



编委会主任：钟义信

编委会副主任：蔡自兴 卢先和 邓志鸿

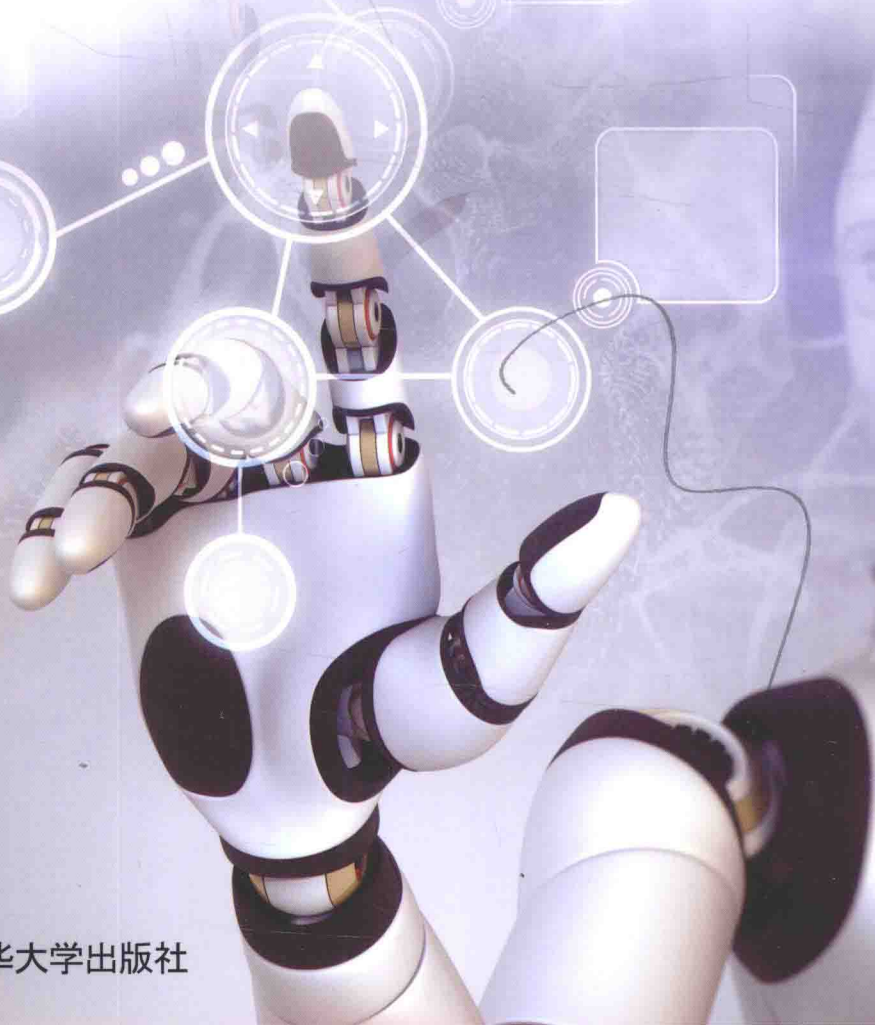
秘书长：王万森

全国高等学校智能科学与技术专业规划教材

科技史与方法论

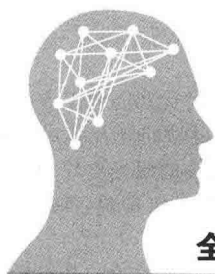
梁洪亮 编著

韩力群 主审



清华大学出版社





全国高等学校智能科学与技术专业规划教材

科技史与方法论

梁洪亮 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书在系统地介绍科学技术简史的基础上,重点介绍了人类在物质工具时代和能源工业时代已经发展出来、并经实践反复检验过的科学方法论,同时介绍了不同工具时代的基本科学问题及其对人们的科学世界观和科学方法论的影响方式和规律。本书的目标是让读者以史为鉴,用发展的眼光更好地认识和适应当前的信息工具时代,认清当今时代的基本科学问题,确立与之相适应的新的科学宇宙观,掌握与之相适应的科学方法论。

