

[美] 斯科特·哈特里 / 著 武建勋 / 译

Scott Hartley

# 文艺呆与 科技宅

文科教育统治  
数字世界

THE  
FUZZY  
AND THE  
TECHIE  
Why the  
Liberal Arts  
Will Rule  
the Digital  
World

图灵奖得主约翰·亨利斯推荐

前谷歌云云负责人李飞飞推荐

英国《金融时报》月度畅销书

中信出版集团

## 版权信息

书名:文艺呆与科技宅: 文科教育统治数字世界

作者:[美]斯科特·哈特里

译者:武建勋

ISBN:9787521710298

致

致我的父母

## 序

“文艺呆”和“科技宅”最初是分别用来描述斯坦福大学人文科学与社会科学学生（即“文艺呆”）和工程学或自然科学学生（即“科技宅”）的。这些轻松愉快的称呼背后，实则隐藏着诸多源于人们对各种学科相对价值的比较、学位对于未来工作的重要性以及教育应当扮演什么样的角色等问题引发的各种争论以及与之相伴的情感。因此如果你看到在斯坦福大学棕榈树环绕的四方土地之外、金色山坡的另一边，当今世界的经济引擎之一——硅谷里就这些问题讨论得热火朝天，一点也不必感到奇怪。

物理学家和小说家查尔斯·珀西·斯诺（Charles Percy Snow）曾在他著名的散文《两种文化》中哀叹人文科学与自然科学之间的鸿沟，而文艺呆与科技宅之间的鸿沟正是上述鸿沟的现代化身。正如斯诺所强调的那样，受过文科教育的人和受过技术与自然科学教育的人之间，可以共享许多有价值的东西。他主张在二者间架起桥梁。如今，人们普遍认为，那些精通传统文科教育的人，对在未来科技主导型的经济社会中取得成功并未做好充分准备，因为他们未能掌握科学、技术、工程和数学（简称STEM，“思特盟”）这些必要的职业技能。相反，我却认为他们掌握的文科知识和技能，对在快速发展的经济中取得成功至关重要。

本书试图重新架构关于文科教育与“思特盟”教育价值的争论。在考虑到更多所谓的“思特盟”专业真正需求的同时，本书也强调，上述争论已经引发了“思特盟”教育和文科教育之间的人为对立。的确，随着科技的不断发展，科技变得更加普及与亲民。并且随着科技变得无处不在，文科教育研究的经典问题及其对人类需求和愿望的洞察，已经成为我们技术工具发展的基本要求。

作为一个文科生，我在科技世界长大。无论是我儿时在帕洛阿尔托，还是在斯坦福上大学的时候，不管是在谷歌或脸书工作的时候，还是之后在沙丘路旁的风投机构里做风险投资家的时候，我都亲眼见证了文艺呆与科技宅结合的必要性。如果掀开最伟大技术的面纱，我们会看到它人文化的一面。我见过数千家公司的创始人。事实上，不管你学过什么，也无论你背景如何，在未来高科技经济中，你都将扮演着非常实际且与之密切相关的角色。正如“软件吞噬世界”一样，技术需要来自社会各个角落的专业知识的投入。我们传统的文艺呆组织，例如政府机关，需要更多科技宅的加入；同样，我们也需要更多“文艺呆”来建设技术人员的公司。科技应该使我们变得更强大而不是取代我们。科技给我们带来的应该是巨大的希望，而不是巨大的恐惧。

我们遇到的一系列重大问题，要想找到解决方法必须对人类文化和程序代码都有所了解。解决问题既需要伦理，也需要数据；既需要有深度思考的人，也需要会深入学习的人工智能；既需要人类，也需要机器。它需要我们质疑算法中隐含的偏见，不但要深入探究我们构建的方法，还要探究我们构建的

原因以及我们想改进的具体内容。在我们继续开拓新技术工具的过程中，必须把文艺呆与科技宅结合在一起，拥抱文科教育的真正价值。

斯科特·哈特利

2016年秋

## 第一章 文艺呆在技术世界中扮演的角色

她曾是《驯悍记》（*The Taming of the Shrew*）中的凯特（Kate），也曾是《红男绿女》（*Guys and Dolls*）中的阿德莱德（Adelaide）。但在她自己人生的舞台上，凯特琳·格里森（Katelyn Gleason）是创新医疗保健技术公司（Eligible）的创始人兼首席执行官（CEO）。作为长岛石溪大学戏剧艺术专业的学生，她从未想过自己有一天会成为企业家，更别说是科技领域的企业家了。26岁时她创立了自己的公司，并从美国商界最成功的几位企业家那里筹集到2500万美元的风险投资。她坚信表演经验有助于自己社交技能的培养、自信心的塑造及销售能力的提升，并且在创立创新医疗保健技术公司时发挥了巨大作用。

一个很偶然的机会，凯特琳成为一名健康技术企业家。近年来声讨文科教育的呼声频频出现，她本可以成为反对文科教育的典型代表：文科教育无法为学生提供当今经济社会发展所需的就业机会。的确，曾经她也认定了演戏没有出路，应该找找其他工作，但她自己也不清楚到底该找什么样的工作。她当然知道自己擅长销售。大学期间，她靠在一家出版企业名录的公司担任销售总监养活自己。

凯特琳说，她的表演经验对工作帮助很大。表演不但让她领悟到如何使推销言辞更具说服力，还教会她如何应对一再被人拒绝时情绪所受的影响。演技还帮助她消除自我怀疑，无视

挫折，勇往直前。20岁时，她就已经证明了自己这方面的天赋——当上了40人销售团队的老大。最初，她在茫茫职海中寻找就业机会时，被克雷格分类广告网站（Craigslist）上的一则广告吸引，一家名为“克罗诺医生”（DrChrono）的公司正在招募销售人员。它是一家基于网络的创业公司，主要提供医疗实践服务。它为临床试验和临床处方提供日程安排、账单和订单管理服务。尽管凯特琳对医疗行业一无所知，但她对销售了如指掌，并且相信自己能够掌握完成工作所需的知识。

克罗诺医生聘请凯特琳做合约销售员，她便开始学习医疗保健和创立企业方面的知识。她发现自己对创业的过程很着迷，为自己能成为小型创业团队的一员感到无比欣喜。创始人也很欣慰有她这样的员工。她的销售能力着实令人佩服。于是，创始人便让她代表公司参加每年由硅谷创业孵化器（Y Combinator, YC）举办的竞争激烈的创业者竞赛，获胜的创业公司将接受为期三个月的严格训练。在此期间，硅谷创业孵化器创始人保罗·格雷厄姆（Paul Graham）将携手一批成功的企业家及投资者针对如何发展参赛者们的创业公司提供指导。克罗诺医生赢得了一个令人羡慕的宝贵名额，凯特琳也因此给保罗·格雷厄姆留下了深刻的印象，以至于当她决定离开克罗诺医生时，虽然她没有常春藤联盟学校耀眼的学历，也没有她同事那样良好的人脉，格雷厄姆还是建议凯特琳创立自己的健康技术公司。

凯特琳对技术知之甚少，但她对企业有着清晰的认识。医院办公室验证病人保险覆盖率的办事效率之缓慢曾让她震惊不已。完成这项工作往往需要打电话，并涉及耗时的文书工作，



因此经常导致长时间延误和出错。很多时候，病人实际的保险覆盖率并没有医生想的那么乐观，因此最终只得由医生自己承担手术费用；还有些时候，病人最终会得到一份意想不到的账单，压得他们喘不过气。凯特琳回忆说：“我负责过前台和计费系统的工作。从前有一家公司叫‘埃姆德翁’（Emdeon）。但是埃姆德翁系统依赖的是老技术，对医院办公室来说，将自己的数据系统连接到埃姆德翁系统既昂贵又耗时费力。凯特琳听说另一家硅谷创业孵化器支持的创业公司斯特里普（Stripe）解决了互联网支付遇到的所有“疑难杂症”，不论是家电零售商百思买集团、萨克斯第五大道精品百货店，还是阿迪达斯，数十万种商品的购买都变得轻而易举。于是她大胆地决定，要为医疗保健供应商创建一个类似的系统，这个系统将比埃姆德翁更快捷更易于操作。虽然她不知道这种系统会涉及什么类型的编程，但是她相信自己可以去学习这些需要了解的知识，从而有针对性地雇用软件工程师来完成这项工作。

凯特琳在加利福尼亚州硅谷中心山景城的公寓里埋头苦读，学习她筹划中的系统需要掌握的技术。她旁听了许多大学提供的免费在线编程课程，日日泡在公共图书馆，求知若渴。她努力从头到尾阅读了苹果软件的开发工具包，并在开发商合作网站栈溢出（Stack Overflow）上询问自己所遇到的问题。掌握这些基础知识后，她雇用了两名软件工程师，工程师们刚做好样品，凯特琳便开始寻求天使投资。“作为一个没有技术知识背景的女性，”她回忆道，“身边很多人都对我持怀疑态度。在我身处低谷的时候，是我的表演经验再次赋予了我锐意进取的韧性。”她的“演技”也让她明白了该怎样讲述一个与

公司有关的动人故事——这是说服投资者提供支持的必要条件。“在演戏时，编剧会给你剧本，但故事得由你自己来讲，”在2016年的一次谈话中她向我解释，“我知道我必须弄清楚如何才能把这个故事讲正确。排练的时候，演员有时会完全迷失方向，因为她或他根本不了解这些角色。当一个创业者开始打造一个产品，或创建一个公司，却不知道自己的产品究竟是什么的时候，也会产生同样的迷茫，会完全不知所措。在排练戏剧的过程中我学到，只要我足够努力，就一定可以对角色或产品了解透彻，如此我便可以像完成了发射前准备的火箭一样蓄势待发。”

2012年夏天，凯特琳又回到硅谷创业孵化器，将这个“球”抛给了保罗·格雷厄姆及其团队，但这次，她是以创业公司的创始人的身份回归的。最终，她赢得了他们的支持，并在他们的支持下迅速筹集到160万美元继续打造创新医疗保健技术公司的产品。产品推出后，公司发展迅猛，周增长率超过60%。2013年，凯特琳被《快速公司》（*Fast Company*）杂志评为最具创造力人物100强之一；2015年，她又被《福布斯》评为30岁以下医疗保健创新者的30强之一。

凯特琳最近一次站在舞台中央，便是以公司首席执行官的身份出现并得到关注的。作为一名文科生，她会加入技术部门去解决早该解决的问题。她亦感到欣慰的是，她的公司每月能为那些有待改进的产业处理1000多万份健康保险资格索赔，帮它们提高效率、节约成本。

凯特琳从未想过她的本科学习经历竟如此宝贵，既教会了她挖掘、学习创建公司所需的技术，又教会了她如何将学到的技术与成为自信、极具说服力的沟通者有关的技能转变成企业家精神。她非但没有成为“文科学位无用说”的例子，反而以自身经历证明了这些来自文科的技能是多么有用，它们作为技术专长的补充有多么重要。许多来自创新技术驱动企业的成功创始人亦表示，文科为他们以新方式开辟、利用技术做好了充分准备。斯图尔特·巴特菲尔德（Stewart Butterfield）是公司通信平台斯莱克（Slack）的创始人，他将产品开发的成功归功于遵循公司逻辑的、合理的探究路线。巴特菲尔德在维多利亚大学和剑桥大学学的都是哲学，像他这样的人还有很多。领英（LinkedIn）的创始人雷德·霍夫曼（Reid Hoffman）是牛津大学的哲学硕士。亿万富翁彼得·蒂尔（Peter Thiel）既是风险投资家，又是贝宝（PayPal）的联合创始人，学的是哲学和法律，彼得在帕兰提尔技术公司（Palantir）的合伙人、首席执行官亚历克斯·卡普（Alex Karp）曾获得法学学位，随后又获得了新古典主义社会理论的博士学位。

品趣志（Pinterest）的创始人、亿万富翁本·西尔伯曼（Ben Silbermann）在耶鲁大学学习过政治学，而爱彼迎（Airbnb）的创始人乔·杰比亚（Joe Gebbia）和布莱恩·切斯基（Brian Chesky）曾在罗德岛设计学院获得艺术学士学位。雷拉特伊克（RelateIQ）的创始人史蒂夫·洛克林（Steve Loughlin），学的是公共政策专业，他创建的这家公司三年后被软件营销部队（Salesforce）以3.9亿美元收购。软件营销部队的联合创始人帕克·哈里斯（Parker Harris）在明德学院（Middlebury College）时主修英国文学。惠普前首席执行官

卡尔利·菲奥里纳（Carly Fiorina）主修中世纪历史和哲学。视频网站优兔（YouTube）的首席执行官苏珊·武伊齐茨基（Susan Wojcicki）在哈佛学的是历史和文学。放眼硅谷，许多“科技”典范所受的教育都建立在质疑和严谨思维的基础上，许多技术公司的建立也都是基于文科教育教授的哲学。美国对此并不排斥。环顾整个太平洋地区，电子商务巨头阿里巴巴的创始人是英语专业出身的马云。毫无疑问，虽然技术专业出身的人也拥有大量机遇，当今世界对他们的需求也很大，但是对于当今技术驱动型经济，很多人忽视的一个关键点是，随着技术的发展，工具箱变得越发普及易得，我们的差别——我们最有利的竞争优势——变成了文科所教授的那些东西。

## “文艺呆”和“科技宅”的由来

我在斯坦福大学读本科时，第一次听到“文艺呆”和“科技宅”这种说法。如果你主修的是人文科学或社会科学，那你便是“文艺呆”；如果你主修的是工程学或计算机科学，那你就是“科技宅”。对文科学生的这种称呼听起来轻松愉快，与斯坦福大学作为技术创新中心而拥有颇具威严的领导地位形成鲜明对比。斯坦福大学从不阻止学生将课程表排满文科课程，因为斯坦福大学的教育理念是促进全面发展。教授们坚信，成功来自广泛的学科涉猎。

我当时选择成为一个“文艺呆”，主修政治学。在学习过程中，我上过一些引人入胜的课程，老师在课程中介绍了科技在政治方面的最新进展，比如在国家安全中使用的技术；我还

参加过“创业思想领导”研讨会，顶尖技术的创始人和投资者都会集于此。为了培养求知欲，我没有选择职业规划这类课程，而是学习了古代历史、政治理论和俄罗斯文学。在大学期间，我在医学伦理中心从事了两年应用哲学前沿研究。毕业以后，我陆续在谷歌、脸书和哈佛大学伯克曼互联网与社会中心（Harvard's Berkman Center for Internet and Society）这些技术领域从事与网络及社会相关的工作。最终，我成为一名风险投资家，我的工作就是与科技创业公司会面并对它们进行评估，与创业者共事，帮助他们成功创业与成长。我在斯坦福大学的教育告诉我，毕业的时候，我不能只会一套校园里但凡学技术者皆能掌握的那种二流技能，而是要掌握一套互补的技能，且这些技能在当今技术驱动型经济中同样必不可少。我毕业时正好赶上史蒂夫·乔布斯在毕业典礼上演讲，他演讲中的那句“大智若愚，求知如渴”曾闻名一时。乔布斯也曾说过，人文科学和社会科学对创造伟大的产品至关重要，而且“光靠技术远远不够——只有将技术与文科结合，与人文科学结合，才能真正让我们内心愉悦”。

随着科技创新浪潮的兴起，自动驾驶汽车、家庭机器人助手等自动化领域的突破将给许多行业的从业者带来威胁，大量的媒体报道和许多新出版的书籍都在向我们发出这种警告。麻省理工学院的经济学家埃里克·布林约尔松（Erik Brynjolfsson）和安德鲁·麦卡菲（Andrew McAfee）称，我们正处于“第二次机器革命”的早期，这一观点出自他们2014年极具影响力的同名著作。这种观点认为，那些能在新兴时代保证人们“饭碗”的技能，都是“思特盟”（科学、技术、工程和数学）教育所教授的技能。这种观点认为取得文科学位华而

不实，以致文科学位的未来工作者根本无法胜任新兴时代的工作。

阅读小说和诗歌，重温古代哲学的辩论，研究法国大革命的历史或是某个偏远小岛的社会文化……在当今技术驱动型经济中，以上这些学习很难让你找到一份体面的工作，未来更是如此。微软的创始人比尔·盖茨在全美州长协会的一次讲话中说：应该削减国家资助文科教育的经费，将更多资金投入“思特盟”领域的高等教育，因为后者所学的技能可以让人们获得高薪工作，此次讲话引起轩然大波。太阳微系统公司的联合创始人、亿万富翁维诺德·科斯拉（Vinod Khosla）如今是投资科技创业公司的风险资本家，他甚至称“当今文科课程中，与未来相关的实质性东西寥寥无几”。创建网景（Netscape）公司的马克·安德雷森（Marc Andreessen）是硅谷风险资本家和软件先驱，他曾与人开玩笑说，“那些在大学里学习文科这种‘软技能’而没学科技这类‘硬技能’的人，最后很可能在鞋店工作”。

## 时刻持续关注，莫要畏首畏尾

可以肯定的是，这些成功人士对未来工作及文科毕业生前景的警示是出于关心，但出于种种原因，这种关心被严重误导了。首先，尽管“智能”、灵活机器的增加可能会取代一些人工，但关于“智能”、灵活机器取代工作岗位的程度有些言过其实，我们将在第八章更全面地探讨这个问题。机器对有些工作的威胁早就不能仅用“明显”来形容了，而是既定事实。鉴

于机器人为制造商完成了那么多装配线上的工作，它们必将夺走更多可以完全自动化的工作。不过，全自动化工作所占的比例，比预测中更小。在许多工作中，有不少任务可以自动化，这些工作要么是程序化作业，要么就是可以借助大量数据来更好地执行。未来上述这类工作都将由机器接手。但在许多情况下，机器并非取代人工，而是解放了人力，好让人们将更多时间花在只有特殊人力技能才能从事的那些机器无法执行且永远不可能完成的工作——如非程序化作业或复杂问题，这些都是。

对于市场形势的变化，法律专业人士看得比任何人都长远。2015年，麻省理工学院的劳动经济学家弗兰克·莱维（Frank Levy）与北卡罗来纳大学法学院的达纳·雷穆斯（Dana Remus）合著了一篇论文，名为《从机器人是否能成为律师来探讨计算机、律师和法律实践》（Can Robots Be Lawyers? Computers, Lawyers, and the Practice of Law）。该论文探讨了律师职业易受自动化影响以及律师很快将被计算机所取代这些观念。探论过程中，阅读、分析法律文件软件的问世促成了他们论点的形成。

莱维和雷穆斯对律师完成个人任务花费的时间进行了采样分析，发现他们大部分时间都花在分析文件、咨询客户和出庭上，而能使法律工作者格外高效的诸多技能也都是，且将永远为人类所独有，例如才思敏捷、与客户互动等。他们预计未来大约有13%的法律工作会被自动化取代，尽管数字惊人，但其变化相对来说比较平缓，因为这种变化需历时数年。自动化软件

不仅不会取代律师，反而会提高律师的工作效率。由机器处理日常工作，律师只需负责其余的工作即可。

以前，有关裁员的讨论多出现在那些易被取代和自动化影响的工作中，而如今，带有讽刺意味的是，它也开始频频出现在计算机编程这个被誉为高薪、市场需求巨大的职业中，因为正是这些科技宅推动了技术取代人类。怎么会发生这种事情？首先，这些工作中，有许多职位被转移到海外，诸如印度、中国和尼日利亚，因而其培训出了大批高素质程序员。这些程序员将不再是仅被雇来做简单的网站建设工作的廉价劳动力，他们被训练得更加精通这一技术。安德拉（Andela）这家创业公司旨在未来10年培训10万非洲程序员，申请的人不计其数，但录取率却不到1%。在最新软件的开发上，安德拉公司在每位员工身上所投入的培训成本不下1万美元，如欧洛伊乌莫克·奥拉迪梅希（Olajumoke Oladimeji）这位年轻的女性研究员，已从拉各斯州立大学获得了计算机科学和电气工程学位。这些研究员随后将被分配到全球各地的企业。鉴于培养高薪程序员的需要，难免出现将大量编程工作输送海外或是将制造业发送到发展中国家的情况。1970年，每4个美国人中就有一个从事制造业工作，而如今，这一比例还不到十分之一。日常计算工作的流失可能也会遵循类似的模式。专业技能至关重要，但是在第二次机器革命时代中，仅凭技术教育本身根本无法保证就业。

也就是说，获得高质“思特盟”教育的价值，不应仅局限于学习计算机编程语言，而是要以自然科学或工程学作为扎实的基础，这点毋庸置疑。然后在此基础上从事纯科学研究、工业研发和高端技术创新工作，只有这样才可能始终处于安全地



带。目前，美国在计算机编程工作这方面劳动力短缺，而且劳动力需求变化速度极快。此外，对就业市场未来需求的分析表明，这种短缺在未来几年还会显著加剧。美国劳工统计局（Bureau of Labor Statistics）估计，到2020年，计算机科学职位的空缺数量会远远超出有资格填补空缺的国内候选人人数，这一缺口所需人数预计多达100万。这是更多“思特盟”专业呼声背后的强大推动力，不能否认，我们的确迫切需要更多技术人员。

当然，我们应切实提高对更纯熟技术的需求，说到这里你也许会想到爱沙尼亚这样的国家，其要求所有小学一年级学生学习编程。但是我们不应该将重点仅仅放在教授这些技术上，亦不能只关注短期内的技术差距。那些学习“思特盟”技能的人也应该拥有更多机会去精通文科培养的技能，这会让他们在未来经济中更加机敏、称职。例如，爱尔兰总统迈克尔·希金斯（Michael Higgins）在2016年11月说：“哲学教育是我们为了赋予孩子权力所可以支配的最有力的工具之一。”与其画地为牢，训练无数仅仅掌握职业所需技能的人，不如保持技术学习与文科学习之间的平衡，发展更全面的技能与更广阔的视角，为科技宅和文艺呆的技能注入更多优势。关于“思特盟”教育与文科教育的争论掩盖了这样一个事实，即所谓的纯科学，如生物学、化学、物理学和数学，是文科经典的核心组成部分，而且在许多情况中，计算机科学也被纳入经典文科的范畴。若能将文科教育与“思特盟”教育结合起来，学生就能很容易同时掌握这两种技能。

## 准入门槛持续降低

不过当人们有意参与推动技术创新中科学前沿发展的时候，文科的价值到底是什么？文科专业的学生真的会被排除在未来令人兴奋的发展潜力之外吗？在这方面的确存在许多误解。讨论的第一部分内容包括我们忽视的那些发展迅猛的技术，而那些非“思特盟”领域出身、受过良好教育的人，如今仍可以在新技术创新产品和服务方面发挥重要作用，甚至发挥主导作用。凯特琳·格里森便是一个成功的例子。正如她的故事所展示的那样，掌握技术工具固然重要，但在当今技术驱动型经济的背景下，要想在多个领域蓬勃发展，技术学位便不再那么必要了。利用各种技术工具的准入门槛变得极低，甚至连那些不具备专业技术的人也能轻易获得这种能力。在推动新产品和新服务的创新上，这些人与技术专家的合作将更具创造力、更加高效。

近几十年来，制造技术型产品与服务的工具更加“民主化”，这也成为技术的一大主要趋势。技术专家们设计的电脑操作系统界面越发直观，从而使使用电脑变得更加容易，连3岁的孩子都可以轻松玩转平板电脑。新兴的语音界面，如苹果智能语音助手（Siri）和亚马逊智能音箱（Echo），也在不断完善；就连非程序员也可以要求、命令计算机去执行许多曾经需要编程才能完成的任务。现在，无需编程知识也可以创建网站，任何人都可以成为网页设计师，人们只需简单地选择一个模板，然后将预先设计的元素拖拽到模板中，并按照喜欢的样子进行裁剪即可。这些站点也很容易连接到支付服务、库存控制系统和客户关系管理系统。仅仅十年前，3D打印听起来还像

是一个未来主义的幻想，但如今，强大的打印机以低成本向公众开放，并且不费吹灰之力便能编程创建任何形式的物体，例如定制家具和服装。几年前，建立和维持存储诸多科技企业所需大量数据，对所有人来说技术性极高且价格昂贵——当然，少数萌发将其作为生财之道想法的精明人除外。然而如今，你不必理解诸如“服务器如何购买亚马逊网络服务的云数据存储”这类技术细节，但这并不是说如今所有的技术工具不费吹灰之力就能获得；许多技术工具仍需高水平的专业知识才能使用。但在上述那些情况中，资源丰富，专业知识更易掌握，民主化等趋势会继续持续下去。

几年前，我70岁的老父亲以超过20英里<sup>①</sup>的时速，将他那辆利特斯皮德（Litespeed）自行车撞了个粉碎，还伤到了他的头部，最后因硬脑膜下血肿住进了重症监护室。他的神经科医生建议使用“动动脑”（Lumosity）手机应用程序进行脑力训练，来作为康复治疗的一部分。这家网络驱动型公司提供有吸引力的、类似游戏的练习，来培养语言、计算、记忆和逻辑方面的技能。我父亲用“动动脑”进行练习，且十分享受这种体验，还因此受到启发自己创建了个应用程序。他是拥有弗吉尼亚联邦大学硕士学位的组织行为心理学家，并非受过专业训练的程序员，但他自学了一种叫作活代码（LiveCode）的编程语言，并迅速为他想要制造的产品制作了产品原型。他利用厄普沃克（Upwork）自由职业者网站，雇用了一个印度的苹果系统开发者来帮助他。2014年世界杯时，我父亲曾发布过一个球员排名的苹果商店应用软件。这说明在新兴时代，任何积极参与创新的人都可以在没有任何正式技术培训的基础上实现自己的想法，我父亲便是一个榜样。几十年前，我父亲用过一个早期

苹果麦金塔电脑程序软件，叫作超卡软件（HyperCard），他如今研究的“活代码”是它的进化版，这里并不是说我们必须学习上述技术，而且纵观本书，我们还将听到许多有关非技术教育出身的文科毕业生引领创新的故事。通过与技术人员合作，这些人很可能会利用非凡的新能力，显著改善我们的生活。

## 文科技能

当计算机科学学位不再是参与第二次机器革命时代的必需品时，文科毕业生又有哪些特别技能可以为这个美好绚丽的新世界做出贡献呢？以往辩论中的另一个巨大疏忽便是未能认识到优质的文科教育所教授的诸多技能的潜力，这些技能不仅对整个商业世界颇有价值，对下一轮技术驱动型产品和服务的创新与突破性进展也至关重要。目前已有不少声音为文科教育的价值辩护，它们主要强调掌握基本思维和沟通技巧的重要性，如批判性思维、逻辑论证和解决复杂问题的能力。法里德·扎卡利亚（Fareed Zakaria）在2015年出版的《为人文教育辩护》（*In Defense of a Liberal Education*）一书中，强调“创造力、解决问题的能力、决策力、有说服力的辩论能力和管理能力”是文科所教授的技能。他给出了强有力的论据，但是关于发展全局性思维的争论，却让人们忽视了在当前和未来创新中发挥主导作用方面，文科专业人士为何会准备得如此充分。

奇怪的是，人们在有关文科的讨论中常常忽略这样一个事实：人文科学和社会科学致力于研究人类、社区的本质乃至整

个社会。攻读文科领域学位的学生尤其热衷于研究什么使人之所以为人——人类的行为及行为背后的促因。他们沉迷于探索家庭和公共机构（如学校和法律体系）如何运作，如何更好地运作；探索政府和经济如何发挥作用，又是如何常常为社会失衡所困扰的。这些学生从他们的特殊课程上学到了许多知识，并将其应用于当前事务和亟待解决的首要问题，同时，还采用多种手段分析、解决这些问题。

在这个新兴领域，最大的创新机会在于：找到更好的方式来应用日新月异的科技，解决诸如社会失衡和政治腐败之类的社会问题；找到教育孩子的更好方式；修正有害的行为习惯，让人们生活得更健康、更幸福；改善工作环境；消除贫困；改善医疗条件，让更多人看得起病；让政府不论是在地方事务，还是在国际事务上都更加可靠；找到让精巧的智能机器融入工作的最佳方式，从而让人类可以多做自己最擅长的事情，其余统统交给机器完成。在追求这些目标上，文科毕业生本身就已打下了良好的基础。

技术革新中最紧迫的需求是要在产品和服务中加入更多人类特质，这样技术对人类需求和欲望的察觉才能更加敏锐。睿智的史蒂夫·乔布斯就是认识到了这一点，且奉行不倦，才能创立世上最有价值的公司之一。当今想要取得成功的公司和企业家也必须学会紧随其后，思考如何在其产品和服务的研发中应用新技术，使产品和服务变得更人性化。乔布斯在设计领域尤具人文学科的前瞻性眼光。苹果麦金塔电脑是第一台为用户提供漂亮字体选择的个人计算机。乔布斯在这方面的审美要归功于他在里德学院（位于俄勒冈的波特兰）上的书法课。在斯

坦福大学的毕业典礼致辞中，乔布斯评价苹果电脑的字体时说：“科学永远无法捕捉到那些美好、极具历史感和精妙艺术感的东西。”

此外，文科领域的众多其他学科也对技术创新做出了巨大贡献。比如，心理学研究可以帮技术人员将产品设计得更符合人类情感和思维方式。想想火箭般飞速成长的脸书，就能明白对“人性化”的理解在新产品、新项目和新服务的设计上发挥了多么大的作用。在大多数人的认知中，马克·扎克伯格（Mark Zuckerberg）是个编程高手，既不善交际也不会处理人际关系，但是人们往往忽视了以下事实：扎克伯格高中毕业于菲利普斯埃克赛特中学，学的是文科。该中学奉行“哈克尼斯圆桌教学法”（Harkness tables），即教学不是单纯的授课，而是以一问一答的方式探讨问题。他本科毕业于哈佛大学。在校期间，他对拉丁语和希腊语很感兴趣，还在艺术史结课考试中得了“优秀”。他做过一个网站，在上面展示200件艺术作品，让他的同学们对艺术品的重要意义进行点评。这个网站可看作众包研究平台的雏形。马克跟其姐姐兰迪（Randi）一样，学的是心理学。创立脸书时，他还融入了自己对心理学的见解：人类本质上总是渴望与他人发生联系。扎克伯格在脸书产品的研发中融入了人类心理学，再加上他非凡的编程技巧，为脸书早期的发展奠定了基础。

人类学研究有助于公司理解文化因素和个体行为因素，这些都是产品研发和营销必须考虑的。在几年前的一次报纸采访中，佛罗里达州州长瑞克·斯科特（Rick Scott）称他正在努力变更教育资金的用途，不再鼓励学生学习心理学和人类学领

域学科，而是转为支持“思特盟”学科的教育。他称：“培养那么多人类学家真是攸关国家利益的大事吗？我看不见得……如果我从公民腰包里拿钱投到教育事业上，那还不如用这笔钱来创造点就业机会。”斯科特在发表此言论之前，实在应该先了解一下美国劳工部的一项研究结果。劳工部的这项研究显示劳动力市场对人类学家强烈的需求，且其增长率远远超出了市场上各职业平均需求增长率，与当前计算机软件工程师的热度不相上下。

## 自动驾驶领域的人类学家

汽车制造商日产汽车技术中心聘请了莱斯大学人类学博士梅利莎·切福金（Melissa Cefkin），负责评估公司产品设计，并指导公司在人机互动领域的研究。目前，她带领的团队主要研究自动驾驶汽车和人类之间可能存在的错综复杂的互动方式，以及在这种复杂性导向下应如何设计、控制自动驾驶汽车。为了解她的研究的必要性，我们先简单看一下自动驾驶汽车的前景及潜在问题。

工程学的一大壮举就是将自动驾驶技术落在实处，这是令人振奋的成就，但在安全方面尚有许多棘手的困难需要克服。2016年，一名特斯拉（Tesla）车主不幸遇难，车上安装有自动导航系统，且启用了自动驾驶技术。这一事件凸显了当下自动驾驶汽车设计者在应对危险的问题上存在诸多局限：此次车祸发生在开阔的公路上，其行驶环境没有半点复杂性可言，然而自动驾驶系统却未能识别出前方一辆卡车要变道超车的行为。

事后的分析结果认为事故的原因是卡车的白色车身在春季晴朗的天气里不够醒目。特斯拉车主本人也没看见卡车要变道，可能是因为他太过信赖自动驾驶系统，所以没有看路，而是在欣赏《哈利·波特》电影。专家们一致认为，迄今为止，自动驾驶汽车行驶时可能会遇到的许多情况都超出其能力范围，因此无法保证安全导航，如遇到水淹路段、路上有大坑、垃圾及临时交通管制（如绕行标志）等情况。现在梅利莎要在道路更拥堵、环境更难以预测、非常规且错综复杂的都市环境中，对自动驾驶汽车导航进行研究。

人机互动中的环境问题是自动驾驶汽车设计者当今面临的最大挑战。人机互动环境最终一定会在程序的主导下变得有序、可控，但在可预见的未来，人机互动环境仍旧复杂多变。在程序设定下，机器更为高效，也能更严格地遵守规则，而人类则像讨厌的规则破坏者。人类分析情况总是就事论事，有一套复杂的解读系统——这一点机器很难学会。比如在一个只有交通标识而没有信号灯的路段：交通规则对车辆行驶的限制不大，因此司机会更关注其他微妙的动作和行为变化——要么是谁招了下手，要么是谁手势粗鲁，还有些特别着急的司机会贴着前车一点点往前挪。人类学家爱德华·萨皮尔（Edward Sapir）研究过微妙的人类手势交流系统，认为这种系统“复杂而隐秘、不存于纸面、没人真的懂，但人人都会用”。自动驾驶汽车目前还不能理解和掌握手势语言，只会依据信号停车。这有待梅利莎来弄清楚此后的研究该如何进行，以及如何学会复杂的人类互动模式。



为达到这一目标，梅利莎须识别不同的人类行为模式，来帮助程序员理解自动驾驶汽车行驶时不同情境下的状态。为此她采用了许多人类学研究领域的经验——如人类学研究中对外人群的近距离观察，以及这些人行为的影像资料。其主要目的是帮日产公司设计一套可以让自动驾驶汽车与行人和其他车辆进行互动的交流系统。不同颜色的灯光可以指示汽车启动、停车或原地不动，还可制造特定的视镜装置让行人知道汽车驾驶员是否注意到了他们。或许可以在汽车前方放置一块显示屏，用上面的文字显示来代替之前手势传递信息的做法。在交流系统之外，想弄清如何能使自动驾驶汽车安全行驶还须考虑到司机的心理，比如在“快车道”上开慢车时，后车司机不开心，至于“路怒”就更不必提了。汉斯—沃纳·卡斯（Hans-Werner Kaas）是麦肯锡公司（McKinsey & Company）的高级合伙人，他提到，“越来越多汽车制造商意识到必须处理好汽车所涉及的心理学方面的问题。他们都在扩大知识储备”。

详细规划众多必须解决的逻辑问题仅仅是让自动驾驶汽车变得可行的开始。许多复杂的道德问题依然存在。2016年6月的《科学》杂志中发表了一篇名为《自动驾驶汽车的社会困境》（The Social Dilemma of Autonomous Vehicles）的文章，该文章严谨地探讨了1967年英国哲学家菲利帕·富特（Philippa Foot）提出的思想实验的现代意义，这便是著名的“电车问题”。一辆电车失控向五个工人飞驰而来。此时另一个工人可以扳动拉杆将电车改至另一个轨道，但不幸的是另一个轨道上也正好有一个工人。那么操作杠杆的这个工人该如何抉择？自动驾驶汽车也面临类似的难题。若是在驾驶员、乘客的生命与那些会突然冲到汽车道上的行人、骑行者的生命之间进行抉

择，汽车的编程是否应该让前者生命优于后者？如果汽车可以通过向右急转弯避免撞到某人，但却会因此撞上护栏，或更严重些，撞到正在人行道上等待变灯的三口之家，那么汽车又该做何选择？尽管这些交通工具被称作“自动驾驶汽车”，但事实上（我们将在下一章进一步讨论），它们都是依据“程序员教导+代码”的方式进行驾驶的。

在所有类似情形中，汽车除了计算乘客风险并尽可能转向避险来保护人们不受伤害以外，是否还应该“教导它们”采取紧急避险措施？是否应通过编程将其设计为能够回应紧急情况下大多数人的反应？人类在这种情况下，是否会有一种主导行为，如果有的话，我们要模仿或优化这种行为吗？在软件内编码的程序判断指令，会像如今不达标的安全气囊那样被“召回”吗？如果汽车比人类反应更敏捷，能在更短时间内考虑所有选择，并且总能选择挽救人数最多的方式，难道法律不应该强行要求汽车按照这样统一编程，并让汽车在所有同类情况中承担责任吗？人类驾驶者是否能接受根据计算机判断采取车轮自动锁定呢？而且，如果能证明自动驾驶汽车更安全、更省油，那么是否应该要求汽车公司加快自动驾驶汽车的研发速度呢？毕竟，我们已经要求公司加快提高燃油利用率、减少碳排放的速度。将这些车辆引入我们的生活会产生一些必须要解决的问题，而这些疑问刚触及这些问题的表面。

如果乘客像设置电脑广告拦截软件时点击是否同意条款那样，点击“同意”来承担责任呢？这样就足够了吗？哈佛心理学家乔舒亚·格林（Joshua Greene）在《科学》杂志上发表了文章《我们无人驾驶的困境》（Our Driverless Dilemma）。

该文章描述了复杂性的根源。他写道：“机器决策比技术决策更具哲理性。在将自己的价值观融入机器之前，我们必须弄清楚如何使我们的价值观清晰明了、始终如一。”年轻的伦理学家和诉讼律师们，欢迎你们来到这个新兴的研究领域。全球律师事务所——欧华律师事务所（DLA Piper）已经推出了自己的“车连网和自动驾驶汽车实践”。33岁的埃利奥特·卡茨（Elliot Katz）毕业于范德堡大学，学的是美国研究专业，还在康奈尔大学受过律师培训，作为该实践的全球联合主席，他早就在考虑这些问题了。

## 让文科毕业生“物尽其用”

如今，技术将更多机器变得智能化，我们的生活日益被物联网占据，有关我们生活数据的收集与分析也让我们对自己的行为有了更多发现，因此，最重要的便是考虑如何精心打造更优质的产品与服务，来最大程度优化我们的生活以及社区、工作场所、政府的性质。如果在“使产品和服务满足我们的需求、完善我们的才能”这方面有敏锐的洞察力，那么开发出的产品和服务将具有明显的竞争优势。

这就是为什么成长迅速的约会服务公司火绒（Tinder）会聘请加州大学洛杉矶分校的社会学家杰西卡·卡尔比诺（Jessica Carbino）帮助公司熟悉配对模式。有些人可能认为火绒是一个无聊的社交应用程序，用户根据他们对另一个用户的吸引力来回滑动屏幕，但对这位富有探索精神的社会科学家而言，这也是一个有关人类吸引力、社会学和心理学的巨大数

据宝库。例如，卡尔比诺拥有数十亿个数据点，她可以从这些数据点中学到“薄片撷取”——这一术语指的是人们在快速决策时使用的非语言线索。举个例子来说，有数据表明女性认为下巴轮廓柔和的男性更友善，而男性认为化妆的女性更有吸引力。随着15%的美国成年人使用约会应用程序，我们在如何评价一个人的吸引力以及约会的复杂性上，肯定还会有更多发现。火绒并非唯一一个利用文科毕业生才华来提高产品吸引力和效用的公司。

例如，马里兰大学社会学博士内森·于尔根森（Nathan Jurgenson）在布鲁克林撰写《社交媒体监控》的论文时，便得到洛杉矶色拉布（Snap，一个阅后即焚的照片分享软件）创始人埃文·斯皮格尔（Evan Spiegel）的持续关注。内森文中谈到了“数字二元论”，称“世界是‘真实的’而数字世界是‘虚拟的’”这种说法是个谬论。他确切指出社会现实，称照片墙（Instagram）软件上的真实的世界在一定程度上是经过粉饰的，也许有时还不如数字世界真实。数字世界转瞬即逝、瞬息万变，所以数字世界或许会比色拉布更加真实。年青一代早就厌倦了分享技术背后的诡计。在这个无限存储和数字泛滥的时代，色拉布能直言不讳，实在是难能宝贵。《明镜》周刊采纳了解构数字二元论的想法，并雇用了于尔根森。如今，于尔根森是一位内部社交媒体评论家，同时也是色拉布资助的在线杂志《真实生活》的编辑，该杂志出版科技生活方面的文章。

斯莱克是一家非常成功的企业通信创业公司，它提供的软件可以让团队中的员工相互沟通，且比电子邮件更加高效。斯

莱克公司还专门雇用了戏剧专业的学生，使软件向用户发送的信息更具吸引力。正如你按住苹果智能语音助手得到时而幽默、时而无礼的特定回答一样（例如苹果智能语音助手会用古怪而滑稽的声音回答你“也许你是对的”），斯莱克的聊天机器人则会通过非常规回答“让用户感受到意外的惊喜和喜悦”。编辑主任安娜·皮卡德（Anna Pickard）毕业于英国曼彻斯特城市大学，学的是戏剧专业，正是她设计出了这些奇思妙想。当你以新用户身份加入斯莱克时，无须输入数据，只需与询问相关个人信息的友好机器人“聊聊天”即可。与此类似，韦德温迪公司（Wade&Wendy）创造了由人工智能驱动的聊天机器人，旨在简化应聘者 and 招聘人员之间的对话。其程序员试图根据组织心理学家汤米·戴尔（Tommy Dyer）提供的研究和分析，将流畅的对话编码为静态代码。在马里兰州安纳波利斯的圣约翰学院，汤米·戴尔所受的教育，是建立在阅读原始文本基础上的非常经典的文科教育。

对文科教育的批评大多基于这样的错误假设，即认为文科专业学生与那些学习“思特盟”课程的学生相比缺乏严谨性，认为文科专业学生“感性”、没学过科学方法，而那些“思特盟”领域的学生学的都是科学方法。事实上，文科也教授了不少严谨的探究方法和分析方法，比如密切观察和面谈，而那些自然科学的追随者并不总是那么懂得欣赏。长期以来，许多领域将科学方法与依照数据处理的其他类型科学探究和问题解决方式相结合。例如，发展经济学教授学生检验政策干预措施的方法是进行随机对照试验，并与严格程度大致相同的临床医学试验结合起来；其中，麻省理工学院的贫困行动实验室和耶鲁大学的扶贫创新行动等团体发挥了带头作用。

社会学家开发出了复杂的社会网络数学模型；历史学家收集了几个世纪以来有关家庭开支、结婚率与离婚率、世界贸易的大量数据，并用数据进行统计分析，以确定研究现象的趋势和成因；语言学家也已研发出语言进化的高科技模型，并且对自动化迅猛发展背后的一项技术——自然语言的加工处理——做出了重要贡献，有了这项技术，计算机能够准确无误地与人交流，并像苹果智能语音助手和亚马逊智能音箱那样人性化。风险资本家维诺德·科斯拉宣称：“文科限制了你的思维，因为你对数学模型不够熟悉……对统计学的理解更是惨不忍睹。”他此番话如同他2016年在文章阅读站梅迪姆（Medium）上发表那篇广为流传的文章《读文科是不是一个错误？》（Is Majoring in Liberal Arts a Mistake for Students?）一样，忽略了文科专业学生所学的这些调查方法的应用范围有多么广泛。

还有一种说法，称不学习定量分析方法的文科学生没有“实实在在的”或相关的技能——揭穿此种谬论亦十分重要。这让我们回到了法里德·扎卡利亚等人提出的有关文科教授的基本思维方式、探究方式、问题解决方式和交流方式的争论。对培养这些技能的严格程度上的误解，部分源于对文科课程稀缺程度和深奥程度的误判。评论家们喜欢大肆宣扬《纽约时报》作家查尔斯·麦格拉思（Charles McGrath）所称的“无稽之谈”，即“精通一战前克罗地亚民间舞蹈中色情潜台词的，都是学习文科的那群学生”。我父亲过去一再提醒我和妹妹要选“编篮子专业”。还好，我们最后选择了比较文学和政治学专业。事实上，文科教育的一大特点便是鼓励学生学习、涉猎更广泛的学科——如果不是必要的话——要么将其作为所

有学生必修核心课程的一部分，要么就以选修课的方式作为专业课的补充，后者方式更为普遍。

专业化是文科专业研究生教育的一大特点，而对本科生而言，受到的教育是开放式的。针对文科专业化批评的讽刺之处在于，在“思特盟”领域，专业化实际上是一个更大的问题，因为学位课程排得满满的，在这种重负下，留给更广泛追求知识的热情或单纯好奇心的空间所剩无几。更重要的是，计算机科学课程经常将大批不精通编码语言的本科生，培养成当今高效的程序员。要使产品开发日新月异，人们需要学习更多的（编码）语言。许多学生需要额外的在线培训。事实上，鉴于传统课程的失败，哥伦比亚大学政治学专业的扎克·西姆斯（Zach Sims）与人合作创办了编程学院（Codecademy），提供在线编程课程。2013年时他曾谈道：“我们发现，也许你会是一个成绩优异的计算机专业学生，但你绝对不是一个好的程序员。所以很早的时候，我们采访了哈佛大学和麻省理工学院的学生，发现他们在实践中并不算是最好的编程者。”俄亥俄州伍斯特学院的前校长、独立学院理事会的高级研究员乔治亚·纽金特（Georgia Nugent）在《快速公司》的一篇文章中指出，“为何顶尖科技公司的首席执行官想要文科专业的员工”，随着科技迅速发展，企业的需求变幻莫测，“那些说‘当今世界越发复杂，应该鼓励年轻人术业有专攻’的说法，实在是一个可怕的讽刺。我们告诉年轻人‘人生是一条笔直的大道’无疑会害了他们。文科教育仍然很重要，因为它能使学生灵活适应不断变化的环境”。在我们这个日新月异的世界里，对机智敏捷、创造力以及探索新领域好奇心方面的需求，更甚以往任何时候。

