

● 丛书主编 / 赵勇

当代教育与技术译丛

技术进化

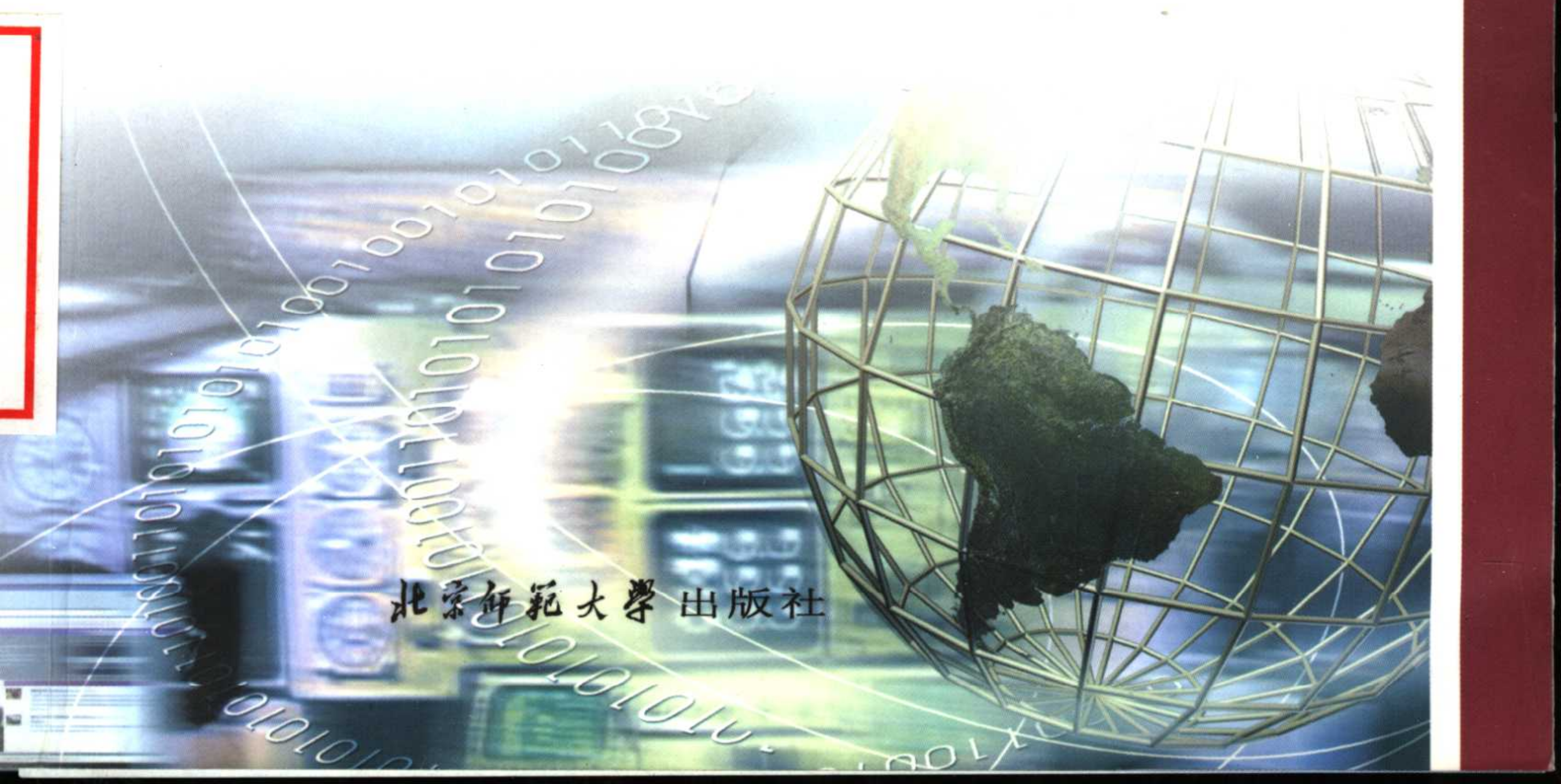
JISHU JINHUA YU SHEHUI FAZHAN



社会发展

陈丽等 / 编译

Readings in Technology and Education



北京师范大学出版社

○ 丛书主编 / 赵勇

brw

当代教育与技术译丛

技术进化

JISHU JINHUA YU SHEHUI FAZHAN



社会发展

陈丽等 编译

北京师范大学出版社
北京

10 小

图书在版编目(CIP)数据

技术进化与社会发展/陈丽等编译. —北京:北京师范大学出版社, 2004. 3

(当代教育与技术译丛)/赵勇主编)

ISBN 7-303-06863-5

I. 技… II. 陈… III. 技术进步—关系—社会发展
IV. F062. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 014121 号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

出版人:赖德胜

北京东方圣雅印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:890mm×1 240mm 1/32 印张:6.25 字数:179 千字

2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

印数:1~5 000 定价:9.00 元

内容简介

该书从两个方面辩证地阐述了技术与社会文化的关系。一方面通过分析技术的发展进程，提出了技术进化的多样性、连续性、创造性和选择性等进化规律；另一方面通过研究技术在社会创新和发展中的作用，论述了技术推进社会进步的条件和作用。该书的内容首次从历史、哲学、人类文化学及社会学的角度认识技术的发展、应用及推广。这种研究视角及其研究结论对科学地分析和研究技术在教育中应用的规律具有重要的借鉴价值和指导意义。

《当代教育与技术译丛》编委会

主 编：赵勇（博士 美国密西根州立大学教育技术中心主任）

副主编：汪琼（博士 北京大学教育技术系主任）

黄荣怀（博士 北京师范大学信息科学学院副院长）

编 委（按姓氏笔画为序）：

王安琳（博士 北京师范大学出版社副编审）

孙燕青（博士 北京师范大学心理学院教师）

张建伟（博士 清华大学电教中心现代教育技术研究所副所长）

陈 丽（博士 北京师范大学信息科学学院副院长）

李 芒（博士 北京师范大学教育技术系主任）

武法提（博士 北京师范大学信息科学学院副教授）

赵国栋（博士 北京大学教育技术系教师）

缪 容（硕士 北京大学教育技术系副教授）

《当代教育与技术译丛》顾问

Betram Bruce（教授 美国依利诺大学香槟分校）

James Levin（教授 美国依利诺大学香槟分校）

Ann Thompson（教授 美国爱荷华州立大学）

Punya Mishra（教授 美国密西根州立大学）

序 言

近百年来，每次新技术的出现，无论电影、电视，还是计算机，都曾给教育工作者带来过无限的希望——希望这些技术能够改善教学环境、增强教学效果，提高教育质量，真正做到让每个人都能受到高质量的教育。但是，尽管投入了大量的人力物力，技术在教育中应用的深度和广度却极为有限，对教育的影响也微乎其微，从根本上来说，技术在教育领域的巨大潜能尚未被成功地挖掘和发挥。

如今，伴随着信息通信技术的突飞猛进，网络技术又一次给教育领域带来了空前的希望。近十年来，因特网的飞速发展使得信息高速传递、多媒体和多方式呈现信息的特征，使我们切身感到现代信息技术会对教育带来前所未有的冲击，从根本上提高教育质量，降低教育成本，扩大受教育者的范围。目前，世界各国纷纷投入大量的人力物力建立网络、购买设备、培训教师、开发软件，并以此为基础尝试新的教育模式，改革教学内容。但是，这一以计算机网络技术为龙头的教育信息化浪潮能否从真正意义上达到彻底革除教育的诸多弊端，提高教学质量，将教育提升到一个全新的层面，尚难预料。现代信息技术强大的信息存储、处理、传递等功能从表面上看对教育有着毋庸置疑的价值，能从根本上提高教育的效率和效果，然而，历史告诉我们，貌和神离的技术与教育之间的联姻，并不能保证获得我们所期待的结果。要真正实现技术对教育的支持，我们必须深刻反思历史的经验和教训，从各个角度来深入探究教育与技术的结合过程。

纵观技术进入教育的百年历程，我们不难看出，传统的教育技术研究及实践存在着几个值得思考的问题。

首先，教育技术，既是教育问题也是技术问题，同时更是教育与技术相结合的问题。然而，遗憾的是，在实际工作中，我们却往往只视其为纯技术问题，以为只要应用了最先进的技术就能实现教育目标，因而注重硬件配置、关心软件质量，却忽略了现有教育系统本身对技术应用的制约与排斥。近百年的教育技术发展史表明，绝大多数技术在教育中的应用都未产生深远的影响。但是这并非说明技术本身对教育没有价值，实际情况却恰恰相反，比如从电影到收音机再到电视，这些 20 世纪早期的技术就其信息的时效性、信息呈现形式的多样性以及信息传递的成本和速度等特征来说，都远远优于传统纸介质。如今，电子计算机强大的信息处理功能对于个别化学习、教学信息反馈和师生交互，显然有更大的促进作用。目前，已经有诸多实证性研究也表明计算机辅助教学确实能在很大程度上提高学习效果，但该领域的发展还存在许多不尽如人意的地方。究其原因，一方面可能由于教师对技术所持的不合作甚至拒绝的态度；另一方面，也可能由于技术与现存教育系统之间的诸多冲突，很多先进的技术最终都被排斥在教育大门之外。同时，即使有一些技术能够进入教室，由于种种原因，同样也未能达到其倡导者的初衷，其展现形式往往被现存教育实践改变得面目全非，作用也因此而大打折扣。

第二，传统教育技术所研究的范围大多局限于技术对教学的促进与提高，而忽略了技术对教育本身的深层次影响以及教育对技术的反作用。从宏观的角度来看，一方面现代技术的发展对社会产生了很大的影响，引起了人们生活、工作和学习方式的深刻改变，这要求教育的观念、理论和方法进行变革。另一方面社会的发展需要新一代懂得信息技术的人才，教育必须担负起培养这类人才的任务，这就要求教育必须改变教学内容。今天在信息社会成长起来的年轻一代，不仅认知方法和行为模式有别于传统的在农业或工业社会成长起来的一代，而且，其学习兴趣、学习方法和学习要求也有别于他们的前辈。因此，教育必须改变教学方式，改变教学活动，以适应在新技术环境下成长起来的新一代学习者。同时，信息技术也给现行教育体制和教育思想提出了新的挑战，比如，如何提高学生选择信息、判断信息的能力，学校及社会如何保护

学生免受网上不良信息的影响等等，这些问题都要求有关部门做出相应的对策。

第三，传统教育技术研究还忽略了技术与学习者已有的心理及认知结构的相互作用问题。有关研究表明，学生在信息技术环境下的学习心理明显有别于在传统学习环境下的心理。例如，传统观点认为由于计算机本身没有感情，因而可以不厌其烦向学生提供反馈，以此来达到促进学生学习的目的。但是当学生面对老师或其他同学过多的提问和帮助时，就会产生心理压力，反而不利于学习。有关人机交互的社会心理学研究发现，在人与技术媒体打交道时，其心理过程实际上和人与人交往时十分相似，这就是所谓的“媒体等式”——媒体即人。此外，更为重要的是，教师也会在学习和使用技术时产生焦虑、紧张等心理反应，这些情感因素都会直接影响学生对技术的接受和使用，因此，这些问题是我们从事教育技术研究和开发时所必须考虑的。

第四，传统教育技术的研究方法继承于教育学、心理学的研究方法，这对于一个新兴领域来说本无可厚非，也很必要。然而，由于技术应用于教育过程本身的特点，我们还需要进一步探索和建立符合这些特点的研究方法和策略，而不能仅仅停留在单纯模仿和借鉴的阶段。

第五，传统的技术在教育中的应用研究往往重开发、轻理论；追求前沿技术，而忽视继承总结。由于科学技术的飞速发展，教育技术的研究也总是急于追踪最新技术，一旦有新技术出现，我们就会为了适应新技术的发展而匆匆抛弃现有的技术。从技术在教育领域应用的角度来看，这种做法有三大弊端：其一，由于大多数技术本身并非专门为教育目的而开发，将其用于教育领域必须有一个二次开发和推广应用的过程。例如，对电视技术应用而言，我们必须开发相关教学内容、教学方法，并建立相应的传播系统；计算机用于教育同样也是如此。但问题在于，一种技术其教育价值的实现需要经历一个相当长的周期，并非一蹴而就，但由于人们的“喜新厌旧”，使得很多或许会在教育中成功应用的技术在其成功应用之前就被轻易地抛弃了。因此，有人认为一些传统技术之所以没有实现教育价值，责任并非在技术本身，而在于我们为了追逐新技术没有给传统技术发挥作用的足够的时间与空间。其二，对

技术的应用来说,由于基于不同技术平台上的教育教学内容和方法不能兼容,难以直接移植,因此,这种情况就直接造成了当我们使用新技术时,实际上也就完全抛弃了在旧技术平台上所开发的那些教学内容材料和方法。对此,那些从事电教工作多年的同仁是深有体会的。而今,当我们积极推进网络在教育中的应用时,同样也就不得不抛弃几十年来呕心沥血所制作的电影、电视和广播节目,数不胜数的幻灯片和DOS系统下的计算机辅助教学软件等等。其三,由于教育技术研究传统上过分注重某一技术的教学效果,其研究结果也往往局限于特定技术范畴,而一旦该技术被更新替代,有关研究成果的价值也就随之下降。有鉴于此,我们应深刻地反思这一历史,认真处理好发展与继承之间的关系。

综上所述,若要使技术真正达到改革教育的目标,教育技术研究必须扩大视野,从多方面、多层次、多维度来研究技术在教育中的应用过程。我们认为,当前教育技术研究至少应当强调以下几个方面的问题:

第一,技术对人的认知、情感及行为的影响及其在教学中的应用问题。众所周知,人的认知、情感及行为与其生活环境有密切的关系,而新技术的出现往往会在很大程度上改变了我们的生存环境。学校教育同样也是如此,例如,新技术所带来的超文本、超媒体,既然在其技术特性上有别于传统线性文本和线性媒体,那么,学生在利用该技术进行阅读和获取信息的认知过程及学习行为自然也会有所不同。因此,在教学中使用超媒体就必须深入了解这种认知过程的新变化。此外,人在虚拟环境中,例如,网上聊天室的交往模式和行为,也有别于面对面的交流。这就要求我们要深入研究技术对认知、情感和行为等的影响,从而更好地利用技术为教育服务。

第二,技术与社会文化背景的关系问题。技术是构成社会文化的一个重要组成部分,既能促进社会文化的发展,但在某种程度上又会阻碍社会文化的发展。技术的发展一方面以现有的社会文化实践为基础,以现有的社会文化需要为动力,另一方面又受到现有社会文化的制约。因此,教育作为一种文化现象和社会的重要组成部分,既会对技术的发展提出需要,也会在某种程度上制约技术的发展与推广。这就要求我们从事教育技术研究的人员必须了解技术与社会文化之间的复杂关系,开发

设计出既能适应教育需要又能推动教育发展的技术产品。更为重要的是，理解了技术与社会文化的互动关系，能帮助我们更快、更全面地实现技术本身的潜在的教育价值。

第三，教育技术的开发应用及推广问题。要设计开发及推广一个优秀的教育技术产品，就必须了解这一产品在开发及使用过程中的心理、社会及文化等因素，这就要求我们一方面需要探究开发人员和使用者的心里过程及其所必备的技术及教育知识，另一方面也必须掌握技术及教育本身的特点。

第四，教育技术的研究方法问题。新技术一方面可以提高教学效率，另一方面也会导致现有的教学模式和教学过程的相应变化。因此，我们必须有新的测量方法、测量工具及研究方法和策略来顺应这一变化。这就对传统教育研究方法提出了新的挑战，要求我们用新的理论框架来研究技术与教育相结合的过程及其所产生的结果。

“他山之石，可以攻玉”。鉴于以上问题，我们选编了《当代教育与技术译丛》。本丛书的宗旨，就在于通过借鉴国外教育技术研究实践的理论和方法，扩大我们教育技术研究范围，拓宽教育技术研究者的视野，我们希望本套丛书的出版能达到以下三个目的：

第一，向国内从事教育技术研究人员及学生介绍国外最新的教育技术的研究与实践。

第二，通过这些介绍帮助他们了解国外教育技术研究的范围、热点问题和研究方法。

第三，激发国内教育技术研究者进行理论与实证研究的兴趣，拓宽教育技术研究的领域，引进和建立新的研究方法和模式。

为此，我们所选的文章并不局限于传统的教育技术领域，而是包括技术哲学、技术史、人类学、心理学、信息科学、社会学、社会心理学和教育研究方法等多个学科门类。收入本丛书的文献涉及以下专题：技术与人的认知、情感及社会行为的关系；技术与社会、文化、经济和教育的关系；教育技术政策分析；教师与教育技术的关系；学生在技术环境下的学习心理及行为；教育技术的设计、开发及推广应用；教育技术研究方法等等。

从内容上，入选丛书的文献大体上可以分为三类：

第一，理论及综述类。这类文献主要是在理论上探讨，以及对有关研究的综合分析。我们希望这类文献能帮助研究者从理论上开阔视野，寻找新的研究问题、研究方法和研究思路。

第二，实证研究报告。这类文献主要是对某一问题的具体研究结果的总结和分析。籍此我们可以借鉴他人在研究选题、研究方法，数据分析和对研究结果的深入探讨等方面的经验。

第三，应用总结。这类文献主要是对某一技术应用于教学的经验描述和反思。籍此我们可以了解国外对当今流行技术的使用情况及其经验教训。

丛书共分五册，每册以集中于一个专题的形式收集了国外经典的及最新的有关教育技术研究的论文或著作。

《教育技术的心理学研究》本书主要关注技术环境中的认知、社会互动及情绪、情感问题，包括技术对人的认知及情感的影响以及人在使用新技术过程中的心理反应，同时也涉及技术在教育教学中的作用，从心理学的视角集中反映了教育技术研究的新进展。

《教育技术的研究方法和策略》本书较系统地介绍了教育技术研究的理论基础、设计框架以及多个经典性研究的详细操作过程；全面地阐述了近年来新出现的一些教学技术媒体在教学中的应用成果及其相关研究的案例评述；对目前教育技术研究领域所存在的一些问题及未来发展方向进行了多方面的论述。不仅使国内教育技术研究者全面系统地了解国外教育技术领域的最新研究成果和未来发展趋势，同时，也可以学习和借鉴国外先进的研究策略和实验设计方法。

《教育技术的社会文化研究》本书从人类学、社会学、科学技术史等角度探讨科学技术与现有的社会文化的相互作用，包括技术的发展与社会文化的关系。在历史、哲学、人类文化学以及社会学的基础上探讨了教育技术的开发、应用及推广，有助于从宏观上了解技术发展的模式及其与现有教育制度、思想和行为的辩证关系。

《教育技术的设计与开发》本书主要探讨了教育技术设计过程中应考虑的人机界面问题、组织系统及设计者的心理过程，并通过案例分析

展示将先进教育技术转化为学习环境的复杂的认知及心理过程。有助于从事现代教育技术工作研究与开发人员进一步了解国外的教学设计思想,过程及其研究方法。

《国外网络教育的研究与发展》本书收录了国外网络教育领域近年来发表的 11 篇有代表性的论文。这 11 篇论文覆盖了网络学习环境研究、网络学习效果研究、中小学运用网络进行教学的策略和政策、网络教育中的文化视角等,大部分论文建立在实证研究的基础上,研究和探讨了网络教育的教学及学习环境,师生互动过程及网络课程和网络教学设计,使国内的研究者概括地认识和了解国外网络教育领域的研究现状和发展趋势。

我们衷心希望,这套丛书的出版能够对国内的教育技术实践及理论研究有所启发。为达到这个目的,在选材时我们尽量做到:求新——所选内容除少数经典和影响大的研究之外,其余的都是近五年内的出版物;求全——尽可能地扩大所选文献的范围,不局限于传统的教育技术刊物和书籍;求精——所选内容均出自有关领域的权威书刊或有影响的报告。最后入选的文献都是经过反复讨论从上百篇可选文献中精选出来的。

本丛书内容初选工作由美国密西根州立大学教育技术中心主任赵勇博士负责组织。选材顾问有来自美国依利诺大学香槟分校的 Betram Bruce 和 James Levin; 美国爱荷华州立大学的 Ann Thompson 及密西根州立大学的 Punya Mishra 等知名教授。这些顾问都是长期从事教育技术研究的国际知名专家,他们为丛书推荐了大量的资料和线索,很多最后入选的文献都来自他们的推荐。此外,由密西根州立大学几位博士生组成的选题组也系统地按专题检索了有关数据库,从中初选出上百篇文献。然后,由赵勇博士和选题组成员共同讨论,最终筛选出 80 余篇经典之作,交由各册主编从中挑选后组织翻译。

在国内,我们组织了一批近年来活跃在教育技术研究领域的年青学者参加译丛的编译工作,他们大多为北京大学、清华大学、北京师范大学等名校教育技术专业和相关专业毕业的博士,熟悉各自领域的研究工作。他们在收到美国方面传来的精选的文章后,并不是盲从地全部照搬

翻译，而是根据国内个相关领域研究的现状，筛选出适合我国情况的且对我国教育技术领域有较大的帮助和借鉴作用的文章，然后再进行组织编译，这样既保证了该套丛书的质量和学科内容的前沿性、先进性，又保证了该套丛书所介绍内容和方法能为我国学者所借鉴具有可操作性。各书主编：《教育技术的心理学研究》为清华大学教育技术中心张建伟、北京师范大学心理学院孙燕青；《教育技术的研究方法和策略》为北京大学教育学院缪蓉、赵国栋；《教育技术的社会文化研究》为北京师范大学信息科学学院陈丽；《教育技术的设计与开发》为北京师范大学信息科学学院李芒；《国外网络教育的研究与发展》为北京师范大学信息科学学院武法提。丛书由赵勇、汪琼和及北京师范大学出版社王安琳等集中审稿，对整个译丛内容和文字进行了修改和完善。

在此，我们衷心感谢所有参与本丛书工作的同事，他们为此付出了大量的精力与时间。除以上所提到的之外，为本套丛书编译出版工作做出贡献的还有本套译丛副主编、北京师范大学信息学院副院长黄荣怀教授（丛书组织工作及框架设计）、美国密西根州立大学教育学院博士生Sophia Tan（选材）、雷静（选材）和史淑芳（选材）等。

由于本套译丛组织编写的工作量大，涉及的选材和编写人员较多。在编译过程中，又涉及不同文化和不同社会背景等问题，因此书中难免出现疏漏，诚恳广大读者提出宝贵意见。

编 者

2002年12月于北京

目录

技术进化与社会发展

- 3 技术的多样性、必要性和进化
- 26 创新和社会变革
- 53 教育电视的应用
- 65 石器时代澳洲人的钢斧
- 82 雪上汽车：北极圈的技术革命
- 114 道路的统治者——自行车的社会角色的变化和发展
- 185 附录：关键词

The Evolution of Technology— Diversity, Necessity, and Evolution

George Basalla

Cambridge University Press 1988 p.1-26

.....
Abstract
.....

Traditional view about the nature of technology stressed the importance of necessity and utility, but necessity and utility alone cannot account for the variety and novelty of the artifacts developed by humankind, we must seek other explanations. By applying the theory of organic evolution to the technological world, The author explored the history of technology and explained the diversity of artifact. Finally, the author concludes that unlike any of its predecessors, his theory of technological evolution is rooted in four broad concepts: diversity, continuity, novelty, and selection. The made world contains a far greater variety of things that are required to meet fundamental human needs. This diversity can be explained as the result of technological evolution because artifactual continuity exists; novelty is an integral part of the made world; and a selection process operates to choose novel artifacts for replication and addition to the stock of made things. The author also notes that

the evolutionary metaphor must be used with caution because there are vast differences between the world of the made and the world of the born.

The Evolution of Technology Diversity, Necessity, and Evolution

The evolutionary metaphor is often used to describe the development of technology. However, this metaphor is problematic because it implies a naturalistic process of selection and survival, which is not necessarily applicable to human-made technology. In the world of the born, organisms are subject to natural selection, where only the fittest survive. In the world of the made, technology is often developed through human ingenuity and necessity, rather than through a process of natural selection. This means that technology can be developed for purposes that are not necessarily "fit" in a naturalistic sense. For example, a technology that is developed to improve human health or to protect the environment may not be "fit" in a naturalistic sense, but it is still valuable to humans. Therefore, the evolutionary metaphor should be used with caution when discussing the development of technology, as it can be misleading and oversimplifies the complex process of human innovation.

技术的多样性、必要性和进化

翻译：魏志慧 陈祎

导 读

本文首先从地球上存在各种各样的生物以及生物的进化联系到人造物品的多样性和不断更新。传统看法强调必要性和实用性，然而仅用必要性和实用性来解释人造工具的多样性和革新性是不够的，还需要寻找其他解释。作者借鉴进化论的观点探究技术的历史，运用有机体领域多样性的理论阐释制造工具的多样性。这个世界上的人造物品远远超过人类的基本需求。多样性可以理解为技术演化的产物，因为技术的发展具有连续性；创造性则是人造物品的一个组成部分；选择的结果是对创造性的人造物品进行复制。同时由于二者毕竟存在差异，应该谨慎地利用进化论的思想。

一、多样性

几个世纪以来，人类一直好奇于地球上存在着各种各样的生命形式，为什么出现蜂鸟、美洲松、长颈鹿等生命？千百年来上帝统治论者的答案占据着主导地位，他们认为：生命形式的多样性是上帝仁慈慷慨的结果和表达，上帝藉此充分表现了自己的力量和爱，创造了我们所看到的丰富多彩的生命。

19世纪中叶，特别是1859年达尔文的《物种起源》发表之后，物种多样性的宗教解释受到科学的挑战。按照达尔文的解释，每一阶段生命的多样性和整个过程中出现新的生命形式是进化过程的结果。为了支持达尔文的理论，生物学家给150万种动、植物命名，并且利用变异和自然选择解释物种的多样性。

然而，另外一个关于多样性的例子，即人类制造的物品的多样性，却经常为人们所忽视，或者被人们看做是理所当然的事情。这一类物品是“人类用于对抗自然，增进社会交往，实现自身快乐，以及创造意义符号的物品”。

人类制造的各类物品数不胜数，不过，可以用专利数对这些数字粗略的估算。1790年以来美国就发布了470万项专利。如果我们把每种专利看成一个系统类别，那么可以说技术的种类是有机体种类的三倍。尽管不是特别科学，这种方法表明技术领域的多样性接近有机体领域的多样性。

人造物品的多样性和生物的多样性一样令人惊奇，我们可以想一下多种多样的人造物品：从石制工具到微芯片，从水车到太空船，从图钉到摩天楼。1867年，Karl Marx非常惊奇地发现，英国的Birmingham出产过500多种不同的锤子（图1和图2），每种都有特定的功能。是什么导致这种古老普通的工具变得如此种类繁多？

图1 人造物品的多样性同样反映在英国乡村工匠使用的形态各异的锤子中，A, B, C, D, E所示的是石匠用的锤子，往往被用来砸碎、切割、弄平、打磨石头；F, G所示的是木匠用的带直头的锤子；H所

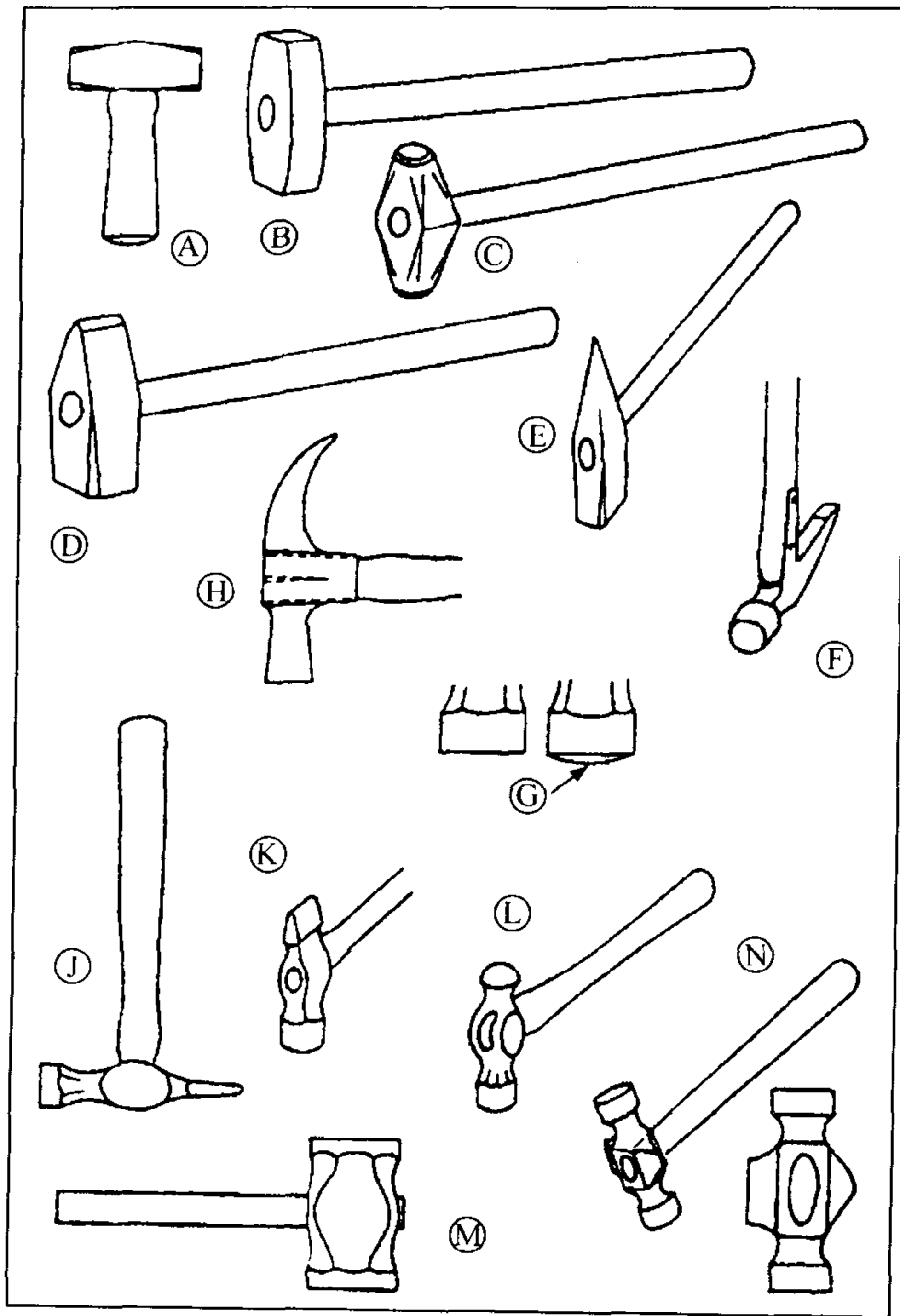


图1 形态各异的锤子 (1)

示的是锤头是弯曲的，用来起钉子；J所示的是做普通木工活用的锤子；K所示的是铁匠用的带尖头的锤子；L所示的是打铁时候用的圆头锤子；M所示的是做椅子专用的锤子；N所示的是钉马掌专用的锤子。

图2 A所示的是抓锤的锤头，用来起钉子；B所示的是拣研工用的鹤嘴锄；C所示的是钉板条工人的工具；D所示的是制桶工人用来敲钉子的扁斧，用在箍桶的过程中；E所示的是用于打开和封装黄油桶；

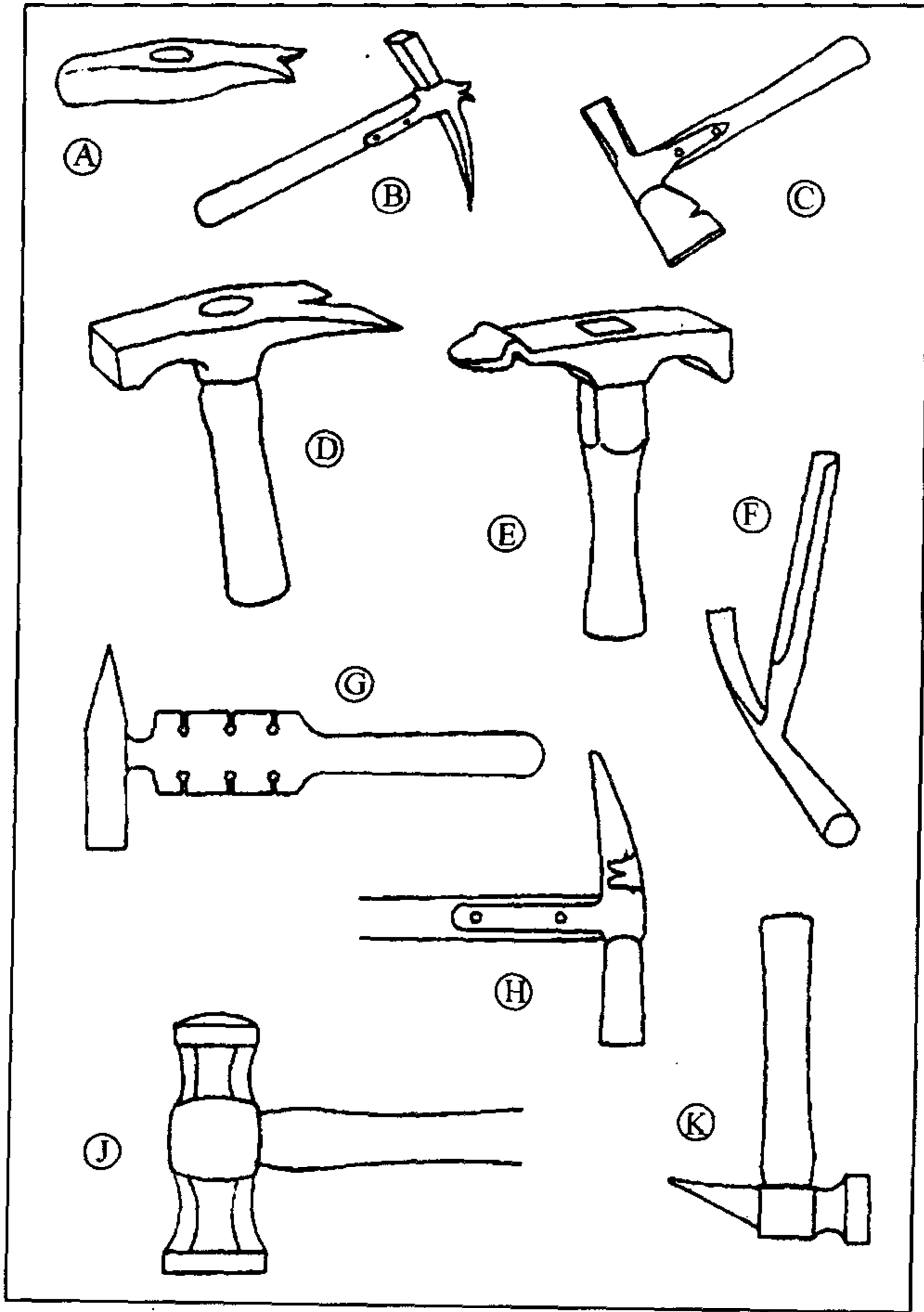


图2 形态各异的锤子 (2)

F所示的是锤子和 cheese-taster 的结合；G所示的是带有锯齿的锤子；H所示的是制造家具和马鞍用的锤子；J和K所示的是制鞋用的锤子。（引自：Percy W. Blandford. Country craft tools. Newton Abbot, 1974, pp.49, 45）。

我们试图了解制造工具多样性，甚至欣赏它的丰富性，然而却被一种假设所迷惑，即我们制造工具仅仅是为了利用这些工具对付自然环

境、获取生活的必需品。传统的关于技术本质的看法强调必要性和实用性的重要性。我们被一再告知，一直以来，是技术学家提供给人类各种实用工具和生存必需的房屋建筑。

然而仅用必要性和实用性来解释人类制造工具的多样性和创新性是不够的，我们还需要寻找其他解释，特别是那些可以整合大多数关于生命意义和目标的假设。将有机体演变理论应用到技术世界中可以使我们更容易地找到其他的解释。

技术的历史强调发明、创造、使用人工制品，并受益于进化论的观点。解释有机体领域多样性的理论有助于我们阐释制造工具的多样性，然而也存在一些问题，正如诗人 E.E Cumings 所说“制造的世界不是天然的世界”。

因此我们应该谨慎地运用进化的思想，因为人造世界和天然世界之间存在着很多的不同。一个是人类有目的活动的结果，另一个是自然进程中的随机现象；一个制造无法繁殖的物体，另一个是可以自我繁殖的生命。我认为不应该在这两个很不相同的领域之间建立一一对应的关系。在接下来的分析中，我选择性的利用进化的隐喻或类比，希望能给我们一些启发。

本书中关于隐喻的性质和作用需要附加的说明。隐喻不是在演说中为体现诗意而用的附加装饰。隐喻和类比是所有分析和批判思维的核心。没有隐喻，文化就会贫瘠，科学，哲学将几乎不存在，历史也将只是史事的编汇。

长期以来历史学家依靠隐喻来解释过去，特别是机体隐喻：出生、成长、健康、病痛、衰弱和死亡。在过去的世纪里，那些研究科学和技术的历史的人一直利用政治的隐喻，也就是进化理论，来解释所发生的事情。因此，我建议利用进化理论理解技术变化，并不是将隐喻引入一个从来不知道这个概念的区域。然而，每当引进一种新的隐喻，我们都应该认真考虑它广泛的含义。

就像你们宽容那些描写科学和工业革命的人一样，我希望读者对我同样宽容。就像科技史学家不对政治创新和科学、技术和工业变革之间的相似点负责，我并没有责任找出制造物品和自然界生物之间所有的共

同点。

我利用隐喻不同于大多数历史学家的方面在于：他们含蓄地、并且经常不认真地利用隐喻。在本文中，我非常明确并认真地使用了隐喻。尽管我们所对隐喻的使用可能不同，但我们目的是一样的——为了了解过去。

二、必要性

一个著名的伊索寓言与技术、多样性和必要性的讨论非常相关。寓言是这么说的：从前一只快要渴死的乌鸦来到一个装满水的高水壶前。它一次次地试着喝瓶里的水，但是仍无法够到水面。当它试图弄翻这个很重的容器时却失败了，乌鸦很失望，渴得要命。当看到旁边的一些碎石块时，它突然有了个好主意。乌鸦开始往水壶里放石块，这样水面升高了，乌鸦喝到了水。这个寓言的寓意是：必要性是发明之母。现代评论家更丰富了它的内涵：表扬那些身处绝境的人，不要失望，反而利用聪明才智发明出解决问题的设备和机器，满足基本的生存需要，促进物质发展。

必要性激发发明创造的观点常常被用来解释大部分技术活动。人类需要水，因此他们打井，在河流和小溪修筑水坝，开发水利技术；他们需要保护和防御，因此建筑房屋、堡垒、城市和军事武器；他们需要食物，因此他们种植植物、养家畜；他们需要在安全的环境中移动，因此发明了船、四轮马车、自行车、汽车、飞机和太空船。就像伊索寓言中的乌鸦一样，人类在各种情况下利用技术来满足各种迫切的需求。

如果技术的存在仅仅是为了满足人类最基本的要求，那么我们必须准确地说明这些最基本的要求是什么，需要多么复杂的技术才能满足这些要求。如果技术的复杂性超出了满足这些基本要求所需要的技术的复杂性，技术的多样性就是多余的，不能根据必要性来说明。

在调查人类基本的技术和需求时，现代评论家可能会问：我们需要汽车吗？我们经常被告知汽车是必要的，但是汽车的存在也只有一个世纪。在 Nikolaus A. Otto 1876 年发明他的四驱内燃机之前，人类过着充

实幸福的生活。

关于汽油发动汽车起源的研究表明，并不是必要性促使发明家发明汽车的。汽车的发明并不是因为出现世界性的马匹危机或者马匹短缺。国家领导人、有影响的思想家，以及著名的作家都没有呼吁替换马车，普通市民也没有急切地希望发明家满足社会和个人对汽车运输工具的急切需求，事实上，从 1895 到 1905 年，在汽车出现的最初 10 年，汽车只作为那些有钱人的玩具。

人们接受卡车比接受汽车更慢，由于第一次世界大战期间军事卡车运输的成功以及卡车制造商、军队做出的不懈努力，战后卡车取代了四轮运货马车，后来取代了铁路。但是卡车的发明不是用于克服马车和蒸汽机车的缺点。与汽车相似，对卡车的需求是在他们发明之后才上升的，也就是说内燃机的发明导致了汽车运输的必要性。

因为汽车和卡车出现在有着众多技术活动的 19 世纪末，可能这个例子不足以说明我们讨论的问题。如果一项发明很早就出现了，在它产生的年代没有其他影响广泛的技术发明及其实际进程中相关认识，我们就可以很容易地理解其产生的必然性。轮子就是这样的一种发明。

1. 轮子

人们普遍认为轮子是人类历史中最古老，最有用的发明，它和火被列为石器时代最伟大的技术成果。在连环漫画中，石制轮子和火药被描绘成史前穴居人的联合发明。这些最初出现在 19 世纪末的描画，被公元前的绘画所证实。

那些比较了人类早期历史的人知道火和轮子不是同时产生的，火是人在至少 150 万年前开始使用的，而轮子只有 5000 多年的历史，即使是这样，人们总是将火和轮子放在一起，将他们置于一种特殊类别，位于人类其他发明之上。例如，著名的经济历史学家 David S. Landes 评价机械钟的重要性时，他认为机械钟和火、轮子不是一个类别的，机械钟应属于一个较低的等级。

不管历史有多复杂，大多数人认为使用带轮子的运输工具是文明的一个标志，这两者被认为是如此紧密联系，以致于文化所取得的进步是通过衡量人类开发转动运输工具的程度可以得出：运用这种标准，没有

轮子就不足以将文化从文明社会中分离出来。

在探索这个伟大发明的起源时，没有必要探究自然领域。除了一些微生物外，没有动物用一系列在轴上旋转的轮子来推动自己，因此必须在制造物品中寻找轮子的来源。

在轮子产生之前是利用雪橇（有或者没有滑行装置的木板）移动重物。在雪橇下面放置滚轴（光滑的圆木）使雪橇可以很容易地被移动。一般认为这些滚轴启发了轮子的发明。

轮子最初出现在公元前 4000 年，遍及底格里斯河（Tigris）到莱茵河（Rhine）的广大地区。目前的考古学发现表明轮子工具是在 Mesopotamia 发明的，而且在很短时间内流传到欧洲的西北部。最初的轮子是从厚木板切割下来的坚固的木制圆盘，或是由三块木板拼装而成的，采用楔子固定。

如果认真阅读考古学记录，我们会发现，有轮运载工具最初用于宗教仪式和庆典中。最早的绘图表明有轮运载工具被用于运输重要人物或神的雕像。最古老的有轮运输工具的残迹是在坟墓里被发现的；在近东和欧洲的很多地方都发现，有轮运输工具和死者埋葬在一起，作为宗教葬礼的一部分。

车辆和死者埋在一起在战场上是很常见的，因为轮子在宗教仪式、庆典中的运用与在战场中的运用是紧密相关的。军事需求促进了有轮车辆的进一步发展。例如：各种信息表明，Mesopotamia 的四轮战斗车和两轮跨车（类似于二轮战车）最初被作为战车来使用，士兵在车上可以投掷标枪。这种新型的带辐条的轮子需要更高的制造工艺，最初用于公元前 2000 年的两轮马车中，这种二轮马车是战争中很容易调遣的、轻便、快捷的运输工具。

除了在宗教仪式和军事中的运用，轮子同样也用于运输货物。尽管在最早的考古学事实中没有直接记录这个功能，但我们可以确定在早期有轮车辆一定也用于完成一些很实际的工作。公元前 2375 到 2000 年的各种记录说明，有轮车辆被用来运输农场的稻草，洋葱等。这大概是轮子出现后的 1000 年。然而，时间上的滞后可能仅仅说明我们的考古学事实大多是关于宗教、庆典和军事等。尽管没有足够的证据证明早期有

轮车辆的运输功能，但是有人可能会认为轮子的运输功能是最主要的，运输农作物的需求促进了四轮运货车和二轮马车的发明。

我们对轮子及其用途的讨论仅限于一个相对小的地理区域内。还要附带说一下世界上其他地方有关轮子的故事。在印度，轮子出现在公元前 3000 年，而埃及和中国则在公元前 2000 年，至于亚洲的东南部，非洲撒哈拉沙漠以南，澳大利亚，玻利尼西亚和南北美洲，这里的人没有轮子的帮助照样过得很好，直到现代为了运输目的，有轮运输工具才传到了这些地方。

最有趣的是 Mesoamerica（大致在墨西哥和中美），在西班牙人来之前，Mesoamerica 人从来没有见过有轮运输工具，但是 Mesoamerica 人制作了带有轮子的物体的缩微模型。从公元后 4 世纪到 15 世纪，Mesoamerica 人制作了各种动物泥塑，这些动物泥塑都安装有轮子，是可以移动的（图 3）。我们不知道这些东西是玩具、装饰物还是供奉物，然而不管它们的用途是什么，这都说明有些人虽然没有将轮子用来运输货物，但是他们完全理解并能够运用轮子的机械原理。



图 3 墨西哥人制造的带轮子的动物泥塑

我们如何解释这种现象？如果我们假定这些人的智力发展有障碍，以致于无法在实际中运用轮子，但是我们该如何解释他们可以独立发明轮子这一事实？我们又如何解释在艺术和科学方面取得重大成就的阿芝台克文化（Aztec）的玛雅文化（Maya）呢？

答案很简单，Mesoamerica 人没有使用有轮运输工具，是因为在当地的地理条件和畜力条件下，并不适合使用有轮运输工具。有轮运输工具需要较好的道路状况，这对于一个有着浓密丛林和崎岖高地的地区来说是很难达到的一个要求。另外，还需要拉动沉重木制车辆的动物，但是 Mesoamerica 人没有可以用来拉车的家畜。那里的人背着重物，在崎岖的山路上行走，没有必要为这些搬运货物的人修路。

近东（轮子的发源地之一）的例子是对轮子优越性和普遍适用性的一个有力驳斥。在公元后 3 世纪到 7 世纪，近东和北非的居民放弃了有轮运输工具，采用一种更有效、快速的方式来运输货物和人：他们用骆驼取代了二轮马车和四轮马车。在 1000 多年的时间里，这个轮子发源地的居民没有再使用轮子，直到欧洲列强在近东推行帝国主义计划时，才又重新引进了轮子。

当我们比较骆驼和传统的牛拉车时，可以很容易地得出骆驼比有轮运输工具盛行的原因。骆驼比牛可以载更多的货物，走得更远、更快，却需要很少食物和水，而且它们不需要路和桥，可以穿越陆地、河流、沙漠。它们所有的力量用于运载重物，而不是浪费在拉车上。有人可能会产生这样的疑问：为什么这个地方会是轮子的发源地呢？其实，在近东地区大部分货物总是由骆驼等动物运载的，在骆驼取代轮子之前，对轮子的偏好使得西方学者低估了运载动物的能力，而且夸大了有轮运输工具所做的贡献。

我们对轮子了解的越多，就越清楚在欧洲和美国人们过分的关注轮子，以至于歪曲了它的历史和影响。“轮子是一种普遍的需求（就像火对生命一样关键）”，这种西方的观点是近年来才出现的。火是普罗米修斯从上帝那里偷来的珍贵礼物，并造福于人类。同样，火在文学中常被描述为伟大的文明象征和西方文化中的可视化艺术。直到 19 世纪末 20 世纪初，技术家才把轮子提高到一个非常重要的地位，现今仍然如此。

轮子的历史开始于寻找一种由于人类普遍需要而产生的重大技术进步。但是现在，轮子被看做是一种受文化制约的发明，它的意义和影响在西方已经被夸大了。回顾历史并不是要降低轮子在现代技术中的重要性，只是对将它作为评价其他文化的标准提出一些置疑。

从一个更为广泛的文化、历史和地理的角度来看轮子运输，我们可以发现三个要点：①有轮运输工具的发明并不一定是为了更容易地运输货物；②西方文明是一个以轮子为中心的文明，他们已经将运输工具的传动装置发展到了一个很高的阶段；③对于人类社会出现以来，轮子并不一定是独一无二的必要的机械发明，也不一定都是有用的。

2. 基本需求

对需求和发明的研究表明，必要性是一个相对的词汇。对一个人、一个年代的人或一个社会阶层的必要性对于其他人、其他年代的人或其他社会阶层来说，可能是毫无价值的或者简直就是一种奢侈。在欧洲人大肆推行有轮运输工具的时候，近东人已经不再使用有轮运输工具，而 Mesoamerica 人将转动装置安装在动物泥塑上。这个例子也适用于其他现代生活中所谓的必要性。这些技术不能满足人类的普遍需求，它们在特定的文化背景和价值体系中失去了它们的重要性。

这样就产生了一个假设：我们是否可能去除那些非普遍需求，找出适用于不同时代、不同地方人类的基本需求。这些普遍需求将提供一个坚实的基础，以便我们更好地理解文化和技术。

根据实用主义人种学家和社会生物学家的研究，文化、物质和非物质的各个方面都可以直接追溯到基本需求的满足上。他们认为文化仅仅是人类对自身营养、繁殖、防御和卫生等需求满足的反应。然而，生物理论的批评者提出了一些有力的反驳意见。一些人指出，一些核心的文化现象，如艺术、宗教和科学，与人类生存有着很紧密的联系。同样，农业和建筑虽然和营养、自我保护需求很相关，但是与生物需求理论并不太相关。例如，现代农产品企业并不只是考虑给人类提供营养，摩天大楼也不仅仅是为了保护人们不受恶劣天气的困扰。

一些学者认为，语言是文化最重要的特征，但语言不是生物现象决定了我们对必要性和有用性的定义。他们认为，必要性不是自然强加给人的，而是文化选择产生的概念体系。这两类批评者都承认外部物质对文化的制约；然而，当与人类面临的广泛的文化可能性相比时，这些制约因素就是细微的、不重要的。生物必要性的影响是消极的，很有限的，它只能决定什么是不可能的，而不能决定什么是可能的。

对“文化是基于基本需求”理论进行批判的另外一种方法是评价动物王国中技术的角色。没有任何技术是用来满足动物的需要的。这种结论的证据是：动物获得生存必需品的过程并没有技术的介入。现实世界中的鸟并不像伊索寓言中的乌鸦那样借助技术手段喝水，鸟类和其他动物也不会挖井，建造运河、水库等。大自然直接给它们提供水、食物和防御，它们的生存不用借助任何制造工具。当然，一些动物用树枝、石头和叶子作为采集食物的简单工具和保护自身的武器，但是动物的工具是很有限的、简单的，根本无法和人类最简单的技术相比。没有动物用火，也没有动物不断地更新工具，改进工具的设计，用工具制造其他工具，以及向后代传递制造工具的技术知识。

考虑到这些事实，将动物使用工具和人类的技术联系起来是一种误导。即使是人类制造的最早最粗糙的工具也代表了一定智力水平，将它们与动物制造的最复杂的工具区分开来。就像卡尔·马克思所说“人类最蹩脚的建筑也比最好的蜂房先进，因为只有人类在建造房屋之前，在他们的头脑中构建房屋的框架结构”。

即便没有火或最简单的石制工具，动物也可以生存、繁殖。如果我们是动物，离开技术我们也可以生存。当然没有技术，我们无法居住或拜访地球上现在已经有人居住的很多地方，我们也没法做我们每天所做的大部分事情，但是，我们可以生存，生存就是当我们问到需要多么基本的技术水平来满足基本需求时我们头脑中所呈现的内容。

因为技术对于满足人类的动物性需求是没有必要的，哲学家 Jose Ortega y Gasset 将技术定义为过剩的产物。他强调技术在今天和在旧石器时代一样的过剩。像其他动物一样，我们也可以在没有任何火和工具的情况下生存，出于一些不确定的原因，我们开始创造技术，创造了人类的美好生活。对美好生活的追求必然限定了需求的概念，而且这些需求是在不断变化的。一个时期需要建造金字塔和庙宇，在另外的时期需要人工驾驶的运载工具在地球上行动，到月球上旅行，照耀所有城市等。

我们制造工具来满足我们期望的需要，并不是自然所规定的普遍需求。按照法国哲学家 Gaston Bachelard 的观点，对过剩的征服比对必需品的征服更能给予我们精神动力，因为人类是希望的产物，而不是需求

的产物。

期望的需求经常和动物性需求相符合，就像对营养的需求。然而，我们应该明白这样的事实：人类现在已经选择用复杂的技术方法来满足基本的需求，除了直接依靠自然获取营养外，我们还发明了一些农业和烹调技术，这些东西是不必要的，因为即使没有人的介入，动植物都能生存、繁殖，食物在供人类食用之前不必要用火加工。农业和烹调不是人类生存所必要的，只是当我们定义我们的幸福生活方式后，它们才成为必要的。

人类与自然的关系不同于动物与自然的关系。自然只是简单地、直接地维持动物的生命。而对于人类，自然是资源和力量的来源，用以追求人们现在所称为的幸福生活。

因为自然资源不同，而且对于不同的人、不同时代、不同文化，人的价值观和品味不同，所以存在各种各样的技术产品并不奇怪。人工制品并不是用于满足基本需求，而是人类用于定义生活和追求生活的不同方法的物质表征。技术的历史是更广阔的人类渴望的历史，制造工具的过剩是人类思维充满幻想、渴望和需求的结果，如果主要是由于基本需求，人为世界就不会如此丰富和多样化。

3. 有机体—机械类比

利用技术演变的理论解释人造工具的多样性，我们需要将有机体和机械装置做一比较。这种类比分析方法是近代才出现的，古代很少有人用过。亚里士多德在生物学问题上著作很多，但是他分析有机世界时，很少运用机械方面的类比，直到文艺复兴时期，欧洲的思想家们才开始在有机体和机械之间建立联系，这是因为当时有很多新技术的发明和现代科学的出现。

最初人们用技术的类比来阐释生物方面的问题，人们用技术术语来描述和阐释有机体的结构和过程。在19世纪中叶，人们开始用有机体的类比来阐释技术方面的问题，这在技术发展史上具有重大的意义，因为这是人们首次运用有机体的比喻来阐释技术的发展。

工业的发展，地球年龄的确定，以及达尔文进化理论的出现，都促进了有机体的类比在技术领域的运用。这种新的比喻方法对文学和人种

学也产生了显著的、持久的影响。我们可以很容易地在 Samuel Butler 的文学著作中找到有机体—生物比喻的运用，也可以在 General Augustus、Henry 和 Pitt-Rivers 的人种学著作中找到有机体—生物比喻的运用。他们都生活在维多利亚时代的英国，并深受达尔文的《物种起源》的影响。

在 Samuel Butler 的乌托邦小说《Erewhon》（1872）和小说《机器中的达尔文》（1863）中，他提出了一种古怪的观点：机器发展的方式与人类进化的方式很相似。他的观点激发了 19 世纪和 20 世纪流行的进化幻想的科幻小说，在这些小说中快速发展的机器超越并取代了进化停滞的人类。Butler 同时也影响了现代推理小说，这些小说预测未来人和机器之间将是一种新的相互依存的关系，或者是人类将被那些可以自我复制的新机器所代替，例如机器人、计算机等。

维多利亚时代的人们都以自己取得的工业成绩为骄傲，但是 Butler 警告他们说，为了自身的利益，他们应该停下来并思考技术变革的深层意义。Butler 认为，从我们祖先所用的最简单的棍棒到今天的蒸汽机，机器经历了一系列快速的变革。机器的不断复杂化使得在动物界和植物界之外，又将出现一个机器界。

Butler 认为：如果将机器作为一种新的生命类别，维多利亚时代的人们可以将机器划分为不同的属、种和类。从这种分类中可以构造一个进化树，说明不同种类的机器之间的联系。这样，达尔文的理论同样也适用于机器界。在技术的发展史中，我们可以找到很多这样的例子：随着时间推移，机器发生变化，替换旧的模型；退化的结构在失去它们最初的功能后，仍然作为机械装置的一部分；虽然有人类的帮助，机械仍在为生存而努力等等。动物的饲养员和植物的种植者通过促进特定物种的繁殖进行人工选择，正如机械制造者和工业家在策划技术发明的时候同样也会人工选择某些机器。

怀疑论者认为机器无法生存和演变，因为它们没有能力自我繁殖。Butler 认为在机器界中繁殖和复制是通过一种迥然不同的方式来完成。机器生命的繁殖依靠一系列可以“繁殖”的机器工具，这些机器工具可以制造很多不同的，不能自我“繁殖”的机器。

Butler 认为，未来人和机器的关系是比繁殖更严重的问题。因为机器比人类更强大、精确、可靠和多才多艺。机器在不断发生飞速的变化，所以在技术主宰的世界里，人类只能退居一个次要的位置。当然，我们也可以试图停止机器的进化，那就意味着毁坏各种机器和工具，杠杆和螺丝，和各种成型材料。因为我们无法阻止机器的发展，Butler 认为我们应该放弃自我，给比我们更优越的机器充当仆人。

Butler 关于进化的推测，使得他可以展示自己的聪明才智，对技术和科学进步不确定的回答，以及对流行的宗教和哲学观念的批判。Pitt-Rivers 是一个军官，后来主要从事人种学和考古学，用完全不同的方式看待技术演变。为了分类并展示个人收藏原始武器和工具，他接受了达尔文和 Herbert Spencer 的进化理论。

1852 年，Pitt-Rivers 被英国军队分配去检测新步枪，并编写教学手册指导士兵更好地使用这些步枪，这样他逐渐对火器的历史产生强烈的兴趣。通过研究，他意识到火器的不断改进促进了更为强大、精确的步枪的产生。大约同时，他开始收集史前人造物品，并研究不列颠群岛和北欧出土的文物。接触这些不同的人造物品之后，他开始寻找一种好方法来组织这些物品，以便未来的研究和展示。到底是按照发源地进行地理上的分类，或者是还有其他更好的分类方法？这也是 Pitt-Rivers 在研究中要探讨的问题。

自然历史提供了一个分类系统模型——即 Linnaean 将植物界和动物界分为属、种、类。在这个系统中，形态比地理更重要。因为达尔文已经证明分类学研究可以提供关于生物性质的更多的、基本的事实。Pitt-Rivers 决定忽略地理学的、时间的、文化的因素，按照自然历史的方法，按一系列由相关形态组成的顺序组织和收集的东西来进行分类。

Spencer 认为所有的生命都是从简单到复杂，从同类到不同类逐步发展的。这种观点启发了 Pitt-Rivers 用这种方法组织他的收藏品，从最简单的工具、武器或器具，一步步到最复杂的武器。这种方法不只是给不同的产品排一个顺序，这一系列相关的、不断发展的人造物品证明人类文化是从原始阶段到高级阶段不断进化的。

Pitt-Rivers 将他的收集、分类限制在史前的武器，这就避免了处理

维多利亚时代的更为复杂、精深的技术产品所可能面临的困难。他集中在史前武器，主要是由于认识到对最简单轻武器的研究将反映史前人类的思考过程，并证明物质文化的前进性。然而，现代批评家认为我们不能将原始和史前等同起来，我们不能认为现代澳大利亚土著文化与旧石器时代的文化存在什么相似之处。Pitt-Rivers 和其他 19 世纪的进化论人种学家往往这样回答：在历史的任何时期，分散在地球上的很多社会反映了人类文化经历的不同演变阶段，他们认为每种文化伴随着一种广泛的演变过程，这些演变过程的差异并不大。如果澳大利亚土著人用石制工具，那么他们正处于旧石器时代人在几十万年以前经历过的文化发展阶段。

考虑到这些关于文化演变和人造物品的假设，Pitt-Rivers 不再特别关注罕见的、奇特的轻武器。他也不关注武器制造的准确时间，或者将它们置于特定的文化环境中。相反，他开始寻找一些特定形态的武器，以填充在现有的特定序列中，或者是用来组成新的序列（图 4，图 5）。在各种情况下，最重要的标准就是一个收藏品是否能够很好地插入在一个序列的两个收藏品之间——也就是说，这个样本对建立一个连续的演变序列的贡献有多大。在有机体领域和技术领域中，一个序列中的空隙（代表一些缺失的连接）最终会被填满。与有机体相比，人工制品有更多的遗漏的连接，这是因为对动植物的收集和分类已经过了几个世纪，然而对人造工具的组织和分析才刚刚开始。

Pitt-Rivers 按照演化的顺序排列这些武器，诸如：棍棒、回飞棒、标枪、飞镖和盾牌。这些序列从最简单的棍子向外发散，但这些序列并不是按时间顺序排列的；所有这些武器在现代仍然被使用。Pitt-Rivers 认为，最简单的武器，也就是最靠近中心的武器，是早期武器的“幸存者”。

从最开始的圆石头 [图 5 (1) 所示] 演变到 James Nasmyth 在 1842 年发明的巨大的蒸汽锤，这种常见工具的演变顺序是由美国国家博物馆的员工整理出来的，为了“说明人类的思想如何到达一个基准点，这个基准点导致了进步过程中的新时代”。与 Pitt-Rivers 在图 3 中给出的例子一样，“这些物品按照发展顺序摆放，而不是按照它们的特