全书共分4个部分。第1部分(第1、2章)主要阐述科学技术、科技史以及方法论的基本概念并总体论述人类能力进化与扩展的规律。第2部分(第3~5章)分别阐述人的能力的扩展过程和科学技术的发展历程以及其中的方法论。第3部分(第6、7章)着重讲述信息科学技术和智能科学技术的发展及其方法论。第4部分(第8章)对未来科学技术发展进行思考和展望。每章后均附有思考题。

本书适合作为高等院校高年级本科生、研究生的教材,同时可供从事创新研究的科技工作者和研究人员参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

科技史与方法论/梁洪亮编著. —北京:清华大学出版社,2016

全国高等学校智能科学与技术专业规划教材

ISBN 978-7-302-44996-6

I. ①科… II. ①梁… III. ①科学技术—技术史—世界—高等学校—教材②科学方法论—高等学校—教材 IV. ①N091 ②G304

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第216150号

责任编辑:张 玥 战晓雷

封面设计:常雪影

责任校对:李建庄

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印刷者:北京富博印刷有限公司

装订者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:15.25

字 数:368千字

版 次:2016年10月第1版

印 次:2016年10月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:36.00元

产品编号:066574-01

全国高等学校智能科学与技术专业规划教材

编审委员会

顾问：涂序彦 何华灿 韩力群

主任：钟义信

副主任：蔡自兴 卢先和 邓志鸿

秘书长：王万森

委员：(按姓名拼音排序)

陈雯柏(北京信息科技大学)

党选举(桂林电子科技大学)

蒋川群(上海第二工业大学)

李绍滋(厦门大学)

李智勇(湖南大学)

刘丽珍(首都师范大学)

中华(大连东软信息学院)

唐璘(中南大学)

王国胤(重庆邮电大学)

王小捷(北京邮电大学)

许林(南开大学)

张俊(大连海事大学)

张彦铎(武汉工程大学)

程洪(电子科技大学)

何建忠(上海理工大学)

焦李成(西安电子科技大学)

李晓东(中山大学)

刘冀伟(北京科技大学)

彭岩(首都师范大学)

谭新全(青岛大学)

唐菀(中南民族大学)

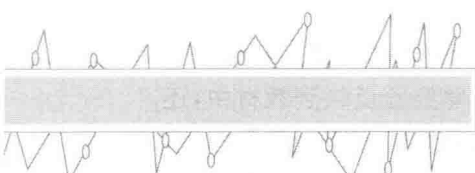
王文庆(西安邮电大学)

王艳红(沈阳工业大学)

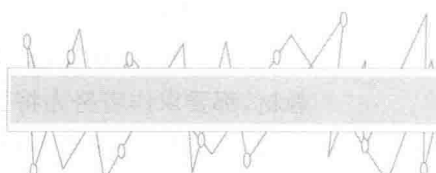
俞祝良(华南理工大学)

张磊(河北工业大学)

本书主审人：韩力群



出版说明



随着时代的发展和进步,以智慧地球、智能制造、智能城市等为信息化社会智能标志的智能化进程在稳步推进,智能机器人、互联网+与各行各业的结合,在新的领域创造新的生态活动,使信息技术和传统产业形成生态融合。随着智能化时代的到来,智能科学与技术已经登上历史舞台,渗透到社会生活的各方面,在信息社会中扮演了极其重要的角色。

随着智能产业的快速发展,社会对智能科学与技术人才的需求不断增长,但我国的人才储备极度匮乏,远不能满足社会需求。为了加快智能科学与技术人才的培养速度,提高培养质量,为智能产业输送合格毕业生,2004年,北京大学首次设立智能科学与技术本科专业,随后的十几年时间内,教育部又批准多所高等院校设立智能科学与技术专业,众多高校在本校现有一级学科下增设了智能科学与技术方面的二级学科,一个包括本科生、硕士生、博士生在内的智能科学技术教育体系逐步形成。

