



第二十一届中国国际高新技术成果交易会
CHINA HI-TECH FAIR 2019

2019中国高新技术论坛 CHINA HI-TECH FORUM 2019

演讲 汇编

主办单位：中国国际高新技术成果交易会组委会

承办单位：深圳市中国国际高新技术成果交易中心（深圳会展中心管理有限责任公司）
北京易财金咨询有限公司

Host: China Hi-Tech Fair Organizing Committee

Organizers: China Hi-Tech Transfer Center
(Shenzhen Convention and Exhibition Center Management Co., Ltd.)
Beijing Yicaijin Consulting Co., Ltd.

2019中国高新技术论坛

CHINA HI-TECH FORUM 2019

2019中国高新技术论坛
CHINA HI-TECH FORUM 2019

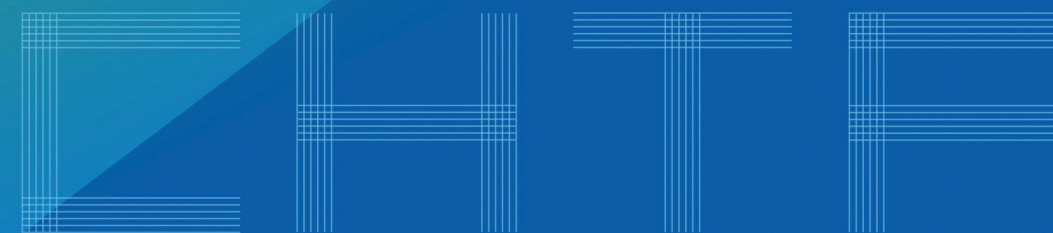
深圳市中国国际高新技术成果交易中心（深圳会展中心管理有限责任公司）

地址：深圳市福田区福华三路深圳会展中心

网址：www.chtf.com



高交会官方微信



2019中国高新技术论坛
CHINA HI-TECH FORUM 2019

共建活力湾区 携手开放创新

INVIGORATING THE GREATER BAY AREA
THROUGH OPENING UP AND INNOVATION

13-15 November, 2019
Shenzhen Convention and Exhibition Center, China
2019年11月13-15日 中国 深圳会展中心



目录 CONTENTS

01

中国高新技术论坛开幕论坛

007

时间：2019年11月13日（上午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

主持人：

- 王立新 高交会组委会副主任兼秘书长、深圳市政府副市长

主题演讲：

- 索瑞纳·萨塔里 伊朗科技副总统
- 内纳德·波波维奇 塞尔维亚创新与技术发展部部长
- 帕斯卡尔·斯梅特 比利时布鲁塞尔首都大区国务秘书
- 贺泓 中国工程院院士
- 厄温·内尔 1991年诺贝尔生理学或医学奖获得者、德国生物物理学家



02

活力湾区与科技创新主题论坛

017

时间：2019年11月13日（下午）

地点：深圳会展中心五楼牡丹厅

主持人：

- 邢早忠 金融时报社党委书记、社长

主题演讲：

- 王宏 招商局集团副总经理、党委委员
 - 巴曙松 中国银行业协会首席经济学家，北京大学汇丰金融研究院执行院长
 - 杜兰 科大讯飞股份有限公司高级副总裁
 - 阮大卫 埃森哲深圳全球创新研发中心负责人、埃森哲深圳技术研究院院长
 - 邹艳玲 美国旧金山湾区委员会副总裁、中国区负责人
 - 李开逐 哈啰出行联合创始人、执行总裁
 - 清水顯司 日本贸易振兴机构广州代表处所长
- 湾区模式推动科技创新
 - 国际大湾区科技合作前景展望
 - 湾区建设拉动经济发展，科技创新保持湾区活力



新时代、新技术、新经济主题论坛

038

时间：2019年11月13日（下午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

- 开放创新与可持续发展
- 资本市场与产业创新

主持人：

- 潘光伟 中国银行业协会党委书记、专职副会长、亚洲金融合作协会第一副理事长

致辞嘉宾：

- 王 刚 深圳市人民政府副秘书长

主题演讲：

- 米凯莱 · 杰拉奇 意大利经济发展部原副部长
- 约瑟夫 · 斯发基斯 2007 年图灵奖得主，美国国家工程院院士、美国文理科学院院士、欧洲科学院院士、法国科学院院士、法国工程院院士
- 阎力大 华为公司董事，企业BG总裁
- 李旭东 SAP中国区首席运营官
- 董昱坤 重庆金鑫科技产业发展有限公司总裁
- 洪超然 慧聪集团副总裁、慧嘉创始人
- 海德薇格 · 挪伦斯 国际银行业联合会（IBFed）总裁
- 彭 明 深圳证券交易所党委委员、副总经理
- 许正中 中央党校（国家行政学院）国际战略研究院副院长
- 王 军 中原银行首席经济学家，中国国际经济交流中心学术委员会委员



改变世界的新兴科技主题论坛I

068

时间：2019年11月14日（上午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

- 你好2029
- 算力革命
- “AI+” ——一切皆有可能

主持人：

- 王海东 深圳卫视主持人

致辞嘉宾：

- 徐松明 深圳市人民政府副秘书长

主题演讲：

- 托马斯 · 弗雷 未来学家、达芬奇研究所创始人兼执行董事
- 格雷厄姆 · 巴德 Arm总裁兼首席运营官
- 克里斯托夫 · 梅内尔 德国哈索-普拉特纳数字工程研究院院长，波茨坦大学数字工程学部主任, 德国国家科学工程院院士
- 张顺茂 华为高级副总裁、Cloud & AI 产品与服务CTO
- 尹世明 百度副总裁、百度智能云事业群组总经理
- 陶一山 湖南唐人神集团股份有限公司董事长
- 韦 青 微软（中国）首席技术官
- 赵 英 清华同方股份有限公司人工智能研究院院长



改变世界的新兴科技主题论坛II

092

时间：2019年11月14日（下午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

- 生命科学的全新时代
 - 脑科学与脑计划——类脑智能来临
 - 基因工程与数字化生命将如何改变人类健康
 - AI驱动生物医药与智慧医疗
- 从5G元年到后5G时代，10年一次的移动通信革命
 - 主题对话：
 - 5G时代，不仅是快
 - 5G时代的一天
 - 5G的未来
- 飞向太空

主持人：

- 王海东 深圳卫视主持人

主题演讲：

- 厄温 · 内尔 1991年诺贝尔生理学或医学奖获得者、德国生物物理学家
- 张 旭 神经科学家、中科院院士、中国科学院上海生命科学研究院研究员、中科院上海分院副院长
- 郭爱克 中国科学院院士，中国科学院神经科学研究所研究员，中国科学院大学生命科学学院荣誉讲席教授
- 徐 讯 华大集团首席执行官、执行董事、深圳华大生命科学研究院院长
- 黎 浩 碳云智能联合创始人兼首席信息官
- 阿贝尔 · 阿肯迪亚 拜耳制药全球IT及数字化转型副总裁
- 刘韵洁 中国工程院院士、中国联通有限公司科技委主任
- 王建宇 中国科学院院士、中国科学院上海分院院长、“墨子号”量子卫星工程常务副总设计师、卫星系统总指挥
- 侯秀峰 中国航天科工集团有限公司董事会秘书、新闻发言人
- 颜 军 珠海欧比特宇航科技股份有限公司创始人及董事长

主题对话：

- 高飞 至顶网传媒创办人兼总编辑

- 托马斯 · 弗雷 未来学家、达芬奇研究所创始人兼执行董事

- 徐之兵 华为5G室内数字化产品线副总裁

- 韦 青 微软（中国）首席技术官

- 贾睿萌 博世互联工业中国区总裁



科技引领未来主题论坛I

125

时间：2019年11月15日（上午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

- 未来工作
 - 工业互联——为制造业转型升级赋能
 - 智能制造——智造未来
- 机器人时代

主持人：

- 王海东 深圳卫视主持人

主题演讲：

- 胡白强 美的集团副总裁兼CTO
- 赵钧陶 爱立信（中国）通信有限公司总裁、爱立信东北亚区高级副总裁
- 贾睿萌 博世互联工业中国区总裁
- 陈志豪 英飞凌大中华区深圳分公司总经理
- 王正刚 富士康工业互联网公司副总经理
- 梁浩辉 HTC中国区投资部负责人，Vive X加速器中国及以色列区总经理
- 敬 阳 富士胶片（中国）投资有限公司产业机材事业部总经理



中国高新技术论坛 开幕论坛

时间：2019年11月13日（上午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

主持人：王立新 高交会组委会副主任兼秘书长、深圳市政府副市长



科技引领未来主题论坛II

143

时间：2019年11月15日（下午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

- 未来生活
 - 数字之城——生活在聪明的世界里
 - 智慧出行——让生活更便捷
- 城市能源智慧互联网

主持人：

- 王海东 深圳卫视主持人

主题演讲：

- 吴志强 同济大学副校长、中国工程院院士、德国工程科学院院士，瑞典皇家工程科学院院士
- 王 皓 富士通（中国）信息系统有限公司制造业事业总部总经理兼华南分公司总经理
- 王 阳 车主邦能链联合创始人兼CEO
- 白 湧 谷歌大中华区渠道业务事业部总经理
- 周伟然 普华永道全球通讯、媒体及科技（TMT）行业主管合伙人
- 李萌迪 丝路视觉科技股份有限公司董事长
- 杨 恒 爱莫科技创始人兼CEO



索瑞纳·萨塔里

伊朗科技副总统

女士们、先生们，大家上午好！我很高兴来到这里，希望通过举办此次活动能促进两国之间的贸易和科技合作，加强良好关系。我希望借此机会促进两国在高新技术贸易领域友好合作关系。开放对交流国际先进产品和技术，为应对社会挑战提供了重要机遇。因此，各国合作发展和推广技术创新可以促进国家不断进步。在这一点上，伊朗始终致力于利用创新来支持社会的发展转型。经过研究人员和科学家的多年努力，我们取得了较高的科技成就。在此，我谨代表伊朗表达我们对扩大创新领域战略合作的决心，以实现互利共赢。我相信伊朗在面对不公平国际限制时以科技满足国家需求的经历，为各国提供了宝贵的经验。因此，我想借此机会分享我国是如何从依赖自然资源向以知识型产品为主导的经济转型。

在大家眼中，伊朗一直是自然资源丰富的国家，这方面为我国发展提供了广阔的机遇，另一方面也凸显了我们自然资源的危险，多年来我们一直面临这样的问题，就是如何在个问题上作出抉择，是从有限的资源中创造财富，依靠过去的储备生活，还是创造新的领域，创造价值，建立未来。今天在这里我可以自豪地宣布，我们选择了第二条道路，在这几十年依赖国家生产力，使我国从以前的经济格局转变为技术型经济，得益于航空航天、信息通信技术、纳米技术、生物技术、干细胞、认知科学、可再生能源以及制药和医疗方面取得的巨大成就。

近年来通过销售原材料获取薄利已成为了缺乏效率和浪费国家生产力的方式。随着石油收入的增加，政府规模变得越来越大，同时这也抑制了各高校和国内产业的冒险精神积极创造附加值的动力，因为他们可以从中分配到廉价资金。这样的结果可能危及国家的未来，并对国家的年轻人群和创造力造成挫伤，因此需要做出重大改变。这是伊朗决心保障社会利益，我们需要通过创新创造未来。

自1990年代中期以来，创新已成为伊朗最重要的决策关键词之一。此外，国家对最高决策层进行了改革，整合了国家科技创新发展能力，并成立了该方面的高层决策者，如科技副总统、科学研究和技术最高研究会以及战略和新兴技术委员会。同时国家政策调整为科技发展，并调整和通过了支持性法律法规，以促进行业技术普及。伊朗的综合科学路线图和支持知识型企业是大学和国内企业进行重大创新活动最重要的典范。根据这些变革形成了企业孵化器、加速器、科技园、科技特区、研究与技术基金、风险投资基金等基础设施，这在很大程度上消除了伊朗国家创新体系中的制度性缺口。

这些被描述为伊朗创新体系强化措施的变革是通过三大逻辑建立起来的，一是建立国家上层政策和可持续性发展目标，优先考虑战略政策。同时支持创业企业创新，传统企业创造创新成果，最后从政府相关创新体系向创新生态系统转型。这些政策也为伊朗呈现了新的经济面貌，除了私营企业提供大量风险投融资外，还有政府的便利政策以及金融伙伴。无论是学术研究之间，还是社会和产业需求之间都有一种可接受的联系。国内产业进入更高价值链的动力更足，年轻的企业家有更多创业机会。

我想强调的是我们的国家目前正处于中期阶段，科学家、企业家的努力和政府的支持才创造了巨大的社会资本来支持创新政策。经过20年的科学发展，伊朗在世界科学出版物方面排名从第34位排名上升到第16位，经过这次成功转型，立足国内需求，我们已经拥有世界上最多的工科毕业生，因此实现了高科技和中高科技产品的出口额。从2005年的15美元增长到2014年120亿美元的重大飞跃。在科学成就方面，伊朗拥有229000名博士生，在全球科学生产中占比1.85%，比如在纳米技术领域伊朗排名第4，仅次于美国、中国和印度。我要指出的是由于国家的科技创新基础设施发展才能取得上述成就，伊朗在全国拥有超过2390所大学，约480万名学生，44个科技园遍布各个城市，入驻企业达4500多家。在创新金融支持的基础设施方面，目前只有总资本为3.95亿美元的创新与繁荣基金为约5400个创新项目提供了支持。

伊朗向知识经济转型的政策在创新成果方面也取得了显著成效，自2010年批准并通过了支持知识型企业法以来，已有约4700家公司通过技术能力评审成为知识型公司，这些公司短期内为伊朗经济创造了110亿美元的年度总价值，以及超过30万个直接就业岗位。这里我举一些科技公司的例子，Cinna Gen是一家生物技术制药公司，也是伊朗最大的生物医药药品出口商。TUGA是涡轮机生产的龙头企业。PR SAADAT是伊朗最大的知识型公司之一。Snapp是伊朗第一家城市交通初创企业，拥有50多万名司机，被认为是世界上同类企业中第七大初创企业。

对于我今天在此讲述的伊朗这20年从资源型经济向知识型经济转型的经验，可能越详细越好，这是伊朗从2014-2019年五年以来在全球创新指数方面取得的重大突破。根据最新的全球创新指数报告，伊朗在2019年世界各国创新排名中已经提高到了61名，伊朗几乎在所有方面都体现了国家级创新并成功创造了动态创新系统。如果没有下定决心摆脱对现存资源的依赖，也不可能完成这一重大转型。同时我要强调，目前的成就并不是我们的最终目的，我们还在努力中，未来还要面临困难和挑战，最重要的挑战是稳定科技创新政策的重要性及其跨政策部门和级别的协调能力。另一个挑战是通过对研究机构的竞争性研究资助进一步提高科研生产力。同时将研究开发活动从公共部门授权给私营企业，也是一个挑战性目标，而私营企业反过来又可以提高研究成果。此外，无限制获得国际资本资源来资助创新项目需要国际方面的认真决策，要达到这一点并不容易。最后在各个经济领域推广创新，使其从知识型经济成果中受益是一项严峻的政策挑战。

亲爱的朋友们，鉴于伊朗伊斯兰共和国应对这些挑战，我给出的建议是深化国际合作，为各国提供开放创新福利，以国家互利共赢为目的的科学家、企业家技术交流，针对不同的社会问题进行的创新创业发展合作，通过政策对话分享不同创新生态系统和国际创新项目联合交叉融资的政策经验，这些不同类型的合作方式，可以有效地提高国家的创新能力。鉴于伊朗有意愿扩大与各国在创新推广方面的战略合作，现在是伊朗分享科学技术、人力、金融和市场能力的好机会，我相信只要合作，政府有坚定的决心和善意，一定会实现创新合作的。最后非常感谢大家，我希望通过举办此次论坛可以使两国在科技创新领域建立长期友好的关系。谢谢！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



内纳德·波波维奇

塞尔维亚创新与技术发展部部长

各位尊敬的来宾、先生们、女士们，非常感谢高交会邀请我来参加这次会议，首先要祝贺中国在过去70年的发展里面取得长足的以及举世瞩目的成绩，非常感谢组委会邀请我来给大家介绍塞尔维亚这个国家。

首先，我很高兴有机会参加2019年第二十一届中国国际高新技术成果交易会。我们知道深圳是创新和科技发展的前沿，也是中国改革开放风口浪尖的城市。而塞尔维亚和中国在历史上也缔结了友好关系，我们在“一带一路”倡议中也会凝结更加紧密的友谊。塞尔维亚和中国在经济和政治的交往非常频繁，而我们在人文交流和其他往来里面也出现了非常好的动能。中塞两国在未来共同的发展是由两国的领导人共同缔结的，让我们的友谊能够历久弥新，焕发出新的发展道路。通过双方的友谊，我们希望能够为未来铺垫靓丽的篇章。

三年前塞尔维亚在历史上首次成立了创新与技术发展部，希望能够更好地促进科技合作以及发展。作为出任该部的部长，我在工作中率领我的团队推进塞尔维亚的创新生态系统，促进塞尔维亚的创新，能够促进经济与未来的进步，建立很好的企业家精神。在过去两年塞尔维亚对创新系统的拨备和支持提高了10倍。今年塞尔维亚将会拨款15亿欧元，能够促进信息的出口以及其他通信设备的出口。在这里面的增长是过去七年里面10倍的增长。塞尔维亚同时也不断提高营商环境，体现在方方面面。像英国金融时报报道的那样，塞尔维亚吸引了许多的外国直接投资，在过去外商直接投资增长了12倍，这是2018年所取得的举世瞩目的成就。这让塞尔维亚在吸引外商直接投资里面占据全球排名的翘楚。

为了能够更好地利用创新，更好地进行政府刺激和鼓励，我们也加强了知识产权的保护。现在我们对一些创新型的初创企业的

税率只是3%，我们也提供税收减免，能够促进初创企业的成长。80%的知识产权申请费用也得到了减免，提供更为优惠的税基。塞尔维亚位于欧洲的东南角，它有得天独厚的枢纽进入邻国以及庞大的国际市场。塞尔维亚有欧盟更为优惠的关税和清关安排，跟欧盟、俄罗斯以及其他国家，比如哈萨克斯坦、白俄罗斯都有很好的海关优惠清关措施，能够让进入塞尔维亚的投资者更好地准入接近8亿消费人口的市场。

塞尔维亚拥有非常宝贵的资源，我们有超过5万个理工类的学生在塞尔维亚就读，这就能够为未来的人才梯队打下坚实的基础。另外我们的工程师和理工类研究者在硅谷也有非常多的工作积累，他们在不同的公司，包括基因组学也取得了长足的进步，微软也在欧洲建立了研发中心，而其中的研发也能够很好地提高我们的工程师团队。我们基于欧盟非常好的创新系统，包括跟欧盟的成员国城市合作。我们基于欧洲非常好的创新系统，包括跟欧盟的成员国城市，伦敦、巴塞罗那、赫尔辛基、特拉维夫和贝尔格莱德合作。我们也非常重视区块链、博彩行业、电竞行业的发展。在这些行业我们跟欧盟和中国寻求了许多具有潜力的合作伙伴，很多中国的公司，包括山东玲珑轮胎、中远洋以及中国路桥工程有限公司等都建立了合资企业。2019年山东玲珑轮胎有限公司在塞尔维亚进行了基础设施的投资，投资总额超过了11亿美元。对于中国人进入塞尔维亚是免签的，这对于中国国民包括投资者进入塞尔维亚提供了非常开放、便利的准入安排，能够更好地促进中塞两国在投资方面的合作。这对于中国的投资者来说是利好的消息。在这里，我想指出非常重要的一点，就是建立塞尔维亚-中国产业园，将在贝尔格莱德建立，而这个产业园是跟中国路桥工程有限公司建立，并且能够基于苏州工业园的前身，能够很好地效仿苏州工业园。这种工业园在欧洲代表最高的水平，里面有超过300公顷的占地面积，拥有最为高精尖的基础设施。我们认为工业园是促进高科技公司在塞尔维亚生根落地，促进相关的研发机构在那里进行发展的前提，我们也会提供更多的支持给初创企业，促进产学研的研究。当然在创新、人工智能、区块链、机器人、智能城市以及其他技术里面我们也会迎头赶上。

我刚才所讲的都可以概括为一句话，塞尔维亚就是欧洲的深圳，希望能够发展成为最具有活力、生机勃勃、最具有发展动能的一个欧洲国家。就像30年前的深圳一样，塞尔维亚也希望能够开放，能够以点带面通过政策支持成为一个创新的国度。我们非常欢迎中国来到塞尔维亚进行更多的投资，我们期待跟中国的合作。塞尔维亚是中国的好朋友，是中国在欧洲可靠的伙伴，我们希望能够基于共同的创新愿景，能够为未来的合作奠定良好的基础。非常感谢大家的聆听。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



帕斯卡尔·斯梅特

比利时布鲁塞尔首都大区国务秘书

女士们、先生们，大家早上好！布鲁塞尔是欧洲非常重要的城市，我们位于欧盟的西部，我们也拥有许多欧盟重要的决策机构，是欧盟的心脏，能够把西欧以及世界其他地方以及欧洲其他地方很好地结合起来。布鲁塞尔是首都地区，生活质量非常高，我们提供的不仅仅是比利时的巧克力，我们也会有很多其他的美食，我们仅次于迪拜，我们是世界上最为国际化的一个城市。我们也是一个非常开放的城市，我们的文化非常多样性、非常开放，我们也非常喜欢吸纳其他文化，会接受投资。我们作为首都非常重要，也是欧洲的门户，我今天来到这里非常高兴，来参加这么重要的一个会议，希望跟大家解释一下，如果你想要来欧洲的话，一个非常明智的做法就是来到布鲁塞尔，通过布鲁塞尔去到欧洲。我跟大家谈三点原因，首先我们是排前十的数字化经济体，这也就意味着我们所有技术方面的进步都在布鲁塞尔有所体现。而且我们是一个非常先进的数字化经济体。第二是数字化经济，我们会有税收的减免，不仅仅是在投资这个领域，收益方面也有很多的，比如相应的国际投资在布鲁塞尔收益也会有所减免。我们也有非常完善的基础设施。第三是比利时和布鲁塞尔是欧洲的门户，我们是非常理想的试金石，我们相当于欧洲文化的交叉路口，我们也是深圳的好朋友，我们在第一届高交会的时候就来了。接下来我们也会跟深圳有更多的合作，同时中国的公司能够去到欧洲，能够通过深圳创新中心的支持去到我们首都来获得各种各样的服务，这样的话中国的公司能够有更多的发展，能够占领欧洲的市场。欧洲是古老的文明，深圳是非常年轻的文化，我们要对彼此更加开放，我们要相互学习彼此的技术，也希望中国的投资能够来到欧洲。我们是欧洲的门户，我们有很多做法跟欧盟也是一样的。所以如果要来欧洲的话，布鲁塞尔是非常好的选择，我们是数字化的经济体，有非常完善的基础设施，对大家非常开放，希望接下来有更多的合作，非常感谢！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



贺 泓

中国工程院院士、中国科学院生态环境研究中心研究员

尊敬的各位来宾，大家上午好！我今天想和大家讨论的是如何强化我们对柴油车尾气的净化，科技支撑打赢蓝天保卫战。

我们知道在世界各国机动车的污染都是城市大气复合污染成因的一个主要原因，在我们国家也是如此。比如2017年北京PM2.5本地来源中，机动车占比将近一半，现在已经达到了一半。在这里面重中之重又是柴油车，在中国不发展柴油轿车，所以大部分都是重型的柴油车，柴油车排放的氮氧化物和颗粒物占比在机动车排放中占了大部分，是非常重要的污染成因。

柴油车污染控制技术是一个系统工程，首先要保证合格的燃油以及优良的发动机。在此基础上要启动后处理系统，后处理系统是提高排放标准的重要途径。机内净化加上废气再循环可以有效降低排放，比如废气再循环可以降低氮氧化物，但是会增加燃料消耗的增加，所以废气再循环的比例不宜太高。后处理系统主要有这几个技术，氧化技术主要是消除柴油尾气中为数不多的碳氢和一氧化碳以及一部分可燃的颗粒物，是比较成熟的技术。我今天介绍的是柴油车颗粒捕集器技术（DPF）和氮氧化物选择性催化还原技术（SCR）这两个技术。颗粒物的过滤是物理的方式过滤，通过陶瓷过滤器可以有效地拦截碳颗粒，并且通过主动或被动再生使过滤器得到再生，这是它的工作原理。氨选择性催化还原技术（SCR）的原理很简单，就是用氨作为还原剂，把氮氧化物还原成氮气。另外一个技术是氮氧化物储存还原技术（NSR），这个技术主要应用于柴油轿车。

下面我介绍一下中国所做的柴油车尾气净化系统的研发，以及能够使得柴油车尾气排放达到国IV、国V的情况。我们国家的标准跟欧洲的标准是类似的，我们快速追赶发达国家的脚步。在这方面，我们在国I、国II、国III都是通过燃油和机内净化能够实现国I到国III的排放标准。但是到了国IV、国V之后就必须加后处理技术，这时候我们有两个技术选择，一个是SCR技术路线，一个是DPF技术路线，我们选择了SCR技术路线，考虑到燃油含硫的情况以及实际的道路情况，我们选择的是SCR技术路线。我们现在研发的满足国VI标准的技术，就是把这两个技术融合起来，就是DPF+SCR两个技术的融合，相当于欧VI的标准。

柴油机首先要在机内净化上做文章，机内净化有很多的措施，比如提高喷射的压力、提高燃烧的压力，以及调整点火嘴等都可以有效降低颗粒物或氮氧化物，但这一个翘翘板的关系，降低这个就会导致另一个的上升。所以我们给中国选择的技术路线是让机内颗粒物燃烧达标，机外用SCR的技术使氮氧化物达标。这样一来后处理系统的核心就是SCR催化转化器，当然需要尿素的供给系统，从尿素分解得到氨，以及发动机排放控制系统要进行配合。

我们所开发的催化剂首先在工业上已经成功应用，但应用到柴油车上必须大幅提高低温活性，这个目前已经做到了。这是整套SCR系统在满足国IV、国V达标的情况，不仅仅是依赖于催化剂，也依赖于控制策略的配合。所以这套系统在国IV达标的时候，在国V的时候可以使同样的系统满足国V标准。我们现在研究国VI标准。这套系统已经大规模应用，装机已经超过100万辆，都是重型卡车。在出厂的时候是非常好的性能，但是在实际道路中使用还是有一些问题，比如系统失效、人为屏蔽等。我们有一个车载诊断系统OBD，但是经常发现OBD有被人为屏蔽的现象。这是我们调整机内净化降低颗粒物的时候已经把氮氧化物提高，指望后处理系统把它降下来，但这还是一个比较严重的现象。所以我们提出监管的问题，这跟技术研发是另外一回事，这主要是向管理要效果。

我们提出的策略是开展在线监控，对国IV、国V有OBD，但是没有在线监控的，我们假装一个装置，采集它的实际排放数据以及车上其他的信息，比如尿素的液位、位置信息等，把这些信息发送到我们的平台上，就可以时时监控车辆的排放情况。这个技术已经非常成熟，已经在京津冀“2+26”城市做了很多试点工作，在深圳我们也准备推这个技术。

