

///

人类未来的希望

RENLEI WEILAI DE XIWANG

蓝色科技

LANSE KEJI

◎叶向东 吴章霖 黄晨曦/编著◎



中国经济出版社

CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

人类未来的希望——蓝色科技

丛书主编 叶向东
本书主编 吴章霖
副主编 黄晨曦
编著者 叶向东 吴章霖 黄晨曦

中国经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人类未来的希望. 蓝色科技/叶向东, 吴章霖, 黄晨曦编著. —北京: 中国经济出版社, 2005. 8

ISBN 7-5017-6907-9

I. 人... II. ①叶... ②吴... ③黄... III. ①科学知识-普及读物 ②科学技术-普及读物 IV. Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 016451 号

出版发行: 中国经济出版社 (100037 · 北京市西城区百万庄北街 3 号)

网 址: [www. economyph. com](http://www.economyph.com)

责任编辑: 路巍 鲁文霞 (E-mail: [luweihi@yahoo. com. cn](mailto:luweihi@yahoo.com.cn))

责任印制: 石星岳

封面设计: 白长江

经 销: 各地新华书店

承 印: 三河市华润印刷有限公司

开 本: 880mm × 1230mm 1/32 印 张: 10.5 字 数: 279 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 版 印 次: 2005 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5017-6907-9/F · 5530 定 价: 25.50 元

版权所有 盗版必究 举报电话: 68359418 68319282

服务热线: 68344225 68369586 68346406 68309176

编委会

(以姓氏笔画为序)

顾问: 张蔚萍 唐京伟 谢联辉

主任: 蔡德奇

副主任: 叶恩发 李烈坤 郭 专

丛书主编: 叶向东

丛书策划: 叶向东

编委会委员:

叶恩发 叶向东 叶小英 李烈坤 李劲青 刘燕芬
张蔚萍 张志强 卓士辉 陈茂榕 陈英禄 周 青
吴章霖 林友华 林 莹 郭 专 郭正光 唐京伟
徐御寿 谢联辉 龚高健 黄晨曦 蔡德奇

内 容 简 介

《蓝色科技》着重介绍以蓝色理念为基础的一套科学技术，全书共五章。概述蓝色科技的简况、发展史以及现代科技的发展特点；介绍人类对宇宙的特点、地球的诞生和演变、生命的本质和智慧起源的探索以及世界的复杂性；介绍信息技术、现代生物技术、新材料与能源技术、空间技术与海洋技术、光电技术、激光技术、纳米技术；概述人口发展与蓝色生态、自然资源旅游与环境保护、自然灾害与减灾防灾、系统科学新进展以及共享未来——走可持续发展之路；同时还介绍了蓝色科技的研究规模、发展趋势以及未来的蓝色科学、技术、经济和社会。

21 世纪，科学与高技术发展迅猛，现代科学技术已经成为汇集科学知识、科学思想、科学方法和科学精神为一体的人类文化宝库，它应用于生产和社会各个领域，建立起众多的新兴产业，有力地推动着生产发展和社会进步，推动着知识经济和智能社会的到来。编著者正是顺应了这种客观要求，编写了这本以科学基本理论和技术为内容的科技通选读物，该书对科学技术的论述深入浅出，不仅可以作为科技的补充教材，对于广大科技教育工作者、科普爱好者和青少年也是一本很好的参考读物。

序

现代科学技术正在加速向前发展。每一个领域里的惊人进步，都在人们面前展现出越来越广阔的未知世界。传统观念和理论受到有力的冲击和挑战，层出不穷的新课题激励着我们去探索。现代技术的突破性进展，使新技术革命的浪潮席卷全球，正在引起生产组织、产业结构和社会生活的重大变革。在这种形势下，积极推动科学理论的研究和科学事业的发展，特别上推动那些具有科学价值和未来意义的开发性探索，更是具有特殊意义。

展望未来，信息科学技术、生物科学技术、纳米科学技术将成为发展迅速，带动科技经济社会进步的前沿学科。环境、能源、材料、航天、海洋等科学技术将继续发展，解决人类所面临的持续发展的问题。同时，社会进步和经济发展对科技的需求，又不断为人类今后如何驾驭科学技术这一骏骑，如何继续攀登科技高峰提出了新的课题。

