

知识学原理

何立民 著



北京航空航天大学出版社
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

知识学原理

何立民 著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书从现代计算机知识革命出发,回顾人类知识发展的全过程,从中探索人类知识的本质与发展规律。全书共分四篇,即“导论”、“人类知识的基本概念”、“人类知识的发展规律”、“知识革命与人类未来”。

“导论”讲述创建知识学的重要性与紧迫性、鲜为人知的人类知识。

“人类知识的基本概念”讲述人类起源与进化的三元生态体系、知识起源与人类三种知识形态、工具起源与人类工具发展史、人类智力的知识行为本质与特点。

“人类知识发展规律”讲述二元化基因与人类知识发展规律、人类知识的分离性发展规律、人类知识的集成性发展规律与人类知识的非线性发展规律。

“知识革命与人类未来”讲述集成电路的现代计算机知识革命、数字化革命与数字化知识形态、现代计算机知识革命与人类未来。

图书在版编目(CIP)数据

知识学原理 / 何立民著. --北京:北京航空航天大学出版社,2012.4

ISBN 978-7-5124-0745-9

I. ①知… II. ①何… III. ①知识学 IV. ①G302

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第041062号

版权所有,侵权必究。

知识学原理

何立民 著

责任编辑 一 蔚

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路37号(邮编100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱: bhpress@263.net 邮购电话:(010)82316936

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:700×960 1/16 印张:17 字数:314千字

2012年4月第1版 2012年4月第1次印刷 印数:2000册

ISBN 978-7-5124-0745-9 定价:48.00元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

前 言

► 我为什么要写《知识学原理》

20多年前我在大学任教期间,便被卷入计算机应用的大潮。在集成电路与单片机(微控制器)的科技领域中,亲自经历了从一个电子技术弱者到电子技术应用强者的蜕变过程。我在大学学习的是与电子技术无关的工艺类学科,毕业后转向测试技术领域。我的模拟电路、数字电路基础极差,十分羡慕教研室中电子技术专家高超的电子系统设计能力。1985年,单板机、单片机在国内迅速普及,出于另找出路的心理,我投身于单板机、单片机的应用热潮,并发现,自己可以避开传统电子技术的弱势,走智能化电子系统的道路,设计、制作出比电子技术专家更加优异的电子系统。

为什么一个电子技术的弱者,可以设计、制作出传统电子技术专家都难以实现的电子系统?这是因为出现了单片机基础上的智能化电子系统。集成电路中隐含了电子技术专家的知识成果,使用集成电路时,不必掌握专家的知识成果,就能实现专家知识成果的应用。我从中体会到了集成电路的神奇力量,这种神奇力量源自于从依靠专家变革到依靠集成电路的“器件解决”办法。

电子技术应用的“器件解决”办法,突破了传统的“学用一致”、“理论联系实际”的知识观念,引发了我对这种新型知识观念的探索。随后在智能化电子系统设计中,我尝试将一些最新的知识原理“打包”,使学生从复杂的知识原理中解放出来,在简单的应用规则基础上实现最新知识成果的傻瓜化应用。典型的案例是虚拟I²C总线软件包。I²C总线是集成电路间的总线,其原理与协议十分复杂,每次学生毕业设计时都要为其开设I²C总线讲座,即使他们弄清了I²C总线的原理与协议,要实现其应用也十分不易,而且经常会出错。后来我设计了一个虚拟I²C总线软件包,将I²C总线的原理与协议“打包”,设置了三条命令的应用界面。有了虚拟的I²C总线软件包,所有的学生在使用I²C总线时不再需要了解I²C总线的原理与协议,只要了解软件包应用界面中的三条命令,就能实现I²C总线快速、可靠的傻瓜化应用。我还观察到VCD行业中传统的产业模式与新兴的IT产业模式的较量:具有雄厚技术实力的燕舞电子集团,在VCD创新

