

Tiaozhan
yu Jiyu

张家诚 著

挑战 与 机遇

——论科学与时俱进



气象出版社
China Meteorological Press

挑战与机遇

——论科学与时俱进

内容简介

本书考虑到带头产业对人类社会活动的重大影响,把科学技术发展的核心内容按农业时代、工业时代与信息时代的顺序展开,它们分别代表人类自从进入文明时代后的过去、现在与未来,构成科学技术发展的三个阶段,共同组成一张继往开来的路线图。

农业时代以世界农业最先进、规模最大、时代最悠久的中国古代为范本,工业时代以西方的科学技术为范本,于是路线图也带有中西文化交流与碰撞的性质。可以想象,信息时代是一个集文化与科学技术之大成的伟大时代。

绪论讨论了思维与科学的来源、性质及其与实践的密切关系,气候变化问题与人才问题则分别作为人类与自然界两方最活跃的因素,作为论述“天人合一”的关键材料在最后两章陈述。

图书在版编目(CIP)数据

挑战与机遇:论科学与与时俱进/张家诚著. —北京:
气象出版社,2009.10

ISBN 978-7-5029-4851-1

I. 挑… II. 张… III. 社会发展—研究 IV. K02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 186823 号

出版发行:气象出版社

地址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总编室:010-68407112

网址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:胡育峰 张 斌

封面设计:博雅思企划

印刷:北京奥鑫印刷厂

开本:850mm×1168mm 1/32

字数:260 千字

版次:2009 年 10 月第 1 版

印次:2009 年 10 月第 1 次印刷

定 价:30.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@263.net

终 审:汪勤模

责任技编:吴庭芳

印 张:10

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

卷首简语

人类是以艰苦奋斗的精神应对环境变化的严峻挑战而找到发展的机遇的。

第四纪大冰期的到来,给类人猿的生存提出了严峻的挑战,导致大量死亡,其中的优秀者却从残酷的考验中找到了生存的机遇,开始了迈向人类进化的长征之路。

现在以全球增温为代表的环境危机的浓密阴影出现了,这是一次巨大的环境挑战。人们发现,危机竟然来自人类自己。于是,一个特殊的机遇出现了,它迫使人们反思以往的发展方式与科学技术。为此,人类又创造了一次自我大改造和大发展的机遇。

党中央提出“科学发展观”为此指明了方向。

这本书就是在应对当前严重的挑战与抓紧难得的机遇的紧急关头,对学习科学发展观的体会,因而它很自然地形成以下结构。

当前环境危机以及金融“海啸”席卷全球,而且无不事出有因,追其根源,同工业时代发展模式关系密切,因而批判、继承与变革历史时代曾有过的各种发展模式与经验教训已经势在必行。原来科学技术里体现着人性的责任与义务。建立科学的伦理观已经迫在眉睫,这是全球性的机遇。作者出于个人的动机,也想对几十年科学工作的体会作一个初步的回顾与展望。这就是本书写作的原因。

鉴于带头产业对科学技术与思维方式的重大影响,所以本书的核心内容(第二、第三、第四章)是按农业时代、工业时代与信息

时代的顺序写作的。这个顺序分别代表人类自从有文化以来的过去、现在与将来,这三个时代各有不同的生产、生活与思维方式,形成人类文化与科学技术发展的三个阶段,它们共同组成一张继往开来的路线图。

应当提到的是,农业时代是以世界农业最先进、规模最大、历史最悠久的中国古代为范本,工业时代则以西方科学技术为范本,于是路线图也带有中西交流与碰撞的性质。可以想象,信息时代是一个集文化与科学技术之大成的伟大的新时代。

第一章以科学与思维的来源与性质作为引论,而在最后两章里分别讨论作为环境问题核心的气候变化与作为人类活动核心的人才问题,两者构成“天人合一”模式中的关键性因素,共同决定世界与人类的命运。

在这里,我联想起毛主席说过的一句话,“没有文化的军队是愚蠢的军队,而愚蠢的军队是不能战胜敌人的”(《毛泽东选集》四卷本 1009 页)。我相信,只有深知天下大势,高瞻远瞩地应对挑战与机遇,懂得科学模式的优缺点和善于巧用科学,富于谋略的科学工作者才是聪明的,也只有他们才能组成一支聪明的常胜的科学队伍。

