

给孩子的科技史 1：人类最早的黑科技是什么？

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们换个思路，不讲投资了，讲讲科技史，吴军老师最近写了一本书就叫做给孩子的科技史，从原始人讲起，一直讲到未来，把人类的科技进化讲的十分的通俗易懂。虽然书名是给孩子的，但其实里面很多知识，我们这些成年人也并不知道。今天我们就给大家讲一讲这里面的故事，可以跟孩子们一起收听。

我们都知道，人类跟动物的最大区别就是会使用工具，而这个工具最早就是石头，现在我们觉得这些东西粗糙无比，但是在远古人类时代，这些石器就是他们的黑科技。人类可能只是凑巧用这些石器打开了坚果，或者用它打死了一些小动物，从而发现了这些石器的妙用。然后我们就进入了石器时代，大约 20 万年前，石器的种类就相当丰富了，而且制作也比较精良。有砍砸类石器，类似于今天的锤子，还有刮制类石器，就是今天的刀，作者说，如果把人类使用石器的历史，比作一年的时间的话，那么相当于我们在 12 月 15 日之前，都还只是石器时代，所以这是非常长的时间了，而在这么长的时间内，石器都是高科技。

当然还有一种科技比石器更早，那就是火的使用，据考证 142 万年前，就有人类使用火的证据，比现代智人的历史还早 100

多万年，那会人类刚刚可以直立行走。那会火的作用就是取暖，驱赶野兽，还有小烧烤，而最初的火种，很可能是雷电导致的森林失火。不过众所周知，其他动物都是害怕火焰的，但为什么偏偏原始人可以克服对火的恐惧，这个至今都是迷。作者说，当人类开始可以用火烤制食物的时候，就缩短了我们寻找食物的时间，促进了迁徙，也促进了消化吸收。给大脑的进化留出了更多地空间。

一开始，远古的人类都是住在山洞里的，后来迁徙到了平原之后，没有山洞了，这才不得不去建房子。最早学会建房子的是海德堡人，距离今天已经有 40 万年了。茅屋一开始其实并不普遍，大家还是习惯住山洞，但后来随着平原上的工作越来越多，大家才从山洞中走了出来。建房子的技术，也得到了持续的发展。不再是遮风避雨这么简单，还能避免野兽的攻击。

到了 5-10 万年间，人们开始走出非洲，走向世界，那时候正好是小冰川期，地球表面被大规模的冰川覆盖，也就是说很多现在看是海洋的地方，当时都有结着冰，原始人可以在上面行走，但是无奈天气寒冷，所以他们就开始将动物的皮毛裹在身上取暖。这就是最早的衣服。不过破解这个秘密的并不是考古学家而是遗传学家，什么意思，就是说人类什么时候褪去体毛，就是什么时候开始穿上衣服的。那么到底是什么时间呢？有位科学家脑洞大

开，他通过身体上的虱子来判定，当身体上的虱子消失，头上的虱子出现了。这不是就说明，人类体毛褪去，开始穿上衣服了。经过与虱子的基因比对，发现这个时间是 7.2 万年前，刚好与人类走出非洲的时间点相吻合。

走出非洲的人类，一方面要跟严寒斗争，另一方面也要跟野兽搏斗，所以他们得为自己准备武器，一种是肉搏用的长矛，另一种是远程进攻的弓箭和标枪。如果单靠肉搏对抗，身体更为强壮的尼安德特人赢了，他们更早定居在欧洲。现代智人，在 11-13 万年前曾经试图挑战尼安德特人，但是显然不是对手，失败了。直到 2 万年后，现代智人带着最先进的远程魔法武器，也就是弓箭和标枪，又去找尼安德特人决战，这回身体强壮，但技术落后的尼安德特人彻底败给了这些远程武器。

当然现代智人，还有一个更为先进的东西，就是此时他们已经有了语言能力，已经可以相互沟通了，所以更有利于打群架。这种通信上的高科技，让尼安德特人很不适应。

人类历史上发生过很多次科技革命，第一次重大的科技革命其实就是源于农业的革命，1.2 万年前，农业成为早期文明赖以生存的基础，我们开始驯化谷物和家畜，发展水利工程，探索天文地理，其实都是为了农业。比起狩猎和采集，农业为我们人类创

造了稳定的能量。

我们国家最早的稻谷，被发现于湖南道县地区，这里是珠江流域中游位置，距今已经有 10200 年的漫长历史。而全世界来看，最早驯化的小麦实在土耳其南部地区，大约距离今天是 11300 年，所谓驯化就是有些偶然的基因变异，然后产生了更有利于我们的品种，后来人们对这些变异的品种加以培育。经过几代演化之后，让作物更加高产，口感也更好。动物的驯化也是如此，一开始都是狼，然后有的狼性格温顺一点，就被人类逐渐养在了家里，慢慢就变成了狗。被人类驯化的动植物，就不再具有野性，也就是说，这些东西必须要依附于人类才能生存，不再具备野生能力。

我们最常吃的是水稻，野生的水稻长在水里，其实产量不高，但是有聪明人发现，水稻在快要成熟的时候，我们把他的水放掉，他为了传宗接代，就会拼命的长种子，这就是我们需要的稻谷了。

但农业的发展，有利有弊，之前我们在人类简史这本书里就讲过，农业促进了人类聚集和定居，也促进了我们的繁衍，但是农业却让我们的身体状况变得更差了，主要是食物过于单一，所以农业产生之后，人类的寿命反而大幅下降了。

当农业发展后，人类为了煮饭，也为了存水，而使用各种容器，

一开始只是叶子，木板之类的东西，后来发现用黏土和陶土可以烧成一种器皿，这就是陶器，作者说，陶器出现在新石器时代，这时候人类已经基本上过上了定居生活。所以才有时间去琢磨这些事。

我们初中学习历史都知道，历史上的四大文明古国，古埃及诞生于尼罗河流域，古巴比伦诞生于两河流域，古印度自然是诞生于印度河流域，古代中国，诞生于黄河流域，这四大文明古国，全都跟河流有关，主要就是因为灌溉技术，才能保证农业发展。所以人类定居，必须要靠近水源。公元前 6000 年，苏美尔人就开始修建水利设施，灌溉农田了。那段时间，苏美尔人代表了全世界人类的科技发展方向，甚至在公元前 3200 年，他们还发明出了轮子，后来他们还发明出了帆船，水陆两栖的交通，都取得了重大进展。于是他们也就开始强大的文化输出，把自己的文明影响到了波斯，叙利亚和巴勒斯坦

接下来我们再看看信息的传递，随着农产品越来越多，早期的人类急需一种方法来计数，于是就有数字，但众所周知的是，阿拉伯数字其实是印度人发明的，由于这个东西是由阿拉伯人传到了欧洲，所以大家才误称他为阿拉伯数字，我们最常见的一种计数方式叫做 10 进制，也及时到了 10，后面就是 11,12，之所以这样就是因为我们有 10 跟手指，如果长了 12 根手指，那

肯定就是 12 进制了，后来的计算机语言都是 2 进制，也就是只有 0 和 1 两个数字，第三个数字就要进位。这个发明的也比较早，在 2 万年前，就已经有一些简单的运算了。

在人类聚集的过程之中，信息的传递就显得十分重要，于是就逐渐有了语言，文字的出现，让很多知识有了传承，比如一些种植技术，一些生活小妙招之类的，就可以不断地传递下去了，不用每代人都去重新摸索一遍，这无疑就给后人节省了很多时间，他们也可以在前人的基础上，继续发明创造。学习这个事，一旦出现，那么进步就变得飞快了。而学习的产生，恰恰就是源于文字。

早期人类研究天文，其实就是为了种地，古埃及人研究出来了，一年是 365 天，古巴比伦人则贡献了坐标系统，把圆周划分为 360 度，古希腊人在这个基础上，发展了经度和纬度，在 6000 年前，古埃及和美索不达米亚，人类又研究出了几何学，也就是长度，角度，面积，以及体积的度量方法。比如著名的胡夫金字塔，表示古埃及人在 4500 年前，就掌握了勾股定理，也可以把圆周率计算的十分清楚。作者说，之所以出现了这些学问，就是因为生产力进步，有些人类已经可以不用去从事粮食的生产了，而可以专门从事艺术科学和宗教的活动。明天我们来详细的介绍一下，农耕文明的几次农业革命，咱们明天再见。