知识成果的基础上,创造出 VCD 机,却在与无任何 VCD 技术的乡镇企业的竞争中遭遇失败。这种新兴的 IT 产业模式就是产业领域中的“器件解决”模式。半导体厂家将 VCD 创新知识成果转化成 VCD 软硬件套件,所有的乡镇企业在 VCD 套件基础上实现了 VCD 机的傻瓜化生产。

可以看出,集成电路诞生后,开启了现代计算机知识应用领域的革命。无论是集成电路器件、虚拟 I²C 总线软件包,还是 VCD 软硬件套件,都出现了在创新知识成果基础上的傻瓜化应用模式。因此,可以将集成电路器件、虚拟 I²C 总线软件包、VCD 软硬件套件看成是一个“知识平台”。该知识平台中集成了创新知识原理与知识行为能力,并具有独立的应用界面。创新知识应用者只需购买知识平台商品,就可以在创新知识应用界面上实现创新知识的傻瓜化应用。

► 知识经济时代人类的遗憾

20 世纪 70 年代,阿尔文·托夫勒敏感地意识到一个新时代的来临,喊出了震撼人心的“第三次浪潮”的口号。他在《第三次浪潮》^[1]一书中阐述,20 世纪 60 年代前后,人类社会开始了一个新的浪潮,并把它看成是可与农业革命、工业革命相提并论的人类社会的第三次浪潮。托夫勒十分可贵地指出了人类社会三次浪潮变革周期的非线性发展态势。他在书中写到:“第一次浪潮——农业革命——经历了几千年才结束。第二次浪潮——工业文明的崛起——只有 300 年的寿命。今天的历史速度更快,很可能第三次浪潮将会横扫历史,在几十年内结束。”在其 28 年后又出版的《财富的革命》^[2]中,托夫勒将第三次浪潮明确地界定为“知识经济”时代。他敏感地意识到必须用知识的基本原理来诠释知识经济的诸多社会现象。在该书第五章“知识的深层原理”中,他将“知识原理”提升到十分重要的高度。然而,人们在该章中,只能看到托夫勒的呐喊,随后便是失望、迷茫与无奈。英明的托夫勒无法从困境中解脱,因为他无法摆脱传统知识观念的束缚。

在《财富的革命》中,托夫勒还无情地鞭挞了经济学家,指出了他们在知识经济面前的无知与无能。他在书中写道:“这场革命开始了半个世纪之后,他们还没有提出一套有条理、完整的理论来论述经济发展这一具有历史意义的时期,还不能帮助我们理解我们在扮演什么角色,我们将走向哪里。”“许多经济学家没能抓住今天革命变化深奥之处,这真具有讽刺意味。”托夫勒的责难确有道理。然而,当我们深入分析知识经济革命浪潮与工业革命浪潮的巨大差异时,便能谅解这些经济学家的难处。

蒸汽机工业革命浪潮是一种宏观的产业革命,在此期间出现了机械化工具、大型厂房、工业化大生产、产业大军、城市化建设,以及工人、资本家、资本运行等

等。人人都能看到产业革命的全局,马克思则看到了产业革命背后的资本运行规律,写出了《资本论》。

知识经济革命浪潮,是半导体集成电路基础上现代计算机的微观知识革命。它的基础是数字时空量子化革命,由此形成全方位的产业革命、智力革命、信息革命、数字化革命与社会生活方式的革命。在微处理器基础上,现代计算机知识革命的微观性、隐蔽性,使不具备专业知识、囿于传统知识观念的人很难窥见知识经济的奥秘。要了解知识经济的深层原理,除了要深入到半导体集成电路、微处理器、现代计算机的知识领域外,还要突破传统知识观念的桎梏。

► 《知识学原理》的知识观念

半导体集成电路、微处理器基础上的现代计算机知识革命打破了传统的知识观念。这些全新的知识观念,有助于从根本上解释知识经济时代诸多的经济现象与社会现象。这些全新的知识观念如下。