文科教育的一个核心目标就是让学生追逐自己的激情，同时让他们能够发现激情。文科教育的核心任务是让学生能够接触到新的学术领域以及其他文化、信仰体系、调查和论证方法。理想的情况是，广泛的文科教育可以带动学生思维，使得学生考虑那些有助于形成他（她）们自己立场与意见的问题意识，这往往会点燃同学们的激情，让辩论一直持续到深夜。它还鼓励学生根据自己的知识兴趣或至少根据自己最终所要从事的工作来选择专业。一个学生可能抱着主修经济学或英国文学的想法进入大学，但听了一次城市社会学的选修课后发现对城市规划产生了浓厚的兴趣，他也许会因此决定投身城市研究，开启城市规划或与政府相关工作的职业生涯。也许有一天，这个学生会带着这些知识与技术专家合作，创造一个结合了无人驾驶技术的高效城市交通系统，或是考虑如何利用人口统计学进行分析，从而让房地产定价更合理。

文科教育观念的核心是，如果不接触广泛的知识 and 思维方式，不去调查我们世界的性质和解决问题的方法，我们可能永远无法发现我们最大的兴趣所在，永远无法投身我们渴望的工作。文科教育与其说是为了让我们学会工作，不如说是为了让我们学会学习，并热爱学习。它既是一场有关知识的探险，又关乎建立基本知识技能，使学生余生能够继续追求新的兴趣，无论他们这些追求的学习是否正规。这些基本技能——批判性思维、阅读理解能力、逻辑分析、论证、清晰而有说服力的交流——也为这些学生的职业生涯做好了充足准备。

2015年8月，乔治亚·纽金特在写给独立学院理事会的一篇文章中说道：“各行各业的毕业生，不论自己学的什么专业或



从事什么工作（从企业领导到犯罪预防，从外交到牙科，从医学到媒体），时常激情洋溢地谈论学习艺术、人类学、哲学、历史、世界宗教、文学、语言的价值。事实上，他们常把自己的成功归因于大学时接触的各种各样的思维方式。”2015年7月，乔治·安德斯（George Anders）在《福布斯》发表的一篇文章称，斯莱克的联合创始人巴特菲尔德承认哲学对自己有很重要的指导作用。“我学会了如何条理清晰地写东西，如何沿着一个论点走下去，在召开会议时，这种能力非常宝贵。当我研究科学史时，我学到了一些方法，可以让人对某些事信以为真，直到他重新认识那些事物时才知道那都是假的，这就类似于认为以太可以在空气中传播引力的旧观念。”他回忆道。

这些基本技能的发展便是许多雇主不顾某些科技巨头的严重警告，仍执意雇用文科毕业生的原因。2013年出版的《人文教育》（*Liberal Education*）中有项调查指出，74%的受访者称文科教育“是在当今全球经济中取得成功的最佳途径”。这些人中不乏技术领域的雇主。在各个岗位需要雇用哪类人方面，领英拥有一个数据宝库，它在2015年的一项研究中揭示了“文科毕业生融入技术团队的速度比技术毕业生更快”。2010年至2013年，进入技术行业的文科专业毕业生人数的增速，超出计算机科学和工程专业人数的10%。

公司既需要灵巧的知识分子，也需要掌握技术专长的员工。要想保持当今创新步伐的竞争力，就必须这样做。在这本书中，我们将不断看到，那些获得文科学位的“文艺呆”是如何大胆地跳进完全未知的领域，成为连接两个领域的桥梁的。他们能够察觉被专家们忽视的问题，并对自己的能力充满信

心，相信自己有能力迅速掌握所需知识，推动创新理念的发展。这并不是说只有文科教育才能培养出这种灵活性，许多在技术领域受过教育的人也都极具创造力。重点是，要意识到文科教育积极鼓励这种能力，且与掌握知识放在同等重要的地位。

多年来，硅谷许多大公司雇用了大量不怎么懂技术甚至压根没有技术知识的员工，这些人往往也没有在科技公司工作的经历，而雇用他们的原因是想让他们在产品的开发和销售上发挥他们的专长，诸如设计、销售、品牌建设和客户关系管理等。如今的新情况是，“文艺呆”是如何在萌生最具创造性、最成功的新商业创意和推动核心产品开发方面发挥主心骨作用的。他们中有一些人，不论之前学的是经济学、社会学、语言学还是心理学，都运用了他们在主要研究领域所学到的具体调查和分析方法；还有一些人则像凯特琳·格里森一样，从事着并未受过专业训练的工作。这些“文艺呆”有助于弥合专业之间的分化，能将问题与解决这些问题的技术手段以出乎意料的方式联系起来，建立跨职能团队，游走在最有前景的创新领域。在如何解释人为因素，以及如何最充分地利用新技术改善我们的生活这些问题上，他们提供了至关重要的见解。

当今最激动人心、最具影响力的创新是那些“从无到有”的创新。这种创新最初见于由极具影响力的创业公司投资者彼得·蒂尔与布莱克·马斯特斯（Blake Masters）2014年合著的《从0到1：开启商业与未来的秘密》（*Zero to One*）一书。“文艺呆”与“科技宅”的结合为教育、医保、零售、制造、警务和国际安全等领域的重要问题提供了更有力的解决方

法，这也是“从0到1”创新的源头。正如2016年8月马克·扎克伯格与硅谷创业孵化器总裁萨姆·阿尔特曼（Sam Altman）争论中所说的，“我始终认为你的着手点应该是试图解决社会中的问题，而不只是为了建立一家公司……最成功的公司会试图推动某种社会变革”。这些创新者正在改进我们培养孩子参与学习的方式。他们正利用人类心理学知识和说服力在预防医学中取得进展，帮助政府变得更加透明民主以及促进更高质和更有效的人际交流。面对来势汹汹的“大数据”，创新者正在挖掘其潜力，并巧妙地利用诸如自然语言处理和机器学习等尖端技术的力量。这个革命性的创新时代才刚刚开始。

充满机会的同时也伴随着诸多威胁。任何企业，若能在不自觉中引领文科生和技术人员之间进行更好的合作——引进有相关技能的人来了解人为因素和新技术工具的可能性——那么风险将会迅速降低。2015年，领先的商业战略专家迈克尔·波特（Michael Porter）与詹姆斯·赫尔曼（James Heppelmann）在《哈佛商业评论》中写道：“产品到智能的演变，连接设备……从根本上重塑了企业和竞争。”这需要新的商业模式演变以及技术与非技术功能间的合作。

随着这一轮创新浪潮的兴起，每个年富力强的劳动者都希望紧跟浪潮。那些考虑自己职业生涯的大学生，希望引导孩子走向成功的父母以及创业者和公司经理，无论在哪个行业，都必须明白将文科教育与技术结合起来的非凡潜力。机器的兴起给了我们强有力的预示：第二次机器革命时代与其说是机器取代了人的角色，不如说是人类让机器更好地为我们服务。

- 
1. 1英里约合1.6千米。——编者注

## 第二章 在大数据中加入人为因素

2014年，A国海军舰队的指挥舰“蓝岭号”在情势紧张的B国与C国相邻海域周围巡逻。A国情报部门探测到大量船只。该地区部署了复杂的监控设备，其网络数据显示在海军全球指挥控制系统（GCCS-M）或“极客”（Geeks）上。

那日值班的是安德烈亚斯·克塞纳基斯（Andreas Xenachis）。他带领6名分析专家来到“看守层”——这一术语指的是一个轮班小组，负责监测、分析C4I（代表指挥、控制、通信、计算机和情报）舰队获取的大量数据。他的团队负责分析有关极客的所有数据，而这一过程十分复杂，包括对有关船只动向、卫星数据、雷达信号和新闻电台数据的接收、检索和显示。团队还负责向舰队指挥官提供第一线态势感知，让他们了解数据所表明的含义，以及在他们指挥下的80艘船只、上百架飞机和数万人可能面临的危险。

那天，没有人曾见过屏幕中出现极客上显示的光点。这些光点似乎排列成一个阵形，有点像层层布开的防御阵势，这是舰队的典型阵形。而且很可能是较小的船只包围军队或“灰色船体”，从而形成的多层防御的阵形。多年来，B、C两国在海域问题上争执不休。这些光点会是B国的军事行动吗？它是攻击的先兆吗？抑或只是某种海上演习？

这些数据无法直接告诉“看守层”团队它显示的图像背后的意义，亦不能向指挥官提出什么建议。克塞纳基斯的团队成

员，就像那些值夜班协调看台的人一样，必须结合其在海军作战方面的经验、B国海域复杂局势的背景知识以及编队的具体位置，通过数十个聊天室和无数通话，时刻与大规模“C4I”舰队保持联络。其必须对潜在威胁的程度做出敏锐而详尽合理的判断；这片海域好比一个火药桶，任何一个小小的错误举动，都很容易升级为巨大冲突。

克塞纳基斯“看守层”和“C4I”舰队成员非常谨慎地讨论了他们所看到的场景光谱，并对密集的船队阵势做出解释。他们结合自身所学，综合考虑了所有信号情报，在分析了此海域所有正在发生的情况后，得出了共同结论：被小型船只团团围绕的大型物体是一个B国石油钻机，围在它周围的是大量渔船、海警船和军事护航舰。后来证实，国有的B国海洋石油总公司正在将其庞大的海洋石油深海钻机运输到近海的一个地方。该钻机随即投入使用，这造成了B国和C国长达数月的对峙。C国声称钻机建在了其大陆架上，违反了《联合国海洋法公约》（UN Convention on the Law of the Sea）。而作为回应，B国派出了80多艘舰船，包括7艘军用船只和飞机，以保证钻机的安全。

这种僵持局面表示当今收集的大量数据在提供宝贵见解方面存在局限性。极客系统确实是一个强大的工具，可以提供所有海域船只动向的宝贵实时信息，但是对这些数据进行解释必须借助人類经验的智慧和创造性的解决问题方式。事实证明，克塞纳基斯的文科教育为他领导“看守层”铺平了道路。他本科在耶鲁大学读的政治学，后又在塔夫茨大学弗莱彻法律与外交学院主修国际事务，与技术研究不沾边儿。毕业后，他在布鲁金斯学会就职，担任总统的特别助理，大大磨炼了自己，提

高了分析能力。他可能是做这份工作的最佳人选。他说：“如果任何人不自觉地陷入此种情景，面对这种分析上的挑战，那么他们要考虑的，就不应只是大数据了。”

作为一名来自罗马尼亚的移民，克塞纳基斯总是觉得必须为这个给予他如此多机会的国家服务，所以在31岁时，他作为预备军官加入了A国海军。他希望在复杂的全球政治紧张局势谈判中，自己能发挥作用。克塞纳基斯最初作为分析师在联合参谋部工作，不久被提升为A国海军“蓝岭号”上的舰队情报监察官，在那里他收到一封电子邮件，邀请他担任地缘政治事件的预测员，并投入一项正在起步的令人兴奋的工作，即最大限度发挥人工智能、实地专业知识以及当今正在收集的海量“大数据”三者相结合的力量。这项工作被称为“良好判断计划”（GJP）。

## 在科技力量中加入人类见解

对我们人类进步而言，最重要的任务之一便是帮助新兴技术更好地发挥作用。这并不是说“思特盟”不重要，而是因技术变得越发容易掌握，我们有目的地应用这些技术的能力，才更加重要。我们有大把机会来增强技术的威力、以更有效的方式应用技术，而且对那些在调查、解决问题和考虑人为因素方面受过训练的人而言，此领域是一片沃土。

心理学家菲利普·泰特洛克（Philip Tetlock）便是这一实践的带头人，他还是宾夕法尼亚大学管理学、心理学和政治

学教授。2011年，泰特洛克和他的妻子、决策学家芭芭拉·梅勒斯（Barbara Mellers）以及经济学家唐·摩尔（Don Moore）共同发起了“良好判断计划”。20年来，泰特洛克探索出专家制定决策的特点和误区。他将心理学和政治学的定性见解与定量分析方法相结合，对专家意见进行评估，尤其是当专家意见被认为可靠并且指出某种灾难性后果时。

泰特洛克率先发起了“良好判断计划”，目的是解决一场竞赛所引发的问题，此次竞赛由美国国家情报总监办公室赞助，该办公室专门负责指导情报高级研究计划署活动（IARPA，Intelligence Advanced Research Projects Activity）。情报高级研究计划署是与高级研究计划署（ARPA，Advanced Research Projects Agency）旗鼓相当的情报组织，早期电子通信网络的背后力量便是高级研究计划署，随后演变成了互联网。2010年，情报高级研究计划署创建了综合应急预估（ACE，Aggregative Contingent Estimation）计划，其目标是“显著提高对广泛事件类型情报预测的准确性、精确性和及时性”。为了应对情报高级研究计划署的挑战，泰特洛克邀请克塞纳基斯加入他正在组建的团队，因为克塞纳基斯展示出了强大的专业知识：他将雷达屏幕上的光点转换成可理解的信息。急于检验自己能力的克塞纳基斯立即签署了这一令人兴奋的项目，没过多久就跻身前2%的预测者之列。

每年，情报高级研究计划署就外交政策主题公开提出100至150个问题，抛砖引玉般引出对以下类似问题的众包预测，例如对叙利亚化学武器检查的可能性或是否任命女性为下一任联合国秘书长。情报高级研究计划署的共识是，综合应急预估的答



案将是一系列“大数据”的结论，这意味着在情报高级研究计划署提供给竞争者的大量数据中应用复杂的数学分析，可以找到解决方法。克塞纳基斯讲道：“最终发生的事情将会与众不同。”

为了解决这个问题，研究人员让参与者访问情报高级研究计划署的综合冲突预警系统（ICEWS, Integrated Conflict Early Warning System），这是一个包含有关冲突的历史数据的大型数据库；同时还授予团队成员权限，让他们可以采用任何他们认为合适的方式去利用这些数据。团队的一些成员是来自美国顶尖学术机构的数据分析专家，他们寻求纯技术解决方案，并结合包括机器学习在内的一系列分析技术。从本质上说，机器学习就是通过提供大量数据，训练机器自主执行任务，然后为它们编程一组规则，让它们自行分析。目前，自动驾驶汽车受到了最广泛的关注，但机器仍在接受训练，以实现许多其他令人印象深刻的专长。例如，正如我们将在第八章中进一步探讨的，机器学习已使谷歌旗下“深度思考”（DeepMind）公司研发的人工智能阿尔法狗（AlphaGo）击败了棋技高深的世界围棋冠军。在那之前，人们普遍认为，哪怕是最聪明的人工智能机器，其能力也远远达不到可以进行围棋竞技的程度。

沃顿商学院团队采取的方法与其他团队不同。泰特洛克在数据科学的最新发展的基础上更进了一步。他找到了众多的志愿者，并将他们的信息输入电脑。这些人拥有各种各样职业背景与技能，包括克塞纳基斯在船只移动方面的经验。泰特洛克运用高级分析对数据进行了初步调查，同时还考虑了专家的意见。

见。比赛的结果令人震惊。相比使用现有方法的对照组，“良好判断计划”是唯一一个在预测事件方面有显著改进的团队。“尽管其他团队采用了高科技算法，但其表现并未优于基准线，还是缺了些什么东西。我认为缺少的正是‘人’。”克塞纳基斯边喝着咖啡边解释道。

“良好判断计划”的结果鼓舞人心，即在一个智能技术日益发达的时代，文科生仍然重要，或者借用美国特种作战部队的格言，“人类比硬件更重要”。有位心理学家能够敏锐地洞察“文艺呆”在人类判断上的优缺点，他设计出一种方法，可以将人类和机器所能提供的最好的东西结合起来。事实证明，结合后的威力大得惊人，以至于情报高级研究计划署收回了拨给其他团队的钱，统统给了沃顿团队，来支持其扩大计划。国家情报委员会主席和其他人，如哈佛法学教授、前白宫顾问卡斯·桑斯坦（Cass Sunstein）都公开称赞这个计划。桑斯坦甚至说，这是他看过的有关预测方面的科学研究中最重要的一个。《纽约时报》专栏作家大卫·布鲁克斯（David Brooks）说，如果他自己是总统，就很希望得到诸如“良好判断计划”提供的那些预测。泰特洛克本着怀疑的态度询问了种种设想，并建立了一种方法，将人类智能与机器授权的数据科学结合起来。

今天，“良好判断计划”正在授权一些公共和私营部门的决策者训练他们自己的预测专家，来最终帮助他们预测需要为之做好准备的发展动态。安德烈亚斯·克塞纳基斯如今管理着政府团队。“有意思的是，”他反思情报高级研究计划署竞赛时说道，“有一个最初的假设问道：‘我们如何能让这套系统

实现完全自动化？我们怎样才能让人类从这套流程中解放出来呢？’正是这样的想法，让人类显得‘多余’。我相信创新，但我也相信，我们不应该任由技术解决方案将人类排除在外，因为我们人类显然还有巨大的附加价值。”随着“良好判断计划”扩展到私营部门，其新的预测调查还包括汽车创新中的中断。在沃顿商学院和移动创新项目合作中，团队对特斯拉自动驾驶系统软件升级和电动汽车在中国的使用情况进行了民意调查。此举再次结合了“文艺呆”和“科技宅”的专长，以大数据非常真实的进展为基础，以社会科学作为补充。

企业家克里斯·安德森（Chris Anderson）是《长尾理论》的作者、《连线》杂志的前主编，他在2008年提出，如今收集的大量数据将淘汰科学方法，因为“科学方法建立在可验证的假设上。这些系统在很大程度上只是科学家头脑中的影像。随后他们会对模型进行测试，用实验证实或伪造世界运作的理论模型……没有模型的数据只能算是一些杂音”。但是面对海量的数据，这种“假设、模型、检验”的科学方法正逐渐过时。安德森在《连线》发表了题为《理论的终结：数据洪流让科学方法变得过时》（The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete）的文章，他在文中指出，理论的终结不可避免，因为有了如此多的数据，只要稍加分析便能有所发现，而不再需要人类首先假设数据可能会揭示什么了。只要有了足够多的数据和信息，我们便能轻而易举地获得知识。

不过，牛津大学互联网研究所信息哲学、信息伦理学教授卢恰诺·弗洛里迪（Luciano Floridi）反驳安德森在《第四次

革命：信息圈正如何重塑人类现实》（*The Fourth Revolution: How the Infosphere Is Reshaping Human Reality*）一书中提出的“理论终结”论断。弗洛里迪指出，安德森的观念绝非原创，其观点可以追溯到400年前英国哲学家弗朗西斯·培根的论点。培根认为，如果一个人积累了足够的事实，他们无须假设就可以为自己辩护。此种论述甚至还可以追溯到更早时期，古希腊哲学家柏拉图就曾强调，知识不仅仅是信息或数据，它来自知晓“如何提问和回答问题”。弗洛里迪断言这是一个古老的议题，并称“数据不会自己开口，我们需要一个更聪明的提问者”。弗洛里迪的这种说法与通常被归为伏尔泰语录式的那种陈述十分类似：判断一个人如何，要看他问了什么问题，而不是他怎么回答。

近年来，许多“智能”技术发展上的突破都引发了争论，争论的焦点在于认为许多人类能力要么已被机器超越，要么很快也会黯然失色。所谓的大数据的到来，便是推动这一进程的工具，这意味着在创建巨大的“服务器群”或“数据中心”之前，积累的大量数据就已经超出了技术可行的范围，存储这些数据的“服务器群”或“数据中心”如今被讽刺地称作“云”。同时，随着商业和休闲活动的网络化，需要存储和分析的新数据如海啸般袭来。此外，越来越多体积小而功能强大的传感器被嵌入各种产品中，不论是智能手机、汽车还是家用电器，并以指数级速度生成数据。我们的手机和这些周围的传感器可以读取和写入多种多样的数据，不论是视觉信息、传感器周围物体移动的信息还是环境条件和声音。一些传感器还可以完成所谓的“现实捕捉”，将我们周围的物质世界元素变成数字位。

另一个造成新数据泛滥的重大发展，与计算机芯片不断缩小和无线网络连接方面的创新有关。二者结合，便能植入具有计算能力的任何物体，并实现设备与网络的连接。这促进了物联网的快速发展，通过物联网，我们周围的物体不仅能够和其制造商持续通信，还能够在机器与机器的交互中彼此通信。约翰·迪尔（John Deere）已经开始制造拖拉机，该拖拉机配有可以自我引导的系统和传感器，从而可以收集有关土壤状况的信息，并将这些信息传送给公司，公司会对这些信息进行分析，为农民提供有关如何提高作物产量的建议。

一些记录这些发展的人，如克里斯·安德森，认为机器学习的新能力将完全取代人类在分析数据方面扮演的角色。但我相信，这一情况更可能是：人类将找到更好、更有效的方法来利用大数据和机器学习的能力，从而辅助他们解决许多悬而未决的问题，这些问题迫切需要更好的分析，但这一过程既需要机器，又需要人。

关于机器是否会取代人类的争论一直持续到20世纪中叶。麻省理工学院的教授、计算机先驱马文·明斯基（Marvin Minsky）认为，应该将人工智能作为目标，并且要与人的能力相匹配，而麻省理工学院的教授约瑟夫·利克莱德（J.C.R. Licklider）则认为，机器应该作为人类技能的补充，而非取代人类。这是一场关于人工智能（AI）和人类智能（IA）的争论。许多人认为利克莱德是计算界的约翰尼·阿普尔锡德（Johnny Appleseed），因为利克莱德为计算领域的重大发展埋下了种子，包括个人计算机的概念、人机交互的重要性，甚至还有互联网。他几乎影响了当今科技的方方面面。利

克莱德 1960 年发表的论文《人机共生》（*Man-Computer Symbiosis*）颇具影响力。他在文中指出，机器人不会是灾难，而人和机器的“最终的伙伴关系会像人类从未想过的那样，并且我们处理数据的方式也并非利用我们如今所知的信息处理机器”。

我们如今所看到的发展，正是由于人类技能得到了有力提升。当前最富成效的工作，便是利用新技术，将“文艺呆”的技能与自动化的机器技术相结合。尽管机器学习似乎是无法达到的终极技术堡垒——除了专家之外，任何人都无法使用这项技术，更不用说为改进这项技术做贡献了，但事实上，大数据和机器学习的力量正在迅速“亲民化”。创建网络型平台，可以让人们提出需要解决的问题，甚至一点数据分析经验都没有的人也可以提出数据问题，并得到数据科学专家的回答及帮助。卡格尔（Kaggle）这个由澳大利亚经济学家创立的网站，便是这样一个平台。

卡格尔的创始人安东尼·戈德布卢姆（Anthony Goldbloom）在澳大利亚长大，就读于墨尔本大学，并于2006年获得经济学学位。他没有料到自己会成为企业家，但事实证明，他在经济学方面的训练为他创建卡格尔打开了大门。大学毕业后，他搬到了首都堪培拉，并成为澳大利亚财政部的一名经济学家。他回忆说：“我过去一直在研究国内生产总值、通货膨胀和失业等问题，没有一件事情让我感到有趣。后来财政部给了我三个月的假期，让我去英国伦敦的《经济学人》实习，在那里我写了一篇关于预测分析的文章。那里有各种各样十分有意思的公司数据，我很想试着分析一下。那里有很多数

据，而且……这些公司似乎需要有人来帮助它们弄清楚这些数据。”后来他意识到，其他各种组织亦是如此。戈德布卢姆决定，他要努力为人们提供一种最佳工具，来帮助他们解决各种现实问题。不久，他便将晚上和周末的时间全部花在了发明这种技术上，也就是后来的卡格尔平台。历经六个月的不眠之夜后，他毅然辞去了工作，开始创办公司。

简而言之，公司和研究人员可以将数据发布到卡格尔网站，然后来自世界各地的数据科学家可以竞相对这些数据进行分析，并提供见解，获胜的解决方案将会得到一笔可观的现金奖励作为科学家们努力的回报。戈德布卢姆将数据科学变成了一项极具竞争力且报酬颇高的比赛。而拥有敏感数据的公司可以花钱为签署了保密协议（NDA）的专家举办封闭式竞赛，但大部分通过该平台进行的分析都是公开的，人人都可以获取。卡格尔已经举办了数百场竞赛，数据科学家们在解决一系列不同问题上取得了重要进展。

例如，通用电气（General Electric）在卡格尔上设下价值60万美元的奖金，来寻求应对诸多商业挑战的方法。其中一项挑战便是帮助预测美国商业航班的跑道使用和登机模式。通用电气为卡格尔参赛者提供了大量有关航班和天气的数据，在四个月的比赛中，公司收到了3000多份参赛作品，获胜的团队为公司提高了40%的行业标准精度。这相当于每班飞机每个登机门都可以节省5分钟时间，对一家中型航空公司而言每年几乎可以节省620万美元。

另一个例子中，对因糖尿病导致眼部受损的患者，卡格尔帮助医生改进了治疗方法。对于糖尿病患者来说，长期并发症之一是糖尿病视网膜病变，或是向视网膜供应氧气的细小血管受损。当这些血管破裂时，它们会影响到视网膜，并且在许多情况下，破裂会导致失明。在发达国家，这是导致失明的主要原因之一，80%的糖尿病患者患有某种形式的视网膜疾病。加利福尼亚卫生保健基金会（CHCF）认识到，如果发现较早，糖尿病视网膜病变可以用激光、药物和外科手术治疗。加利福尼亚卫生保健基金会决定发起一项挑战，并设了10万美元的奖金，以期找到早期检测方法。数以千计的视网膜图像（既有健康视网膜，也有患病视网膜）被发布到卡格尔平台，五个月的工作之后，英国沃里克大学一位名叫本杰明·格雷厄姆（Benjamin Graham）的统计学家设计出了一种算法，可以预测当时85%的视网膜受损。

卡格尔正在帮助解决各个领域遇到的挑战。还有一次竞赛的结果十分了不起，即为作文考试创造了电脑评价方法。在教育领域，标准化测试的一大特征便是多项选择题，但这并非因为它们测试复杂思维、交流和协作的最佳方式，而是因为它们是成本最低的评分方式。人们并不认为标准化测试是评估学生知识的最佳方式。作文考试为学生成绩提供了更全面的评价，更能反映市场所需的技能。

休利特基金会（Hewlett Foundation）想知道，是否能在保证文章质量的同时自动对文章分级。如果可行的话，我们就可以通过技术让散文类文章的分级成本更低，从而优化认知技能的标准化测试。该基金会还赞助了自动化学生评估奖



（ASAP），向使用数据科学建立模型的参赛者发起挑战，在一个由27000名学生手写长文章组成的数据集上，这些模型可以再现人类分级者给出的分数。三个多月中，他们接到了1800位参与者提交的成果，其中拔尖的团队甚至比商业销售商做得还好。自动化学生评估奖的联合主任汤姆·范德·阿尔克（Tom Vander Ark）总结道：“我们可以利用计算机验证——而不是代替——教师的工作，从而降低成本，提供这种分级更快、更便利的优质测试。”

## “寻找恐怖分子”的按钮在哪里？

尽管有许多技术创新者，把完全去除数据分析方程式中的人为因素视为目标，但是也有人，例如帕兰蒂尔技术公司（Palantir Technologies）主管希亚姆·桑卡尔（Shyam Sankar），敏锐地意识到应该充分利用人力的竞争优势。帕兰蒂尔是一家价值200亿美元的公司，它设计分析平台，并授权世界安全、执法和决策领域的专家使用，从而可以让他们利用数据科学更有效地打击犯罪和全球恐怖主义。这家公司由几家极其隐秘、名称缩写为三个字母的机构承办。在其销售人员看来，帕兰蒂尔的“前沿部署工程师”是那些轻易就能在敌后安装分析仪表板或是与特种作战指挥官直接合作的人。事实上，2016年，帕兰蒂尔赢得了2.22亿美元的合同，与美国特种作战司令部合作。

桑卡尔拥有康奈尔大学电子和计算机工程学学士学位，随后又获得了斯坦福大学管理科学与工程学硕士学位。他可谓技

术专家里的技术专家。他对约瑟夫·利克莱德利用强大的机器分析来补充人类智能、直觉和模式识别的愿景深信不疑。

帕兰蒂尔的技术帮助组织将结构化数据和非结构化数据拼接在一起，从而让情报专家能够同时搜索多个来源的数据并提出问题。这有助于那些深谙利用情报来寻找失踪儿童、诈骗犯或恐怖分子，而不具备数据科学方面专业知识的人，在这套技术的帮助下也可以看到隐藏在不同系统中的模式。桑卡尔的理念是：要想战胜恐怖组织这类对手，唯一的途径就是提升人类智慧。2012年，桑卡尔在苏格兰格拉斯哥的TED环球会议舞台上指出：“恐怖分子总能以各种方式适应新环境。不论你在电视上看到什么，他们的这种适应方式和对他们的侦察从根本上来讲都属于人类行为。计算机检测不出新模式和新行为，但人类可以——人类会用技术来检验假设，通过让机器为他们做事来寻找线索。抓获奥萨马·本·拉登的并非人工智能。最终抓获他的是与各种技术合作的那些敬业专注、足智多谋、才华横溢的人类。”

2007年10月的另一起事件中，美国和联军突袭了位于伊拉克与叙利亚边界辛贾尔基地组织的藏身处。他们发现了700个外国雇佣兵的传记素描，这种存于纸面的人力表格描述了战士的来处、招募人、“求职意向”以及他们加入基地组织的原因。唯一的问题是这些表格都是用阿拉伯语手写在皱巴巴的纸上的。对表格进行筛选和解读需要人类的专业知识，一旦成功提取、编码数据，还需要用到机器的分析能力。

分析家们了解到，20%的外国雇佣兵来自利比亚，这其中有一半甚至来自同一城镇。专家发现，在利比亚伊斯兰战斗组织的高级神职人员发表演讲后，加入基地组织的人数激增——这立即提醒了他们，这名神职人员在基地组织内的地位正在上升。若没有机器对数据进行排序，我们不可能检测到这种模式。但是，如果没有亲手搜查安全屋、还原实物资产、翻译并标记人力表格这一过程，我们也不会获得高质量的数据。因此，我们既需要将问题的背景和框架结合起来推动机器运转，又需要善于思考的关键人物来对这些结果做出解释。

通常，我们将许多参与提供数据分析服务的公司（如帕兰蒂尔），描绘成高科技手段的先锋，认为它们能从大数据中获得有价值的见解。实际上，这些公司发布的新闻稿更倾向于将自己描绘成纯粹的科技驱动型企业。这是因为硅谷盛行的一种说法“科技能力远胜于人类”。但实际情况是，每一家科技公司（谷歌、脸书、斯莱克、帕兰蒂尔等）都同样依赖技术和人力。

大多数技术的重点是如何收集、存储、搜索和处理大数据。对此，桑卡尔指出，要想从数据中获得最大价值，这么做“虽然必要但还是远远不够”。他说：“我们没有必要弄明白如何计算，而是搞清楚究竟计算什么。你怎样将人类直觉强加在同等比例的数据上？首先，我们得把人也设计在这个过程中。”这就是为什么要改变关于“文艺呆”与“科技宅”的对立；二者在我们发展和部署最佳技术的进程中起着同等至关重要的作用。

## 数据背后的偏见

数据实际上并非客观的，因此在分析数据集时，必须考虑到其中存在的偏见。2016年白宫曾发出警告：“将数据转化为信息的算法系统并非绝对可靠，因为它们所依赖的输入、逻辑、概率以及设计者都存在瑕疵。”例如，犯罪数据并不能反映所有犯罪行为；它只是反映了报告的犯罪，而犯罪事实会被报告中的许多因素扭曲。有些社区可能会倾向于报警和举报犯罪，而其他社区则不然。非法定居美国的大量移民的社区是否会为一件不起眼的犯罪行为，将警察召集到此，不小心让警察发现此处的非法移民，让这些移民面临被驱逐出境的风险？再比如，一个人有十来个未支付的停车罚单，他还会报警说自己的车被盗了吗？因此，报告的犯罪数据反映了信任与具体群体方面的细微差别，这些细微差别在表面上很容易被人忽略。例如，司法统计局发现，某些犯罪行为（例如仇恨犯罪和性侵犯）一直以来都被漏报，这意味着犯罪数据热点图很有可能将它们排除在外。

总部设在旧金山教会区的非营利组织“人权数据分析小组”（HRDAG），致力于应用严谨的数据分析来处理世界各地侵犯人权的行为。该小组研究了犯罪数据中存在的偏见，以及算法是如何放大警察局回应中的偏见的。一项发表在英国皇家统计学会的杂志《显著性》（*Significance*）上的研究，调查了普雷德波尔（PredPol）公司（一家专注于通过数据科学预测来预防犯罪的公司）发布的一种预测性警务算法的有效性。该算法旨在通知警察部门关于部署警察的最佳地点，以此来防范可能的犯罪行为。

这种算法是发表在同行评议的期刊上为数不多的一种，作者克里斯蒂安·卢姆（Kristian Lum）和威廉·艾萨克（William Isaac）从加利福尼亚州奥克兰市公开的毒品犯罪记录中获取了数据，并决定将这种算法应用于这些数据。两人还从其他来源——如全国药物使用和健康调查（National Survey on Drug Use and Health）——收集了许多奥克兰毒品犯罪分布的数据，以此作为数据集的补充。他们的数据显示，毒品使用遍及各种族，但相应的毒品逮捕率则不然。根据美国公民自由同盟（ACLU）2013年的一份报告，非洲裔美国人因持有大麻而被捕的可能性是白人的3.73倍，尽管非洲裔美国人使用大麻的比率和白人大致相同。美国公民自由同盟将其归咎于种族定性、拦截搜身程序和逮捕配额。人权数据分析小组还发现，虽然毒品犯罪事件在整个城市分布相当平均，但缉毒行动只集中在少数几个地方，主要是西奥克兰和弗鲁特韦尔，而这两地主要是非白人的低收入社区。

因此，犯罪发生地的信息在统计上可能会存在偏差，若如算法所示，向犯罪报道率较高的地区派出更多警察的话，这种偏差只会加剧，因为更多警察意味着逮捕行动可能会更多。更高的逮捕数据将被输入计算系统，从而产生一个扭曲的反馈循环，因为算法会将那种信息处理为“确认”，即表示它对那些社区中较高犯罪率的预测正确，这样一来，反而会进一步加剧起初的偏差。在第一份关于大数据和公民权利的报道中，白宫强调了强大的新机遇（即创新），但也警告说“若不留神，这些创新会很容易产生歧视、强化偏见并毁掉我们的未来”。有了这些算法为旧金山法院的法官提供建议，这些考虑因素远远超出了传统执法的范围。科技作家奥姆·马利克（Om Malik）

称其为“数据达尔文主义”，即你的网络名声可能会决定你访问的途径。

凯西·奥尼尔（Cathy O’Neil）对此更为谨慎。她是哥伦比亚大学新闻研究生院数据实践系前主任，也是畅销书《算法霸权：数学杀伤性武器的威胁》（*Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*）的作者。正如她所说：“大数据有很多传道者，但我不是其中之一。”她认为这些人会将算法“当作武器”来延续歧视，还会用数学掩盖偏见。奥尼尔强调了这些有害算法的五大特征：它们针对特定人群；它们是不透明的，因此目标人群并不理解它们如何运作；它们具有“规模效应”，会对极多人产生影响；算法创建者定义成功的方式，目标用户却无法共享（常见的成功定义：为组织节省资金）；就这样形成了恶性循环。

克劳迪娅·佩尔利希（Claudia Perlich）是数据科学家，也是纽约大学斯特恩商学院商务智能和数据挖掘专业的副教授，她用一个很有启发性的例子来阐明奥尼尔的论点。在题为《数据仍远远不够》的讲话中，她谈到了自己多次获胜的数据挖掘比赛，比赛叫作“国际知识发现与数据挖掘竞赛”。2008年，西门子医疗向相互竞争的研究团队发起挑战，要求其根据乳腺肿瘤的可能性，对从乳腺功能性磁共振成像（fMRI）中提取的候选区域进行可能性排序。研究团队从1712名患者中提取了10万个候选区域的数据集。其中，有118名患者至少有一种恶性候选区域。西门子还告诉这些团队，要观察每张图像的117种特征，因为其中一些特征很可能具有预测性，可以显示患者是

否患有癌症。它还要求这些团队建立一个预测模型来观察这117个特征，看看这个模型是否能很好地诊断出候选区域并最终诊断出患者。

佩尔利希的团队来自IBM沃森研究中心（IBM's Watson Research）。该团队在研究数据集时发现了一个奇怪的现象，当团队成员将患者身份识别号码添加到预测模型中时，发现识别号码编号较低的患者患癌的可能性会超过平均水平10%左右。按道理来说，患者身份识别号码是随机产生的10位数字，仅用于识别患者，在功能性磁共振成像数据中，它本不该与乳腺癌发病率有丝毫关系，但模型得出的预测结果显示出两者的关联性。研究人员将患者身份识别号码放在几个文件夹中。其中一个文件夹中，36%的患者有恶性区域，而在另外两个中，只有1%的患者患有癌症。与乳腺癌相关的所有数据特征中，患者身份识别号码也名列其中，这让佩尔利希的研究小组感到困惑。经过进一步研究，能解释这一效应的最好假设是：数据来源。在数据分析中，从不同来源收集数据通常是非常必要的，但在这种情况下，那些将数据集合在一起的人并没有明确记录哪些患者来自乳腺癌筛查机构，哪些来自癌症治疗机构，仅仅是将病人统一编号。因此，患者身份识别号码就成了一项预测指标。因为在治疗机构中的病人，癌症发病率要高得多。尽管佩尔利希的团队已经建立了一个有效预测模型，利用该模型观察了功能性磁共振成像中的数千个特征，但经过进一步检查，其意识到该模型唯一能可靠预测的是：患者是在接受癌症治疗，还是在被诊断过程中。乍一看，这个模型似乎非常有效，但它几乎好得有些不真实了，因此经验告诉团队要进一步对其审视、检查。显然，这一次数据的质量影响了模型的预测能力。

“我们如何开始管理生活中越来越多的数学模型？”凯西·奥尼尔问。“数据不会消失。计算机亦是如此，更不用说数学了。预测模型正日益成为我们运行机构、配置资源和管理生活所依赖的工具……这些模型的构建不仅基于数据，还与我们注意哪些数据、省略哪些数据的选择有关。这些选择不仅仅关乎物流、利润和效率。它们本质上关乎道德。”

这种出现在收集和解释数据中的人为错误必须通过人为分析加以纠正，而这正是那些受过人文和社会科学训练的人所擅长的工作。他们既为数据收集的社会要素带来了有价值的观点，还为解释和传播数据中发现的启示提供所需技能。我们无法消除社会上的偏见，但我们可以将文科领域和技术领域结合起来，训练我们的算法，从而更好地过滤、减轻我们共有的人类弱点。

## 必须用数据素养补充数据科学

在芝加哥大学学习性别学、经济学、人类学和拉丁语的莱斯莉·布拉德肖（Leslie Bradshaw）被《快速公司》评为百位最有创造力的商业人士之一和“让数据科学变酷”的女性。布拉德肖同别人一起创立了交互设计公司杰斯3（JESS3），该公司如今走在数字产品创新的前沿。自2012年以来，她一直倡导她所谓的“数据素养”。

她写道：“为了深化大数据的好处，我们必须把社会科学、人文科学同数学和计算机科学放在平等地位。”她这句话



是美国梦想家项目的一部分，该项目是由创意公司威登肯尼迪（Wieden+Kennedy）联合开展的一项出版实验。就是威登肯尼迪想出了耐克的著名口号“Just Do it”（放胆做）。布拉德肖将数据素养定义为“对（数据收集和分析）过程中可能出现的，从策略到数据收集、从过滤到分析再到呈现的基本问题的理解”。

布拉德肖认为，不管是在数据科学的实践者中，还是在向公众展示研究成果的人当中，那些受过人文科学和社会科学教育的学生能够在提高数据素养方面发挥重要作用。一方面是因为他们对社会问题和心理偏见特别敏感，而评估数据集的创建方式时必须考虑这些问题和偏见；另一方面是因为他们训练有素，掌握清晰呈现数据结果所需的方法。布拉德肖强调，数据素养需要对数据集进行三种基本“处理”，并对它们进行分析：将数据放入更大的社会环境中，当然，这也是数据的来源；通过有效的可视化手段清晰地呈现数据；以及像讲故事般讲述这些调查发现，从而使这些研究结果既清晰又有说服力。在阐述她改进数据科学的使命时，她写道：“我的梦想……是未来能拥有更多有意义的数据。为此，我们需要收集和分析数据；分析、解释并在上下文中研究数据；实现数据的可视化、叙事化和无障碍化。然而，目前对拥有数学和计算机科学教育背景的‘数据科学家’的狂热崇拜，并没有充分发挥大数据的全部潜力。”

研究社会科学的人们不仅被教导去寻找可能影响数据分析偏见与观点的来源，而且被教育思考如果我们要改进数据分析在解决无数社会问题中的作用，必须研究的问题。如何收集和

分析数据，从而能阐明学前教育在哪些方面可以更好地为孩子学习做足准备？对于“如何使陷入困境的内陆城市经济走上创造就业的轨道”这一问题，能找到何种见解？我们收集到的最新数据，能揭示导致抑郁症或糖尿病发病率的因素吗？这些只是社会科学提供了方法和观点的几个领域，我们可以用这些方法和观点收集更可靠、相对更公正的数据，并对这些数据进行有效的分析。

至于人文学科，那些学过设计的人可以在数据可视化中融入艺术元素，使原本令人望而生畏、无法理解的数字电子表格瞬间易于理解。那些受过训练、写作有条理、叙事能力强的人可以讲述有关数据的故事，这些易于理解又让人印象深刻的故事，可以使数据具有更大的影响力。布拉德肖建议数据科学家：“要平等地拥抱世上的英语专业学生、哲学家和记者，因为他们将创造更多无障碍环境，从而让更多人参与你的数据。”

## 解决长久以来的谜题

2015年，美国大学和雇主协会将“团队协作能力”列为刚毕业的职场新人最理想的品质，团队协作能力甚至比解决问题能力、分析能力和定量分析技能还要重要。然而，“团队协作”依旧是一个含糊不清、未被充分了解的术语。谷歌发起了一项名为“亚里士多德项目”的研究，以测定一些工作团队表现优于其他团队的原因。众所周知，谷歌是一家数据驱动型公司；它甚至可以量化出，经理在员工上班第一天跟他们打招呼

提高了工作效率。（提高了多少呢？高达15%，真是让人吃惊。）

2015年出版的《重新定义团队：谷歌如何工作》（*Work Rules!*）的作者是拉斯洛·博克（Laszlo Bock）。他是谷歌的高级顾问，在谷歌从事了10年的人力运营工作（大多数公司称之为人力资源）。他说：“我们试图将分析、数据和科学引入我们人力运营的工作中，就像我们的工程师在产品方面所做的一样。”本着这种精神，人力运营团队成立了一个由心理学家、社会学家和统计学家组成的研究小组，来为商界最棘手的谜团寻找答案：是什么让一些团队的效率高于其他团队？

该小组花了数年时间分析了200多家公司的特点。其调查了50年来的学术研究成果，调查是什么赋予了团队动力，这些团队是否有共同的价值观，以及团队在办公室外有多少社交活动。研究小组分析了由朋友组成的团队，和其他一些由陌生人组成的团队，并观察那些表面看来没什么差别但表现各异的团队。

最终，研究小组发现，重要的不是团队中有谁，而是团队中成员的互相作用。研究小组发现，团队处理争执、分歧和达成共识的方法至关重要。团队有着不成文的文化规则。有些人咄咄逼人，经常打断对方，而有些人则很健谈。有些团队邀请了专家，好让团队成员知道自己在谈论什么，还有些则是公开讨论。最终研究小组发现，在谷歌，影响团队表现的最大驱动力之一就是所谓的心理安全，即承担风险和犯错的能力。

谷歌的研究证实了2008年卡内基梅隆大学、麻省理工学院和联合学院的心理学家们得出的结论，这些专家发现，表现优异的团队具有很高的集体智慧，而驱动集体智慧的力量则是贡献。最好的团队没有固定的领导者，其利用每个人的相对优势，培养了开放的准则，或者可以称之为“轮流对话的平等分配”，正如查尔斯·迪希格（Charles Duhigg）在《纽约时报》的文章《谷歌从打造完美团队的探索中学到了什么》所说。一人独大的团队，常常会有事故发生。谷歌也证实了这点，正如它2008年研究所显示的：拥有高度“平均社会敏感度”极其重要。由话语权平等且对队友的兴致、个人经历和喜怒哀乐敏感的成员所组成的团队，表现得更为出色。谷歌对自己的表现进行了严格的、基于数据的研究，发现拥有高度“平均社会敏感度”最为重要。

将“文艺呆”与“科技宅”二者结合在一起的力量，除了下面这个例子以外，可能再也找不到比这更能令人信服的证据了：作为一家在收集和分析数据方面处于世界领先地位的公司，谷歌肩负着“整理全球信息，让人人都触手可及”的使命。它发现，即使员工拥有训练有素的分析头脑和最强大的技术工具，其最大的成功还是来自对人为因素——如领导能力和软技能——的关注。

