上游的高技术.....	108
3.4 我们的机会.....	115

第一章 自动化时代

1.1 时代的特征信息

现代科学技术迅速发展，涌现出了众多的新兴的科学技术分支，如控制论与自动化技术；计算机和信息论；激光技术与光导纤维；分子生物学与遗传工程；核子学和原子能工程等等。它们汇集成一股巨大的力量，急剧地改变着人类的劳动方式和生活方式，促使社会各方面产生深刻的变化，它不仅冲击着生产第一线的工人和农民，而且冲击着企业、事业、政府机关、甚至家庭主妇。这些变革来得如此之快，致使对社会现象最为敏感的社会学家也感到愕然。

许多社会学家、政治家开展了长时间的研究：

1978年，法国内政部长米歇尔·波尼亚托夫斯基发表了一本著作，叫做《变幻莫测的未来世界》。他在该书的前言中说“我们所熟悉的世界正在匆匆离去。同时，一个崭新的世界正在姗姗而来。”“究竟有哪几件大事标志了世界新生儿的降临呢？可以说有三大主线引起我们的注意：第一，科技社会的到来；第二，信息遥控技术革命；第三，政治的、经济的问题日益世界化以及强调必须共同探讨问题以求得一致。”“那么，这个新世界是个什么样子呢？”他认为未来的世界既不是资本主义，也不是共产主义，而是他这本书的书

名——《变幻莫测的未来世界》。

1980年，美国的未来学家阿尔温·托夫勒出版了《第三次浪潮》。他认为人类社会已经经历了三次浪潮：第一次是农业革命，历经几千年、宣告奴隶社会的消亡；第二次是工业革命，历经三百年，宣告封建社会的消亡；现在人类开始了第三次浪潮，因为目前的社会演变已使二次浪潮的工业文明难以继续生存，终于产生了各种各样的危机：能源危机、教育危机、福利危机、国际金融危机、价值观念危机、贸易危机和民族危机等等。为二次浪潮的文明敲响了丧钟。是什么力量为工业社会敲起丧钟呢？他认为是25年前开始产生的一系列新的学科：量子电子学、信息论、分子生物学、海洋学、核子学、生态学和空间科学，以及以这些科学为基础、又产生了电子和电脑工业、空间工业、海洋工业和遗传工程等新技术。他认为正是这些新科学和新技术摧毁了第二次浪潮的基础，推动人类社会进入第三次浪潮。但是，第三次浪潮的社会是什么呢？他回答说当一个社会被众多的巨大变革所冲击，而没有哪一个显出优势时，对未来的信念就被“弄得支离破碎”，“对变革的意义就难以辨别与选择”。不过，他告诫人们“对技术革命必须引导，回避与诅咒只能宣判自己及后代的末日。”

1982年，美国的社会学家约翰·奈斯比特出版了《大趋势——改变我们生活的十个新方向》，人们简称它为“十大趋势”。他认为现在社会正“从工业社会转向信息社会”。“在工业社会中，战略资源是资本；”但在信息社会里，“战略资源是信息。”在信息社会里，我们有系统地进行知识生产，不断扩大我们的智力。如果用工业的行话来说，信息社

会就是“大量生产知识，知识的生产已成为决定生产力、竞争力、经济成就的关键因素”。今天，知识成了主要工业、成了向经济提供基本而关键的生产资源的工业。在信息社会里，价值的增加主要靠知识。知识不能遵从“保守的法规”，它需要不断生产，不断替代和更新。知识的作用具有相乘的效果。

他说：美国在世界经济中占据的主要地位渐渐动摇；美国可以主宰世界的日子已经一去不复返了；目前的世界是个各国必须互相依赖的世界。

我们还可以列出许多议论来。总之，许多社会学家对于即将到来的未来社会的模式，做了种种描绘：信息社会、科技社会、后工业化社会、第三次浪潮、新的技术革命，等等。众说纷纭、莫衷一是。这种现象非常类似于我国历史上曾经出现过的春秋时代的百家争鸣状态。那时，我国正处于由奴隶社会过渡到封建社会的时期，它标志着人们已经熟识的社会正在瓦解，并将消失在历史的长河之中，而一个崭新的时代即将伴随而来。

怎样判别旧时代的衰亡和一个崭新时代的开始呢？光用一个“新的技术革命”是不可能准确地描述新时代的特征信息的，也把握不住这个时代的主要特征，因为“技术革命”总是“新”的，而且代代都有。一个新时代的出现，总有它自己崭新的特征信息，这个特征信息是什么呢？让我们回顾一下历史发展过程，从中寻找出标志时代更替的特征信息。