可惜的是,论述思想与科学的书却并不多见,这对科学的发展显然是一个欠缺。本书的目的虽然想在这一问题上抛砖引玉,但因牵涉问题很多,而作者的水平又十分有限,欠缺与错误在所难免,这本书只不过是个人体会,为的是创造批评讨论的机遇,这是作者的希望。

目 录

卷首简语

第一章 绪论	(1)
一、思想与知识	(1)
1. 信息、概念与知识	(1)
2. 学而知不足	(5)
3. 温故而知新与格物致知	(7)
4. 实践与思想的循环	(10)
二、科学与知识的科学化	(13)
1. 科学化与主观能动性	(13)
2. 理论思维	(18)
3. 规范化与系统化	(21)
第二章 农业时代	(25)
一、农业时代的文化与科学特点	(25)
1. 原始农业与文化	(25)
2. 原始时代的创造与发明	(29)
3. 技术农业时代的社会特点	(35)
4. 资源、灾源与农业	(39)
二、农业时代的理论思维	(42)
1. 理论思维的三种形式	(42)
2. 计理思维	(46)

3. 早期的理论思维	(50)
三、中国农业时代的主要学说	(55)
1. 辩证思维与阴阳概念	(55)
2. 中庸之道	(59)
3. 天道、地道与人道	(63)
4. 仁义之道	(68)
第三章 工业时代	(72)
一、工业生产的特点	(72)
1. 工业时代与技术	(72)
2. 技术资源与人文灾源	(78)
3. 城市化	(84)
4. 从发展到坟墓的模式	(87)
5. 过渡的时代	(91)
二、工业时代的科学与思维方式	(95)
1. 工业时代的科学	(95)
2. 科学分类	(99)
3. 物论与心论的发展	(102)
4. 工业时代的科学思想家	(107)
三、思想与技术	(116)
1. 科学化与个性	(116)
2. 科学的技术化	(121)
3. 思维的四合原则	(126)
四、科学的职业化	(128)
1. 社会分工与科学职业化	(128)
2. 科学的腐化	(133)
五、东西方文化的碰撞与全球化	(137)
1. 为什么中国不是工业与近代科学的发源地	(137)
2. 第一次碰撞	(141)

3. 全球化的序幕	(146)
4. 第二次碰撞	(151)
第四章 信息时代	(157)
一、信息与人类	(157)
1. 信息与信息革命	(157)
2. 信息时代的历史使命	(162)
3. 信息资源与信息灾源	(165)
4. 中国古代的社会理想	(169)
二、科学人性化	(173)
1. 科学的变革	(173)
2. 综合与计理思维	(176)
3. 软科学	(183)
三、科学生态化	(187)
1. 从发展到发展的模式	(187)
2. 生物学与仿生学	(190)
3. 技术生态模式	(194)
四、科学大众化	(201)
1. 知识大众化	(201)
2. 科普的对象	(205)
3. 学科普与用科普	(209)
第五章 科学与气候变化	(214)
一、人类为什么重视气候变化	(214)
1. 环境舞台	(214)
2. 天气与气候	(217)
3. 大气的全球影响	(221)
4. 气候变化的人类影响	(225)
二、气候变化	(228)
1. 地球各时代气候的重建	(228)

2. 变冷说	(232)
3. 全球增温	(235)
三、“天人合一”的讨论	(238)
1. 气候决定论与人定胜天	(238)
2. 挑战与机遇	(242)
3. 气候变化与伦理	(246)
四、气候工程	(251)
1. 气候工程论	(251)
2. 小气候工程	(254)
3. 淡水资源工程	(258)
4. 第二次气候危机的终结	(264)
第六章 科学与人才	(270)
一、人才初论	(270)
1. 人才的概念	(270)
2. 人才的结构	(274)
3. 才能的计理模式	(278)
4. 才能的组成	(281)
二、知识的结构	(285)
1. 大聪明与小聪明	(285)
2. 知识结构	(289)
3. 技能结构	(293)
4. 逻辑结构	(295)
三、才能的增长,发现与发挥	(299)
1. 自学	(299)
2. 才能增长机制	(303)
3. 人才发现机制	(307)
后记	(311)

第一章 绪 论

这一章说明知识来源于实践。人类受实践范围的限制,已知的知识永远是未知世界微不足道的沧海一粟。在已知中,仍充满未知,往往只知其一,不知其余,付诸应用更微乎其微。因而应善于知之所应知,建立自己“样样俱全,有条有理”满足实践所必需的知识库。

