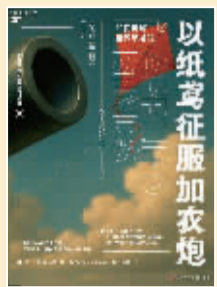


# 我们为何更需要“工程师思维”

## ——读《以纸鸢征服加农炮》



《以纸鸢征服加农炮》  
(印) 古鲁·马达范 著  
杜秋颖 译  
浙江科学技术出版社/ 湛庐文化  
2025年12月出版

南 芑

为什么建更多的桥并不能解决交通拥堵?为什么零件要统一尺寸?为什么美国邮政编码是五位数?《以纸鸢征服加农炮》像是一本关于现代文明的“十万个为什么”,它集合了大量的案例,旨在解释一个问题:如何像工程师一样思考。

本书作者古鲁·马达范,不仅是美国国家工程院诺曼·奥古斯丁高级学者兼项目高级主任,更是一位拥有传奇色彩的实践者。他出生于印度农村,从小立志要成为一名工程师,最终如愿以偿。马达范不仅跻身英国工程技术学会等顶尖机构,还荣膺美国国家科学院“创新者奖”等多项殊荣。在长期的学习与实践中,作者逐渐意识到工程学比数学模型更有力量,于是写下此书,以此展示工程师独特的思维模式。

书中,作者通过典型的案例,展示工程师如何将灵感转化为实物,并逆向解构工程师思维模式,探究如何将它们运用到日常生活中。作者并未对“纸鸢”本身着墨过多,却通过许多脚踏实地又天马行空的工程案例,如飞机、二维码的发明、青霉素的量产,书写了人类如何运用智慧“征服”现实难题的宏大叙事。

### 加农炮与工程师思维

1732年,法国陆军中将瓦利埃受路易十五之命重组炮兵部队,他试图创造一个“理性服务于专制政权的控制系统”,并在此理念下发明了24磅加农炮。这门火炮虽然射程远、威力大,但其致命弱点是笨重,仅适用于静态防守而不是进攻。移动一个加农炮管,需要出动20匹马和35名炮兵。兵贵神速,法国军队需要全新的火炮系统。

1749年,火炮专家格里博瓦尔曾向瓦利埃建议批量生产改良炮车,以降低重型加农炮的运输难度,却遭到其拒绝。格里博瓦尔对“手搓”的加农炮制造方式感到厌烦。1756年,“七年战争”爆发,格里博瓦尔以战时盟友的身份借调到奥地利。在那里,经他改良的奥地利加农炮在野战中所向披靡。回到法国后,格里博瓦尔立志彻底改良法国加农炮的设计。他专注于研究精度,制定了技术规范,使得加农炮验证误差不过一张纸的厚度。他利用精密的钻孔机械,为加农炮增加了升降螺丝、牵引皮带、大轮子和铸铁轴。

这些调整看似微小,却至关重要。瓦利埃的加农炮一旦出现故障,只能运回军械厂维修。格里博瓦尔设计的加农炮则易于拆卸和重组,其部件可用其他相同规格的部件来替换。这种可换性设计是基于“参数变化”原理实现的,即各个部件均经过独立测试,测试时保持其他部件参数不变,这种方法类似于代数方程的求解过程。后来,被誉为数学天才的拉普拉斯在炮兵学校任教时,进一步将这种“因式分解”式的代数原理融入教学,使这一设计理念得到了更完美的应用与验证。

格里博瓦尔火炮系统最大的创新在于,他创造的不仅是一件武器,更是一套名副其实的系统:一个由组织、技术、物资和战术组成的综合体,它体现了功能理念,以适用性为原则,以机动性为目标。这正是工程师思维模式的核心,作者称之为模块化系统思维,一种将技术与原理深度融合的思维模式。

### 关注看不见的东西

从瓦利埃和格里博瓦尔的发明可知,军事系统往往以其结构化的创新方法著称。正如一位才华横溢的作曲家需要先在脑海中构思旋律才能谱曲一样,卓越的工程师能够把脑海里的想法转化为现实,并赋予其严谨的结构。工程师不只关注人们看得见的东西,更关注看不见的东西:结构。这种结构化的系统思维,深刻洞察系统内各元素之间的逻辑、时序与功能联系,以及它们在何种条件下产生作用。正是这种结构化的思维方式,催生了美国5位数的邮政编码。