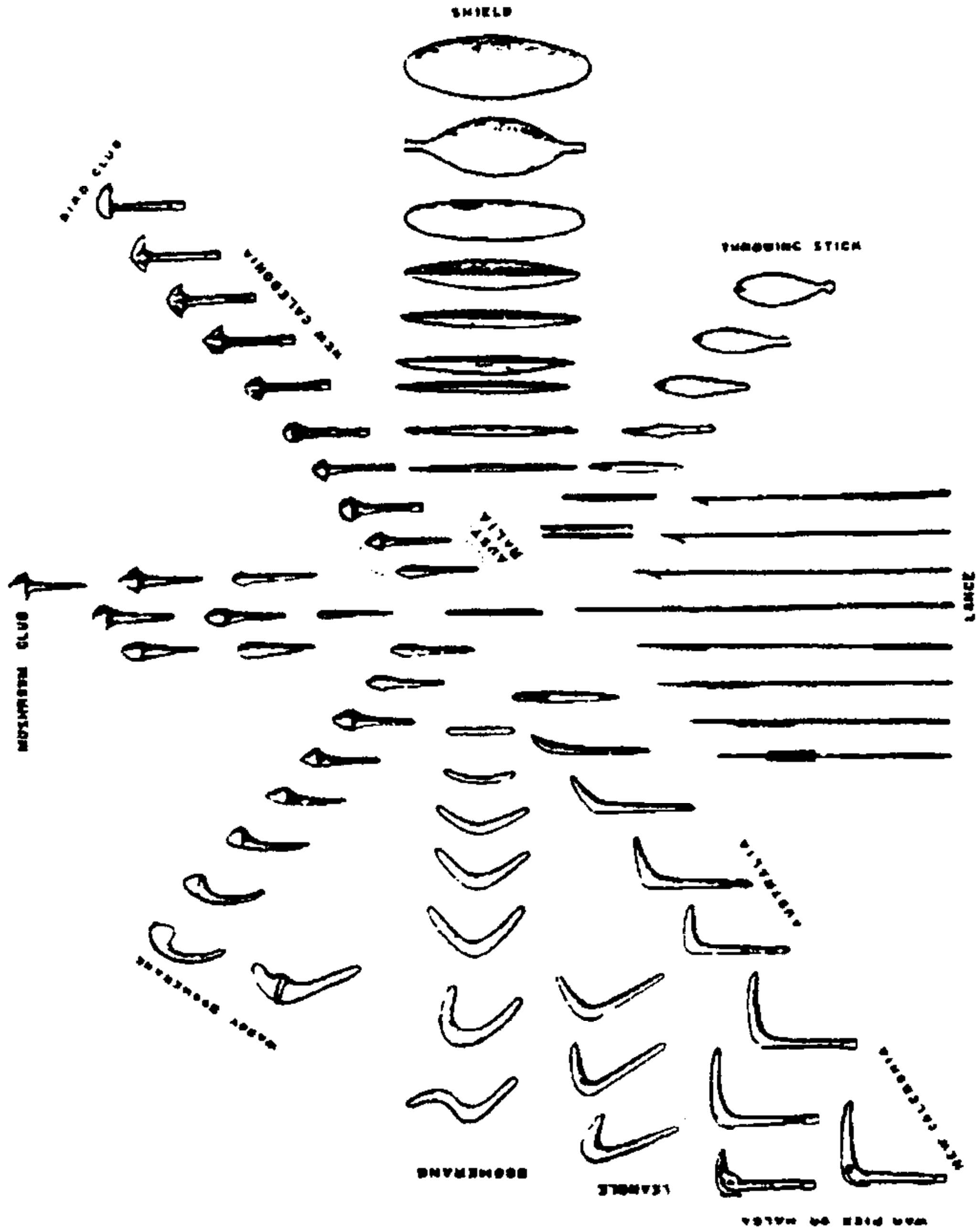


图4 澳大利亚土著武器的演化*

性、位置和时间”。

Pitt-Rivers 试图不夸大技术演变的情况，不在生物有机体和物质之间建立牵强的比喻。例如：他认为可以将他对武器和战争起源的兴趣与达尔文的生存竞争联系起来，以说明他为什么会它们感兴趣。但是，

* 图4 来源于：A.Lane-Fox Pitt-Rivers 的《文化的演化 (The evolution of Culture)》(Oxford, 1906), pl. III；由纽约 AMS 出版公司再版。

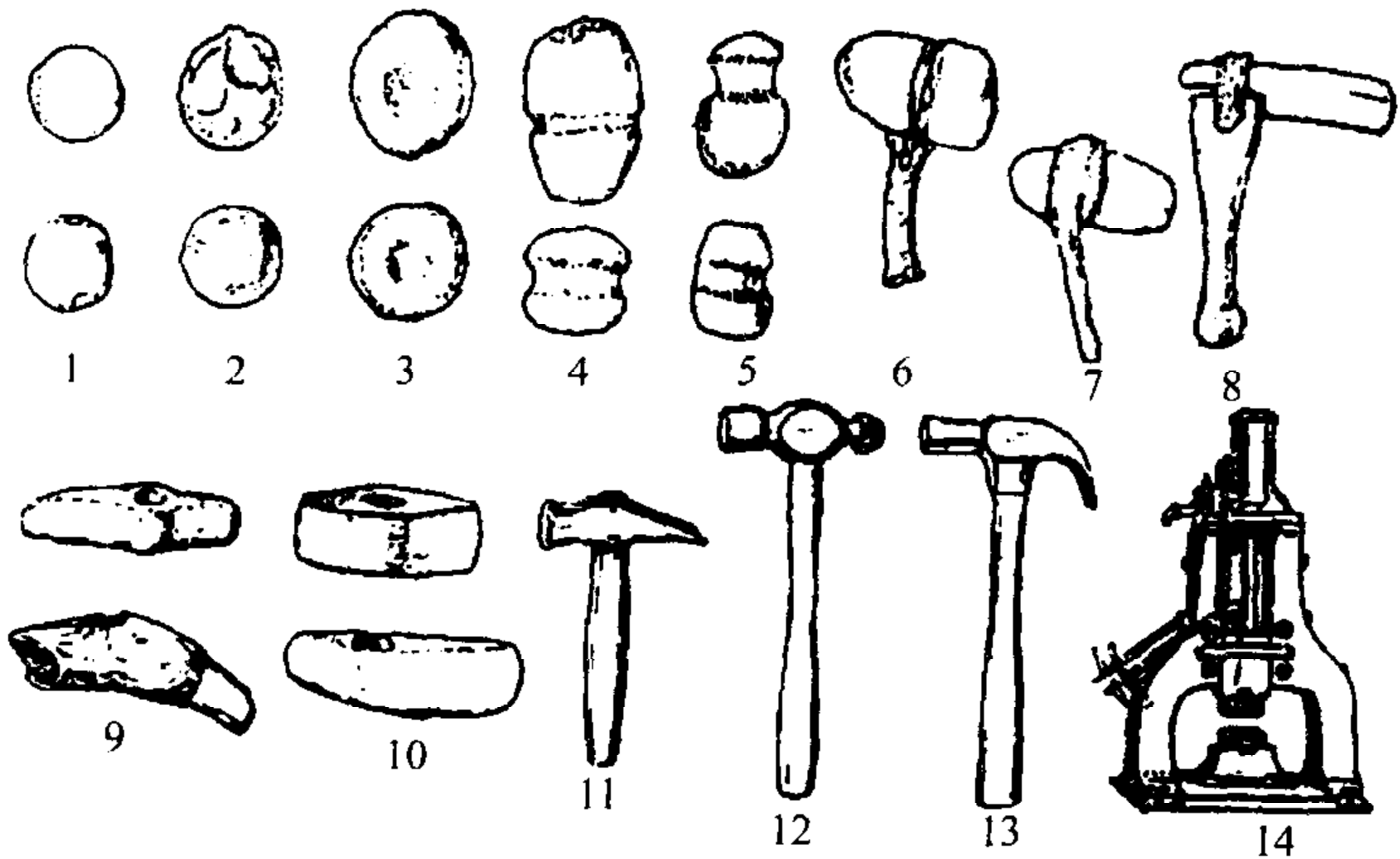


图5 锤子的演变过程*

人类在斗争中使用武器；武器本身并不是为生存而斗争的。武器或其他人工制品也无法复制。预料到这些反对意见，Pitt-Rivers 引进了无意识选择的观念。随着时间的流逝，没有预先的考虑或设计，人类选择了最适用于特定任务的人造物品，淘汰了那些不适合的，因此，这些人造物品的功能逐渐提高。所以，尽管工匠们没有意识到他们进行的细微改进所产生的长远意义，人造物品还是在不断地发展变化着。虽然只是为了满足迫切的需求，他们的确在不经意间促进了技术的发展。

现代观察家很容易会认为 Pitt-Rivers 的观点是达尔文理论在物质文化中狂热的、非批判的应用。我们必须知道 Pitt-Rivers 曾经目睹了达尔文理论在生物学上的成功，而且他个人与达尔文的一些朋友也非常熟悉。他希望为进化论的传播做出一些贡献是可以理解的。另一方面，20世纪的人种学家和历史学家并不认为始终遵循一条发展道路的技术发展是人类文化的特性，而且他们证明“史前文化和现存的原始居民的文化是等同的”这种观点是错误的。这些批判观点对 Pitt-Rivers 理论的关键

* 图5来源于：Walter Hough, “美国国家博物馆展示创新过程的一系列物品” (华盛顿, 1922), art.9, p.2, p.16

要素提出了置疑，并得到广泛的认同。

在当时，关于物质文化的研究大都是描述性的，Pitt-Rivers 为智力成果和技术成果的结合提供了一个理论基础。一个人造物品并不仅仅是用来满足某种需要的，它同样是创造它的人类思想的体现。与同时期其他人不同的是，Pitt-Rivers 认为技术变革并不是伴随着一些英雄式的发明者所催生的一些不相关的大进步。相反，一个经过改进的人造物品的形态是基于一个已存在物品的形态的。从这点来看，所有的人造物品都可以被放置于一个序列中，它同样也与其他序列相互关联，如果我们追随着这些序列向后追溯，我们将会发现最原始的人造物品。

4. 累积的变化

Butler 和 Pitt-Rivers 的观点并不是关于技术改变的本质的普遍观点。他们所持的连续演变的解释并不像不连续变革的解释那样为人们所广泛接受。不连续变革理论认为发明是从天才发明家的头脑中以完整的形式出现的。这种发明理论忽略或不考虑技术的小发展，而将所有的重点集中在特定个人所做的重大突破上，例如：James Watt 发明的蒸汽机，或是 Eli Whitney 发明的纺织机。

在达尔文出版《物种起源》不久以后，Karl Marx 号召按照进化的顺序编写技术的历史，他认为这样可以说明工业革命并不是个别发明家的工作。马克思认为发明是一个社会进程，依靠很多小进步的积累，而不是少数天才的努力。

在 20 世纪的前半个世纪，三个美国学者，William F. Ogburn, S. C. Gilfillan 和 Abbott Payson Usher，对发明的英雄主义观点提出了置疑，他们依据达尔文的进化论提出了技术变化的理论。Ogburn 是一个社会学家，也是这三位学者中最有影响的一位。为了形成一个新的要素，Ogburn 开始将发明定义为“将现有的、已知的文化的要素组合在一起，以形成一个新的要素”。这个过程的结果是一系列小的变化，大多数是可以获得专利的发明，但是没有一个与以往的物质文化有显著的差异。

Ogburn 认为在所有的人中，存在一定比例的人，这些人的发明能力特别强。如果一个国家的人口增多，潜在的发明家的数量也会按比例

增大。如果这些潜在的发明家恰好出生在一个可以提供技术培训并且鼓励创新的文化社会中，那么一定可以出现不少的发明。最初，发明的速度是很慢的，发明创新的积累促进了后续发明的产生，这是因为已经产生了很多可供组合的要素。不久创新的积累达到一个关键点，发生了一系列的连锁反应，极大地加快了发明的速度。

Ogburn 并没有检验他这些高度抽象理论。相反，他的同事，社会学家 S. C. Gilfillan，在 20 世纪 30 年代，写了两本关于发明的书。一本书提出了发明的社会学理论；另一本详细地讲述了船的演变：从最初的漂浮圆木到现代的蒸汽船。

Gilfillan 坚决反对那些将发明归功于“权威发明家”的技术变革理论。按照达尔文的模式，他提出“技术变化是一个连续的不可分割的过程”，他还认为，语言、风俗和社会习俗打破了这个连续的过程，使其变成一系列不连续的发明。

Gilfillan 在他的第二本书中检验了他的理论，他认为最初船是空的圆木，人们用手作为桨推动船前进。当最初的水手站在空的圆木上时，他们发现风吹着他们的衣服，加快了船的速度，帆就这样发明了。运用演变的观点理解帆船的发展历史是相对容易的。但是，蒸汽船似乎破坏了船发展的连续性。为了解决这个问题，Gilfillan 将蒸汽船的起源定位由三对公牛驱动的车式战车。在 Byzantine 时代，由三对公牛驱动的车式战车在公元 6 世纪早期就已经出现了，同样用牛或马驱动的车式船也自然而然的出现了。18 世纪，欧洲人和美国人用蒸汽替换了动物来驱动车。与之类似，人们用蒸汽发动机代替了驱动车式船的牛马。

Gilfillan 承认可能也存在一些很突然的发明，因为没有已知的或是明显的先前发明。古代的牛驱动的车式船是一个这样的特例，考虑到对船的发展有影响的许多小发明的例子，Gilfillan 并没有被一些可能与他的演化观点相反的发明所困扰。他认为我们仍然可以解释这些特例，如果我们意识到变化累积的过程并不总是公开地发生，而且也不一定就是发生在制造一个完整船只的过程中。这些累积的变化可能发生在绘制草图、绘制正式设计图和制作模型的过程中，直到最后这些变化才会被用在船的制造过程。这样在船的发展过程中，突然出现的发明就不足为怪

了，Gilfillan 的连续变化理论仍然成立。

然而经济历史学家 Abbott P. Usher 发现 Ogburn 和 Gilfillan 提出的关于发明的理论非常机械化。在历史发展过程中发明者仅被描述为工具，由于过分强调发明的社会角色，关注小步子进展的累积影响，忽略了发明者个人努力和个人智慧的重要性，Usher 认为，他们让我们相信，当创新要素达到一定的数量后，发明将会自动出现，发明者只起了一点点作用。

因此，Usher 提出发明了累积分析方法（cumulative synthesis approach），这种方法利用 Gestalt 心理学理论调整和丰富了技术连续变化理论。

Usher 的理论包括四个前提：

(1) 对问题的知觉（Perception of the problem）——意识到需要处理一个不安全、不满意的模式。

(2) 设定阶段（Setting the stage）——收集与问题相关的数据。

(3) 洞察力行为（Act of insight）——通过智力活动得出解决问题的方案，这种行为超越于受训职业人员的技巧性行为。

(4) 批判的修正（Critical revision）——充分检验并修改解决方案（因为有新洞察力行为，需要做可能的更新）。

Usher 论文的重点在于洞察力行为，这对于解决问题是至关重要的。这些行为对于重要的或者战略性创新的重要性与它们对于小发明的重要性是一样的。小发明的积累逐渐导致历史上有名的重大革新，然而这些过程并不是自动发生或是预先确定的。发明的数目并不能保证重大技术变革发生，关键在于发明者的洞察行为，也就是发明者能够创造性地选择某些组成部分，然后组合起来形成一个解决方法。

洞察力行为可以为心理学家所感知，但是对于绝大多数人来说是不可琢磨的。他们介绍了心智能力在发明过程中的作用，并且说明在什么阶段会受经济因素的影响。对于设定阶段和批判性修正阶段，经济干扰有可能有效。但洞察力行为不受经济因素的影响，他们属于心理学领域，而不是经济领域。

尽管 Usher 是作为经济历史学家来研究发明过程，他的理论超越了

严格的社会学及经济学解释。通过强调发明的心理因素，他指出应该从一个更广泛的背景来看待创新。现在，有些经济学家和经济史学家在研究发明的过程中，并不像 Usher 那样强调洞察力的重要性。但是，也有很多人接受 Usher 的观点，即技术进步是变化累积的结果。

5. 技术演化的现代理论

在这里，我对以往用进化理论解释技术变革的尝试进行了深入研究，试图为我的理论打下一个良好的基础。Butler 以及 Pitt-Rivers 的研究表明，人造物品也可以像动植物一样，按照时间顺序排成连续的序列。然而，现代技术演化理论的构建并不能简单地基于达尔文主义 (Butler)，也不能基于一条假想的原始武器的序列 (Pitt-Rivers)。同样，将说明示例仅限制在技术的某一个领域 (Gilfillan)，或者用高度理论的解释而忽略变革的技术细节 (Ogburn)，这样的模型也是不能令人满意的。对不同技术、文化、历史时代的人工制品的详细研究都会支持我的理论。

Butler, Pitt-Rivers, Gilfillan, Ogburn 以及 Usher 都强调细微变化的积累会导致创新发明的产生。Usher 将“洞察力行为”引入发明创造过程，强调了个人创造力的作用，但他依然相信大的发明创造来源于一系列小的发明创造的积累。积累理论认为变化是缓慢而必然的，天才对发明的产生作用并不大。我的技术演变理论既承认重要的技术变革（这些变革往往和一些天才发明家的名字联系在一起），同时也承认长期的小变化。所以，我认为既有快速技术变革时期也有相对稳定时期。

任何倡导技术变革连续性的人都必须承认并且考虑到被人们普遍接受的“不连续”观点。许多人相信技术进步是从一个发明跳跃到另一个发明，天才发明家完全凭藉敏锐的思维创造出了许许多多精彩的发明。

最后，需要说明一点：同其他先前的理论不一样的是，我的技术变革理论根植于四个广泛的概念：多样性、连续性、创造性和选择性。正如我前面所说的，这个世界上的人造物品远远超过人类的基本需求。多样性可以理解为技术演化的产物，因为技术的发展具有连续性；创造性则是人造物品的一个组成部分；选择的结果是对创造性的人造物品进行复制。

Innovation and Social Change

Bertram C. Bruce

Cambridge University Press 1993 p.9-32

Abstract

First the author begins by giving a brief introduction to the concept of innovation, then he looks at two conflicting discourses on innovation and social change: one is innovation-focused discourse, and the other is social system-focused discourse. Different issues focused on by each discourse are analyzed. The role of technology in the process of innovation, and the effect of innovation on social changes are also discussed. And the author concludes that the two conflicting discourses are both useful for the study of innovation and social change. Then the author talks about the realization process and the development of innovation. The realization of innovation is a sophisticated process, which is very difficult to be evaluated. Four kinds of changes that take place as an innovation is realized: consonant change, dissonant change, resistance to change, and cascades of changes. At last, the author talks about the implications for the study of innovation, and innovation and social changes in the field of education.

创新和社会变革

翻译：全艳蕊 陈祎

导 读

本文先对创新做了简要的介绍，然后从强调社会和强调技术的论述出发，阐明技术在创新中的作用，以及创新对社会变革的影响，并得出二者必须相互补充的结论。本文还论述了创新的实现过程，指出了它的多样性。创新的发展是一个复杂的过程，对它做出评价是一件困难的事情。它引起的社会变化也是多样的，文章介绍了四种变化：一致变化，不协调变化，抵制变化，层叠变化。其中一致变化是指创新和社会系统的价值是一致的变化，它是社会变化中最简单的类型，可以通过电子邮件的例子得以证明。不协调变化是指创新和社会系统的价值相冲突的变化，文中列举了澳大利亚土著人使用钢斧子和石斧的例子。抵制变化是指创新没产生任何变化，然后以教育领域为例说明抵制变化的原因。层叠变化是指一种变化引起另一种变化，古埃及人使用犁和交通工具的发展都证明了这个观点。创新和社会系统价值的不协调导致了对创新的再设计，使二者趋向于一致，在这个过程中促进了社会的发展。在对创新有了一定认识的基础上，作者讨论了对创新研究的含义，并指出其对教育的影响。

当教育家们尝试着实施创新时，他们必须将新的观点与原有的信念、实践很好地调和起来，这对他们来说是一个复杂的挑战。因此，他们通常在特定情况下折衷新旧行为方式，以实现创新（Bruce & Peyton, 1990; Bruce & Rubin, 1993; Rubin & Bruce, 1990）。

本文的主要目标是探究实现创新的过程，思考教育变革模式和创新评价的含意（Cronbach, 1982），并讨论教师在创新实施过程中的作用（Hord, Rutherford, Huling-Austin, & Hall, 1987），以及创新的基本概念。

许多教育创新一个显著的特征是新技术和教学方式的变革之间的联系。创新者采用新技术的目标并非仅仅是为了使当前的教学实践更容易进行。开发者的教学理论的具体化对实现他们的教育目标来说是非常关键的，有人认为，即将发生的重大改进会补偿采用新方法和工具的花费。反过来说，改变教学实践的提议时常和新技术相结合，这些新技术可能包括媒体、计算机、课程、手工操作的工具包，或者是程序教学的材料。

因而，新技术通常是和外显的教育变化相联系的。有时新技术本身被认为对预期的变化来说是有充分的影响力。在这种情况下，我们屈从于技术中心论（Papert, 1987），认为技术在它的使用过程中具有独立性。带着这种思想倾向，我们主观地认为只要教师和学生可以使用新技术，这个令人惊奇的变化的各个方面都会实现。

对教育变革过程的研究表明，获得新的信息、程序或工具本身并不会带来变化。一个原因是同一种技术在不同的情况下有不同的含义。已经让技术发挥作用了的社会系统和传统的实践塑造了理解和应用技术的方式。实际上，所有接纳创新的人们面对着一个挑战性的任务，那就是解决旧实践和新技术之间的冲突。由于这些冲突在不同的环境下由不同的人解决，新技术呈现出多种形式。

在本文中我们研究了在许多教室中教育创新实现的过程。但是无论在什么领域，这个过程的一般形式重现在任何领域中引入的创新中。与变化相联系的特点、限制和问题在很大程度上是一样的，因此，本部分中的例子来自许多领域。许多例子属于整合了新技术的创新，但是基本

点适用于所有的创新，即使是那些基于较为落后的技术的创新，比如书，纸和笔，或黑板。

我们把创新看做是关于变化的一组信念和价值的表现。因而，当我们提到创新时，我们所指的不仅是许多软件或硬件，而且包括所有的详细说明和支持创新的有目的的用的那些文件和实践。这些包括使用者指南、备有说明文件的使用案例，用户培训，描述创新的文章，等等。但是在最终的分析中，我们把创新看做一个过程——各种利益和实践的交汇基地。我们做的是，在创新使用的社会领域中从更加宽广的意义上理解创新的含义。

这样做必然引发一些广泛的问题：在什么情况下一个社会系统会发生变革，抵制变革，或者以没有预料到的方式发生变革？创新在发生变革时扮演什么角色？哪些制度上的因素促进或限制变革？当变革发生时，我们怎样才能最好的分析变革的过程？评价创新问题的含义是什么？

一、关于社会变革的论述

对描述创新和社会变革的不同研究方法来说，论述是一种有用的结构。由于这种目的，我们把论述看做是一组社会性、文化性和历史性定义的社会关系，在很大程度上是通过语言来表现的（Gee, 1990）。

我们首先关注两种相互冲突的、关于创新和社会变革的论述。第一种论述强调创新，它谈论在社会系统中由创新带来的变化。在这种论述中，这些变化被看做是有意义的、积极的。第二种论述强调社会系统，它强调潜在的社会、文化、经济、政治的过程，这些过程破坏了创新，导致负面效应或者更经常的是遏制了任何变化的产生。

例如，Lepper 和 Gurtner (1989) 描写了在教育中使用计算机的“美梦”和“恶梦”。美梦说明：怎样使用计算机将导致课堂教学的重组，学生对学习有更多的控制权，学生更多地参与学习，有更多的挑战性活动，学生思维能力的发展，学生对主要问题的理解更深入。恶梦在观测存在的社会实践、能力关系，周围的相互关系，冲突的目标，和文

化价值时，它看到很少的积极的变化。它通常得出这样一个结论：技术因素并不重要。同样，Hawisher 和 Selfe (1990) 也比较了技术的“迷惑性”和“现实性”。

这两种论述存在巨大的诧异，很难达成统一。我们认为单独的任何一种论述都不能完整描述出技术的和社会的变化的重要方面；相反，我们需要一个整合的模型。根据这种整合的观点，我们讨论当创新应用到社会系统时，变革发生的六种主要方式。

二、强调创新的论述

这两种论述分别强调不同的内容；而且它们还相互批评对方忽略了自己强调的内容。从强调创新的论述中，我们了解到社会科学家很少注意到技术创新的作用。在 Ginzberg (1982) 的一篇名为《科学的美国人》的介绍工作机械化的文章中，他在写到变化时采用强调创新观点。他认为经济由于缺少对技术重要性的认可而变得贫困。“大多数经济学家——自由市场，马克思主义者，或其他人，都没给予技术其应得的重要性”。传统的理论在说明“供求和价格在竞争性的市场中如何相互作用，达到或重新确立平衡”的过程中，认为技术是静态的。

同样地，在人类学的研究中，Bernard 和 Pelto (1987) 认为其他人类学家忽视了技术创新的重要性：在人类学的研究中技术创新及其对社会和文化系统的影响的研究一直是一个大多数人忽视的领域。很少有人类的研究集中于分析特别的技术创新或变化，即使这个领域的工作者在研究的过程中一直记得公路、水坝、飞行设施的突破，新的交通工具的类型，医疗系统，新的耕作技术，以及其他在从前“没有接触到的”领域的发生的技术变革。

强调创新的论述实际上强调各种条件的改进，例如工作、交流、交通、学习、健康条件的改进。这些改进一般被看做必需的、有意义的变化，甚至常常被夸张地描写为“革命”。强调创新的论述常常包括对未来的许多看法，当它提到过去时，它指的是一个长期的趋势，而不是抵制变化的潜在力量。因为变化得到肯定的评价，语调一般是乐观的。例

如，Ginzberg (1982) 说到，技术带来的人类劳动条件的改善（在史前史时开始的过程），正进入了一个新的阶段。到现在为止，由工业革命带来的技术创新的加速发展已经把人类的体力劳动从生产任务中解放出来。目前计算机技术的革命正引起一场相当重要的社会变革：当计算机扩展到人脑的范围时，信息收集和处理方法也得到了扩展。

强调创新的论述认为变革不仅是可能发生的，而且它确实发生了，讨论的目标是明确地表述变革发生的途径。因此这种论述的立场实质上是工程师的立场。首先识别目标，并将目标与现存的实践做一个比较。说明技术在实现这些目标的时候能够做什么，仅仅附带地说明技术在实际过程中被用来做什么。经常提及效率、生产力和思考的新方法。通常强调、突出肯定的例子。问题通常是需要克服的障碍，而不是最终失败的原因。语调时常是想象的，反对对于当前的实践进行详细分析，因为那样太守旧了。

一个极端强调创新的观点认为创新直接改变了社会实践。社会系统被看做是创新发挥作用的舞台。使用中的变化被归因于不正确的实施过程。这种假设成为今天主要评价理论的基础，并影响了许多对社会变革的分析，以及对创新的设计。Papert (1987) 把这种对技术创新的极端强调与儿童对自我的强调联系起来：

皮亚杰认为，以自我为中心并不一定意味着“自私”——它意味着儿童在理解自身以外的事情的时候有困难。技术中心论指的是以某种技术物体为中心的倾向——例如，计算机或 Logo 教学语言。这种倾向一般以这样的问题呈现：“计算机在认知发展中的影响是什么？”或“Logo 语言有作用吗？”

三、强调社会系统的论述

强调社会关系和组织的论述有一种补充的意见。它认为对技术的讨论常常并不考虑技术的使用环境。例如，技术在教育中的作用的讨论中，Michael Apple 指出，我们在技术问题上给予了太多的关注，而对技术应用的政治背景给予的关注太少。当前的政治背景使得像责任、管

理和控制这样的问题突出出来。强调社会系统的论述认为，仅仅关注技术是肤浅的，应以对政治的关注作为中心：“讨论的中心问题是关于学校应该从事什么和学校应该为谁的利益服务的意识形态和伦理问题”（Apple, 1986）。强调创新的技术方面就是忽略了非常重要的意识形态和伦理问题。

相对于强调革新的论述的乐观论调，强调社会系统的论述实际上倾向于悲观的论调；它通常很少发现有什么改进，而且变革是缓慢的。强调社会系统的论述往往没有看到革命，而是看到一些常常被否定的已有模式重新出现，或者是被加强了。例如，在写到机械化对妇女的工作并没有很大的正面影响时，Scott（1982）说：“从某些根本的方面来说，妇女做的工作从工业革命以前到现在改变得很少……通过10年的历史调查，我们对‘技术在本质上是革命的’这个观念进行了修改。可得到的证据显示，机械化反而巩固了妇女在劳动市场和家庭中的传统地位”。

强调社会系统的论述因而采取了另外一个立场，这个立场和强调创新的论述所采取的立场是互补的，它扮演了批判的角色。它很少相信空想的目标，或实现这些目标的方法。强调社会系统的论述并不是关注未来、提出实现变革的计划，而是关注技术的实际使用状况，关注是否已经发生了什么变化。它们很少关注技术在理论上能做什么，而是关注它们在实践中实际上是用来做什么的。这种论述认为，出现的问题并不是需要克服的障碍，而是创新者没有提出的潜在的系统过程的指示。它对创新产生的影响表示怀疑，并认为由于缺少强有力的反面证据，每件事情还是有可能保持不变。

尽管强调社会系统的论述可能没有注意到特定技术的细节，值得提及的是它倾向于使用“技术”的复数形式，而强调创新的论述常常指的是广义上的“技术”。因此，强调社会系统的论述会强调并评述不同形式、不同意义的技术，而不是将技术作为一个整体来看待（Bijker, Hughes, Pinch, 1987; Staudenmaier, 1985）。

四、整合对变革的分析

当问题是复杂的、多样的，很难得出一致的看法的时候，冲突性的各种论述自然就会产生。更为重要的是，不同的立场和身份使得人们从不同的角度来讨论社会变革。一项创新的开发者自然会关注技术细节，就像社会评论家会关注社会过程一样。但是，只从某个角度看问题会妨碍我们理解社会变革的意义，妨碍我们更好地进行创新。

Suchman (1988) 把这两种论述描写为“独立的领域”：

大体上来说，我们认为政治和技术是不同的领域，前者必须处理价值、意识形态、能力、情感，以及类似的问题，后者必须处理人造物体，而不是千奇百怪的社会生活。

Latour (1986) 在谈到绘制地图的例子时做出了同样的结论。他讲述了法国的探险家 La Perouse 怎样到 Sakhalin 岛旅行的。他依据当地人提供的信息画出了这个岛的地图，而当地人自己从来没有绘制过地图或是看到过地图。然后，他带着地图回到了凡尔赛宫廷。为了理解这些事情，比如 La Perouse 为什么要进行这种长途旅行，为什么绘制这幅地图对他来说非常重要，为什么要在纸上绘制地图，他怎样发现到达那儿的路，为什么对于 Sakhalin 岛居民来说拥有这样的地图并不重要，等等，一个人必须理解复杂的技术细节和社会政治细节；而且，更为重要的是，一个人必须理解技术物品改变社会关系的方式。正如 Latour 所说的：

“商业利益、资本主义精神、帝国主义、对知识的渴求，这些都是很空泛的术语，如果不考虑 Mercator 的项目，大海的规律，刻在铜板上的地图，开轍犁，保存的‘航海日志’，和 La Perouse 带着的许多 Cook 航行的印刷本。但是，另一方面，如果他们没能集合、争取远在凡尔赛的同盟者，就不会有这些在经度和纬度计算上的创新、制造仪表的创新、编撰航海日志的创新，以及印刷铜盘的创新。如果他们没有对特定的争论施加压力和迫使反对者相信新的事实和新的行动方式。我感

兴趣的实践（用灵活的形式永久地记下信息）将变得毫无意义。”

所以，仅仅关注革新，或仅仅关注社会系统对于理解很多历史事件来说都是不够的。Latour 关于“镌刻”的概念对于我们整合各种分析是非常有用的，通过这种方式技术被用来产生“永恒的运动物体”。另一个观点是人造物品的设计受社会关系影响。Akrich（1992）说明了“技术物体和人类是如何在相互定义的过程中形成的”。技术的设计是一个过程，这个过程表现了技术的物质方面和社会关系方面交叉点。

例如，Akrich 描写了在不发达国家使用的光电照明用具的设计。其中一个设计目标是存在环境（或使用者）干扰的情况下，这种用具也能发生作用。为了能使其暴露在自然环境下使用，它有防水的电池。这种用具没有开关，但是有一个非标准插头，以防止当地的电工随意修理这些用具。这种设计表达了法国设计者对其他国家使用者的知识和能力的主观感觉。生产一种抗干扰的用具反映了设计者和使用者社会关系的其他方面。这种情况是相当明显的，比如，阻止干扰不仅是为了方便使用者，同时也是努力实现的远端控制。

特定的功能不能从复杂的社会关系中分离出来。在这种情况下，结果是这种照明用具不可能在长时间内被成功地使用。当然，照明用具不可能由当地的电学家改进，而且它们也不能被修理。专门的防水电池在当地市场是买不到的。明显的，理解这种用具的有效性需要了解技术系统和社会系统。

技术的设计不应该被简单理解为构造一个符合特定功能的人造物体，而且应该理解为人际关系实现的过程。通过观察照明用具的使用情况，我们开始明白这些关系怎样体现在技术中。Akrich（1987）指出：

“如果我们不观察用具的使用情况，可能就不会明白它的结构。在从巴黎到非洲之前，我从没想到过非标准插头，直流电，或防水电池潜在的重要意义。只有真正的使用者和计划的使用者发生了冲突的时候，这些问题的重要性才会显现出来。像其他物体一样，这种技术物体的物质化和实现，是一个长期的过程，在这个过程中，技术和社会要素同时形成了——这个

过程远远超越了实验室和工厂的范围”。

一个更早的和 Akrich 观点“技术和社会要素是同时构成的”相类似的观点是 Victor Papanek (1973) 提出的。Papanek 是一个成功的、多产的设计者，他和 Akrich 一样关注为第三世界国家设计技术物品，他认为设计组应该包括即将使用这种设计的用户代表。这是他的“综合设计”观点的一个要素。他举出了许多设计的例子，它们带来了安全、便宜、有用的创新，并将它们与其他危险的、昂贵的、没有多少实用价值的设计相比较。他的主要结论是技术和社会问题的综合是必要的：“设计学校的主要问题看来是他们教授了太多有关设计的内容，而并没有充分关注设计产生的社会、经济和政治环境” (Papanek, 1973)。

五、重新思考实现的过程

以上那些由 Akrich 给出的例子，使我们很难把创新作为促生社会系统变革的固定的物体。相反，这些例子引导我们把创新看做一个过程，是社会关系的体现。这要求一种历史的观点。在这种观点中，我们关注不同时期的社会变化，包括与创新发展有关的那些变化。我们需要把创新的接纳看做一个过程，在这个过程中创新被整合在一个动态的社会系统中，这可能引起创新的变化、社会系统变化的加速，也有可能没有任何影响。

重要的是，我们需要将创新发明者的目标和创新在特定社会情景中的具体实施状况区分开来。创新发明者的原意可能是让创新改变社会系统，以便获得特定的、期望的特征。他们把创新放在一个理想化的环境中，并以理想化的方式使用创新。因此，他们对改变了的社会系统的看法可能是理想化的。事实上，社会系统可能发生变化，也可能一点也没有发生变化，并且，即使它发生变化，这种变化和发明者的目标可能是不一致的。每一个创新实施后的社会系统都是一种现实状况。理想和现实不同说明了一个过程，一个实现的过程，由此创新导致的实践状况可能与发明者预期的目标并不一样。

我们可以把现实看做创新的扭曲，就像 Plato 把每个现实中的有

“特定属性的”圆看做真正的圆的不完美的体现一样 (Hamilton & Cairns, 1961, 7. 343a-c)。这个观点在图 1 中描绘出来。左边的实心圆代表了理想世界中创新的结果, 透镜代表了实现的过程 (它扭曲了理想的形状), 并且右边由点组成的图形代表了特定的现实。

创新“失真”的广泛存在说明, 传统的实施模型是不充分的。它并没有说明这个事实: 现存的目标, 以及机构和个体的实践, 比创新本身的特性更能够决定创新的实施情况 (Bruce & Rubin, 1993; Cohen, 1988; Cronbach, 1982; Cuban, 1986; Hawkins, 1987; Kling, 1980; Kling & Scacchi, 1982; Rubin & Bruce, 1990)。在现实中, 创新只是对复杂社会系统的一个小补充。我们不应该把创新看做促生变化的主要手段, 而应该把它看做整合于不断发生的变化过程中的一个工具。

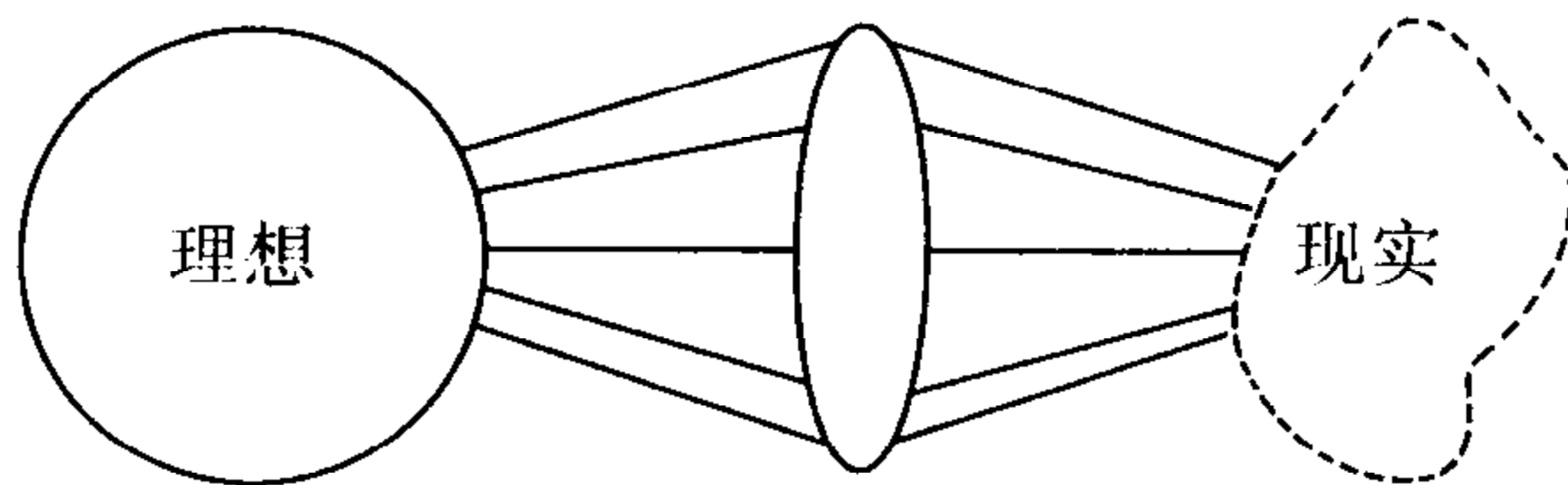


图 1 柏拉图对实现创新过程的想法

这样就产生了有关创新实施的一个不同的模式。在这个模式中, 活跃的作用者不是创新, 而是创新实施环境中的参与者。参与者会自己解释创新, 在接纳创新的时候, 他们会进行再创造, 以适应各种制度上和自然条件上的限制。因此, Platonic 的观点是不充分的; 与创新的使用相联系的社会实践并不是对某种理想形式的拙劣模仿, 而是一件独立的事情。然而我们可能会将创新的实施状况与相应的理想状况做一个比较, 假定使用者完全遵守预先设置的规则。这种情况和 Wittgenstein 的语言游戏更加类似:

“在哲学中, 我们将词语的使用比作有固定规则的游戏和微积分, 但是我们不能说正在使用语言的人肯定在玩这样的游戏。但是如果你认为我们的语言和微积分很接近, 你就站在误解的边缘上了。那时看起来我们正在谈论的是一种理想的语言。”

Wittgenstein 说明了语言的使用，而不是一些固定的规则，决定了意义。然而，许多人一直在寻找理想的语言：“我们认为理想的语言一定在现实中存在；因为我们认为我们在现实中已经看见过它。”

同样，我们不能找出一个有关创新使用的完美的、理想的例子，这种理想状况只存在于开发者的头脑中。使用者必然以各不相同的方式阐释创新，在他们特定的环境中应用创新，为了满足自己的需要，他们甚至可以对创新进行再创造。我们认为，如果一种创新不能支持再创造，它就不是一个很好的创新。

Wittgenstein 对游戏的讨论是恰当的：

“我们能容易想象人们在一个场地中玩一个球，他们开始玩各种已有的游戏，他们玩了很多游戏，但是并没有完整地完这个游戏，在玩游戏的过程中，他们把球无目的地扔向空中，彼此追逐，用玩笑攻击彼此，等等。现在有人说：整段时间他们在玩球类游戏，在每一次击球时遵循着特定的规则。”

有没有这样的情况——我们在玩的过程中也会形成某些规则？有时候我们甚至在玩游戏的过程中改变游戏的规则。

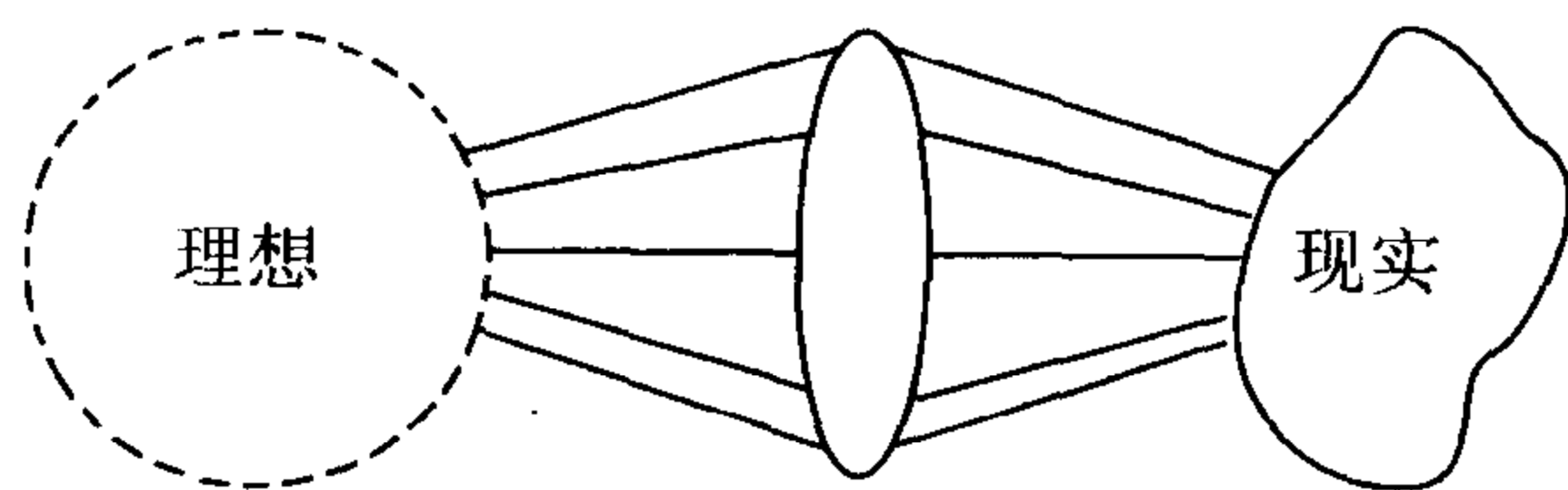


图 2 维特根斯坦对实现创新过程的想法

正在使用中的创新，就像人们玩球时的行为，是我们想要理解的现象。图 2 显示了一个关于实现过程的更好的理解，在图 2 中右边的实心图形代表了在创新引入之后出现的一系列的实践。它的特征反映了各种社会过程相互作用的历史过程，在这个历史过程中，创新仅仅是一个后来者，并且创新的作用受到许多先前事件的影响。左边由点组成的圆是创新的理想化，一个想象的系统，它与现实实现状况的一致程度受到两个因素的影响：开发者对使用环境的理解；创新影响变化的内在力量。

换句话说，它和现实状况的相似性依赖于开发者对使用环境中潜在的社会过程的评价。

当我们审视在各种情境中引入创新所引发的事情的时候，我们可以发现实现过程的多样性。随着社会关系和结构在不同环境中的改变，理想化的事物产生了不确定的多种实现。继续拿光学作比喻，与其说实现过程是一个透镜，不如说它是一个棱镜，引起了多种实现方式如图 3 所示。当创新在真实环境中实现的时候，它获得新的、没有预料到的形式。它不仅有不同的实施方式，而且被重新创造，以便与使用它的人们的目标和标准相一致。

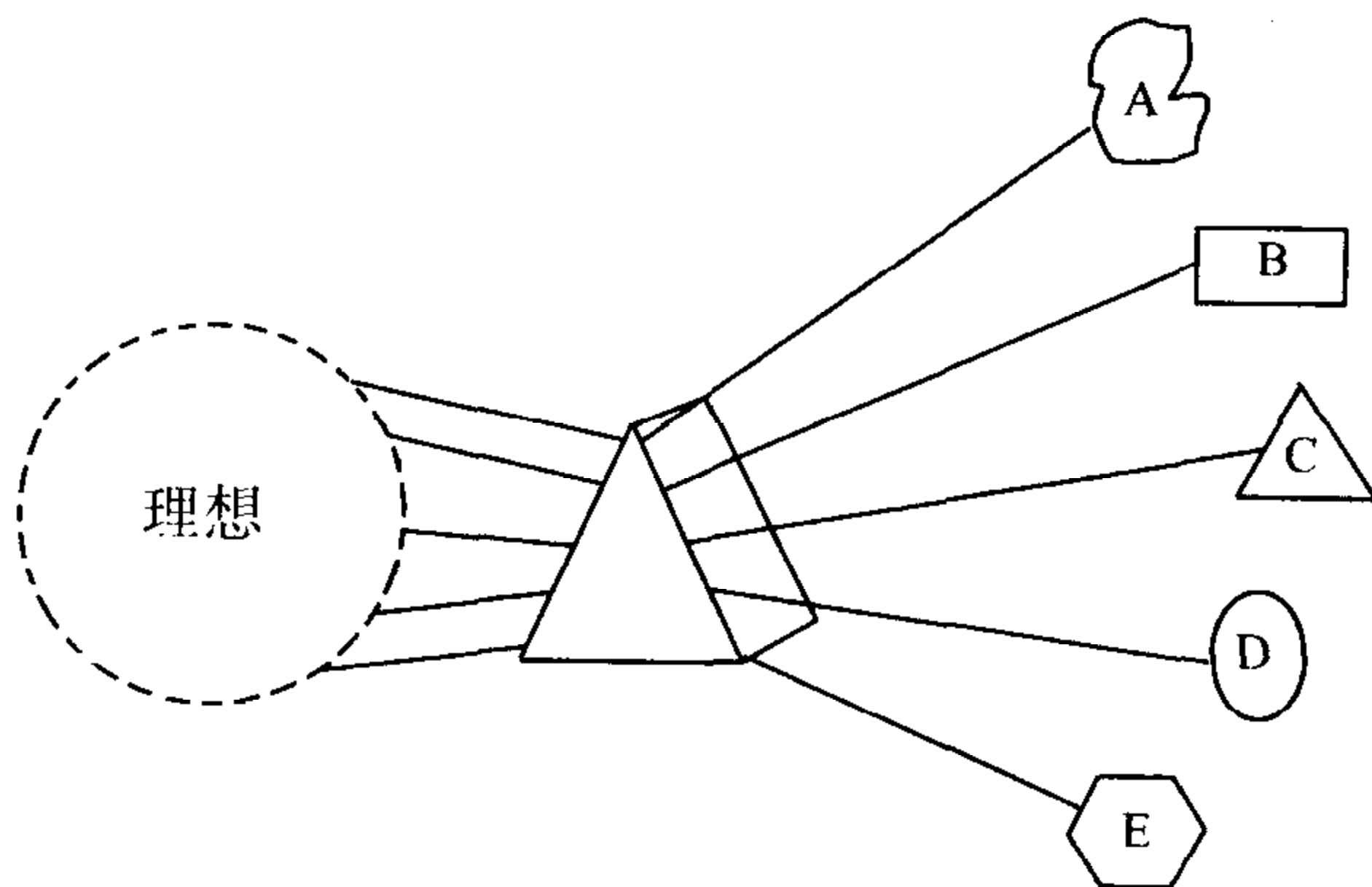


图 3 一个创新的多种实现

六、创新是怎样发展的

因为创新是在使用过程中形成的，所以我们很难预测创新的最终使用模式。在有些情况下，开发者或社会评论家过高地估计了对创新的可能的接受程度和需要程度。比如有人曾经预言到 2001 年视频或图像电话不太可能成为一种普遍的装置，这与 Stanley Kubrick 在影片“空间的探索 (A Space Odyssey)”中对它的描述不符。在该电影面世以前，AT & T (American Telephone & Telegraph) 在 1964 年纽约世界博览会上就展示了自己研制的可视电话系统。然而在以后的 27 年里，费用、

质量和装置的有效性从来没有突破必要的限制，以供消费者大量使用。直到 1992，AT & T 年才第一次向消费者提供了可视电话。

还有许多其他有用的技术没有被消费者广泛采用的例子——视频光盘（家用的），中央真空清洁器，等等——每一种装置都被某些人曾经吹捧为是即将实现的。我们必须根据创新使用的社会环境，而不仅根据创新本身的速度、效率或作用，来理解这些技术被采纳的过程（Bijker, Hughes, & Pinch, 1987; MacKenzie & Wajcman, 1985）。

在另一些情况下，人们则过低地估计了创新的发展。静电复印技术的实现过程就是一个显著的例子。复印机一开始被看做一种新鲜的事物或一种专门的工具，但是现在它已经改变了各地的办公室，在市场上现在它被当做一种标准的家用设施。我们今天认为是普通的，甚至是必要的一些技术，在它们刚出现时同样被认为是新奇的。电话、电视、传真、计算机和汽车这些技术，曾经以很多人都没有预料到的方式改变了我们的生活。这些被低估的技术满足了潜在的需要或创造了新的需要。单独从数量上考虑它们的影响，（例如，一辆汽车运动的速度是一匹马的四倍）只会让我们更看不清使技术改变生活的方式，以及生活改变技术的复杂方式。

我们很难评价创新的效果，其中一个原因就是变化能通过多种过程发生。创新能通过许多不同的途径被重新创造。在最低程度上，社会系统可以吸收创新，并产生新的变化。更加普遍的是，系统中的一个变化可能引起其他的变化，以至于产生了层叠的、有联系的变化。通常，这些变化和人们的预期没有任何关系，甚至与人们的预期相反。有时创新要求的新的社会实践与现存社会价值观念可能是不协调的。最终这将导致价值观念的改变。在另一些情况下，不协调将会导致创新的不规范的使用，或者通过象征性的使用或不使用来表示对创新的抵制。

最后，由于发明者或使用者对创新的修改，变化可能发生。在创新实现的时候，人们制定这些规则或改变这些规则。在对技术和社会变革的讨论中，这些变化常常被忽视，可能是因为分析家把技术看做固定的、由外界强加的东西。实际上，创新本质上是实验性的，并且如果它们不支持再创造，它们常常会丧失生命力。重新创造的过程也可能引发

更高层次的变化。实际上，我们经常看到一系列的创新的再创造和使用环境的变化，每一种变化引发另一种变化。

所以，在实践中，很难确切说出发生了哪种类型的变化，因为任何一个实际的例子中都会包括多种类型的变化。此外，判断发生了哪种类型的变化是论述常用到的一种解释。例如，在下文中定义的“一致变化”和“层叠变化”，在强调创新的论述中最常被引用；在强调系统的论述中，经常引用“不一致导致的变化”。图4显示了在理想形式下变化发生的一些主要途径。它只是粗略总结了创新实现过程中变化发生的几种主要的形式。

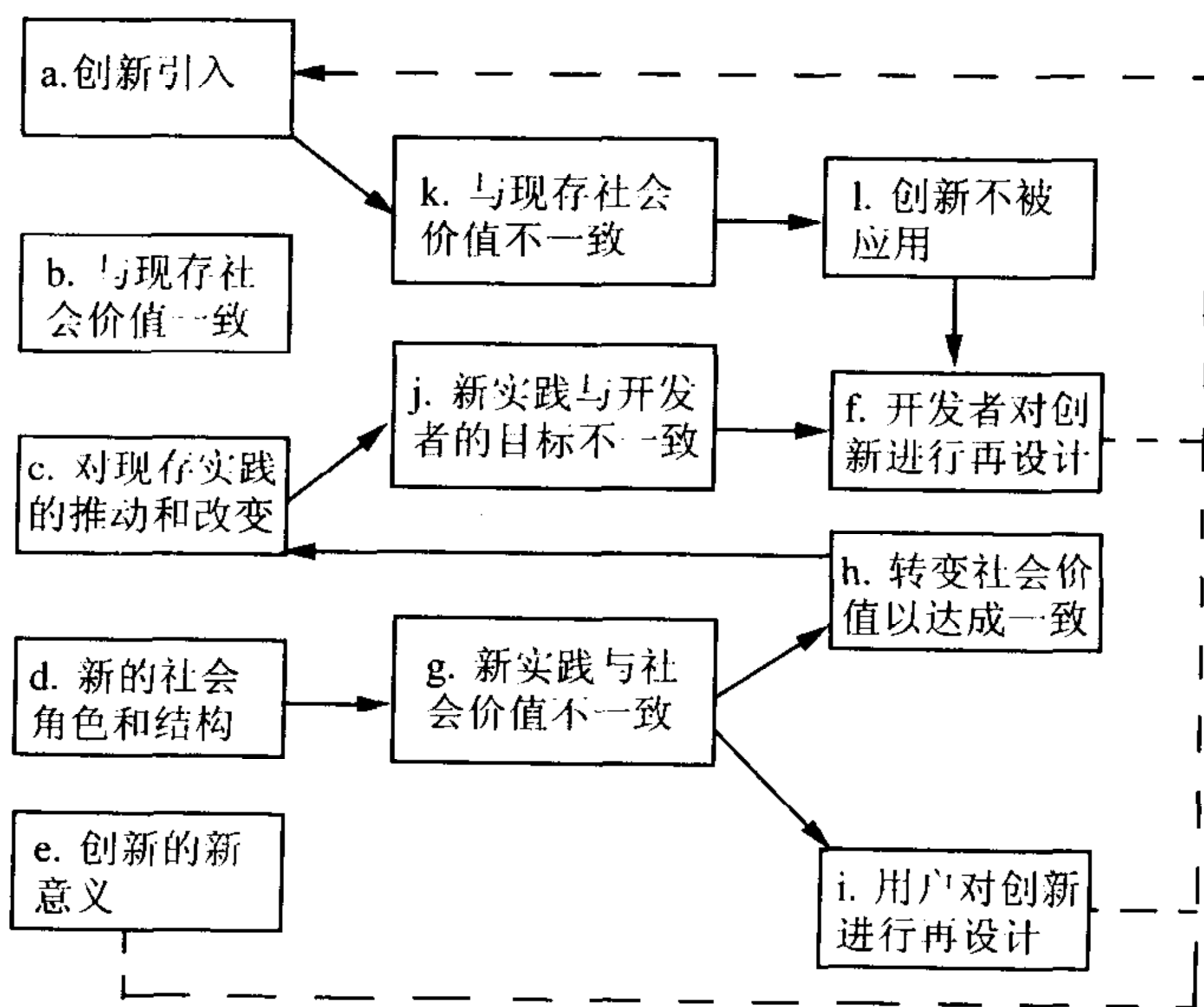


图4 社会变革方式的理想模式

1. 一致变化

在创新引进之后，最简单的一种社会变化就是，创新和社会系统的价值是一致的，在这种情况下它推动、扩展，或使现存社会实践永恒。这些实践充分变化以吸收创新。通常，创新会导致生产力的发展。完全的一致变化是不存在的，但是当创新被引进时，它的某些方面是常见的，特别在使用的早期。这是强调创新的论述中通常采用的变化类型。

一致变化的过程是相当简单的。一种创新被引进了，如果它和现存社会价值一致，它就容易采纳。当我们使用创新时，推动了现存社会实践，现存社会实践也可能稍微改变。图4表示了简单的一致变化的模式。在一些情况下，这个过程能被看做是对现存实践的进行一些修正后的中止。

例如，很多有关办公自动化的讨论都开始于描写文件怎样更迅速、更便宜地生成、存储，或交换——基本上是新过程代替旧过程。过程中的变化也可能导致更高质量产品的产生。此外，依据工作不同，时间和地点也会有变化。进一步的分析包括一些社会变化问题，比如管理控制的范围或办公室组织中的变化 (Evans & Bernard, 1987)。通常情况下，这些讨论认为文件的基本目的或办公室职员的社会角色没有变化，变化的重点是技术能力、经济因素，和使用者的接受性。

在一本针对办公室电子邮件的管理者而写的书中 (Caswell, 1988)，我们能够找到采用一致变化的论述的例子。这本书详细地描述了技术的历史，说明了技术的细节，展示了管理者的选择。它称赞电子邮件是能够给现存过程“增加规律性”的一项技术：

然而，电子邮件有一个长期的影响，那是更加广阔的。因为电子邮件增加了我们的电子通信网络的规律性，它对我们进化中全球通信系统做了关键的贡献，这对人类的进化来说是一种必要的成分。从这种意义上来说，发展电子邮件是一种高尚的追求。尽管网络及其相关技术是复杂的，它们的含义是非常简单的。高级的信息网将扩大人们存储，收集，准备，和交流重要信息的能力。

这篇文章接着指出这种新技术对人的影响是相当直接的，所以，管理者的中心问题仅仅是决定怎样确保新技术得到使用。上层决策者和中层管理者面临的挑战是：如何减少市场上种种技术的复杂性，并把它们放入一个服务用户的标准的、完整的网络中。

现在的假设是：体现在现存办公实践中“交流”的意义和体现在电子邮件中的意义没有重大的不同，所以上述不同类型的变化是一致的。但是我们也有一些理由去怀疑这种假设。新技术（比如电子邮件）提供

了挑选出社会关系的新舞台；技术的使用从来都不是对现存实践的直接扩展。然而，当创新被引进或推广的时候，一致变化的假设和对创新的关注是当时作品的典型情况。

2. 不和谐的变化

创新导致的变化通常不是平稳的，实际上，它可能是破坏性的，因为它与创新的预期作用没有什么关系。人们可能抵制创新或以无目的的方式使用它，或者社会系统可能由于创新的出现被深深地扰乱了。Bernard 和 Pelto 在 1987 年提出了有关不和谐变化方面的一个模型。在他们的模型中，新技术的推广要求有新的实践，但并不一定要求马上有新的思考方式。这些新的实践可能和已确立的文化观点冲突。这种不协调可能导致价值观念的改变。

一个导致行为（社会）发生变化的关键机制就是减少认知不和谐的动力——当新的行为（适应新的技术）与现有的价值观念不协调时，改变价值的倾向（比如，适应新的技术）。例如，当一个农民改变他的经济行为，特别是如果这些经济行为不再带来充足的收入以维持他的家庭已经达到的生活水准（Bernard & Pelto, 1987）时，我们假定这种机制起了作用。

生活在澳大利亚 Cape York 西海岸的 Yir Yoront 人引入钢斧的故事是一个典型的例子。^{*} Sharp (1952) 讲述了 Yir Yoront 人怎样接受这种现代化的工具，他们把它作为石斧的代替品，而不是作为有多种用途的工具。因而，最开始产生了没有显著正面影响的一致变化或正面的层叠变化：

Yir Yoront 人使钢斧实现它在任务或牛棚中（木工工作，敲打帐篷的桩，用作一把锤子，等等）的所有用途；它并不比石斧有更多的用处，因而它在改进当地的生活水平时没有实际的效果。它使一些工作做的更好，更耐用，对于当地人来说，这些因素就已经充分的实现了它的价值。

但是，钢斧的采用确实导致了其他的变化。石斧不只是砍木头的工

* 参见本书“石器时代澳洲人的钢斧”一文。

具；它们也起象征性的作用。石斧代表了老人手中的权利，老人才是有权利拥有它们的人。相反，现在大量的钢斧；传教士和其他外来者把它们送给妇女和年青人。

一个结果是在这些土著地区的老人不再拥有对所有斧子的专有权。当然，一个老人可能仅仅有一把石斧，然而他的妻子和孩子有她们自己的钢斧，这些钢斧可能是他想借的。所有的这些导致了对性别，年龄，可能的角色（由于他们现在能得到钢斧，获得了主要的独立性，失掉了当他们以前不可能拥有石斧时的附属性）的新疑惑。