我再简要汇报一下我们现在正在做的工作，柴油车后处理系统达到国VI标准的研究工作。在柴油车连续6次加严排放标准的基础上，从国V到国VI，我们吸取以前的教训，我们特别在测试工况里面加了低温的测试工况，因为很多车在城市运行的速度排温是比较低的，因为速度比较低，另外加了实车耐久行驶里程监控。我们提出的技术路线是融合的技术路线，就是把机内净化EGR、DPF、SCR等技术融合起来。在达到国VI的时候，我们的策略是比较激进的，以前不喷尿素的工况我们也要喷，所以难免会造成氨的泄露，氨的泄露用氨的选择性氧化催化剂把它氧化成氮气。当然我们还提出更激进的路线，比如高效SCR的技术路线，可以省掉EGR，这样可以大大提升经济性。针对为数不多的新型柴油车也提出了SCRf，就是结构经凑，SCR跟DPF融合的技术路线。当然我们主要满足国家需求还是技术路线融合的技术。

这时候就对催化剂带来很大的挑战，当DPF再生的时候，必然会对后面的SCR催化剂带来热的冲击，这时候我们必须开发新型的催化剂，我们已经研发成功了，建设了大尺寸催化剂载体、DPF生产线，这个企业已经成功上市，叫奥福环保，是全球第三家可以生产大尺寸催化剂载体的企业，另外两家是美国和日本的公司。还有我们开发的铜基小孔分子筛催化剂，它能够耐很高的温度，而且大大降低了成本，这从实验室克级的合成，现在已经到了吨级，我们建成了年产200吨的产能，可以满足国家的实际需要。而且我们在研究催化剂的过程中总结出一个规律就是类择型设计，它的核心就是要设计出来这样一个孔道，可以保证反应物可以进去，而毒物在外面，实现了整个体系的高效和稳定。而且我们通过这样的设计原则设计出来的新型比如Cu-SSZ-39，这是一个新型的，我们拥有自主知识产权的催化剂，它对氮氧化物的净化效率非常好，比现在国际上Cu-SSZ-13的热稳定性性能还要好，而且没有任何知识产权的壁垒。

最后我作一点展望。以前我们做国IV、国V后处理系统的时候，基本上后处理系统是独立的，我们只要接受柴油发动机的信号就可以控制后处理系统的工作。到了国VI标准大幅度提升，难度特别增加。现在后处理系统要求跟发动机融合为一体，我们不仅要接受发动机的指令，反过来也要控制发动机，这时候就大大增加了难度。我们必须要让发动机按照后处理系统的需求来工作才能满足我的需求，比如热管理，DPF再生以及SCR工作都需要发动机进行配合，这个工作还是有很大的挑战，发动机跟后处理系统融为一体，我们也在呼吁尽快启动国家清洁柴油机的研究，要和发动机的研发结合在一起。谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



厄温·内尔

1991年诺贝尔生理学或医学奖获得者、德国生物物理学家

尊敬的王市长、女士们、先生们，首先非常感谢高交会组委会邀请我来参加2019中国高新技术论坛，这彰显了深圳作为科技以及创新的大都市，以及在世界地位的重要性，我希望能够通过我的演讲，结合我个人的心路历程能够给大家进行一些基础的分享。

我们国家的技术标准非常严谨，在我们国家新科技的发展和新科技的应用还是比较缓慢。作为个人来说，我大部分的研究生涯都是在马克思普朗克机构，这样的履历让我可以从一个角度出发，这个角度就是能够把基础科学和现在的科技发展结合起来。基础科学能够跟转化科学、应用科学结合，促进其他领域的研究和创新。而这个关系通常都会用两者取其一来进行讨论，其实它们之间的关系是密不可分的，就是你中有我、我中有你。我想强调的是不应该两者取其一，而应该是两者强强联合。所以基础研究和学界的联合能够创造出一些新的知识，并且能够更好地把这些研究进行实用型的应用，能够更好地基于自然法则奠定未来的科学家和工程师研究的基础。而工业研究的目的是建立新的产品，有新的可再生解决方案来解决问题，比如促进以医学为基础的研究，能够促进一些疾病的防治。我的观点就是能够继续促进一些大的突破，尤其是在基础科学研究里面。如果是基础科学能够迎来更多的研究动能的话，那么它能够基于创造的新知识更好地促进其他行业。其实知识没有新旧之分，旧的知识总是得到人们不断的审视，应该看一下旧知识不能够被其他的技术所取代，或者是竞争性的技术所取代。其实基础科学结出的许多果实都已经得到充分利用了，学界和高新技术行业能够更好地互相平衡。在德国，我们的研发投入已经达到了1000亿欧元，这是每年的拨备，这里面包括政府的资金支持，还有业界共同投入的研发。这个预算包括基于DFG研究所，还有马克思普朗克研究所，是两家在德国里面促进基础研究和产学研融合非常重要的机构，总体投资达到52亿欧元。

新的知识产生当中，5%都是来自于基础科学，而95%是基于学界和科技公司结合。所以我们希望能够通过这种结合能够有更多的协同性。尤其是一些政治人物，他们希望能够尽快商业化更好地变现。而深圳的发展不会过于迅猛，也不会过于急促，我也非常高兴地看到深圳是非常重视基础研究的，也有很多基础研究方面的工具是迈向应用型科学的。根据我的经验，深圳对于基础科学的研究是非常好的，我自己的研究在最近有一个实验室，那是在深圳先进技术研究所，这样的研究能够更好地了解神经系统的可塑性以及对于神经系统的影响，这样的研究前景会非常广阔，会打开一个新的界面。我个人觉得深圳是一个科技中枢，这个研究是由中国科学院牵头的，能够打开一个新的平台，能够更多地追求基础方面的研究。未来对于技术科学的研究，我们要有更多的基础科学和应用型科学的研究，在研究的过程中我们有更多开放的政策，这样深圳的高科技将会更加繁荣，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



活力湾区与科技创新 主题论坛

时间：2019年11月13日（下午）

地点：深圳会展中心五楼牡丹厅

主持人：邢早忠 金融时报社党委书记、社长



王 宏

招商局集团副总经理、党委委员

各位来宾，大家好！很高兴参加本届中国高新技术论坛！今天分论坛的主题是“活力湾区与科技创新”。因此，我想借此机会，与大家分享一下招商局参与大湾区建设过程中的工作实践，并就“湾区模式推动科技创新”这一话题分享一些个人的心得体会，希望借助高交会这个大平台，与各位朋友一道，为共同推动大湾区“国际科技创新中心”建设，贡献一些“招商力量”。

招商局创立于1872年，是中国近现代化的重要开启者。我们常用十二个字来介绍自己，即“百年央企、综合央企、驻港央企”。近年来，招商局坚持以改革促创新、以创新促发展，秉承“国家所需、招商所能、立足香港、深耕湾区”的发展思路，积极参与粤港澳大湾区建设。截至2018年底，除集团总部外，招商局旗下有13家二级公司总部设立在大湾区，集团在大湾区的总资产、营业收入、利润总额占比分别为28%、26%、45%，是大湾区名副其实的“企业公民”。

今年2月，中共中央、国务院印发了《粤港澳大湾区发展规划纲要》，为大湾区建设指明了方向。从国家战略层面看，大湾区建设是习近平总书记亲自谋划、亲自部署、亲自推动的国家战略，是中央站在国家发展全局和“两个建设好”的战略高度，支持粤港澳在共融中实现共建、共享、共赢的重大决策部署。从区域优势层面看，大湾区占全国国土面积不到1%，人口数量不足全国总人口的5%，但其经济总量却占我国国内生产总值的12%，经济规模已经相当于全球第11大经济体，是我国开放程度最高、经济活力最强的区域之一。从产业发展层面看，大湾区具备完善的产业链、供应链和资金链，技术供给和成果孵化能力强，拥有活跃的创新产业环境，且聚集了超过1.89万家国家级高新技术企业，每年国际专利申请量占全国的56%，高新技术产业发展韧性足、潜力大。从企业发展层面看，招商局的第二次辉煌就起源于深圳，是大湾区的最大利益相关者之一。大湾区的建设为招商局追求高质量发展、实现世

界一流企业目标提供了有利的发展环境。

“与祖国共命运，同时代共发展”是招商局的企业价值观。在新的历史时期，招商局在建设“世界一流企业”的进程中，更将牢牢把握大湾区建设机遇，把企业发展与国家战略紧密融合，不断迈向新的、更高的发展阶段。具体而言，我们主要做了以下五个方面的工作。

第一，强化战略引领，绘好大湾区建设“蓝图”。国家兴盛、企业兴旺，企业战略和国家战略融合得好，企业就能持续实现较快发展。在《纲要》公布后，招商局第一时间就对《纲要》开展了系统性研究，并制定了《招商局粤港澳大湾区发展战略》，提出了“深耕湾区、迈向一流”的战略发展目标。同时，按照“战略引领、客户导向、创新驱动、突出重点、协同共赢”的发展原则，确立了优化布局、做强主业、科创赋能、跨境发展等四项战略举措，并制定了多项保障机制，确保战略的可落地、可执行。

第二，完善产业布局，夯实大湾区建设“底座”。招商局业务主要集中于综合交通、特色金融、城市与园区综合开发运营三大核心产业。近年来，招商局加大在大湾区的投资力度，持续完善、优化业务布局，培育新兴产业，为后续更好地融入大湾区、参与大湾区建设奠定了坚实的基础。比如，招商局作为大湾区内重要的物流基础设施与服务提供商之一，联合产业链各生态伙伴，积极推动5G、人工智能、物联网等先进技术的产业化应用，加快推动5G自动化港口（海星集装箱智慧港口）的建设；与华为联合建设行业领先的自动化仓储设施，等等。又如，招商局紧随大湾区海洋经济发展要求和契机，不断深化海工装备建造和修理改装能力，从最早的结构件制造商转型成为中国海工装备及特种船舶建造的主要参与者，并成功建设、交付了我国首艘极地探险邮轮。再如，招商局园区业务主要布局在大湾区城市群。目前，招商局正充分利用“前港—中区—后城”的综合开发模式，积极参与揭阳滨海新区粤东新城等综合体项目建设，带动大湾区周边城市发展，并聚焦高端邮轮、大健康、会展经济等新兴产业，推动业务转型升级，促进区域经济发展。

第三，发展金融业务，提供大湾区建设“助燃剂”。综合金融是招商局参与大湾区建设的先发优势，也能为大湾区战略性新兴产业的发展嫁接“资本动力”。招商局的金融板块，近年来根植大湾区发展，不断完善金融“4+N”布局。截至2018年底，招商局金融板块在大湾区总资产约1.8万亿元；银行、证券、基金、保险、租赁、不良资产管理等金融业务既具备整体竞争优势，也在各细分领域实现了持续领先。同时，招商局各金融成员单位积极推动金融产品创新，特别是在扶持“中小微”创新企业、推动跨境金融等方面取得了较好的成效。以招商银行推出的“千鹰展翼”计划为例，截至2018年底，入库企业24,931家，授信客户4,879家，授信总额约1,966亿元；已成功培育超过410家在境内外上市的企业，科技型创新企业的占比超过75%。

第四，依托双创基地，构建大湾区建设“新生态”。招商局作为全国首批七家企业“双创”基地，积极推动“以资金链引导创业创新链、以创业创新链支持产业链、以产业链带动就业链”的双创循环发展理念，取得了较好的建设成效。以招商局开发运营的蛇口网谷为例，其充分利用集团内部丰富的产业场景资源和综合金融优势，构建了包括“全链条双创空间载体、全生命周期投资服务、全流程创业综合服务和全要素创新积聚平台”的双创生态体系。目前，蛇口网谷不仅吸引了苹果、IBM等领先企业入驻，还集聚了一批围绕领先企业的“中小微”创新企业，更吸引了30多家优质孵化平台，其正努力建设成为粤港澳大湾区国际创新孵化基地。此外，在持续完善双创云、人才公寓等配套设施的基础上，招商局还与深圳南山区政府联合建设了全国首个政企服务大厅，可以为园区的境外高端人才提供一站式服务。目前，蛇口片区已吸引了来自112个国家和地区，超过1万余人的外国高端人才居住。

第五，建设研发平台，打造大湾区建设“引擎”。大湾区能否发展成为一流湾区，关键要靠创新，尤其是大力发展科技创新。招商局作为一家以传统产业为主的大型企业集团，按照“立足长远、把握当下、科技引领、拥抱变化”的战略原则，积极推动传统产业转型升级，牢牢把握新一轮科技革命和产业变革带来的重大发展机遇。一方面，招商局聚焦主业，先后在大湾区内设立招商金科、招商城科、招商局海洋装备研究院、招商港口科技创新发展研究院等多个内部创新研发平台，并与华为等集团战略合作伙伴联合建设了

5G联合实验室、区块链服务平台、大数据安全反诈骗实验室等合作研发平台，加快推动前沿技术的产业化应用和成果转化。另一方面，招商局充分发挥驻港央企优势，积极中联办、深圳前海管理局、香港科技园、香港科大等高校，以及香港联合出版集团等驻港企业沟通联系，共同研究、探讨加快“广州—深圳—香港—澳门”科技创新走廊建设的措施和模式。

展望未来，“湾区经济”内在聚合力所产生的规模效应和集聚效应，将使粤港澳大湾区成为我国乃至世界经济增长的重要引擎，发展前景超出想象。最后，结合招商局在参与大湾区建设的实践经验，我就“湾区模式推动科技创新”这一话题谈三点个人体会。

一是构建良好的协同创新网络，是大湾区推动科技创新的“基石”。随着全球经济一体化进程的加速，跨境研发合作已成为现代企业研发活动的主要特征。同时，战略性新兴产业的强势崛起，也正在重塑大湾区的产业格局。让大湾区内人才、技术、资本等各类创新要素自由流动和深度融合，是湾区模式推动科技创新的关键，也是大湾区战略性新兴产业发展的“加速器”。11月6日，中央出台了大湾区16项惠民新举措，广州、深圳等城市也在前期出台了推动跨境协同创新的有关举措，这些政策的出台虽然在顶层设计层面解决了一些问题，但后续还需要粤港澳三地政府建立更加常态化的协调机制，确保相关政策的落地执行。此外，构建良好的协同创新网络的关键在于人才。政府和企业都需要营造更好的创新氛围和创新沃土来“筑巢引凤”，让人才“愿意来、留的下”，进而从源头增加创新人才供给，提升创新发展的内生动力。

二是创新成果与产业发展的有机融合，是大湾区推动科技创新的“核心竞争力”。无论从世界核心城市的发展路径，还是旧金山等其他湾区的建设经验来看，区域建设成功的关键，在于打造该地区的“特质”，也就是我们常说的核心竞争力。大湾区内各城市已有良好的前期发展基础，因此后续如何形成合力，如何形成自身独特的“核心竞争力”，是大湾区每个建设者需要思考的一个问题。在我看来，华为、大疆等高科技企业的快速崛起，得益于产业发展与创新成果的有机融合，这也是大湾区推动科技创新的核心竞争力之一。具体而言，大湾区具有完善的产业链、创新链、资金链和供应链，也拥有众多具有较强研发能力的高校和研发机构，更具备世界一流的创新成果孵化能力，可以使创新成果以更快的速度、更低的成本转化成产品。同时，大湾区有近7,000万人口，为科技创新成果的转化提供了庞大的国内市场；开放包容的区位优势，使得创新企业更能以大湾区为支撑，抱团出海，共同开拓国际市场。这些都将是推动大湾区实现产业转型升级、建立具有国际竞争力的现代化产业体系的重要支撑，更是大湾区推动科技创新的“核心竞争力”。

三是充分发挥金融资本在创新容错上的作用，是大湾区推动科技创新的“关键要素”。我们常说“承担风险、宽容失败”的价值观是以色列、硅谷等“创新高地”取得成功的重要经验。创新失败的概率高也是创新活动的客观规律。从这些“创新高地”的发展实践来看，金融资本，特别是早期风险投资基金，在其建立健全创新容错机制，推动前沿技术研究和产业化中发挥了极其重要的作用。因此，我建议粤港澳三地进一步鼓励“金融+”，通过金融创新，撬动更多的社会资本支持重大科研项目研发。招商局也期待能够充分发挥自身综合金融优势，在构建多元化、国际化、跨区域的科技创新投融资体系中发挥更大的作为，为大湾区孵化出更多具有世界影响力的创新龙头企业。

各位朋友，招商局过去在粤港澳大湾区建设过程中做了一些积极探索，取得了一些成果。面向未来，招商局还将秉承“以商业成功推动时代进行”的企业使命，充分发挥自身产业资源和综合金融优势，举全集团之力，积极参与粤港澳大湾区建设，为大湾区建设“国际科技创新中心”贡献“招商力量”。

谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



巴曙松

中国银行业协会首席经济学家、北京大学汇丰金融研究院执行院长

我从粤港澳大湾区的金融发展角度给大家做一点梳理。首先从历史的发展脉络来看，粤港澳大湾区当前经济格局的形成是一个历史的过程，1990年大湾区经济发展呈现典型的由香港独自带动的格局，香港占大珠三角对外商品贸易比重超过70%。1995-2000年，大湾区各个城市对外开放水平提升，对单一口岸依赖下降，珠三角通过港澳出口规模占其对外商品贸易规模的20%左右，这段时间是港澳和内地拓展多元化开放渠道的时期。此后至2005年，可以发现这是一个内地几个城市在各方面迅速拉近与港澳差距的时期。到2010年，大湾区的“9+2”城市群，在规模上基本等同于全球的第五大贸易经济体。2016年，粤港澳三地经济总量相当于世界第十大经济体（加拿大），大湾区发展规划也在此时出台。

为什么专门从金融角度来谈呢？从全球来看，实际上60%的经济总量集中在港口海湾及其腹地，世界上75%的大城市、70%的工业资本和人口集中在距海岸100公里的海岸带地区，我们称之为湾区经济。最典型的是我们常来对标的纽约湾区、旧金山湾区和东京湾区。这几个湾区的特点很明显，纽约湾区是金融+高端服务业，旧金山湾区有硅谷在，是典型的金融+高科技，而日本的东京湾区是典型的金融+高端制造业。如果从这个角度来看，粤港澳大湾区的特点很有趣，它是一个典型的梯度发展，所以现有的三个世界级湾区的金融发展形态在我们大湾区都能找到，比如港澳服务业占比超过90%，是典型的金融+服务业；深圳是创新创意之都，有些类似于旧金山湾区的金融+高科技创新；而东莞、佛山等城市制造业很强，有点类似于东京湾区的金融+制造业。

仔细对标全世界另外三个大湾区，我们看到粤港澳大湾区和它们有很多相似性，经济体量上差不多，基本的发展规划、人口和产业结构的分布也很类似。那么与其他湾区比，粤港澳大湾区的优势在什么地方呢？主要可以归纳为区位优势、交通枢纽、产业分工等

方面。

我们讨论很多问题时都离不开粤港澳大湾区，包括东盟、海上丝绸之路等，基本上是以这个地方作为连接的点，在区位上它是内接腹地、面向东盟的海、陆国际大通道，是“一带一路”的重要战略枢纽。另外大湾区已形成世界最大的海港和空港群，例如大湾区拥有三大世界前十港口，机场的密集程度也处在世界前列。这也反映了物流集运的高效便捷。

产业方面，“9+2”城市群的产业体系非常完备。我看到有一份研究报告说几个大的湾区里，在大湾区这个地方的优势在什么地方呢？设计一个样品出来，批量把它做成实际产品，与其他三个湾区做了一个对照，大湾区是最高效的。

总结下来，大家经常用的一个描述方法是粤港澳大湾区的优势就在于它的差异化，通常用的词是“一二三四”，一个国家、两种体制、三个关税区（也是三个独立的货币区，有三个独立的货币监管当局）、四个核心城市（香港、澳门、广州、深圳，其他的几个城市我们称之为重要的节点城市）。

从“9+2”城市群的经济规模和金融业增加值、GDP增速等数据看，它的层级是非常明显的。第一梯队是深圳、香港、广州，第二梯队东莞、佛山、澳门。第三梯队中山、珠海、惠州、江门、肇庆。这个梯度下各城市产业结构的布局差异很大，但总体上整个大湾区有相当的互补性。如果从比较长的时间维度观察，会发现它的产业结构正处于向服务经济和创新经济转型的过程。比如说我们把2000年、2008年、2016年“9+2”城市产业结构水平做了点状图，把三张图摆在一起大家看得很清楚，这几个城市的产业结构都在向右上角集聚，服务业占比的上升、研发投入的上升。

从金融业空间分布看，总体经历了一个由香港单中心向港深穗多核心演化的过程。2000年整个大湾区金融分布基本是香港独大，香港金融业在大湾区金融规模占比高达73.5%，到了2008年，香港和深圳的占比差距由62.9%缩小到35.3%。到2016年香港还是占优，但是广州和深圳的规模有了明显的跟进，这是典型从香港单中心向多中心演化。而且很有意思的是什么呢？我们从统计数据看，香港、深圳和广州的金融发展不是一个联合博弈、此消彼长，而是一个共荣共衰的局面，企业往往可能在广州、深圳要融资时，在香港也要融资，进行收缩调整的时候，不仅收缩海外的融资，也收缩国内的。为什么这些市场同步的发展呢？因为香港是面向国际资本的，深圳和广州是面向国内资本的。所以这个独特的特点，就使它不是一个简单的替代。原来大家简单得说香港的小朋友不听说，我们就制定一个计划B把深圳、广州发展起来，从大湾区的这个特点上看这种方案是行不通的，内地开放的地区中，为什么深圳做的那么好呢？原因在于，过去这么多年来香港的繁荣和深圳的繁荣是互相推动的。

当然，整个人才的集聚水平、金融业的发展规模确实开始从香港独占转向港、深、广共享，但从金融体制看，一个是分属于欧美金融体系下的国际体系，一个是改革开放以来长期发展出的国内体系，这两个市场之间相互联系，也相互推动。这是我们过去这么多年发展的一个很有趣的特点。

所以从统计数据可以看到大湾区内的金融并非简单替代，彼此间存在对对方金融服务的需求。我最近去了趟东盟，看看他们的新经济有没有在香港上市的，就发现可能香港交易所和东盟甚至是新加坡的交易所之间是互相替代的关系，因为都是服务开放的国际资本，但是在中国内地，我们的感受是一个企业如果要发展国内业务，就在国内上市，如果要做国际拓展，就在香港上市，彼此是互补的。

此外，在粤港澳大湾区大家往往一谈金融，就只谈香港、深圳、广州，其实澳门这些年在金融方面特别是特色金融差异化发展方面做了很多的探索。在整个大湾区的城市里面，澳门是人均GDP最高的城市。当然它有博彩业占比过高的问题，但我们看到在特色金融业方面，澳门正致力于发展葡语系国家人民币清算中心，看到他们正在探索，比如说对于部分中资机构在葡语系经营实体的管辖权，没有放在北京、上海，放在澳门，比如说一些大的银行，把对巴西、葡萄牙、西班牙这些分支机构的管辖权放在这边。

当前我们内地金融开放正在加速，总体上看在放宽外资在中国内地市场持有股权的比例限制，外资金融机构的经营地域、范围的

限制，所以外资金融在内地的自由度会提升，也给大湾区金融合作提供了机会。比如说我们可以考虑是不是可以在大湾区借鉴推广在欧盟行之有效的“单一通行证”制度，我们中资机构海外布局基本上第一站香港、第二站新加坡、第三站欧洲，欧洲以前去英国比较多，这些年我们观察他无所谓，只要是在欧盟选一个金融中心，他就可以在欧盟其他地方设立业务机构。所以我们是不是可以借鉴这种制度，毕竟欧盟是不同国家，而我们是一个国家的，可以考虑允许粤港澳三地的监管机构授予单一通行证，有这个牌照的机构在大湾区可以自由开展业务，不用再去向当地监管机构进一步的审批，当然后续监管还是必须的。

以上是利用这样一个机会，梳理粤港澳大湾区的金融发展过程，我们从它的经济发展梯度、金融演变模式、彼此的互补性以及当前金融业的一些新进展等角度，给大家做一点汇报，谢谢各位。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



杜 兰

科大讯飞股份有限公司高级副总裁

下午好，非常高兴能够来到深圳，和伙伴们一起来探讨人工智能的最新进展。就在一年前，我和巴曙松教授在深圳相遇，我们前后演讲，当时他非常谦虚，他说杜总和我们阿里巴巴代表新经济的产业形态完胜，让我们传统经济的人好像看到了一些希望。一年过去，我也想看看，我们新的技术究竟给大家带来怎样新的变化以及有什么新的进展。

今天在屏幕上，大家会看到我从世界通信展上带来新的机器人，她是世界上第一个虚拟多语主播。

（播放视频）

大家注意到屏幕上因为我刚才没有说完，我的工作人员帮我放了这个。这个视频，是我想试一下效果到底怎么样，所以我去了录音棚，录了两个小时的视频，他可以根据我的形象合成这样的虚拟主播。而且大家注意他不管说什么语言，人工智能的技术在后台根据下面文字的内容驱动合成，今天他会说16种外语，而且他是不知疲倦，不会出错。所以这样新的技术诞生，让我们很多的生活形态还有我们一些产业的形态都会发生一些变化。

我也想看一看，年底的时候参加各种各样论坛，发现大家其实都非常关注这个世界科技产业的格局，到底大家竞争是处于什么样的状态，而且非常多的人非常关心中美这次竞争，还有我们一些摩擦，我们中国应该处于什么样的位置。我做了一个总结，我们可以看一下这个图表。我们认为，世界竞争格局分为四个类型，第一个类型是美国占据一个垄断地位，大家经常用到一硬一软，芯片和操作系统，美国占据了我們所有生活和工作中非常多场景，芯片和操作系统是全球垄断的地位。

第二个方面其实是我们处于一个多国竞争，中国跟随的状态。在石油、航运、飞机、手机等等，如果你是美国你也会很焦虑，我们中国是属于跟随发展的状态。

第三个方面是多国竞争，中国是处于领先的位置。中国这些年来发展，我们在很多领域从后发状态走向比较有优势的状态，实际上就是在这样一些领域积累出来的信心，也让我们中国人感受到中国发展的强大。那么这些领域包括哪些呢？像我们的通信、高铁、港口机械、民用无人机、数字安防等等，这些领域中国处于全球领先的位置。

第四个是双头格局，中美领先。在全球十大互联网公司中间，美国是占了6家，中国是占了4家。在人工智能领域，不论是我们开设的公司数还是我们发表的论文数，中国和美国都是属于遥遥领先的位置。所以今天我们非常关注人工智能的发展，就是因为我们的美国都处于领先且齐头并进的状态。

大家也很关心中国到底在整个人工智能领域发展到什么样的程度。实际上，2017年国务院在新一代人工智能发展规划里，做了一个非常权威和官方的说明，他说中国在人工智能领域取得了重要的进展，部分领域核心关键技术是实现了重要的突破。特别指出来两种技术，一个是语言识别，一个是视觉识别技术。语言识别像科大讯飞在智能语言识别上的探索。我们现在无论是产业界还是资本，大家关注是人工智能到底能发展到什么样的程度，其实我们也需要了解这个技术的边界在哪里，才能够不会被收智商税。在目前来说，我们真正技术上获得很大的突破，并且在产业界能够获得一些发展，甚至说可以赚一些钱养活我们产业方向的，那么就是在语音识别和视觉识别的领域。我们看这张成绩单，科大讯飞20年来交上来的成绩单，我们会关注到，在一些核心的领域，比如说语音识别、语音合成、语音评测等等方面，我们都拿了全球最好的成绩。不仅如此，更重要的是我们在机器阅读理解方向，还有能理解会思考的方向上，在认知智能的方向上也在不断的突破。在医疗影像的一些图像识别技术上也在做。实际上，我们关注了人工智能发展的一些里程碑的事件，我认为这是我们今天所要去关注的人工智能究竟是走到了哪一步。

