

人人应知 的技术

〔英〕哈里·科林斯 特雷弗·平奇 著
周亮 李玉琴 译

剑桥
文丛



代表科普读物最高水平的
剑桥科普
是由一流的科学家撰写的。
剑桥科普不是旧的
科学知识的普及，
它始终站在科学的前沿，
普及着还不为众人所知的
最新科学知识。

「哈里·科林斯 特雷弗·平奇 著
亮 李玉琴 译

人人应知 的技术

剑桥
文丛

图书在版编目(CIP)数据

人人应知的技术/(英)哈里·科林斯,特雷弗·平奇著;周亮,李玉琴译.—南京:江苏人民出版社,2000.7
(剑桥文丛)

书名原文: The Golem at large: What you should know about Technology

ISBN 7-214-02749-6

I.人... II.①科...②平...③周...④李...
III.科学知识-普及读物 IV.Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 25567 号

书 名	人人应知的技术
著 者	[英] 哈里·科林斯 特雷弗·平奇
译 者	周 亮 李玉琴
特约编辑	王 雪
责任编辑	蒋卫国
责任监制	王列丹
出版发行	江苏人民出版社(南京中央路 165 号 210009)
网 址	http://www.jspph.com http://www.book-wind.com
经 销	江苏省新华书店
印 刷 者	淮阴新华印刷厂
开 本	850×1168 毫米 1/32
印 张	6.5 插页 2
字 数	140 千字
版 次	2000 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号	ISBN 7-214-02749-6/G·876
定 价	11.00 元

(江苏人民版图书凡印装错误可向本社调换)

序言和致谢

除第一章的大部分内容以及第三章的全部内容以外,本卷的大部分内容取之于别人的工作;这样,我们遵循了勾勒姆系列丛书第一卷的模式。

相对于大部分章节,本卷的第一章是科林斯关于爱国者反弹道导弹是否成功的辩论话题的又一次叙述。在本章的撰写过程中,作者最大限度地采用了在1992年4月所举行的国会听证会记录,以及两位主要辩论者西奥多·波斯托尔和罗伯特·斯坦所写的两篇文章。本章具有较强的可读性。虽然本章没有罗列其他有关人士的辩论,对于成功的定义,本章也采用了一种新的分析方式,但是对于可能造成的原因,这一章叙述得很清晰,这不仅是因为波斯托尔先前做了大量的工作,而且是由于波斯托尔极其慷慨地为科林斯提供了丰富的相关资料,使科林斯更为关注此事。科林斯试图使自己相信他所叙述的理由不会过多地受波斯托尔的观点影响,并试图确信自己所采用的资料是以一种公正的方式描述了战场。值得注意的是,这一章没有陈述波斯托尔的资料中所表达的主张——爱国者反弹道导弹没有击落或几乎没有击落任何飞毛腿弹

头。但这一章在向人们公开展示波斯托尔的观点很可能是正确的同时，却强调了达到任何牢固的结论的困难。

在第二章撰写过程中，作者依据了黛安娜·沃恩所著的《挑战者号航天飞机发射决定：美国国家航空航天局的冒险技术、文化和偏差》中的部分内容。在先期工作中，平奇首先阅读了麦克康奈尔所著的《挑战者号航天飞机：“一次严重的故障”，关于挑战者号航天飞机事故总统调查委员会的报告》，以及吉尔恩和菲格特的文章《社会中一种科学理论的成分》。有关这个事件，平奇的早期文章可在文献目录中找到，但是沃恩的细致研究，对于挑战者号航天飞机发射决定事件，提供了一种详尽的历史人种论，并且这种细致研究给予了这些事件一种新的解释。

第三章是科林斯自己论文中一篇文章的叙述和简化，这篇文章为《公开实验和展示精湛技艺：再访实质中心》，可在参考文献目录中找到。

在第四章的撰写过程中，作者依据了西蒙·科尔的文章《化石和燃料，哪一种先出现》。这篇文章起初是科尔为平奇在康奈尔大学所教授的一门课准备的学期论文。平奇也采用了科尔所著的一篇没有发表的有关戈尔德事件的文章。我们要感谢比尔·特拉韦尔和小比尔·特拉韦尔审阅了本章的草稿。