这些是部落基本社会结构的变化。钢斧出现的其他影响可能是更加深邃的。最令人困扰的变化出现在“传统的思想，感情和价值领域”。在部落中有必要描述这种新的、现在看来很重要的元素，但是，钢斧既不是“早已存在”的东西，也不是由某一个部落创造出来的。像所有的其他属于白人的东西一样，它首先和 Corpse 部落联系起来。这引起了一个概念上的困难选择，因为石斧是 Sunlit Cloud Iguana 部落的图腾，钢斧似乎也应该属于这个部落。

此外，和大多数欧洲货物一样，钢斧没有与众不同的神秘起源，也没有神秘的祖先和它联系起来。有没有人能够在树阴下坐一个下午，制造出一个神话来解决这个疑惑？没有人做到，并且可怕的怀疑也出现了：起源的传说可能是错误的，因为它很少考虑到白人的新世界。钢斧，在一个部落和其他部落之间无望地转移，不仅自然地取代了石斧，而且砍掉了整个文化系统的支持。

Sharp 得出的结论是钢斧的引入最终导致了观念系统的坍塌，以及随后发生的“文化瓦解”和“个人道德沦落”。因而，与创新相联系的新实践中的价值观念与社会系统中的价值观念的不协调导致了认知的混乱和社会混乱，这相应地导致了由创新引起的价值观念的转变。

从图 4 中，我们可以看到，这个过程的第一部分和一致变化的过程是一样的。人们采用创新并相应地改变了它们的实践，因为创新和一些现存的社会价值是一致的。但是，改变了的实践和其他社会价值是不一致的。然后价值观发生变化，以减少这种不一致。在图 4 中，我们可以看到，变化发生的途径是 (a—b—c—d—g—h)。关键的步骤是 g，在

这个步骤中新的实践和现存的社会价值之间出现了不协调。

因而当变化在一个团体中随着创新的引入发生时，变化的类型反映了创新展现的价值和创新使用的社会环境中的价值的匹配。当匹配不协调时，可能出现对创新的拒绝（在后面的一部分讨论），创新使用模式的急剧变化（i），创新的再创造（f），或者创新使用者和开发者的价值的转移（h）（像石斧的例子）。因此，任何对创新采纳过程的研究必须考虑现存的价值和信念，它们将影响创新被采纳的方式，及其在这个过程中变化发生的方式。

3. 抵制变化

很多时候，根本没有发生任何变化。创新常常在示范性的测验中成功，但是对系统整体并没有持久的影响。许多专利发明没有投入使用，以及技术创新产品的失败证明了这个事实。在图4中，社会系统对创新的这种反应的模型看起来像（a—k—l）的路径。

在教育领域中，抵制变化的一个原因是学校有各种功能，有些功能是相互冲突的：有些是民主机构，有些则把人们分到不同的工作岗位和社会地位上（Bowles & Gintis, 1976）。另一个原因是，学校组织教学，以修正创新，满足教学的需要，如果创新不能够被修正，往往会拒绝创新。Cohen（1988）依据对大量新课程的历史分析得出这个观点：

当我们使用新课程时，它们在现存的教学组织形式中使用。在少数情况下，这意味着它们被有效地使用了，但是甚至在这些情况下新内容没有带来本质的变化，也就是在班级组织方式、教学方式、学习方式上没带来变化。但是在大多数情况下，新课程被吸收到一个已有的、相当严格的学科问题的组织中。在任何情况下，说新材料看起来没有从根本上改变教学组织是公正的。而有时候，现有的组织改变了材料。

Cuban（1986）提出了一个相似的观点。只有新技术能推进现存的做法，它们才能被接纳：

因而，那些被整合到常规教师实践的技术反映了日常的课堂需要，没有减弱教师对班级的控制。当技术创新帮助教师把他们已经决定要做的工作做的更好，并且和他们对日常教室工

作的观点相匹配时，教师已经改变了他们的实践。

在一些情况下使用者可能做了与愿望相反的事情。这种情况发生的一个原因是在创新设计中有些矛盾仅仅在使用时才变得明显。更加准确地说，设计的各个方面在特定环境中实现时变成了矛盾。例如，在教室中为了教写作而使用文字处理软件，往往被认为是强调意义而忽视了语言的形状（Bruce, 1991）。印刷品（它比手抄本更加整洁和容易阅读）被认为可以鼓励学生更多地考虑他们的受众，以及更深层次的目的。但是，荒谬的是，因为印刷品暴露了许多错误并看起来没有希望，这使得一些教室对拼写和标点符号的关注增加了。

相似地，在教室中使用计算机可能包括了这个想法，即在思考或写作的过程中变化的要求自然地提出来时，作者转而求助于计算机来实现变化（Bruce & Rubin, 1992）。这种模型认为作者能花时间在计算机上思考内容，进行复杂的编辑。然而，在很多学校里，可以使用的计算机是有限的。当教师努力保证使用质量时，有限的资源就成为一个问题。大多数教师通过每周给学生固定的时间（比如 30 分钟）使用计算机来确保使用的质量。结果在有需要的时候，学生不能在计算机上对他们的内容做出修改，他们也不能用分配给他们的有限的时间坐下来思考他们的内容。相反，他们必须用这些时间来敲键盘，这意味着编辑文本通常是有效使用时间的惟一的合理方式。可获得的计算机是有限的，而且需要给每个学生分配相等的时间，在这种情况下，公正性和以意义为中心的修正形成了冲突。

当创新尽力去改变社会中现存的分配形式时发生的情况，是抵制变化的一个重要的类型。许多创新的主要目标是改变教室中的不公正。然而，Foucault (1972) 说，“我们都知道在教育分配中，教育允许做的事情和禁止做的事情，它遵循着被许多人践踏过的社会冲突的战线”。这些创新对于改变潜在的不公正并没有起到什么大的作用。

当创新使用时，最有害的影响就是，有差别的获得可能使教育中已经存在的富人和穷人，白人和黑人，男性和女性之间的不公正变得更加复杂。这种不公正正在计算机的使用中非常明显（Hawkins, 1987; Russel, Mokros, & Foster, 1984）。有钱的学校有更多接触新技术的机会。

此外，在有钱的学校里，学生更经常地在学习活动中使用计算机，比如写作，Logo 编程和科学模拟，然而贫民区的学生只能使用计算机来练习基本技能（Boruta et al, 1983; Shavelson et al, 1984）。在特定项目中被排除的学生更是这样，当他们因为离开教室，而错过了计算机的使用（Michaels, Cazden, & Bruce, 1985）。

4. 层叠变化

层叠变化是变化引起其他的变化。在适当的环境下，创新可能有不曾预料到的第二级和第三级影响。Burke（1978）说，可能有“引发效果”。当条件合适时，新的创新产生，形成一种“有联系的事件的连续排列”。例如，在讨论早期的埃及社会时，他提出把耕地的犁作为“文明的触发物”：

几乎在人们第一次尝试灌溉的同时，挖地的棍子改变了它的形状；它变成了一个简单的耕地用的犁，它有一个向前弯曲的挖土的木片，和一个向后弯曲的手柄，农民用来引导牛。这种简单的工具能被认为是人类历史的最基本的发明，以及形成文明的创新，因为它是导致盈余的工具。直到社会能生产过剩的食物，以养活那些不生产食物的人的时候，它才会繁荣。这种发展可能是由于犁的使用而产生的，并且它引起了埃及社会的巨大变化。

埃及人使用这些工具，管理了一个在古代世界中具有空前力量和影响的帝国。第一个人造收割工具使人们从消极的、完全依靠自然的幻想中解放出来，并同时把他和使他获得解放的工具永远联系起来。我们生活的现代世界是早先成就的产物，因为，就像犁引起了它出现之后的所发生的社会变化一样，随后的每一种变化都导致了进一步的变化，这些变化形成了一个连续的序列。

这个例子基本上是以技术为中心的——“挖掘的棍子改变了形状”，“创新使得文明形成”，“现代世界是那种成就的产物”。这种观点来自一本书（和电视系列片），这本书的主题是：“创新中的联系影响了历史发展中的重要方面”。得出这种观点并令人惊讶。经济盈余的出现依靠

适当的社会条件的变化，不只是依靠犁。就像 Aztecs 把轮子用作玩具而不是用在商业上，埃及人也可能以没有引起巨大的社会变化的方式使用犁。此外，制度、政治、文化、社会和技术力量的复杂的相互影响，导致了第二级和第三级变化。

Malone 和 Rockart (1991) 根据新的交通技术的更高层次的影响，讨论了在社会中相似的变化：

交通技术的第一级影响是新的交通技术取代旧的交通技术。人们开始坐火车和汽车而不是骑马、坐马车。随着交通技术持续改进，第二级影响出现了：人们更多地外出旅行。他们每天往返更远的路程去上班。

然后，随着人们越来越多的使用交通工具，第三级影响最终产生：新的“交通密集”的社会结构和经济结构出现了。没有方便、便宜的交通工具，根本不可能出现像郊区、购物商场这样的社会结构。

Malone 和 Rockart 认为，相似的一系列的影晌可能出现在新的信息和交流技术中。开始时，人们将仅仅用新技术取代旧技术，比如电子邮件取代邮政信件。随后，随着交流变得更加便宜和方便，人们之间将会有更多的交流。最后，他们预测，组织结构将变得更加以交流为中心，更加灵活。

除了在层叠变化中，现存实践的变化（图 4 中的步骤 c）导致了更加本质的社会变化（比如新的组织或变化的社会角色），层叠变化的模式和一致变化的模式是相似的。当这种情况发生时，特定环境中早期的行为导致了新的社会环境，这依次影响了后来的创新的实现。在变化了的环境中，原先的创新呈现出了新的意义，变成新的创新，因而我们得到了变化的循环，即在图 4 中的〈a—b—c—d—e（—a）〉的路径。

5. 创新的再设计

当创新被看做和存在的价值一致时，创新就会影响社会实践。然而，创新和社会环境的不协调可能导致创新不被应用或产生不可预见的变化。这些是在许多有关社会变化的研究中描写的变化的主要形式。在每种情况下创新是特定的，由殖民者、政府代理机构，或大公司强加给

社会的。使文化适合创新，或在文化的范围内定义创新的意义是我们要研究的任务。

但是创新本身从来不是固定的；它们在人员的组织关系中是积极的成分。同样，人们根据创新表达组织关系的方式，对创新进行解释和评价。当这种表达不恰当的时候，例如，当关系变化时，就会产生一种必须要解决的紧张感。有时这种紧张感导致了更加不协调的社会变化。而在另外一些情况下，人们能够在不同的程度上改变这种创新。

一般来说，人们尝试一种创新，发现它的某些方面是有价值的，某些方面是没有价值的，而其他一些方面需要修改。当人们有修改创新的能力时，他们会修改创新。解释、评价、选择和修正的过程对使用者来说是对创新的有效再创作。使用者是否能够对创新进行再创造，取决于他们的技术能力和他们选择、修改创新元素的能力，但是，更加重要地取决于他们是否有这样做的社会力量（Bjerknes, Ehn, & Kyng, 1987; Hawkins, 1987a; Papanek, 1973; Suchman, 1988）。

使用者重新设计的过程沿着图 4 中的（a—b—c—d—g—I）路径。注意步骤 g 中的不协调是新的实践和使用者的价值之间的不协调。一个特别令人感兴趣的使用者再创造的例子是教育中开放性的创新。一方面，许多这样的创新要求使用者（教师和学生）积极参与创新发展的过程。很明显，创新的定义是动态的：开发者希望使用者能够对创新进行再创造。在这种目的背后，关键的设想是使用者和开发者的社会价值是相似的。然而，具有讽刺意味的是，人们使用这种开放性的创新，只是因为这种创新足够灵活，在传统课堂中也可以进行再创造，而创新的本意是取代传统课堂（Cohen, 1988; Cuban, 1986）。

最后，我们不能忽略创新发明者在创新实施过程中扮演的角色。他们关注创新在不同环境中的使用状况，对它们进行修订以解决在它的使用中遇到的问题。看到创新以不被预见的方式实现，他们可能学会如何引导创新的修正。因而创新实施过程变成了一个循环，在这个循环中创新被重复的评价和再创造。

发明者再设计的模型中包括在他们的使用目的和使用现实中，新的实践和设计者预想的理想化的实践的不协调，导致创新以没预料到的、

时常是不受欢迎的方式实现。创新经常是能被改变的，为适应这种不协调，开发者可能重新设计这种创新以得到更好的效果。这个过程在图4中由(a—b—c—j—f)和(a—k—l—f)的循环实现。

七、创新研究的含义

实现特定创新过程有多种可能的路径，这表明，创新对社会系统的影响并不是创新或社会系统本身的特性。此外，创新的范围和特性必须被看做由使用者和开发者形成的过程。只有通过仔细研究创新在不同环境下出现的特性，才能揭示出创新特征中最重要的意义。

例如，当电视得到广泛使用的时候，许多人预言收音机将会让位。然而收音机一直存在，并作为一种很受欢迎的交流媒体。这种现象有好几种原因。收音机不像电视机那样要求使用者把注意力集中在交流装置上。收音机的听众可以自由地开车、工作或读书，并仍然能从收音机节目中获益。收音机的明显限制也能成为优点，许多人发现当他们听音乐时，电视信号的视频部分干扰或者限制了他们对生动呈现的内容的想象。而且，视频信息已经变成必需品——电视需要好的视频，扼要地说，节目甚至是新闻，都突出令人感兴趣的视觉材料，排除了那些不能被做成视觉材料的内容(Mander, 1978)。因而，收音机提供了不同于电视的内容平衡。最后，尽管电视技术已经变得更加简单、便宜，建立一个广播电台比建立电视台仍然容易的多。消费者安装收音机比电视机容易，大多数家庭可能有一台或两台电视机，但是收音机同时是普遍存在的。它们可能被放置在汽车、小船、淋浴室和游泳池中；它们集成在手表，电话，发带和锻炼器械上。这种普遍的可获得性和易用性，使得收音机这种相对古老的媒体在面对明显高级的技术时也能够生存下来。

1950年，有关收音机和电视机工业的预测都关注技术特性，根据信息传递率或表现不同种类信息的能力来比较这两种媒体。另外，有些评论员可能不考虑这两种技术的特征，而完全关注现存的社会需要和实践上。这些方法中都没有充分地说明这些技术通过什么方式使用，它们怎样变化，在它们的实际使用中出现了什么不同点。

我们很难评价不同技术的优点和缺点；因而，很难预测它们的发展情况。收音机和电视机的例子说明了另外一个问题：使用模式和技术本身一样随着时间而发生变化。因而，虽然收音机变得更加普及，但是，在电视引入之后，收音机的使用情况发生了巨大的改变。人们不再像以前一样，聚集在收音机旁度过一个晚上。广播剧几乎已经消失了，现在只有一些少儿节目或有关新奇事物的节目。只有对技术使用的社会环境进行仔细的分析，我们才能理解这些变化。

在过去的40年里伴随着收音机发生的事情是社会环境和技术的充分的交互作用。技术被采用以适应新的社会需要；接着，它促进了社会关系的变化。创新和社会环境的这种复杂的和反复的相互作用——每一种在一个有相互关系的动态系统中修正另一种——是分析创新的“影响”是如此困难的一个原因。

我们应该把创新的过程看做观点、文化价值、感情、制度结构、社会实践和创新结构相互作用，而不是把它看做固定的创新和静态社会环境的相互作用（Dewey & Bentley, 1949; Rosenblatt, 1978）。这种有关创新过程的本质的正确观念使我们能够获得有关创新和社会变化的新的看法、对创新影响的新观念，以及新的评价方法。

这种观念的转变，即从“创新的实现过程是对理想过程的扭曲”转变为“创新的实现是积极解决问题的结果”，对评价教育创新非常有意义。在大家都知道的定位评价（situated evaluation）方法中，教育创新应用的社会环境变得非常重要。在这种方法中，需要考虑下面这些问题：

（1）机构中的整体目标，实践怎样塑造，限制，或指导创新的使用？

（2）教师的教学理论、个性和实践怎样对他们把创新整合到课堂教学中去、他们参与的活动种类、以及他们对创新的评价有什么影响？

（3）学生的特征和期望怎样影响创新的实施和他们对创新实施成功与否的评价？

（4）技术的特征——硬件，软件，房间的位置和设计——怎样影响创新的使用？

(5) 可获得的资源——资金，技术支持，教师的时间——怎样影响创新的使用？

教育环境的这些组成部分——机构，教师，学生，技术和资源——导致创新的不同实现情况和不同的成功程度。为了理解实施过程、评价创新引入的成果，我们需要鉴别、分析创新的实现状况。

The Use of Instructional Television

Larry Cuban

Teachers and Machines p.27-38

Abstract

First the author reviews the origin of classroom television and says that veteran radio broadcasters, impassioned educators and foundation executives all facilitated the development of instructional television. But later he emphasizes that a substantial financial boost was crucial for the development of it. In the first decade of its adoption, the use of classroom television followed the following three patterns: total instructional program presented by television teacher; supplemented television instruction; television as a teaching aid. The first pattern existed only in Samoa and nowhere in mainland of America, while the second pattern, although it was infrequently employed, drew the most notice from educators and the media. So the author gave a detailed introduction to the two successful cases of Samoa and Hagerstown, which give rise to the two questions: when should we use instructional television? How should we use it?

In the use of instructional television, the influence posed by it on teachers should not be ignored. The author points out that "Television was hurled at teachers", School boards and superintendent initiated efforts for using different technologies, only later were teacher involved in the discussion and use of them. But we must notice that "teachers are gatekeepers of instructional technology". In order to bring technology into full play, there should be closer linkage between teachers and technologies.

Abstract

First the author reviews the origin of classroom television and says that various radio, television, and computer education and foundation experiments all resulted in the adoption of instructional television. But later he emphasizes that a substantial initial boost was given for the development of it. In the early days of its adoption, the use of television in education followed the following three patterns: total instructional program controlled by television teacher, supplemented television instruction, and television as a teaching aid. The first pattern existed only in a few and not in a majority of schools, while the second and third patterns were more widely employed. However, the author says that from educators and the media, the author got detailed information on the two successful cases of instructional television, which give rise to the two questions: How should we use instructional television? How should we use it?

教育电视的应用

翻译：陈丽 陈祎

导 读

作者在本文中首先追述了教育电视发展的开端，虽然谈到了推动教育电视发展的三种主要力量：广播电视界的资深人士、思想进步的教育者和学校基金会的执行委员。但在后面的论述中突出的还是资金投入的重要作用。在文中列举了在1953—1963年教育电视与教学结合的三种形式：电视主控教学、电视补充教学、电视辅助教学。虽然在实际的发展过程中，前两种形式很少被使用，但是作者认为正是这两种形式的电视教育引起了教育界和大众媒体极大的重视。因此，作者详细介绍了这两种方式运用的两个成功案例：萨摩亚群岛（电视主控教学）和 Hagerstown（电视补充教学）。介绍这两个案例的目的是为了引起人们思考在什么情况下，什么时候适合电视教学以及如何进行电视教学。在教育电视应用的过程中，人们当然不会忽略新技术的引入对教师的影响。作者明确的指出“电视是强加给教师的”，纵观媒体在教育中的应用，都是由教育的上层领导提出的，教学一线的教师被迫接受，然后参与到其中。然而有一点常常被忽略，

“教师是教学技术的守护者”，任何技术都得通过教师应用到课堂。因此，“要令教师在使用技术方面树立更开放的意识，仍需要在教师和机器、技术之间建立广泛的联系。”这样才能使技术发挥更大的作用。

一、开端

很多报道都认为在 1953 年 5 月 25 日开播的得克萨斯州休斯顿 KUHT 电视台是教育电视的起源。有些报道则认为最早的教育电视节目是商业电视台在清晨面向家庭播出的节目（如，大洲教室 Continental Classroom）。再向前可以追溯到费城的公立学校在 1947 年开始播放的闭路电视，以及 1939 年洛杉矶的一所中学在教室里使用电视的实验。这些事件和其他一些相关的事件都是当年许多力量共同努力下发生的。推动教育电视发展的力量主要是广播电视界的资深人士、思想进步的教育者和学校基金会的执行委员。广播电视界的资深人士关注可用于教育的电视频道的数量，这些电视频道是通过 FCC（联邦通讯委员会）来分配商业利益的；思想进步的教育者了解新媒体的教育潜力；学校基金会的执行委员向那些扩大招生和在 20 世纪 40 年代反对与生活相适应的课程公立学校施加压力。

当然，1953 年 FCC 分配 242 个电视频道用于电视教育的决定并不是推动电视教育加速发展的根本原因。由于对过于拥挤的学校的关注，整个美国对学校教育质量的批评越来越多，提高教育质量成为优先考虑的事情，甚至在前苏联卫星上天之前，这种情况就已经存在了。

福特基金会和它的促进教育专项基金确保了早期电视在大中小学的使用，帮助缓解由于扩大招生造成的教师严重短缺的情况。如果没有福特基金会的倡导，教育电视很可能只是一个时髦的小花招，就像几十年前出现的“会说话的打字机”一样。虽然无线电广播和电影得到了公立和私立代理机构的广泛支持，但是在 20 世纪 50 年代和 60 年代初，几乎没有哪种技术能像教育电视那样得到一个私立基金会如此充足的资金支持。

到 1961 年，福特基金会已经向全国 250 所学校和 50 所大学投入了 2 000 多万美元的教育专项基金。1958 年通过了《国防教育法》（the National Defense Education Act，简称 NDEA），联邦资助也随之进入教学技术领域。1962 年，肯尼迪总统通过国会授权美国教育部将 3 200 多万美元专款用于发展教育电视。到 1971 年，公立和私立机构的拨款已经超过了 1 亿美元。

在鼎盛时期甚至还成立了教育电视的联合会，共同提供服务，分区域进行广播。全国上下都积极地参与到这项运动中来。空中电视教学的中西部教育节目利用飞机向 6 个州的课堂传送。在公立学校中使用电视教学的国家项目（National Program in the Use of Television in the Public Schools）游说了 3 个州和 10 个城市的学校董事会和负责人使用电视用来进行大班和小组教学，使之成为日常教学的组成部分。报纸杂志和专业期刊上有很多文章都过分夸大了教育电视的优点，认为它的优点大于缺点。

到 50 年代中期，许多学区都利用福特基金会的捐款、当地基金和公共设施开展电视教学。在电视教学发展的头十年，在课堂教学中使用电视主要采用下面三种形式：

（1）电视主控教学。

这种方式是由电视教师主控整个教学，教学节目在大班和小班教学的时候播放。虽然很多人认为这种方式能解决教师不足的问题，但是在 1964 至 1970 年间，全美国只有位于南太平洋的萨摩亚群岛上采用了这种电视教师完全控制教学过程的方式。

（2）电视补充教学。

在这种方式中，课堂教师需要为电视课程做准备，然后根据电视教师授课的内容组织课堂讨论并布置作业。大部分教学还是由课堂教师来完成的，少数学校每天用超过 1/3 的时间进行电视教学，在 50 年代中期到后期，最著名的有圣路易、费城和马里兰州的 Hagerstown。

（3）电视辅助教学。

这种方式是由课堂教师来确定课程内容和教学过程，确定什么时候、在什么条件下使用电视课程。在这种方式中，可能一天使用一次电

视课程，也可能一个月使用一次电视课程，就像使用其他辅助教学的媒体(如电影、无线电广播和录音带)一样。这种方式从 50 年代起就一直处于主导地位，尽管在书面材料中往往认为第二种方式才是普遍流行的。

虽然第一种方式只在萨摩亚群岛出现过，第二种方式也很少用到，但是它们都引起了教育界和大众媒体的广泛的重视。因此，在探讨教师使用教育电视的普遍行为之前，简要回顾一下这两种方式的公认的成功之处。

二、萨摩亚群岛的实例

1968 年，美国总统林顿·约翰逊在去往澳大利亚的途中经过萨摩亚群岛，在视察完一所新建的学校之后，他说了这样一段话：“萨摩亚群岛上的孩子们学习知识的速度是以前的两倍，而且都能记住所学的知识……高质量的普及教育的一个必要条件就是经济实用的教学方法。不幸的是，世界上只有一部分教师掌握了它。萨摩亚岛人通过教育电视解决了这个难题。”当时，电视进入萨摩亚的课堂才刚刚四年。

1961 年 H. Rex Lee 州长上任后，在“新边疆”时代实践主义的氛围中，萨摩亚发生了很大的变化。原先，萨摩亚群岛上的教育处于一片混乱之中：陈旧的、只有一间教室的学校和几个大一些的建筑根本不能容纳岛上 5 100 名学生就读；284 名教师中没有一个人有教师资格证书。Lee 州长首先彻底检查了所有的学校，他接受了顾问们和当地教育者的建议，没有采用传统的手段（向学校进行新的投资、聘请美国本土的教师、重新培训当地的教师），而是改造学校的教学环境，尽快彻底转变这种糟糕的状况。电视——使他看到了希望，教育电视是新技术和提高教育质量的完美结合，而且成本合理。

他在任的三年中，国会批准了内务部 100 多万美元的申请。这些资金被用来购买、安装设备，使学生们能坐在教室里通过电视进行学习。到 1966 年，萨摩亚群岛的学生中，每五个就有四个要花 $1/4 \sim 1/3$ 的学习时间收看电视课程。小学教学的核心就是电视课程。虽然每天只有 2 小时在看电视，但是其他时间都是在为电视教学做准备，看电视和组织

相关的活动。这里有一份 1965 年 9 月七、八年级学生的课程表。

7: 30—7: 40	早操
7: 40—7: 50	自习
7: 50—8: 00	准备: 数学
8: 00—8: 20	电视课程: 数学
8: 20—8: 45	课后活动: 数学
8: 45—8: 50	准备: 语音练习和英语口语
8: 50—9: 10	电视课程: 语音练习和英语口语
9: 10—9: 15	准备: 语言艺术
9: 15—9: 35	电视课程: 语言艺术
9: 35—10: 15	准备: 科学 (周一、三、五) 准备: 卫生 (周二、四)
10: 15—10: 35	科学或卫生
10: 35—11: 00	课后活动: 科学或卫生
11: 00—11: 05	准备: 体育
11: 05—11: 30	电视课程: 体育 (周一 11: 05—11: 20)
11: 30—11: 40	洗手
11: 40—11: 45	准备: 英语口语
11: 45—12: 00	电视课程: 英语口语
12: 00—12: 30	午餐
12: 30—12: 40	准备: 社会学
12: 40—1: 00	电视课程: 社会学 (周一、三、五) Fa' alogo Ma Aoa, a show-and-tell program (周四)
1: 00—1: 30	课后活动: 社会学 评价, 放学
1: 45—3: 00	在职教师培训, 2: 00 收看电视课程课后活动

电视教师大多数是从美国本土聘请的，由他们准备和电视课程配套的材料（这些材料就成为课本），并用印刷材料和电视课程对在职的萨摩亚教师进行培训，告诉萨摩亚教师课前要做什么准备、课后需要组织孩子们开展什么活动，萨摩亚的教师几乎不参加课程的设计。在录制前电视教师负责计划和表演，萨摩亚教师并不起到主要的作用，他们主要是直接和学生接触。

起先，关于萨摩亚成功运用电视教学的报道吸引了来自美国和其他国家的来访者。虽然在1961年约翰逊总统向外界宣传了萨摩亚的成功经验，但是到了70年代初期这种方式就遭到了强烈的反对。在1972年对师生的一份调查中，教师和学生都对每天收看电视节目的数量和持续的时间表示怀疑。电视教学的方式容易被一至四年级的学生接受，但是从五年级开始，年级越高的学生越不接受这种教学方式。超过四分之三的中学教师和管理者希望减少电视教学的数量。超过半数的小学生和70%的中学生觉得课堂中电视使用的太多了。因此，在萨摩亚群岛推行电视教学的八年中，大多数学生认为看了太多的电视。教师希望课堂中减少电视教学，加强在课堂中教师的控制权。到1973年，萨摩亚的决策者已经修改了原先的电视教学计划，开始把课堂的控制权从电视教师手中转移到课堂教师手中，由课堂教师决定是否使用电视课程。到1975年。学校减少了每周电视教学的数量。具体的看，1965年小学生每周要看几乎8个小时的电视课程，中学生还要稍多一些。十年之后，小学生每周只看五个多小时，中学甚至已经取消了以电视为主体的教学方式。

1979年，Wilbur Schramm和他的同事完成了对萨摩亚电视教学的研究，他们做了这样的大胆的实验：以小学的英语口语课、社会学课和语言艺术课为对象，每周只提供很少的几次课；高年级的教师几乎不用电视课程，只是偶尔用一下电影或者教育节目的录像。他们得出的结论是“电视在课堂中的作用已经大大的削弱了，只是对课堂教学起补充或丰富的作用，由教师决定是否使用以及在什么时候使用它。”

三、在马里兰州的 Hagerstown

在美国公立学校的发展历史上，一些中小型的学校率先进行教育改革，使它们的名字成为某种先进的教育方式或者课程的代名词，比如：马萨诸塞州的 Dalton、伊利诺斯州的 Winnetka 和科罗拉多州的 Pueblo。当教育电视出现的时候，马里兰州的 Hagerstown 也被列入其中。

Hagerstown 是华盛顿地区中学生最多的城市。50 年代中期，Hagerstown 向 FAE（促进教育专项基金，Fund for the Advancement of Education）提议在学校中使用闭路电视，以缓解学校过于拥挤、教师未经认证和培训的情况。在此后的五年，FAE 及其合作者向这个革新性实验投入了 150 多万美元。与传统教学方式相比，电视能够“以更低廉的价格向 18 000 名学生提供更丰富的教育”吗？

FAE 和华盛顿地区的学生都会回答：是。Hagerstown 的实验进行了五年：使用闭路电视，由教师策划的教育节目和在职教师培训节目，组织大班收看电视（每次 100 多人），开发更多的课程。到实验结束的时候，有 70 多名工作人员（包括 25 名电视教学的教师）参与了这项实验，向小学播出了 8 门课（以美术、音乐、科学和算术为主），向中学播出了 15 门课。

教育电视的发起者没有用它来传送所有教育信息。学校的管理者，包括设计课程的教师一改原先的电视课程的做法，极力主张由电视授课的教师和课堂授课的教师共同组成小组。他们尝试利用这种方式进行常规的教师评定和教师培训（例如：课堂授课的教师观看电视授课的教师的一堂课来学习新的技术）。这样就避免了闭路电视以过高的出现频率进入教学。在 1961 至 1962 年，大多数小学教室安装了电视，有 7%~13% 的教学时间在收看电视。这些课一般持续 13~25 分钟，然后在课堂教师的指导下进行学习。初中生用三分之一的时间看电视，而高中生每天花的时间不超过 10%。对于所有的学生来说，经常是 100 或者 100 多名学生一起收看电视。

学校负责人 Willian Brish 和他的继任者反复强调：在教学中，电视

是一个补充。然而每当赞成和反对教育电视的人争论的时候，总是不可避免的会涉及到通过大班收看电视来节省开支的方法。在为大班教学制作教育电视节目的时候，并不是聘请四处巡回的专家来教授音乐和美术，而是聘请知名的教师，因此，水平不高的教师几乎不会被聘用。

从各种报道来看，这项实验进行得很顺利。通过算术、科学、阅读、高等数学以及中学的其他科目的标准化考试的分数来看，使用闭路电视学习的学生与没有参加这种学习的学生（大多数是农村的学生）相比，取得了非常显著的进步，而且提高了 Hagerstown 学生在国家标准中的名次。然而，这种比较还存在方法上的问题。在关于电视教学成效的报告中没有提及：参加标准化考试的对比组的学生们的社会经济背景是怎样的。华盛顿地区的管理者只收集了学生、教师和家长对于电视教学的反应，而避开了这个问题。调查结果清楚的表明：“所有的人都支持使用电视进行教学——他们发现这是一种有价值的教学手段”。

到 1963 年，通过闭路电视在教学中补充性地使用电视的决定确实提高了教学质量、缓解了教育经费的不足、提高了教师的专业水平。然而，五年后，FAE 不再继续投资了，因为 FAE 是由一家私营的电话公司资助的，是这家电话公司为闭路电视铺设的电缆并支付了实验期间每年的费用。仅由地方筹集实验资金这种方式存在许多问题，华盛顿地区的学校从 60 年代开始就在着力解决这些问题。

到了 1983 年，如果把大规模实验缩小规模来看，就和一个中型学校里教育电视部门的格局很相似。这期间的主要变化是：从按照固定的时间表播放闭路电视和使用电话线路，变成电视台节目录像和马里兰和国家电视台的教育节目制作的录像，以及由教师来控制电视的使用的时机。对于美术和音乐课仍然需要增强教师和管理者的专业技能，制作适应教师要求的教育节目。在许多学校，小学的美术和音乐课一般都是电视课程，这样能节省聘请 12 名客座教师的费用。如此推算，每年 334 000 美元的预算显然不用包括教育电视部门的开销了。据 1981 年的一份调查，90%~100% 的教师曾经使用过美术和音乐的教育电视节目。

在这里列举电视主控教学和电视补充教学的例子，是为了强调像萨摩亚群岛和 Hagerstown 这样的情况是很少见的。几乎没有学校会像这

两个例子中的学校那样渴望用电视教学。像无线电广播、电影这些前辈们一样，在 50 年代，电视也是教师的主要助手。这个部分将探讨教师使用电视的水平，不过，我们先简要的讨论一下教师的作用还是很有必要的。

四、教师使用电视的水平

60 年代，教师不足的情况有所缓解，大多数学校已经采用了电视教学作为课堂教学的补充而不是教学的主要方式，这使教育电视热开始降温。虽然教育电视对学生学习的影响力已经减小，但是电视对教师教学活动的影响仍然存在。教师在课堂中使用的情况如何？研究人员发现：大多数教师每天都使用课本，并且经常使用粉笔和黑板。但是，并没有数据表明教师在课堂中使用电视的程度和频度。需要注意的是，即使一种技术很少被用到，它也会对师生产生很大的影响。为了进一步研究教师和技术之间的联系。我们有必要清楚了解教师在课堂中使用电视的情况。

五、教育电视对课堂教师的影响

首先，要明确电视是强加给教师的。最初想到把一种新技术应用到课堂中的并不是教师，而是学校董事会和负责人，之后教师才加入进来讨论如何将它运用于课堂教学，就像当年无线电广播和电影是致力于提高教学效率的改革者们引进课堂的。教师总是最后一个加入到改革中来的，而改革的目的是为了改变课堂教学。在学校里，许多计划都是自上而下展开的，比如：引进新的课程、新的教学小组（如追踪和调整教学进度的小组）、教师角色的转变（如在开放课堂和小组教学中）。

现在，我们很清楚，在引进教育电视的时候，几乎没有征求过教师的意见，也没有教师参与其中，除了进行电视授课的教师或者编写试卷、教师指导书的人。课堂教师的工作就是微笑着走进教室，打开电视，在教学节目结束后组织相应的讨论。电视进入课堂的 10 年里，课

堂教师的作用就和技术工人一样，起着观察和使用设备的作用。

基于这一点，我来讲讲我是如何评价教育电视进入课堂 30 年来，对课堂教师的影响。为此，有一个基本问题需要说明一下：教师使用电视的程度如何？任何技术的影响力都是由它的易用性、用途和使用范围决定的。如果安装在教室的电视总是不用，它就会失去影响力。如果电视常年被搁置在收藏室里，除了偶尔在教室里露露面，那么它的影响力就不明显了。因此，教师是教学技术的守护者。虽然这是显而易见的，但是常常被忽略。只有教师敞开了教室，让电视进入课堂，电视的易用性、用途和使用程度才一目了然。

易用性是通过学校正在使用的电视的数量、使用电视的教师人数、电视保养的水平 and 教师把电视课程用于教学的难易程度体现的。使用电视课程的目的是传送最基本的课程、丰富现有的科目和补充学习的课外时间。使用程度可以通过规模的大小、频度和强度三个方面来确定：学生收看电视课程的次数、收看持续的时间、教育节目的数量和种类、收看用的总时间、收看节目是否规律。

尽管技术不可能全部替代教师，但是改革者仍力推新技术，因为它不仅能做教师做的，更重要的是，它能做教师做不了的，当然这些都是被媒体夸大的了。所以，在应用新技术的过程中，电视课程的效果成为人们最为关注的问题，而这个效果是通过比较学生跟着电视教师和跟着课堂教师学习的情况得到的。

早期的研究集中在电视对课堂的影响，后来大家的注意力都被吸引到通过标准化考试来比较电视教学与传统教学方式。研究的结果一致表明电视教学传递的信息量和课堂教师用传统教学方法所传递的信息量没有什么显著的不同，这也是通过标准化考试比较得出的结论。

Human Problems in Technological Change— Steel Axes for stone Age Australians

Lauriston Sharp

Russell Sage Foundation p.69-90

.....
Abstract
.....

The paper begins with a brief introduction to the living environment and the standard of living and working of the Yir Yoront group. The author points out that implements and technologies from outside will inevitably enter the life of these Australian aboriginals. Then, several important events, which happened in the interaction of the whites with the Australian aboriginals in Yir Yoront group since the 17th century, were reviewed. Through the review of these events, we can have a better understanding about how European civilization entered the Yir Yoront group. In the third and fourth section, using stone axe as a prototype, the author analyzes the differences in culture and society of the Yir Yoront group caused by the invasion of European civilization. Stone axe plays a special role in aboriginal culture. After analyzing the importance of stone axe in the regulation of the society and the identification of social roles in the Yir Yoront group, the author further describes how

European civilization changed them. European civilization greatly influenced and even destroyed the social structure in the Yir Yoront group. The author especially notes that: the system of ideas in the Yir Yoront group collapsed gradually, and before the reconstruction of a new system of ideas, the Australian aboriginals faced problems in the realm of traditional ideas, sentiments and values.

Jameson Sharp

Russell Sage Foundation (p. 69)

Abstract

The paper reports on a study conducted in the Yir Yoront group in the highlands of New Guinea. The study was designed to explore the impact of European civilization on the traditional social structure and system of ideas of the Yir Yoront group. The author notes that the system of ideas in the Yir Yoront group collapsed gradually, and before the reconstruction of a new system of ideas, the Australian aboriginals faced problems in the realm of traditional ideas, sentiments and values. The study found that the social structure of the Yir Yoront group was greatly influenced and even destroyed by European civilization. The author concludes that the traditional ideas, sentiments and values of the Yir Yoront group are being lost, and a new system of ideas must be developed to replace them.

出版和发行

石器时代澳洲人的钢斧

翻译：郝丹 陈祎

导 读

本文首先简单介绍了澳洲土著人的生活环境和生产生活水平，指出外来工具和技术将不可避免地进入他们的生活。随后，按时间顺序，作者回顾了自 17 世纪末到近代，在欧洲白人与澳洲土著人接触的过程中，曾经发生的几件重要事件。通过这一回顾，我们可以了解欧洲文明进入澳洲土著部落的历史。从第三部分开始，作者以石斧为典型，开始分析欧洲文明进入土著部落前后，当地文化的转变。石斧在土著人社会生活中占有特殊地位。作者深刻剖析了这一工具在规范土著人社会生活、明确其社会角色等方面的重要性之后，更进一步分析了以钢斧为代表的欧洲文明是如何改变了土著人的社会生活和社会角色。外来文明借助以石斧等现代技术工具为代表的物质形态，深刻影响甚至破坏了土著部落原有的社会结构。作者在文章中尤其注意到：在澳大利亚土著部落原有的社会观念因外来文明入侵而日趋瓦解，而新的社会观念体系却尚未建立之前，土著人和他们的部落受到了两种文化碰撞的巨大冲击，他们的传统观念、情感和价值观同时面临了危机。

一、问题的提出

Yir Yoront 部落的人住在热带海角 York 半岛西海岸 Coleman 河口，和其他澳洲土著居民一样，他们最初不知道金属是什么。从技术上看，他们的文化属于旧石器时代或者说具有旧石器时代特征。他们以打猎捕鱼为生，靠简单的采集从灌木丛里获得蔬菜和必需的材料。他们唯一的家畜是狗，而且没有任何耕作物。然而，和其他土著不同的是，Yir Yoront 部落的人们确实使用装有短柄的抛光石斧，而且这些工具在他们的经济生活中是非常重要的。

到 19 世纪末，随着欧洲白人的势力从昆士兰南部和东部扩张而来，欧洲制造的金属工具等开始逐渐进入土著人的领地。在所有的外来技术和工具中，没有什么比短柄钢斧更受欢迎了。

在 20 世纪 30 年代中期，作为当时 Yir Yoront 部落里惟一的白人，一位美国人类学家在丛林中住了 13 个月。部落里的人们仍旧过着相对独立的生活，经济上独立自主，完全依靠他们旧石器时代的技术为生。不过，从各个来源输入的欧洲钢斧很快取代了他们的石斧。

对这些仍旧处在旧石器时代的澳洲人来说，继续拥有和使用钢斧会给他们的生活带来怎样的变化呢？

二、事件的过程

1623 年，一只荷兰探险队在今天 Yir Yoront 人居住的海岸登陆。荷兰人当时记录下了一些土著文化细节；到 1935 年，这些文化细节依然如故。当时为了吸引受惊的“印第安人”，荷兰人拿出了一些铁制品和串珠。他们在那里只呆了两天，但却绑架了部落里的一个男子并枪杀了另一个。今天，人们不再记得第一次遭遇白人的经历，这些金属和珠子也都消失不见了。

与此地区相关的下一条记录发生在 1864 年。这一次有更多有力证据表明，当地人就是 Yir Yoront 部落的直接祖先。如果牧民们想把一小

群牲畜从南昆士兰经过整个人迹罕至的 York 半岛海角赶到政府在半岛北角新设立的开发地，很可能遭到这些土著人的莽撞袭击。由此引发了“米歇尔河之战”，这也是澳洲土著人少有的几次坚决抵抗欧洲枪炮的举动之一。一位牧民在日记中记录了这一事件：“……10把卡宾枪从各个方向一起发射子弹，每发必中，几乎没有反击，他们的梭镖差不多用完了……大约死了30个人后，首领认为该住手了，于是带着剩下的人逃走。更多的人恐怕受了伤，也许淹死了；解散的时候他们大概只剩59个人”。欧洲人在 Yir Yoront 部落领地呆了3天，然后消失在地平线以北，再也没有回来过。

大约70年后，曾经有一次持续了近3年的人种学探险。在上百次随意交流的记录中，在上百个神话中，在宗谱里，甚至在多次直接或者间接询问这一事件的回答中，都没有提到与欧洲人的这次可怕接触，也没有任何与之有关的描述。

在土著人的叙述中，他们对白人最早的记忆是自1900年开始，有些人突遇土著人因而丧生；从那以后，白人只呆在 Yir Yoront 部落领地的南部边缘。随着南部牧场的设立，为了探察自己的领土或者绑架土著人以训练成牛仔和女仆，牧场主偶尔会和“野蛮的黑鬼”遭遇。这些人至少曾经有一次到达了 Coleman 河，很多 Yir Yoront 部落的男人和女人被打死。据土著人说，每一具尸体旁边都留下了一捆烟草；但土著人显然并不领情，因为这次行动的头目最终被土著人用梭镖刺死。

后来，政府采纳建议，在700英里的半岛西部海岸线上设立了三个传教机构，以改善土著人的待遇。沿着海岸的一条狭长领地也因此被保留下来作为土著人的保留地，这些保留地不允许白人进驻。

1915年，在 Mitchell 河口 Yir Yoront 部落以南一个部落的领地上建立了一个英国圣公会传教机构。从 Yir Yoront 部落领地中心到那里只有大约三天路程。一些 Yir Yoront 部落的人拒绝和传教机构有任何联系，也不愿意靠近，其他人偶尔来看看，而最后一些人差不多定居在传教团所在的三个村子之一。

因此，大多数 Yir Yoront 部落的人仍旧在丛林中过着自给自足的生活，并同时得到政府保护。这种状况延续到1942年，从那时起，粗暴

的现实介入了他们的生活：来自南方的新秩序入侵了。东部是无人居住的贫穷地区，北部沿着海岸一直延伸到遥远的 Archer 河 Presbyterian 传教机构，是其他丛林部落的领地，Yir Yoront 部落和他们没有来往。向西是 Carpentaria 海湾的浅滩，当地人偶尔看到一艘传教团的小帆船沿着旱季的 Mictchell 河航行。Yir Yoront 部落这一代人差不多都受到了保护，该部落也因此从先前文明社会的冲击中恢复过来。20 世纪 30 年代，由于不受西方影响，他们的传统行为，比如：袭击和战斗，抢劫并买卖妇女，取出死者肠子并保留尸体 2~3 年的行为以及图腾仪式依然如故。在 1931 年，他们杀死了一个胆敢走入他们的领地的东方来的欧洲人。但警方调查从未进入应对此事负责的部落。1934 年，人类学家观察到一个极端的部落性复仇的案例。那时拜访 Yir Yoront 部落的人发现自己进入了旧时代，一个被改变的旧石器时代社会，仅有零星的各种用途的现代工具和物品用于各种用途。

Mictchell 河传教机构的工作的直接结果是，所有 Yir Yoront 部落的人都大量接受了各种西方的东西。作为提高当地人生活水平的计划的一部分，传教士们使教区的土著居民获得了更多的西方物品，其中很多是通过免费提供的方式或通过交易传到了土著居民手里；他们免费给教区和土著居民发放某些有用的物品，这些物品都是当地人急需的；他们还阻止枪、酒精、毁灭性的麻醉剂、致命的疾病进入该地区，同时鼓励他们认为“有教育意义的”东西进入该地区。据我们所知，在所有的西方技术物品中，除了烟草之外，没有什么东西比短柄钢斧更有用，更受欢迎的了。教区的仓库中存放了大量这样的斧子以供出售；在圣诞节或其他宗教节日聚会上，钢斧往往会被作为赠品，大量赠送给教区或土著居民。另外，一些钢斧连同其他欧洲货品，仍旧通过与南部畜牧站有关系的土著居民卖入 Yir Yoront 部落。实际上，这样的斧子很可能在早先土著部落与白人的定期贸易中传入 Yir Yoront 部落。

三、相关因素

如果我们把注意力集中到 Yir Yoront 部落居民的与原始石斧相关的

行为，而不是集中在斧子这一事物上，我们将得到关于这一工具在土著文化中的地位某种观念。这一观念进而使得我们可以精确地预见，当 Yir Yoront 部落居民用直接或间接从欧洲人那里得到的钢斧取代石斧时，会带来怎样的结果。

石斧的生产需要一些简单技巧，考虑好各种细节后，成年男子，也仅仅需要成年男子，就能开始制作了；一般认为，这个任务不适合妇女和儿童。首先，这个男子必须知道各种自然资源的来源和特性，这些资源包括：可以成对的或者容易弯曲在斧子顶部的柔软木头，可以卷成绳子的树皮，可以把石制斧头和手柄牢牢粘住的树胶。这些材料都必须收集、储存、准备好，并被切割成合适的尺寸，然后用于制作。自然界里有大量的这类材料，每个人都可以从别人财产中获得而不需要得到特别允许。暂不考虑斧身，我们会看到关于自然界的简单知识和相关的简单技术技巧，以及为了加热树胶燃起的火，一些不比锋利的贝壳更复杂的简单切割工具。所有这些，任何正常人都可以得到，并且足够做出一个石斧。

作为一种主要工具，石斧被用于生产其他产品，这也显示了石斧在土著人经济生活中的重要性。任何人——男人、女人、孩子——都能使用石斧；事实上，它更多地被妇女使用，因为她们承担着繁重的日常工作：要获得足够的木头以维持每个家庭里的使用，白天是为了做饭或其他目的，晚上则是为了驱赶蚊子和寒冷（在七月里，冬天的温度可能达到零下 40 度以下）。在日常生活中，任何妇女都能使用斧头砍伐成吨的木柴。男人和女人们，有时也包括孩子，需要斧头来制作别的工具、武器，或者土著人生活中需要的其他各种工具设备。为了躲避雨季的雨水蚊虫而建造圆顶茅舍时，为了保证储藏物的干燥而建造高台时，在晴朗炎热的日子里为遮阳而建造凉棚时，石斧都是必不可少的。在打猎、捕鱼、采集植物或动物食物时，石斧也是必要的工具；在热带文明中，没有防腐剂和其他储藏手段，除了睡觉，当地人把更多的时间花在获取食物上。

石斧只在两件事情上严格地作为限于成年男性使用的必需品：在采集野蜂蜜这一 Yir Yoront 人认为最好的食物时，在为某种典礼制作秘密

的个人装备时。从这里简单列举的斧头的用处中，我们很容易理解，为什么在每一个营地、每一个狩猎或者战斗群体中、在每一个流浪在丛林中的群体里都至少有一把斧头。

当石斧通过技术行为把男人、女人、孩子与大自然联系起来，把自然物改造成人造工具，它很明显地引导了人们的行为。由于平坦的冲积平原上缺乏制作石斧所需要的石头，Yir Yoront 部落的人们依赖于人际交流来获得这些石头。他们需要的石头来自南部 400 英里以外的采石场。这些石料通过多个男性贸易伙伴传到 Yir Yoront 人手里，其中一些也通过 Yir Yoront 人继续向北传到其他部落。差不多每一个年长的男性在南部和北部都有一个或者更多固定的贸易伙伴。他用多余的梭镖、特别是战斗用的装有尖头倒钩的有毒梭镖与贸易伙伴进行交易。他可以用也许是从北方的伙伴那里得来的一打梭镖，从南方的伙伴手里换到一把斧头。梭镖要从一个畜牧点的当地人传到另一个畜牧点的当地人手里，而研究表明，当他们向南迁移、越来越远离海洋，当雨季到来差不多所有的土著劳动力进入丛林等待下一个旱季到来时，带刺的梭镖便越来越珍贵。Yir Yoront 部落以南 150 英里的地方，一个这样的梭镖可以换得一把石斧。虽然我们很难进行翔实的调查，但可以推测，在更远的南部、更靠近猎物的地方，一个带刺梭镖可以换得几把石斧。很显然，贸易链条中部环节的人，如果既不制造梭镖也不制作石斧，只能作为中间人在传来传去的过程中获利。当其他物品顺着这一由贸易伙伴们组成的链条传递时，它们仍旧会根据丛林和畜牧点的土著人的特殊需要而具有某种特色。因此，贸易联系可以把个人的人际关系扩展到他自己的部落以外，并且这一联系是由最重要的两种工具：梭镖和斧头（石头的或者是钢制的）建立起来的。最后，交易伙伴间的交换大多数发生在旱季土著人盛大节日庆典的开幕仪式里，或者其他图腾典礼上，这样的集会往往吸引上百人参加，而且除了交易还会有更多更令人兴奋的活动。

再回到 Yir Yoront 部落，我们可以发现：成年男子不仅能够拥有并完成斧头的制作，也只有他们能在营地拥有斧头和其他工具，还能在旅行时携带这些工具。因此，每一个妇女或者孩子如果想用斧子——这在一天中是很频繁的——他们必须从某个男子那里拿到斧子，尽快使

用，然后原样还给那个男子。一个男子可以说“我的斧子”，但一个妇女或者孩子却不能这么说；对他们来说，这只是“你的斧子”或者“他的斧子”。

这种必需而且频繁的借用是依据家族关系的特定模式进行。一个和丈夫关系融洽的妇女可以在丈夫不用的时候使用丈夫的斧子；一个和妻子们关系融洽的丈夫会让任何一位妻子使用斧子。如果一位妇女是未婚的或者丈夫不在，她会首先去找她的哥哥或者父亲借斧子。只有在特定的情况下，她才会非常谨慎地向母亲的兄弟或者某个特定的亲戚借斧子。一个女孩子或者男孩子会向父亲或者哥哥借斧子，但从不会向其他人借。老人在借斧子时也会遵守类似的规则。

值得注意的是，这些涉及到石斧的社会关系都是双向的，而石斧有助于限定并保持这种关系的特点和其中涉及的双方地位。Yir Yoront 部落中的每一种人际关系行为都包含了特定的、已经被接受的等级高下之分。一个人不和同等级的其他人有来往。妇女和孩子在任何活动中依赖或者从属于年长的男性。在男人中，年轻男子依赖年长的或者有特定血缘关系的男子。虽然兄长通常比弟弟的地位高，但兄弟之间的地位是最为平等的。既然贸易关系中的物品交换包含了互惠，贸易伙伴通常是兄弟关系，或者保持了类似兄弟一样的关系，也许其中一方因为比另一方年长而会在发生争执时有一点优势。可见，与斧子有关的重复的、广泛的行为有助于概括和标准化社会中性别、年龄、家族关系角色，有助于建立起其他与特定地位相关行为的期望。

Yir Yoront 部落中每个人的地位不仅仅被性别、年龄、扩展的家族关系所决定，而且决定于整个公社划分成的父系氏族中的十几、二十多个成员。一个人的姓名、在特定领土上的权利，以及一个男子在图腾仪式上的角色（这一仪式不允许妇女参加），都完全取决于他所属的部落。毫不夸张地说，每一个部落都拥有成百的图腾，其中的一到两个是为这个部落命名的，而每一个图腾都可以用来为部落中的每个人命名。这些图腾不仅包括自然物或自然现象，如：太阳、星星、黎明，而且也包括人文事物，如：想象中的鬼怪，彩虹蛇，英雄的祖先；不朽的真实人文事件，如：火、梭镖、茅屋；某种人类行为、环境或属性，如：吃、呕

吐、游泳、战斗、婴儿和尸体，牛奶和血液，嘴唇和腰。同属于某种图腾崇拜的个人有消失的一天，但这一类的崇拜显然将一直存在。因此，图腾将永久性和稳定性赋予了部落，赋予了个人组成的派别；他们一代一代与一套图腾相联系，并因此与其他部落区分开来。

在 Sunlit Cloud Iguana 部落的图腾中，石斧是重要的一个。这一部落里，很多成员的名字或者与石斧有关，或者与石斧在其中起重要作用的活动（如：交易、野蜂蜜收集）有关系，或者与和石斧有特别联系的传说中的部族祖先有关。

当必须在图腾仪式上展示石斧时，只能由该部落的男性展示它或者用形体语言描述它的用途。在世俗的生活中，斧头可以由任何男性制作并让任何人使用，但在图腾的神圣王国里，石斧只属于 Sunlit Cloud Iguana 部落居民。

我们把某些东西叫做技术和行为，这其中一些支持文化行为的方面属于文化的第三领域，即包括观点、情感、价值观。这些东西很难处理，因为它们都是潜在的、甚至是潜意识的东西，只能从外显行为、语言或其他信息来推断。文化的这一方面也包含了石斧的意义以及石斧对 Yir Yoron 人和他们的文化生活方式的重要性。石斧的理想化观念、制造石斧的知识（除去其生产中纯粹的力量用处以外）都是 Yir Yoron 成年男性角色的一部分；这正如女性角色里技术性地使用石斧的观念一样。这些技术的观点包括一种斧头的“科学”：较之经年的实践灌输到人体中的神经生理学模式，这一“科学”也许在与行为变化相关的方面更重要。而通常的观点包含了石斧在行为中所囊括的一系列“道德”的角色；与前面的比较类似，这一观点也可能比社会关系中决定斧头的角色外显习惯更重要。至于行为相关的观点，则比技术相关的观点更接近于情感或者价值观。观念和情感有助于指导和培养外显行为；反过来，外显行为支持并证实观念和情感。

在 Yir Yoron 人中，石斧是男性气概的一个重要象征（就像对于我们来说长裤和烟斗是男性气概的象征一样）。借助于一系列我们称作“所有权”的复杂观念，石斧被限定为“属于”男性。那个社会中的每一个人（除了未经训练的婴孩），都接受这些观念。与此类似，梭镖，

梭镖投掷器和生火的木棍同样是与男性相关联：只能由他们拥有，而且是男性气概的象征。在女性需要使用斧头并必须向男性借斧头、而不是借用其他任何带有男性标志的器具的过程中，石斧反复加深了整个社会对于男性价值观的认识。因此，石斧在整个 Yir Yoron 文化中代表了一个重要的主题：男性地位高、有特权，他考虑的或者与他相关的事情更有价值。我们应该把这叫做“男权统治”，而不仅是父权制或者家长制。在 Yir Yoron 人中，所有人都认为男性的价值观比女性的价值观具有更多的优先权。由于年轻人必须从年长者那里借到斧头，因此，石斧也代表了年龄所具有的威望，这在 Yir Yoron 人的行为中是另一个重要的主题。

理解 Yir Yoron 文化的要点在于一个观念系统，也可以被叫做图腾观念。土著人的基本信仰中，时间被分成两大时代：第一个时期是遥远而神圣的创世之初，地球上生活着和善伟大的祖先，他们是文明的英雄，在某种特定的意义上，就是部落的祖先；第二个时期里，现在的秩序成功取代了旧的秩序。最初人们并没有预料到会有另一个时期来取代今天，未来被看成只是今天的一个永恒延续和重现；而今天的一切，自从祖先那个时期发生了划时代的变革后，就再也没有改变过。

时间开始于祖先们神话般的神奇世界。而那个世界，据研究，是今天的土著人在幻想中对当今世界自然、人类、文化的细节再现。总而言之，关于祖先时期的神话中所表达的观念体系直接源于 Yir Yoron 人行为模式——正常或者不正常，现实或理想，意识或潜意识。而值得注意的关键是：土著人相信，作为一个自然与人文的环境，现时世界只是，也只应该是祖先们的世界的详细重现。他们认为整个宇宙和祖先们建造并留下来的宇宙是一模一样。祖先们的日常文化生活形成了 Yir Yoron 部落的日常生活；祖先们生活中非凡的部分至今则仅存在于神圣的图腾仪式上，存在于那些象征性的形体语言和器具中。

由此，这样的信仰使得“应该怎样”的观念是如何决定了“实际上怎样”。有个人名叫“狗—追猎—大蜥蜴—向上一树—和一—树皮—在一—他—整个—晚上”的人，他之所以取了这个名字是因为他相信他的祖先就取了这样的名字；他是 Sunlit Cloud Iguana 部落的一员是因为他的祖

先属于 Sunlit Cloud Iguana 部落；他与祖先一样，和特定的土地与图腾相关；在某个仪式上，他扮演狗去象征性地攻击并杀死其他部落的成员，是因为他的祖先确实这样做过；他要回避他的岳母、和母亲的远族兄弟开玩笑、用特定的方式制作梭镖，都是因为他和其他人的祖先这样做了。他的行为应该这样、不该那样，都已经被过去的和与过去相关的一系列现存观念所决定了。

但当我们被告知：名字叫做“狗—追猎—大蜥蜴—向上一树一和一—树皮—在一他—整个—晚上”的人有两位妻子，她们分别来自 Spear Black Duck 部落和 Native Companion 部落，并且各有自己的名字，其中一位是盲人；他有四个孩子，也都有各自的名字；他的手腕受了伤而且是个左撇子，这一切都是因为他的祖先有这样一模一样的特征，我们会知道（虽然他的祖先显然不会如此），现在影响了过去，为了吻合不可逃避的现实中的紧急事件和意外，神话世界被改变了。

因此，在 Yir Yoron 部落的意识形态里，神话世界通过某种改变与现实世界保持了极好的平衡，现实成为了从前存在的神话世界的一部分；而这些调整是为了维持当地人的信条：“现实必须是过去的镜子”。所以，石斧的各个方面、各种用途和关系都与 Yir Yoron 部落的技术和行为整合到一起了，而这是因为一种神话、一套观念，把它固定在那里了。

四、分析

钢斧大规模引入 Yir Yoront 部落还只是同一时期的众多改变之一。因此，要想分析钢斧带来的革命性影响是不大可能的。但不管怎样，从石斧到钢斧的改变还是形成了很多值得注意的特殊影响；钢斧可以作为土著人开始大量接受的诸多欧洲货物和工具的代表，进而揭示这些工具在当地文化中的一般影响。用钢斧的使用来说明这些影响还是比较合适的，因为它是被 Yir Yoront 人首先接收并作为日常用品的欧洲物品之一；而且，很明显，不管是石斧还是钢斧，都是 Yir Yoront 人所拥有的与文化相关的最重要的工具之一。

把石斧换成钢斧，并没有什么技术上的困难。虽然土著人自己不能造出钢斧，但外界却能保证源源不断的供应；而用土著人的工具就能很容易地换上新的木头斧柄。在 Yir Yoront 部落，这种新的斧头并没有像在传教团或者畜牧站里那样被充分利用。在那些地方，钢斧还被用作木工工具，用来砸实固定帐篷的木桩，用作铁锤，等等。在 Yir Yoront 手里，钢斧的用处只比石斧多那么一点点，因此，它并没有提高当地生活水平。钢斧确实能把有些工作做得更好，而且长时间使用也不会破损，这些优点对土著人来说已经足够了。对白人来说，从钢斧换到石斧是某种意义上的倒退；出于这一考虑，白人们曾经做过种种设想：他们的斧子会更有用处，会节省更多时间，会使技术朝着他们为土著人设定的目标“迈进”。这种种设想在土著人那里却并没有成为必然。由于使用了钢斧或其他西方工具，Yir Yoront 人确实获得了余暇；但节省下来的时间却没有被用来“改善生活条件”，也没有被用来发展各种艺术活动，而是用于他们已经掌握的一门艺术：睡眠。

