

科技创业时代的到来

▶ 姚颂

作为一名科技创业者，我一直在关注行业的变化，可以说现在科技创业进入了一个全新的时代。

过去 50 年发展依赖的核心范式

回顾过去 50 年的人类发展史，会发现人类的发展是基于几个重大的技术范式带来的突破，这些突破每 100 年才会出现几个，然后形成了范式。

范式的含义是，可以沿着一条可预测的路径持续发展。

例如，我们现代信息世界的基石是芯片，即集成电路。集成电路的快速发展是由于 1965 年戈登·摩尔总结出了摩尔定律。他指出，平均每 18 个月，芯片的制程就会迭代，芯片的计算密度会提高一倍，同时功耗下降，成本也降低。

随着摩尔定律的发展，芯片的性能在源源不断地上升。2010 年，摩尔定律开始放缓，近几年的典型趋势是“英特尔挤牙膏”。因为架构的迭代和制程的迭代，芯片性能的提升变得非常缓慢。

在这种情况下，英伟达异军突起。英伟达采用并行计算，即一个计算单元的性能不够，可以同时并行 2 万个计算单元，从而提高性能。但是，我们也不可能无限制地堆叠计算单元，因为芯片的功耗太高，良率会下降，还会出现很多其他问题。

现代社会的另一个基石是移动互联网中的香农公式，即一个信道的通信能力等于带宽乘以天线数量乘以信噪比。

4G 时代，通信信噪比已经非常接近理论上限。到了 5G 时代，为了继续提高通信速度，只能在带宽和天线数量上做文章。例如，将带宽变得更宽，原来 4G 时代是 2.0 GHz 左右的频段非常拥挤，给



姚颂，清华大学 2011 级电子系校友，东方空间联合创始人 & 联席 CEO、深鉴科技创始人。

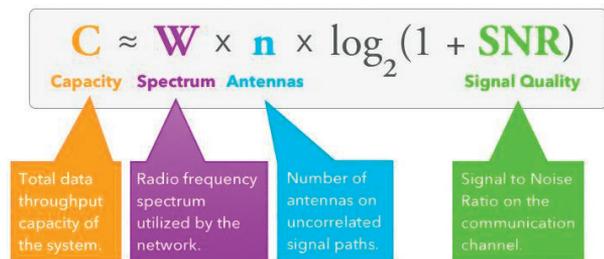
每个人的带宽只有 20 MHz，通信速度不够。将频段从 2.0 GHz 挪到 6.0 GHz 频段上，相对较宽，通信速度就会大大提高。

另外一点是改变 n ，即采用 MIMO 技术（多天线技术），比如现在手机上通常是 4 入 4 出的天线设计，通信速度提升了，但效率并没有本质上的提升。因此我们会发现 5G 开启后，手机耗电速度变快了。

5G 已经发展到极致了，也带来了一些问题，比如说频点提升以后，信号穿墙能力变弱了。

互联网产业在这几十年的发展过程中，诞生了阿里巴巴、腾讯、拼多多等深入人们日常生活的企业，这些都是在 TCP/IP 加上香农公式和无线通信技术的迭代中产生的应用。

在所有的互联网模式中，搜索模式早在 21 世纪初就被挖掘干净了。移动互联网也在 2010 年左右被挖掘干净。现在，“铜矿”可能都已经被挖完了，剩下的都是不划算的事情，互联网已经几乎没有新机会了。



香农公式

按照摩尔定律，英特尔积攒了一个 Tick-Tock 模型（每两年迭代一次芯片的制造工艺，同时每两年迭代一次芯片的设计架构，这样的话就能保证每年芯片都能够前进一代）。

2014 年以后，英特尔将其放缓，改成了 Tick-Tock-Tock 模型，即三年一次工艺迭代，其中有两次是设计架构的迭代，进一步放缓。

现在是完全依靠并行计算提高性能，像英伟达这样简单粗暴的堆叠计算单元的方式去增加性能，这个情况还能持续两三年，后续可能很难再不受限制地持续迭代了。

因此，我们确实需要找到新的技术范式，带来像互联网和移动互联网这样的全新应用，才能创造更多的商业价值，推动人类社会的科技发展。

科技创业的落地之路

科学家的思维短板

从科学家走向创业者，这是许多清华老师和同学们选择创业时都需要经历的过程。典型的科学家思维是专注于技术指标的提升，不断迭代优化技术，然后才考虑如何商业化，这样的思维容易让我们走进误区。

