

清华传播译丛

新媒介与创新思维



熊澄宇 编选

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

超媒体、人工智能、电子媒介、地球村、赛柏空间、人机交互、互联网等这些新媒介概念的出现不仅仅标志着社会的科学进步,更重要的是体现了人类的创造性思维。本书收录了西方科学家、思想家提出的有关上述内容创新思想的代表论文和论著节选 16 篇。每篇文章约 2 万字,都是从原文直接翻译的,其中 12 篇文章是第一次介绍给中国读者。论文的时间跨度从 1945 年至 1998 年,作者包括超媒体思想的开创者凡尼佛·布什、人工智能的倡导者英国科学家阿兰·图灵、控制论的创始人罗伯特·维纳、地球村的提出者加拿大传播学家麦克卢汉、赛柏空间的设计者科幻小说家威廉·吉布森、互联网的发明者贝瑞·雷纳等。这些文章涉及信息、媒体和文化等不同领域,充分表现了作者对事物发展的洞察力和预见性。本书可作为高等学校传播学新媒体方向的专业教材,亦可作为信息科学和行为科学的大众读物。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

丛书名: 清华传播译丛

书 名: 新媒介与创新思维

编 选: 熊澄宇

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

[http:// www .tup .tsinghua .edu .cn](http://www.tup.tsinghua.edu.cn)

印刷者: 北京广益印刷有限公司

发行者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×960 1/16 印张: 25.75 字数: 380 千字

版 次: 2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7 302 04813 4/G·220

印 数: 0001~3000

定 价: 29.80 元



清华传播译丛

主 编：熊澄宇

编 委：(按姓氏笔画排列)

尹 鸿

明安香

张国良

胡正荣

胡苏薇

郭庆光

熊澄宇

传播学是 20 世纪中期发展起来的、以人类社会信息传播活动为主要研究对象的一门交叉学科。它源于美国,20 世纪 70 年代末传入我国,1997 年正式列入教育部学科目录。受信息传播全球化趋势的影响,传播学已在世界范围内成为发展最快的学科之一。

传播学素有“多学科的交叉路口”之称,构成其学术渊源的学科主要为行为科学群中的社会学、心理学、政治学、新闻学、语言学、符号学和信息科学群中的信息论、控制论、系统论、数学、统计学等。

自传播学诞生以来,人们清楚地意识到:信息传播规律的研究与人类社会政治、经济、军事、外交、文化、教育等传播实践活动密不可分。随着计算机、有线电视、光纤传输、卫星直播、数字电影、移动通信和互联网等新传播形态的不断出现,传播学在理论和实践两方面都面临着新的挑战。

为充分发挥综合性大学的多学科优势,推动文理交叉的相关学科发展,清华大学于 1998 年成立了传播系。在传播系的建设过程中,我们与不同国家从事传播学教学、科研和出版工作的专家学者进行了广泛交流,接触了许多国外传播学的最新研究成果。在研究生教学中我们也有选择地部分使用了国外的原版教材。

考虑到我国传播学的发展现状和社会需求,本着“它山之石,可以攻玉”的愿望,在清华大学出版社的支持下,我们将选择一批国外传播学研究的最新成果,翻译介绍给中国读者。国际通行的传播学教学和研究领域大 包

括传播者研究、传播媒介研究、受众研究、传播内容研究、传播过程研究、传播效果研究、传播制度研究、认识论方法论研究等八个方面。清华传播译丛的选题将主要围绕这八个方面展开。

信息化是现代社会的发展趋势。媒体社会是继信息社会后的又一说法。随着信息时代的到来,人们越来越认识到媒介与信息传播活动在社会建构中的重要性。在信息传播全球化的发展过程中,希望我们对国外研究成果的介绍和翻译能在一定程度上帮助推动中国传播学的研究进程,也希望读者能对我们工作中的不足提出批评和建立,以帮助我们完善这样一种努力。

熊澄宇

2001 年 10 月

超文本、电子媒介、地球村、人工智能、赛柏空间、人机交互、互联网等这些新媒介概念的出现不仅仅标志着科学技术的进步,更重要的是证明了人类创新思维的能力。本书收录了近 50 年来(1945—1998)在新媒介领域第一次提出相关创新思想的代表论文和论著节选 16 篇。文章的作者大都已成为科学界、思想界和传播界的大家,有的是开创一个学科的宗师。这些作者包括超媒体思想的开创者美国罗斯福总统的科学顾问布什、人工智能的倡导者英国科学家阿兰·图灵、控制论的创始人罗伯特·维纳、地球村概念的提出者加拿大传播学家麦克卢汉、赛柏空间的设计者科幻小说家威廉·吉布森以及亲身参与创建互联网的一批科学家。论文多是从原文直接翻译的,每篇文章约两万字,其中有 12 篇是第一次介绍给中国读者。这些文章虽然涉及信息、媒体和文化等不同领域,但大师们创新思维的共同点——对事物发展的洞察力和预见性——却表现得非常清晰。

