

两百年来的技术追赶之路

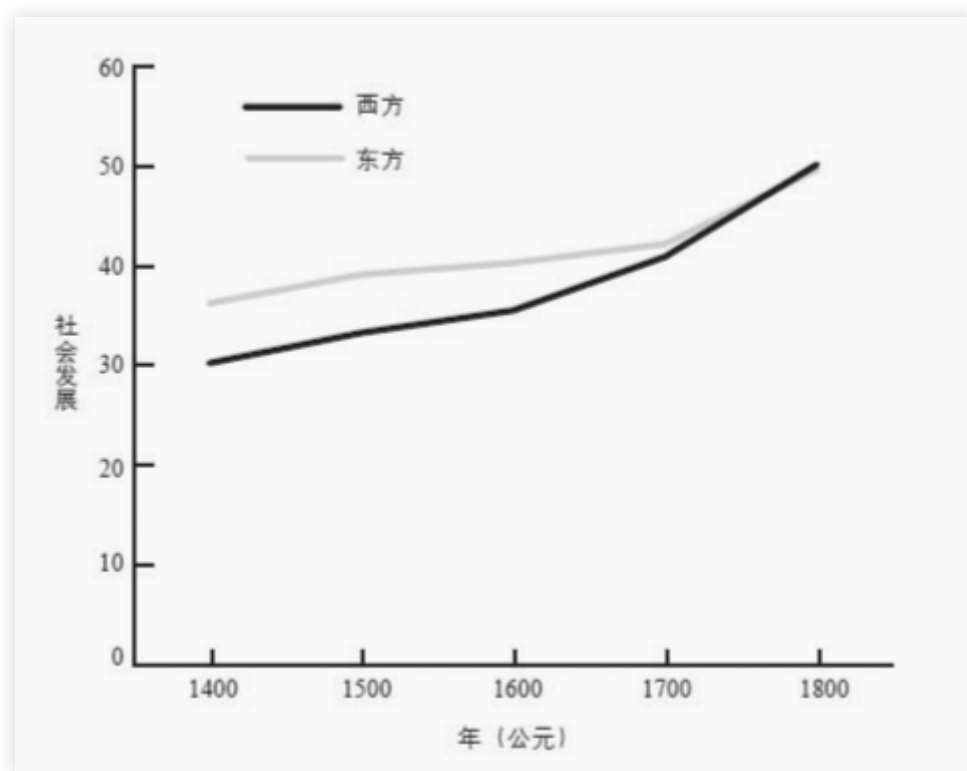
原创 九边 九边 2020-11-10 11:51

这个话题早就想写了，一直没有机会，而且感觉不会太受欢迎。直到这周六我看了腾讯的“腾讯科学WE大会”直播，里边提到我国在通信领域已经达到了世界顶尖水平，恍若隔世，觉得有必要写一篇了，简要说下这两百年间是怎么落后的，现在又是什么态势。

1 西方的崛起

中国在古代领先于全世界这个问题没啥可说的，但是具体什么时候被西方超过的呢？

我不引用咱们国家自己的说法，引用伊恩莫里斯的，他是斯坦福大学教授，经常被人说成是“种族主义者”和“白人至上主义者”，就连他也认为，西方大概在1750年左右追上了东方，下边的这张图是他在书里贴的：



那问题来了，西方做了什么导致他们快速赶上呢？

这个关系链现在主流学术界已经捋得很清了。

首先是发现了新大陆。西欧人在新大陆又发现了大量黄金白银等贵金属。

如果单纯发现大量钱并不是好事，有点像央行给大家印发了大量货币一样，蒋委员长干过这事，后来跑去台湾当岛主了。

好在当时东方比西方发达得多，西方可以拿这些美洲黄金去东方搞购物，在这个过程中慢慢提升生产力。

这也就解释了为啥中国没法搞地理大发现。中国就算发现了美洲，也没啥用，因为有了那么多金银，你拿那玩意干啥？西欧穷得要死，又没有一个更大的国家可以交易这玩意；而且西方人搞大航海的目的是找中国，中国出去找啥？你连个目标都没，哪来的动机上路？类似郑和下西洋那种操作，收益率太低，就跟美国去非洲搞基建一样不划算，注定没法持续。