对知识,大脑是硬件,语言与逻辑是软件,信息是素材,人与动物最大的差别在于软件。

科学是理论化、规范化、系统化(即科学化)的知识。科学化既是知识升华的轨道,又是约束知识驰骋的框架。知识用于思维,就能遵循逻辑轨道,冲刺习惯框架,发挥创新的威力。大脑储存、调用与巧用知识都受实践、理想与心理因素的制约。

人们不但要有自己的知识库,更要便于检索、巧用,才能发挥知识的最大潜能。

一、思想与知识

1. 信息、概念与知识

思想是大脑的工作机制。其中,大脑是硬件,知识是素材,逻



辑是软件,智慧与能力则是产品。因此,大脑可以看做生产智慧与技巧等精神产品的机器,它指挥手把精神产品转变成物质产品。大脑与手是联动的,只有发达的大脑,才能产生灵巧的手,而灵巧的手使大脑更发达。

实践训练大脑与手。在实践中,人类接触外界的客观事物和使用各种器具,并把接触到的事物和成败教训留在大脑里,这就是知识。思想就是识别信息,加工经验与运筹知识的大脑活动。

大脑的发达同语言这一特殊的信息工具有极其密切的关系,这是因为语言是知识与思想的一种声音符号载体,知识就是用语言的形式存储在大脑记忆之中的备用素材,思想就是用语言形式表现的知识的逻辑运筹过程。

语言的特殊作用在于把具体事物及其性质与运动进行符号化或抽象化处理。在语言里,每个语音符号代表一种具体事物或其性质与运动,每个符号就是语言中的一个词。在语言里,能够用各种词组成一个反映客观现象或过程的语句,语句既能反映客观现象,还可以表达说话者的主观意图。语句表达的知识一般是一个完整的意思。

语言的出现是人类进化史的一个里程碑。因为从此以后人们可以用符号代替具体事物、动作或性质,使人们可以离开具体物质现象,用头脑里记忆的符号进行思想。人们把这些语音符号叫做概念,人们思想与互相交流就是脱离实物而借助于概念符号完成的。

比如说,牛是一种动物的概念,是因为牛的概念只指牛这种动物,不包含任何其他的意思。如果要说明一头具体的牛还需要同其他有关的描述性的概念联系起来。比如说,张三的黑公牛不见了,这里除牛的概念外,还有张三、黑、公、不、见与了诸多概念的综合,表达一个完整的意思。集合各种概念表述一个意思的规则叫做逻辑,语言中把各种词汇组合成一个语句的方法,叫做语法。语

法与逻辑在很大程度上是相通的,它们的特点都是综合,是把个别概念或词汇汇集成一个完整的意思的程序。

经过符号化,客观世界与主观世界的一切事物都可以用语言表达或存储在大脑里进行思索。于是,任何事物与意见,无不可以用语言在人群中交流,或在头脑里反复思想,引起各种联想与推理,使人们的认识不断深化、拓展,以及酝酿而产生智慧。

语言与思维的出现标志文化的开始,从此人们除物质世界外,还能产生由各种信息、知识等概念组成的精神世界。精神世界为理解和利用事物的规律性,提供决策与技巧的服务,这就极大地加强了人们改变客观世界的能力。

从此,人们的各种感受不再是大脑里无序的感性材料的混乱堆积,而是以概念的形式有序地组成知识,再用逻辑对这些知识进行联想、类比和推论,从而加深认识,并通过讨论与争辩,把各人所见之长汇集成社会的共识,孕育着策略与科学技术,开发人们的智慧潜能。

因此,思想使人们告别单纯物质世界,增加一个精神世界,它为文化的出现提供了精神因素。文化就是各种物质财富与精神财富的总和。文化不但是人们理性实践的成果,而且又是新的实践的基础与出发点。

思想是人类独有的最强大的精神武器,也是人类生存竞争的核心力量。人类开始从单纯的体力劳动向与智力劳动联动转变。于是,知识与思想形成人们新的优势,奠定人们准确认识世界与创新图强的新的基础。

知识的取得与积累同人们的关注有密切关系。《大学》说:“所谓修身在正其心者,身有所忿懣,则不得正;有所恐惧,则不得其正;有所好乐,则不得其正;有所忧患,则不得其正。心不在焉,视



而不见,听而不闻,食而不知其味。”^{①②}

心在中国古代被看做思想的器官,这里的心指的就是思想。孔子这段话强调一个人的修养主要在于“正其心”,即思想应当准确反映客观事物而不受各种不同的情绪的干扰,否则,便不可能通过自己的感官客观公正地获得各种事物的信息。