根据地质学家和古生物学家的考证，原始的地球就和今天人们所观察到的火星和金星一样，大气层中充满二氧化碳、一氧化碳、甲烷和氨，并不含今天生物界赖以生存的氧气。

大约在30亿年前，地球上开始出现了植物，它们通过光合作用吸收空气中的二氧化碳，放出氧气。在人类出现之前，地球上处处覆盖着森林，就连今天是冰天雪地的北极和南极洲，也生长过茂密的森林。人们测算植物每生长1吨放出2.5吨的氧气。地球上的植物大约经过20亿年的衍生、繁殖、造氧，才把地球的大气层改造成成为适合其他动物繁殖的环境：大约在5亿年前，出现了水母、哈、虾、蟹、蜘蛛等等无脊椎动物；3亿年前出现了龟、蛙、蛇等鱼类和两栖动物；1.3亿年前，出现了鸟类；而哺乳类动物，如牛、马、羊、猫、狗等，在地球上出现的历史，不过1500万年至6000万年的历史；人类则是地球上最年轻的生命，从猿人算起，地球上出现人类的历史，大约是200万年至300万年。在这个生命圈中，人类是最年轻的生命，但是他却支配着、控制着地球上所有生物，供人类各种享受。我们的祖先曾经把凶猛异常的猛兽，驯养起来，随时宰杀，做成美味佳肴吃掉，把它们的毛皮剥下来做成衣服披在身上御寒，铺在床上以暖身躯；后来又训练它们拉犁耕地，发展农业；就是潜伏在海底的巨鲸和猛鲨，也逃不脱人类对它们的捕杀。人类成为地球上一切生命至高无上的绝对权威的支配者。今天的人类不仅统治着现今地表上有生命的动植物，就连它们的祖先的尸骨、埋在地下的煤和石油，也要把它们挖出来，或燃烧煮饭、取暖，或发电推动机器进行生产，或燃烧发动机推动飞机、轮船、火车和汽车输送旅客和货物。

人类不知不觉成为地球上一切生命的支配者。我们很少去问，人类凭藉什么力量把比我们古老得多的动植物统统征服下来；长期以来，我们总认为因为人类会使用工具，因而成为地球上一切生命的支配者。但是当您仔细想想，认真

地分析，这样简单地回答很难解答50万年前，当人类刚从猿人开始利用石头做为工具，怎么会战胜比单个猿人凶猛几倍，甚至几十倍的猛兽呢？然而，人类确实终于战胜了它们，牢牢地掌握着支配权，其奥妙在哪里呢？在于人类的群体生活，和劳动，在于群体之间不断地交换信息，把分散的个体人组织起来，成为能够完成某一任务的系统，才能逐渐战胜地球上任何猛兽；群体之间的信息交换，促使人类智力不断发展，语言、情操、科学知识不断丰富，工具、机器不断改进、更新，把人类从最初仅仅依靠人体自身能量变换的功能去战胜自然，发展到利用自然界客观存在的能源：风能、水能、电能和原子能等去战胜自然。就是说人类是利用信息控制能量才能达到今天支配地球上一切有生命的动植物的目的。人类的群体生活开始把自发的捕猎活动，逐渐变成驯畜放牧的游牧生活了，进入了游牧社会。

后来，农业技术发展了，它把大量的牧民改造成为农民，定居下来，以家庭为单位来组织生产、教育子女、形成了封建社会的基础。事实上，在奴隶社会的末期，就已经蕴酿着封建社会的特征值，即随着农业技术的发展，推广和普及，牧民已经开始一批又一批地转变成农民，最后，完成了人类历史上第一次劳动力的大转移，形成了现在人们所说的第一产业的农民。这种转移，人类付出了巨大的代价。在中国的历史上，从春秋直到秦汉统一中国，持续了近一千年，并且伴随着严酷的阶级斗争，才完成了第一次劳动力的大转移，进入了封建社会。

促成人类完成第一次劳动力大转移的原因是什么呢？不是用一个笼统的“新的技术革命”所能够讲清楚的，也不能

简单地说成是只有一个农业技术。而是把那个时代的所有科学技术的成就都汇集起来，集中应用到农业生产上去，农业技术才能获得充分的发展，人类才能完成这样大规模的劳动力的大转移。据统计，在公元前100年以前，近50万年的历史时期中，大的技术革命就有50多项。例如，人类从利用石器、木器，到用铜和铁来制造各种生产工具和武器；由仅用人手，到利用弓箭来杀伤野兽；从采集野果为生，到懂得种植小麦、谷物和棉花，懂得存贮粮食和织布；从仅依靠人体自身使用棍棒来掘地耕田，到懂得驯畜拉犁耕地；从只能利用太阳的自然光到懂得利用、保存和产生火的伟大创举；从用人的两脚走路，到能用兽皮造船、制造橈、木船和车子；从自然利用土地，到能够施肥改造土壤；从靠天吃饭，到懂得兴修水利、灌溉农田。凡此种种，在当时，哪一项不是惊天动地的重大技术革命？