1950年,美国邮件处理量已高达450亿件,美国邮政部在多重压力下不堪重负。工程学提供了一种基于模块化系统思维的解决路径。系统的设计者将美国划分为不同的地区,每个地区分别用5位数的识别号码进行标识。设计者还开发了专门用于分拣邮件的机械装置,虽然还需要人工协助,但这个系统已极大提高了分拣效率。一个最优秀的分拣员每分钟最多处理60件邮件,而机器每分钟至少能够分拣2000件。

工程师的“舞台”不是无拘无束的,现实场景具有各种约束条件。常见的约束条件包括资金约束、物理边界,以及人类行为等不可预知的因素。比如,为了逐步满足顾客偏好和商业需要,工程师经常对软件产品进行增量式创新,而不是从零开始发布一款操作系统。对工程师而言,他们必须想办法既能创造新功能,又能兼容旧系统。

如果把约束比作走钢丝,那么权衡的过程就是一场拉锯战。工程师需要确定设计重点,明确主次目标并合理分配资源。比如,在飞机设计中,工程师往往需要在特定的性能指标约束下,平衡

成本、重量、翼展及盥洗室尺寸等需求,还要兼顾乘客体验等问题。

在系统设计中,工程师有时会采用一种逆向推导的方式:先在没有任何约束的情况下进行理想化设计,然后再逐步引入现实中的约束与权衡。随着约束的层层叠加,广袤平原逐渐缩小,最终变成了第五大道的现实场景。

作者认为,结构、约束和权衡是工程师思维的三大法宝。它们的重要性,如同时间、速度和节奏对于音乐家一样。凭借着三大法宝,工程师们将人类送上了月球,尽管人们往往将这一些功归于火箭“科学”。在作者看来,工程学为科学提供海量的数据,并推进科学理论的进展;反过来,工程学也依赖科学理论,进而催生新的科学知识体系。在航空成为一门科学之前,飞机已经能上天了;蒸汽机的发明也早于热力学理论的诞生。只要有助于完成任务,工程师甚至愿意“创造性地曲解”科学方法或成果。

### 从工程师到经济学家

工程师解决现实问题的能力,并不局限于制造领域。21世纪初,瑞典首都斯德哥尔摩的交通拥堵情况开始失控。按照常规思路,似乎只能再建一座大桥,但问题是,当时的斯德哥尔摩已经有几十座大桥了。这次,市政官员聘请了一群来自IBM的工程师充当顾问。

工程师们在全市安装了传感器,并配备了43万个应答器采集数据,共获取了85万张图片。通过这些信息,工程师们进行了数学分析,构建了一个全系统模型。最终,IBM团队说服了市政官员:解决交通拥堵问题无须建桥造路,只需在高峰时段收取拥堵费。2006年,该方案开始试运行。斯德哥尔摩的交通拥堵率降低了20%至25%,有效减少了约10万辆上路汽车,公共交通恢复了往日的生机。次年,斯德哥尔摩通过全民公投,实施了基于摄像头的永久性收费系统。瑞典的成功经验引起了亚洲、欧美城市的纷纷效仿。

工程师使用各种建模技术来最大程度地还原现实情境,进而权衡利弊,预测系统效率。在IBM的案例中,优化的主要目标是最大限度地减轻斯德哥尔摩的交通拥堵,而事实证明这一目标函数的变量是高峰时段的汽车使用量。固定的道路容量、当地政府的预算和人们的潜在偏好等因素也构成了优化的边界条件。因此,要充分理解和优化这样复杂的系统,自然要从构建模型入手。

收取拥堵费来解决交通堵塞问题,看起来就像是经济学家提供的解决方案。实际上,哈佛大学经济学家格里高利·曼昆就认为:“宏观经济学作为经济学的分支领域,它不属于科学,倒更像是一种工程学。”这是因为,工程师和经济学家这两种职业都需要理性和量化分析。

经济学和工程学之间至少有两个优化概念是相互重叠的。

第一个重叠概念是效用最大化。依据效用最大化的原则,IBM的工程师主要通过行为转变有效地缓解了交通拥堵,而对现有基础设施的改变不大。这个推理也适用于格里博瓦尔的研究,他的目标是使模块化的加农炮效用最大化,给敌人造成最大的打击。