(1) 以知识为中心的人类抗争性进化道路

人类脱离动物界以后,便走上了以“认识世界与改造世界”为中心的人类抗争性进化道路,并以此作为人类的原始任务,确立了知识在人类发展史上的源动力作用。经济学家、社会学家总是从社会生产力的角度,研究经济、政治与社会现象。殊不知,从资本经济时代到知识经济时代,当知识从社会生产力的后台走上前台时,用生产力的观念已无法诠释知识经济,人们必然要求从知识学原理的高度来理解知识经济时代的诸多经济现象与社会现象。

(2) 人、知识、工具的人类进化环境

当人类走上认识世界与改造世界的抗争性进化道路后,便逐步远离自然生态环境。在人类认识世界与改造世界的进化道路上,形成人、知识、工具的三元化人工生态体系。传统观念认为,人类创造知识与使用工具,形成了以人类个体为中心的人类进化历程。然而,当人们了解到人类个体能创造知识却没有知识遗传性状,无法实现人类知识发展的传承与积累作用时,便会发现工具在人类诞生、发展、演化进程中的独特地位。人类个体能创造知识,却必须依靠工具来实现人类知识的传承与积累,从而形成人、知识、工具三元化缺一不可的人工生态体系。从人类知识发展的角度来看,没有工具,便不可能有原始人类的诞生。

(3) 人类工具中的第三种知识形态

人类个体没有知识的遗传性状,却能实现人类知识的不断积累与传承。这一现象表明,人类个体必须在外部寻找可以实现知识积累与传承的介质。传统

观念认为这一介质是文字与纸张。然而在几百万年人类发展史上,文字与纸张的发明不过是近几千年的事。在文字、纸张发明前的几百万年间,人类创造的知识只能依靠工具来积累与传承,由此形成了人类的第三种知识形态,即工具中的集成态知识。承认工具中的第三种知识形态;了解原始工具、手工工具的泛性知识集成,机械化工具的归一化知识集成,半导体集成电路的知识行为集成,便可拥有诠释知识经济的金钥匙。

(4) 人类智力的知识行为本质

人类在认识世界与改造世界的道路上与其他高智商动物分道扬镳,形成了人类智力的知识行为特征。人类与其他所有动物智力上的本质差异,是人类智力表现为知识基础上的行为能力,即知识行为能力,而其他所有动物的智力只表现为感觉基础上的条件反射。人们常常以某些高等动物也会使用“工具”,来混淆人类与某些高智商动物在智力上的本质差异。人类使用工具时带有明显的知识印记,如寻找带有斜刃的天然石块,或打造带有斜刃的石刀,并会思考如何展现出工具的知识行为力量。而所有其他动物使用的“工具”,都是纯天然的物体,没有任何知识印记。

(5) 集成电路的知识与知识行为集成

人类的智力是在大脑记忆态知识基础上形成的知识行为。工具有集成态知识,也可能产生相应的知识行为。实现了一维知识行为集成的是自动化工具,实现了多维知识行为集成的是智能化工具。例如,一个日历时钟芯片中,不仅有日历时钟电路的知识成果,还有日历时钟计时的知识行为能力。给日历时钟芯片上电后,它便会出现计时的一维知识行为。内嵌有微处理器的工具,则是具有人类智力特征的多维知识行为集成的智能化工具。

(6) 微处理器智力内核的智力革命

人类的知识行为,是一种复杂状态的多维知识行为。集成电路中的知识行为是一维知识行为(即预先给定的线性行为进程),是一种自动化行为。因此,人们无法直接在半导体集成电路器件基础上,实现人类工具的普遍智能化。半导体微处理器诞生后,迅速化解了这一难题。半导体微处理器是一个可以实现知识存储、信息处理、外部交互、多种进程选择、中断应急处理,体现多维知识行为能力的归一化智力内核。因此,在半导体微处理器基础上可以实现人类工具的普遍智能化。微处理器基础上实现智能化工具的途径有两个,即通用计算机基础上的智力平台与嵌入式系统基础上的智力嵌入。

