

《奇点更近》1：加速回报定律

万维钢·精英日课 6（年度日更）

未来学家雷·库兹韦尔（Ray Kurzweil）在 2024 年 6 月 25 日刚刚出版了新书《奇点更近：当我们与 AI 融合》（*The Singularity Is Nearer: When We Merge with AI*），咱们本周就用几期专栏连载解读一下这本书。

The background of the book cover is a black rectangle. Two sets of bright, diagonal light streaks, one in the top right and one in the bottom left, converge towards the center. The streaks are primarily blue and magenta, with some yellow and orange highlights, creating a sense of motion and energy.

RAY
KURZWEIL

NEW YORK TIMES bestselling author

THE
SINGULARITY
is NEARER

When We Merge
with AI

库兹韦尔你可能知道，他 2005 年出了本书叫《奇点临近》，引发了轰动。可以说是此后将近二十年间，人们一提到未来会怎样，就会提到他那本书。



当时库兹韦尔提出，AI 将会在 2029 年通过图灵测试，我们将会 在 2045 年迎来奇点。人们一度认为他说的太乐观了，甚至过于离奇 —— 但是最

近的 AI 突破可能比他想的还要更乐观。图灵测试已经没什么意义了，现在任何一个主流大模型都比大部分人聪明，我们更关心的是 AGI —— 也就是比所有人都聪明的通用人工智能 —— 什么时候实现。时间点很可能早于 2029 年。

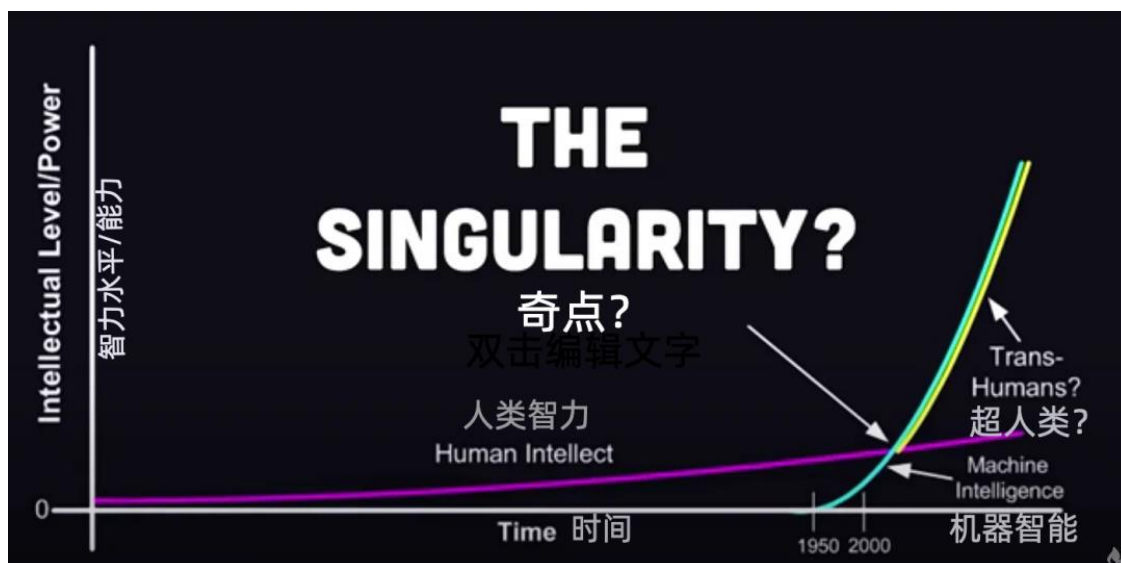
所以库兹韦尔的预测还是靠谱的。在这本新书中他坚持了自己的预测，而且更坚定了。我们今天距离 2045 只剩下 21 年，奇点更近。我先说书中一个最好的消息 ——

如果你能健康地再活 15 年左右，坚持到 2030 年代末，那么根据库兹韦尔的预测，到时候长寿科技已经取得决定性的突破，你将会继续健康地活很多很多年。你会见证到 2045 年的奇点时刻，享受我们现在难以想象的美好生活。