《如我们所想》(*As We May Think*)一文发表在美国《大西洋月刊》1945 年 7 月号上。这时正值二战结束前夕,作为美国科学研究与发展办公室的领导,凡尼佛·布什博士指挥着大约 6000 名杰出的美国科学家工作,以便把科学应用于战争。在这篇著名的文章中,他为战后的科学家提出了一个新的研究方向。他鼓励科学家们改变他们的工作重心,使人类正在增多的知识得到更为充分的利用。布什博士认为,只要进行适当的开发,就应该出现一种工具,可以帮助人们方便地接近并占有世代

累下来的知识。使这种和平的工具变得更完美应是科学家们战后最重要的事情。布什博士的这篇文章开创了思想家与知识总和之间崭新的关系。

布什博士在文章中提出了关于信息记录、存储和检索利用方面的一些设想。首先是照相和缩微技术,其次是自动检索技术,以及当时十分成熟的打孔卡片技术。就是在这几种技术的基础上,布什提出了关于 MEMEX 机的构思。它使用缩微平片,可以自动检索,并可以随时进行插入和制作新胶片。为了方便检索,布什设计了“链接”这种新思路,而不是只有简单的索引功能。就因为这一点,布什成为“超媒体”思想的开创者。

英国逻辑学家与计算机工程师阿兰·麦斯逊·图灵博士是最早从事人工智能研究的科学家。他的论文《计算机与人工智能》(*Computing Machinery and Intelligence*)发表于 1950 年的《Mind》杂志上。这篇文章一开始,图灵就提出了一个人类共同关心的问题:计算机能思考吗?为了形象地解释这个问题,他又设计了一个模拟游戏,即让机器代替人来做游戏。在文章中,图灵描述了数字计算机的设想。数字计算机在数学上可以用离散系统来表示。离散系统是一种确定性的系统,只要给定初始状态和运行方式,它的目的就是确定的。所以对于某一系统而言,只要概括出它的初始状态和运行规则,然后只要离散系统——计算机的容量足够大,就可以用计算机来模拟它。

图灵还创造性地提出了“学习机”的概念。这种机器将拥有大脑的初始状态和运作方式,并经过认真编程,可以在奖惩制度的激励之下学习。

美国科学家诺伯特·维纳(Nobert Wiener)是控制论的创始人,1913 年不满 19 岁即获哈佛大学博士学位。他曾在剑桥、哥廷根、清华(1935—1936)等名校任教,从 1937 年起就一直任 MIT 的教授。二战中,他对自动电子计算机的信息处理过程发生了兴趣。从进一步的研究中,他发展出一门新的学问——控制论。Cybernetics,这个词是他从希腊词根中创造出来的,意思是“控制或掌舵,同时也与人脑、神经系统与机器的功能的关系问题有关”。

他的论文《有机体是消息》(*Organization as message*)选自维纳 1954 年出版的学术著作《人有人的用处》(*The human use of human*

beings)一书中的第五章。维纳自己也觉得这一章有点像“科幻小说”,但他还是认为,实物传送和消息传送之间的界限并非是永远不可逾越的。他认为有机体,包括人在内,都是一些模式,而这些模式就是信息,可以被传送的信息。这种想法很可能来自于控制论的某些想法中。

《媒介即信息》(*The Medium is Message*)是加拿大传播学家马歇尔·麦克卢汉(Marshall McLuhan)于1964年出版的成名作《人的延伸》(*Understanding Media: the Extension of Man*)的第一章。

麦克卢汉是一位技术决定论者,他第一个提出了媒介就是信息的概念。同时他认为这种信息的内容通常是另一种媒介,而这样的媒介会在人的周围构造出一种环境,从而塑造和控制人的组合与行为的尺度与形态。技术的影响力不是发生在意见和观念之上,而是坚定地、不可抗拒地改变着的人的感知模式。在新的媒介形式下,电的应用取代了机械的应用,从而使无序列的、分割的画面又重新走向了整体,而人又将回到结构与外形的世界。