以我自己的创业经历为例。我们当时做 AI 芯片的时候，有很多不同的客户。互联网领域的客户表示我们的性能至少要达到英伟达的三点几倍，他才会考虑使用我们的芯片。

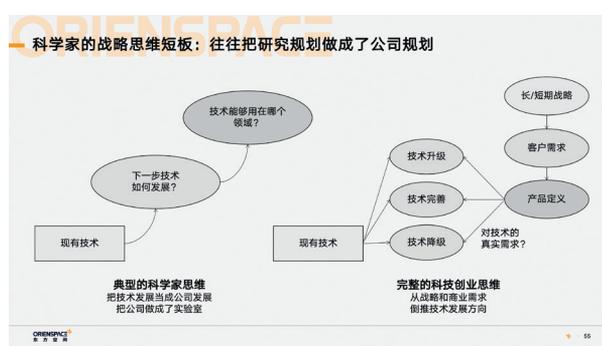
而安防领域的客户，则表示我们的性能正好符合他们的需求，但需要加上 HDMI 显示接口或者 h.264 或者 h.265 视频编解码，也就是需要我们的产品可靠性更高，系统完整度更高，才能集成到客户的产品里去。

还有一些客户，比如家用小监控摄像头领域，他们觉得我们的芯片挺好的，但是整个摄像头的售价才 199 元，所以我们的芯片价格不能超过 10 元，

性能更差一些也没关系。

总之，不同客户的需求是不一致的，如果纯粹从技术思维出发，就会瞄准互联网客户所需要的高性能，大量的市场机会就会错失。

因此，创业的一个重要因素就是要迅速抛弃技术思维，从公司的战略发展角度和产品方向去思考，自己需要的技术发展维度到底是什么，应该以客户需求为第一指导原则。



还有一个例子让我受益匪浅。2016 年初，陈大同学长在一次课程中提到，展讯在 21 世纪初想做 MP3 芯片，当时他们开发了一款单声道 128KBps MP3 芯片，但认为单声道不能体现技术能力，只要再多开发一年，就能做出双声道 256KBps 的 MP3 芯片，所以决定再等一年，直接推出 256KBps 芯片。

一年后，他们推出产品时发现，整个国产 MP3 市场的 90% 已经被联发科占据了。联发科推向市场的仅仅是单声道 64KBps 的 MP3 芯片，虽然展讯的产品更好，但当时联发科的产品已经全部占据市场，再去替换成本很高，比最开始进入一个空白的市场要难很多。所以展讯错失了机会，最终没有进入 MP3 市场。

陈大同学长最后总结，如果销售人员认为，客户对产品的接受底线是 60 分，而技术人员想要实现的最优产品效果是 100 分，那么经验公式是做到 70 分，就赶快将产品推向市场。这说明在商业化的过程中，战略思考维度是需要不断提升的。

长远思考，舍弃短期诱惑

深鉴科技参与 Hot Chips 活动之后，有很多芯片公司向我们抛出了橄榄枝，包括 Intel、NVIDIA 和 Xilinx 三家全球顶级公司在内。

那么，是不是应该赶快接受投资？冷静下来想一想，这三家公司为什么要投我们。

第一，NVIDIA 不需要我们的技术，他有自己的技术路径，这是一次防御性投资，他们要试一试深鉴的技术路径能不能行得通，让英伟达参与进来意义有限。

第二，Intel 和 Xilinx 愿意投我们，是因为我们这套架构可以非常完美的放到 FPGA 上，实现很好的效果。Xilinx 100% 的业务是 FPGA，Intel 有 3% 的业务是 FPGA，假设两家公司同时投资我们，最后的结果就是两家公司都不愿意支持我们。

第三，最终，我们决定只选择 Xilinx，Xilinx 只做 FPGA，在 FPGA 业务上必须依赖于深鉴，这对我们业务发展可能是一个巨大的帮助。后来深鉴 FPGA 业务做起来了，Xilinx 又对我们提出了并购。