正如亚里士多德项目所揭示的，非认知的“社交技能”对公司具有特殊价值。美国劳工部的一项调查显示，1998年职业信息网络将社交技能定义为“协调，谈判，说服，社会感知”。哈佛大学教育研究生院经济学教授大卫·戴明（David Deming）通过观察团队生产来评估社交技能的好处，发现团队

生产中那些在某些认知任务上具有相对优势的员工，其“贸易任务”完成得比其他同事要好。按照惯例，贸易任务需要协调成本，但戴明提出：“社交技能作为一种社会反引力，降低了贸易任务的成本，并让员工可以更专业、更高效地合作。”从本质上讲，社交技能对团队协作的车轮起了润滑作用，大大降低了合作成本。

由于科技完成了越来越多的例行工作，留给我们的都是非例行性工作和复杂工作，需要我们每个人都怀揣不同的激情与能力。在当今世界，团队合作、贸易任务和由此诞生的社交技能变得越来越重要。当文科教育教导我们关于我们自己以及做人的意义时，还教会了我们感同身受，而这些都是社交技能的根源；正是这些社交技能促进了任务交易与团队协作，从而提高了生产力。

在思考我们如何解释数据中的差异和偏见，如何管理新工具，以及打造团队的方式时，我们必须认识到文科生作为技术人员的补充所起的关键作用。

### 第三章 技术工具的大众化

美国尖塔公司（Spire）是将小型和相对廉价的卫星送入太空的创业先锋，我第一次见到其创始人彼得·普拉策（Peter Platzer）时，他坐在旧金山一家叫作六分仪（Sextant）的咖啡厅里，这家咖啡厅的名字来源于一种水手用于航海定位的设备。尖塔公司正在部署小卫星，这些小卫星可以帮助填补海上船只跟踪方面令人不安的缺口，尽管有全球定位系统（GPS）技术，这些缺口仍持续存在。提高海事领域意识可以减少海盗、非法捕捞和人口贩卖等事件的发生率。船只追踪只是尖塔公司产品的一个潜在用途。机载传感器可以测量无线电波在大气中反射的弯曲程度，因此也有助于提高天气预报的精准度。我们可以将这些“探测数据”，即原始大气压和温度数据的集合，输入天气预测模型，这样不仅能够帮助人们计划海滩度假和滑雪旅行，还可以为农业和保险等行业提供信息。

彼得和他在尖塔公司的创始团队证明了如今许多技术工具变得十分便民，可以让当今各行各业人士带头开发众多令人兴奋的创新产品，来解决我们遇到的问题，而对迫切需要解决办法的硅谷而言，这也远远超出了它传统的眼界和预期。

卫星是所有技术工具中最复杂、最不可控的一种。它们不仅造价高得令人难以置信，而且必须用火箭发射，单是发射成本就从5500万~2.6亿美元不等，具体花费取决于卫星的大小和质量。可事实上，即使我们现在有能力从太空监测地球表面的

状况和事件，但受成本所限，我们无法发射更多卫星，因此仍存在许多局限性。由于这方面供不应求，许多掌握卫星制造技术的公司和组织可以从中获益，但进入卫星时代的价格也高得令人望而却步。尖塔公司之所以能够造出小得多的卫星，且这些卫星仍是强有力的工具，是因为该公司制造的许多高科技组件价格实惠，并且相对容易打包成产品。

那么，如何利用这些小卫星收集、普及新类型数据，帮助我们解决迄今为止诸多棘手的问题呢？为了思考这一问题，让我们仔细研究一下失踪船只的问题。

自开始航海以来，大海就好像传说中的塞壬，蛊惑人类穿越天际。然而，地球上辽阔的水域迷人而危险，当船只在穿越风暴肆虐的水域时，追踪它们一直是一个令人烦恼的问题。早在公元前31年，罗马将军阿格里帕（Agrippa）的海军在如今希腊的亚克兴角攻击安东尼和克利奥帕特拉七世，并将奥古斯都·恺撒推上罗马帝国首位皇帝的宝座。那时，对海军指挥官和商业船运公司而言，远洋船只的保密性一直是最具挑战性的安全问题之一。如今，卫星不断地扫描海洋，但其覆盖范围仍存在许多漏洞，船只经常失踪，有时是为了获取商业利益，有时则是出于恶意。

国际海事法要求船只配有应答器，定期用自动识别系统（AIS）发送信号。自动识别系统是一个全球通信网络，有助于在公海上提供安全和进行跟踪。有些在海上从事走私、贩毒等违法活动的船只会有意关闭应答器，以便隐藏自己的行踪。

由于地球是球形的，地面自动识别系统通常只能看到距海岸50英里内的船只，远不能覆盖长达200英里的专属经济区，于是便给予各国对其沿岸水域行使特殊使用权的条件。更重要的是，负责跟踪50英里外航行船只的卫星，其读数频率远不达预期。这并不是选择能决定的；运行卫星的数量、建造发射卫星的巨额费用也同样限制了扫描频率。

事实上，船只不仅会在跟踪网格中消失，而且这种消失并不罕见，我们几乎无法确定它们去了哪里。如果一艘船以30节的可控速度行驶，那么从最后那次自动识别系统读数开始，这艘船可以在大约200英里半径内的任何地方行驶。虽然这听起来距离并不是很远，但是因为船可以自由地向任何方向行驶，200英里的半径可就相当于12.5万平方英里<sup>②</sup>的搜索区域了。这种情况下，定位那些关闭应答器的船只的可能性微乎其微，对陷入困境船只的搜索营救任务也会受到阻碍。尖塔和其他公司正在建造的小型卫星（通常被称为纳米卫星）最终会降低扩大覆盖范围和读取数据的成本。因为海洋扫描频率与轨道上卫星数量之间呈函数关系，随着部署纳米卫星的成本下降，像尖塔这样的公司，部署许多卫星的成本也会有所降低，而且公司和政府购买访问这个强大信号情报的费用也会降低。尖塔公司卫星上还装有其他传感器，可以增加更多读数，例如提供更好的关于新天气模式的数据，对非法捕捞进行更严格的审查，并且可以通过订阅来访问这些不同的数据流，就像亚马逊公司提供的网络云计算一样。像印尼这样一个拥有1.7万个岛屿的国家，来自太空的订阅数据流可能是仅有的、能够管理其水域内非法捕捞的唯一可扩展方式之一。



在技术工具日益普及的今天，尖塔公司对那些受过良好教育、有好点子、能够应用技术解决问题的人开放了创新领域。普拉策并非毕业于传统文科院校，但他学习的是文科核心学科之一的自然科学——物理学。关于更多认为“思特盟”毕业生重要性的争论，往往不承认自然科学（如物理、数学、生物学、地质学等）实际上是经典文科教育的一部分。如今广为人知的是将二者割裂开来的错误观念。然而在教育方法上，文科教育与“思特盟”有一个本质区别，即不建议学生完全从未来职业的角度考虑他们的专业，而是鼓励学生学习人文科学和社会科学课程（许多文科院校都是这么要求的），帮助他们认识到在其他领域努力的价值。更重要的是，鼓励他们根据自己的热情来决定如何运用自身所学。

普拉策是一位物理学家，他选择将他的科学训练应用于对太空的热爱。在普拉策和尖塔公司领导层周围，有一些人显然是技术的核心，例如那些研究并深知电子工程细微差别的技术人员。但正如许多人提供有关尖塔公司如何应用新数据的背景那样，这些人，如当今经营企业发展的特雷莎·孔多尔（Theresa Condor），曾学习过诸如国际贸易与发展这类学科。他们可能了解诸如非法捕捞或人口贩卖之类的话题，并为公司数据朝着解决严峻挑战的方向上提供动力。他们有助于将产品安置在一些改革时机成熟的经济领域，以便更好地了解贸易的实时流动以及天气模式如何影响市场。

值得注意的是，技术进步与日益强大的传感设备的成本迅速下降，使萌芽中的商业航天工业得以发展，并向传统上非火箭科学或航天技术专业的个人开放。现在可以使用现成的组件

来制造更小的卫星，发射起来要便宜得多，而且这些卫星收集的数据可以应用于各种想法和市场。例如，孔多尔曾在哥伦比亚大学国际公共事务学院和伦敦经济学院学习，她的国际贸易背景以及她负责的花旗银行拉丁美洲贸易集团的工作，无疑有助于尖塔团队理解实时卫星航运位置数据的价值。当这个充满活力、勤勤勉勉的技术团队组装这些碎片时，孔多尔正在孟加拉国与美国国际开发署（USAID）就运输合同进行协商，好让卫星所做的事情更有意义。卫星覆盖提供了更丰富的数据集，虽说收集这些数据集具有很大价值，但是理解这些应用程序需要考虑全局条件和事件。这些专家中有很多是“文艺呆”，比如特雷莎。按斯坦福大学的标准来说，普拉策则是“科技宅”，但他也是一名通过文科教育来培养科学技能和软实力的理科生，并且在他受教育时并未遵循以未来职业选择所学的路线。如今，他是高科技领域的领军创新者，但他的闪耀之处在于，他身边既有文科生又有技术人员，因此可以以丰富的新方式应用空间数据。

像尖塔这样的公司可以做出以上成绩，原因在于一般消费者也可以在此买到相对较小、较实惠的现成卫星部件，无须专门开发，并且这些便宜的小部件却能赋予这些体积更小的卫星强大能力。早期卫星的大小通常和小汽车相仿，花费高达数百万美元，而尖塔公司的卫星只有酒瓶大小，造价也只有几百美元。正如普拉策2015年在《太空新闻》（*SpaceNews*）中所说：“这是空间的平板化。通过改变软件，我们可以改变卫星对地球的远程动作。”商业太空飞行的迅速发展，如埃隆·马斯克（Elon Musk）的太空技术探索公司（SpaceX）提供的火箭发射服务，也大大降低了将卫星送入轨道的花费。由于纳米卫

星体积很小，因此可以搭载更大的有效载荷一起进入太空，且相对成本较低。2016年，尖塔公司部署了大约20颗纳米卫星，发展迅速，并计划最终部署一个由100多颗卫星组成的网络。

的确，创业往往是一项冒险的尝试，但是随着新技术工具的诞生，任何有创业激情的人都有机会使用这些工具，加入创新先锋队伍的门槛也越来越低。让我们来看看当下可供使用的不可思议的工具，看看它们如何以新颖的方式组合起来，无须技术方面的深入培训便能实现突破性创新。

## 组装技术“积木”

下次你见某人怕迟到，于是打开优步（Uber）应用程序将车叫到家门口时，想想怎样组装构建模块才能让优步的服务更合理。该公司需要访问大量有关汽车位置、交通状况以及目的地路线的数据，但它无须建立自己的数据中心来保存所有数据。在构建自己的数据中心才能使公司运营变得经济实惠以前，它可以使用亚马逊网络服务（领先的云计算选择之一）来存储这些数据，且如今的费用是2000年的1/100。该应用程序使用短信让乘客和司机交流，因此优步也不必开发自己的通信系统；它使用的是特威利奥提供的技术，特威利奥是另一个蓬勃发展的网络服务提供商，于2016年6月成功上市。优步也没有尝试创建自己的测绘技术，而是使用谷歌地图。电邮寄送发票方面的业务，它找的是一家叫作森德格里德（SendGrid）的支持在线支付的电邮服务商，布伦特里（Braintree）支付平台管理着优步的所有交易。

这些构建模块只是其中少数几个，现在每人都可以使用这些构建模块来创建新产品和服务。放眼当今所有创业公司的背后，你会看到它们都是由十几个基础技术构件组成的集合体，公司无须样样都自己开发，只需略施才智、以富有创新的方式将其进行组合即可。“一站式整合者”取代了“一站式开发者”。正如伟大的棋手们所说，他们看到的棋盘不是由一颗颗独立的棋子组成，而是由他们称之为“互相配合以形成战略格局”的棋子块组成。企业家们如今可以从可用服务的分组中组建他们自己的公司。“组块分析”一词源于认知心理学，指大脑的某种处理信息方式大大降低了我们记忆日期、电话号码或下棋顺序的复杂性。同样，技术服务和预制组件的出现也大大降低了创新的复杂性。

2012年，我在《福布斯》上发表了一篇文章，称硅谷不再将目光锁定在最令人兴奋的技术创新上，即“创新是人口统计现象而非地理现象……硅谷仍然是一座让人望而却步的堡垒，仍然具有极大的吸引力。但是封闭式‘花园’正在凋零，而准入阶层正在变成一种资产类别”。技术部门曾经只对少数人开放，而且主要是推动技术创新的人员才能涉足其中，而如今，它真正地面向所有人开放，包括那些文科教育出身的人，这些人可以一起共享我们的数字世界，以新的方式将这些工具结合起来，引领真正的创新。事实上，许多工具是免费的，并且很容易通过网络获取。此外，随着基础技术设施中创新的持续拓展，我们更易获得更强大的工具，“文艺呆”也由此拥有大量机会来将这些工具应用于他们感知到的一系列问题。

我们已经了解卡格尔和“良好判断计划”如何使最优质的数据分析得以普及。它们只是两个服务项目。佛罗斯特研究公司在2015年发布了一份报告，名为《佛罗斯特浪潮：大数据预测分析解决方案》（The Forrester Wave: Big Data Predictive Analytics Solutions），该报告对13家大数据分析解决方案服务提供商进行了评估，包括IBM、戴尔、微软和甲骨文。而数据分析仅是众多技术中的一种。大部分技术的民主化都是由技术人员带头，民主化的进程也被视为简化体系结构和接口的自然结果，但是有些推动技术访问普及开来的领先创新，实际上是由“文艺呆”开创的。

## 招聘服务，从原型设计到客户管理

如今，发布任何技术产品或服务的最基本要求便是创建网站（实际上任何类型产品都是如此）。就在几年前，创建网站要么需要学习超文本标记语言（HTML），要么就要雇用网络开发人员，后者费用通常很高。如今，有了许多免费或是价格实惠的现成工具，这一丰富资源让新手也能创建、设计精美的网站。只需要简单地选择一个模板，然后通过点击、拖拽预先设计的元素对其进行一些设置即可，比如旋转相片滚动带或购物车功能。还有一些服务可以方便我们购买域名和管理网站，从提供托管和电子商务服务到简化与客户流量服务的数据分析集成，应有尽有。如果需要更高级别的定制，这些平台还涉及编程，此外，一些平台甚至提供可供聘请的专家程序员，尽管自由职业网络开发人员也随处可见。

为了设计和创造产品，如今可以通过许多平台雇用具有各类专业知识的设计师和工程师（尤其是机械工程师、工业设计师、电脑图像处理员、交互设计师），如贝汉思（Behance）、德里波网（Dribbble）和弗拉默（Framer）。这些平台展示了设计师的作品，并帮助他们安排项目。2012年，贝汉思的联合创始人斯科特·贝尔斯基（Scott Belsky）将公司以超过1.5亿美元的价格卖给了阿多比公司（Adobe），他既不是设计专家，也不是创建贝汉思平台的技术专家。但他在康奈尔大学主修设计及环境分析学士学位时，选修的许多专业课培养了他对设计的浓厚兴趣，他在哈佛大学商学院获得工商管理硕士（MBA）学位时，曾在特雷莎·阿马比勒（Teresa Amabile）教授手下学习创造力科学。

2006年，贝尔斯基与毕业于西班牙巴塞罗那艺术学校的设计师马蒂亚斯·科里亚（Matias Corea）合作，他们二人都感受到社会对设计师专业需求方面的讽刺态度。正如贝尔斯基所言，他意识到“许多公司、书籍和会议都是为了创意而存在，都与灵感和想法相关。可有趣的是，创意公司最不需要的就是‘更多创造力和创意’”。相反，他明白，他们需要一个明确的方法来更好地促进工作，从而可以获得适当的信誉和更高的报酬。他解释说：“依据各人做了什么来组织人员组合，既能帮助人们展示作品，也可以让别人发现这并没有想象中那么难。透明度是走向精英管理的重要一步……如果我知道谁做了什么了不起的事情，那么我就可以雇他也为我做一些了不起的事；顺便说一句，如果我发现他真的很厉害，我会付给他更多的报酬。”这种观点对贝汉思至关重要，它可以将优质人才吸

引到这个平台，推动贝汉思成为800多万个公共设计项目的主办者。

弗拉默是总部设在阿姆斯特丹的一个早期创业公司，它另辟蹊径，强调需要将“文艺呆”设计者和“科技宅”网络开发人员整合到同一个协作社区中。还有一家总部设在海牙的荷兰设计创业公司什凯奇（Sketch），可以实现让用户同时可视化设计与编码。弗拉默用它所谓的自动编码对屏幕右侧的图像进行操作，从而实时更新对图像左侧底层代码的描述。换句话说，你可以在什凯奇中创建设计，将它们导出到弗拉默，并自动获得相应的代码。如果你操纵代码，你会看到图像的变化；如果你操纵图像，就会看到它是如何更新你的代码的。这类快速原型工具有很多，比如土耳其伊斯坦布尔的泽普林（Zepplin）就是基于视觉图像自动生成代码。这些工具使得前端网络或应用程序开发部分变得如同复制、粘贴那般容易。

产品原型的创建也变得更加简单，成本也比之前更低。企业家之路最初的障碍实际上是：一个人可能不得不一边努力创业，一边用另一份工作来维持生计，直到你能证明某种概念或是产生吸引力。今天，发展实体产品原型和网络产品原型的工具比比皆是，它们耗时更少、成本更低，从而使企业家的起步更加容易。再想想我70岁的父亲，他先是在餐巾纸上画下他想要打造的苹果软件草图，然后再用苹果的演示软件基诺特（Keynote）将这些图纸整合成一幕幕有助于理解的演示稿来解释软件。随后，又想出了应用程序需要处理的基本命令，并开始在网上浏览他需要学习的内容。他自学了一些与代码相关的知识，若是遇到难题，他会雇用印度程序员来帮他解决。因为

他对自己的应用程序进行了特别的设计和线框图化，这些程序员很快便能把素材组建起来，而且花费也很少。一旦他确定了手头待解决问题的细节以及用户的导航方式，他就能用逻辑指导程序员，通过必要的故事指导设计师了。最高层次的挑战就是要有想法。

对于那些想创建实体产品原型的企业家，快速发展的3D打印技术可以让他们将产品以数字形式发送到打印机，在一系列材料中创建原型，这些材料无论是塑料、金属还是陶土，都可以输入机器中。设计的输入由计算机辅助设计软件完成，且十分容易操控，当然，这项工作也很容易外包。

成立于荷兰的公司沙佩韦恩（Shapeways）建立了一个设计师招聘市场，并为产品制造商提供了一个3D打印“未来工厂”。在这个工厂里，送入机器的实体材料会从细小的喷嘴中挤出，然后按照想要创建的物体图案，逐层创建。小到家具、乐器，再到定制家居，再到无人驾驶飞机配件和建筑预制材料。这种3D打印机将数字位的设计转化为原子。如今，各种各样的物体都在使用3D打印，该产业发展突飞猛进。麦肯锡全球研究所预测，到2025年，3D打印行业产生的经济效益可能增长到5500亿美元。同样，像成立于肯塔基州列克星敦市的创时（MakeTime）公司，利用全美有生产资格的机械工厂的闲置产能，制造出可按需生产零件和原型的计算机数控（CNC）机器。创时的创始人德鲁拉·帕里什（Drura Parrish）曾在德保罗大学学习心理学，在萨凡纳艺术与设计学院和南加州建筑学院学习建筑学，他理解数字制造和共享经济对利用“未充分利用资



产”的吸引力。无论这些公司是由“科技宅”还是由“文艺呆”创立，它们都在拓宽我们创造的途径。

现成的电子组件也能让创新者以合理的价格为各种电子产品制造原型。作为供应商之一的阿尔杜伊诺（Arduino）是一个开源平台，提供硬件组件（如电路板），以及带有控制硬件代码的软件库。阿尔杜伊诺组件组装起来很容易，即使没有受过电气工程训练的人也可以在此进行编程。例如，查德·赫伯特（Chad Herbert）就打算利用阿尔杜伊诺发明一种可以用于监测他儿子睡眠的低成本便携设备。赫伯特的儿子患有癫痫，有时会在睡觉时发作。现有的监测器价格昂贵，要花费400~500美元，而赫伯特设备的成本只要十分之一。而且那种昂贵的监测器体积庞大，运输困难。赫伯特仅仅通过简单的裁剪设计和一些阿尔杜伊诺库中已有的代码就做出了自己想要的设备。赫伯特并非技术人员，他只是一名足球教练，担心孩子的父亲，路易斯安那州巴吞鲁日的编辑，他曾在东南路易斯安那大学学习新闻学。他的亲身经历证明了硬件创造的可能性。

任何有足够好奇心和动力去学习如何使用这些工具的人都能轻易地找到获得设备、训练和指导的工作空间。这些“黑客空间”一夜之间遍布全球各个城市。举个例子，技术商店（TechShop）在7个州设有分支机构，提供会员资格以及价值数百万美元的产品制造设备，包括金属加工工具、激光切割设备、电子实验室、3D打印和课程。只要每月支付150美元，这些平台可以激发出我们每个人身上富有创造力的“造物主”属性。当然，任何人都可以发送设计文件到创时来访问云计算所需的所有工具。帕里什说：“我们只是想成为面向所有人开放

的美国最大的机械工厂。”他此处指的是分散式生产的数字市场。

另一个有助于将原型混合在一起的工具是视频的基础制作。创新者可以创建一个视频，展示产品如何完成那些繁重的任务。多宝箱（Dropbox）的创始人德鲁·休斯顿（Drew Houston）完成了许多复杂的编码工作，这些工作是将多宝箱投入日常应用前必须要完成的，在此之前，他制作了刚才提到的那种视频，与潜在用户和投资者分享了他的愿景。这段视频突出了文件共享服务的基本功能，吸引了数十万访问者访问他的网站，对他预发布产品感兴趣的人，一夜之间从5000人增加到7.5万人。类似的还有尖塔公司〔当时叫作纳诺萨蒂菲（Nanosatisfi）公司〕，它在众筹网站基克斯塔特（Kickstarter）上发布的视频，为它筹集到了初始开发资金。在该网站上，来自676位不同个体总共筹集了106330美元，帮助这家创业公司起步，准确地说，其凑齐了所有所需部件，建造和发射了第一颗卫星。虽然不是每个人都能成为下一个马丁·斯科塞斯（Martin Scorsese），但自由职业摄影师随处可见，再加上众筹平台，只要讲好一个商业故事，任何人都有机会筹集资金来落实一个想法。

只要存在原型，就可以通过服务来测试消费者的反应，比如苹果收购的软件试飞（TestFlight），可以让苹果系统的手机应用程序制造商很便利地从测试人员那里获得反馈。还有一个类似这样的程序就是谷歌自带播放软件的测试版。这些程序和其他服务有助于在产品开发中采用“精益创业”的方法，2011年，此种方法因创业家埃里克·莱斯（Eric Ries）的畅销

书《精益创业》（*The Lean Startup*）而闻名一时。对早期采用的客户进行测试后，得出的最小可行产品（MVP）反馈，既有助于产品的不断完善，也可以让创建者构建、测量和学习。还有许多其他服务，便于让调查用户和接受测试的消费者对产品早期版本做出回应。如优化（Optimizely）平台，通过让创新者进行所谓的A/B测试，比较客户对设计的两种版本（如网站的购物车）的反应；或是让他们进行多元测试，即同时允许测试多个版本。有了优化，人们不用编写代码，无须改变动态变量就能可视化地编辑浏览器、苹果界面或安卓界面，然后对变化进行A/B测试或多元测试。80%的应用程序在第一次使用后就被删除，因此优化便于快速测试和分析，从而使任何人都能开发出有效的产品。

为了构建支持公司运营的基础设施，还可以提供大量的额外技术服务。云计算公司（如亚马逊网络服务）方便存储、管理和检索大量数据，其成本也较几年前大大降低。凯鹏华盈（Kleiner Perkins）公司是亚马逊和谷歌最早的投资者之一，也是硅谷最成功的风险投资公司之一，据该公司称，自2010年以来，存储每千兆字节数据的成本已经下降到原来的1/4，从当初的20美分降到了如今的5美分。截至2015年7月，优兔报道说用户每分钟上传的视频时长累计约400小时，那么每年上传的视频约2.1亿小时。据保守估计，每分钟视频文件的大小约40兆字节，那么优兔每年会收到5亿千兆字节的数据。换言之，将存储数据的成本下降到原来的1/4，意味着每年可以节省7500万美元，而且这还不算相同信息被多次保存的冗余存储，否则节省的成本会更多。收款、控制库存、运输物流、运营销售、客户关系管理等服务，都在为支持创业公司而激烈竞争。

强大的营销和广告工具，尤其是谷歌的关键词广告程序和脸书的广告，正在帮助创新者更精准地瞄准潜在客户，而其他新的社交媒体工具，如品趣志和照片墙，也为创业者提供了有关消费趋势的宝贵见解。这些服务增强了市场营销能力，但是相比这些一直以来为“文艺呆”和业务经理量身打造的工具，更具深远意义的成就是：如今连编码都变得更加容易了。

## 学习编码的大众化

对那些想从头学习创建网络型产品与服务的人而言——通过掌握所需的编码——新兴的教育平台可以让新手快速掌握任何一种编码语言。这种想法很有可能实现，因为近年来语言学习变得更加容易。然而，一旦成为程序员，就意味着要通过编写由1和0组成的二进制代码来控制电子流和电压，从而操纵实物组件。高阶编码语言（如BASIC语言、C语言和后来的C++语言）将编码过程变成了使用语言的过程，因而创造出越来越多易于理解的语言，如JavaScript、Ruby和Python。正如俄语和英语虽符号、语法不同，但基本含义却相同那样，谷歌翻译和其他在线工具可以帮助人们将文本从一种语言翻译成另一种语言，计算机编程正朝着更加普及的方向发展。你所说的话的内容和意义比你会说俄语或英语更加重要。同样，逻辑比用Java还是Ruby编写代码更为重要，因为它能展示出你在试图解决的问题。从前，程序员们必须从头开始编写代码，但是如今，由开发人员与可访问的存储库集合组成的开源社区源代码（GitHub），提供了大量经过测试的库和代码块来进行“复刻”，即“复制”和“构建”。鉴于检查编码错误浪费了大把

时间，现代编辑程序，例如代码编辑器（Sublime Text），提供了彩色编码反馈和编辑指导，相当于对编码拼写进行检查。

类似地，像基于Rails平台的Ruby语言这样的框架通过使用所谓的“惯例优先原则”，提供了更大的抽象概念。这些框架使执行常见任务（例如与数据库集成）的“惯例”更加符合标准。如果开发人员初次配置Ruby，可能需要20行代码，而基于Rails平台的Ruby语言通过让开发人员使用惯例，将代码简化为区区两行，使得标准任务执行简单、十分可靠且比过去更加安全。不仅仅是Ruby有这种框架，几乎所有语言都有框架。Django是用Python语言书写的框架，而Express则因JavaScript语言流行起来。

众所周知，视频网站优兔以猫咪视频闻名，但它也提供了一个几乎涵盖所有编程语言教程的宝库，获取这些教程只需看3秒广告即可（该平台甚至还允许观众跳过广告）。如果你需要更多的教学方法，还可以访问著名的可汗学院，那里提供的免费课程简短而颇有效果。在苹果手机应用程序的开发上，苹果公司提供了所谓的“游乐场”，在那里任何人都可以学习编码。它们提供了一个“代码片段”库（用于特定类型任务的代码块）和一种使编码更加直观的快打（QuickType）键盘。苹果的游乐场为所有愿意阅读基本操作指南的人提供了构建复杂应用程序的快速通道，苹果网站上也有这种通道。大规模在线开放课程慕课（MOOC）提供了有关大多数计算机语言和技术创新等其他方面的免费课程指导，其中许多课程直接出自常春藤联盟学校的课堂。事实上，课程时代（Coursera）就是最成功的

大规模在线开放课程公司之一，该公司的首席执行官理查德·莱文（Richard Levin）曾担任了20年耶鲁大学校长。

其他私人教育公司，如之前提到的毕业于哥伦比亚大学政治专业的扎克·西姆斯与人共同创立的编程学院，通过将编码分解成方便在线购买的小课程来“教全世界如何编码”。编程学院让人们可以通过公司网站进行交互式学习，被《时代》周刊评为世界50强之一。全世界超过2500万学习者使用编程学院。位于俄勒冈州波特兰市的树屋（Treehouse），提供了数千小时有关如何编码的深度教学视频，每月经收取25美元的费用。来自190个国家的约18万学生，每天都会在该网站学习30分钟专业技能。许多企业也依赖这些服务提高自身技术水平，并培训自己的员工使用这些不断变化的技术工具。像推特、爱彼迎和美国在线（AOL）这样的公司都使用树屋。耶鲁大学社会学研究生马修·布里默（Matthew Brimer）与他人联合创办的通用大会（GA，General Assembly）也提供在线教学和实践教学。其中最受欢迎的研讨会之一是免费的达什（Dash），它提供了数小时的HTML、CSS和JavaScript教程。包括我自己在内，超过25万人参加了这个由内森·巴肖（Nathan Bashaw）创建的课程。有人可能会认为他是个技术专家，但事实上他在密歇根州立大学学习政治理论、宪政民主和哲学，他把自己教授这门课的成功归于他的文科背景，并解释道：“我广泛的文科教育使我的思考富有批判性和创造性，能让我建立别人看不到的联系，并阐明论点。”通用大会还提供面对面教学，主要通过让学生迅速参与程序创建和产品开发，并利用“文艺呆”的洞察力，找到最有效的专业技能教学方法。

2016年，当我和布里默在纽约的通用大会办公室坐下聊天时，他谈到了创建通用大会背后的理念：随着当今科技飞速发展，“你的教育应该始终处于测试阶段”，这是一个工程术语，指的是“一项正在进行中的工作”。事实上，参加公司课程的学生中有许多都是程序员，他们正将新语言加入自己的技能中。“未来的编码语言甚至还不存在。教育不应该是你接受或选择的东西，而应该是伴随你一生成长的东西。”截至2016年，通用大会在全球城市拥有15个通用大会分校、1亿美元风险投资基金和700名员工，它是一个新的城市社区大学，对所有渴望学习或提高专业技能的人开放。从其他方面来说，它还是一间智力健身房，因为从本质上讲，你可以在这里集中精力，保持最佳状态。此外，低收入学生借助通用大会的投资基金，还可以免费参加为期3个月的集中课程。来自田纳西州、在伊拉克和阿富汗服役的空军退伍军人耶罗米·哈达威（Jerome Hardaway），就是一名受益于投资基金的学生，他在网络开发课程中成绩排名第一。他毕业于佛罗里达州立大学，学的是刑事司法和政治学专业，如今经营着自己创立的组织——“老兵代码”（Vets Who Code），帮助像他这样的人对技术进行深层次的探索。

还有一位非技术企业家，也是利用通用大会提供的服务学习实现了自己的愿景。他是宾夕法尼亚州阿勒格尼县的前急救医生、志愿消防员，以及洛杉矶县的警官拉胡尔·锡德胡（Rahul Sidhu）。他的公司斯皮得科技（SPIDR），是数据驱动警务领域的领导者，有望在解决警察工作中的偏见上取得重要进展，如先前讨论的高于平均水平的少数族裔的被捕率。虽然我们时时在用的手机让公民记者能够揭露滥用职权的行为，

也让警察意识到偏见的存在，但随后改善治安方面的进展却出现滞后。锡德胡正试图通过建立一个新的社区关系管理（CRM）工具来改变这种状况。

警察部门收集的大量数据与有效使用数据之间的差距让锡德胡感到震惊。他解释说：“当你以警察的身份将车靠边停下时，你打开无线电，读报车牌，并告知你的位置，电话那边的调度员便会进入调度软件创建一个事件。他们输入警官名字、交通中断的地点后，软件会自动创建一个时间标识。随后警察要求对司机进行检查，检查会连接到车管所（DMV）的数据库，我们可以从那儿获取车主姓名、地址、种族等信息。”通过这种方式，警察学会了高效利用数据，但是要想仅凭分析地点、日期、时间等其他方面就能得出见解，需要做的还有很多。锡德胡意识到，将警方数据收集到一个更大的数据库中，并对其进行深入分析，有助于优化资源、揭露偏见。例如，数据可能显示某警察在特定时间或地点让更多的司机停车检查。这可能会促使人们思考如何才能让警察更加不偏不倚、一视同仁，或者如何减少这种偏见。

锡德胡开始思考如何将警察收集到的各种数据联系起来，从而能更好地分析这些数据，包括从巡逻车全球定位系统设备上收集的数据、调度数据和车管所记录的数据。“我喜欢执法，也喜欢当警察，”他说，“但我每天都会看到我们有许多方面远远落后于其他行业。我们的数据落后了。”

锡德胡曾通过整理技术资源开发产品。在匹兹堡大学，他对急救医学产生了热情。他是一名急救医生，曾经有位病人，



刚被他送到医院10分钟就死了。受到此事激发，他开发了一种工具，这种工具可以让护理人员在事发现场进行心电图急救，在到达医院之前就能将结果发送到医院，从而可以让护理人员简化危重患者的传送手续与流程。他与医学专业人士和工程师合作开发的这种设备，还使他建立起了管理技术资源的信心，即使他并非技术人员出身。事实上，他刚开始对编码一无所知，于是决定学习编程。

他在通用大会学习了720小时的强化课程，内容涉及网络和手机开发的各个方面。随后，他又参加了160小时的销售和商业开发专项课程，该课程教会他如何推销产品以及如何管理销售与客户的关系。此外，他还学习了12周用户体验设计的强化课程，该课程探究的是创建原型的设计过程和产品管理技能，然后对这些原型进行测试，并继续构建最终产品。当锡德胡的首席技术官（CTO）、一位谷歌的全职员工，不愿意辞职陪他开公司时，网络开发指导员肯内尼雅·塞尔尼（Kenaniah Cerny）邀他共进午餐，并主动提出入伙。回想起他们在洛杉矶县警察学院面对面躺在沙坑里，承诺将来要一起工作的那个时刻，锡德胡便让格兰岱尔市的警官埃隆·凯泽曼（Elon Kaiserman）负责公司的商业发展。

如今，斯皮得科技为警察部队提供的服务十分广泛，它可以借助数据识别交通事故最可能发生的地点，更好地监测和分配警察的巡逻时间，并通过发送自动生成的公共报道的逮捕令和罪犯等级来更有效地与当地社区的警察沟通。与社区建立更好的关系是锡德胡愿景的核心，诚然，这也是当今美国最迫切需要的。“这不仅仅是一种工具，”他说，“它可以彻底改变

风气。如果你的机构可以使用数据来查看警察在哪些地方有待改进，在哪些地方他们做得很好，城市中哪里需要部署更多巡逻，或者你使用数据来向要求警察服务的公民发布报告……那么你便算是拥有影响社区的力量了。你改变的不仅仅是警察部门的风气，而是最终改变了整个社区的风气。”

迈克·席尔林（Mike Schirling）在佛蒙特州伯灵顿警察局工作了25年，担任警察局长达7年。在他任职期间，见证了三次计算机系统的改革。他回忆说：“我们用打字机和复写纸来做宣誓书。”伯灵顿警署有100名警察，是这个州最大的警署，但即便如此，每年来不及处理的服务电话仍有4万多个。席尔林对斯皮得科技很感兴趣，斯皮得科技可以对公众来电进行自助后续沟通、处理逮捕事宜，以及帮助警察与社区共享信息，让民众了解警方部门是如何做出反应的，从而建立信任。他从警察部队退休后成了公司的顾问。

斯皮得服务最有趣的地方是：它是在大量现有资源的基础上开发的，不需要警方在额外的技术硬件方面进行新的投资。两位创始人利用现有的车辆和警察作为硬件设施，并辅以软件工具，以全新的方式使用斯皮得服务。拉胡尔解释说：“大多数警务部门都在车里安装了全球定位系统装置，但只是用它们实时追踪资产罢了。我们通过编辑算法来查看同一全球定位系统不同时间的数据，不是为了查看警车正在哪里，而是要预测其下一步可能会去哪里。从历史角度来看，我们可以利用相同的全球定位系统数据，重新理解巡逻的部署以及它与犯罪率的相关性。”由于大数据只能做到如此，斯皮得的社区关系管理

平台正在利用技术，尽可能地通过智能手机将公民参与纳入其口袋中。

文科毕业生可以挖掘所有这些非凡的资源，将他们的见解应用到人类的需求和渴望中，创造突破性解决方案。有些人像拉胡尔一样，目睹了现实世界中各种亟待解决的人类问题，这些人可以找到应用这些工具的新方法来改善我们的生活。正如我们所见，由于大数据的局限性，所有令人惊叹的新技术都需要人力的投入，只有这样才能洞察人类的欲望和弱点，发挥技术的潜力。在接下来的章节中，我们将会谈到许多文科出身的创新者，他们正在研究如何使我们不够人性化的机器更加人性化。他们正在设法改善我们的幸福和健康、教育制度、经济，提高政府的透明度和办事效率。所有这些都表明，随着工具越来越强大，我们仍然需要使我们之所以为人的永恒品质。

---

1. 1平方英里约合2.6平方千米。——编者注

## 第四章 服务我们的是运算程序而非规则

卡特里娜·莱克（Katrina Lake）是一名开创性使用新技术、富有创新精神的“文艺呆”代表。她和埃里克·科尔森（Eric Colson）合作过，后者是一名极具天赋的“推荐算法”程序员。“推荐算法”这种挖掘数据的数学运算可以为亚马逊顾客提供商品推荐，并在潘多拉（Pandora）音乐服务上为你推荐可能想听的歌曲。卡特里娜的公司“造型师”（Stitch Fix），被《福布斯》描述为“时尚界点球成金”的游戏。

与很多在斯坦福大学读经济学的同学一样，卡特里娜毕业后找了一份商业咨询的工作，专门为帕特侬集团（Parthenon Group）的零售公司提供战略咨询，与科尔士百货公司和易趣（eBay）等公司合作过。她还意识到几十年来，一些零售商的经营方式并无多大改变，如梅西百货公司。具有讽刺意味的是，投身于零售业后，她自己几乎没有什么时间去购物。实际上，她的时间太不够用了，因此她把所有添置衣服的事情都交给了值得信赖又颇具时尚品位的妹妹。

卡特里娜总算挤出点时间，决定周末去加州北部荒野露营。网购帐篷是一个令她望而却步的经历；面对铺天盖地的选项，她有点选择恐惧症。她不知道自己想要什么，更没有时间在购买前去研究一番。她想，买个帐篷本不该这么难。于是她突然意识到，零售服务行业与网购相比存在很大差距，网购则需要有效、专业的协助。她受过的经济学训练让她明白，突破

性创新通常来自发现这些差距，然后设计出一种强大且成本效益高的方法来缩小这些差距。她想，如果她实在不知道该买什么帐篷，那么肯定还有不少其他人也会遇到同样的问题。

她深信自己抓住了一个好点子的核心，于是她想考取哈佛大学的工商管理硕士学位，以便进一步研究该如何基于这个想法开发商业模式。作为学术工作的补充，她在时装零售创业公司波利沃（Polyvore）从事市场营销工作，从首席执行官苏辛德·卡西迪（Sukhinder Singh Cassidy，谷歌前亚太和拉丁美洲业务总裁）那里学会了领导技巧。她还掌握了创造卓越购物体验的人类沟通技巧，这甚至对在线零售商也同样适用。

只要公司运用高品质、富有美学的设计理念来选择有吸引力且时髦的物品，并以最诱人的方式展示它们，那么即使面对的是亚马逊和沃尔玛这等巨头的激烈竞争，它们也能吸引一批忠实的粉丝。波利沃很机智地利用了这一机会，但同时它也在开发一种最强大的以人为本的创新，这种创新起源于互联网社交网络的诞生。波利沃是一家新型社交网站，提供各种方式优化购物体验，从为购物者推送可能喜欢的产品到为他们展示其搭配的服装，其在很大程度上像一个为顾客推荐服装的购物顾问。品趣志是这种社交商务中最典型的例子，其他电子商务网站也在挖掘这一潜力。

这两项工作为卡特里娜提供了对传统零售以及创新型在线商业模式的深刻理解。她从一些最成功的在线零售商那里了解到了推荐算法的使用方法，随后，她决定创建购物公司版的奈飞（Netflix）——造型师，但不同的是，她的公司把设计师和

人性化联系在一起，从而提高可供购物者选择的产品质量。她的公司还将添加一些她见证过的有助于社交商务成功的个人通信功能。简而言之，她想创造的时尚商业品牌是一个通过为顾客选择商品来节省他们时间的设计，而不是像她当初挑选帐篷时那样，将无数商品丢给顾客，让他们纠结于如何选择。造型师的目标是成为在线购物顾问，培养与客户的关系，并随着时间推移，逐渐了解这些客户的品位和风格。

该网站不会用无数产品页或众说纷纭的客户评论来压垮访问者。它并不打算设定购物车和购买按钮。相反，卡特里娜设想运用强大的推荐算法，在众多品牌、风格的服装中进行筛选，创造出符合客户个人喜好的初始选项。然后，这些建议将被发送到一群真正的个人造型师那里进行评估，挑选出最终要配送给客户的产品。

客户会收到一个装着五件产品的盒子，这是一种对时尚的“修正”，该公司称每次发货都是如此。客户可以在家里舒适地试穿这些服装，就像沃比帕克（Warby Parker）太阳镜公司开创的模式那样，有时这对客户来说更便利，他们可以退回任何不想要的东西。造型师将承担额外的退货运费。要使这种商业模式发挥作用，必须有醒目的推荐；如果没有强劲的销售，库存管理、雇用个人造型师和运输成本很快便会拖垮这家创业公司。

卡特里娜的设想很大胆（应该是十分大胆），以至于她四处寻求资金时，大约20家风险投资公司拒绝过她，因为风投公司认为她不会编写使项目成功所需的推荐技术。但是这一设想

的确很诱人，而且模型的潜力看起来非常巨大，最终，她说服了三个关键人物，从而能继续追求实现她的想法。

众所周知，基线创投公司（Baseline Ventures）的史蒂夫·安德森（Steve Anderson）是照片墙的首位投资者，他对造型师也很感兴趣。2011年他投资了75万美元。拿着招聘关键业务和技术人员所需的资金，卡特里娜联系了沃尔玛的首席运营官（COO）迈克尔·史密斯（Michael Smith），帮助公司建设传统的零售基础设施。卡特里娜当然不是小题大做；史密斯在沃尔玛担任首席运营官近十年，负责从供应链管理到客户服务的所有业务。她本可以找到几个更有资格的商务物流专业人士与她共事。事实证明，史密斯对加入一家创业公司很感兴趣，于是加入了卡特里娜的团队。

最后，卡特里娜联系了奈飞推荐算法幕后的核心人物——该公司的数据科学与工程副总裁埃里克·科尔森。为什么不呢？毕竟她正在创建的是购物版奈飞。科尔森在奈飞组建了一个80人团队，创建出被广泛视为黄金标准的推荐算法。如今造型师建立了一个颇具规模的团队，但根据卡特里娜对这种算法支持的个人购物服务的设想，数据团队需要有2500多名人类造型师进行支持工作。科尔森是位融合了“文艺呆”和“科技宅”的完美合作伙伴，因为他也意识到人力的投入对造型师的成功有多么重要。

科尔森本科主修经济学，和卡特里娜一样，他在学习过程中接触到了信息系统和管理科学，并对此十分着迷。紧接着，他获得了两个硕士学位，一个是加利福尼亚旧金山金门大学的

信息系统专业，另一个是斯坦福大学的统计学专业，后者研究的是在推荐引擎中处于核心地位的数学。在攻读学位的过程中，科尔森还研究了将人类独特的才能与新一代人工智能机器的才能结合起来的方式。与卡特里娜合作扩展造型师使他有机会证明自己的观点，正如他与另一位合著者在一篇研究论文中写的那样：“混合了机器与人类的推荐系统，可以将大型机器学习和人类专家判断的优势完美结合。”

对热衷于创建推荐引擎的数据科学家而言，造型师模型是一个诱人的挑战。在大多数使用推荐算法的在线零售商中，因推荐卖出的商品利润通常只占销售额的一部分（例如，亚马逊大约35%的销售额来自推荐），然而，造型师的销售额100%来自推荐。科尔森想要加入，于是他担任了首席算法总监，这也许是高管职位头衔中最新的“成员”了。

为了优化推荐，造型师系统首先要求购物者注册成为客户，然后回答60多个有关他们对服装品位、配件品位以及自身条件（如身高、体重、衣服尺寸、年龄）的问题。造型师采用了应用程序编程接口，特别是品趣志的应用程序编程接口，通过让客户选择他们喜欢的产品和服装类型，或反映他们个人审美的品趣志页面，从而增强公司对客户品位的理解。事实证明，这种选项法很受欢迎，46%的造型师用户都借此创建了可视化脚本，造型师可以从中了解客户的偏好。

将所有这些数据输入计算机系统，然后，算法便会处理客户数据和公司已经输入的、造型师库存中所有商品的大量数据，以寻找符合客户偏好的搭配。库存中每件产品都精心标记



了50到150条特有的描述，从布料的基本类型到颜色和适合度，比如牛仔裤分为细腿裤和靴腿裤，还有更精细的风格划分，比如是波希米亚风还是经典风。最后，算法会创建一个细目清单，列出首次可能发给客户五件产品的备选集合，并按计算得出的顾客偏好程度排序。科尔森将系统的这一部分称为“M算法”，指的是机器学习系统。接下来便是他所谓的“H算法”部分，即由人类设计师决定的部分。

