

爱国主义教育丛书

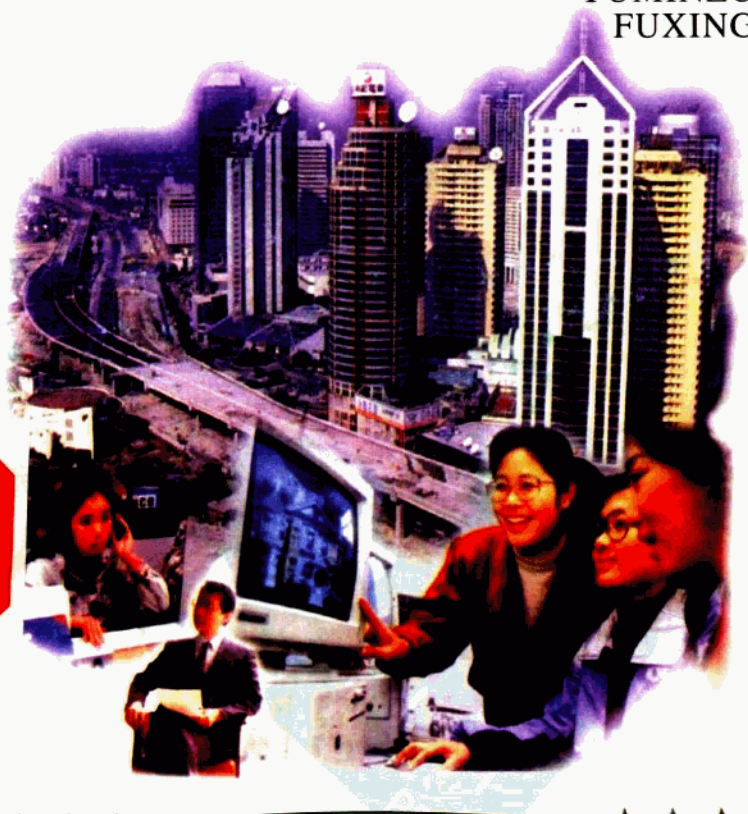


● 张开城 胡安宇 主编

信息时代与民族复兴

1

XINXISHIDAI
YUMINZU
FUXING



青岛海洋大学出版社

总 序

爱国是一种崇高而神圣的感情，中华民族具有热爱自己祖国的优秀传统。千百年来，有多少志士仁人，用他们的热血和生命，在历史的舞台上演出了一幕幕可咏可叹、可歌可泣的壮剧。或卫国戍边，马革裹尸；或气贯牛斗，宁死不屈；或历尽艰辛，不辱使命；或直言敢谏，嫉恶如仇；或抗暴反奢，赈饥利民；或刚正不阿，铁面无私；或老卧病床，心忧天下；或蒙冤受屈，穷且益坚。这种“先天下之忧而忧，后天下之乐而乐”的精神，仰天长啸、壮怀激烈、勇当国难、誓死如归的精神，乃是中华民族自立自强的生命力之所在，亦是中华民族希望之所在。

值此 21 世纪即将到来之际，我们的民族、我们的国家、我们的事业面临着错综复杂的形势和问题。这里既有机遇，也有挑战；既有光辉的前途，又有不可回避的困难。在这种情况下，进行爱国主义教育，让全国人民尤其是青少年进一步了解我们灿烂的文化、悠久的历史，了解近百年来中华民族不屈不挠的斗争历程，了解我们的国情，无疑具有重要意义。爱国主义这面旗帜，必将对海内外炎黄子孙产生极大的感召力、强烈的凝聚力和道劲的奋发力。正是基于此，我们编写了这套《爱国主义教育丛书》。

本丛书中的《爱国主义漫谈》结合中国当今的现实研究了有关爱国主义的基本问题；《中国古代爱国名人》、《中国近

代爱国名人》、《五四以来文化名人与祖国》、《中国共产党英烈志》等册，记述和讴歌了古今仁人志士、中国共产党人和广大群众抛头颅洒热血、前仆后继、不屈不挠的斗争历史、爱国热情和献身精神；《外国人心目中的中华民族》、《龙文化——回顾与展望》溯古思今、展望未来；《信息时代与民族复兴》探索在新的历史条件下中华民族的振兴和龙的传人的神圣使命。整套丛书洋溢着一代学子对中华民族、对传统文化、对伟大祖国炽烈的爱心，把历史学家的严肃与文学家的激情融为一体，虑天下兴亡、尽匹夫之责，意在唤起华夏儿女的民族自尊心、自信心、自豪感以及崇高的历史责任感、使命感，提高人们的爱国主义觉悟，调动人们的爱国热情，在新的时代以新的面貌、新的姿态书写新的历史、新的篇章。