如果已经从通常的交易伙伴那里得到过他想要的斧头，一个人只需要仅仅依赖于他自己的技巧和一些很容易获得的技术就可以造出自己的石斧。然而，一个需要钢斧的人却没有这么多独立性。过去为了获得一把斧头，他需要依赖的是与确定的交易伙伴相关的、可以预见的特性和行为；现在，他转而有了新的依赖：不确定的某位传教士。如果他参加了一次宗教活动，如果他由于某种原因作为“比较好”的土著人给传教士留下深刻印象，那他可能偶然获得作为礼物分发的钢斧。或者，这个土著人——同样仅仅是碰巧——得到了与传教团有关的一些简单工作，也有可能因此得到一把钢斧。在以上任何一种情况下，对一位年长者来说，对钢斧的偏好会成为一种依赖。也恰恰正是成年男性中的年长者，由于曾经经历过白人的粗鲁而在各种事情上变得多疑；这些疑心会让他避开与传教团有任何关系，也会使他拒绝直接从这些来源获得钢斧。

对 Yir Yoron 人来说，钢斧是比其他任何社会关系更重要的心理压力的根源。造成这一结果的因素恰恰是传教士们觉得有利的所有因素：传教团分发钢斧使个人拥有钢斧数量剧增，传教团还直接把钢斧分发给年轻人、妇女甚至儿童。如果赢得了传教士的好感，一位妇女也可以得

到一把钢斧，而且显然是她的钢斧。这种情况下的钢斧和从一位男性亲戚那里借得钢斧是很不一样的：她会把这把钢斧称作“我的”钢斧，而她从来不会将一把石斧称为“我的”石斧。（从词汇上看，钢斧与石斧的不同在于钢斧多了一个形容词性后缀“金属的”）此外，年轻人或者男孩子也可能直接从传教团那里得到钢斧。结果，年长者不再独享斧头的所有权。事实上，一位老年男子可能只有一把石斧，他的妻子们和儿子们却有几把被认为是属于他们自己的钢斧，而他甚至还可能需要向他们借用。所有这些在性别、年龄、家族关系中造成了前所未有的混乱：在过去不能拥有石斧、而现在获得了钢斧的那部分人里，独立性出现了，从属性消失了。

贸易伙伴关系同样也受到影响。一个 Yir Yoron 部落的人可以在南方部落里找一个年轻兄弟做交易伙伴，他作为兄长就有了优势。但是，如果这个伙伴和传教团有来往，或者有其他更便捷的途径获得钢斧，他在部落团体中对别人的优越性便也降低了。实际上，既然当地人可以从这么多新的途径获得钢斧，那么，在新的分配中，他也许愿意把他的斧子送给其他人以获得更多的利益，或者，在通常的交易渠道中放弃斧子。在其他方面，这会使在旱季举行的、类似西方宗教节日的部落聚会少了一些激动人心的东西。这些仪式是每年一度的传统场合，交易伙伴们在这种时候交换物品，而男人们也在这个时候得到一年所需的石斧。现在，他会发现，为了得到钢斧和其他白人的东西，他的妻子出现在了几乎所有陌生人面前。随着贸易伙伴关系的削弱，参加宗教集会的理由和乐趣都减少了。这项重要社会活动的衰落导致人们对其他的社会性活动也不太感兴趣了。

钢斧的增多、妇女拥有钢斧改变了部落内部每个个体之间的关系，以及贸易伙伴之间的关系，同时，在从白人那里获取钢斧的过程中，还产生了一种新的关系，这种关系在以往是不存在的。在土著人的社会中，除了直接的家庭关系之外，几乎没有什么理由可以让一个人同时和其他几个人发生联系。因为，在任何一个团体中，虽然一个人的地位可能比其他几个人要高，他可以对这些人发号施令，但同时也有一些人地位比他高，他必须听从这些人。这也使得任何形式的完全首领地位或者

独裁领导不能存在。因为每一个人都知道自己的技术和行为角色；一些复杂的活动，如：烧草，驱赶动物，图腾仪式，因此能够顺利举行。

然而，在传教团和畜牧站，白人们的领导角色的概念是一个人控制了整个团体；这样的观念也被强加给土著人。在一个传教士的圣诞集会上，土著人被召集起来接受包括斧头在内的各种礼物；这时，他们发现：有一两个白人想要控制他们在这种场合中的行为，而且不理睬他们当中原本很明确的特定的年龄、性别、家族关系，甚至认为土著人都是低下的。或者，白人会在一个工作场合迫使他们接受类似的思维模式。（如果让一个土著人主管一个挖洞的小组，那么，小组里比“老板”地位低的人会去工作，而另一些比“老板”地位高的人则会去睡觉。）对土著人而言，钢斧自然与其他欧洲物品一起象征了这种新的、让人不舒服的社会组织形式和团体领导关系。

在与从白人的亚文化群中引入的其他元素一起发生作用时，钢斧最令人不安的影响产生于传统观念、情感、价值观领域：这些领域全都因此受到不可抵挡的削弱；但同时却没有新的观念来替代旧的观念。这样的结果便是精神与道德上的空白，进而预示了所有 Yir Yoron 文化的崩溃和破坏，至少也在事实上预示了土著群体的消失。

根据我们已经谈到的内容，可以清楚地看到外显行为和技术的改变导致了依赖于自然的价值观的削弱，男性特权、年龄特权以及各种家族关系特权的削弱。这样的场景也将成为可能：一位妻子或未成年的儿子，不再低头向丈夫或父亲借斧头；丈夫或父亲则会因为要从妻子或者儿子那里借斧头而感到困惑和不安。对妇女和未成年男子来说，钢斧使他们从古老传统带来的潜意识的压力下解脱出来，并获得了新的自由；但这也同时让他们困惑和不安了。所有权上不再有那么多限定，于是偷窃和侵犯个人财物的事情发生了。与大型仪式相关的激动人心的东西少了，于是人们惟一的宗教活动变得没那么值得庆祝了，也没那么有趣了。事实上，生活本身也失去了一些乐趣。

图腾系统或许能够很好地说明这个变化的过程，这也同样说明观念系统（在这个例子中是图腾观念）在一种文化的衰弱和崩溃中起到了多么重要的作用。

首先，在欧洲文化入侵之前，土著人的文化已经在调整中适应了相对稳定的环境，这种环境中很少发生没听说过的灾难或是毁灭性的灾难，而且，图腾体系必须有效地包容极端的文化改变。在封闭的图腾概念体系中，众所周知的宇宙是始终一成不变的，也是可以分类的，这就给接受新的文化特性、丢弃旧的文化特性造成了障碍。这些障碍难以逾越，整个系统可以接受日常生活中的细微改变，但却很难接受一些重大的变化。

在丛林中，Yir Yoron 部落人运输水的惟一途径是用连接起来的轻木头从他们经常游泳的河流、溪流、涨潮的海湾里获得水。这些土著人知道，在他们以北的 45 英里处，有的部落拥有树皮独木舟。他们还知道这些北部的部落可以靠这些小舟从溪流中或者海上捕鱼，而不仅仅是在河岸或是海滩捕鱼，这些北部的部落还可以穿过出没着鳄鱼、鲨鱼、黄貂鱼以及好战的葡萄牙人的沿海水域，而不必冒着死亡、痛苦、焦虑这些通常的危险。他们知道独木舟可以带来怎样的奇迹；他们也知道制作独木舟的材料就取自他们周围的环境。但正如他们所说的，他们假定独木舟是北方部落的祖先的世界的一部分，他们也认为神话中自己的祖先没有独木舟，因此，他们也就没有独木舟了。这样一来，对他们来说，接受独木舟就不仅仅是单纯地学习一整套制作和使用方法那么简单了。完成这个接受过程将同时需要很多困难的程序。整个社会要接受这样一个神话；这个神话将把独木舟与一百年或者几百年前的神话中的祖先联系起来，由此让它成为可以为人所接受的部落图腾，成为整个社会准备接受使用的一件东西。Yir Yoron 人没有做出这个调整。在这种情况下，我们只能说，至少在这个时候，在真实的技术改变带来的巨大压力面前，旧的观念赢了。在复杂而明确的图腾观念中，我们似乎可以为澳大利亚土著文化中的顽固性找到一个解释：观念在决定人的行为时起着很重要的作用。

正如我们已经看到的，随着相互接触的进一步发展，在当地人的生活经历中，频繁出现了很难用图腾观念体系解释的现象。这些现象难以像“Mitchell 河之战”那样被忽略；于是便有人试图把这些现象吸收进来并用原有观念去解释。20 世纪 30 年代中期，丛林中的 Yir Yoron 部

落发生了文化融合，他们仍旧试图用土著人的观念定义这种情况，但也接受了欧洲的物品和行为模式，只不过是把这些物品和行为模式融入了他们的图腾观念系统，让它们也成为与最初的图腾等同的各种部落图腾。这也是在试图使神话创作的过程跟上文化中的变化，以使得观念系统能够继续支持文化中剩余的部分。但是，对于外显行为、梦境和一些新的神话的分析表明，这样的调整并不是很令人满意。那些当地人怀着理智的忠诚坚持自己的图腾观念，相关的感情和价值观被削弱之后，他们却没有可以作为替代物的观念体系，他们对自身的态度和对欧洲文化的态度是矛盾的。

一切的鬼怪都是 Head-to-the-East Corpse 部落的图腾。这些图腾被认为是白色的，并且，很自然地与死亡密切相关。而白人是白皮肤，也与死亡有很大关系；于是与白人以及与白人相关的所有事情都被这个部落认为是图腾。钢斧，作为图腾之一，也因此与该部落发生了联系。但它是一把“斧子”，而且很明显与 Sunlit Cloud Iguana 部落的石斧图腾有关系。此外，像大部分欧洲物品一样，钢斧缺少有特色的神话起源，更没有与之相关的神话中的祖先。有谁可以坐在午后的树阴下，发明这样一个神话来解决这个困惑呢？没人这样做过。人们中甚至产生了“最初的神话是错误的”这样令人恐惧的怀疑，这样的想法很少考虑到白人的全新世界。钢斧在一个部落与另一个部落间绝望地转移，它不仅仅是在物理形态上代替了石斧，还在整个文化体系中劈开了裂痕。

Yir Yoron 部落的土著人显然已经经历了这一阶段。在这个地区，他们已经被传教团或者畜牧站的亚文化卷入了欧洲文化体系，这对一些当地人来说，是两种不同文化的不可理解的、矛盾的混合。图腾观念体系再也不能完全支持外来文化特征的大量涌入，神话创作过程彻底崩溃。当达到了一个智力上和情感上的饱和点时，各种各样的新的特征便既不能被忽略也不能被单纯地吸收了，这些新特征迫使土著人抛弃他的图腾观念体系。由于这一观念体系与当地文化中其他方面紧密联系，因此，令人震惊的、突然的文化瓦解和道德堕落随着它崩溃而出现了，而在澳洲以外的地方很少有类似记录。建构良好的观念系统在稳定的环境中保证了文化上的稳定性，但也在接纳强行闯入外来因素时过于谨慎；

缺少了这种观念支撑，当地人的行为、情感和价值观便失去了活力。部落中遍布着冷漠。局外人很难再对土著人施加好的或者不好的影响。

从当地人聚集的畜牧站或者前方城镇边缘，从仍旧有土著人定居的 Mitchell 河传教团回来后，我们注意到欧洲物品的引入造成的一个更深的恶果。在雨季的传教团里，人类学家发现，他的牙膏以一种惊人的速度耗光了。调查表明，那些牙膏被老人们拿去作为一种新的崇拜物了。旧的超自然的东西失去了效力，于是他们怀着针对传教士和一些年轻土著人的恶意，开始尝试新的物质。被传教士忽略了的老年男性在试图夺回失去的权利和特权。这种对传教团轻微的挑衅被证明是无效的，但也可能仅仅那时人们已经不太迷信传教团的魔力了。

对在丛林中的 Yir Yoron 部落而言，可以预料到，会有那么一个时期，混乱的文化带来的个人角色的丧失和挫败会导致难以承受的焦虑。为了在今天保证将来的稳定延续，图腾祖先的神话般的过去将会消失。没有了过去，“现在”便毫无意义，将来也因无从建立而变得不确定。这同时也会不可避免地产生不安全感。对这一压力的反应也许是某种形式上的象征性的挑衅，也许是倒退和冷漠，也许是更实际的举动。在这种情况下，能够理解在其周围发生着的这些变化过程的传教士们将会努力寻找机会，适时地引入宗教信仰，并帮助建立新的文化世界。

Snowmobiles: Technological Revolution in the Arctic

Pertti J. Pelto & Ludger Muller-Wille

Technology and Social Change The Macmillan Company 1972 p.165-200

Abstract

This paper reviews some aspects of the "snow mobile revolution" as it developed in a number of communities in Lapland and northern Canada, such as: Broughton Island, MacKenzie Delta Area, Banks Island, Cambridge Bay and Repulse Bay, Belcher Island, etc. the author gives a detailed description about the user group of snowmobile, the use of snowmobile, the costs of snowmobile use, the effect of the features of physical and social environments on snowmobile in each community. The speed, convenience, adaptational features of snowmobiles are also discussed. At last, the author analyzed the effect of snow mobile on social interaction, ecology and social differentiation. The information available indicates that the economic utility of snowmobiles depends to a great extent on local ecological factors which vary considerably in different parts of the economic system. In places where the snowmobile has been integrated into major parts of the economic systems, significant changes are occurring in practically all aspects of culture.

雪上汽车：北极圈的技术革命

翻译：缪荣 陈祎

导 读

雪上汽车革命发生在拉普兰和加拿大北部的一些地区，例如，Broughton 岛、MacKenzie Delta 区域、Banks 岛、Cambridge 湾和 Repulse 湾、Belcher 岛，等等。作者分别详细叙述了在这些地区里，使用雪上汽车的用户群体、雪上汽车的使用情况、雪上汽车购买和维护费用、这些地区地理和社会情况对雪上汽车的使用的影响，等等。最后，作者对雪上汽车的速度、便利性、适应性做了描述，并说明了雪上汽车对社会交流、生态环境、社会差异的影响。这些信息显示雪上汽车的经济用途依赖于地区的生态因素，这些因素在北极圈的不同地区是不同的。在那些雪上汽车融合为经济系统重要组成部分的地区，文化观念发生了重大的变化。

和运输方式的革新相比，几乎没有什么技术的进步可以对社会文化的变化带来更深远的影响。航海技术的发展带来了探险时代，欧洲人“发现”并统治了世界的其他地方；公路运输是美国西部运输的主要方式，一般认为，在20世纪早期出现的欧美道德和文化的革命中，汽车是一个主要的因素。空中运输技术的突破导致了向飞机和火箭时代的转换。

运输技术在北极圈和亚北极圈一直是非常重要的，在那里冰天雪地，对于只有两条腿和两只脚的人类来说，旅行是异常困难的。至少从铁器时代起，北欧人就使用雪橇来旅行，在北美北部的森林里，雪鞋也起到了类似的作用。在北欧，考古学证实雪橇始于中石器时代。最早的雪橇是由人类自己来拉的，但是很早以前，北极圈人发明了让动物来拉雪橇的方法。狗拉雪橇出现在大约公元800至1000年，这和当时北极圈的重要的文化变迁有密切的联系。直到最近，驯鹿雪橇成为北极地区欧洲和亚洲人的主要运输方式，而狗拉雪橇成为北极地区北美人的主要运输工具。

在过去的几十年里，不同的汽油动力车辆在北极圈中得到了广泛的应用，但是它们没有取代狗拉雪橇和驯鹿雪橇，因为北极人生活在不平滑的、没有道路的土地上，而在这样的土地上，车辆不能正常工作。因而飞机、汽车、拖拉机等仅仅在北极地区的政府机构（邮政部门、运输部门、军队等）和一些私有企业中使用。对于一般的市民，直到20世纪60年代初期，运送物资和旅行还都依赖于动物雪橇。

这种小巧的雪上汽车，或者像人们说的“滑雪车”（ski-doo），在20世纪60年代初期出现在北极地区。这些机器的发明归功于两个人——Wisconsin的Carl Eliason和Quebec的Joseph-Armand Bombardier（cf. Schiller, 1968）。两个人为机器能在多雪的土地上行驶奋斗了多年，并且两人都在1960年之前获得成功。在20世纪50年代，Bombardier成功地研制出了一种可以装载7个乘客的“雪上公共汽车”（售价7500美元），在这个金属雪橇的前部有驾驶机械。Eliason在1927年获得了摩托平底雪橇的专利，这个雪橇有2.5马力的引擎。在遥远的北方（Far North）有一定数量的Eliason平底雪橇曾经投入使用，但是持

续的时间并不长，对北极的运输系统的影响也不大。车辆设计的主要困难是如何设计一种真正可靠、重量轻、又不贵的引擎。1958年，Bombardier 在澳大利亚研制出了一种非常有效的双冲程、单汽缸引擎，其重量不超过 30 磅。在以后两年的时间里，他制造出了一种产品——滑雪车 (Ski-doo)，这是历史上第一台成功的单人雪上车辆。在“雪上汽车革命”的最初时期，这种汽车似乎处于垄断地位——因此产品的名字滑雪车 (ski-doo) 在北极的欧洲人和北美人中就成为了雪上汽车的代名词了。到 60 年代后期，许多制造商生产的产品以 700 至 1000 美元的价格进入这些地区，1970 年，在北美投入使用的雪上汽车有百万辆之多。

Bombardier 和 Eliason 这两个发明家都关注雪上车辆的实用功能 (1934 年，Bombardier 的儿子在去医院的路上死去，因为马拉的雪橇在暴风雪中迷路了)，但是雪上汽车的制造商很快发现这种车辆在娱乐界也很有市场。“雪上汽车革命”在美国北部一带、加拿大南部、和欧洲的许多地区意味着冬季运动和娱乐设施的快速、大范围的重新建构。雪上汽车比赛，“snowfaris”，周末探访森林小屋和其他的一些活动带来了一些度假胜地冬季收入的大幅度增长，因而也就必须立即制订法规来控制新的对冬季环境的侵入而造成的有害的生态负面影响。

在遥远的北方，很少有人能为娱乐支付得起 700 美元或更多费用；但是，爱斯基摩人、拉普兰人和其他的一些北方人很快发现，对于不同的地区环境、经济条件，雪上汽车有很多的非常实用的功能。同时，政府机构、教师、医师、森林看护人和其他工作中需要旅行的人发现，雪上汽车比狗拉雪橇和驯鹿雪橇在没有道路的原野里要更加实用。

本文回顾了“雪上汽车革命”的一些方面，雪上汽车革命发生在拉普兰和加拿大北部的一些区。这些信息显示雪上汽车的经济用途依赖于地区的生态因素，这些因素在北极圈的不同地区是不同的。在那些雪上汽车融合为经济系统重要组成部分的地区，文化观念发生了重大的变化。这些变化在 1965 至 1970 年期间更为突出，证明了我们使用雪上汽车革命这个词的合理性，并且这项技术带来的影响在未来的几年还会继续。

在下面的数据样例中，我们特别关注：

- (1) 确定革新第一个的“接纳者”。
- (2) 雪上汽车适应的用途。
- (3) 雪上汽车主的“费用账单”。
- (4) 在不同地区的生态学影响。

一、滑雪车在芬兰的拉普兰

大约在 1961 年底，或者是 1962 年初，第一辆 Bombardier 滑雪车从加拿大抵达了芬兰，并在首府的市场展示。这辆车吸引了众多的关注，并且，这辆展示车被芬兰北部的小镇的教师买走了。这位教师说，他立即被雪上汽车的旅行方面的实用功能所吸引，这位教师同时也是非常出色的机械师，他非常想试一下这辆新车。大学毕业的教师比大多数想在某些方面投资的人有更多的资金。教师、护士、邮递员和森林看守人是第一批关心新车并购买新车的人。

雪上汽车在芬兰拉普兰的最北端教区的使用，尤其在 Utsjoki 和 Inari 的使用，具有非常重大的意义。人们将雪上汽车用于与放牧相关的工作，这是非常重要的，因为这些牧区在芬兰拉普兰的最孤立的和最传统的区域。特别是 Utsjoki，与芬兰南方的靠近首都的 Rovaniemi 相比，有更多的使用拉普兰语言人口，并且经济更依赖于放牧。（图 1）

在描述雪上汽车的传播过程之前，我们需要关注一些关键的地理环境和社会环境因素。在芬兰的大多数地区，稀疏地分布着森林，森林里点缀着一些小的湖泊和溪流。这里没有真正的山区，尽管在西北角靠近瑞士边界的起伏的地势给人留下较深的印象。由于排水不佳，许多低地势区域有大片泥塘和湿地。在拉普兰的南边，占主导地位的是冷杉林，往北，松树林就越来越多，拉普兰附近，松树林也变得非常稀疏。

和北美的高纬度北极相比，芬兰拉普兰没有树木完全消失的冻原地带，相对温和的气候也佐证了这样的事实，在大多数区域，固定的农业加上奶牛，是可行的生活方式。

由于小规模固定农场在芬兰北部的很多地区已经存在，拉普兰人过着定居的，或至少是半游牧的生活。在他们的牧群中，经常保留了一

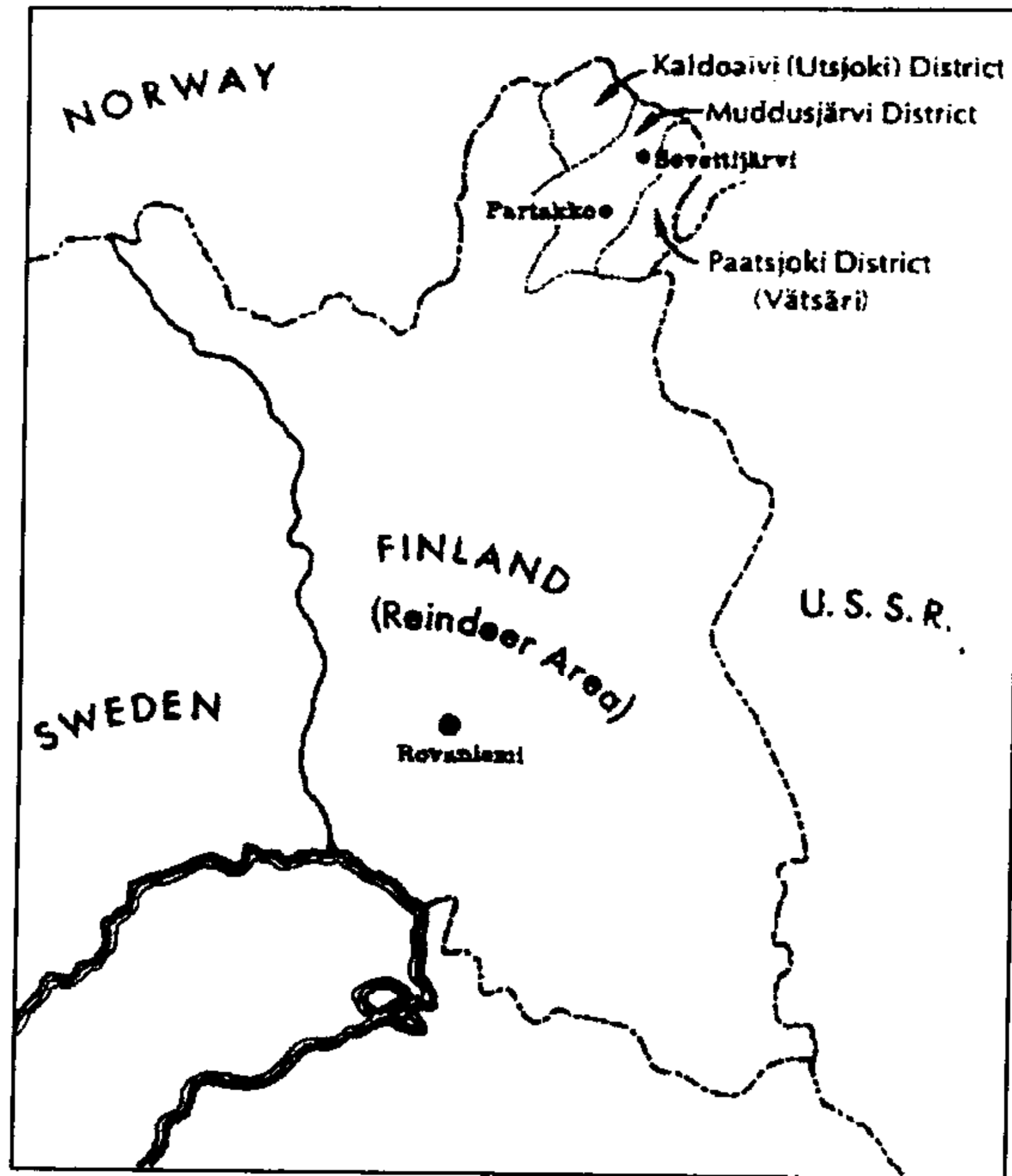


图1 在芬兰拉普兰地区，一些使用雪上汽车的牧区

些奶牛。许多喜爱农场和固定职业的人，放弃了放牧生活，分布在主要干道周围的小村庄中生活。在拉普兰的南部，有一些伐木和采矿的工作机会，但是打工的机会很少并且工资很低。只有在人口聚集的 Rovaniemi（在 1970 年，大约有 29 000 人），才会有很多的工作机会，但是 Rovaniemi 在 Utsjoki 和 Inari 这些牧区 200 英里以南。芬兰拉普兰的最北端（靠近挪威边境）与南方地区相比有更开阔的冻原景观；这些不同的物理景观对畜群和放牧人的习惯有着重要影响。这对雪上汽车在牧业中的使用也有着强有力的影响。

第一辆滑雪车在 1962 年 12 月抵达 Utsjoki。在 1962 年 12 月至 1963 年 1 月期间，当地牧业协会的几个牧民领袖购买了雪上汽车。这四个人按照当地的标准都是富有的，他们当中除了一个以外，都在 50 岁以下。这些牧民很快开始了“机械化”放牧。由于地区协会管理牧业

方面的主要事务，那么如果第一批购买雪上汽车的人不是协会的重要人物，人们可能会怀疑雪上汽车是否能用于牧业。

在第二个冬季（1963—1964），Utsjoki 地区几乎所有的牧民购买了雪上汽车并将他们以前必不可少的驯鹿雪橇卖给了芬兰人，芬兰人将这些动物用于驯鹿比赛。最后一个用驯鹿雪橇旅行的 Utsjoki 的拉普兰人是一个 70 岁的牧民，他直到 1965 至 1966 年的冬季才购买了雪上汽车。在 1966 至 1967 年，他仍然用驯鹿雪橇旅行（Muller -Wille, 1970）。

令人惊奇的是，Utsjoki 教区中心村落的人（大部分是芬兰人）直到 1966 年都没有购买雪上汽车。这些人中的大部分比牧民有更多的收入，但是他们将雪车看成一种放牧工具，并认为在他们的固定工作中不需要这种放牧工具。可是，到了 1969 年，19 辆雪上汽车中的 6 辆在 Utsjoki 村落里专门用于娱乐（芬兰人有 4 辆，拉普兰人有 2 辆）（Muller -Wille, 1970）。

Utsjoki 人和位于他们南边的 Inari 教区的牧民有着联系。一年中的第一次主要的集市在两个牧区的边境举行，以后的集市在两个地区分别举行。1963 年 1 月，Inari 的 Muddusjarvi 牧区协会的牧民们完成了一个非常困难的工作：将一大群驯鹿从牧场带到集市。协会雇佣了 Uula Lansman 和另外两个人，他们都有自己的滑雪车。他们将极不情愿的驯鹿运到了 70 公里外的集市上。这是一次成功的经历，Muddusjarvi 协会的领导人很快意识到雪上汽车在放牧工作中的实用价值。雪上汽车革命开始了。

尽管我们没有关于芬兰拉普兰其他地区的使用雪上汽车的详细数据，但是结果显示，他们使用雪上汽车要晚一些，并且许多更南边一点地区的牧民认为雪上汽车对放牧来说，用处不是很直接，但是几乎所有的人都认为雪上汽车在运送物资和运送牧民到放牧点时是很有用的。Paatsjoki 协会的案例是有说服力的。在 1963 年 3 月，一大群驯鹿在一个很远的地方，牧主请芬兰的森林看护人用他的雪上汽车将这些驯鹿运到了集市。这件事是非常成功的，但是到现在为止，Paatsjoki 人仍然非常有限地在放牧中使用雪上汽车。

为了理解雪上汽车在芬兰拉普兰的牧业中的不同使用程度，我们必

须关注物理景观。Utsjoki 教区是开放的苔原；起伏的山丘点缀着大片的沼泽和较小的湖泊，稀少的植被由矮小的桦树、柳树、灌木、草、芦苇和其他的北极圈植物组成。风雪使得这个地区的冬天荒凉而无生气，同时，反复地降雪压实了路面，这种路面又为雪上汽车提供了宽阔的“高速公路”。当天气转暖时，这里不存在什么障碍。Utsjoki 以南，森林的覆盖面积激增。这里，雪没有被压实，雪上汽车在松软的雪上行进非常困难。对驯鹿而言，密集的植被极其有益，而对雪上汽车来说，情况恰好相反（cf. Muller-Wille 和 Peltó, 1971）。

芬兰拉普兰东北部的拉普兰人非常迅速地接纳了雪上汽车，部分原因是雪上汽车满足了一部分的运输需求。雪上汽车很快就证明了自己的运输能力——从森林中拉来烧火的木材、从湖泊和溪流中运来水。猎人和渔民用滑雪车运送食物和其他物资。前些年，到商店或交易场所需要两天的时间，现在几个小时就可以了。在拉普兰，几乎没有人（无论是拉普兰人还是芬兰人）怀疑雪上汽车在运输方面的能力。但是，在牧业方面，人们对雪上汽车的用处有所怀疑。我们可以从环境对人、对机器、对动物的影响来看雪上汽车和牧业的关系。

在雪上汽车出现之前，每个牧业协会的牧民都在秋后用驯鹿雪橇将牲畜集中到冬天的集市（cf. Peltó, 1962）。一般来说，需要几周的时间梳理一遍牧场，汇集大量的牲畜。最后，当大多数牲畜被牧民控制后，一部分牲畜被运到集市。在集市，牧主宣布个人所拥有的牲畜数目，杀掉一些牲畜作为食物或进行交易，偿还一些债务，为小牛犊在耳朵上打上记号，然后就照顾好他们自己的牲畜。这种集市也允许协会去计算牧主的牲畜数，并以此来估计“头”税。

在大多数牧区，至少需要两次集市以获得对牲畜的控制。在 Utsjoki 教区的宽阔地区，大多数牧民能在冬天的早些时候获得对牲畜的相对全面的控制，但是在森林密集地区，最后一次集市经常要在 3 月或 4 月份。甚至到那个时候，还有一部分牲畜仍然是“野生”的（驯畜人留一部分牲畜为“野生”也是十分普遍的现象，这样可以避免交税，并将牲畜留待他日之需）。

用雪上汽车代替驯鹿雪橇，可以很快地集中牲畜。在 Utsjoki 地区，

集市开始前牲畜可以自由活动，然后大约 10 个牧民开着雪上汽车汇集牧场中的牲畜。一天的工作结束后，他们将找到的牲畜带到预先约定的地方后，就可以回家了。以后的几天，就重复这些工作，直到聚集了足够的牲畜。然后，他们赶着牲畜去集市。

大群的牲畜每天可以走 20~25 公里。雪上汽车在畜群的中部和尾部缓慢行驶，以保持队形。领头的牲畜使畜群以整齐的队形前进。以前领头的牲畜需要带一个响铃，有了雪上汽车之后就不需要了。后面的雪上汽车引导并强制牲畜自己进入栅栏——在有了雪上汽车后，这仍然很困难，因为如果牲畜受惊，它们就会跑散。

在 Utsjoki 牧区，这些工作都进行得相当顺利。由于组织一次集市只需要很少的时间，协会在一个冬季可以举办几次集市。人们可以有效地控制牲畜。他们的雪上汽车比牲畜跑得更快，并且几个牧民就可以在短时间内整理牧场。

在 Utsjoki 人向他们的邻居 Inari 人演示雪上汽车的功效后，Inari 人也接受了机械化的放牧方法。但是结果显示，滑雪车在这个地区不是完全适用。在北半部的开放苔原地区，雪上汽车用于放牧没有问题，但是，这里有将近一半的地区是森林，特别是西部的山丘和 Inari 湖的不规则的海岸线。牧民经常把雪上汽车留在后面，而自己在雪橇上，跟着难以捉摸的牲畜。许多人抱怨说，自从用雪上汽车放牧，他们就无法控制藏在森林里的牲畜。一些有经验的牧民认为，越来越多的牲畜在寻找森林和灌木丛中的庇护所。

在森林或多石地区放牧的困难在 Inari 东南的 Paatsjoki 地区特别严峻。尽管他们向机械化放牧迈进了，但是，在大部分地区，Paatsjoki 人继续在雪橇上聚集和控制牲畜，而用滑雪车运送去集市的人或设备。总之，他们把雪上汽车用于运输而不是直接用于放牧。

在 1967 年的春天，这些森林地区的牧民开始在放牧中谨慎地使用雪上汽车，在这之前，牧民用雪橇聚集和控制牲畜。在畜群前面的带有响铃的领头牲畜仍然是必需的，驾车的牧民在后面和中间（牲畜的队伍是狭长的，一般不超过两到三排。因为雪上汽车在雪地上留下了半干的车印，这个车印可以帮助牲畜保持秩序）。

尽管 Paatsjoki 的牧民在向机械化放牧迈进，但是，机械化不能像在宽阔的 Utsjoki 地区一样迅速地普及。在更南边，尤其在森林茂密地区，许多牧业协会没有将雪上汽车直接用于放牧，但是大多数协会的部分会员都拥有滑雪车。

与生态差异相关的一些其他因素也应该考虑。最北端的牧区是拉普兰人统治的，而其他地区大多数是芬兰人。粗略地看，在拉普兰地区，越往北就越依赖于牧业。在最北端的教区，牧业是人们的主要经济来源。其次，在牧区的北部，有数量极多的“大牧主”。在南部地区，个体私有者的牲畜相对较少——牲畜业只是农业、伐木的一个补充。最后，需要注意的是，拉普兰南部的大部分地区拥有公路网络，并且在公路上有行驶的机动车辆。拉普兰南部的许多人拥有拖拉机或汽车，这也影响了他们对雪上汽车的态度。

二、芬兰拉普兰雪上汽车运输的价格

1968 至 1969 年，随着芬兰马克的贬值，雪上汽车的价格上升。到 1969 年，雪上汽车的价格从 3 800 上涨到 5 000 芬兰马克，大约折合 1 000 美元（1 芬兰马克折合 24 美分）。但是，在斯堪的纳维亚半岛和芬兰制造的雪上汽车也不便宜。我们给出了 1969 年的价格图表，将现金价格与驯鹿数相对应。

表 1 雪上汽车的费用：(Utsjoki 地区)

	芬兰马克	驯鹿数
车辆的购买费用	3 800	20~25
汽油（一年）	1 000	6
修理（一年）（更换轮胎等）	600	3~4
第一年的总费用	5 400	29~35

我们估计，第二年的费用大约是 2 000 芬兰马克，或 12 头驯鹿。为了能支付这些费用，牧民至少需要拥有 260~300 头的畜群。只有极少数的芬兰拉普兰牧民有这么大规模的畜群，但是我们注意到机械化放牧

的人是那些有较多牲畜的牧民。在 Inari 地区许多牧民被认为卖掉了大多数的牲畜去买滑雪车。

上面的价格估算是相当保守的。我们一定会存在这样一个疑问：在像 Sevettijarvi 这样贫困的地区，有相当多的牧民购买了雪上汽车，钱是从哪里来的？是否一旦购买了雪上汽车就有广泛的用途？下面的几点或许能够解答这个疑问：

(1) 购买雪上汽车可以分期付款，但是大多数应在 12 个月内付清。开始的购买费用不能跨两个放牧季节。

(2) 因为雪上汽车是代替驯鹿的，拥有驯鹿的牧民可以用他的驯鹿交换汽油，省掉一半的费用。但是只有 15% ~ 20% 的牧民属于这类情况。

(3) 在拉普兰的北部地区，为协会工作的拥有雪上汽车的牧民，每天的工资可达到 50 马克。（赶雪橇的人的日薪是 10~15 马克。）拥有雪上汽车的牧民需要用自己的工资支付雪上汽车的费用，无论如何，为协会工作而获得的收入可以抵消一部分的雪上汽车的使用费用。事实上，牧业协会资助了有雪上汽车的人。在 Utsjoki 西南的 Paistunturi 地区，从 1967 到 1968 年，有雪上汽车的人为协会工作了 801 个工作日，而有雪橇的人只工作了 285 个工作日（Muller-Wille, 1970）。

(4) 牧民们追求的第二种经济利益是运输服务的收入。例如：在 Sevettijarvi 的 Skolt 拉普兰人，雇佣运输服务是非常普遍的。没有雪上汽车的家庭雇佣司机为他们将货物运送到挪威，送孩子到学校，送病人去诊所等等。现在没有人再坐雪橇去集市，没有雪上汽车的人必须为此花钱乘坐雪上汽车。运送乘客的收入是运输业务的另一个收入来源。

比较贫困的家庭经常使用退休金或刚挣来的钱付账，因而雪上汽车的使用费用分摊到了相当数量的人口上。在某种意义上，雪上汽车的使用费用已经分摊到了所有人身上。

(5) 雪上汽车使人们能够开发尚未开发的资源，特别是能在较远的湖泊中捕鱼。这样，他们可以免费获得一些食物资源，而把钱花在汽油、零部件和雪上汽车的其他支出上。

尽管在拉普兰东北部的雪上汽车车主有几种方法来支付他们的费

用，仍有一些家庭不能支付他们的雪上汽车的费用，在经济状况没有改变的情况下，一些拥有雪上汽车的人被迫放弃了。人们评论说：“雪上汽车正在吞噬驯鹿”。

在芬兰的北极地区，谋生的方式是多种多样的，包括牧业、渔业、打猎、捕猎等等。现在在那里，还有一些工作机会，很少的一部分地区还有农业。大部分家庭还有相当数量的经济收入，如养老金、家庭彩票和其他的“运输收入”。人们仍在努力，为使每个家庭都能够支付拥有雪上汽车的费用，但这需要改变整个牧业的组织结构。

三、滑雪车在北美的北极地区（加拿大）

加拿大北部的北极地区和拉普兰在很多方面是不同的。加拿大爱斯基摩人聚居的地区比拉普兰地区要大得多，并且距离人口密集地区要远得多。农业几乎闻所未闻，大部分爱斯基摩人口是面向海洋经济的，依赖于海豹、海象和其他海洋动物。植被比拉普兰要稀疏，距离更遥远，爱斯基摩的大部分地区的冬天比拉普兰地区更寒冷。在一些爱斯基摩地区，猎物是很丰富的，而打猎和捕猎在大部分拉普兰地区并不是那么重要。

大部分爱斯基摩人的部分交易是通过货币来进行的，他们对货币经济的依赖比拉普兰人要少得多。在大多数爱斯基摩地区和非爱斯基摩人的交流比拉普兰人和他们的邻居芬兰人、瑞士人和挪威人的交流要少得多。

除了这些一般性的差别，我们还必须了解，加拿大爱斯基摩地区的多样环境存在的差异，这些对于理解雪上汽车对生态环境的适应能力的差异是非常重要的。

滑雪车在大部分加拿大北极地区已经是很普遍的了，在很多地区，雪橇狗已经都没有了，就像在很多拉普兰地区，驯鹿变得落伍一样。有趣的是，在两个地区，剩余的动物都被有钱人买走，作为娱乐比赛中拉雪橇的动物。同样在两个地区，对雪上汽车的投资，节省了北极地区的家庭运输需要的时间和能源。

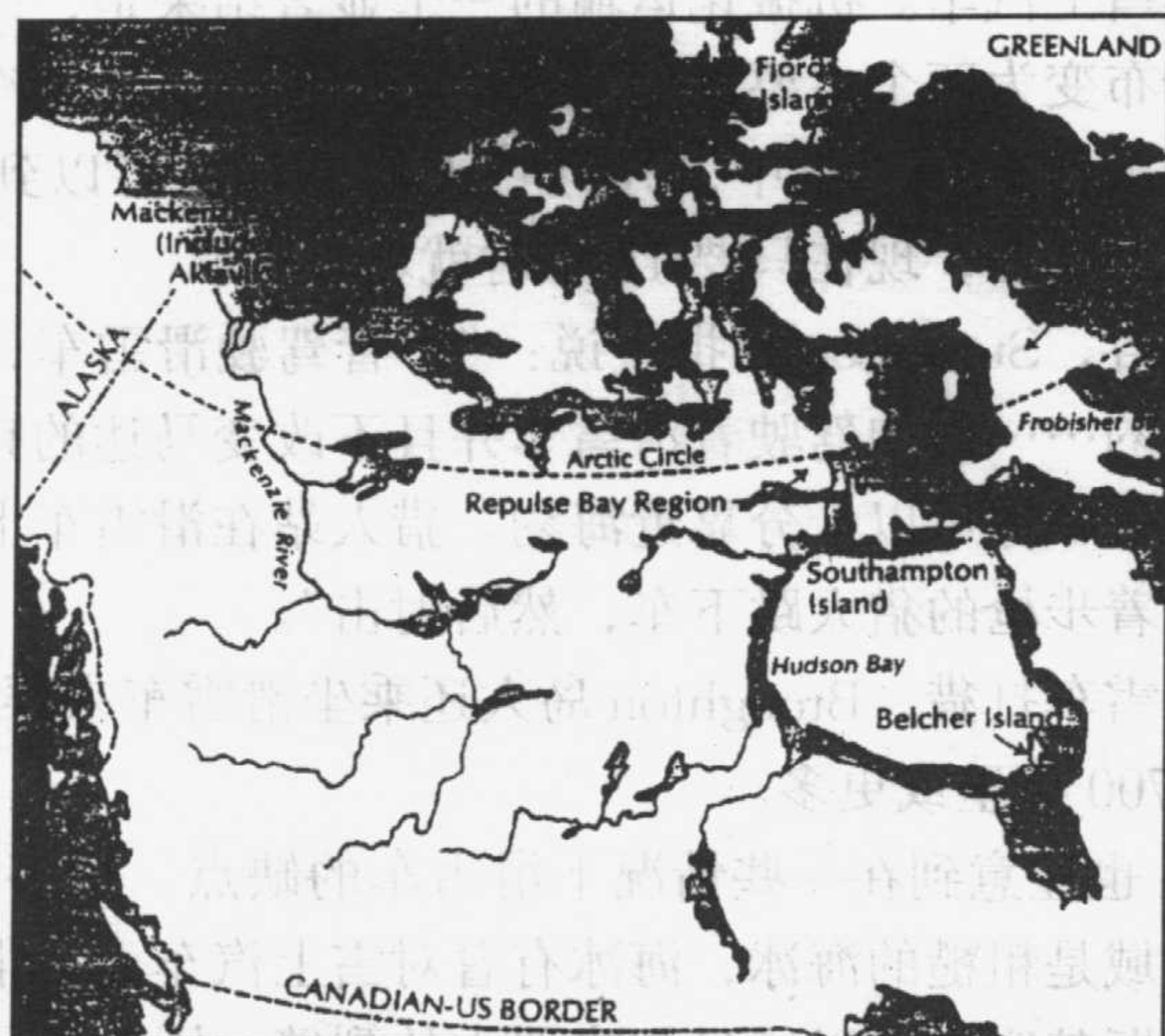


图2 雪上汽车在加拿大的使用情况

通过下面的“历史案例”，我们试图对不同爱斯基摩地区使用雪上汽车的方法进行初步探讨。大部分数据来自和对相关地区有研究经历的人种学者的访谈，同时，由这些数据所揭示的生态学问题和其他方面的问题，也需要更多的研究、验证。

1. Broughton 岛

1965年的夏天，Stevenson博士和Broughton岛人有联系，在此之前，他花费了许多年的时间作人类学研究。他的报告指出，在1963年的早期，Broughton岛只有一个人拥有一辆滑雪车。这人在DEW Line工作，因此他不仅有现金收入，而且对复杂的机械很熟悉；进而他具有了拥有和维护滑雪车的经验。1963年，狂犬病杀死了95%的狗。在这之后，爱斯基摩人都买了雪上汽车。在20个猎人中，只有一个人仍在用狗拉雪橇，在Stevenson和他们最后有联系的时候，在整个地区，大约只有17条狗。

Broughton岛人比其他大多数爱斯基摩人对复杂的机械有更多的接触，因为他们中有很多人在DEW Line工作，使用雪上汽车、履带拖拉机，安装机器或其他设备。他们对于机器的认识加上现金收入，使他们

能够快速接纳雪上汽车。机械化运输的一个显著结果是，以前沿海岸线的线形人口分布变为两个主要以家族为核心的村落。雪上汽车的使用使得这些人可以居住得相对集中，并且一天的路程就可以到达打猎的地方。以前三天的路程，现在只要 12 小时就可以了。

就打猎而言，Stevenson 的报告说：“尽管驾驶滑雪车，你可以和以前一样靠近海豹……假如驾驶着滑雪车并且不改变马达的频率的话，海豹就不会惊慌……你可以十分靠近海豹。猎人站在滑雪车上，当足够靠近海豹时，拿着步枪的猎人跳下车，然后射击”。

除了用滑雪车打猎，Broughton 岛人还乘坐滑雪车来拜访其他地区，路程有 600~700 英里或更多。

Stevenson 也注意到在一些情况下滑雪车的缺点。很多被 Broughton 岛人利用的区域是粗糙的海冰，海冰有着对雪上汽车而言很难跨越的裂缝。以前，爱斯基摩人可以通过相当严重的裂缝，因为长长的雪橇可以跨越裂缝。而且，当冰断裂时，狗可以从一个冰块跳到另一个冰块，保证雪橇的安全；但是在这种情况下，雪上汽车很快就会消失在海里。

总的来看，雪上汽车的使用，使得新的打猎和旅行方式发展起来了，社会行为（例如：拜访），居住的方式和其他的 Broughton 岛人的特征随着汽油动力的冬季运输方式的到来，也发生了相当的变化。

2. MacKenzie Delta 区域 (Inuvik 和 Aklavik)

Hill 博士居住在加拿大北极地区的一个主要的人口聚集中心 Inuvik。由于他的研究和管理职责，他走访了 Inuvik 的大部分地区。他说在这个报告中的数字是近似的，在引用时需要注意。

到 1968 年，在 Inuvik 地区，有 150~250 辆雪上汽车，大部分拥有者是都市或城镇居民。但是，相当数量的雪上汽车用于捕猎。Hill 博士认为，有些人乘坐雪上汽车到 200 英里远的地方去打猎，但是，同样距离的旅行不是很普遍。人们通常是开车到大约 50 英里的地方，在一天的打猎后回到居住点。大量雪上汽车也用于运输和娱乐。

在这个地区第一批得到雪上汽车的是加拿大野生动物服务中心、印第安事务和北方发展部，以及其他政府机构的雇员。第一辆雪上汽车大约在 1959 年抵达这里，尽管生活在这里的人（主要是爱斯基摩人）直

到 1966—1967 年的冬天，仍然依靠狗拉的雪橇。从此之后，人们非常迅速地改为使用雪上汽车，狗的数量从 10 年前的大约 1 000 条降到大约 200 条。

Hill 博士认为，雪上汽车在 Inuvik 的北部非常有用并且被广泛接纳，这些地方是开阔的苔原地带，没有树，人们有可观的现金收入。在这些地方，雪是压实的，雪上汽车能够很容易、很安全地在雪面上行驶。

Derek Smith 描述了 Aklavik 的情形，在 Aklavik 一些挣工资的地区英才（按收入计算，大概是排在最前面的 10%）能够利用雪上汽车的优势，通过打猎，达到增加他们的经济收入的目的。雪上汽车的使用使得挣工资的人“有两种生活方式”并且可以和留在打猎村落里的家人和朋友保持联系。

3. Banks 岛

Usher 博士曾在 Banks 岛的爱斯基摩的捕猎者中间进行了几个月的实地调查工作，最后在 1970 年回到那里。他报告说，第一辆雪上汽车在 1962—1963 年抵达那里。有三个 Eliason 平底雪橇。爱斯基摩人的第一次雪上汽车经历并不快乐。他们不太信任雪上汽车因而两个人结伴而行——一个雪上汽车司机加上带着狗拉雪橇的人，因此他们没有体验到雪上汽车的速度，因为它的行驶速度受制于狗奔跑的速度。

雪上汽车最早被用于从距离村落较远的湖中拉冰块。Usher 博士观察到人们花钱买雪上汽车去拉冰块，是有经济上的考虑的。但是，这个地区的爱斯基摩人通常不用这种方式花钱。最早买雪上汽车的三个人是非常有创新精神的，并且他们都是成功的捕猎人。他们花钱是相当冷静的，Usher 博士认为他们试图用雪上汽车做一些创新，但是实际上却没有做到。由于雪上汽车自身有一些问题，到 1965 年，这些雪上汽车都被搁置不用了。

当 Banks 岛的爱斯基摩人遇到了难得的丰收年时，他们开始使用雪上汽车这种新的机器。有了多余的钱，他们买了新的雪上汽车代替古老的雪橇，尝试做一些新的事情。这就是 1962 至 1963 年买第一辆雪上汽车时的情形。在这之后的几年里，由于捕猎的产量很低，经济停滞不

前。1965—1966年，又是一个丰收年，又有两三个人买了 Bombardier 滑雪车。买车人中有两个不是捕猎人。其中一个挣工资，是气象站运输部门的维修人员；另一个是加拿大皇家骑警队特别助理。他们两人都有固定收入，能够得到更多的有关雪上汽车的信息，并且具有更强的维护能力。在1966—1967年的冬天，他们也去捕猎。气象站的维修人员捕获了100多只狐狸；他可以在下班后晚上出去。他在冬天的收获颇丰。没有雪上汽车提供的强大功能，这两个挣工资的人根本不可能去捕猎。

雪上汽车在 Banks 岛被接纳，相当重要的原因是，1966—1967年是个“出人意料”的丰收年。所有的捕猎人的收入都出奇的好，包括这两个业余捕猎人。之后每个人都想买雪上汽车，部分原因是这两个有车的人干得太好了。Banks 岛的人订购了所需要的物资和设备。1967年春天，这个地区几乎每个人都拥有了滑雪车。

回头审视一下前面的创新者，他们购买雪上汽车不仅没冒什么经济上的风险，也没冒什么物理上的风险，因为他们只是在家附近短距离使用雪上汽车。如果创新者冒着被冻的风险全天捕猎，或者曾在穷乡僻壤发生故障，创新尝试的结果就不会这么好。Polaris Colt 是在1966—1967年冬天使用的雪上汽车中的一辆，它在整个冬天没有出现一次故障，在如此成功的“展示”之后，多台 Polaris 雪上汽车被订购了。

捕猎人喜欢结伴而行。有两辆雪上汽车同行，可以保证安全又可以获得动力和速度。快速行驶可以大幅度提高产量并减少损失。在前些年，由于其他狐狸的捕食或偶然出现的狼，加上从陷阱中逃脱，他们大约损失10%~15%。因此，雪上汽车的速度有提高产量和减少损失两个方面的优势。Banks 岛的人可以用他们的新设备——雪上汽车，在整个地区捕猎。他们可以减少狗的数量，减少船、枪的支出，还可以减少用于狗的食物、设备等的投入。

4. Cambridge 湾和 Repulse 湾

Damas 博士报告说1963年他在 Cambridge 湾第一次看到雪上汽车，那时，大约有3~4辆。到1965年，又多了2辆。

在1965年雪上汽车刚刚用于诱捕猎物，之前只用于打猎、捕鱼和拖拉东西。将雪上汽车用于捕猎扩展了雪上汽车的经济效益。

到 1967—1968 年的冬天，在 Repulse 湾只有两辆滑雪车在使用，这两辆车属于天主教会。在 Spence 湾，1965 年春天，北方事务部的一个爱斯基摩雇员购买了一辆雪上汽车。主要用于下班后打猎、捕鱼和其他短途旅行。

Damas 博士认为，在他的工作过程中所访问的地区是在加拿大北极圈中最孤立的区域，他估计他们是最后接触新车的人。同时这些地区的现金收入很低，尽管人们想买，但是只有很少一部分人买得起。

5. Belcher 岛

Belcher 岛的经济由打猎、诱捕、雕刻和福利收入组成。大部分食物来源于打猎。Guemple 博士估计 Belcher 岛的人口大约是 185 人，其中成年男子大约 45 人。

直到 1966 年的秋天，雪上汽车才抵达 Belcher 岛。三个人（Charlie Kaigulaki, Sam Crow, 和 Lukasi Nuktaluk）购买了雪上汽车。这三个人在当地都是有一定身份的。Sam Crow 是商人。Charlie Kaigulaki 是村落的首领，“正在向领导岗位迈进……他是村落里最好的猎人……”他是一个望族的惟一后代。Lukasi Nuktaluk 是 Sam Crow 的女婿。他是一个好猎人，正变得相当有权威，政治上很娴熟，并且相当西化。1967 年，因为在南部村落（与北部村落有 60 英里的距离）只有他有滑雪车，他就因此获得了更多的非正式的权力。

Belcher 岛的三辆车偶尔用于诱捕狐狸，由于地势起伏，捕猎并不是很成功。爱斯基摩人觉得雪上汽车在海冰上会更有效，但是在这种情形下，雪车在一年中就仅有几个月可以使用。大约在 1 月 15 日前，可以用于 20 英里左右的海冰边上的打猎。之后，冰就冻上了，海冰边上的打猎也就停止了。

和其他加拿大的北极地区一样，Belcher 岛的汽油供应也不稳定。在春天，通常已经用完了汽油；夏天的大部分时候往往没有汽油供摩托船使用。

Guemple 博士做了一个雪上汽车和狗拉雪橇的费用比较分析（包括狗的食物、节约的时间的价值、维修的费用等）。他估计的数字是：雪上汽车大约是 3 美元一天，狗拉雪橇的费用大致相同。但是，雪橇在一

年中可使用的时间较长，所以雪上汽车相对而言并不是那么划算。他还指出：狗还有其他的重要作用。狗是爱斯基摩人的报警系统（DEW Line）。在行驶过程中，狗会停在危险的冰块或裂缝边，而雪上汽车就没有这种作用。Guemple 博士认为，由于狗在爱斯基摩世界里有着特殊的地位，它们被认为是在人和其他动物之间的“交流者”。海神的住所外有一条狗站着放哨，狗被认为是在吸引并攻击邪恶力量，防止邪恶袭击人类。

Belcher 岛人在使用雪上汽车的过程中，遇到了一些故障，其中有些是由于汽油受冻。因而，和 Banks 岛以及拉普兰北部的情形相比较，有一些因素妨碍滑雪车在这个地区的利用。

6. 在 Ellesmere 岛上的 Grise Fiord

Grise Fiord 是世界上最北端的人类居住区之一（北纬 76°），爱斯基摩居民相当孤独。他们高度依赖于打猎，由于这个地区有足够的猎物，人们不必到别的地方去获得他们的生活用品。当 Freeman 在的时候（1965—1967 年），那里有 15 个家庭，只在 1966 年的夏天买了一辆雪上汽车。有三个爱斯基摩人挣工资，其中的一位——皇家加拿大骑警队的警官买了一辆 Bombardier 滑雪车。他是一个活跃的猎人，在工作之余用打猎支持家用并支持母亲的家用。由于他的工作时间是 8 小时，所以他只能在下班后去打猎。对于距离相对较近的打猎，雪上汽车是理想的选择。这里缺乏淡水，他经常给家里去弄冰山的冰块，同时也给他的两个亲戚。当他的弟弟和他妻子的弟弟外出打猎时，他也承担了一些责任。

Ellesmere 岛上的第一个雪上汽车拥有者有能力购买滑雪车，他没有负债。而且，因为他为政府工作，在严冬来临时， he 可以把车放在有暖气的车库里。在 1971 年 5 月 3 日的来信中，Freeman 写到：“……Grise Fiord 的猎人都有了滑雪车，尽管大多数人仍然有狗……他们看起来很少用。”

7. Southampton 岛

位于 Hudson 湾西北部的 Southampton 岛是另一个很少使用雪上汽车的案例。Moyer 发现成功的全职猎人继续只使用狗拉雪橇。另一方

面，至少 30 辆滑雪车被当地居民购买，主要是那些有现金收入的人。在 Southampton 岛，雪上汽车为挣工资的工人提供了在傍晚、周末和其他业余时间去打猎的工具。雪上汽车的出现，消除了打猎需要保留狗以及随之而来的一切的麻烦。

Moyer 认为，因为人们并不买卖鱼、肉，挣工资的人需要去打猎来获取食物。他们是社会的白领，他们喜欢技术和革新所带来的体验。另一个影响购买的因素是有可用现金的时间。滑雪车在夏后和秋天开始出售，这个时候挣工资的人有多余的现金，而猎人却没有。

Southampton 岛雪上汽车的使用，加深了已经存在的挣工资白领和全职猎人之间的差异。这种差异在某种程度上和特定的年代有关，但也和家族有关。我们现在并不清楚，是否存在其他一些因素可以减少雪上汽车的拥有者和狗拉雪橇的拥有者在心理和认识态度上的差异。

8. Pond Inlet

在 Baffin 岛北部的 Pond Inlet，第一辆雪上汽车是 Eliason 平底雪橇，它是由一个警官定购的，在 1962 年秋天抵达 Pond Inlet。和前面提到的一样，车的性能不好，两年后被丢弃了。第一辆 Bombardier 滑雪车在 1964 年抵达，到 1968 年，在 Pond Inlet 有 22 个爱斯基摩人拥有滑雪车。“在 Baffin 岛的其他居住区，滑雪车也同样流行起来。例如，在 Arctic 湾，在 1964 年只有一辆滑雪车，1965 年有两辆，到 1969 年春天，大概有 20 辆在使用。到 1968 年春天，Cape Dorset 有 60 多辆滑雪车，车库里还有一堆报废的滑雪车和 Polaris 车”（Smith, 1970）。

Smith 指出，远北地区的滑雪车拥有者有这样一些习惯“……（像）汽车的拥有者一样，滑雪车主宁愿花 10 分钟的时间发动雪上汽车，可是走到商店只要 5 分钟……中午，政府机关的车库里出现滑雪车时，是爱斯基摩雇员去吃午饭了。周六滑雪车带上两个、三个或者四个人在街道上呼啸着去教堂，边上只能走着去的穷人……”（Smith, 1970）。和 Southampton 岛相似，Pond Inlet 的雪上汽车主大部分是挣工资的。Smith 发现，这个地区的 14 个拥有狗拉雪橇的人中，只有 4 个是挣工资的，而 18 个滑雪车主（在他的数据样例中）中的 15 个是挣工资的。

“对于一个爱斯基摩雇员，拥有滑雪车的感觉是非常好的，因为他可以在两个方面中享受优惠。他可以有稳定的工资收入，同时他不需要购买商店里昂贵的食品，使用滑雪车，他可以通过传统的方法获得他的大部分食品” (Smith)。

另一方面，全职猎人得到的好处非常有限。现金支出高，并且不能简单地通过增加捕获的数量来支付增长的支出。实际上，使用滑雪车的全职猎人可能会浪费肉，因为他不再用海豹的肉来喂狗。

9. 加拿大北极地区使用雪上汽车的费用

包括运输费用，Pond Inlet 滑雪车的价格大约是 850 美元。买主至少需要付 500~600 美元现金，贷款是相当严格的。

Lorne Smith 在 Pond Inlet 的滑雪车主中进行了问卷调查，从中得出以下的平均价格：

表 2 雪上汽车的平均使用费用 (加拿大)
(来自 Smith, 1970)

汽油 (65 加仑, \$ 1.10/加仑)	\$ 71.50
机油 (在 5 加仑汽油中加入 1 夸脱机油)	\$ 37.80
修理 (没有计算人工费用)	\$ 25.00
一个月的总费用	\$ 134.30

Moyer 估计在 Southampton 岛地区，雪上汽车的运行价格大约是每天 3 美元。Pond Inlet 地区的价格稍微高一些，但不能否认，在这里雪上汽车的使用率要高一点。

在一些地区，盐水会造成牵引带材料损坏，因此必须经常更换牵引带，因而也是一个比较昂贵的支付项目。牵引带的价格是 80~100 美元。火花塞、风扇带、弹簧和油门都是经常要更换的。

如果拉普兰人和爱斯基摩人的机械知识不多的话，雪上汽车的维护费用会更高一点。大多数北极地区的雪上汽车主都学会了进行一些简单的修理和一些紧急修理，包括用桦木削出新车轴。一个拉普兰人甚至利用多余的部件造了一辆完整的雪上汽车。