显然，光是它们之中任何孤立的一项，都不能促成人类完成第一次劳动力的大转移。只有当人类懂得用火来炼铁，再用铁来做犁耕地；懂得驯服牛马，并用驯畜来拉犁耕地；懂得兴修水利，并利用它来灌溉农田；懂得利用天文学的知识来确定谷物种植季节；用数学方法来计算农业耕作和收成等等。总之，只有当人类几乎把所有的新技术和科学成就都用来发展农业生产时，即农业技术成为那个时代，一切科学技术的群落集时，才能完成牧民向农民的转移。因此，在公元前约1000年左右的奴隶社会的末期，早就孕育着封建社会的特征信息，这就是农业技术的不断发展，并由它们推动着一批又一批的奴隶转化为农民。在当时，一些开明的奴隶主能够抓住这种特征信息，进行相应的改革，富国强民，打败

其他的奴隶主，也就顺应着时代的发展，变成新兴的地主阶级。

由封建社会过渡到资本主义社会的特征信息是什么呢？据统计，从公元前100年至英国资产阶级革命取得成功的时候为止，大的技术革命不少于50项，其中包括中国的四大发明：公元前100年的造纸；公元850年的火药；公元1020年的浮磁指南针和公元1041年的活字印刷术，还有中国和波斯发明的风车（公元640年），利用水车磨磨面粉（公元310年），中国的古铜炮（公元1332年），四综片织布机（约公元1400年），第一台车螺纹的车床（公元1568年），公元1609年，伽利略利用自制的望远镜观察月球，公元1660年，意大利人发明的温度计，公元1800年的伏打电堆，公元1772年纽柯门的发动机，公元1760年豪克斯庇大量制造的真空泵，公元1788年，瓦特改进的蒸汽机，公元1764年，哈格利夫斯的多轴纺纱机，公元1769年，库格诺的第一台蒸汽机，公元1783年，利用蒙哥尔费气球进行第一次载人飞行，等等。哪一项不是重大的技术革命？在科学上，天文学、力学、数学和生物学也都获得突破性的发展：哥白尼出版了《天体运行论》；牛顿发现了万有引力定律，总结了力学三大定律；达尔文提出了生物进化论，等等。显然，只有当中任何一项的科学技术的成就，同样无法完成人类第二次劳动力的大转移，把农民一批又一批改造成为工人。也只有把许多科学上和技术上的成就都汇集起来，用来制造并不断改善瓦特的蒸汽机，和哈格利夫斯的多轴纺纱机，同时把它们两者有机地结合起来，形成产业，建立工厂，生产商品；把它们汇集起来，制造船舶和蒸汽机，把商品输送到消

费者手里，也就是说，只有把众多的科技成就汇集起来，用来发展商品生产和促进商品交换，才能把农民一批又一批地转变为工人，从而开始了人类第二次劳动力的大转移。因此，在封建社会的末期，从15世纪到18世纪的300年间，封建社会在不断瓦解，新生的机械化时代的特征信息则在不断地表现出来。这一时期，用来生产商品和促进商品流通的工业技术成为许多重大的科学技术成就的群落集，当时，几乎一切科学上和技术上的成就，都被商品生产和商品流通的工业技术吸引过来，依靠它们来推动人类完成第二次劳动力的大转移。这次转移，人类同样付出重大的代价，这300年间，战争不断，就是一个证明。

那么，现代社会的特征信息是什么呢？

19世纪100年间，重大的技术发明就有30多项。其中，1838年，莫尔斯和亨利发明了电报；1895年，吕米尔发明了电影；1879年，爱迪生发明了电灯；1884年，巴尔孙斯发明了汽轮机；1893年，狄赛尔发明了高效率的柴油机；1840年，蒸汽机开始用于农业；1890年，美国农业开始大规模生产等等。到了20世纪，重大的科技成就就很难用“件”来计算了，人们开始用一个门类，一个门类来计算了，这就是现在人们所形容的信息爆炸时代。这一时期，产生了许多新的学科：如控制论与自动化技术，计算机和信息论、量子电子学、分子生物学、海洋开发技术、生态学和空间技术等。这么多的重大科学技术成就给人类带来的影响，使许多社会学家为之瞠目结舌。

新的时代是不是已经到来了呢？

如果是，它的特征信息又是什么呢？