本丛书于1989年春构思成型，1989年4月正式组稿，组稿过程中，得到了社会各界的鼎力相助。北京大学张岱年教授，中共山东省委高昌礼副书记欣然命笔题辞，山东省社会科学联合会专职副主席、山东省孔子学会会长刘蔚华教授，山东省高校哲学教学研究会会长、山东师范大学于超教授，中国历史唯物主义学会编辑部副主任、北京大学李清昆教授，山东大学靳东来副教授担任本丛书顾问；在本丛书编写过程中李广增、李作运同志给予了热情支持，在此一并深表谢忱。

爱国主义教育丛书编委会

1991年5月

目 录

第一章 信息和信息论	1
第一节 信息论、系统论、控制论的创立	1
一、信息论	2
二、系统论	5
三、控制论	10
第二节 信息、物质、意识	13
第三节 信息与社会	18
第二章 世界新技术革命	22
第一节 人类历史上的三次技术革命	22
第二节 新技术革命的内容	24
一、四项大的突破	24
二、五项基本内容	25
第三节 新技术革命的特点	37
第四节 新技术革命与信息	40
第三章 未来学的崛起	43
第一节 丹尼尔·贝尔和他的“后工业社会”	44
第二节 阿尔温·托夫勒和他的《第三次浪潮》	48
第三节 约翰·奈斯比特和他的《大趋势》	58
第四节 松田米津和他的《信息社会》	61
第四章 信息社会与马克思主义的社会形态理论	64
第一节 社会形态是经济基础和上层建筑的统一	64

一、经济基础和上层建筑	64
二、社会形态	68
第二节 “技术社会形态”和“信息社会”	70
一、“技术社会形态”	71
二、“信息社会”和“信息时代”	74
第五章 信息时代的电脑、通信和信息网络	76
第一节 信息时代的电脑	77
第二节 信息时代的通信	93
一、电话通信	94
二、光纤通信	95
三、卫星通信	98
第三节 信息时代的信息网络	101

第一章 信息和信息论

在当今的时代,“信息”、“信息论”、“信息社会”、“信息时代”、“信息革命”、“信息产业”是人们熟悉而又经常谈论的话题。这是因为,伴随着本世纪以来科学理论上的重要突破,新科学体系的创立,人类迎来了新的技术革命。在新技术革命中,信息技术、微电子技术占有重要地位,电子计算机是时代的宠儿。在生产中体力付出的地位让位给智力和知识,知识产业很大程度上制约生产力、经济的发展。现代通信技术的发展、计算机网络的建立、国际上经济联系的加强,使人们觉得地球似乎变小了,人们的空间距离大大缩短了,而且在继续缩短,这一切都与信息密切联系。

作为新技术革命的理论基础,信息论、系统论、控制论具有重要的地位。

第一节 信息论、系统论、 控制论的创立

量子力学和相对论,信息论、系统论、控制论是人类迈入20世纪的门槛以来取得的具有划时代意义的重大理论突破。作为横断学科,信息论、系统论和控制论产生以后,被广泛应用于经济、社会和科学研究各个不同的领域,成为人们分析、

论证和决策的重要方法论基础,甚至对哲学的发展也不无影响。在广泛深入地研究和运用的基础上,这已经形成了蔚为可观的学科群。

一、信息论

信息论是一门应用数理统计方法来研究信息处理和信息传递的科学。它主要研究存在于通信和控制系统中普遍存在的信息的获取、变换、传输、处理等信息传递的共同规律,以及如何提高各种信息传输系统的有效性和可靠性等问题,这就是最初的也是狭义的信息论。它现在已发展成为一种广义的信息论,被理解为凡是利用狭义信息论的观点来研究一切问题的理论。在美国常称之为信息科学,西欧称之为信息系统。