Freeman 描述了一个在 Ellesmere 岛上的猎熊历险：猎人驾驶的雪上汽车在人烟稀少的地方马达出了问题。为了让滑雪车在零度以下工

作，他建了一个圆顶雪屋把滑雪车装在里面，并把马达拆了下来。在24小时的修理后，马达终于重新工作，他也终于安全到家。类似的故事还有很多。另一方面，有些人的修理能力更强一些。在 Utsjori 有一个专门的修理店，来自拉普兰各地的顾客都到这里修理自己的雪上汽车，修理工声名远扬。

四、雪上汽车的速度和便利性

在温暖舒适的家里的美国人，对爱斯基摩人的忠实的雪橇狗和拉普兰人的驯鹿雪橇有着浪漫的感觉。我们相信北极地区人们打猎、捕猎、放牧都是不急不忙的。当我们得知他们为了购买雪上汽车非常快地杀了或卖了他们的狗或驯鹿，这对我们的浪漫想法是一个不小的打击。那么，他们为什么急切地去购买那些嘈杂的、昂贵的汽车呢？

在早期的实地考察中，Pelto 对拉普兰牧民的活动能力有很深的印象 (Pelto, 1962)。我们也对雪橇旅行的困难和乏味有点印象。我们看到这样的实例，牧民必须用几个小时去追赶、聚拢驯鹿，才能用驯鹿拉车旅行。

当拉车的驯鹿被栓在某个地方的时候（比如在停靠站），必须喂它们。我们经常可以看到，在停靠站中，牧民们一个接一个地从晚上的牌局和酒吧中溜出来，喂拉车的驯鹿。让驯鹿准备好上路，需要一个小时或更长时间。

驯鹿雪橇旅行的速度是 20~25 英里，这样的速度是平稳的、可以接受的。但是当遇到暴风雪的威胁，或者有人生病需要治疗时，大多数耐心的拉普兰人对这么慢的速度就会十分焦急，就会鞭打驯鹿，以提高速度。

爱斯基摩人的狗拉雪橇的情形是一样的。狗拉雪橇在条件较好时的速度大约是每天 40 英里，但是北美北极地区和拉普兰相比，距离要长，暴风雪要更危险。如果狗不在外面，并且没有什么混乱，牧民可以在半个小时之内整好队型。但是爱斯基摩人有额外的负担：喂狗，这需要很多的时间。如果食物短缺，家里没有足够的食物却必须将好的肉喂狗

时，这是非常麻烦的。

在北极地区，运输的方法是如此的重要，我们可以假设北方的猎人和牧民经常体验有关旅行的紧张心理。“只要我们能在暴风雪之前回家……”很多北极圈人有和 Joseph Armand Bombardier 一样的痛苦经历：在暴风雪中要将孩子送到医院。我们还记得 John Honigmann 的观察记录：北方的印第安人在交易站犹豫徘徊，寻找一个又一个的借口拖延出发的时间，因为出去之后非常的孤单，和人联系非常困难而且很耗费时间。

与狗拉雪橇和驯鹿雪橇的缓慢速度相比，雪上汽车为北极地区的人们带来了令人惊奇的新的活动能力。从芬兰拉普兰东北部到挪威的行程，以前要三天，现在 6 个小时就可以完成了。从 Tsiuttijoki 集市到 Sevettijarvi 的村庄原来需要两天的时间，现在 4 个小时就可以了。在加拿大北部，狗拉雪橇一天可以走 40 英里，雪上汽车只要三个小时就能走完这段路程。Broughton 岛人要用四五天的时间（往返）到海边去捕猎海豹，用在路上的时间大约是三天，现在路上的时间只要 12 个小时就够了，他们经常当天就返回了。拥有 Pond Inlet 雪上汽车的人可以在周末去打猎并且在两小时内到达驯鹿牧场。捕猎之后，他们可以当天返回，不用在外面搭帐篷。尽管汽车很贵，但是这种新的活动能力是“向前迈出了一大步”。有意义的是，雪上汽车在它们重要的经济用途之后，也用于许多娱乐领域。

北极圈人对雪上汽车的迅速接纳并不仅仅体现了人们对新技术的热爱。在个人活动性方面，新技术的突破对爱斯基摩人和拉普兰人有极大的吸引力。由于在活动性方面的量的飞跃，雪上汽车发明和发展是一次革命。从人类的历史中我们可以看到，无论多么昂贵，人们总是在为这种量的飞跃而发明新的方法。

五、雪上汽车的适应特征

雪上汽车的两个最突出的特征是相当高的价格和快速的行驶。当然价格昂贵是一个缺点；在另一个方面，方便、快捷旅行在经济、社会和

心理方面有着很大的重要性。显然，一些北极地区的人们愿意为得到雪上汽车而冒风险。这在拉普兰人中特别明显，有些人为了购买滑雪车，卖掉了大部分可用的牲畜。

拥有雪上汽车需要很多的钱，这可以从各种数据中明显地看出。在拉普兰和加拿大的北极地区，最早获得雪上汽车的是那些有固定工资收入或者有坚实经济基础的人。在 Sevettijarvi 和 Utsjori (拉普兰)，大部分拥有雪上汽车的人的生活水准高于平均水平 (cf. Pelto et al., 1968; Muller-Wille, 1970)，在加拿大的北极地区，绝大多数拥有雪上汽车的人都有工资收入，可以提供足够的经济保障 (cf. L. Smith, 1970; Usher, 1966)。

那些有钱购买雪上汽车的人 (特别是最早购买的人) 都能获得一些经济利益。拉普兰地区最早的创新者是那些被牧业协会雇佣的人；他们在牧业活动中有重要的决定权；他们可以从为别人提供的运输服务中获利。Utsjori 地区最早购买雪上汽车的人是当地的决策者，通过利用新技术，他们又巩固了自己的领导地位。在爱斯基摩地区，雪上汽车对挣工资的雇员是十分重要的，他们已经废弃了狗拉雪橇，或者花费了巨大的人力和物力来维持狗拉雪橇。雪上汽车的出现使这些人在没有狗拉雪橇的情况下仍然可以去打猎。在某些情况下，他们还可以进行大规模的诱捕活动。正如 Lorne Smith 关注的 Pond Inlet 的情形一样，他们是“周末猎人”。

在 Broughton 岛，雪上汽车的出现是“适应救援”，因为他们的狗正大批死亡。其他一些岛——例如，Belcher 岛——最早购买汽车的人能获得的经济利益并不明显。

但是很多最早拥有雪上汽车的人至少获得了短期的适应优势，后来才拥有雪上汽车的人是否处于优势位置是值得怀疑的。例如，在拉普兰，雪上汽车主几乎没有牧业方面的工作，雪上汽车拥有者群体的扩展，造成了运输服务的顾客群体的消失。最初，雪上汽车的费用分摊到大多数人群。但是，后来这种状况已经不存在了，车主必须自己付账。因为这些后来的购买者的经济状况比较贫困，因此，与雪上汽车革命前相比，他们的经济状况就更加危险。

在芬兰的拉普兰，当雪上汽车在牧业和相关的产业中占主导地位时，在成功的经济活动中，拥有雪上汽车就越来越重要了。由于雪上汽车的速度和效率，举办集市的准备、通知时间很短。在没有雪上汽车的时候，至少要在集市开始前的两周发出通知（在每个地区只有两个主要的集市），现在，只需要 24 小时到 48 小时的通知时间，可以通过电话和雪上汽车通知这个地区的每个人。那些有汽车的牧民经常可以当天往返，很多牧民抱怨如果没有雪上汽车，就不可能在集市上照看好自己的牲畜。

在拉普兰，经济的加速发展，特别是牧业的发展使每个人都融入了个人不能左右的非常复杂的系统。当我们和大多数传统的 Sevettijarvi 的 Skolt 拉普兰人交谈时，这个现象很普遍。有人说，他不喜欢雪上汽车，但是在第二年（1968），为了参加集市和其他的活动，他必须买一辆。那些无钱购买雪上汽车的人在当时的情况下处于非常不利的地位。

总结在拉普兰的情形是，雪上汽车的直接费用增加了，与此同时，拥有汽车的经济优势减弱了。每个牧民被迫购买汽车，只为了跟上时代。图 3 说明了这些关系。

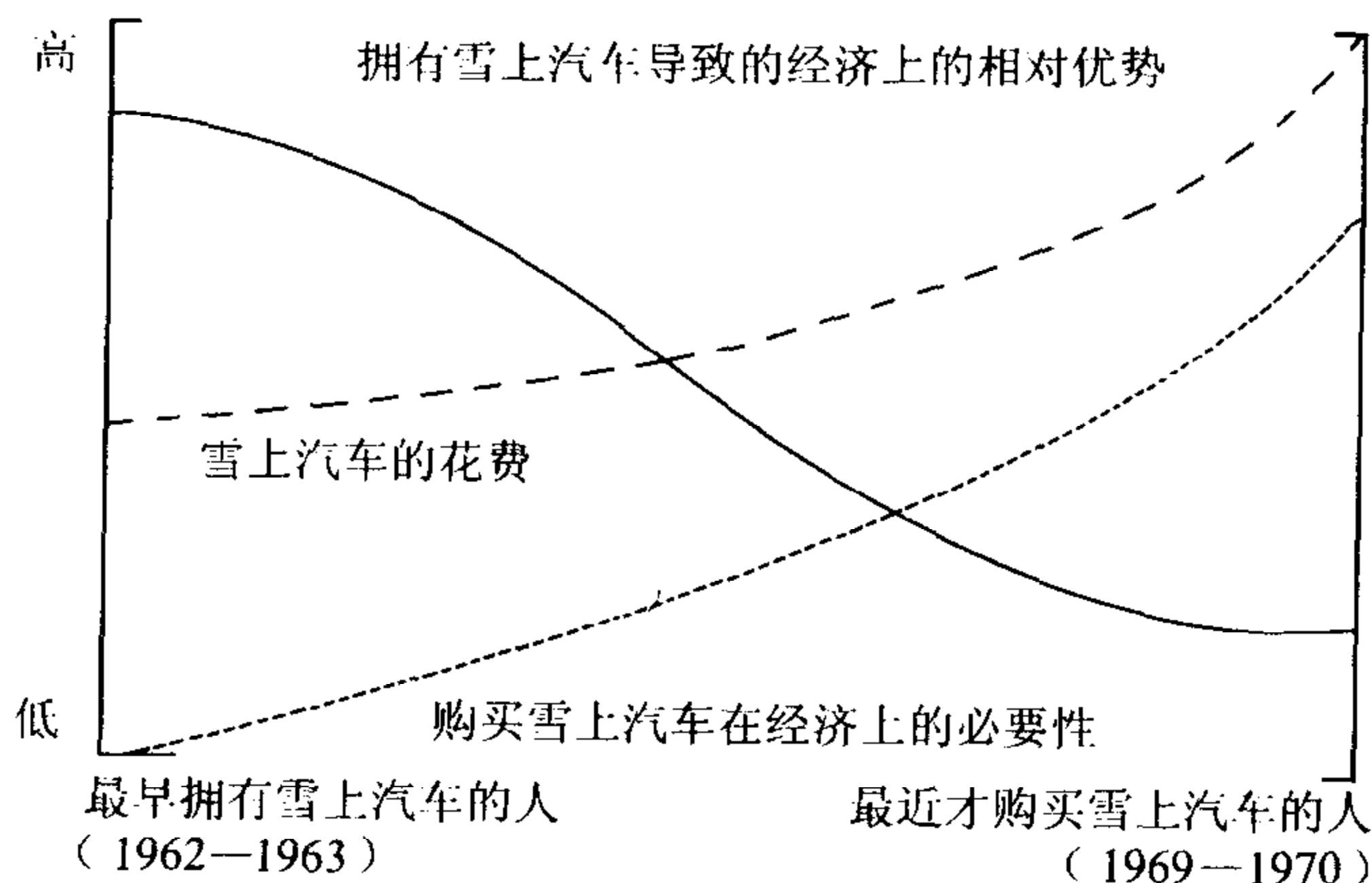


图 3 在芬兰拉普兰地区，拥有雪上汽车的经济优势和需要付出的费用

在爱斯基摩地区，经济优势的削弱和价格的上涨的趋势没有进一步发展。价格相对稳定，因为这里很少或没有因租用车辆而产生的“费用

分摊”。从一开始，汽车就主要用于个人的运输，除非有意外情况，没有人去雇用运输服务。汽车对于经济生活的必要性也没有增加，因为在占主导地位的打猎和捕猎经济中，没有多少有组织的集体活动。当然，在打猎和诱捕方面的非常成功的例子给人们造成了一定的压力，使人们仿效雪上汽车主，但是数据显示，对于缓慢的狗拉雪橇运输，也还没有停止重要的经济活动。

在一些加拿大的北极地区，爱斯基摩人在打猎和诱捕中使用雪上汽车，并且已经从中获得了经济上的优势。Mackenzie Delta 和 Banks 岛的例子是激动人心的。在 Banks 岛，雪上汽车的拥有者们本来就是成功的捕猎手。因此他们可以节省狗拉雪橇的支出，将更多的精力关注诱捕活动。Usher 博士相信，他们可以提高“捕猎效率”。

在 Mackenzie Delta 地区，Derek Smith 的报告说，能够获得雪上汽车的有工资收入的人可以从事更多的打猎活动，可以更进一步提高已经很安全的经济状况。

在很多地区，雪上汽车加快了打猎和诱捕速度，在这些地区中，至少有一个地区的普遍反映是工作时间缩短了。以前检查诱捕陷阱需要全部工作时间，现在随着滑雪车的使用，捕猎手可以经常检查诱捕陷阱（因而可以减少损失），并且还可以有闲暇时间。在增加经济收入之外，他们还可以获得更多自由支配的时间（Moyer, 1970）。

六、雪上汽车和社会交流

在许多地区，雪上汽车增加了地区内部和地区之间的联系。在拉普兰，现在可以较快地召集一些社会活动，如舞会、电影和其他娱乐活动。随着雪上汽车的到来，拉普兰家庭可以有每月两次的电影聚会，看完电影后，经常会有舞会。快速交通工具的到来使这样的社会活动得以方便地开展。

我们回忆一下 1958—1959 年的日子，Sevettijarvi 的年轻人花几个小时筹办一个舞会，往往因为女孩不够而无法举办。现在筹办舞会的效率大约是以前的三倍，自然也就提高了成功率。

在 Utsjori, 我们发现村里的雪上汽车修理工的客户很多, 甚至包括了挪威的牧民。雪上汽车的维护工作也增加了社会交流。除此之外, 有趣的是, 牧民很少在野外过夜, 尽管需要花费额外的汽油, 牧民们还是驾车到最近的房屋中过夜。

在加拿大北极地区, 有很多驾车长距离旅行的例子。在 Broughton 岛, 由于人们可以驾驶滑雪车去打猎, 他们现在可以居住在相对集中的地方。在 Belcher 岛, “南部村落”和“北部村落”的联络也不断增加, 因为乘坐雪上汽车往返于两个地方之间是非常方便的。过去, 爱斯基摩人热切盼望去远处的地区, 现在, 到 300~400 英里(或更远)之外拜访他人已经是家常便饭了。例如, Broughton 岛人拜访 Clyde 河人(大约 350 英里), 带 45 加仑的汽油就可以了(Stevenson)。

Derek Smith 说, 在 Mackenzie Delta 地区, Aklavik 的雪上汽车主可以和他们的亲戚、朋友增加联络。Moyer 发现, 在 Southampton 岛, 滑雪车增加了工薪族交换肉类的机会。因为互惠的肉类交换, 对于缺少打猎时间, 面临远离传统爱斯基摩人的工薪族是十分重要的社会交往。雪上汽车改变了这一切——将工薪族带回传统的打猎活动, 使得他们能够保留一定的传统社会模式。

我们可以找到很多增强社会交流的例子; 总的来说, 模式是相当清楚的。雪上汽车使人类的有效“社会经济速度”增长到原来的三倍。和雪上汽车前的时代相比, 人们可以去到更远更多地方, 这意味着社会交往的飞速增长。

同时, 我们还应该注意到雪上汽车的另一个相关的社会影响。在很多地区, 一项新的社会活动——雪上汽车比赛——开始发展起来了, 提供了更多增进社会交流的机会。1967 年春天, 在拉普兰的 Inari, Partakko 和其他地区, 都有雪上汽车比赛。Utsjori 地区的第一次雪上汽车比赛是在 1969 年。1969 年 3 月 30 日在 Utsjori 举行的比赛吸引了 800 多观众, 这是自 1958 年芬兰和挪威之间的道路开放后的最大的聚会。

七、社会差异和雪上汽车

从数据中，我们可以看出在拉普拉地区，雪上汽车的所有权和经济地位之间的关系，“有”和“没有”之间的社会差异很可能随着雪上汽车经济作用的增大而增大。很多中等阶层的牧民告诉我们，除了最富有的人，机械化放牧迫使所有其他人放弃放牧业务。虽然，在此之前“富人”和“穷人”之间也存在明显的差异，但是，贫穷的拉普兰人在进行放牧活动时，并不处于明显的弱势。每个人都有雪橇去集市，去放牧，去运输。不太富裕的家庭必须更加勤奋，他们的儿子得寻找挣工资的机会，但是，在集市和其他重要的活动方面是平等的。事实上，协会的活跃分子包括这些地区的一些最穷的牧民。

现在的情形就不一样了。比较富裕的半数人买得起雪上汽车，但是很多他们的亲戚和邻居买不起。由于雪上汽车对经济活动有着深远影响，贫穷牧民的弱势就更明显了，进一步推动了更大的社会经济阶层分化。

在加拿大爱斯基摩人中间，雪上汽车似乎增加了一些地区的社会阶层分化，但并不是普遍现象。Derek Smith说，在 Aklvik，爱斯基摩精英（挣工资的雪上汽车主）和“灌木丛中的人（bush people）”之间的社会差距不断加大。尽管雪上汽车可以使工薪族和他们在打猎区的亲朋好友之间的社会联系增多，但也使得贫富差距加大。Smith说：“雪上汽车造成了两极分化，区域内的差异加剧，并且他们之间的摩擦增多，不满加剧，雪上汽车主被认为是吝啬的，因为他们没有参与传统的共享活动。（D. Smith, 1970）。

相同的阶层分化趋势在 Pond Inlet 也有。Lorne Smith说，占人口半数的工薪族拥有雪上汽车，进入了高威望阶层，汽车成了阶层的象征。使用狗拉雪橇的人“似乎处于防御地位”。

Moyer说，至少在 Southampton 岛，是否拥有雪上汽车没有促进社会阶层的分化。他指出，全职的猎人没有经济障碍，他们买得起雪上汽车。在那里，滑雪车造成了社会的分裂，但是没有雪上汽车的人不认为

自己在经济上或社会地位上有弱势。雪上汽车主是工薪族，他们和白人有更多的文化和社会交往，他们有频繁的娱乐活动。Moyer说，雪上汽车就社会经济阶层而言，代表了“公平机制”，因为汽车吸收了工薪族的大部分现金，这些现金以往被用来购买其他更象征地位的东西。在北极圈的一些地区，雪上汽车主和拥有狗拉雪橇的人之间的分裂，可以发展成为没有阶层差异的两个平等的部分。

在 Banks 岛和 Broughton 岛这些地区，每个成年男子都有雪上汽车。在这种情形下，没有在经济上处于不同地位的群体。每个人买得起汽车，“有”和“没有”的阶层也就没有形成。

在本文中，我们没有提供有关在阿拉斯加地区雪上汽车的影响的资料，但是，我们已经得到相关数据（cf. Francis, 1969），表明北极圈阿拉斯加和加拿大爱斯基摩地区的情况非常相似。关于雪上汽车对社会阶层的影响问题，Francis说：“打猎和捕鱼是北极地区阿拉斯加村民的主要工作，少量的现金收入是必不可少的。由于有效的机械化打猎的增加，现金收入在上升。除非挣工资的机会增多，有理由怀疑在有良好装备的猎人和没有良好装备的猎人之间的差距将会扩大……赌注再一次上升……”（Francis, 1969）。

当我们观察雪上汽车的社会影响时，以下两个重要的事实给我们留下深刻的印象：

（1）新颖、昂贵的新车的出现并不能自动地造成社会阶层分化的加剧。

（2）新技术的社会影响对不同的地区是完全不同的，依赖于地区技术环境的适应情况。

八、生态学问题

美国人花了 40 年的时间才认识到由汽车带来的动力突破的代价是环境退化。雪上汽车对自然界生态平衡的破坏很快就显现出来。例如，在芬兰拥有雪上汽车的猎人在一个季节里就猎杀了绝大部分的熊。在美国北方的一些州的情况也一样——明尼苏达、威斯康星，密歇根等——

猎人们发现雪上汽车使得他们对于雪地上的动物而言占有绝对的优势。

在北极地区的北部没有多少人为消遣而去杀戮动物。他们捕杀驯鹿、海豹、海象以及其他动物以获得维持生存所需要的食物。他们对南部人过强的杀戮能力不以为然。

雪上汽车对生态的影响包括对动物捕杀的增多、噪音的污染、废旧汽车的污染、燃烧汽油的污染等等。而且我们必须注意到，雪上汽车的出现使得在芬兰和其他地区过量的动物被捕杀了，以至于在加拿大的北极高寒地区，人们用以维持狗拉雪橇所需要的食物却减少了。

在芬兰北部，雪上汽车造成了对远方湖中的鱼的掠夺。数据表明，很多著名的偏远的湖泊现在经常被乘坐雪上汽车的人光顾。在拉普兰，有些人利用雪上汽车捕杀北极圈雷鸟和松鸡，可能造成了更深远的生态影响。

和加拿大及阿拉斯加的北极地区相比，拉普兰是一个人口密集地区。雪上汽车的大量使用，可能带来严重的环境问题：大批杀害海狸、丢失畜群等。值得庆幸的是，芬兰、瑞士和挪威政府采取了有效的保护环境的措施，防止了人类对环境的破坏。

对于习惯于北极地区的宁静的人来说，雪上汽车的轰鸣声是严重的噪音污染。爱斯基摩人和拉普兰人都认为雪上汽车有可能会惊吓家畜和野生动物。(cf. Muller-Wille, 1970; Moyer, 1970)。

拉普兰牧民中有一些人认为雪上汽车会过度惊吓牲畜，会造成牧业的缩减乃至全部消亡。另一方面，人们惊奇地发现许多动物不怎么害怕雪上汽车，Stevenson 报告说 Broughton 岛的爱斯基摩人可以乘坐雪上汽车到达距离海豹很近的地方，海豹对汽车的声音并不害怕。一些敏感的动物易于受到这种噪音的伤害，所有的北极动物毫无疑问地会在某种程度上改变它们的习惯来适应环境的变化。同时，制造商迫于保守人士的压力，可能会研制无噪音汽车。

现在我们很难预测雪上汽车对生态环境造成的负面影响。我们最好抱着审慎和怀疑的态度，毕竟雪上汽车的作用——从最开始到发展的过程——在长时间内掩盖了它们对环境的危害。在北极地区的很多地方，雪上汽车造成了严重的生物种群的不平衡。

但是雪上汽车的正面作用也不容否定，正如我们不能否定其他食物生产方式的革新，如大麦、小麦、牛、猪和羊的驯化等。对很多北极地区的人们来说，雪上汽车提高了他们获取食物的能力。在为家庭提供食物方面，雪上汽车再一次帮助人们满足他们的基本需要。

Rene Dubos 说：“对于人类而言，基本的生存是不够的。”如果由于杀戮动物、噪音污染和耗尽能源使得环境退化，尽管增加了食物的获取，生活同样是不美好的。时至今日，雪上汽车对于北极地区人类生活的影响还不是非常清楚。

九、总结和结论

如果我们只看一个地区的数据，我们就很容易得到关于雪上汽车对北极地区社会和经济系统的影响的错误结论。从人种学者对雪上汽车的不同反应中，我们可以清楚看到雪上汽车对生态环境的影响的重要性。在拉普兰，我们的同行已经看到了雪上汽车对社会和生态的灾难性影响。但是，在 Utsjori 地区，Muller-Wille 看到的是乐观、温和的雪上汽车革命。在爱斯基摩的研究者宣称：“爱斯基摩人绝不会放弃狗”，但是，这个预言只适用于那些雪上汽车的速度不能抵消其购买和使用费用的地区。另一方面，对 Banks 岛的考察可以很容易地得到如下结论：雪上汽车对爱斯基摩人来说，是一个重要的技术进步，因为雪上汽车购买和使用费用和它们在打猎中的杰出表现相比，已经不算什么了。

当然，大家应该谨慎地对待文中给出的数据，因为现在并没有关于雪上汽车的长期影响的结论。在今后几年中，有必要对几个不同的地点进行研究，以便对雪上汽车对北极圈人的全方位的影响做出评价。我们的研究为今后的研究提供了一个大概的框架。对雪上汽车发展的比较研究应该考虑以下几个方面的问题：

- (1) 应该考虑不同地区的全职猎人与工薪族之间的差异。
- (2) 在选择研究案例的时候，应该考虑雪上汽车引入之前的不同社区的社会性差异。
- (3) 比较研究应该包括物理因素的评估，如土地、气候、植物和其

他影响雪上汽车技术用途的环境因素。

(4) 雪上汽车的使用价格应该包括比我们的研究更精确的数字数据。

(5) 地区内部的生态适应情况对于评价雪上汽车的不同使用效果是异常重要的。

在北极圈所有地区，雪上汽车的影响是深远的。狗的减少、社会交往的增多、社会差异的增加、大范围的生态环境的干扰，都归因于新的生态适应模式。当然，雪上汽车造成的影响不可能是孤立的，必须和相关社会文化变化因素一起考虑。无论如何，对这项技术发展的研究可以帮助我们理解技术革新对经济、社会和文化等方面造成的影响。

King of the Road: The Social Construction of the Safety Bicycle

Wiebe E. Bijker

The Evolution of Technology Cambridge University Press 1988

.....
Abstract
.....

This paper is organized around two clues, one is a historical clue—the history of bicycle, and the other is a theoretical clue—the “extraction” of a descriptive model from the story of the bicycle. At first, the author raises a question: Why did the safety bicycle emerge only after the detour of the high-wheeled bicycle? Then he begins the review of bicycle history and the introduction to the descriptive model: the first section provides detailed information about the development of the high-wheeled Ordinary bicycle at the early stage. In the second section, to describe the development of high-wheeled bicycle, the author concentrates on the various social groups involved. In the third section, the first element of the descriptive model: the idea of relevant social groups is introduced. The sixth section then shows how several solutions to the “problems” of the high-wheeler, especially the problem of the safety, were designed in the form of alternative bicycles. This suggests the introduction

of a crucial concept for the descriptive model: *interpretative flexibility*. In the seventh section, the invention of the air tire is recounted. This proved to be a significant step in the formation of the safety bicycle and leads naturally to the introduction of the third and fourth element of the descriptive model: *closure and stabilization*. And the last section provides detailed information about the stabilization process of the safety bicycle.

道路的统治者—— 自行车的社会角色的变化和发展

翻译：朱从娜 殷双绪 陈祎

导 读

本文内容围绕两条线索进行，一条是历史线索——自行车的发展历程，另一条是理论线索——描述模式的形成过程，从自行车的发展中总结出一个描述模式。文章首先提出了“为什么低轮安全自行车会在高轮自行车之后出现？”由此展开了对自行车历史发展的回顾和对描述模式因素的介绍：第一部分概括了自行车的历史背景，提供了普通自行车早期发展的详细资料。第二部分通过描述骑高轮自行车的人，以及那些不能或不愿骑自行车的人，来追踪高轮自行车的发展历程。第三部分提出了相关社会群体的概念，并介绍了描述模式中的首要因素：相关社会团体的观点。第四部分阐述了问题的提出和解决的方案。第五部分探究了解决普通自行车中所存在问题的不同方案，这种普通自行车包括有：三轮车、安全型自行车和其他基本结构上不同的自行车。第六部分介绍了描述模式的一个重要的概念：解释的灵活性。在此基础上，在第七部分，介绍了充气轮胎的发展情况，在第八部分中，讨论了社会角色描述模式的最后一部分：产品的

封闭性和稳定性概念。第九部分则从三个方面（安全自行车车型的发展；用户群；自行车产业）描述了安全自行车的社会角色。每一部分都是在前一部分的基础上展开的，并延伸开来，应用在下一部分中。

一、引言

在成为“道路的统治者”之前，自行车是“公园里的公主”。在海德公园里，年轻的贵族们骑着高轮自行车在他们的女朋友面前炫耀。然而在当时这种高轮车并不是作为日常的交通工具，也不能作为家庭郊游的交通工具使用。直到19世纪八九十年代，交通和旅游部分借助于安全自行车来实现了。这种自行车是一种低轮的交通工具，它有一个菱形的框架和一条驱动后轮的链子。这种新型自行车的产生过程将构成本部分的重点。

为什么安全自行车会在高轮自行车之后出现呢？自行车的历史记录告诉我们：前轮的直径一直在22英寸左右和50英寸左右变化（先变大，后变小）。最古老的和最新的自行车之间的主要区别在于驱动装置——后者通过绕在后轮上的链条来带动前轮的运动。回顾历史，好像自从达·芬奇时代起就已经出现了与自行车有关的技术——这些技术可以把最早的自行车（一种“能够奔跑的机器”）改造为安全自行车。那么为什么在大半个世纪之后齿轮和链条传动装置才用在自行车上？是什么误导了技术的发展，导致了这种曲折的过程？

高轮车的发明者被认为是一个非常古怪的、不正常的机械师。高轮自行车的缺点就是它很不稳定，上下车也很困难，并且要同时驱动和控制巨大的前轮使手臂极易疲劳（Ritchie, 1975）。作为安全自行车发展的一部分，我们怎样理解这种发展的曲折性？

本文既有历史意义也有理论上的意义。我们将从自行车的发展中总结出一个描述性模式，然后用本书中其他的案例研究来检验这个模式。

本文将从早期自行车的一段历史开始（从最早的车到高轮自行车），

紧接着详细叙述具体的事件，包括从高轮自行车到安全自行车的转变。然后将转向介绍描述性模式中的首要因素：相关社会团体的观点。第二部分将集中描述制作工艺。第六部分继续说明：是什么因素促使设计者要通过改变自行车的形式来解决高轮自行车存在的各种问题？这为我们的描述性模式间接引进了一个重要的概念：解释的灵活性。充气轮胎的发明——或者更准确地说是“再发明”。这种对安全自行车的描述方式是一种最有效的方式，并且自然而然地就导出了描述性模式的第三、四要素：封闭性和稳定性。本文以详细描述安全自行车的稳固过程作为结尾。

二、自行车的史前史：从奔跑的机器到普通自行车

达·芬奇曾经考虑过一种交通工具的可能性，这种交通工具尽管只有两个轮子（见图1），却很稳固。从图1中可以看出这种车是木质的，它有两个等大的轮子、一个安装在后轮轴上的坐垫和一条驱动后轮的链子。虽然这幅画是在达·芬奇的画室中完成的，但并不能证明他在这个设计中的重要作用，不过至少说明了他的间接参与作用。“Codex Atlanticus”里的这幅画，是在最近的一次重建工作中发现的。有关达·芬奇的学生——Salai（在纪录中提到过）的记录表明，这幅画大概作于

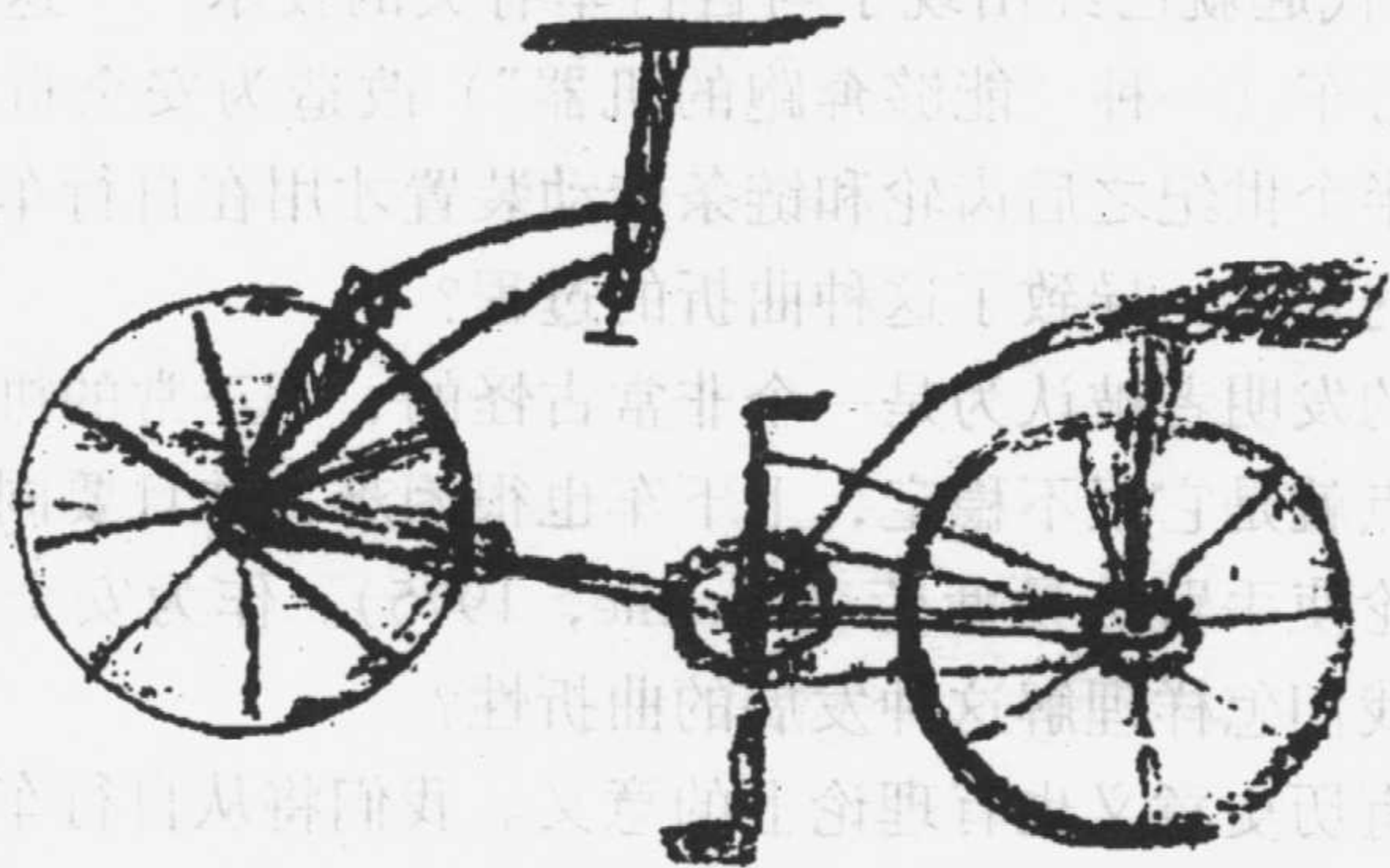


图1 一个类似自行车的机器

1493年 (Reti, 1974), 当时达·芬奇正在从事齿轮和链条的设计工作, 其中的一个与画上的特别相像。但是没有任何证据说明当时人们曾生产过这辆车。

图1所示的类似自行车的机器可能是由达·芬奇的一个学生绘制的 (Codex Atanticus, 133页。图片的呈现得到了米兰的 Biblioteca-Pinacoteca 的许可)。

最早的两个车轮在同一直线上的自行车是在18世纪末制造出来的。尽管有许多关于更早自行车的记载 (Minch, 1968; Daul, 1906), 但绝大多数报道都把 Celerifere 当做最早的车辆 (图2)。它像一匹有两个车轮的木马, 但不知是谁制造的。据报道一名古怪的年轻人——Sivrac 伯爵于1791年曾经在巴黎公园骑过这种车。他坐在这匹“马”上, 用脚蹬地来推动车前进。由于没有方向盘, 所以在转弯时, 他不得不先停下、扛起车然后面向新的方向放下。但 Sivrac 仍然努力表演以博得行人的掌声。三年之后, 这辆车改名为“Velocifer”, 而且在巴黎年轻人骑这种车已经成为一种时髦。他们在巴黎的皇族公园里炫耀自己的驾驶技术, 甚至在爱丽舍宫举行赛车。然而后来, 当初的热情逐渐消减了, 因为一些驾驶者不再愿意费力扛这种笨重的车, 而且还有一些人因为骑车时车体的断裂而受伤 (Woodforde, 1970)。

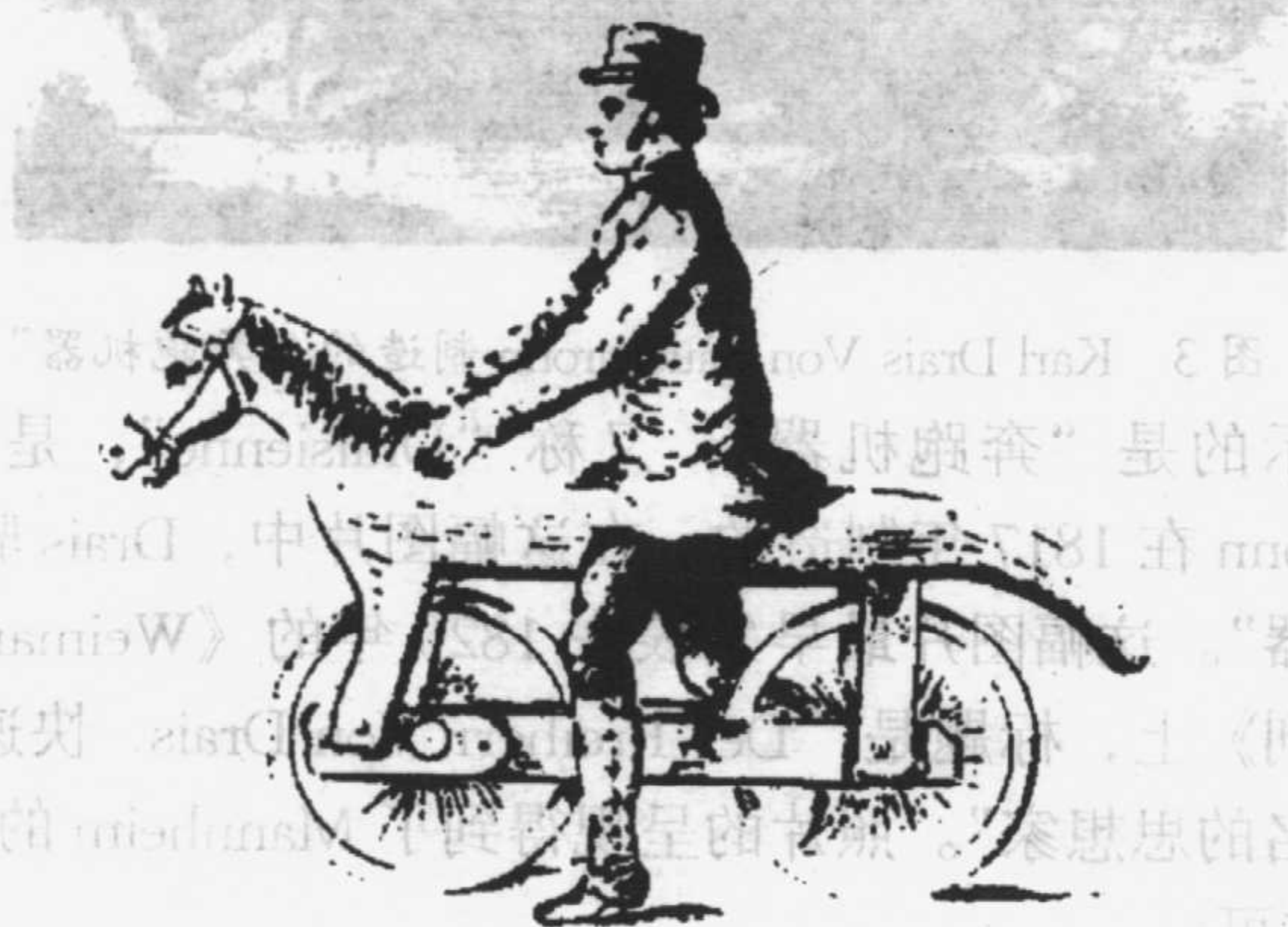


图2 1791年的“Celerifere”(它在1793年更名为“Velocifere”)

1817年，德国 Mannheim 的 Karl Friedrich Christian Ludwig 和 Freiherr Drais Von Sauerbronn 解决了自行车的转弯问题。Karl Von Drais 被巴登宫廷聘为管理人员，而他的真正职业却是机械制造商。他曾经发明了几种机器：如切肉机、打字机、潜望镜等，但是这些在历史上并没有什么深远的影响。然而在 1817 年，他制造了“Laufmaschine”——一辆由木质框架和两个处于同一直线上的等大的木轮组成的“奔跑的机器”，前轮可以转弯。框架上，两个木轮之间，装有一个弹性坐垫（图 3）。在坐垫的前面，装有一个支撑前臂的横杆。这种车的第一款是把方向盘装在横杆上。他通过脚踏地来推动车前进，但是这需要在鞋的前面戴钢套来保护脚（Croon, 1939; McGonagle, 1968; Lessing, 1990）。



图 3 Karl Drais Von Sauerbronn 制造的“奔跑机器”

图 3 所示的是“奔跑机器”，又称“Draisienne”，是由 Karl Drais Von Sauerbronn 在 1817 年制造的。在这幅图片中，Drais 骑着自己发明的“奔跑机器”。这幅图片最早发表在 1820 年的《Weimarian 文学、艺术和时尚周刊》上，标题是“Der Freiherr Von Drais. 快速奔跑机器的发明者，著名的思想家”。照片的呈现得到了 Mannheim 的 Stadt. Reiss-Museum 的许可。

1818 年 1 月 12 日，Drais 获得巴登发明专利，专利期限为 10 年。

他制造并销售了大量的“奔跑机器”。在巴黎展示会以后，他的发明 Draisienne（他这样称呼自己的发明）被人们当做普通的交通工具，在 Saxon 的路标上也有这种车的标志。可能是为了展示这种车的军事用途，Drais 驾驶着自己发明的车从 Karlsruhe 到法国边境仅仅用了四个小时。在其他的速度竞赛中，这种车能够比驿站马车跑得更快（Klinckw-stroem, 1959, Groon, 1939）。

起初，新闻评论都是正面的。德国邮政系统为邮递员配备了一批这样的车辆（Rauck et al., 1979）。Drais 试图建立一个制造厂，但这项计划并没有实现。可能因为邮递员需要在鞋上再套一个钢套的问题，没多久，稽查部门就不准德国邮政继续购买更多的车（Rauck et al., 1979）。而 Drais 的发明，这时也成了人们嘲笑的对象。一位英国的马术师取笑 Drais 的车，Drais 就和他展开了一场激烈的争论，最后这场争论以一场搏斗宣告结束。或许是遗传了癫痫症，到了 19 世纪 40 年代末期，Drais 的社会地位和心理状态也每况愈下（Lassing, 1990）。据报道，在 Karlsruhe，当他骑车经过城市的大会堂时，经常会被哨兵邀请去喝啤酒，而作为回报，哨兵们常常要求他骑车驶下会堂前的阶梯，这令他非常尴尬。1851 年 12 月 10 日，贫病交加的 Drais 在 Karlsruhe 去世了（Croon, 1939）。

在其他国家，特别是英国，Drais 的发明则获得了更大的成功。法国的 Dineur、英国的 Johnson 和美国的 Clarkson 在 1818 年到 1819 年之间以 Drais 的名义申请了专利，特别是 Denis Johnson 在英国努力推广这种车，而他则喜欢把这种车叫做“人力马车”。在 1819 年他为女性设计了一款专用车；在 1820 年他又为邮递员提供车辆进行实验。美国和英国一样，一些专门的骑车学校也成立了，而且也生产并销售了数百辆这样的自行车。这一切似乎有些疯狂，这种新运动激怒了老百姓，或许因为骑车占用了最好的人行道，或许因为骑车人看起来很愚蠢。虽然骑着这种车下山很刺激，但如果没有刹车装置却很危险，若没有地方停车也会非常的尴尬。很可笑的是，骑车的人虽然骑在车上，同时还必须遭受泥泞之苦。而且，铁匠和兽医都感到了这种车所带来的经济威胁。据报道，曾有铁匠破坏了经过他们村庄的车，因为他们认为，这种“马”是

不需要铁掌的 (Woodforce, 1970)。

对许多用户来说, 另一个问题就是骑这种车所带来的不舒服: 木轮和镀钢的轮子、坚硬的框架和不平整的路面所引起的颠簸。而且, 身体的运动和坐垫的颠簸极易引起紧张和身体的不适。另外一个问题就是整个操纵装置几乎不能保持身体的平衡, 而这又是骑车技术的关键。当你仔细研究这种车时, 就会发现驾驶它要费很大的力气: 因为前叉的拐点太靠前, 导致在主框架下滑动横木的摩擦力非常大, 在用脚蹬地使车前进时, 必须同时用脚来保持平衡。

当时车的问题也引起了人们的注意。虽然 Drais 提供了临时的方向操纵杆, 但是他没有想到从根本上去改变自己设计的车。在某种程度上, 他也确实提供了一些额外的配件, 比如刹车闸和高度可调的车座。但是, 其他人却在努力解决这些问题, 不断地努力改善这种车。比如, Johnson 就以钢材为原料制造了一款车, 增强了操纵轴的韧性。有这样一个管状轴承, 前轮的方向轴就能装配得更精确, 摩擦力也会减少很多, 而且操纵杆也可以让车子不歪倒。实际上这种方法一直以来都是最有效的。回顾历史, 我们认识到这种发展在原则上提供了这样一种可能性: 就是让脚离开地面, 但仍然可以保持身体的平衡。但是, 几十年来这个问题却没有得到解决。

人们曾经试过很多种方法来解决脚离地面的问题, 早在 1839 年, Kirkpatrick MacMillan——苏格兰 Dumfriesshire 的一个铁匠, 在车后轮上装了一个转动曲柄 (图 4), 由脚在脚踏板上的前后运动来带动曲柄。这种装置似乎让车的性能改善了许多, 但是据说在 1842 年, MacMillan 骑车进入 Glasgow, 在拥挤的庆祝人群中撞倒了一个小孩, 从而制造了第一起公路交通事故, 而他自己也因此被逮捕并罚款 5 先令。他根据骑车人的腿的长度而设计出可调的脚踏板, 然而却没有销售这种车的记载 (Robertson, 1974)。

图 4 所示的是 Kirkpatrick Macmillan 制造了一些带有踏板的转动曲柄来驱动自己的脚踏车 (1839) 但是脚仍然需要在地面上行走。照片的呈现得到了伦敦科学博物馆管理员的许可。

“奔跑的机器”的另一个改版是把转动曲柄安装在前轮, 由脚来带

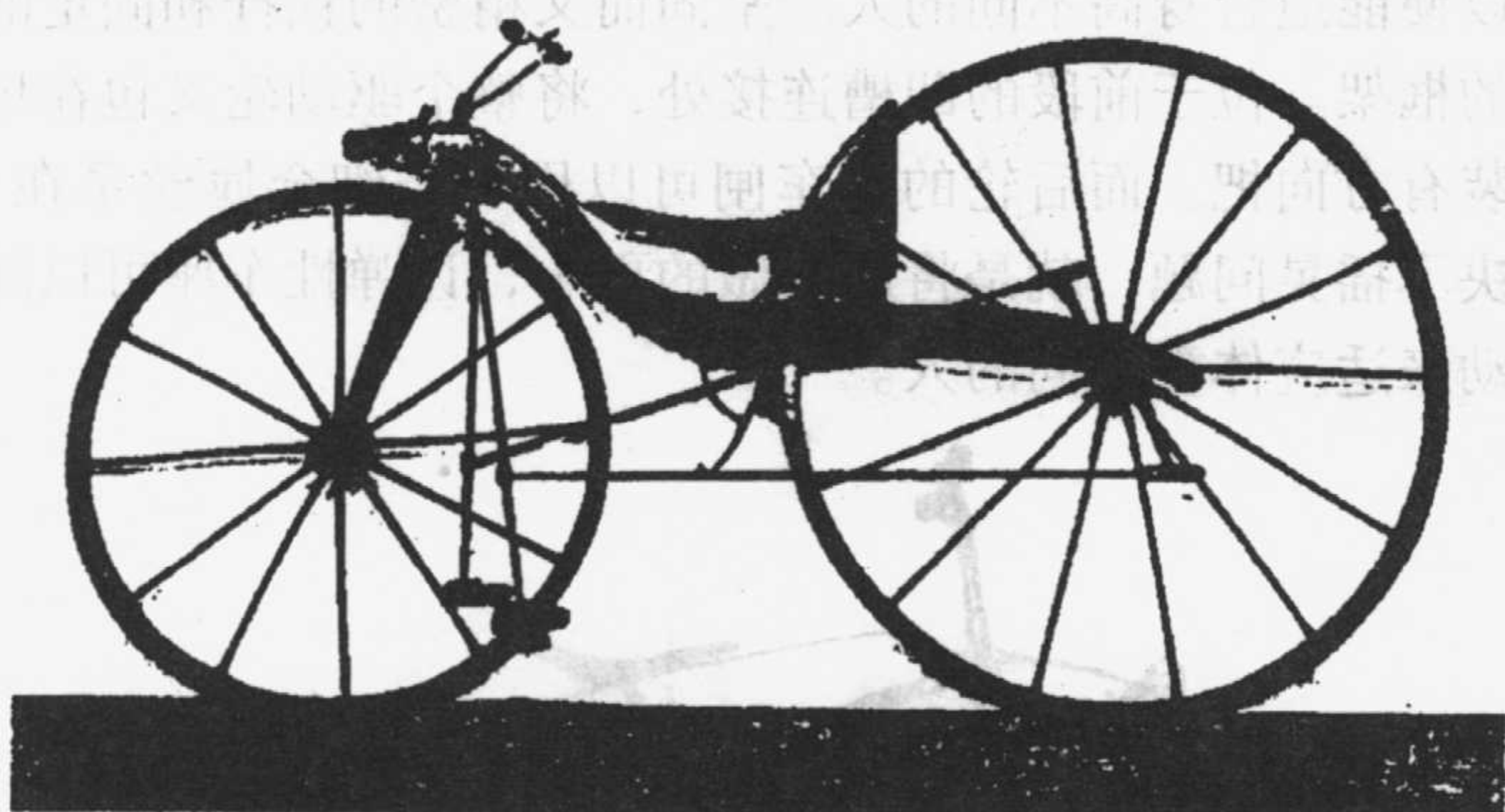


图4 Kirckpatrich MacMillan 制造的脚踏车

动它们运动，因此骑车人可以让脚离地。还有一些人也独立地完成了这种创新，例如：1845年 Themar 的 Gottfried Mylius (Sachsen-Meiningen, 德国)；1853年 Oberndorf (德国) 的 Philip Moritz Fischer；1862年德国 Munich 的 Joseph Baader，1853年英国的 Lewis Gompertz 也在前轮上装了一个用手驱动的曲柄；而脚离地的问题仍然没有解决，并且还需要脚来保持平衡 (Croon, 1939; Feldhaus, 1914; Klinckowstroem, 1959; Rauck et al., 1979)。在19世纪60年代末期，一些发明家也设计了从后面驱动脚踏车，他们中的绝大多数或许根本不知道 MacMillan 制造的“木马”。总之，19世纪60年代涌现出了各种各样车的设计，但是只有一种——由 Pierre Michaux 制造的车——获得了商业上的成功。

1861年巴黎的一个制造工人 Michaux 被请去修理一辆 Draisienne。一种说法是，他的儿子 Ernest 在检查之后，抱怨骑这种车太费劲，接下来，他就和他父亲设计了从前面驱动的脚踏车。另外一种说法是 Michaux 车间的雇员 Pierre Lallement 最先发明了这种从前面驱动的车，而他自己则去了美国，将荣誉留给了 Michaux。不管怎样，Michaux 继续对这种车进行改进，并在1868年4月24日申请了这项专利。这种车的原型是木质的，但是1866年他开始用铁制造这种车。他制作了各种尺寸 (80, 90 和 100cm) 的前轮，而后轮较小 (图5)。曲柄上有一条

小槽，以便能适合身高不同的人。坚固而又精密的铁杆和固定的后轮构成了车的框架。位于前段的凹槽连接处，将整个驱动轮叉包在里面，在它上方装有方向把。而后轮的刹车闸可以用一条细金属丝系在车把上。他还解决了摇晃问题：就是将后轮做的更小，让弹性车座可以随着弹簧前后移动来适应体重不同的人。

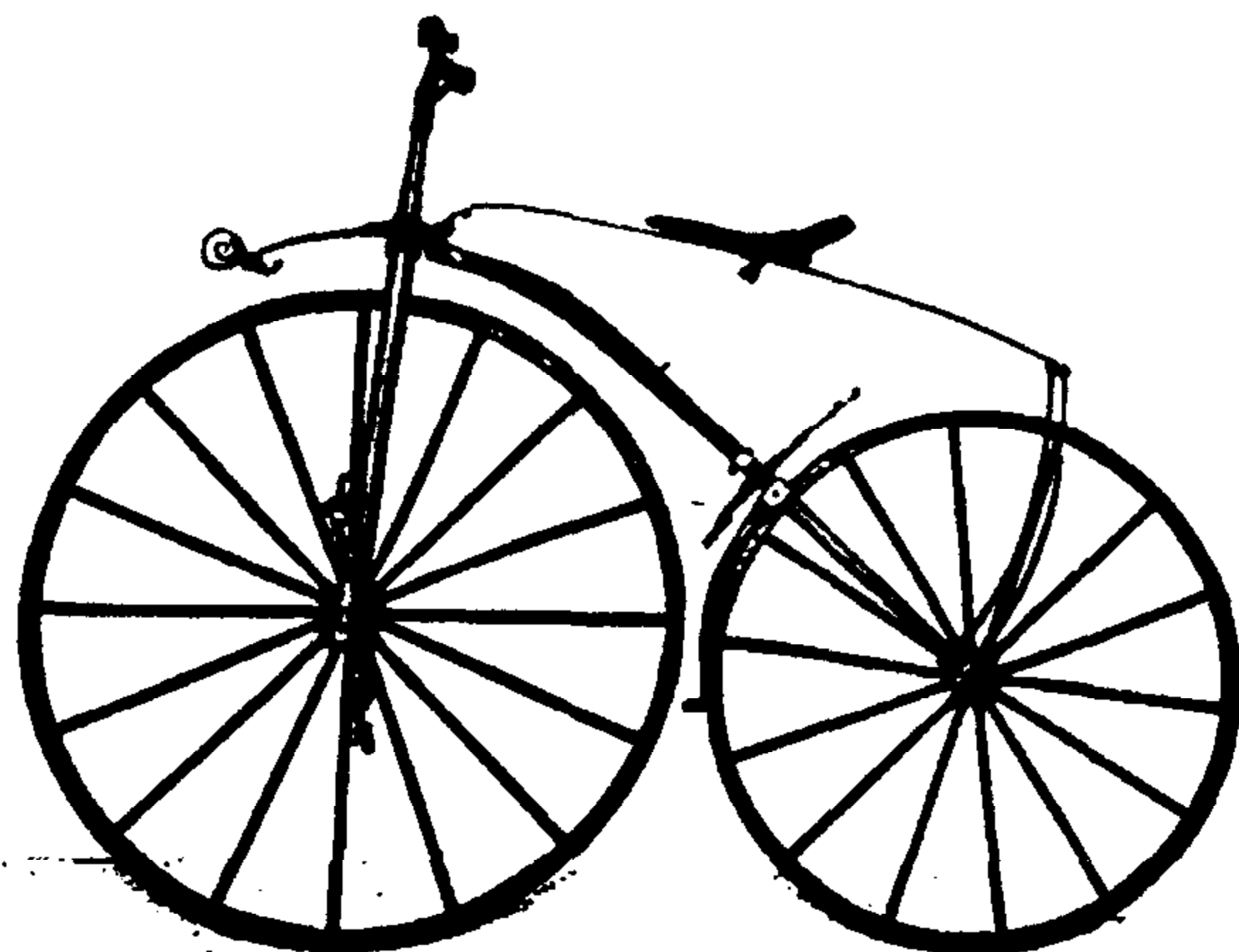


图5 Pierre Michaux 在 1865 年制造的 velocipede 车
(照片的呈现得到了伦敦科学博物馆管理员的许可)

同时，也就是 1866 年，Pierre Lallement 在美国也因为自己的车而获得了专利，并做起了商业买卖，但是他不能应付激烈的竞争。1868 年纽约一对很受欢迎的杂技演员 Hanlon 兄弟也获得专利，因为他们提议把橡皮圈缠绕在轮子上来消除噪音，并且还可以防止滑倒。他们还获得了其他一些小改进的专利权，而其中的大多数都能在 Michaux 的车上发现。在 Lallement 获得专利后不久，美国人就不再关注这种车，倒是 Hanlon 兄弟的车引起了他们极大的兴趣。1868 年 12 月，这种脚踏车，又称“Boneshaker”，引起了人们极大的热情。马车的生产者也开始生产“Boneshaker”，这种车非常受欢迎，尤其受到哈佛和耶鲁学生的喜爱。一些骑车学校，例如“Amphicyclotheatrus”和“Gymnocyclidium”，也如雨后春笋般涌现出来。最初“Boneshaker”卖价 \$ 125，但是不久就只能卖到 \$ 75，从此就持续疯狂降价，到 1869 年 8 月，只要 \$ 12 就

可以买到这种车。脚踏车的构造存在一个明显的问题：当路况较差时，要费更大的气力，并且身体有向后倾斜脱离踏板的趋势，摇晃问题在人们的眼里也变得越来越严重，和它原来的名字“摇晃脚踏车”很符合。特别是当城市委员会要审议通过反对在人行道上骑车的法令时，人们对脚踏车的责难就像对很差的路面一样（Oliver & Berkebile, 1974）。于是 Lallement 又回到了法国。

在法国，Michaux 的生意很兴隆，早在 1865 年，他的工厂每年就生产 400 辆脚踏车。1867 年在巴黎世界博览会期间，他尽力推销自己的车并获得成功，以至于一个月后，工厂无法完成接到的订单任务。于是工厂决定将车送给那些最出名的顾客，而这又是一个出色的促销手段。当人们看见至高无上的路易斯拿破仑王子和他的朋友阿尔巴尼亚公爵骑着 Michaux 脚踏车，这无疑是一个效果最好而又最便宜的促销广告。1869 年 Michaux 集团搬迁到一个新地方，那里有 500 名工人，每天可以生产大约 200 辆车。而在英国和德国，Michaux 的车直到 1867 年才引起人们的注意，当时它正在巴黎世界博览会上展出。1869 年第一批英国和德国车开始投入市场，1870 至 1871 年的德法战争阻止了脚踏车在法国和德国的进一步发展，于是主要力量又转向英国（Rauck et al., 1979）。

左右倾斜是脚踏车存在的主要问题之一，尽管这个问题不是很明显。骑这种车需要很高的技巧——骑车人需要不停地调整操纵杆防止路面不平时前轮改变方向（Minch, 1968; Woodforde, 1970）。因为车轮是宽大扁平的钢圈，只要路面稍微有些不平，车就会倾斜。

在开始讨论另一方面的发展之前，我必须说明，Michaux 车在自行车发展史上能够占据这种主导地位完全是因为它在商业上获得了成功。如果从“谁最早制造了”和“谁制造了最好的”来考察历史的话，答案可能会是不同的。其他的发明者或者很早就有各种想法，或者很早就设计出更接近现代自行车的车型。前面已经提到过，Mylius, Fischer 和 Baader 都曾经制造了前驱动型的脚踏车，然而他们更大的兴趣却在于几种后轮驱动的设计上。因为这必须要涉及到如何将脚的运动转化为轮子的运动，无论是使用齿轮传动装置、曲柄，还是踏板，大多数的装置都

可以把力的作用放大。这种作用既适用于 MicMillan 的木马车或 Thomas Macall 的车，也适用于 Andre Guilmet 和 Meyer & Cie 在 1869 年试图制造的车。如果当时确实制造出来的话，高轮车的发展就不会走弯路。

Michaux 一直在改变脚踏车的样式，最后在巴黎世界博览会上展出的模型比最初的显然要轻便的多，前轮也较高，后轮仍然相对较小。为了便于控制前轮的左右摇摆，操纵杆更宽 (Woodforde, 1970)。在发明中心转移到英格兰之后，扩大前轮的趋势仍在持续。而对体育运动的重视使骑车也成为一种竞赛，而且这种趋势在逐渐加强。最早的一场比赛是 1868 年 5 月在 St. Cloud 举行的，全程 1200 米。1869 年 11 月又有一次竞赛在 200 名（包括 5 名女性）竞赛者之间展开，路程是从巴黎到 Rouen，全长 83 英里。在英格兰，更强调体育内容，这无形中又刺激了自行车的发展。因为踏板装在前轮上，而又没有任何齿轮传动装置，因此要想用相同的角速度获得更大的线速度，其惟一的方法就是增大前轮的直径，实际上事实正是如此。