智能科学是21世纪现代科技的前沿和创新点,智能科学与技术是高等学校的年轻专业。对于该专业的培养模式、专业建设、课程教学、教材编写等,各校进行了探索和实践,但成熟的经验较少。在一年一度的全国智能科学技术教育暨教学学术研讨会上,中国人工智能学会教育工作委员会组织了一系列研讨活动,并与清华大学出版社开展了系列教材的编写合作,于2013年成立了“全国高等学校智能科学与技术专业规划教材编委会”,由我国信息科学、人工智能专家,北京邮电大学钟义信教授担任编委会主任,智能控制、机器人学专家,中南大学蔡自兴教授和清华大学出版社卢先和编审担任编委会副主任,共同指导“全国高等学校智能科学与技术专业规划教材”的编写工作。编委会每年召开一次会议,认真研讨国内外高等院校智能科学与技术专业的教学体系和课程设置,制定了编委会工作简章、编写规则和注意事项,规划了核心课程和自选课程。经过编委会全体委员及专家的推荐和审定,本套丛书首批教材的作者应运而生,他们大多是在本专业领域有深厚学术积累的骨干教师,在科研的同时从事一线教学工作,有很深的研究功底和丰富的教学经验。

本套教材是国内智能科学与技术专业第一套较为完整的规划教材,具有以下特色:

- (1) 体系结构完整,内容具有开放性和先进性,结构合理。
- (2) 除满足智能科学与技术专业的教学要求外,还能够满足计算机、自动化等相关专业对智能科学与技术领域课程的教学需求。
- (3) 既有核心课程教材,又有选修课程教材,内容丰富,特色鲜明。

(4) 除主教材外,每本书还提供配套的多媒体电子教案、习题和实验指导等。

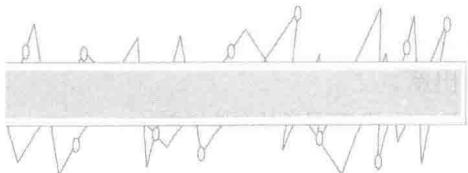
(5) 紧跟科学技术的新发展,及时更新版本。

为了保证出版质量,满足教学需要,我们坚持成熟一本,出版一本的原则。对每一本教材,都要求作者努力将智能科学与技术领域的最新成果和成熟经验反映到教材中,还邀请了本专业专家学者对书稿进行审定,对符合规划要求的书稿提出修改意见和建议,以提高本套丛书的内容质量。热切期望广大教师和科研工作者加入我们的编写队伍,并欢迎广大读者对本系列教材提出宝贵意见,以便我们不断改进策划、组织、编写与出版工作,为我国智能科学与技术人才的培养做出更多的贡献。

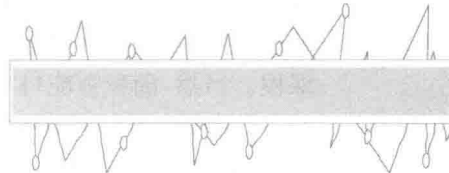
我们的联系方式是: jsjc_zhangy@126.com,联系人: 张玥。

清华大学出版社

2016 年 5 月



总 序



在“全国高等学校智能科学与技术专业规划教材”出版之际,编审委员会(以下简称编委会)愿借此机会阐明规划出版这套教材的学理构思。

信息化和智能化是人类社会发展的大趋势。信息化的发展正在日益走向成熟,智能化的发展正在成为关注的焦点。战胜国际象棋世界冠军的 Deeper Blue, 战胜“危险边沿”问题抢答竞赛全美冠军的 Watson, 以及战胜围棋世界冠军的 AlphaGo, 都是智能科学技术突飞猛进的象征。