先说一下奇点的逻辑在哪里。

Singularity 这个词的中文，有人念 ji 点有人念 qi 点，我们根据汪诘老师的考证 [1]，念 qi 点。简单说，「奇点」就是出现了数学公式中分母为 0 的情形 —— 结果就是无穷大。我们经常说「指数增长」，但数学上的奇点是指比指数更厉害的爆炸，是宇宙大爆炸那种不讲理的增长。



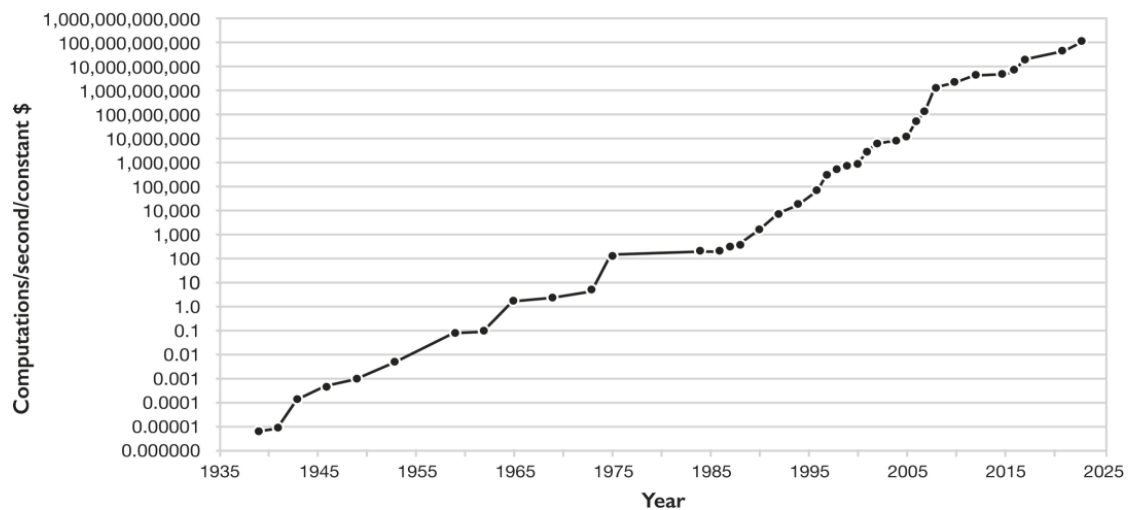
为啥能那么厉害呢？库兹韦尔认为到时候人脑会和 AI 融合，让我们的思维速度扩大几百万倍，从而实现超级突破。这个前景咱们暂且不论，先说路线。

比如你要运行一个公司，你得知道你们公司的钱从哪里来；你要给世界指明方向，你得知道发展的根本动力是什么。你不能说我们大家只要一起努力就能实现经济增长。

库兹韦尔的招牌学说叫做「**加速回报定律（The Law of Accelerating Returns）**」。

这是一个正反馈过程，意思是前进路上的每一步回报，都会让下一步前进变得更容易，从而让下一次回报变得更大、更快出现，于是再下一步的前进又更·更容易.....这样的增长就绝对不是线性的，而是指数的。

下面这张图描写了从 1930 年代到现在，一美元所能购买的算力的大小



注意纵坐标是每上升一个小格子就扩大 10 倍.....这是典型的指数增长。

这可不只是摩尔定律。摩尔定律说的是晶体管数目，而这张图中的趋势早在晶体管发明之前就已经存在。我们可以预计，将来哪怕晶体管技术到头了，还会有别的技术出来让趋势延续下去。