我们看到在这些小脚印代表我们非常艰难的进步，在2012年的时候，我们的语音合成能力就是刚才大家看到那个机器人，他合成了声音的能力，像人一样去说话的能力，实际上他在2012年就首次超过了人类水平了。中午吃饭的时候，外宾看了我们这个，我告诉他，我们今天的语音合成能力无论说中文还是英文，比普通人说的要好。在2015年我们语音识别的能力是首次超过了人类的速记员，我今天在这里说话，我说完以后机器可以快速把它自动转成中文，同步可以翻译成英文，这样转写的成功率高达98%。这样远远超过我们普通人，我们做过一个比对，最好的速记员只有80%可以记录下来，而我们的机器是可以超过90%。在这样的能力下，我们不断进行一些突破。2016年，在中国大家参加过中考和高考，这样的—个比对打分实际上是我们的机器，今天已经可以代替人类专家给大家去评阅试卷了。在2017年，医考机器人诞生了，全球首个参加全国执业医师资格考试，满分600分，及格分是360分，我们机器人考了456分，他打败了96.3%的考生，我们一个学医的学生大学四年以后，再工作3、5年，他通过这个考试的比例是一半，所以我们的机器比人类稍微进步了一些。到2018年，我们的中英文口语的翻译首次达到英语六级的水平，所以我们的翻译能力越来越强，这可以给大家提供各种各样的服务。再到2019年我们看到机器阅读理解这样的大赛里面，给机器看10万篇英文的论文，我们人类出题目让机器回答，在这样的比赛里面我们拿了最好的成绩。

所以我们今天说和去年相比，我们在谈到技术在获得突破，我们在做很多产品的应用和各种领域的尝试，但是到了今天，我们认为应该是整个人工智能产业规模化落地的元年，而且是人工智能应该让我们享受到红利的方向。我们围绕这个技术的突破，我们做了哪些积累呢？一方面在整个万物互联的时代，我们认为人机交互的方式用语音是最为方便的，比如说你回到家可以说回家了，电灯会打开，大家今天上车，可以说我要去哪里，我要听什么歌，这些是机器可以替你做的，这样人机交互来做。机器在有规律可循的状态下，他可以学习人类专家的知识，所以他可以轻松的超越我们90%的普通人，为我们普通人赋能了。他今天是可以看1100种病，可以让60分的医生具备80分的能力，90分的医生不要做简单重复的劳动，把他精力解放出来，做更有价值的工作，这个是我们机器为人类赋能所要做的重要方向的探索。今天要想实现人工智能的红利，实际上是有一些衡量的标准。第一个我们实际做的这么多事情是

看得见摸得着的案例，第二个是可以复制和推广，第三个已经有统计数据来证明你的应用是有成效的。那么，我们在整个应用领域覆盖的面特别的广，这些包括像教育、城市、医疗、客服，还有车载、智能家居、智能家电等等，这些领域会给我们带来新的变化。比如说教育这个领域，今天我们在践行希望技术让因材施教离我们越来越近，做的越来越好。通过人工智能的算法，当孩子交上一套试题的时候，每个课堂上孩子拿到题是不一样的，这种个性化的学习现在已经在中国的25000所学校用起来了，而且逐步看到使用的成效。孩子有更多的时间从事各种各样的户外的活动，以及提升他学习的效率。

我们再看到医疗，今天我们说医考机器人诞生了以后，为我们的老百姓提供这种服务了。那么我们也会看到后台上每天有1.1万次辅诊的建议，医生给你诊断的时候，电脑会弹出来一个弹框，对这个病的诊断。我们后来在现实中发现，89%是一致的，有11%机器和医生判断不一致，那要怎么样？我们给他上诉给水平更高的医生，让医生去做判断，三分之二机器是对的。所以这样的工作实际上像医疗、教育的资源不够那么发达的时候，是可以得到更多的运用。

在司法领域，其实司法就是我们庭审的阶段，同时我们的智慧判案系统，可以发现把这些整句输入进去以后，这里面有没有自相矛盾的方向，给我们法官提供各种各样辅助的建议。

再谈到大家熟悉的翻译领域，今天其实这个翻译机我认为他真正改变了我们的每个人的生活形态，过去我们是不可能每个人带着一个翻译走遍全球，今天你不仅仅是带着翻译，而且带着一个懂58种语言的翻译。而且我们在运用的过程中，有各种各样专业术语也可以在上面实现，可以真正的帮到大家。我觉得这样是人工智能可以给我们带来很多的红利。

中午和一位英国学者交流的时候，他告诉我，他的亲人是一个盲人，可以轻松和别人交流，以及阅读大量的书籍。我们看到，其实在帮助听障患者方面，我们做了很多公益活动。全球有7000种方言，我们保护了22种方言还远远不够，我们会做这样一些事情。我觉得这都是技术给我们带来更多人工智能的红利。

同时我们也是希望把这样的能力赋能给每个人，在2010年我们将语音云平台开放给广大的开发者，在9年前开放的时候我们上面只有3种能力，今天有267种能力，我们希望用这样的技术为大家的创新创业提供各种各样的动能。

我们也看到，整个大湾区发展在人工智能领域会是非常核心的趋势，我们也会通过这些高速增长的领域看到新的创新创业的趋势。如果说今天可以给大家带来一些启发，我觉得特别有意义。大家看到在教育领域、办公领域、摄影摄像领域，整个开发的趋势增速特别的快。在已经形成了头部聚集效应的领域，比如说游戏、语音视频、导航等等这些开发的增速已经明显下降了。我们希望看到整个人工智能开发的领域，在寻找更好的产业方向上帮助到大家。

今天和大家再次谈这样的话题，在AI+的时代，不仅仅是我们像这些做人工智能从业者的时代，更是我们大家每个人新的时代。因为我们也相信比人类更强大的不是人工智能，而是掌握了人工智能的新人类。最后我们也希望在整个粤港澳大湾区，在中国最有魅力的城市深圳，和大家一起用人工智能来建设更加美好的世界。谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



阮大卫

埃森哲深圳全球创新研发中心负责人、埃森哲深圳技术研究院院长

非常荣幸今天来到这里，也非常感谢主办方的组织和邀请。今天我将向大家介绍埃森哲看待创新的独特视角和理念，以及埃森哲创新中心在中国的目标。让我们先来看一个埃森哲与客户佛吉亚共同创新的例子。佛吉亚(FAURECIA) 是全球第八大汽车零部件供应商，与埃森哲合作这个项目的目的是创造更加安全的驾驶环境。你们知道吗？10%的汽车交通事故源于司机疲劳驾驶。因此，佛吉亚与埃森哲共同合作开发了一个方案，利用人工智能（AI）以及物联网（IoT）技术对司机的面部表情及其他身体指征进行识别，当发现司机有困意或注意力被分散时，座椅会震动，从而提醒司机稍事休息，喝杯咖啡。这个案例是埃森哲与佛吉亚的众多合作项目之一。随着5G和 AI技术的发展，以及共享出行的盛行，汽车不再只是简单的交通工具，通过创新重新塑造车行体验，创造一个安全、舒适、有趣的空间，这是埃森哲与佛吉亚的共同愿景。

接下来，我将向大家介绍埃森哲创新方程式，以及我们如何在中国及深圳应用这个方程式。在埃森哲看来，为实现有影响力的创新，离不开三个方面：第一是共同的愿景。在刚才的例子中，我们与佛吉亚以重塑未来车行体验为目标，探索各种可能性。第二是创新架构。要将创新的灵感落地，快速迭代，变成产品，进而产生影响，需要多种创新组织共同合作。在刚才与佛吉亚的例子中，从想法、原型、到最终展示只花了两个月。第三是创新生态。通过大量的投资与合作，埃森哲与许多跨国公司、初创公司、教育机构及孵化器建立了战略合作伙伴关系，从而帮助我们的客户加速创新。接下来我会具体介绍方程式的三个组成部分。

我们的方程式看上去非常简单，但方程式的每一个要素背后都有庞大的架构支撑。首先简单介绍一下埃森哲：我们是一个全球性的公司，服务于120多个国家的客户。在全球，我们有49万员工，业务覆盖40多个行业。在中国开展业务已有三十余年，拥有一支

1.5万人的员工队伍。客户欣赏我们的原因之一是，由于我们在世界各地、各行各业长期积累的经验和洞察，埃森哲能够帮助全球客户加速规模化创新。

再来讲一下我们的创新架构，创新方程式中的第二个元素。创新是一个很难准确定义的词，但在埃森哲，我们明确了6个有机部分。首先是通过自上而下的方法了解宏观趋势，结合科技发展的趋势，识别下一个风口。第二个是从合作伙伴那里获取创新的资源。我们的合作伙伴包括初创公司、大型企业，以及教育研究机构，他们都可以成为强大的创新来源。第三个是技术研发。让技术方面的专家投入到革新性的项目中去，创造出从未有过的技术。第四个是硅谷风格或者说深圳风格的快速测试。快速制出原型、投入测试，即使失败也不要紧，不完美也没关系，重要的是不断学习，快速迭代，从而做出更好的版本。最后，埃森哲认为没有影响力的创新不能叫做创新。因此我们还有两个创新组织致力于传播、加速、规模化影响力，从而使创新能在客户的实际运营中落地。这就是埃森哲的创新架构，通过六大创新部分以不同方式投入到创新中去，共同实现从想法到影响力的旅程。

介绍了埃森哲，现在讲一下为什么我们要聚焦于中国。我们今年已经在中国开了两个新的创新中心，一个在深圳，一个在上海，未来还会有更多投资，因为我们认为中国充满了机遇。以制造业为例，它仍然是中国最大的产业，占中国GDP30%左右，规模巨大。同时我们也看到还有很多的进步空间，比如人均生产力，与发达国家还有比较大的距离。埃森哲在美国、德国、日本有非常多帮助客户提升生产率的经验，因此我们希望能将这些经验带到中国来，帮助提升中国制造业的人均生产率。多种新兴技术的高速发展将助力中国制造业弯道超车，彻底改变制造业的运作方式。我们看到，一系列逐渐成熟的科技，包括云计算、大数据、物联网等等，与下一代新兴技术，包括人工智能、区块链及量子计算，将会融合到一起，带来规模更大的技术革命，不仅会促进制造业转型，也会影响各行各业。因此我们认为中国是一个有巨大机遇的市场。与此同时，中国创新能力的快速增长让我们非常惊讶。过去10到15年间，中国创新的步伐是世界领先的。2018年的数据显示，中国的创新能力已经进入了全球前20名，我相信未来的排名还会继续上升。中国市场的巨大机遇、技术的发展推动了中国创新的进步，因此我们对于在中国的投资非常有信心，助力中国企业加速创新的同时，我们也能将中国的创新成果输送到全世界。

我们在中国开设创新中心，不仅在本地运营，同时会成为全球创新研发网络的一部分，实现双向的交流和合作。包括深圳和上海，埃森哲在全世界一共有13个创新中心，聚焦于创新，吸引众多领域的人才，让他们去往需要的地方，解决各种棘手的问题。在最早介绍的例子中，法国、爱尔兰以及旧金山实验室的AI及IoT专家们共同参与了我们法国客户佛吉亚的创新项目。在中国，我们也将执行相似的运作模式。同时，我们认为，中国作为创新大国，深圳被誉为创新之都，开发出了许多世界一流的技术，因此我们也希望输出中国的创新给世界各地的客户。

针对大湾区的产业特征和客户需求，深圳全球创新中心和技术研究院聚焦的领域包括人工智能、机器人，以及工业X.0。我给大家简单介绍几个正在进行中的深圳中心的项目。首先是利用人工智能驱动的计算机视觉。目前计算机视觉技术主要应用于图像的分析，即使是视频也是分解成一帧一帧的图片进行分析。但我们认为解读视频跟解读图片的效果是不一样的，比如说一个举起设备和放下设备，图片上是看不出区别的，但视频可以。因此我们训练算法让计算机学会理解视频，而不只是理解图片。第二个是机器人技术。虽然今天人类和机器人分工很明确，但我们相信未来能实现流畅的人机协作，无论是在工厂还是在家里。我们要实现什么样的用户体验？如何设计AI算法控制机器人让他们与人更好地配合？这些都是我们正在探索的课题。最后是工业X.0。我们叫它X.0的原因是，我们不关心用到的技术是哪个阶段，而是利用最新的技术推动工业的发展。在图片展示的例子中，我们利用数字孪生技术帮助客户在虚拟环境中理解并设计生产环节。

创新方程式的第三部分是我们的创新生态系统。埃森哲长期致力于投资建立一个全球性的网络，我们的战略合作伙伴包括微软、SAP、Salesforce、甲骨文这样的知名企业，向他们学习的同时，埃森哲识别机会将他们的技术引进给我们的客户，我们在中国也会采取相似的模式。具体到中国，我们与清华伯克利深圳研究院以及硬件孵化器Hax等有非常紧密的合作；在初创公司战略投资方面，我们投资了码隆科技，伙传播，最近还收购了智能出行领域的飞驰镁物。

埃森哲来到中国，将应用埃森哲的创新方程式，共创愿景、通过创新架构和创新生态，将全球创新能力带给中国的客户，同时将中国的创新输送到全世界。谢谢！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



邹艳玲

美国旧金山湾区委员会副总裁、中国区负责人

谢谢。大家下午好。我感觉我的出场非常的隆重，前面的四位嘉宾为我作了一定的铺垫。刚开始招商局集团的王总演讲中提到旧金山湾区，北京大学的巴教授在演讲中对标我们旧金山湾区。杜总公司在我们的旧金山湾区也有分支机构。刚才埃森哲的大卫来自旧金山，这些都表明与旧金山湾区的联系。刚才前面的四位嘉宾的演讲当中，他们都提到了湾区创新，接下来我以旧金山湾区为例，简单地来讲一下湾区的创新和活力。

旧金山湾区是世界上非常神奇的一个地方，前面也有嘉宾提到，现在粤港澳大湾区总人口是将近7000万，我们旧金山湾区的人口差不多是十分之一，现在是800万的人口，面积也是比较小的区域。但是我们的经济总量如果算作一个国家是全球第18大经济体。加州是非常神奇的州，经济总量比英国还要大。

前面科大讯飞的杜总也讲了，现在美国在芯片、操作系统方面遥遥领先，占垄断地位；在互联网和人工智能方面是中国和美国领先，里面举例的大公司大雇主绝大部分是在旧金山湾区，这些公司在湾区迅速的扩张，也为当地经济发展注入更大的动力。

湾区的顶级公司的产业也是非常多元化，有消费品的、能源的、金融保险的、还有科技、电信、媒体等各个行业的。包括现在很多的新一代自动驾驶公司也是以湾区为中心。

硅谷的文化是促进湾区创新密不可分的部分。首先来讲对于失败的容忍度，很多的创新者经历无数次的失败后成功的，比如大家熟知的Elon Mask，其实他在创业过程中，之前也是经历了很多次的失败，然后才成就了现在成功的特斯拉。另外湾区经常举办很多的活动，大家乐于分享；人员、信息与思想自由流动，促进创新。其实我们2010年刚来中国设立办事处的时候，当时很多人不知道

湾区，经常我们要跟大家解释，硅谷位于旧金山湾区，然后大家才有这个概念，原来旧金山湾区就在硅谷那儿。后来，慢慢地，越来越多人了解到了湾区。直到大概是4、5年前的时候，大家慢慢开始讲湾区的概念，而不只是讲硅谷。

另外湾区的经济成功与活力其实是近一个世纪投资与进步的结果。在20世纪初期的时候，随着电子管、微波、集成电路的发展，再到个人计算机，再到后来的互联网、社交媒体、生物科技、纳米科技、清洁技术还有电子汽车等等这些产业，并都处于领先地位。湾区之所以取得这么卓越的成就，成为世界领先的创新中心，其实这些跟当地有著名大学和研究机构是很相相关联的，比如大家所熟知斯坦福大学、加州大学伯克利分校、旧金山分校等这些著名的高校都是在湾区。另外国家研发的投入也是占很高的一个比例，整个美国在研发的投入总额是全球领先的。虽然特朗普上任以来他大大消减高校的研发投入，但是过去的基础是非常好的，虽然近两年减少了，但是总量是保持世界的领先地位。

加州湾区有很多的研究机构，无论是大学附属的研究机构还是独立的研究机构，以及企业设立的研究机构，很多的科技中心都聚集在湾区。

风投助长企业的创新，刚开始风投这个概念是从湾区那边兴起的，投资总额一直是处于全球领先位置。美国的很大比例的风投都是聚集在湾区，基本上占了45%整个美国的风投基金。

人力资本更加重要，你看这张图显示科技岗位的数量是非常高的，收入也是非常高的，也不断的吸引全球的人才去湾区。经常大家开玩笑说，在湾区，你会看到很多世界各地的面孔。加州是非常开放的，欢迎各地的移民，虽然现在有点敏感，但是加州的州长以及各层的领导都说加州一直坚持开放合作。今年我们是第二届参加中国的进博会，上周加州议员代表团来中国参加进博会，加州在进博会里面有一个展馆，我们是美国唯一一个州在金博会有展馆的，去年第一届我们也是参与了。这个从层面反映出加州和湾区我们其实是非常支持与中国的合作，尽管现在在国家层面上有一定紧张的情况。

如今，湾区唯一落后鱼竞争对手的是人口增长，在2014年以前加州以外的其他一些州的民众搬到湾区，但是自从2015年以后，慢慢的国内的净移民开始往下降，甚至出现负增长，有一些在湾区的人开始往外面搬，主要是因为住房与生活成本非常高。虽然某些当地人往外搬，但是总体人口是出现正增长的趋势，这些是因为全球各地的人才去聚集的因素。

另外湾区这么小的一个区域，现在我们在讲Megaregional，他们也是有人口不断去湾区工作，虽然说有些人不住在湾区，但是他们每天长时间通勤去湾区上班。虽然说湾区本地的人口增长还是维持在800万左右，但是很多附近周围临近的人开车去湾区上班。

前面讲了湾区是非常神奇的区域，是世界创新的门户，不仅是为当地的区域发展持续的动力，同时也是其他国家省份的全球经济联系门户。这儿简单讲下湾区创新对其他国家的影响，这里是以欧洲举例，像欧洲有14个国家的孵化器、加速器是在湾区的，也有18个欧洲大型的企业在湾区设有自己的投资机构，另外有47个欧洲的大型企业，在湾区设有他们的研发机构。中国很多的大型企业他们在国外布点很多时，通常也把研发中心设在湾区。

这个是风险投资，像很多湾区的风险投资，他们也是看到了在中国巨大增长的机会与市场。所以有很多湾区的风投机构来中国这边设立基金，投资中国的一些快速增长型企业，尤其是一些互联网的企业。同时也有很多中国的基金，他们也在湾区设立了分支机构，去投资湾区当地的科创企业、成长化的企业，甚至一些大型的IPO上市，也有很多中国资本的参与。

这个是双边的加速器，中国也有很多加速器在湾区设了点，同时湾区的一些加速器在中国这边设点，尤其是在深圳也挺多的。

每个创新系统都是不一样的，都是独立无二的。在过去，我们也接待与安排了很多中国不同省份、城市的代表团去湾区访问，他们经常会问到湾区成功的秘诀是什么，他们希望把自己的城市打造成中国的湾区、硅谷，湾区这个创新区域的发展更多是自发性的，没有政府直接性的指导。他们也会问有没有像中国园区管委会之类的机构，湾区其实没有这样直接性的政府机构。中国的创新是非常能体现中国的特色，很多科技园区在政府的背景下建立起来的湾区。其实大家是各有特色，也有双方合作。

其实我们旧金山湾区委员会下面设有经济研究院，他们做了很多经济报告，基本上体现了过去几十年硅谷、湾区的发展的轨迹。他们定期会做一些更新，基本上是见证了整个硅谷和湾区发展的奇迹。在2017年的时候，我们研究院也做了一份名为“中国创新”的报告，里面提到了中国之前的很多的创新都是一些渐进式的创新，现在逐渐开始往突破性的创新在转变，尤其是在人工智能方面，像前面科大讯飞的杜总讲到现在人工智能这方面，中国政府的投入也是非常的大。在相关的杂志上和一些出版物上也有很多来自中国的企业和科学家发表关于人工智能相关的文章。

总体来说，在利用投资方面，美国现在还是占首要地位，中国是紧随其后。中国在创新方面也做得非常好。

我的分享就到这里，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



李开逐

哈啰出行联合创始人、执行总裁

各位嘉宾、各位来宾下午好，很荣幸能够参加高新技术论坛。

围绕今天的主题，前面的演讲者从资本、区域、政策以及人工智能等各个角度谈了和湾区相关发展的主题。衣食住行是人类生活的基础需求，下面我将从交通出行的维度谈一下自己的思考。

湾区的建设应该是一个以科技为基础的高质量发展模式。交通是发展的先行官，高质量的交通出行也需要科技来引领。中国改革开放几十年来发展非常快速，涌现出一批中大城市和城市群，但都或多或少遇到了拥堵、污染等大城市病。大家知道以前中国是自行车出行的大国，在市内出行主要是靠自行车，但最近一二十年来私家车越来越普及，但是也带来了污染和拥堵。可以看到，大城市的机动车发展是有天花板和上限的。

在这种情况下，我们希望追求一些更便捷、绿色可靠的发展模式，这也正是哈啰出行的理念和目标——以科技改变出行的方式，提升大家出行体验。说到这里，可能在座的有人知道哈啰出行，也可能有人不知道，知道的多半以为哈啰是做共享单车的公司。共享单车比较风光的时候大家把他称之为新四大发明。后来当这个行业遇到一些问题的时候，大家说的比较负面，觉得一帮人无聊，产生了伪需求，把一些破旧的车仍在街上，像是新瓶装旧酒。我认为不是这样的，反而是旧瓶装了新酒，我们不是简单的把车扔在街上，而是用新的通信方式，新的智能互联网技术、物联网技术、人工智能技术，对自行车这种出行方式重新定义，给市民提供更好的出行体验。

中国是两个轮子上的国家。自行车的保有量大概是3-4亿，中国每天有10亿的两轮出行，有将近3亿次自行车日均骑行需求和7

亿次的电动车出行需求。这些小城电动车能够从城南到城北，城东到城西，贯穿一个小城市，所以电动车非常的普遍。

所以我们认为，中国城市化的进程包括湾区的发展进程，城市的慢行交通体系是不可少的一环。中国每天现在飞机大概将近200万，高铁将近有800万的人次出行，城市地铁大概是1000万次左右，而共享单车已经有数千万的人次，而且有很大的增长空间。中国的城市交通，地铁和公交线路是主动脉，两轮出行是毛细血管，频次高，是解决城市交通拥堵良药，所以我们认为城市的建设是需要把充分考虑慢行出行系统。

既然谈到两轮出行，让我们看看现在行业怎么样？我们在300多个城市投放了单车，用户将近3亿。助力车每天有数百万骑行的人次，所以可见这个需求是非常旺盛的。我们还为300、400个景区投放了景区车专用车，大家去景区可以体验一下。

两轮出行不管是单车还是电动车，都是可以和地铁甚至和公交做接驳的，慢行的交通网络可以融入很多生活场景，不管是家里去买菜或者去商场去上班，把整个的生活场景串联起来。

前不久，我在成都参加了市长协调常务会议，成都市长表示，共享单车把这个不但解决了交通拥堵和污染问题，还是成都文化的一部分。所以，共享单车的优点很多，属性也是多元化的。

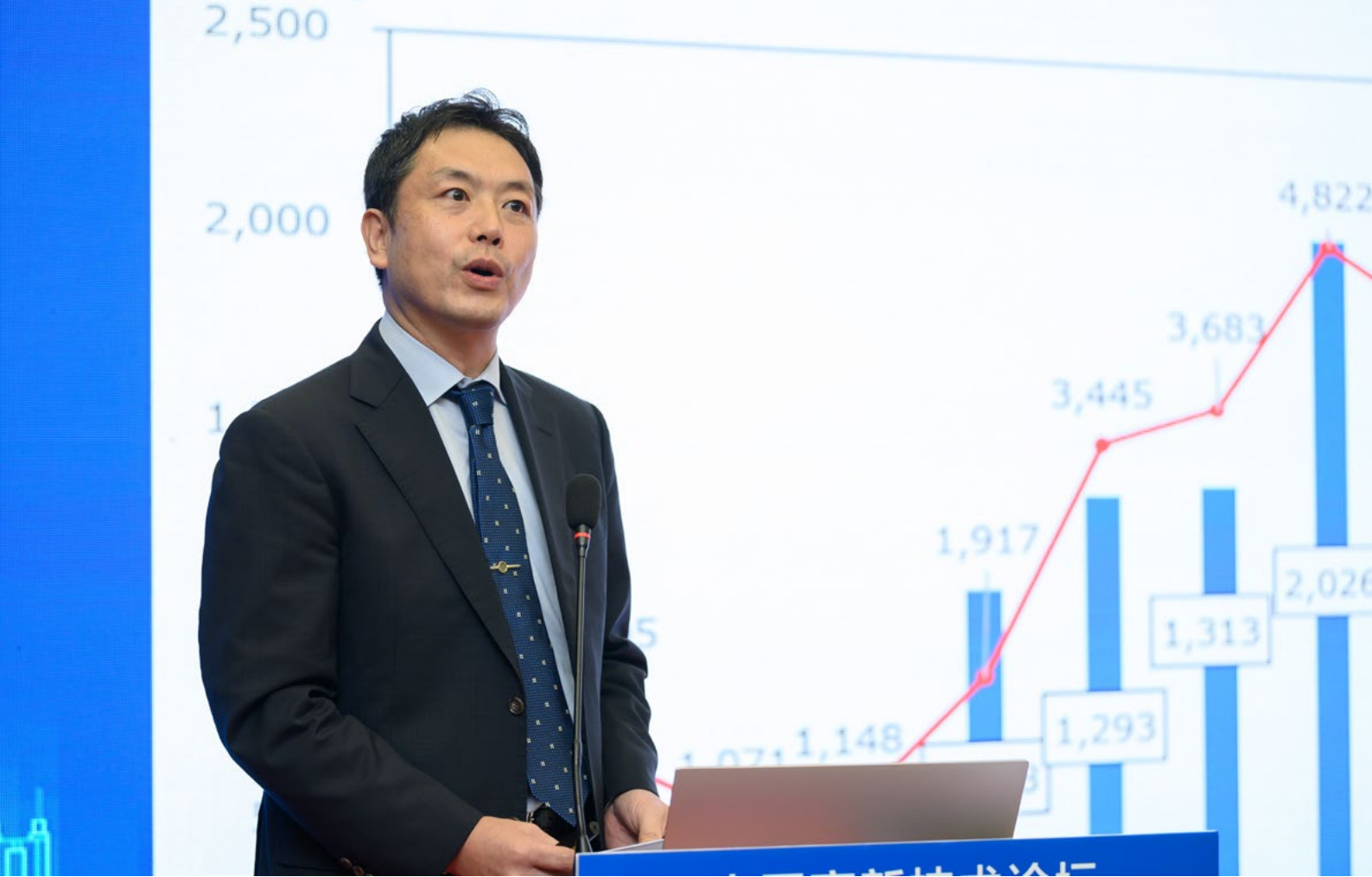
共享单车不是简单把车子扔到路上，它其实是一个智能物联网设备，要把这么多的车辆管理好是有非常大的技术挑战。为此我们用了很多人工智能技术。例如很多的城中村或者是城市的建设工地，单车丢失和破坏严重，我们称为“城市黑洞”，要治理“城市黑洞”，找到失联车辆，需要很多的数据和技术来做支撑。