后一部分“心不在焉”指的是思想受到情绪的影响,思想不能到位,对信息就不会产生印象,它障碍了信息向知识的转化。也就是说,带着情绪看问题,就会使信息无法转变成知识。这就是知障,即知识的障碍。

其实,知识的障碍远不只是情绪,人的信仰、习惯与利害也同样影响到人对信息的接收。甚至“先入为主”,即已经储存在头脑里的知识障碍新的知识的接受。

这在历史上曾有过不少惨痛的教训。如曹操这样拥有大量谋士的能干统帅,在赤壁之战中只因为不能正确地理解信息,致使落入对方的圈套,导致全军覆没。斯大林在希特勒突袭之前已有多方情报,但仍未能引起他的注意,以致遭到严重的损失。这都是知障的作用。

知障并不是有害无利,它的价值在于提高大脑对信息的发挥能力。知障与知通组成信息变知识的源头开关系统。知障的作用就是保证知通的效能。其作用在专心致志时免受干扰。

有了知障,保证了所需信息的流入。甚至,达到“见微知著”和“于无声处闻惊雷”的程度,对信息的选择能力是十分强大的,能够发现看似并不显眼的信息的重大价值,并转化为知识。

因此,知识是已识之知,即已进入大脑的信息。但信息也可以

① 《四书白话注解》:长春古籍书店,1983。

② “心”在《十三经注疏》中是“身”,但“身不在焉”,也不会有“视而不见”,身也不会有“忿懣、恐惧”等感受。

其巨大的震撼力闯进思想的大门。如一个受骗的人一旦获得上当的信息,知识就会转向,人们用“悔之晚矣”这样的俗语描述当时的心情。

一个人的成长除生理的发育外,还需要思想的成熟,表现在对信息的选择能力即知障知通控制能力的完善上。

在历史上不乏不受干扰,坚定不移地实现自己人生目标的英雄豪杰与事例。

2. 学而知不足

两千多年前孔子说:“学而知不足。”学是为了增加知识,为什么学反而感到不足,这里深藏着知与未知的辩证关系。这说明了知识犹如进入一个陌生的聚会,只有参加后,才能发现其中的很多未知的问题,不参加,则不会去知道它,尽管对自己有至关重要的意义。

可以认为,世界上已知的永远只有很小的一部分,而未知的却是无限地多,因而求知是人生永恒的路。庄子道:“吾生也有涯,而知也无涯。”正表达了人们对认识局限性的感叹。

人们知识之如此有限,是由于他的实践有限造成的。

人生存环境的有限性,决定了他知识来源范围的有限性。庄子说:“坐井观天曰天小也,非天小也,以其所见小也;夏虫不可与语冰,非无冰也,以其未见冰也。”^①这就指出了知识仅限于生存所在的环境里,这同世界之大相比,不过小小一隅,超过这一范围,仍是未知的世界。任何人生时间不过瞬间,空间不过一隅,他的知识也只能来自如此渺小的范围。可以说,在知识的问题上任何人与井底之蛙的差别只不过是五十步笑百步。

人的知识基本只限于人类感官(或仪器)所能达到的那一部分

^① 《二十二子》,上海古籍出版社,1986年。



现象。虽然人们拥有越来越多的探测仪器与书籍,极大地扩大感官所能获得的知识范围,但相对无限的宇宙说来,仍然是极其渺小的。何况任何仪器都是按照人对知识的需要去搜集信息的。

甚至,同一事物人的所知也极其有限,即使最亲密的人,你能完全了解吗?我国有句古语,“知人知面不知心”,说明对心的认识比对人的面容的认识要困难得多。

人们对常见的事物不见得完全了解。就视觉而言,看到阳面,未必看到阴面;看到表面,未必看到内面;看到你居高位的现在,未必知道你失去高位的未来。可以断言,未知世界永远大于已知世界。也可以断言,知不可能是绝对的,虽然知,但经不起任何追根溯底的查问,包括最熟悉的人与事,因为其中的未知永远大于已知。

何况,有真知,也有假知;有半知,也有半不知;有知其一,不知其二;有知今而不知昔,知此而不知彼,知外而不知里。总之,有各种不同的知,也有各种程度不同的未知。只有意识到知的复杂性,才能体会到求知的路是何等的隐蔽与曲折。