科技发展,人才必须先行。为了适应智能化的社会需求,我国高等学校设置了智能科学与技术本科专业。经过十多年的实践探索,各校在学科建设中积累了丰富的经验。在此基础上,编委会对本专业的教学计划和课程设置展开了深入分析,形成以下共识。

第一,注意到本专业的崭新性、高难度、重要性的特点,为了使那些刚刚脱离中学学习环境、初次踏进陌生而又神往的大学校门的莘莘学子真正学好这个专业,设置一门高屋建瓴而又深入浅出的“智能科学与技术导论”课程,在专业理念和学习规律两方面实施循循善诱的入门引导,是至关重要的举措。

第二,智能科学与技术的学科目的,是探索自然智能的机理,并根据自然智能机理的启示研究具有一定智能水平的机器。前者是自然智能研究,后者是机器智能(也称人工智能)研究,两者互相联系,相辅相成。因此,智能科学与技术专业直接需要的自然科学基础是“脑与认知科学基础”。

第三,当今时代面临越来越多复杂问题的挑战。复杂问题的共同特点是不仅存在随机型的不确定性,而且存在多种类型的不确定性因素。认识和克服这些不确定性因素所造成的影响,是智能科学与技术不可回避的特殊任务。因此,智能科学与技术专业需要掌握“不确定性数学基础”。

第四,完整的智能过程包括信息获取(传感)、信息传递(通信)、信息处理(计算)、知识生成(认知)、策略创建(决策)和策略执行(控制)。其中,作为核心智能过程的知识生成和策略创建是本专业的基本内涵。因此,设置“机器智能”来阐述核心智能的理论和方法就成为顺理成章的选择。

第五,由于智能奥秘本身所具有的基础性和深刻性,智能科学技术的研究注定需要科学研究方法论的指导,而且,智能科学技术的发展本身就是一部科学方法论的生动教材。因此,为了使本专业学生具有驾驭未来智能科学技术的创新意识,设置“科技史与方法论”的课程是富有远见的明智之举。

根据以上分析,编委会建议我国高等学校智能科学与技术专业的核心课程包括智能科学与技术导论(第一学期)、脑与认知科学基础(第三学期)、不确定性数学基础(第四学期)、机器智能(第五学期)、科技史与方法论(第六学期),它们是本专业教学的公共必修课程。当然,随着智能科学技术的发展,核心课程会相应地推陈出新。

深刻性,复杂性,源源不断的创新性,无处不在的广泛应用性,这些都是智能科学技术的基本特征。因此,除了核心课程教材,编委会还规划了一系列配套课程教材,如《自然语言理解》、《机器学习》、《智能决策》、《知识处理》、《智能机器人》和《智能游戏》等。编委会同时呼吁广大教师自主编写和推荐具有各校个性化特色的专业课程教材。

编委会对于本套教材的编写提出了以下要求,在取材范围上要符合课程定位,符合大纲要求;在内容上要强调体系性、开放性和前瞻性;在章节安排上要体现认识规律;在叙述方式上要引导读者积极思维;在文字风格上要采用规范语言,在语言格调上要亲和、清新、简练。

编委会相信,通过作者们的共同努力,编写好以上核心课程教材和丰富多彩的配套课程教材,就可以较好地满足智能科学与技术专业的教学需要,为培养高质量的智能科学与技术专门人才提供优良的服务。

饮水思源,在全国高等学校智能科学与技术专业规划教材问世之际,编委会对为这套教材的出版做出贡献的各有关方面表示崇高的敬意和衷心的感谢。

2001年,中国人工智能学会及其教育工作委员会开始积极推动在我国高校设立智能科学与技术本科专业。2004年,北京大学自设的本科专业开始招生。2005年,国家教育部正式批准一批高校设立本专业。自此,智能科学与技术专业开始在祖国的大地上茁壮成长。