一个国家的科学技术不仅体现在少数科学家的科技成就中，更要体现在广大群众对科学技术的理解、掌握和应用之中。“科技先行，以人为本”有赖于公众科技文化素质整体水平的提高。党的十五大报告明确提出，要把加速科技进步放在经济和社会发展的关键地位，使经济建设真正转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。因此，弘扬科学精神、传播科学知识和科学方法，任务重大，意义深远。《人

类未来的希望丛书》是一套带有学术性、探索性、哲理性和趣味性的科技读物。该丛书分十册出版，即：《人类未来的希望——蓝色星空》、《人类未来的希望——蓝色经济》、《人类未来的希望——蓝色文明》、《人类未来的希望——蓝色科技》、《人类未来的希望——蓝色教育》、《人类未来的希望——蓝色纳米》、《人类未来的希望——蓝色基因》、《人类未来的希望——蓝色生态》、《人类未来的希望——蓝色军事》、《人类未来的希望——太空旅游》。

全套丛书介绍了多个不同学科的起源、发展历程、重大科技成就，以及未来学科发展的态势，为广大读者特别是高中以上文化程度的各阶层读者提供了一套科学性、知识性、前瞻性、趣味性和可读性相统一的科技读物。相信通过阅读这套丛书，不仅能够帮助读者拓宽知识领域，而且对于他们选择未来发展方向起到引导和参考作用。《人类未来的希望丛书》定会受到广大读者的欢迎。

福建省政协副主席

福建省科技厅厅长

2005年6月

丁念斌

目 录

第一章 蓝色科技	1
第一节 蓝色科技概述	1
第二节 蓝色科技发展史	13
第三节 当代科学技术的发展	45
第四节 未来科学技术的发展展望	61
第二章 蓝色科学前沿	74
第一节 探索宇宙	74
第二节 地球的诞生和演变	116
第三节 生命的本质和智慧的起源	118
第四节 物质结构层次的奥秘	132
第五节 世界的复杂性	145
第三章 现代高新技术发展的重要前沿	187
第一节 信息技术	187
第二节 现代生物技术	207
第三节 新材料与新能源技术	219
第四节 激光与光电子技术	243
第四章 蓝色应用科技	257
第一节 人口发展与蓝色生态	257
第二节 自然资源利用与环境保护	279
第三节 自然灾害与减灾防灾	297
第四节 可持续发展之路	316
主要参考文献	323
后 记	327

第一章 蓝色科技

第一节 蓝色科技概述

一、科学技术的含义

(一) 科学的含义

“科学”这个词，源于中世纪拉丁文“Scientia”，原意为“学问”、“知识”。但科学至今还没有一个为世人公认的定义。甚至有人认为，给科学下定义是无益的，也是不可能的。英国著名科学家贝尔纳指出：“科学在全部人类历史中确已如此地改变了它的性质，以致无法下一个适合的定义”，“科学不是个能用定义一劳永逸地固定下来的单一体”。

一般地说，科学是人类认识客观世界的知识，但并不是任何关于客观世界的知识都是科学。1888年，达尔文曾给科学下过一个定义：“科学就是整理事实，从中发现规律，做出结论。”达尔文的定义指出了科学的内涵，即事实与规律。科学要发现人所未知的事实，并以此为依据，实事求是，而不是脱离现实的纯思维的空想。至于规律，则是指客观事物之间内在的本质的必然联系。因此，科学是建立在实践基础上，经过实践检验和严密逻辑论证的，关于客观世界各种事物的本质及运动规律的知识体系。

科学包括自然科学、社会科学和思维科学等。自然科学是研究自然界不同对象的运动、变化和发展规律的科学。社会科学是研究人类社会不同领域的运动、变化和发展规律的科学。哲学也是一门科学，它是关于世界观的学说；是自然科学和社会科学知识的概括