第二个重叠概念是机制设计。正如经济学家埃里克·马斯金在2007年诺贝尔奖演讲中所说,它是“经济理论”中的“工程”内容。这个概念的关键之处是如何设计一种“优选”机制来实现更广泛的社会目标。例如:通过谷歌地图的交通预测技术,人们可以提前规划替代交通方式;法国杰出的工程师马塞尔·布瓦特提出了电力需求高峰时段的服务定价公式。

作者认为,工程师思维方式可应用到社会生产生活的方方面面。因为它的核心要素是结构、约束、权衡,它的基本概念是重组、优化、效率和原型设计。哪怕是一位艺术家,也可以从工程师思维中获益匪浅。著名导演希区柯克曾经受过工程学教育,在《惊魂记》这部伟大的电影中,他就运用了模块化系统思维方式。希区柯克曾解释说:“剪辑”不是真正的“剪”。剪辑意味着切断某物,剪辑其实应该是重新“剪”。

在本书中,作者向读者介绍了各种类型的工程师,他们都应用了模块化系统思维和逆向设计,拓展了解决问题的空间,在经济、教育、卫生保健和管理等领域大放异彩。当然,工程师思维并不是万能的,它无法解决所有非理性的、混沌的难题。无论是系统开发还是生态保护工作,工程学都需要走出舒适区,寻找多学科交汇点。这种跨界能力,正是工程师思维的核心技能之一。

抛开技术外衣,工程师思维更像是一种脚踏实地的生存态度:在畅想让事物变得更好的同时,懂得在种种约束中权衡,不囿于专业的壁垒,用点滴想法去重组现实。尤其是在当下,当AI对数据和知识的学习能力已远超人类时,这种充满现实感与责任感的思维方式显得尤为珍贵。它提醒我们,解决复杂问题不仅需要算力的加持,更需要一种在泥泞中前行的坚韧与智慧。这,正是人类在算法时代依然需要坚守的坚实力量。

# 七十载跨越:AI的周期与轮回

## ——读《硅谷AI梦:微软、谷歌与人工智能的万亿美元之战》

杨 吉

读加里·里夫林的《硅谷AI梦:微软、谷歌与人工智能的万亿美元之战》总让人很容易联想到帕米·奥尔森的《至高无上》。两者皆聚焦OpenAI与DeepMind这两家改变世界的公司,也都离不开山姆·奥尔特曼、德米斯·哈萨比斯等核心人物。

然而,里夫林的野心显然比单纯地写“传记”更为宏大。作为一名曾获普利策奖的资深调查记者,里夫林拒绝了那种非黑即白的英雄叙事。在新书中,他试图用横跨半个多世纪的时间线、十余家互联网企业的行业线,以及数十位从理论家到资本家的人物线,一并串联并谱写出激荡的硅谷AI发展史。这究竟是美梦成真,还是黄粱一梦?里夫林以其严谨与洞察,为读者提供了一面审视硅谷AI发展史的镜子。

### 以“硅谷人脉王”为引

任何一部宏大的历史著作,都需要一个具体的叙事支点。为此,里夫林选择了一个极为讨巧且独特的切入点——里德·霍夫曼。霍夫曼不仅是LinkedIn的创始人、PayPal的元老,更被誉为“硅谷人脉王”。



《硅谷AI梦:微软、谷歌与人工智能的万亿美元之战》  
(美)加里·里夫林 著  
方正译 译  
上海译文出版社  
2026年3月出版

这样的安排绝非偶然。里夫林与霍夫曼有着长达数十年的私交,从20世纪90年代里夫林为《连线》杂志撰写互联网方面的文章开始,两人就建立了深厚的友谊。很明显,两人的工作交集与私人交情让里夫林在描写硅谷的AI议题上有了一个非常重要的“内部人”视角。至于霍夫曼本人,他除了是硅谷眼光独具的投资者、知名互联网企业家、微软董事会成员外,还是颇有影响力的思想者和产业意见领袖。里夫林选择让霍夫曼率先在书中登场,大概有两个原因:一是在2022年的秋天,也就是在ChatGPT发布之前,霍夫曼对外发布消息,表示其参与创办了一家人工智能公司Inflection;二是这不是一次简单的“重启创业”。尽管在此之前,霍夫曼已先后成功创立过LinkedIn、PayPal,还投资了Facebook等公司。对于这样一位功成名就的顶级玩家而言,再次躬身入局,其分量远非普通创业者可比。当霍夫曼这样的“硅谷人脉王”都愿意押上声誉与资本亲自下场时,这本身就就是一个强烈的隐喻:AI不再仅仅是实验室里的理论狂欢,而是已经跨越了临界点。