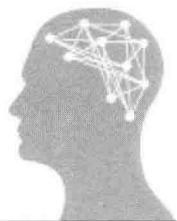
清华大学出版社对本系列教材的编辑出版给予了高度重视和大力帮助,主动与中国人工智能学会教育工作委员会开展合作,组织和支持了全国高等学校智能科学与技术专业规划教材的策划与编审委员会的组建和运转。

智能科学技术正处在迅速发展和不断创新的阶段。编委会真诚地希望,本套规划教材的出版不仅对我国高等学校智能科学与技术专业的学科建设发挥积极的作用,而且对世界智能科学技术的研究与教育做出积极的贡献。

同时,正因为智能科学技术处在快速发展的阶段,我国高校智能科学与技术专业还处在成长时期,本套教材难免存在错误和不足。为此,恳切希望广大读者对本套教材中的问题提出批评意见,以便我们不断改进和完善。

全国高等学校智能科学与技术专业规划教材编审委员会

2016年4月



前 言

F O R E W O R D

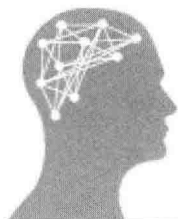
正如培根在《论读书》中所述,“读史使人明智”。学习科技史可以帮助我们了解科学技术的发展历程,给我们以宝贵的启示。学习方法论可以帮助我们学会科学研究的方法,少走弯路,特别在面对复杂研究对象的时候,能够高瞻远瞩地发现问题,高屋建瓴地解决问题,始终把握住正确的前进方向。

方法是无形的指南针。本书主要目标是在讲述人类科技发展历史概要的基础上,着力探讨和总结其中蕴含和体现的方法论。

本书所持的主要观点是:科学技术是人类为了不断深入认识世界和改造世界从而改善自身生存发展环境与条件,在长期实践过程中发现、发明和积累的理论、方法和工具的体系。因此,科学技术的天然功能就是扩展人类认识世界和改造世界的能力(称为“辅人”);而为了执行“辅人”的功能,科学技术就必须不断理解、模拟和扩展人类的能力(称为“拟人”)。人类发展的历史表明,人类能力进化的宏观进程大体是“体质能力→体力能力→智力能力”交替成长而在总体上又协同发展的过程,因此,科学技术的宏观演进也大体是“物质科学技术→能量科学技术→信息科学技术”交替进步而在总体上又协同发展的过程。本书就是按照这个思想脉络向读者展示科学技术的发展以及驾驭这种发展的方法论的。

科技史是方法论的基础。恩格斯在评价黑格尔的研究方法时曾指出,“黑格尔的思维方式不同于所有其他哲学家的地方,就是他的思维方式有巨大的历史感作基础”。通过科技史的研究,可以总结出人类科学思维的发展过程。这个过程与每个科学工作者在作出某项科学发现时的科学认识过程是一致的。这是由黑格尔提出的逻辑与历史相统一的原则决定的。黑格尔认为,生物个体的发生到成熟有一段胚胎发育过程,而这个过程是物种演化史的重演;个体的认识过程也是人类思维发展过程的重演。恩格斯在《自然辩证法》中曾对这种重演加以肯定。他说:“在思维的历史中,某种概念或概念关系(肯定和否定,原因和结果,实体和变体)的发展和它在个别辩证论者头脑中的发展的关系,正如某一有机体在古生物学中的发展和它在胚胎学中(或者不如说在历史中和个别胚胎中)的发展的关系一样。”

方法论是科技史的灵魂,源自科学技术活动又驾驭科学技术活动。科学方法论的研究,必须对科学史上重大科学理论的突破所伴随的科学方法以及重要科学家的思想方法进行总结。以狭义相对论的诞生为例,在爱因斯坦以前,洛伦兹与彭加勒在物理概念及数学形式上都十分接近狭义相对论,而他们却只能对牛顿理论修修补补,极力维护绝对时空的旧有框架。为什么只有爱因斯坦才能最后提出新理论呢?这里就涉及了方法论的因素。爱因斯坦本人曾指出,休谟与马赫的怀疑方法对他影响极大,使他敢于对牛顿理论的庞大体系产生怀疑,并树立起推翻旧理论的信心。另外,斯宾诺莎的唯理论方法给了爱因斯坦建立新理论的具体方