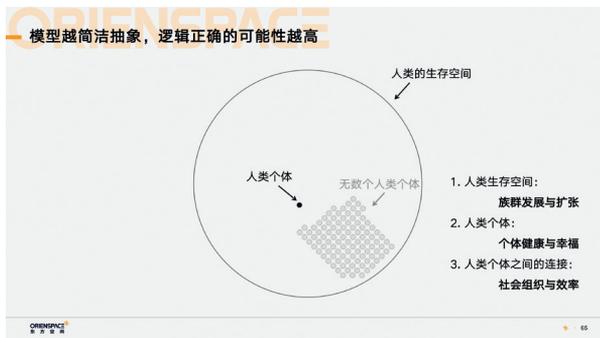
把握核心逻辑

在投资领域，我认为不存在“投技术”的概念，如果技术无法应用，那就是伪技术；即便技术能得到应用，但如果不能带来更好的用户体验，那也是伪技术。

因此，我一直认为投资的本质是“投产品”，只有当技术在产品中产生比较好的效果时，才能被称为优质技术。

谈到技术如何落地的思考，以我选择航天领域为例，我当时是从“个体健康与幸福、社会组织与效率、族群发展与扩张”三个方向进行了思考。

其中涉及到第一性原理，这也是马斯克经常提到的概念。我花了一到两年的时间，最终画了一个简单而抽象的图来描述这个概念。



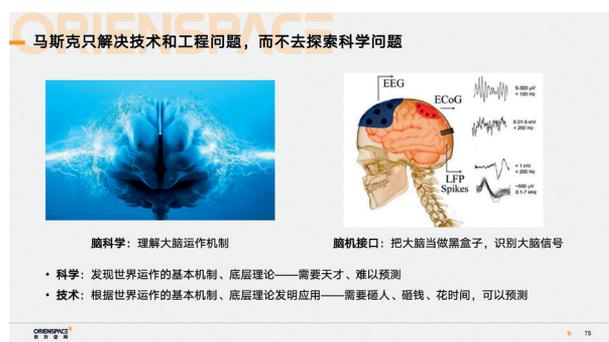
上图中的大圆代表全人类的生存空间，这个圆会不断扩大，如果这个圆缩小或停止扩大，就会导致内卷现象，就像现在的中国企业必须出海一样。圆里有无数个小点，每个小点代表个体，每个个体都有问题需要解决，这些点在圆内形成了连接和互动，这就是我们的社会。当我们建立一个极其简洁的模型时，就可以从逻辑的角度判断它是否正确，并且每个人都有不同的思维模型和基础思维模式。例如，孙正义的时光机模型是业界最直观的思维模型，含义就是所有在硅谷发生的事情，过 5 年之后就会在中国发生，所有在中国发生的事情，过 5 年之后就会在东南亚发生。这个模型后来也显示出了一定的局限性，比如中国移动互联网的发展实际上已经超越了美国。

基于上述思维模型，我当时投资了一家 GPU 虚拟化公司——趋动科技。我为什么从逻辑上认为这是一件值得做的事情呢？首先，需不需要虚拟化？所有的 CPU 在云服务中都是以虚拟 CPU 的形式运行的，没有哪家云计算公司会为用户提供物理卡，因为云计算本身就是要靠超售来盈利，只有 1 块芯片，但卖给 10 个客户才能赚钱，将来以 GPU 作为主力的计算芯片在云端也一定是虚拟化的。其次，这件事情是英伟达自己做更好，还是第三方公司做更好？十几年前英特尔自己在做虚拟化，同时有一家第三方公司 VMware 也在做这个事情。后来英特尔发现内部会产生冲突，虚拟化软件卖得越多，英

特尔的 CPU 芯片就卖得越少，因为本质上是希望一个芯片能够支持更多客户，英特尔内部产生冲突后，虚拟化软件的开发就越来越差，最终证明专注只做软件的公司才能够做得更好。

所以，我认为 GPU 需要虚拟化，并且 GPU 虚拟化可能会是第三方公司占据主导。基于这样的时光机模型，我在早期投了一个 GPU 虚拟化公司。

重视系统工程做投资可以只讲逻辑，早期投资投中 20% 左右的项目就已经不错了，但是对于个体而言，公司的成与败就是 100%，想要获得成功，需要经历时间的波折，不可能一次性达到目标，这是一个曲折螺旋的上升过程。在这个过程中，如何根据当前的融资情况、团队情况一步一步地实现目标，这是很考验功力的。我认为在这个过程中，不要尝试用商业去解决科学问题，而是专注于工程和技术领域。比如，马斯克的企业面临的几乎所有重要科学问题，都可以归结到我刚才讲的那三大类问题中。用脑科学来举例，国内有一些公司做脑科学的逻辑是，先研究清楚大脑是怎么工作的，记忆的机制是什么，意识是怎么产生的。而马斯克的逻辑不一样，他做脑机接口是给大脑打满了电极，然后测电信号，用深度学习的模型去拟合它就够了。所以马斯克并没有去探索科学问题，而是把它看做黑盒子，去解决技术和工程问题。



那么，怎么来区分科学、技术和工程呢？讲一讲我的个人看法。

科学是要去发现整个世界运作的底层规律，但底层规律无法通过数据拟合的形式找到，所以需要一些天才的灵光一现，写出一个公式。我们会发现，前沿科学领域都是理论走在实验前面。