这是因为算力能自己帮助自己：有了更好的算力就有了更好的学习和开发工具，下一代人就学得更快，就可以用这些工具开发更高的算力 —— 每一代的结果都是下一代的种子。

这就是算力技术的特殊之处：任何创新都需要智能，而算力，它本身就是智能。这个过程是智能创造智能的正反馈。

按人均 GDP 计算，工业革命之前的世界是没有经济增长的。世间一切经济增长都是智能的增长，而算力的增长就是最快、最强劲、最根本的智能增长。

所以算力增长是其他一切增长的基础。

算力的指数增长，就是 20 世纪以来整个世界的指望，是走向奇点的根本动力。算力是第一生产力。

※

其他领域，往往没有这么好的正反馈机制。比如说交通技术在过去几百年间也有巨大的进步： 1620 年五月花号帆船从英国到美国总共航行了 66 天，而同样的距离 ——

- 美国革命时的 1775 年，因为航海技术进步，只需要航行 40 天；
- 1838 年蒸汽轮船出来了，只要 15 天；
- 1900 年更好的蒸汽轮船只要 5 天 15 小时；
- 1939 年泛美航空公司的飞艇只用了 36 小时完成首航；
- 1958 年，第一架喷气式飞机只要十个半小时；
- 1976 年，协和式超音速飞机把横跨大西洋的时间缩短到三个半小时.....

.....然后就没有然后了。此后五十年人类并没有继续发明更快的民用航空。2003 年协和飞机退役之后，一直到今天，从伦敦飞纽约都需要七个半小时以上，而且没有任何改善的迹象。

这就是因为航空业缺少算力那种正反馈回路：你不可能用这一代发动机帮着设计下一代更快的发动机。

要想让一个领域快速增长，最好的办法是让它跟信息技术结合起来，脱实向虚，搭上算力增长的快车。

或者多少跟信息有点关系也行。比如说印刷术如果普及之后，信息变得便宜了，于是人们受教育的机会就增多，学校就会培养出更多的人才，这些人才会进一步让知识更普及，这里也有正反馈效应，只是没有那么快。

所有技术都可以加入到加速回报定律的循环之中。我们可以用信息技术帮助设计和发展家用电器，比如洗衣机，而洗衣机最大的作用是解放了女性：从此之后妈妈们不用每天花那么多时间做家务，她们可以辅导孩子读书，更可以自己出去工作，自己去学习……而这又进一步增强了人类的智能。