FOREWORD

前言

法手段,他采用斯宾诺莎的方法建立了公理化的相对论理论体系。而且,爱因斯坦本人还在此基础上提出了具有方法论原理的逻辑简单性原则。

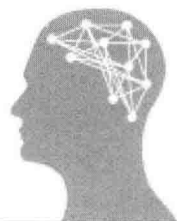
在科学史中,也不乏另一方面的事例。有些科学工作者恰恰由于他们没有掌握某些方法,以至于当真理已经碰到他们的鼻子尖时,却没有抓住。例如,丹麦天文学家第谷用了近三十年的时间精密地进行天文观测。他较好地掌握了经验认识的方法,工作勤奋,所以取得的天文观测数据不仅是大量的,而且也是极为精确的。例如,他在当时条件下对各种行星位置的观测误差不大于 0.067° 。但是,第谷不善于运用理论思维的方法,因而他在理论上就没有多大建树。真正在理论上作出贡献的却是他的助手开普勒。开普勒善于理论思维,以逐步逼近的方式概括出行星运动三大定律。

上述的正反两方面的案例十分鲜明地显示出:掌握恰当的科学方法,是人们在科学研究活动中取得成就的必要条件。法国数学家、物理学家和哲学家笛卡儿说:“我可以毫不犹豫地说,我觉得我有很大的幸运,从青年时代以来,就发现了某些途径,引导我作了一些思考,获得一些公理,我从这些思考和公理形成了一种方法,凭借这种方法,我觉得自己有了依靠,可以逐步增进我的知识,并且一点一点把它提高到我的平庸的才智和短促的生命所能容许达到的最高点。”法国天文学家拉普拉斯在评价牛顿的科学成就时说:“理解一位科学巨人的研究方法,对于科学的进步……其意义并不小于发现本身。科学研究的方法经常是极富兴趣的部分。”爱因斯坦说:“科学要是没有认识论——如果真的可以这么设想——就是原始的混乱的东西。”这些论述都是他们从事科学研究活动的体会。可以看出,在他们的心目中科学方法占据着十分重要的地位。

进一步可以认识到,科技史是方法论的历史素材,方法论是科技史的思想脉络,两者互相作用,相辅相成,不可分割。没有科技史的方法论是抽象而空洞的教条,没有方法论的科技史则是枯燥而繁杂的史料。只有以方法论的思想脉络把科技史的资料素材贯穿组织起来,才能从眼花缭乱的科技发展史实中梳理和提炼出指导科技发展的重要规律。

需要指出,方法论并不是一种孤立封闭的理论,相反,方法论一方面是人们世界观(科学观)的体现,另一方面也是研究对象性质的反映。方法论也不是一种静止不变的理论,它会随着研究对象的发展而发展,也会随着科学观的深化而深化。因此,在长期的科学技术发展历史过程中,人们总结了丰富多彩的方法论:既有通用性的方法论,也有专门领域的方法论;既有物质科学的方法论,也有信息科学的方法论,如此等等。