给孩子的科技史 2：四次农业技术革命

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本科普读物，吴军老师写的，给孩子的科技史。今天我们来详细的讲一下农耕，其实人类所有的文明都是从农业起步的，先吃饱肚子这是一切发展的基础，农业革命大概有四次，第一次是史前时期，从采集到耕种的革命，第二次是人类定居之后，金属农具出现大大提高了效率，第三次就要到 17-19 世纪了，那时候机械农具出现，第四次农业革命，就是 19 世纪末一直到 20 世纪 60 年代，大型机械化出现，电气化，还有化肥的使用。这也被称为现代农业革命。

早期的农业最重要的就是水利工程，咱们的历史上主要有 2 大工程，一个是郑国渠，一个是都江堰，郑国渠是韩国人给秦国使得一个计策，他们让秦国忙于修建这个水利工程，为无暇出兵东进，秦国是将计就计，把这个郑国渠修好了之后，灌溉关中，最终实现了富国强兵。而都江堰也是秦国修的，秦国灭了蜀国，发现那里条件很差，经常是岷江泛滥，所以当时的太守李冰父子，就设计主持修建了都江堰。这一工程甚至沿用至今。也让四川从不毛

之地，逐渐变成了天府之国。

水利灌溉之外，我们还得解决劳动力的问题，比如一个人干一天，可以提供 0.1 马力的动力，而我们用牛来耕地，则可以提供 0.5-0.6 马力。早在 10500 年前，就已经有人用驯化的牛来耕地了。后来还驯化出了马，拥有了更快的速度，但是早期的马非常珍贵，一般人不舍得让他耕地。都被用于作战了。在古代一匹马的价格，远远高于现在的一辆豪车。

在种植技术方面，中国人发明了垄耕种植法，也就是隔一排一种，这么做的好处是，有空间，庄稼不会相互争夺养分，便于太阳光照射，也方便照看庄稼，不容易导致腐败，还可以方便水流灌溉。等到第二年，把土一翻，垄的地方变成沟，沟的地方变成垄，可以继续种植。相当于让土地交替休息。

至于工具方面，冶金技术，让农耕效率大幅提升，这对当时的人们来说，肯定算是一项重要的黑科技了，因为要涉及到矿石的开采，还有高温冶炼，比如黄铜的冶炼温度在 900 度，青铜就容易一些，800 度就可以了。所以青铜更受欢迎。但一开始即便是青铜，也是非常稀有的，比如在商朝的时候，青铜做的武器尚且不够，更不要说做为农具了，直到周朝，青铜才开始大规模生产和使用，春秋战国时期，青铜已经成了普遍的武器装备。比如著名

的越王勾践的宝剑，就代表了青铜器的巅峰之作。不过漂亮归漂亮，但根本就不像传说中的上古神兵，削铁如泥一样，青铜宝剑其实可能还不如你家的菜刀，现代刀剑是青铜剑硬度的 3-4 倍，韧度也强 1.5 倍，所以二者互砍，你家菜刀才是削铁如泥的那一把神兵利器。

这就不的不提冶铁技术了，需要温度在 1300 度以上，要比冶炼青铜难得多。最早使用铁器的地方，是公元前 1800 年，小亚细亚安纳托利亚地区的高加索人部落。而我国最早铁器出现在西周时期。但相对普遍则要到汉朝了。所以在很长一段时间里，其实铁器都代表了最先进的科技水平。

人类进入农耕时代后，除了吃饱还要穿暖，所以人类又解锁了纺织技能，咱们中国大概从公元前 2700 年就开始用蚕丝，纺织丝绸制品了。中国的丝绸也一直举世闻名，直到工业革命以前，我们都一直领先于世界。这得益于我们男耕女织的社会分工，让很多妇女，可以专心致志的研究纺织技术。相比之下，欧洲妇女则要干很多其他的工作，比如农牧业，还有制作面包和酿酒，在十字军东征之前，也就是公元 1000 年，我们的两宋时期，他们都没有大规模的纺织业。

除了丝绸之外，我们最拿的出手的文化，就是瓷器了，原来的陶

器缺点非常多，而金属器皿又极其昂贵，所以大家就开动智慧，我们做出了精美的中国瓷器，而中东和欧洲人则发明了玻璃。我们瓷器的发明其实源于一次意外，在一次陶器烧窑的过程当中，温度没控制好，升到了 1100 度以上，烧窑的柴火灰，落到了陶坯表面，与高岭土发生了化学反应。于是就产生了一层精美的釉面。后来中国工人马上发现，这种釉面可以防止渗水，于是他们开始有意的将陶器先浸泡在混有草木灰的石灰浆当中，这也就是草木灰上釉法。自此中国陶瓷成为一绝。

再说说玻璃，这是古巴比伦工匠发明的，他们最初发现，沙子和苏打一起加热到 1000 摄氏度，就会变成半透明的糊状物，冷却之后就是晶莹剔透的玻璃。玻璃的制作难度要比陶瓷低很多。所以欧洲人一直搞不定陶瓷，直到现代社会，陶瓷器皿肯定要比玻璃器皿更贵。

最早的城市你知道是哪吗？是在美索不达米亚的乌鲁克，距今有 5500 年，最早只有 1 平方公里，人口数千，什么概念，相当于现在一个小区那么大，到了乌鲁克最繁盛的时候，就是公元前 2900 年，他的城市面积是 6 平方公里，人口 5-8 万，这是当时世界上最大的城市，跟今天肯定是没法比。

城市出现之后，社会等级也就有了划分，还出现了政府职能，他

们一边向平民征税，另一边征用劳力，组织建设。后来还出现了水泥，越来越多的神奇建筑被建造，并且保留至今，比如雅典的帕特农神庙，金字塔，罗马万神殿和竞技场等等，这些都是城市的结晶。

在人类历史上，有两次重大的科学和文化高峰，最近一次就是工业革命，而第一次则是古希腊和古罗马的文明时期。前几年，希腊面临国家破产，债务危机，但希腊人民就是闹罢工，就是不愿意去工作上班，有不少希腊人认为，希腊对世界的贡献，早就在古希腊时期做完了。这么说确实有些道理，因为古希腊人过于富有智慧，比如泰勒斯就提出了什么是万物本源的哲学思考，还在数学中要用逻辑来证明命题，也正是因为泰勒斯的出现，古代数学才发展出了严密的体系，泰勒斯也被称之为科学哲学之父。但要说贡献程度，他还算不上，毕达哥拉斯和亚里士多德比他的贡献还要大的多，一个是数学之父，一个是物理学之父，在他们之前并没有科学这个词。当然还有我们更熟悉的，用一个支点翘起地球的阿基米德，在这些人研究杠杆机械原理的时候，我们则处于战国时期，苏秦正在组织五国伐秦。同样的，我们也在这一时期诞生了无数先贤，直到现在也依旧被膜拜。越是自由的时期，其实越容易产生科学和文化，而中央集权，越是集中的时期，则科学文化就越是停滞不前。我们之所以从领先世界，到落后于欧洲，就是因为中央集权的太久了。从元朝的高压统治开始，我们

就出现了明显的科学文化倒退。一直到明清，彻底落后于世界。

让我们骄傲的就是四大发明，其中之一就是造纸术，但其实纸很早就有了，比如羊皮纸等等，但是这种纸实在是太贵了，一般人根本用不起，严重阻碍了内容和信息的传播，而东汉时期的蔡伦，最厉害的地方，就是他发明出了廉价的纸，让在纸上写字，不再奢侈。正因为有了造纸术，我们从东汉到隋唐，虽然战乱不断，但文明依旧得以延续。相比之下，欧洲就悲剧多了，他们那时候没有这些廉价的纸，所以很多知识和技艺都遭遇失传。于是欧洲随后陷入了中世纪的大黑暗当中。后来直到十字军东征，从阿拉伯那边才重新带回了知识，借助造纸术进行传播后，这才有了文艺复兴。所以，说造纸术，影响了世界时间，其实也并不过分。正是蔡伦，让我们领先世界几百年。

另一个要提的发明就是活字印刷术，这是北宋的工匠毕昇发明的，在此之前，都是雕版印刷，也就是先雕刻模板，然后再印刷。雕版印刷其实已经让知识普及加速，我们也在隋唐时期迎来了文化大繁荣，到了宋朝，印刷业非常发达，书局到处都是。不过雕版印刷的麻烦就在于，对于工匠要求极高，你得反着刻字，然后中间还不能错，错了整个板子就报废了。而毕昇的发明就是把常用字给做成模具，然后拼凑成一篇文章。从而印刷。但其实大家不知道的是，活字印刷术，在中国并未普及，因为这事大家想想

就能明白，没那么简单，汉字实在是太多了，你把这些字都刻出来也很麻烦。而且那时候也不能工业量产，所以其实不比雕版印刷省事。那么为什么在咱们这并不普及的活字印刷术却被奉为了四大发明呢？咱们明天接着讲。