到 19 世纪 60 年代末，这种创造潮流几乎全部转到英国。1867 年，年轻的 Rowley Turner 参观了巴黎世界博览会后，并买了一辆 Michaux 脚踏车带回了考文垂（一个英国的城市）。在这个时候，对木马车的疯狂已不再持续，人们几乎忘了曾经骑过这种两轮车。Turner 是考文垂缝纫机有限公司在巴黎的代理人，他说服自己的叔叔——考文垂缝纫机有限公司的总经理——生产 400 辆脚踏车出口到法国。然而 1870—1871 年的德法战争使得大陆贸易很难进行，这个计划也没有实现。因此，要发展自行车产业，需要很多的条件。据报道，Rowley Turner 曾经在最后一辆火车离开后，骑着脚踏车逃离陷落的巴黎 (Williamson, 1966)。安全返回英格兰后，他全力推销脚踏车，缝纫机公司的业务也转向这个新方向。结果考文垂成为英国的自行车产业中心之一 (Grew, 1921; Woodforde, 1970)。

要想增大轮子的直径，最重要的一步就是用金属辐条代替僵硬的木质辐条，这让生产者可以用更大的轮子而车子的重量增大不多。1869 年 W. F. Reynolds 和 J. A. Mays 研制的“幻影”自行车采用了这种

改进措施，并获得了专利 (Caunter, 1958)。同年，“自行车”这个术语由 J. I. Stassen 申请了专利，然后它迅速的取代了其他所有的称呼 (Palmer, 1958)。1870 年，“Ariel”自行车 (图 6) 由 James Starley 和 William Hillman 申请了专利。这辆车与 Michaux 脚踏车之间的区别很明显：脚踏车两个轮子的尺寸相差不大，而对于“Ariel”车来说，则不是这样：“当人坐在前面巨大的高轮上飞奔时，后面的小轮就无助地摇晃。” (Thompson, 1941)。一般而言，这是第一辆较轻的全金属自行车，开辟了“高轮普通车” (简称为普通车) 的历史舞台。

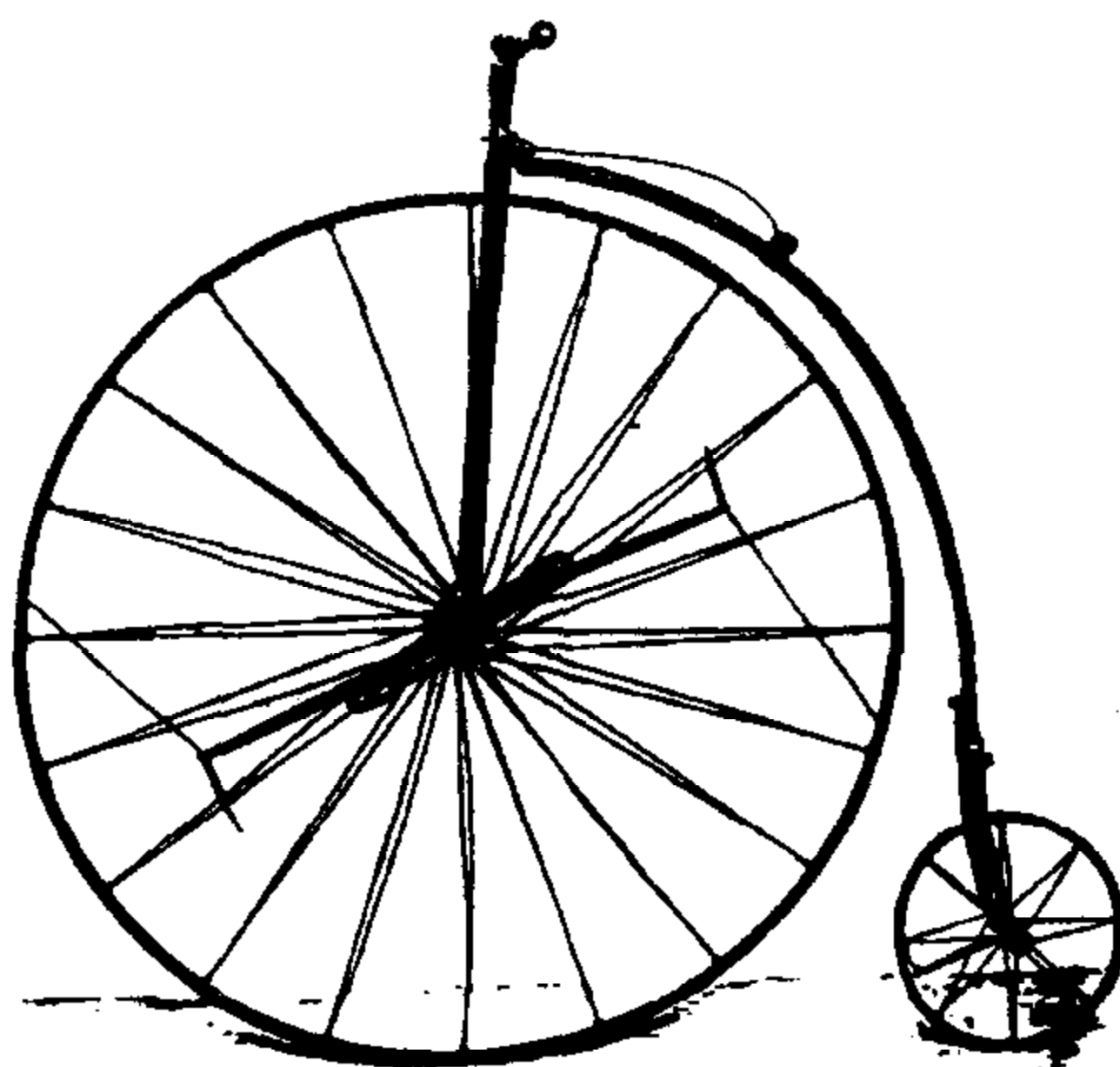


图 6 J. Starley & W. Hillman 制造的“Ariel”车

图 6 呈现的是“Ariel”车, J. Starley 和 W. Hillman 在 1870 获得了这种车的专利权, 这种车被认为是最早的高轮“普通自行车”。我们可以清楚地看到这种车的机制: 杠杆使得轮轴旋转, 从而带动轮子外周的旋转, 增加辐条的张力 (照片的呈现得到了伦敦科学博物馆管理员的许可)。

三、社会团体和普通车的发展

虽然高轮车还没有一个明确的历史意义, 但是很多社会团体都以不同的方式评价过高轮车。为了描述这种发展, 本部分将从产品的生产、用途以及对产品的评价等方面集中介绍所涉及到的各种社会团体。在详

细介绍这些团体的同时，我也会进一步追踪描述高轮车的发展。首先让我们回到 Rowley Turner 和考文垂的缝纫机有限公司的发展中，考察这些生产自行车的社会团体。

1. 自行车生产者

1869 年当考文垂缝纫机有限公司遵从 Rowley Turner 的建议，开始生产脚踏车时，它改名为考文垂机械制造有限公司。这种改变在当时很普遍，部分是因为德一法战争使英国的工业发展很不稳定。由于出口机会减少，一些机械生产者开始转而寻觅其他的贸易途径。武器生产者、缝纫机生产者和农具器械生产者非常愿意将业务转向自行车的生产(图 7)。

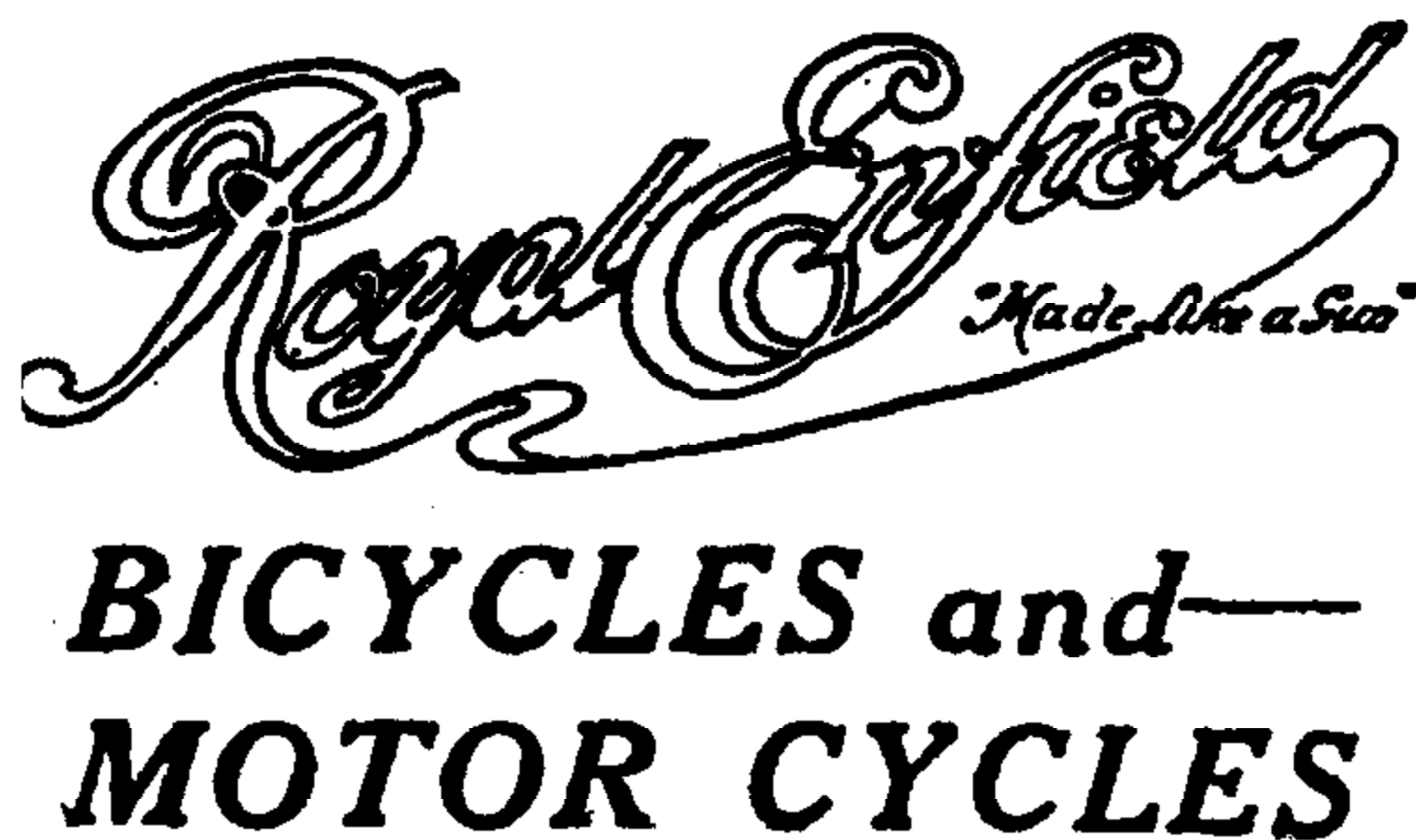


图 7 1921 年的自行车广告

图 7 不光是缝纫机制造商，连武器制造商都投入到自行车的生产中(这是 1921 年的一个广告中的一部分)。

为了更好的了解其发展过程，我们简略地回顾一下历史，看一下考文垂机械制造有限公司的成立过程和 Jame Starley 所起的作用，在英国他被称做“自行车之父”，由于讨厌参与农业生产，梦想成为一名机械发明家，Starley 毅然离开了家乡。后来他被一个大家庭雇用为园艺工人，在这期间，他制作了一些很精巧、好用的工具，如园艺工具。他更精彩的一个发明是“自动摇篮”，但由于一个小孩子在一次剧烈的晃动中受了伤，所以这种摇篮就被勒令停止生产了 (Williamson, 1966)。Starley 在晚上修理钟表并自学这些精细机械的基本构造知识。后来有一天家里的女主人请他帮忙修理缝纫机。当时这种机器很昂贵，是很多人都买不起的稀奇玩意儿，也是 Starley 曾经处理过的最复杂的机器了。他冒险

拆开了整个机器，找到了症结所在——一颗松了的小螺丝，然后又把机器全部装好，机器就比以前运转的更好了。这给 Starley 的老板留下了很深的印象，因此老板说服他的朋友 Josiah Turner——生产这种缝纫机的公司的经理将 Starley 聘请到 Nelson, Wilson 公司在伦敦的工厂里 (Williamson, 1966)。

Turner 很快就发现 Starley 是一个“机械天才”。他为缝纫机装了一个踏板，这样操作者就可以操作缝纫机的同时空出手来引导布料了，Turner 帮他获得了这个专利。当时，Turner 非常相信 Starley 的技术能力，所以他提议他们两个离开伦敦的工厂一起开办公司来开发这个专利。于是他们在 1861 年搬到考文垂，成立了考文垂缝纫机械公司 (Williamson, 1966)。Turner 还从伦敦地区招募其他的技工人员，如：Willian Hillman, George Singer 等等 (Grew, 1921; Williamson, 1966)。在考文垂他们找到了一种容纳、和谐的氛围。

当时考文垂的 Warwickshire 的经济、社会状况都比较差，十年来工人和雇主之间的冲突更加削弱了这里的纺织业。而且由国家政府的关税政策和阶级斗争引起的长期的冲突几乎毁灭了这里的丝带纺织业。考文垂的失业率很高，贫穷也在不断地蔓延，很多家庭面临饥饿的威胁，以至于在 19 世纪 60 年代他们发起了全国性的请愿活动 (Williamson, 1966)。从 1861 年的人口调查报告可以看出考文垂人口的急剧减少，特别是当把这些数据和别的中部城市的人口增长相比较时，这一点则更加明显。在 1830 年到 1860 年发展起来的钟表制造业也逐渐衰退，尽管其原因不一样。考文垂的钟表生产只是个体户的作坊生产，他们无法与从美国和瑞士进口的廉价机械加工品竞争 (Williamson, 1966)。尽管考文垂存在技术工人流失的情况，新成立的缝纫机公司仍然找到并雇用了大量的技术工人。这意味着考文垂开始进入大工业时代。钟表贸易提供了技术精细的工人，而纺织业则提供了廉价的劳动力，利用这些劳动力，考文垂从缝纫机、自行车产业中心逐渐成为摩托车和汽车的生产基地，于是在 19 世纪末又重新繁荣起来了 (Prest, 1960)。

考文垂缝纫机机械公司发展势头很迅猛，以至于它在 7 年之后急需扩大经营的范围。借助于不断增加新改进、推出新款式，如：“The Eu-

ropean”、“Godiva”、“Express”和“Swiftsure”等，公司不断改进缝纫机的性能。当 Rowley Turner 说服他的叔叔 Tosiah 开始生产脚踏车时，新产品也继承了同样的革新精神（Williamson, 1966）。当看到这辆脚踏车时，Starley 的第一反应就是扛起它，批评它的沉重与蠢笨（Williamson, 1966）。然而当 Starley 学会了骑这种车的时候，他很快想出了一系列细微但是非常重要的改进措施。例如，他在后轮轴上安装了一个小梯子，方便人上车。通常，上车的方式是小跑一段然后跳上车座。其中的一些改进措施已经被运用到由考文垂机械制造公司生产的第一批脚踏车上了，但是我们并没有找到有关这些早期产品的纪录。

Starley 和 Hillman 接着致力于设计一款新的轻便脚踏车。作为缝纫机生产商而不是马车制造商，他们比 Michau 采用了更多的技术。一方面他们的机器上没有木质的器件，他们采用 Reynolds 和 Mays 的设计，也利用金属丝作辐条，用来承受压力，而不用沉重的管状辐条（是木质的，后来则改用中空的铁管）。除此之外，Starley 和 Hillman 则用相应的装置拉紧了辐条，这样就使得轮子更加稳固，同时也解决了 Reynolds 和 Mays 的轮子不坚固这个问题。在轮轴的中心加两个杠杆，由在轮缘上的反向金属丝将杠杆连接起来，通过拉紧这些金属丝，可以让轮子相对于轮轴转动，直到辐条受到所需的拉力就可以了（Gaunter, 1958）。最终他们也和别人一样，开始加大前轮，在 1870 年 8 月 11 日他们获得了“ Ariel ”车的专利（图 6）。由于对自己的新产品非常自信，他们离开了考文垂机械制造公司，又开始了新的业务（Williamson, 1966）。几乎与此同时，W. H. J. Grout 因为他的“Grout 强力自行车”获得了专利（Grout, 1870），这个专利为高轮自行车的发展增加了更基本的要素，特别是一些新方法：如进一步减少车架重量的中空的前叉、结实的橡皮轮胎和装置辐条的新方法等。Grout 的辐射式的辐条穿过轮轴被固定在轮缘上，这可以用来调节辐条的张力，并且可以通过调节他们的松紧来调节轮子的运动。可以说，这两个专利在 19 世纪 70 年代早期为高轮自行车的发展奠定了基本的模式。

当然，在 Turner, Starley 和其他考文垂机械制造公司的人员之外，还有很多人也把生产脚踏车作为一种有吸引力的新产业。很快在考文

垂，各种各样的钟表制造者、轮船制造者、餐具工人和枪支工人也开始在小作坊里生产脚踏车。在其他城市，如利物浦和 Leicester，脚踏车生产者也开始作起了贸易。然而就像伯明翰一样，考文垂并不是一个工业制造城镇，所以必须要从别的地方获得相应的零部件。譬如，Sheffield（英国英格兰中部城市）提供车轴的铁杆和辐条的金属丝；Walsall（英国英格兰中部城市）提供车座，而弹簧则来自于 Redditch 和 Sheffield；伯明翰的工厂提供铁管制作较轻的金属框架，并为车轴提供铁珠（Grew, 1921）。对考文垂来说，伯明翰的零部件生产并不是没有任何威胁，在经济萧条的时候尽管当初伯明翰的工厂只生产半成品和脚踏车的零件，他们也开始为自己的产品寻求销路。例如 Perry 联合公司——钢笔制造厂和伯明翰小军工厂开始向小作坊供应零配件，这样生产脚踏车就不需要昂贵的工具和机器（Grew, 1921）。然而生产好的配件并不等于能够生产好的自行车，于是考文垂仍然在很长一段时期里保持着英国自行车工业中心的地位。在 19 世纪 70 年代和 80 年代，自行车产业扩展到整个中部地区、约克郡和伦敦的部分地区。

Starley 和 Hillman 并没有将“ Ariel ”车立即推向市场，而是把 Starkey 的许多改进融入脚踏车。Hillman 认为高轮自行车的推出必须要以一次盛大的促销活动为标志，他们决定举行一种不同寻常的测试：在一天之内从伦敦骑车到考文垂。大概在 1871 年，他们两个人带着自行车坐火车到 Euston 车站，在车站旅馆住了一夜后，天不亮就起床吃过简单的早餐后，沿着伦敦的石子路出发了。出城之后路面状况稍微好了一点儿，大约上午 8:30 他们到达奥尔本大街，在这里他们用过丰盛的早餐，然后接着上路。他们穿越群山，而在一些较陡的上坡路上他们不得不步行。不过在下坡时他们的速度几乎达到每小时 12 英里，为他们赢回了时间，“如果不是 Starley 先生设计的精妙的刹车闸，那么在下坡时肯定不能骑这么快。”下午 1 点钟，他们已经走了近一半的路程，于是他们好好享用了午餐，并在 Bletchley 附近休息了一个小时，然后又骑车上路。一路上，那些从没有看过自行车的城乡居民都来参观，并不停的为他们喝彩欢呼。一路上只发生过一次事故，“因为前轮的轮胎脱落，Hillman 先生从车上摔了下来，幸好只擦伤了手；他装上前轮胎继

续前进，再也没发生意外。”从 Daventry 到考文垂的最后几英里非常艰难，因为他们已经十分疲劳，而且天黑看不清楚，难以避开路上的石头和坑洼。据说就在迈克尔大街的大钟响起午夜的钟声时，他们到达了考文垂 Starley 的住所。一天之内骑车走完 96 英里，并且自行车还完好无损。当时的评论最终说：“由 Messrs. Starley 和 Hillman 用脚踏车改进而成的自行车是人类最有效的交通方式。或许可以说，这两个勇敢的绅士，尽管长途跋涉非常疲倦，但是他们并没有因为这次冒险而病倒。”然而这篇评论的脚注却说：“对两位骑车者来说，这次痛苦的经历足以让他们卧床两三天了。”后来，当“Ariel”在 1872 年 9 月投放市场时，它的标价是 8 法郎 (Williamson, 1966)。

这些自行车生产者相当活跃，但是他们为了谁生产自行车？“Ariel”车盛大的促销活动是为了什么？当时市场的需求增加了，到 19 世纪 70 年代末，大多数国家都成立了自行车俱乐部或协会，为了继续描述高轮普通车的发展历程，我们现在来关注一下它的使用者。

2. 普通用户

Starley 和 Hillman 那一次令人难忘的骑车旅行提高了新型高轮自行车作为体育用具的知名度，于是在英格兰所有著名的道路上进行竞赛。例如 Brighton 路就和第一次自行车表演联系在一起，Watling 街也是一样，在这里 Starley 和 Hillman 穿越了奇尔特恩山脉。特别是在 Brighton 路，这里经常举行自行车接力和四轮马车的对抗赛 (Grew, 1921)。不久轨道赛车也开始了，第一次大概是 1869 年在伦敦的水晶宫举行 (Woodforde, 1970)。接着其他车道在伯明翰、伍尔弗汉普顿和莱特斯也大量地出现了 (Grew, 1921)。在德法战争以后，在普通路上举行的赛车也开始在内陆举行了。因为德国的法令有诸多限制——如只能在早晨和傍晚才能在公路上赛车——所以德国的自行车俱乐部开始修建隔离的竞赛场地。

和滑雪运动一样，骑自行车也开始作为一种体育活动而演化成为一种交通方式。即使骑高轮自行车的人并不参与竞赛，他也会将其视为一种运动消遣。即使有主动轮上小阶梯的帮助，要蹬上高轮自行车也不容易。Uwe Timm (1984) 对他叔叔 Franz Schroder's 努力学骑高轮自行

车有过一段绘声绘色的描述：“今天下午 Schroder 领略了理论与实践之间巨大而又本质的区别。他上车，摔倒，成群的观众站在那里保持沉默，他又一次站起来，于是又一次摔倒。”如此反复数次，激起了热烈的掌声和欢呼。到下午他终于学会了如何上车并能沿直线骑车了，但仍然没有学会转弯和下车，因此每一次短短的骑车都以摔倒而告终。然而，经历了又一周的尝试之后——期间前轮的辐条削掉了他两个手指尖——他终于掌握了骑高轮车的技巧。于是骑车人总是带着一些神秘色彩也就不奇怪了。“Bicyclist's face”这个称呼也叫开了，报纸还预测：由于对自行车的疯狂，会产生一代驼背而且容貌扭曲的人（Thompson, 1941）。因为我们总是简单的看待问题，所以顾首不顾尾的现象就很普遍了。或许因为这个原因，而且又没有飞轮装置——飞轮可以让曲柄在转动后就能永久的转动——于是在下山时一种特殊的骑车方式产生了，这种“滑行”运动也需要一些运动技能，当自行车快速前进时，双腿就越过手把向前伸（图 8）。



图 8 骑自行车的人在下坡的时候双腿越过手把向前伸

19 世纪 70 年代，学骑自行车是一件非常严肃的事情。在一些欧洲城市，骑车人必须通过考试来验证自己的技术（Woodforde, 1970）。在大多数重要的城镇，也成立了自行车学校。一方面是因为在这些国家，人们是在长大之后才开始学骑自行车的，没有人在小时候学会骑自行

车。另外一方面，那时的自行车比现在的自行车要难骑得多。在初学者还没有学会如何避开转动的脚踏板之前，即使推着自行车步行也可能会导致腿部受伤。

伦敦健身自行车学校的董事长 Charles Spencer 在他写的一本教人如何骑高轮普通车的书里这样描述：

用左手抓住手把，右手放在车座上，先小跑几步，然后右脚在地上一蹬，并把左脚放在小梯上，使右腿跨过车座，坐上车座。只有成功的跑动才能让你有时间来调整脚在梯子上的位置，毫无疑问的是：这需要一定的力量和敏捷度。

骑车学校和教科书尽可能的把骑车的技巧讲的更明白，例如：

骑车人必须记住的是要往摔倒的反方向上转动车把。反复强调这一点，让骑车人记住，剩下的就简单了。不久他就会发现，这是一个很不错的办法，只用稍微转动一下车把，就能立即恢复平衡。

对一个现代的骑车人来说，要他准确而又详细地描述怎样保持平衡是不可能的，他的骑车技术几乎完全是“不可言传的”。然而，骑高轮车所感觉到的愉悦、舒适和危险同时存在。在跨上一辆普通自行车时——此处是指高轮自行车——马上就能感觉到车轮很轻松的转动和大幅度的前进趋势，这与脚踏车的摇晃完全不一样。而且，踏板几乎就在车座的下面，这使得骑车人可以保持身体直立，控制横杆正好在大腿前部；而在骑脚踏车的时候，腿总是要向前推，只好用手把的拉力来补偿这种推力。离地面这么高有一个直接的好处：高轮车的巨大轮子就能够让人在这种路上骑车时免遭泥泞之苦。

对于中年男性和女性来说，几乎没有人想要骑高轮自行车。常见的骑车人——这里指的是骑高轮普通车的人——常常是年轻的、充满活力的。相应的，骑高轮自行车和骑“木马车”一样，都有炫耀的意味：

和滑冰一样，骑自行车也显示了一个人的尊贵。因为车本身可以用各种可见的豪华饰品来装饰，而且价格的差异、车的档次在车本身也很明显，因为骑车本身也包含了卖弄的成分。所以那些游手好闲的人用骑车来炫耀身份，也就不足为怪了。

一般来说，骑车总是与“进步”和“现代”联系在一起的，以前曾有过这样夸张的描述：

自行车——新时代的觉醒。城镇逐渐延伸到农村，农村也逐渐延伸到城镇，相互隔离的状态结束了，农村和城镇的融合程度也越来越大。自行车的时代是一个新的时代，拥有更丰富、更广阔、更易变的文明；一种仍然保持先进文化的回归自然的方式。

但是，骑自行车同时也以更具体的方式和新兴的社会运动联系在一起。Coburg 镇的第一次自行车社团会议由当地的警官主办，他向人们保证：社会并不会禁止各种民主聚会。Schroder 的妻子 Anna 被指控有谋反活动，被认为是革命分子，这次活动也就成了 Coburg 镇妇女运动的先例。“高轮上的纵火女人”成了当地报纸上的头条新闻，将骑车女性和纵火女人联系在一起。特别当高轮自行车被淘汰之后，在低轮自行车时代，骑车活动已经明确的和女性解放运动联系在一起。后面我会着重介绍这一点。作为无产阶级解放运动的工具，自行车太昂贵了。而希望将车作为交通工具的劳动者往往买不起一辆车，一直到二手交易市场发展起来之后，这种情况才有了改善。实际上，在 1900 年以后，还有许多工人骑高轮自行车，当时这种车被称为“前轮大后轮小的脚踏车”，现在这种车绝迹了。在 Ashford，一位名叫 Kent 点灯工人在 1914 年仍然使用高轮自行车，因为他觉得这对他的工作很有帮助 (Woodforde, 1970)。

3. 不骑高轮普通车的人

只有一群富有的年轻人骑高轮普通车，剩下的很多人都不骑自行车。有的是想骑但买不起，有的是无法骑那么高的车，有的则是坚决反对这种车。

反对高轮自行车有几种理由。一种理由是骑车人自认为高人一等的满足感激怒了公众，这种愤怒引起了对他们的讽刺：“铁架上的猴子” (Wells, 1896) 或者大声叫喊：“你的车轮掉了” (Woodforde, 1970)。类似这样的恶作剧不会造成伤害，“但是当语言变成行动时，比如扔石块、用棍子捅车轮或向车子投掷雷管，问题就不一样了。”牧师补充说道：“在某些地区上述现象很普遍，我也遇到过，特别是在放学时经过

乡村，淘气的孩子刚从学校解放，这时正处于兴奋的巅峰。”

反对的另一个理由是骑车人对路人所造成的威胁。

每当遇见骑车人时，行人都会避之唯恐不及，因为每周六的报纸都会刊登有人被自行车撞倒或撞死的事故，读者来信反映应该禁止在路上骑自行车。众所周知公路是用来供人行走的或者是赶马车用的。人们普遍认为：骑车人应有自己的车道（Thompson, 1941）。

警察和法官也支持这种观点。地方法令也对骑自行车提出了种种的限制条件，而且在不同的镇区别也很大。德国一个州的法官发现这些地方令对骑车人提出了诸多限制，却没有赋予骑车人任何权利。对于这种现象，他评价说：针对骑车人大部分反对意见都是诽谤。马车驾驶者被自行车超过，行人在过街时必须等几分钟，——这些都成为他们埋怨骑车人的理由。法官介绍了德国法律中界定的各种诽谤，并补充说这些诽谤（包括语言的、行动的等）都是很普遍的。曾经有一名狂热的自行车爱好者纪录下了所有针对自己的诽谤，最后连他自己都不得不惊讶于公众的创造性了。从报纸上，我们可以经常看到有关自行车与行人或马车车夫的争斗。一次最恶劣的攻击发生在1876年8月26日，当时一名马车车夫用鞭子抽打骑车超过他的人，而马车护卫居然把用绳系着的钢球抛到自行车车轮的辐条中间（Woodforde, 1970）。骑车人经常被指控“骑得太猛”，特别是在有很好木质路面的公路上，如在伦敦 Kensington 和 Hannersmith 的高速路上。我们可以从下面一个法庭听证记录的记录中看出老百姓对骑自行车的反对情绪，这个听证会是关于四个骑车勇猛的人：“警官作证说他在前一天晚上值勤时，看见被告人骑车时速高达40英里，他步行追上他们，并将他们带到警局。”如果我们假设这个时速完全是恶意的夸张，那么受理这样的上诉，可以说明当时人们对骑自行车的是怎样的一种敌对态度了。

也有一些想骑自行车却不能骑的人。前面已提到其中的一个原因：自行车的价格让中产阶级和工人阶级无法承受，另外一个主要原因就是安全问题。这使得年龄较大的人和女性不乐意骑车。

1900年在报纸上还有可能找到下面这样的文章，报道一男一女共

骑一辆车：昨天中午在 Maximilian 大街上大多数行人都目睹了让人羞愧气愤的一幕：一名泼妇一样的妇女恬不知耻的将自己展示给街道上的男人。我们不禁会问：“难道这是一种最新潮的自行车运动？难道这种违反礼仪、丢失体面的事情就不应该受到惩罚吗？最后：这不是一种宣传妇女的新方式？警察又去了哪里？”

这是 1900 年一次相当强烈的抗议，特别是由于它仅涉及一辆低轮双座车。但是这也促使人们想起 20 年前人们对女性骑车的反对。这种假正经的行为的全部意义就是反对女性像男性那样用一种“不雅”的姿势骑高轮车。人们把女性骑自行车的问题婉转地称为“穿着问题”，一些自行车生产者试图找到解决这个问题的最好方法。1874 年 Starley 和 Hillman 借鉴了在 1870 年获得专利的 S. W. Thomas 的想法，在脚踏车的一边安装两个踏板，这样就可以从一边骑车了。他们在“Areil”高轮车上试验并一举获得成功。这样人坐在侧鞍上，一边的手把短，而另一边的长。后轮安装在一个悬垂的轴上，前轮偏离后轮所在的直线，以抵消侧鞍带来的倾斜（图 9），这种车看上去更复杂，而且也难以驾驶。用这种技术解决上述问题并未成功，侧鞍车也没有打开市场。



图 9 J. Starley 和 W. Hillman 设计的女式“ Ariel ”车（右）

图9所示的女式“Ariel”车（右边的），是J.Starley和W.Hillman在1894年设计的。这种车的脚踏板位于一些杠杆的末端，并不直接驱动曲柄，它位于前轮车轴的前上方，在自行车的左侧。杠杆中的一些小连杆使得脚踏板的运动可以被转化为曲柄的运动。连接在前叉上的一个杆在内部支撑脚踏板的轮轴，在外面也有一个支柱支持这个轮轴。我们可以看到，杠杆使得轮缘随轮轴一起转动，增加车轮辐条的张力（照片的呈现得到了伦敦科学博物馆管理员的许可）。

事实上，在纯技术的革新之外，还进行了一些其他方面（比如人们的思想观念方面）的改进，这些改进更成功一些。主要是因为维多利亚时代的道德规范要比人们想象的要灵活的多。例如，1885年一位年轻女士给杂志写信，说她曾经骑过自行车（在那个时代应该是高轮普通车），杂志的回信打消了这位女士的疑虑：“骑车本身并没有违反道德规范，如果在周日只能骑车去教堂，那么这是情有可原的。”另一种骑高轮普通车的解决方案是改变女性的服装款式，相应确立新的服装流行趋势。第三种解决方案就是让妇女骑三轮车。

对于许多不骑普通车的人来说，安全问题是最大的压力。正如所说过的，当路上有小坑小洼、闲逛的小动物之类的障碍物时，骑高轮普通车的人就会跌倒。为了提高速度，设计者一直都在扩大前轮，为了让脚能够得着踏板，必须向前移动车座。这就意味着要将后轮变小——部分是因为要不是这样的话，就很难上车了；另一方面是为了减轻车的重量；还有就是美观的因素（突出了前轮的“高大”）。但是这两种设计把骑车人的重心向前移了，几乎正好在系统的转动支点上。这样，只要一个很小的力——例如路面不平或者急刹车——都会使人和车整个摔倒。摔倒的另外一个更严重、更普通的原因就是脚被绕进辐条了，比如在下车时用脚够小阶梯的时候。向前摔倒的不同方式甚至有它们自己的称呼——就像现在的帆板冲浪——因此一位骑车很熟练的人说：“技巧是如此常见，以至于引起摔倒的原因也有‘失败者’或‘优胜者’诸如此类的称呼。”摔倒也成为了自行车不可或缺的一部分，于是生产者也在广告中说自己的产品有抗摔倒的能力，而不说自己的车根本不会摔倒。在1873年Humber自行车目录中，刊登了一封顾客的来信，说“尽管他

的车曾经摔倒过，也与别的车相撞过，但是现在仍然和刚从车间买来一样完好无损。”然而在后来的几年里，当自行车厂家开始将妇女和老人作为潜在的用户时，这情况就开始改变了。

四、相关的社会群体

通过追踪各种团体对普通自行车的看法，本部分将描述它的发展历程。作者使用这些观点为了避免受历史扭曲的影响。如果我们要弄明白高轮自行车的曲折发展过程，最好的方法就是尽可能密切关注相关的行动，而不是用我们自己的观点来叙述这个故事。所以我们也许会说明：当从相关人员的角度来考虑时，Whiggish（Whiggish是一种叙述方式，这种方式将历史作为一个不中断的进程，认为现在的状态是先前状态的必然结果）的有关自行车的历史记载看起来有些奇怪，而且有点不太合适。那么什么才是真正的历史呢？

除了要避免歪曲的历史影响之外，还有另外一个关注社团的理由。本书中主要的观点之一就是这样的社团对理解技术的发展很有意义。作者将首先说明经验性研究如何能够确认与主要人物有关的社会团体，接着会证明：当他们试图解释技术更新的发展时，这些社团在理论分析上也有意义。

1. 确认相关社团的经验性研究

相关社团可以用下面两个规则来确认：“滚雪球”和“追踪相关人员”。滚雪球的方法用于同期的社会研究，作者用一个有关科学争论的研究来解释这种方法。通常情况下，可以通过与有限的几个相关人员访谈（这几个相关人员是通过阅读相关的文献获得的），在每一次访谈结束时，就可以得到另外一些相关访谈者的较完整的资料。这样，相关人员的数目就会像雪球一样迅速增大，但是一段时间以后，不再有新的名字出现——就说明你已经获得了与这次争论有关的完整的人员组。要弄清这次争论的所有相关人员，在有条件进行访谈情况下，这不失为一个简单的方法。

这种方法也同样适用于历史研究。正如我们能够通过一名相关访谈

者的谈话中知道另一名相关者一样，我们也同样能找到与特殊产品相关的社团（图 10）。一段时间以后，当研究者找不到新的社团时，很明显，这说明所有的相关社团都已经找到了。

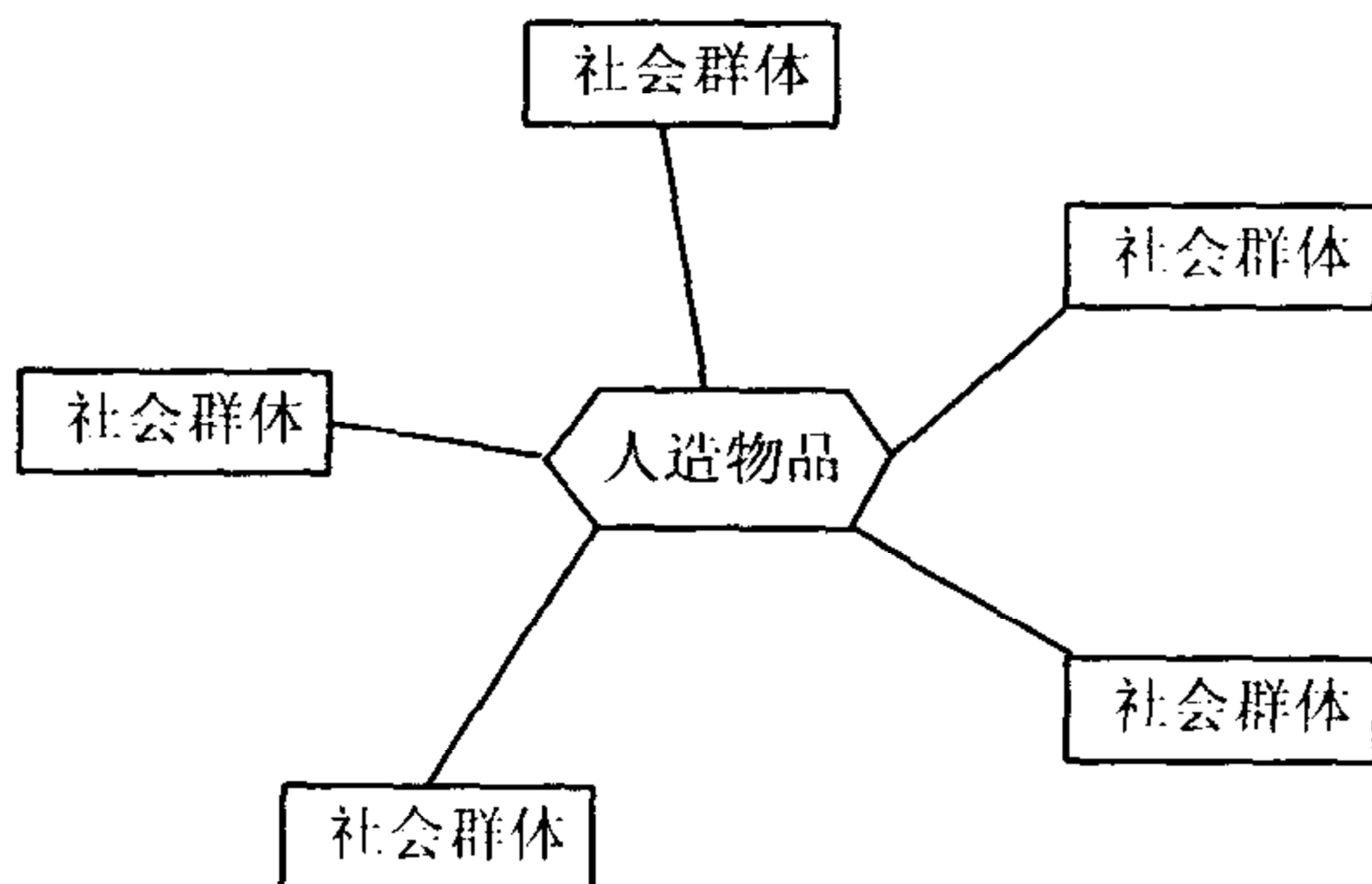


图 10 与一个人造物品相关的社会群体

通过“滚雪球”的方法，可以制定最初的相关社团列表，用这些作为起点，研究者接下来可以“跟踪采访相关人员”，详细了解相关社团。这是一种相当直接的过程：因为这些社团中就包含着相关人员，他们通常已经对这些组织进行过详细的描述。比如对销售人员来说，他们就能够确认用户团体并能确定他们也是相关的，生产者将年轻、富有而又喜欢运动的人作为骑车族；还有反对骑自行车的人、骑三轮车和骑自行车的人。因此，在第一步确认相关社团之后，就要接着进行后面两步；第二步是详细描述这些相关社团；第三步就是通过区别这些相关社团以进一步明确；实际上，这些描述步骤是相互依赖的，要将它们完全独立是不现实的。

例如，在第一步确定：普通用户的相关社团是由那些把普通车看做一种很危险的体育器械的人组成的。第二步将这个社团进一步确定为由年轻的、喜欢运动的上层或中上层阶级的人组成的。在新铁路时代，一份关于公路维护的简单说明就暗含着更广阔的社会经济内容。对相关社团的描述和在标准的技术历史里详细描述人工制品一样重要。所以，开始讨论三轮车时，我会用相当重要的分量来介绍女性、邮递员、王后，并介绍不同的传动装置、车轮和刹车闸。

然后，第三步就是更精确的界定相关社团。这样可以再次跟踪采访相关人员。在技术发展混乱时期，为了了解他们的世界，相关人员会确认新的社团并忽视其他团体。所以尽管社团的界限曾经被界定过，这时又会变得模糊不清。新的团体又会分离开来，以前的旧社团也会和新的合并。于是相关人员通过忽视不相关的特征或重新划分界限来简化并重新认识他们的世界。正如我所要说明的一样，在一些观点上，自行车生产者得出结论：对于不用车的相关社团，女性应该单独作为一个相关社团。同样的，普通用户的相关社团也在变化。首先，他们与骑车群体在观点上一致。随着低轮自行车的普及，非用户的相关社团里面的一部分也成了安全自行车的用户，相应的普通用户团体也随之变化。分类界限也变了——一些普通用户，不骑高轮自行车，而改骑安全自行车。而且关键特征也变了：当初它的成员被称为“富有而精力充沛的年轻人”，Franz Schroder——一名典型的普通车用户，连续经历了社会民主以及其他改革运动的阶段，而成了镇上的笑柄。

2. 相关社团：对分析者也有意义

“相关社团”的概念是指对相关人员的分类组合。尽管平时不用这个概念，但他们都主动用它安排自己的生活世界。然而在社会科技建构模型的发展中，一个有决定性的主张就是“相关社会团体”也是一种重要的类别分析法。它会帮助我们用那些满足需求的属性来描述技术产品的发展。

技术发展应被看做是一个社会过程，而不是自发的。换句话说，相关社团就是这种过程的载体，因为存在这种相关社团，所以对分析家来说，人类世界就是进行研究的好地方，分析者愿意把“骑脚踏车的人”作为一个相关社团，而建议把“骑自行车的人”和“骑三轮车的人”分开。

对于这个论题，好像还有一个很明显的问题。这个论题有两个重要的方面：政治的和方法论的。政治因素来源于承认无权力的社团不属于被记载的对象，因为他们没有能力为自己的权利呼吁，以引起分析家的注意。问题的方法论方面，关注隐藏在相关人员和分析家类别间的相同点。这个问题的第一种形式对技术研究的时间与政治的相关性有意义；

第二种形式在社会科学的哲学领域引起了一场典型的争论。

在我所设计的框架中，如果正确理解概念的话——就像收集那些敏感的概念一样，而这些概念又试图给研究者一套用于研究技术发展的论据——“被忽视的团体”这个问题不会存在。另外一种稍加修饰的方法就是强调目标是形成科学研究的框架，而不是一种用于专家进行社会技术研究的计算机程式。下面举一个例子来比喻我对自行车和荧光灯的案例研究。在自行车的案例研究中，我跟踪有关人员的线索并考虑相关的女性社团。在荧光灯的案例中，我却没有这样做，然而若是专家组就会这样做，因为 General Electric 的一名经理曾经把“家庭主妇”作为一个相关社团，另外的人文研究者或许有不同的看法，并在她的叙述中包含相关的家庭主妇社团——这里无法机械的确定哪一种最好。这就是本书中总结的方法在说明性研究的方法上花大量篇幅的原因所在。

同样，我们也不提倡把相关人员和研究者的类别简单的等同。我建议将“滚雪球”的方法和“追踪采访”的方法结合起来作为一种研究方法——一种避免轻易突出分析者自己的种类的消极研究方法，而这种突出可能会导致历史的曲解和 Whiggish 叙述；同时，一种帮助确认相关社团的研究方法——而这种相关社团在规范的专用技术历史中没有记载。

这里讨论的关于相关社团的确认、记录、描述也可同样适用于产品的特征。如果我们要把技术的发展理解为社会发展的一个过程，那么将产品也看做一种相关社团就显得很重要。否则，技术又会成为一个独立因素。因此，在这个描述模式中，不同的相关社团认为是产品的内涵决定了产品的外延。例如，我通过相关的女性和老年人社团和普通用户社团的视角来描述自行车这种产品。对相关的女性社团和老年人社团来说，把普通自行车定义为危险的自行车，是由列举自行车的各种特殊用途来补充的，比如道路赛车、旅游、公园里炫耀等。骑普通自行车的危险则通过详细描述上车和骑车下坡的技巧来详细阐述。还将骑车的乐趣和舒适与骑小轮车的颠簸对比来描述。

相关社团把产品的内涵认为是产品本身，为了有助于解释这种含义，下面将要着重阐述相关社团所看到的问题和解决方案。

五、问题和解决的方案

如果我的孩子们要弄清一个球到底是怎么回事,他们不会坐在那里盯着它看,而是会拿起这个球,对着墙壁投掷,用脚踢或者追着玩。当一名物理学家要研究原子时,他要先激活这种原子,研究电子从高能级跳变到低能级时的放射性光谱。如果你要研究一个社会系统——比如夫妻之间的关系——如果在一种持续稳定的状态中就不会得到什么。相反,如果你能引起某种变化——比如送一个刚出生的婴儿给他们——也许会有帮助。接下来就有可能获得关于使社会完整或不完整的潜在因素与过程的资料。这种在研究中强调干扰的原则在描述定义时能有效的利用。

因此,在叙述产品时,我就试图避免平衡态和稳定态所导致的资料匮乏,从而将重点放在各种相关社团的问题上(图 11),与每一个看到的问题相关联的是一套可大可小的可能的解决方案(图 12)。

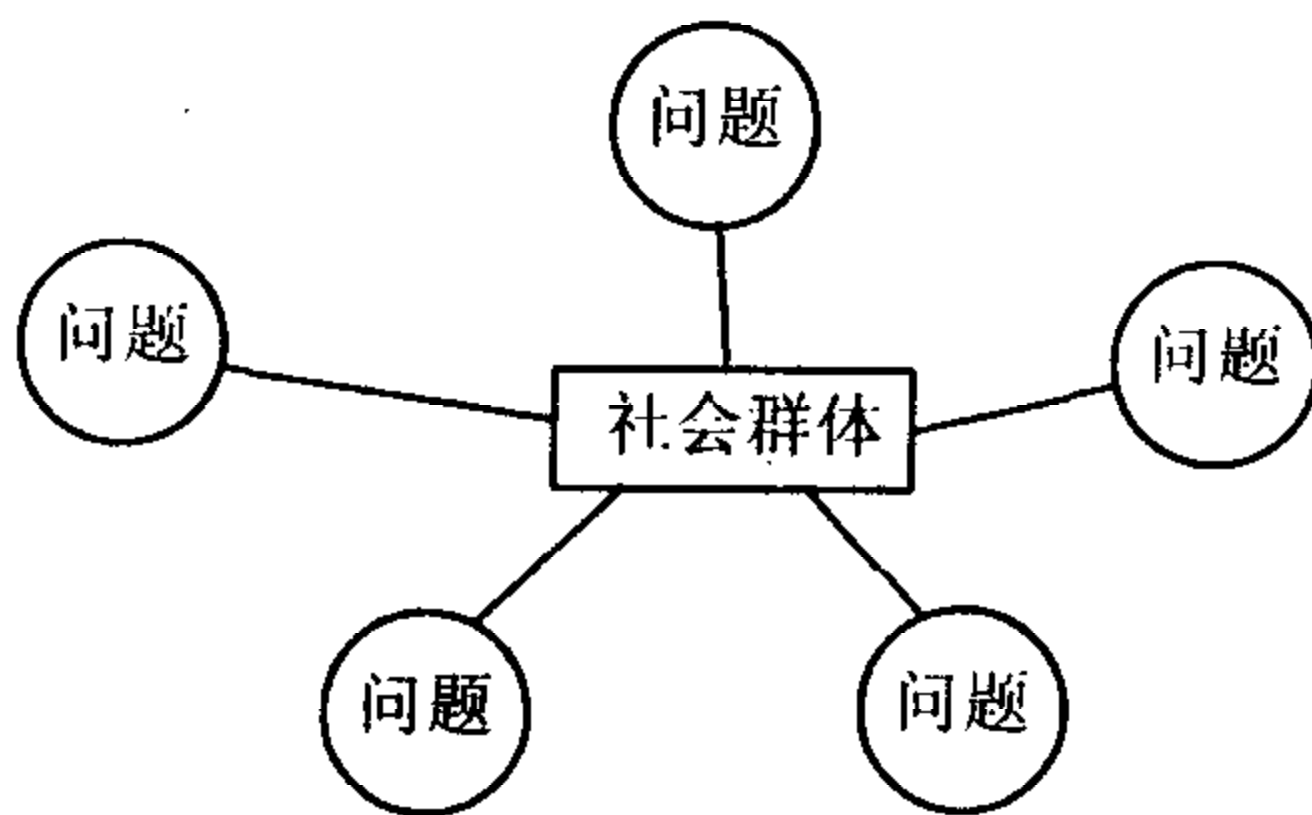


图 11 通过关注各个相关社会团体的问题,我们可以描述这些人造物品

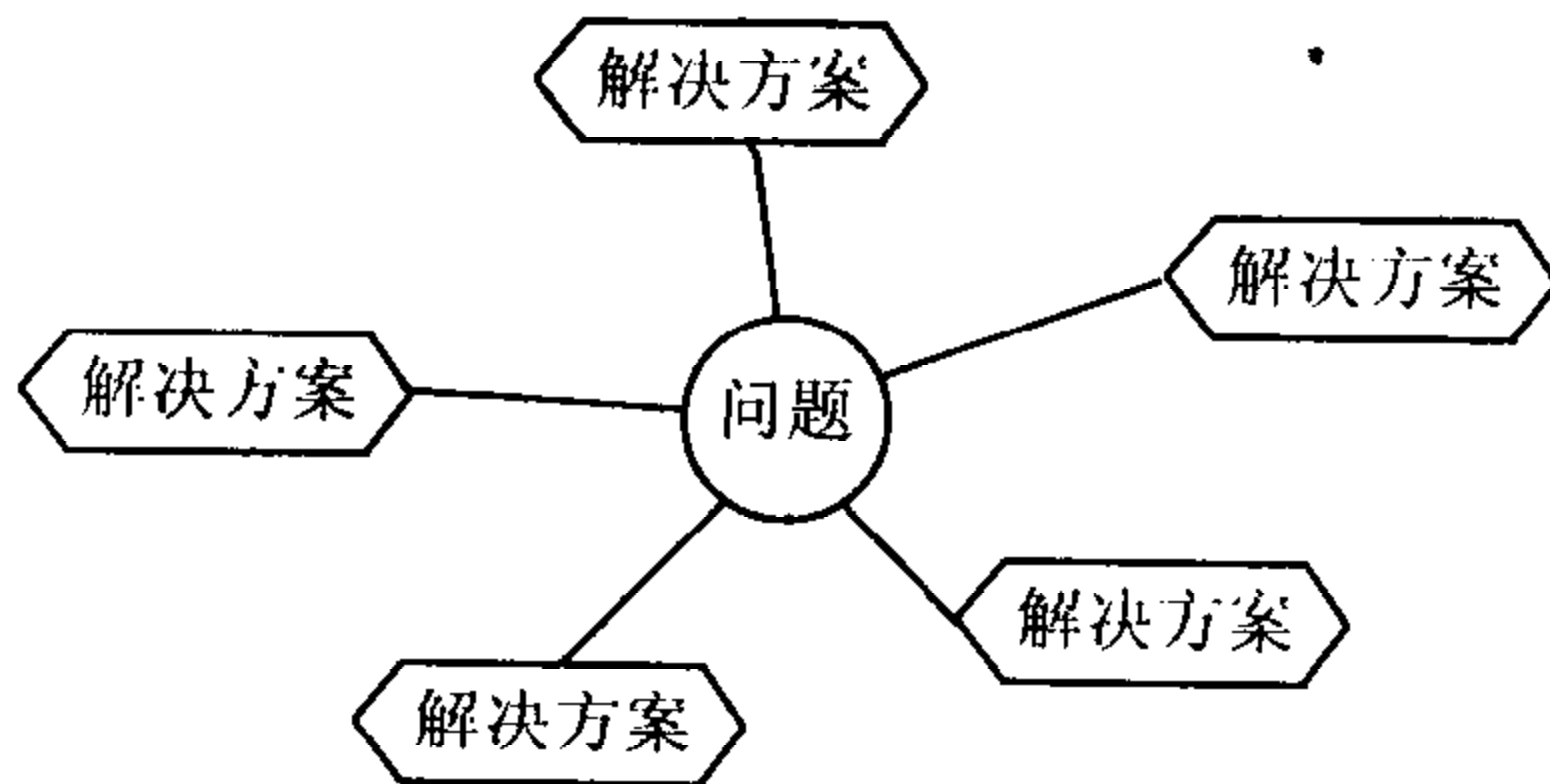


图 12 与每个问题关联的是一套可能的解决方案

哪一种模式正在形成？首先，关注不同相关社团看似一种有效的形式，可以用它来避免线性的假设，而我在第一章就已经批判过了。从传统的准线性的角度看，自行车的历史被描述成一种简单的宗谱图，从摇晃的手摇车、脚踏车到高轮普通车，最后是最早的现代自行车（图13）。其他所有的自行车都被排除在历史之外，因为它们没有成功。相

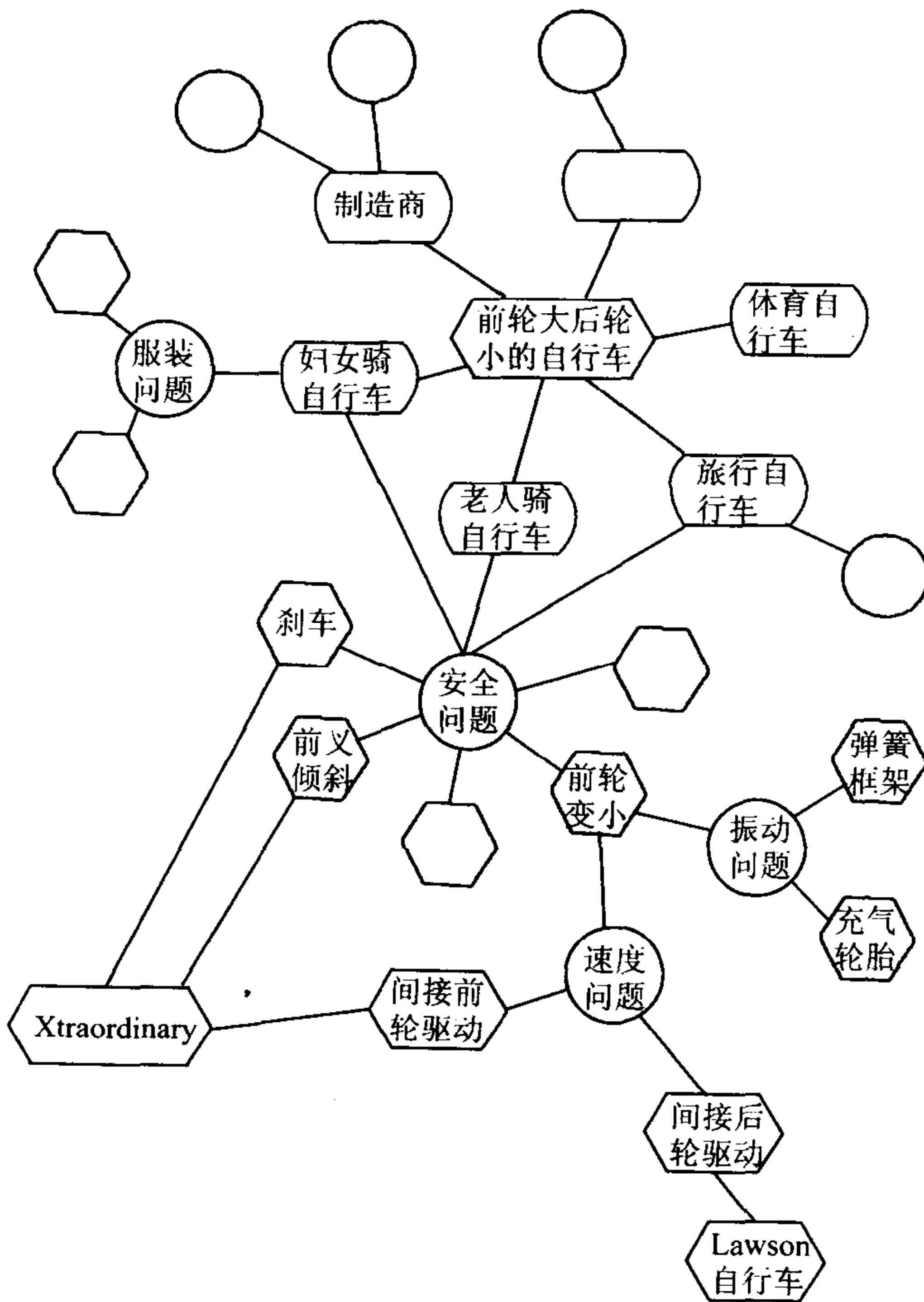


图 13 由图 10、图 11、图 12 汇编成的一个三级演化过程

反如果普通自行车的各种替代品最初都在同一起点并被看做是后一种产品不得不选择的一种变形体（图 14），这样就可以避免线性假设。

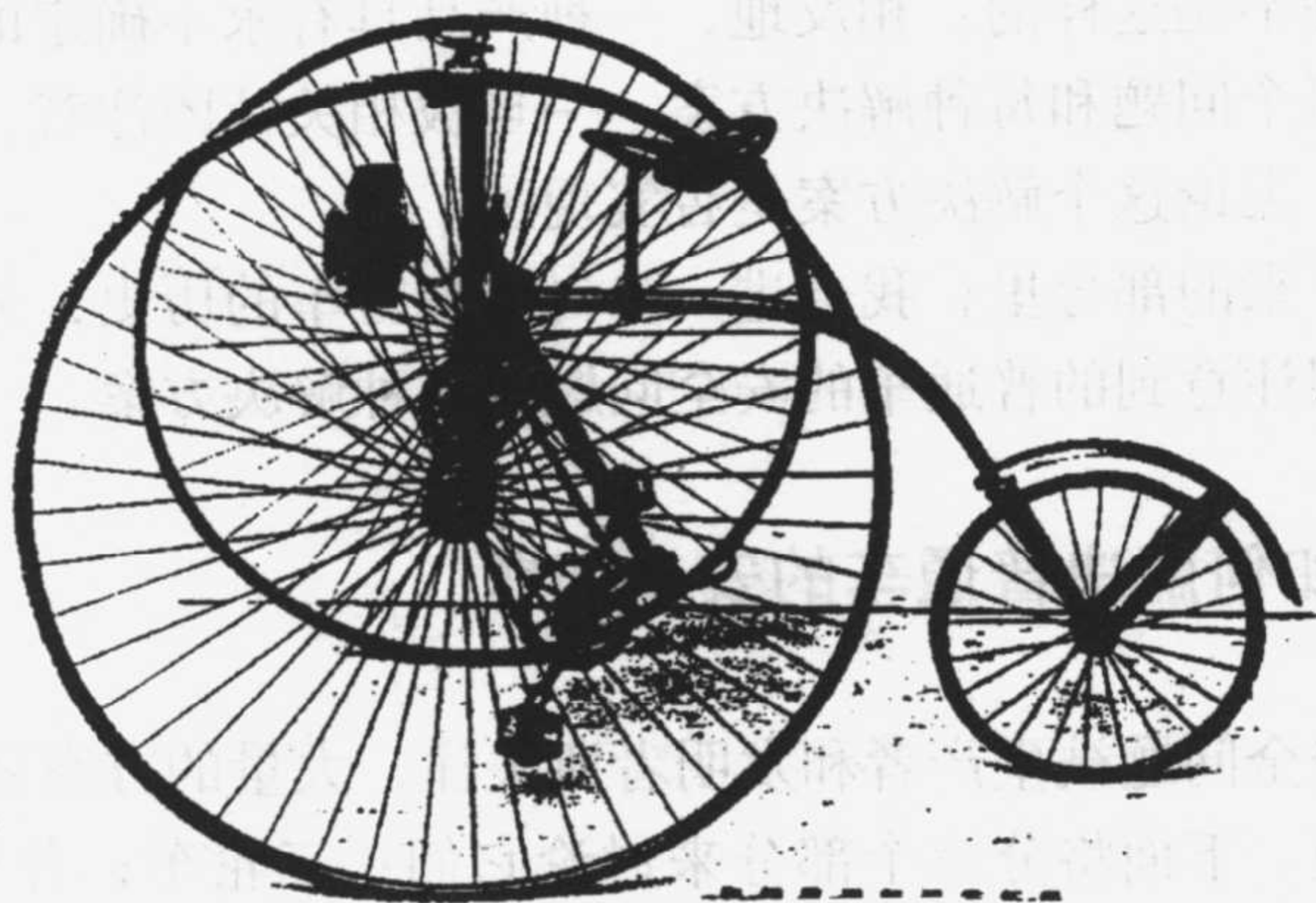


图 14 Doubleday & Humber 制造的三轮车

图 14 Doubleday and Humber 三轮车取得了很大的成功，但是由于在碰到石头的时候车容易突然转向，它并没有得到广泛的应用。这两个前轮也被用作控制方向的轮子，是由链条驱动的；右前轮是固定在车轴上的，但是左前轮并不是固定在车轮上的，在转弯的时候，左前轮可以随意转动（照片的呈现得到了伦敦科学博物馆管理员的许可）。