每份细目清单、机器计算出的客户对产品的喜好概率，以及购物者提供的有关自己品位的所有信息都会发送给造型师。为了选出最终这五件产品，造型师会十分细致地了解服装选择所涉及的时尚美学和文化因素，例如在该国购物区新流行的款式，以及哪些款式适合购物者的“年龄”。2016年，头标资本公司（FirstMark Capital）推出了数据科学系列讲座——纽约数据驱动（Data Driven NYC），科尔森在讲座上说：“我们并不是想让机器像人类一样或是人类像机器一样运作，我们希望双方都能发挥自己独特的能力……我们拥有让二者互补的关键资源。”但科尔森并未止步于此，他把增强人类能力的过程又向前推动了一步。

他的团队还利用算法知识帮助人类造型师降低判断偏差，虽说判断看似出于潜意识，但仍可以通过复杂的数据分析对其进行检测。例如，每位造型师都有自己的风格，都有自己对传统与现代、时髦与时尚对比风格的感知。但造型师在哪个产品最适合购物者的选择上难免会有个人偏见，有时可能会与购物者的愿望相冲突。因此科尔森设计了一套算法，从而能够随着时间推移，在每位造型师发给顾客的选择集合中寻找这种偏

差。为了让匹配更精准，他不断改进从顾客到造型师的路径，以及向造型师提供可供选择的产品集。例如，如果造型师只看到顾客的年龄，相比既看到年龄又看到照片的情况多少会有些偏差。同时参照年龄和照片，造型师可以了解某些年长顾客偏年轻的审美，或是年轻顾客略追求成熟的审美。他们可能会依据各种偏好采取行动。通过将造型师的行为纳入数据科学分类问题来思考，科尔森团队将造型师当成一个不变量，从造型师的方式出发（而不是使用算法来完善提供给造型师的选择）来解释并帮助减轻其偏见。换句话说，造型师算法从不试图改变造型师，而是利用技术来确保每个造型师提供完美的“修正”。

通过这种方式结合、融合人机优势，如今超过39%的客户将造型师作为购物的主要途径。该公司年复一年成长迅猛。这种成长趋势也促使硅谷一些最受尊敬的投资者投入额外风险投资，如优步董事会成员和基准资本（Benchmark Capital）合伙人比尔·格利（Bill Gurley）。格利发现，他的助理将他的可支配收入都投在了优步上，但后来，格利发现了这个当时还不为人知的造型服务——造型师。他承认：“卡特里娜·莱克是我共事过的最棒的人之一。”在格利的帮助下，卡特里娜还聘请了时尚界的顶级专家担任高管，如丝芙兰的前首席营销官（CMO）兼首席数字官，以及千禧年一代生活方式品牌城市旅行者（Urban Outfitters）的电子商务主管朱莉·博恩施泰因（Julie Bornstein）。

卡特里娜·莱克并没有被创建自己的在线公司所面临的技术挑战吓倒。她意识到硅谷的资源是向她开放的，科技世界不

是只有技术大师才能进入的围墙花园。她也明白，那些掌握专业技能的人非常需要“文艺呆”们发挥自己的才能，这不仅能为技术带来人性化体验，还有助于创造联系，比如将奈飞这样的订阅服务模式应用于零售时尚业务。奈飞已经存在了10年，但要想把奈飞的核心模式应用于时尚领域，需要一个如饥似渴、坚守痴心的人。如今，2016年《财富》杂志评选的40位“40岁以下”富豪榜上，卡特里娜名列榜首。她掌管着一家4000人的公司，这家公司在只接受了5000万美元风险投资的情况下，创收达2.5亿美元。

## 人类身处人工智能幕后

算法会对收集到的关于个人兴趣和行为的大量数据进行排序和响应，而这一能力，为更好地满足人类需求和愿望提供了大量机会，企业刚开始挖掘这种潜力，更不用说政府机构了。一些分析人士预测，算法能力的巨大进步将越来越多地控制，甚至可能在未来取代人类，但实际上，那些致力于制作更优质算法的杰出创新者对未来的看法往往有所不同。

像科尔森一样，其他创新者也提倡使用算法来强化人类的才能，并对纯数学在复制人类技能方面的局限性提出警告。另一个应用算法创建突破性服务的领军人物是旅游预订网站卡亚克（Kayak）的创始人保罗·英格利希（Paul English）。他是位科班出身的技术员，在波士顿马萨诸塞大学主修计算机科学专业。众人认为他就是那种让人类作用大打折扣的人，但是，英格利希像科尔森一样，也认为人和机器一起工作最好。

英格利希热衷于利用聊天机器人等把人工智能构建成产品，不过他自称是“人工智能现实主义者”。如今，英格利希正在使用新的技术工具对旅游预订进行二次改造，成立了一家名为洛拉（Lola）的公司。该公司提供的服务使用聊天界面——因自动响应特性被称为聊天机器人或消息应用程序的东西——让人们可以借助手机交谈的方式预订旅行，而无须进行麻烦的搜索和过滤。例如，如果你聊道：“我正在寻找下星期五从旧金山飞往奥斯汀的航班。”聊天机器人可能会问：“您是一个人旅行吗？”或者：“这是单程旅行还是需要返程航班？”但是，洛拉的聊天功能十分有限，只能处理服务要求必须执行的任务，因此英格利希还雇用了人工客服。他知道人类的需求可能相当复杂，算法可能很快就会被各种请求搞糊涂。虽然提供关于航班的基本信息很简单，但消费者在预订酒店时的选择涉及各种心理因素，例如酒店的时尚程度，或者某个酒店与另一个酒店相比使用床单的线程数。同一个人在某些情况下的偏好可能与另一些情况大不相同。例如，当你出差时，靠近机场的酒店可能是首选，而位于繁华市中心的酒店更可能会成为度假的选择。英格利希说：“人工智能需要一段时间才能响应大部分请求。”他还强调，如果有一天，像美国航空公司或希尔顿酒店这样的企业也采用了机器人客服，我们将对机器人能够提供的服务质量彻底放心。在此之前，人类将继续在引导人工智能造福人类方面发挥重要作用。“在我的新公司……人们指出了具有讽刺意味的事实，在卡亚克，我们可能会使一些旅行社倒闭，因为我们让自助服务变得非常简单……如今，在洛拉，我打算用接下来10年时间研究如何使旅行社变酷、变强大，并尝试着革新线下业务。”在美国，46%的旅游预订仍是通过面对面或者电话完成的。英格利希问道：“人类在

规划旅行中扮演什么角色？人类有比电脑更好的方法吗？人类会比人工智能更好吗？人类和人工智能如何协同工作？作为企业家……我们应该建造人类主导的人工智能，还是应该建造人类支持的人工智能？”他所带领的5人人工智能团队与他的20人旅行社团队密切合作。双方都至关重要。

事实上，目前正在开发的最复杂的“思考”机器程序是用来补充人类智力，而非取代它。机器背后是忙于撑场面、忙前忙后作为机器补充的人类，以防系统出现故障。总部位于纽约的一家创业公司人工智能X（X.ai）创建了一个名为艾米（Amy）的数字助手，用来“变魔术般地安排会议”。理论上说，用户只需要在电子邮件上抄送艾米一份日程安排请求，就可以在电子邮件线程上安排双方的会议，这样一来，能节省不少来回往返的时间。人工智能X推动艾米成为人工智能的动力，但在许多情况下，调度请求超出了艾米的理解范围，程序因而变得混乱。目前，该公司正试图打造一款完全人工智能的数字助手，但实现这一目标的过程在很大程度上依赖于幕后的人类，需要他们将人机技术能力上的差距缝合在一起。

24岁的威利·卡尔文（Willie Calvin）就是这样一个幕后人物，他来自芝加哥大学，主修公共政策，他的工作就是继续维持数字助手艾米可以轻松处理任何情况的假象。虽然艾米因极具人情味而备受人们青睐，且被媒体称赞“口才好、有礼貌”，但艾米之所以看起来那么有人情味，很大程度上是因为背后有时根本就不是艾米，而是像卡尔文这样的人类。事实上，艾米很难真正做到“变魔术般地安排会议”。

在拥有无限资源和工程技术人才的脸书公司，消息传递团队正在开发一种名为“M”的数字助手，将它嵌入通信应用程序脸书信使中。该程序使用自然语言处理来破译并执行用户请求。但M的运作离不开人的接触。它依赖于一群名为“M培训师”的脸书员工，他们中有许多人都有客户服务方面的背景，他们完成了程序无法完成的任务。如果任务是预订汽车服务，只需将用户带入活动中，M程序可以使用优步应用程序编程接口自行处理。但是，如果这个请求需要人的参与，如在生日派对上递送纸杯蛋糕，人工智能就会将该任务交给M培训师，然后他们可能会打电话给任务兔子（Task-Rabbit）或邮差之类随叫随到的礼宾服务，雇人收取递送这些纸杯蛋糕。

对那些有兴趣研究人类行为和我们需要解决的问题，并为改善我们生活而设计更好的解决方案的人来说，将人类才能和算法结合起来的新应用程序这一设计领域，可谓是一片沃土。当然，有些问题，比如送纸杯蛋糕，可能根本无须解决。2013年出版的《孵化推特》（*Hatching Twitter*）的作者、新闻记者尼克·比尔顿（Nick Bilton）在《名利场》（*Vanity Fair*）的报道称：“科幻小说中的科技文化专注于解决一个问题——我母亲不会再为我做的是什​​么？”这就是记者卡拉·斯威舍（Kara Swisher）所说的“千禧一代的陪助生活”。那些思考人类生活、社会本质、心理怪癖和行为背后规范的文科教育出身的人，以及那些受过创造性思维和沟通技巧教育的人，是寻找有意义的方法来应用这项技术的主要人选。科技公司几乎没能抓住这些让它们的产品和服务更人性化的机会，因此这些机遇反而更具吸引力。

## 让机器变得狂野

佩德罗·多明戈斯（Pedro Domingos）是华盛顿大学的计算机科学教授，撰写了两百多篇数据科学方面的技术论文。2014年，他获得了数据科学领域最高奖项——数据挖掘及知识发现会议（SIGKDD）创新奖，这是为了表彰他在数据发现和数据挖掘领域做出的突出贡献。他发明了一种新的开源技术，可以用来挖掘数据流。在2015年出版的《终极算法：机器学习和人工智能如何重塑世界》（*The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*）一书中，他承认，“计算复杂性是一回事，而人类复杂性是另一回事……计算机就像白痴学者，在学习算法时，偶尔像一个爱发脾气的神童”。

2016年3月，微软在网上发布了一款人工智能“女性”聊天机器人塔伊（Tay）。塔伊是一个由机器学习驱动的机器人，接受了来自推特的数据和来自聊天工具基克（Kik）与社交小组（GroupMe）的培训。微软决定让塔伊成为推特的一名用户，突然之间，机器人学习的数据变成了网络直播内容，形形色色的推特用户都被“她”吸引过来。尽管塔伊很有才华，但仅在推特上直播了几分钟，用户就开始看穿她的程序响应，并纷纷发送消息，看看他们可以让“她”说什么。一些用户要求塔伊重复他们的陈述，其中很多话都粗俗无礼，塔伊却只能尽职尽责地服从。另一些人则是在名为“四叶频道”（4chan）的在线留言板联合起来，使原本就很粗俗的数字恶作剧升级。当被问及大屠杀时，机器人做出了惊人的回应——不断拍手。微软火速将塔伊从网站上撤下来，并宣布要进行“一些调整”。

对于塔伊的系统崩溃，许多精通技术的文艺呆撰写了不少极具思想性的报道，比如约翰·韦斯特（John West），他是一个前端开发人员，本科在欧伯林学院学的哲学。在为在线杂志《石英》（*Quartz*）撰写文章之前，韦斯特是一名程序员，因此他既属于“文艺呆”，也算是“科技宅”。他对塔伊事件分析得特别精辟，写道：“在我们借助新技术纵身跃入未知世界前，我们总是应该先问自己一个问题：究竟谁才是受益者？”另一位作家，英国《卫报》的记者利·亚历山大（Leigh Alexander）对微软使用推特时未考虑到社会规范方面提出了敏锐见解，他写道：“有无数头条新闻都是关于推特用户时常骚扰女性用户的——从幸灾乐祸的无政府主义挑衅到威胁和霸凌——而微软显然没有从中吸取教训，否则它就应该预想到事情会是这样的结果。”要对创新保持谨慎和敏感，就需要以文科教育为基础，关注、保护和提高我们的生活质量，而不仅仅是纯粹地将提高技术能力奉为使命。这是一种无须打破什么就能试验的快速行为。如果我们不关注技术使用方式中的人为因素，我们将面临比塔伊的怪异冒犯行为更严重的后果。

迄今为止的负面影响多是无心之失，这也说明了为什么拥有人类思考问题的思维和多样化的专业知识如此重要。为了跟上算法日益强大的步伐，企业必须付出更大的努力，将有思想的人类分析员融入产品开发中，以确保机器能够很好地融入我们的生活，就像人类学家梅利莎·切福金帮助日产汽车设计自动驾驶汽车一样。我们不应低估算法失控可能造成的破坏。迈克尔·刘易斯（Michael Lewis）在他2014年的非虚构作品《高频交易员：华尔街的速度游戏》（*Flash Boys*）中，成功地将高频股票交易这一深奥的主题变得引人入胜，他生动地记录了



为游戏市场编写的算法程序在游戏中如何运作，然后又如何出现了可怕的错误。结果就是所谓的2010年5月6日的闪电崩盘，在短短36分钟内就发生了数万亿美元的股市暴跌。起因是高频交易员将数千份非常小额的电子合同（或买卖证券的意向）推入市场，然后在有执行要求的情况下先发制人地取消这些合同，用这些小额的合同来“欺骗”市场，在特定方向上影响股票的交易。因此高频交易员可以通过提前在这些股票上占据有利位置来赚钱。涉案人员被指控犯了欺诈罪和操纵市场罪，相关法规也被修改，以取缔这些隐藏在机器内部的两面派技术把戏。但随着新法规的出台，监管套利也随之而来，出现了许多规避限制的新技巧。因此，尽管这种算法的特定误用如今已得到了解释，但潜在的滥用仍旧无穷无尽，且其后果通常不会被类似此次闪电崩盘这样戏剧性事件所披露和出卖。

刘易斯书中的主角之一是布拉德·胜山（Brad Katsuyama），他在金融市场开发了一种更令人钦佩的算法。正是他揭发了这些股票黄牛党，如今胜山正在使用算法在市场上创造更大的平等。2016年6月，美国证券交易委员会（SEC）批准了他的交易平台——投资者交易所（IEX）成为正式的证券交易所，作为纽约证券交易所（NYSE）和纳斯达克（NASDAQ）之外的另一选择。的确，技术需要我们的引导，因为引导是唯一能够减少技术滥用的工具。就像信用卡公司利用大量数据驱动和机器学习技术巡逻环境来管理公司的欺诈一样，也许官方管理机构的分配也起到了一定的作用，它要求我们最好的技术人员与“文艺呆”合作，来帮助控制这些工具可能造成的危险，因为这些潜在危险若不经慎重处理，很可能贻害无穷。

如今，算法在很大程度上决定了我们在网上看到的内容，无论是我们在奈飞电影列表看到的内容、在脸书看到的新闻，还是在谷歌搜索中看到的内容。我们必须对“选择过程如何影响我们的生活”严肃地提出问题。2016年，《华尔街日报》利用脸书图（Graph）的应用程序界面从网站上抓取文章，那些自称“非常自由”或“非常保守”的人随即广泛分享了这些文章，然后构建了两个具有代表性的新闻提要，一个是“蓝色提要”，一个是“红色提要”。这件事揭示了算法选择会在很大程度上歪曲读者接触到的内容，还展示了算法是如何产生“回声室”效应的。这种“回声室”只是强化了人们的观点，未能更广泛地开放他们的思维和视角。虽然《纽约时报》很早就有选择地刊登自己的头版头条，因而出现了这些问题，但今天的不同之处在于，这些功能被隐藏在大众所谓的“数据驱动”技术的面纱之下，显得比较客观。在唐纳德·特朗普（Donald Trump）成为美国总统之后，许多专家指出民意调查“弄错了”。显然民意调查数据无法预测美国政治失意的浪潮。澳大利亚律师兼记者阿龙·蒂姆斯（Aaron Timms）是纽约一家预测分析创业公司普雷达塔（Predata）的内容总监，他说：“失败的是人类，而不是大数据……我们需要更好的数据和更准确的报告……好的技术总是趋于结合‘文艺呆’和‘科技宅’。”数据会根据意愿确认或否认，以免我们对其进行全面审问。我们必须对那些“客观”为我们提供内容的算法提出问题。究竟，什么才是编辑呢？

为此，脸书确实做了有力的尝试来对抗回声室效应，而且这一尝试将会得到极大的助力，因为脸书一直以来都在雇用大量“文艺呆”作为公司内“科技宅”的补充，来寻找新的方法

满足用户需求。内奥米·格莱特（Naomi Gleit）在马克·扎克伯格搬到加利福尼亚的前一年从哈佛大学转到斯坦福大学，学习科学、技术和社会学。2005年，为了深入了解科技对我们生活影响的本质，她写了一篇关于脸书的毕业论文。扎克伯格和他的团队正在建立强大的新型社交工具，她决心要成为其中一员，于是她连续几个月来到帕洛阿尔托的办公室，直到他们最终给了她一份助理的工作。如今，她是产品副总监，成了仅次于扎克伯格的最资深的员工。

另一位从一开始就在脸书平台的发展中融入人类敏感性的早期员工是索莱奥·奎尔沃（Soleio Cuervo），他在北卡罗来纳州杜克大学主修音乐，还会演奏小提琴和萨克斯。索莱奥帮助设计了许多功能，比如现在无处不在的“点赞按钮”，他认为是音乐助他在科技领域取得了成功。他解释说：“音乐帮助我在现有的系统中运作，并在这个系统上扩展。”从爵士乐到古典乐，从萨克斯到小提琴，他的天衣无缝的驾驭能力同样适用于创业过程中的即兴创作。尽管脸书早期吹嘘说人人都在推广代码，但聘请格莱特和奎尔沃这样的文科毕业生，也让公司受益颇多，他们对脸书核心产品做出的贡献同等重要，对公司的巨大成功功不可没。

## 还有许多有益的事情要做

当然，我们不应该把警示性的故事看作“算法难免会充满危险”的铁证，或是因此放弃寻找其他方式来应用它们。老实说，我们没有回头路可走，而且算法也的确做出过无数隐秘而

奇妙的事情。如今算法已无处不在，它们几乎改善了我们生活的方方面面，从我们如何搜索网络，到如何自动更正、修改文本，再到我们如何使用全球定位系统导航以及如何使用手机拍照和发送图片等。只要你应用过照片墙中的滤镜或是更改过立体音响上的音频设置，就会用到算法。问题的关键不在于它们存在危险，而在于必须敏锐觉察、深入理解如何能让它们更好地满足我们的需求，然后再在此基础上对它们进行开发。这就是为什么“文艺呆”会扮演着重要角色。

32岁的希瓦妮·西罗亚（Shivani Siroya）就是这样一个文科毕业生：她拥有卫斯理大学国际关系专业和哥伦比亚大学公共卫生学院的卫生经济学专业的学术背景，还有在联合国人口基金和花旗集团的工作背景。她应用这些背景，帮助发展中国家的贫困者获得了急需的金融资本。虽然她在加利福尼亚的圣莫尼卡立足，但她大部分工作都是在肯尼亚。通常在发展中国家，小额信贷银行会向贫穷的企业所有者发放贷款，这些人没有信用记录，这意味着贷款方通常没有什么方法判断是否应向特定的企业家贷款，因此贷款额度通常很小。

从传统上来说，贷款方通常必须派人到现场与借款人会面，从而评估他们的信用度，这一过程非常昂贵，意味着小额贷款的利率可能会非常高，有时甚至超过25%。中小企业主作为发展中经济的引擎，往往落在后面，因为他们无法借到发展企业的必要资金。

不过希瓦妮和她的公司塔拉（Tala）[原名“创意（InVenture）”]正在重新设计这个系统。塔拉公司利用累积

在手机上的大量个人数据（如短信、通话记录、位置、旅行信息、联系人列表）来评估贷款给此手机用户的风险。这种系统利用了智能手机的普及，因为智能手机甚至在最贫穷的国家也较为普及。她解释道：“我们选择智能手机数据，是因为我们觉得它是最贴近人们日常生活的代表。”她是在采访了印度和撒哈拉以南非洲地区的4500名微型企业所有者之后，才对市场有了充分了解。

希瓦妮与技术人员合作创建了一个平台，在这个平台上，潜在的借贷人可以将塔拉移动应用程序下载到智能手机上来申请金融贷款。随后，塔拉会利用已开发的算法来分析客户的1万个数据点。例如，塔拉发现，那些在晚上10点以后打电话更频繁的人，往往是更好的借款人，因为那个时段的电话费更低。也许这能从侧面说明这些人注重细节，会努力有条不紊地了解自己的选择，或是仔细阅读细则；这些人还很可能聪慧能干、事业心强，能够通过与周围人交谈找到做事的最佳方式。塔拉还观察到，如果一个人大多数通话时间超过4分钟，这类人通常是风险较小的借贷人，因为他们可以通过电话建立更好的关系。该公司通过评估这些数据以及一些其他的数据点（如银行存取款、社交媒体和人口统计），来对借贷人进行整体评估。

塔拉的业务始于东非、印度和南非，并计划向更多以往被金融业忽视的地区扩展。塔拉的业务于2014年首次推出，短短两年内，有12.5万之前信誉不佳的肯尼亚人来此贷款，人均贷款100美元，违约率约为5%。超过四分之三的借贷人复贷，显然是对他们首次贷款体验十分满意。

塔拉并不是唯一一家试图瓦解小额信贷乱象的科技公司，事实上，这是许多创业公司竞相争夺的热门领域。一家名为布兰奇（Branch）的公司也使用一款应用程序来确定信用度，发放人均约30美元的贷款，利率在6%到12%。另一家公司伦德社（Lenddo）开发了一种算法，用于评估信用风险，并基于非传统来源（如社交网络数据）验证身份。20个国家先后引进了伦德社，金融公司和电信公司也可以通过加入它，对新兴中产阶级申请者以及可能没有传统贷款资格的人进行评分、评估和核实。这些就是算法所能提供的提高生活质量的好处，通过观察数据中的信号，从而拓宽获取生命财富的渠道。的确，算法和机器学习可以用来强化我们的技能，比如创造性表达能力。创造性表达的一个动力便是创新，它提供了强有力的输入来提高我们讲故事的能力。

索菲·莱布雷希特（Sophie Lebrecht）在英国格拉斯哥大学学习心理学，后又获得了布朗大学认知神经科学的博士学位。之后，她与卡内基梅隆大学心理学系主任迈克尔·J. 卡尔（Michael J. Carr）一起创办了一家名为“霓虹实验室”（Neon Labs）的公司，该公司出售一种图像选择工具，这种工具通过对能在网络媒体上引起更多情感共鸣的图片进行筛选来辅助各个公司。霓虹应用程序采用机器学习算法，向人们展示各种各样的图像，公司可以利用这些图像来唤起人们的情感共鸣。换句话说，霓虹应用程序试图利用数据科学来寻找图像的潜意识感染力。随着越来越多的公司继续被大量席卷而来的新图像淹没，制作吸引观众的内容的时间也越来越短，而且这种需求变得越发迫切。事实上，我们的大脑在短短17毫秒内就能做出决定，决定我们该关注或避免什么内容，其速度快到

我们甚至可以说这是无意识做出的选择。莱布雷希特的博士论文主要研究了大脑视觉系统如何不断地对周遭的事物做出微正或微负的反应。莱布雷希特称之为“微价”，借用了化学中的“化合价”术语（化学中原子的价是其正电荷或负电荷）。她把那项研究变成了专利。如今，霓虹应用程序在这项研究的基础上，利用神经科学来预测消费者的喜好，通过映射情感触发条件来获得“正价”，即让我们喜欢某种东西的原因。

随着越来越多的广告、文章和视频借助多种设备对人们展开轰炸，要想在这些短暂的时刻抓住人们的注意力变得越发困难。霓虹应用程序帮助内容创建者优化他们展示的图像。公司将由数百万帧图像组成的视频输入霓虹应用程序工具，然后程序会借助神经科学的机器学习对这些图像进行算法分析。该程序对每张图像进行评估，并根据1000个不同变量对其进行标记，比如颜色以及其中包含的面部表情；然后再将这些图像与种子库中的图像进行比较，最终，该公司创建了有关人们对这些图片反应的数据。如果导入工具中的图像与种子库过去表现良好的图像有相似特征，霓虹应用程序则会将其标记为公司可能希望使用的图像，随后会对公司识别出的所有图像进行排序，帮助创建者精确地定位出瞬间内最能吸引眼球的图像。

简而言之，霓虹应用程序并非取代了人类讲故事者，而是让他们如虎添翼。我们从这个角度来说吧，想想那些必须为电视观众挑选精彩镜头的人，想想他们的工作。在1996年亚特兰大奥运会期间，全美广播公司（NBC）播出了171小时的体育报道。20年后，在2016年里约热内卢奥运会期间，NBC每天播出356小时的体育节目，在此届奥运会期间更是史无前例地播出了

总共6755小时的节目。同样，在2016年超级碗（Super Bowl）比赛中，NBC的4K高清摄像机以每秒120帧的速度，记录下数小时的足球比赛，赛场上专业摄影师的人均拍摄图片也多达2000张。制作如此庞大的图像集合，正是为了找到对观众而言的“最关键时刻”以及各种最让我们感动、激动的花絮，而霓虹实验室公司开发的先进的机器学习技术，将大大促进这一进程。

索菲·莱布雷希特、希瓦妮·西罗亚和卡特里娜·莱克都是文科教育出身，她们将“文艺呆”和“科技宅”的团队结合在一起，让“利用算法的新力量更好地满足人类需求”的愿景成为现实。这扇门应该为更多像她们这样的人敞开，从而可以确保这项非凡的技术是为我们服务，而并非用来统治我们。技术并不是最大的威胁，最大的威胁是我们优先考虑技术，从而牺牲了文科教育和其他学科，错失提出重大问题和更好利用技术工具的良机。我们培育技术，不应一味追求技术的进步，而应将技术的发展应用于各种各样的想法。



## 第五章 让我们的技术更符合伦理

唐纳德·诺曼（Donald Norman）长期以来一直是智能设计的倡导者，如今担任加州大学圣迭戈分校设计实验室主任。他在1988年的著作《设计心理学》[ *The Psychology of Everyday Things*, 后改名为《日常的设计》( *The Design of Everyday Things*) ] 中讨论了他所谓的“日常物品的精神病理学”，抓住了设计拙劣产品的愚蠢之处，比如让我们备受困扰的漏水茶壶和不停晃动的门，还讨论了需要“以用户为中心”进行设计。在他1992年的后续著作《转向信号是汽车的面部表情》( *Turn Signals Are the Facial Expressions of Automobiles*) 中，他十分严肃地传达了这样一个信息：产品设计师不仅需要努力让产品更能满足人类的需求和欲望，同时还要考虑他们正在创造的发明是如何经过深思熟虑后融入我们生活的。诺曼写道：“创新，尤其是技术领域的创新，应该提高我们的生活质量，而不是为我们增添烦恼。”

他写道：“许多现代技术的存在似乎仅是为了设计者的自身利益，对周围人的需求和关注置若罔闻，但毕竟，后者才应是其存在的理由……我的目的并不是攻击和防卫，而是要理解人类与技术之间的互动是如何产生的，去发现困难出现的地方并寻找原因，然后尝试着做些什么。你可能会说，我的目的是让技术社会化，让技术人性化。”

在撰写汽车转向信号时，诺曼强调“机器是社交设备”，因为它们与人交互，所以，我们必须将其设计成能响应我们思考和行为的工具。换言之，制造出的机器必须能敏锐察觉人类模糊的人性。正如人类演化出一套肢体语言或面部表情来进行交流一样，汽车亦需要将转向信号作为驾驶员之间的技术信号标。诺曼没有预见到自动驾驶汽车的到来，自动驾驶汽车需要与人类交流的复杂方式，那便是人类学家梅利莎·切福金在日产公司开发的交流模式。

唐纳德·诺曼是公认的“以人为本设计运动”的发起人之一，该运动的重点是让科技产品更人性化，体现了将文科教育与技术结合起来的产品设计优势。诺曼获取了计算机工程学士学位，之后又获得了被誉为文艺呆一科技宅领域的数学心理学博士学位，在该领域，他研究了人类大脑活动的计算机建模。作为加州大学圣迭戈分校的心理学教授，诺曼在人机交互领域研究了近30年，颇具影响力。1993年，他加入苹果公司，帮助公司实现了史蒂夫·乔布斯的愿景，即创造“科技与文科教育结合，与人文科学结合……让我们用心歌唱”。诺曼在苹果开创了“用户体验”领域，追随诺曼脚步的众多以人为本的设计专家，帮助乔布斯朝着他所建议的目标迈出了重要一步，使苹果产品能够引领时代。

与此同时，科技产品如浪潮般袭来，其设计的主要目的是为我们提供帮助、带来愉悦，但同时也给我们的生活带来许多不需要的“报复式效应”（使用它们的意外后果），比如沉迷于电子游戏，又或是紧跟电子邮件、短信和社交媒体通知的脚步带来的压力，这些让我们不堪重负。在创造出更灵敏的、能

够感知人类需求的科技产品，以帮助我们进一步实现目标并改善生活方面，设计师们才刚刚起步。

在本章中，我们将探讨新一代创新者如何通过将文科教育所培养的技能、洞察力和敏感性应用于技术创新，来进一步实现唐纳德·诺曼和史蒂夫·乔布斯的最初愿景。如今，“文艺呆”引领着一些发展最迅猛的科技公司，因为他们每天都在构思如何利用强大的新技术，与此同时，还对自己的创新如何帮助解决紧迫的人类问题方面有着深刻的见解。

即时通信应用程序斯莱克的创始人、维多利亚大学哲学专业的斯图尔特·巴特菲尔德紧随诺曼和乔布斯共同开辟的道路。巴特菲尔德一直都是企业家。2005年，32岁的巴特菲尔德以2500万美元的价格将照片共享公司弗利克尔（Flickr）卖给了雅虎。2008年离开雅虎后，巴特菲尔德创立了一家名为小斑点（Tiny Speck）的游戏公司。虽然有种种迹象显示小斑点不会成功，他觉得是时候以他创建的内部通信工具为基础推出新产品了，这样可以帮助他的团队远离电子邮件。结果证明他是对的。他创立斯莱克还不到3年，新业务价值就达到了40亿美元，日均用户也已超过270万。

人们工作中有许多必须处理的电子邮件，对于减少邮件数量的需求，巴特菲尔德感同身受，他理解在3天小长假后面对400封工作邮件时的崩溃心情。斯莱克可以帮助用户高效浏览“密林”般的电子邮件。根据麦肯锡全球研究所的数据，交互工作者每天超过28%的时间都花在了电子邮件上，花在信息收集上的时间也超过了19%。斯莱克的投资者、脸书早期高管沙马

斯·帕利哈皮提亚（Chamath Palihapitiya）说：“斯莱克会‘终结’电子邮件。斯莱克将在所有公司中创造一个网络效应，这个应用程序要做的——我认为这一点很重要——就是帮人们节省时间。”

金特里·安德伍德（Gentry Underwood）曾经负责经营艾迪欧设计公司（IDEO）的知识共享领域。他专注于“社交软件”，即由以人为本的技术打造的大型协作平台和工具。他在斯坦福大学学习人机交互的“文艺呆—科技宅领域”，获得了符号系统学位。但他毅然离开了创业界，跑去拿了两个硕士学位：一个是圣塔克拉拉大学的心理学硕士，另一个是范德堡大学（位于田纳西州纳什维尔）的人类学和社区发展硕士。通过这些研究，他学会了人类学的实践方法，即人类学家如何走到野外观察人们的行动，观察对象从婆罗洲部落到21世纪办公室里的工作人员。他在构建更人性化的电子邮件收件箱时，融入了自己人类学研究方面的知识，并创办了一家名为奥尔切斯特拉（Orchestra）的公司。该公司提供名为“邮件盒子”的手机应用产品，可以让用户通过便捷地滑动屏幕来快速浏览电子邮件，以便稍后可以用它们“打发时间”。2013年，在这家创业公司推出其旗舰版苹果应用程序之前，多宝箱以1亿美元收购了这款刚推出一个月的应用程序。

产品开发的新文艺呆—科技宅时代才刚刚开始，运用人文科学和社会科学的研究视角与研究方法改进产品设计，将迎来无尽机遇。正如唐纳德·诺曼所说，设计不仅仅是美化事物：“设计是一种思维方式，是确定了人们真实、潜在的需求

后，提供帮助他们的产品和服务。它结合了对人、技术、社会和商业的理解。”这要求我们所有人参与其中。

## 发展设计伦理

为了培养员工他一直以来所倡导的“以人为本”的设计理念，史蒂夫·乔布斯将人文学科的学者带到苹果公司授课，并由此创建起苹果大学。2008年，在耶鲁大学管理学院前院长乔尔·波多尔尼（Joel Podolny）的指导下，苹果大学正式成立。苹果大学的目标是教授员工一系列产品与设计技能。它设置了有关产品设计的美观、简洁和效率的课程。

苹果大学的学术界全明星之一是来自普林斯顿大学斯拉夫语研究专业的金·马隆·斯科特（Kim Malone Scott）。在加入苹果大学之前，他管理着谷歌价值数十亿美元的广告联盟业务。另一位是博学多才的乔希·科恩（Josh Cohen），在哈佛大学获得哲学博士学位，师从著名哲学家约翰·罗尔斯（John Rawls），后者曾在麻省理工学院、斯坦福大学和加州大学伯克利分校教授政治、哲学和法学。他在一次讲座中强调了景观设计师弗雷德里克·劳·奥姆斯特德（Frederick Law Olmsted）在创建纽约市中央公园时应用的设计原理，其中一条原理是：为了让城市居民更好地欣赏自然之美，穿过中央公园的每条小路都应该是弯曲的，这样每行一步，眼前都是一片绚丽的美景。奥姆斯特德的目标是让人感到惊喜和愉悦，这也是苹果公司在开发新产品时的目标之一。科恩也想让自然之美为大众所享，而不只是少数精英的特权（这些精英为了追求田园美景而

逃离纽约)。在iPhone上滑动简化版的苹果界面，你可能会体验到一种在春日傍晚沿着中央公园蜿蜒小路散步似的乐趣。

在创造更具吸引力、更人性化产品时，人文科学和社会科学课程可以为技术导向型产品的设计师们提供很多帮助。在公司产品和服务的设计上，谷歌的高管们借鉴苹果公司的经验，努力培养一种更周到、更以人为本的设计方法。2016年以前，特里斯坦·哈里斯（Tristan Harris）是谷歌的“产品哲学家”。和唐纳德·诺曼一样，特里斯坦在本科和研究生阶段一直致力于在技术人员的创造中引入文科思想。特里斯坦是伦理设计的主要倡导者，这意味着产品设计必须要以“为人类谋福祉”为原则。如今，他领导了一场全球性运动，在技术领域中引入“设计伦理”。

这一使命完全符合文科教育的最初目标。培养道德行为是古希腊文科教育理念的核心。那些受过哲学探究教育、具有良好沟通和批判性思维能力的人，能够负责任地参与公民生活。他们会行使并捍卫自由权利，民主制出现后，他们能够按照自己的愿望生活，同时也能够尊重共同利益的指令。特里斯坦所受的文科教育，启发他努力将这种精神引入技术创新。

和金特里·安德伍德一样，特里斯坦在斯坦福大学学习人机交互，这一课程将计算机科学教学与语言学、哲学和心理学教学结合起来。其目的是更好地理解机器“智能”的发展方式，以及它如何能最好地补充人类的思维和感觉。特里斯坦师从斯坦福大学教授、心理学研究员B. J. 福格（B. J. Fogg），后者还是该大学说服力技术实验室（PTL，Persuasive

Technology Laboratory) 的创立者。福格通过关注人们养成习惯的方式，率先研究了如何利用科技来改变人们的行为。说服力技术实验室分析了在脸上花费时间的心理诉求与效果，研究了如何设计技术来帮助人们养成积极的习惯（比如体育锻炼），以及摒弃不良嗜好（比如吸烟）。2007年，福格在脸上授课，通过该课程的学习，学生们利用“大规模非个人说服”的技巧影响了2500万人。2008年他还教授一门名为“脸书心理学”的课程。福格及其团队甚至在“和平创新实验室”探索出了“新兴的社交行为和见解促进全球和平进程的新途径”。特里斯坦还在特里·威诺格拉德（Terry Winograd）教授的指导下学习，这位教授是谷歌创始人拉里·佩奇（Larry Page）和谢尔盖·布林（Sergey Brin）的老师。

正如网络在信息普及化方面尚未被充分开发的巨大潜力深深吸引着佩奇和布林那样，提升在线读者信息服务上的发展潜力也深深鼓舞着特里斯坦。2007年，像佩奇和布林一样，他放弃了对学位的追求，转而创办了一家名为阿普图雷（Apture）的公司。特里斯坦开发了一种技术，可以让阅读电子书的读者在点击任何单词时，文章中便会弹出一个框，从整个网络为读者提供大量相关信息。在短时间里，公司不但提高了读者对文本的理解的能力，还帮助在网络上提供更大的背景信息。在《经济学人》、路透社和《金融时报》等网站，阿普图雷每月的访问量都超过了10亿次。据报道，2011年，谷歌以1800万美元的价格收购了阿普图雷。当时特里斯坦才27岁。随后，他以产品经理的身份加入谷歌，并立即开始专注于在他所从事的设计之中融入伦理，即尊重人类需求，为谷歌数十亿用户谋福祉。

在谷歌，特里斯坦的一大倡议便是向员工灌输对正念心理的理解，他强调关注当下、充分体验当下生活，以及不让自己一再被短信、电子邮件和电话分心的重要性。他帮助组织了谷歌顶尖产品设计师与释一行禅师的会面。一行禅师是越南的佛教僧侣，也是正念训练的主要实践者。这次会面旨在推进特里斯坦发起的名为“合理利用时间”的运动，该运动一直持续至今。特里斯坦认为，我们钟爱的科技设备正在削弱我们好好利用时间的能力，甚至还削弱、破坏了我们充分发挥自身潜力进行有意义的互动、培养人际关系以及集中创造性思维的能力。

特里斯坦小时候是个狂热的业余魔术师，因而他对人类抵抗干扰方面的思维局限性有着敏锐的认识。魔术的戏法是为了转移人们的注意力。各领域的专家都会聚在一年一度的智慧2.0峰会（Wisdom 2.0 Summit），讨论“技术如何为人类造福而不是破坏人类的生活”。特里斯坦在峰会上谈到了“合理利用时间”这一运动，他发起该运动是为了扭转技术劫持人们注意力的趋势。曾任卡内基—梅隆大学信息科学教授的赫伯特·西蒙（Herbert Simon）提出了“注意力经济”这一著名概念。他的意思是，在某种经济中，人们的注意力是企业极力追求的宝贵商品。他警告说，“大量的信息会导致其他东西的匮乏……它消耗了受众的注意力”。他指出，信息革命最大的讽刺之处在于，信息的丰富可用性正在造成注意力的匮乏。如今，特里斯坦提高了人们寻求注意力技术的意识。他鼓励开发能够保护我们时间的产品，让我们能够获得更专注、更优质的体验。

与我们的注意力构成竞争的根本经济动机才是问题的核心所在。手机应用程序开发者、新兴网络服务的创建者和电子游



戏设计者主要的赚钱方式，都是鼓励人们花更多时间与之打交道。特里斯坦前不久说道：“不管你是在开发一个冥想应用程序，还是建立一个信息丰富的网站，你都是在争夺注意力，这意味着你通过让人们花时间这种更聪明的方法赢得了胜利。整个行业都在帮助人们这样做，于是这就变成了一场脑力竞赛，目的是引诱我们本能地将时间花在上面。”伦理设计通过识别我们时间被“劫持”的方式以及鼓励开发那些尊重我们时间的产品和服务，来质疑这种“脑力竞赛”。特里斯坦问道：“科技究竟是为了放大人类的潜力，还是仅仅为了让我们感到愉悦？”正如史蒂夫·乔布斯所说，难道计算机依旧是我们“大脑的自行车吗”？

我们在脸上的照片一旦被人标记，就会收到一封电子邮件通知。公司会不断给我们发送此类通知，让我们确信自己有可能会错过一些东西——某个时刻、新的火绒相亲、色拉布，或推特提示——所以我们必须立即查看。一些公司会要求我们履行社会义务，有时我们也会屈服于这种微妙的强迫，比如“在照片中标记这个人”或“认同你在领英上的新联系”。一旦被告知自己的脸书信息已被“接收”和“阅读”，无形中会给收件人施加压力，好比在催促他们要马上做出回复，否则等待他们的便会对方的质问：“你没收到我的短信吗？我都发了一小时了。”

这些设计特征牵动着我们的社会习俗，一时间吸引了我们全部的注意力，从而使我们无暇顾及自己所从事的其他更重要的活动。这一刻，技术“劫持”了我们。琳达·斯通（Linda Stone）曾是苹果和微软的员工，如今是麻省理工学院媒体实验

室社交计算咨询委员会的成员。她创造了“保持部分关注”。这种“半同步”的通信模式既不是实时的，也不是延迟的。这是一个持续不断的小干扰的过程，它让我们误以为自己在很多肤浅的对话中高度投入，但事实上，我们并未深入其中，只是不断地局部调节自己罢了。

每当我们输入手机解锁的密码，看到来自照片墙这类软件或新的瓦次艾普（WhatsApp）的消息时，难免会分心。虽然这些消息看起来不多，但根据咨询公司德勤（Deloitte）的数据，美国人平均每天查看手机46次。那么1.85亿的智能手机用户，每天有80多亿个分心的时刻。基于手机广泛的使用率，产品决策的影响力可谓至关重要。

在科技时代，我们经常谈到多任务处理，好像我们能同时处理两件甚至十几件事情似的，而且以“越多越好”为荣。但是，这有什么价值呢？想象一下，你坐下来查看电子表格，然后暂停下来查看你的电子邮件。很快，你的电话响起，所以你又拿起电话，还在匆忙中编写了一条短信发给配偶。其实在你被另一件事情打断之前，你真正专注的只有那一件事……然后才去做另一件事。专家称这种行为为“快速切换任务”。

格洛里亚·马克（Gloria Mark）是加州大学欧文分校信息学的教授，主要研究这种快速切换对员工生产力、精神和情绪状态的影响，以及她所谓的“中断科学”。她发现我们的技术正在改变我们与周围世界协调的方式。我们允许自己受到更多打断，因为我们开始从已经习惯的技术中，勾画出我们的行为，甚至是新的价值观。

在一项研究中，马克派研究人员到典型的美国公司办公室，观察员工被打断或“自我打断”的频率，得出的结果是平均每3分钟一次。此外，她还指出，让他们的注意力重新回到早先的任务上需要23分钟之久。2004年的一项研究显示，信息工作者大约每3分钟更换一个任务，马克发现，如今这一数字竟接近40秒。

当然，并非所有中断都是不好的，有些中断甚至有益。马克发现，只要中断是短暂的，无须深入思考，它通常不会对你当前的工作流程产生巨大影响。例如，那些通过自我打断回复邮件的人，比电脑桌面通知提醒来回复邮件的人，效率更高。与手头任务相关的中断实际上可以帮助人们变得更有效率，更专注于工作。

然而，所有这些中断的主要代价是压力。当你下次再听到那些一心多用的人以自己能同时完成多个惊人壮举而引以为傲时，要记住压力就是它无声的外在表现。在一个实验中，马克给员工分配了一个普通的办公任务：仅仅是回复一批电子邮件。其中一组人可以不受干扰地工作，而另一组人则不断被电话和即时信息轰炸。对所有员工的压力测试显示，那些被打断的员工所表现出的压力、挫折感和时间压迫感要比那些没有分心的员工高出许多。然而，尽管压力水平较高，被打断的员工完成任务的速度比不分心的员工更快。马克研究了员工通过电子邮件回答特定问题的差异，以此来衡量其工作质量。她发现，分心的员工用词较少，但其答案质量并未明显下降。马克认为，一旦人们希望被打断，他们工作的速度实际上会更快，以弥补被打断的感知成本。显然，任何工作方式都难以做到十