给孩子的科技史 3：为何四大发明全都惠及了欧洲？

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，给孩子的科技史。昨天我们说到了活字印刷，这是我们古代四大发明之一，但是他其实并没有在我们国内流传起来，不过几百年之后，一位欧洲人也发明了这个活字印刷技术，这个人叫做约翰内斯古登堡，他却改变了整个欧洲的历史，因为谷登堡发明的其实并不只是活字本身，而是一整套印刷设备，可以又快又便宜的大量印刷。还解决了汉字活字排版不美观的问题。而且谷登堡还教会了很多徒弟，将这种技术，推广到了全欧洲。让欧洲的图书馆迅速增加。甚至帮助欧洲走出了黑暗时代，进入了新的文明。也让欧洲的大学开始诞生。

欧洲的王权，跟中国完全不一样，他们非常脆弱，整个权力都被

贵族和骑士们把持，而这些人都是世袭的，所以他们没什么危机感，不读书也照样是贵族。而且在黑暗的中世纪，欧洲也没什么书可以读，所以黑暗和愚昧，是这个时代欧洲最典型的特征。但总有些人是积极向上的，有一些人还是对科学很向往的，于是最早的大学，意大利博洛尼亚大学，就在 1088 年诞生了，这是我们的北宋时期。早期的老师基本都是教士，而学生都是那些想成为教士的人。所以大学天生就跟宗教是联系在一起的。后来陆陆续续有一些大学在欧洲出现，但规模都很有有限，一般就几名教授，几十名学生。1170 年巴黎大学成立，这是划时代意义的大学，他被称为欧洲大学之母，后来的牛津和剑桥，都是由他派生而来。那会英国和法国关系不好，巴黎驱赶英国人，英国学者被驱逐，他们就跑到了伦敦之外的一个小城市牛津，办起了牛津大学，1209 年，牛津大学的学生，和当地居民冲突，一部分学生和教授离开，跑到了剑桥，这就是剑桥大学。

到了 14 世纪，漫长的中世纪结束了，一方面，虽然十字军东征失败，但是他们却从阿拉伯地区带回了很多的文化，一下激发了欧洲人对物质的需求，原来生活还可以这么过。在意大利的佛罗伦萨，米兰，热那亚地区，开始萌发资本主义萌芽。另一方面，欧洲黑死病爆发，也就是一场巨大的瘟疫，一下让人口降低了 60%，彻底改变了欧洲社会结构，使得罗马天主教地位动摇。

之所以文艺复兴发生在佛罗伦萨，还是因为这里商业发达，是商人管理的地方，也是文化水平最高的城市。所以我们总说经济基础决定上层建筑，一个地方商业发达，商人地位很高的时候，其实一定是文化最先进的。虽然叫做文艺复兴，但其实是科技的复兴，最典型的行业就是建筑业，当时要修教堂，经常一干就是几十年，有的还干了上百年。在这期间，建筑业就飞速发展，现在欧洲最好的建筑，依旧是那些教堂，很多教堂的建筑水平，都显得不可思议。比如修建，圣母百花大教堂的布鲁内莱斯基，就被称为西方近代建筑学的鼻祖。在他的主持下，光修教堂圆型的顶子就花了 16 年的时间，这座教堂一共历时 140 年才修建完成。

还有很多科学故事，大家想必也都知道，我们就不过多重复了，比如哥白尼挑战了地心说理论，认为太阳才是地球的中心，但其实很多人都记错了，被烧死的不是哥白尼，而是一个叫做布鲁诺的人，哥白尼是很鬼的，他在自己快去世的时候，才将著作发表出来。所以没人当回事，直到半个世纪以后，这个布鲁诺支持日心说，又很爱演讲，相当于一个自媒体大 V，所以这才引发了轩然大波，教会忍无可忍，就把他烧死了。再后来，伽利略发明了天文望远镜，这才破除了地心说体系。日心说才逐渐被大家所接受。

几乎跟伽利略同时代的科学家开普勒，提出了著名的开普勒三定

律，第一定律，每一颗行星沿着各自的椭圆轨道，围绕太阳运动，而太阳则处于一个椭圆的焦点上。第二定律，相等的时间内，太阳和运动着的行星的连线，所扫过的面积是相等的，第三定律，所有行星轨道的半长轴的三次方，跟公转周期的二次方比值都相等。这三个定律是什么意思呢？把天体运行的逻辑和轨迹，用简单的模型给说清楚了。但是他无法解释行星围绕太阳运动的原因。而这个原因，需要等待另一位伟大的科学家，这就是牛顿。

可以说 17 世纪之前，能被成为科学家的并不多，只有日心说那几位，而 17 世纪之后，科学出现了大爆炸，首先一位就是笛卡尔，这是一位伟大的数学家，他发明了领我们无数学生憎恶不已的解析几何，也就是一边代数，一边做图形的几何。后来在解析几何的基础上，牛顿和莱布尼茨才发明了，更加令人恐怖的微积分。所以牛顿都说，自己的成就是站在巨人的肩膀上得来的，而这个巨人就是笛卡尔。笛卡尔还有一套著名的方法论，其实对我们到很有借鉴作用，1 就是不盲从，怀疑一切，2 是对复杂问题进行拆解，分为无数个小问题后，一个一个解决。3 解决小问题应该从易到难，循序渐进，4 解决小问题后，再来看下总体，看大的问题是否解决。其实跟我们做投资和做生意是如出一辙，大胆假设小心求证这就是科学的态度。也是成功者思维，成功者总在肯定别人的想法，然后拆解难题，步步推进，先验算再求证。而与之对应的是失败者思维，那就是否定一切，但又没有解决方

案，我们通常管这些人叫做杠精。正是在笛卡尔这一整套方法论之下，科学家们如雨后春笋一样诞生出来，

比如这些年讨论最严重的就是，西医和中医，哪个更管用，但作者说这个划分并不准确，应该用现代医学和传统医学进行划分，西医也不是一直这么好，他们原来就知道放血治疗。不管啥病都放血，很多人就干脆给放死了。所以中世纪，黑死病流行，欧洲死了一半人，跟传统西医的无能有很大关系。而近代医学，是由一个叫哈维的人开启的，他比明朝的李时珍还要晚半个世纪。哈维当时已经能推测出心脏一小时能带出多少血液，提出了血液循环理论。这才彻底改变了西医传统的放血疗法，从 17 世纪开始，现代医学已经跟物理学结合，开发出了一系列看病工具，比如温度计，血压计，听诊器心电图等等，这些仪器的出现，让病情可以被量化。20 世纪之后，更是研发出了 X 射线，透视设备，让医生们可以直接观测到人体内的变化。现代医学其实后来也跟中医结合，现在你去中医医院，也不完全都是望闻问切，该拍片子，验血，验尿，也都成为了必然。从 17 世纪现代医学出现之后，人类的平均寿命几乎延长了一倍，现在随着更加先进的医学技术，人类寿命将越来越长，每 10 年，平均寿命就会提升近 3 岁。等老齐这代 80 后老去的时候，平均寿命至少应该在 90 岁以上。

我们再来说说大航海时代，这个事件的普及并不是源于历史课

本，而是源自于光荣公司的一款游戏，反正老齐当年，一个暑假一个暑假的玩这个游戏。最后做到世界地图了然于胸，最后地理考试近乎满分，所以玩游戏也并非是一无是处。3000 年前，腓尼基人和希腊人，就是最早的航海者，他们的足迹已经遍布地中海沿岸。那时候靠的主要就是风帆的动力，公元 9 世纪，阿拉伯人就发明了三角帆，这种帆船不再靠兜风提供动力，他是靠空气动力学的压力不同，即便在逆风的时候，也能提供动力。13 世纪波斯人开始使用罗盘，也就是指南针的早期版本。当时阿拉伯人和波斯人的航海技术是世界领先的，就连郑和下西洋的船队中，都有大量的阿拉伯人。不过阿拉伯人也苦恼，他们没办法精准定位，导致经常会撞到暗礁。

后来还得是大科学家牛顿解决了这个难题，他发明了六分仪，只要跟钟表对照，就能根据地球自转的速度，测量出经度，但牛顿也有个问题，就是当时的钟表不太准，所以就会有偏差。30 年后哈里斯又发明了航海钟，当航海钟普及之后，大航海的安全度就明显提高很多了。明天我们好好讲讲，这个时代最为伟大的科学家艾克萨牛顿，牛顿的贡献，可不仅仅是万有引力这么简单。