和总结；也是自然界、社会和思维的最一般的规律。

科学是特殊的社会历史现象，在其发展的不同历史阶段有不同的性质和特点。20世纪以来，由于科学的迅猛发展和科学研究的规模日益扩大，现代科学已不仅仅是单一的知识体系，同时又是一种社会活动，即生产知识的社会活动。这种特殊的社会生产形式，现已逐步发展为国家规模和跨国规模，使“科学是一种建制”的界说成为人们的共识。因此，我们不应把科学理解为仅仅是知识本身，也不能看成是单一的社会活动。前苏联科学家拉契科夫认为：“科学是关于现实本质联系的客观真知的动态体系，这些客观真知是由于特殊的社会活动而获得和发展起来的，并且由于其应用而转化为社会的直接实践力量。”科学既是历史发展总过程的产物，又是推动人类历史进步的巨大动力。

（二）技术的含义

技术的最原始概念是熟练。所谓熟能生巧，巧就是技术。技术远比科学古老。事实上，技术史与人类史一样源远流长。随着人类社会的进步和科学的发展，技术的内涵不断得到充实。

广义地讲，技术是人类为实现社会需要而创造和发展起来的手段、方法和技能的总和。作为社会生产力的社会总体技术力量，包括工艺技巧、劳动经验、信息知识和实体工具装备，也就是整个社会的技术人才、技术设备和技术资料。

法国科学家狄德罗主编的《百科全书》给技术下了一个简明的定义：“技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则体系。”技术的这个定义，基本上指出了现代技术的主要特点，即目的性、社会性、多元性。任何技术从其诞生起就具有目的性。技术的目的性贯穿于整个技术活动的过程之中。技术的实现需要通过社会协作，得到社会支持，并受到社会多种条件的制约。这诸多的社会因素直接影响技术的成败和发展进程。所谓多元性，是指技术既可表现为有形的工具装备、机器设备、实体物质等硬件；也可以表现为无形的工艺、方法、规则等知识软件，还可以表现为虽不是实体物质而却有物质载体的信息资料、设计图纸等。在作为物质手段和信息

手段的现代技术中,技能已逐步失去原有的地位和作用,而只是技术的一个要素。

根据不同的功能,技术可分为生产技术和非生产技术。生产技术是技术中最基本的部分。非生产技术如科学实验技术、公用技术、军事技术、文化教育技术、医疗技术等,是为满足社会生活的多种需要的技术。

一般地说,技术的发明是科学知识和经验知识的物化,使可供应用的理论和知识变成现实。现代技术的发展,离不开科学理论的指导,已在很大程度上变成了“科学的应用”。然而,现代科学的发展同样离不开技术,技术的需要往往成为科学研究的目的,而技术的发展又为科学研究提供必要的技术手段。在它们之间是一种相互联系、相互促进、相互制约的关系。可以预见,它们的联系还会更加密切,界限也会变得模糊起来。

但是,科学与技术毕竟是两种性质不尽相同的社会文化,二者的区别也是十分明显的。科学的基本任务是认识世界,有所发现,从而增加人类的知识财富。技术的基本任务是发现世界,有所发明,以创造人类的物质财富,丰富人类社会的精神文化生活。科学要回答“是什么”和“为什么”的问题;技术则回答“做什么”和“怎么做”的问题。因此,科学和技术的成果在形式上也是不同的。科学成果一般表现为概念、定律、论文等形式;技术成果一般则以工艺流程、设计图、操作方法等形式出现。科学产品一般不具有商业性,而技术成果可以商品化。现代技术具有较强的功利性和商业色彩。

科学人才需要有丰富的知识,敏锐的观察和发现问题的能力。因此,好奇心、想像力和逻辑思维等,是科学人才重要的个性素质。对于技术人才来说,不仅需要有本行的专业知识,还应具有一定的社会、经济、法律等多学科的综合知识,和运用知识解决实际问题的能力。因此,创业精神、组织才能、市场竞争能力等,是技术人才必须具备的基本素质。

