

# 2020 年突破性技术（上）

翻译 | 连育德

《麻省理工科技评论》一年一度的创新技术名单出炉，这些技术可望能发挥实质影响力，解决人类面临的重大问题，因此遴选过程避免昙花一现的技术创新与言过其实的新产品，聚焦于真正能改变生活与工作方式的划时代技术。

## 防骇网络

2020 年底前，荷兰研究人员将建置连通德夫特市（Delft）与海牙的量子网。

一个建立在量子物理学上的网络即将上路，并从根本达到通信的安全性。任教于德夫特科技大学（Delft University of Technology）的威娜

（Stephanie Wehner），目前正率领一支研究团队，打造贯穿荷兰 4 个城市的量子网络，透过这个网络传递的信息将无法被破解。

过去几年，在透过光纤电缆传输光子对（Pairs of Photons）时，科学家已经能做到完全保护光子编码的信息。中国有个研究团队使用相关技术，打造出连结北京与上海、长达 2000 公里的骨干网络，只是这项工程有一部分必须依赖传统零部件，导致量子连接时（Quantum Link）偶尔会断链，再建立新的连结，因此产生黑客攻击的风险。

相较之下，德夫特网络将是全球第一座使用点对点量子技术、在城市之间传递信息的网络。这项技术依赖原子粒子的一种量子行为，称为量子纠缠（Entanglement）。一旦纠缠的光子被秘密读取，内容便会遭到破坏。

但纠缠的粒子不容易产生，要远距离传输更是难上加难。威娜的团队已证实能将这些粒子传送超过 1.5 公里，也

有信心于 2020 年年底前在德夫特与海牙之间，建立起量子连结。

如果要保障未来通过更长的距离而不会断讯，则需要靠量子中继器（Quantum Repeater）延伸网络。德夫特科技大学与其他地方目前正在研发相关的中继器，威娜表示第一款产品预计在 5 到 6 年内完成，全球性的量子网络可望在 2030 年前实现。—Russ Juskalian

重要性：网络愈来愈容易遭到黑客攻击，量子网可以防骇。

主要研究单位：德夫特科技大学、量子网路联盟（Quantum Internet Alliance）、中国科学技术大学  
成熟期：5 年

## 超级个人化药物

医界研发个人化新药，专门治疗罕见的基因突变。

举一个无药可救的病例：有个小朋友罹患非常罕见的致命疾病，不但无法



治疗，甚至没有实验室在进行相关研究。套句医界的说法：病太罕见，没有意愿。

如今这个现象即将改善，因为新型药物可以针对病患的基因加以定制化。如果极罕见疾病的成因是由于特定的DNA错误所致（有几千种罕见病皆是如此），至少现在有修复基因的一丝机会。

蜜拉（Mila Makovec）就是一例。年纪尚幼的他，罹患一种罕见基因突变的重症，目前正在服用为他特制的药物。医师从判断出他的DNA错误到找出疗法，只花了1年。整个历程在2019年10月刊登在新英格兰医学期刊（The New England Journal of Medicine）。医师将药称为蜜拉森（Milasen）。

这项疗法虽然无法治愈蜜拉，却能

让病况更加稳定，现在的他不仅癫痫发作的次数变少，渐渐地也能在搀扶下站立跟走路。

而蜜拉有办法接受治疗，是因为现在的基因药物研发速度比以前更快，也更有机会看到疗效。新药的形式可能包括基因置换（Gene Replacement）、基因编辑（Gene Editing），或是使用于蜜拉身上的反义（Antisense），亦即类似分子橡皮擦，可以删除或修正错误的基因信息。这些疗法的共同点在于，可以透过数字化的方式快速设计，从DNA字母修正或补偿遗传疾病。目前像蜜拉这样的医疗病例只有极少数，但未来会有更多人。从前研究人员遇到某些重症，只能摇头抱歉，如今却有可能从DNA找到解方。

单一病人接受一种疗法的做法在学界称为 n-of-1，其真正的挑战在于打破医药界的所有既定观念，包括研发、测试、销售等等。高度个人化疗法只能救一个人，却需要大批团队进行设计与生产，而这些药物该由谁买单呢？—

Antonio Regalado

重要性：基因药物可以量身订做，为绝症患者带来一线希望。

主要研究单位：A-T 儿童计划（A-T Children,s Project）、波士顿儿童医院、艾恩尼斯药厂（Ionis Pharmaceuticals）、美国食品药品监督管理局（FDA）