给孩子的科技史 4：最伟大的工业革命

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，给孩子的科技史，今天我们来说说伟大的牛顿，他甚至是近代科学的标志，但他其实出生在一个自耕农家庭，按照原来的政策，可能一辈子都只能种地了，但好在伊丽莎白一世，英国教育开始普及。所以牛顿这才进入学校读书，但他母亲还很不乐意，多次让他回家务农，得亏一个叫做亨利斯托克的校长坚持，这才保住了历史上最伟大的科学家，没有变成一个农民。

牛顿也很努力，知道念书不易，所以他在剑桥的时候，就因为成绩出色，享受公费生待遇。1664 年，只有 22 岁的牛顿就提出了太阳光谱理论，也就是太阳光是 7 色光构成，没几年他就又完成了牛顿三定律的雏形，还提出了流数的概念，这是微积分的雏形。而与此同时，我们这边，康熙刚刚即位，郑成功也刚刚收复台湾。所以中西方从这时候开始，已经属于两个时代了。

牛顿是一个天文学家，数学家，光学家，力学家，还擅长炼金术。可以说除了搞不定股票之外，牛顿几乎神一般的存在。没有他搞不定的东西，对数学物理学天文学更是开山鼻祖般的存在。在牛顿之后，科技进步明显加速。仅仅半个世纪，工业革命就开始了。

化学这门神奇的学科开始诞生。

其实化学跟牛顿也有关系，他的来源是炼金术，牛顿晚年就在干这个事。而在咱们这边，历史上就有很多炼丹的道士。皇帝们也都乐忠于吃这种仙丹，结果一个比一个短命，大部分都死于汞中毒。跟我们追求长生不老不一样，西方的炼金术，追求的是把廉价金属变成贵金属。但这东西，想想就知道，元素都不对，他不可能成功。但就在这种劳民伤财，大搞封建迷信的活动当中，却也推动了科技发展，中国催生出了火药，而在西方，则催生出了化学实验。

1669 年，一个德国商人叫做布兰德，他疯了心了，觉得尿液也是黄的，那么能不能从尿液里提取黄金呢，结果这哥们做了大量实验，结果黄金没找到，找到了白磷，这东西在空气中就会燃烧。还有一个人，叫做安托万拉瓦锡，大家知道的不多，但他在化学中的地位，就好比牛顿之于物理学，他发现了空气中的氧气，并提出了氧气助燃的理论，还提出了质量守恒定律。金属氧化后质量增加，增加的这部分就是吸收氧气的质量。后来拉瓦锡，还帮助法国统一了度量衡。比如现在说的一米，一千克，都是他提出来的。

下面我们来看，人类历史上最为伟大的工业革命，在这之前，手

工业发展，最大的问题一直就是产量不足，多雇佣工人，资本家是养不起的，所以只能做一些小买卖。而工业革命解决的就是动力革命，用机器替代了人工和畜力。这一下就让生产效率大幅提升。当然这也是欧洲领先世界的根本原因，如果没有机器动力，那么纯拼人工的话，他们不可能比我们更强大。

我们知道瓦特改良了蒸汽机，引发了工业革命，但我们并不知道，瓦特来自一个神秘的组织，月光社，这是一帮致力于改变世界的人，很多社会名人都加入其中，比如美国的著名作家发明家，本杰明富兰克林，就曾经应邀加入过月光社，还有上面我们提到的化学之父，拉瓦锡，美国独立宣言起草者杰斐逊等等。所以这就相当于一个科学家的小圈子。有利于大家在一起聚会，交流观点看法，迸发出新的想法，甚至一些得到一些资金支持。

很多人都说蒸汽机是瓦特发明的，但并非如此，最早的蒸汽机是托马斯纽卡门发明的，但是这个机器又笨重，效率又低，所以性能很差，后来无数人都对他进行了改良，而瓦特从小就爱摆弄各种机械，也因为这门手艺，进入了格拉斯哥大学。在蒸汽机发明的 50 年之后，瓦特才在一次偶然的机会中，修理这个机器，但他也觉得这个机器效率太低，于是就萌发了改良的想法。后来瓦特在月光社的天使投资下，解决了活塞和大型气缸之间的密合难题。终于在 1776 年，成功搞出了新型蒸汽机。当然瓦特也凭借

蒸汽机的生意，赚了很多钱。随后他继续升级。使得效率比纽卡门蒸汽机提高了 5 倍。瓦特晚年名利双收，过的非常富有，且成为了英国皇家学会会员，这也为后来的科学家们树立了好的榜样。科技改变命运的时代开启了。从瓦特之后，欧洲彻底进入了机械时代。工匠们千方百计发明各种机器去解决问题。

蒸汽机给大家开启了一扇神奇的大门，于是以蒸汽为动力的各种装备就纷纷涌现，比如蒸汽船就是一个伟大的发明，罗伯特富尔顿，是一位美国画家，跟瓦特算是忘年交，受到瓦特的影响，他对各种蒸汽机都很感兴趣，当时一些发明家试图用蒸汽驱动船桨，相当于自动划桨机，但是这样的设计很笨拙，并没什么使用价值，而富尔顿显然更高级，他受到启发，可以用机械推动轮船行驶，没必要非得划桨，于是螺旋桨就诞生了。1798 年，螺旋桨蒸汽船，成为了富尔顿的专利，但这东西一开始并不顺利，1803 年在塞纳河上做实验的时候，富尔顿的蒸汽船，居然沉了。法国人于是开始嘲笑他，自然也没人再敢做这样的船。后来富尔顿不得不离开法国，回到了美国，成为了富商利文斯顿的侄女婿，在富商的支持下，富尔顿继续研究他的蒸汽船，1807 年，克莱蒙特号蒸汽船，出现在哈得孙河上，也第一次展现了他的神奇之处，从纽约出发，逆水行驶了 240 公里，只用了 32 个小时，而往常顺水行船也要 48 小时。所以富尔顿一战成名。拉开了蒸汽船时代的序幕。

与此同时，英国工匠乔治史蒂芬森，开始研制他的蒸汽动力机车。也就是我们今天说的火车，比蒸汽船晚了 20 年，1825 年，火车才正式上路，当时的时速只有 39 公里每小时，载客 450-600 人。有人一开始还试图骑马跟火车比比速度，但很快就被火车甩下。随后史蒂芬森跟他的儿子，一起修建了利物浦到曼彻斯特的铁路，这也带动了英国随后的铁路热潮。开始了铁路时代。

蒸汽机不光用于交通，美国人惠特尼还把他做成了轧棉机，把手工摘除棉籽的工作交给了机器效率提升了 50 倍。在轧棉机发明一年之后，美国的棉花产量开始暴增，从 550 万磅开始，一直涨到了 2.25 亿磅，可见并不是种不出来棉花，而是忙不过来。这也使得美国的棉花产业蓬勃发展，推动了美国的工业革命。惠特尼还有一个贡献，就是提出了可互换零件的理念，也就是把工业标准化了，每个工匠，不用再从头到尾的去完成一个产品，而只需要做好一个零件就行，这就大大提高了生产制造的效率。也大大降低了维修的成本。

1843 年，英国人查尔斯瑟伯发明了转轮打字机，获得了美国专利，这种打字机并没有被推广，但是到了 1870 年丹麦牧师，马林汉森发明了球状打字机，每个字母对应一个按键，3 年后，美国人拉森肖尔斯发明了键盘式机械打字机，这个一下就畅销了起

来。打字机比手写的文字，更容易辨认和阅读，所以很快一批作家就成为了消费者，马克吐温就是第一批打字机的使用者，当时还出现了一个新的职业，就是打字员。95%都是妇女，这也为女性走入职场奠定了基础。

从工业革命来说，显然英国的成就是最大的，1851 年他们还为了展示工业革命的成果，在伦敦召开了第一届世博会，英国展示的全都是工业品，而其他国家带来的都是农产品和手工品。差距巨大。与此同时一位重要的科学家，又创造出了一个重大的理论成果，这就是焦耳定律，证明了电流在导体中的热量，与电流，导体的电阻和通电时间有关。这成为了今天电学的基础。焦耳随后把研究扩展到机械能和热能的转化上，随后还创造了热力学单位， $1 \text{ 卡} = 4.186 \text{ 焦耳}$ 。于是现在物理学中才有了做功这个概念。焦耳的贡献主要在于，告诉人类，能量守恒定律，能量不会凭空产生，只能从一种形势转化为另外一种形势。人类所能做到的，无非就是尽可能提升他的转化效率而已。

不光是机械科技大爆发，此时另一项黑科技也出现了，这就是生物学，人类非常迫切的要了解自己，所以对各种器官开始了研究。在 1674 年，列文虎克就用显微镜，观察雨水，发现了里面有微生物的存在，这是人类第一次发现，有生命的细胞。但他当时并没有意识到这有多重要，直到 1838 年，德国科学家施莱登才