### 微软的进攻与谷歌的焦虑

里夫林的笔触并未停留在技术本身,而是精准地转向了微软与谷歌这两大科技巨头的战略博弈。在CEO萨蒂亚·纳德拉的带领下,微软展现出极强的战略进攻性。通过投资OpenAI、收购霍夫曼的Inflection,以及推出Copilot,微软构建了一个开放且激进的AI生态,意图将AI能力快速转化为商业护城河。而作为Transformer模型的发明者,谷歌却在这场竞赛中陷入了“起了大早,赶了个晚集”的困境。书中生动展现了这家巨头在内部创新与外部竞争压力下的复杂心态。

本书的价值不仅在于记录了这场“万亿美元之战”的明面与底牌,更在于它引入了关键的“冷思考”。里夫林特别引入了Meta首席科学家杨立昆的观点,作为行业内的冷静声音。面对当时甚嚣尘上的“全能AI”论调,杨立昆提出了尖锐批评,认为过度的宣传正在扭曲有关人工智能的认知,将资源引向虚无缥缈的理论假设。这种来自硅谷核心圈层的理性反思,与硅谷的狂热形成了鲜明对比,也为读者提供了一个更为理性、客观的观察视角。

总而言之,里夫林凭借其精湛的叙事技巧和对硅谷生态的深刻理解,成功复现了这场AI商战大戏。这本书不仅趣味横生,更是一部在历史性转折时刻,生动记录科技业“群雄逐鹿”的重要文献。

曼不仅是书中的角色,更是里夫林观察这场变革的棱镜。

### 硅谷周期律与AI的“三次梦”

抛开具体技术或产品不论,在里夫林看来,半个多世纪以来的互联网演进历程呈现出一种惊人的相似之处。从“门户网站”的草莽到“社交网络”的连接万物,从“大数据”的理性挖掘到“视频网站”的感官沉浸,再到“虚拟现实”的虚实难辨。每个时代的开启,似乎都循着同一套剧本:一个颠覆性理念诞生,伴随着一些晦涩而迷人的概念,引发一波狂潮,吸引一轮热钱;紧接着,泡沫破灭,迎来一阵消停与冷却,进入一段行业调整期,最终回归一种理性的均衡状态。这种周期律,支配着硅谷的兴衰更替。

所以,霍夫曼面对里夫林会说“我得出结论,人工智能短期内不会取得实质性进展”,直至2022年,当他察觉时机已至,这才决定投身其中。里夫林也有着同样的发现,因此他笔下硅谷的AI梦,并不局限于高位运转的人工智能科技与创业表象,而是将镜头拉远,去追溯早先漫长的艰难探索。

里夫林在书中提出了一个发人深省的观点:硅谷对于“机器人表现得像人类一样”的执念,其实经历了漫长的“三次梦”。1956年的夏天,包括约翰·麦卡锡、马文·明斯基在内的一批科研人员聚集在达特茅斯大学,共同商议“人工智能”这个全新的概念。如果说这是有据可查的来自硅谷的第一次“AI梦”,那么它无疑是一场理想主义的盛宴,但很快“梦就碎了”,因为受限于当时的技术条件。

时间来到20世纪80年代初,AI迎来了第二次梦。人工智能再度引发了业界关注,而彼时人工智能有一种别称叫“专家系统”。虽然称谓不同,但使计算机程序“类人化”的工作机制设计其实有相通之处。里夫林还特别提到,推动第二波浪潮的,与其说是政府拨款,不如说是风险投资人和大公司,他们在人工智能领域看到了巨大的盈利前景。可惜好景不长,仅过了数年,寒冬来袭,随着资金不再流入,人工智能研究再次进入低谷。

书的核心聚焦于第三次“AI梦”。与前两次不同,这股浪潮的引爆点并非始于商业,而是源于技术上的里程碑式突破。引爆点是以2016年DeepMind的AlphaGo战胜李世石为标志,AI首次在公众层面证明了其超越人类的潜力,将技术从实验室推向了大众视野。而2022年ChatGPT的横空出世,则彻底引爆了商业市场,标志着AI从“技术展示”正式进入“产品应用”的决战阶段。