又如哈啰最新推出的蓝牙道钉技术，已经在所有新开的城市进行了应用，这种站点停车技术，很好解决了乱停放的问题，大家担心不能自由停放便捷度是不是为变低，我们会设施非常密集的虚拟站点，寻找便捷度和规范化管理之间最大公约数，我相信蓝牙道钉可能是共享单车的今后的主流发展方式，我们正在大力推广这，希望有机会在湾区的城市也进行推广，我们称之为2.0的运营模式。

共享单车每辆车都是一个智能设备，他现在运营是非常大的物联网系统。这个庞大的系统，背后是庞大的数据、地图以及大数据平台、人工智能技术的支撑和融合，是一种现代化科技，最后来提供城市公共出行服务，所以我们是一家技术驱动企业，而不是一家做单车的企业。我们希望通过以技术加持两轮出行的方式，助力城市的智慧升级，我们已经有了大量的数据，除了出行本身，还能够为社会的信用体系、政府城市规划管理以及行业的融合做一些有意义的事情。

中国是电瓶车的大国，有3亿多辆。但是这些车像手机一样在功能机的时代，哈啰未来一段将致力于把这些电瓶车带入智能互联的时代。所以不管是自行车还是智能电动车，我们希望用技术的发展来提供绿色智慧的出行，践行美好生活的理念，让大家的生活不要成为城市发展的牺牲品，而是携手共建。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



清水顯司

日本贸易振兴机构广州代表处所长

大家下午好，非常感谢主办方给我机会在此演讲。今天对在日本和世界各地关于创新的项目进行一些介绍，特别是我们从3年前在深圳实施了的具体项目，在大湾区我们日本贸易振兴机构是做一个连接中国和日本的平台，也是发挥了重要的作用。

我想在场的各位有些人可能不知道日本贸易振兴机构，这个是由日本政府出资以促进日本和国外的贸易交流为己任的政府下属机构，在日本国内有48个中心，在国外74个代表处。我们利用这些代表处来促进日本和各国之间的贸易往来，在中国除了广州之外，在北京、上海、大连和武汉、成都、香港、青岛一共有8个代表处。

我们现在在华南地区所开展的业务主要有5个，一个是扩大创新型投资，老龄产业，以及日本的农产品、生活用品和服务的市场开发，与中国对话促进营商环境改善，促进知识产权的保护和运用。这5个方面中最重要是促进中日双方扩大创新型的双向投资。

首先请看这张，这个是世界生态系统的排行榜，可以看到第一位是硅谷，在前十五中有北京和上海，有一些新兴城市包括杭州和深圳。正如大家所知道的中国现在整个的投资基金是在不断的增长，可以说政府在这方面出台了很多促进政策，北京、上海、杭州、深圳这四个大城市应该是这方面的主要城市。所有的投资基本上主要集中在这四个城市，从独角兽企业的数量来看，北京有59个，上海有34个。这些城市其实是有不同的之处，北京主要是有电子商务和交通，上海是金融，杭州他也是一半都是关于电子商务，深圳是什么呢？深圳主要是集中在硬件方面，他的制造业方面的比例是更高，远超其他的城市，这点我认为是重要的一点，虽然在其他的城市也有很多日本人在进行投资，但日本的制造业大型产业对深圳更感兴趣。

请看这张，关于国际专利申请的数量来看中国超过三成都是来自深圳，在中国是名列首位。我认为深圳的创新生态系统是这样

的，主要是包括全球化的民营企业还有一些产业聚集，另外深圳市政府也是出台了很多扶持政策还有国内外的一些初创企业，这些可以去促进高新技术产业的发展。这是一些活跃在深圳的民营企业，大家都知道，这些是国内外的初创企业扶持机构。这个是深圳创新相关的创业例子，可以说这个数量是非常庞大的。

在深圳这个具备了创新系统的城市，我们也进行了一些计划，包括创新计划，简称JIP。这个是日本的一些中小企业，他们利用他们自己的核心技术，希望在国外去开发，进一步扩大业务。针对这些企业我们会进行集中的讲座，根据这些企业的特点来进行指导，参加展会，还有一些一对一的商业会议等等。我们除了深圳之外，在硅谷和曼谷都是开展了这样的一些活动，今年10月我们组织了9家日本企业在深圳市南山区进行了对接会，这些企业是今年7月通过我们在东京的训练营中选择出来的企业，不光是看他们实力，而且要看他们是否具有核心的技术和是否能够具备国际上开展商业业务的能力。

我们的合作伙伴是深圳清华大学研究院，我们今天的选择的9家企业是在深圳清华大学研究院进行的辅导，在中国寻找新的业务契机，这个是今年7月份训练营的照片，这个是辅导时的照片。我们对一家公司会大约有5、6个专家，会针对这个企业从市场营销和将来发展等等进行一些建议。这个是9月份的一个对接会，大约有300家投资人他们参加这个会议，在这里听一些企业发表他们项目的内容。同时还进行了一些商业上的对接活动，一共有9家公司，大约有200次这样的商业会议商谈。

第二点是我们的全球加速项目简称‘HUB’，我们主要是以深圳和上海开展这样的活动，‘JIP’项目是主要针对一些具有知识产权的日本公司也是提供了一些辅导和建议活动。‘HUB’主要是支援一些不具备知识产权的公司。

我们邀请一些加速器访问日本，在日本进行讲座，介绍深圳的加速器的运转情况。今年3月在大阪举行的Hack Osaka，邀请了深圳的企业和投资机构访问日本，同时帮助他们去寻找潜在的日方合作伙伴。

下面再介绍一些具体的例子，这个是今年通过HUB项目在深圳建立的一个公司，这个是去年参加JIP计划的企业，也是在深圳成立了企业。通过JETRO他活动指标，主要是包括在中国成立企业的数量和合作伙伴的数量，我们现在已经是有很多日资企业在中国在加入我们这个项目之中，如果大家有感兴趣的也可以跟我们合作。

最后介绍一下包括中国企业对日投资方面提供的服务，我们会做一些前期调查、设立公司开展扩大业务，提供这三方面的活动。我们对中国企业提供的是这样的一站式服务。这是到迄今为止日本贸易振兴机构所帮助过的一些中国企业，中国企业数量在日本除美国之外第二位。另外是一个叫做创新业务说明会这个是在今年3月在深圳市南山市政府的支持下举办了这么一个说明会，来介绍日本市场的情况，以及相关的法律制度，以及我们所提供的一些服务的具体情况。

另外今年6月我们组织了5家深圳初创企业对于东京、横滨，京都，大阪来进行访问，在东京举办了两次对接会，在其他城市和一些大型的企业也是进行了一些个别的商谈。当时参加这次访日交流团的企业，大约是成交了20个合同。

另外是10月15日在日本东京举办的CEATEC，这个是日本最大的物联网和电子展会，深圳有三家公司参加了这个展会。在三家公司在展会过程中，和100多家的日本企业进行了一些交流，除了在展会之外也是进行了个别的交流。另外也是10月我们组织4家公司到日本中部地区进行了访问，日本中部地区是汽车产业的集中地，丰田公司的总公司在这里，这些公司是在和日本中部的企业大约100多家企业进行了洽谈。

这是今年10月在东京举办最大的创新峰会，参加这个会议的深圳企业有4家，在这个会议之中和日本企业进行了配对的洽谈会议。我们日本贸易振兴机构，正如我刚才所介绍的我们在积极的促进日本和中方企业的各种合作和沟通活动。

实际上在我们的努力之下，我们帮助了很多的深圳企业去日本完成了整个的投资，将来我想会有更多的深圳企业也会进到日本去投资。日本虽然是个成熟的市场，而且现在来看在价格方面、成本方面并不是比中国高很多，所以我想未来会有更多的中国企业到日

本进行投资。

关于日本企业和中国深圳之间的联系，我觉得主要有以下几点。大家可以自己看一下。我认为我不光是深圳，而是可以代表中国整体来说和日本之间具有这样的联系，我知道日本和中国都面临很大的社会问题，日本面临的是老龄化、人口不足已经是巨大的问题，人口不断的减少，经济不断的萎缩，将来如何应对这个是日本政府面临巨大的课题。中国来说如何进一步的提高产业转型，提高经济力和技术能力，如何去更新和转型。这是中国的问题。我想日本所持有的技术，他不光是可以想提供给中国，我觉得这不是单方面的行为，从中国向日本进行投资也是出现了很多的可能性，在经济、技术方面不断的去合作，我想中日两国之间可以诞生一些新的经济的机会，帮助两国去发展，有这样新的机会。不论是制造业还是服务业，中日之间具有很好的互补性和亲合性，我们现在正在面临着一个新的时代，这个新的时代我们有新的更好的合作，日本贸易振兴机构从3年之前我们就以创新为主题，不断去开展了很多的中日方面的合作项目。这些是我为了建立一个中日两国新的时代，我们不光是追求量，而且还追求质，我们在合作方面追求这两个方面。不光是追求幅度，还追求广度。

从现在开始，将来日本贸易振兴机构不断去努力，能够帮助促进中日两国的经济和技术往来，我希望大家能够一如既往的支持我们，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



新时代、新技术、新经济 主题论坛

时间：2019年11月13日（下午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

主持人：潘光伟 中国银行业协会党委书记、专职副会长、亚洲金融合作协会第一副理事长



王 刚

深圳市人民政府副秘书长

尊敬的各位来宾、女士们、先生们，大家下午好！很高兴在深圳最美好的季节相聚鹏城，共同参加第2019中国高新技术论坛新时代、新技术、新经济主题论坛。首先，我谨代表深圳市政府对各位领导和嘉宾朋友们的到来表示热烈的欢迎，对大家长期以来对深圳社会经济的发展给予的关心、支持表示衷心的感谢。

当今世界新一轮科技革命和产业变革风起云涌，科技与经济、社会、文化、生态深入协同发展，给人类文明的演进和全球治理体系的发展产生了深刻的影响。当前，新技术、新产业、新业态、新模式日新月异、层出不穷，有力地推动了我国新经济的蓬勃发展。

深圳是一座充满魅力、动力和活力的城市，是一座创新型的城市，全社会研发投入占GDP的比重、PCT国际专利申请量居全国领先，5G技术、超材料、石墨碳同素烯芯片、无人机等科技创新领域都处在领先的位置，诞生了华为、腾讯、大疆等一批世界型的科技产业，高新技术产业发展已经成为全国的一面旗帜，被誉为中国的硅谷、创新之都。

新时代赋予了深圳新的使命，深圳的创新需要再起征程。今年8月，党中央和国务院印发了《关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的指导意见》，按照这个文件，深圳要在2025年建成现代化、国际化的创新型城市；到2035年，要建成具有全球影响力的创新、创业、创意之都；到本世纪中，建成竞争力、创新力和影响力卓越的全球标杆城市。使命光荣，任重道远，对于深圳来讲，对于深圳未来创新发展来讲，又需要聚民、聚众智、汇众力，依靠全市力量，仰仗全国的支持，汇聚全球的智慧。

今天，我们依托高交会这个平台，诚邀海内外经济、科技等领域的知名政要、科学家和企业家出席，来深圳分享睿智观点，在深圳洞见未来大势，助推深圳不断提升竞争力、创新力和影响力，加快建设全球标杆城市。希望在座的嘉宾朋友，多为深圳的经济发展和科技创新建言献策，共创美好明天。

预祝此次论坛圆满成功，谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



米凯莱·杰拉奇

意大利经济发展部原副部长

大家好，很高兴能在高交会上和大家见面。中美贸易战仍在继续，正如中国国际经济交流中心的经济学家陈文玲所说，全球经济目前可概括为 四低两高——低增长，低通货膨胀，低利率，低收益，两高是——高债务和高杠杆。这反映了共建开放创新，开放合作的世界经济的重要性。

今天我演讲的主题是新国际贸易和中欧合作，强调新国际贸易下的开放创新和开放合作。

在过去，各个国家会根据经济学家李嘉图的比较优势理论进行贸易，只要有比较优势，该理论允许效率更低，成本更高的生产商出口产品。

但是，现在经济学家克鲁格曼提出了新贸易理论，反对李嘉图比较优势理论，克鲁格曼认为：贸易者将更多在规模上竞争，哪个生产商有最大的规模，该生产商就会一定获得竞争优势。

所有产品的竞争，是基于质量和数量。可以说，李嘉图的理论最关注生产的质量和效率，而克鲁格曼理论则更多地关注数量而不是质量。

当然这并不意味着效率和质量并不重要。相反，更高的规模导致平均单位成本的降低，因此有更多的投资，会投入到更好产品的研发。换句话说，规模导致更快的学习曲线。我个人赞同克鲁克曼的理论，我认为在当今国际贸易中，规模决定了谁将成为赢家。

基于新贸易理论，对于欧洲而言，我们有以下的一些挑战：欧洲很多众多国家都生产高品质的商品。例如，意大利，除了传统的

食品和时装以外，还生产机械，轮船，直升机甚至太空火箭。质量都特别好，但生产规模不大。过去，在李嘉图的世界里，我们的相对生产质量足以推动经济增长和出口，意大利出口占整个经济的13。但现在，在克鲁格曼的世界里，我们的质量不足以弥补低规模的劣势，我们感到来自像中国这样的大型生产商的竞争，而且这些生产商在技术和制造领域取得了巨大进步。

因此，欧洲在新的国际贸易环境下，需要继续保持质量的同时，更重要扩大规模。例如，意大利总共有420万家公司，只有20万家出口公司，我们需要增加出口公司的数量和每家公司的平均出口价值。

在解释完新国际贸易理论以及生产规模的重要性后，我们接下去需要解决的是---在数字化经济不断发展的全球局势下，我们需要如何扩大生产规模呢？

在此，我需要提到3大支柱以及与中国合作的重要性。

3大支柱分别是 1：网站 2：电子支付3：物流。：需要网站，让客户可以看到出售的商品。电子付款让客户可以购买商品。物流让客户可以接收这些货物。欧洲目前在这三方面还不够完善，例如在意大利，还主要停留在现金支付，信用卡的使用都不是非常普遍。中国已成为全球电子商务和数字化支付的领头羊，移动支付的渗透率达到了百分之70以上。而刚刚结束的双十一的成交量和物流运送速度，正是体现了中国在这三方面的优势和实力。

所以在这个经济环境下中欧特别是中国和意大利如何可以合作。意大利和中国的生产重叠率非常高，大约60%，是欧洲最高的，从消极角度看这确实会在市场上构成竞争。但从积极角度看，意大利和中国企业要聚焦在那尚未重叠的40%的产品上，加速覆盖这些领域的中国市场，实现 双方 互补，这样的合作会是双赢的。

最后，总结而言，欧洲企业要想有竞争力，就需要规模，为了实现规模，就需要将 市场 拓展到国界以外大力走向国际。但是为了达到规模和国际影响力，他们需要向新技术飞跃，如移动支付等更多数字化技术，而这正是与中国合作的根本所在。意大利企业以及别的欧洲企业别无选择，只有创新和规模增长。

如果中国能成为一个好的合作伙伴，那么它是“双赢”的。“一带一路”合作是一个很好的实践范例，这也是为什么我在意大利政府中亲自推动意大利作为第一个g7国家加入了一带一路。

正如习近平主席所说，世界经济发展面临的难题，没有哪一个国家能独自解决，我期待在国际贸易上，有更多的开放创新和开放合作，从而构建新世界经济和新纪元。

我的演讲到此结束，谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



约瑟夫·斯发基斯

2007 年图灵奖得主，美国国家工程院院士、美国文理科学院院士、欧洲科学院院士、法国科学院院士、法国工程院院士

大家下午好，非常高兴今天能够再次来到这里，再次来到深圳这座充满活力的城市。

那么现在就开始我们的演讲，今天要跟大家谈的话题是无人驾驶系统是否值得我们信任。我要谈这个系统是因为我们有一个实验室，就在关注到了它的无人驾驶系统，我们希望在深圳也能建立这样一个实验室。众所周知，这个无人驾驶的系统非常重要，物联网也非常重要，我就不跟大家多作解释了，我们现在有几百万台电脑，他们都是连接到平台上，这个平台可以整合相应的服务和系统，这样的话能够利用他的数据挖掘资源，对于分析师来说，物联网现在有几大挑战，或者说它有几大困难。一个就是我们右边的这个图，就是人类的互联网，它是交互性的，我们能够提出一些要求获得一些服务，这是我们之前的人类的互联网。

但是今天，我觉得我们提出的是工业互联网，是一个非常自动化的物联网，比如说现在我们由人控制电脑，它会执行不同的功能，这就是我今天要跟大家讲的工业物联网。

这就是我们下一代的无人驾驶系统、自动化系统，这个系统会逐渐地替代人在生产当中的因素，这里要跟大家强调的是自动系统会非常地重要，因为它会去取代人类的作用，有的时候这个系统也会失去控制，所以它需要的是一种非常宽泛的智能，我觉得它需要跟我们的愿景结合起来，跟这种AI结合起来。必须要去应对不同变化的情景及我们提出的一些新的目标。它要去在非常复杂的环境当中运行，所以这样的系统要跟人类进行合作，我觉得它是一种共生的系统和共生的自动化。但是我们现在要达到这个零件要求还是有些限制。

首先我们就是一种学习赋能的元素，我们不能够去确保这方面有相应的技术和技能。今天网络基础设施的可信度非常低，比如说会有很多安全性的问题等等，还有，这样的一些环境非常地复杂，比如说我们之前提到的无人系统，就是在复杂的环境当中难以进行招架，大家都知道，有类似的故事。还有每个国家经济条件也不一样，这些因素都要考虑在内。

接下来要给大家讲的是对于无人车来讲有非常重要的一些事情已经发生了，我之前是在航空航天行业和铁路行业工作了几年，也关注到了相应系统的开发，比如说我们要去开发航天系统的话，那我们就是要通过设计获得安全这样一个概念，但是无人车却没有这样的一种做法。他们所采用的就是这种黑箱子，机器学习，端对端的方式，这样的话安全性就不是特别高。所以这样的标准并没有运用到无人车当中，这样的话无法能够保障无人车的安全性。我的问题就是说这样的一种体系是否可信赖，我觉得这是今天要跟大家讨论的。

在今天的环境当中，我们这种可信性以及这种无人驾驶汽车信息系统的可信赖度我们今天在媒体上讨论得不多，有很多的人之前对此非常乐观，觉得用无人车是一个非常好的做法，觉得马上就能够把这个无人车开在路上，比如说艾伦马斯克，他是特斯拉的CEO，他之前给我说过这样的话，也就是在2015年的时候，他说无人车马上就要来了，我觉得肯定不是这样子，我们还需要很多年的努力才能够实现无人车的上路。

首先要跟大家强调的一点就是现在我们有一个差距，我们这样的一种系统，它的知识还有很多的差距，我们现在要建立的是一个自动化的体系，我们当前的挑战就是要有一个非常可信赖的无人驾驶汽车的体系。今天有很多无人车，他们的制造商都用端对端的机器学习的方式和技术，这也就意味着他们会使用很多的这种神经网络的元素，他们会有很多传感器来处理信息，我们也会提供相应的理论，但是我们也不太知道这个系统到底是怎样进行运作的，也没有保障，所以我认为我们需要一些科学和工程的基础来帮助我们，所以我们很难有一个真正的无人驾驶汽车和无人驾驶体系。

在下午的演讲当中，我要跟大家先讲一下自动化和无人系统是什么意思，我们都知道自动化的一些自动系统，也有这种自动的摆渡车，有些机器人也可以完成，我们在讨论机器人汽车，对他们来说技术难点是什么呢？大家知道这些系统有自身的运营环境，所以也会有一些术语，比如说代理1、代理2，还有他们的一些运营的环境，对这些无人驾驶汽车来说，他们的运营环境要在他们完全的掌控之内，这样的话他们要应对的环境都非常复杂，系统的目标是要实现安全和流动性，但是每一个不同的代理商有他们自己的一些目标和法则。比如说你在深圳开车，你经常会去香港，但是问题就是说我们如何去妥协我们独立的驾驶员的目标跟我们公共安全的一些目标。

我们可以从五个不同的系统来进行比较。这五个系统包括了自动驾驶和（航欢器）来说，我们可以进行控制器的设计，比如说对于其他的，不同的过滤器和稳定的设置也可以进行微调，在这里面从数据上来说，我们很难看到哪一个设置会更胜一筹，因为在这里面，我们首先要经过一些实时的线上数据的收集，现在的问题主要是说对于一个自动驾驶的汽车或者是机器人驾驶的汽车来说，要非常小心，所以在这里面就有不断增加的复杂性，在这个自动化和自主控制里面需要达成一个平衡，在这里面出现了一些挑战和掣肘。

现在我想给大家解释一下，我们这里面讲到自主性的媒介，它预示着一个系统，包括从环境里面通过传感器收集信息，包括以下两个基本功能，第一个是对情景的意识和判断，他可以从传感器里面收集一些数据，能够对周围的实体环境进行感知，产生观感，并且有一些信息的反馈和回溯，基于信息的意识和敏感度来产生解决问题的一些办法。一旦我们有了这个情景的意识，你就知道怎么样采取一些决策，什么叫做决策呢？在这里面就是说能够发挥什么样的功能，承担什么样的角色，通过这些角色，你就知道对一些功能做一些预判。

在许多的例子下，我们也希望能够让这些媒介能够创造生成一些知识，在这里面我就不一一去罗列了，其实产生这些知识是我们让这个媒介发挥非常重要的作用。首先它要有自我意识，就是说能够了解一些新的概念、新的情景，不然的话就不够有自我的调整，

没有自我调整就不会说是一些新的环境，这就是我们对所谓自主性的定义，我们还远远没有达到高度的自主性，这一张幻灯片里面总结了五个自主性的五个功能，包括了反应、决策、规划、自我意识等等诸如此类的因素。

如果我们把这一个人特征化的描述视为功能化的特征描述，在每一个功能里面，在每一个领域都使用传统的技术或者人工智能AI，问题就是怎么样把这五个功能能够化整为零地去应用，我觉得在未来，我们应该会面临到一些协作，希望能够在人和机器之间实现人机的协作，而这人机协作也是之前科学家所预示的，包括所谓自主性、自动化之间的应用，包括应用在车的一些行动器里面，还有其他的的应用，能够达到第五级，第五级是完全的自主化，没有任何认为的干预。现在我觉得对于自动驾驶来说，很多时候我们还处于第三级别，没有达到完全的自主化。

对于我来说，这个挑战并不是说明天我们要由谁来生产这种自动驾驶的汽车，挑战就是怎么样在第四级那里晋级到第四级，从而跃升到第五级，第五级是最理想的最高级别，现在我们要促进人和机器的人机互动，人机交叉，这就是我想描述的。这里面我描述了五个功能，其中的一个功能是非常地完整，能够由机器去胜任，其中的一些功能是人的操作，问题是你怎么样能够在人和机器的操作当中找到泾渭分明的界限。

时间差不多到了，最后我想总结一下我刚才的发言，未来将会何去何从呢？其实我们在总结过去的过程中，尤其是过去三到四年里面的发展，我们已经充分见证了自动驾驶汽车的制造商，他们都纷纷地跃跃欲试，希望能够参与这些自动驾驶汽车的发展，其实现在在他们的态度得到了修正，或者是说在某个角度上面进行退缩了，之前我见到了英特尔负责自动驾驶技术的负责人，他觉得现在有很多的技术是没有能够得到人类完全的研发和驾驭。就是说现在还是任重道远，这就是关于自动驾驶的第一点，其实自动驾驶也引发了许多技术，是不是有一个提议，传统技术和人工智能的结合，这个结合点的解决方案还没有找到。我觉得人工智能还有一些传统的基本模式、基本技术应该实现整合，但是这需要更多的研发，我们不能够在两者当中取一点，而是两者结合。另外我们希望准备好过渡期，能够让过渡实现更为顺畅平顺，从传统的技术再到完全的自主化。

其实我们刚才讲到完全的自主化是非常高的一个级别，完全不需要人去干预，也是有很漫长的道路要走，我们刚才讲到人机交互界面的提升是一个前提。另外，可以使用一些显行的技术，还有人类需要隐性的技术，问题是怎么探讨这两者之间的结合。在美国会有一些对自动驾驶汽车的立法要求，现在这些立法也在不断修正，背后的理念就是希望能够让这个技术更好地服务于人类，而不是反过来控制人。

在今时今日，其实我们在研发这些技术的时候，如果我们购买了一个有自动驾驶技术的一个汽车，他应该有个自动验证，比如说特斯拉会说，我们所有的车都经过了自动驾驶的验证，他得到了某一个自主性，所以这是一个工艺上的认证。

第四点，我想总结的是未来会怎么样呢？我们也应该依靠公众的自我意识还有社会责任，比如说我们会不会让机器来为我们做一些关键的决策呢？这会有什么样的后果？因为这是一个非常严肃的事情，我们应该对其进行充分地讨论，由社会各界来共同参与。

这个问题的结果不应该由一个公司或者一个行业，而是应该由社会全局去参与，能够让不同的界别都有权重、有比例地去参加，因为没有一方能够去判定技术能够对社会产生什么样的影响，所以这也是美国现在的一些思潮，这对于我们来说是在推动自动化的技术里面非常重要的一个前提。

最后我想说，我们现在已经进入了一个非常重要的革新，机器会不会取代人，机器会不会严重地入侵到人类的世界，沃恩怎么样去使用这个新的技术，去驾驭它而不是被它所控制，我们应该采取什么样的步骤，而不会说过度地沉迷于人工智能，当然在自动驾驶的系统未来进一步发展，可能会取决于许多的因素，我们怎么样去信任这些系统，怎么样去减少对它的依赖，所以应该能够让这些研究更为客观、科学，能够充分地知会世界各地的演讲，我的演讲到此结束，请各位包涵。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



阎力大

华为公司董事，企业BG总裁

谢谢主持人，各位来宾，大家好！非常荣幸有这样一个机会跟大家分享关于数字经济的话题。

在2018年牛津经济研究院和华为联合做了一个关于数字经济的合作研究，分析了全球79个国家或者地区过去15年的历史数据以及对未来的经济预测。研究发现，数字经济的增速是全球GDP增速的2.5倍，而对于数字化技术的长期投资回报是非数字技术投资的6.7倍。

应该讲，数字经济对经济有着明显的拉动作用。成为撬动经济发展的核心动力，未来10年数字经济更是全球经济增长的主引擎。

什么是数字经济呢？数字经济是以数字化的支持，以信息化为生产要素，以数字创新为核心驱动力，通过数字技术与实体经济的深度融合不断提高传统产业的数字化、智能化水平，重构经济发展与政府治理模式这样一种新型的经济形态。