通过对植物的观察，证实了细胞是构成所有植物的基本单位。明天我们再来继续看看，生物学的突破，以及电力革命是怎么产生的。

给孩子的科技史 5：第二次工业革命

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，给孩子的科技史，昨天我们说到了生物学诞生，细胞学说在植物上得到了验证，后来施莱登还发现了细胞分裂的过程，于是总结出，细胞通过分裂产生新细胞出来。

在 1842 年还出了一件大事，这就是达尔文写出了物种起源的提纲，不过他并没有继续写作，因为达尔文很清楚，自己如果写下去，很可能被教会们封杀甚至迫害。他的进化论一旦发表，那么将动摇整个基督教的根本。直到 1859 年，他这本科学著作才得以出版，跟他想的一样，立马就全世界轰动，教会上下果然愤怒，但其实更多都是恐慌。随后的 100 多年，就是教会和进化论殊死斗争的阶段。作者说 2014 年，教会终于公开承认，进化论和圣经并不矛盾，这也是进化论取得了决定意义的胜利。

接下来我们说说第二次工业革命，也就是电力革命，现在我们无法想象，生活中没有电，会是什么样子，可能整个地球都会停止运转，但其实在人类文明 98%的时间里，世界都是没有电的。一开始的人类，就知道天上有雷电，地上有静电，本杰明富兰克林在 1752 年进行了雷电实验，就是在雷电交加的夜晚，他去放风筝，希望能把天上的电引下来。后来果然一道电闪雷鸣，他也被电麻了一下。从这他就得出一个结论，天上的雷电，跟地上的静电性质一样。

还有一个重要的科学家，叫做亚历山德罗伏特，他发明了电池，在一次解剖青蛙的偶然当中，他发现两种不同的金属有电势差，青蛙当时充当了导体，所以产生了电流。后来伏特用盐水取代青蛙，用铜和锌两种金属放在两边，他们果然产生了微弱的电压。后来他的名字，也被命名为电压的单位。电这个东西其实就跟水是一样的，都是从高流向低，而这个高低差就是电压，当电压大的时候，电流就会更强。

再后来，法国科学家安培，受到了启发，发现通电线圈和磁铁有相似性，进而发现了电磁，后来他还完成了一系列著名实验，我们现在也用安培来作为电流的单位，还有他那个安培右手定律，大家非常的熟悉。后来很多人都在想，到底怎么能够把电生产出

来，光靠电池这点电，显然啥也干不了。于是一个著名的德国发明家出现了，这就是西门子，他发明了第一台直流发电机。它本身就是个工程师也是个企业家，所以他的方面应用性很强，这台直流发电机，让我们彻底打开了电力时代的大门。

电的出现，形成了以美国和德国为核心的第二次工业革命，随后出现了两位更伟大的科学家，一个叫爱迪生，一个叫特斯拉，爱迪生我们都知道，他是一个传奇，没上过学，纯属自学成才，紧靠跟他母亲学习，就成了一代最伟大的发明家。电灯，留声机，电影机，他的出现不但给我们带来了光明，还保留了声音影像。

在爱迪生之前，大家已经学会用电阻来发热了，电阻温度到达1000度。就会产生光，但是很快也就会融化。因此当时的电灯基本上用不了几个小时，就会报废，成本极其昂贵。而爱迪生的工作就是改变灯丝，让加热到1000度的时候，也不会被烧断。爱迪生试验过很多东西，都没有成功，直到他发现了钨丝，熔点高达3400度，不容易氧化，也不容易断裂。简直就是为了作为灯丝而生的。不过爱迪生到老年的时候，变得颇为保守，他对于交流电，就很不接受。

而交流电之父，恰恰就是第二个封神的人，特斯拉，当时的直流电，无法配备高电压，所以在输电过程中，其实损耗极大。难以

远程传输。爱迪生之所以不赞同特斯拉，是因为交流电的专利，都在西屋电气和特斯拉手中，所以爱迪生也是有商业利益的考虑，当时可以说，西屋电气是最支持特斯拉的，他一次性支付了 6 万美元购买专利，然后每度电以后还要支付 2.5 美元，这搞得西屋电气差点破产。最后实在扛不住，西屋电气以 22 万美元的总价，把专利全都买了过来。其实老齐觉得特斯拉格局还是小了，当时他完全可以换一些西屋电气的股权，那么最后他的成就也许会在爱迪生之上。

电力的出现，改变了人们生活的方方面面，让一切产业都产生了脱胎换骨的变化。比如说通信，之前也只能写信，打仗的时候需要快速传递信息，就得需要烽火台，后来有一个人解决了传递信息的难题，这就是莫尔斯，他原来只是一个画家，有一次他出差，结果期间妻子去世了，他完全不知道，这事对他打击非常大，之后他就一直在研究，看如何才能让信息高效的传递。后来他设计了一组电码，这就是我们在很多谍战剧里经常看到的摩尔斯电码。这些滴滴声，通过长短区分，对应不同的英文字母。

1844 年，美国第一条城际电报线建成，从巴尔的摩到华盛顿，这在通信行业历史上，有划时代的意义。当时大量的新闻记者，通过这条电报线，传递新闻。1849 年德国人路透，用电报传递股票信息，结果干出了一个著名的路透社。当然有人笑就得有人

哭，电报出现之后，快马邮政业务，基本就逐渐退出历史舞台了。

到了 1866 年，人类又完成了一项壮举，美国企业家韦斯特菲尔德，在经历了 12 年的努力之后，完成了跨越大西洋的海底电缆铺设，欧洲和美洲连成一体。后来德军把电报纳入其中，提出了一整套战略战术，从而通过信息优势称霸欧洲。

当然电报这个东西，可能普通人一生都用不上，要说对大家生活改变最大的，肯定还是电话的发明，这个伟大的发明家叫做亚历山大贝尔，他还创造了知名的 AT&T 公司，贝尔的母亲和妻子都是聋哑人，所以他成了一个声学家和哑语教师，一直有强大的动力，研究一种帮助聋哑人的助听设备，所以大家可以看看，其实企图心才是我们做成大事的根本，很多人诸事不成，其实就是企图心不足，也就是动力不够。大部分都是因为安逸的日子过久了。

1873 年贝尔和他的助手开始研制电话，当时其实不少人都在研究这个东西，而且相似度很高。在 1875 年 2 月 25，贝尔申请的专利，后来大家才知道，他其实仅仅比另外一个发明家早了几个小时而已。后来他们为了到底是谁发明的电话，一直在打官司。1876 年 8 月，第一台实用电话机才发明出来，而美国的这些发明家，不但做科研很厉害，还都有商业头脑，贝尔在研发出电话之后，马上就在波士顿建立了全世界第一条商用电话线，同一年，

贝尔电话公司成立，到了 20 世纪初，才短短几十年，全世界已经遍布电话网了。

后来特斯拉跟马可尼就无线电报技术打的不可开交，一开始特斯拉拿到专利，后来美国专利局又转给了马可尼，然后 1943 年，又反过来认定特斯拉的专利有效。但这个技术的影响却相当重大，1906 年，加拿大发明家，用它实现了无线电广播，后来很快就有人做成了电子管收音机。1924 年，更有发明家研究出了如何用无线电波传递影响资料，1939 年，也就是二战之前，第一台黑白电视机被通用电气的子公司给研究了出来。世界进入了电视机时代。当然这第一代电视机，非常笨拙，跟一个大衣柜类似。1954 年，彩色电视机也被研究出来了。无线传输技术，也越来越成熟。

接下来我们再看看工业的发展，这主要得益于石油的使用，一开始的石油，跟火药一样，被用于战争，后来再 19 世纪 50 年代前后，有发明家在石油里面提取了煤油，这才让石油走入了家庭，变成了照明能源，同时世界上第一座炼油厂也在 1861 年建成，煤油很快就取代了蜡烛的地位，而洛克菲勒也成为了世界上最有钱的石油大王。其实洛克菲勒只是切中了时代，他做石油生意的时候，还没人认识到石油到底有多重要，后来大家发现，这东西用途越来越广了。蒸汽和煤，全都被石油给取代。可以说石油就

是那个年代的新能源。并且一直延续了 100 年。

但是石油也给人类带来了灾难，在动力爆棚之后，野心家们，就把这种能源用于战争，制造了杀伤力更加强大的武器，为军舰，战车提供动力。比如二战，很多战役其实就是跟能源争夺有关，日本去轰炸珍珠港，也是为了解决能源补给问题。苏德大战中很多场战役也跟石油有关。明天我们再来看看化工行业的进步，以及武器的不断革新。