第五章“舒适和欢乐的消息”的大部分内容，是科林斯阅读了罗伯特·埃文斯的文章《预言或科学：宏观经济模型设计的弄虚作假、不确定性和社会变革》之后所撰写的，本章中的每个方程式都是埃文斯和经济学家讨论而定的。科林斯也采用了

研究生(1992—1995年),并在科林斯的指导下从事研究工作。《预言或科学》一文取之于埃文斯的博士论文,这可在文献目录中找到。

正如奥默罗德和沃利斯在他们所著的书中所披露的,人们不应该认为所有的经济学家都没意识到他们对自身原则的困惑与嘲讽。英国政府于1993年2月和1994年2月所出的报告《独立预测专门小组》(指七位智者),也是撰写该章的重要资料来源。科林斯还从自己的文章《回答的含义和经济学》中汲取了一些思想。

值得注意的是,第五章中包含了一些推测的“结论”和“附录”部分,虽然大部分有疑问的引文取之于经济学家,但本质上体现了作者撰写该章的责任心。

在第六章撰写过程中,平奇利用了布赖恩·温所著的有关切尔诺贝利放射性物质对坎布里亚羊场主影响的7篇文章,一些文章被收录在文献目录中。

第七章是平奇阅读了史蒂文·爱泼斯坦所著的《不纯洁的科学:艾滋病、知识的活动和策略》一书以及一篇文章《外行专家意见的建立》之后所撰写的。

就所有的章节而言,平奇和科林斯都反复审阅和修改了草稿,他们都表示对一切后果负责。

我们非常感谢那些关注和对本卷工作提供帮助的人们,感谢他们的慷慨和贡献。在任何情况下,他们审阅了我们的修改稿,无私奉献了自己的时间和精力。正是由于他们的帮助,我们确信自己不会太偏离他们的旨意。威博·比吉凯和克努特·索伦森审阅并对该卷的引言和结论部分提供了建设性意见。我们要感谢帕克·杜因建议用“无处不在

(at large)”作为本卷的标题。可以这样说,本卷章节中出现的错误、文体上的不恰当以及论据或分析所出现的差错最终都由我们负责。

目 录

序言和致谢

引言：技术的勾勒姆

第一章 一场干净利索的击落：海湾战争中爱国者反弹道导弹的作用

海湾战争(8) 战争、科学和技术(10) 人们如何看待爱国者导弹(14) 成功的标准(19) 转向实验室(33)

第二章 无防备的发射：挑战者号航天飞机爆炸的责任归属

O型环圈接点(41) 固体火箭助推器接点的设计与测试(44)
氢气爆炸试验(46) 更多的试验(48) 最糟方案的试验(53)
1981—1985年受蚀和窜漏现象被认知和预防(56) 窜漏(59)
决定发射挑战者号航天飞机(61) 结论(71)

第三章 撞击！核燃料罐以及抗薄雾航油的试验

两次撞击：技术矛盾的解决方法(76) 实验和演示(80) 撞击的再次分析(84) 设想可以去做些什么(94) 结论(96)

第四章 戈尔德眼中的世界：关于石油起源所引发的争论

戈尔德眼中的世界(98) 戈尔德是谁(99) 化石和燃料，哪一种先出现(101) 非生物起源的证据(105) 一口关键的油井(107) 给我们一口自喷井(112)

第五章 舒适和欢乐的消息：七位智者和经济学

什么是宏观经济模型(122) 七位智者和他们的构想(125) 为什么宏观计量经济模型能得以存在(129) 讨论(137) 附录(143)

第六章 羊羔的科学：切尔诺贝利核电站和坎布里亚羊场主

羊羔的科学(149) 塞菲尔德因素(154) 结论(159)

第七章 争取艾滋病权益同盟：艾滋病治疗和外行专家意见

艾滋病·同性恋灾难(162) **第一部分** 两年之内获得一种接种疫苗(164) 抗病毒性药物的允诺(165) 临床对比试验和国家食品与药品管理局(166) 买方俱乐部(167) 方案规划通知(167) 叠氮胸苷的试验(169) 平衡(172) 病人算作为躯体(173) 重新定义医生—病人之间的关系(175) 以社区为基础的试验(177) **第二部分** 争取艾滋病权益同盟(179) 谈论有益的科学(181) 活动积极分子开始争取结盟(186) 外行专家的内行意见(188) 使守旧的人士接受新事物(190)