马尔文·德夫勒(Melvin DeFleur)博士是美国华盛顿大学社会学系主任,《作为社会系统的大众媒介》(*Mass Media As Social Systems*)一文是他1971年出版的著作*Theories of Mass Communication*中的一章。在这篇文章中,德夫勒认为大众媒介是作为一个社会子系统而存在的,而子系统正是一个社会的基本构件。媒介子系统为了求得自身的生存与发展,而在与其他子系统的作用过程中形成了一个重要的特征:低品味化。这种低品味化迎合了社会中最大量的人群的欢迎,并因此使媒介在社会中的地位牢不可破。但他也同时指出,这种低品味化对社会的影响并非都是积极的。

《通讯技术的社会影响》(*The Social Effect of Communication Technology*)一文是美国著名的兰德公司1970年为Russell Sage基金会提供的一个报告。它从传播革命的角度对几乎所有的传播技术的发展作了一个回顾,其中包括晶体管、计算机、通讯卫星等。文章就这些技术对教育、政治、犯罪、个人隐私、经济等方面的社会影响以及有关政策问题作了进一步的论述。赫伯特·高德汉姆(Herbert Goldhamer),是兰德公司的研究人员、编写此报告的小组领导。

《信息的载体——基因和米姆》(*Gene and Meme*)一文1976年出自英国动物学家理查德·道金斯(Richard Dawkins)之手。是他

的世界畅销书《自私的基因》中的部分段落。美国科学家道格拉斯·霍夫斯塔德和丹尼尔·丹涅特在编选《心我论》(*The Mind's I*)一书时收入此文,并作了简短的评论。道格拉斯·霍夫斯塔德(Douglas R. Hofstadter),是美国印第安那大学计算机系的教授;丹尼尔·丹涅特(Daniel C. Dennett),时任美国哲学和心理学学会的主席。

作者认为基因是人的外部特征、生理特征的信息载体,米姆是人的思想文化的载体。当几百年之后,一个人的基因组合将不复存在,而每个基因都将生存下去几万年,几百万年;一个人的米姆将完好无缺地存在下去。基因控制人的行为,但它是在人成之为人之前设定的,它并不能针对人所处的不同环境逐一对人发号施令,这就如同计算机一样,程序是预先设定的,并不是面对各种情况临时下达的指令,由计算机自己做出判断。米姆是一种人类心灵中软件的复制者,是文化遗传的单位。

威廉·吉布森(William Gibson)是一位居住在加拿大渥太华的美国科幻小说家。自20世纪70年代起开始写短篇小说。《神经漫游者》(*Neuromancer*)于1984年完成。作者在书中创造了赛柏空间(cyberspace)这个词,并运用他的想像力描述了这样一个可以给人直接的神经上反馈的虚拟现实空间。作者后来在解释 Cyberspace 这一概念时说,“这是一个点,在这一点上,媒介会聚在一起并包围了我们。它是日常生活之外的超级延伸。在我所描述的 Cyberspace 中,从字面上讲,你可以用媒介把自己包裹起来,而无须察看你周围到底实际发生了什么”。这是第一部赢得了 Hugo, Nebula 和 Philip K. Dick 图书奖的科幻小说。它一经出版,迅速成为 Cyberpunk 的经典著作,计算机爱好者们被他书中描述的精彩虚拟空间所深深吸引。

先学物理后学地理的美国小说家尼尔·斯蒂芬森 1993 年出版了深受赛柏朋克们推崇的科幻小说《大雪崩》(*Snowcrash*)。在这部小说中, Snow Crash 首先是一种计算机病毒,这种病毒可以作用于计算机,引起系统崩溃;也可以作用于计算机用户,使其头脑失灵。Snow Crash 还是一种生物意义上的毒品,吸食后也有使头脑失灵的效果,并且上了瘾的人的血液也可以作为毒品再次使用。科学狂人 Rife 就是力图通过这两条途径来控制全人类的。小说主角 Hiro 是一名比萨饼的送货员,他在发现了病毒的奥秘和 Rife 的阴谋后,在