信息论产生于本世纪 40 年代末,其创始人是美国贝尔电话研究所的数学家申农(C·E·shannon),1948 年申农发表了著名的论文《通信的数学理论》,1949 年又发表了另一篇论文《在噪声中的通信》,这两篇论文著作奠定了现代信息理论的基础,而申农也成为信息论的奠基人。

然而,人类对信息认识和利用历史可以追溯到很久以前。在古老的原始社会里,人们是为了沟通彼此的关系,借助于语言面对面地进行通信,交流劳动中获得的信息。后来社会生产的发展、人类文明的进步,出现了图形文字,于是人们就用图形文字等存贮、传递信息。例如早期的地中海文明使用的是一些简单的图形以表示物体,古代埃及和中国使用象形文字来传递信息。人们为了传递、存贮和利用信息,不仅需要各种文字符号,而且也利用文字符号以外的其它各种信号。例如我国

早在周代就利用烽火台传递消息,古罗马地中海诸城市以悬灯来报告迦太基进攻的消息,还有古代埃及、中国的“结绳记事”等。

人类在社会实践中深深地认识到获得信息、利用信息的重要性。但是,人们对于信息的认识长期以来还处于感性阶段,并没有形成一门系统的科学理论。近代自然科学的发展、资本主义生产实践的需要,特别是进入20世纪以来,社会生产、政治生活以及科学技术的发展,人们对传输信息的要求越来越高。因此,怎样提高通信系统传输信息的能力和传输信息的可靠性,怎样对各种形式消息中所包含的信息作定量的描述,就成为迫切需要解决的课题。美、德等国的一批科学家如卡松(Cur Son),奈奎斯特(H·Nyquist),哈特莱(L·V·R·Hartley),开夫曼尔(Kupfmuller)以及波特(Potter)等对信息论作了早期的研究工作,从而为后来信息理论的建立奠定了初步的基础。第二次世界大战期间和战后,随着雷达、无线电通信和电子计算机自动控制的相继出现和发展,以及防空系统的需要,使许多科技工作者在不同的工作岗位上,对信息论进行了大量的研究。正是实践的推动使得科学家们能够从不同的角度对信息论中的一些概念和理论问题得出大体一致的结论。当时对信息论有独特贡献的是维纳(N·Wiener),另外还有统计学家费希尔(R·Fisher)以及魏沃尔(W·Weaver)。

申农于1940年开始从事信息论的研究,他特别注重计算机和数学通信的工作。他认为,通信的基本问题是一端精确地或近似地复现另一端所挑选的消息。也就是说通信系统的基

本问题是要解决通信的有效性与可靠性这两个方面的问题，即以最大的速率传递信息，而且要保证在干扰存在的条件下，能够最佳和准确地再现消息。申农信息论的基本内容就是研究信源、信宿、信道及编码问题，提高通信系统的传输效率和可靠性。他第一次从理论上阐明了通信的基本问题，提出了通信系统的模型；他提出了度量信息量的数学公式，初步解决了如何从信息接收端提取由信息源发出来的消息的技术性问题；他提出了如何充分利用信道的信息容量，如何在有限的信道中以最大的速率传递最大的信息量的基本途径；他还初步解决了如何编、译码才能使信源的信息被充分表达、信道的容量被充分利用等问题。维纳则从控制和通信的角度进行长期的研究，提出著名的维纳滤波理论、信号预测的接收理论，独立地提出度量信息量的公式，并把信息作为处理控制和通信系统的基本概念和方法而运用于许多领域，为信息的应用开辟了广阔的前景。

由于生产力的迅猛发展，现代自然科学出现了综合、整体化的发展趋势，各门学科之间相互联系、相互渗透，人们越来越认识到信息的重要性，认识到信息可以作为与材料和能源一样的资源而加以充分地利用和共享。目前，人们已把早先建立的有关信息的规律与理论广泛应用于物理学、化学、生物学、心理学、管理学等学科中去，形成研究信息的产生、获取、变换、传输、存贮、显示、识别和利用的信息科学。