比如，杨振宁先生提出“宇称不守恒”，然后李政道先生设计了一个实验去验证它；爱因斯坦提出狭义相对论，然后有人去非洲测量出光线真的受到引力的影响。科学需要天才先提出来，不是给钱就能创造出来的。

技术是先知道光速是不可逾越的，然后开发一个能够用 0.1 倍光速飞行的东西，证明技术很强大。

工程是在有限的人、有限的时间、有限的钱的约束下，尽可能地提高开发效率，做出真实可用的东西。

所以，马斯克招募美国工程院的院士，核心点是他在工程管理角度有很强的意识，而且马斯克的创业从来不投科学，最主要的就是工程。

商业航天本质上是更重视系统工程的一件事，里面没有那么多的科学研究，很多企业比较遵循技术创新理念，这一点没问题，但是我认为航天行业更侧重系统工程。

中国新科技创业未来之路

硅谷持续出疯子

上个世纪，晶体管诞生在硅谷，有了第一家半导体公司叫做“仙童半导体”，后来拆分出 Intel 等公司，再后来又出现 Apple、Microsoft、Amazon、Tesla、SpaceX 等公司。

为什么这些公司都出现在硅谷？

以 ChatGPT 的诞生为例，很多企业家都在 open AI 投入了大量资金，想要探索通用人工智能的边界，他们并不知道目标在哪里，也不知道如何实现，就拼命地扩大规模进行尝试。

矩阵规模为 100 亿个参数的时候，发现效果不

好，就扩大到 200 亿，效果不好就继续扩大到 300 亿甚至更多，当扩大到 800 亿时发现一个跃迁，出现了一个智能的“涌现”。

最终，ChatGPT 的最初版本 GPT3.5 定格在 1100 亿个参数，相当于智商为 100 的人的基础认知能力。

在没有明确方向的情况下，这些人愿意持续不断地砸钱，这有点像前文讲的解决科学问题的探索，虽然这不是商业化的事情，但还是有人愿意投入资金。

三个正循环是持续创新的背后因素

在美元基金时代，美元基金最习惯的方式就是用资金来堆砌竞争门槛，通过资金补贴让其他竞争对手出局，最后市场上只剩下一个玩家时，再提高服务费率，停止补贴，从而实现盈利。这种打法非常简单粗暴，但不够细致。现在到了技术时代，我们看到很多投资机构正在艰难地转型。

我自己在硅谷待过比较长的时间，我的感受是我们与硅谷之间最大的差别在于，硅谷基本形成了三个正循环。

第一个是利润的正循环。硅谷有很多人愿意在前沿科技，尤其是可能需要 10 年周期的前沿科技领域，进行投资和布局，因此，他们的很多产品都是全球第一个推出的，从而获得很高的毛利率。

NVIDIA 公司现在的毛利率可能高达 70%，净利率有 25%，而国内大部分芯片上市公司的毛利率仅为 25%。

一个显著的对比是，我国有一只集成电路产业基金，规模约为 1000 多亿元，仅相当于 Intel 公司一年的研发费用。Intel 公司通过前瞻性的布局、高毛利的产品，能够实现自给自足，不断推动技术发展。

第二个是人才的正循环。在硅谷，创业者们无论是公司上市还是被并购后，很快就会开始第二次创业，或者加入新的创业公司，创业公司高管会主

动让贤，将 CEO、CTO 职位交给有过创业经验的职业经理人。这样，人才梯队就形成了循环。而在中国的科技企业中，目前最缺乏的是既懂技术又具备商业思维的 CEO 梯队。

第三个是资本的正循环。硅谷许多知名企业家都会将赚到的钱，大量投入到后续的科技创新中，比如，马斯克每次会把赚到的钱拿出 90%，投入到下一个项目中。



这三个正循环在中国只完成了一半，直到 80 后这代人，才出现了像张一鸣、王兴等一批真正依靠技术和自身能力致富的人，这些人开始有意识地将赚到的钱用于支持后续的科技发展。

三个正循环持续不断地转起来，自主创新的引擎才能真正启动。

总的来说，目前是科技创业的黄金时代，创新已成为必然趋势。要从科学家走向创业者，需要解决许多战略思维和产品思维的问题，光有技术是不够的，还需要将技术与商业融合，先生存再发展，要有具体可行的螺旋曲折发展的路径。

商业航天作为一个全新行业，SpaceX 为我们做出了很好的示范，但整个行业仍处于早期阶段，东方空间也在进行自己的探索，基于原来在创业和投资领域的经验，我希望将一些新的商业化思维引入这个行业。尽管目前国内创新能力与美国仍有差距，但我希望与大家共同推动科技的创新创业，共同改善国内创新环境。