(7) 人类知识发展的三大规律

知识经济时代,是人类知识发展的巅峰时代。在这一时代,人们可以回顾人

类知识发展的全过程,总结出人类知识的发展规律。人类知识发展规律包括,分离性发展规律、集成性发展规律与非线性发展规律。

分离性发展规律是人类知识发展的基本规律。分离性发展规律表明,人类在实现认识世界、改造世界的原始任务中,会出现人类主体中的分工性分离,认识世界的知、识分离,以及改造世界的知、行分离。在知识经济时代,以知识平台方式引发了知识创新与创新知识应用的彻底分离。知识创新者将创新知识成果转化成知识平台;创新知识应用者在知识平台基础上,实现创新知识的傻瓜化应用。

知识集成性发展规律表明,人类工具会不断集成人类的知识成果与知识行为,从泛性知识集成到归一化知识集成,从知识集成到知识行为集成。世界上没有无知识的工具。原始工具、手工工具实现了泛性知识集成;机械化工具实现了归一化动力机械内核的知识集成;智能化工具以微处理器智力内核方式,实现了归一化的多维知识行为集成。

知识非线性发展规律表明,人类知识总量呈指数式增长的发展态势。人类社会形态的更迭周期证实了这一规律:百万年的史前社会、几万年的原始社会、几千年的封建社会、几百年的资本主义社会。阿尔文·托夫勒的三次浪潮周期、人们普遍认可的摩尔定律,都佐证了人类知识的非线性发展规律。

► 从知识学高度看世界

知识是人类进化、社会发展的源动力。摒弃社会生产力的观点,从知识学原理的高度来观察人类发展史,就可以深入事物的本质,深层次地了解人类社会的经济现象与社会现象。有了崭新的知识学观念,便可以从本质上诠释知识经济时代诸多的经济现象与社会现象,使人们对知识经济从感性认识上升到理性认识。

(1) 用确定性的知识原理诠释知识经济

阿尔文·托夫勒在《第三次浪潮》中,提出了诞生于20世纪60年代前后的第三次浪潮。28年后他在《财富的革命》中,又明确指出第三次浪潮为知识经济时代,并企图用知识的深层原理来诠释知识经济。但托夫勒囿于传统的知识观念,感叹人类两种知识形态的不确定性与错误百出,因而他无法走出知识的困境。当人们突破传统观念,确认了工具中的第三种知识形态——集成态知识后,便找到了一种具有空前确定性与可靠性的知识形态。工具中集成态知识的发展、演化,以及知识平台的商品化行为,都确保了工具中知识、知识行为的确定性与可靠性,形成了规范、科学、准确的知识内涵。这种内涵基础上的知识学原理,

无疑是诠释知识经济的金钥匙。

(2) 用知识平台观念揭示全球化本质

托马斯·弗里德曼在《世界是平的》^[3]一书中,用大量栩栩如生的翔实资料,向我们描述了一个平坦的全球化世界,让我们看到了一个无限通达、充满平等机遇的世界。但弗里德曼没有进一步阐明:为什么世界是平的?世界是怎样变平的?世界变平的规律是什么?这些都是知识经济时代,研究知识经济不可回避的问题,都可以从《知识学原理》中求解。我们可以从现代计算机的智力革命、信息革命、数字化革命、产业革命中,看到全球化的无限通达与平等机遇;还可以从全球化市场经济最大化利润追逐中,看到全球化的波状扩展效应。

(3) 用巅峰时代的知识变革警示世人

知识经济时代,是人类知识发展的巅峰时代,所有经济现象、社会现象都遵循三大知识发展规律,呈现出从量变到质变的特征。

人类在认识世界、改造世界的社会发展历程中,不断改变自己在改造客观世界中的地位与作用。在劳动生产力时代,劳动者处于主导地位;在资本生产力时代,知识、工具、劳动者被资本整合,劳动者被工具驱使;在知识生产力时代,人类工具普遍智能化,知识创新与创新知识应用出现了彻底分离,劳动者在社会生产中被傻瓜化、边缘化;当知识非线性发展到超高水平、超高速度时,人类社会便会进入全面动荡时代。