二、系统论

在信息论创立的同时，一般系统论也孕育成形了。

一般系统论是美籍奥地利生物学家 L·V·贝塔朗菲(L·V·Bertalanffy)创立的一门逻辑和数学领域的科学。它源于理论生物学中的生物有机体论,其主要目的是企图确立适用于系统的一般原则。它运用完整性、集中化、等级结构、终极性、逻辑同构等概念,从而找出适用于一切综合系统或子系统的模式、原则和规律。后来又发展成为试图包括一般系统论、控制论、自动机理论、信息论、集合论、图论、网络理论、系统数学、对策论等理论和方法,这些理论和方法统称为系统论。

对系统的研究萌芽于古代(如中国、古希腊、古罗马),原子论的创始人德谟克利特对物质的结构作了探讨,认为一切事物都是由原子和虚空组成的,他著有《世界大系统》一书,最早采用了系统这个词。亚里士多德关于“整体大于部分之总和”的思想,是基本的系统问题的一种表述,受到贝塔朗菲的称赞。中国古代的阴阳、八卦、五行思想、天人关系论等等,把世界看成是一个统一的整体,包含有系统的思想。然而,这些古代朴素的唯物论和辩证法思想虽然强调对自然界的整体性、统一性的认识,却缺乏对这一整体各个细节的认识能力,因而对整体和统一性的认识也是不完备的。古代的系统思想往往带有一定的猜测和思辨的性质。近代科学的兴起出现了一些对系统的形成有贡献的学者,如莱布尼茨(1646~1716)、康德(1724~1804)和黑格尔(1770~1831)。贝塔朗菲说过莱布尼茨的单子等级看来与现代系统等级很相似。康德强调整体高于部分,他是第一个提出人类知识的系统性的人。黑格尔把真理、科学视为系统,把绝对观念视为动态系统,并运用系

统方法建构自己的理论体系。

至于现代的系统研究,一般认为,作为一般系统论的基本思想是由贝塔朗菲在本世纪二三十年代提出的。当时在生物学中正批判机械—简化论和活力论,一些生物学家、哲学家把生命看成有机体,主张用机体论代替活力论和机械论,强调生命现象不能用机械论观点来揭示其规律,而只能把它看作一个整体或系统来加以考察。贝塔朗菲的一般系统论思想就是在这样的条件下孕育成形的。1924~1928年,他多次发表文章表达了系统论的思想。1937年他在芝加哥大学的一个讨论会上第一次提出一般系统论概念。1954年成立了“一般系统论学会”,后来改为“一般系统研究会”,贝塔朗菲等人为发展和宣传系统作了艰苦的努力,但当时并没有受到学术界的重视,到了六七十年代才有了较大的影响。1968年贝塔朗菲发表了专著《一般系统理论——基础发展与应用》,成为一般系统理论的代表性著作。此后陆续出现了大量的论著,形成了一股重要的思潮,系统方法也得到日益广泛的应用。其基本特点有如下几个方面:

整体性

整体性是系统论的重要基本范畴。贝塔朗菲甚至说过:“一般系统论是关于‘整体’的一般科学。”从一般系统论的整体性原则出发,我们分析研究事物时不要把事物看成是孤立的;不能把事物看成是诸要素的机械累加;不要把事物看成是杂乱无章的偶然事件的堆积,而是把事物看成是一个有机整体,并从整体与部分的相互依赖、相互制约、相互作用的关系中揭示系统的特征和规律。从系统的构成和数量上来说,

要承认“整体等于部分的总和”；从系统的功能和性质来说，必须肯定“整体大于部分的总和”。亚里士多德的著名悖论命题：“整体大于各孤立部分之和”被视为系统论的重要定律。贝塔朗非指出：“为了理解一个整体或系统不仅需要了解各个部分，而且同样还需要了解它们之间的关系。”我们在分析问题解决问题时，必须力避头痛医头、脚痛医脚的形而上学方法，而应当像传统的中医经络理论那样，从整体与部分的关系出发，树立顾大局、识大体的观念。在生产力日趋社会化、科学技术高度发展的今天，整体思维能防止我们对事物作机械式的理解，对做好工作具有特别重要的意义。