结论：勾勒姆将继续存在

提供允诺(193) 结论(198)

引言：技术的勾勒姆

“科学似乎要么十全十美，要么一无是处。对一些人来说，科学是一位改革骑士，它受到头脑简单的神秘主义者的围攻；在这同时，更多的阴险人物等着发现一种建立在愚昧、无知的胜利基础上的新法西斯主义(New Fascism)。对于另外一些人来说，科学就是敌人；我们这个柔弱的行星、我们缓慢而苦心经营培育出的是非感、我们对于诗文和美的感受，受到一种技术官僚主义——文化污染的进攻，而文化污染被那些只关心利润的资本家所控制。对一些人来说，科学给我们带来农业的丰收；治愈残疾人士，使他们可以与常人一样交友；对于另外一些人来说，科学给我们带来了用于战争的武器，由于航天飞机的爆炸而导致一位学校老师的悲壮死亡，还有那安详、隐蔽的，却给人类带来强烈核辐射的切尔诺贝利核电站。

这些有关科学的观点既错误又危险。就科学本身而言，它既非勇武的骑士，也非无情的使人为之牺牲的主义或信仰。那么科学是什么呢？科学是一种勾勒姆(Golem)。

勾勒姆是犹太神话中的怪物，它是由人用泥土和水制成

的一种具有妖术和会说咒语的类人动物。勾勒姆强而有力，每天它发出少量却强大的力量。它会遵循指令，为你做事，并保护你远离可怕的敌人。但勾勒姆是笨拙而又危险的。如果不能控制它，勾勒姆会像连枷（一种农具名）一样乱抽乱打，伤害它的主人；人们知道，勾勒姆是一种既非人类力量所及，又远比人类笨拙和无知的动物。

从我们的角度观察，勾勒姆不是邪恶的动物，但它却有些笨拙。勾勒姆科学不应由于它犯错而受责备；因为这种错误在于我们。勾勒姆如果竭尽全力去做，那么它不应该受到指责。但是，我们的期望值不能太高。勾勒姆虽然强而有力，但它毕竟是我们的艺术和技术的产物。”

这段话摘自勾勒姆系列丛书第一卷《勾勒姆：人人应知的科学（*The Golem: What You Should Know About Science*）》，从而解释了我们把勾勒姆作为主题的原因。^①现在我们将目光从科学转移到它的应用上；由此可以得知，事物有如此多的共同之处。

如同第一卷，该丛书第二卷（即本书）涉及了七个故事。以下这些是故事主题：很难说清楚在海湾战争中爱国者反弹道导弹是否成功地击落了飞毛腿导弹；挑战者号航天飞机爆炸事故的责任归属要比通常困难；从人为安排的一列火车和一架飞机撞击试验中得到的安全性结论并不那么清晰明了；

^① 实际上，第一卷的书名为《勾勒姆：对于科学人们应了解些什么（*The Golem: What Everyone Should Know About Science*）》。新版本的标题稍作了一些改动，同时也包括一个重要部分，即“后来”讨论科学家对该书的反应。

关于石油起源问题所引发的争论大大超出我们的想象,并且难以平息;英国政府顾问们所设计的经济模型摇摆不定,以至于这些经济模型对于经济预测毫无用处;来自切尔诺贝利的放射性尘埃的影响被官方专家所曲解;艾滋病治疗的研究既需要医生和研究人员的意见,也需要来自病人的意见。

我们希望这些故事具有趣味性,但是这些故事的全部意义应从摆脱勾勒姆科学的角度去理解。我们采用“应用科学”这个名词,实际上想说明技术问题是另一种形式中的科学问题。

就勾勒姆而言,《勾勒姆无处不在(*The Golem at Large*)》的结构很简单。虽然主旨在故事里,但是我们也从短小的结论中引出了推论。我们无法期待没有主旨却能令人信服的结果。同时,论据的基本点来源于科学知识中的历史学和社会学。我们已经介绍了一小部分源自这个领域的技术要素。正如在第一卷中,我们相当多地使用了“实验者的退步”(experimenter's regress)这个概念。这表明,要想通过一个试验就得出清晰的结果是很困难的,因为在人们知道怎样的正确结果应该得到之前,他们永远不能确信是否试验是合理安排的。