科学研究的计划,一般具有相对的不确定性,研究结果难以估

测，也很难做出准确的科研日程和经费预算。但技术活动则不同，对其产品的生产指标、技术经济指标，完成期限，以及方法步骤和成本预算等，均可事前做出较明确的计划规定。

二、科学的本质特征

历史学家同意这样一个估计：很少有孤立的政治事件能够对人类历史进程产生持久的决定性的影响。然而，如果缺少某几件科学发现和技术发明，人类的历史可能会面目全非。

几个世纪以来，人们一直想给科学下个定义，现在这种努力还在继续。可是，大家发现每一个定义都不能令人满意。所以渐渐感觉到世界上很多东西是不能下定义的，往往不下定义比下定义更好。人们倾向于以另外的方式去理解科学：不直接去定义什么是科学而是说科学应该包含哪些本质特征。当然，这些罗列出的本质特征在不同的时期退出了这个行列，有的又加进了新的内容，它在不断变化。我们现在所认定的特征，一定还会变化。这种难以定义科学的状况，正好说明科学的博大和无限生机。

科学的本质至少可以归纳为 10 个特征。

(1) 科学应该是系统化的，它是对个别对象的一般性、共同性、规律性的描述。人们可以从不同的角度，以不同的方式，用不同的观念来描述世界上的事物，但科学有它自己特定的角度、观念和方法。

(2) 科学要对统一性和预测性做解释。力图对事物做出统一的、数量化的、因果性的解释。这是科学家的愿望，但很多时候是做不到的。由于多种因素之间的相互作用，科学家研究的这些系统并不遵循简单的规律。然而科学家们还是在努力的探索、寻求，而且科学家们相信它是可以被解决的。

(3) 科学是极为严谨的，它建立在实验的基础上。实验是许多种文化都有的，但是科学的实验有自己严格的定义，科学的实验是可以重复的，含有区别于其他文化实验的特征。

(4) 从社会学的角度看，可以令人吃惊的发现，过去的许多知识

系统，几千年来基本上都保持不变或者变化很少。然而，科学要不断充实自己的知识，人们不断地用过去的知识创造新的知识。知识是一种自己补充、自我扩张的知识系统。科学知识的扩张，遵循着一系列自己的规律。

(5) 从某种意义上说，科学的探索是一种带有游戏性的活动。超越常规的，出乎意料的，有时会得到意想不到的结果，人们进行科学探索的时候，很多重要科学成果的获得，开始并不是出于直接预定的计划和功利目的，而是处于对大自然持久的好奇心。科学家们用自己顽强的努力去体现和满足这种好奇心。

(6) 科学与技术之间呈现一种极其复杂的互动关系，在不同的历史时期具有不同的特点。从人类创造知识的过程来讲，人类最先创造的不是科学，而是技术。在相当长的时期内，科学在很多国家依附在哲学的传统上。技术则长久的依附在工匠的传统上。这两种传统相互之间的影响非常小。两者分离的发展阶段一直持续了数千年。直到 17 世纪近代科学诞生之后，这种情况发生了质的变化，伽利略以科学家特有的思维方式把当时的哲学家们提出的哲学观念变成可以操作的科学方法，从此建立了真正意义上的自然科学，相继发现了许多对人类至关重要的自然现象和规律，为新技术的产生奠定了坚实的基础，出现了超越经验和常识的新技术群。新技术的发展又把科学推向新的领域，这种互动过程延续至今。

(7) 科学家们对待实验和一般人是不同的，科学家们在追求预想结果的时候，格外关注这些实验带来的副产品和副结果，就是和他们愿望不一样的东西。如果实验的结果偏离原来的假设和预期的结果，就预示着新的发现，科学家会感到高兴，在其他领域发生这种情况往往是令人沮丧的。诺贝尔物理学奖获得者丁肇中先生曾在演讲中谈到近年来他在基础科学领域所做的 4 项实验。他列出一个表，表的左方写明原来预想的实验目的，右方是实验的结果。几乎原来预想的东西都没有找到，每次都找到了别的东西，但是他非常高兴。只要科学探索是严肃的、认真的，科学探索得到的结果是客观的、正确的，它对科学就是重要的。

(8) 科学是不可替代的，然而科学并不能解决一切问题。因为有很多人类关心的问题，在目前以至相当长的时期内，科学还不能做出满意的答复。譬如，恶性肿瘤发生的原因和预报地震的准确方法等等。人类面临的很多问题，是由政治、经济、文化、环境等共同决定的，科学只是其中重要的因素，但不是全部的，有时还不是起决定作用的因素。