同理，中国可以深耕非洲，西方国家却不行，因为以西方国家的家底，也看不上非洲那点食。再说了，以欧洲国家的人力成本，他们在非洲的绝大部分项目根本没法开展。

西欧人拿到美洲的黄金后，当时在现在菲律宾、马来西亚那一带买香料，在印度买棉布，在中国买瓷器和茶叶，这个过程中西欧越来越富，慢慢也可以投入大生产。

也正是因为贸易原因，中国和西方的沟通和交流非常充分。中西方在火器方面基本没有代沟，戚继光的队伍里就大量装备了火器，明朝边军也有大量的火器，甚至明朝和日本不是在朝鲜打了一仗嘛，双方都大量装备了这玩意。

不过当时冶炼技术不成熟，枪管里有大量的气泡，无论东方还是西方，火器都出现严重的炸膛问题。那时候每次开枪都跟赌俄罗斯轮盘似的，膛一炸，半边脸就没了。明朝工部每年都会生产大量的火器，但是边军并不喜欢用这玩意，经常堆在仓库里没人用。戚继光有本书，大家有兴趣可以去翻翻，里边讲了这些事。

随后中国进入了清朝，境内基本上宁静了，中间平定了三藩，跟一些部落大打出手，当时清军的战力没啥问题，视野范围内的敌人都能打得过，所以大清彻底失去了改良武器的动机，就好像你住在一楼就没动机去装电梯一样。

但是西方不一样。欧洲大陆被几条山脉和大河切割开来，形成统一国家非常困难，碎了一地的几百个国家打来打去；各国为了市场、宗教、殖民地打成一团。有人统计过，自从

1600年之后三百年，西欧那么大地，和中国差不多大，一天和平都没有，几乎是天天打。

新教教徒和天主教徒打；

基督教和穆斯林打；

法国人和英国人打；

英国人和所有人打；

.....

为了在战场上取得胜利，各国不断升级武器，改革军制。谁武力强，谁就可以有更多的殖民地，殖民地的人既可以当牲口，又可以向他们倾销工业品，获得更大的财富。

所以西方在扩大工业产能和增加大炮口径方面的比拼越来越激烈。这种竞争让各国绞尽脑汁，不断研发全新技术压制其他国家，并且设计了复杂的选拔机制，选拔最牛逼的人才到国家科学院去研究新技术，国家开出赏金悬赏各种创意来解决各种问题。

而在中国，火枪被发明出来后经历过四次关键改进，但由于清朝对这玩意没啥需求，就一直没继续改进，从此大清的火器也就停留在了明朝水平。多说一句，中国古代发明的是黑火药，可以放烟花，也可以用在枪炮上，一直到拿破仑战争、克里米亚、美国南北战争和英国布尔战争，欧洲陆军都是使用黑火药作为枪炮弹药。随后发明了“无烟火药”，完全另一种东西，效率高残留物少，现在的枪里都是用这种火药。

一般说的科学精神，也是在这个时段出现。技术人员的地位和收入越来越高，大学也开始大量介入研究科学技术什么的，在那之前，大学主要是研究神学的，科学属于非主流。大学里边都是些神父，直到美国成立哈佛、耶鲁那会儿，这两所学校主要职能还是神学院，培养神父。

而且西方跟中国相比，有个明显的问题，他们人少。

这本来是劣势，但正因为这个原因，西欧倾向于用机械和工具来解决问题。中国这边往往能增加人力就不增加技术，越来越多的人力被投入到土地上，边际产出越来越低，黄宗智发明“内卷”这个词正是描述中国当时的状态。

由于没有海外扩张和军备竞赛，中国这边对技术需求一直不高，技术人员的地位也上不去。

这很好理解嘛，一个精通人工智能的高手到了我们老家也一文不值，但是在北上等一线城市，却可以开出上百万年薪来。本质都是需求，一个技术或者人才到底有没有价值，跟需不需要他有决定性关系。

欧洲在地理大发现之前，技术人员也没啥地位，只是随着对技术工人的需求越来越强，这些人的地位也水涨船高。国内有些人动不动就扯什么文化、思想之类的东西，本质都是文科知识分子们理解不了复杂的逻辑关系杜撰出来的歪理邪说。