当今时代,信息科学技术迅速崛起,而信息科学技术又和物质科学技术有质的区别,因而需要新的科学方法论指导;智能科学技术是信息科学的核心、前沿和制高点,更加需要新的科



前 言

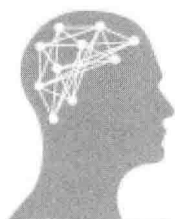
F O R E W O R D

学方法论的引领。因此,对于信息和智能科学技术领域的人们来说,认真学习和研究科技史与方法论就具有特别重要的意义。也正是这种社会需求,成为我写作本书的强大动力。

本书中,科学技术的使命、演进和前景,人类能力进化与扩展的规律,全信息理论等内容均出自钟义信教授的研究成果,特此对钟教授表示感谢。

作 者

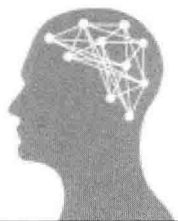
2016 年 7 月



C O N T E N T S

目 录

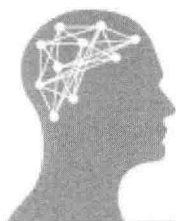
第 1 章 基本概念	1
1.1 科学技术的含义	1
1.1.1 科学	1
1.1.2 技术	4
1.1.3 科学与技术的关系	6
1.2 科学技术的使命、演进和前景	8
1.2.1 科学技术的使命：辅人律	8
1.2.2 科学技术的演进：拟人律	10
1.2.3 科学技术的前景：共生律	12
1.3 科技史与方法论	14
1.3.1 科技史	14
1.3.2 方法论	17
1.3.3 科技史和方法论的关系	21
1.3.4 学习科技史和方法论的意义	22
1.4 本章小结	23
参考文献	23
思考题	24
第 2 章 人类能力进化与扩展的规律	25
2.1 人类能力的进化规律	25
2.2 人类能力扩展的规律	26
2.3 本章小结	32
思考题	32
第 3 章 人类体质能力的模拟及方法论	33
3.1 导言	33
3.2 科学技术的萌芽和人类完成生物进化	34
3.2.1 原始社会	34
3.2.2 科学技术与巫术、宗教	36
3.2.3 文明的开端	37
3.2.4 原始方法的运用	37



目 录

C O N T E N T S

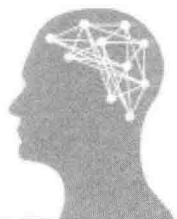
3.3 科学技术的初始发展的古代	38
3.3.1 古代科学发展	38
3.3.2 古代技术进步	44
3.4 科学技术繁荣的近代	47
3.4.1 人类视觉能力的扩展	47
3.4.2 人类听觉能力的扩展	75
3.5 科学技术飞速发展的现代	84
3.5.1 早期技术发明的进步	84
3.5.2 增强体质能力的新兴工具	85
3.6 本章小结	87
参考文献	88
思考题	89
 第4章 人类体力能力的模拟及其方法论	 90
4.1 动力的发展变化	90
4.1.1 从人力到畜力的转变	90
4.1.2 自然能源的利用	90
4.1.3 蒸汽机的发明——以蒸汽为动力的时代	91
4.1.4 电气时代——以电、内燃机提供动力的时代	95
4.1.5 以核电为代表的新能源	97
4.2 人类的航空航天工程——飞得更高	101
4.2.1 古代的航空航天探索	101
4.2.2 飞机的发明	102
4.2.3 近现代航天的发展	103
4.2.4 光驱动石墨烯材料	107
4.3 人类照明发展史——寻找光明	108
4.3.1 原始的照明方式	108
4.3.2 火的发现	108
4.3.3 电灯的发现	109
4.4 纳米技术及应用	111



C O N T E N T S

目 录

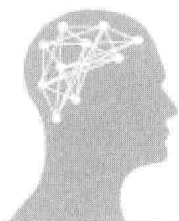
4.4.1	纳米技术	111
4.4.2	方法论——逆向思维	114
4.5	生物免疫学与抗生素	116
4.5.1	生物免疫学——牛痘与天花	116
4.5.2	走自己的路,让别人说去吧	119
4.5.3	青霉素	120
4.5.4	青蒿素	123
4.6	方法论	125
4.6.1	观察方法	125
4.6.2	继承与发扬方法	126
4.7	本章小结	127
	参考文献	127
	思考题	128
第5章	人类智力能力的模拟及方法论	129
5.1	数学的发展史	129
5.1.1	数学萌芽时期	129
5.1.2	初等数学时期	131
5.1.3	近代数学时期	134
5.1.4	现代数学时期	136
5.1.5	数学发展史中的方法论	137
5.2	机器智能	138
5.2.1	深蓝——打败世界冠军的机器人	138
5.2.2	ALICE——获得人工智能最高荣誉洛伯纳奖的聊天机器人	139
5.2.3	谷歌无人驾驶汽车	140
5.2.4	波士顿动力公司机器人家族	142
5.2.5	机器智能发展中的方法论	143
5.3	本章小结	144
	参考文献	144
	思考题	145