本书中所引入的另一个观念是有关科学和技术中的概念,就如恋爱一样,“距离增加美感”。这就是说,如果远距离观察,科学和技术的争论似乎非常简单和明确。当我们发现被排斥在我们自己只是记得这些是我们所珍爱的事物之外时,失误已经被忘却了。同样,当我们用别人的老一套的简单解释来理解科学和技术时,它们看上去是粗笨的。越接近激烈争论的中心,科学和技术的先定性越小,灵巧性越大。具有讽刺意义的是,恰恰与常识所引导的人们的期望相反,人们往

往更多地相信在一个事件中某人的直接经历,而较少相信某人关于什么是对的观念。

爱国者反弹道导弹这一章中采用很多的第三种观念是“论据的前后关系”(evidential context)的概念。这表示相同实验的结果或试验结果的意义,依据结果所对应的问题似乎可能是正面的或是负面的。

在每一个故事里,我们试图使技术方面的内容尽可能以简化的形式出现。即使本卷总论难以概括,我们还是希望对一些人们或许不会碰到的技术内容予以解释。虽然我们用很大篇幅谈到技术的英勇行为,但是我们将其归结于人类努力所为,而不是归结于超人业绩所为。技术不应该是可怕的或神秘的,技术应类似于一间厨房或一所庭园的内部;正如我们将会明白的,从本质上说,在那些新领域里所得到的结果与一位厨师或一位园艺师所制作的产品并没有多少不同之处。

技术并不是在严格控制的科学实验室的条件下被论证和利用。就如我们在本书中将要看到的,那些面对着技术的不确定性的因素倾向于将所控制的科学环境视作为金黄色溶液。但是科学并不能使技术免受人们的怀疑。如同那些阻碍科学本身权威性的因素,技术极其复杂;实验设备只是技术中的一小部分,如果贴近地观察,实验室内部的条件似乎比室外温和多了。科学和技术都是我们的艺术和技艺的产物,因为我们的技艺能使科学和技术完美无缺或具有缺陷。正如我们在勾勒姆系列丛书中所展示的,新的研究领域里的科学属于一种包含着所有不确定性的技艺状况;新的领域内的技术同样如此。

往往被用于证明科学的持久的可靠性。火箭飞向月球,飞机在三万英尺的高空飞行,还有用于本书出稿的字处理器,似乎属于那些被用来设计它们的不可改变的理论的一种礼物。对于这种论据,也存在着一些可怀疑之处。在最严格控制条件下工作的科学家们,为什么一离开实验室就转而探究他们在这个世界上的位置以及他们的个性是否与他们所从事的事业相吻合呢?如果技术是科学的支柱,为什么当技术失败时——切尔诺贝利核电站熔毁以及航天飞机爆炸,科学却依然正确?而且,这华美的技术是如何与似乎独立于科学之外的木桶和马车车轮有相似之处?技术的实用可靠性的论据不能没有前提:当切尔诺贝利核电站和挑战者号航天飞机安全运行时,它们证明科学是完美的;但当它们出了问题,却不能指责科学。前提是可强加的,因为技术失败往往归结为人类组织的失败,而不是科学。

当科学的可信度似乎降低时,技术被用来作为例子捍卫科学;同时,当技术的可信度似乎降低时,科学被召唤来拯救技术,它们之间的义务来回往返。人们之间相互关系的描述却非常直接明确。科学和技术都属于灵巧的活动,但是不能保证一门技艺每次都运作得很精确。科学是技术的保证,但反之却行不通。

这并非说,我们建议本书的读者每次出外航空旅行时都为安全担心。正如当科学进入一个领域时,没有人会去提问或争论新的发现,随着我们的经验日积月累以及我们的能力不断发展,技术变得越来越可靠。万有引力波探测器的作用和太阳中子碰撞的作用仍然是人们争论的话题;但是没有人会去争论伏特计和小的普通望远镜的作用。航天飞机和艾滋病