其次描述模式的功能可以用进化论的观点进行有效的解释。相关社团发现了各种问题，选择其中的一部分进一步强调，于是产生了各种解决方案，选择其中的一些用来产生新的产品。这种发展的描述并没有包含全部的产品，但是可以形成三个层次：①问题；②解决的方案；③最终产品的变化与选择。因此在问题层上变化与选择的结果，被引进解决方案的变化与选择过程，这最终形成新产品的出炉（图 13）。

一个人可以试着用草图、产品集合、相关社团、问题、解决方案和最终的产品来概括案例研究的叙述技巧。然而在这样的发展叙述后面，隐藏着两个相关的问题：第一就是实践方面，很明显要是读者愿意接受挑战并且试图给本文所呈现的案例研究画一张草图——因为非常复杂，所以并不是轻易就能完成的；另一个问题就是，如果这样一个多层描述

并不充分，人们必然会得出这样一个结论：一种产品是永恒不变的、固定的实体——在各种进程中产生，然后引进选择过程。在本文中，我会证明事实并不是这样的。相反地，一种产品具有永不确定的和不断变化的特征。每个问题和每种解决方案，一旦被相关社团注意，就会改变产品的内涵，无论这个解决方案是否实现过。

在接下来的部分里，我会进一步讨论自行车的历史，关注点就是各种相关社团注意到的普通车的安全问题的各种解决方案。

六、如何解决普通车的安全问题

一旦安全问题被生产者和发明者所关注，大量的方案就会被用来解决这个问题。下面将分三个部分来讨论它们：三轮车；普通车的修改；源于普通车的更多的改变。

1. 三轮车

说三轮车是解决安全问题的一个方案或许不完全正确，因为从 Draisence 车到自行车，可以通过画出人类驾驶的三轮和四轮车的宗谱图来描述这种发展，比如从 Phaleron 的 Demetrios（公元前 308）开始，并包含 Drais Von Sauerbronn 的机器（1814）。然而却没有一种具备有商业竞争力，而且这些设计是否曾经得到过生产也值得怀疑。由于道路的质量不好，这些车自然无法和马车竞争，而且那些能买得起这种车的人通常也不愿意自己驾驶这种“人力车”——尽管一些车足够大，可以让随从在车上驾驶，还能给主人留下足够的空间享受坐车的乐趣。

一些发明家试图通过设计三轮或四轮的重型车来克服手摇车的不足，但是没有有一个真正的投入生产（Woodforde, 1970）。早在 19 世纪 70 年代，情形就发生了变化，自行车开辟了人力交通工具的市场。当普通车的安全问题被觉察以后，三轮车又重新被用来解决这一问题，而且三轮车完全可以解决车座太高的问题（车座太高让许多缺乏运动技能的新手感到困难）。第一辆成功的三轮车是由 James Starley 设计的，1876 年获得专利的“考文垂三轮车”，由杠杆传动装置驱动。不久杠杆就换成了链条（Caunter, 1958），这种车也很受欢迎，特别是在女性当

中。接着又出现了其他的设计，它们都尽可能合理地把三个轮子组合到一起（图 14），在两个并排的轮子上骑三轮车，例如在前面提到的“考文垂前驱动三轮车”，也引起了一些问题。因为两个轮子固定在轴上，稍微转动一下就会给轮轴很大张力，而轮子和路面之间的摩擦，也会使车脱离轨道。当碰到一个小石块，这种事情就会发生，更不用说车子转弯的时候了，两个并排的轮子就会以不同的速度跟着转圈。第一种解决的方法就是让一个轮子自由转动或者在车轴上施加一个摩擦力的力偶。James Starley 想出的一个解决办法仍在现代的摩托车上使用。据报道，这一方法是一天当他和儿子一起骑车时想到的。他们驾驶的是一辆设计奇特的、名叫“Honeymoon Sociable”的车，它由两辆高轮普通车组成，两车的车轴紧密的固定在一起，这样就形成了四轮两座车。他们郁郁不乐地下了车，坐在路边厚厚的草坪上，James Starley 随手拿起一片草叶，忽然想到一种不同的传动装置：不把两个车轴固定在一起，而在中间用两个斜角轮。回家后，他就立即开始制作模型，第二天就到伦敦申请了专利。Starley 把这种传动装置用在一种新的三轮车上，这种车就叫“the Salvo Quad”，前面有一个控制方向的轮子，在后面有一个小轮保持平衡（所以是“quad”）。

广告中说三轮车能够满足妇女和老人的需求。就像早期的脚踏车遇到的情况一样，三轮车的新颖也给他们增添了社会声誉，贵族也特别青睐它，特别是在这个发明受到维多利亚女王的赞赏之后。Williamson (1966) 记录了发生的过程。1881 年 6 月，在一次到 Wight 岛的例行访问途中，女王看见一个年轻女子骑着一辆辐条车，更奇怪的是，女王的马车竟然跟不上它，以至于女王无法看清楚到底是什么。于是让随从追上这名女子，并将她传唤到女王的下榻处 Osborne House。这名女子是 Roach 小姐，是当地 Starley 代理人的女儿，她父亲为了推销这种车，让女儿尽可能多的骑这辆车。她来到 Osborne House，向女王展示这辆车。看到她非常优雅的表演，女王非常满意 (Williamson, 1966)，也很感兴趣，当即就订了两辆三轮车，并要求发明者亲自送货上门。因此，几周以后，Starley 头戴一顶名牌丝帽，很紧张地来到 Osborne House。在一个小花园的草坪上，女王坐在椅子上，随从在替她读报纸，

Leopold 王子那时大约 27 岁左右，正在仔细查看一辆“Salvo Quad”三轮车。Starley 被引到女王面前，女王和他愉快地谈话并送给他一个皮箱，里面放着一只银表作为纪念，后来 Starley 在一封信中对妻子说：

我被征服了，我非常低地弯腰行礼，在我说自己很荣幸时，我几乎跌倒。哦，天啊！在一位绅士领我出门时，我是又惊又喜，因为王子跟上来请我向他讲解三轮车是如何工作的，一个侍从在后面骑着三轮车。后来我上了一辆车并很快就让车轮转动起来。王子似乎非常喜欢它，也非常感谢我。

Salvo Quad 车立即改名为 Royal Salvo，几年之后，三轮车在上层社会也流行起来。Lord Albemarle 写到：

欧洲内外，没有一个皇室成员不骑三轮车。我曾看到一幅画，印度王公和当地的英国公民一起，还有所有的大官员，都骑着三轮车在宫殿的门口，跟以往在这种场合中一样屏着呼吸盯着相机的镜头。

在伦敦停车场，骑三轮车的人要求一个停车位并不奇怪，因为他们被认为比骑自行车的人地位高。并在 1882 年成立了一个三轮车联盟，因为许多骑三轮车的人想和骑自行车的人划清界限，“当王子、公主、公爵、伯爵等都骑三轮车时，那些骑自行车的人简直糟蹋了骑车这种娱乐活动。”(Rithchie, 1975)

现在看来，要承认三轮车的重要性很困难，因为我们中大多数人认为三轮车只有小孩子才骑，然而，19 世纪八九十年代三轮车在很大程度上代替了自行车，这并不是历史上的错误，因为现在也可看得出。大多数生产厂家既生产三轮车也生产自行车，例如：Messrs. Singer & Co 在 1888 年生产的三轮车中使用了和他们在 1890 生产的自行车同样的技术水平。1886 年英国自行车行业的一份目录列出了 89 种不同的自行车和 106 种三轮车。因此尽管最初曾限制上层阶级用三轮车，但三轮车仍然被广泛的接受。在 1883 年，成立于 1878 年的“脚踏车旅游俱乐部”更名为“自行车旅游俱乐部”。许多人相信不久三轮车会成为惟一能买到的车了 (Rauck et al., 1979)，特别是作为一种交通商品，三轮车的前途仿佛无限光明。以一辆名为“Carrier”的 Singer 三轮车为准，颁布

了 Evening 标准，邮局也专门用红色的三轮车来分发邮件包裹。三轮车对当时的设计者产生影响的一个特例是以 Otto Bicycle（图 15）为主要代表。这种自行车有两个轮子，在这个意义上它是一辆脚踏车，但它们却以“三轮车的方式”组装在一起：有两个巨大的并排轮子，驾驶者坐在中间，这种车也流行了一阵子：伯明翰的小型军工厂曾生产了 1000 辆。爱好这种车的人称这种车在逆风行驶时尤其有优势，因为借助侧向前倾、驾驶者可以站在踏板上，这样就把全部的重量都移到踏板上去。

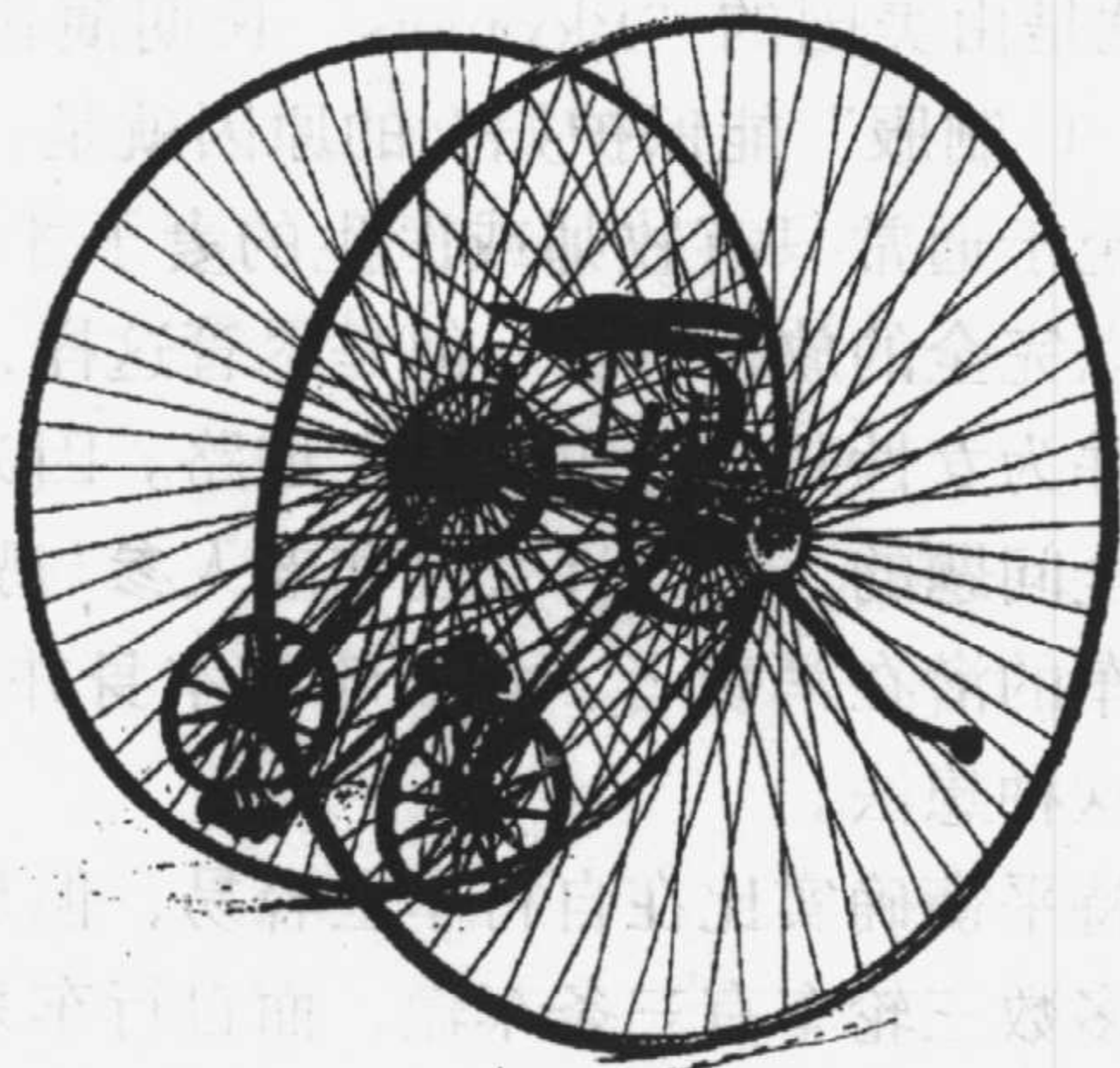


图 15 Otto 制造的自行车

图 15 Otto 在 1879 至 1881 年之间获得了 Otto 自行车的专利权。从车架后方伸出了一个橡皮轮胎的滚轴（由车轴支撑），这样可以避免车架和骑车者向后摆动的幅度过大。在危急的时候，骑车者可以向后靠，这时滚轴可以作为紧急刹车闸；通常情况下，这个滚轴悬垂在地面上方。车轮绕车轴旋转，由两个带有橡皮套的滑轮驱动。骑车者的两侧都有手柄，这使得骑车者可以控制两个轮子的转速，在两个车轮转速不一样的时候，车子就会转弯。虽然据说这种车子很容易保持平衡，但是，下坡的时候仍然很难控制（图片的呈现得到了伦敦科学博物馆管理员的许可）。

正如上面提到的，在给女性提供骑车的机会方面，三轮车起了很重

要的作用。允许妇女骑车是与上层阶级社会的三轮车协会有关的：“骑三轮车的通常比骑自行车的高人一等，也并不是只有青年人，社会地位好、经验丰富的人也可以骑车，更重要的是，这里男女平等。”三轮车也使那些家境良好的年轻女性得以走出她们那沉闷的闺房。三轮车（后来是自行车）并没有被女性用来到处游玩，而是作为解放自己的工具，它提供了摆脱传统束缚的方式，比如在穿着方面。自行车旅游俱乐部就曾经严肃地讨论过女性的服装问题（Woodforde, 1970）。最主要的就是要在全长的女裙下面再穿短裙或长裤来顾及女性的礼仪。英语里的“C. T. C 制服”就是由美国的“Bloomers”长期演化而来的，这在后面会讨论。“C. T. C 制服”能保护妇女的原因就是：这种衣服穿起来是出奇的严密，以至于通常只有牧师或医生的妻子才穿。对女性来说，骑三轮车也并非可以完全的放松自己。但是尽管如此，骑三轮车让女性参与了骑车活动，并为女性骑自行车开辟了道路。因为三轮车是用来解决高轮普通车的安全问题的，而允许女性和老人参与骑车，促使生产者将这些人作为自行车的潜在消费者，而三轮车本身并没有超出自行车，这又进一步激发了这种想法。

在三轮车上维持平衡确实比在自行车上容易，但是三轮车也有它自身的安全问题。大多数三轮车有三条车辙，而自行车只有一条，这使得三轮车更容易受路面的影响，因为要避开石块或坑洼很困难。19世纪90年代的路面大多是坑洼不平的，另外一个造成三轮车事故的原因是大多数三轮车没有车闸。驾驶者不得不通过倒踏板来向后倒车，这也很难。特别是下山时，不能让脚离开踏板，否则当试图重新控制转速越来越快的踏板时，许多人就会不由自主地从座位上站起来。在一次这样的下山事故之后，一位路过的骑两轮车的人在帮助这位骑三轮车的人的时候说：“你已经失去了控制，你知道，永远不要那样做，这会毁了你的机器。”

只要以均匀的速度骑车，那么坐在两个轮子中间会很安全、很稳固，但是当突然受到撞击时，这个位置就变得很危险。在这种情况下，要想不被绕进辐条里几乎是不可能的。1883年，三轮车的事故几乎超过了自行车的，当年的泰晤士报曾报道了一起事故：一个人从三轮车上

掉下来摔死了 (Woodforde: 1921)。

所以三轮车也只是部分解决了自行车的安全问题，尽管它带来了巨大的商业成功。到 20 世纪 20 年代，仍然有人出售、使用三轮车，尽管很少有大厂家再生产这种车。地方生产商是这种车的主要生产者 (Grew, 1921)。但是因为这些车都存在自己的缺陷，并没有获得全面的成功，对于普通的安全自行车来说，仍然有许多问题有待解决。

2. 安全自行车

另一类解决高轮自行车存在的安全问题的方法，就是调整普通自行车的基本构造。很明显，将车座往后移，可以解决这一问题。但是，若不随之进行进一步的调整，骑车人的重量将全部压在后面的小轮上，从而导致车子晃动更为厉害。解决晃动问题的惟一途径就是，将后轮变大。如果后轮尺寸合适的话，骑车人的重心将落在两个车轮中间，而不是其中的任意一个上：这也能减少车子的晃动。可是，我们知道，高轮自行车的小后轮可以衬托出骑车人的高大，而大后轮显然不符合骑车人的审美观。但是为了保证骑车的安全，自行车设计者不得不容忍这个缺点，只能希望这种新车的潜在用户能够接受较大的后轮。这种新型的自行车很快就被称作安全自行车。

将车座后移的另一个缺点就是，这样踩脚踏板很不舒服：因为骑车人现在的位置是在脚踏板的后面，而不是在它的正上方，这种情况有点像大人骑小孩子的三轮车，骑车人的腿总是把自己往后推，从而感觉前进的阻力很大。解决这一问题的方法之一，就是用一些可以往后延伸的杠杆装置来取代脚踏板。John Beale 已经在 1869 年申请了这一装置的专利权，但是，一直等到 1874 年才运用在出售的自行车上，当时 Ellis & Co 公司已经在伦敦生产出了轻便自行车。这种车子的前轮尺寸减少到 44 英寸，车座也后移了，由于脚踏板安装在轴下面杠杆的后端，使高度降低了。这些杠杆围绕着向前延伸的轮叉转动，并且它们的中点通过短链接和曲柄相连 (Caunter, 1958)。

骑轻便自行车时，骑车人的脚做上下运动，而不是旋转运动。据说这种运动非常有效，特别是在爬山的时候。上下和旋转这两种运动类型哪一种更适合于骑自行车，这个问题曾经引起激烈的讨论。正如在自行

车历史中发生的很多其他事情一样，许多热心的人们试图通过测试自行车在速度和破记录的效果上来解决这一问题。从而得知轻便自行车明显不适合于高速竞赛和短距离赛跑，而比较适用于高山攀登和长距离骑车 (Griffin, 1886)，旋转运动则适合于短距离赛跑 (Ritchie, 1975)。

1878年，G. Singer 获得了一种类似轻便自行车的设备的专利权 (Singer, 1878)。它被命名为“Xtraordinary”，通过使前叉后移，这种自行车实现了车座的后移。(图 16)。但是，因为车的前叉倾斜，如果不进一步改进的话，骑车人将很难控制车子的方向：由于车轮的中心和自行车的重量都落在了车轮和地面接触点的前方，因而使车轮容易急速转向，需要不断用力才能保持平衡。不过，这一问题也得到了解决，基本措施 (也包括在专利中) 是：让前叉保持某种特定形状，以保证车把前端的轴线能够和车轮与地面的接触点相重合。由于电动自行车的脚踏板被安装在转动曲柄的杠杆上，从而往后挪了。每个杠杆的上端，和前叉上方的一点相连，做椭圆形运动，而脚踏板则做“普通的”圆周运动 (Caunter, 1958)。

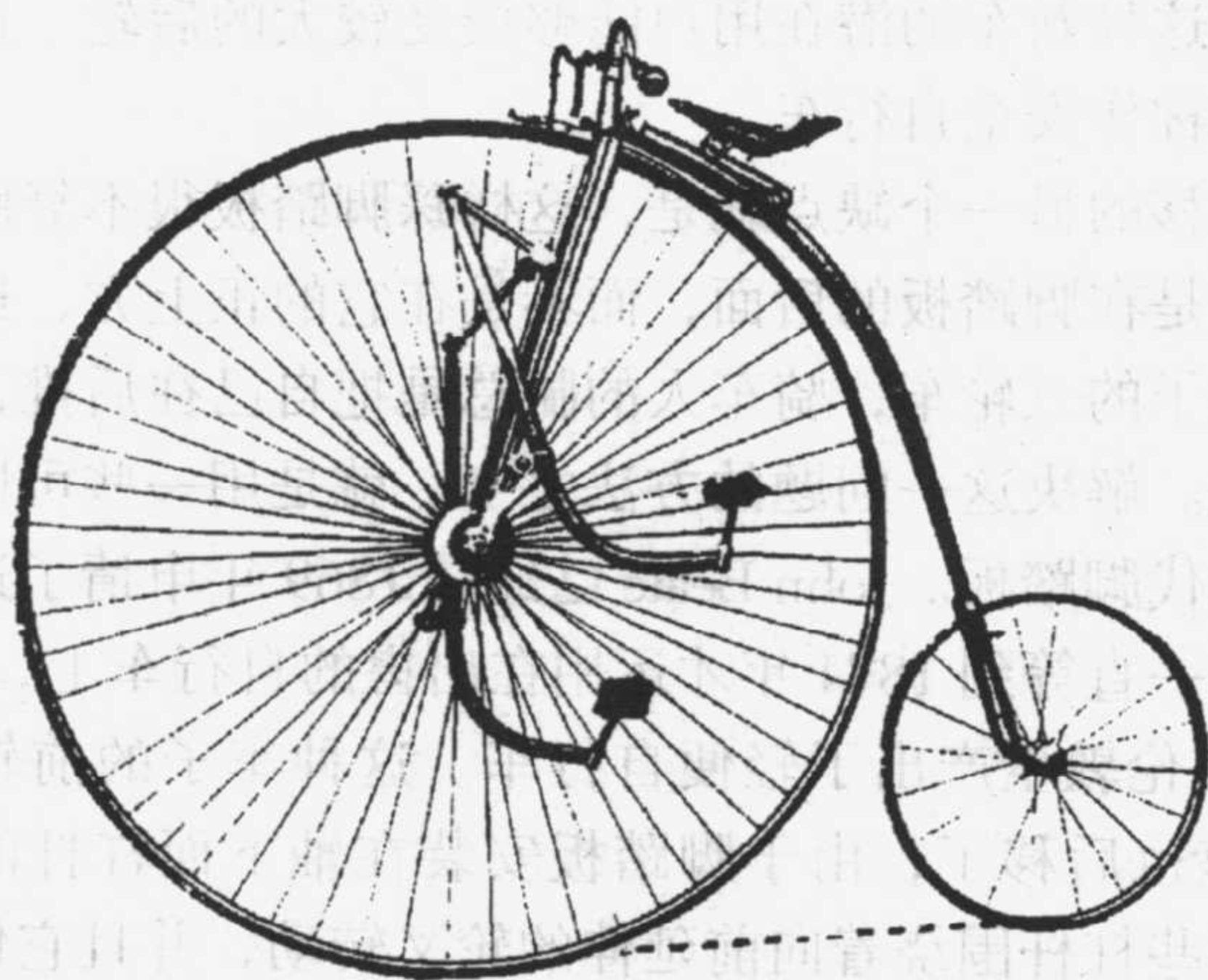


图 16 “Xtraordinary” 车

图 16 所示的自行车也简称为“Xtra”车，是由 Messrs. Singer 和考文垂公司在 1878 年生产出来的。尽管车座后移了，它的杠杆还是让骑

车人可以向下蹬脚踏板（图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的管理人员的许可）。

在骑“Xtraordinary”车的时候，尽管脚踏板和曲柄的旋转速度是一样的，但是，可以通过改变杠杆的长度或者曲柄连接点的位置，来获得不同的速度。从原理上说，这和早期模型中所采用的固定长度的曲柄并没有什么本质的不同之处，不过，要强调的是，这里所采用的曲柄装置比早期的灵活多了（Griffin, 1886）。轻便自行车和“Xtraordinary”自行车的杠杆让设计者越来越重视起“中间媒介”作用的驱动装置。不管在哪种情况下，所进行的设计都是想要解决普通自行车中存在的安全问题，而且主要是通过减小前轮的方法。此外，这种改进中的一个常用方法就是，添加一个加速装置，以弥补前轮减少导致的速度的降低。

在 Sun-Planet 型、Devon 安全型、Dutton 安全型以及 Raccoon 安全型自行车中，大量的杠杆和齿轮都被复杂地结合在一起，而且，这些车子上也有普通自行车中的直立前叉和靠前的车座，但是，它们的前轮明显比普通自行车小多了。而且让人遗憾的是，这些车型没有一个获得商业上的成功。

在马赛，Rousseau 首先在普通自行车上添加了一根链条来进行驱动。他在 1877 年设计的这种自行车被称为“Sur”，通过一个齿轮—链条装置来驱动车轮，齿轮齿数是 2:3，这正好弥补了车轮半径小的不足。但是，Sur 自行车也失败了，而由 E.C.F.Otto 和 J.Wallis 设计的类似的自行车却在英国获得了成功。这种被称为“Kangaroo”的自行车前轮尺寸是 36 英寸，可以调整到 54 英寸（图 17）。但是，这种车子中存在一个问题，就是如何调节其中两个相互独立的链条：哪边的链条“松弛”，那边的脚踏板就会抬起，如果不将这些链条绷紧的话，每次转动时都将导致两次摆动，使得齿轮也随之震动（Caunter, 1958）。“Kangaroo”自行车由 Hillman、Herbert 和 Cooper 公司联合制造生产。1885 年他们通过组织一场比赛成功地把这种车型投放市场，在这场比赛中，专业骑手 G. Smith 骑着一辆“Kangaroo”获胜，他的平均速度（每小时 14 英里，也就是 22.4 公里）是 Hillman 和 Strarley 在从伦敦到考文垂路程中达到的历史性的速度的两倍。此外，一些设计者们都采用

了“Kangaroo”自行车的结构，这样一来，在1886年竟然出现了10多种由链条驱动和普通自行车（Griffin, 1886）。

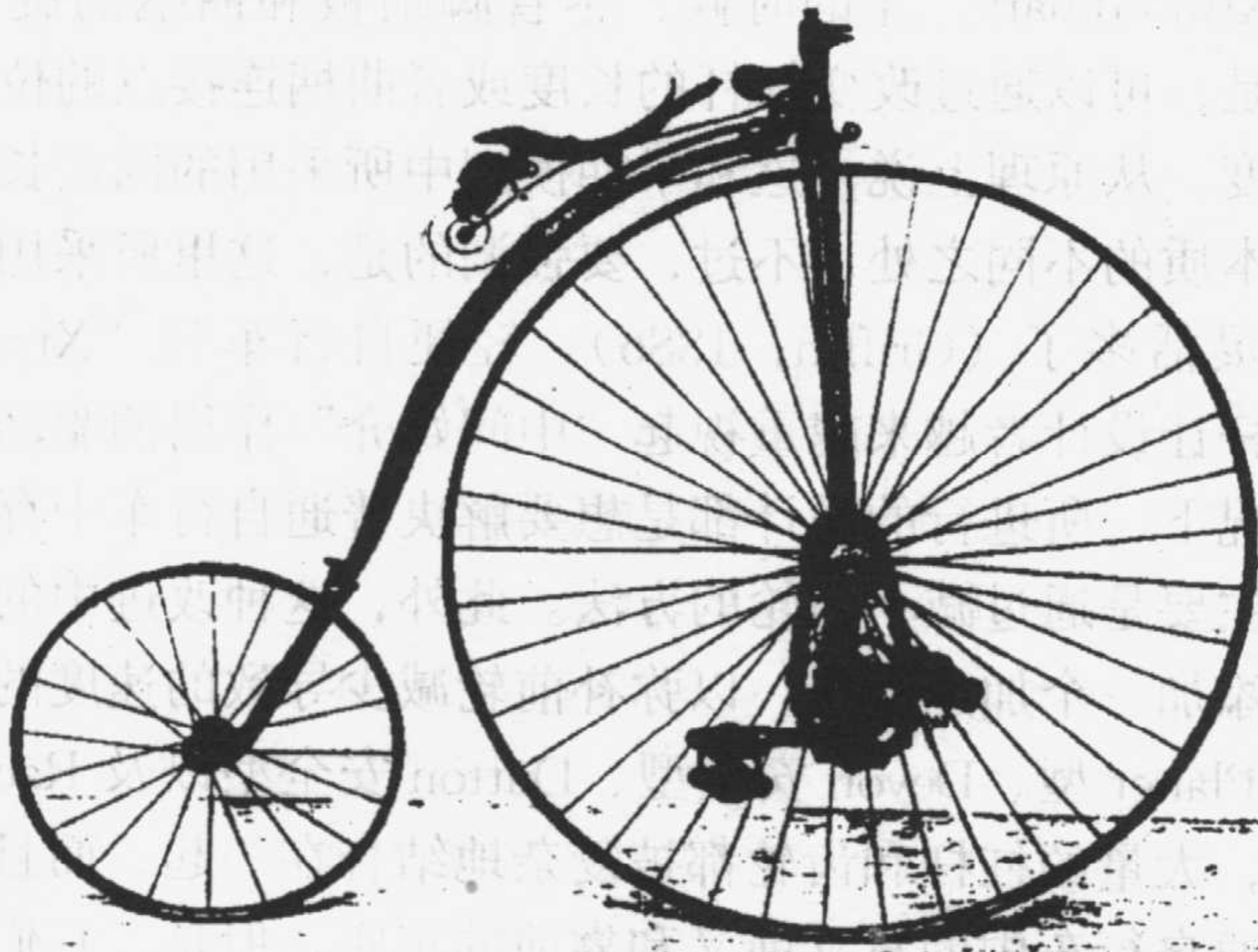


图 17 “Kangaroo”安全型自行车

E. C. F. Otto 和 J. Wallis 在 1878 年获得了该种自行车的专利权，由几个比较著名的厂家生产（该图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的经理员的许可）。设计者声称，这些安全型自行车比普通自行车要安全的多：以轻便自行车为例，很受欢迎是因为它正如其设计者所宣传的那样，“容易学、容易骑、容易上、容易下。不会从侧面歪倒，也不会栽倒”。而且，看起来，不仅仅生产厂家对这些新型自行车很热心，各种杂志上都有测试和评论它们的文章，而且人们愿意接受它们。例如，“Kangaroo”安全型自行车就被描述成这样：

“非常可靠的小登山装置，将逐渐得到大众的喜爱，尤其是那些不愿意冒险骑高轮普通车的人，还有那些讨厌费劲三轮车的人。”

但是，从 1887 年《自行车》杂志所提供的给骑“Kangaroo”车人的建议中，不难看出，还是有很多时候会从车上摔出去。骑“Kangaroo”车的人要注意“身体应尽可能地往后靠”，以及要慢慢控制车把，不能用力过猛。因此，安全型自行车最大的安全之处在于，骑者跌倒时

的疼痛要轻一些，而次数并不会减少。

有一个很精彩的发明并没有改变普通自行车的高度，仅仅是让骑车者在栽倒的时候，可以用脚着地。Franz Schroder 设计了一种安全车把，他将其命名为“Non-Header”或“Non-Cropper”。当和障碍物正面相撞的时候，车把自动和前叉分开，骑车者将和车把一起向前滑行 (Rauck et al., 1979)。Schroder 给 Neurenberg 的 Frankenburger & Ottenstein 自行车生产公司的董事长和首席工程师安排了一次展示：当 Schroder 骑车撞上事先放置在演示会场的石头上，他用脚稳稳地停在了普通自行车的前面。董事长欣喜若狂，不过工程师们可没有这么惊喜，他们在考虑若是骑车者平衡性较差，将会发生什么事情。后来，他们鼓励一个工人来检验这种自行车，结果该工人一下摔倒在地上。尽管如此，这个改进还是被认为可以防止人们在骑车的时候栽倒，因此“Non-Header”车型被投入生产。但是，这种改进并没有从根本上解决人们眼中由于普通自行车安全问题引发的种种事故。紧接着，在 Schroder 和一个叫 Havlik 的捷克人之间发生了一场激烈的专利权争夺战，这个捷克人几乎与 Schroder 同时获得了类似装置的专利权。Havlik 除了不承认 Schroder 的发明早于他的发明这个事实之外，还对 Schroder 的自行车的有效性提出了置疑。此外，许多用户都对 Frankenburger & Ottenstein 公司投递了控诉信，抱怨有时候在正常行驶过程中一点点小的推动就导致了车把的分开；不幸的骑车者常常会慌乱、紧张地紧握前叉，试图控制自行车，但往往会不可避免地倒在地上 (Timm, 1984)。

3. 重新安排自行车的基本结构

为了解决高轮自行车的安全问题，几乎在同一时期，人们设计出了多种自行车。所有这些，包括普通车、三轮车、安全型自行车以及本文所谈到的新车型，都是为了满足骑车人的需要。考虑到使用材料的质量不同，并且不同设计中时常有重复之处，按出现年代的先后来断定其重要与否是不太合理的。比如，本部分所描述的自行车就不能被认为在基本结构上重复了上节中所提到的安全型自行车。此外，它们互相间的联系也不大。我们需要单独对这些新的设计进行探讨，因为它们从根本上不同于普通自行车的基本结构。

解决普通自行车安全问题的一个根本的办法，是调整大小车轮的位置。1878年由 Henry J. Lawson 和 J. Likeman 设计出来的自行车体现了这一想法，并申请了专利权。下面讨论的其他自行车主要是由美国人最先发明的。Lawson-Likeman 自行车与 MacMillan 发明的装置有很多相似之处。仔细分析其框架，很明显，Lawson-Likeman 自行车起源于普通自行车，只不过是后轮驱动而已。为了保证骑车者能控制住车把（车把是普通自行车的一个基本部分，现在被安置在小车轮上），脚踏板被移到两个车轮的中间位置。还有，脚踏板的较低位置使得骑车人在想停车的时候，能够用脚着地（Caunter, 1958）。虽然这种车型被称为“安全型”自行车，遗憾的是，它并没有获得商业上的成功。

然而，根据类似的想法所设计出来的另一类自行车，却获得了成功。远远看上去，和以前车型明显不同的是现在骑车人高高地坐在大车轮的上方，而这些大车轮将影响对车子的控制，这样的几个设计还申请到了专利权。我们并不知道根据这一原理所成功设计出的第一辆自行车是在什么时候。第一辆这样的自行车可能是新泽西州 Smithville 的 H. B. Smith 机器制造公司制造的，并在 1881 年波士顿召开的美国骑车人联盟（the League of American Wheelmen）大会上公开展示。

Smith 的自行车被称做“Star”自行车，它的车座在巨大的后轮的前面，因此需要一个杠杆传动装置，将脚踏板前移到骑车人的脚的位置（图 18）。在后车轴的末端，有两个鼓轮。每个鼓轮上都缠着一条皮带，皮带的一端连在鼓轮上，另一端则和对面的杠杆相连。当踩下杠杆时，皮带被拉动，从而带动鼓轮旋转。鼓轮和车轴是用防倒转的棘齿相连的，从而使得车轮能够正常转动。每次转到最后，脚不再用劲，鼓轮上的弹簧将皮带拉回，这样杠杆就可以恢复到最初的位置。调整杠杆上皮带的连接点，就是我们现在所说的“换档”，就可以使一辆自行车有两个不同的驱动速度。正常地说，杠杆应该被交替按下，但是由于它们彼此间是独立工作的，也可在一次运动中同时按下。这是为了在比赛中，选手可以快速启动，或者进行冲刺（Caunter, 1958）。

图 18 所示的是美国人发明的自行车，大概在 1881 年第一次投入生产（该图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的管理员的许可）。

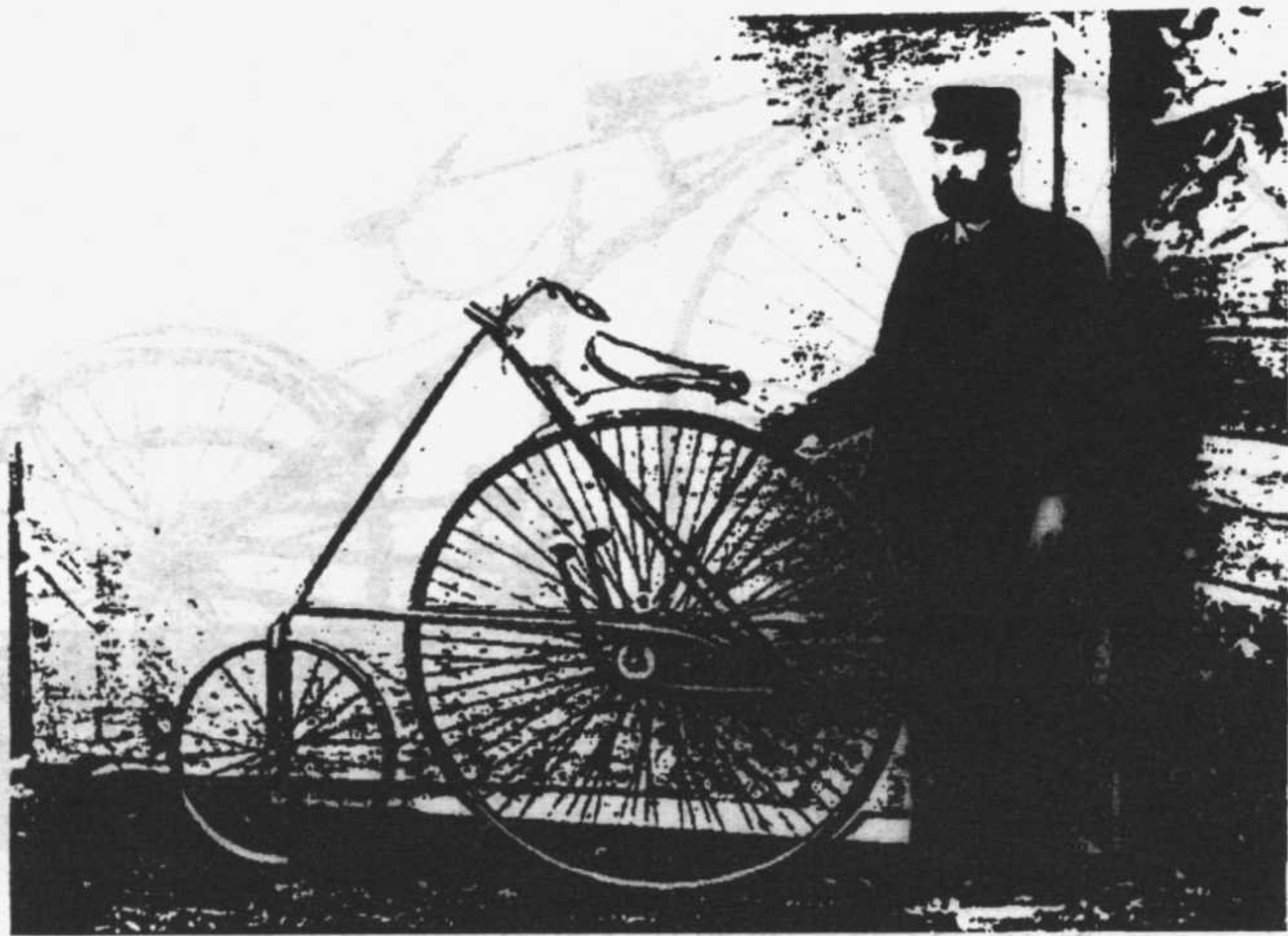


图 18 美国人发明的“Star”型自行车

“Star”型自行车的小前轮使得方向控制较为困难，在崎岖的道路上也不好骑，不过，它的安全性以及驱动装置所带来的种种优势弥补了这些不足。这种自行车在美国获得了巨大的成功。欧洲市场上也在卖“Star”型自行车，但是，它在英国或欧洲大陆的销售情况却不怎么理想。可能是那里的人们将它和安全型自行车进行比较，不觉得它怎么好。反过来，英国的安全型自行车在美国也没有什么市场。

重新设计普通自行车基本构架的另一种方法，是将驱动装置移到后车轮上。1879年，H. J. Lawson, Tangent 和 Coventry 三轮车公司的经理，设计了一个后轮由链条驱动自行车，并获得了专利（见图19），不过，这种车轮的直径说明它实际上还是属于高轮普通车。前轮较大的惟一好处就在于骑车人骑起来很舒服，但是，相对来说很小的后车轮降低了这种舒适感。不过，由于车座是安装在弹簧上的，感觉还是很舒服的。这种车子的前轮是40英寸，后轮24英寸，不过，可以调整到40英寸（Caunter, 1958）。Lawson 将他的自行车称为“Bicylette”。1879年申请了专利权（该图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的管理员的许可）。

尽管“Bicylette”自行车看上去很轻巧、很优雅，但这种最新型的

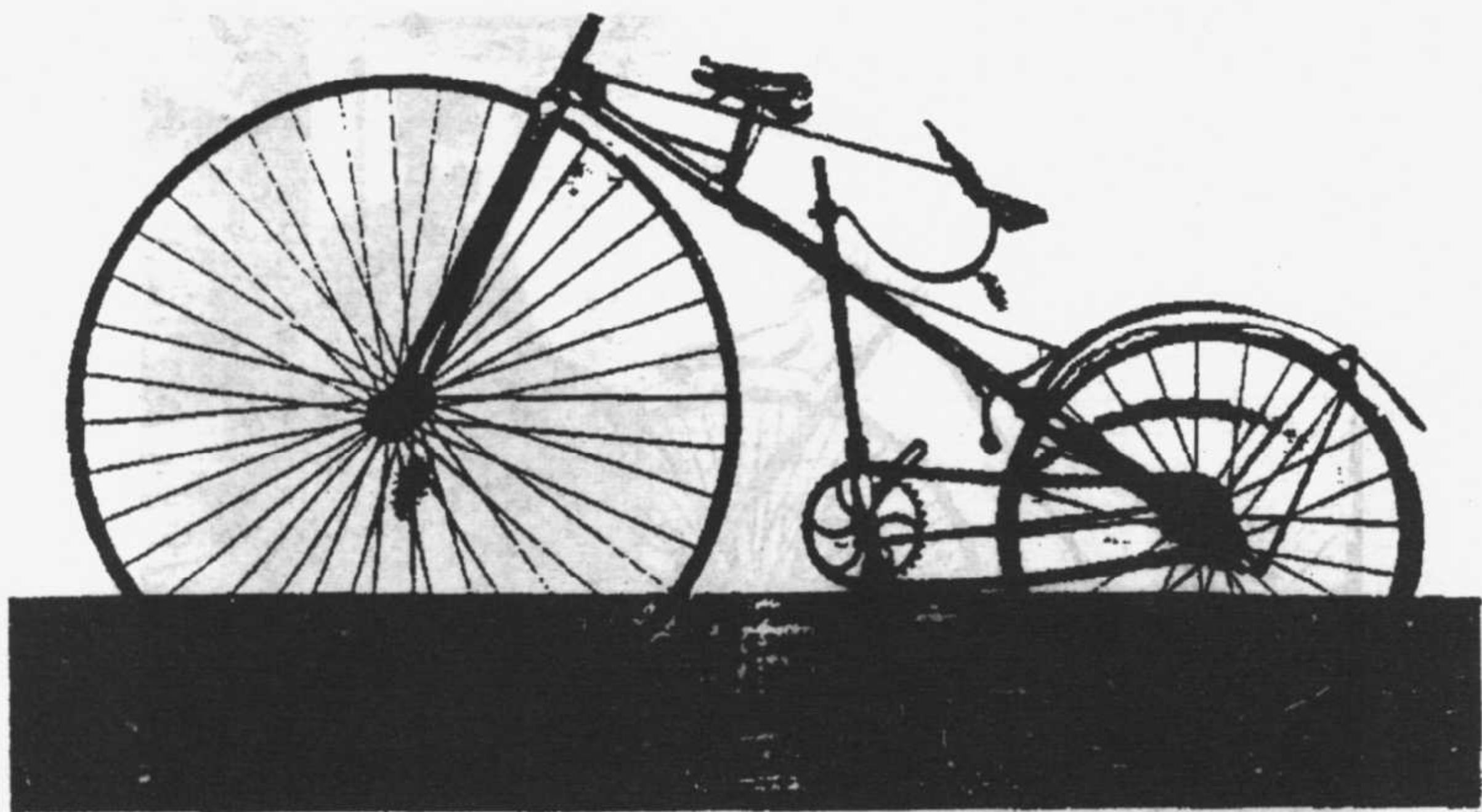


图 19 Lawson 发明的“Bicylette”型自行车

自行车却不被人赞赏。大众和商家都不能忍受它奇怪的样子，因其细长的车身，人们把它比作一条鳄鱼。制造商生产了少量的“Bicylette”型自行车，虽然做了大量的宣传和展示，这种自行车还是失败了。从自行车的历史来看，这种自行车“超前于它所在的时代”。

虽然 Lawson 发明的“Bicylette”自行车没有获得成功，但是在 19 世纪 80 年代早期，人们充分认识到普通自行车中存在的安全性问题，并进行了很多改进的尝试。其中，在 1884—1888 年间，出现了自行车设计的高潮：除了新型的普通自行车之外，安全型自行车、三轮车和低轮自行车也大量涌现。“矮子”和“安全”这些词总是现在自行车的名字中。James Starley 的侄子 John Kemp Starley，开始和 William Sutton 合作，在生产了几年普通自行车和三轮车之后，1884 年他们推出了一种新款自行车：36 英寸的前车轮，有两个手柄的车把，由链条驱动后轮，远远看上去，框架呈菱形（图 20）。这个被称作“Rover”的自行车，车轮的相对尺寸、链条驱动以及控制装置和 Lawson 发明的“Bicylette”自行车相似，而框架的主干与“Star”自行车（以及普通自行车）很相像。比较创新的地方是后轮上有一个分叉支撑着车座，很快这个分叉也成了自行车框架的一部分，从而导致菱形框架在今天的大部分

(男式)自行车上仍然适用。但是,在“Rover”自行车中,只有一个主干框架。

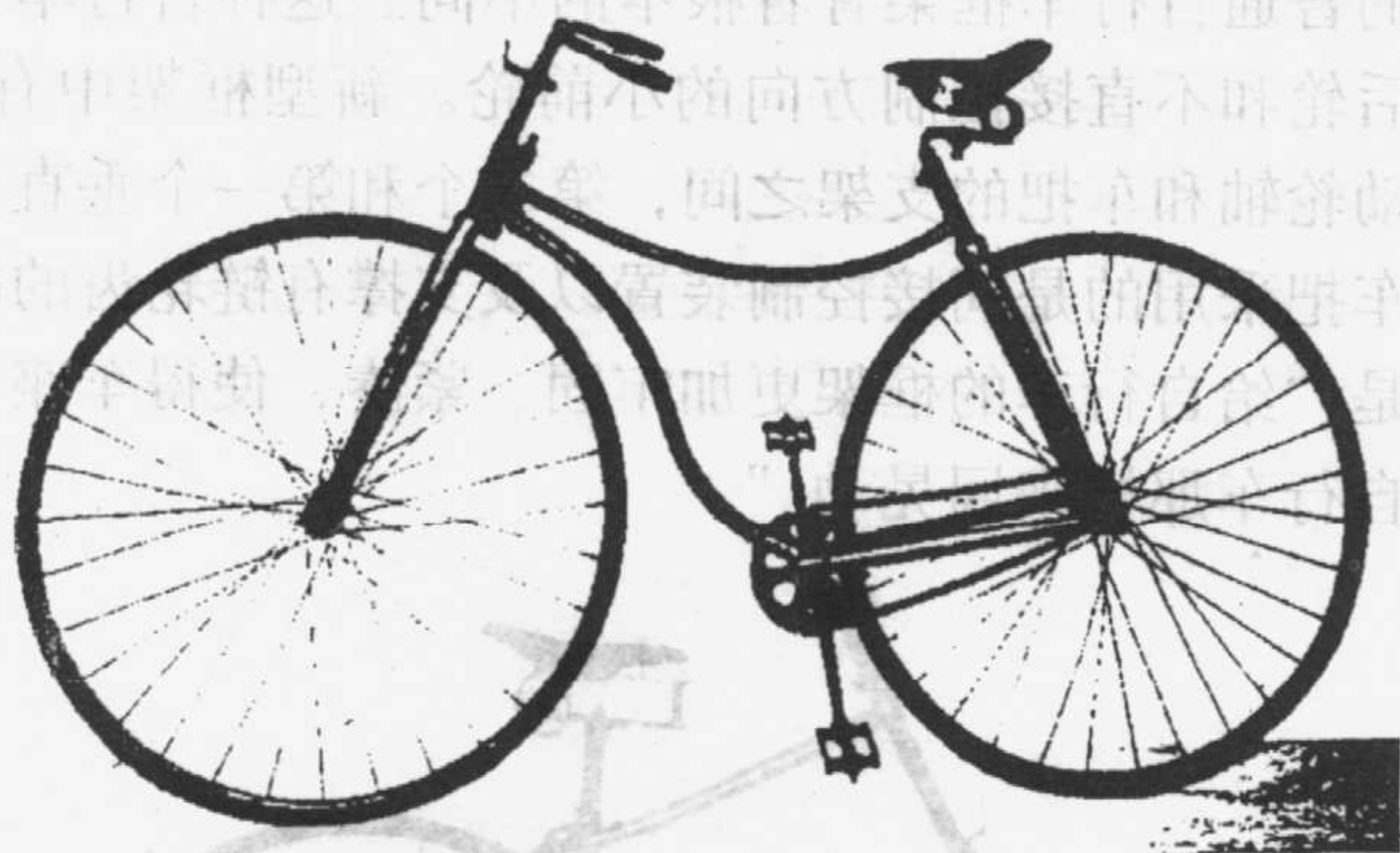


图 20 J. K. Starley & W. Sutton 于 1884 年发明的“Rover”自行车

图 20 所示的是 J. K. Starley 和 W. Sutton 于 1884 年发明的“Rover”自行车,是第一辆有菱形框架的安全型矮车(该图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的管理员的许可)。

“Rover”自行车是在 Stanley 博览会上展现给大众的,该博览会是在伦敦举行的每年一次的大型会议。所有大自行车生产商都会送上用于展览的最新模型,所有投资商也会来密切关注最新发展,并预定来年的订单。在所有的高轮自行车中,Starley 和 Sutton 发明的“Rover”自行车看起来像个侏儒。不过,一些投资商喜欢它的小轮子,认为比较适合于那些比较紧张或者不太强壮的人。而其他人则嘲笑这种自行车,并给它起了一些绰号,诸如“甲虫”或“爬行动物”(Williamson, 1966)。Starley 和 Sutton 开始组织比赛,在这些比赛中,他们让专业骑手骑“Rover”自行车。第一次比赛中,他们采用了 1885 年 Hillman 宣传“Kangaroo”自行车时的比赛路线。值得欣慰的是,上次“Kangaroo”车的记录被“George Smith”车打破,而这次被“Rover”自行车打破。随着销售量的上涨,Starley 继续改进“Rover”车型,在短短的几个月中连续推出了第二款和第三款。

从 19 世纪 80 年代中期开始出现的新车型中,我们可以明显看出,

它们几乎考虑到了普通自行车基本结构中的所有部件（参阅图 21）。例如，伯明翰小型武器公司设计了一种具有交叉框架的自行车，和以前基于单个主干的普通自行车框架有着根本的不同。这种自行车有一个由链条驱动的大后轮和不直接控制方向的小前轮。新型框架中有两个直杆，第一个在转动轮轴和车把的支架之间，第二个和第一个垂直并支撑着车座，此外，车把采用的是间接控制装置以及支撑有链轮齿的曲柄。这种发明的目标是“给自行车的框架更加牢固、紧凑，使得车座和导航装置不再像通常自行车那样来回晃动。”



图 21 1884 年到 1886 年间设计的新型自行车

图 21 所示的新型自行车，在基本框架上与普通自行车有着很大的不同。1884 年 Humber 发明的“Dwarf Safety Roadster”型自行车，框架呈梯形。在 1886 年的模型中，Humber 为 Singer 1878 年发明的自行车添加了一个前叉（该图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的管理人员的许可）。

可以说，Lawson 间接地促进了这种车型的改进。他给 B. S. A 提出了制造女士安全自行车的建议，并展示了他的新设计。这种机器有一个链条驱动的大后轮，一个相对小一些的前轮，以及向前上方弯曲用来支撑车座的单个主干框架（Lawson, 1884）。B.S.A 拒绝了他的请求，不过同意为 Lawson 设计两个模型。在设计过程中，他们决定设计自己的安全自行车，并尽可能多的用标准三轮车中的部件来安装新型自行车

(Caunter, 1955)。

手枪制造商 H. Wallis 于 1884 年设计了一个明显不同于旧框架结构的车型，并取得了专利权，Messrs. Humber & Co 公司生产了大量这样的自行车 (Wallis, 1884)。这种车子的框架是梯形结构，明显比普通自行车的单个主干框架要坚固和紧凑得多。和 1884 年参与竞争的其他车型相比，这种车型的另外一个重要特征就是它的车把是直的。但是，小前轮是不适合在崎岖道路上行走的。

J. McCammon 取得了一种专门适合女士骑的矮自行车的专利权。这种车子的主干在两个车轮间的位置比较低，更易于女士上车 (Caunter, 1958)。McCammon 车的控制车轮结构和 Humber 车一样，同时也有 B. S. A 自行车中使用的稍微向后弯曲的前叉。

通过把车把弄直，让前叉更倾斜，把原来的单杆框架变为菱形框架等途径，Starley 和 Sutton 进一步改进了他们的“Rover”车。但是因为前叉是直的，就存在下面的问题：“控制车把相当困难，主要是由于控制方向的轮子没有自动的支撑架或者回弹的弹簧使车把一直保持直的状态。” (Griffin, 1886)。让人不理解的是，他们为什么不采纳 Singer 的意见，弯曲前叉来解决这个问题呢，但是通过对顾客的投资，Griffin 在他的报告中指出，顾客对“Rover”车都持一种肯定的态度，看来这种车的未来还不错。

尽管出现了许多矮车，人们仍相信高轮自行车永远不会被那些小车轮的自行车所取代。有关 Stanley 自行车博览的一篇报道这样说道：

“在过去的几年中，自行车的构造没有什么根本性的变化，只是出现了三种发展趋势：普通自行车，后轮驱动的安全自行车和前把直接控制的三轮车。(Engineer, 1888a)”

除了泥巴容易溅到骑车人的脚上以及踩链条很费力之外，最严重的一个问题是小轮子会引起颠簸 (Woodforde, 1970)。

在 1888 年的展览会上，大部分安全自行车都安装了一些抗震齿轮。自行车的主框架之间都用一些铰链连接了起来。在车轴和车架间，在车把和前叉间，在车座和车架间，以及曲柄和车架间都安装有弹簧 (Engineer, 1888)。在随后几年中，颠簸问题得到了越来越多的关注。从

1889年的展览会上，可以明显看出。

“甚至是在很好的路面上，小轮子也容易产生颠簸，这就导致了人们对抗震装备需求的增加。几乎每个这种类型自行车都带有一些辅助设备来减少车子的震动。(Engineer, 1899)”

1890年展览会的报告表明，这种情形越来越显著 (Engineer, 1890)。1890年自行车展览会上最成功的一种弹簧框架是 O. Macarthy 在 1885 年申请了专利的产品。Messrs. C. A. Linley 和 J. Biggs 共同生产了带有这种弹簧框架的自行车。(图 22) 倾斜的主干将后车轴与车把连接在一起，弹簧和铰链又将前叉与车子的其余部分连接了起来。这样，骑车人所接触的部分 (车座、车把、曲柄) 都和车子的其他部分弹性连接在一起 (Craunter, 1958 和 Craunter, 1955)。但是，没有多少抗震装置是坚固耐用的：“在展览中，很多装置明显不够坚固，我们可以想象得到设计者忽视了这些装置最基本的特性，即持久性” (Engineer, 1889)。



图 22 1885 年设计并获得专利权的“Whippet”自行车

图 22 所示的车座、车把和曲柄的相对位置都被固定，形成了一个牢固的三脚架 (该图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的管理员的许可)。

安全自行车也只是这三种可供选择的车型中的一种，从而也没有威胁到其他两种自行车，即普通自行车和三轮车的市场销量。不过，充气

轮胎的出现改变了这一切。

七、解释的灵活性

在这里,我们再次中断对自行车历史的介绍,来讨论一下描述性模式相关的另一个内容。在前面我已经描述了不同社会群体眼中的不同产品。不同社会群体的差异,导致了他们对产品不同的描述。但是,这一点却是很模糊的,并没有明确的界定。下面将更多的讨论这些差异所带来的相应后果,以及由此所导致的不同社会群体对产品的适应性有何不同。

例如,对没有骑过普通自行车的一部分人来说,一个很重要的原因就是,高轮自行车容易翻车,上车难,骑起来很危险,而且下车也不大容易。总而言之,这是一种“危险车”(Unsafe Bicycle)。但是,对另一部分人,就是骑普通自行车的人来说,这种车看上去很危险,但是还不成问题,而且这也是它吸引人的一个重要方面。年轻人以及上流社会的人喜欢在伦敦的公园中骑这种车子,以展示他们绝好的运动技能和胆量。同时,也可以吸引女性朋友。这样,这种车子又多了一层含义,喜欢骑普通自行车的人就其称作“男子汉自行车(Macho Bicycle)”。男子汉自行车基本上和危险车是不同的:它是根据不同准则设计的;人们买、卖和使用它的目的是不同的;评价它的标准也是不同的。因此,人们认为它是一种实用车而危险车则是不实用的。

于是,普通自行车就被分成两种,我们分别称之为“实用车”和“不实用车”。不过,并没有一个通用的适合于所有时代和文化背景的标准,来判断高轮自行车是否实用。仅仅因为高轮普通车较危险而且难以控制,就能说它是不实用的吗?或者因为它可以充分展示上流社会年轻人的运动技能以及可以很好处理路上的颠簸和泥水坑等,就说它是一种很实用的车子吗?试着以相反的角度来考虑这个问题——也就是说,在什么情况下,高轮普通自行车比较实用,而在什么情况下,不够实用——只有这样,我们才能真正理解技术的发展。

根据描述性模式,我们可以这样理解自行车的发展过程。普通自行车被分成两个不同的类型,分别被喜欢及不喜欢它们的人称为“男子

汉”车和“危险”车。这样，“实用的”和“非实用的”就成为了需要解释的词，而不是用来解释技术物品发展的要素。一个产品实用与否，是由社会来估价的，而不是该产品的内在属性。同时，一个物品（一般意义上的）可以包含许多不同的、由社会建构的物品，其中一些是实用的，而另外一些可能是不实用的。这里，我并不仅仅是做一种纯哲学意义上的说明——我强调这一点，是因为这样一来，描述性模式能够对技术做对称分析（symmetrical analysis）。就像 David Bloor（1973, 1976）在他的设计中提到的那样，本质不能作为解释事物的要素，本质也不应该用来解释科学现象的正确性。同理，某些特殊的社会现象也不能用来解释科学现象的荒谬。这种“对称性原理”要求社会学家在分析科学发展时，对科学现象的真理性和荒谬性一视同仁。应该平衡地解释真理与谬误，也就是说，应采用同样的概念框架来解释它们。

因此，我想说，通过区分两个不同产品——“危险车”和“男子汉自行车”，我们可以重新描述自行车的发展历史。尽管这两个产品都隐藏在金属、木头和橡胶的精巧设计（即所谓的“普通自行车”）中，但是它们的作用远不至于此。这可以从各自所属的不同设计范畴中看出。为了解决自行车的安全问题，“危险车”引发了大量的新设计。上节中描述了许多这样的尝试：将车座后移（Facile, Xtraordinary），添加辅助设备（“Non-Header”），颠倒大小车轮的位置（Star）或者调整基本框架结构（Lawson 发明的自行车）等。而“男子汉自行车”的前轮被设计得足够的大，这和以前的模型完全相反。这种车型在自行车技术中产生了重要而深远的影响，例如，高轮自行车的出现导致了更好、更坚固自行车轮辐的发展。尽管最后前轮大后轮小（“Penny-farthing”）的自行车还是被淘汰了，通过这样的方式来辨别两个不同的产品，比考虑不同的设计范畴要直接明了的多。