开放性

一般系统论很强调“有机关联”的思想，这不仅表现在系统内部诸因素的相互关系、系统是一个有机的整体上，而且表现在系统与周围事物的关系上。系统与其外部环境之间的有机关联，使得系统具有开放的性质，即系统与周围环境存在着物质的、能量的、信息的交换。这种物质的、能量的、信息的交换，表明系统与周围事物的复杂联系，同时也表明了系统存在的条件性和条件的复杂多样性。这些都是与唯物辩证法的普遍联系观和条件论相一致的。贝塔朗非十分注意系统的开放性，指出“开放系统论的理论是一般系统论的一部分”，具有广泛的适用性。系统的开放性特征要求我们在分析问题解决问题的时候，一定要注意一事物与周围事物的复杂联系，在抓住事物内部矛盾的同时，也不忽视外部矛盾即外因的作用。积极利用外部条件、努力创设理想的环境，推动事物向好的方面发展，开放思维能有效地防止形而上学孤立地看问题的习惯，在

现时代具有重要意义。

动态性

唯物辩证法强调世界的普遍联系和永恒发展。并进一步揭示了联系观点和发展观点的相关性,指出事物的互相联系即互相影响互相作用构成了运动,导致了事物的变化和发展。发展既是事物的联系造成的,又是普遍联系的表现。一般系统论十分重视系统的动态性。这个问题与系统的有机关联性密切联系。是分别从空间和时间的角度来把握系统的。系统的动态性一方面表现为系统及其结构不是一成不变的,而是随时间变化的;另一方面,系统作为开放系统始终处于物质、能量、信息的交换、流动中,从而表现出一种动态的平衡。贝塔朗非还通过生物现象说明系统的动态性所表现的“渐进分导”(系统从整体状态演变为各个元素的独立状态,系统的原始统一状态逐渐分裂为彼此独立的因果链)的方向性,表明系统的动态性在一般系统论中不是消极地反映出系统是一般的运动、过程,而是要显示系统运动的方向性以及向复杂化发展的趋势。这就表明一般系统论不仅与唯物辩证法的普遍联系的思想相一致,而且与唯物辩证法的永恒发展的思想相一致。从动态的观点出发,我们必须用运动、变化、发展的眼光看待世界上的事物和现象。坚持动态思维观有助于防止形而上学用静止的观点看问题的错误。

结构性和最佳化

系统作为一个有机整体,具有自己内在的结构和层次。贝塔朗非的丰富的“结构”思想是用“等级秩序”、“层次”、“组织”等术语来表达的。结构作为系统相对稳定的结合方式,是系统

存在和发展的条件。结构与功能是相关的范畴,好的结构(如生产力系统的结构)有利于系统的发展,反之就会不利于系统的发展。这就提出了优化结构的要求,以实现整体的最佳功能。最佳化就是运用系统方法所能达到的目标,它根据需求和可能确定最优目标,并运用最新技术手段和处理方法调理系统的层次结构,协调整体与部分、部分与部分的关系,使之服从整体的最佳目标。

一个系统既是一个独立的整体,同时又是高一层次的子系统。整个客观世界就是一个层次分明,等级森严的超大系统。系统的等级秩序性、层次性、有序性都与结构性密切联系。

了解系统的结构性要求我们对事物的构成、次序、等级有深入的把握,并努力使系统的结构趋于优化,以达到人类的目的。

由上述可知,一般系统论导源于理论生物学中的生物机体论,但它本身又与哲学密切相关。就学科性质来说,一般系统论并不是理论生物学体系中的一个分支;而主要是与其相关的一种基本理论、基本方法的体系。它本身不等于哲学,可以说它是一种介于具体科学与哲学之间的一种理论,具有一般的科学方法论的意义。尽管系统论有较大的概括性、普遍性,具有一般方法论的意义,但是它不是世界观的理论体系,而是一门横断学科。它在人类知识体系的宝塔上属于中上层而不是最高层。因此,任何无视或者贬低一般系统论的地位和意义的倾向,以及过分夸大一般系统论的地位和意义的做法都是错误的。

在现代社会里,一般系统论已经成为直接影响和推动社

会生产和社会生活发展的必不可少的手段和工具。

60年代美国制定了阿波罗登月计划,计划在1969年把人送上月球,这项计划需要组织2万多个公司,120多所大学,动用42万人,使用700多万个零件,耗资300多亿美元。对这样一个内容庞杂、规模巨大、成本昂贵的科研生产项目,如何合理设计、组织,管理安排人力、物力、财力、设备、资金,以期最经济最有效地达到预定目标,这是任何一种传统方法所不能胜任的。美国国家宇航局设立了“阿波罗计划办公室”,运用系统方法解决了这一复杂系统问题,使得整个工程协调一致地工作,如期完成了任务,使“嫦娥奔月”的神话变成了现实。