人的体能、奔跑速度、耐力等等的指标都有个很低的上限，唯独智能似乎可以无限增长。所以我们还是那句话，算力就是王道。

加速回报定律是当今世界唯一最重要的主题，其余都是细枝末节。加入这个大循环，你就是站在了历史的正确一侧，你就是顺之者昌。

※

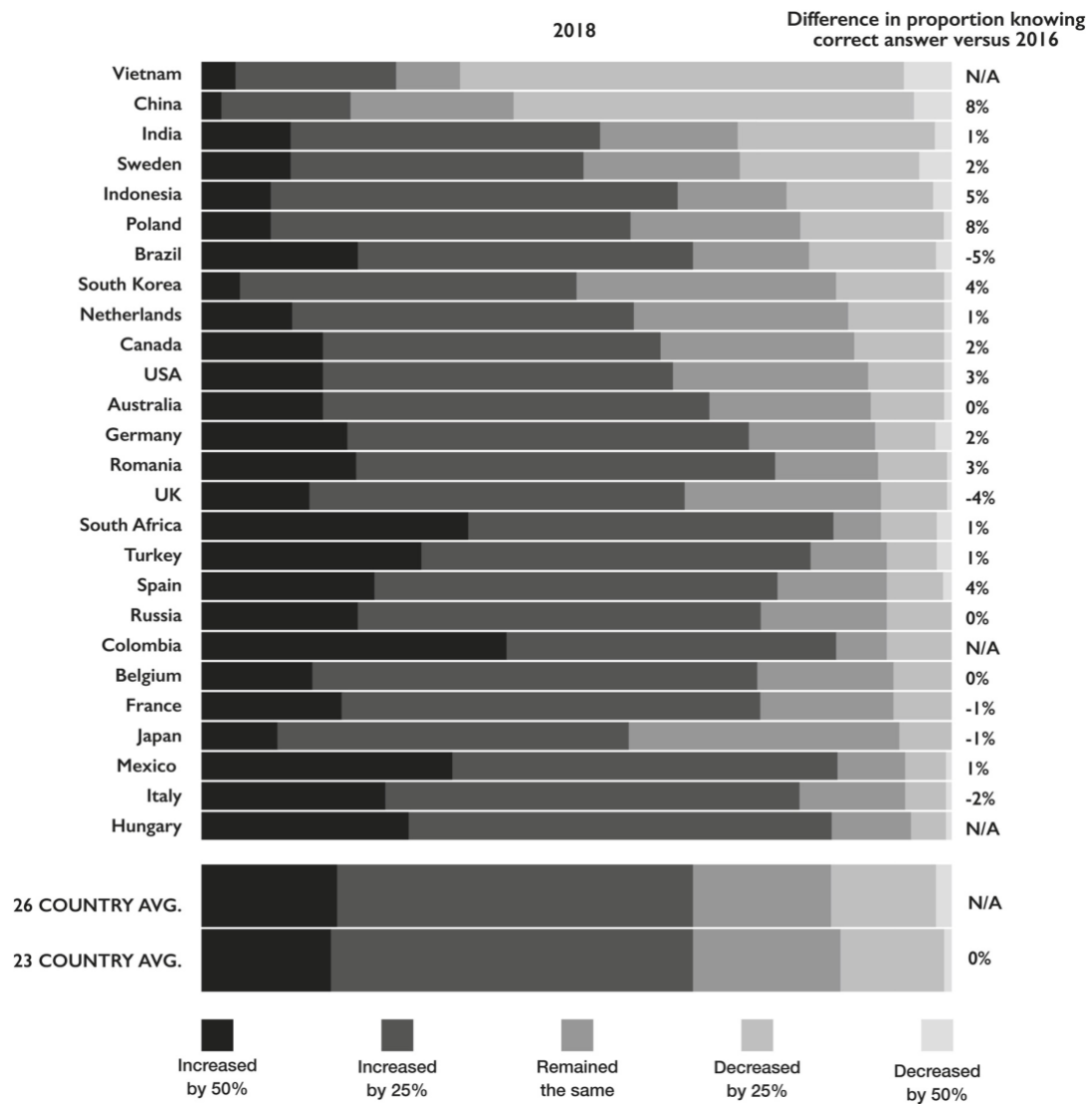
其实变革早就已经发生了，但人的认识会有一定的滞后。就拿中国来说，一百年前，1920年代，工业已经把美国改天换地了，可我们这边却几乎不理解工业是怎么创造财富的 [2]。1970年代，电子技术正在改变社会结构，我们还在停留在对重工业的迷信上 [3]。时至今日，信息技术

明显最能创造财富，我们却还有些人认为利润已经越来越薄的制造业是国家经济的命脉，是强国之基.....

我不是说制造业会消亡，而是说制造业正在跟算力结合，在机器人和 3D 打印的改造下成为一个二级经济部门。

当然我们现在还没到奇点，变化还比较缓慢，所以有些趋势不容易看出来。

比如说，2018 年有人从 26 个国家抽取了总共三万多人，做了一项问卷调查：请问你，在过去 20 年间，全世界范围内的贫困人口是增加了还是减少了？如果是减少的话，减少了多大比例？各国人给的答案是下面这样 ——



除了越南人和中国人，其他国家大多数人都认为世界贫困人口*增加了。即使是中国人和越南人，大多也只不过估计贫困人口减少了25%.....而事实是贫困人口减少了50%。