人类知识发展在知识经济时代走向巅峰,预示着人类“认识世界、改造世界”任务的终结,人类将开始“认识生命、改造生命”的新长征。

(4) 用非线性发展规律求解霍金难题

人类知识呈现出指数式的非线性发展规律。然而任何一个指数式非线性发展的事物,都不可能持续发展下去。最终只有两种可能:在阻尼作用下趋于稳定,或任其发展走向崩溃。知识经济时代,是人类知识遵循三大发展规律走向极致化发展的阶段。受利润驱使,现代市场经济依然疯狂地拉动科技迅猛发展,致使知识经济时代逐渐呈现出全面动荡的特征。全面的社会动荡引发了众多学者的关心,其中著名的有斯蒂芬·霍金 2006 年在网上求解的世纪难题:“在一个政治、社会、环境动荡的世界里,人类如何才能继续生存 100 年?”只有批判现代市场经济,遏制疯狂发展的现代科技,才能在后知识经济时代实现人类社会的理性发展。

(5) 在知识平台基础上诠释山寨化现象

山寨手机横空出世,震动了整个 IT 产业界。人们终于窥见了知识平台的

山寨化威力。借用山寨手机的“山寨”用语,可以通俗地诠释在知识创新与创新知识应用彻底分离后,知识平台巨大扇出能力下的傻瓜化应用模式。

山寨化现象源于半导体集成电路技术。有了半导体集成电路,电子工程师可以实现电子技术成果的傻瓜化应用;有了半导体厂家的 VCD/DVD 套件,乡镇企业可以在没有 VCD/DVD 技术的基础上,实现 VCD/DVD 机的大批量生产;PC 机生产商并不需要了解通用微处理器与视窗操作系统的知识原理,便可以生产出 PC 机。这些都体现了知识经济时代 IT 产业中普遍存在的山寨化现象。

山寨化现象是一种精英与草民捆绑后,草民的特定行为现象。它泛指某个知识、科技、产业领域中,普通百姓或弱小企业突然显现出专家及精英企业所拥有的知识、科技、产业能力的一种现象。山寨化革命经历了“器件解决”、“知识平台”阶段,即将步入“云计算”时代。山寨化的根本原因,是知识创新与创新知识应用的彻底分离,少数精英从事知识创新,并将创新知识转化成集成电路、知识平台、云世界,“草根”们则在其上实现傻瓜化应用。

► 关于本书

笔者是现代计算机知识革命的最大受益者。借助于半导体集成电路的“器件解决”办法,我这个电子技术知识极其薄弱的年青教师迅速成长为电子技术应用中的强者。其后,虚拟 I²C 总线软件包的软件平台效应与 VCD 套件的产品平台效应,引起了笔者深入的思考,随后提出了“知识平台”的概念。由此上下追踪,向上追溯到半导体集成电路的时空量子化技术基础,向下追寻到知识平台的产业分工、以知识平台为媒介的扇形产业模式、全球化产业的波状扩展等。所有这些都表明,人类社会已进入一个超越 18 世纪工业革命深度与广度的现代计算机知识革命时代。由于现代计算机知识革命技术的专业性、微观性与隐蔽性,不在现代计算机知识革命旋涡中摸爬滚打的人,很难窥知其中的奥秘。因此,笔者的历史责任感油然而生,1995 年着手准备,2000 年开始撰写《知识经济学基础》。在撰写过程中,笔者对知识本身的理性认识不断提升,深感在知识经济时代,要阐明知识经济的真谛,必须从知识的源头上求解。其后便于 2010 年在北京航空航天大学出版社出版了由“知识学基础”、“知识经济探索”、“社会问题思考”三篇构成的《从资本经济到知识经济——现代计算机的知识革命》^[4]一书。此书出版后,笔者又开始了一个新的长征,即将此书中的三篇继续深化,本书便是在第一篇“知识学基础”上深化的产物。