应该说，数字经济有三种形式，首先是数字经济的产业化，也就是说像信息通信产业具体包括基础网络、电子信息制造业、软件、信息技术服务业、互联网行业等等。第二是产业的数字化，是应用这种数字技术提升传统产业生产、管理、服务、营销的效率，是常说的工业、农业的数字化转型。第三是数字化治理，通过信息化的技术完善治理体系，提升综合治理能力，包括城市运营、城市管理和城市服务等等。

刚才我们讲数字经济三种形式，大家其实最熟悉的是第一种，就是过去这么多年来发展最快的数字技术的产业化。但是我们认为从现在开始，产业的数字化占据了绝对主导地位，将是数字经济的主阵地。根据中国信通院发布的中国数字经济发展与就业的白皮

书，这里统计数据显示，2018年中国产业数字化规模达到24.88万亿人民币，GDP占比达到27.6%，这样的话产业数字化部分对数字经济的增长高达86.4%。

要实现的话需要做三方面，一是生产要素的数字化，包括数据的采集、传送、处理和应用。二是生产过程的数字化，基于生产要素的数字化基础，对生产过程进行数字化梳理，从而提升生产效率，降低生产安全隐患。三是产品的数字化，包括产品全生命周期的数字化处理和数字化营销等等方面。

可以说我们已经进入了数字经济的时代，也有人称之为智能时代。我们回顾历史上每一个经济时代都伴随有新的基础设施的建设。在工业经济时代，铁路、公路、机场、电力是重要的基础设施。过去30年是中国信息化大发展的30年，我们可称之为信息经济时代。在这30年，中国建设了全球最大规模的信息通信网络、移动宽带网络，支持了中国众多的移动互联网的创新。在数字经济时代，我们认为云、物联网、数据湖、人工智能和视频云将成为新五大基础设施。我们认为这是数字经济发展的基石。

但是数字经济的发展也不是一蹴而就的，数据的融合和治理就面临非常大的挑战。目前我们大部分的数据是标准各异的、碎片化的数据，导致这些数据难以互联互通，难以发挥它应有的价值。中国政府领导人，非常有前瞻意识，在2017年习主席就提出来以数据集中和共享为途径，推动技术融合、业务融合、数据融合，要实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和服务。

大家都知道，在数字经济时代，数据是最重要的生产要素，被称之为数字经济的石油。如何挖掘提炼加工数据石油，已经成为业界共同关注的话题，或者说是课题。以云计算、物联网、大数据、人工智能、5G、区块链为代表的这些新技术就是石油开采提炼和重要工具。各地都在提高社会治理的效率，提升经济发展的潜力从而释放数字经济发展的红利。

在这个激动人心的数字经济时代，或者说智能时代，华为的愿景和使命是把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界。

而实现愿景需要脚踏实地地行动，华为已经确立了将在连接、智能、数字平台三个战略方向上打造核心竞争力，共建我们称之为数字世界的三大支柱。

接下来给大家做一个简单的介绍，首先我们认为万物感知、万物互联是基础中的基础，5G、Wi-Fi6、光纤通信、微波、物联网，这些都是联接技术，这些联接技术将成为打通物理世界和数字世界的桥梁，我们叫物理世界和数字孪生世界的桥梁。

为了实现多元碎片化数据的接入融合和治理，华为打造了以云为基础，集成了包括IoT、也就是物联网，大数据、视频、融合通信，GIS地理位置信息系统等多种新技术的数字平台。您可以理解为这个数字平台就是数据石油的开采炼化加工的一体化平台，在这个平台上各种技术可以通过组件化灵活部署，实现技术价值的最大化。数字平台的价值不仅仅如此，我们打造平台的基本特性是开放，向下能接入各种终端和数据源，向上能接入各种应用。我们为第三方开发者提供了应用的开发环境和丰富的开发组件，让开发者的工作更高效，创新更快捷。为体现出华为数字平台的开放性，我们给它命名叫沃土数字平台。我们的目标就是基于华为的沃土数字平台打造一个百花齐放的生态系统，助力数字经济的繁荣发展。

人工智能的价值已经被广泛地认同，但是使用人工智能的门槛却依然很高。因为人工智能有三大基础，算力、算法、数据，每一个门槛都很高。华为选择从芯片做起，我们推出了AI芯片的昇腾芯片，在华为云上布局了全场景的AI训练服务平台，并结合各行业，为用户提供充裕的算力资源，实现普惠AI，就是人人够得着，人人用得起，让智能无所不及，为各行各业注入AI的活力。

在这里，我倡议，让我们共创智能的新时代，让数字经济成为国之重器，也就是说新旧动能的转换器、产业结构的调节器、职能优化的加速器，科学决策的处理器，公共服务的改良器，人才就业的稳定器，同城六器，六大国之重器。

深圳是中国第一个经济特区，也是建设中国特色社会主义的先行示范区。在探索数字经济发展上，我认为深圳已经走在了世界的

前列。下面我想分享几个关于深圳已经发生和正在发生的案例，解读数字经济对城市发展所带来的改变。

我理解，深圳作为先行示范区有两层含义，先行意味着在众多领域鼓励探索创新，走在前列，示范意味着沉淀积累经验，能给其他区域借鉴复制。华为是在深圳创立发展的企业，我们扎根于深圳，联合我们的生态合作伙伴，支持政府以数字经济为抓手，推进先行示范区的建设。这里我们首先建设了新信息基础设施，通过数字平台打通了深圳市市级与各区各委办局的数据，实现了数据融合共享。在此基础上，华为还联合众多生态伙伴在政府的公共服务、教育医疗、交通、水务、海关等领域提供了丰富的业务应用方案，支撑深圳市构建了公共服务领先产业发展争优的营商环境，助力了深圳市高质量发展。

深圳市政府建设了一个城市智能运营中心IOC，这个智能运营中心打通了42个委办局的业务系统，100多类数据，17万多路的视频，构建了深圳市的“1+12+N”的一体化指挥体系。深圳的IOC是一个能看、能用、能思考的智慧城市中枢，是城市的运行监测中心，领导决策支持中心，城市指挥调度中心和事件分拨处置中心。

深圳地铁每天承载了500多万人次的出行，现在还有16条线路，284公里同步在建，既要建得快，建得多，又要保障施工的安全和运营。华为和深圳地铁成立了联合创新中心，基于5G、AI、视频、大数据技术，围绕场景开发了智慧运维、智慧车辆方案，实现了远程监控、风险预警，减少了安全事故的发生，释放了数据的价值，引领了地铁行业的创新。

今天我们有幸参与数字经济发展这个伟大的时代，愿我们能够携手共进，共创新时代的辉煌，我的分享就到这里，谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



李旭东

SAP中国区首席运营官

大家下午好！非常荣幸能够被大会邀请跟各位分享一下我们对应于产业互联和持续创新的一些想法和一些经验。

我来自于SAP公司，可能跟华为相比，大家知道华为的更多一些，因为我们是一家德国公司。在这儿跟大家做个简单的介绍，从数字上能够让大家快速地对我们的公司有一些基本的了解。

我们成立于1972年，从成立之初就一直专注于一件事情，企业的信息化管理。到今天，我们在全球已经有98600名员工，18800名合作伙伴，2018年的收入是247亿欧元。作为一家创新公司，作为一家最具创新力的云计算公司，我们非常注重研发的投入，大家可以看到下面的数字，是36亿欧元，按照通常高科技公司的创新投入比例，是销售收入的10%左右，我们这个数字已经超过了这个，所以说我们非常重视最新技术的引入以及把它变成能被我们客户所使用的解决方案。

25个行业解决方案是说我们能够提供针对25个特定行业的特定管理需求和业务场景下的管理需求。在180个国家，一共有425000名客户，福布斯2000强当中92%是SAP的客户，80%的中小企业是我们的客户，云租用用户达到了1.95亿。我们的客户覆盖性有多大，我想最后这个数据给大家的感觉最为直观，那就是全世界77%的交易是通过SAP的系统完成的，相当于我们有很多客户在为大家服务，在和大家的业务发生着往来。

SAP中国是1995年进入中国，在大中华地区有10个分支机构，在这儿为什么谈大中华？因为大湾区这个概念越来越火热，其实我们在香港和澳门都有我们的客户，在香港也有我们的分支机构，在深圳、广州也有我们的办公室。在国内，我们不仅仅从业务开展的角度，其实我们和很多大学的联盟，包括开SAP相关的课程，能够为企业培养不同的信息化人才，丰富大家对信息化技术的理

解、认知。

随着进入到新时代，我们说SAP提出了中国加速计划，我们的口号就是在中国、为中国，也随着进入新时代之后，我们各级政府在企业转型、信息化，从最初的两化融合到“互联网+”到“中国制造2025”，到更广泛的新旧动能转换，我们发现政府扮演着越来越重要的角色。

在这个过程当中，我们和我们的客户和合作伙伴一道，也和各级政府开展了密切的合作，在不同的层级，不同的行业，尤其是在产业创新和这种新兴技术赋能传统产业方面取得了一些有效的尝试。我们也在不同规模的企业上，你像在深圳，除了我们华为，包括万科，包括比亚迪、招商银行，都是我们的客户，同时，我们在深圳和广东也有一大批中小企业客户。

在这个过程当中，其实我们深深地认识到了一件事情，那就是中国市场的多样性和中国市场发展的快速性和特殊性，针对这个特点，SAP全球也加入了对中国大量的投入，我们称之为要把SAP打造为第二故乡。

那回到我们今天的主题，我们谈一下如何实现可持续的创新发展。SAP是一家产品公司，随着45年在单一领域里面的专注，我们不断引入最新的创新技术，从最初的主机到Client Server架构，到BS架构，到今天我们说大数据和云计算、人工智能等等，我们不断地把多年积累的行业经验和最新的IT技术进行融合，结合客户的需求。

今天SAP提出来一个解决方案我们称之为智慧企业，大家看起来智慧企业这个词似乎特别宽泛，内容也不是很明确，我想这张图可能给大家一些简单的、直观的感觉，那就是三大领域。

第一，智慧套件。这个可能大家了解的，我们说传统意义上的企业管理软件以及现在云计算时代的SaaS软件，比如说我们有传统的人财物、进销存、研产供销服的企业资源计划，我们也有现在大家比较流行的，我们叫业务云、人力云、采购云、销售云、分析云、差旅云等等，这样一系列的产品组合，其实我们从企业管理应用的角度为我们的客户提供基于云端和基于实地部署的两种方案。

中间我们说是智慧技术，其实智慧技术更多是从技术平台的角度帮助我们的客户和合作伙伴一起发现一些特定的、非通用的、企业级的、行业级的特定业务需求的解决方案。我们说更多它是一种平台技术，帮助企业发现一些在特定市场下，特定需求的应用开发。

再下面我们说数字平台，尤其是在今天大数据，刚刚主持人也提到，阎总也提到，在大数据人工智能时代，三种要素之一的就是数据要素。其实大家都知道，按照大数据的定义那几大当中其中有一条是非结构化数据。尤其是在今天，我们想把大数据这样一些特定的应用技术和企业业务进行必要关联的时候，结构化数据和非结构化数据、异构数据，即便是结构化数据，不是同样的数据类型，不是同样的数据格式的数据如何能够统一治理，抽取其中共性的数据属性，进而能够为企业的运营管理、经营分析、经营决策提供支持，其实这是需要一个非常复杂而且强大的数据平台从而实现的。那也就是说，SAP这样一个智慧企业套件，你会发现它从三个维度，一个是数据融合维度，一个是技术融合维度，一个是流程融合维度，提供了整体的解决方案。

在部署的形式上，也提供了基于实地部署和基于云端部署的两种部署方式。在这样的结构下，我们称之为与时俱进的生态创新平台，与时俱进是说从SAP1972年成立之初，我们就关注着智慧套件的相关部署，我们基于最新的创新技术，重写了代码，把最新的IT技术赋能传统多年的管理经验沉淀提供给客户。

第二，生态创新。随着企业经营管理和水平的不断提高，越来越多的企业已经不再关注于传统的，基于最佳实践的基本管理，而是要差异化、特意化、创新型的管理和创新尝试的时候，它需要一个平台来构建它自己独有的、特定的管理需求和业务需求应用，这个时候它需要一个平台，这个平台能够把它这些独有的创新和原有的企业管理运营有效地连接在一起，也就是说我们不能让创新成为无根之水，或者说我单独成立一个小的创新部门，让它做点电商，让它做点大数据，其实它所做的事情对传统的核心主业并没有产生

本质的影响，我们说这种创新可以，但不是最重要的。最重要的是真正把传统的业务和新技术融合起来，这在技术上是需要条件的。我们说就是要把一个平台上的创新和传统的业务在技术维度、管理维度、数据维度、流程维度真正地融合起来，而这些光靠企业做不到，光靠厂商也做不到，需要各领域的合作伙伴。比如说在特定行业的咨询公司，在特定技术下、特定场景下的技术公司，传统的企业和平台供应商，所以我们说这是一个与时俱进的生态创新平台。

谈到创新，如何能够让创新对企业产生真正的业务价值，而不是在技术上做一些创新的可行性探讨，其实这个是企业最关心、最关注的。

我们的理解是说这种创新业务价值的实现路径是一个简单的公式，可能它不是乘法的关系，可能是指数关系，但我相信它一定不是一个简单的加法关系。业务的价值等于创新的技术乘以行业洞察，乘以赋能平台。

我们先说创新技术，其实它关注的是一个非线性的数据逻辑，这个可能说得有些拗口，如果说在座有数学家可能也觉得它不够严密，因为它并没有说它是什么，只说它不是什么。我们认为所谓创新技术最大的特点，比如说我们现在谈得比较多的区块链、人工智能、大数据，其实你会发现在这些领域里面所需要的不是传统信息系统所能够提供的汇总，这种交易，对数据库的读写，其实是需要创新技术发现数据逻辑之间的一些独有的关系，而这些关系往往不是特定的。

第二个，我们说要有行业洞察，创新一定要讲的是行业场景，这样的一个技术在特定的行业场景下才能够适用，才能够带来特定的价值。

第三个，我们谈到的是赋能平台，这个平台就是我才提到的创新平台，如果我们只是在单点上实现了一些信息技术依托支持的创新应用，而不能够赋能，不能够从流程角度、从业务角度对企业的核心业务产生推动，影响变革，甚至重构，我们说这样的创新不是一个最优、最有效的创新，所以我们说这三者不可或缺，我们要有创新技术，在特定的行业场景下进行结合，依托企业的赋能平台，信息技术平台对核心主业产生影响，从而实现价值。

那要怎样实现这样价值呢？我们说它还需要一些外部条件，就像刚才提到的，第一，我们说要产业互联协同创新。以大湾区为例，我们说创新技术需要有一个创新生态，我们在今天的创新领域里，刚才已经提到了不是一个单一的厂商，你过去的软件合同、服务合同的形式就可以交付实现，一定是真正的、多方的、各取所长的联合创新，这样的创新生态体系才能够让创新技术发挥价值。第二，行业洞察。我们说行业洞察并不仅仅是传统的管理，而是真正在行业特定场景下业务规则、业务逻辑之间的深刻了解，这样它才可以和创新技术发生化学作用，进而产生指数性的价值增益。第三，平台。这个平台既要有创新平台，能够容纳、接纳不同类型、不同场景的技术创新。另外一方面，我们又有传统基于最佳实践管理的，能够让它快速融入，影响赋能传统业务的机制。这样一个产业互联、协同创新才可能在今天的条件下，把创新技术和传统企业管理多年积累的管理经验二者结合起来，产生协同增效。

以湾区为例，我们说在湾区，我们有着独特的创新体系。那么，行业洞察呢？我们有着众多的客户群体，有着客户基础。同时在平台维度，我们有两样平台。但是光有技术可行，还需要一个制度、流程和操作上的可行性和保障。所以我们SAP提出了一个SAP的创新体系和方法，从最初的探索创新点到发现价值、原型搭建、价值交付和迭代升级这样一个不断循环、螺旋式上升的这样一套方法论。同时，我们在组织机构层面、在业务流程层面，也都提供了组织上的保障，和我们的客户、我们的生态体系、我们的合作伙伴一起，我们相信能够在新时代、新技术赋能新经济的情况下，和各位一道，我们取得新的成功。

谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



董昱坤

重庆金鑫科技产业发展有限公司总裁

各位来宾，下午好，跟前两位公司相比，我们是一间小公司，但是我们是一间有核心竞争力的，有核心科技研发原创能力的公司，我们具备这种中华民族不屈不挠的创业精神。

到今天为止，确实在某些技术领域取得了一些重大的突破，我们在去年的高交会受邀参加过这个论坛，去年我们是以技术突破为主，主要是讲了我们的核心技术，今年我们是有商业模式的突破，所以这一次的主题比较偏重商业模式。补充一句，我们是做物联网底层操作系统的软件公司。

这张图所显示的数据是全球智慧城市的分布，很明显，在中国的体量最大，因为需求大，但是真正智慧城市的效果，现在其实并不是十分地理想。

智慧城市整体的应用，面对着一系列问题，数据来源是由终端、智能设备来提供的，但是因为物联的智能设备通讯协议非常复杂，通讯协议的种类也非常繁多，所以这么多智能硬件无法同时汇聚到一个总的平台上，它导致的是所有应用、所有场景是独立的、割裂的，很难在一个平台上把所有的数据都能够取到，所以这个并不有利于全面数字经济的推动。

今天的智慧城市并不十分智慧。在整个物联网行业，智慧城市非常具有代表性，在这个行业，可能我们的某一个细分的技术应用现在都已经发展得很好，都已经很深入，但是所有这些应用的板块，数据并不能够完全连通，这是现在最大的问题。

基于这个，金鑫公司已经有10多年近20年的时间往这个方向努力，始终在想如何解决这些问题。解决这些问题我们从五个维度

来思考着手，设备的通信、服务的对象、感知、互相交互、升级拓展，从这几方面来着手。最终一直到去年底，我们这个系统真正推出，它实现了我们物联网设备自主地交互，这个特性非常不容易，自主性是非常不容易，它才是智慧的起步。所以有了这套系统，有自主的这种系统，有了初步的这种智慧能力，我们才能够真正地谈所谓的万物互联。

从这些科技领域的发展，我们各板块还是有清晰的脉络。从设备来讲，我们有半导体，半导体有很多头部公司各方面做得都不错，国内也有赶超的态势。设备，设备的核心技术现在已经看得很清楚，主要是操作系统，操作系统的格局也比较清晰，我们也有民族企业。但是在物联的这个维度，我们有一系列这样的问题，设备的连接、设备的交互、虚拟现实的交互，我整个生态如何连通、如何建立，这一系列问题就是因为缺乏统一的底层平台，能够把所有的数据完全兼容和融合，在这一点上，金鑫公司经过20年沉淀，打磨出来核心的底层操作系统，APCOS。

这个操作系统采用了多协议融合、物联网、云计算、人工智能、区块链和普适计算的一些技术标准，最重要的是这套系统有独到的设计思想，是多动态的处理，没有定量，都是变量，所以它能够实现设备和设备之间自主连接、自主通信、自主协同。它实现的是我可以接纳所有的硬件设备，我可以快速地接纳所有的通讯协议。现在我们的同行，可能我自己的平台，我有自己的协议标准，我的接入就很容易，但是我要接入其他的协议标准，都是一个比较痛苦的过程，这个工作量也比较大，所以琳琅满目的设备，总体来讲，实现起来的难度非常大，但是我们的这套系统生成了一套协议转换器，可以快速地把不同的硬件、不同的协议全部接纳到我们的系统当中。

基于这套系统，今年2月份，由科学院、工程院四名院士，姚建铨、倪光南、钟南山、张履谦四位院士牵头，还有相关的专家学者组织了一场科技成果鉴定。在鉴定的过程中，经过专家充分论证，整体的效果非常好，鉴定的结果是这样的，爱普适万物互联智慧操作系统技术先进复杂，有重大技术创新，整体技术达到国内领先水平。其中具有AI属性的普适计算内核技术达到国际先进水平，具有广泛的应用推广价值。最后这句蛮重要的。我们的这一套系统推出，也已经面向市场，今年我们整体的商业模式也发生了变化。我们从之前一间单纯的企业，有了这样的技术，我们认为是能够为社会，能够为全人类，全面的这种数字化出一份力，所以我们整体的商业构架也发生了变化。

基于我们这套系统，有BCCA协议转化器，用我们的协议转化器，所有的硬件设备一天都能接入。通常行业常规大概得一个月以上，我们一天就能接入，我已经接入过的设备就是待网设备，随时调度。在这一点来讲，我们对于整体的智能设备海纳百川，我们拒绝任何人，我们也不会主动地去影响其他同行，我完全是以服务者的心态。

同时，基于我们的系统，通过S-API接口可以自动生成各种应用，所以我们在物联网这个行业应用和项目实施上效率极高，大概15天就能生成应用。总体来讲，我们降低时间成本、开发成本。这是金鑫公司带来的社会价值。

这就是我们现在已经能够做到的，一天完成硬件的接入，15天输出应用系统。基于这个，金鑫全面地打造新的生态系统。从我们应用的角度，非常便捷，我只要是输入需求规则，就能自动生成各种应用。我们对于这个产业链的贡献，是把之前物联网行业的产业链大幅压缩，使产业链变短，变得更高效。一边我所有万物的硬件接入到我的系统。另一边，通过标准接口自动生成应用，我快速地满足用户、满足行业的需要，提高整体的资源配置跟效率。

因为我们的角色身份也是这种服务性的身份，我们的模式基于我们的这个平台，基于我们的核心技术，会提供一个非常好的工具，开发者社区、这个工具就是把需求方和应答方或者开发者全部容纳在我们这个平台当中，由这两端自由地去结合，我自由地去满足需求，提供服务，我们这个工具就是一个撮合平台。通过这个工具，我们是把整个行业全部包容和容纳在这个平台上，这是我们的整体规划和目标。

基于这个生态平台，我们金鑫具体做的就是快速地孵化整个市场的合作伙伴，尤其是这四个维度，硬件接入、视觉UI的部分、应

用合成、项目交付。金鑫利用整套核心的操作系统，在整个物联的世界，在所有的领域跟板块都能全力服务同行，来支撑这个行业的整体发展。

金鑫经过20年的努力，整套软件含近千人研发过程的心血和沉淀，具备了今天这样的技术和市场业务的承载能力，所以我们的使命和愿景为整个产业催化提供了一种核聚变的能量。

我们的价值观是“我是一切问题的根源，正视问题才能解决问题”。谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



洪超然

慧聪集团副总裁、慧嘉创始人

非常感谢，我今天跟大家分享的是慧聪集团从2018年开始的一系列转型和产业方面的一些经验和收获。

慧聪集团是一家1992年成立，2003年香港上市，至今已经发展27年的公司。其实大家能够看到，在中国互联网发展20多年时间里，对消费领域产生了比较大的影响。可以说，消费互联网是中国互联网的上半场。2018年以来，互联网和中国传统产业的结合越来越紧密，产业互联网是中国互联网的下半场已经成为共识。

慧聪作为一家港股上市公司，在27年服务B端企业过程中，积累了大量的数据，也积累了大量行业应用场景。实际上，从2018年1月份慧聪集团新任的董事局主席刘军上任以来，慧聪集团发布了全新战略，慧聪开始全面进军产业互联网。

慧聪的产业互联网价值观跟BAT不一样，BAT更着重于产业互联网基础设施的建设，慧聪集团则是以技术创新赋能传统行业，做提高效率的价值链重构，加载服务，帮助客户做生意。两者着眼点会有很大不同。

慧聪集团转型产业互联网，在数据层面建设上有三层布局。第一层是中易和这家公司。中国在整个产业发展上有比较强的特点，形成了很多产业带，它的形成往往是企业、政府共同推动的结果。其实中国的产业带是相对比较聚集的，比如在广东、浙江地区，家电产业集聚，形成了产业带。慧聪集团在产业数据上，通过中易和这家公司聚焦能源数据，帮助政府、企业在宏观经济层面通过分析数据的情况对经济做判断。

第二层是我们的慧聪网，慧聪网正在着力于打造中小企业的经营服务工具台，它提供平台型服务，聚焦在生意层面，在销售线索

层面为中小企业客户提供服务，关注的是生意层面数据的连接。

第三层是兆信股份，它更多是产品的数据连接。

慧聪集团在整个产业数据平台上，通过能源数据平台，通过人和人的数据连接，通过商品的数据连接来整体勾画整个地区的“画像”，在一个产业带上面来看整个产业的发展情况。慧聪在产业带“落地”上面，也做了很多功课。尤其在广东，中国最大的家电展仍然是慧聪来主办，每年在广东的中山、顺德和宁波会有六届家电展。

实际上我们看到B2B这个行业，不像2C，2C是海量数据平台，在整个2B行业里面讲精准数据，我们通过很强的落地活动，像我们的峰会，行业的展会，以及产业领域的服务，让我们精准地抓到了在整个B2B生意里面买家的数据和卖家的数据。比如说在家电行业，通过十多年展会平台抓取了30万的买家数据。

慧聪集团通过抓取了30万的买家数据和3万家的卖家数据（厂家数据），结合垂直行业落地来带动整个产业的变化。这是慧聪通过数据平台的建设和落地平台的建设，为B2B领域打造产业新平台。

实际上，慧聪集团这两年的发展除了搭建数据服务平台以外，还建设了六条垂直跑道，在中国产业聚集的公司里面，慧聪应该是最“广阔的”，其中，不仅覆盖产业方面、覆盖工业方面，在消费层面也有覆盖，同时还包含做基础数据的公司。可以说，慧聪集团在整个产业的宽度上，在目前中国整个产业互联网公司里面应该是最宽广的。现在这六个垂直跑道已经有五家已经在做融资准备了。慧聪提出了一、二、三级火箭战略路径，在第一级火箭建设里面，帮助产业、行业里的头部公司，对他们进行数据赋能，进行技术改造，对生意中的价值链进行重构，帮助他们在各自产业上面取得更好的发展。

在互联网的下半场里，慧聪集团在把自己的平台建设好以后，开始聚焦到产业垂直领域。尤其是在工业互联网的平台上面，我们做了深度投入，后面也会跟大家有分享。

在此之前，我想先讲讲慧聪网。慧聪网是一家成立了27年的公司，是慧聪集团最核心的资产。现在慧聪网有2500万的注册用户，分布在中国63个行业，目前每天产生高达10万个询盘。

慧聪网在建设上，一方面持续为中小企业提供优质的服务，未来的定位上，它将成为中小企业的经营服务平台。这个平台已经不仅仅限于慧聪自己hc360.com平台上的展示。2019年，我们和百度进行了深度的合作，也和腾讯进行了深度的合作，帮助中小企业在慧聪网平台上整合多个网络平台资源，实现一站式多平台管理。

目前，慧聪网最核心价值是每天的海量询盘，每天为中小企业客户带来生意的商机。所以在这一领域，我们不断投入，不仅保持对卖家的高质量服务，我们也提供了买家的服务平台建设。我们在底层，打造商机搜索引擎，通过人工智能，人工+智能的方式帮助客户获得更准确的商机，撮合交易。

在中台建设里面，一方面我们帮助客户找生意，一方面我们还要帮助客户做生意。今年，慧聪物流也开始自有平台化的管理和建设，帮助中小企业在深度服务里面能够有更好的价值优势。现在我们还和用友、金蝶进行探讨，如何能够在数字化的转型里面，在生意平台和管理平台上与我们的客户打通，形成企业生意一站式管理。