治疗的作用仍是人们争论的话题;但没有人怀疑木桶、马车车轮、个人计算机和汽车发动机的作用。

当然,如果将科学和技术视为等同,那是荒谬的。一般来说,相对于科学而言,技术与世界政治、军事力量以及贸易活动的关系更为直接。因而,正如我们所披露的,有关爱国者反弹道导弹是否成功的辩论结果,不但直接主导着其制造商的商业命运,而且直接影响着政府军事决策机构的态度。鉴于勾勒姆系列丛书第一卷中科学与国家以及商业环境之间的距离如此巨大,因此人们从本卷所涉及讨论的每一个事例中,可以领悟到相似之处的联系。然而联系的程度是不同的;虽然军事、政治、经济以及其他社会因素可对某种特定的技术争论起着明显的决定性影响,但是这些强制性因素对科学和技术知识的构成只是起着潜在的影响。既然人类的所有活动具有社会性,那么,科学和技术从本质上说也具有社会性。

人们可以打乱顺序阅读本书,但是本书的结尾强调了“外行专家”(lay experts)的重大作用。当勾勒姆科学和勾勒姆技术的构想扩展到科学和技术的具体事例时,这种构想不会暗示一个人的观点与另一个人的观点一样好;相反地,勾勒姆系列依赖于专家意见的构想。但是专家意见的边界在哪里?从后面的事例中可以发现,专家意见的边界不可能总是与正规科学教育及证明的边界相符合,因此结果清晰明了。

虽然本书中所展示的英国坎布里亚羊场主和艾滋病人的事例,是人们通常所指的外行对技术决定的一种极其重要的贡献,但这些只是外行在并不真正拥有充分证据的情况下提出的。事实上,羊场主对羊群的生活习性以及坎布里亚荒野的降水了如指掌,艾滋病患者已经了解了非常多的艾滋病患者的病

状、需求及权利。而且,随着时间的推移,许多艾滋病人通过自身的训练,掌握了很多医学研究的知识。由这类人去做和技术决策过程不能简单地视作一种民主需要,即使在未知领域,利用这些合理的专家意见也不失为一种相当不错的观念。

在我们所举的事例中,虽然不民主现象可从所列出的“外行专家”意见中反映出来,但这并不仅仅是有了更多的民主就能解决的。作为大众的一部分,专家意见究竟为技术决策过程带来了些什么?专家意见对于问题的认识过于精细,因而它不能全部融入决策范围中。虽然外行政客的活动有时有必要将人们从自认为已掌握了专家意见的快乐中拉出来,但是,在这范围内的成功,使得用诚挚的关心来替代专家意见变得太容易,以至于很难取得效果;因此这是错误的。

独裁主义者的影响在于将科学与技术视作神秘,即将科学和技术视作可以超越普通论据去获得认知的类似教士社会地位的禁区。只有通过将科学和技术理解为类似于勾勒姆,即超越专家意见而进入新的应用领域,我们才能逐渐了解在一个民主的社会里如何驾驭科学与技术,并抵御从技术专家治国论到平民论的徘徊的诱惑。

最后,我们必须清楚地表示,我们所关注的只是那些结论已成为争议话题的事例。因为大部分科学和技术没有受到争论,因此这些事件被作为尚未明了的科学和技术的事例来概括。但是争论是知识的表示和说明的基础,争论使我们获得知识。当我们步入技术的未来时,我们可以看到先前的技术由于魔镜而阻挡了我们的前进方向。这些背面可看的魔镜提供了一种扭曲的景象,即一切事物在其被思考之前几乎都被视作是固定的;《勾勒姆无处不在》旨在引导我们走出魔镜的束缚。

第一章 一场干净利索的击落：海湾战争中爱国者反弹道导弹的作用

海湾战争

1990年8月,伊拉克军队入侵科威特。美国向伊拉克发出最后通牒——“撤离科威特或面对一场军事对抗”。伊拉克总统萨达姆·侯赛因(Saddam Hussein)以要扮演“战争之母”的威胁作为答复。在接下来的四个月里,美国在相邻的沙特阿拉伯增强军事力量,想把萨达姆的军队赶出科威特。从伊拉克的对抗形势来看,这意味着美国已部署了一支足以摧毁整个伊拉克军事力量的军队。

考虑到即将到来的军事对抗以及从美国本土到科威特的遥远距离,美国需要联合国的支持以及许多国家特别是伊拉克邻国的军事和政治上的合作。这个联盟的一个显著特点是,一些阿拉伯国家支持西方强国去进攻阿拉伯世界的另一个国家。就如古语所说的:“我的敌人的敌人就是朋友。”那时,除埃及以外,所有的阿拉伯国家有一个共同的敌人——以色列。另一方面,美国是以色列最坚定的盟国,而与此同时,