### 披沙拣



《产业、资本与周期:对中国经济的观察与思考》  
盛希泰 著  
中信出版集团  
2026年3月出版

当前,全球经济正处于第五次康波周期的深度调整期,技术革命的窗口再次开启,一系列有关中国科技企业的叙事悄然迸发,世界目睹的不仅是中国个体企业的爆发,更是一个国家的科技产业从“追赶者”到“规则定义者”的历史性跃迁。基于30余年的资本市场积淀和对近百家企业的深度调研,本书作者盛希泰以宏阔的历史视野和翔实的实证数据,深刻阐释了中国经济穿越周期、迈向现代化的底层逻辑与必然趋势。全书紧扣时代脉搏,系统构建了从微观创新到宏观博弈的整体分析框架。在人工智能与新能源技术爆发的当下,本书探讨了资本市场与实体经济的共生关系,深刻指出资本市场是大国崛起的基础设施,阐述构建耐心资本、服务硬科技对培育新质生产力的关键作用。对于渴望理解大国崛起逻辑、寻找确定性机遇的投资者与企业家而言,这本书值得细细品读。



《连接世界:电报与19世纪的全球化》  
(奥)罗兰·温茨胡歇 著  
王沛楠 译  
生活·读书·新知三联书店  
2026年4月出版

在数字媒介包裹的当下,我们早已习惯即时通信的便利,却鲜少追问:这种“连接”的本质究竟是什么?对此,奥地利学者罗兰·温茨胡歇的《连接世界:电报与19世纪的全球化》给出了跨越时空的答案。这部基于海量史料的跨学科著作,将目光投向19世纪中叶:电报首次压缩时空,让电流取代马车传递信息的革命性时刻。作者不仅还原了海底电缆铺设的技术细节,更犀利地指出,电报网络并非中立的工具,它是帝国治理的触手、资本扩张的推手,更是全球不平等的制度性根基。伦敦对殖民地的信息垄断、贸易路线与电报线路的重叠,都在证明“连接”背后隐藏着中心对边缘的节奏主导。本书是一部兼具历史厚度与现实关照的著作,在被高速网络与数字媒介环绕的当下,它不仅有助于我们重新理解现代通信社会的历史根源,也促使我们思考技术全球化背后的制度逻辑与权力问题。



《屏幕前的童年:科技产品、商业主义与我们的孩子》  
(美)苏珊·林 著  
张英杰 译  
广东人民出版社  
2026年4月出版

当孩子聚精会神地盯着手机,手指在屏幕上快速滑动时,我们往往只看到了片刻的安宁。然而,美国心理学家苏珊·林在其新书中,却向我们揭示了一个令人不安的真相:这并非简单的娱乐,而是一场精心策划的商业围猎。书中那句“屏幕的另一侧有1000个人,他们的工作就是瓦解我的自制力”振聋发聩。作者基于哈佛医学院的研究与大量访谈,无情地指出:孩子的沉迷并非天生,而是源于企业精密的商业设计。从智能玩具到教育App,科技巨头利用大数据算法和无限滚动的机制,精准捕捉儿童的注意力,将他们视为待收割的“终身消费者”。作者警示我们,这种“侵入式”的商业环境正在剥夺孩子安静思考、自由玩耍和构建自我的权利。对于每一位在数字洪流中焦虑的父母而言,这本书不仅是看清幕后推手的显微镜,更是夺回养育主动权、守护孩子真实童年的行动指南。



《慷慨》  
(美)克里斯·安德森 著  
衣鹏 译  
中信出版集团  
2026年1月出版

在这个信息爆炸却人心日渐疏离的时代,我们似乎习惯了用愤慨来回应世界。但TED(一家美国私有非营利机构,其宗旨是“传播一切值得传播的创意”)掌门人克里斯·安德森在新书《慷慨》中,为人们提供了一剂温暖的解药。本书不仅是一部安德森掌舵TED 20年的心血结晶,更是一部关于“人类慷慨史”的动人叙事。他并未停留在空洞的说教,而是通过近50个真实故事,向我们展示了慷慨的惊人力量:从理发师为流浪汉剪发引发的社会运动,到普通人获赠1万美元后如何将善意层层传递。安德森的核心观点令人耳目一新:慷慨不仅是美德,更是一种具有感染力的本能。他提供了一份切实可行的实践指南,无论是分享金钱、时间、技能还是人脉,每一个微小的善举都能借助互联网产生涟漪效应,最终改变世界。正如作者所言:“慷慨让我感觉自己被看见。”如果你也在这个日益割裂的世界中寻找连接,不妨翻开这本书,迈出慷慨的一小步,去迎接那些令你惊喜的改变。