实际上在我们中小企业的服务上面，刚才讲了很多的创新，我们认为中国在产业上的创新与消费领域来比，还是一个非常滞后的，因为产业有它比较独特的行业特性。在整个消费互联网阶段，真正为产业带来很大变革的情况其实是比较小的。在消费互联网，我们有比较好的对标对象，比如说中国和美国，大家能够看得到百度和Google的对标，亚马逊和阿里的对标。但在涉及产业领域的每个行业千差万别，在学习对象上我们没有特别好的对标对象，所以产业与互联网的结合在互联网的前半程里整体发展是比较慢的。

大家也可以看到，从整个上市公司的情况来看，2B和2C上市公司的比率，美国大概是1比1，中国是1比5或者更多，前20家上

市公司只有2到3家是2B类的企业。所以大家可以看到，在产业端我们还有很大的空间，我们认为产业互联网是未来中国发展最强劲的发动机。

目前，慧聪集团还支持、建设了六个赛道公司，慧聪在垂直赛道上的方式、方法希望在这里和大家分享。

我们投资了一家公司——兆信股份，从防伪溯源起家，现在业务包含了产品数据、身份证的发放，整个量级是500亿级。兆信股份从产品防伪溯源，逐步介入到产品营销。大家能看到我们很多的商品都是通过二维码扫一扫，会有领红包之类的各种各样活动。这块的发码量是150亿，不管二维码，还是身份发放，我们能够带来1.5亿的消费者互动。我们在药品行业、家电行业，都与头部企业展开合作，包括白酒企业，茅台、郎酒都是我们的客户。我们在身份管理上，现在已经从生产、流通，到最后终端销售和营销上开始应用这部分数据，也能够直观地反映到生产情况。

另外一个垂直跑道，中关村在线是运行最早的IT科技型企业，现在我们开始对它进行供应链的改造，希望它在IT和3C产业做成产业路由器。通过10多年的积累，中关村在线从整个媒体服务到整个供应链整合上面，应用SaaS工具，和先进的技术手段，帮助小B客户找到更好的商品，帮助他们拿到更好的价值。我们希望能够把路由器进行重新建设，帮助这个领域的小B更好做生意。中关村在线在下半年将完成2.5亿的融资。

拿货商场是慧聪集团孵化的一家公司，目前单月营收已经过亿，我们把慧聪集团从信息服务到展会服务，以及到供应链的服务逐步注入到这家公司里面。

中模国际是脚手架里面的垂直赛道公司，是细分市场领头羊。近期会完成A轮融资。去年我们投资2000万实现了控股，到今年利润超过了7000万，目前估值达到了10亿。

这些案例希望大家看到慧聪在整个B2B行业里面的积累，我们在一些垂直行业里面，我们可以更好地发现有希望、有潜力的行业。比如，在建筑行业里，通过价值链的重构，中模从传统的物资运营进入物资银行来重新进行模式的打造。今年，中模的自有融资和平台型融资规模为7:3。到了明年，整个物资管理规模能达到将近20亿，和今年对比的话，会变成反比例，自有是30%，平台型是70%。这家公司我们已经进行大范围技术创新，包括申请专利，我们在终端管理上面，在物联网上面，现在也开始投入力度，帮助建筑商去管理自己的物资，更好去服务工程项目。目前，中模正在把一些工程项目进行数据化赋能，和地方政府去合作，深入升级建筑产业。

还有一家公司棉联，属于棉花大宗商品垂直行业，我们希望明年能够占领这个行业5%的份额，它是典型的一家供应链公司，在棉花领域，今年我们的规模大概能做到60亿的营业额，从去年融资开始，获得了非常快速的发展。

买化塑属于化工和塑料行业，是慧聪原有体系孵化出来的，从信息服务、媒体服务以及专业的数据化服务一直到交易服务，我们把这一系列服务打通，在大宗商品上进行迭代。

最后是慧聪金融。基于产业数据抓手，慧聪将进入到科技金融和供应链金融，为中小企业赋能，为垂直赛道赋能。今年我们在垂直赛道上已经有了比较好的尝试，比如在整个棉花平台里面，实际上，我们的客户只需要付15%的定金，我们会给他进行85%的配资，帮助他们更好地减轻压力。在中模的生意里面，我们也开始从以前纯粹物资销售到卖给合作伙伴64个月使用权，用自有物资进行服务，对这些产业进行深入的赋能。在科技金融里面，我们希望用慧聪真实的数据信息，包括在线交流数据信息，物流层面数据信息，交易层面数据信息，来构建一个能够重度还原企业真实画像的数据库，来帮助银行为我们客户进行深入的服务，带动中小企业和整个产业的发展。

以上这些是慧聪集团在2018年之后，在产业互联网上面进行转型以后做的主要工作和收获。今天很高兴在这里和大家进行分享，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



海德薇格·挪伦斯

国际银行业联合会（IBFed）总裁

大家下午好，各位尊敬的来宾，女士们、先生们，今天非常荣幸也非常高兴来跟大家做演讲，并且倾听大家的演讲。

中国银行业协会已经成为了我们非常重要的会员，我们有很多的会员都分布在全球各地，我相信我们有很多的联合会，我们之前也有很多的会员，有95%的银行都是我们的会员。

女士们、先生们，今天有很多的演讲者谈到的话题都是高新技术，所以我们要跟他们保持一致。今天我会跟大家谈一谈人工智能，也会跟大家谈一谈如何去适应不断演变的科技格局。

我们经常都在谈人工智能，包括机器学习和物联网这些话题，还有5G。我相信这些话题他们都表明我们进入了第四次工业革命，而且中国在这几个层面做得都非常好，就像之前工业革命的标志都是蒸汽机或者电力，或者是通信技术，但是在第四次工业革命当中，中国是领先者，我们改变的速度也非常快。就像其他演讲者所提到的那样，第四次工业革命需要的是数据，需要很多数据，尤其是大数据。我们看到很多银行金融科技，他们都会去利用这些技术来更好地管控风险或者说提升他们的效率，提供更多的创新型金融服务。

首先要跟大家讲的就是安全的原则，是英文写的一个原则，在这里每个字母都代表了一个原则。这里S代表的是健康，也就是说人工智能还有机器学习应该要有更好的解决方案，让这些解决方案能够构建成一个非常有效的健康来解决其他的问题。

第二个原则是负责任。这也就意味着我们要非常明确，在公司当中谁负责哪块业务，谁来执行这个政策，谁来展现合规。我们

在这方面也有很多的例子，尤其是在金融行业当中，我们在其他一些大银行都有类似的做法，他们会有高级的信用模型，会有一个评级去发起或者取消一个贷款，我们也会有一个独立的模型确认团队，他们有的时候会给模型发起很多的质疑和挑战。在执行层面，我们也有银行的相关人士去决定到底是否用这样的模型，我们也会有监管当局和监管的领导，他们允许我们去使用这个资本的模型和建模。

第三个原则就是公平。这也就意味着我们这样的一个模型他们是基于算法的，这样一个模型他们并不应该有偏见，或者说不应该有歧视。有的时候他们会去操控人类的一些行为，我们这方面有很多例子，比如说最近在美国有一家银行，他们受到了惩罚，因为他们歧视客户，根据他们的交税代码歧视客户，这样的话就不符合这样的原则，他们违反了当地社区的法律。

有道德就是指我们要正确地使用我们的权力，我觉得这个很难去界定，因为到底对不对是跟我们的价值观有关，那价值观可能在不同的国家又不一样，不同的客户群体又不一样，所以我觉得在应对道德这个问题上，要具体案例具体看。

在智能方面，在银行使用机器学习和人工智能的时候，决策的时候要非常高效，要花足够的时间和精力去培训银行的员工，给客户通知，也让监管者得到一定的知悉。我个人会觉得年轻人生活在数字化的时代操控AI会非常简单。

最后的一个原则就是透明度，要解释一下在这个盒子当中到底是什么，也就是说这个黑箱子当中到底是什么样的机理，里面的算法一定要非常清晰地记录，类似的条件应该有类似的结果才能保障它的可信赖度。刚刚一位教授也提到了这一点，我觉得他的见解非常有洞察力。

接下来再跟大家谈谈受到审核的一些领域，在这方面，他们可能会有一些问题和一些困难，尤其从法律法规的角度来看，一个就是外包，外包是个大问题，尤其是在中国，我们都知道数据的储存，把它放到云方面是非常高效的，但是也会有很多问题，比如说安全的问题，比如说抗打击能力的一些问题。

能够给我们提供一个非常集中化的服务，许多银行业都使用了一些措施来去避免系统性集中性的风险，去降低他们的风险。在云端里面可以有一些不同的数据提供的集中性，能够更好地去覆盖市场，关注更为广阔的客户。

数据的隐私也是非常具有敏感性的议题，这也是每个人都要注意的。在欧洲有个非常严谨的框架正在实施，个人隐私保护数据法。在美国，其实也有类似的法律，但是在美国对于数据的实时监测，并且在使用客户数据的时候需要有更强的合规。

另外，我们讲到系统性风险，其实最重要的一点就是在金融服务提供的时候需要注意，大家可能都听过Libra是脸书所推广的跨国界、无国界的数字货币，如果Facebook实施了这个天秤币，那它将会改变格局，所以很多人觉得天秤币可能真正会应用。

我们在利用机器和自动化的时候，在这里面我也涵盖了一个国际金融研究院，就是我们的一个姐妹研究院的比较，他们问银行业的这些CEO，您觉得机器学习这个技术里面最大的挑战是什么？一些CEO认为2019年跟去年相比，对于机器学习大大提高了，人们提出了关于意识、认知的许多问题，大家都觉得机器学习肯定会发生，已经所向披靡了。另外，也有一些CEO觉得相关行业对机器学习的内涵、外延，和它对于一些教育、培训的准备性是不够的。

人工智能有什么样的优点和缺点呢？其实机器学习也一样，有什么样的好处和不足之处，我们也使用了调查，还有一些数据，希望能够更好地让银行在看待这些问题的时候在成本和速度以及效率里面取得一个平衡。

昨天我参加了一个新加坡的金融技术会议，其实中国的银行，他们现在在金融科技的应用上面其实已经占据了上风，微众银行就是一个很好的例子，微众银行对于我来说是个非常可爱的词语。其实微众银行是从一个一无所有，几年前没有任何基石，完全没有客数据库能够发展，现在他们的客户已经呈现了量级的发展，充分地利用了区块链、大数据、人工智能、云计算等等。在过去，他们只有一个在中国类似的银行，但是现在已经有了许多追随者，我们知道KYC这个过程，了解客户的过程，已经更好地由于新技术的迭代

得到了赋能，更好地了解了客户的背景，知道谁是谁。

通过这些技术的应用，能够提高里面数据的准确性，其实许多的一些人工智能也应用在新零售领域，在今天的演讲里面，我们也囊括了一系列的例子，包括在资本市场里面也需要用人工智能和机器学习。这就是全球金融市场所需要捕捉的一些新的动向。

人工智能和机器学习，比如可以利用在广泛的流动性分析当中。流动性分析是我们使用挑选哪一个股票来进行投资，寻找哪一个投资标的并且避免金融犯罪非常重要的一个工具，如果没有做好就可能会有很多严重的后果，当然使用这些技术也能够帮助我们提高效率。

我想最后用三个建议来总结我的演讲，第一，我们要避免过度监管和过度管制。过于严苛的监管会遏制技术的发展，因为技术在日新月异发展，银行业界也应该了解。如果这个技术基于一些最基本的原理能够帮助银行取得他们共同、普遍的目标，提高效率，那应该拥抱这些技术。

第二，创新应该得到更好的鼓励。在世界各地的监管和督导都建立了非常严谨的沙盒管理，这是一个很好的想法。在金融系统运用金融科技的时候更好去使用沙盒，使用一些度身定做的监管框架去使用这些技术。另外，能够确保有一个公平的竞技环境，有一个公平、透明的竞争机制，让这些金融的活动参与者基于平等的法规环境进行竞争和参与。

第三，我们支持严谨地管制以及控制框架的结合。银行在其中应该有更多的话语权，确保人工智能等等技术能够释放它们的能力，同时又能够保证金融系统的稳定性和长久性，更好地以提供优质的客户服务为基石，增加客户和市场的信心。

谢谢！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



彭 明

深圳证券交易所党委委员、副总经理

谢谢主持人，尊敬的各位来宾，大家下午好！非常高兴能有机会和大家交流资本市场与产业创新。

今年是第21届高交会，我们回想20年前，20年前1999年，深圳有几件当时看似不相关的事，实际上非常相关，一是把荔枝节变成高交会，二是成立了创新投作为风险资本，三是深交所筹备创业板。

回过头来看，经过了20多年，我们看到了资本市场与高新技术产业之间的良性互动结出了硕果。先后度过了20周岁这个重要关口之后，我们来参加这个高交会论坛，也是感叹良多。

我们也可以看到，深交所服务于高新技术企业的发展，使我们收获了不少。向大家报告一下，深交所现在三个板块，在一些重要的指标上，在全球资本市场交易所同行具有非常好的地位。根据世界交易所联合会WFE的统计，过去三年，2016、2017、2018三年，我们的股权融资额全球第一，就是IPO加上再融资，我们的新增上市公司加速全球第二，我们的成交额全球第三，可以说衡量一个交易所十分重要的几个指标我们都在全球占有很好的位置，应该说也是全球资本对于中国高新技术产业、企业的认可。

交易所发展到今天这么一个位置，我们也面临许多挑战，就如我们今天大家所看到的一样，我们产业也面临很多挑战，包括区块链、人工智能、技术对于整个产业带来了机遇和不确定性，对金融也带来了冲击和挑战。

深交所目前的板块特色，我们希望能够聚焦于服务高新技术产业的企业。

跟大家分享一下创业板当前的结构情况，我们根据相关的数据统计，有这么几个特色是创业板鲜明的板块特点：第一，规模聚

集。高新技术企业的聚集，截至上个月底，创业板的上市公司是776家，总市值5.7万亿，九成以上是高新技术企业，有103家企业曾获得国家科学技术进步奖，年平均研发强度超过5%，拥有发明专利3.5万项。我想这些数据鲜明地表现出创业板的高新技术特色。

第二，优质的创新企业已经涌现出来。大家都很羡慕，纳斯达克48年的时间培育出了很多全球知名的大企业，我们看创业板10年，其实也出现了一些可以说发展得很不错的企业。截至上个月底，创业板有五家公司的市值超过了1000亿，有24家公司的市值超过了300亿，近九成公司是盈利的。大家想一想，一个板块里面90%的企业是盈利的，其中还有不少头部企业市值超过了1000亿，我们只是10年，那如果再过20年、30年呢？我想我们的创业板一定也会诞生伟大的企业。

第三，创业板推动了创新产业与资本的良性互动。我们有一个统计数据，创业板的上市公司当中，60%有风险资本在上市前支持，就是上市以前我们的风险资本投入了。创业板也吸引了大量高层次人才的涌入，股权激励和员工持股计划覆盖员工超过11万人，就是说在创业板的上市公司里面，有11万高层次人才有股权激励。大家可以看到，创新的要素里面，钱从哪儿来，人才从哪儿来，动力从哪儿来，我们创业板在这几个方面都给予了很好的支持。

接下来我想向大家介绍一下，深交所如何致力于构建创新友好型市场支持体系。包括三个方面，第一，支持创新的多层次股票市场体系。大家回头想一想，20年前，在我们内地的资本市场上市融资的主体是谁？主要是国有企业。经过这些年的发展，现在已经形成了从私募创投新三板到科创板、创业板、中小板、主板的多层次市场体系，融资的主体、主角也变成了科技创新企业，这是一个巨大的变化。

20年，我们深圳市这边主板是市场化蓝图的聚集地，大家可以看到现在很多优秀的企业，万科、格力都在我们的主板，通过市场化的竞争成长起来的。我们中小板是细分行业冠军的总平台，包括海康威视、科大讯飞等等著名的细分行业龙头都在中小板。我们的创业板刚才介绍了，专注于服务高科技、高新创业企业。这么多年来，我们的市场融资应该说是非常好的。

第二，形成了支持创新的多元化产品体系。我们深交所市场推出了创新创业债，包括创新的金融ABS，还有知识产权证券化等新型产品，发展了高信用等级债，为新经济企业提供多样化、高效的融资工具。除了上市以外，我们还可以发债，还可以资产证券化，我们也构建了以创业板指数为核心的系列科技创新指数产品，助力投资者分享新兴产业的成长红利。这是多元化的产品体系。

第三，形成支持创新的多维度服务体系。早在15年前，我们就与科技部一起对接服务高新技术园区企业。我们成立了一个平台，叫创新创业投融资服务平台，这个平台是想为大量的科技初创企业提供与风险资本的私募对接服务。如今，已经扩展到了全球40个国家，都接入了这个系统，促进了私下的私募融资超过了300亿，取得了非常好的效果。我们在各个省建立了服务基地或者联络处，为各个省的高科技特色企业上市提供专业化的在地化服务。从西部到东北，从沿海到内地，我们都构建了一套多维度服务体系，这是我们服务创新友好型市场体系做的一些工作。

大家也知道，我们的资本市场近期有一系列的改革举措，中国证监会也发布了全面升改的工作安排，前一阵子网上都非常多，我们深交所也在里面承担了很重要的职责，包括如何进一步扩大我们创业板的包容性，为新经济企业高新技术企业融资提供更好的服务。

我们也会有相应的产品指数体系的改善，为全面完善我们的创新友好型市场体系做出更多的努力。我们也期待着更多高新技术企业到深交所来上市，或者利用我们深圳的资本工具来发展，助力深圳经济的高质量发展。

谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



许正中

中央党校（国家行政学院）国际战略研究院副院长

尊敬的潘光伟会长，各位领导，各位嘉宾，大家好，非常感谢大会给我提供给大家汇报这几年来对新技术产业化，尤其是利用各类资本怎么来催生新技术产业化这一主题。

全球已经进入了第四次技术革命和第三次科学革命联袂突破的关键时期。什么是第四次技术革命？这一次的技术革命是指信息技术、生物技术和纳米技术，第三次科学革命是指认知科学的革命，但是在这三大技术一大科学之中，信息技术突飞猛进、一枝独秀。那技术又是什么呢？技术某种意义上就是一种方法，是把一种想法变成产品，变成服务的方法。

近几年来，信息技术出现所谓的“云物大智”革命，云计算、物联网、大数据、人工智能，它已经把传统的社会、传统的产业颠覆地支离破碎，前几天，习近平总书记主持召开政治家学习区块链，区块链又要对已经颠覆的面目全非的世界进行再颠覆，迭代叠加、加速发展可能成为未来整个世界中最确定的不确定因素。那么，区块链之后呢？数联网又将横空出世，蓬勃而出，从现在开始，整个世界最重要的特点或者最大的不变就是变化本身了，最大的传统就是创新了。科技创新的速度和浓度将决定着产业创新的速度和浓度，进而确定一个国家、一个地区、一个企业，乃至一个人的竞争力。整个社会中，人和社会都成了一个开放的功能态的巨复杂的自组织体系，这一点要引起各方面的高度重视。

21世纪，财富的创造也呈现了新的特点。大学已经或者将逐步取代工厂成为财富的主要来源，也就是说很多传统大学进行着创新创业的巨变和转型。第二，个体间的组合成为创富的主要形态，我们知道人类有史以来从15世纪到现在，最初的创富主体是国家，其次企业，现在再次转型为依仗于个人，比如马云靠十八罗汉创造了多大的财富。第三，技术资本、人力资本和金融资本这三类

资本在微观层面充分组合，导致资源的配置、群体的分化重组加速。也就是说，颠覆者被颠覆，重组者被重组，架构者被架构，现在出现了一种新职业，就叫架构师，就是应运而生的薪阶层。

整个人类运作模式从百年老店到创新制胜，有几组数据，10年前，《财富》的500强中将近40%的企业销声匿迹，30年前，《财富》500强中60%的企业要么被收购要么已经消亡。1900年入围道琼斯指数的12家企业现在只有一家还活着。历史昭告我们，现在社会主流的核心是创新，唯有创新才能生存。

构建多元开放平台是催生新技术、新产业、新集群、新城市的一个重要的体制和机制。这个平台上把技术的研发平台、创意的衍生平台和技能的扩散平台高度融合，让整个社会经济的运行的三架马车，就是我们常说的消费、进出口和投资，逐步又安装了三个内在的驱动轮：技术、技能和创意。驱动轮是内在推动的，三驾马车是外在拉动的。多元开放平台同时把基础研究、应用研究和开发研究的线性的串联式连接变成并联的，我们将来的基础研究的投资也可能铸就一个基础研究的重大产业。同时，又设立了公共试验平台、公共检测平台等一系列硬件措施，还有社会普遍服务等一系列软件措施，包括知识社会普遍服务体系，信息知识普遍服务体系，进而形成一个又一个催生新产业的体系。还有包括金融、财政、税收、政府采购等一系列的政策催化措施体系，这一切构成了多元开放平台。我们把它缩写叫MOP。

这个多元开放平台的功能目标是什么？通过把各个创新要素的集成，然后是三大功能，第一，及时挖掘探寻新的创富机会。第二，不断地催生设计新兴商业模式。第三，捕捉网联固化新型的产业联盟，我们现在中国的产业联盟像雨后春笋一样大家不断地被勾连到一起，连到一起有什么好处呢？经济景气的时候蓬勃发展，经济不景气的时候抱团取暖，这是非常重要的一种机制。

当然，多元开放平台可以有四种类型，第一，基于产业链自发形成。像中国的浙江省，有的一个镇就形成一个产业集群，其市场份额就占据整个世界产品的60%，80%的都有，意大利近几年的复兴也依靠的是产业集群，像伦敦的创意产业集群也是这样，这是基于产业链形成的多元开放平台。第二，基于企业的产业集群，今天讲的好几个企业实际上是一个产业集群，最典型的是淘宝、拼多多等。第三，基于政府搭台，像深圳的会展产业集群。第四，基于高校，像浙江大学和地方政府不断连接企业孵化平台、产业创新平台，就是这一类。

多元开放的技术性公共基础设施的建设至关重要，基础设施过去我们分硬的软的，这已经远远不够了，现在技术性基础设施基于区块链的基础设施，基于大数据的基础设施，比如贵州省就是由于建立了大数据交易所进而衍生了大数据产业。技术型的基础设施有四块，第一，专业的或综合的公共试验平台。将来实验室要向社会开放，而且我们在一些企业，在一些政府里边，或者在高校里边也可以建立这些。第二，产品检测中心或认证服务体系。这也应该有市场来解决。第三，公共信息的社会普遍服务。比如哪些城市有哪些发展规划，这就是公共信息，哪些产业在哪个方面有可能突破。第四，公共知识的社会普遍服务。这是对高新技术企业捕捉的，它创富的可能性这方面。

当然多元开放平台有四套政策支持体制机制。第一，金融和产业的直接融合体制。当今，金融和产业高度融合，不仅高度融合，还高度相互催化，而且一定要同步，不同步到最后都会出现问题。第二，政府采购政策和产业扶持。包括政府的补贴，像今天，我们在的深圳，深圳市政府落实习近平总书记房子是用来住的指示精神，把房子分为四二二二，40%商品房，20%人才房、20%的安居房、20%的廉租房，满足了各类人等的用房需求。第三，税收优惠政策和产业激励的制度安排。金融和新产业的融合就让人生长了翅膀，税收跟产业的融连就让产业有了灵魂，像我们刚才谈到很多地方在高新技术产业里面，像布鲁塞尔，为了吸引大家去投资，高新技术产业交3%的税收，这就是税收优惠。第四，产权激励制度和资本退出机制。近几年，深交所的创业板，通过产权激励和资本退出的制度安排不断催生新的创意、新的产业、新的创业家、新的富翁阶层。

构筑多元开放平台就是要是让各类生产要素，土地、人、劳动再加我们的管理，我们的大数据，甚至平台本身，形成共生、共

享、共创这样一种融合机制，所谓共生，就是各种生产要素在这里相生相伴，比方说来到深圳要创业的时候，给你服务的这些人也形成了一个新的产业。活化，就是要激活你各类生产要素的创造性，极化是让你发挥最大的产值、产能，把你最重要的能力发挥出来，形成资金跟着人才走，人才跟着环境走，我们今天看到大的企业、平台，创造的是创新的生态，创新主要解决的是什么问题呢？是0到1的产业，也就是道家说的无中生有，解决这种过程。1到N的这个状态主要由企业家去完成，不是我们产业平台很重要的任务。环境跟着文化走，文化引领世界走，这种良性循环的状态。

最后，构筑多元开放平台的愿景是什么？在中央层面，要加强顶层设计，地方就是要系统集成，就是对中央颁布的各项政策、各项制度系统集成，把中央的各种制度和制度体系落到实处，变成现实生产力。

我们知道，大湾区是新时代新世界的重要支撑点，深圳是社会主义先行示范区，那么在这样的地区，更需要进行政策的整合与集成，政策间不能相互耗散，部门的协同联动创新，产业的不断衍生、衍化与壮大，都需要得到普遍服务，这里我想说几句话，什么是社会的普遍服务，就是政府提供给居民市民的公共服务均等化、全覆盖、可获得、可持续、公正。实际上最大的公共产品现在就是看政府提供公正的营商环境，环境的宜居友好，像深圳有1000多个公园，文化的凝聚精进，最后构筑多元开放平台能够推动社会正向演进，我用毛主席的话来说，就是能够同一个国家和地区从一个胜利走向另一个胜利，或者从一个胜利走向更大的胜利。MOP多元开放平台是伟大公司的缔造者，区域经济的拉力牛，更是国家和区域竞争力的着力点，国家竞争力的发力点。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



王 军

中原银行首席经济学家、中国国际经济交流中心学术委员会委员

尊敬的潘会长，尊敬的各位嘉宾，大家下午好，非常荣幸参加今天的中国高新技术论坛，我想给大家分享的题目是：金融供给侧结构性改革背景下的商业银行与资本市场的融合发展，是想从商业银行的角度来谈谈如何支持和促进资本市场的发展。

想跟大家分享两个方面的内容，一是为什么要提出这样的主题，商业银行和资本市场的融合发展，它的背景是什么？二是既然提出这样一个题目，如何去实现这样一个融合，我在这里想提出五个建议。

大家知道在今年年初的时候，中央召开了一个非常重要的会议，对于金融领域，而且对于整个未来经济社会的发展会产生深远影响的会议，就是中央政治局第十三次集体学习，在这次会议上中央第一次做出了金融供给侧结构性改革的重要部署。在这里我想给大家回顾一下中央所提出的一些重要论述。习近平总书记强调，“要以金融体系结构调整优化为重点，优化融资结构和金融机构体系、市场体系、产品体系，为实体经济发展提供高质量、更有效率的金融服务”，“要构建多层次、广覆盖、有差异的银行体系”，“要建设一个规范、透明、开放、有活力、有韧性的资本市场”，“要围绕建设现代化经济的产业体系、市场体系、区域发展体系、绿色发展体系等提供精准金融服务，构建风险投资、银行信贷、债券市场、股票市场等全方位、多层次金融支持服务体系。要适应发展更多依靠创新、创造、创意的大趋势，推动金融服务结构和质量来一个转变”。