成熟期：现在

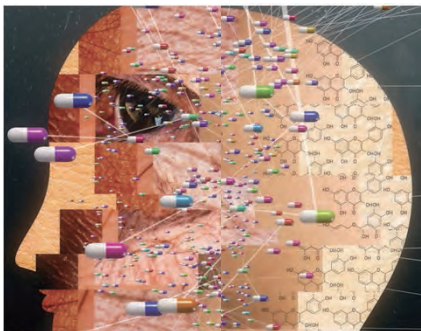
## 数位货币

数字货币崛起，对金融隐私将有深远影响。

2019年6月，Facebook公布计划推出名为Libra的全球数位货币，没想到引发反弹声浪，如今Libra可能无疾而终，至少已经不会按原先设想进行。尽管如此，它还是发挥了影响力。在Facebook公布计划后的短短几天，中国人民银行的官员便指出，该行将加速发展中国版数字货币。如今，中国可望成为全球第一个发行数字货币的主要经济体，实体货币将会被取代。

根据原订计划，Libra是建立在以美元存底为主的基础上，但这点在中国领导层的眼中俨然是个威胁，可能加深美国在全球金融体系已经大得不成比例的权力；而美国之所以如此位高权重，是由于美元形同全球的储备货币。

演变至今，Facebook对Libra



的说法也增添了地缘政治的意味。

2019年10月，执行长祖克柏（Mark Zuckerberg）向国会承诺说，Libra将会提高美国的金融领导地位，也能加强美国在全球的民主价值与监督角色。数位货币战争正式开打！—Mike Orcutt

重要性：实体货币式微，交易也日益难以摆脱中介机构；此外，数字货币技术可能分裂全球金融体系。

主要研究单位：中国人民银行、Facebook

成熟期：2020年

## 抗衰老药物

正在研发中的新药锁定人体老化过程，藉此治疗相关疾病，效果值得期待。

第一批新型抗老药物已经展开人体测试，虽然暂时还无法让人类长命百岁，但希望能减缓或逆转基本的老化过程，治疗特定疾病。

这种药物称为长寿药（Senolytics），会清除随年纪增长而累积的某些细胞。这些衰老（Senescent）细胞容易造成低度发炎，抑制细胞修护的正常机制，使得邻近细胞处在有毒环境中。

位于旧金山的联合生技（Unity Biotechnology）曾对患有中重度膝关节炎的病患进行测试，初步结果在2019年6月出炉。另一项更大型的临床试验预计在2020年下半年公布结果。该公司亦针对眼睛与肺部等老化相关疾病，正在研发类似药物。

长寿药目前正处于人体实验阶段，其他许多抗老疗法锁定与老化和各种疾病相关的生物过程，也同样值得期待。

Alkahest公司将年轻血液的成分注入患者体内，声称能够避免轻度阿兹海默症患者的认知及功能衰退。该公司也有帕金森氏症与失智症药物，目前正在人体测试阶段。

2019年12月，卓克索大学（Drexel University）医学院的研究人员甚至在测试一种含有雷帕霉素（Rapamycin；免疫抑制剂）的药膏，看看是否能减缓人类皮肤老化。

这些测试反映出研究人员正在朝多方面努力，希望解决心脏病、关节炎、癌症、失智症等等老化相关疾病的根本问题，延后发病时间。—Adam Piore

重要性：延缓老化过程，或许能治疗诸如癌症、心脏病和失智症等多种疾病。

主要研究单位：联合生技、Alkahest；梅约医学中心（Mayo Clinic）、Oisín 生技

成熟期：5年内

## 以人工智能发掘分子

科学家借重人工智能之力，发掘有发展潜力的类药物化合物。

有可能发展成救命药物的分子数量

多得惊人，据研究人员预估约有10的60次方，数量比太阳系的原子总数还多，用于化学上的可能性几近无限，但前提是化学人员找得到值得研究的分子。

现在透过机器学习工具，可以探索既有分子与其特性的大量数据库，使用所得信息开创新的可能性，让新候选药物的发掘过程更加迅速且更便宜。

2019年9月，由香港英科智能（Insilico Medicine）与多伦多大学所组成的研究团队取得重大进展，以人工智能运算法合成几款候选药物，可望能证实这样的发掘策略奏效。

拜深度学习（Deep Learning）与生成模型（Generative Model）技术所赐，计算机当年打败围棋世界冠军，而研究人员现在采取类似先进技术，找出约3万种特性适合的新型分子。他们从中选出6种进行合成与测试，其中有一种分子特别活跃，经过动物测试后证实前景看俏。

从事药物开发的化学专家经常发挥创意，打造出新的分子，这样的过程宛若一门艺术，除了多年经验的磨练，也需要顶尖的新药开发人员善用敏锐直觉。如今这些科学家多了一项新工具，让想象空间进一步延伸。——David Rotman

重要性：一款新药的商转平均花费约25亿美元，原因之一是很难找到有类药物前景的分子。

主要研究单位：英科智能、Kebotix、Atomwise、多伦多大学、BenevolentAI

成熟期：3~5年

MFC