本书共分四篇。第一篇讲述了创建知识学的必要性与紧迫性,以及鲜为人

知的人类知识；第二篇讲述了人类起源、知识起源、工具起源、智力起源等基本概念；第三篇讲述了知识的二元化基因与人类知识的分离性、集成性、非线性发展规律；第四篇讲述了现代计算机知识革命、数字化革命与人类未来。为了使本书中的观念更加清晰、简明，附录给出了相关词语解释。

《知识学原理》是一本偏重于理论的著作。其所有理论都是从实践而来，具有充分的实例基础。为了防止篇幅过大，笔者在书中没有过多举证，读者可以从身边寻找到无数的例子来证实本书中的基本原理。

人类知识具有时代特征，而知识学原理则是永存的。

何立民

2011年6月

目 录

第一篇 导 论

第一章 创建知识学的重要性与紧迫性——三位学者的启示	3
1.1 托夫勒的先知与困惑	5
托夫勒的先知	5
托夫勒的呐喊	5
托夫勒的迷茫	6
托夫勒的无奈	7
1.2 无法解决的难题在哪里?	7
传统经济学家的困境	8
囿于知识的两种形态	8
问题出在何处?	9
1.3 世界为什么突然变平了?	9
弗里德曼眼中的世界	10
铲平世界的根源何在?	11
1.4 霍金对人类生存的担忧	11
1.5 托夫勒指出了知识革命的方向	12
第三次浪潮的财富革命	12
财富革命的深层原理	13
以知识为中心的财富革命	14
1.6 知识革命必须从知识本身求解	15
一片荒芜的知识学领域	16
知识发展、变革的隐蔽性	16
创建“知识学”的重要意义	17
1.7 创建知识学的时机已成熟	17
人类知识发展的巅峰时代	17
半导体集成电路的启示	18
走出哲学领域的大众知识学	18

第二章	鲜为人知的人类知识——知识的源头探索	20
2.1	什么是人类的知识?	22
	人类沉重的原始任务	22
	人类祭起知识的神器	22
	有关知识的定义	23
2.2	知识的内涵与特点	23
	知识的三个内涵	24
	知识的基本特点	25
	完整的知识进程	26
2.3	知识的第三种形态	27
	质疑人类两种知识形态	27
	原始人的知识哪里去了?	27
	第三种知识形态浮出水面	28
	工具中的知识进化	28
2.4	人类独特的智力行为	29
	人类与动物的知识分水岭	29
	动物智力的条件反射本质	30
	人类智力的知识行为本质	30
2.5	人类进化的三元生态体系	31
	知识、工具与人类同源	31
	三元生态体系中的人类进化史	31
	三元生态体系中的动态迁移	32
2.6	人类知识发展的五个阶段	32
	知识起源阶段	32
	原始知识阶段	33
	原理知识阶段	33
	知识分化阶段	34
	平台知识阶段	35
2.7	知识发展的三个基本规律	35
	知识的分离性发展规律	35
	知识的集成性发展规律	36
	知识的非线性发展规律	37
2.8	知识经济时代的知识发展特征	37
	分离性发展导致的人类边缘化时代	38

集成性发展导致的人类傻瓜化时代	38
非线性发展导致的社会动荡时代	39

第二篇 人类知识的基本概念

第三章 人类起源与进化的三元生态体系——人类的三元共生进化环境 42

3.1 人类起源之困惑	44
裸体式起源与伴生式起源	44
显性遗传与隐性遗传	44
渐进式演化与爆发式演化	45
人类进化中的适应性退化	46
3.2 直立人起源与现代人起源	46
人类起源的两阶段论	46
直立人的生物学起源	47
现代人的社会学起源	47
3.3 直立人起源与人类智力演化	48
直立行走的重大意义	48
始祖猿的知识萌芽	49
知识基础上的行为能力	49
3.4 现代人起源的三元生态体系	50
现代人起源的生态环境	50
人、知识、工具的同源性	51
三元生态体系的基本特点	52
3.5 三元生态体系中的人类发展轨道	53
人类主体的外部依赖性	53
知识的外部积累与传承	53
人类工具的永恒主题	54
3.6 三元生态体系中的知识主导	55
活跃的知识元素	55
知识的独立人格	56
人类个体的知识起终点	56