这样的一些重要部署和表述表明，金融体系的各个部分不是互相割裂的关系，而完全应该统一在服务实体经济这一大框架下实现融合和高质量发展，这无疑为商业银行和资本市场未来如何更好地服务实体经济提出了新的更高要求。过去我们在讨论这两大领域或者说信贷市场和资本市场发展的时候，往往都是各谈各的。

同时在这个会上，中央也专门指出，“我国金融业的 market 结构、经营理念、创新能力、服务水平还不适应经济高质量发展的要求，诸多矛盾和问题仍然突出”。我理解，其中一个突出矛盾和问题是：作为全社会资金动员主渠道的商业银行，在支持创新型企业融资、参与和支持资本市场发展的广度和深度方面，还远远不能适应当前创新型经济的发展，不能满足创新型企业的巨大资金需求。

大家知道，当前我国的融资结构过于依赖间接融资和债权融资。尽管近些年来我国直接融资比重有所上升，但在诸多内外风险事件的冲击下，股、债“双熊”时有出现。据不完全估计，目前直接融资占比可能仍然不足10%。即使以2015年占比达到25%的峰值看，仍和发达国家55~65%的水平有较大差距。直接融资和股权融资不足，是导致我国企业杠杆率较高的重要原因，也是造成当前从中央到各个部门、各个地区都非常重视的众多民营小微和高新技术企业“融资难、融资贵”的重要原因。

中央在十九大报告当中明确提出，要深化金融体制改革，提高直接融资比重，发展资本市场。为什么要提出这样的要求呢？我觉得也正好和我们今天会议主题非常相关。在工业化时代，我们比较好的支持企业融资的途径和手段是银行为主体的间接融资，可以完美地配合工业化时代，比如说我们发展钢铁、汽车、化工、房地产等等这样一些重化工业，但是我们当前已经进入到数字化的时代，或者说是技术驱动的时代，后工业化的时代，服务和创新主导的时代，传统的银行业可能就不适应，无法提供高质量的服务和创新的产品。

这张图显示了过去十几年以银行为主的融资结构是如何非常完美地服务工业化时代的，工业增加值的波动和银行信贷的支持是高度拟合的，这就说明银行为主的间接融资能够适合工业化时代，但是我们现在处于服务和创新主导的时代，数字化、智能化的时代，乃至现在又进入到老龄化的时代，在这样一种背景下，可能银行为主导的间接融资模式不能很好地完成动员社会资金的任务，起码是效率比较低。银行我们知道是面向重资产行业的融资方式，其融资的核心是需要有抵押品或质押品，它天然与创新、服务业、小微企业、知识产权、无形资产、人力资本、数据等要素不相容，而现在的服务业为主导的，或者说创新企业为主导的往往都是轻资产的，一家企业成立以后可能很多年都还没有实现盈利。对这些新的方向、新的产业、具有较高风险的高新技术类企业，传统的银行业无法提供高质量的服务和创新的产品。

那怎么办呢？这些新的产业方向、新的发展动能、新的应用技术都是未来经济发展的方向，既然银行这种传统的融资渠道无法支持，我们就需要股权融资，需要资本市场融资。无论从解决债务问题的角度还是支持高新技术产业发展的角度，核心是要改变中国的金融市场融资结构，简而言之，就是一定要从银行融资为主转向资本市场融资（股权融资）为主。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）

4

改变世界的新兴科技 主题论坛 I

时间：2019年11月14日（上午）
地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅
主持人：王海东 深圳卫视主持人



徐松明

深圳市人民政府副秘书长

尊敬的各位来宾、女士们、先生们、朋友们，大家上午好！11月的鹏城天高气爽、秋意渐浓，很高兴今天我们相聚在美丽深圳。首先，我谨代表高交会组委会和深圳市人民政府向出席今天论坛的各位嘉宾表示热烈的欢迎，向各位一直以来关心和支持中国高新技术论坛的各界朋友表示衷心的感谢！

当今世界科技创新已成为重塑世界格局，创造人类未来的关键变量，人工智能、区块链、量子计算、可持续能源、生物医药、自动驾驶等前沿新兴技术不断取得突破。我们正在经历一场更大范围、更深层次的科技革命和产业革命。深圳是中国首个国家创新型城市，多年以来始终坚持把创新作为城市发展的主导战略，积极推进以科技创新为核心的全面创新，大力打造以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系。近年来，先后出台了深圳市战略新兴产业和未来产业发展政策，深圳市新一代人工智能发展行动计划（2019年-2023年）等一系列支持新兴技术和新兴产业发展的政策，启动了光明科学城、鹏城实验室等一批重大的创新平台建设。目前，深圳已形成4个90%的技术创新发展特点，即90%研发机构、研发人员、研发投入、发明专利都来自于企业，拥有科技型企业7万多家，国家级高新技术企业近1.5万家，成长出华为、腾讯、大疆科技等一批世界级的创新企业。

当前，深圳正抢抓中国特色社会主义先行示范区和粤港澳大湾区建设“双区驱动”的重大历史机遇，继续深入实施创新驱动发展战略，持续完善基础研究+技术攻关+成果研发+科技金融全过程创新生态链，奋力向竞争力、创新力、影响力卓越的全球标杆城市迈进。

本次论坛主题为“改变世界的新兴科技”，正是以今天为起点，畅想未来十年最可能引领世界产业变革的新兴科技。今天我们非

常荣幸邀请到多位在业界多有建树的海内外嘉宾，对“改变世界的新兴科技”具有洞察力和预见力的分享，相信通过他们的分享让我们产生更深的思考、更新的认识和更美好的展望。

最后预祝本次论坛取得圆满成功，祝各位来宾身体健康、工作顺利，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅)



托马斯·弗雷

未来学家、达芬奇研究所创始人兼执行董事

大家上午好！我们讲到未来总是说未来会有什么样的工作岗位会消失，会不会有20亿人口都被机器取代他们的工作岗位，我们是不是要用更快的速度创造工作岗位来满足需求。我引用一句杂志和电视台屡屡提及的话，并不是说对未来有末日的悲观消极的宣告，而是说未来我们怎样看待这个问题。

大家在家里面都会有这个工具来做一些木工，现在我们不再用这个工具，当然还有一些人仍在沿用。这就意味着未来在制作橱窗等设置的时候不再需要由人工来做，我们下载一个移动应用APP，只需要一个非常小的器件就可以做很多的工作。我们现在每天看到应用程序的下载数都是达到几十亿次，非常海量。

所有的行业都会面临这样的发展周期，有高峰、有低谷，从现在展望到未来的一千年，我们身边环绕的行业可能都会在时间的洪流里面被冲走。所以要记得我们现在看到最赚钱的行业可能现在处于下坡路，就是在曲线的右边，可能在未来会消失，而且现在也面临锐减的情况。每一个未来的行业可能都会从一个小而精的行业慢慢发展，茁壮成长，它可能是一些行业的布局、一些行业的细分点，后来才是星星之火可以燎原。所以我想预计一下到2030年可能超过新的10万个小微行业都会得到重新塑造。

我在研究当中也会聚焦在一些行业，比如制鞋业，可能原来的一些上下游行业都会消失。世界上会销售210亿双鞋，每个人可能拥有3双鞋，但是在未来5年其中5%的鞋类都会成为智能的鞋，也就是说会有许多高精尖的技术芯片、微电子镶嵌在里面，有一些鞋子有记录功能，如果有人被绊倒了就会发出SOS的信号。在每一个行业都能够看到，不仅仅是是在鞋类行业，很多行业都面临创新。之前讲到的鞋子，里面有一些记录器，可以记载你的运动，肌肉的收缩、舒张，或者有一些人在攀岩、登山，不同的鞋的设计能

够很好地因应人不同的需求，这就是效忠市场。我不知道大家会不会去买这些鞋，这些鞋可以向前迈进，也可以向后倒退，这些鞋完全颠覆了我们原来的认知。如果你是喜欢夜跑的人，你穿的鞋可能要帮你预测天气和路况。如果是在室外进行锻炼的时候，它里面可能有一些照明的装置帮助你照亮前面行进的路径。而这些鞋子的智能性也能够帮助你进行支付，比如每个小时你需要支付多少钱来支付能源费用，这是适合夜跑的鞋子。或者它能够连接周围的照明装置，能够帮你提供照明。

这些微型的企业能够不断成长为大的项目，因为政府可能会担心现在工作不断自动化，还有一些大型的项目，他们如果从小而精的行业不断发展会有什么后果呢？我们看到一些大型的项目，四个桥梁的项目，还有探测星球的项目，这些人类大型的项目我们谈论了几十年，有一些项目取得了进展，包括一些工程类的项目，包括在塞尔维亚，在北美洲和南美洲建立海底的通信渠道，还有在韩国、日本、直布罗陀海峡，再到西班牙、西非大桥的项目，人们都谈论了许久，而对于建立大桥的设想也一直在科学家和工程师讨论的重点。我们看到港珠澳大桥，这是人类的创举，这也颠覆了我们之前的概念，就就像刚才讲到的人类对于横跨大洲、大洋的海上桥梁的设想。我们讲到移民火星，现在火星探测活动如火如荼。如果我们建立一个这样一个交通网络，可能需要几十年的时间才能够建立，所以世界上很多国家都在担心这些技术过于自动化，人类就没有工作。所以他们希望这种项目还是有基础建设的需要，还是需要人去满足这些就业岗位的需要。这也促进政府能够继续进行这些基础设施。另外还有一些岛屿建立之后不会受到飓风或台风的侵袭，如果停电了就能够使用这种备用的能源。还有全球免费的wifi，还有全世界的基因学，能够帮助我们追溯祖先，能够找到人类不同族群的人、不同大洲的人在人种之间找到人类的共同点。还有区块链的基础设施，这就预示着更为广泛的认知了。

我们的社会是向后看，没有足够的高瞻远瞩向前看，总是留恋过去，这是人类的一个弊端。所以我们被困在过去的经验里面。其实我们的所思所想总是被过去的想法所控制，我们会讲到未来怎么样，它们会不会对我们未来的生活有影响。因为我们要向前看，我们希望在展望未来的时候能够基于这些经验进行预判未来是怎样的。未来是来源于我们每个人的想法，来源于我们每个人对未来的构想。有一些人可能会发挥更大的影响力，有一些人可能拥有更大的财富。基于我们对未来的需求，我们会引用一句话，未来其实能够塑造和影响现在。大多数人都觉得今天我们要做的会创造未来，但是从不同的角度出发，我们对于未来的愿景其实就决定了我们今天会采取什么样的行动。这就是最关键的一点，如果我们改变了大家的愿景，对于未来的观感，我们就改变了他们今天的决策。

这就是我的工作，我作为未来研究者的工作，帮助大家重塑对未来的看法，帮助你们改变今天决策的细节。我如果进行决策，比如我要讲什么样的话题，我在大学做了很多研究，包括在大学做了一些课程的讲座，我不想说这个会改变我们的想法，但是没有发生任何作用。如果没有发生任何效果的话，这是我们大多数遇到的情况。所以我会关注到哪些事情越来越多地吸引我们的注意力，比如人们花钱都花到哪里了。跟大家举几个例子，比如特斯拉模型3的车型，现在电动车行业有点混乱，但特斯拉这个模型的电动汽车是人类最成功的电动汽车，很多人都买了这样的车，可能大家之前都没有想过会买这样的车，但现在大家都有在买、都有在用。我们今天所开的车在过去二十年都有研发，我们用120年的时间才能够研发出今天的电动汽车，过去80年当中人们一直都在设计汽车，人们也在围绕着一个核心功能来进行设计，就是驾驶。

我们看到无人汽车的时代，人们就不用再自己来开车了。当我们在设计汽车的时候，我们的关注点不是关注于驾驶本身，他们一直都在研究人跟方向盘、人跟仪表盘之间的关系，这些信息都会在屏幕当中呈现，也会关注汽车其他的功能，关注的都不是驾驶本身这个功能。所以我们必须要问这样的问题，现在的驾驶还是不是以前的驾驶？这个问题非常重要，因为20年之后还会有老师、律师、医生，但是他们所使用的工具可能就千差万别了，我们必须要问这样的问题，20年之后还会有同样的工作，20年之后还会有同样的职业。这是无人车当下驾驶的情况，大家可以在屏幕上看到，我们在开这个车之前，我们必须要研发一系列的信任体系、可信赖的操作系统。

还有现在大家都需要使用wifi网络，埃隆马斯克有一个太空计划，以及其他的公司希望在太空中发射卫星，这样才能进一步完善全球的网络。现在汽车也成了滚动的数据中心，它们也会相互交流，无人汽车时代会影响我们生活的方方面面，它们的冲击力非常

大。在美国每年都会有3.8万人因交通事故而死亡，也会有5000亿美金的损失。世界上最安全的交通形式是航空行业，航空行业节省的事故费用节省了很多医疗费用。

这有一个非常重要的问题，就是什么时候才能够让孩子自己去坐无人驾驶的汽车，如果我有一辆车可以识别家长和老师，孩子们几岁的时候才可以坐这个车，以及能够坐多久，是30分钟，还是1小时，还有很多问题我们都没有得到答案。我们现在正在进入无人车的时代，有很多新的变化，零售格局就会受影响。比如汽车行业有很多人，他们也在驱动无人驾驶的业务，所以零售业务也会改变。如果我需要在晚上去买东西的话，很有可能我不需要自己去买了，我就让商店自己移动到我家附近，然后我就可以去买我想要的东西。不仅仅是商店的问题，而是涉及到整个业务模式。全球的办公室也会发生改变，我们可以随时随地开移动会议，包括移动烹饪等等，市民都可以随时随地进行烹饪。还有移动理发、移动银行、移动宠物店，还有移动的咖啡店、零售店以及自行车修理店等。所以各行各业都会有很大的格局改变。我们并不是要让人们去店里买东西，而是我们要让这个店迎合人们的需求，我们之前是把人聚集起来，现在可以让办公室靠近人。我们开远程会议的时候也可以有这种远程的自动酒店，这样的话我们就可以在移动的酒店当中，人们可以住这样的酒店，开完会之后这个酒店又会跟着他去其他的城市。我们经常会看到很多大的集市，在未来也会被改变，因为会有不同的格局和不同的人分群。在接下来一二十年当中有多少店会被无人驾驶行业所改变，或者无人驾驶的业务所改变，这是非常大的问题。

我觉得以后每个大学、每个新闻中心、每个警察局、每个农场都会有自己的无人机队伍，他们有这种机队去监测他们的业务当中发生的变化，这是无人机呼叫中心，我们也不知道以后会是什么样子，但是我觉得可能会是这样子的，在这些呼叫中心当中，我们必须要去管控所有在空中飞行的无人机，使用这种机队，它们也会在城市当中建立数字模型，这个数字模型会不断在过程当中改善。这些数字模型到了一个点之后，他们就能够创造一个物理世界的驱动力。我们在搜索的时候，比如说我们想要这样的一个服务，我希望有质感的材料，未来这些东西我们都可以随时随地搜索到。这样的话我们只需要把需求输入到搜索引擎当中，龙卷风已经到了哪里，堵车最严重的是在哪里，城市当中最危险的桥是哪一座。

最后跟大家谈我的五个预测。第一个是搜索引擎在物理世界当中将会得到广泛应用，在2028、2029年的时候就非常普遍了。我们也会在2030年的时候有10亿架无人机在城市中使用，就像鸟一样，我们需要去管控这些无人机。第三个是无人出租车，还有无人驾驶技术将会成为最为颠覆的技术，它对我们的颠覆会比电的发明更具颠覆性。现在的人口非常多了，现在的物流速度也非常快。最后一个预测是在2030年之前世界上最大的互联网公司将会是教育的互联网公司，目前还没有这样的公司出现。教育可以跟互联网进行结合，而且能够非常好地规模化。未来需要我们去谱写，未来并不是我们的重点，未来只是我们旅程的一部分，它在不断地改变。所以在2030年之前，每个人都会有打印的衣服，住在打印的房子里面，快递是由无人机来送的，每个人都是自由职业。我们现在已经获得了史无前例的机会，为什么是史无前例的呢？因为现在人类在接下来20年的改变会比以前历史上的改变都要大。与此同时，我们正在创造出非常多的重要节点，我们的子孙后代他们可能还没有出生，但是他们未来的生活方式是由我们的决策来决定的，因为我们当下决定未来。乔布斯说过，我们现在正在改变着未来，但有的时候我们所做的努力可能都像这样子是失败的。这是我最新写的一本书《终极感知》。谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



格雷厄姆·巴德

Arm总裁兼首席运营官

女士们、先生们，大家早上好！现在我们要改变一个频率，现在我想跟大家分享计算以及半导体会怎样帮助我们实现对于未来的愿景，刚才我们听到未来学家描述了很多对于未来的描述，很高兴今天再次来到深圳，来到高交会。每次看到深圳在科技和其他行业创新不断进步取得的成就，我都非常欣喜。这一系列的创新可能有不同的驱动来源，比如来自于不同的产业资金、创业资金，中国在半导体行业的投资超过了2000亿人民币，这是我们最近听到的一个消息，包括一些大规模的基金进行了第二轮的投资，还有许多工程学高科技人才，他们也在不断提高自身的能力，而这些产学研的结合和对人才梯队的影响，对于未来的发展奠定了坚实的基础。另外就是跟中国伙伴的合作，我们跟中国的合作在过去二十年里面取得了长足进步，我相信这一系列的成就和努力都是基于我们对于一个多样化的人力资源、多样化的思维更好地兼容并包，能够基于一个共同的愿景不断地前进。像Arm这样的公司是一家全球企业，Arm是一个在不同国家和地区都有自己业务足迹的跨国公司。

作为一个全球的公民，我们也发展了许多本地的伙伴，我今天会讲技术的趋势，也会讲到建立合作伙伴的重要性来推动创新。我们在过去30年里面永不停歇，从1990年代计算机的初创公司，再到今天成为全球的企業，我们申请的专利可以用在许多电子化的应用当中，现在我们全球有5000多位工程师设计芯片，我们为市场奠定了很好的根基，会影响未来30年的技术路径和导向。对于我个人而言，我第一次来中国是在1998年的时候，当时Arm是一家非常小的公司，当时它还是默默无闻，我当时参加了一个会议，也进行了演讲，当然规模没有这么大。不过当时我也面临几百位工程师，他们想了解Arm的愿景，他们想了解我们对于创新、知识以及未来在创新方面的布局。从那时候到现在，中国的半导体行业已经经历了许多变化，我们在2002年在上海建立了分公司，在那时就

不断加强跟中国伙伴的合作，更好地渗透在中国半导体行业，助力中国半导体行业的发展。而我们基于IP的商业模式也更好地促进创新，现在我们跟中国的合作伙伴关系非常亲密，达到了前所未有的层次。

我现在讲一下跟中国的合作伙伴达到了什么样的规模，就在我演讲的这15分钟里，大概有65万基于Arm技术的芯片都会由我们世界各地的伙伴生产、发货，运输到世界各地。从过去30年的发展，超过100亿个基于Arm技术的芯片得到制造，服务于世界不同的行业。在过去30年当中有很大的比例是在中国生产的。其实很多人都会问这类技术类的问题，在今天早上我们听到未来学家演讲的时候都会思考怎样用技术让我们的行业更具有竞争力、更有效率，工厂和制造怎样变得更为智能、更为高精尖，城市怎样更为智慧、更为清洁，人类的生活如何更美好、更健康。我们基于这些芯片和硬件的不断提升，回到半导体行业的基石就是IP技术，能够实现芯片里面的组装。在面临瞬息万变的市场需求，我们不能够单单依靠一家公司单打独斗就能够满足全球的需求，需要得到全球合作的格局，能够实现宽泛的创新生态系统，能够实现全球的运营。

另外，为了能够承继过去的研发和在半导体芯片设计技术的基础，我们要了解未来的市场和技术趋势将何去何从，在未来多年的趋势进行预判，在他们发生之前就能够预判承继过来的技术基础。所以建立跟合作伙伴在设计、生产、开源社区，以及学界的小伙伴里面建立协作的生态系统很重要。我们觉得一个趋势很激动人心，就是在数字化的数据和实体数据、实体世界相结合，能够给我们带来许多的令人振奋的地方。到了2035年将会有超过1万亿个设备都会由物联网联系起来。而在虚拟系统和实体设备进行连接，无论在线上和公司内部生成的数据都会给我们带来新的见解和洞见，给我们提供新的服务，为我们赋能。它们会覆盖医疗健康、自动驾驶、智慧工厂、智慧城市许许多多的应用。而这些物联网的设备必须能够得到很好的管理，还有联系，才能够提高安全性。而数据能够跟云端进行结合，能够更好地对数据管理提取数据的价值。现在我们也希望能够提供这种能力，能够更好地基于我们的物联网平台实施，物联网不仅仅是数据驱动能力的彰显，我们深信我们处于一个起始点，就是讲到计算的第五波浪潮。我们可以回想一下前四波浪潮，前四波浪潮已经带来了前所未有的变化，包括个人电脑、互联网，以及移动互联网，智能手机的发展。我们讲到第四波计算浪潮就是以数据为驱动的计算，结合了人工智能、物联网和5G技术来实现更高层次的互联互通。如果我们把上述的趋势汇集在一起，今时今日世界新的趋势，能够给我们带来强有力的革新，能够完全颠覆过去的计算能力。

我们讲到数据，这是一个共同的主题，以数据为驱动的计算，我们怎样更好地让这一切变成可能，中国在其中发挥非常重要的角色，比如在中国已经有了超过80万以Arm芯片为基础的5G智能手机真正发货，目前中国的AI芯片市场每年成长50%。这一系列技术的进步都要求应用程序不断地提高它们的性能，并且也会让半导体设备在复杂性上很好地因应这些变化，这需要更为高精尖的研发，更高的性能、更好的处理能力。Arm在过去几年进行了巨大的投入，取保我们能够与时俱进，能够捕捉这一系列技术的进展。同时我们也更好地观察了这一系列的发展，怎么样能够给新的技术市场带来红利。

值得投资的一个标的领域就是在人工智能，过去我们都看到了人工智能在云端里面得到了很好的发展，但是更重要的是AI能够在边缘计算，在计算网络和在设备里面得到很好的应用。我们更聚焦的是AI设备在云端部署的设备发展，它的数目将会不断发展，会达到几十亿，这一系列都是基于AI的赋能，包括智能手机和物联网设备。这些数量的成长也能够很好地彰显AI能够用很有效的方式进行实时的数据处理，生成最新的洞见和数据，将会发生非常重大的力量。但AI功能的部署绝非易事，我们Arm也进行了很多投入，形成了很多新的知识产权，同时我们也会充分考虑怎样建立一个生态系统，基于这个生态系统能够为AI的赋能定立框架。

我们希望能够提高计算的性能，跟我们讲到的混合现实进行结合，以及和虚拟世界的叠加，这可能影响消费行业和零售行业，而这些影响将会非常明显地体现在未来几年。我们觉得很重要的一个趋势，能够帮助我们赋能这些应用，能够基于架构的改变和未来的路线图的设计。我们讲到的这些沉浸式的设备，它们都要取决于生机勃勃的成熟完善的生态系统，才能够更好地进行并行不悖的运行。而这个系统要依靠非常强大和标准的技术，要保持Arm的技术架构能够有很好的技术协同，控制成本，捍卫和秉承这个标准才能够确保这些开发者能够基于这个标准提供设计服务，更好地让设计出来的成品能够上市提高效率。

我开始演讲的时候讲到了一个主题合作伙伴、合作关系，合作伙伴帮助我们加速创新，能够捕捉这些机会，因应未来的发展，我们充分认识到合作伙伴的重要性。最后我要感谢所有我们在中国的合作伙伴，他们的名字展示在这张PPT里面，我们也达成了共识，为什么要坚持合作伙伴关系，因为是互惠互利的，每天都发生着瞬息万变的变化，必须要建立坚实的伙伴关系。现在Arm就是要让我们的合作更加稳定，我们要开发出各种各样的架构，能够让其他的设备生产商能够获得规模增长，比如他们的软件工具、硬件工具 and 开发平台，我们希望接下来能够进入到最为振奋人心的阶段，他们也会带来新的机会。我们现在正在致力于跟更多的合作伙伴合作，能够带来更多的创新产品，让人们生活得更好、更健康，能够让Arm和中国的合作伙伴都能够获得成功，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



克里斯托夫·梅内尔

德国哈索-普拉特纳数字工程研究院院长, 波茨坦大学数字工程学部主任, 德国国家科学工程院院士

女士们、先生们，今天非常高兴来到这里跟大家打一个来自德国的招呼，我是克里斯托夫·梅内尔，是德国哈索-普拉特纳数字工程研究院的院长，我们主要关注互联网安全以及未来的技术，以及在互联网行业的技术应用。一个德国式的比尔盖茨式人物，哈索-普拉特纳（SAP的创始人和现任主席）创建了我们这个机构，有很多学生在我们机构学习，也会跟其他的中国大学合作，比如南京大学等。我们的目标是希望进行数字化转型，能够推动德国的数字化转型。我们知道有很多创新都是来自于我们的机构，今天不细谈这个。当下我们正在进行一个试点性的项目，我们也有网上的慕课课程，它是德国的课程，但是有很多学校都可以使用这个课程。今天我想跟大家谈的是人工智能的现实。

大家都知道人工智能跟机器学习有关，机器是从数据当中学习，它就像人学习一样，我们看到周边的世界然后会从中学习。计算机就可以看、可以听、可以读、可以感受、也可以理解。为什么人工智能是现在出现？我们之前所做的据测都非常重要，比如我们有大数据，有很多电子大数据，包括声音、图片等。我觉得它非常大地改变了硬件设备，比如有一些储存的设备和记忆设备，它能够分析大数据，能够实时进行分析，包括云计算。现在很多的开发者都在谈算力，现在互联网上也有的算力。我们在人工智能方面也有新的发展，就是深度学习和相应的算法，这些都是我们所开发出来的。现在我们先谈一下大数据，为什么我们需要机器学习。

上面有几个数字，比如大家看到有400小时的视频，每分钟会有400小时长的视频传到youtube网络当中，如果用机器学习这种方式的话，每秒就会创造出10GB的数据，每小时会有350亿个物联网设备收集数据。大家现在都使用智能手机，有5亿人在使用手机，我相信阿里巴巴会收集很多数据。为什么我们觉得机器学习非常难做？这些图片人眼看的话比较简单，比如它是黑的还是浅色

的，它是泰迪熊还是可爱的狗，我们希望用机器去回答这些问题，这些问题对人类来说有的时候也不容易回答。

人工智能也会有不同的阶段和不同的形式，人工智能不仅仅是我们去定义的，现在有不同的技术，它们都是人工智能的基础，包括机器学习、表示性学习和深度学习。如果我们回溯历史，我们发现我们是第三次人工智能发展大浪潮了。第一次是上世纪50年代，那时候计算机进入到我们的视野，那时候我们会想如果计算机可以思考的话是不是可以向人类那样做出行为，是不是可以改变我们的世界。第二次人工智能的浪潮是在上实际九率80年代，当时有很多相应的研究机构都在收集数据，那时候有很多人都会想我们作为人在作决策的时候会有一些原则和法则。我们要把写法则给具体起来，把这些法则放到电脑当中，这样的话机损级是不是就可以跟人一样做决策了。但是后来事实并不是这样子，我们发现在做决策的时候也没有那么多的原则可以遵守，或者说有的时候法则太多了根本就收集不了。第三个阶段是五六年前，当时深度学习非常成功，深度学习我们会发现也是编程的方式，我们会用一个架构，这个架构的运作方式跟我们的大脑非常像，我们有很多的网络，这些小的网络都是相互联系的，这是计算机深度学习的方式。机器跟人的大脑一样，我们需要学习的材料来帮助机器去学习，机器也需要学习，这些都是一些图片的数据集，我们会使用这些图片来训练人工智能或深度计算的算法。我们用图片来训练机器，机器看到这些图片的时候是没有解释的，我们问这个机器图片上是什么，是有人的特征，还是有的人的特征，还是说是其他的特征，这些都是机器要解决的。我们发现计算机深度学习网络在识别图片的时候质量也在不断下降，这是它们面临的挑战。