20年间贫困人口减少50%，这是一个天大的好消息！但是只有总共2%的人猜到了这个正确答案。

这可能是因为好事儿总是比坏事慢。比如说从2016到2019年间，全世界的极端贫困人口——也就是每天生活费不到2.15美元的人——从

7.87 亿下降到 6.97 亿，相当于每年下降 4%，每天下降 0.011%。这个事儿在任何一天都不会成为新闻，但是这个事儿很大。

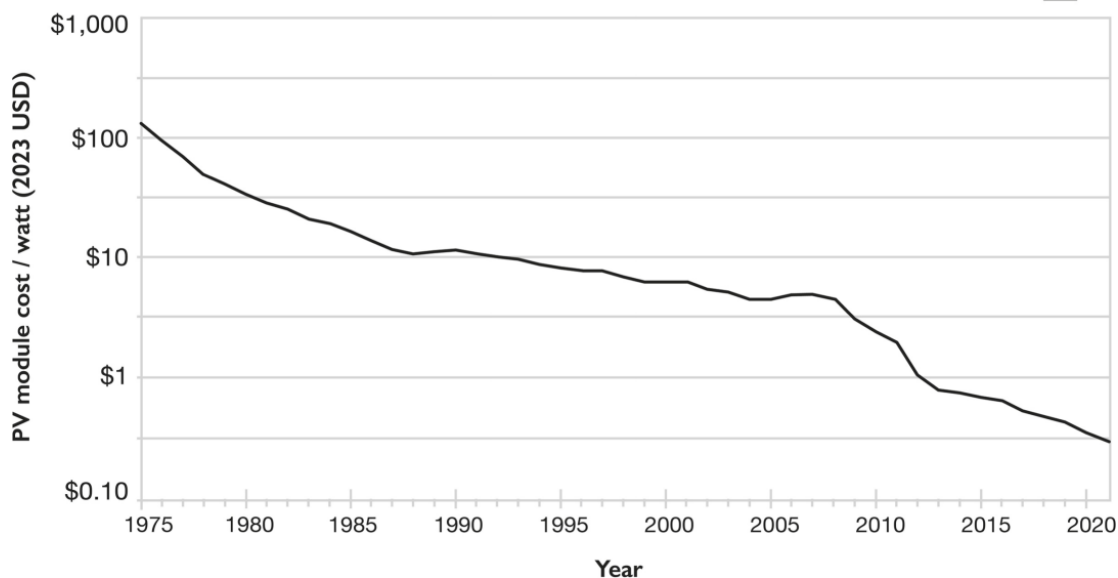
我们容易看到坏消息，因为坏消息总是更紧急。我们喜欢怀念过去，因为过去的事已经解决了，现在的麻烦还不知道怎么解决。这几个因素加起来，我们就容易低估当下的发展。