西欧的这个发展过程非常非常漫长，又持续了上百年，不过这是个“积跬步以至千里”的过程，尽管进展缓慢，但它有个“从量变到质变”的特点，慢慢地，西方在下边这些领域的进展越来越明显：

在海上定位越来越准确（经纬度测算，不断改进六分仪、星图、象限仪、望远镜等航海工具）。

生产工具也做了大量改进，比如纺织机和蒸汽机，都发生了质的变化。

杀人工具越来越专业，随着不断改进冶金工业，炸膛现象也越来越少，后来又增加了膛线。很快发现了“雷酸汞”，这玩意对武器的影响是决定性的，从此撞针在子弹屁股上敲一下，子弹就飞出去了。

终于在工业革命之后，机器挖煤，机器运输，机器自己纺织，人的工作变成了驾驶、操作工具就可以输出比自己大几百几千倍的功率，人类也就进入了一个新纪元。

等到下一次东西方相碰撞，已经是鸦片战争，中国已经全面落后了。

随后的事大家也都知道，我这段时间一直在讲，整整折腾了近两百年。

2 科技进步的真正动力是啥？

通过上文的描述，大家也看出来了，对利润和战争胜利的需求是技术进步的关键。

就比如对你说上班是为了实现公司的价值，升华自己的情操，估计你也没啥动力，破口大骂给你灌输这玩意的人是傻叉，谁愿意做谁去做。

但如果公司说只要你好好的上班，让你三年北京买房，五年财富自由，你是不是愿意搬到公司去住？就算你不愿意去，有的是人愿意去。

科技的进步也是这个逻辑。研发技术本身是很痛苦的，要承受艰苦的研究过程、巨大的不确定性，以及投资打水漂的可能性，如果没有足够的激励，没人会去做那玩意。只有研发科技会让人和组织有收益的时候，大家才会投入巨资搞这玩意。

科技、贸易、战争，他们仨本质是一个正反馈循环，三方纠结进化。

科技可以提升战争和生产效率；
战争可以抢殖民地扩大势力范围；
殖民地和生产增加财富；
财富又可以反哺科技。

航海、冶金、火药和天文等技能点，又为了服务上边的那些业务，所有技能点都是为了解决实际问题而点的，最终的目的无一例外是利润。

所以马克思把大航海称为“对黄金的神圣化渴望”。

所有人都渴望能通过改进技术提高效率进而分一杯羹，这个过程中，无论是各国科学院，还是民间技工，都发挥出了巨大的作用。

工业革命时代改变世界的三项技术，珍妮纺织机、改进蒸汽机和火车头，都是基层技术工的成果。这些本来出身微寒的人通过创新彻底改变了命运，瓦特爱迪生什么的后来都成了超级巨富。

此外国家和民间，军用和民用，一直都交织在一起。我举个例子大家感受下。

众所周知，对粮食产量影响最大的是农药和化肥。可以毫不夸张地说，农药和化肥的出现让人类人口暴涨，改变了世界格局，有了现在的局面。

但是农药有个关键原料，也就是氨，需要大量的氨。这玩意本来是从硝酸钠当中提取，但产量一直上不来，直到德国化学家弗里茨-哈伯突发奇想，他反应过来制氨的关键是氮，空气中不都是氮嘛。于是他通过复杂的技术，利用空气中的氮气和氢气直接合成了氨。

不过德国研究这玩意最早的目的并不是种地，主要目的是快速生产硝酸铵，一种烈性炸药，随后第一次世界大战爆发，欧洲在战场上打成一团；德国疯狂生产硝酸铵，装炮弹射向英法阵地，法国的一代人就是在这玩意的爆炸声中被撕得粉碎。顺便说一句，前段时间黎巴嫩大爆炸，起因就是2750吨硝酸铵发生爆炸。

也正是这个原因，哈伯得了个“战争化工之父”，估计哈伯也无奈，拜托，老子是想种地来着，怎么就成了战争之父了。战争结束后，这种制氨技术被用在了种地上，果然产量大增，这项技术也就成了改变人类历史的几项关键技术之一。