(9) 科学不仅仅是知识的本体，而且是一种思维方法。这种思维方法有三个最明显的特征：①真理性。科学从不迷信权威。真正的科学家永远怀疑人们已经发现的东西，而且不断的对它质疑，发现新的东西。②科学思想所表达的创造性。科学无论是探究自然的奥秘，或用于解决人类所面临的实际问题，它的途径、方法和手段都在不断的创造。即使是应用已有的知识解决问题，也是以创造性的方式实现的。科学在不断地创造中增长自己新的知识。③开放性。人类的科学活动是开区间的无尽序列，科学接纳一切新的探索的思想，但是它们最终都必须遵循科学本身的规则——严格的实验验证和严密的逻辑推理。

(10) 科学是人类共同的文化。人类的文化千差万别，但科学是共同的文化，因为科学能够促进任何一个地区的人类社会迅速发展。

三、科技与伦理

科学在不同程度上影响着伦理关系，也正是人类发展的体现。伦理是一种反映人群众体关系的显示器，通俗点说，就是一种规范，一种规矩。没有任何约束的科学可能招致人类自身的毁灭。科学也在推动伦理的发展，伦理的发展正是人性的进步。有伦理的约束，科学的发展更有保障，更有成效，科学发展了，社会效益不能忘，伦理不该丢。

无可置疑，当今世界的发展很大程度上得益于科学技术。近几个世纪以来，在人类文明沉淀的基础之上，人们利用几千年来这种沉淀，不断整合知识，追求探索发现，获得了超越以往文明总和的硕果，人类文明程度得以极大提高。科技在经济、政治、文化等

方面都不同程度地显示着先进。社会在科学技术的推动下变化日新月异，种种迹象，摆在眼前，毋庸置疑。

然而科学技术的双重性不得不让我们在面对科技阳光的一面喜悦的同时，又对科技的负面效应有所腹诽，不敢盲目乐观。马克思主义告诉我们，事物是两面的，要用辩证的眼光看待问题；同时，事物是发展的，应该用发展的眼光看待所有问题。

（一）科技对生殖理念的影响

“科学技术是第一生产力”已成为人们的公识。科技在机械工业方面卓有成效的例子，不胜枚举，无须赘言。生物医学也为世人所瞩目，从这个角度透视科技与伦理的关系，更为清晰更加明了，易于接受。

“以前流行的生殖方式，我们认为是愚蠢而荒唐的。”我们“以前的生殖方式”是怎么样的呢？是有性繁殖。而 1978 年 7 月 25 日人类第一个“试管婴儿”在英国一家医院里诞生，人类体外受精成为了现实人类生殖理念及技术发生了革命性的变革，意义非同一般。可面对这种成果的同时，我们也面对这样尴尬的情景，“传统道德却没有为我们提供足够的标准和价值对它进行评价”。

Clone 一词使人们在无性繁殖的道路上往前探索性的走了一步，科技在这种生殖过程中功不可没。动物的自我复制可以在一定程度上挽救已濒临灭亡的动物及正在成为稀有动物的群体，例如大熊猫，例如金丝猴。同时还可以应用在生物医疗上，为人类生产“元件”，使定做人体器官成为可能及现实，为人类医疗提供了科学福音。所以我们看到小白鼠身上长着人耳也就不足为奇了。

Clone 技术标志着人类生物医学的巨大进步，在理论上当然如此，那在社会伦理上呢？会不会存在不合适之处？Clone 是不是对物种的不尊重是不是对以往生殖方式的否定呢？为什么有 Clone 技术呢？归根结底，不还是人类的原因吗？

人的本质可以这样理解：“对于人，既非按照他自己的意愿和功绩，亦非把他放在社会中来加以定义，而是从自然角度去看待他。”可见人本质上是一种动物，只有在此基础上才能谈到其他方面的

性质。

Clone “人”或其他基因动物，可以说是基因科学的产物。单单从医学角度来说，这点意义重大，可以有所作为，宏图大展！我现在说的是从伦理角度来看，想一想，基因的原体是 Clone 体的什么角色呢？是父母还是兄弟姐妹？这是个问题，在这个问题没有获得解决之前，我们最好别制造不必要的麻烦引来诸多社会伦理问题为好。倘若真的去 Clone，这是对人自身的不理解不尊重！2003 年，我国成功的 Clone 了一头骡子。骡子是一种杂交而且没有生殖能力的动物，是改造基因的产物。它们当然不能选择出生及生殖能力，也不能通过像人一样的途径表达意愿。但我们想一想：Clone 骡子出世是不是也有悖动物的生育伦理呢？骡子的产生本身就该是一种尴尬的伦理关系。我所说的伦理是存在于人类社会的伦理观而不是整个生物界的伦理道德。