库兹韦尔列举一系列数据，证明不管是教育水平、犯罪率、使用冲水式厕所的比例、电器的普及率、计算机资源的普及率等等，全世界范围内都在迅速地变好。

库兹韦尔列举了几个领域的加速增长情况，像垂直农业、3D 打印等等在我们专栏以前讲过的《未来呼啸而来》一书 [4] 中说过，这里我重点想强调两个领域。

※

一个是光伏发电。过去 50 年间，光伏发电的成本呈现指数下降 ——



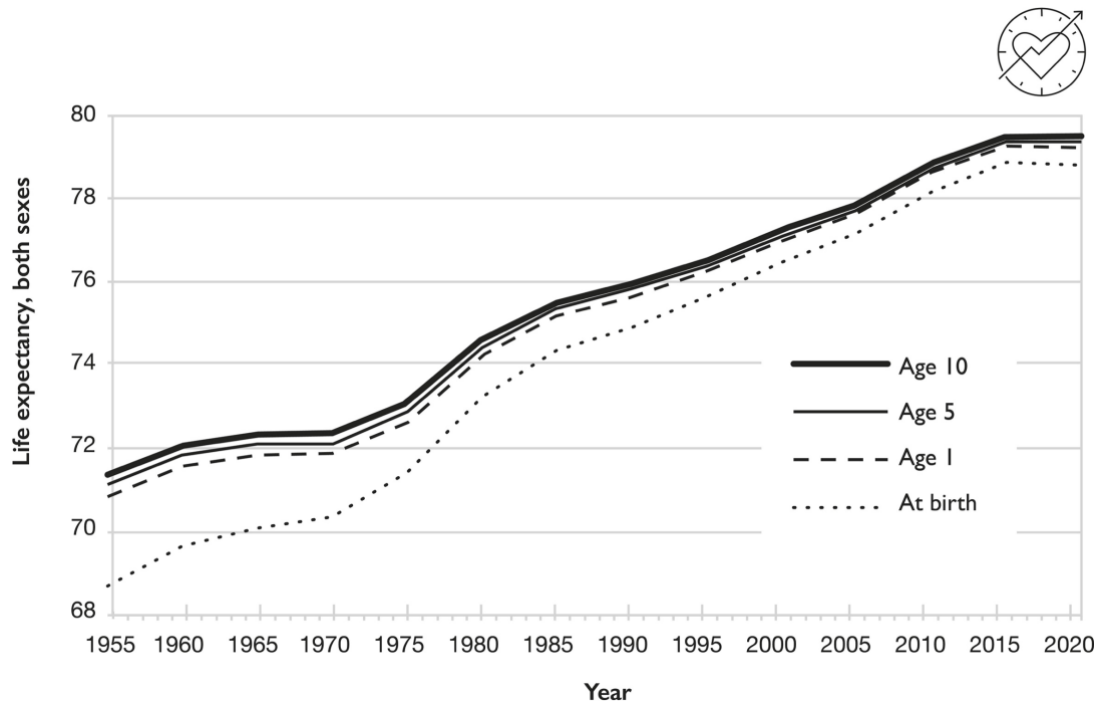
这是因为它搭上了算力的快车。人们正在使用超级计算机和 **AI** 来研发新光伏材料，比如纳米技术、量子点、石墨烯等等。

估计到 **2041** 年，可再生能源应该完全满足全球电力需求。而其中光伏的前景好于风能。这是因为单个风能发电装置的效率已经很高了，达到 **50%**，接近 **59%** 的理论极限。而太阳能吸收的理论极限是 **86%**，我们现在才达到大约 **20%**，潜力巨大。我们只要把太阳照射到地球上的光用上一万分之一，就足够了。

当然晚上没太阳，所以你还需要储能。而好消息是储能也跟算力联系在一起了。储能涉及到的材料科学用上了 **AI** 设计，储能设备的制造用上了机器人。储能也将迎来可持续的指数增长。

所以能源没问题，非常乐观。

另一个领域是健康。下面这张图说的是美国的人均预期寿命 ——



这张图让人很无奈，因为进入 21 世纪以后，人的寿命增长是很小的，现在还不到 80 岁就已经见顶了。那你说啥时候才能突破 120 岁呢？

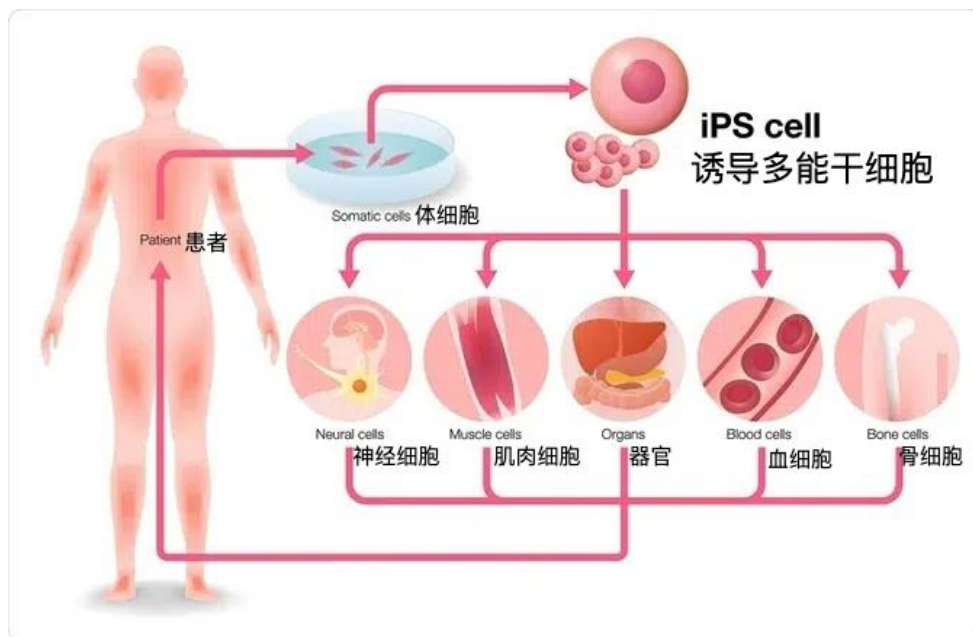
这个道理我们讲阿提亚的《超预期寿命》一书 [5] 的时候说过，现在真正的难点都是一些中年以后才容易发作的慢性病和老年病，像癌症、动脉粥样硬化、糖尿病和阿尔茨海默症。这些病基本可以说是人体的“设计缺陷”导致的：演化很重视你年轻时的健康，等老了既不生育也不用照顾小孩，演化就不在乎了。