这人后来因为合成氨得了诺贝尔化学奖，不过全世界都在谴责他在战争中干的缺德事（倒也不是他干的，只是确实有参与）。他媳妇也顶不住压力自杀了，老头一生抑郁寡欢。

不过这玩意客观上改变了世界，从那以后，人类可以少数人种地大部分人脱产去干别的。据说在那之前全世界有一半的人在种地，之后只需要1/3。

到现在，人类已经彻底摆脱了粮食危机，是的，粮食是够吃的，但是有些地方的老百姓家那只狗都比其他国家一家子人吃得多。

后来的原子能和计算机同理，本来都是军事技术。美国搞原子能计划的目的是研究原子弹，计算机是用来算导弹弹道的。这些技术都是过了很多年才转化成了民用技术。我看腾讯搞的那个科学周里有个“科学探索奖”，也是着重奖励这种前瞻性的科研成果。

3 现在我们该做啥？

转来转去，大家也都看清了。

技术的进步本质是源于对利润的渴望，以及战争需要。

利润和战争这两件事的主体自然对技术研究最上心，也就是公司和国家。

外媒和中国一直都在强调中国的“和平崛起”，因为近五百年中，没有一个强权不是在铁和血中成长起来的，无一例外是通过疯狂扩张殖民地，再以殖民地养科技和经济，最后反哺战争能力。

最明显的是美国，天上掉下三块蛋糕，他们自己也比较给力，全接住了。

建国时候只有东海岸那一条线，在接下来的上百年中，不断向西蚕食掠夺土地，直到领土横跨两个大洋。众所周知，土地是财富之母，美国在这个过程中有了第一桶金。

这部分红利吃尽之际，两次世界大战开打，半个欧洲的财富跑到了美国。

世界大战还给美国带来了巨大的科技红利，超过半个欧洲的科学家跑美国那里去了，美国也就有了第三次科技革命。

而且美国一直以来是非常鼓励竞争的，对私产保护得很好，很多发明家也成了富豪。当然了，并不绝对，比如那个特斯拉就被爱迪生整得很惨，这玩意属于私斗，也没办法。

中国没美国那种好运气，也没法去抢殖民地，咱们只能是一步一个脚印往外走。

好在技术本身有个扩散效应。如果大家和博主一样是做软件系统的，就知道一件事：面对一个难题，很多时候最难的不是研究过程，最难的是确认方向。如果你告诉我哪个方向是对的，那可能已经解决了30%的问题。

这也是很多博士们痛苦掉头发的原因之一。对于那些理工科课题，包括博士导师在内，大家其实并不知道你做的那个研究是不是死路一条，研究三四年发现根本走不下去的情况多了去了。

经常一个难题可能中国、日本、欧洲好几个团队都在研究，各自突围，大家谁都不知道谁能出成果，只能是硬着头皮往下走。如果大家不理解，看看新冠疫苗研发就知道了，全世界好几个团队都在研究。从现在来看，我国搞的疫苗还是很不错的。

西方现在的科研水平依旧在中国前边，客观上提供了这样一个路标，很多技术我们没掌握，但是只要让我知道你是从哪个方向上突破的，就已经解决最麻烦的问题。有这个逻辑在，追赶就容易了很多。