现实世界和虚拟世界同时作战,既破解了计算机病毒又解救了数百万被感染的人。此处选入了该书的第三、五、七章。

尼古拉·尼葛洛庞帝(Nicholas Negroponte)是麻省理工学院媒体实验室的主任和创建者。《人性化界面》(*Interface*)从对计算机人机界面的批评开始,提出目前界面中存在的种种不够人性的地方,展示了作者对于人性化界面的憧憬。作者从图形、虚拟现实、感知、语音输入输出、计算机代理人等几个方面,分别就其涉及的概念做了深入浅出的介绍;同时对计算机界面、输入输出工具和方法、界面的发展提出了自己带有预见性的见解。作者提出的让计算机看见、听懂人话、个人报纸、计算机代理人等,以及用并行显示的方法,通过提高声音的质量让人们感觉到画面质量的提高,利用语音输入输出来解放双手,同时跨越输入工具的种种约束等思想,都点出了人机界面发展中的关键问题。

《赛柏朋克》(*Cyberpunk*)、《超文本》(*Hypertext*)、《赛柏空间》(*Cyberspace*)是一组文章,均选自维克多·维坦查(Vitanza, J. Victor)1996年编选出版的《赛柏读者》(*Cyberreader*)一书。

赛柏朋克(*cyberpunk*)如今已经发展成赛柏文化 *cyberculture* 和黑客的同义词了。*Cyberpunk* 的信条是:信息必须并且也应该对所有人开放,为所有人利用。*Cyberpunk* 通过各种方式组成了今天的反主流文化。在《赛柏朋克》文章中,作者认为,*Cyberpunk* 是一种看世界的方式。他们沉溺于高科技工具并鄙视人们以传统的方式使用它们。他们是计算机时代反主流的人。*Cyberpunk* 已经进入画廊、音乐、录影带和好莱坞电影,它几乎可以在任何事物上生根发芽。

Cyberspace 是 *cyberpunk* 世界的中心,人们在这里超越时间、地点、性别和社会地位的障碍进行交流。*Cyberpunk* 在这里生活、玩耍甚至死亡。文章阐述了他们的主要观点:信息自由、实践、分散和领先,介绍了他们的思想根源、他们的杂志等等。*Cyberpunk* 利用技术在科学与艺术、文学与工业之间架起了桥梁。大多数 *cyberpunk* 意识到如果你不控制技术,技术就会控制你;而这在下个世纪将是所有人都应学会的一课。

《超文本》的作者们认为超文本有两种含义:一是现实的书的死亡与虚拟的书的诞生,二是与传统叙述方式相对的无始无终的写作形式。书面文化的交流方式是线性思维和纵向叠加的。电子文化的

交流方式不是一条不断的思绪,而是一个网络。它是非逻辑性的、印象的、形象的,不是纵向叠加的而是横向联系的。超文本就是无始无终。所有接点的都是中间过程。你可以凭着兴趣随意跳跃。Web就是本巨大超文本。与书本中的脚注不同的是超文本的注释可以再指向另一个注释,而且可以一直这样无穷地指下去,就好像在不同层面上书写,而读者可以毫不费力地在各层之间跳来跳去地阅读。这使得计算机成为了书写的一种革命。超媒体仍然是用文字把各种媒体编织在一起的写作方式,每个作者与每个读者都是并行的,每次阅读都是一次新的创作。

《赛柏空间》的作者认为 Cyberspace 来源于小说,而 VR 则产生于科学,是实际的技术产物。VR 一词的创造者拉尼尔·杰龙 Jaron Lanier 说,VR 是“后符号传播”,因为 Cyberspace 不是由词汇及必需的东西所组成,但是 Cyberspace 需要几个人共同进行后符号传播。当人们戴上头盔显示器和数据手套的时候,他们可以实际感觉到自己处于 VR 之中,但是他们没法感到自己在矩阵中。超现实是现实的延伸,是新的多极现实:现实、Cyberspace、VR 以及超级现实。计算机用户身临其境地目睹了计算机通信业的迅速发展。他们中的很多人连接上了日益增加的电子服务:电子公告牌、在线数据库、家庭银行、家庭购物。所有这些进一步让用户相信另一个“世界”的存在,一个场所,他们大部分的社会活动发生的场所。他们还了解到这个网络连接了国际金融、商业和政府——它们被日益增加的形形色色的黑客故事所渲染。这还是个病毒横行的世界,它们通过盗版软件在电子公告牌和电子会议系统上传播。成为这个世界的一部分让人兴奋,而这种兴奋让人们对于 VR 充满了兴趣。这是否能成为一种新的真实?