从上世纪 80 年代开始，医学研究的重点就是这些慢性病和老年病，也取得了不少成果，但是对寿命的影响很小。

但库兹韦尔认为我们即将迎来突破。关键还是跟算力结合。

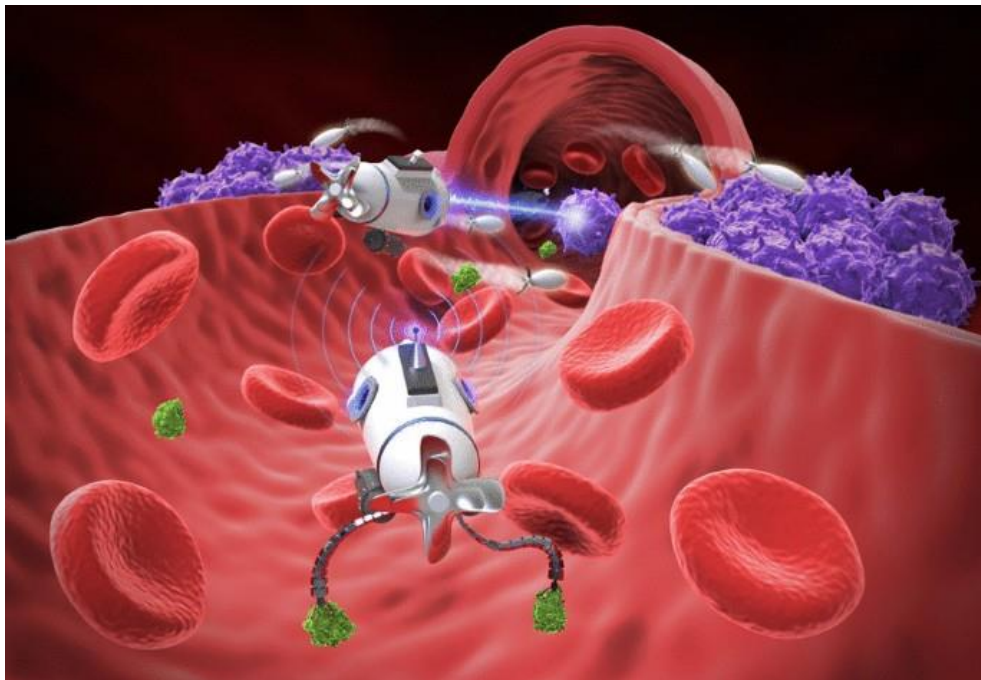
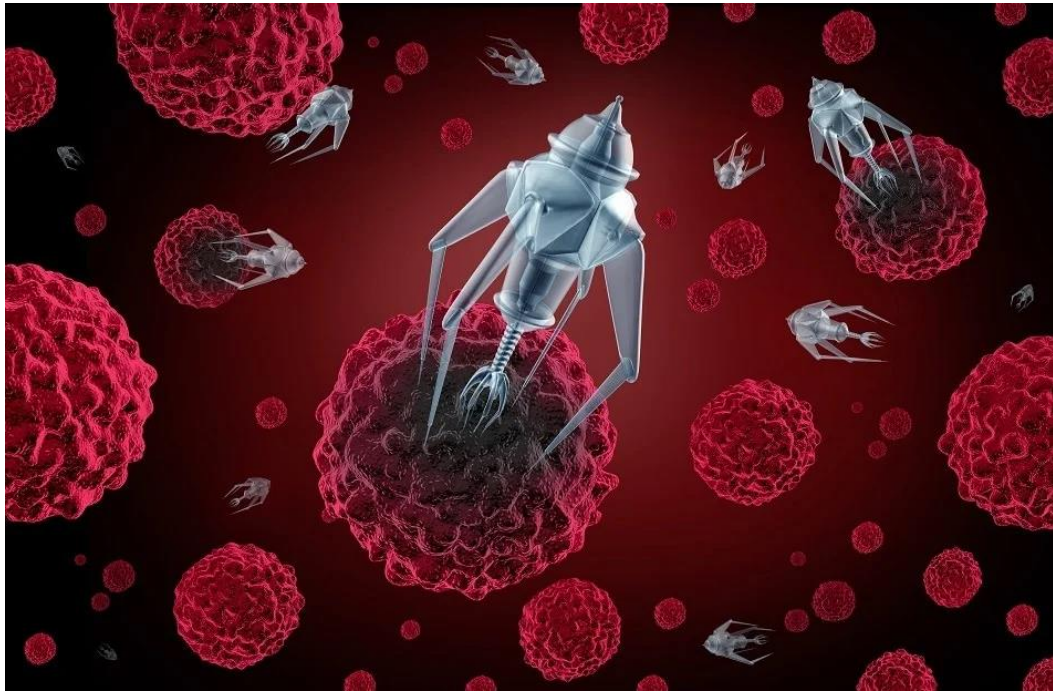
基因测序已经比过去便宜了几万倍，现在一百美元就能做。AI 找药已经取得了一定的成功。有了这两个东西，未来给每个人量身定制药物就会变得容易。再进一步，2020 年代末，可能会出现一种叫做「生物模拟器（biological simulators）」的东西：它能模拟整个人体，有什么新药直接拿它试验就行，几个小时出结果 —— 而不用像现在这样搞个临床实验得好几年。