第四章 知识起源与人类三种知识形态——三种知识形态的动态变迁 57

4.1 人类知识的起源环境	59
---------------------	----

	直立行走的全景视野	59
	前肢解放后的手脚分工	59
	手与大脑的整合效应	60
4.2	知识起源于思考的变异	60
	知识起源的分水岭	60
	完美的知识发展结构	61
	从板凳效应到阶梯效应	62
4.3	知识起源与人类知识传承	62
	知识存储与大脑进化	62
	知识的外部传承与积累	63
	知识发展中的权利与义务	63
4.4	知识的三种形态与特性	64
	记忆态知识特性	64
	集成态知识特性	65
	记述态知识特性	67
	知识形态的最佳组合	67
4.5	三种知识形态的动态迁移	68
	三种知识形态的蝶状迁移	68
	以人类为主体的动态迁移	69
4.6	数字时代的人类知识变迁	70
	数字化文件的记述态知识	70
	数字集成电路的集成态知识	71
	微处理器的数字化知识行为	71
第五章	工具起源与人类工具发展史——集成态知识的发展与变革	
	72
5.1	人类工具的基本概念	74
	人类工具的定义	74
	人类工具的特点	74
	工具中的知识内涵	75
5.2	人类工具的伴生式起源	77
	人类工具的起源环境	77
	工具起源于原始任务	77
	原始任务的工具依赖	78
5.3	人类工具发展的四个阶段	78

原始工具阶段	79
手工工具阶段	79
机械化工具阶段	80
自动化工具探索阶段	81
智能化工具阶段	81
5.4 人类工具变革与人类文明更迭	82
原始工具基础上的原始文明	82
手工工具基础上的农业文明	82
机械化工具基础上的工业文明	83
智能化工具基础上的知识文明	83
5.5 人类工具从泛性集成到内核集成	84
工具的演化进程图解	84
刀具的演化进程示例	85
5.6 机械化工具内核集成的产业革命	85
动力机械内核的发展主线	86
动力机械内核的应用模式	86
动力机械内核革命的新兴产业	86
5.7 智能化工具内核集成的智力革命	87
智力内核的发展主线	87
智力内核的应用模式	88
智力内核革命的新兴产业	88
第六章 人类智力的知识行为本质与特点——人类智力本质与智力转移	89
6.1 什么是人类的智力?	91
人类智力的智商学说	91
智力的知识行为观念	92
人类智力的非遗传性	92
6.2 人类智力的知识行为本质	93
知识与智力的孪生起源	93
智力进化的知识环境	94
大脑智力的物质基础	94
6.3 人类知识行为的基本特点	95
后天性	95
知识性	96

个体性	96
普遍性	97
工具性	97
复杂性	98
6.4 知识行为要素与过程模型	98
知识行为的四大要素	98
知识行为的过程模型	99
6.5 人类知识行为的智力表现	102
知识行为的正确性	102
知识行为的思考性	103
知识行为的多维性	103
知识行为的应急性	104
知识行为的交互性	104
知识行为的实时性	104
6.6 人类知识行为的工具转移	105
人类对工具的期望	105
工具中的知识行为集成	105
智能化工具的知识行为特征	106
6.7 知识行为转移与山寨化现象	107

第三篇 人类知识的发展规律

第七章 二分化基因与人类知识发展规律——人类知识的三个发展规律

7.1 呼唤知识走出哲学殿堂	113
从认识论到知识论	113
走出哲学殿堂的知识	113
知识革命呼唤知识学	114
7.2 人类知识学遗产的启示	114
古代东西方的认识论遗产	114
唯物辩证法知识学研究	115
《实践论》的知识学方法	117
7.3 知识发展的二分化基因	118
认识论的二分化基因	118
知识论的二分化基因	119