《互联网简史》(*A Brief History of Internet*)是由创建互联网的一群奠基者简述互联网的历史、作用及其创建思想。文章的原始形态是以网页的形式出现在互联网上的。本文据 1998 年版翻译,网址为 <http://www.isoc.org/internet/history/>。作者是:贝瑞·M. 雷纳,温顿·G. 瑟夫,戴维·D. 克拉克,罗伯特·E. 克汉,列奥纳德·克雷罗克,丹尼尔·C. 林奇,乔·帕斯泰尔,劳伦斯·G. 罗伯特,斯蒂芬·沃尔夫。

《现场与距离》(*There and Not There*)和《交互设计》(*The*

Design of Interaction)两篇文章选自彼得·丹宁(Denning, Peter J.)与罗伯特·米特考费(Metcalfe, Robert M.)合编的、Springer 出版社 1998 年出版的《不仅是计算: 未来五十年的电脑》(*Beyond Calculation: the next fifty years of computing*)一书。

《现场与距离》一文通过对现场和非现场的比较,描述计算机网络及其未来的趋势和目标,由威廉·米切尔(William J. Mitchell)和奥利弗·斯蒂姆贝尔(Oliver Strimpel)合作。

威廉·米切尔是建筑和媒体艺术科学教授,同时担任麻省理工学院建筑规划学院的院长。他在哈佛大学、耶鲁大学、卡耐基梅伦大学和剑桥大学任过教。他是 MIT 出版社编委会的主席,还是加州软件公司的创建人之一。

奥利弗·斯蒂姆贝尔原来是伦敦科学博物馆负责数学、计算机和数据处理的馆长。他在剑桥大学取得物理学士学位,在 Sussex 大学获得航天科学硕士,在牛津取得航天物理哲学博士学位。他于 1984 年加入计算机博物馆,在 1990 年成为执行主任。

《交互设计》一文由特里·维纳格瑞德(Terry Winograd)1998 年完成。特里·维纳格瑞德是斯坦福大学计算机科学的教授,讲授人机交互设计课程并指导人机交互设计的研究项目。他撰写了两本关于计算机识别自然语言的书。在《交互设计》一文中,作者提出未来 50 年在交互设计领域的三个变化趋势:1、从计算到通信:人们在互联网和个人计算机上主要进行的将是通信,例如电子邮件、文字处理、新闻组、讨论组、文件共享等等。人们将更多地利用计算机提供的通信能力,以各种方式传播各类媒体信息到达受众。2、从部件到空间:随着单个计算机联成网络,分散的机器和设施最终将发展成为一个让人们生活、体验和活动的空间,赛柏空间。界面也将变成真正意义的三维空间,成为界面空间。3、从异类到代理人:最初设想的高度智慧的机器人由于种种原因未能实现,人们退而求其次,开发专家系统,而且将进一步退而求其次开发智能代理人,帮助人们选择音乐、过滤邮件等等。此外,他还认为交互设计将成为一种对赛柏空间的设计,它更多的是一种居住空间,而非一个简单的交互的界面。

以上 16 篇文章大体勾勒了从 20 世纪 40 年代中期到 20 世纪末期新媒体发展过程中的创新思维。近年来,新媒体已经在世界范围内成为传播学研究的一个重要分支。在发达国家,有条件的大学都

已经开设了相应的专业。传播学在中国起步较晚,由于种种原因,我国对以计算机信息处理技术为表现形式的新媒介研究尚未充分展开。为了使广大学生和其他读者能系统地了解新媒体的发生和发展过程,并进一步认识引导科技发展的创新思维的重要性,特选择翻译了这些文章,编辑成书,以飨读者。

编选者

2001 年 8 月 30 日

目 录

新媒介与创新思维

如我们所想	凡尼佛·布什(1)
计算机和人工智能	阿兰·图灵(18)
有机体是消息	诺伯特·维纳(32)
媒介即信息	马歇尔·麦克卢汉(40)
作为社会系统的大众媒介	马尔文·德夫勒(54)
通讯技术的社会影响	赫伯特·高德汉姆(70)
信息的载体——基因和米姆	
理查德·道金斯,道格拉斯·霍夫斯塔德	(111)
神经漫游者(节选)	威廉·吉布森(132)
大雪崩(节选)	尼尔·斯蒂芬森(155)
人性化界面	尼古拉斯·尼葛洛庞蒂(173)
赛柏朋克	维克多·维坦查(206)
超文本	维克多·维坦查(246)
赛柏空间	维克多·维坦查(297)
互联网简史	贝瑞·M. 雷纳等(347)
现场与距离	威廉·米切尔,奥利弗·斯蒂姆贝尔(370)
交互设计	特里·维纳格瑞德(384)