全十美，但重要的是，像马克这样的研究人员对技术如何影响我们，并为像特里斯坦·哈里斯这样的设计伦理拥护者了解技术提供了帮助。

为了阐明我们的注意力被“劫持”的机制，特里斯坦还提到了一个现象，即科技创新者如何利用可变回报的心理来诱使我们被迫回复电子邮件收件箱或玩像“糖果传奇”（Candy Crush Saga）这样的消消乐游戏。哈佛大学行为心理学家斯金纳（B.F. Skinner）在20世纪50年代发现，通过改变强化比率，受调查者在喜欢奖励和渴望奖励之间摇摆不定。因为奖励是随机发放的，所以这种概率不固定的计划奖励很容易让人上瘾。因为被调查者永远不会知道他们什么时候会得到下一个奖励，他们会更专注于追求奖励。这就是老虎机上瘾背后的原理。特里斯坦问道：“在美国，有什么比电影、棒球和游戏公园更赚钱吗？”答案是老虎机。娜塔莎·道·舒尔（Natasha Dow Schüll）是纽约大学的人类学家，同时也是媒体、文化和传播学教授，2012年出版了《设计上瘾：拉斯维加斯的老虎机》（*Addiction by Design*）一书，她在研究中发现，老虎机让人们“怀揣疑问参与进来”的概率是其他赌博的三到四倍。这些老虎机被称为“独臂强盗”，只要拉一下手柄，你的钱就会被一下子卷走，就像如今的“单指匪徒”——我们的智能手机。正如特里斯坦在德国《明镜》周刊发表的文章中所指出的：“智能手机成瘾是其设计的一部分。”

“我的口袋里就有一台老虎机。”特里斯坦解释说。事实上，世界上还有几十亿人也是如此。“每次我查看手机的时候，就像在玩老虎机，看看能得到什么；每次我查看电子邮

件，也是在玩老虎机，看看我将收到什么；每次我滚动屏幕浏览新闻消息，我还是在玩老虎机，看看接下来会发生什么。”鉴于这种操作，特里斯坦建议我们应该有一个可以识别一流的“绿色建筑”的伦理设计认证，类似于能源与环境设计先锋奖（LEED）。他甚至考虑是否应该有一个相当于美国食品药品监督管理局（FDA）的机构。我们是否应该考虑帮助人们思考他们的信息消费饮食，创造相当于我们智力营养的“食物金字塔”？他想的这些可不是无关紧要的小事。“设想一个数字版《权利法案》，”他建议道，“概述迫使数十亿人使用产品的设计标准……从而支持他们朝着自己的目标前进。”他激起了人们的希望：也许我们会开始看到数字一代的詹姆斯·麦迪逊、约翰·杰伊和亚历山大·汉密尔顿——《联邦党人文集》的作者，像书中的联邦党人一样，为公民和政府的基本权利和责任与技术设计涉及的权利和责任而奋斗。尽管这种想法与硅谷的其他自由主义思想家存在明显分歧，但这也正是此次对话应该公开的原因。

这种想法似乎是天真的乌托邦，但实际上，产品的开发很容易，重点在于如何既帮助我们更好地利用时间，又能从中获利。“如果设计的技术有所不同会怎样……可以意识到我们打算在这上面花多少时间吗？”特里斯坦问道，“如果你说‘我想花30分钟看电子邮件’，然后它（电子邮件系统）就会出现在你的分组列表中，帮助你按照希望的方式消磨时间呢？”特里斯坦的技术资历与他“文艺呆”的观点形成了有力的互补，推动了他的论点。他知道技术如何发展，亦清楚如何以不同的方式发展。2016年，他在梅迪姆上发表了一篇广为流传的文章《科技如何“劫持”人们的心智》（How Technology Hijacks

People's Minds）：“像苹果和谷歌这样的公司，有责任将断断续续的不确定反应转化为不那么容易上瘾、更可预测的、设计更好的回应，从而减少这些负面影响。例如，其可以授权人们在一天内或一周内设定可预测的时间来查看‘老虎机’应用程序，并对新消息发布时间做相应调整来与这些时间匹配。”特里斯坦将重点放在了当今技术设计师对人们生活的影响上，通过强化产品设计师的责任来思考其产品破坏人类福祉的可能途径。他的发言在设计师承担道德义务方面发挥了领导作用，并提供了动力。

## 保护我们的选择自由

设计伦理的倡导者除了捍卫我们的时间之外，还希望技术创新者和消费者能进一步了解技术如何限制了我们的选择自由。正如我们之前提到的购物应用程序造型师的强大算法，偶尔被迫选择对人类会有极大帮助。还有一方面也很重要，即还要意识到，我们选择所受的约束将会限制我们的能力，让我们无法按自己喜欢的方式去行动。工程师乔·埃德尔曼（Joe Edelman）发出了其中一个极具创造力和说服力的声音，他在爱彼迎的前身沙发客（Couchsurfing）上建立起社区算法，为这一问题点亮了明灯。如今，埃德尔曼是德国柏林宜居媒体中心的技术活动家和哲学家。他的研究探讨了如何让技术设计更好地帮助人们做出自己真正想要的选择，而不是由公司引导消费者去做选择。在2014年发表的文章《选择与界面》（Choicemaking and the Interface）中，他主张采用一种完全不同的方法来设计应用界面，现在这种理念在科技产品中随

处可见。埃尔德曼认为，应用界面的设计应该让人们做出更好的选择，而不仅仅是为了方便。随着我们平时盯着屏幕的时间越来越多，界面在我们生活中扮演着越来越重要的角色——事实上，我们的许多关键决定都是浏览选项列表做出的。由于我们所有的产品都是由易出错的人类工程师和设计师制造完成的，从个性化视角出发，所以我们的界面永远不会实现完全自由。埃尔德曼说，至少，界面不应该存在偏见和操纵。随后他进一步解释道，理想的应用界面应该帮助用户生活得更好，应该帮助我们做出符合自己价值观的选择。

具体来说，埃尔德曼希望界面能帮助用户避免去做他们未来会后悔的决定，尤其是在只要稍花时间和精力去思考，就可以找到更佳选择的时候。他将其称为“持久的早知道悔恨感”（DIR），并表示糟糕的屏幕界面经常驱使用户做出这种未来会后悔的选择。“垃圾界面，”他写道，“可能会遗漏以下有关信息：时间成本，金钱成本，是否会出现预期结果，是否会出现意想不到的结果，对于类似的结果是否存在成本更低或更好的选择，甚至我们的希望本身是否可能改变。”换言之，即使香烟上缺少卫生局局长的警告，或是食品上缺少食品药品监督管理局要求的营养标签，你仍然可以点一根烟，或是喝410卡的星巴克星冰乐，而不是80卡的黑咖啡；同理，即使我们的科技产品缺少这些标签，但至少你有完整的信息和可供透明选择的界面。

为说明他的观点，埃尔德曼引用了电影《黑客帝国》（*The Matrix*）里的一个著名场景，这是一部为科技发烧友量身定制的电影。在电影中，主角尼奥（Neo）要在一颗红色药丸和一颗

蓝色药丸中间做出选择。所以他只考虑了这两种选择。埃德尔曼说：“尼奥并不认为或许也不曾考虑他也可以选择去跑步，或者晚些时候去吃龙虾大餐，当然，前提是他能付得起钱，而且他的女友会全程陪伴他。显然，尼奥只是从所给出的选项中选择。”我们又何尝不是。当提供给我们一组选项让我们做出选择时，我们通常只会从这组选项中选择我们更喜欢的项目，但这并不意味着这就是我们最喜欢的。我们只是考虑了局部最大值，即相对最佳选择，而不是绝对最佳选择。为了解决这个问题，特里斯坦只能通过直接在手机上搜索名称来找应用程序。他自己的“意识过滤器”确保他所做的一切都是有意识的。他甚至还在他的笔记本电脑背面贴了一张便利贴，上面写着“不要无意识打开它”。

借助界面的导航实际上只是一系列选择，我们与界面接触本质上是有限的。我们通过选择一些技术设计师认为可能与我们相关、有趣或重要的选项来浏览界面，但他们如何知道这些选项与我们相关呢？如果试用测试显示了积极的用户反馈，A/B测试显示了消费者、参与者的增加，那这是否意味着它是正确的呢？创始人、设计师、开发人员和投资者可能（或许应该）会问许多问题，其中最重要的一个问题是：菜单的设计如何从潜意识层面操纵我们。

以纽约市出租车屏幕上给司机小费的典型菜单为例。对于超过15美元的车费，出租车管理协会设定了默认的小费金额，并在触摸屏菜单上显示为三个大按钮，分别是车费的20%、25%和30%。当然，你可以自主决定小费金额，但大多数乘客看一眼屏幕上油乎乎满是污垢的痕迹，就会尽可能地少触摸屏幕，轻



敲三个按钮中的一个，通常是中间那个——25%。芝加哥大学的卡雷姆·哈加格（Kareem Haggag）和哥伦比亚大学的乔瓦尼·帕奇（Giovanni Paci）分析了1300万纽约出租车乘客的数据，观察这些小费“设定”对乘客行为的影响。他们发现，这些设定让小费增加了10%，这对平均每年小费收入6000美元的司机来说，仅仅因为菜单的关系，每年就可以额外多挣600美元。这对司机而言固然很好，但是乘客真的想付那么多小费吗？

乔·埃德尔曼想解决这种微妙的操纵问题，不管这种操纵是否有意。他希望界面设计能够考虑到个人喜好。为了说明他的观点，他重新设计了一个假想的苹果锁屏，来帮助优化特定用户（而不是一般意义上的用户）的早晨，它将取代所有真正接触到这个锁屏的用户。这个界面专为独特个体设计，依据个人喜好实现个性化。让我们以一个名叫“苏珊”的虚拟用户为例。为了用锁屏优化她的早晨，她需要先描述她心中理想的早晨。如果苏珊想在醒来后，呼吸新鲜空气、做一会儿瑜伽、写日记，然后再去上班，那这就是优化设计所要实现的。

在埃德尔曼版的锁屏上，苏珊早上起来不会看到满屏有关脸书对话、需要阅读的电子邮件，或应该观看的娱乐节目的时间通知，因为这些都不是苏珊想要的理想早晨。相反，锁屏只会提醒苏珊第一个工作会议的时间，让她知道今天是否有朋友愿意和她一起写日记或是做瑜伽。屏幕底部有一个小部件，苏珊可以从一组形容词中选出一个来形容她理想的一天——充满挑战？岁月静好？——然后只向她展示会帮助她度过这样一天的朋友和应用程序。在不知道用户可能如何生活的情况下，设

计者可能不会对用户有所限制，而会为用户想要如何生活提供更多选择。

唐纳德·诺曼明白，这些由我们带入生活的技术的强迫特性会对我们的思维和行为产生多么大的影响——尽管这些特性微不足道。他写道：“支持我们的技术，对我们的社会判断、技能，甚至思想产生了不可磨灭的影响。更糟的是，这种影响十分普遍又微妙，以至于我们常常意识不到自己的信念有多少已经受到了技术随意性的影响……技术人员往往在未充分考虑对人类社会影响的情况之下，就创造出可能影响我们的技术。此外，虽说技术专家在技术机制方面是专家，但他们对社会问题往往一无所知，有时甚至不感兴趣。”

让我给你举个例子。考虑一下在电脑上启用滚动操作技术。滚动操作技术最初出现在电脑鼠标的设计中，可以让用户不用抬起手指指向箭头就能在阅读时连续向下翻动页面。真是方便。苹果公司的设计师，将此技术运用到iPod的设计中，创建了滚动轮，我们只需轻轻一挥手指，就能瞬间浏览数千首歌曲。此设计激发了滚动操作在网站和应用程序中的广泛应用，方便我们强制性地查看电子邮件、照片墙照片和脸书新闻报道。最终的结果是：要不是滚动浏览照片和评论那么容易，我们可能不会看那么多。我们可能认为自己选择了这样做，但技术设计以特定的方式（有时还经过了计算）减少了困难，从而“推动”我们千方百计地行事。

当然，通过设计干预来推动行为的概念并不是什么新鲜事。2008年，哈佛大学法学教授卡斯·桑斯坦和芝加哥大学行

为科学与经济学教授理查德·塞勒合著了畅销书《助推：如何做出有关健康、财富与幸福的最佳决策》（*Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*），该书以诺贝尔经济学奖得主、普林斯顿大学心理学教授丹尼尔·卡内曼（Daniel Kahneman）的研究为基础。桑斯坦和塞勒称之为“助推”的东西，是能够引导行为的设计调整，这正是特里斯坦·哈里斯和乔·埃德尔曼所倡导的那种“选择架构”的自觉重构。

理解技术如何影响我们的行为，并提高人们对这些影响的认识，已经成为“文艺呆”理论的重要工作。这表明谷歌对“文艺呆”所提供的有价值的观点越来越感兴趣，从2010年到2013年，该公司聘请了哥伦比亚大学哲学教授达蒙·霍洛维茨（Damon Horowitz）担任临时内部哲学家，帮助公司考虑如何处理与用户隐私相关的问题。

霍洛维茨好比是一个桥梁建设者，致力于将技术专家的知识 and 观点与那些受过文科教育的人的观点结合起来。他在哥伦比亚大学开始了他的大学生涯，参加了著名的西方经典名著读书会。虽然他获得了哲学学位，但他对社会在许多方面缺乏进步感到沮丧。人工智能似乎是灵丹妙药，也是取得新进步的一种形式，因此他决定改变研究方向，到麻省理工学院媒体实验室攻读技术硕士学位。毕竟，文科教育经验搭建的桥梁鼓励人们双向前进。他在2011年的《高等教育年鉴》（*Chronicle of Higher Education*）上发表了题为《从技术专家到哲学家》的文章，讨论了令人兴奋的话题——作为一名程序员的力量。“一旦你建立起一些可以完成智能任务的小系统，比如辨

认笔迹或者总结新闻，那么你可能就会认为自己可以建立一个系统来完成任何任务。”正如霍洛维茨所说：“我有一份与尖端人工智能相关的高薪技术工作，我生活在美好的科技时代中。但有一个问题……我所做的一切只是创造出一堆聪明的玩具，且这些玩具肯定无法完美承担我们智力代理人的任务。”那时他便决定回到他文科教育的起点，攻读哲学博士学位；他在研究生期间学到的新观点，极大地改变了他开发技术的方法。

“当我开始读研究生时，”他写道，“我完全不知道人文学科是如何调查我所感兴趣的科目的，我意识到我作为技术专家对思想和语言的看法是多么有限……关于如何构建更好的人工智能系统，我并未得到什么有用的想法。我的研究开创了一种新的世界观……我成了一个人文主义者。更人性化的情感让我成了一个更好的技术专家。”他应用新理念将更多人为因素引入搜索引擎技术，联合他人创立了社交搜索引擎公司奥德瓦尔科（Aardvark）。该公司可以让用户与其他注册用户实时提问与联系，还指定了与问题范围相一致的特定兴趣或专业知识。比如：“我在芝加哥应该去哪个酒吧？”奥德瓦尔科比谷歌更易于操作，因为它是与另一个人即时聊天，且可以内置在谷歌邮箱中。

这一创新，以及背后的团队令人印象深刻，以至于谷歌在2010年以5000万美元的价格收购了这家公司。霍洛维茨敦促所有技术专家重返校园，获得人文学科学位，因为“如果我们想充分处理当今面临的技术问题——身份、沟通、隐私、监管等问题——需要人文主义的视角……获得人文学科博士学位是你

能在这个行业中脱颖而出的决定性因素。主导我们技术领导地位的不再仅仅是工程师，因为‘计算机很玄妙，只有工程师才能了解它们的能力’的情况已不复存在。纵观整个行业内部，领导阶层都在向‘产品思维’的方向转变——了解我们技术所处的社会和文化背景的领导受到重用”。

幸运的是，霍洛维茨和其他科技创新者将人文学科的关键见解引入技术领域，为设计更符合伦理的机器开辟了道路。最令人兴奋的进展领域之一是“数字疗法”的创新，即帮助人们过上更健康、更幸福生活的程序和设备。

## 在预防医学上有所作为

2006年，当肖恩·达菲（Sean Duffy）从哥伦比亚大学毕业时，他认为世界是二元的。他认为自己可以只热爱并只做一件事，且一直认为医疗保健就是他想做的那件事。肖恩之所以对医疗保健感兴趣，是因为他想要“回报世界”——这听起来很老套。在本科阶段，他参加了哥伦比亚大学的必修“核心课程”，该课程要求对文学、当代文明、艺术、音乐和科学前沿进行严谨的研究。在那里，肖恩学习了神经科学，并为之着迷，决定将其作为自己的专业。达菲仍然希望继续攻读医学学位，但是毕业后，由于自己的求知欲以及为硅谷令人兴奋的脉搏所吸引，他决定暂缓医学院的申请。他听从了硅谷充满吸引力的召唤，申请去了谷歌，并在人力分析部门找到了一份工作。

于是，达菲开始学习如何将“文艺呆”和“科技宅”的不同观点结合起来。他在与人力分析团队共事的过程中学会了人力资源管理和组织心理学。身处领先的技术创新中心，他对软件开发人员的思维方式有了深刻理解。他明白了他们处理问题的方式，学会了与他们进行良好沟通的必要词汇，还学到了很多关于科技本身的知识。达菲回忆道：“尽管我不知道如何构建工具，但我学会了用它来做什么。”

随着对技术的认识日益深刻，在技术为人类需求服务的产品设计上，他有了更好的理念——谷歌创建的产品都是这样的设计意图——并且开始考虑这样一种可能性：将对技术的新认识与改进医疗保健的人生志向结合起来。2009年，他离开谷歌，前往哈佛大学攻读医学博士/工商管理硕士学位。但他还没有完成建立健康技术的准备工作。他在哈佛大学仅仅待了一年便辍学了，进入硅谷著名的设计公司艾迪欧工作，成了一名健康设计专家。当他第二次来到硅谷时，一家名叫“菲特比特”（Fitbit）的新公司让许多人着迷。该公司设计出了可以戴在手腕上的计步器，减少世界超重和肥胖人口的进程也因此取得了突破性进展。科技记者曾预言，这项创新将对人们的健康产生深远影响，但达菲对此并不这么确定。他认识到，仅靠数据本身并不能改变人们承诺的“引导健康新生活”，若要真正帮助他们改变行为，需要人的参与。

达菲开始与艾迪欧的同事丹尼斯·博伊尔（Dennis Boyle）探索数字健康产品的发展潜力。他们认为，除了腕式感应器以外，还应该研究它们如何影响慢性疾病。糖尿病预防计划（DPP）研究小组发表了一项对糖尿病前期患者生活方式进行

干预的重要研究。研究发现，美国8%的成年人患有2型糖尿病，通过注重改变行为习惯（主要是饮食和运动）等生活方式进行干预是可以预防的。在体重下降了7%的人群中，糖尿病发病率也下降了58%。这一结果意义深远。达菲想知道：如果他运用自己的神经科学背景，在谷歌管理和理解人们的行为的非技术经验，他的医学研究经验，以及他从艾迪欧学到的独特思维方式来处理这种2型糖尿病问题的话会怎样？他在内心深处是一个“文艺呆”，因此他明白，只要有合适的技术人员，他就能解决这个问题。他的问题总能问到点子上，而他的这个能力与那些只会运用数据或科技的人相比，具有很大优势。

当达菲还在艾迪欧工作的时候，就已经开始在旧金山组建计算机工程师团队，因为他了解了更多关于干预和行为改变的临床过程。糖尿病预防计划的临床试验依赖人类辅导员指导病人并与他们保持密切联系。这种干预奏效了，但这种方法却无法扩展。对因糖尿病而身处危险的数百万美国人来说，进行如此深入的咨询从经济上来说不切实际。但是，可以开发出一种技术来扩大治疗规模，并且以人际接触的方式进行这一过程。

然而，为了使干预措施奏效，达菲必须更全面地了解患者的想法和感受。2011年，在他的技术团队编写代码之前，27岁的达菲和他的合伙人飞往佐治亚州的乡村，与那些已诊断出患有早期糖尿病的患者坐下交谈。他的见闻令人恐慌。达菲回忆道：“与我们交谈的那些人感觉自己被抛弃了。在发现自己有高风险患上致命疾病后，他们得到的也只不过是一本小册子，告诉他们要改变生活方式、减减肥什么的。”这些病人没有社会支持，也没有任何持续的医疗指导，只能靠自己。有些医生

将责任推得一干二净，病人只能自己控制自己的病情，尽管几乎无人知道该如何控制或改变病情。具有讽刺意味的是，位于亚特兰大的疾病控制与预防中心在全州范围内呼吁将慢性病（而非传染性疾病）列为“21世纪的公共卫生挑战”。

达菲决定，他必须找到一种方法来维持这样的行为干预、激励手段，以及面对面项目的心理因素，并通过数字化扩大这种规模。他必须以行动推广这种方法，帮助人们克服2型糖尿病的风险隐患。达菲创立了奥马达健康公司（Omada Health），并称公司即将从事的工作为“数字疗法”。简而言之，他巧妙地用参与者所需的東西将他们包围起来，让他们能够积极地改变生活方式。解决方法一部分由技术组成，另一部分由“文艺呆”以及证据为基础的科学，辅以小群体社交网络、个人健康教练和数字跟踪工具（如可以更新个人进度的联网体重秤）组成。达菲决定改变数百万高危患者的选择，并与技术人员合作，将规模扩大到可以从根本上改善人类生活的地步。

达菲设法筹集了8000多万美元的风险投资来支持该产品的开发，经过5年的发展，奥马达健康公司实现了其愿景。奥马达的核心产品考虑了患者的食物摄入与运动习惯、社会情感倾向以及求变意愿——由患者填写的在线问卷衡量得出。随后，奥马达的软件程序会对患者的位置、性格类型、生活阶段以及其他因素进行评估，这些因素有助于将患者安置在一个志趣相投且能相互扶持的人群中。该技术还给小组分配了教练。小组成员和教练共同努力实现目标，对所有患者来说，其中一个核心目标就是减掉7%的体重，而糖尿病预防计划所称降低58%2型糖尿病发病率正与此减重目标息息相关。在整个过程中，软件程



序会告知小组每个成员的进步，这虽造成了同伴的压力，但也是同理心和动力的来源。奥马达的科学家们发现，80%参加此项目的人成功减掉了规定的7%的体重。“制订这个疗程计划需要各方面因素，”达菲说：“我们的计划好比是交响乐。”

当达菲和他的团队开始构建奥马达时，医学界的专家们表示，如果该公司公布了有关项目结果的确凿数据，那么医疗服务供应商为患者提供的传统医疗报销服务可能不会落后太多。2016年春天，当我走进达菲位于旧金山的办公室时，他咧嘴笑着朝我大步走来，说他有个消息迫不及待地想要和我分享：“美国医疗保险和医疗补助中心刚刚批准了数字疗法的报销。我们是首个在《平价医疗法案》（Affordable Care Act）下享受报销的广泛数字化服务。”达菲将这一时刻比作手术界麻醉的曙光。在麻醉剂和强力止痛药问世之前，外科医生被他们面临的医疗条件所束缚。这并不是说他们没有能力去做更多事情，而是社会愿意接受风险的限制范围更窄。随着麻醉的问世，这些限制范围随着药物能够降低疼痛阈值和延迟手术的可能性而扩大。同样，数字疗法也将突破这一界限，使预防医学更加有效。

其他的创新者如今正处于创造数字疗法的前沿，他们当中最好的还在将人际接触与技术力量结合起来。史蒂文·约翰逊（Steven Johnson）是《连线》杂志的特约编辑，著作颇丰，内容大多是关于技术的未来以及技术如何影响我们的生活。他写过一篇文章《认识到技术改变行为的真正潜力》（Recognising the True Potential of Technology to Change Behaviour），文中说：“内燃机和灯泡让我们克服了

自己微不足道的运动和感知能力，同样，数字技术也可以用来引导我们克服相对软弱的推理能力、自控能力、动机、自我意识和能动性，正是这些能力，让改变行为变得十分困难。”

## 大众数字疗法？

另外两名创新者也在证明这一情况，他们将自己在技术上的天赋与他们关于心理治疗的知识结合起来，提供了一种强大且低成本的新型私人疗法，这有助于推动心理健康的发展。

罗尼·弗兰克（Roni Frank）和奥伦·弗兰克（Oren Frank）的任务是激励所有遭受精神痛苦的人，这些人中有许多宁愿默默忍受也不愿寻求治疗。他们创立了一个基于技术的治疗平台——对话空间（Talkspace），每周收取32美元的小额固定费用，患者可以通过发送短信及录制音频和视频的方式，尽可能多地与有执照的治疗师进行交流。弗兰克夫妇正努力将我们口袋里让人上瘾的装置改造成救生索，提供给任何有需要的人。对话空间推出不到3年，1000名认证治疗师已为超过30万用户提供了定制服务。

刚开始工作时，罗尼·弗兰克是一名软件开发人员。她和丈夫奥伦接受夫妻关系心理治疗的一段经历改变了她的生活。这种疗法不仅帮助她应对情感上的挑战，还让她下定决心要成为一名治疗师。她跨过了“文艺呆”与“科技宅”的鸿沟，进入纽约精神分析研究所攻读硕士学位。毕业后，她决定把新学到的心理学专业知识和她先前的技术专业结合起来创建对话空

间。她了解到，每年有5000万美国人被诊断出患有心理健康相关的疾病，尽管患者人数众多，但只有三分之一的人接受过治疗。

传统疗法经常将人们拒之门外，一部分原因是令人望而却步的高额费用，还有一部分原因是寻求心理治疗的耻辱感，尽管近几十年来这种耻辱感在社会认知上有所减轻，但在许多圈子里仍然是一种让人抵触的东西。罗尼自知治疗可以更易获得、更谨慎小心，而且可以数字化。患者可以通过数字化方式获得经过认证的、值得信赖的治疗师，这种做法还可以大大降低治疗成本。传统治疗每小时的费用超过150美元，而对话空间的咨询费每月还不到130美元。隐私是另一个阻碍精神病患者寻求治疗的因素，罗尼·弗兰克希望对话空间严谨的申请程序能鼓励更多的患者站出来寻求帮助。

罗尼的丈夫奥伦是一名技术专家，罗尼提出她的想法的时候，奥伦正在从事广告业工作。奥伦对创立一家专注这一问题的公司很有兴趣。在纽约上西区的一个小阁楼里，弗兰克夫妇正试图通过提供基础服务来为心理疗法改头换面。该服务严谨且价格实惠，弗兰克夫妇希望那些可能会特别不愿寻求帮助的人（如担心会惊动父母的青少年，或是因难以处理所经历的创伤而感到尴尬的退伍军人）受到鼓舞，得到他们所需的帮助。其中一个潜在的大市场就是像美国领导力发展联盟（ATO）这样的大学互助会，它与对话空间合作，为其140个分会的1万名本科生会员提供治疗。美国领导力发展联盟佛罗里达大学分会主席奥斯汀·海恩斯表示：“对人们而言，在联盟的背景下大声

说出自己的想法十分罕见，这很有可能是联盟的人正在与他们的心理健康做斗争。”

治疗师和寻求治疗的用户一样热衷于对话空间，因为公司为他们建立了一套患者管理工具，以便更好地管理他们的诊治进度：通过一个入口，他们可以与各种各样的新客户打交道；还有一个执业医师社区，可供他们学习交流。让对话空间成功的关键并不是它的技术，而是弗兰克夫妇对治疗及患者和心理学家需求的敏锐洞察。超过50万人尝试使用对话空间，来自全美50个州的1000名治疗师都在这个平台上工作。更重要的是，企业、学校开始意识到为员工、学生或校友提供轻量级治疗的重要性。

在曼哈顿一个秋高气爽的日子里，我去参观了对话空间组织开发的创新营销配置，即所谓的体验式营销。在麦迪逊广场公园，毗邻著名的熨斗大厦（Flatiron Building），我凝视着一片充气透明塑料圆顶。这座位于市中心的圆顶建筑里有办公设备、办公桌、一把大扶手椅，一张沙发和一些植物。这是治疗师的临时办公室，所有东西都安置在透明的塑料穹顶建筑中，从而传递出这样一个信息：“没什么好羞愧的。”路人可以顺路来访，与治疗师聊聊天。

还有另一个类似这样的地方设置在公园中，对话空间营销员将一排哈哈镜安装在公园边缘的人行道上。其中一面镜子是凹面的，把人的五官挤成了一个小小的点，还有一面镜子是凸面的，将人的五官放得巨大。其他镜子也是如此，不是扭曲人们的脸就是扭曲人们的四肢。每面镜子上方都贴着类似这样的

标语：“这就是照片墙给我的感觉。”镜子旁边是广告牌，上面展示了一系列照片墙上的帖子，比如一名男子在一栋着火的大楼前咧嘴大笑的自拍照，标题是“屋顶！屋顶！屋顶着火了！”在广告牌的顶端，还有模仿卫生局局长写的通知。“警告：过度使用社交媒体会导致对他人缺乏同理心。”“警告：社交媒体极易上瘾，会导致心理戒断症状。”这个展览很有挑衅意味，意在鼓励路人反思他们对科技、地位和形象的依赖。标语牌令人们深思，镜子让人们反省。在附近的一张桌子旁，对话空间的工作人员将有关公司的信息分发给路人，旁边有一面正常的平面镜，上面写着：“这才是你真实的样子。（你看上去棒极了！）”

早在1992年，唐纳德·诺曼在《转向信号是汽车的面部表情》中就评论说，当时的新型摄影技术——尤其是录像设备——让人们无法全身心投入日常生活。“每当我旅行时，”他写道，“我都怀着敬畏和惊奇的心情看着人们超负荷地使用录像设备……曾经有段时间，人们可以不受科技的束缚，尽情地享受生活，他们的脑海中可能还存留着过去的记忆。如今，我们……将事情记录下来，这一行为随后也会成为一件事。几天后，我们回顾这件事，播放磁带、电影、视频，想看看是否能发现一些之前没注意的细节。然后我们将记录下来的事件展示给其他人看，好让他们能见我们之所见。尽管他们并不愿意体验这些，谢谢。”

考虑到我们引人注目的经济状况，以及进入技术奇迹时代的各种回应，显然我们需要进一步推进伦理设计这一事业。这需要创造能使所有人以更有意义、更有疗效、更能提升生活质

量的方式参与进来的产品。这项工作对于文科生和技术人员来说是最重要的挑战。记住，产品设计是一种讲故事的形式，也是一种从模拟世界到数字世界的转换形式。结合了人性研究所得出的真知灼见以及“文艺呆”和“科技宅”提供的信息打造出的产品讲的故事也最为动人。

## 第六章 夯实学习之路

学校是否有必要更注重科学、技术、工程学和数学方面的教学呢？正值对此讨论如火如荼之时，硅谷的许多技术专家都把孩子送到了更“软”的学校——着重培养文科教育所关注的能力：求知欲、自信心、创造力、人际交往能力、对他人的体谅、对学习的热爱以及动手实践能力。不得不说，这是个巨大的讽刺。

2011年，《纽约时报》发表了一篇名为《不教技术的硅谷学校》（A Silicon Valley School That Doesn't Compute）的文章，指出易趣的主要技术人员和谷歌、苹果、雅虎、惠普等公司的许多员工都把孩子送到了加州洛斯阿尔托斯的半岛华德福学校。美国约有160所遵循华德福教育理念的私立学校。该校正是其中之一。华德福教育理念又称斯坦纳（Steiner）教育，得名于这种教育哲学的创始人鲁道夫·斯坦纳（Rudolf Steiner）。1919年华德福—阿斯托里亚烟草公司在德国的斯图加特首次引入了这种教育理念来教育雇员的孩子。以华德福冠名该教育理念则来源于华德福—阿斯托里亚烟草公司此举。华德福教育理念强调学龄前儿童的身体锻炼、动手能力、游戏能力及活动中创造力的培养，同时也注重小学阶段社交能力和才艺的培养。在初中阶段，华德福教育强调批判性思维及设身处地为他人着想习惯的养成。对硅谷人士来说，半岛华德福学校最让他们惊讶的地方大概是整个学校都见不到一块电子屏。

教育研究家迈克尔·霍恩（Michael Horn）认为：“机器可以自动完成所有一连串的任务（工作进程），因而认识人性以弥补技术的不足至关重要，而我们的教育体制却严重缺失这方面的内容。”把孩子送到半岛华德福学校的技术公司高管们就对此有深刻理解。哈佛经济学家大卫·戴明完成的一项研究表明，当今和未来的人力市场上，人文因素将具有重大影响力。2015年，他发表了一篇题为《劳动力市场社交技能的重要性越发彰显》（The Growing Importance of Social Skills in the Labor Market）的文章。文章指出科技和工程学方面的劳动力需求日渐萎缩，而对人际交往能力的需求则飞速增长，如法律、护理、工商管理等专业技能在人力市场上极受追捧。而正如霍恩指出的那样，打造软技能的现实需求实际上被淹没在“思特盟”技能的学习压力之下。随着基础教育（K-12）阶段全美通用核心课程公共教育方案的实施，人们对具体技能的教授和评判尤为关切，这又进一步挤压了核心课程之外其他技能的学习时间。此外，技能课程还得通过标准测试，这一压力使软技能的教学更不容易得到认可，因为很难用标准测试体系来评价它们。软技能悄无声息地成了教育中的“暗物质”。宇宙中的暗物质无法被宇航员观测到，但人人都知道它们是太阳系的重要组成部分；宇宙中的暗物质之于太阳系，正如软技能之于教育。

那么我们该如何一边培养对孩子们来说极为重要的软技能，如创造力、自信心、勇于探索的精神和涉及面广泛的求知欲，一边还不放松必要的“思特盟”学科的技术知识呢？我们怎样才能给予学生正确的技能，即所谓的“好东西”，如个



性、领导力和自信心？我们怎样才能在教育中达到人文—科技的平衡以使孩子们有机会真正取得成功？

好消息是，近来教育行业的创新热潮产生了数量惊人的新方法和新工具，其中很多都注重将技术工具与人类智慧结合起来，研究我们学习的方式。教育技术创新疯狂为人追捧；2010年至今，风投在以基础教育为经营方向的公司身上投资了23亿美元。简言之，教育和技术的结合正大踏步前进，将过时、低效的做法远远抛在脑后。

## 找到教学中的平衡点

将技术工具融入教学实践的努力已有数十年之久，但效果不是很理想。比如说让学生通过计算机学习的远程教学就颇受争议。批评家认为缺乏师生互动的教室环境会严重降低教学质量。

我们来看一个例子。俄亥俄州哥伦布市一所网络公立资助特许学校——明日电子课堂（ECOT）的教育效果非常成问题。该学校在全州有超过1.7万名学生，自称拥有全美最大的毕业班。但经过调研之后，人们发现这个数字是一种“虚荣指标”（硅谷用语），即看似宏大，其实有很多水分。2016年，《纽约时报》发表一篇名为《在线学校肥了企业，苦了学生》的文章，指出根据联邦调查数据，平均每100名明日电子课堂的毕业生里有80名辍学。

明日电子课堂的生源多来自有特殊需求的群体，如不能脱离医疗环境，或在校期间曾行为失当等。此外，缺乏教师面对面的监督和干预，这些学生更容易辍学。顺便提一句，学生辍学也不只是这一所学校出现的孤立事件。其他网校的辍学率也远比全国平均线要高。美国高中平均毕业率是82%，但由美国教育促进组织组成的“承诺联盟”的一份报告却指出网校的平均毕业率约在40%，还不到线下学校的一半。2014年，明日电子课堂高中毕业率不到39%。《纽约时报》说：“像明日电子课堂这样的网校已成为辍学工厂。”

近年来在线教育自学工具领域的发展前景更好一些，其中最广为人知的就是非营利性机构可汗学院的课程和大型在线公开课程——慕课的诞生。课程内容既有来自传统大学，如多个常春藤联盟学校的；亦有来自民间公司，如课程时代和优达学城（Udacity）的。萨尔曼·可汗（Salman Khan）是可汗学院的创办人。在给表妹补习数学的时候，萨尔曼意识到学生除了在校学习之外还需要课外辅导，于是他把课程内容拆分，制作了数百个短视频，加上极其易懂的说明。现在可汗学院的课外辅导体系已涵盖了所有的学校课程，同时也为教师们提供练习和相应的工具。

在大学层面，慕课在大学教育方面更广为人知，甚至其中很多课程本就是由各个领域里的顶级专家教授亲自讲授的。慕课为大众提供高质量的课程讲解，让大众可以零花费或少花费就可以学到这些课程，因而广受欢迎。但事实上，这种在线自学也有局限性。比如说，大多数慕课课程的结课率非常之低。

因此这些在线教学工具是传统面对面教学的良好补充，但不能当作面对面教育的最终替代方案。

寻求新思路的教育创新者已经在探索如何将先进的技术的惊人能力——技术所涉领域之广、传递信息之快与数量之大以及创造新的互动教学形式的前景——与师生之间及学生之间的人文因素结合起来。这些领跑者中，有一位叫埃丝特·武伊齐茨基（Esther Wojcicki）。她是文科生，在帕洛阿尔托高中教新闻学。埃丝特数十年来一直提倡“混合式学习”的教学模式。她所引领的这种模式需要引入技术来促进其发展。

## 以创新改进混合式学习方式

不同的专家都以自己独特的方式定义混合式学习，但从本质上讲，都是将技术引入实践，主要是自我规范和项目导向式的教学。2011年5月，美国创见研究所（Innosight Institute）的一份报告确认有40个组织正在提倡48种混合式学习模式。其中有些组织采取的模式是：以线下课堂教学和老师授课为主，学生在电脑上进行相对少量的自主学习。另一种模式则是所有课程内容都放在网上，老师仅充当教练或导师的角色。学生上课自学时，老师就在教室来回走动，提出问题、回答问题并提出建议。一些学校在课堂上使用技术来实现个性化教学，这意味着学生可以按照自己的进度学习课程。还有一些学校利用技术手段让学生在课堂之外也可以继续学习。总的来说，学生们觉得混合式学习比传统的授课模式更具吸引力。

1984年起埃丝特·武伊齐茨基就在帕洛阿尔托这所公立高中教书。在这里，埃丝特·武伊齐茨基成了混合式学习领域的先驱。她在帕洛阿尔托高中是个名人，大家都叫她“武伊”，她是新老学生最喜欢的老师。她的3个女儿在硅谷也赫赫有名：珍妮特（Janet），加州大学旧金山分校医学院儿科教授；苏珊，优兔的首席执行官；还有安妮，基因组测试公司“染色体和我”（23 and Me）的创始人，并嫁给了谷歌联合创始人谢尔盖·布林。谷歌就是在她女儿家的车库里创建的，所以武伊显然有最前沿的创新意识。

武伊在加州大学伯克利分校学的英语专业，还曾在索邦大学学习法国史，但她不是强烈反对自动化或机械化的卢德分子。事实上，她是第一个将计算机引入课堂的人。1987年第一次见到苹果麦金塔电脑时，武伊非常兴奋。她当即申请了一笔资金，采购了一批麦金塔电脑供学生使用。她一直在寻求通过技术提高教学水平的方法。最近，她帮助主持谷歌教师学院。该学院为世界各地的教师举办免费研讨会，向他们介绍可用于教学的技术工具和正在开发的最新教学方法。2015年她还与人合著了《教育中的惊天之举：在课堂上启动混合式学习》一书，向教育工作者提供了有关该方法的潜力的建议和灵感。罗德岛设计学院认识到武伊开创性的影响力，于2016年授予她荣誉学位。我本人很幸运，认识武伊近20年。我在加入专题杂志《韦尔德》（*Verde*）的创始团队负责杂志发行和编辑工作的时候遇到了她。那个时候我还在帕洛阿尔托高中上学，是她的学生。

她的课堂着实令人难忘。从第一天开始，武伊就将她的混合式学习理念付诸实践，让我们当即投票选出《韦尔德》出版工作中每个人的分工。我们中的有些人成了编辑，另外一些人从事页面设计相关工作，使用当时最新的Adobe PageMaker和Photoshop等软件。我们还进行了广告招商，向一家刚起步的创业公司收取了800美元的封底广告费。这家公司名为谷歌（我们当时应该要股票的），当时还存在于武伊女儿的车库里。然后武伊告知我们杂志工作计划，并祝我们好运。她开玩笑说，混合式学习是最懒惰的教学模式，因为她作为一名教师，却把一切都交给学生来做。

不过说实话，正如武伊对待我们的方式那样，老师会仔细观察学生在项目中的学习情况，随时提供意见，并帮助和引导他们。更重要的是，这种模式下取消了传统课堂教学中对课堂的严格控制。这点非常关键。学生不再受到课堂上命令和等级制度的影响，而是学习如何独立进行自我管理和如何与同龄人进行深层次思想上的互动，以及互相帮助、寻求相互之间的协作和项目合作，等等，就像工作中和同事的关系一样。

2009年，武伊和她的团队开始申请加利福尼亚州职业技术教育资金资助，以创建新媒体艺术中心。新媒体艺术中心是一个在高中阶段最先进的创新空间。艺术中心很多自学的学生现在都在制作电视和电台节目或经营内容丰富的报纸和杂志。参加2014年剪彩仪式的公众人物包括谷歌创始人拉里·佩奇、谢尔盖·布林，《赫芬顿邮报》创始人阿里亚娜·赫芬顿（Arianna Huffington），以及演员詹姆斯·弗兰科（James Franco）。弗兰科是该项目的毕业生，他甚至在艺术中心的墙

上画了壁画。访问艺术中心时，我想起了纽约市彭博电视（Bloomberg TV）的总部，这里是一个类似的活动空间。光线充足的中庭散落着沙包，但我没有看到任何闲逛的学生。没有一个人虚度时光——有人忙于中心的每日新闻节目，另一些人则在监控隔音工作室传来现场直播的视频流。

中庭是设计用来举办定期讲座之类的公共活动。剪彩当天，一位创业公司创始人在中庭大放异彩。他从基准资本获得了资金支持。基准资本正是造型师和优步的风险投资公司。这位创始人是我学习的对象。当时他在台上做了报告，向安卓开发者俱乐部介绍了其公司的技术架构。该中心不仅模拟尖端科技新闻业，卫生间的瓷砖上涂有《纽约客》的文章，还用废旧苹果电脑——就是我上学做编辑时用过的那些——做成充满艺术气息的长凳；它既是一个数字中心，又是一个人际交流社区。正如《韦尔德》的编辑杰克·布罗克（Jack Brock）所说：“‘思特盟’领域有很多投资，因为这儿是硅谷……所以帕洛阿尔托高中投资艺术。”事实上，新媒体艺术中心的隔壁就是一个价值2900万美元的表演艺术中心。

午餐时间武伊解释说，混合式学习可以培养学生的创造力和解决复杂问题的能力。“边做边学”的教育理念不仅让学生能尽力去做好事，也允许学生失败。失败教育是必需的，因为坚韧对成功来说至关重要。“边做边学”教会学生学习和完成任务，而非仅仅为了应付考试而死记硬背。这种教育理念鼓励学生发挥创造力，以自己的方式解决问题，而不是等着别人给答案。

在过去几年中，有研究表明学生在混合式学习工具和技术的支持下取得了令人印象深刻的进步。2010年，斯坦福国际研究院为美国教育部开展了一项名为“在线学习中基于证据的实践评估”的混合式学习研究。这项研究以1996年到2008年的混合式学习为研究对象，发现混合式学习环境中的学生通常在实践课程中胜过同龄人，且表现优于进行纯在线课程学习的学生。总而言之，混合环境中的学生优于完全传统和完全技术两种教学方式。

基业长青教育集团（Evergreen Education Group）和克莱顿·克里斯坦森颠覆式创新研究所（Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation）于2015年9月发布的一系列研究报告也显示，一些采取混合式学习模式的学习取得了很大成绩。在纽约州米德尔敦，混合式学习课堂的学生通过电视循环学习数学、阅读和其他科目。有时在计算机上学习，有时也会有老师指导或进行小组学习。在州立考试中，这些学生的阅读成绩提高了18%，数学成绩提高了7%。华盛顿州斯波坎市实施了多个混合式学习课程项目，该学区的毕业率从2007年的60%攀升至2014年的83%。

2016年4月，麻省理工学院的“线上教育政策倡议”小组发布了一份题为《线上教育：高等教育改革的催化剂》的报告，研究线上教育在哪些方面适合高等教育。这个小组创建于2013年，重点关注麻省理工学院关于混合式学习的一个激进提案，该提案建议将新生和高年级的授课完全放在线上进行。工作组建议学校关注人员和流程，而非技术。具体而言，工作组认为：“在线学习不会取代教师，就像遥控飞行控制系统没有取

代飞行员一样。但正如遥控飞行控制系统可以使人类飞行员通过动态数字脚手架更有效地操纵飞机，教师也可以通过对大量学生的差异化教学，实现整体课堂学习目标。在技术的帮助下，教师可以将工作重心放在线上工具无法发挥作用的方面，如针对性辅导，培养思辨能力和创造性思维。”

大批教育工作者正在努力加强混合式学习的实践工作。武伊帮忙组织了谷歌赞助的逐月（Moonshot）峰会，以展示其创新成果，促进新想法和新成果的分享；此次峰会还催生了一个发烧友社区。社区成员互相推荐有关教育的应用软件及其他工具和方法。其中值得一提的太多，非本章只言片语所能概括，但我确实感到有必要分享一些先驱者的事迹——他们正在取得特别令人兴奋的成果。

## 密室逃生激发学生导向型学习模式

詹姆斯·桑德斯（James Sanders）在他的生活中有过许多次顿悟。最近一次是他在加拿大埃德蒙顿玩密室逃生游戏时发生的。密室逃生游戏要求参与者必须在规定时间内解决一系列的谜题才能离开房间。和传统桌上游戏《妙探寻凶》（*Clue*）一样，密室逃生游戏也在现实生活中掀起热潮。对视频游戏爱好者来说，这是模拟角色扮演游戏；对剧院爱好者来说，这是沉浸式剧院，类似于伦敦庞奇德伦克（Punchdrunk）剧团演出的莎士比亚《麦克白》改编版《不眠之夜》中的表演装置，出现在曼哈顿的多个大厦里。但詹姆斯·桑德斯是与一群高中生和教师一起去加拿大参加谷歌教育峰会的，玩这个游戏是为了