（二）科技对生物医疗理念的影响

英国药理学家詹姆斯·布莱克 (James Black) 研制了一种治疗心绞痛和高血压的药——普萘洛尔（俗称心得安）为治疗血管疾病做出了巨大贡献。这种长期“用于治疗心律失常心绞痛高血压的处方药，在清除痛苦记忆和避免创伤后应激障碍有特殊功效”。“创伤后应激障碍对很多受过伤害的人来说是一种真正的疾病”，这种疾病困扰的人士为数众多，比如：强奸案的受害者，经历地震或车祸的人们等等。儿童，妇女，老人，即便是有较强控制力的男性成年人也无法避开应激障碍的困扰。“即便事过境迁，他们仍然不能以正常的方式生活学习和工作，与家人的沟通也会出现鸿沟，饱受折磨，长此以往可能引发抑郁症。”摆脱这种痛苦主要依靠心理治疗，并配合使用一些抗抑郁症的药物。关于普萘洛尔的试验始于美国，3%~8% 的美国人在承受应激障碍的折磨，他们是越战和海湾战争的幸存者，“9.11”事件的幸存者或是武装交火和强奸案的受害者。试验结果表明：普萘洛尔对暴力创伤造成的心灵伤害有一定的防治功效。当然这种药不会让我们完全失忆。可见此药对应激障碍是有效的，进一步研究便可以研制一种更为有效的遗忘药。但这种药会不会给

犯罪分子摆脱罪恶感重新犯罪提供了可能呢？这种药的风险性在于它可以使服药者忘记耻辱及伤害，然而一个杀人犯或强奸犯可能借此药忘记罪行重蹈覆辙，恶性循环此种恶行。虽然只是一小部分人，却不得不引起我们的关注！社会伦理使我们在医疗的研究和实践中有章可循，不能盲目行事。

（三）科技对审美观念的影响

2003年11月，北京姑娘郝璐璐经过历时200天耗资30多万元的天价整容，成为中国第一个“人造美女”。之后整容成为一种时尚：文眉、去斑、垫鼻、隆胸，轰轰烈烈如火如荼，一个个人造美女纷纷出炉。自然条件已不是不可逾越的鸿沟，丑与美在科技的催化下得以转化。由于整形技术的发展，丑可以上升为美，美可以更有层次，锦上添花！

整形使一部分人可以扬眉吐气，不再为脸痛苦。医学博士认为，“整形师不是神仙”“经常拉皮的人，他或她的笑容一般比常人假，难以表达真实笑容简直就是‘面具脸’”。整形技术固然可以使有些人在科学的帮助下光彩四射，但“人造美女”的价格不菲不是谁都可以做的。即便经济条件许可，科技又提供了可能，改造之后，就真的实现了美的飞跃了？“只有这种美社会才肯定”。“人造美女”为成为“美女”而忍受“千刀万刮”的苦痛，为了实现美的理想，无可厚非。然而，手术刀可以雕刻人内心的涵养吗？人文素质在达到个人完美之后形影相随吗？美容技术的确能弥补人体不足，但“同时，又制造了许多人文不足致使美丽标准偏失”错误地引导，而“智慧、善良、充满爱心”却被人遗忘冷落。医学专家还指出“经常整形的人会变得很脆弱”，虽然整形的美女“变化是自信心和心态”“更加自信，心态平和”。但没有能力变脸的人心理是不是更加消极无助呢？倘若社会上都是定做的一色的脸型，人与人没有任何区别，是否违背了生物的多样性呢？在回答出生的孩子谁都不像时，郝璐璐说，“如果将来孩子谁都不像，那就整形。”人类繁衍生息是在生物进化中得以实现，可以在科学技术的影响下使之更为完善。但把生产高质量的下一代的希望纯粹寄予科学技术的伟力，是不科学的，