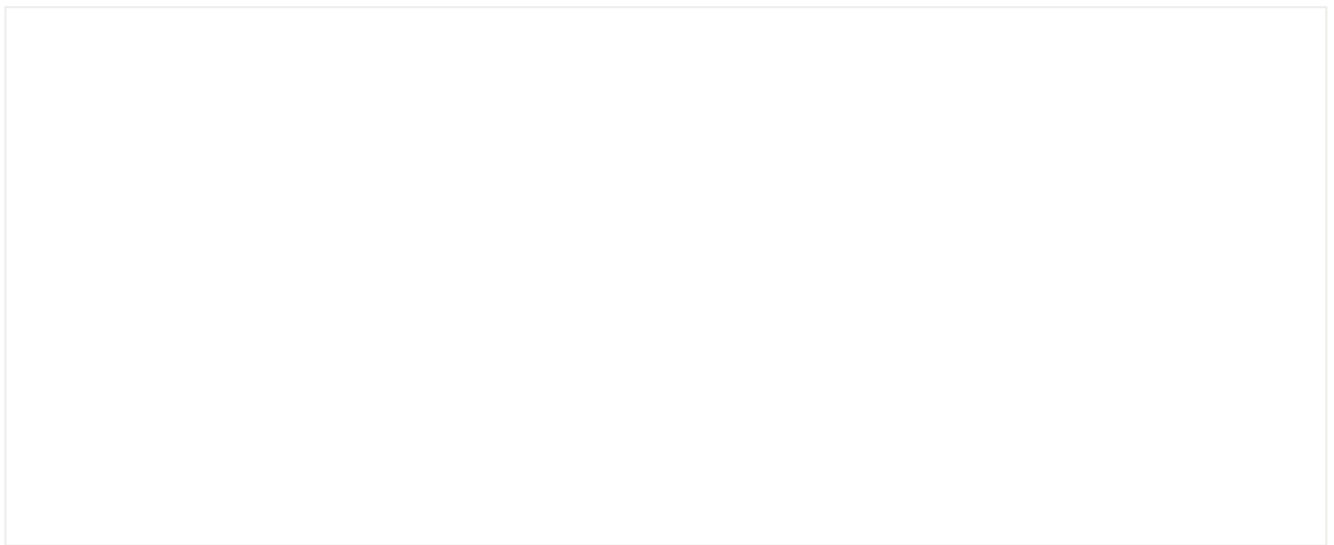
再加上摩尔定律基本已经到头，其他国家也发展不动了，相当于他们蹲在终点附近等咱们。这既是好事又是坏事，好是因为我们肯定能搞定，坏是因为全人类层面的屏障就在眼前。

而且美国的研发体系有个特点：

政府主导的研发占据20%左右（主要是研究所和大学）。剩下的80%是工业界自己研究，各个公司根据各自的需求决定研究方向，尤其是大公司，比如苹果和波音，都有巨大的研发团队。

这种模式曾经发挥过巨大的力量。因为企业自己在市场上摸爬滚打，他们知道市场最需要啥，所以他们会牵头做研发，这样将来产品到了市场上才能卖得出去，回笼资金，开启下一轮研发，完成一个正反馈。而国家在基础科学，或者一些超复杂又不太盈利的课题上发力。

这一点我国也一样，昨天不是刚看“腾讯科学WE大会”嘛，随手查了下，且不说他们拥有巨大的研发团队改进产品，腾讯这些年在科技上投入也非常大，而且也看到，他们在那个“科学探索奖”上投入非常大，前期就投入了十亿启动基金，今年获奖50位青年科学家每人将在未来5年内获得腾讯基金会总计300万元人民币奖金，并且可以自由支配奖金的使用，挺希望其他公司也能把这事做起来。



这种从企业到国家主导的科研方式，这就是一般说的“自下而上”。我还在研究所搞科研那几年，我国政府也提出来了“产学研”。这玩意直观的意思就是企业、大学和研究所要加强合作，说的跟美国那种模式基本是一回事。

配合下图大家应该看出来了，我国政府在科研上投资已经仅次于美国了：



不过通过这个图，也应该注意到两点：

美国依旧在科研方面的投资超过中日两国总和，这方面的领先地位依旧很明显。用一个美国人的话说，“美国这个国家一直都是是一群天才带着一群白痴”，大家千万不要被今年他们的骚操作给迷糊了，接下来道阻且长。

其次我国某些领域已经在向尖端冲刺。《日本经济新闻》在1月3日连发了3篇文章，他们发现在**30项前端技术主题中，中国在23项中占据首位，美国拿下7个第一，日本未有斩获。**

也就是说，美国依旧强大，但是考虑到我国目前的成绩，也很可观。

此外跟美国相比，我国还有一个巨大的优势，**也就是研发成本较低**。这玩意说起来都是痛，给人的感觉是我们的人力不如西方值钱，非常让人伤感。

伤感归伤感，我们的人力确实不如西方值钱，这是现实，有点悲催，不过也是优势。

比如我认识一个在思科做管理的小伙伴，几年前他的团队和我这边的大小差不多，员工水平他那边还不如我这边（相同的一个功能我们这边搞定了，他们没搞定）。我俩讨论了下，大概估算美国那边的成本折算下来要比中国高四倍以上，如果把加班也算上，这个差距大得没谱了。