还有个技术叫「诱导多能干细胞，induced pluripotent stem (iPS) cells」。你可以用这个东西生成人体中的各种细胞，乃至长组织和器官。2023 年这个技术已经被用来修补心脏了。未来也许它可以直接给你生长一个器官！



到那时，治病岂不是跟修车一样？哪个部件坏了、或者老化了，就换一个，完全用自身基因生长，绝无排异反应，更没有任何道德问题。

然后到 2030 年代，纳米机器人就出来了。这种东西是如此之小，可以在细胞层面直接操控人体，等于是给你新增一套免疫系统。什么动脉粥样硬化之类的问题，只要吃个胶囊或者打一针，里面有无数个纳米机器人，直接去帮你修复。



那时候疾病和衰老是不是就算解决了呢？

这一切所需要的算力是我们目前难以达到的。但我们现在的算力水平也是以前的人不敢指望的。只要算力还在增长，就一切都有可能。



注释

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=uax-XfzV4no>

[2] 工业的秘密

[3] 布热津斯基的洞见

[4] 《未来比你想象的快》1：技术的融合

[5] 《超预期寿命》1：四骑士的威胁

划重点

1. 「加速回报定律」是一个正反馈过程，意思是前进路上的每一步回报，都会让下一步前进变得更容易，从而让下一次回报变得更大、更快出现，于是再下一步的前进又更·更容易...这样的增长就绝对不是线性的，而是指数的。

2 要想让一个领域快速增长，最好的办法是让它跟信息技术结合起来，脱实向虚，搭上算力增长的快车。

3.加速回报定律是当今世界唯一最重要的主题，其余都是细枝末节。