给孩子的科技史 6：汽车工业改变了世界

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，给孩子的科技史，昨天说到了石油的出现，带火了另一个产业，这就是化工，在不断提炼石油的过程中，化工行业也在发展，比如 1898 年，德国科学家就无意中合成了今天的重要物质聚乙烯，也就是塑料。1907 年比利时发明家更是研究出了廉价的塑料生产方法，开创了塑料工业。后来人类又从石油中提取了合成橡胶和尼龙，天然橡胶其实早在 16 世纪就有了，但是

一直没啥大用，直到人类掌握了它的化学结构，并把它用于汽车轮胎之后，需求量才暴增。比如米其林，倍耐力，固特异这些汽车轮胎品牌，都是在 19 世纪末的时候诞生。在二战中，日本控制了天然橡胶的重要产地东南亚，于是美国就重点发展了合成橡胶产业，后来合成橡胶，慢慢也就取代了天然橡胶。现如今 70% 都是合成橡胶了。

至于尼龙就是一种合成纤维，是杜邦公司化学研究所研制的，一开始广泛应用于长筒丝袜，颇受市场好评，不过价格昂贵。后来被用于服装面料。

化工的诞生，还贡献了两大产品，化肥和农药，土壤中的元素氮磷钾基本不够用，所以需要补充这些元素，来促进庄稼生长，1909 年，德国科学家合成了氨气，也就是厕所中的那种气味，从此开创了化肥工业，在二战时期美国生产了大量的硝酸铵，最后没用完，就倒入森林里做了肥料。农药和化肥的出现，解决了人类温饱的问题，也大幅降低了农业人口。比如原来虫害就令农民十分头疼，1939 年瑞士化学家，发现了一个叫做 DDT 的杀虫剂。令疟疾，伤寒，霍乱的发病率是直线下降。也让农业增产立竿见影。不过他的副作用也很大，让一些鸟类濒临灭绝，也污染了鱼类。1972 年，美国开始禁止使用 DDT。作者说，虽然现在大家非常反感使用农药和化肥，觉得天然无公害，纯有机的是最好的，但

不可否认化肥和农药的作用，如果没有化肥和农药，人类可能还在饿肚子。

我们说了这么多，好像漏掉了一个最重要的发明，就是汽车，这得从内燃机说起，德国工程师，尼古拉斯奥托，发明了一种压缩冲程内燃机，一开始是两冲程，后来是四冲程，所谓冲程就是活塞在气缸中的反复运动，这种内燃机转换效率很高。但后来这个东西被一个叫做戴姆勒的人给推翻了，戴姆勒和他的朋友迈巴赫，更想生产小型的适用范围更广的内燃机，于是他们自立门户，1883 年研究成功获得专利，1885 年发明出了实用内燃机，并安装在了一辆自行车上，只有 0.5 匹马力。但仅过了一年，他们就把内燃机装到了四个轮子的交通工具上。当时还有一个人叫做卡尔本茨也在研究同样的东西，只是他把内燃机装在了一辆三轮车上，而他还开着上路了，比戴姆勒他们的四轮车早了几个月，所以卡尔本茨也成为一位驾驶汽车的人，但其实这只是一辆三蹦子，只有 0.85 匹马力。还不好控制，上坡需要有人推。当时把围观的人都看乐了。后来戴姆勒和卡尔本茨还打起了官司，戴姆勒认为他用到了自己的汽车内燃机技术，最后戴姆勒赢了，对方要向自己支付专利费用。1926 年，他们的下一代决定将两家公司合并，这就有了今天的戴姆勒奔驰公司。

德国人发明了汽车，但是汽车在美国发扬光大，这得多亏了福特，

他把工人改为流水线作业，极大的提高了生产效率，而且还推出了分期付款的金融创新，来促进销售，最终让汽车成为了大众商品，1908 年，福特还推出了 T 型车，售价只有 825 美元，立刻风靡全球。畅销了 20 年。生产了 15000 辆。现在看不算什么，但是这个记录保持了近半个世纪。

除了在地上跑以外，人类还有一个梦想就是飞上天空，从文艺复兴时期，达芬奇就在研究飞行器，还写出了一本开山之作，论鸟的飞行，1783 年，有人借助热胀冷缩的原理，成功将热气球升上天空。后来有人还专门用氢气来制造飞艇，100 年之后，也就是 1900 年，飞艇大师齐柏林，做了一个长达 128 米的飞艇，尝试远距离飞行，但这个庞然大物，竟然只能乘坐 5 个人，不过这还是具有划时代意义的，1929 年 8 月，他还完成了环球飞行。

在这段时间飞艇就代表航空业，不过 1937 年出了一次事故，兴登堡号飞艇，在跨越大西洋的时候起火焚烧，37 人死亡。从此飞艇退出历史舞台。

除了玩飞艇的，还有一些人玩飞机，早期的飞机以滑翔飞行为主，后来莱特兄弟自学空气动力学，发明了控制飞机翼的操纵杆，这就解决了飞行控制的难题。这里老齐说一句，莱特兄弟也借鉴了很多成功，比如一个叫做凯利的人发现翅膀不只是提供动力，还

提供升力，提出了通过固定机翼来提供飞行升力的想法，还有一个人叫做奥托李林塔尔，这个人解决了飞行动力的问题，再加上莱特兄弟解决的控制问题，于是飞机的难题就全都被攻克了，1903 年 12 月 17 日，莱特兄弟试飞成功，从此进入了飞机时代。

再来说说武器，战争是科技发展的助推器，因为武器往往代表了生死攸关，所以大家就很有动力去搞研发。火药是在中国首次用于战争的，我们的南宋时期，就有人发明了竹筒火枪。还有记载，当时已经有铜制火炮。1323 年左右，最早的金属大炮出现在元朝，阿拉伯人，学会了中国的火药技术。把火药放在铁管内，用来发射箭支。

后来火绳枪出现了，这对于冷兵器转向热兵器，是一个里程碑式的存在，之所以叫火绳枪，就是一根铁管，先装填火药，然后再放入铅弹，最后用一根长针，从前面深入枪管内压紧，点燃火绳引爆火药，达到发射的效果。从步骤就可以看出，非常繁琐。所以火绳枪发射极慢。只是因为射程远，威力大所以才被战争中使用。

后来火绳枪，经过了几次变革，第一次是用燧石击打产生火星，点燃火药，从而发射，这就不需要带火绳上阵了。第二次改进，是可燃弹壳枪发明，也就是现在的子弹，把火药和弹头都提前装

好，就不用枪手每次发射前，都亲自装填了。第三次是膛线技术发明，也就是让子弹旋转着飞出去，这样子弹就能走直线了。方便枪手瞄准。第四次变革，是将前膛枪，变成了后膛枪，第一批后膛枪，以年份命名，叫做 M1841，大规模装配普鲁士军队，帮助其赢得了普丹战争，普奥战争和普法战争。

1882 年，有个工程师叫做马克沁，他发现步枪后坐力很大，而且射击的时候，开锁，退壳，送弹非常麻烦，后来他就想怎么能把射击的动作连起来，于是他就利用子弹火药喷射出的气体，完成自动开锁，退壳和送弹，从而实现了子弹的连续射击。他把后坐力，转为了上弹的力量。不仅射速快而且精度很高。1884 年，他还找了一个帆布袋子，做子弹链。研制出了第一把马克沁机枪。并很快投入了使用。

1916 年 9 月，英国人又研发了一个新式武器，全都是铁壳，底下靠履带驱动，这就是坦克，一战后，德国人看到了坦克的妙用，于是自己也开始研制，在二战中，德国人把坦克战术发挥到了极致。瑞典人诺贝尔，在做硝化甘油实验的时候发生了大爆炸，随后他并不气馁，后来将硅藻土混合到硝化甘油和硝石当中，这就是黄色炸药。威力惊人。于是他申请了专利，卖给了很多矿山。但后来这种炸药装配到了军队，让诺贝尔十分痛心。在去世前，把自己的巨额财富捐献了出来，设立了诺贝尔奖。现在已经成为

了全世界最重要的学术奖项。

1905 年，一个瑞士专利局的小专利员震惊了世界，他就是爱因斯坦，这一年他建立了狭义相对论，提出了质能方程式 $E=MC^2$ ，其中 E 代表能量，M 代表质量，C 代表光速，质量和速度相乘就能爆发出能量。1905 年也被称之为，近代物理学的起始年。1925 年德国物理学家马克斯波恩创造了量子力学的概念。