我隐隐约约有种感觉，美国在科技上投入比中国大一倍，可能到最后被人力成本给抵消得差不多了。

现在加班、成本低这类话题不太能提，给人的感觉好像是剥削打工人，血汗工厂。不过事实是后发国家确实没啥别的办法，技术不行只能是体力补，**用一代人的努力把技术水平提上来，让后续的人活得轻松一些。**

如果技术一直不突破，中国今后几代人就等着过苦日子吧，今后一直过那种几亿双袜子换一飞机芯片的悲惨生活。

大家肯定纳闷，同样端个盘子洗个碗，西方怎么能比中国多赚那么多？我去了一趟一下子就明白了，说白了，就是美国精英搞出来的牛逼技术从全世界赚到了钱，他们花出去的钱多，给他们提供服务的人赚的也多。剩下的大部分国家赚不到啥钱，大家一起受穷。

我在思科的小伙伴也反思了下，他说思科现在市场份额被挤占得非常严重，其他各个领域都面临这个问题，他的恐惧就是所有美国人和欧洲人的恐惧。

所以吧，我一直觉得996本身不是问题，各国发展过程中没有轻松的，大家看看日本韩国的崛起历史就知道，跟我们现在相比一点都不含糊。不过现在有不少企业明显是滥用996，很多工作根本没有必要，也绝对不应该强制执行这玩意。

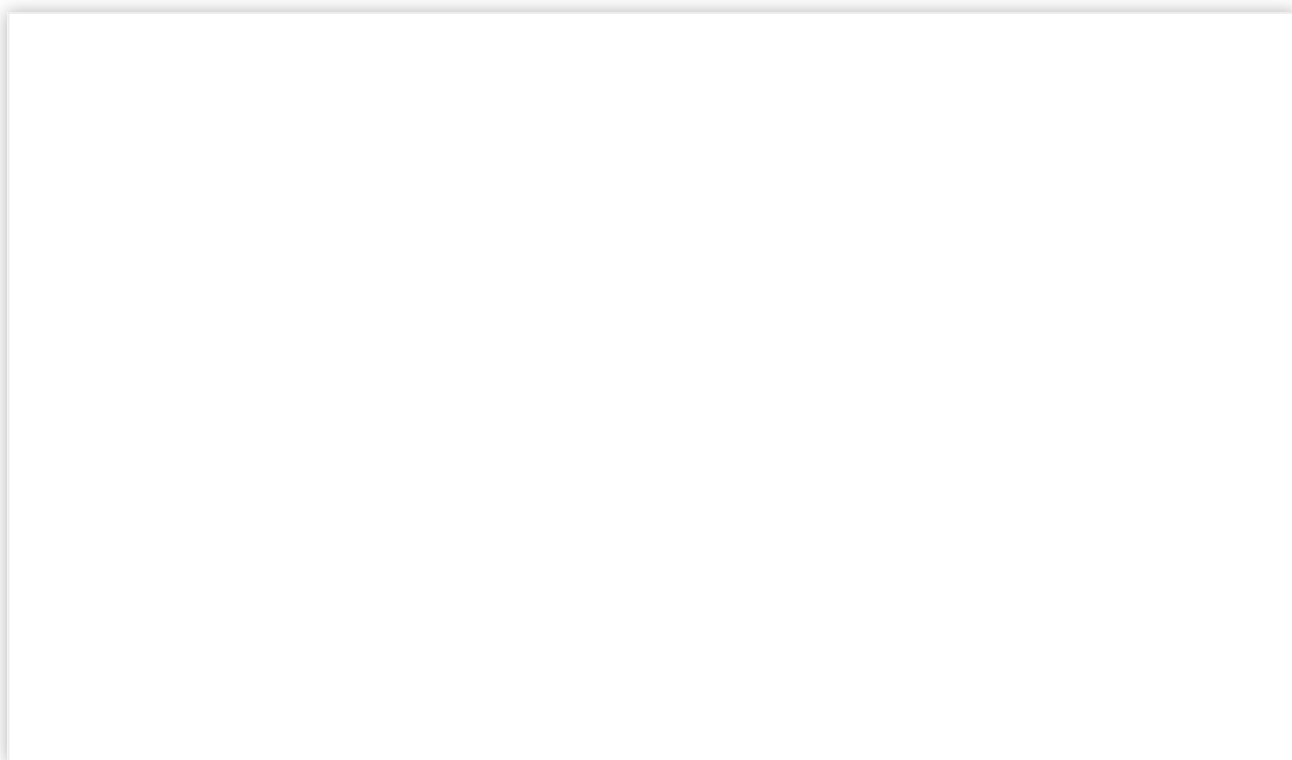
而且美国现在越来越出现一个趋势，金融资本对“快钱”越来越迷恋。这倒也正常，我在上文也说了，技术进步的主要动力就是利润和战争。