Contents

New Media & Creative Thinking

As We May Think Vannevar Bush(1)

Computing Machinery And Intelligence Alan Turing(18)

Organization as message Norbert Wiener(32)

The Medium is Message Marshall Mcluhan(40)

Mass Media As Social Systems Melvin DeFleur(54)

The Social Effect of Communication Technology
..... Herbert Goldhammer(70)

Gene and Meme
..... Richard Dawkins, Douglas R . Hofstadter(111)

Neuromancer William Gibson(132)

Snowcrash Neil Stephenson(155)

Interface Nicholas Negroponte(173)

Cyberpunk Victor J . Vitanza(206)

Hypertext Victor J . Vitanza(246)

Cyberspace Victor J . Vitanza(297)

A Brief History of Internet Barry M . Leiner etc .(347)

There and Not There Mitchell & Strimpel(370)

The Design of Interaction Terry Winograd(384)

如我们所想

凡尼佛·布什

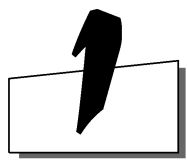
作者凡尼佛·布什(Vannevar Bush),美国工程师、发明家、教育家、政府官员,计算机技术的先驱和二战中美国科技力量的领导。1890年3月11日生于马萨诸塞州的Everett,1974年6月28日于马萨诸塞州Belmont逝世。1913年,布什从Tufts学院先后获得学士和硕士学位,并于1916年从哈佛和麻省理工学院得到工学博士学位。在一战中,布什为军方研究潜艇探测,战后到麻省理工学院当教授。1930年,布什和其他工程师发明制造出了微分分析机——一台可用于解微分方程的模拟计算机。1933年,布什担任Carnegie Institution of Washington校长,1940年担任了国家防务研究委员会(National Defense Research Committee)的主任。1941年,美国成立了科学研究与发展办公室(Office of Scientific Research and Development),他任领导。在此期间,美国武器的开发是历史上最为成功的。1945年,布什为指导战后美国科学家的研究工作,在《大西洋月刊》(1945年7月号)上发表了“如我们所想”(As We May Think)一文,第一次提出超文本的概念,将数字计算机引入了信息处理系统,标志 自

动化信息处理时代的开始。同年,他又发表了“科学:没有尽头的战线”(Science: the endless frontier)一文,描述了美国科技的新目标,对美国科技政策产生了巨大的影响。

这并不是科学家的战争,这是人人有份儿的战争。科学家们为了共同的事业而暂时放下先前的职业竞争,来充分地共享和学习知识。曾几何时,人们为能在高效的伙伴关系中工作而感到振奋。但现在,对大多数人来说,它要结束了。科学家们下一步该做些什么呢?

对生物学家、特别是对医学专家而言,没有什么左右为难的,他们的战时工作并不需要离开原来的道路。现在,他们中的许多人已经在和平时期的实验室里继续自己的工作。他们的目标基本上保持不变。

对于物理学家们却被拖离了自己的轨道,他们远离了学术目的而去研究奇怪的爆炸装置,不得不为非己所愿的分配下来的任务而思考新思路,离开自己的成就主干,与盟友的物理学家们一起工作,并在反击敌人方面作出了努力。他们发自内心地感受到成就的巨大鼓舞。他们是一个伟大团队的一份子。现在,当和平来临时,有人要问,他们该从哪里寻找最有价值的目标呢?



人们通过利用科学和研究产生的工具得到了哪些持久的好处呢?人们增强了对物质环境的控制能力,改善了衣食住等各方面的条件,增强了自身的安全性并将自己部分地从纯粹存在的束缚中解脱出来;人们对自身生理过程的认识不断加深,生病少了而寿命则延长了;人们促进了生理与心理的相互作用,同时也促进了精神上的健康;科学使得个人之间的交流非常快捷,并且提供了记录思想的手段,使人们能操作并利用这些思想,因此知识就不再限于个人的一生,而属于人类的整个生命了。

我们面前有一座正在增高的科学之山,但是随着专业越来越细化,更多的证据表明我们正深陷泥潭。对他人的发现与结论而言,研究人员们从没有时间去了解,更不用说记住了,他们就在这种情况下蹒跚前进。情况就是如此。既然专门化对于进步已经越来越重要,那么保持各个组织之间的联络也就显得更加重要了。