爱因斯坦在狭义相对论中提出，能量和质量相互转化，当质量变成能量之后，将释放出巨大能量，这给了一些科学家启发，比如水是一个氧原子和两个氢原子组成，氢能燃烧，氧能助燃，但是水却不能燃烧。必须他们电解之后，才能发生变化释放能量。那么大家顺着这个思路往下想，又会想到什么了呢？咱们明天继续讲讲，原子弹是怎么产生的，以及我们现在正在经历的信息产业革命。

给孩子的科技史 7：两次世界大战的灾难！却大大促进了技术进步

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，给孩子的科技史。昨天我么你说到了核反应，原子最重要的部分是原子核，原子核由质子和中子组成。他决定了原子到底是什么，所谓核反应就是让原子核发生变化，在反应前后会产生巨大的能量变化。德国物理学家哈恩和迈特纳，发现了核裂变，后来 1939 年，德国将几名世界级物理学家聚集在柏林，试图通过核裂变制造恐怖性杀伤武器。但后来，这个计划进行不下去了，因为科学家都被送入了军队，有的还逃亡到了美国。而此时美国也在秘密地开展曼哈顿计划，美国人把原子弹视为了一个扭转乾坤的大工程。由格罗夫斯负责，他千挑万选了一个人叫做奥本海默，这就是著名的原子弹之父。1945 年 7 月第一颗原子弹引爆，相当于释放了 2 万吨 TNT 炸药。奥本海默此时才知道，他释放了一个杀人的魔鬼，要是应用于战争，将毁灭全人类。但其实还好，随后只在日本扔了两颗原子弹，就再也没有使用过这种武器，后来这套原理基本都用于了核电站的建设。

下面我们再来看，另外一项科技的伟大发明，这就是雷达，也是特斯拉提出来的，他通过无线电波，侦测远处的目标，后来他的老对手马可尼完善了这个想法。先发射无线电波，然后再接收回波，从而探测船只，随后很多国家都建立无线电探测站，二战当中，雷达技术是各国的最高机密，战争结束后，雷达技术也有了很广阔的使用场景，比如气象探测，遥感，测速，测距，登月

等等，其实好多军事技术，都逐渐走入了我们的生活，为日常服务。原来作恶多端，现在却惠及民众。

药品在战争中也得到了巨大的发展，第一个就是阿司匹林，一个叫做霍夫曼的化学家，发明了这种镇痛剂，他的本意是为了给父亲治病，他父亲有很严重的风湿，而水杨酸这种物质，又会引发胃疼，所以他就要想办法降低水杨酸的副作用，这才有了阿司匹林，后来大家发现他还有止痛退烧的功效，在 1918 年西班牙大流感当中，发挥了重要作用。后来医学进步，发现阿司匹林还对血小板凝聚有抑制作用，可以降低急性心梗，和心血管疾病的发病率，所以阿司匹林现在成为全世界最畅销的药物。

另外一个神药就是青霉素，一战期间大量士兵死于伤口感染，英国医生佛莱明，开始了对细菌特征的研究，但没啥进展，到了 1928 年 7 月，他去度假之前培养了一批葡萄球菌，后来给忘了，等他回来已经发霉了，他仔细观察培养皿，发现霉菌周边的葡萄球菌似乎被杀死了。于是他就想到，霉菌可能可以杀死葡萄球菌，然后他就朝着这个方向努力，培养了更多地霉菌，最后发现一种青霉菌最为有效，具备强烈的杀菌功能。这就是青霉素，我们过去管他交盘尼西林。不过故事没有结束，他只能培养细菌，而无法把青霉素合成出药品，这个事他琢磨了 10 年，都没有进展。直到 1957 年，几代科学家的努力，美国麻省理工学院的科学家

才合成了青霉素，成功做成了药品，这个东西问世之后，人类的寿命马上就提升了 10 岁。之后还有科学家伍德沃德合成了维生素 b12，这种物质可以帮我们提升造血功能，还有到 70 年代，有人合成了人工胰岛素，大大改善了糖尿病患者的生活质量，为人类延续了寿命。作者说在农耕时代，人类的寿命几乎是固定的，30-40 岁算是平均寿命，50 就是知天命的年纪了，也就是说绝大多数人是活不到这个岁数的，而到了工业革命之后，人均寿命迅速提升到了 70 岁以上。这与现代医学和这些神奇的药物，密不可分。

下面我们再来看看，正在发生的信息产业革命，首先就得得益于数学的进化，一系列数学家，把数学带到了一个全新的高度，然后为了解决数学中的运算问题，一些科学家就开始研发各种计算工具，算盘肯定是不够用的，1938 年德国工程师楚泽，研究出了电驱动的机械计算机 Z1，这在计算机发展史上是一个重大的突破，接下来他又相继做出了 Z2 和 Z3。楚泽通过编程把复杂的逻辑，变成了简单的运算，这才让后来的计算机得以进步。

提到后来的计算机，还得讲另外一个科学家，叫做香农，这个人设计了能够实现布尔代数，也就是用二进制进行运算和逻辑控制的电路，今天所有计算机处理器的运算功能，都是由无数个开关逻辑电路搭建出来的，就跟用乐高积木搭出一个复杂的房子一

样。另一个人叫做图灵，用一种抽象化的数学模型，描述了机械进行计算的过程，相当于为后来的计算机，设计了原则。1943年，也是为了战争，美国开始研制世界上第一台电子计算机，以帮助解决远程炮火的计算问题。美国军方把这个任务交给了宾夕法尼亚大学的师生。1946年，一台叫做埃尼亚克的电子计算机诞生。这是一个庞然大物，重达30吨，占地160平方米，2万多个电子管，7000多个晶体管，耗电量巨大，据说他一启动，周围邻居的灯都要变暗，但功能却很单一，只能做弹道计算，而且运算速度只有每秒5000次，是现在智能手机的百万分之一。

后来正在研制氢弹的冯诺依曼，觉得这个东西还是不够用，于是又提出了自己的需求，美国军方，按照他的想法，继续给与支持，1949年，一台全新设计的爱达法克计算机被制造出了，这才是世界上第一台通用的电子计算机。

早期的计算机，基本都是电子管为元件，所以速度慢，损耗大，价格昂贵，后来1947年，贝尔实验室的肖克利和同事发明了半导体晶体管，这让计算机发生了重大变化，计算速度提升百倍，而成本大幅降低，后来肖克利网罗了一帮青年才俊，其中就包括了提出摩尔定律的摩尔，发明了集成电路的诺伊斯，但后来这些人都对肖克利不满，纷纷离去。肖克利称他们为8叛徒，后来在1957年，正是这8个叛徒，一起创办了仙童半导体公司，仙童

公司，一下就开创了全世界的半导体行业，被称之为半导体之母。以至于后来半导体的从业人员，90%都在仙童公司工作过。这些半导体公司，都集中在了旧金山的湾区，所以这里也得到了另外一个非常有名的名字，叫做硅谷。

仙童创始人，8 叛徒之一的摩尔，提出了摩尔定律，大胆预测，集成电路性能每年翻一番，后来演化成了 18-24 个月性能翻倍，或者同等性能价格降低一半。这个定律一直在起作用。集成电路的价格也持续在下降，到了 1976 年，终于成了个人消费品。这一年，两个史蒂夫横空出世，打早了第一台个人电脑，这就是乔布斯和沃兹尼亚克，带来的苹果 1，二人也成立了苹果公司。保罗艾伦和正在上大学的比尔盖茨，也开始合作，为电子计算机编写程序。

1980 年，IBM 为了以最快的方式推出个人计算机，公开寻求操作系统，比尔盖茨看到了这个机会，用 7.5 万美元，买来了磁盘操作系统 DOS，转手卖给了 IBM，他的聪明之处在于，没有让 IBM 买断。而是从每台机器中抽取授权费。当个人计算机离不开 DOS 系统的时候，微软也就成了最大赢家。当然后来微软开发了视窗系统，让个人计算机进入了 Windows 时代。

60 年代的时候，美国 70% 的大型计算机都得由军方背景的，一个

叫做高等研究计划署的单位支持，在 67 年的时候，高等研究计划署，负责组建一个网络，让大家可以远程登录，使用这些大型计算机，这个网络就被称为阿帕网，他就是互联网的前身。最初的阿帕网只连接了 4 台机器，分别在美国西部的四所大学里。但这东西似乎并不怎么好用，据说一开始刚接收 2 个字母就崩溃了。工程师们忙活了一个多小时，最后才发了 5 个字母

到了 80 年代，美国国家科学基金会，才在这个阿帕网的基础上，进行大规模的扩充，形成了 NSFNET，这就是早期的互联网，由于是为了科研，所以由美国国家科学基金会支付费用，大学教授和学生免费使用。这就为今天互联网的免费，种下了最初的基因。后来有些人确实也想接入这个网络，用于商业用途。也就随之出现了一些商业为目的的互联网服务提供商，那么后来互联网又是如何发展起来的呢？以及手机是怎么产生的，未来我们还会迎来那些黑科技。咱们明天接着讲