晚上找点事干。让桑德斯感到震惊的是，一大群学生都选择玩密室逃生。密室逃生要求参与者在游戏过程中始终保持批判性的思维方式。詹姆斯·桑德斯从中看到孩子们之间协作和参与的热情，那一刻他知道把密室逃生用在课堂上可能会有神奇的效果。

桑德斯是一位传统意义上的文科生。他毕业于西华盛顿大学，专业是社会学和历史。在校期间他对教育产生了浓厚的兴趣。他还参与了学校教学大纲的修改，其中有一项是寻求大学里高效利用技术工具的方法。毕业后，他参与了“为美国而教”项目，然后在南洛杉矶从事教学工作，后来在洛约拉马利蒙特大学取得了教育硕士学位，并在加利福尼亚州卡森市的卡内基中学教六年级英语和社会学。

桑德斯看到他的学生对新学习工具并不熟悉，但他毫不气馁。2009年，他决定将整个课堂放到线上，成为美国第一位无纸化教学的教师，让学生通过谷歌网络笔记本学习。作为最早采用该技术的人，桑德斯可以直接从谷歌拿到设备。学生们非常喜欢这种方式。谷歌对此印象深刻，请桑德斯以兼职承包商的身份为谷歌网络笔记本营销策略提供建议。

桑德斯后来决定加入视频流媒体服务平台优兔，主管该公司所有教育计划项目，并为优兔创立“优兔教师版”项目，进一步投身于基于技术的教育事业。“我刚加入时，”他回忆道，“优兔上还到处都是关于猫的视频，与教育无关。”桑德斯很喜欢在优兔工作，不过到了2012年年中，他遇到了武伊。两人共同想出了一个基于技术支持的教育工具——数字徽章，

学生掌握某个科目以后，教师可以定制数字徽章来对其进行奖励，类似于童军徽章。数字徽章可以创建学生学业成就的数字足迹，也可将线上游戏机制引入线下课堂。数字徽章既是一种科技类的行为产品，也有在线游戏的特性。其游戏机制是通过等级和积分来激励游戏者参与。他们共同创建了一家名为课堂徽章（ClassBadges）的公司。该公司为教师提供免费的数字徽章服务。两年后他们将公司卖给了一个名为“教育技术初创公司”（EdStart）的教育平台。

首战告捷，但在教育方面桑德斯并没有做出创新。把公司出售给“教育技术初创公司”之后，桑德斯决定在知识就是力量项目（KIPP）湾区学校担任主办人。在那儿他跟萨尔曼·可汗合作，帮助把可汗学院的视频纳入课堂教学。从这个职位开始，桑德斯一路做到白宫的总统创新研究员，协助总统制订连接学校（ConnectED）计划，在2018年前让无线宽带互联网覆盖美国99%的学校。

桑德斯的最新创新灵感来自在埃德蒙顿玩密室逃生的那天晚上。他新创立了一家名为“突围教育”（Breakout EDU）的公司，主营游戏工具包。他要求学生想办法搞清楚如何打开一个盒子，以此让学生进行批判性思维练习。他最初想到的只是简单地在教学中引入密室逃生的思路，把学生关进教室里，让他们想办法逃出来。但正如他所回忆的那样，当他召集的团队开始研究这个想法的可行性时：“我们很快就认识到把孩子们锁在教室里可能是非法的。”于是他转变了游戏研发思路——给学生提供线索和一套工具，他们必须想办法打开一个上了锁

的盒子。在完成这项任务的过程中，学生们会遇到各种各样的谜题，迫使他们进行合作。

2015年夏天，桑德斯去塔吉特百货买了一个大塑料箱子，还在网上订购了数百美元的各种锁具。之后整整3个月时间，桑德斯每个周末都会尝试不同组合方式和题目，最终定为一个套装，组件包括一个小锁盒、六把锁、一盏黑光灯、一支隐形墨水笔、一盏紫外线灯、一个U盘和两张“提示卡”。

北卡罗来纳州艾夫兰市的格拉沃利山中学的一位老师设计了一个诗歌突围游戏。学生要假装自己是诗人兰斯顿·休斯（Langston Hughes）。游戏背景是：1936年5月兰斯顿·休斯在哈莱姆区收到一封电报，《时尚先生》杂志想发表他的诗歌《让美国再次成为美国》，但是却没有给他署名。学生必须打电话给出版商来纠正这个错误，但是《时尚先生》会在45分钟内发表该诗。学生必须解出一系列与兰斯顿·休斯及其诗歌相关的谜题，以谜底打开密码锁，并最终从盒子里中取出《时尚先生》的电话号码。如果他们失败了，兰斯顿·休斯就无法因为写出这个最伟大的诗歌作品而获得赞誉。虽然第一个突围锁盒是木头做的，且技术性不强，但这种风格无疑是混合式学习，因为在游戏过程中，学生不但要面对身体上的挑战，还需学会团队协作，并使用互联网寻找答案。

上市仅一年后，该产品每月销量便达数千件。教师们发明了大量新游戏，以至于突围教育公司网站上98%的游戏都是由老师们，而非由突围教育公司的雇员设计的。所有游戏都必须使用相同的基本组件，但组件的组合方式是无穷无尽的。从幼儿

园水平到大学预科的物理和环境科学，游戏无所不包。其中一个计算机编程游戏中，学生须输入正确的代码才能显示二维码（QR），再导航到隐藏页面。在游戏过程中，学生们需解决大量逻辑谜题才能打开现实中的锁具。

米切尔·雷斯尼克（Mitchel Resnick）是麻省理工学院学习研究教授和媒体实验室终身幼儿园（Lifelong Kindergarten）小组项目负责人。他把这些新技术工具与“福禄培尔的礼物”进行了比较。“福禄培尔的礼物”是以幼儿园的发明者、德国教育家弗里德里希·福禄培尔（Friedrich Froebel）命名的游戏。福禄培尔曾设计过一些游戏器材，例如一组木块和一个木球，以及带有绳子的纱线球等。幼儿园的孩子通过游戏完成学习计划。桑德斯的突围教育工具包则促进协作学习和解决大龄儿童学习兴趣上的问题，鼓励孩子们面对解谜时遭遇的失败和挫折，游戏本身的运作方式又激励他们拓展思维、发挥创造力、寻找解决方案，而不是得出谜底就作罢。课堂上不会回答问题可能会引起挫败感，但在游戏中它只是挑战内容中的一个环节而已。

## 让学生自学

纽卡斯尔大学教育技术教授苏加塔·米特拉（Sugata Mitra）是另一位正在努力推动在线教育平台的研究人员，而且苏加塔·米特拉对如何最大限度地激发孩子们深入学习更加关注。他在新德里贫民窟别具一格的实验吸引了全世界的人，并成为电影《贫民窟的百万富翁》（*Slumdog Millionaire*）的灵

感来源。1999年，米特拉在新德里靠近贫民窟的一座办公楼的墙上挖了个洞，在里面装了一台电脑。贫民窟的孩子们蜂拥而至，并在几个小时内无师自通，在没有成人指导的情况下学会了浏览网页。没过多久，他们就学会了观看视频、自学英语，甚至发送电子邮件和使用检索功能阅读文章。

米特拉开始进行一系列他称之为“墙上的洞”（Hole in the Wall）的实验，其中包括儿童使用计算机自学数学和自然科学课程等。米特拉正在推动教师充当教练角色的混合式学习模式，并开始开发无教师参与的教育法。对他来说，学习的关键要素是互联网和学生，他还希望从根本上彻底改造学校教学。他强调，在互联网时代，强迫人们记住一堆事实的教学模式已经过时了。甚至像米切尔·雷斯尼克这样的学者也同意米特拉的观点，即对有明确正确答案的问题来说，教师就显得不那么必要了。学校应该教学生成为富有创造力的思想家和良好的沟通者，而不是一味向学生重复灌输一堆事实。对米特拉来说，在数字时代重要的是学会提问、批判性思考和利用工具解决问题。

2013年，米特拉得了TED环球会议大奖。该奖项的100万美元奖金将用于把他的想法付诸实践。他利用这笔资金创建一个学习实验室，通过自我组织的学习环境在儿童和信息之间建立联系，并建立可以连接和支持自我组织的学习环境在线平台。他将该系统称为云端学校。2013年12月，他的第一所云端学校实验室在英国金斯伍斯的一所传统高中里诞生。米特拉的教学法中，孩子们会遇到一个复杂的、旨在激发深度讨论的问题。孩子们会有一段时间来研究一个开放式的、不可能轻松查

到答案的问题。例如“如果所有昆虫消失，地球会怎么样”，为学生提供没有答案，或者有许多答案的问题，是为了教导他们世界不是非黑即白的。这些问题不是为了教学生记忆一些事实，而是为了让他们学习如何应对无法确定的挑战。这些问题教给学生对混沌不清状态的调查方法和自我安慰的方式。对灰色地带问题的研究需要尝试这些方法。

他们还教学生识别各种类型的资源以及寻找恰当资源的方法。所有来源都是平等的吗？或者某些会限制更多？会有更高的准确性或更强的可靠性吗？事实上，在我们打开报纸或电视时，这些都是我们需要提出的问题。

学生会被分成几个小组，每组都配有一台计算机，可以使用他们可以想到的任何工具——谷歌、维基百科、优兔等——来解答问题。教学法鼓励学生查看其他小组正在做什么，甚至互相分享答案。在这个范例中，合作不是作弊，而是分享见解和解决问题的有效方式。这种竞争精神推动了学习进步。

这种模式同样适用于教师。尽管教师并不主动参与，而是等待学生征求他们的意见。教师的作用不仅仅是传授知识，更多的是做一个聆听者。孩子们喜欢向成年人展示他们学到的新东西，这一点每位家长都感同身受。教师及适用米特拉教育模式的其他成年人都可以在加强儿童成就感方面发挥重要作用。出于这个原因，米特拉采用了他的“祖母方法”，其中有75名成年人为偏远地区学校的所有孩子提供指导，而这项工作完全是通过斯基普（Skype）完成的。

为了让孩子做好学习准备，也做好准备迎接未来——目前尚不存在也无法培训——的工作，米特拉认为教他们解决问题的思路才是最重要的。正如他所说，“了解已经过时了”。向学生提一些开放式问题可以教会他们处理模糊问题并界定问题，以及操纵不同的工具来达到不同目的。此外，开放式问题还可促使学生深入探究问题。学习如何获取信息同等重要，因为真正重要的是有能力获取指定的知识。

米特拉的方法看起来比较极端，事实上，对于米特拉所宣扬的“让孩子独立完成学习过程”这一观点也招致许多批评。波兰华沙大学应用语言学教授米哈乌·帕拉多夫斯基（Michał Paradowski）在题为《是云端教室，还是空中楼阁？》的文章中挑战了这种教学模式，认为“我们至少得告诉孩子们一些可能的方法，为他们打开那扇大门，好让他们解决眼前的问题”。但米特拉获得TED环球会议大奖这件事让他的实验成为焦点，一些教师已经以不完全脱离教育者参与的方式测试了米特拉的方法。根据这种思路，教师的作用应该是提出好的问题，帮助学生学习如何使用技术工具来寻找答案。其目标是更好地将人文性和技术结合起来，引导人们提出更好的问题，并帮助他们学习如何利用机器得出更好的答案。

其中一位采用米特拉方法的教师是多拉·贝克特尔（Dora Bechtel）。她在克利夫兰州立大学附属国际学校教二年级。她向自己的学生介绍了自我组织的学习环境。跟米特拉一样，她问学生一个没有明确答案的“综合问题”。在关于城市的一课中，她设计出一个围绕城市话题的自我组织的学习环境：“为什么城市会改变？”自我组织的学习环境中，问题的设计不仅

需要涉及面广、可衡量、不易简单地用一两句话回答，且要求教师具有批判性思维能力，考虑到问题的界限和意外情况的发生。贝克特尔担心她关于城市的问题可能会让成绩较差的学生感到挫败。但学生开始分组练习之后，她发现学生会利用视频来学习难以理解的概念。遇到难读懂的文本时，学生们又去找应用程序来辅助阅读。一名二年级学生问道：“如果耳朵是方形的，我们能不能听到声音？”于是他所在的班级围绕听力的原理营造了一个自我组织的学习环境，研究了使耳朵起作用的物理学和生物学相关知识。任何这样的问题都可以当作应用数字工具探索知识的素材。

位于俄亥俄州克利夫兰的MC2思特盟高中也采用了自我组织的学习环境教学。在九年级课堂，有个叫“火箭和机器人”的前沿项目。学生们的任务是建造火箭或者机器人。此外，他们还得回答这个问题：“只是因为我们可以掌握技术，我们就应该用它吗？”技术的有效应用可以激发人们对问题的参与度，而孩子们在将来的工作生活中同样需要文科知识和软技能。

## 教师如教练

黛安娜·塔弗纳（Diane Tavenner）是总部位于硅谷的非营利性组织萨米特公立学校的创始人兼首席执行官。2003年，塔弗纳在加利福尼亚州雷德伍德市开设了萨米特特许预备高中，《美国新闻和世界报道》称其为“未来学校”。雷德伍德市位于硅谷的中心地带，是一个以工薪阶层为主要居民的城市。萨米特学校的初衷是把该地区所有公立学校的孩子不论贫



富、成绩好坏都安排到同一栋楼里学习，在一个包容的环境中受教育。这个计划重点是对即将上大学的毕业生进行全面培养。萨米特学校的学生中近一半是西班牙裔，且有42%学生来自低收入家庭。在其运营的第一个十年，有96%的毕业生被四年制大学录取。

萨米特学校的混合式学习模式专注于四个方面：认知能力、各学科知识、现实生活经验和健康的成功习惯。学校认为这四技能对帮助学生在大学及其他地方取得优异成绩极为重要。萨米特学校还致力于培养学生们的软技能，如自我意识、自我管理能力、社会意识、人际关系技巧和勇于担当的品质等。思维训练的重点在于提高决策能力。“看看经济课，”塔弗纳说：“具体的知识不重要，重要的是更高层面的思维技能以及不断学习和成长的能力。”

萨米特学校不是那种专注于提高考试成绩的学校，而是希望通过视频演示、研讨会和学生实践等形式为学生提供指导。这并不意味着孩子们不会学习事实和数据，而只是意味着教师不会浪费他们最宝贵的资源——时间和注意力——来教些能检索到的内容。学生有导师指导，且所有学生——不仅是最有创意的一小部分——每年都要参加四次为期两周的跨学科“探险”，深入学习美术、瑜伽、电影和音乐等。这些经历旨在让家境不太富裕的学生在个人经历方面可以向富裕的家庭看齐。

教孩子们时，萨米特学校特别倚重技术手段。这一点极具创新性。塔弗纳希望能为学生提供一种深度个性化的教育形式，允许教师为每个学生提供特定类型的教学，帮助学生按照

各自的进度学习安排好的主题。这样有助于学生实现远期目标。有鉴于此，塔弗纳和她的团队创建了其个性化学习平台。这是一个与核心课程一致的项目，学生可以登录该项目来查看他们年度所有安排和学习目标。进度条会显示他们学习情况是否正常、是否按计划进行以及在班里排名靠前还是落后。进步是动力，也是在提醒他们必须这样做才会有收获。萨米特学校允许学生按照自己的进度安排学习，从而培养了他们在大学和以后的生活中所需的时间管理能力。他们还学会了独立——这也是大学生活需要的另一项技能，且在现在自我导向的“零工经济”中越来越重要。

每学年开始时，学生会得到一份他们期望学习的内容和知识清单。萨米特学校的教师不制订课程计划，学生只有一个播放列表。播放列表允许学生按照自己的节奏“上课”，并且允许教师观察学生的行为。当学生点击每个概念时，该平台会启动一个包含诊断评估的播放列表，以便学生可以了解他们对该主题的了解程度以及他们还有多少需要学习。这些播放列表包括视频和网站等资源、练习材料以及在教师监督下进行的最终评估。学生还可以通过投票选出有用或无用的资源，以此作为对课程的反馈。播放列表中的内容可以随意替换。学生每周大约花16个小时在计算机上，学习传统内容。大约一半的计算机工作在上课时间进行，其余部分在家完成。

教师应该是教练而不是讲师。他们与学生一起上课，实时监控学生的进度，在学生遇到困难时提供针对性的帮助。因此，他们也会鼓励学生培养今后大学时期和工作生活中需要的重要技能：无法独自解决问题时要寻求帮助。萨米特学校提出

的做法不是要取代课堂和教师，而是要将最好的技术引入课堂并重塑教师的角色。迄今为止，萨米特学校共创建了700多个非自动化的播放列表，只为辅助教师工作所用。

2014年，脸书创始人马克·扎克伯格和他的妻子普莉西拉·陈（Priscilla Chan）访问了萨米特学校，之后萨米特学校得到了扎克伯格夫妇的大力支持。扎克伯格夫妇对所见所闻十分欣喜，并询问塔弗纳他们可以做些什么来帮助萨米特学校。塔弗纳的团队不擅长专业的编程知识，于是扎克伯格提供了一个工程师团队来帮助萨米特学校解决建立技术系统过程中出现的故障。该团队的目标是在全美范围内向学校免费提供升级版的萨米特学校个性化学习平台。今天，萨米特学校已经向全美100所公立学校提供免费技术工具，帮它们建立自己的播放列表。

虽然并非所有的产品都以“标准个性化”的模式出售，但听起来还是有点自相矛盾。不过最重要的是许多学生来萨米特学校时分数都低于平均水平，但萨米特学校的成绩始终远优于本区其他学校。2016年春季，萨米特学校93%的学生高中毕业，毕业生中又有99%入读四年制大学。萨米特学校的学生上大学后，毕业率又是全美平均水平的两倍。虽然该计划规模仍然很小，大概只有2500名学生，但这种亲力亲为、自我导向型混合式学习的新颖和创新之处已经初见成效。

## 让家长更好地参与

蕾切尔·洛基特（Rachel Lockett）是一名文科生。她意识到为学校和家长开发更好的通信技术可以在改善教育上发挥重要作用，于是她加入了创业公司雷明德（Remind）。该公司建立了一个平台，就像斯莱克为基础教育（K-12）搭建的平台一样，促进了教师、学生和家長之间轻松而有意义的沟通。

蕾切尔决定去雷明德工作时，并无技术上的经验。她所拥有的是一种经典的文科背景，可以借此以种种意想不到的方式来运用她的才能。取得斯坦福大学人体生物学学士学位之后，她移居巴尔的摩，在安妮·凯西基金会（Annie Casey Foundation）工作，专注于儿童寄养和改善少年司法的工作。这项工作让她开始对教育感兴趣，她意识到学校是为儿童生活提供希望的第一道门户。即使孩子在寄养中长大，如果他们能上个好学校，他们也可以克服抚养环境不佳的负面影响。她认为教育是她真正想要发挥作用的领域。

蕾切尔的教育之旅始于她搬到波士顿并加入慈善事业中心之后。在那里她访问了数百所学校，拜访了众多教育工作者。他们都是盖茨基金会的资助对象。蕾切尔建立了调查工具，并试图弄清楚真正有效的教育和无效的教育。这种经历激励她成为一名教师。简而言之，她想进入第一线工作。

回到加利福尼亚后，蕾切尔在阿斯皮尔特许学校接受了教师培训。该学校有一个留校任教计划，于是她在旧金山东湾地区的阿斯皮尔学校任教了三年。在旧金山生活时，硅谷的创新力激发了她思考如何利用技术来提升教育水平。她对雷明德的喜爱是因为它解决了一个对学校来说最恼人的问题。“家长和

老师是社会上最有价值的贡献者，”她解释说，“他们往往也是最不堪重负的人。我们要通过技术实现家长、教师、学生和管理员之间更快、更轻松、更安全的沟通。”蕾切尔拥有担任教师的经验，她在帮助开发技术以改善教育方面有优势。现在她已经是用户体验部门的负责人了。

雷明德的办公室一开始就让她感到宾至如归。巨型纸飞机悬挂在穿过天花板的拱形木梁上。玄关处是跳房子游戏。前台是由众多木制的12英寸（约0.3米）尺子组成的。我坐在沙发上，垫子上都是字母和数字。接着我走进一个会议室，会议室后面的墙壁有一种特殊的纹理，直到坐下来我才能看清。仔细观察后，我才发现整个墙壁都是2号铅笔，排得整整齐齐，还有木材、橡皮和石墨组成的马赛克。办公室整体就是一个教室，但比教室自由、开放，令人感觉放松。

在过去，学校通过电子邮件和自动语音电话上的预留信息与家长和学生进行交流，但在大多数人没有家庭电话的时代，许多人不会去听语音信箱，而电子邮件目录已经过时，雷明德认为通信必须采用不同的方式。其想法是通过个人选择的方法来联系上他人。

蕾切尔解释说：“如果你教数学，你可以告诉你的学生发送‘@math’到一个号码，如81010；或者也可以下载应用程序，这样班上每个人都会在你的群里，你可以直接跟他们联系。”她以社区经理的身份参与产品运营，为教师和行政管理人员讲授教育语言。在雷明德工作那一年，蕾切尔已经开始着手进行用户体验研究及推动产品开发。业务进展很顺利。雷明

德公司已从硅谷的一些顶级投资者那里筹集了近6000万美元，且已经有超过3500万名教师、家长和学生使用其产品。

雷明德正在把学术研究的成果应用于实践，探讨家长怎样参与学校事务才能真正促进学生进步。哥伦比亚大学教师学院经济与教育学教授彼得·伯格曼（Peter Bergman）在从事此项研究，并为此做出了贡献。他与洛杉矶贫困社区的一所学校合作，测试少量干预措施对学生表现的影响。测试随机选择了242名六至十一年级学生的家长，向其发送子女在学校的进展。学生家人每月会收到几次电子邮件、短信或电话，告知孩子成绩和未完成的作业情况。消息很详细，包括课程名称、作业、问题和未完成作业的页码等。

通过改善这种沟通方式，父母可以更深入地参与孩子的教育。结果不出所料，收到这些信息的家长与学校讨论孩子的频率比没收到详细信息的家长高出83%，家长—教师联席会议的出席率也增加了53%。同时，他们的孩子功课也不错，完成了25%以上的作业，缺勤率降低了28%，学习习惯不好的学生比例降低了24%。这些非常简单的干预措施对父母与教师及子女之间的互动产生了重大影响。

学生开始更努力学习时，会取得更好的成绩。那些始终了解孩子学习详细情况的高中学生家长，其子女平均学分绩点（GPA）相比之下较高，比起家长只了解一般信息的学生平均学分绩点标准偏差要高0.19。数学考试成绩的标准偏差也增加了0.21。通过比较发现，孩子们开始申请马萨诸塞州备受赞誉

的“知识就是力量项目”林恩特许学校时，考试成绩在数学方面标准偏差已提高了0.35，在英语方面提高了0.12。

基本的信息干预带来了切实的希望，至少在已经试行过的高中是这样的。这些小规模干预措施不会改变当前的教育系统，但确实卓有成效。伯格曼计算出，在这个实验中将一个孩子的平均学分绩点或数学分数提高0.10标准偏差会花费大约156美元——这还是在教师手动完成所有工作的前提下。如果将其改进为自动化流程，成本可能会进一步降低。

斯坦福大学两位教育研究人员本·约克（Ben York）和苏珊娜·洛布（Susanna Loeb）在2014年的一项研究中验证了伯格曼的实验结果。如伯格曼对高中学生家长使用信息干预一样，约克和洛布的研究探究是否可以用这样的方法来鼓励学龄前儿童的父母帮助他们的孩子培养识字技能。

研究不断表明，富裕家庭的孩子和来自低收入家庭的孩子在语言上存在巨大差距，且这些差距在儿童时期就开始出现。事实上，4岁之前富裕家庭的孩子所听到的单词就比贫穷家庭的孩子多出3000多万个。缩小这种差距的最好方法是让父母给孩子读书、大声跟他们说话、大声读单词、指出押韵的部分——诸如此类。不过家长们很难坚持做到这些。最常见的干预措施是定期家访，但这种方式成本太高，无法大规模应用；也可以开长达数小时的研讨会，提供一连串的育儿建议，然后让父母记住，并在适当时候采纳这些建议。

而约克和洛布则不然，他们决定尝试使用最简单的技术工具——短信——来向家长推送最需要的信息。约克和洛布跟踪

访问了440个家庭，其中大多数收入较低，孩子都在旧金山一所公立学校上学前班。其中一半的家庭每周收到3次短信，其中包含有助于培养孩子识字技能的技巧。以下是一个一周内可能发送的短信样本。“事实：孩子们需要认识组成单词的字母。字母认得好，孩子才能掌握阅读能力。”“小贴士：在杂志和商店的标志牌中指出孩子名字的首写字母，再让您的孩子认字。把这个当成游戏。比比谁认得多。”“成长：继续指认字母。孩子识字能力开始进阶！现在，您指出一个字母时，要问孩子：它发什么音？”相比之下，对照组的父母每两周收到一条基本信息，大多是关于疫苗接种或在幼儿园注册孩子信息等事。

收到详细短信的家长报告称，他们更有可能按照信息中所述给孩子做一做学前识字练习，也更有可能联系孩子的老师讨论孩子的学业情况。下面是重点：学生在年底接受识字测试时，父母收到详细短信的孩子比同龄人要提前2~3个月通过测试。另外还需指出的是，这种干预成本也不高：平均每个孩子不到1美元。相比之下，家访项目中每个孩子的平均费用可能高达1万美元，并且需要占用大量时间。

研究显示，这种用于沟通的技术工具对教师、学生和家長来说非常重要，而且简单易行。雷明德正在努力推广这种技术工具。它实质上是一个通信平台，可以做一对一或一对多通信。这种通信是可追踪的，但通信内容不能删除。通过教师或学生电话传递的短信是可以删除的，而雷明德与此不同。雷明德频道可以为所有人提供专业可靠的安全空间。



雷明德公告的格式也可以个性化定做。如果家长和学生的第一语言不是英语，公告还可以使用谷歌翻译进行翻译。它吸引了本来可能因语言问题而被孤立的家长和学生。

蕾切尔·洛基特告诉我：“我最近和一位六年级的英语老师聊过。这位英语老师隔两天就用雷明德频道与状态不好的学生的父母交谈。当我问他对此有何感受时（因为这显然增加了他的工作量），他说：‘这是在解决教学中最大的困难——你知道有一个学生状态不好，不知道怎样才能帮到他，或者怎么与家长沟通，以帮助孩子进步。’”雷明德正在利用技术来帮助学校和学生家长之间建立联系以及更深层次的关系。

保罗—安德烈·怀特（Paul-Andre White）被他的学生昵称为“P.A.”。他是加利福尼亚州塞里托斯莱亚尔学校的校长，也是雷明德的忠实粉丝。莱亚尔学校是雷明德技术的早期采用者。提及雷明德，保罗—安德烈的热情喷涌而出。“它太棒了！”他笑着说，“令人惊讶的是，它对我的学校文化产生了巨大影响。父母真正感觉到与学校建立了联系，跟孩子建立了联系。他们也希望看到孩子的学校发生了些什么，包括跟自己的孩子无关的事。即便我的孩子还在上幼儿园，我也会收到关于五年级的信息。我的孩子总有一天会上五年级的，所以我很高兴看到他们正在做的创新的事情，他们学习的内容，他们思考的方式，等等。雷明德真的让整个社区之间建立了联系。”

在雷明德出现之前，找到一种与父母联系的恰当方式是教学中最具挑战性的事之一。怀特回忆道：“那时候你得依靠孩

子向父母传递信息。”现在他口袋里装着700名家长的信息，他可以随时发短信给他们。“我用雷明德来推送重要的信息，可以是早放学提醒，也可以是课堂剪影。老师们用它来发送家庭作业提醒，或者告诉家长：‘嘿，你的孩子今天学了这个，所以问他这个问题。’我儿子上一年级，所以我知道有这回事。‘你今天最喜欢的事是什么？’‘休息。’‘那你今天学到了什么？’‘我不知道。’这就不太好了。相反，你可以说：‘嘿，我听说你今天认识了蜥蜴，关于蜥蜴你能讲多少？’这是一种可以让孩子参与并加强家庭学习的方法。”

最关键的是，以5岁左右的幼儿园学生为例，很多与怀特沟通的家长都不到30岁。对家长来说，这就是他们的现实：短信和基于互联网的沟通是常态，创建一个专门的沟通渠道是必要的，而雷明德的技术已经展示了其行为干预的效果。

有一天，学校停电，学校里的电器瘫痪了3个小时。“家长们电话打不进来，因为我们所有的手机都是基于网络的，而互联网也瘫痪了，”P.A.回忆道，“我的手机工作正常，所以我用雷明德发送了信息。90%的家长在几分钟内就知道了这个情况，也知道停电问题正在解决。”当学区内发生炸弹威胁时，洛杉矶联合学区（LAUSD）关闭了所有学校。莱亚尔在洛杉矶，但在不同的学区。“我早早来了，我们的电话一直在响。当我得到许可说我们学区没有被关闭时，我就立刻通过雷明德发送信息给家长。那天我们学校的出勤人数全区最多。我用雷明德发送信息后，就没人再往学校打电话了，孩子们也都来上学了。”

怀特用雷明德推送公告，但他的老师们则主要使用聊天功能与父母进行一对一的沟通。怀特解释道：“这个工具具有一个聊天功能。我们看不到父母的号码，他们也看不见我们的。你还可以设置工作时间，因此聊天会有时间限制。聊天内容无法删除，也不可能伪造，因此老师们觉得安全性得到了保障。”目前他正在协助雷明德做其他地区28所学校的推广工作。他的主管正在建立一个与所有地区负责人沟通的渠道，接下来是所有员工之间沟通的渠道，最后实现整个社区范围内的沟通。“它比推特或脸书更有效，”P.A.认为，“考虑到公立学校的性质，对我来说，现在进入这个领域是最恰当的时机。这可以保护孩子们的隐私。”

P.A.说：“技术是达成这项目标的推动力。应用程序是什么并不重要，重要的是要能起作用。”在征集负责学校预算问题的家长志愿者时，他以为会像往常一样痛苦：“过去，让他们了解它就像拔牙一样困难。但是现在我只是发了一条即时信息‘想要参与的家长，请把你的名字加到谷歌文档里’。一共6个职位，有15个家长应征，我不得不又搞了次选举。之前从来没发生过这种事。”

技术正在被用来重塑教育领域的方方面面。以上对少数几位创新者的介绍也只是触及这些重大发展的皮毛。纵观创新环境的广阔前景，最显而易见的是，这不是某些技术专家所倡导的技术至上的思路，而是人机共生，这也是最有效、最人性化的解决方案。

## 人文技能与技术的结合

在各种混合式学习方法中，从埃丝特·武伊齐茨基的新闻课堂到詹姆斯·桑德斯的突围教育游戏，从苏加塔·米特拉的自我组织的学习环境概念到黛安娜·塔弗纳的播放列表法，在技术的帮助下，教师越来越类似于教练的角色。

在萨米特学校，教师们会监控一个仪表板，上面显示学生的实时进展情况，谁遇到了困难，谁需要更多帮助。老师和学生在同一个物理空间，而学生利用技术访问他们的每日播放列表。这种方法不是要用技术或者网络课程取代传统学校，也不是要打造纯粹的线上教育，而是要将最好的技术带入课堂并重塑教师的角色。

凯莉·霍根（Kelly Hogan）是北卡罗来纳大学教堂山分校艺术与科学学院的生物学家和教学创新主任。她发现课堂上的主动学习使学生平均考试成绩提高了3%，是第一代移民大学生和非洲裔美国学生的两倍。在2014年《CBE—生命科学教育》发表的论文《表象之下：如何以及为谁增加课程结构功课？》中，她研究了教堂山分校6个学期400个学生生物入门课程的数据，比较了学生在“低级课程结构”课堂和在“高级课程结构”课堂上的表现。低级课程结构被定义为传统的课堂方法，而高级课程结构则有预备性的家庭作业和课堂活动，如使用笔记本电脑和手机上的课堂反应软件等。

霍根断言，学生提前在线完成课前作业，可以让她抽出时间在课堂上安排更多分组课堂练习。因为团队分组练习更加活

跃，所以课堂上纯授课式或命令与控制式教学的成分就相对减少了。这种练习可以让学生从阅读中受益更多，并对那些可能不太愿意在课堂上发表意见或展示课前准备情况的学生产生巨大影响。总体上讲，她的学生在“结构适度”的课程中表现良好，达到了一种平衡。老师在其中扮演的是教练的角色。通过技术提供短期课程，然后间以适时中断，以达到巩固记忆的目的。这种“结构适度”环境可以让学生的学习更有效率。

杰弗里·卡尔皮克（Jeffrey Karpicke）是普渡大学的心理学家，研究人类学习和记忆。通过研究，他发现有必要进行信息检索的练习——从长期记忆中找到有用信息。2011年，卡尔皮克在《科学》杂志发表了一篇题为《检索练习比概念图协作研究更能促进学习》的文章。文章展示了卡尔皮克做的一项研究。他将大学生分成4个随机组，并让他们每个人试着记忆几个关于科学的段落。该实验将各种研究方法与另一种研究方法进行了对比。有的学生尽可能多地反复阅读材料，有的学生进行短时间集中阅读，还有的学生针对材料绘制了精细的概念图。

最后一组学生参加了“检索练习测试”。测试中，他们可以用任意文体写出关于材料的任何内容。4个小组在一周后进行测试时，进行过“检索练习测试”的学生表现优于其他各个小组。卡尔皮克发现“检索并不仅仅是读出存储在一个人脑海里的知识，这种知识重建行为本身对学习也是一种促进”。

卡尔皮克认为，练习信息检索时，我们会创建一系列后续可以用得到的提示信息。我们在脑海中放入面包屑，标示路

标。具有讽刺意味的是，使用其他技术的学生对他们的准备过于自信，而使用检索技术的学生感觉有些准备不足，但后来表现却优于其他学生。结果很清楚：信息检索练习对成绩有明显的影响。

当技术被用来帮助自我导向的学生按照自己的进度学习时，同时利用教师辅导和行之有效的记忆巩固和信息检索练习，有可能会取得巨大的成绩。唯技术论并非解决教育领域所有问题的灵丹妙药，将文科技能和技术以最佳方式结合起来，各取所长才是最好的解决方案。今天，我们尚有机会改进。

## 第七章 创造更好的世界

加博·阿罗拉（Gabo Arora）曾在纽约大学学习哲学和电影。虽然他不是技术反乌托邦主义者，但他担心始终保持联网的设备会影响到人们的身心健康。晚上阿罗拉会关闭家里的无线网路由器，断开网络连接。他自嘲地笑着说：“我觉得这些设备会伤害我的大脑。”笑点在于他的工作内容。他是一名虚拟现实（VR）电影制作人，用最新技术吸引观众的眼球是他的主要任务。“我的儿子上的就是华德福学校，今年5岁，还不知道iPad为何物。我认为这点值得骄傲，”阿罗拉说，“但与此同时，我并不认为‘探求技术更好地为人类服务’这件事与此相矛盾。”阿罗拉同时也是探索虚拟现实技术前景的先锋。

阿罗拉是联合国虚拟现实电影系列奖项得主。他执导过6部虚拟现实电影，屡获殊荣，作品曾在圣丹斯电影节和戛纳电影节上亮相。他还在瑞士达沃斯举行的年度世界经济论坛以及联合国大会上向政商界的领袖们展示了他的作品。这些电影的内容是关于人类近期面临的最严峻的挑战——叙利亚难民危机、利比里亚埃博拉病毒、2015年尼泊尔地震、亚马孙原始森林遭砍伐等问题。此前阿罗拉从未涉足虚拟现实电影，直到他后来遇到虚拟现实技术先锋导演克里斯·米尔克（Chris Milk）。米尔克经营着一家名为“其间”（Within）的电影制作工作室。如今米尔克已与阿罗拉合作过多部电影。两人相识于摇滚乐队U2举行的派对上。米尔克为U2乐队制作过音乐录像带，而阿罗拉则曾与乐队的主唱博诺（Bono）一起参与反贫困运动。

米尔克帮助阿罗拉用虚拟现实技术为观众提供身临其境的观影体验，用声影引导他们进行一场虚拟旅行——去那些实际生活中无法达到的地方，了解世界上发生的许多悲惨事件。

阿罗拉将约旦的叙利亚难民、利比里亚埃博拉病毒疫区的幸存者以及在巴勒斯坦失去儿女的母亲呈现于观众面前。在《锡德拉湾上的云》（*Clouds Over Sidra*）中，虚拟现实头盔将观众带到约旦扎塔利难民营的教室里。观众转身时，可能会吸引某个孩子的注意力。这个孩子的视线暂时从他的笔记本中挪开，望向观众。这种体验是极度真实的。观众就在那里，在电影《圣洁之浪》（*Waves of Grace*）里，观众可以在饱受战火蹂躏的利比里亚蒙罗维亚，站在废弃酒店的屋顶上，听着一个女人欢快的歌声，旁边还有一个男人弹着用橄榄油罐做的吉他。看着夕阳，微风拂面，所有人都不禁会对这对幸存者的坚忍与乐观感到钦佩。

阿罗拉的使命不仅是让更多人更了解这些问题，更重要的是要唤起人们对这些遭遇不幸的人的同情心。他的官方身份是联合国秘书长的高级顾问，工作内容是就联合国应关注的问题提出自己的建议。他以前从未想过会从事人道主义政策方面的工作，但正如我们在前几章中提到的许多文科毕业生一样，阿罗拉接受的人文教育培养的见解、技能和关注点使他在工作中脱颖而出。他也因此成了寻求新技术、探索具有社会价值应用程序的先驱。有些技术分析师对此的反应即便算不上彻头彻尾的蔑视，亦流露出他们的不安。例如，阿罗拉在《纽约时报》撰文推荐过微软开发的最新虚拟现实头盔，《纽约时报》资深媒体专栏作家大卫·卡尔（David Carr）提出：“我们体验到



的真实的、不受阻碍的现实受到威胁……当今现实世界中，是什么缺失需要我们必须去扩充、改善？”

经历了“9·11”纽约世界贸易中心恐怖袭击之后，阿罗拉萌生了从事人道主义工作的念头。之前他曾尝试做个好莱坞类型电影制片人，但是没有成功。于是他回到纽约市皇后区。“9·11”恐怖袭击事件后，他“希望能重塑美国外交政策和美国国家形象”。他还说：“如果没有‘9·11’恐怖袭击事件，我就不会在联合国工作。”阿罗拉成功地用他的电影吸引了人们的注意力。他的作品还成为联合国救济计划募集资金的有力工具。联合国儿童基金会（UNICEF）在世界40个国家展示了阿罗拉的电影，向公众组织和个人募集到大笔捐款。而且这些电影的出现使募捐工作也容易了很多，说服捐助者所需的谈话次数减少了一半。根据联合国儿童基金会提供的数据，虚拟现实电影还使捐助比例增加了一倍，从每12人中有1人捐赠提高到大约每6人中就有1人捐献。项目涉及范围也因此扩大了一倍。

阿罗拉首次将虚拟现实电影展示给联合国高层管理人员时，大多数人都嗤之以鼻。他们认为虚拟现实技术设备本身的特性将会制约虚拟现实电影的发展，没有多少人会去看虚拟现实电影。但阿罗拉仍坚持自己的信念，坚信虚拟现实技术将会进入社会主流视野。他还认为他的作品是里程碑式的创举，会让虚拟现实电影技术应用于更有意义的方面，而不是仅仅作为一种逃避幻想或体验刺激的方式——如用于模拟跳伞或模拟过山车等游乐设施。

虽然“9·11”恐怖袭击事件激发了阿罗拉从事人道主义工作的念头，但他认为自己的电影可以也应该应用于改善社会福利这一信念其实是源自本科阶段接受的哲学教育。阿罗拉说：“我深受存在主义的影响。”他是让-保罗·萨特和阿尔贝·加缪的忠实拥趸。“矛盾的是，虽然你认为你从他们身上学到的可能是‘生活没有意义，所以什么也不必做’，但萨特和加缪认为，内心的自由唯有通过自己的意志和行为才能实现。于是萨特参与了政治，加缪也是如此。”阿罗拉指出，当加缪向老师们请教何为世界上取得成功的最佳方式时，老师们告诉他是写小说。加缪照做了，并因此声名远播。阿罗拉也因此相信艺术的力量可以影响思想并改变生活。“我的事业不是开发虚拟现实技术，”他说，“而是讲故事。小说是伟大的移情机器，而现在虚拟现实技术提供了将远程画面带入故事情节的能力。”这使得电影更具有带入感。阿罗拉是一位艺术家，也是一位哲学家，肩负着人文科学的使命。同时阿罗拉在提高人类生活质量上也有着相当大的贡献，正在引领虚拟现实技术为此目的服务。

虚拟现实技术是近年来发展最迅速的机器学习和自然语言处理技术之一。这个概念至少可以追溯到1985年，彼时雅龙·拉尼尔（Jaron Lanier）刚开始在VPL研究公司开发该技术。但现在距虚拟现实技术黄金时代的到来还有很长的路要走，单单商用头戴显示装置的研发就花三十多年。技术业务领域的巨头们正处于激烈的竞争当中，都想抢先成为市场领导者。微软正在开发一款名为增强现实眼镜（HoloLens）的头戴显示装置。它可以在客厅墙壁等平面上投射全息图像。脸书创始人马克·扎克伯格对虚拟现实技术的前景深有体会。2014年，脸书

以20亿美元的价格收购了设备制造商奥库勒斯（Oculus），后者是以众筹网站基克斯塔特起家的。谷歌已经在虚拟现实技术创业公司神奇飞跃（Magic Leap）投入了大量资金，并开始为其白日梦（Daydream）虚拟现实头戴显示装置定制硬件。

与业内这种热情相反，虚拟现实技术引起了大众的广泛担忧。正如大卫·卡尔所想的那样，它会让人们在技术产品上耗费更多时间，而不是陪伴家人和朋友。但是有些人关于它所产生的可能效应的想法也是极端的。正如莫妮卡·金（Monica Kim）在《大西洋》发表的一篇题为《逃避虚拟现实的好与坏》的文章中所指出的那样，未来主义者雷·库日韦（Ray Kurzweil）认为“到了21世纪30年代，虚拟现实将彻底实用化，变成主流事物。我们绝大多数时间都将在虚拟环境中度过……我们都将转化为虚拟人类”。虽然这种事似乎不太可能发生，但其中所表达的担忧之意极为明显。

1992年，《转向信号是汽车的面部表情》的作者、未来学家唐纳德·诺曼撰文《作为未来狂热事件的虚拟现实》，文中写道：“通过镜头观察现实世界……电视眼镜牢牢地固定在头上，电子设备绑在腰间，而摄像机和麦克风也都安装在头上……这个可怜的教授正在‘未来狂热事件’课堂授课。”他以一句发人深省的评论作为文章结尾：“或许这位教授早已被计算机生成的电视图像所取代。或许其实是人工图像在给人工智能上课。”最近，麻省理工学院科技社会研究教授雪莉·特克尔（Sherry Turkle）亦表达了对虚拟现实技术的担忧。特克尔是麻省理工学院技术与自我倡议委员会的主席，过去30年来一直在研究技术如何影响社会生活的质量。她写过《群体性孤

独：为什么我们对科技期待更多，对彼此却不能更亲密？》和《重拾交谈：走出永远在线的孤独》两本书，以期能引起公众的注意：人们网上花费时间越多，我们参与现实人际关系的能力就越低。她警告说，数字通信使我们得以粉饰我们的不完美，可以随时参与和退出，同时还能创造新版本的自己。然而颇具讽刺意味的是，即使我们花费了大量时间进行数字化交流，我们之间的距离却越来越远。她问道：“社交媒体毁了面对面谈话，我们是否应该有所节制？”

特克尔不同意阿罗拉和他的电影制作的合作者米尔克的观点。米尔克在2015年TED环球会议演讲中称，通过“最终的移情机器，我们联系更加紧密，并最终变得更加人性化”。而米尔克2016年在旧金山的一次演讲中认为：“在虚拟现实，我们已经认识到，我们无须与对方面对面，无须面对因此而来的困难、障碍和所有不完美的困境……虚拟现实鼓励我们……认为我们可以在不必会面、不必交谈的情况下找到同理心。”

特别是谈到阿罗拉的电影《锡德拉湾上的云》和米尔克在TED环球会议上的演讲时，特克尔更是提出了反对意见。米尔克曾在演讲中展示了一个视频片段，坐在瑞士达沃斯气候控制室内的人们西装革履，通过虚拟现实眼镜观看电影。特克尔指出“这些人既不冷，也不累，也根本不会挨饿。他们根本没有见到过任何难民”。特克尔明确表示她很喜欢这部电影，但也警告说，当“技术从优于无，到优于某事，直到在任何事情上都做得最好”时，我们可能会失去在面对面互动中所能获得的特殊回报。

这些关于虚拟现实技术价值截然不同的观点反映了技术创新的复杂性。提出这些观点的目的是希望技术提高而非降低我们的生活质量。新技术对改变我们的生活来说是一把双刃剑。虽然它们的应用使我们的世界获得很多好处，但它们同时也有可能对世界造成巨大伤害，或者像特克尔担忧的一样，虚拟现实技术会改变我们的行为。如果我们充分意识到随之而来的变化，可能会选择废止某些技术。有些新技术的应用，让潜在的积极和消极因素都变得更为明显。比如说，汽车自动驾驶技术很明显可以提高交通安全性，让我们摆脱长途驾驶的苦差事，并提供更有效的点对点运输，由此可能会让我们不再需要昂贵的公共交通工具，从而减轻政府的财政负担。但同时我们也要清楚，如果汽车自动驾驶技术在设计时并未深入考虑人类行为的复杂性，那么自动驾驶反而有可能会造成严重后果。