目 录

C O N T E N T S

第 6 章 信息科学技术发展史与方法论	146
6.1 计算机硬件的发展	146
6.1.1 什么是计算机硬件	146
6.1.2 计算机硬件发展史	148
6.2 计算机软件的发展	163
6.2.1 什么是计算机软件	163
6.2.2 计算机软件发展史	165
6.3 通信及网络技术的发展	180
6.3.1 什么是通信及网络技术	180
6.3.2 通信及网络技术的发展	180
6.4 信息安全技术的发展	187
6.4.1 什么是信息安全技术	187
6.4.2 信息安全技术发展史	187
6.5 本章小结	195
参考文献	195
思考题	196
第 7 章 智能科学技术发展史与方法论	197
7.1 人工智能发展历史	199
7.2 结构主义	201
7.3 功能主义	203
7.4 行为主义	205
7.5 机制主义	206
7.5.1 由本体论信息到认识论信息(信息获取)	206
7.5.2 由认识论信息到知识(认知)	207
7.5.3 从知识到智能策略(决策)	209
7.5.4 机制主义小结	209
7.6 一种新的科学观和方法论	210
7.7 智能科学技术的应用前景	211



C O N T E N T S

目 录

7.7.1 3D 打印	211
7.7.2 围棋游戏	213
7.7.3 天文计算	214
7.7.4 智能机器人和智能信息网络	215
7.8 本章小结	217
参考文献	218
思考题	218
 第 8 章 科学技术发展的展望	 219
8.1 科学技术的成果	219
8.2 科学技术所带来的问题	221
8.3 对科学技术未来的思考	224
8.4 本章小结	225
参考文献	225
思考题	225

第1章 基本概念

本章学习目标

- 掌握科学技术的含义。
- 了解科学技术的使命、演进和前景。
- 掌握科技史与方法论的含义及关系。
- 了解学习科技史与方法论的意义。

什么是科学技术？什么是科技史？什么是方法论？这些是本书所需要的基础概念。本章将分别对科学技术、科技史、方法论的含义作简要的介绍，并阐明科技史与方法论两者之间的关系。

1.1 科学技术的含义

虽然人们常常把“科学”和“技术”连起来，读作“科学技术”，并且有时候简称为“科技”，但是，实际上，“科学”与“技术”是两个不同的概念，它们既有区别又有联系，科学和技术的内涵也在不断地充实，两者之间的联系越来越紧密，相互作用，相互依存，相互渗透，共同为人类提供服务。

1.1.1 科学

“科学”一词在人们的工作和生活中经常遇到，那什么是科学呢？“科学”这个词是如何出现的呢？

“科学”一词最早源于拉丁文的 Scio，后来演变为 scientia，其本意是学问、知识。英文中的 science、德文中的 Wissenschaft 和法文中的 Scientia 也都与科学通用，主要指的是“知识”的意思。

关于“科学”在中国的出现，可以追溯到我国春秋时期。在那时，人们并不称之为“科学”。在春秋时期的《礼记·大学》一书中，就有“致知在格物，格物而后知之”的名言，意思是只有推究事物的道理，解决实际问题，才能求得知识。后来，历史学家就使用“格物致知”这个词，用“格物致知”来表达实践出真知的概念，日本转译为“致知学”。我国在清代也曾经把