给孩子的科技史 8：未来的科技发展方向就是投资的机会

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书给孩子的科技史，昨天我们说到了互联网。一开始是由美国国家科学基金会负责提供经费和管理，到了 90 年代，越来越多的商业用途出现，美国政府退出了互联网管理，95 年美国国家科学基金会也退出了资金支持，与之相对应的是大量资金开始涌入这个行业，反而迎来了互联网的井喷。甚至直接爆发了互联网泡沫。

接下来我们再来看看，移动通信行业的发展，移动通信最早是两家公司在竞争一家是 AT&T，另一家就是摩托罗拉，AT&T 的优势在于固话业务，他认为家庭用的无绳电话，就是未来移动通信的方向，而以移动通信见长的摩托罗拉肯定不这么想，当时两家公司打赌，AT&T 说 2000 年的时候，使用移动电话的人数不会超过 100 万，但显然是 AT&T 格局太小了，最后结果是 100 倍都不止。所以摩托罗拉也在这条技术路径上面，赚到了很多的钱，但其实他也没高兴太久，大哥大是摩托罗拉的产品，他只代表了第一代移动通信技术，随后很快就出现了 2G 时代，采用了新的标准，移动通信进入数字化时代，而代表企业也不再是摩托罗拉，换成了诺基亚和三星。

不过历史总在重复，诺基亚也没高兴几天，世界就进入了 3G 时代，苹果的 iPhone 横空出世，世界从功能机进入了智能机时代。

当诺基亚以为移动通信的最大核心技术是通话质量的时候，他就已经注定要失败了。苹果的通话质量并不比诺基亚好，甚至整个手机的质量，也相差甚远，成本还贵的要死，但他就是赢了。诺基亚几十年的积累荡然无存，因为打电话已经不那么重要了。

再说说航天技术，60 年代的时候，美苏之间展开了星球大战，也就是决心在航天技术方面掰手腕，本来美国人有技术自信的，后来发现苏联人的飞船，已经环绕地球一周飞行了，于是肯尼迪就不能忍了，发誓要把这个劣势扳回来，于是就在 1961 年宣布了登月计划，1969 年阿波罗号登月成功，阿姆斯特朗成为登月第一人。美国也赢得了和苏联之间的太空竞赛。但全世界通过航天航空技术探索宇宙，却只是拉开了一个序幕。

在最近几十年，基因技术也有了长足的发展，不光植物可以杂交，动物也可以杂交，甚至创造新的物种，一个叫做摩尔根的人，开创了现代遗传学，解释了遗传疾病的问题，他给我们留下了很多的难题，比如基因到底是由什么构成的，结构如何等等，现在我们已经知道，基因里面的遗传物质是由 DNA 构成，人类从观察 DNA，到确定他为基因的遗传物质，并搞清楚他的结构，足足花了一个世纪的时间。

至此，以前的科技历史，我们就讲完了，对于未来，作者也提出

了一些自己的畅想。他认为很多事情，在未来 100 年可能发生，比如人类活到 200 岁，穿越星际，一种全新的物质彻底取代石油等等，这些东西看起来比较天马行空，但是别忘了现在才 2021 年，1921 年的人肯定也想象不到，我们今天的样子。

现在我们正在研究的方向，就有通过修复基因来治疗疾病，这个想法其实 70 年代就有了 90 年代才获批开始临床，到了 2000 年全世界一共有 2000 个基因修复的案例，这其中有成功的也有失败的。之后的 10 年里，基因修复技术进展缓慢，但也有过治疗疑难杂症的案例，目前通过修复 DNA，治疗疾病，还处于临床阶段，作者预计 10-20 年，这项技术应该会有突破。

在核聚变的方向，物理学家发明了一种，被称为托卡马克的可控核聚变装置，但是托卡马克消耗的能量非常巨大，显得有点得不偿失，但是他正在得以改善，科学家们正在用更少的电能，产生更多地核能。作者预计，可控核聚变可能还需要 30-40 年的时间，到时候我们将拥有巨大的能源。

最后作者总结，人类通常都会高估 1-5 年的科技进步，但是会低估 10-50 年的发展水平，作者说未来可能会有四大变化，第一新材料，新技术主导通信和计算，这些年随着半导体集成电路越来越复杂，他消耗的能量正在逐渐增加，我们既希望手机运算的更

快，又希望他不要发热，所以这就需要新的技术来解决。

第二，人类想探索太空，火星移民，这个计划马斯克也已经提了出来，以前是国家去主导完成，现在已经开放给商业领域，那么未来很有可能会提前实现，这对于人类的意义非常重大，第三，人造光合作用，如果人类想在没有生命的星球上长期生存，就需要解决食品的问题，从地球运输显然不是个好主意，今天能想到的办法是人造光合作用，在纳米催化剂的作用下，利用太阳光，直接将水和二氧化碳，合成出淀粉等碳水化合物以及氧气。这项技术能够为太空旅行，提供能源和食物，也能彻底解决，二氧化碳含量上升引起的全球气候变暖问题。

最后就是延缓衰老，随着医学进步和全社会保健水平提高，全球人口寿命不断延长，现在发达国家平均寿命已经快 80 岁了，如果未来我们能够编辑自己的基因，那么能不能实现长生不老呢？作者的回答是，完全不可能。当我们的寿命提高后，大量的跟衰老相关的疾病就会出现，比如过去 10 年，阿尔茨海默症的比例上升，说白了就是老年痴呆。现在我们可以通过药物延长大家的寿命，但暂时还没有找到延缓衰老的办法。以前为啥没有心血管病，没有老年痴呆，就是因为大部分人 50 岁之前就因为各种疾病去世了，而现在疾病被攻克了，那么衰老就成为了绝症。

这就是本书的全部内容了，虽然是写给孩子的科技史，书名很谦虚，但是内容却一点都不水，如果不是从事科学研究工作的话，很多东西我们都是不知道的，甚至老齐看这本书，要比看一些投资类的书还要费劲，要不断地去查阅资料。确实很有收获。

了解了科技发展的脉络之后，其实对我们做投资也很有帮助，社会的长期进步，肯定还是靠效率的提升的，而效率的提升，一定靠科学技术的不断发展。所以社会总是滚滚向前的，一方面我们总说货币超发，但是另一方面，科学技术给我们创造了更多地社会需求，所以物质的需求，与货币的供给大致平衡。

反正老齐看完这本书，对于未来更加乐观了，只要科技能持续发展，那么经济必然上升，在大消费和大科技两条赛道中做投资，那么未来的收益其实是非常确定的，消费产生需求，科技解决需求，任何创新其实都来自于迫切企图心，当我们的技术越发复杂，社会结构越来越多种多样，那么实际需求其实也在无限膨胀，在这种创造需求和解决需求的过程当中，谁抓住了全民的痛点，谁就能创造出伟大的公司。这 100 年来，事实也证明，能够被消费者感知的公司，才是最伟大的。所以我们应该朝着这个方向努力去想，在这些赛道上积极布局。

另外，作者给我们其实也点名了方向，1 个是生物基因工程，这

块是生死存亡的东西，需求肯定是最为迫切的，技术也最容易获得突破，未来医药方面，创新药，生物基因，还有研发外包的 CXO，都是我们重点的投资方向，

2 是新材料，新技术方向，从半导体走向超导体，由石油走向各种新能源。这个改变正在发生，新能源汽车替代传统汽车，就将是一个巨大的生意。现在的新能源技术也并不成熟。未来也还有路径之争，到底是不是锂电池，现在也还不能确定，起码日本人认为，很可能是氢能。

3、太空探索方向，这也是我们未来几十年，必须要做的一件事，目前只有马斯克的 SpaceX，遥遥领先于市场，未来我们国内会不会有对标公司呢？不要总觉得航天科技就一定是国家去干，一开始互联网和计算机，也是在举国家之力，但是后来相对成熟之后，国家就逐渐退出了，反而是商业公司，以及市场资本的涌入，把行业推向了极端。

4、通信技术方向，现在的手机也并不完美，未来还要有很多 AR 和 VR 技术的应用，让信息的传递与交互，体验更好一些。另外通信技术革命其实也已经越来越快了，1G 转 2G 用了 10 几年时间，2G 转 3G 也用了 10 年，3G 转 4G 只有 5-6 年，而 4G 转 5G，只有 3-4 年了。未来更先进的通信技术，会发展的越来越快。

投资就是在投未来。那么大家完全可以结合这本书，好好的思考一下我们的未来。