至于虚拟现实技术，情况则更加复杂。阿罗拉正在利用这项技术来做很多好事。而与此同时，特克尔又因对技术的局限性和可能存在的反面效果提出警告而广受赞誉。不过有一件事是肯定的：充分利用这项技术需要更多的创造力以及以人为本的关注点和批判性思维。阿罗拉和特克尔都拥有上述这些软能力，且都是从他们的文科教育背景中得到的。

可能不会有谁比那些努力捍卫国家安全的人更了解新技术的两面性了。在这个领域，技术和文科能力的结合无疑有助于创造一个更美好的世界。

携手让世界更安全

在简单界面之下，技术正变得更加复杂，我们的世界亦是如此。而今战争不再局限于海陆空三处，网络空间也早就是兵家必争之地。

一群自称“伊斯兰国”的人用残酷行径无情地证明了非国家组织攻击传统民族国家时造成的巨大危机。文科生和技术人员的合作并不总是好事。“伊斯兰国”极端组织将新技术工具引入多年前就已经用滥了的心理战中，用精准的定位和洗脑技巧宣传其邪恶思想，就像引诱我们花钱买最新上市的闪闪发亮的小工具和诱人美味的咖啡一样。

技术是不断进步的。不幸的是，威胁本质上也在不断发展。随着物联网的发展，任何连接网络的设备都容易遭到“劫持”，从家用恒温器和医疗设备，再到自动驾驶汽车，甚至监控关键基础设施——如电网——的计算机系统也是如此。随着越来越多的设备连入网络，针对我们安全性的攻击也可能变得越来越复杂多样。

考虑一下震网病毒（Stuxnet）的例子。该病毒在2010年引起公众的注意，是以色列和美国针对伊朗核试验而打造的网络武器。但是这些代码也可能被敌人利用，反过来攻击我们自己的基础设施——工厂、机场、管道和发电厂。与只能使用一次的常规武器不同，网络武器有危险并发的可能性，还可重复利用。

利用新技术的力量来对抗不断升级的威胁是最重要的举措之一。为此，技术人员要与具有人文和社科技能及见解的人加强合作，这一点至关重要。文科技能和人文视角可以在很多方

面为技术人员提供帮助，例如洞察政治联盟的性质、战斗和恐怖主义的心理、社交网络（线上和线下）的性质，以及分享可以改善该领域团队合作的经验、团队动态等。接受人文学科的培训还可以帮助我们培养道德上的严谨性，并关注冲突中的文化因素。

2016年哈佛大学校长德鲁·福斯特（Drew Faust）在西点军校为800名师生做了一场讲座。讲座中她谈到了人文学科在培养高效和善解人意的领导者方面发挥的重要作用。她说，人文学科培养的探究精神“教会我们如何仔细审视手头的事物，即便是深埋于尘埃之下的危险性、戏剧性或令人费解的陌生感……它使我们可以慢下来，培养我们审慎的习惯、批判的眼光及其他使我们有能力解释和判断人类问题的技能；在充斥着海量信息和迷茫、变幻莫测的嘈杂世界中保持专注是很有意义的。人文学科教给我们许多东西，其中最重要的便是同理心——如何设身处地为人着想”。为了践行这点，我在寒冷的10月访问了西点军校。在4400名学员每天集合和用餐的华盛顿大厅里，一名大四学生提醒我说，西点不像其他军事部门“把人当装备”，西点军校是要“把人们武装起来”。

退役美军中将卡尔·艾肯伯里（Karl Eikenberry）2009年到2011年间担任美国驻阿富汗大使，致力于恢复阿富汗被摧毁的文化，主张修复赫拉特城堡（Citadel of Herat）等古迹。赫拉特城堡的历史可以追溯到公元前330年，历史上各个统治时期都是国防要塞。艾肯伯里认为，修复这座现在名为赫拉特国家博物馆的历史遗迹，可以向“数十年来饱受冲突和战乱之苦的阿富汗人民展示该国过往灿烂文化和荣耀的证据”。从中我

们可以看到艾肯伯里的过人之处。可惜随着他的退休，美国在阿富汗的行为再无这种智慧可言。

艾肯伯里的团队成员群星璀璨，其中就有国务院的“纪念碑女士”、考古学家劳拉·泰代斯科（Laura Tedesco）。她的工作是发掘阿富汗的古代宝藏，以保留其曾作为一个宽容而包容的国度的历史。当国务院征召她时，这个当时已经40岁的两个孩子的母亲放下一切，来到阿富汗，整整待了16个月。她的工作体现了艾肯伯里的观念，即对待战争和战后重建的方式可以展现人文学科的内在价值。

这个事业的另一个坚定支持者是伊丽莎白·萨梅特（Elizabeth Samet）教授。近20年来，她一直在西点军校教授大众文学课程。自1997年以来，每年新入学的1100名学员，每个人都选过她的课。她说，传统文学课程可以训练士兵“遵守合法的命令，坚持道德判断”。萨梅特的一个学生获得了艺术、哲学和文学学位，后来在伊拉克和阿富汗服役，还当上了上尉。她叫埃米莉·米勒（Emily Miller），是为数不多敢于与第七十五游骑兵团一起进行夜间突袭的女性。第七十五游骑兵团是一支专门针对塔利班和基地组织指挥官展开行动的精锐特种部队。支奴干（Chinook）直升机执行任务时会把部队投放到敌后。埃米莉的工作是要确保该地区妇女儿童的安全。她是女性联合特种作战特遣部队的队长。这支特遣部队由19名女成员组成，旨在与阿富汗女性建立融洽关系。“每天晚上我们都会出去夜巡，”她回忆说，“我们的工作要求我们跟妇女和儿童朝夕相处，所以我们尽己所能了解阿富汗历史和文化。”她



在阿富汗的表现为她赢得了铜星勋章和美国步兵近战突击徽章，她也更加认同自己在战场前线所做的一切。

埃米莉渐渐对身处困境的阿富汗人民产生了极大的同情。退伍之后，她与人合办了鲁米香料（Rumi Spice）公司。该公司是在众筹平台基克斯塔特上创立的，主要出口世界上最昂贵的香料——藏红花。埃米莉直接从阿富汗妇女手中收购藏红花。这些人都是她夜巡时认识的。如今，位于芝加哥南部植物园的鲁米香料公司把藏红花卖给美国的顶级餐厅，藏红花换来的收入也成为这些阿富汗妇女家庭的经济保障。

社会科学为解释冲突的复杂性及原因提供了人们急需的视角，并对战争迷雾中技术局限性提出了许多重要见解。追捕恐怖分子时使用无人驾驶飞行器（通常被称为无人机）的反效应正说明了这种需求的迫切性。这些高科技武器已经精准有效地打击了许多恐怖主义组织头目，在未来它们也可以实现覆盖打击能力。这样一来，士兵就可以在远离敌人和战场的地方作战。看起来，发展高科技武器是一种十分可靠的思路，既可以使战斗免受人类错误判断的影响，又能使士兵免受战争之苦。但事实上，人文技能对战争来说极为重要，而且今后也依然如此。这就是为什么“战争游戏”在罗得岛纽波特的海军战争学院盛行不衰。海军战争学院成立于1884年，旨在培养最出色的海军人才。我造访该学院时，校领导跟我介绍说，他们的课程设置正在顺应时代不断调整，在修昔底德和卡尔·冯·克劳塞维茨的经典巨著与不断升级的网络战争威胁之间取得平衡。培训的核心内容是重复进行多日对抗性战争游戏，因为战场情况

太过复杂且多变，当前的技术工具无法实现无人决策情况下的指挥战争工作。

好消息是，各方机构有着惊人的创造力。它们正在利用人机合作的优势来使我们的生活变得更加安全。新的人文—技术合作正在探索更好的方法来识别早期威胁，更严格地监控或部署新的精密工具予以清除。把文科生和技术人员聚在一起，并携手完成这项任务是硅谷的技术创新者给美国军方出的主意。这不能不说是个伟大的创举。

## 将精益创业策略引入军事领域

美国国防部一直致力于吸引硅谷的技术人员加入军队，但是2015年，国防部长阿什顿·卡特把这一模式反了过来，决定将军队带到硅谷，并组建了国防创新实验小组。这种对安全技术的需求带来的附加影响之一就是，斯坦福大学开设了一门名为防御黑客技术（H4D）的课程，由美国陆军上校乔·费尔特（Joe Felter）和皮特·纽厄尔（Pete Newell）任教。两位军官对当今的军事人员和政策制定者所呼吁的要重视人文—技术合作有着深刻的理解。

费尔特曾服役于美国陆军特种部队，担任过西点军校打击恐怖主义中心主任，现在是斯坦福大学冲突项目实证研究的负责人。他充分发挥了自己攻读政治学博士学位时的经验，制定出更有效的方法来应对恐怖主义威胁。纽厄尔从军32年，在伊拉克服役时曾带领一个战斗营突进费卢杰，为自己赢得一枚银

星勋章。他为军队打造了一支创新团队，即快速装备团队。该团队会集了优秀的军事人员和来自多学科的学者，负责为新出现的问题寻找解决方案。费尔特和纽厄尔与连续创业家、教授史蒂夫·布兰克（Steve Blank）合作开发了这门课程，他们是该课程的三位导师。

布兰克是顾客发现论的提出者。顾客发现论的原理是在原型的基础上征求反馈，然后根据反馈迭代改进，以创建更符合人们需求和愿望的新产品。该方法论的核心是加深对顾客主要问题的理解。布兰克的学生埃里克·莱斯采用这种方法创建了著名的精益创业法来开设公司。这家公司随后因为莱斯的著述《精益创业》而变得尽人皆知。

防御黑客技术的课程应用了他的精益创业法。军事团体和情报界会把遇到的实际问题提交课程网站，而学生要负责找出解决方案。学生们通过体验军人生活来了解军事人员所面临的挑战。他们或在训练营的泥泞里爬，或穿着干式服来了解海豹突击队水肺的潜水需求，或者造访空军基地以更好地理解军械处理单位的炸弹套装规格。该课程面向所有学院的学生开放，以促进创造性的合作。

学生着手研究网站上的任务时，在如何更好地开发和部署技术方面需要社科领域人士的意见。例如，美国空军第15作战支援中队发布的一项任务是“发展有一个有组织的、以团队协作或网络为中心的结构，以加强中队的通信能力、适应性、持久作战能力和专业技能”。任务还有个说明：“我们需要一种结构，既可以让每个成员发挥各自在组织中的重要作用，又能

让他可以与中队其他成员自由交流……这一任务内容侧重于组织架构的改革；技术可以起辅助作用，但不是重点。”

美国陆军网络司令部发布的另一项任务是“确定如何利用新兴的数据挖掘技术、机器学习能力和数据科学知识来理解、破坏和对抗我们的对手利用社交媒体的行为”。任务说明中强调“当前工具不向用户提供理解对手社交媒体内容含义的方法……当前的工具和方法监视社交媒体流，并且可以提供定量测量（流量、相关性、检索）。由于未能从传输大部分实际意义的网站捕获内容，当前的工具都不符合我们的要求”。

该课程引起了极大的关注。2016年秋季，课程的导师们开设了一个75人的师资培训班。2017年，佐治亚理工学院、匹兹堡大学、南加州大学和乔治城等13所学院开设了自己的防御黑客技术课程，同时也接受国防部和情报界提交的任务。2016年，布兰克和费尔特还帮忙开设了黑客外交技术课程，旨在为国务院提供技术问题的解决方案。他们与白宫国家安全委员会政治学家、前发展与民主事务主任杰里米·温斯坦（Jeremy Weinstein）共同执教该课程。学生们从中得到许多实践的机会，如研发打击伊斯兰国极端主义分子的技术工具等。解决方案会将机器学习算法与从许多在线资源中提取的数据结合起来，并加入关于对方文化和心理的人文知识。

## 解决世界上最棘手的问题

当今高新技术发展带来的一个巨大讽刺是，地球上许多人仍然受到自古以来人类面临的最基本的问题困扰：除了政治和军事冲突的悲剧之外，他们还饱受饥饿和疾病、教育资源不足、经济发展停滞不前之苦。但是现在，凭借对新一代技术工具的认识以及与技术伙伴的合作，大批受过文科教育、真正热心于改善世界的人做出了卓越的创新之举，很好地应对了这些挑战。

其中许多人创建了私人创业公司，如纳特·莫里斯（Nate Morris）创立了鲁比孔国际公司（Rubicon Global）。这家公司总部位于肯塔基州的列克星敦，是帮助城市管理垃圾的“垃圾优步”，价值数十亿美元。莫里斯拥有政府和公共政策学位。得克萨斯州奥斯汀市埃布尔（Able）公司的创始人埃文·贝尔（Evan Baehr）希望为“财富500万”项目提供贷款，并筹集了超过1亿美元的资金。他学习过国际事务，还获得了宗教学硕士学位，对伦理和法律很有兴趣。还有人正在带头开发非营利性社会创业解决方案，例如凯西·杰拉尔德（Casey Gerald）创立的全美工商管理硕士计划是一个将工商管理硕士专业学生与小企业配对的项目。身为政治学和企业管理专业的学生，杰拉尔德认为，在接受现状方面，我们需要一本“新的商业手册”，并保持“谦虚的怀疑”。还有利拉·贾纳（Leila Janah）创立的变革市场（Sama）。该组织的名称在梵语中意为“平等”，工作内容是把发展中国家的工人与数字工作配对。贾纳的研究领域是非洲经济发展。

可能不那么广为人知的是，还有许多人正在历史悠久的救援组织中工作，帮助这些组织引入新的技术手段来完成救援任

务。这项事业的主要参与者在世界人道主义救济事业中的角色和经验将会带来更具创新性的解决方案——这是一个明显的标志。人们只需看看联合国的办公室走廊——这个人们心目中臃肿低效的官僚机构——就会知道改变势在必行。加博·阿罗拉只是联合国将新技术工具应用于全球问题解决的创新先锋之一，这一改变依然任重道远。

联合国技术先锋中还有另一个文科生。他叫马西米利亚诺·马克斯·科斯塔（Massimiliano “Max” Costa），他取得了都灵大学文学学士学位以及著名的意大利库内奥盖迪尼音乐学院的小提琴和音乐学位。他曾在意大利北部多个管弦乐队演出过。快要成为一名专业的小提琴手时，他对政策研究产生了兴趣，又一头扎进科技圈。他回忆道：“作为一名音乐家，你可以和天才一起睡觉，和巴赫、勃拉姆斯一起演奏，和他们一起做梦。音乐教会我坚持不懈。我花了数千个小时练习小提琴，但学习之后，就会想创造点什么。”他在阿塞拜疆的巴库担任过外派能源政策专员。这一工作经历帮他取得了哥伦比亚大学国际事务硕士学位以及一份波士顿咨询公司的工作。现在科斯塔在德国柏林为世界粮食计划署工作——一个致力于消除世界饥饿问题的联合国组织。在柏林，他帮助推出了“分享一餐”（Share the Meal），这是世界粮食计划署赞助的一个苹果商店应用程序，面向全球募集捐款，为饥饿人口提供餐食。科斯塔与塞巴斯蒂安·斯特里克（Sebastian Stricker）一起运营这个项目。斯特里克在维也纳大学获得了国际关系博士学位，并在意大利罗马的世界粮食计划署担任商业创新顾问。

斯特里克一直有个想法，想利用智能手机来消除饥饿问题，并且已与世界粮食计划署创新加速器负责人伯恩哈德·科瓦茨（Bernhard Kowatsch）合作推动此事。他们共同得出一个结论：现在地球上饥饿人口与智能手机用户的比例是1比20，如果每个智能手机用户每天能捐献50美分，饥饿问题就能完全解决。斯特里克、科斯塔和他们的团队因此决定开发相关的应用程序。他们向硅谷创业技术公司的一些资助者寻求支持，但是却被告知他们的想法存在缺陷。对方认为他们应该专注于通过庞大的供应链和物流系统重新分配未充分利用的食品来解决粮食问题。但他们并未气馁，而是对解决这个问题充满信心。他们曾在国际援助和食品安全上花费数年时间，知道可以通过聘请工程师来构建应用程序，而无须资本的大力支持。

果然，该应用程序推出后的第一个月，用户们就为莱索托的学童提供了12万笔捐款和足以供应170多万份餐食的资金。撰写本文时，该应用程序下载次数已超过50万，筹集的资金已足以供应570万份餐食。更重要的是，该应用程序只是他们利用技术扩大体量的第一步。他们的目标是将分享一餐项目的技术整合到其他平台来扩大影响力。例如，通过与斯夸尔（Square）这种可以在iPad上操作的小型企业销售点系统合作，让消费者在当地咖啡馆购买自己的食品时捐赠一顿饭。

联合国儿童基金会创新部门的埃丽卡·科奇（Erica Kochi）和克里斯托弗·法比安（Christopher Fabian）也是文科生，他们是联合国工作人员，也是联合国高新技术的先驱。他们在乌干达农村地区与工程师团队合作，在很多领域进行了技术创新，如将油桶做成坚固耐用的太阳能示范性计算机亭，

即数字鼓（Digital Drums）项目。《时代》周刊称之为“2011年度最佳发明”。史密森尼学会在其纽约的古柏惠特博物馆对这一项目成果进行了展示。

科奇和法比安都不是训练有素的技术人员。法比安曾就读于伦敦大学亚非学院（SOAS），学习经济学和日语，并在埃及开罗美国大学主修哲学，在纽约新学院大学主修传媒研究。但两人都投身于人道主义事业，在联合国和技术世界之间充当了极好的媒介，正如2011年科奇在《福布斯》的访问中所说，他们建立起了“社会发展实践与技术 and 设计学科之间的桥梁”。他们的创新中，有一个名为急速短信（RapidSMS）的开源框架。这个开源框架允许现场收集整合数据，从而将每个智能手机都变成数据收集工具和终端交付机制的有机组成部分。例如在赞比亚和马拉维，其使用移动设备提供艾滋病毒检测结果，因此即使是偏远地区的人也可以立即知道自己的检测结果，以便及时进行治疗。如今，法比安正在探索如何利用区块链公共账目系统等前沿技术来帮助有关部门对出生在冲突地区的2亿名5岁以下儿童进行登记。由于缺乏出生登记证明机制，这些孩子常常无法享受医疗保健和教育。

每个组织中的创新部门，都要思考几个问题：这是不是创造和变革的最有效方式，抑或像史蒂夫·布兰克的课程一样，是否应该让社会面临的问题更清晰化？世界上有许多人长期为许多问题所困扰，这种创新解决方案也让我们在解决这些问题时取得了实质性的新进展。事实上，想要解决大规模的社会问题并产生最大社会效益，不仅在特定问题的具体解决方案上需要创新，想要让政府更愿意和更有效地进行变革也有赖于创



新。政府必须变成反应更迅速的问题解决者，以便更好地对公民的需求和权利负责；并且为了推动这种变革，政府运作还必须变得更加透明。幸运的是，在见证了饱受战争蹂躏的阿富汗之后，有位专门从事政府管理专业领域的律师得到了启发，决心提高美国政府管理的透明度，并将此作为自己的使命。

## 开放政府

许多科技创业公司都是在车库里建立起来的，我老师武伊的女儿就曾把家里的车库出租给谷歌的创始人。对于扎卡里·布克曼（Zachary Bookman）来说，他的故事略有不同：他生活在阿富汗喀布尔的一个集装箱中，并在那儿构思了“开放政府”（OpenGov）软件公司的雏形。“开放政府”的主营业务是帮助州政府和地方政府开发程序，并更好地获取和利用新技术工具分析财务数据，以实现公众的财务透明化。

布克曼在马里兰大学政府和政治系取得了学士学位，然后在耶鲁大学法学院获得法学博士学位，同时还在哈佛大学肯尼迪政府学院学习过外交和管理。作为在肯尼迪学院学习内容的一部分，他随美国外交代表团访问了巴基斯坦，并会见了各部落酋长和各省省长。当他获得富布赖特（Fulbright）奖学金，在墨西哥城联邦情报研究所工作时，积累了更多关于政府管理问题的专业知识。

在墨西哥，布克曼研究了新颁布的《联邦政府透明度和政府信息公开法》是如何使墨西哥政府的运作有了前所未有的透

明度的。《信息公开法》是2002年通过的。布克曼称其具有里程碑式的意义。在一篇关于其在墨西哥调查结果的法学评论文章中，他说该法律是“在超国家层面和主权国家内不断发展的国际运动”，“让公民更多地了解和更多地参与他们生活的机构管理工作”。下面是一点背景介绍：多年来，墨西哥政府都是实行由革命制度党（PRI）领导的铁拳统治。该党派通过腐败的政治赞助制度限制新闻界获取信息，并且操纵选举。布克曼发现，尽管法律在透明度方面取得了一些重要进展，许多政府官员仍然在推迟、阻碍其实施，而且法律对减少腐败没有产生实质性作用。他的结论是“透明社会必须为自由而奋斗，且须更加努力”。

从墨西哥回到美国后，布克曼在美国第九巡回上诉法院担任书记员。这一工作激起了他对诉讼的兴趣。于是他前往硅谷，在旧金山的凯克&范·内斯特（Keker & Van Nest）律师事务所担任诉讼律师。在那里，他代表客户处理合同和商业机密纠纷，并接手白领犯罪案件。他很满意这份工作，但他在政府管理问题上所积累的专业知识却得不到发挥，而他却很希望能有自己在巴基斯坦和墨西哥那样的影响力。

他决定让职业生涯回到他更有热情的政府管理和透明度问题上。他申请并被选为美国陆军上将麦克马斯特（H. R. McMaster）在跨机构联合工作组莎法菲亚特（Shafafiyat，即“透明度”）的顾问。这支工作组是阿富汗喀布尔国际安全援助部队总部的反腐败工作组。从此布克曼告别了旧金山的惬意生活，开始在世界各地奔走。

很快，布克曼就体会到了效率低下带来的困难，即使是像美国陆军那样复杂的后勤组织也未能免俗。实际部署工作需要几个月之久，因为由中央司令部签署的工作合同要取得国会预算的批准，而这件事常常由于政党之间的争吵而拖延。布克曼终于抵达了阿富汗，却遭遇一系列的混乱。没有人为他的到来做任何准备，雇主好不容易弄明白他要去报到的部门，以及把他带到需要去的地方的人，并给他配备了适当的安保人员。试图协助他的士兵却问了各种各样稀奇古怪的问题：“谁能开车载布克曼一程？他有枪套吗？他有枪套上的皮带吗？有没有莱泽曼刀具把他的皮带扣到皮带扣上？保存莱泽曼刀具的机械车间警卫在哪里？”

布克曼照计划去国际安全援助部队驻地报到，但似乎没有人知道流程是什么。他们不停打听：“我们该从哪个大门进？我们怎么进大门？如果大门锁了怎么办？他的宿舍在哪儿？授权他使用宿舍的备忘录在哪儿？他房间的钥匙呢？床上的毯子去哪儿领？”他的宿舍极其简陋，最后他睡在了驻地停车场储物间的一张床铺上。尽管如此，他乐观地接受这一切。

布克曼的工作是要在严重的腐败问题上向阿富汗当局施加压力，并与军方合作，在该国五分之四的农村地区建立司法制度。尽管阿富汗当局迫于国际盟友的压力正式采取了民主国家的司法制度，但布克曼在阿富汗看到的是一个民族对自我生活方式的坚持。在该国80%的地区，司法仍然是由当地的老人主导，以简单共识为审判依据的。他目睹了阿富汗政府的腐败以及新政府统治下对基本公民权利保护的缺失。他还观察到，在工作组试图推动当地人民采取外部模式的地方，存在着影子司

法。他在2012年为《纽约时报》撰写的文章中如此回应道：“这对阿富汗稳定的挑战是不言而喻的：国家如何在司法无法达到的地方实现正义？”

布克曼曾登上一架支奴干直升机，越过崎岖的山峰和棕色的河流来到偏远的乡村，来考察工作组强制实施司法制度的效果，但他很难承认看到的这些情景对阿富汗人来说是最好的。他意识到所有政府面临的最大问题都是透明度，而且美国国内也许同样面对类似的质疑。

布克曼在阿富汗的经历激发了他新的念头。他决心提出一个创新解决方案，让政府更具透明度，从而变得更可靠。考虑怎么做的时候他还身在阿富汗。布克曼联系了有技术专长的朋友，帮助他了解技术方面的准备工作，让数据更容易理解。总的来说，他想让公众更容易获取政府数据。回国后，布克曼立即前往帕洛阿尔托市的市长办公室询问他和他的团队是否可以尝试创建一个可视化程序来显示该市预算数据的发展趋势，以便政府能够更好地向公众回应有关诸如政府工作不足之处等问题，或者明白说明纳税人的钱是如何花费的？

他认为帕洛阿尔托是硅谷真正的核心区，所以它必须有自己的数据和技术。布克曼回忆说，市政府官员很乐意提交他们要求的数据，但他们问道：“我们该如何向您提供我们的预算数据？”布克曼意识到，政府不仅需要更好的方法来展示数据，他们还需要有从系统中提取数据的基本方法。市政预算办公室使用的会计系统已有30年历史，比互联网诞生还早。布克

曼回忆道：“我们想到了自己，我们可以解决这个问题，所以我们创建了‘开放政府’。”

那是在2012年。如今，“开放政府”已经成为一个基于云端的软件服务公司。政府用“开放政府”管理财务，并为公众提供有关支出和预算问题的信息。目前，已有超过1000个州政府和地方政府使用“开放政府”提高了透明度，其中包括圣达菲、迈阿密、匹兹堡、华盛顿哥伦比亚特区、明尼阿波利斯等。现在“开放政府”已经集成了大量技术工具，不仅可以用于数据可视化（他们最初的愿景），也可以提供更高效的工作流程和更轻松的规划。“开放政府”的一个重要目标是要帮助政府做出更好的预算，同时让政府的预算决策更加公开和可靠，使市政官员的工作更有效率。使命是伟大的，任务是艰巨的。布克曼说：“我们希望能把各级政府都变成客户。”

一位长期在政府工作的财务专家查理·弗朗西斯（Charlie Francis）极其支持这个项目。这证明在今天对任何愿意接受新工具的人来说，推动技术创新仍然是一个开阔的领域。弗朗西斯已经60多岁了，早就可以退休，但是他并未休息，而是加入了“开放政府”团队，体验到工作中前所未有的活力。他的职业生涯使他深深理解政府对数据收集、分析和透明度有多么迫切的需求。

“开放政府”在行动

第一次听说“开放政府”软件时，弗朗西斯就抓住了机会，成为该技术早期使用者之一。尽管开始职业生涯时已经有很多计算工具可用，弗朗西斯仍深知政府部门对更好的数据分析和报告的需求。事实上，当他1971年在丹佛市政府财务部门完成第一份工作时，他所在的办公室甚至连一个计算器都没有。因为当时计算器太贵了，他只能将6张分类账目叠在一起放在一张野餐桌上，上面写上丹佛市区重建局35个账目的数字，然后手动计算行和列的总数。这项任务花了他3天时间。因此，当得克萨斯仪器公司几年后推出标价250美元的高级计算器时，他恳求他的老板买一个。老板同意了，而弗朗西斯记住了那本17页的得克萨斯仪器手册。此后曾经要花他3天的计算如今只需半天就可以完成。作为奖励，他的老板让他接下来的两天半休假。

弗朗西斯变成了技术爱好者，对计算上出现的每一项重大创新都表示欢迎。他离开丹佛去佛罗里达州沿海一个城市担任财务总监之后不久，第一台台式电脑就问世了。他的办公室购买的电脑上装载了一个名为VisiCalc的程序。它是Lotus 1-2-3和Excel的前身。弗朗西斯此时发现他不再需要分类账本和计算器了。他抓住机会输入能找到的所有市政财务数据。此前这个小镇多年来没有进行过审计，政府开出的支票也经常跳票。但在他的努力下，一年内即获得了政府财政官员协会颁发的业内最高奖项——一份财务报告成就认定。弗朗西斯笑着说：“我是这个城市的宠儿。”

1983年Lotus 1-2-3问世时，包含了从数据创建图形的能力。弗朗西斯意识到这个程序能让他更好地呈现城市的财务信

息，而且后来使他有了更多省钱的发现。弗朗西斯把该市的5个海滩停车场10年的周收入数据输入软件，创建了一个跟踪每年收入的图表。弗朗西斯注意到，每年都有一周停车场的停车计价器收入会明显降低，于是他试图找出可能导致收入下滑的原因。“然后有一天晚上我正在读夏洛克·福尔摩斯，”弗朗西斯回忆道，“夏洛克·福尔摩斯说：‘华生，如果一切可能性都已排除，那么剩下的不可能就是真相。’于是第二天我去见了警察局长。我说：‘克利夫，明年到这个星期的时候，咱们去那个停车场蹲点监视。’”弗朗西斯的预感是正确的。“那个星期的第一个晚上，一群停车计价器小偷出现了。他们从停车计价器上偷钱去避暑度假。他们还有个在停车计价器公司工作的帮凶提供万能钥匙。”

多年以后，弗朗西斯在旧金山北边的海上天堂索萨利托市担任行政服务主管和财务主管。“我刚刚来到索萨利托担任新的财务总管时，2008年的经济衰退已愈演愈烈，”他回忆道，“城市正在解除劳动协议，实施休假，削减工资和福利。”他在其他许多城镇的同行都建议削减开支，他的老板要求他也这样做。但检查数据时，弗朗西斯意识到索萨利托有能力在不削减工资和福利的情况下度过经济危机。他建议不要采取激烈的措施，而是实施经济刺激计划。为了打消上级的质疑，弗朗西斯努力用各个系统搜集来的数据向他们解释，并试图让非专业人士也可以利用这些数据。

从市政财政部门离职之后，他仍然缺乏可以向官员提供清晰数据的必要工具，更不用说让公众看到了。他回忆说，他在2009年第一次看到“开放政府”软件时非常激动：“我一看到

演示就爱上了它。”当时，扎卡里·布克曼亲自向政府官员做了演示，而弗朗西斯拿出他的个人信用卡买下这项服务。布克曼告诉他：“签下合同，查理，我们相信索萨利托市会为此买单。”索萨利托市政府确实签了合同，而弗朗西斯将其市政数据变成了美丽和透明的事物，一切一目了然。

到了2012年，查理开始在“开放政府”工作，整合了索萨利托的所有公共信息，使其实现可视化导航。然后，他将该城市的预算数据组织成8份报告，这些报告涵盖了23年的预算历史，让其他管理人员和公众可以看到2002年以来的趋势，并可以预测2026年的情况。“这有助于建立公众对我们的信任，”他回忆说，“我们要告诉他们我们做的是正确的事情。”例如，他注意到消防部门费用预算的增加，会导致未来几年的预算不足，因此他想办法说服消防员的工会代表与政府谈判，重新签订一份劳动合同，并向公众解释为什么需要新的解决方案。他还为改善城市的资本项目提供更多的资金支持。当时虽然大多数公众支持小额增税来为此项目提供资金，但也有少数人反对。弗朗西斯解释道：“我使用‘开放政府’准确显示了如何使用财政收入，并且承诺我们不会将其用于养老金或用作运营支出。这笔收入将完全投入资本项目。”最后，投票结果显示有63%的人支持这个项目。弗朗西斯说：“‘开放政府’让我重振了对地方政府和财务的热情。”“65岁时，我有点厌倦工作了。而‘开放政府’出现了，彻底改变了我。”

2015年8月，在布克曼的邀请下，弗朗西斯辞职并向南开了一小时的车到了雷德伍德市，加入“开放政府”，担任董事和主题事务专家。现在他的职责是要让市政领导和地方官员



对“开放政府”感兴趣。他在美国各地旅行，举办研讨会帮助像他这样的财务总管了解数据的力量。“‘开放政府’是革命性的，”他说，“我想向像我这样临近退休的婴儿潮一代传福音。从当地政府手中你得不到多少奖励，却会常常受到惩罚。为了使这种革命性工具广泛为人接受，我们需要说服很多人成为我们的高级用户。我刚在得克萨斯州伯内特的一个小镇遇到了一位女士。她和我一样年纪，接触到‘开放政府’时和我一样兴奋。”现在弗朗西斯是一位产品传播者，用他40年的市政工作经验来对软件进行检验。他与技术人员合作可以使数以万计的政府雇员生活得更轻松，并提高整个北美政府的透明度。

总之，毫无疑问，无论是对年轻人还是对有漫长职业生涯的人来说，应用新技术工具来推动社会福利的机会都是无限的。关于“新技术进步会重塑我们生活”的担忧是有根据的；技术可以造成巨大的伤害，即使旨在改善生活，它们也可能产生许多无法预料和不幸的后果。确保技术可以增强我们生活的安全性、解决社会问题和减轻全球人类的痛苦的最佳方法是先确保更具创造性的合作，例如积极推动斯坦福大学防御黑客技术课程和联合国儿童基金会的创新部门的工作等。我们之中任何一个有意志和创造信心的人，都可以通过现有的卓越技术工具包发挥重要作用，进而使我们的世界变得更美好。但作为组织、城市和政府的领导者，我们不仅要考虑如何培养更多的技术人员，还要考虑如何能够结合技术和人文技能来解决一些更长远的问题。

## 第八章 工作的未来

硅谷是全球创新中心，这一点尽人皆知。但是有些硅谷新技术项目中最前沿的部分，却是在地球另一端——遥远的澳大利亚腹地完成的。

位于澳大利亚西南海岸的珀斯是世界上最孤独的城市之一，周围环绕着数十万平方英里的干旱内陆沙漠，深蓝色的天空与红色的地平线相接。珀斯通过“印度太平洋号”列车与澳大利亚东海岸的悉尼相连。也正如“印度太平洋号”名字所指的那样，从一个海洋连接到另一个海洋。从珀斯往西看是一段5000英里的不间断水域，直到非洲东南海岸。

在珀斯能看到轻松宁静而优雅的天际线，令人联想到加利福尼亚州的圣迭戈。尽管如此偏僻，珀斯还是成了一座繁荣的大都市。因为它跟加利福尼亚的海岸城市一样，周边地区蕴藏着大量贵金属。包括BIS矿业和力拓集团（Rio Tinto）在内的公司在珀斯的业务都蓬勃发展。

开采铁矿石和黄金可以赚大钱——平均每年超过16万美元——的前景，近百年来已经吸引了来自澳大利亚各地成千上万的年轻男女。但在过去10年中，采矿业实现了高度机器自动化，以提高其运营安全性和效率，成为自动化程度最高的行业之一。瑞典制造的自动驾驶沃尔沃卡车正在全澳大利亚的大型露天矿场投入使用。另一家瑞典汽车公司斯堪尼亚（Scania）率先推出使用全球定位系统和激光雷达技术传感器的卡车，可

以以最佳效率运行，最大限度地降低油耗。据说这些卡车将工作效率提高了15%~20%。采矿公司力拓集团的报告称，自动化将工作效率提高了12%，不仅节省了石油和天然气成本，还减少了橡胶消耗。

在自动驾驶卡车出现之前，驾驶员一般开卡特彼勒797这样的车。卡特彼勒797是亮黄色、4000马力（约294万瓦）的卡车，能够承载400吨的货物。每辆卡特彼勒797卡车的成本约为550万美元，每个轮胎的成本超过4万美元。听起来轮胎很贵，那么请考虑一下它必须具有多大的强度。每辆卡车需要6个普利司通59/80R63高耐磨橡胶轮胎，每个高13英尺<sup>①</sup>，重量近1.2万磅。每个轮胎都由2000磅钢制成——足以生产两辆小型车——还要用足够制造六百个标准汽车轮胎的橡胶包裹。

力拓是如何节省采购橡胶的成本的？人类以可变速度在环形坡道驾驶汽车的时候，刹车次数会比自动驾驶需要的多。这样一来，就更费轮胎。事实上，力拓和其他公司转向自动化卡车的原因之一是节约橡胶成本——自动化卡车仅在必要时才使用制动器，这就延长了那些昂贵轮胎的使用寿命。

在澳大利亚偏远的东北角，有一个叫皮尔巴拉的地方，人口稀少，干旱少雨。力拓集团自2008年以来一直致力于运输和钻井系统的自动化。该公司有60多辆自动驾驶卡车。自2012年以来，这些卡车行驶里程已达390万千米，将精炼后的铁矿石装载到力拓的无人驾驶货车货运系统。无人驾驶货车货运系统是世界上第一条完全自动化的重载长途铁路。力拓集团称其为“未来之矿”。它坐落在珀斯数百英里外，由400名操作人员

管理，他们管理着15个矿井及31个露天矿坑、4个港口码头和长达1600千米的铁路。通过数据可视化软件可以实现远程操作，解读从自动驾驶车辆上和矿井中传感器传来的大量数据，并为矿坑管理者、地质学家、钻探和爆破团队，以及其他生产活动的监督人员生成易于阅读的显示内容。自动化技术可以让机器在危险的采矿坑中自动工作，从而使人类远离危险的工作环境。

越来越多的行业正在实现这种自动化的胜利。这引发了人们对马丁·福特（Martin Ford）在《机器人时代》（*Rise of the Robots*）中所预测的大量失业的担忧。学术研究也发出了警报。牛津大学经济学家卡尔·弗雷（Carl Frey）和迈克尔·奥斯本（Michael Osborne）2013年写过一篇题为《就业的未来：工作在多大程度上可以计算机化？》的文章。作者的研究结论常常被人引用：未来20年“美国总就业人数有47%面临机器自动化带来的高风险”。更重要的是，目前尚不清楚如此多的工作将如何被人类新工作所取代。

机器取代工作通常被称为“技术性失业”。曾多次有人提出过大量工人会因科技发展失去工作的论断，包括在工业革命初期和美国20世纪初的大萧条时期。经济学家约翰·梅纳德·凯恩斯认为，技术进步导致大萧条期间的失业率居高不下，同时也导致“节省劳动力使用的手段超过了我们能够找到劳动力新用途的速度”。

不过这一论点与历史相矛盾：先前的技术创新浪潮导致大量工作岗位流失，但后来又出现了数以千计的新工种，抵消了

工作岗位数量上的损失。工业革命中，绝大多数农场工作被工厂工作取代。1900年，大约50%的美国劳动力在农场工作，而今天这个数字只有2%。20世纪中期到晚期，美国和其他发达国家的大部分新型制造业要么实现了自动化——通过将机器人引入工厂车间——要么转移到了发展中国家。但是，服务行业也出现了大量新工作岗位。

然而在承认这一点时，马丁·福特认为，当前的技术创新浪潮将引发比过去更严重的就业问题。换句话说，这次情况完全不同。未来新工作机会会更少，因为机器不仅可以执行许多手动任务，还可以执行一些认知任务，并且将会在人类智能上有所突破。这就是为什么他预测机器将取代许多高级白领工作以及手动操作工作。

我们将在本章探讨一个违反直觉的事实是，随着我们的技术不断进步（这一点毫无疑问会发生），培养我们的人文素质，特别是文科教育所培养的软技能，将会最大限度地保障工作安全。

## 对软技能的强劲需求

第二章提到了哈佛大学经济学家大卫·戴明的研究，是关于软社会技能如何让业务团队表现更加高效的。戴明对劳动力市场中软技能的价值进行了开创性的研究。他发现“增长最快的认知职业（经理、教师、护士和治疗师、医生、律师，甚至经济学家）都需要较强的人际交往能力”。这就意味着要很好

地完成这些工作需要真正精通文科软技能，并对人性和人际交往有深刻的理解。戴明在2015年美国国民经济研究局（NBER）题为《社交技能在劳动力市场中日益增长的重要性》的工作文件中指出，自1980年以来，需要很强社交技能的工作岗位占劳动力的比例增长了大约10%。具有讽刺意味的是，他还发现相比之下，许多“思特盟”领域的就业率在同一时期下降了3%。事实上，戴明认为“高技术工作需求增长的放缓受到了科学、技术、工程和数学职业的影响”，而“工程师”、“程序员和技术支持”，以及“工程和科学技术人员”的岗位需求是收缩最快的。虽然“思特盟”领域的其他工作需求，如计算机科学、数学和统计学正在增长，但它们的增长速度实际上远远低于那些需要很强社交技能的工作岗位。更重要的是，参与《华尔街日报》调查的900名高管中有92%在2016年就指出“软技能是同等重要的，或许比技术更重要”，而89%的高管进一步表示，他们有过“非常难或比较难”找到拥有必要社交技能的合适人选的经历。

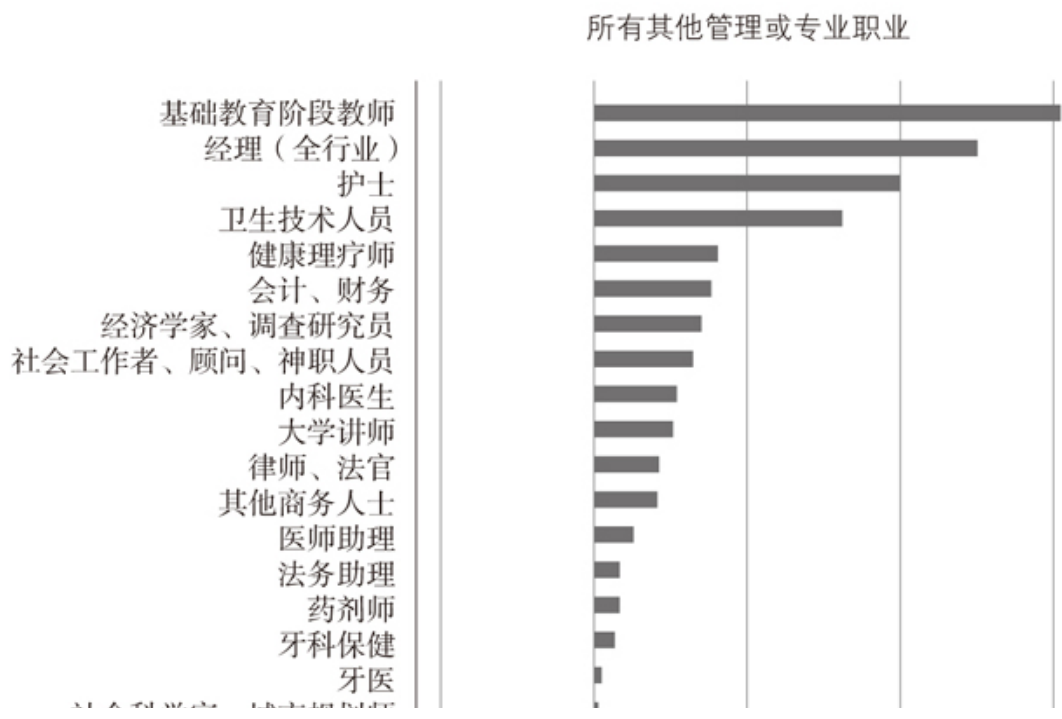
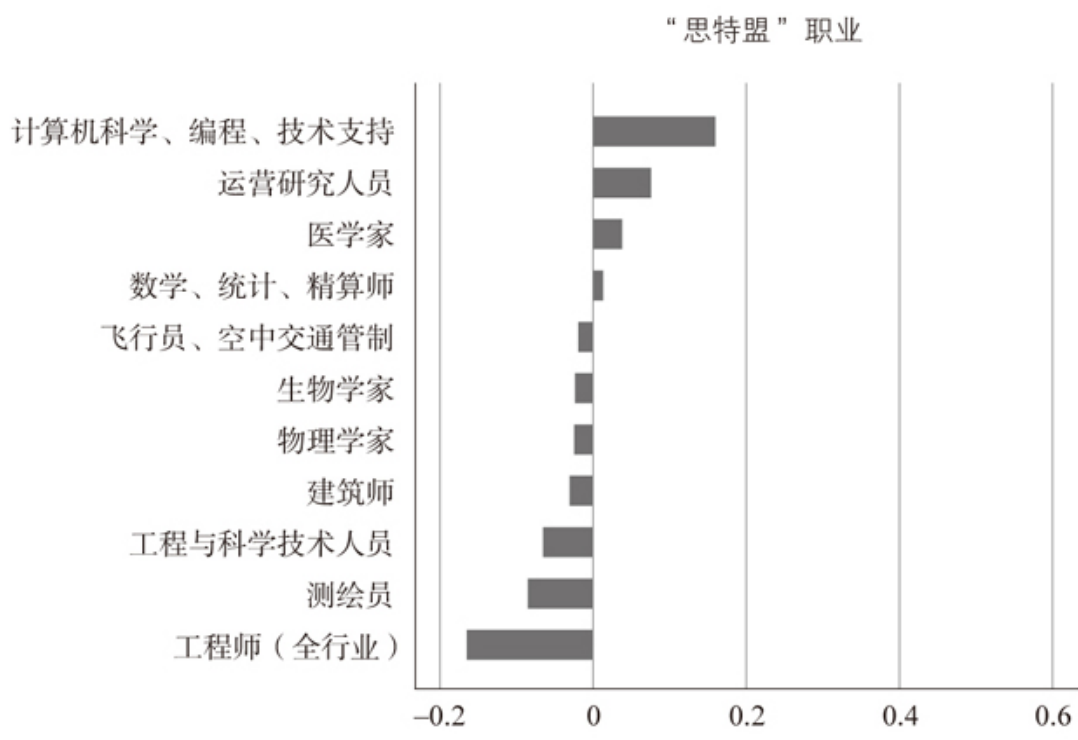
对软技能人才的需求越来越大，而“思特盟”领域的就业需求日渐萎缩。由于越来越直观的技术工具进一步普及，且发展中国家培养出大量熟练的技术工人，这一趋势将在接下来占据主导地位。正如在过去的几十年里，全球化导致大量制造业工作外包一样，美国也即将迎来众多知识工人岗位的外包，由美国本土工人完成的许多技术工作也将在国外完成。以位于纽约的安德拉公司为例，我们在第一章中已提到过它在尼日利亚的拉各斯和肯尼亚的内罗毕分别开设了一个技术领导力项目，培训新技术人员。据美国有线电视新闻网（CNN）报道，该项目的录取率低于1%，因此“比哈佛更难进”。2016年，安德拉的