从社会性的意义上，我们把普通自行车分为“危险车”和“男子汉自行车”，这种做法被称为是“对普通自行车的灵活的解释”。这意味着存在一个切入点，使我们从社会性的角度对技术产品的发展进行解释。如果没有这种灵活的解释，产品的属性就是既定的、不变的。那么，技术发展就没有“设计”这个社会维度，仅仅是“应用”和“推广”，这

就构成了技术发展的所有社会维度。但是，对产品的灵活解释必然要求对技术设计进行社会性分析，就像要求自行车“有实用价值”一样。

事实上，认识到解释产品的灵活性，即人们对不同产品的认识是不同的，还只是分析技术设计的第一步。产品的社会性解析使得社会学家的桌子上总是堆满了各种各样需要重新拼凑起来的“碎块”。尽管分析学家将普通自行车分成了两个“产品”，但是，这也没有改变这样一个事实：19世纪后半期英国社会最终不再关注“男子汉自行车”，集中力量改进“危险车”，并为“安全车”的出现和发展铺平了道路。因此，对事物可以进行灵活的解释这样一个论断，将促进对技术发展的社会性分析。一旦一个产品被分为不同的社会性产品，很明显还要解释这些不同社会性产品的发展情况，比如，它们的某个产品消失了，而其他产品则出现了，并逐渐占据了主导地位。在自行车历史中，尽管“男子汉自行车”在最初占主导地位，可是，最终还是被“危险车”所取代，普通自行车也因此从一个实用的机器变为不实用的机器。在下一节中，我将继续讲述安全自行车的发展情况。

相关社会群体看到的不仅仅是一个产品的不同方面。实际上他们提供的信息才构成了产品的内涵。有多少个社会群体，就会有多少个“社会性产品”；不存在没有相应社会消费群的产品，也就是说，凡是产品都有其相对应的消费群。下面将会讲到社会构成对技术的认识。同时，也论述了当这些“社会性产品”中的某一个稳固下来时，这个产品的多种“社会性产品”最终也会缩减为一个产品。

八、充气轮胎

1845年，Middlesex郡 Adelphi 镇的工程师 William Thomson，找到了今天看来是解决了自行车颠簸问题的产品（参见图 23）。他获得这样一个产品的专利，这个产品是“环绕马车轮胎的有弹性的轴承，目的是减小拉动马车的力，使之容易滑动，并消除运动时的噪音”（Thomson, 1845）。他采用了这样一个办法：“一个由橡胶或古塔胶之类的不透气并防水的材料做成的中空皮带，并将皮带中充满空气。这样一来，所填充

的空气会缓冲车轮和地面之间的压力”，从而实现了他的想法。Thomson 在他的专利中特别提到了制造弹性皮带的一种方法：首先用印度橡胶将一些帆布粘合起来，接着将它浸入到融化的硫中，从而使之更有弹性。最后，将车胎周围的环型皮革缝接起来，这样，一个坚固的外胎就做成了。同时，还有一个给弹性皮带充气的导管，一个不透气的螺丝帽将它和车轮连接了起来。Thomson 广为宣传他的专利，并特意在马车车轮、跑在木材铁轨上的火车车轮以及诸如洗澡椅子和摇椅之类的产品中采用他的弹性皮带，来检验其好坏。

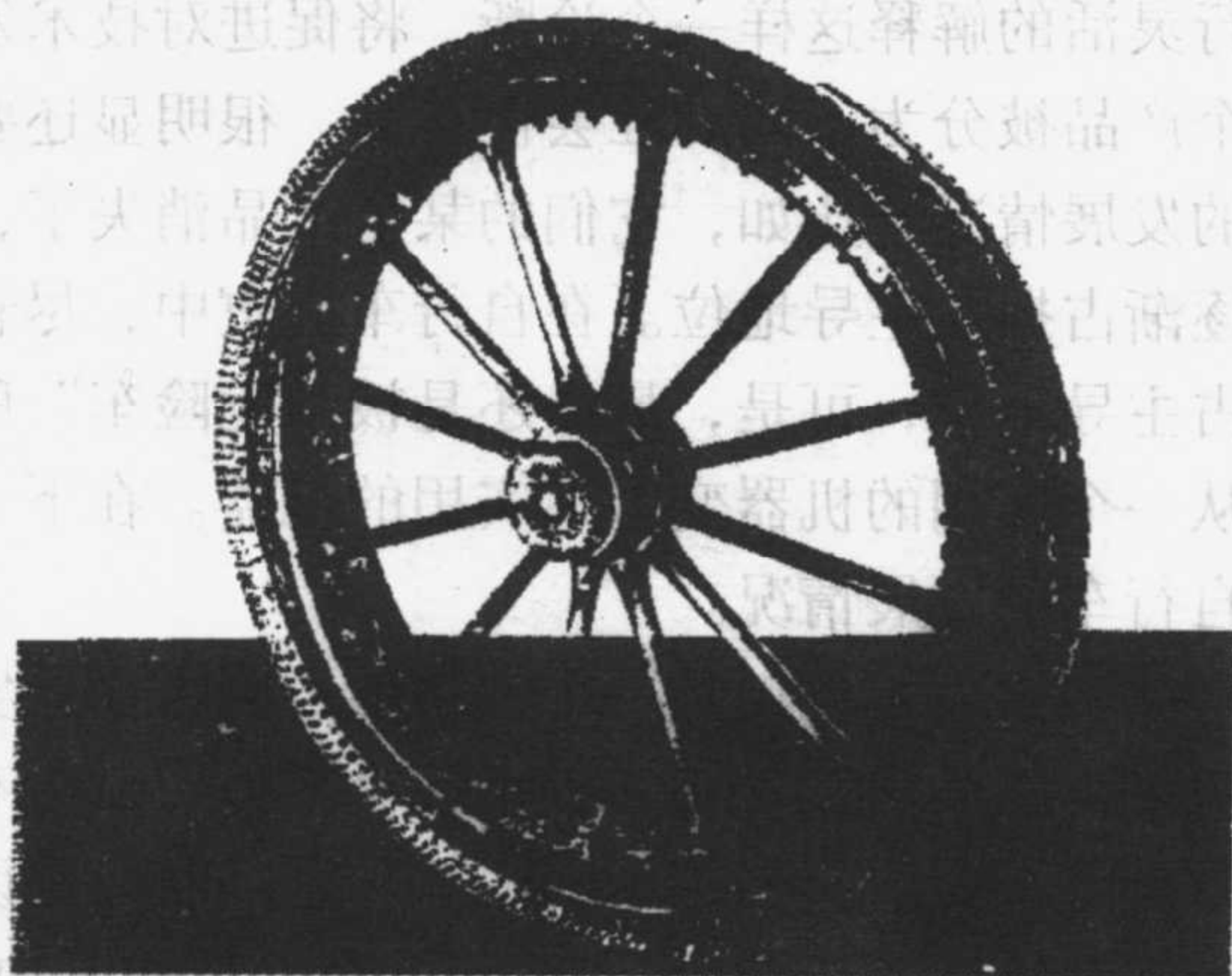


图 23 第一个充气轮胎

R. W. Thomson 在 1845 年获得了充气轮胎的专利权（该图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的管理员的许可）。

人们发现，Thomson 用在马车车轮上的皮带非常实用。据说，这种皮带在经历超过 1200 英里的旅途之后却没有任何损伤。一个马车制造公司，Whitehurst & Co. 获准生产这种皮带，并进行了一些促销活动。1847 年，Thomson 做了一些测试马车所需牵引力的实验，这些马车分别采用弹性皮带和铁轮子。同时，他也展示了自己发明的打气筒，特别像现在给自行车打气所用的手打气筒（Thomson, 1847）。但是，很快这个公司就倒闭了，导致这个失败的一部分原因可能是这种皮带过于昂贵。而且，在马车制造中，其他一些东西诸如大的扇页弹簧和各种

各样的坐垫都可以用来抗震，而且效果都不错。很明显，需要轻便、小型的安全自行车的出现来打开这种轮胎的市场。

从19世纪70年代早期开始，不用充气的橡胶轮胎代表了自行车发展历程中的某种艺术状态。它们呈现出不同的形式：固态的橡胶轮胎，垫子轮胎（在大气压力下内有空气），以及内有固体填充物的橡胶轮胎。1885年，人们在实践中总结出了几种将轮胎安装在车轮上的有效方法，像 Hillman 和 James Starley 在从伦敦到考文垂路程中遇到的事故现在很少发生了。但是，安全自行车的小车轮使得自行车在行驶过程中非常颠簸，轮胎根本不能完全消除这些颠簸。Thomson 的专利、他的文章以及他的尝试在近20年的时间内几乎被完全遗忘。当 John Boyd Dunlop 开始想到采用充气橡皮轮胎的时候，他实际上是重复了 Thomson 的工作。

1840年2月5日出生在苏格兰的 Dunlop，是 Belfast 的一个兽医。他发明了一些很特别的手术设备，尤其对制造橡胶器具感兴趣 (Caunter, 1958; Du Cros, 1938)。到目前为止，我们还不清楚到底是什么促使 Dunlop 开始研究充气自行车轮胎。一个故事中说，医生给 Dunlop 提建议，骑自行车兜风可以使他儿子保持健康的身体，若能降低辗轧声，则更为有效 (Du Cros, 1938)。另一个故事则将 Dunlop 描述成一个长时间对交通工具感兴趣、并有意寻找方法解决自行车颠簸问题的人。在这些尝试的过程中，他设计出了各种弹性车轮和弹性外胎，最后才发明了橡胶车胎。这和 Dunlop 的儿子 Johnny 在 1888 年 2 月 28 日晚上做的一个实验结果是吻合的：当时，他将所骑三轮车的两个后轮换成了两个新的充气轮胎。实验结果证明它们是很不错的，于是，Dunlop 就让 Edlin & Sinclair 的自行车制造公司给他生产一辆新的三轮车，这样他自己也骑上了充气轮胎的车子。试验中轮胎效能很好，1888 年 Dunlop 就申请了充气轮胎的专利权。

在 Dunlop 的专利中，他特别指出该轮胎“适合于所有需要一定的弹性以减轻颠簸，获得安全性的情景中”，他也提到“由于有回弹性，这种轮胎可以提高车子的速度” (Dunlop, 1888)。然而，不管是在本专利的后来部分，或者是下一个专利中 (Dunlop, 1889)，他都没有进一步阐述这第二个目标。我们可以看出早期关于充气轮胎的报道都是集中

在它的的一个抗震设计性能上。Dunlop 也一点不清楚他设计的轮胎到底能在多大程度上提高自行车的速度，不过，从 Thomson 所做的牵引力实验看来，Thomson 比 Dunlop 更关注这种轮胎降低阻力，提高速度的可能性。充气轮胎的这一特性在未来起到了很重要的作用。

Dunlop 使用了一种用印度橡胶做成的中空管，用帆布或者其他能承受空气压力的材料包着，这种帆布或布料又被橡胶或其他合适的材料包裹以避免在道路上磨损 (Dunlop, 1888)，这种轮胎没有回收利用的价值。在个别专利中，他进一步开发自行车轮胎的特定应用情况 (Dunlop, 1889)。Dunlop 在专利中也提到，“任何普通的按压气筒”都可以给这种轮胎充气；根据他女儿所说，Dunlop 曾经使用过 Johnny 的篮球打气筒给车子充气。在第三个专利中，Dunlop 还特意提供了一种将车胎安装到车轮钢圈上的方法 (Dunlop, 1889)。

第一批 Dunlop 轮胎是由在都柏林的 Pneumatic Tyre and Booth's Cycle Agency 制造的 (Du Cros: 1938)。其中有两次展览性的骑车运动在早期充气轮胎的推广中起着重要的作用。第一次是由爱尔兰自行车报社的编辑 R.J. Mccredy 发起的，他也是著名的自行车手，曾经骑着装备有新轮胎的三轮车从都柏林旅行到考文垂。在考文垂，他的车子引起了人们极大的兴趣：“当时，这种轮胎还不出名，可是，当这个三轮车在一个旅馆（不是市中心）外面停了不到十分钟后，大约有四五百人争先恐后地跑过来，希望能够看上一眼。”几个月内，所有对自行车感兴趣的人都知道了有这种新轮胎。第二件重要的事情就是在都柏林举行的一场自行车比赛。1889年5月18日，在皇家学院的运动比赛中，一位名叫 W. Hume 的选手骑着“气胎自行车 (pneu bicycle)”赢得了所有四场比赛的胜利。这是非常引人注目的，因为著名的 Du Cros 兄弟也在失败者之列。他们的父亲 Harvey Du Cros 对气胎自行车印象非常深刻，就买下了 Dunlop 的专利权，从而在 Belfast 创建了充气轮胎公司 (Rauck et al., 1979)。这仅仅是充气轮胎商业活动的开端而已。

最早生产出来的充气轮胎是非常昂贵的，一对大约需要 5 美元，而一个安装有坚固的橡胶轮胎的普通自行车或安全自行车，仅仅售价 20 美元。除此之外，技术上的各种困难导致业内人士对充气轮胎仍抱着怀

疑、批评的态度，正如1890年在Stanley自行车展览会的一个报道说：“在没有机会对其进行测试的情况下，我们不能脱离实践经验空谈这些轮胎；但是，从理论的角度来看，我们认为，要保持轮胎一直处于充气状态是有很大难度的。(Engineer, 1890)”

除了这种技术上的难点之外，记者也报道了骑车者及注重审美的人的观点：“据用过这种轮胎的人说，在泥路上容易滑倒。我们认为充气轮胎被用在后轮驱动的安全自行车上也很成问题——这样很容易向一边滑倒。因此，对自行车的改进应该避免侧边滑倒，而不是增强它。除了上述缺陷，充气轮胎的出现也破坏了自行车的对称和优雅的外形，我们认为，仅仅是这一点就会导致充气轮胎不能被广泛使用(Engineer, 1890)”。

Arthur du Cros在回忆他第一次骑着充气轮胎的车子穿越伦敦市的情景时，也强调了人们对这种车子表现出的不满：

“公共马车和小马车的驾驶者，利用这种好机会，让生活更轻松一点；送信小童嘲笑这种香肠一样的充气轮胎，女工们也嘻嘻哈哈地嘲笑这种轮胎，就连一向很严肃、冷静的市民看到这种滑稽东西的时候，居然也笑起来，这种轮胎简直就是为照亮市民们的黯淡生活而制造出来的一种玩意儿。(Du Cros, 1938)”

另一个严重的问题是，这种轮胎容易被刺破。在那个时候，修补Dunlop轮胎是骑自行车的人最害怕的一件事情。由于这种轮胎连接在车轮上，你不得不将表面溶解有橡胶的轮胎面给剥下来，接着撕开上面的帆布，取出充气管。然后还要找到扎破处，补上补丁，重新装上轮胎面，并给轮胎充气。这需要很多技巧，许多骑自行车的人都很难做到，结果就可以看到，当自行车车轮转动时，车胎上那些由业余人士缝补的大补丁不够坚固，不能阻挡充气管从帆布和表面中凸出来。充气轮胎给旅途所带来的舒适感觉也因此被破坏。在车轮转动的时候，这些补丁不断摩擦车子的前叉，直到将外胎磨破，充气管再次爆破。此外，骑者还需要带上一大箱工具和材料，随时准备修补轮胎。

不过，自行车竞赛使得充气轮胎的命运有了根本性的转变，这在自行车发展史中是很常见的。在自行车比赛中，它赢得了第一次，可能也

是最重要的一次，和橡胶轮胎之间的争夺战。1889年5月 Hume 在都柏林获得的胜利使得 Du Cros 也参与到 Dunlop 的事业中。在此之后，一次一次的比赛很快就使更多的人开始接受充气轮胎。第一次看到充气轮胎自行车的时候，观众往往对其嗤之以鼻，但是，正如赛车手 Arthur du Cros (1938) 所说的那样，“使观众吃惊的是，这种丑陋的入侵者居然远远超过所有其他选手，这使他们的态度从嘲笑变为狂热的欢迎。”很快，赛车手们在比赛中都只使用安装充气轮胎的自行车了。

由于安装充气轮胎有其特殊的方法，自行车的制造商不得不把他们的车轮送到 Belfast 的 Pneumatic Tyre 公司，由该公司安装轮胎。显然这阻碍了充气轮胎销售额的上涨。于是，Du Cros 决定把他的业务转移到英国自行车工业的中心城市——考文垂。很快，就看到 Dunlop 的大卡车飞奔在考文垂周围，收集车轮，安装上充气车胎，然后把它们送回到各个工厂中。(Grew, 1921)

但是，在 1890 年的秋天，官方通知 Dunlop 说他的专利是无效的。Thomson 的专利被展现了出来，Dunlop 所宣称的一切东西也不过是在自行车上应用一个已有的发明而已——这不是一个专利。所以，任何人都都有权制造和销售充气轮胎。要知道，这对完全依赖于 Dunlop 专利权的 Pneumatic Tyre 公司来说，是一个致命的打击。不过，他们很快就发现了一个解决办法：Dunlop 的充气轮胎吸引了大量的发明者，由此专利完全有被修改的可能性。C. K. Welch 申请了将内部带有充气管的橡胶外胎安装到车轮外胎上的专利权。这种外胎的边缘是没有弹性的线，通过充气管被装进车轮的内边缘 (Welch, 1890)。这样一来，不需要任何粘合，充气轮胎非常易于拆装。另外两个 W. E. Bartlett 的专利，和 Welch 的专利很相似。这些专利是将固态车轮折叠起来，装进车轮外胎 (Bartlett, 1890)。Du Cros 买下了这三个专利，他的工程师又在此基础上做了新的改进，从而使得充气轮胎又有了实质性的改进。现在，自行车制造商可以自己安装轮胎，也不需要来回运送车轮。而且，对骑自行车的人来说，拆卸和安装轮胎都是很容易的，这一点对修补扎破处显得尤为重要。正是在这三个专利权的基础上，充气轮胎公司最终获得了成功。但是，Du Cros 和 Dunlop 不得不与大量的侵权、破坏

行为做斗争，维护公司的地位，所幸的是，这些竞争者最后要么是受到法律的制裁，要么是自己走向灭亡（Grew, 1921）。1895年，Dunlop Pneumatic Tyre 有限责任公司成立，注册资金为500万美元（Doorman, 1947）。Thomson 和 Dunlop 的事迹再次验证了“专利权所有人从来都不能成为有钱人”这一谚语。尽管 Thomson 的专利考虑到了充气轮胎的各个关键部位，但是，他本人没有获得任何商业上的回报。相反的是，虽然 Dunlop 自己的专利没有被承认，他的充气轮胎公司却赢得了成功。

在法国，E. E. Michelin 公司申请了没有外胎的自行车充气轮胎，使得车轮的安装更为便利。然而，在欧洲，这种轮胎远不如 Dunlop 的“Wired-on”轮胎受欢迎。Michelin 轮胎只是在美国维持了几年。

在专利权的争议还没解决之前，充气轮胎公司之间的竞争是相当残酷的，这使大家更加关注自行车比赛的宣传、推广作用。以前，自行车制造商是从生产厂家购买固态或缓冲的橡胶轮胎，这些生产厂家仅仅在一些商业杂志上偶尔做一下广告，现在的充气轮胎制造商开始广为宣传采用他们产品获胜的每一场比赛。现在，男人们参加比赛一方面是为了推广自行车，另一方面也是为了宣传厂家的轮胎。

尽管充气轮胎很快就取代了其他的轮胎（参见表1），但是车子的颠簸问题还是没有完全得到解决。1896年，新型的弹簧框架面世。可是，直到19世纪90年代后期，安装有弹簧框架的“New Whippet”自行车才被生产出来。还好，这种自行车不是由古怪的、喜欢老技术的工程师设计的，该机器充分展示了当时最新的自行车附件，包括有，自由的车轮、轮胎环上的车闸，以及一个有四速的可换齿轮（Caunter, 1958）。但是，弹性框架逐渐被淘汰，不再是低轮安全自行车的一个基本部分了，而这种自行车后来在自行车市场上占主导地位。

表1 从1890年到1894年，三种轮胎在英国市场上的占有量

	1890	1891	1892	1893	1894
橡胶轮胎	98.6	16.6	4.0	3.1	0.4
垫子轮胎	0.06	32.2	14.9	14.7	3.3
充气轮胎	1.2	39.7	65.5	69.3	89.5

九、封闭性和稳定性

该部分，我们将讨论这种社会建构的描述性模式的最后一部分：产品的“封闭性”和“稳定性”概念。这些概念有助于我们在完成产品的社会性解析之后，再来探究其社会建构。

对 Dunlop 和其他充气轮胎的开发商来说，设计这种轮子的初衷是为了解决车子的颠簸问题，也就是说，它是一种抗震设备。1888 年 12 月，充气轮胎的广告第一次出现在都柏林的自行车周刊杂志上，当时仅仅宣传说，这种新的充气轮胎“使自行车不再颠簸”。但是，那群骑高轮自行车的人一点都不觉得颠簸是一个问题。颠簸只会对骑低轮自行车的人造成影响。因此，就有三个重要的社会群体反对充气轮胎；对这些人来说，充气轮胎实在没什么作用。但是，紧接着，充气轮胎被安装在赛车上，于是产生了另一种产品。当这种轮胎首次被用在赛道上的时候，遭到了人们的嘲笑。但是，由于这种新轮胎一次次赢得了比赛的成功，嘲笑也就消失了。很快，裁判决定，如果有选手骑安装了充气轮胎的低轮自行车参赛，就让骑高轮自行车的人先出发一段时间，以保证比赛的公平性。没过多久，想夺冠的骑手都不愿骑安装其他轮胎的自行车比赛。结果，两个重要的社会群体——骑自行车比赛的人和一般大众，建构出了另一种产品：高速轮胎。

因此，我们将充气轮胎分解为抗震轮胎和高速轮胎，这说明了解释的灵活性。现在问题是：这两种产品已经发展到何种程度了？轮胎公司不遗余力地开发高速轮胎，他们发起自行车比赛，由合格的教练来安排训练设施，并组织多种车辆并存的专业比赛队。这样一来，他们再次成功界定了这种产品需要解决的主要问题——速度的问题，而不是颠簸问题。不过，这种试验的结果是需要证明的，使自行车保持高速并不一定就是充气轮胎的功劳。相反，从一个不知名的工程师的观点来看，我认为很可能并不是充气轮胎导致了 Du Cros 兄弟公司规模扩大，更大的影响可能来自于高轮普通自行车和用充气轮胎的低轮自行车之间的不同：后者是链条驱动，而前者有很大的阻力。因此，现在人们又社会性

地建构了这样一个产品：高速充气轮胎。

一个产品的社会性建构可以说是封闭性和稳定性两个过程综合的结果。它们实际上是同一过程的两个方面，但是为了便于分析，将它们分开讲述。“封闭性”这个概念和解释的灵活性有关系。“稳定性”这个概念则是建立在对自然发明的重要评价基础之上的，而且利用了语言学成果和社会科学中最新的实验研究。可以通过分析产品本身的发展，引入稳定性概念，而封闭性这个概念主要和产品间的分析相关联。如果说封闭性概念源于社会交互影响，稳定性概念更多的则是和符号学有关系。

先简短回顾一下社会科学中争论研究的类似观点：当争论封闭性时，参与者对问题达成了共识，科学事实也由此而生。这种一致性意味着对一种现象的多种解释将不复存在，只有一种观点被接受。这种封闭性并不是毫无根据的，它有着意义深远的后果：它重新建构了参与者的认知世界。在这样的讨论结束后，历史将被重写，很难再回到讨论结束前存在的各种各样的解释。不过，理论上说，在结束之后重新召开一次讨论会是完全可能的，只是在现实中比较困难。

目前我们已经确定了几种中止的方式了。比如，就“修辞学的中止方式”来说，“重要的经验”和“征服性的论断”将在没有完全说服重要的科学家之前，使一个争论中止。这种影响是建立在实验结果或论断是不是说服了大量的、非专家的观众的基础之上的。充气轮胎的事件就是中止方式重新被定义的一个例子（Pinch 和 Bijiker, 1984）。在其他案例研究中，也出现了一些中止方式（Beder, 1991; Misa, 1992）。

让我们再回到分析技术问题以及男子汉自行车和危险车的对比情况。这是一个有说服力的封闭性的例子。一个生产商宣称他的男子汉自行车是“非常安全的”：“骑车人为什么要冒险骑高轮自行车呢？要知道，40 或 42 英寸的‘轻便自行车’能给你所有的优势，并且非常的安全”。如果这位制造商成功了的话，危险车将从此被淘汰。不过，这是一个失败的例子，因为工程师仍然认为自行车的高度和车座前移，可以解决安全问题，而事实并非如此。

从技术角度分析，“封闭性”意味着一个产品不再有多种解释了。不同社会群体会对某一个产品的主要涵义达成一致，另外，产品内涵的

多样性也大大降低。

对稳定性概念的解释，强调并不是某些英雄式的发明家导致了社会变革的产生。这里，集中讨论在特定社会群体，一个产品的发展状况。运用描述性模式，我们应该能够跟踪描述不同产品的稳定性增长或衰减的程度。原则上说，在不同社会群体中，稳定性的程度是不同的。

Latour 和 Woolgar 1979 年首次在科学研究中运用修辞分析来研究稳定性增长和降低的情况。他们指出，在科学事实的建构中，形式或者与事实的陈述有关，或者无关。因此，诸如“实验者宣称 X 射线的存在”、“实验证明存在 X 射线”和“X 射线是存在的”等陈述几乎没有呈现什么模式，更多呈现的是 X 射线比较固定的一些东西。在技术研究中，从确定产品种类的过程中可以发现许多类似的情况。当然，如 Latour 和 Woolgar 观察的那样，在把语言用做探究稳定性的中介时存在着方法论的问题。是否需要添加定义和解释，更多的依赖于该社会群体稳定性的程度；至少要依赖所处的背景（比如，研究资料、专利或手册）。不过，当我们采访其中一个相对比较稳定的社会群体，开始分析其交流情景时，完全可以不考虑这个问题。为了跟踪描述安全自行车的稳固过程，安全自行车的“发明”并不是一个孤立的事件（例如，1884 年所发生的事情），而是一个长达 18 年的历史进程。

封闭性和稳定性这两个过程是如何联系起来呢？在对“封闭性”概念的分析中，我主要集中在不同社会群体对一个产品的不同认识上。而在对稳定性的分析上，则主要集中在特定社会群体中产品自身的发展状况上。

封闭性导致了多种解释的统一——使得一种产品成为主导地位，而其他逐渐弱化，以致最终消失。同时，占主导地位的产品将在一个或多个社会群体中影响越来越大。

能够认识到“封闭性过程几乎是必然的”，是非常重要的。不难看出，现在高轮普通车除了被看做很难骑的危险车外，再也没有什么别的用处。但是对当时的用户来说，高轮普通车不仅仅给人以精神上的美感，而且也使人身体得到了锻炼。从而不难理解 1889 年人们会这样说“必须了解，安全自行车比任何一种普通自行车都难骑。”很明显，封闭

性不只包括心理学意义上的格式塔转变，它的必然性是技术变革描述中的一个静态元素。但是，这个元素并不是必需的，因为稳定性过程可以突出技术变革的一系列特性。尽管技术的变革并不是任何时候都会发生；但是，稳定性和封闭性这两个过程的综合让我们了解到技术变革是一个连续的过程；而在实际上它更像一个断断续续的发展进程。

十、安全型自行车

充气轮胎使得安全自行车很受欢迎。正如 Charles Darwin 的孙女，Gwen Raverat 在她的自传中回忆的那样：

“有一天午饭后，父亲说他刚才看到一种新型的轮胎，里面填充的是空气，他觉得这种轮胎很有可能获得成功。在这之后不久，人人都有了自行车，包括女士和小孩。”(Reverat, 1952)

高轮自行车很少被称作普通自行车，反而有“Penny-farthing (前轮大后轮小自行车)”的绰号。最新的 Penny-farthing 自行车是由 Rudge-Whitworth 于 1892 年设计的。它采用充气轮胎，展示了这种轮胎在多大程度上可以提高速度，而不仅仅是一种抗震设施。当时人们认为低轮自行车的链条驱动很费力气；因此设计者们努力去进一步改善高轮自行车的框架 (Caunter, 1958)。

要不是高轮自行车拥护者的强烈反对，安全自行车也不可能战胜 Penny-farthing 自行车。尽管 Franz Schroder 战胜了低轮自行车的神话仅仅是一个趣闻而已，它却代表了许多普通自行车骑者的普遍观点。当第一辆低轮 Rover 自行车出现在 Coburg 的一个小镇上时，Schroder 计划和他的妻子一起进行一场双轮自行车表演。他推理说，如果一个女人可以骑普通自行车，人们就不会选择低轮自行车。当时，Schroder 也有了从事商业活动的兴趣，于是取得了 Bayliss, Thomas & Co. 的代理权，开始尝试出售普通自行车。他“公然”宣布他周日旅游路线，结果在出发时，很多人躲在窗帘后偷窥，这样一种不信任的眼光与其说让人感动，倒不如说让人害怕 (Timm, 1984)。结果失败了，Schroder 的对手开始出售他们的安全自行车。同样也是在 Coburg，人们以自行车比赛

的方式，封闭了低轮和高轮自行车支持者之间的种种争吵。第一次比赛中，赌注是 1:14，人们都支持 Schroder 的高轮自行车，他令人信服的获得了胜利。接下去的一周，他就售出了三辆高轮车。随之，他也开始写书，在书中他说，骑自行车导致了一种骑车的状态：高轮自行车迫使骑车人仔细注视路面，不能沉思，视觉、听觉、触觉等各个感官都必须灵敏。只有骑普通自行车才能称为真正的骑车运动。普通自行车是一种调动感官的机器，体现了生活的实质：很愉悦地向前运动，但是，又不停的害怕摔倒。最后，它是一种艺术体验：“still und bewegt” (andante con moto) (Timm, 1984)。

但是，人们不认为骑普通自行车的人是保守的。相反，当 Coburg 镇上骑自行车的人分为高轮自行车和低轮自行车两派时，人们批评骑高轮普通车的行为类似 Jakobiner，是严重的无政府主义者。Coburg 镇上骑自行车的人的分化，暗示着这个小镇上高轮自行车灭绝的开始。从 Schroder 书中的某些话中，可以看出他并不认为速度是最明显的问题。但是，速度辩论上的一些修辞技巧对其他人是非常有效的，而且 Coburg 镇对高轮自行车最严重的一次打击是本镇的第二次自行车比赛，在这次比赛中，安全自行车销售商雇佣了一个半职业化的选手，骑的是装有充气轮胎的轻量级 Peugeot 赛车。随之而来的是，赌注是 1:12，人们都不看好 Schroder。当 Schroder 最终到达终点时，人们已经离去，只剩下他的妻子和提前几小时到达的对手，雨中的 Schlossplatz 空空荡荡，很是凄凉。从此之后，Coburg 镇上再也没有 Penny-furthing 自行车销售。

1. 安全自行车车型的发展

由于采用充气轮胎，低轮自行车比高轮的 Penny-furthing 自行车赢得了绝对的优势。但是，这并不是意味着低轮自行车的基本结构就这样稳固不变了。驱动装置和车子框架的设计方案的改变表明了基本结构在不断的发展中。我会详细介绍这些，一部分是因为我对自行车历史的兴趣，还有就是想给大家提供一个理解安全自行车稳定性的详细背景资料。

一旦有直接驱动的普通自行车结构被放弃，就有大量的其他驱动装

置被设计出来。传送的方式包括：杠杆（考文垂三轮车）、周转圆齿轮、防倒转的棘齿（Star 自行车）、装在枢轴上的杠杆（Facile 自行车）、铁边（Otto dicycle）以及前后链条驱动。众多讨论中，曾经有一场是关于何种运动方式最适合骑者的脚：上下运动还是旋转运动。但是，低轮自行车上从来没有安装过杠杆，在安全型普通自行车被淘汰后，旋转运动成为标准的了。不过，虽然旋转运动的驱动占主要地位，两种不同的装置仍然存在：链条驱动和轴驱动（后者现在仅仅用在摩托车上）。

链条驱动有一段较长的历史。首先是比较简单的螺栓链条，接着是滚轴链条，这种链条在纺织机器上有广泛的应用。1880年，Hans Renold 申请了衬套滚轴链条的专利权，1891年和1899年的专利又有了进一步的改进。其中，中空的衬套将载重量均匀分布在整个滚轴上。一个特别需要注意的问题就是：用来调整链条张力的设备。在1890年的Stanley 展览会上，有垫环和螺纹状尖齿的链条第一次出现，直到今天人们还在使用这种链条（Engineer, 1890）。但是，这种链条驱动中存在几个问题。一个就是它不能用在轴的中间，因此这种机器的拉力不对称。可能的解决方案是采用两个链条，自行车一边一个，但是它将引起其他问题。第二个问题就是路边的灰尘和泥土肯定会溅到链条上，如果不经常清洗和润滑的话，这将导致车子额外的磨损。第三，链条容易弄破衣服，因为“人们，特别是穿着时髦的人，喜欢穿着他们平时走路穿的衣服骑车，结果衣服的下边常常缠到链条上，而被弄破。”（Engineer, 1897）。解决后两个问题的办法就是设计出有效的链条保护外罩。而采用轴驱动，可以解决所有问题。

早在1882年，S. Miller 设计的锥齿轮驱动装置已经被用在三轮车上和几种自行车上，例如Humber & Goddard, the Columbia, Acatene 这些轴驱动自行车。轴驱动的一个缺点就是，它有相对较大的摩擦。不同的设计者都是通过改进传动装置的办法来解决这一问题。无链条驱动使得自行车运动起来没有噪音，但是制造它们需要比链条驱动装置花更多的人力，所以它们的价钱也更高（Engineer, 1898）。随着链条外罩的改进，轴驱动自行车比链条驱动自行车的两个重要优势已经不复存在了，于是1900年后，所有的自行车都是靠链条来驱动的。

前面我已经讲了自行车的几种基本框架形式。其中，交叉框架和菱形框架占主要地位。1888年，有人提出将这两种框架综合起来，《The Engineer》中是这样报道的，“在两种类型的框架中，看上去交叉框架和菱形框架的一样受欢迎，不过另一种框架，集中了这两种框架的优点，可能慢慢也会很受欢迎”。框架结构设计中普遍存在的一个问题是，如何建造这样一个结构：在其中，外部所施加力被吸收为张力和压力，而不是扭力或折力。这就是所谓的“space frame”原理，已经应用在桥梁、塔顶和汽车上。在自行车框架中，这个原理是不可行的，交叉框架和菱形框架都只是提供了部分的解决办法。在菱形框架中，施加的力被直接吸收作压力，而当骑自行车的人按压脚踏板时，在前闸和转弯处有折力存在（在高轮普通自行车中，骑者能感觉到来自车把的力）。交叉框架的坚固性和力量差不多都是来自于前叉和后轮之间主杆运动时的力量（图24）。这种框架的一个改进措施就是加大主杆的交叉部分。这种观点影响了近代一些机动车的设计，在这些机动车中，汽油箱被合并到主杆中去。其他可能的改进措施也就是多添加几个框架，从而通过形成一个部分的三角架，这就是交叉杆原理。当添加这些所谓的杆或支柱时，交叉框架的明显优势——就是除了适合男士骑之外，同样适合穿裙子女士骑——也就不存在了。

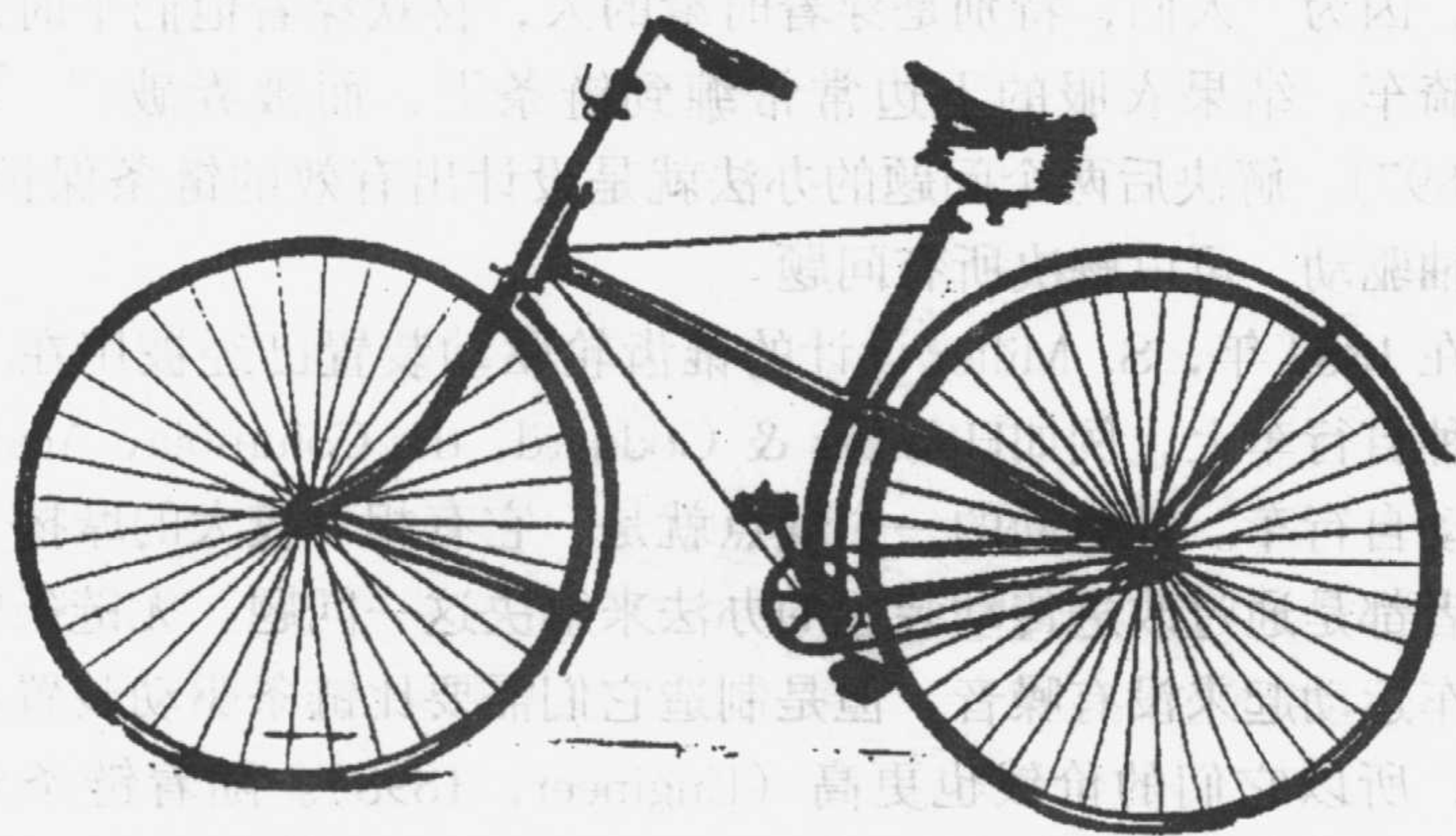


图24 1886年的自行车

图 24 所示的自行车有一个交叉框架，还有两个支柱。车轮钢圈上安装的是垫子轮胎（该图片的呈现得到了伦敦科学博物馆的保管员的许可）。

但是，即使有支柱，交叉框架仍被认为没有菱形框架结实：“制造商最终抓住了支撑框架的优势，几乎所有有交叉框架的自行车上都有支柱。然而看来还是菱形框架最受欢迎”。（Engineer, 1889）甚至有人问到，菱形框架是不是会很僵硬，“从而增加了结合处和连接点的颠簸”。（Engineer, 1889）。到 1890 年，很明显菱形框架最受欢迎（Engineer, 1890），但是人们还在探索到底什么样的菱形框架最好。在 1890 年，人们开始了一场声势浩大的旅行，1890 年从 Humber 开始，骑的直杆菱形框架自行车，15000 英里的旅程途经欧洲、亚洲和美国，结束于 1903 年，历时 13 年之久。（Caunter, 1955）这为直杆框架的流行提供了理由。到 1895 年，这种菱形框架，以 Humber 模型最为著名，“在全世界都流行”（Engineer, 1896），到 1897 年，“这种框架的设计已经成了定局。”（Engineer, 1897c）。

19 世纪 90 年代后期，这种框架又有了具体的改进，比如改进后的轮胎钢圈和车闸、三速齿轮、后端大的主杆以及纯钢材的框架。据说，现代自行车是从 1897 年后才出现的。它包括一个安装在脚踏板和支架间垂直杆的菱形框架，同样大小的车轮以及后轮驱动。18 年来，自行车工程师都非常喜欢这种自行车。开始的时候，没有人喜欢安全型自行车。后来随着双轮和三轮自行车的普及，出现了一种难看的鳄鱼状的自行车，这种自行车前轮较低，采用的是后轮链条驱动。（Lawson 发明的自行车）。1888 年的《The Engineer》有一篇报道，用“普通自行车（ordinary bicycle）”和“后轮驱动安全自行车（rear-driven safety bicycle）”的名称来描述展览中的不同模型。在后轮驱动安全自行车中，特别提到两种不同的框架类型：交叉框架和菱形框架，都同样很受欢迎（Engineer, 1888）。在此之后不久，这种低轮自行车采用“R. D. safety bicycle”的称号（Engineer, 1888），一年之后，有了很明确的名称：安全自行（safety bicycle）（Engineer, 1889）。到 1895 年，它的地位已经非常牢固，《The Engineer》的记者仅仅用“bicycle（自行车）”的名

称来报道用后轮驱动链条和菱形框架的低轮自行车 (Engineer, 1895)。1897 年的《The Engineer》上有一篇报道很好地概括了这种发展：“自然选择的过程，以及其强大的适应性，使得菱形框架、后轮驱动、导航灯等等越来越受到欢迎，此外，不同制造商所设计产品的差异很小，以致于只有专家才能看出……现代自行车不只是发明者专利设备的解决方法，已经具体化为具体的产品，几乎没有多少变换或改进的余地 (Engineer, 1897)”。

到那时为止，“安全自行车”很明确的是指一个带有后轮链条驱动、菱形框架和充气轮胎的低轮自行车。随着 1898 年这种自行车地位的稳固，人们不再需要特意指出这些细节：它们已经被理所当然地当作安全自行车的一部分。

2. 用户群

随着安全自行车样式的固定，它在不同社会群体中的地位也逐渐稳固。英国议会颁布一项法案，承认自行车是一个交通工具，在马路上为其开辟了一定的位置，不过要求骑车者在骑车的时候要不断响铃。在这个法案颁布之后，英国出现了众多的自行车骑者 (Woodforde, 1970)，而且人数一直在稳固上升，自行车俱乐部也随之激增。1880 年，自行车俱乐部已经超过 200 个，其中有 70 个都在伦敦 (Marshman, 1971)。自行车旅游俱乐部，创立于 1883 年，1886 年的会员超过 20 000 人。粗略估计，只有 2.5% 的自行车骑者是该俱乐部的会员 (Woodforde 1970)，1886 年英国有 800 000 人骑自行车，1895 年超过 150 万。逐渐增加的会员要求政府改进路面设施，在 1890 年到 1902 年间，英格兰和威尔士在其主要公路的投资增长了 85%，部分原因就是由于这种压力 (Woodforde, 1970)。

由于低轮自行车很安全，更多的人开始使用这种自行车。现在，不仅年轻人和运动员骑自行车，而且报纸上也刊登了贵族和女士们戴着稻草编的船形帽子，在公园里骑自行车的照片 (Raverat, 1952)。此外，除了供在运动、比赛、旅游和绕公园转圈中使用之外，这种自行车也成了生活和商业上的交通工具。自行车风行一时，很多人非常珍惜自行车，不是将其存放在马棚或外屋，而是存放在 Chalsea House 大厅、

Grosvenor House 大厅等等诸如此类的地方。而且许多自行车被手工涂上了明亮的颜色。Raverat 这样回忆道：

“你不知道我的父亲是多么喜欢这些自行车！它们被好好照料，好像是活着的生物似的；每次我们骑车回来之后，每一个污点或灰尘都被立刻擦掉；晚上它们都被抬到房间里”（Raverat, 1952）。

低轮安全自行车使得女士骑车也成为了可能。像前面说的那样，女士骑高轮自行车被认为是很不雅观的。但是，低轮安全自行车的出现，解决了女士骑高轮自行车时存在的两个重要问题：即不体面和不够安全。在自行车历史上这一时期，贵族率先开始使用自行车。Gwen Raverat 记得她妈妈好像是 Cambridge 第一个有自行车的女人：“自行车慢慢成了女士出外的主要交通工具。她们甚至不坐火车，自己骑自行车出去吃饭。一个夏天的晚上，我的父母骑了 10 英里路去 Six Mile Bottom 吃晚饭；他们特意穿上不易挂上车把的晚礼服；当然也化妆了”（Raverat, 1952）。

在 1890 年的自行车展览会上，参展的女士自行车数目剧增，而且还得出自行车“越来越受女性欢迎”（Engineer, 1890）的结论。这种趋势还在继续，1896 年的一个报道再次提到女性骑车者人数的增长（Engineer, 1896）。女士自行车和男士自行车之间的主要区别在于女士车的菱形框架没有上面的那道杠。现在越来越多的设计者正在努力寻找加固框架的办法。

比以前讨论要更多的一个话题就是，女士骑自行车时，穿什么样的衣服才真正适合。Gwen Raverat 这样说道：

“那时我们被鼓励在白色衬裤外面穿宽松的灯笼裤，然后再套上外套。我们觉得这有点不合适，但是，相当庄重；当一个女士私下要我抬高长袍，让她看看下面奇怪的衣服是什么样的时候，我觉得她的思想好肮脏。我只有一次看到一个女人穿着灯笼裤”（Raverat, 1952）。

Raverat 所指的灯笼裤是 19 世纪 50 年代，一个美国人的发明，它包括一条土耳其裤子和一件齐膝长的裙子。它们是以 Amelia Bloomer 命

名的，她曾经在她的杂志《Lily》上宣传过这种衣服（Palmer, 1958）。正如 Raverat 所说的那样，在英国，人们不认为 bloomers 是一种适合女性骑车者穿着的衣服。惟一受到人们赞赏的是一种比较实用的服装，被称为“rational dress”，它起源于 1893 年的英国大陆。这种衣服包括齐膝的裤子、长绑腿和一件足够长的外套，这看上去很女性化又不至于影响女士骑车。

报纸和自行车杂志专栏中都有大量关于骑车女性服装的讨论，而且法庭也审理过类似的案件。1898 年，Harberton 女士——合理衣服协会（Rational Dress Society）的创立者和董事长，在一个咖啡店里要求服务时遭到了拒绝。经营者将她带到肮脏的公共酒吧中，那儿常常有很多男士独斟独饮。Herberton 希望得到法律保护，就把经营者告上了法庭。被告辩论说，认为 Harberton 穿着不恰当，并不是出于偏见。虽然法官赞成被告的意见，但是，这一事件在女人争取独立、自主和解放的运动中起了一个象征的意义。在 19 世纪末期，只有在英格兰的最偏远的地区，才有女士骑车，穿她们认为合适的衣服。

其他社会群体也开始关注自行车。例如，邮政局利用自行车来收集和分发信件和包裹，从而扩展了自行车的用途。军队对自行车的兴趣也明显增大，主要是受 1899 年南非的 Boer 战役的鼓舞，在这次战役中，英国军队大规模的使用了自行车，获得了胜利。此外，还有人特意设计出几种能提供特殊服务的自行车。例如，有人设计出轻量级的折叠式自行车，而其他人则把枪和自行车整合起来，作为自行车的一部分。设计上，类似的自行车已经用在了第一次世界大战中了。

3. 自行车产业

从自行车产业出现的时候，地方铁匠和机械师就开始制造人们订购的小数目的自行车。安全自行车的主导地位也没有改变这一状况。自相矛盾的是，菱形框架的稳固地位对自行车产业产生了两个互相矛盾的影响：它进一步增强了集成化生产；另一方面，它也加强了这些小生产作坊的地位。

许多地方自行车制造商常常将自制的产品卖给所在小村庄的居民，由于他们开支较少，所以价钱相应地低于工厂生产的自行车。一些大公

司专门研究标准零件的制造，并将它们卖给自行车制造工厂和地方作坊。这样，就把三种类型的自行车给区分了开来。第一种是由自行车工厂大批量生产的自行车。只有这些工厂自己生产所有的自行车部件；他们中大多数都出售脚踏板、轮胎等部件。第二种是当地作坊生产的自行车，主要是将大公司生产的部件安装起来。第三种就是由工厂的特定部门和小作坊共同完成的，就是所谓的“de luxe”自行车，生产的时候没有过多的考虑价钱（Caunter, 1955）。

安全自行车的主导地位进一步刺激了自行车的大规模生产，这种生产方式开始于普通自行车时代。在美国的自行车产业中，生产商对可拆换部件的制造的重视程度远远超过英国（Hounshell, 1984）。美国的自行车产业从此繁荣了起来，它也迫使英国人和其制造部门忙于争夺全世界的自行车销售市场（Engineer, 1897）。英国的自行车制造部门非常吃惊于国际竞争的日益激烈，例如，就 Dutch 自行车在展览会上的情况而论，“这是外国制造商第一次在这样的年度大会上参展，我们完全没有想到像荷兰这样的国家也来了”（Engineer, 1890）。除了美国之外，其他国家在制造业上呈下降趋势。

安全自行车的出现，促使英国的自行车工业在 1895 年到 1896 年之间形成了繁荣的景象。当时现有的制造商远远不能满足人们日益增长的需要，于是大量的资本家和企业家都投入到这一工业中来。一些较大规模和较出名的公司都被这些资本家收购，以超过原先成本的更大的资本投入进去。甚至有一个造船公司也参与到自行车贸易中（Engineer, 1897）。但是，要知道，这种对自行车的空前需求是没有多少根据的，就像大多数销售商订购的自行车的数量远远超过他们需要的，他们认为只有这样，才能及时满足用户的要求。自行车销售的旺季一过，这些定单都被取消了。这使得许多公司承受了投资过多的痛苦。大量的投资仅仅得到了所谓的美好愿望、专利权和其他一些无实质内容的回报。1894—1897 年，整个英国的自行车市场都不景气（Grew, 1921）。两三年后，这一领域又开始大规模地制造摩托车和汽车。

十一、结论

本文提出的首要的历史问题是：我们如何理解高轮自行车在低轮自行车发展中所起的作用。在提出这个问题的同时，我想提醒大家的是，这在自行车历史上走了一个技术上的“弯路 (detour)”。将 1860 年的低轮自行车改进为 1880 年的自行车所需要的技术，诸如链条和齿轮驱动，早在 19 世纪 60 年代就已经出现了，但是当时没有应用到自行车上。但是，后来证明“绕远路”是用词不当。为了使用这个词，我们应该假定 19 世纪 80 年代的自行车明显好于先前的自行车，并且所有不能直接改善自行车的改进都是“绕弯路的行为”，也就是偏离了正常发展的弯路。但是，我已经指出，普通自行车可以在同一时期被解释为两种产品：一种是舒服的、灵巧的、实用的产品，另一种则是危险的、容易出事故的、无实用价值的产品。

描述性模式允许我们进行案例研究，找到足够多的案例细节，从而去领会技术发展的复杂性，不过同时也要考虑到案例内部各部分间的相似之处。这种相似性可以帮助我们在若干个案例研究的基础上，进行概括归纳，进而提出一个社会技术变革的理论。

为了研究这两个主题——一个是特定的历史目标，另一个是理论目标——在本文中我都采用了相同的结构（参见图 25）。我们像爬楼梯一样沿着每一个部分前行，每一步都使我们升高一点点，并为下一步建立桥梁。每一步，都介绍了不同的内容，并延伸开来，应用在下一步中。这样，我在首先概括了自行车的历史背景，仅仅是设置了情境。紧接着，第一步提供了普通自行车早期发展的详细资料。对考文垂的考察，我们看到第一个自行车制造商是如何借助于当时特定经济环境的支持，在实践中进行自身发展壮大。也看到 Hillman 和 Starley 是怎样生产他们“Ariel”自行车，并在第一次自行车比赛中将 Ariel 车推向市场。紧接着，我们通过描述骑高轮自行车的人，“有资力和魄力的男士”，以及那些不能或不愿骑自行车的人，来追踪描述高轮自行车的发展历程。我尽可能地提供大量相关社会群体的实际经验，来完成这一步，以便于达到

下一步。在本步中，“相关社会群体”的概念被提了出来。这里要说明的是，和骑车人相关的社会群体肯定也和分析者有关。这就暗示了下一步所要讲的内容：通过相关社会群体的眼睛来描述产品的“技术内容”。但是，为了跳上这一步，中间需要一个小半步的过渡：对问题和解决方案的关注有助于对产品的内涵做出描述。有了这些概念知识后，在阶梯的第五步，我着重介绍了各种解决普通自行车中所存在问题的方案，这里所说的普通自行车包括有：三轮车、安全型自行车和其他基本结构上不同的自行车。一旦开始研究相关社会群体，并且了解到他们提出方案、解决问题的目的都是为了获利时，你就会发现，这一步是多么的简单明了。尽管继续前行是相当困难的，但是，我们该如何理解安全自行车的出现呢？我们进行到下一步，在那里我介绍了“解释的灵活性”。在讲解中，利用了前一步，尤其是根据相关社会群体的解释来描述产品的内涵。有了这一概念，我在第七步将充气轮胎分成了抗震和加速两种类型，这两种类型引发了安全自行车和普通自行车之间的激烈竞争。为了完成最后一步，在第八步中，讲到了封闭性和稳定性的概念。最后，我们就能够总体描述安全自行车的社会角色。

如果没有概念的界定，能否完成对自行车历史进程的描述呢？没有具体的经验研究，有没有可能建立概念体系呢？我认为都是不可能的。每一步，不管是从经验上还是概念上，都是建立在前一步的基础之上的。当然，每一步都有自己的小插曲，而我选择这些历史细节的根据，仅仅是因为它们能够使自行车的历史变得更丰满，其中我也几次提到了方法论方面的辩论，也只是因为它们将概念体系和关于技术研究的理论基础的争论联系了起来。为了不让大家局限于这个阶梯形的结构，我想强调的是，这里的每一步并不是狭隘的，而是有很大的灵活性，都有回旋的余地，具体来说是由你对上面所说观点的特定理解而定。

那么我们该在什么位置结束呢？和本文的预期目的——研究社会技术变革的理论——相比，还有多大差距呢？本文中所研究的社会角色的描述性模式，满足了社会技术变革的四个必备条件中的两个。相关社会群体的关注以及“解释的灵活性”特征都将确保这一模型满足一定的对称性要求，而封闭性和稳定性特征则确保其满足变革/连续性的要求。

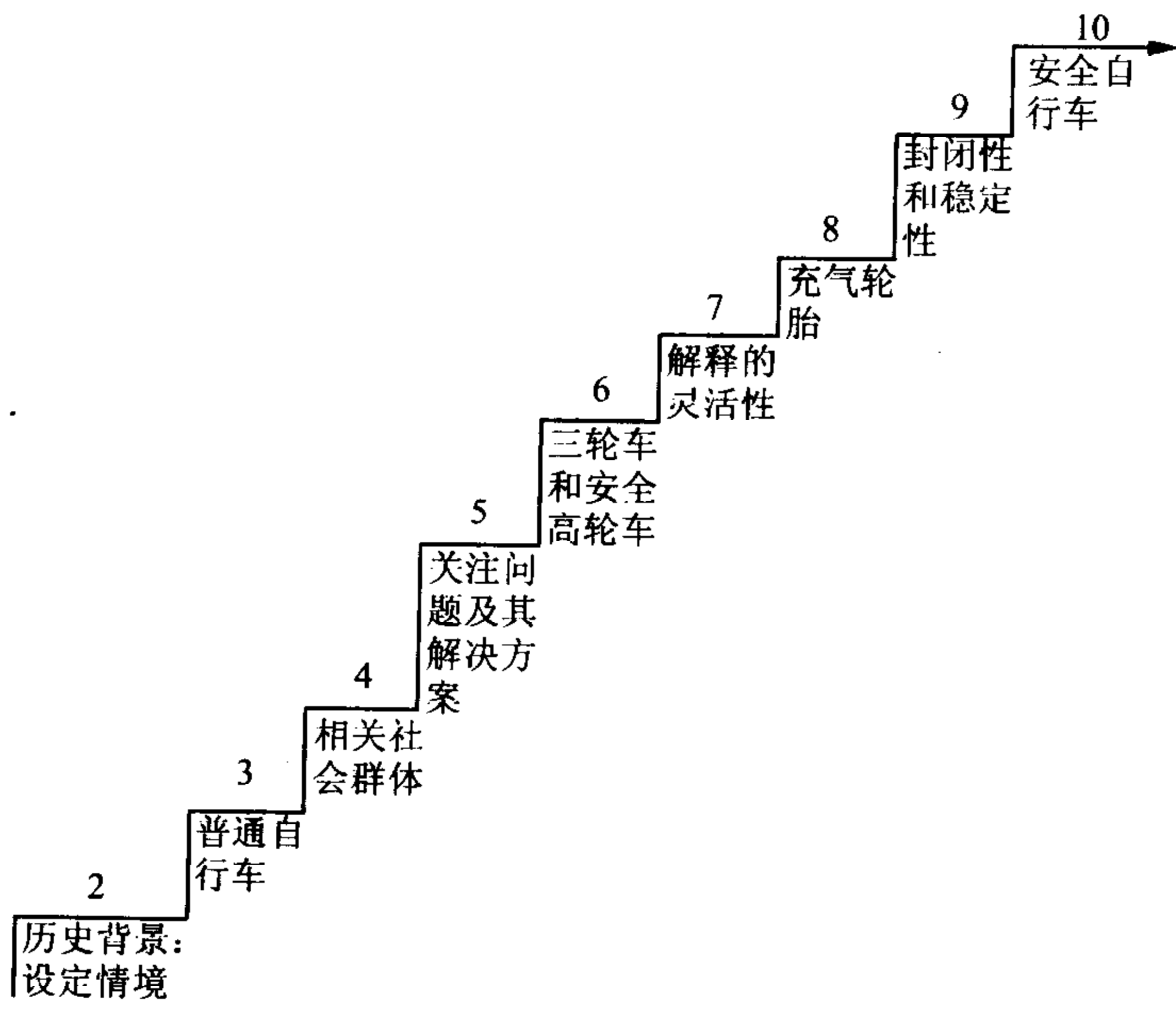


图 25

附录：

关键词

Culture-bound 受文化制约
Fundamental need 基本要求
Necessity 必要性
Genera 种
Species 属
Variety 类
Continuity 连续性
Snowmobile 雪上汽车
DEW Line 报警系统
Ski-doo 雪上汽车，滑雪车
Socioeconomic speed 社会经济速度
Egalitarianism 平等
Socioeconomic stratification 社会经济阶层分化
Totem 图腾
Overt behavior 外显行为
Instructional television 教育电视
Hobbyhorse 手摇车
Closure (争论) 结束
Technocentrism 技术中心论
Discourse 论述
Egocentrism 自我中心论

当代教育与技术译丛

◇ 责任编辑：王安琳 封面设计：贾刚

◆ 教育技术的心理学研究 ◆

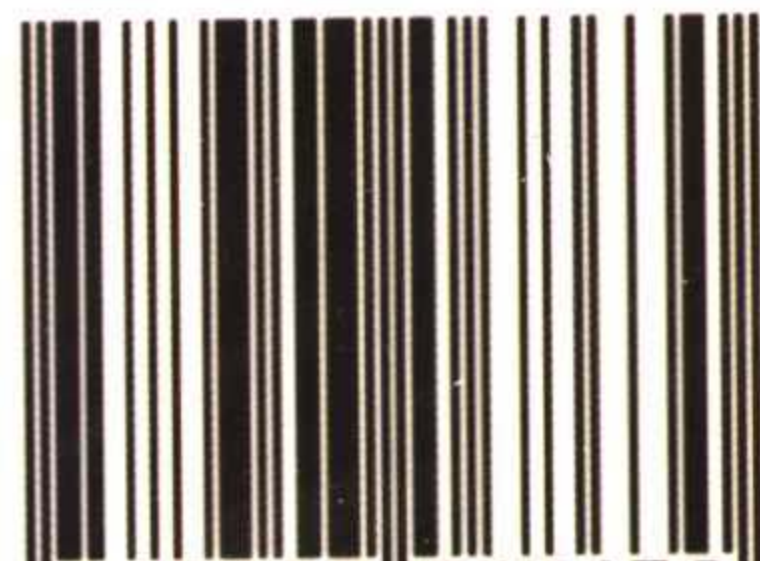
◆ 教育技术研究的方法与策略 ◆

◆ 教育技术的设计与开发 ◆

◆ 国外网络教育的研究与发展 ◆

◆ 技术进化与社会发展 ◆

ISBN 7-303-06863-5



9 787303 068630 >

ISBN7-303-06863-5/G·5157 定价:9.00元