资本研发技术的目的也是为了增值，如果有更好更快的赚钱地方，他们才不回去折腾技术，毕竟这玩意周期太长，前景不明，收益也不稳定，哪有搞金融赚快钱过瘾。

这些年金融资本最爱的事其实是变成国际游资，去放高利贷或者去资本互炒，毕竟这些事来钱快。这也是为啥我国一直对金融管制这么严格，防止科技还没上来，资金去放高利贷了。资本不关心社会价值，只在意是否能快速获取收益。

最明显的例子就是波音，波音是美国工业王冠上的明珠，这两年疲得跟个哈士奇似的，究其原因，波音在研发上投入太低，业务大量外包，把钱都花在回购股票拉高股价讨好股东上了。美国很多企业现在都有这个问题，既值得我们深思，又值得我们警惕。

我查了下《2019年全国科技经费投入统计公报》，发现我国政府和企业的比例差不多也在2:8左右，做了个饼图：



这个投资非常关键，我举个例子大家就知道了。这两天的那个心脏血管支架，咱们国家没研发成功的时候，国外企业要多少你得给多少，不想买你自己憋着，心脏别跳了。但是一旦技术研发成功，国产能够替代，那玩意直接从一万多跌到了几百块。同理其他很多产品也一样，人家就是欺负你生产不了，要多少钱你都得接受。

所以说技术突破这事本身不仅仅是技术，更是性命攸关的事，价格越便宜，就能救下更多的人。我看新闻说我国马上要迎来心脏手术井喷，说明很多人需要做手术，但是之前这玩意太贵一直没做。

其他领域也一样，研发出来之前人家要多少你得给多少，还得看脸色，一旦上台疯王那样一个狠角色，干脆芯片不卖你了，要死要活你自己看着办。

还是希望其他公司能够像腾讯一样，一方面在自己的行业里做到领先，最好能到海外开疆拓土，另一方面承担起社会责任，加大科研投资力度。

毕竟避开内卷唯二的出路，就是提升科技水准，以及向海外拓展。

4 尾声

从腾讯的“腾讯科学WE大会”开始竟然写了这么多，我看那个直播有个明显的感觉，现在好多研发真的非常非常烧钱，投资这些玩意，真是需要各国和参与的那些公司有巨大的决心才行。

这两天拜登上台后又产生了一轮新的讨论，因为大概率贸易战会缓和，芯片封锁也会解除，已经有人写文章说在芯片问题上要慎重，言外之意依旧是造不如买。

其实要是十年前，他们这种说法显然没啥问题，而且各国各自搞个山头确实是效率最高的选择。

不过自从疯王折腾这四年后，基本确认接下来还有一波，甚至无数波。这种事只能是依靠国家和企业加大科研投入，“科技无国界”本来就是一句鬼话，只有你自己拥有了某项技术，或者拥有一个差一些的替代品，才能够板起腰杆说话，不然随时掐你。

而且我当初刚参加工作的时候，听一个做语音识别的技术专家讲座，那时候中国在这方面还是很弱的，他说看到差距心里不爽是正常的，不过也应该庆幸，因为这说明还有可做的事，正好是成就功与名的机会。如今他已经干到某个这方面知名企业的高管了，他们企业也走到了业界领先的水平了，具体哪个企业，估计我不说大家也都猜到了。

我国现在已经有了全产业门类，只要企业和国家专注技术投入和提升，先个别领域领先，再少数领域领先，再多数领域领先，再向尖端冲刺，持续发力，未来可期。

喜欢此内容的人还喜欢

印度因为支持俄国要被美国制裁？因为印度才是俄国真正好基友