相反,第二次世界大战期间,美国需要生产5万架飞机,由于缺乏系统考虑,结果在生产期间因铜的缺少而造成供电困难,炼铝工作时常停顿,为了完成飞机的生产任务,应付战争的急需,不得不向国库借用银来代替铜,带来了不必要的损失。

三、控制论

控制论同信息论、系统论一样也是一门新兴的横断学科,它是自动控制、电子技术、无线电通信、神经生理学、生物学、心理学、医学、数理逻辑、计算机技术、统计力学等多种学科相互渗透的产物。

那么什么是控制论?控制论的实质是什么呢?列尔涅尔认为,控制论是“一种能应用于任何系统中的一般控制理论”,它突出了控制论最基本的概念——控制。所谓控制是指“为了

改善某个或某些对象的功能或发展,需要获得并使用信息,以这种信息为基础而选出的,加以该对象的作用”。^①通俗地说控制就是施控装置对受控装置所施加的一种作用。

机器的自动控制或动物在自然界的活动,都可以看成是其本身各组成部分间信息的传递过程。作为研究动物(包括人类)和机器系统的控制和通信的一般规律的学科,控制论着重研究上述过程的数学关系,而不涉及过程内在的物理、化学、生物或其他方面的现象。控制论的研究,加速了生产的自动化进程,促进了国防科学、仿生学的发展,并且广泛应用于社会不同领域。在应用中形成了工程控制论,生物控制论,社会、经济控制论,人工智能和智能控制等分支理论。

对于控制论思想我们可以追溯到古代和近代自动机及社会管理方面的影响。在很久以前我们的祖先早就发明和使用过一些简陋的自动装置,如西汉时期的指南车、计里鼓车,都是一种按自动调节原理而构成的开环自动调节系统;张衡发明的浑天仪,是一种模拟天体运动的自动装置;文艺复兴时期的达·芬奇为路易十二制造的供玩赏的机器狮、能模仿狮子的一些动作,这些都是比较简陋的自动控制设置,真正的现代意义上的控制论的形成是与现代社会生产的高度自动化水平分不开的,严格地说是随着资本主义社会的形成和发展而出现的。可以说,1942年以前,是控制论的酝酿阶段,1942年到1948年是控制论的形成阶段,1948年以后是发展阶段。早在1919年,维纳(N·Wiener)在研究勒贝格积分时,就已

① 列尔程尔,《控制论基础》,科学出版社1980年版,第185页。

经接触到控制论的思想。此后他在许多工程学问题中产生了对机器运算的兴趣。1940年他提出了数字电子计算机设计的5点建议和实施计划,接触到了用逻辑代数实施二值计算的问题。

导致控制论产生的直接原因是第二次世界大战期间对自动高射大炮的研制,这是对产生控制理论具有决定性意义的工作。在这期间,维纳研究了随机过程的预测,滤波理论在火炮上的动用,为控制理论提供了数学的方法,发现了重要的反馈概念,从而突破了生命与非生命的界限,把目的性行为这个生物所特有的概念赋予了机器。1943年维纳和毕格罗、罗森吕特3人共同发表了《行为目的和目的论》一文,标志着控制论的萌芽;1948年维纳出版了著名的《控制论》一书,成为控制论的奠基性著作,宣告了这一新兴学科的诞生。

控制论的基本任务是要在理论上找到技术系统与生物系统之间在某些功能上的相似性、统一性,以便在技术上研制出模拟智能的技术装置,即自动机或控制机器。其主要方法有功能模拟方法,黑箱——灰箱——白箱法,形式化、数量化、最优化方法等,它的主要分支有工程控制论、生物控制论、经济控制论、智能控制论、社会控制论等,其中工程控制论是我国科学家钱学森首创的,他第一次把控制论推广到工程技术领域。

目前控制论还在向着许多领域渗透,并在两个纵深方向上迅速扩展,正在形成大系统理论和智能控制。控制论被日益广泛地运用于生物学、神经生理学、医学、心理学、工程技术学以及经济管理等许多领域并取得了显著的成就,如“计算机教师”、“计算机医生”、“计算机秘书”等,这些成就的取得促使着