人们的知识不仅是有限的,而且还有严重的排他性。举个例子,著名古人类学家徐钦琦先生在 2006 年突然患了一种怪病,浑身无力,面黄肌瘦,他请名家医治,始终不能确定病因。正在专家束手无策之时,他去了医院,幸逢专家不在,一个实习医生仅仅根据化验单上 VB12 异常偏少,给打了一针 VB12,不想病情立刻缓解,不久痊愈。

问题这样简单,为什么饱学的专家不知道,而一个实习医生却能治好。这就是“知”的排他性,专家丰富的知识把他的注意力完全拘束在复杂的血液病里,连化验单上如此突出的结果竟视而不见。实习医生并无这种思想障碍,所以从化验单的数据获得了真知。

由此可见,偏执与偏见是知识的大敌,对一种知识的执着往往

产生对其他知识的排斥。可悲的是,偏执有时甚至与知识的增加同步增长,人们往往只知部分,就误认为全知。对一部分知之越多,对另一部分越不愿知,这就是“当局者迷,旁观者清”的原因。如果加上门户之见与心理的偏执,就会更加严重,甚至比“心不在焉”严重得多。

孔子说:“学,而后知不足。”这句话是十分辩证的,正是因为学有所知,所以才知道尚有更多未知之处,因而这句话深刻描述了学不是知的终结,而是新知的开始。有意思的是,知之更多,就有更多的未知在前面等待,永无休止。

在求知中,实践是极其重要的。不但个人“吃一堑,长一智”,知识因而增多。然而实践者是很多的,广大群众的实践几乎是拉网式接触人间未知事,何况人多,意见多,可以互相补充与启示。因此,倾听群众的实践经验,是人们取得知识的不尽源泉,思想的偏执也必然有所制约。其效果不是任何单干独行可比。

3. 温故而知新与格物致知

既然未知无垠,那么,人们的任何活动或实践无不或多或少地涉及到未知领域,哪怕是同样的事重复做,也会涉及不同的时机与不同的环境与对象,必有做法的变异。这就是说,给人们变未知为已知的机遇常在。只能抓住,不能回避,我国古代学者有极其精辟的论述。

孔子说,“温故而知新”,其核心内容说明一个真理,一切新来自旧,创新来自对旧的反复考察,而反复观察旧的事物就能看到其中的不足,从而产生进一步改变的想法,这就是创新的萌芽。应当认为,怀疑就是问题的初步解决,也是创新的胚胎。当疑点不断积累酝酿,创新意识就会孕育成长,从而变成向现实转化的契机。“前事不忘,后事之师”解释了“温故而知新”的意义,指出对前事的深刻体会就会萌发改进后事的意愿。



后人总是踏着前人的路前进的，书本记录前人的实践经验，为人们提供温故的丰富材料，也给后人知新提供机遇。读书是一种有效的“温故知新”的方式。

我国古代有爱好读书的传统，这不但表现了对前人知识的尊重，更重要的是帮助后人扩大与深化知识与思维的机会，根据温故知新的原理，提高认识当前问题的能力。我国古代书籍之多，堪称世界之首，这为“温故”提供了最丰富的资料，也蕴涵着创新的最多的契机。

除此以外，朱熹在论述格物致知时写了一段话，可以看做对“温故而知新”的发挥，也可以说对知新打开又一条路。他写道：“所谓致知在格物者，言欲致吾之知，在即物而穷其理也。盖人心之灵，莫不有知，而天下之物莫不有理。惟于理有未穷，故其知有不尽也。是以大学始教，必使学者，即凡天下之物莫不因其已知之理而益知之以求至乎其极。”^①

这一段话除指出“温故”外，还提出格物致知之路。物是已有之物，与已有知识之“故”一样，都是追索新知识的起点，人们对物的考察就能取得第一手信息，作为人们求知过程中反复思索的出发点，开辟故知之外的又一广大的求知途径。

但是，古人也不相信，书能解决一切问题，孟子说：“尽信书，不如无书。”这显然不是反对读书，而应当理解为他认为读书的态度必须是批判性的。因而“温故知新”不是崇故，而是用大脑反复地思考故知之中的不足而得新知。

韩愈在《师说》中说：“师者，所以传道，受业，解惑也。”读书主要也是为了这三个需要。因此，对书，也像对师一样，为的是传道，受业与解惑。这也是“温故知新”的诠释。

由此可见，知识只有经过思索与批判才能迈向新知，也正像茶

^① 《四书白话注解》，长春市古籍书店，1983年。