项目共有280个名额，却收到了4万份申请，并且已经有200名程序员在尼日利亚和肯尼亚工作。该项目教授高级编程技能并提供技术团队服务。事实上，微软和IBM都曾使用过这项服务。虽然安德拉只能算是庞大的海外科技专家队伍中的冰山一角，它还是引起了马克·扎克伯格和谷歌风投公司的注意，后者在2016年的一轮融资中投资了2400万美元。

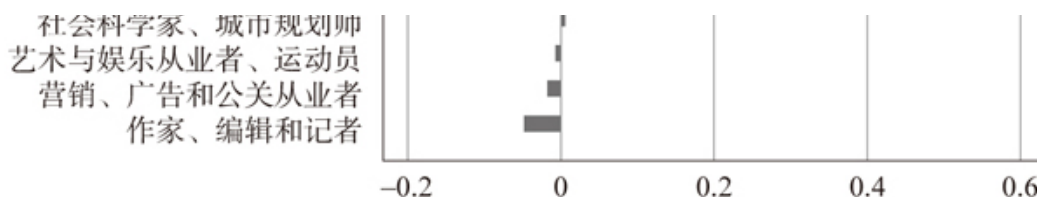
正如教育记者瓦莱丽·施特劳斯（Valerie Strauss）在《华盛顿邮报》中报道的那样：“批判人文科学似乎已成为一项运动。”马克·安德雷森和维诺德·科斯拉对人文科学的贬低评论曾在早些时候被引用，他们也加入了这场喧嚣的合唱。正如施特劳斯所指出的那样，批评话语特别受政治家欢迎。毫无疑问，许多选民都爱听这些内容。肯塔基州州长马修·贝文（Matthew Bevin）建议肯塔基州为法国文学专业学生减免州立大学学费。前佛罗里达州州长和前总统候选人杰布·布什（Jeb Bush）曾说，大学应该警告学生：“嘿，心理学和哲学太棒了，文科教育确实重要。但是你要认清现实，你将来工作的地方叫‘福乐鸡’快餐（Chick-fil-A）。”佛罗里达州参议员马尔科·鲁比奥（Marco Rubio）误以为焊工赚的钱比哲学专业毕业生更多，“因为希腊哲学家的市场需求不大”。

然而，所有这些批判的讽刺之处在于，这种评论行为本身正是源自文科教育对人类独特能力的培养——机器甚至还无法接近这种能力——这正是当今最可靠的就业保障，而且未来也会如此。哈佛大学劳动经济学家劳伦斯·卡茨（Lawrence Katz）与大卫·德明合作，提出了下面的观点：“实际上，我认为未来真正强大的文科教育可能会更有价值。”他认为成功

将根据一个人“处理不能用算法解决的问题的能力，处理非结构化问题和应对新情况时的表现”来判定。







2000—2012年认知职业相对就业人数变化（就业人数变动100倍）

资料来源：2000年人口普查和2011—2013年美国社区调查。

## 软技能的潜在作用被夸大

有些人可能会提出反对意见，因为戴明的研究数据来自1980年到2012年，正好是机器学习技术开始腾飞的时间。当今许多惊人的壮举都是由机器完成的，如谷歌的深度思考项目创建的一个程序，打败了世界围棋冠军。难道现在技术真的先进到——未来还会取得更大进步——如马丁·福特所声称的那样，实际上机器很快就会取代众多文科软技能十分重要的工作岗位？

2016年夏季，《麦肯锡季刊》公布了对800个职业的分析，深入研究了上面这个问题。研究人员对这些职业中包含的2000多项任务进行了评估，看有哪些容易受到机器自动化的影响。他们最后得出结论：“虽然自动化将在未来10年内完全取代个别职业，但会在多大程度上影响一个工作岗位，还要取决于具体的工作类型。”麦肯锡全球研究所的研究人员在关于“未来技术是否导致失业”的辩论中得出一个重要观点，但尚未引起

人们重视。虽然机器将取代许多工作任务的执行环节，但至少在可预见的未来，它们无法完全取代绝大部分工作。事实上，机器只会通过取代那些最耗费精力、令人头脑麻木的机械性任务来提高工作效率。当然，有些工作类型中，短期内实现自动化的可行性远高于前几十年。麦肯锡的研究人员估计，大约只有5%的工作岗位会实现完全自动化。这与牛津大学的研究形成鲜明对比。后者称47%的美国工作岗位属于易机器自动化的“高风险类别”。麦肯锡全球研究所的研究人员发现，60%的美国工作岗位中，其工作内容或任务约有30%的部分会发生变化，而这种不断变化的工作环境使工人的灵活性将成为一项重要需求。

为了更好地了解在可预见的未来什么类型的机器将会取代人类工作，以及人类将为自己保留哪些类型的工作，还有为什么文科教育培养的软技能将继续成为人类的保留技能，我们可以借鉴一下麻省理工学院经济学家达伦·阿西莫格鲁（Daron Acemoglu）和大卫·奥托（David Autor）的研究。他们分析了新技术对劳动力市场的影响，以及哪些工作有被机器取代的风险。在奥托早先与弗兰克·莱维和理查德·默南（Richard Murnane）合作的基础上，阿西莫格鲁和奥托使用一个简单的框架来对此进行评估。所有工作类型都可以分为认知或手动，常规或非常规。他们认为常规任务，无论是认知任务还是手动任务，自动化的时机都已非常成熟，而非常规手动任务和抽象的认知任务不会有被机器取代的风险，至少在相当长的一段时间内都是如此。

阿西莫格鲁和奥托将常规任务定义为人类非常熟悉的任务，熟到可以将其简化为一组特定的指令，可以编写为计算机

程序，并由机器执行。“由计算机自主执行的任务，”他们写道，“必须得到充分定义（即编写脚本），让缺乏灵活性和判断力的机器可以通过严格遵循程序员设定的步骤而成功执行任务。因此，任务可以转化为程序员可以编写的脚本任务时，执行程序的计算机和计算机控制的设备便具有很高的生产力和可靠性，但在其他任何事情上相对无能。”非常规任务是那些不能分解为这样一组指令的任务。非常规任务未必都是高端技能；它们可以是手工任务，亦可以是高度抽象的任务，因而才会需要创造性和原创性思维，即解决问题的能力、直觉、说服力和创造力。

常规任务是许多工作的基石，尤其是对中等技术工作来说更是如此，其中包括许多手动任务和认知任务。麦肯锡全球研究所的同一项研究还估计，有超过78%的常规物理工作任务——如焊接、生产线装配、包装货物或准备食物——已经由机器完成。具体地讲，90%的此类任务最终可以实现自动化。一家名为动量机器（Momentum Machines）的公司发明了一种汉堡烹饪机器人，可以每分钟生产6个汉堡包。我们现在已经有自动酒店登记入住程序，甚至还有一些咖啡馆也实现了自动化。麦肯锡的分析表明，73%的餐饮服务和住宿工作在技术上都能实现自动化。零售业中，估计有53%的任务可以自动化完成，包括库存管理、物流、包装和运输商品。

当然，技术可行性只是自动化能够实现，且必将实现的决定因素之一。换句话说，技术和劳动力并不能完美地互相替代。投资技术的成本也将决定自动化完成的时机。同样，作为技术替代品的劳动力成本也是重要的参考因素。与这种替代相

关的规范和规则也非常重要。例如，在劳动力相对便宜的中国，制造业工厂每1万名工人只有36个机器人，而德国有292个，日本有314个，韩国有478个，因为德、日、韩的劳动力成本要高得多。但是，随着使这些技术适应工作环境的成本不可避免地降低达到一个临界值之后，从经济学上考量，机器替代人工会是不可避免的现象。

相比之下，阿西莫格鲁和奥托强调，非手动类型和认知类型的非常规任务仍将是人类的天下。虽然大多数认知工作需要更高的教育水平，而许多手动任务所需的知识不多，但阿西莫格鲁和奥托认为所有这些非常规任务都有一个共同点：它们不太容易受到技术自动化的影响。

## 至关重要的情况

虽然依据阿西莫格鲁和奥托的理论框架可以识别哪些工作会被机器取代，但是他们的讨论中没有涉及必须由人类完成的工作的特性。而一项工作不仅包括它所包含的任务，还与工作环境相关。此外，工作场所的特点也很重要。

这让我们回想起第二章的安德烈亚斯·克塞纳基斯监测海域数据的工作。他的工作内容非常复杂。他必须考虑向指挥官提出什么样的建议。建议中不仅要反映数据显示的内容，还要考虑其他方面的因素，例如各方的领土主张及彼此之间的各种关系等。这些因素并非一成不变，就像各自的战略利益一样。他还必须考虑到人类行为的缺陷。人类行为的缺陷常常导致我

们采取的行动违背战略利益。此外，他必须警惕各方误解和意外事件发生的可能性。例如一艘B国海岸警卫队的船只可能无意拦截C国渔船，只不过是错误估算了船只的速度并且未能提前避让。这就是为什么如此众多训练有素且知识渊博的人要配备C4I监视器，并且还得积极交谈，以便随时随地对任务进行评估。有许多并发和新兴的属性，以及人们各异的行为都会影响潜在的事件链。

大卫·斯诺登和管理顾问玛丽·布恩经过研究得出一种高效可行的思路，可以考察各种岗位情况的性质，并确定完成工作所需的技能。他们提出了库尼文（Cynefin）框架。库尼文框架是专门针对高级业务主管的工作而开发的，但同样也适用于一般性工作。斯诺登和布恩认为，当必须处理的情况实际上发生重大变化时，领导者常常采取一种通用的方法进行管理。而事实上，领导者应当根据许多因素调整管理方法。斯诺登和布恩对这些因素的描述有助于区分机器能够自行完成的工作与在可预见的未来仍将由人类完成的工作之间的界限。

“Cynefin”（发音为“ku-nev-in”）是一个威尔士俚语，由斯诺登选择，他是威尔士人。“Cynefin”表达的是一个概念，在其他语言中可能需要用一个完整的短语才能表述清楚。如斯诺登所言，其含义是“我们的环境和我们的经历中的多重因素，以我们永远无法理解的方式影响着我们”。该框架将管理情境分为五类：简单、繁杂、复杂、混乱和失序。领导者必须首先评估自身所处的情况，并将其归为其中一个类别，以确定应对的最佳策略。每个类别都对应不同的方法。例如，在简单和繁杂情况下，因果关系都是可感知的，领导者因而可

以评估事实并决定做什么。但在复杂和混乱的情境中，因果关系并不明显；于是数据和行为的新兴模式和属性决定了我们应该如何行动。

还有第五类失序状态。这种情境下，即使发生简单的情况也很难有效管理。也许是因为组织内部存在派系斗争，或者关于最佳行动方案存在不同观点，这些都会导致无法明确事件优先级的情况。可能还有很多问题需要立即采取行动，却迟迟没有得到应有的关注。

结合这个框架与阿西莫格鲁和奥托对常规和非常规工作的划分，我们就可以更加精确地认定为什么人文学科毕业生对这么多工作来说仍然具有无法估量的价值。在简单情境下执行的常规手动和常规认知工作都可以严格地分解为一组最佳流程，并且还将会变得越来越自动化。例如，在物流工作中，机器能代替的工作可能包括物品包装和运输，或在货盘上组装货物。在德国快递物流公司敦豪（DHL），20%的物流设施已经实现自动化。该公司正在与巴克斯特（Baxter）的制造者“再思”机器人制造公司进行试点合作。之前提到过，酒店业的自动化任务包括在电梯和酒店走廊这种高度控制环境中完成自动化入住和提供客房服务。但在其他行业，如医疗保健业中，护工有三分之二的工作时间都在手动收集健康信息，其中有些事情已经通过无源传感器技术实现。所有以上这些工作都包含很大比例的手动任务，可以编成指令在相对简单、可预测的环境中完成。

## 库尼文框架

简单情境：每个人都很容易看出因果关系。最佳做法是评估情境，对其进行分类，并使用“最佳实践”进行回应。这是一个已编码的脚本，是“众所周知”的领域。

繁杂情境：可以看出因果关系，但需要专家分析或调查。在此情境下，最佳做法是感知问题、分析问题，然后再对问题做出回应。领导者的作用是从大量专家那里获得尽可能多的意见，然后果断采取行动。“最佳实践”没有像在简单情境下那样容易编写，但环境是基于事实的。这是“已知的未知数”的领域。

复杂情境：这是可以通过回溯思考看到因果关系的情境。与前两个情境不同，前两个情境存在确定的答案，而在复杂情境下没有明确正确答案。领导者首先需要让方案自我形成，然后利用这些信息为事情向前推进做出最佳选择，而不是一开始就试图强行对这种情境施加秩序。这是“未知的未知数”的领域。

混乱情境：原因和结果之间的关系不可能确定，因为所有变量都在迅速变化。确定在此情境下的前因后果几乎是不可能的，因此分类在此情境显得较为重要；最佳做法只是试图阻止更加混乱的情况发生，采取行动建立基本秩序，查看仍然没有秩序的地方，然后努力将情境从混乱变为复杂。到了繁杂情境下，就会有从数据中提取模式的工具。

失序情境：最佳方法是将情境分解为数个单元，将每个单位归类为其他四种之一，并依据上述管理方法处理。许多认知任务在很大程度上也属于常规工作，不受技术的限制。

大部分认知工作也是常规工作，也没有脱离技术。认知工作与常规工作具有高度的一致性，可以通过编程交由机器执行。许多认知工作中设计有很高比例的最佳实践，需要员工以预先编写的方式做出响应。例如，在回应客户服务查询时就是如此，许多公司实际上为员工提供了预先编写好的脚本。这样的认知工作也非常容易受到自动化的影响，我们也看到使用客户服务“机器人”的地方越来越多。也就是说，计算机程序可以通过自然语言处理功能解读文本，或以人声语音播报和自动听取客户的问题（这点是它们的短板，因为技术要使机器人达到人类那种熟练程度还有很长的路要走）。并不仅仅是低端认知工作易被替代。麦肯锡称，零售业中47%的场内销售人员的活动都可以实现自动化，且超过86%的审计、记账和会计工作可以通过技术完成。换句话说，高熟练度的认知任务比人工劳动面临的自动化风险更大。在财富管理等其他领域，理财顾问要考虑到客户的分配偏好和风险承受能力，并遵循最佳实践原则，其工作的各个方面也很细致。所谓的机器人顾问其实已经开始帮助客户优化投资组合，而这就使理财顾问的角色设定会偏向更柔和的关系管理和纯熟的人际交往能力。

制造业很大程度上严格遵循一定的规则，并且在相对简单的环境，如工厂装配车间中进行，且控制度极高。出于这个原因，已经占据制造业半壁江山的自动化机器将不可避免地占领



更多高地。室内水培农业或结构化环境中其他类型的工作，比如畜牧业等变化较多的工作更容易受到自动化进程的影响。

然而有一点需要注意：即使有了高度结构化的环境，机器人技术还是不够成熟。亚马逊拥有世界上最先进的仓库系统之一，有3万个小型橙色基瓦（Kiva）机器人装卸及搬运货物，而运输能力却极为有限。根据机器人科学家安德烈亚斯·科勒（Andreas Koller）的说法，“制造自动驾驶汽车比让机器人驾驶汽车更容易……而仓库环境具有多样性，结构还不如省道和高速公路”。换句话说，即使是这些高度控制的环境也是自动化进程的巨大挑战。

至于在复杂情境下进行的工作，机器更加不可能取代人类。机器学习似乎表明，在这些环境中执行的任务都能够实现自动化，不管是常规类型和非常规类型，还是认知类型和手动类型。例如，自动驾驶汽车执行的任务很大程度上是非常规类型的认知型手动任务。但实际上，仔细观察可以发现，自动驾驶汽车工作最成功的环境可能仍然只会被归类为繁杂情境。比如说高速公路上开车虽然比城市里驾驶更具可预测性，但依然不是工厂那种高度受控环境。自动化在采矿业中占据主导地位恰恰是因为环境虽然对人类是危险的，却属于繁杂情境，而非复杂情境。在自动驾驶汽车可以在所有环境安全工作之前，我们得先解决尚未完全解决的问题。虽然谷歌的自动驾驶汽车已在山景城兜风，优步的自动驾驶汽车也可以自动识别匹兹堡大道区的街道，但是对自动驾驶汽车项目仍需进行更多的研发，分阶段部署并建立安全门槛。与谷歌和特斯拉追求的“要么全有要么全无”的“连续自动化”不同，麻省理工学院计算机科

学和人工智能实验室主任达妮埃拉·鲁斯（Daniela Rus）则主张采用“平行自动化”或“守护天使系统”来观察司机的驾驶行为，并且如果可以的话，用车载传感器进行干预，防止事故的发生。鉴于高速和高度复杂环境下完全自动化在技术上存在问题，由丰田汽车公司与麻省理工学院联合开创的驾驶辅助“智能”就显得比全自动化驾驶更有前景。

这是因为在复杂的情境下（在混乱和失序的情况下更是如此）完全自动化还有很长的路要走，机器可能永远无法完全替代人类工作。这些情境需要动态的、非常规的、高度敏捷的解读以及随后一系列的分析 and 即兴行动。虽然在这些情境中的每一种类型下都会有重复的任务（包括手动类型和认知类型）可以移交给机器完成，但这些环境需要通过实践进行原位学习——知识不能预先编程或未接触过就生而知之。驾驶飞机就是一个例子。其中大部分工作早已自动化，但我们还没有取消飞行员这个岗位。技术“脚手架”可以完成几乎所有最好的，甚至是较好的飞行实践，但是飞机仍然需要人工操作对它们的复杂性进行补充。事实上，尽管航空技术和玻璃驾驶舱里的电子设备都已经实现了高度自动化，波音公司仍认为该行业需要在未来20年内每年雇用30850名飞行员。原因是驾驶飞机所需的技术很快就会从繁杂情境变为复杂情境，有时甚至会变为混乱情境，以至于甚至连飞行员的人类判断和经验都无法充分应对。

机长萨伦伯格驾驶空客A320从拉瓜迪亚机场起飞后不久两台发动机突发故障最终熄火。此时飞机处在布朗克斯上空3000英尺的高度，萨伦伯格利用他丰富的飞行经验，勇敢地将飞机降落在纽约的哈得孙河上。他是一名技艺精湛的空军飞行员，

曾在重型超音速F—4幻影战机的驾驶舱中服役多年。他知道如何减缓无动力下降。因而在短短几秒钟内，他能够看清局势并果断采取行动。具有讽刺意味的是，这架飞机的自动飞行控制系统使这项本就非常困难的壮举变得更加难以完成。正如萨伦伯格后来解释的那样，该系统有一个功能是避免灾难，即在低速飞行时，“无论飞行员多用力拉侧杆，飞行控制计算机都不允许飞机熄火失去升力”，于是他不得不迫降在哈得孙河上。当他试图俯冲飞机的机头以减缓他在水面上的速度时，计算机控制差点儿让他失败。我们有充分理由相信，当一架飞机撞上北大西洋的湍流时，船上的人们会祈祷，希望有一个经验丰富的飞行员。这个飞行员最好能比系统设计师所能想象的更专业、更博学。

## 深度学习有什么不同吗？

机器学习的能力大大增强后（有时也被称为深度学习），人们也因而预测人工智能的进一步突破就在眼前。这表明机器实际上将具备人工智能的能力，成为一种方方面面都酷似人类的智能形式。这对创新中的人文技能的作用有何意义？

机器获得这种能力的可能性一直处于热议之中。如果真的可以实现，那也会是很多年之后的事了。要了解人工智能机器离现实还有多远，可以参考一下当前人工智能“深度思考”取得的最令人印象深刻的新进展。“深度思考”是一家伦敦大学学院计算机神经科学系创建的公司，2014年被谷歌以5亿美元收购，并开发了一个名为“阿尔法狗”围棋机器人的计划。“深

度思考”应用了机器学习、决策树和算法——这些工具共同构成了我们所谓的“人工智能”——以及经过人工智能训练的阿尔法狗来下中国的围棋，目的是用机器击败围棋的人类世界冠军。

计算机已经征服了许多棋盘游戏，包括跳棋、大富翁、妙探寻凶和国际象棋等，但阿尔法狗的胜利与其他成就有着明显的不同之处：它并没有通过简单粗暴的超强计算能力打败对手。在其他游戏中，计算机应用游戏规则编程，配上足够的计算能力和反应速度，就可以计算所有可能的下一步动作并评估人类玩家移动的动作。计算机能在这些游戏中占上风，并不是因为拥有任何类似人类智能的东西，而只是单纯凭借过人的计算能力和记忆力碾压。因为在这些预先编程的游戏中，每一步都是“众所周知的”，而计算机能取得胜利不是因为人工智能，而是因为计算机可以将每个游戏都简化为可以编写脚本的简单情境。

然而，“深度思考”在攻略围棋上采取的思路并不同。这就是它引起如此多国际关注的原因。特斯拉和太空探索技术公司的创始人、生于南非的企业家埃隆·马斯克称其将人工智能领域研究向前推动了10年，也有人称其为人工智能的黎明。想要弄明白这场计算机的胜利有多么了不起，有必要先了解一下围棋的玩法。围棋棋盘有横竖各19条线。棋手在线的交叉处放置棋子。一方执黑，一方执白。棋子放好就不准再移动。如果对手的棋子完全包围了自己的一颗棋子，这颗棋子就会被从棋盘上拿下去。人们认为“深度思考”的胜利意义非凡是因为围棋每一步都有太多可能性，而一盘棋下来其组合方式更是海量

的，就连功能特别强大的计算机也不可能算出每一步的所有可能性。

阿尔法狗的工程师通过编写机器学习算法来教阿尔法狗下围棋，而不是预先编写大量的动作库。他们使用过去数千场围棋比赛的数据训练阿尔法狗，然后让它扮演人类对手来“学习”。工程师们甚至建造了类似于阿尔法狗的深度学习机器，让阿尔法狗运用自己的智能与之对抗。所有这一切都是为了让阿尔法狗接触尽可能多的潜在情况。换句话说，让它去“体验”。

由于潜在的游戏路径和组合太多而无法预编程，因此阿尔法狗必须在模棱两可的条件下做出明智的决策，就跟我们人类遇到的情况一样。为了促进这一进程，程序员对“搜索深度”功能，即机器对可能存在的解决方案进行分类的程度进行了限制，以便计算机根据可用信息做出最佳的落子决策，而非搜索出最佳方案。换句话说，虽然优秀的程序员无法减少游戏的复杂性，或用他们的话说叫降低“维度”，以编写“最佳实践”，但他们可以赋予机器识别模式，然后使用“良好的实践”。

让我们来看看这个微妙的差别。作为人类，我们会尽可能严谨地思考一系列的可能性，然后采取行动。我们可以衡量和分析我们能做什么，但是当分析结果无法明确地告诉我们该做什么时，我们会依赖直觉、信仰，有时候还会碰运气。匈牙利—英国哲学家迈克尔·波兰尼（Michael Polanyi）评价了这种能力，称这种能力依赖于“隐性知识”，即人类“知道的比我

们所能描述出来的更多”这一事实。阿尔法狗的搜索深度设置使机器的落子策略变成了一种类似人类直觉思维的决策过程。在哪儿落子变成了一种原始思考的结果，而再不是对过去棋局的死记硬背。但阿尔法狗是有了做决策的能力，还是仅仅因为计算速度比人脑更快？

阿尔法狗似乎也渐渐有了自己独特的棋风，就像人类棋手一样，当棋手比赛多了，会慢慢对某些招数产生偏好。在韩国首尔观看阿尔法狗对弈世界冠军李世石（Lee Sedol）的观众称，阿尔法狗的一系列招数令人目眩神迷。但实际上，他们这种惊讶只是因为机器的行动超出了人类棋手的计算能力范围。阿尔法狗获胜的讽刺之处在于：工程师限制其功能，让它表现得更像人类，以此达到击败人类的目的。但归根结底，阿尔法狗还是一台实时计算能力惊人的机器。

毫无疑问，阿尔法狗的成就确实标志着更智能的人工智能的诞生。但是能自我发展的人类“湿件”（用于区别人类大脑与计算机软硬件的术语）和阿尔法狗这样的程序之间还是有不可逾越的鸿沟：计算机程序不会遗忘——解决这个问题可能需要最有能力的人类大脑来完成一系列极其复杂的编程。尽管也许创造性的机器智能未来会成为一种新的智能形式，但阿尔法狗本质上还只是在再现智能。

得过三届欧洲围棋冠军的樊麾曾5次输给阿尔法狗，并且称其下棋路数“非人类所为”。但话又说回来，这台机器内部逻辑完全依赖人类而创造。人类从“控制室”对它进行监控，并将其指向要学习的数据，而人类的思想教会了它许多。比起我

们自己完成一个孤立任务（如下围棋）的能力来说，这是技术上的伟大进步。

此外人们还有一个想法。这是一个早已有之的难题：如果阿尔法狗独自待着，也没有人进行监控，它可以被视为独立的智能吗？根据现有的证据来看，我认为真正人工智能的黎明尚未到来。事实上，即使是阿尔法狗的创造者之一大卫·西尔弗（David Silver）也表示，虽然这种技术可以用来以多种方式对社会做出贡献，但真正的人工智能还有“几十年的路要走”。

## 机器没有直觉，不能创造或感知

相对于人类整体智能来说，人工智能甚至连接近都谈不上。例如，机器仍然没有真正意义上的创造力可言。应用程序普里斯马（Prisma）背后的俄罗斯程序员已经想出如何使用神经网络将用户的最新照片变成凡·高或毕加索风格的艺术作品。这当然令人印象深刻且充满乐趣，但这并不是创造力。和当代艺术史的学生一起漫步在匹兹堡的安迪·沃霍尔博物馆，站在马德里索菲亚王后艺术中心毕加索的《格尔尼卡》（*Guernica*）前，或者用手指沿着理查德·塞拉冰冷的钢铁雕塑滑动，这样才能感知艺术。

机器也不具备任何类似人类情感的东西，因此完全没有同理心。谷歌可以给它的人工智能引擎输入2865本爱情小说，让其具备更流畅的情感语言和情境表述能力，但这真的会使它具

有同理心，理解爱情或欲望吗？我们的机器会和简·奥斯汀一起笑，能感受托尔斯泰的悲伤吗？这只是被称为人类意识的神秘现象的两个关键特征，但即便是今天最聪明的机器也学不会。

电影《模仿游戏》（*The Imitation Game*）讲的是计算机时代的发明家阿兰·图灵如何在第二次世界大战期间破解德国人的恩格玛密码的。任何看过《模仿游戏》的人，都可以回想起语境和人类直觉在成功解码机器中发挥的核心作用。加州大学伯克利分校的哲学家休伯特·德雷福斯（Hubert Dreyfus）在1972年出版的《计算机不能做什么》一书中概述了人工智能在概念上的极限。这些限制主要来源于计算能力和意识之间的差异。前者是计算机擅长的，而后者正是计算机不具备的。高科技领域的许多人当时都对德雷福斯的论点不以为然，有人还对他冷嘲热讽。即使到了今天，争论仍在继续。2011年，德雷福斯与哈佛哲学教授西恩·多兰斯·凯利（Sean Dorrance Kelly）一起提出：“最大的危险……并不是它证明机器可能是更好版本的人类，而是它的出现使我们错误地认为自己是机器的低配版。”今天人工智能领域的专家普遍认同一点：更强大的机器学习算法和更强大的自然语言处理能力尚且无法与人类的智力相提并论，而且仍然还处于“试验阶段”。

甚至连本书第一章中提到过的网景公司的创始人、亿万富翁马克·安德雷森这位曾警告文科学生他们“可能最后得去卖鞋”的风险投资家，也于2014年对英国《金融时报》说他不相信机器人会吃掉所有的工作。他说：“今天许多人所做的工作，仍远远不是机器人和人工智能所能取代的。”他还



说：“至少还得好几十年……即使机器人和人工智能功能变得更强大，人们仍然可以做很多机器人和人工智能无法做到的事情。比如说创造力、创新、探索、艺术、科学、娱乐和关心他人。我们不知道如何让机器做到这些。”

李飞飞现在是斯坦福大学人工智能实验室的主任，也是超越数据深度学习的支持者，对智力的人文情感和社会成分有着很深刻的认识。“我们（人类）在计算大量数据时表现不佳，”她说，“但我们擅长抽象思维和创造。”我们需要多样化的思想和好奇心来提出正确的问题，而这两点都是通过文科教育培养出来的。我们也需要对所有学科都热情的人的加入才能将这些专业知识融入我们最新的工具。每个顶级的人工智能实验室都应该同时有人类学家、社会学家和心理学家。

2016年，哈佛大学校长德鲁·福斯特在西点军校的讲座中为数百名学员提供建议。她说：“把你自己的《伊利亚特》放在枕边。同样代表人文学科的领导者——代表着其所代表的人类经验和人文洞察力的传统。认识它们所赋予你的重要性，标记它们在你的生活中的存在，推动它们进入他人的生活……它们是世界上人文学科的最佳力量，同时也是人类可能性的最佳选择。”

科学技术前景广阔，但它同样需要我们的文科教育。人文技能和技术需结合在一起，为人类共同的目标而努力。

---

1. 1英尺约合0.3米。——编者注

## 结论 合作是双赢

本书重点关注文科学生在将新兴技术应用于突破性创新领域时扮演的角色。技术人员是文科生平等且重要的合作伙伴，反过来他们也可以，而且必须推动人文和技术领域之间的沟通。技术人员在这一过程中至关重要，他们继续推动尚未完善的突破性创新，继续带头开发许多最令人振奋的新产品和服务。埃隆·马斯克推动了电动汽车的使用和太空旅行的普及；拉里·佩奇和谢尔盖·布林则让全球信息都能被检索到，并且接受了新的挑战，致力于实现互联网的全面覆盖；再思机器人制造公司的创始人罗德尼·布鲁克斯（Rodney Brooks）拓展了机器人可以帮助我们生产的新领域。

其他技术人员有的开创了自然语言处理的先河，改善了我们用自己的声音控制技术的方式，使我们所说的比看到的更重要。例如，亚马逊面向所有亚历克萨（Alexa）技术开发人员开放了语音命令技术，免费推出一款名为“亚历克萨技能包”的音频工具包，其中包含一个免费的音频剪辑存储库。开发者可以利用“亚历克萨技能包”给亚马逊智能音箱添加各种音效。为了进一步鼓励开发者对这款软件工具包的采用，亚马逊还创立了1亿美元的投资基金，用以支持企业家开发其创意。再比如皮克斯（Pixar）技术人员创立的拉绳玩具。这个名字取自《玩具总动员》里伍迪（Woody）的公司正在打包的一个功能包。这个软件包能轻松创建一种聊天机器人，可以响应斯莱克聊天组和脸书网信使中的查询任务，并执行基本对话。即使谷歌的深

度学习，就像阿尔法狗围棋机器人那种，也可以通过其张量流（Tensor Flow）机器学习库获得，并且可以应用于各种匪夷所思的方面。再比如，日本自动化设计师小池诚（Makoto Koike）使用了张量流机器学习技术让父母的生活更轻松。他的父亲在日本是一位种黄瓜的农民。小池诚把价格约为35美元的谷歌树莓派（Raspberry Pi）硬件阿尔杜伊诺和现成的相机组装起来，造了一台机器，帮助他的父亲按品质对黄瓜进行分类和分级，准确率达到70%。小池诚先是手动拍摄并分类了数千个黄瓜，然后使用这些图像作为训练数据来教“张量流”了解黄瓜各个特定特征所代表的品质，并且在未来尝试识别照片里的黄瓜。技术人员可能经常被刻板地描述为在人文学科领域几乎没有兴趣或能力的“极客”。但这一种看法是不正确的，就像在技术世界中诋毁人文学科的价值一样。事实上，技术人员已经打破了文科与技术的鸿沟，推动了许多文科与技术合作伙伴关系，是可以成为两个领域之间的高效沟通者的。

以支付乐（PayJoy）的联合创始人兼首席执行官道格·里基特（Doug Ricket）为例。这位前谷歌软件工程师，与毕业于阿默斯特学院历史和移民研究专业的马克·海嫩（Mark Heynen）合作创办了这家公司。他们在谷歌地图团队工作时的内容是绘制非洲地图。离开谷歌之后，里基特的技术能力又有所提高。他从电脑屏幕后面走了出来，前往西非的冈比亚村庄，为一家名为D光的社会企业工作，试图将太阳能设备引入赤贫社区。

虽然里基特仍然在香港做工程总监，但实际上他已经成为一名人类学研究员。在非洲的村子里与潜在客户共度数月之

后，里基特意识到这些农民根本无法获得信贷。没有银行授信，太阳能电池板高昂的前期成本实在令人望而却步。他进一步又观察到，许多人从当地的售货亭购买了预付手机套餐。他想，那为什么他们不能以同样的方式购买太阳能电池板呢？里基特为D光设计了一个软件解决方案，使客户能够以后再买新的太阳能电池板，这样一次只需花几美元。

回到美国后，里基特决定采用大致相同的模式来帮助大约4500万没有银行授信的美国人获得当今最好的工具：智能手机。在首席商务官海嫩的协作下，里基特于2015年推出了“支付乐”项目，使消费者能够以极低的利息购买手机。经过一年的运营之后，“支付乐”获得超过1800万美元的风险投资。该公司的最终目标是走出美国，让全球任何人都能买到智能手机或新设备。

强调人文学科的作用并不是说只有文科生才有开放的思想，而是说人文学科与技术的结合是最具变革性、最成功的创新公式——能最有效地解决许多棘手的问题，同时最大限度加强我们生活人文性的一面。

就像道格·里基特这样的技术人员通过学习人文的观点和探究方法会在推动创新的努力中获益良多一样，如果文科生能培养自己的技术素养，那么他们与技术人员合作的能力也将大大提高。随着我们进入一个越来越科技化的未来，必须要弥合教育体制中人文和技术之间的鸿沟，从儿童最早的学习经历到大学和研究生阶段的学习，并使之反映出必要的社会二元性。

## 两种文化相互结合

查尔斯·珀西·斯诺1959年在剑桥大学做了一次著名的讲座，题为《两种文化》。查尔斯既是训练有素的物理学家，又是一位小说家。他对科学与人文科学之间日益扩大的分歧表示哀叹。两者之间“相互不理解……充满敌意，并且不喜欢”已经占据上风。随着20世纪科技的发展和计算机革命的兴起，信息技术加入了鸿沟一边硬科学的阵营。而现在是时候跨越鸿沟建立更多桥梁了。查尔斯在他的演讲中也说过“两个学科、两个领域以及两种文化，甚至两个世界的碰撞应该会产生很多创造的机会”。

这正是人文和技术的融合。通过促进人文和技术领域的相互欣赏，促进沟通来实现创造性的突破，这要求我们在创新教育方面始终保持一种活力，正如企业家为产品和服务创新时一样。这不仅是确保实现新技术潜力的最佳方式，而且同样重要的是，人们可以做好准备迎接未来的工作。

正如自动驾驶汽车安全措施的研发过程中创造的新工作，以及造型师公司创造的2500个新时尚造型师工作一样，未来很可能会出现许多新类型的工作和特定岗位。正如经济学家约翰·梅纳德·凯恩斯无法预测大萧条后会出现哪些新工作一样，我们也无法准确预测未来会有哪些新工作岗位。一些分析师推测未来新型工作岗位的数量会非常多。事实上，美国劳工部曾在一份报告中预测，今天多达65%的在校学生将在未来从事尚未出现的工作类型。考虑到现在出生的人大概可以一直工作到21世纪80年代，现在我们对届时工作能力要求做出的任何猜测都

显得自大且无稽。当然，始终都需要自力更生和有创造力这点除外。

虽然我们无法知道未来的新工作是什么，但我们可以肯定地说，绝大多数工作都对从业者的技术素养没有要求。有动力的学习者可以利用现有的丰富资源很好地掌控技术，正如凯特琳·格里森在推出创新医疗保健技术业务之前所做的那样。卡特里娜·莱克与数据科学家埃里克·科尔森合作建立的造型师也是这样。但是，如果了解技术工具的本质及其操作的基本原则是文科教育的标准内容之一，将其纳入我们答疑解惑的教学大纲中，或许未来就会有更多文科生与技术人员合作。

旨在弥合人文科学和科技之间鸿沟的教育计划比学校符号制度下的专业划分更有益处，这点在斯坦福大学很容易看到。斯坦福大学弥合鸿沟的教育计划由一系列教授发起的，其中就有1987年至1991年期间担任斯坦福大学本科学院院长的汤姆·翁索夫（Tom Wasow）。“我花了很多时间思考本科教育应该是什么。”他回忆道。翁索夫将自己的技术和人文专业知识结合起来，获得了里德学院的数学本科学位，然后又取得麻省理工学院的语言学博士学位。

翁索夫研究的是语言和计算机的交互领域，他也是提供自然语言处理方面见解的先驱之一。他很早就看到了技术和人文科学相结合的美好前景，以及把符合制度下的各种课程，如哲学、逻辑学、语言学、心理学课程都纳入计算机课程当中的好处。这是一个不想玩“思特盟”与文科对立这种旧习俗的专业，结果培养出了众多成功的企业家毕业生，其中包括领英的

创始人雷德·霍夫曼，照片墙的联合创始人麦克·克里格（Mike Krieger），苹果手机和平板电脑的软件创造者斯科特·福雷斯塔尔（Scott Forestall），前谷歌高管和雅虎首席执行官马里萨·迈耶（Marissa Mayer）等。帮助推出了谷歌网络浏览器赫罗梅（Chrome）的谷歌安卓产品管理副总裁也有符号系统学位以及心理学硕士学位，而脸书的首席产品官克里斯·考克斯（Chris Cox）也毕业于该计划。即使是扎克伯格也承认，该计划培养了一大批“世界上最有才华的人”。翁索夫不爱说话，富有洞察力，是技术世界中心的人文—技术形象之一。

当然，现在其他领域已经有了这种跨界合作。心理学、语言学 and 神经科学共同打造了认知科学，社会学和土木工程已经纳入了城市政策专业，计算和设计已经结合在数据可视化之中，而心理学和计算也已经结合在可用性研究中。未来还应该开设更多人文—技术专业，如哲学和工程学合作开设“设计伦理学”，人类学和数据科学合作开设“数据素养”课程，社会学和统计学合作开设“人类分析”课程，文学和计算机科学合作开设“叙事科学”，法律和数据科学合作开设“预测性监管”课程等。这样做背后的动力正在积聚。有一个学术机构——罗得岛设计学院响应了这个号召，爱彼迎创始人在那儿上过学。埃丝特·武伊齐茨基也是该校2016届毕业生。

罗得岛设计学院倡导STEAM教育，即思特盟（STEM）与艺术和设计（A）学科的融合，并且STEAM教育已经开始流行。马萨诸塞州安多弗市的公立学校系统把STEAM教育当作首要目标。得克萨斯州的德索托西部中学开设了iSTEAM 3D磁性学院。学生使

用游戏《我的世界》（*Minecraft*）来设计城市、了解城市规划，然后使用MakerBot2 3D打印机打印实体建筑物和道路等来实现城市生活。学生们还会玩蛋白质解密游戏（Foldit）。游戏里玩家要寻找蛋白质折叠的新方式，并在此过程中为科学家提供新的组合，以便用来治疗潜在的疾病，而学生们也可以学习化学。2013年，当时罗得岛设计学院的校长约翰·梅达（John Maeda）还启动了两党国会STEAM核心小组，将其作为国家的优先事项。

我们不能再以一种非黑即白的错误二分法来讨论“思特盟”和文科教育之间的关系。收集更多数据时，我们需要充分考虑应该如何对其进行处理。制造设备时，我们必须参考其设计。构建算法时，我们必须询问它们所基于的假设，还要考虑对偏差的保护。我们正在培养越来越多的数据科学家，但我们还需要加强学生的文学素养。人文教育和技术不应被视为对立的，它们一样至关重要。新工具将会让更多的技术力量参与生活，而在机器的进步中，人类的参与必不可少。

“首先是体力劳动，然后是常规工作，最后，也许会真正的脑力劳动。”库尔特·冯内古特（Kurt Vonnegut）在他1952年的著作《自动钢琴》（*Player Piano*）中这样描述机器自动化。几十年来，我们一直沉迷于技术变革，而事实上，今天这种担忧不应该一味地用乐观来粉饰。世界是动态的，我们无从推测未来会怎样。但当我们想要获得可以紧跟时代步伐的永恒技能时，可以在我们的社区内进行人文教育，而非回避它。通过文科教育，可以知道我们是谁，我们想要什么，以及



为什么我们重要。通过人文技能与技术，以及技术与人文技能的合作，我们就可以从容应对瞬息万变的世界。

理想状态下，我们的教育、产品和机构应该是人文与技术的结合体。这样才能利用我们快速发展的技术来驱动无限的未来。



## 致谢

就像技术主导的世界背后有许多人文因素存在一样，一本书得以出版，背后也有许多无名的贡献者。如果没有艾米莉·卢斯（Emily Loose）的鼎力支持，这项工作肯定无法完成。在数月的工作中，艾米莉卓越智慧和敏锐的眼光帮助我完善了我的论点。谢谢你，艾米莉！谢伊·毛恩茨（Shay Maunz）和芭芭拉·里克特（Barbara Richter），感谢你们杰出的表现。沙拉姆·默瑟（Sharam Mercer）和丽贝卡·伊利夫（Rebekah Iliff），没有你们的帮助，我不会遇到比尔·坦采尔（Bill Tancer），而他在三叉戟（Trident）传媒公司非常友善地介绍了我的经纪人梅尔·弗拉什曼（Mel Flashman）。梅尔，你过去三年来的充沛精力让这本书栩栩如生。

感谢瑞克·沃尔夫（Rick Wolff）和他在霍顿·米夫林（Houghton Mifflin）出版社杰出的编辑团队，感谢你们对我这个新作者的大力提携，并督促我以超越所有人想象的速度完成了写作。感谢我世界各地的朋友，感谢你们在我写作时提供的便利。不论是在旧金山还是在匹兹堡，在伦敦还是在柏林，在穿越美国西部的火车上，还是无数次在纽约西村和威廉斯堡咖啡馆里。这本书的大部分内容都要归功于我的朋友们。感谢汤米·戴尔、普拉塔普·拉纳德（Pratap Ranade）、萨姆·塞万提斯（Sam Cervantes）、阿龙·莱文斯塔德（Aaron Levenstadt）和佩塔尔·迈蒙科夫（Petar Maymounkov），感

谢你们的耐心和指导，感谢你们帮助我了解大数据、人工智能和机器学习方面最前沿的动态。

感谢为本书奉献过时间，分享过故事和心情的人，同时也感谢那些书中没有提及的人。我萌生了一个想法并全力以赴。在这个艰难但却收获良多的过程中，你们都做出了贡献。就像创业公司一样，书籍的诞生也经历了一次次修改，从一个单词到一个段落，再到一整页。经过精简和修改之后，它们依然会保持活力，但却永远都达不到完美。它们会成为时间胶囊，而不是一项完成的工作。能够认识你们，并尽我所能来表现你们在创新中的勇气和坚韧，对我来说既是挑战，同时又是巨大的荣誉。

感谢我的导师理查德·加德纳（Richard N. Gardner）大使帮助我加入了对外关系委员会。感谢比尔·德雷珀（Bill Draper）的友谊和指导。感谢乔纳森·齐特雷恩（Jonathan Zittrain），他告诉我兴趣广泛比兴趣单一要好。还有谢丽尔·桑德伯格（Sheryl Sandberg），她让我明白不必在公共事业和私营机构之间做出选择。

感谢凯瑟琳·巴尔（Katherine Barr）、艾伦·摩根（Allen Morgan）、艾德·齐默尔曼（Ed Zimmerman）和威尔·波蒂厄斯（Will Porteous），在他们的帮助下我才开启了风险投资家的旅程。感谢阿巴哈斯·古普塔（Abhas Gupta）让硅谷沙丘路变得更加有趣。感谢斯科特·索耶（Scott Sawyer），感谢多年前在绿色房间里开始这个项目时他给予我的友谊和鼓励，感谢克莱尔·罗斯（Clare Ros）和小皮皮

（Pippy），写作的大部分时间，你们都在我身边，感谢你们全程奉献的爱和支持，是你们让这几个月漫长的时光变得愉悦而温馨。

感谢我的家人，感谢我的妹妹安娜（Anna），她才是我心目中真正的作家。还要感谢我的父母克雷格（Craig）和苏珊，是你们赋予了我好奇心、自信心和前进的动力，让我相信一切皆有可能，并像史蒂夫·乔布斯说的那样——大智若愚，求知若渴。