在2015年和2018年的时候有两个领域，一个是深度学习的算法，有时候算法可以超过人脑，另外一个是在图像识别方面。左边是曲线，也就是算法准确度的曲线，还有人的识别准确度的曲线，我们发现机器的准确率已经远超过人类，在其他领域，深度学习运作非常好的就是语音的识别。所以所有的机器人翻译都是基于语音的识别，有时候我们会发现机器出来的结果要比人更好。这是人脑，大家知道人脑会有不同的分区，不同的分区会负责不同的活动，在这边主要是负责识别曲线，之后信息会去到大脑不同的区域，这些曲线会集合起来，包括它们会形成鼻子或者形成嘴，之后这个信息又到了大脑的另一个区域，在这个区域当中，我们又把鼻子加上去，加到脸上，机器才能识别别人的脸。这就是我们最大程度的认知，它可能想起昨天的所见所闻。

我们的AI也是卷积式的认识网络，在某一个神经节点代表着不同的算力，或者是加法、乘法，就是信息对加减乘除的处理，在卷积后面有一个结果能够解释这个形象人脑会给它加一个字幕在下面，就是对它进行描述和画像，去了解它在这个网络里面有什么样的指证。第一级别是看到颜色，第二级别是看到不同的内容，就是基于颜色有更高级别的认知，更上一级能够看到有不同的物体，最后你就能够对它有一个总体的画像和认知，到了最高级别你就知道它是什么，就是对它有一个抽象，在你的脑袋里面有一个抽象的萃取，这就是我们对卷积层级网络的回顾。

基于我们对它的架构分析，基于卷积网络，能够更好地萃取不同层级的信息产出一个结果，用更加精准的方法达到产出的结果。这里我给大家举一个例子，汽车是怎样在街上进行行驶证、进行判定。这里面我给大家展示一个原理图，在右上脚，这是一个卷积网络，在这里面它得到了微调，会微调来集合它的学习目标，能够基于不同的节点建立起来。在这里面看到信息不问上升或信号不断衰减，或者信号不断增强，这个网络也会进行调整，进行流量的处理，这都是基于不同神经节点的联系。可以看到这里面汽车启动了，如果它不能捕捉这个线路的话就会发生碰撞。当这个汽车可以自主学习的时候，网络可以被训练，汽车的自动驾驶系统可以被训练，能够让汽车知道怎么做下一步的决策，不会发生碰撞。因此需要一系列的学习成果的生成才能进行这个系统的训练，这个车的系统得到训练之后，才可以进行下一步碰撞的测试。每一次尝试无论是成功还是失败，这个网络都会重新得到构建，参数不断变化，因为周围的环境不断变化。这就是通过变化的环境不断收取变化的信号，无论是增强还是衰减。对于这些颜色的认知，颜色是加深了，就是对它进行算法的处理，哪些信息是有用的，哪些是可以过滤的。可以看到最后经过训练之后，这个汽车越来越聪明，越来越知道怎么样识别网络里面需要它注意的东西。就像我刚才讲到的，这已经是14次迭代，经过14次卷积网络的迭代之后，汽车就知道了怎样应对这个路况。这很好地说明了深度学习架构可以怎么样被训练。这里描述了这个训练的过程，没有撞对不对。这个汽车一往无前地沿

着个路径行驶，可以看到这个绿色的车自控性非常好、非常简单，能够通过多轮的需要和训练，经过不同的计算网络的运力和卷积网络适应更加复杂的架构和网络。

我们在开发这一系列人工智能应用的时候，我们会考虑不同的框架，包括非常著名的在大学里面进行产学研结合研发出来的框架，能够基于这些框架进行自身的应用程序的研发，使用卷积网络架构来做到这一点。这一系列的AI可以应用到哪些领域呢？我们是否已经蓄势待发把它用在一些具体的场景里面。我刚才讲到了语音识别，包括在社交媒体零售里面的聊天机器人。我跟大家分享一个故事，就是有一些人会打客服中心，可以看到客服中心的人越来越礼貌、越来越耐心，如果你通过电话拨入，它们会非常耐心，为什么这些客服会这么耐心礼貌？因为它们是客服机器人，而不是真正由人类来做。包括AI也可以应用在自动驾驶之上，这是我们的机构所研究的动向，我们进行了语义识别，使用大规模的网上课程，包吸引了450万名线上的学习者。我们希望能够把这些语义和文本，也就是老师的讲课能够进行自然语言的识别进行字母的翻译，能够吸引不同国家的学习者。所以有图像、有文本，我们可以使用这些自然语言识别来翻译帮助线上的学习者学习，让他们能够自动地了解这些文本的含义，这对于AI的应用来说是非常重要的进步。我们已经很好地把AI和深度学习结合在一起。另外就是医疗影像社别，一般人看不懂医学影像，但是机损级可以帮助我们了解和阐释这些医学影像会带来什么结果或病症。这就是基于卷积网络、层级网络能够帮助我们做到的事情。这些使用AI来做，帮助我们节省能源，可以训练机器，而不是训练人。所以我们如果没有很好地进行训练，就不能大规模展开，所以我们需要找到更好的方法进行人工智能深度学习的网络更好地对结果产出有一个精准的预测。能够基于我们有限的资源去做。我们觉得二元网络可以帮助我们做到这点，我们发明了多媒体自动化分析，可以使用在很多领域，包括医疗健康领域，对医学影像进行分析，对于CT/PTE扫描以及超声波仪器进行报告和分析，这样就能帮助主治医生进行判断。这是脑肿瘤的识别，能够识别里面的病灶。我们通过机器学习和人工智能的识别更好地进行判定，而不需要过于人工的干预，能够让个机器罗列人的病症和原因，作为辅佐人类的手段。另外是在心脏疾病的应用，中国在这方面的研究已经非常领先了，把二元神经网络用在实际的应用场景。尤其是在能源领域的应用使得温室气体排放，使得全球气候变暖，所以我们在机器运转的时候要注重生态友好。德国有一句话是绿色IT，我们要评估这些机器不是说它们的功劳有多大，而是能耗是不是非常友好的机器或仪器。

我们设计了一系列的网络，这个网络并不是我们之前讲到的现在的深度学习网络所拥有的，但它是基于深度学习的网络迭代而来的。我们刚才讲到的二元神经网络，包括数学逻辑的分析，还有其他非常复杂的一套生态系统，也有其他多重的应用。

最后我想总结一下，在哈索-普拉特纳数字工程研究院，我们可以记住我们这个研究院的名字，我们学院一直希望能够更好地收集数据进行研究。AI也能够应用在艺术另面，这是我们的办公楼，你能够看到这是研究所主要的楼宇，但是我们希望以油画的滤镜效果来呈现，这是梵高的星空图，如果我们把这个星空图结合到我们实际的大楼里面，就有了以下的效果。其实并不是那么容易，就像换一个滤镜一样，我们只要训练了这个网络，并且有很好的输入，输入原来的艺术作品，同时输入梵高的艺术作品的参数，结合这两个照片，网络会自动学习这个艺术照片和这个照片之间会有什么样的联系，可以看到可以应用到其他照片的再创造里面。谢谢大家的聆听。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



张顺茂

华为高级副总裁、Cloud & AI 产品与服务CTO

我的演讲题目，力算未来很容易理解，AI、人工智能、机器学习，层数越来越多，152层也不是最多的层数，只有学习的神经网络越深的时候，最后的精度才会越好，自动驾驶也好，人脸识别、文字识别才会达到必须好的结果。层数越多，算力就要越强，所以叫力算未来。为了叫昇腾万里呢？接下来请听我的报告。

这些是我们在真实场景中的应用，机器人因为使用了AI之后做的垃圾分类，我们看到机器人通过机器学习之后可以自动分拣出不同的垃圾，玻璃瓶、塑料袋、罐头。机器人通过学习可以分拣出不同的垃圾，垃圾分类靠人是很困难的，通过机器学习可以更高效地解决问题。这是第二个案例，也是用AI来提升和改进我们的工作，这是在深圳南方电网的真实案例，高压电线是需要巡检的，一旦出了问题危险很大，就需要工人爬上电线杆去巡检，我们怎么把这个工作用机器来代替？我们就用无人机，无人机上加装了高清摄像机之后，无人机沿着高压电线飞行，检测高压电线上任何可能出现的问题。无人机上装配了高清摄像机和AI，还有一个3D的电子地图，这样无人机的飞行也会很安全，不会撞到电线上去。同时无人机可以检测到故障的类型可以通过学习不断增加，我们把软件和AI的硬件推理做了分离，我们可以把软件下载到无人机上，让无人机具有不同的技能，能够看到不同的质量漏洞。第三个案例是热带雨林的“新声机”，可以检测到森林里面不同的声音，比如电锯的声音、汽车通过的声音，这些人可能在盗伐森林的木头。这么大的森林我们怎么检测呢？靠人工肯定是不现实的，一样可以通过AI的技术来解决，甚至可以监听到不同动物的声音是正常的声音，还是生病或掉到陷阱里的的呼救声，可以拯救稀有的动物。

通过这三个案例可以看到AI已经超越了传统的信息化工具、支撑系统。各行各业都在做信息化工作，但很大程度上信息化只是作

为工具或支撑系统，而没有进入到生产系统。这是AI技术真正成为了我们的生产力，进入到了工业装备领域，成为了基本的生产力，改变了各行各业的生产方式。AI技术对各行各业来说是一次真正的生产力的革命。第一个趋势是AI成为真正的生产力。

第二个趋势是算力，也就是我们说的一个人聪不聪明，这取决于人的学习能力，AI也需要有算力才能决定它的学习能力，人脑有800亿个神经网络，AI的能力、芯片的能力能够做到多少呢？AI很大程度上还不能够替代人脑，算力还不是足够强大，功耗还比较高，也没有我们人脑的功耗低。算力的大小决定了生产力的大小，我们也可以看到谷歌全球发表的论文数量越来越多，跟他有强大的谷歌云算力是分不开的，他能够很快地算出难题的结果，尤其是在大数据出现的情况下，大量的数据会出现，从这大量的数据里面要洞察到什么，这就需要算力。

第三个趋势，算力不仅仅是在数据中心，算力将无处不在，从云到边，到端，甚至端侧的芯片，Arm的芯片，应用的片数比中心侧要多几百倍，目前有200多亿Arm的芯片，包括华为麒麟这样的芯片。同时我们看到端侧的算力会越来越多，边缘侧的部署也越来越丰富。云、边、端的计算，如果有同样架构的话会有更高的效率提升，在边侧规模小一点，要快一点，时间短一点，更复杂的问题到中心侧去进行计算。

第四个趋势，AI正在成为人类脑力的延伸，助力人类突破空间、时间、表象局限。比如很多的作业一定要到现场，现在5G来了之后，借助AI就可以不到现场，在远程就可以进行很多的工作。大家也看到很多报道，远程医疗、远程教育、远程控制，比如一些比较危险的矿山，作业比较困难的场合就可以无人驾驶，在远端来进行控制。突破时间限制，远古时代的文字我们不懂，但是可以通过AI学习自动翻译给我们。突破表象，一些表面的现象通过大数据分析能够洞察到数据底层更深层次的问题。

第五个趋势，AI是很好的技术，但任何一个技术或工具都会有这样的问题，用在不适当的地方就会有负作用，AI涉及到大量的数据，这就涉及到大家所关注的安全和隐私保护是非常大的威胁。在这方面，技术怎么处理这个问题，这个问题已经变得越来越严峻，比如说我们现在都习惯了移动支付，移动支付的时候怎么证明你是你，有可能我们要在电话那一端听你说话，通过视频看你的照片，让你说几句话，动一下，即使这样也有可能是假的，电话那端可能是另外一个人用了你的声音，模拟产生了你说话的声音。你在视频里面看到的是你朋友的图像，其实不是，他可能是截取了你朋友的图像，而且会动，这都是表象，这已经成为了现实的威胁，怎么解决这些问题。

我们看到AI巨大的价值和作用，很多年前我们就开始研究这个技术，这几年我们不断发布新的芯片，最重要的在AI方面的芯片就是昇腾处理器，这个芯片给我们提供了强大的训练、学习、推理的算力，它为什么有这么强大的算力呢？它用到了达芬奇架构，通常的神经网络的计算都是用向量计算、矢量计算，在这个基础上我们引入了矩阵计算，规模可大可小，规模大的时候可以在云端，规模小的时候可以部署到端侧。鲲鹏处理器是我们今年发布的通用计算处理器，用于通用的计算能力。今年我们也发布了全球最快的AI训练集群叫Atlas 900，全球有一个标准测试机ResNet，我们达到了全球第一的算力水平，不到1分钟就可以运算出结果来，我们看一下案例它到底有多快。这是南半球的星空，在星空上有20万个星星，我们要从中找出某一个特征的星星，怎么找。也就是用华为Atlas 900训练的集群，我们可以让机器在10秒钟内完成任务，之前的算力要用半年160多天的时间才可以找到，现在10秒钟就可以找到。这表现了AI算力的强大，它是有多么快。

刚才也提到了AI的隐私和威胁问题，我们最近发布了白皮书，《睿思于前：AI的安全和隐私保护》，发布了华为在安全和隐私保护治理方面的实践，共同治理这个问题的方法。我们也很自豪地看到国家科技部宣布由华为来担纲建设基础软硬件国家新一代AI开放创新平台，就是基于昇腾处理器、达芬奇架构的系列解决方案，包括硬件、基础软件，MindSpore计算框架，面向开发者的开发平台，广大的开发者可以基于这个软硬件平台很方便地开发出你自己场景下的模型和应用以及算法等，并且作为国家的基础开放创新平台，在深圳的鹏城实验室开始进行部署。同时为了帮助各行各业的开发者能够基于这个平台会用、善用，了解它、支持它、熟悉它，我们也发布了一个“沃土计划，提供15亿美元的资金来在全球发展500万的开发者，这些开发者包括企业开发者、个人开发者、创业

公司，也包括学校的学生，从学校期间就开始学习昇腾、学习鲲鹏技术。我们有一个真实的案例NTT DATA，日本的公司，系统集成能力非常强，他就基于华为云上的HiLens机器视觉服务打造了一个智慧汽车4S店解决方案，这个4S店就是数字化的4S店，当客户走到店里就可以分析出客户的特征，知道是谁来了，也可以知道他过去在4S店里面有什么样的体验，包括在这个过程中他的表情是高兴的，还是不高兴，还是着急、烦躁，可以让4S店的工作人员给顾客提供更贴切的服务，我们看一下个视频。这是我们在AI方面诸多的开发套件中的一个例子，实际上我们在全球有很多这样的开发者基于华为的平台做他们自己的创新解决方案的开发，明年就在这个地方，2月11日，我们也会在会展中心召开一个面向全球的开发者大会，我们将会开放共享更多的技术让广大开发者使用，欢迎大家前来参加，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



尹世明

百度副总裁、百度智能云事业群组总经理

感谢主持人，非常高兴能来这边作介绍。我今天的主题是“AI工业化，未来已来”，AI是很热的一个词，百度在这个领域也做了一些工作。我在2016年加入百度，到2019年11月份我们提出一个想法叫“ABC”，就希望把算力、数据、算法统一成一个技术站，这点是非常有前瞻性的，现在ABC被业界主流的公司所接纳。这是我们过去三年主要的工作，把ABC统一起来。现在我们做一个新的工作，希望把人工智能工业化，什么叫工业化？工业化的核心是它能用起来，能够规模化。规模化的概念等会儿我会强调一下，这里面包括算力获取的规模化和便利化，包括数据的规模化和工业化。这里面包括算法生产的工业化，算法当前来看还不是那么容易生产。到2025年之后我们认为全面人工智能化。

要实现AI的工业化是第四次工业革命里面最核心的一点，算力获取要实现工业化，算力的获取不仅是有强大的算力，另外一点能够按需供给算力。所以从端到边缘，到云这三个层级，现在的算力基本是分离的。未来很有可能这个算力是肯定的，算力的调度将会自动发生。你无论在任何时候需要算力的时候像电网提供电力一样给你提供算力。算力获取的变化是端边云一体的融合算力的获取，这是非常重要的未来趋势。

数据冶炼的工业化，什么叫数据冶炼？人工智能有很多工作最开始是人工完成的，无人车在前面运行，但现在无人车要进行大量的工作，百度在山西太原建立了全国最大的数据标注中心，我们对各种各样的数据进行标注。曾经有一个项目调动了众包资源30万人，30万人对数据进行标注和相关数据的获取，这是非常了不起的规模化的能力。只有这样的能力才能使数据真正被很快地变为知识和算法。包括数据管理的规定化，包括大数据管理和大数据萃取的能力。

模型算法生成的工业化，算法如果纯粹是算法工程师的手工活的话，这是很危险的。我们正在做的一件事情，我们在2017年开始把算法生成的过程萃取为模型工厂，模型工厂把现有的模型放到里面去，别人做简单的训练和加工可以变成他自定义的模型。这点是我们希望日后能够实现的模型工业化的生产。

从2019年提出ABC，到现在我们提出的方向算力工业化、数据工业化、算法工业化，人工智能解决方案的工业化，人工智能解决方案现在是很难被工业化的，因为算法是依赖于非常烦琐的训练和标注，这还没有完全解决，但如果能实现前面说的三个工业化，人工智能解决方案的工业化就成为可能。

百度把我们在AI领域这么多年的积累从底层的基础设施开始，算力的提供，到通用工程平台、大数据平台、人工智能平台，到百度大脑，深度学习、机器学习、感知和认知层两层的模型，提供垂直场景的应用，最后形成产业生态。这个架构之下，我们来看看一个数字人的新应用，如果大家参加今年7月3日我们在北京举行的AI开发者大会，大家可以看到这里面已经有各种各样的数字人了，而且口形的对应和声音的合成已经匹配在一起了，它的能力可以自动应答正常的服务。仅仅是声音和嘴唇只是模拟的动画，你在问它问题的时候，如果你要问理财产品，完全可以实现应答如流，它把每个员工的知识贯穿到这个数字人里面去的，这是非常有意思的。我们可以预见到未来几年里面，会有大量的数字员工进入到实际的工业生产里面去，服务行业是首当其冲的。

我们再来看另外一个案例，中国是制造业大国，有大量的制造业需求，举个例子，中国有300万的人在做用眼睛来看产品质量，叫质检，这是非常烦琐的。现在通过计算机视觉可以完全替代这个，我们看一个实际的工厂应用，实现了边、云、端算力的统一调度，然后把算法分发下去，可以使一个工厂同时监控几十个车间，如果属于不同的外包商也是可以的。精研科技是一家上市公司，它的车间里面是大量年轻的女工，刚才看到的是生产线，生产线上所有的女工是用放大镜来看相关的产品质量，随后我们通过计算机视觉完全可以匹配好光学设备，一个照相机镜头下去可以12面同时照下来，然后进行测算。这点对中国工业的进步是非常重要的。大家可能不太了解，今天我们中国的制造业也面临成本提升的现状，如果没有替代手段的话，这些产业有可能会挪到越南去。但有这样的情况的话，我们可以很好地把这些产业保留在国内。

智能城市，包括智能城管、智能运行监测，这些案例只有在三个工业化之后能够实现非常好的规模化应用。我们来看核心点在哪里，人工智能一定会推动第四次工业革命，这是确定无疑的，但如果要实现工业化的话就要实现算力的工业化，数据冶炼，就像石油一样，最后是算法生成的工业化，这三者如果能够实现工业化的话，人工智能将会完全摆脱现在的阶段，这个阶段是准项目制或准实验室类似的阶段。

AI是非常宏大的命题，我们也希望百度在里面做一些工作，能够把AI落到实际的工业应用里面去，它本身要实现工业化的运作。感谢大家的聆听，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



陶一山

湖南唐人神集团股份有限公司董事长

非常高兴今天有机会，因为当前最大的热点就是为什么猪肉这么贵，如果讲去年猪还是有5块钱的毛猪，现在涨到20块钱了，猪的价格飞起来了，最近香港不太安宁，说猪太贵了，卖100多块钱，说猪吃不起了，国内的老百姓也说猪肉变成了奢侈品了，原来是很便宜的东西。我今天这个话题也非常有趣，就是人工智能一切皆有可能，我的题目是当养猪碰上了人工智能，我不知道是怎样的结果，我从事这个行当33年了，小时候我妈说不好好读书你就养猪去，现在我跟我妈讲现在养猪发财了，如果我当初不去养猪可能还没这个机会。养猪这个行当是很古老的，几千年，但是人工智能、5G、大数据、区块链这些东西好像跟养猪不太关联，如果把传统的产业和现代的人工智能结合起来，使它的价格下降、品质提高，也就是创造价值，让我们享受人工智能带来新的生活品位，不仅仅是数量，更重要的是品质，也符合大消费时代升级的需求。所以我今天的题目是关于人工智能我们自己设计了六大技术，很多年前我们听过猪脸识别，就是人脸识别怎么在猪脸识别上的应用引起了大家的兴趣，大家可能会问猪脸识别干什么事，我认为其实就是炒作，人工智能在猪脸识别只有1%的应用，没有什么大的作用，就是猪不高兴了，你要识别它干什么。

我这几年的思考，第一个是从智能养猪项目的开发背景，当养猪碰上人工智能，我们怎么思考。第二个智能养猪有六大技术值得我们研究。第三个关于智能养猪项目的价值目标。一切都是从创造价值出发，而不是玩一个噱头或黑科技。

为什么猪价贵，主要是非洲猪瘟摧毁了1/3的产能，中国的猪肉是5400万吨，少了2000万吨猪肉，还有环保拆违，所有的都不喜欢猪，再加上猪周期，三个因素叠加在一起，所以多年不提的猪粮安天下，国务院连续发了十几个文件，省长、市长不养猪，追究你的责任，变成了这样的行为。中国有7亿头猪，怎么恢复？是不是再简单地去养？正好人工智能时代来了，这个机遇就是5G时代，

大数据、云计算、生物工程、人工智能在畜牧养殖业的应用，实现畜牧行业继机械化、信息化后的第三次伟大革命，引领行业发展新风向。但目前智能养殖技术仍存在系统性不强，标准不统一，数据自动采集难，互联互通较差，模型、算法难以精准等问题，特别在智能健康评估、遗传育种智能选育、智能远程诊断、饲料营养智能分析、智能养猪、系统管理等方面进行突破。

有几个思考，湖南株洲是高铁之乡，为什么中国70年汽车没有做成功，而高铁短短几十年搞成功了？中国的高铁技术的解码主要是走了管理集成创新和技术集成创新的思路，而不是单一地模仿或者用市场来换技术，我们的汽车市场都没有成功，这个值得我们思考。第二个5G技术为什么美国没有突破？中美贸易战，华为为什么把5G突破了，现在还搞6G的布局？主要是他们崇尚技术、尊重人才、持续投入、合作开发，所以能引领全球。第三个中国是世界上最大养猪大国，全世界的猪一半在中国，中国的养猪业能否借助中国高铁发展的模式引领世界的养猪水平。现在我们很多种猪全是引进的，我们的技术是很落后的。结论是完全可以走中国高铁的养猪产业升级道路，而不是简单的数量恢复。难点是谁来做管理集成与技术集成的平台牵引人？过去搞很多东西都是由政府牵头的，政府牵头来养猪，农业部也搞过，但是没有搞起来。协会也不行，院士要发文章，企业也没有这个权威性。

我们首先要探寻行动，初步找到智能养猪的六大技术，同时找到国内的顶级专家，8月21日召开了开会，我作为一个架构师集成，成立了六个项目组。我们选定六大技术的原则首先是从陷阱场景找方向，从顾客痛点找路径，从商业价值找项目。依据这些原则，这六个项目基本上就找到了路径。比如健康养猪首先是在人工智能数据采集、建模，不断地完善这个模型。遗传育种也是一样，把最好吃的猪留下来。营养也是这样的思路。猪场的人工智能，还有远程诊断，非洲猪瘟不能去了，利用机器人在远程下单。还有猪场管理技术，主要是训练这些人对基于人工智能的管理，这也是非常重要的技术。第一个是养猪效益指标，每公斤增重成本，每头猪产多少肉，每头猪产多少钱，这是人工智能重要的方向。第二个是猪肉的品质。第三个是社会效益，我们养猪能够给农民致富，猪、人、环境能够和谐环境，不要给环境造成污染。这是项目合伙、相互赋能、共建共享、实现共赢。希望大家一起帮我们献计献策，完成中国对世界养猪业的贡献，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



韦 青

微软（中国）首席技术官

各位来宾，大家中午好，很高兴今天有机会跟大家交流，刚才几位专家讲了关于AI技术的发展，刚才陶先生讲的一点非常重要，技术再怎么发展，它必须要落地，必须要跟实际的场景、社会的痛点和发展的机会结合在一起。今天我的话题讲什么呢？想从一个更加抽象的角度，我们现在提了很多技术，也知道有很多痛点，但是以我们自己在工作体验中发现，很多企业面临最大的痛点是落不了地，不知道怎么落地。这里面有一个很大的问题，无论是什么技术，我这里写的IT、CT、OT，IT是信息技术，CT是通讯技术，OT是运维技术，IT代表的是现在的高科技信息企业，CT像华为，但华为已经完全做到了IT和CT的融合，还有OT，刚才德国院士讲的智能制造差不多是IT和OT的融合。

为什么说是IT、CT、OT融合在一起呢？现在每个行业都面临机会，但也是挑战，要理解我们过去所理解的，把IT放在一边，把通讯或者把制造单独来看，这个时代已经完全过去了，一会儿我会有具体的案例跟大家分享。我们第一步就要想到我们的很多转型改革是不是还在做我公司不管做什么，做物流，做制造，做通讯的，说我们成立一个IT部门，或者收购一个初创的IT企业，让他们来帮我们实现数字化转型，这种方法是非常危险的。

在进入正题之前，我想跟大家讲一下，首先我想声明三点，第一一定要认识到范式变化，如果范式思维不转变的话，我们想理解未来是怎么样，想理解如何利用不管是AI技术，IoT物联网技术还是通讯技术的话，很可能会走弯路，小的对个人来讲面临着投入了很多个人的时间成本去学习新东西，结果老是赶不上时代潮流，很多人都有体会，我们已经很辛苦了，我们也学了很多东西，但很多人都有这种感觉，赶不上时代潮流。但我想跟大家很客观地讲一下，现在说的所有技术，不管是AI，还是区块链、5G、物联网，

在过去三四十年，那些科学家早就说完了，但我们为什么还觉得是新的呢？在业内现在谈的问题，在人类过去50年做的一件事就是把百年前的科学家就已经预判好的未来是什么样的，我们是把它实现了。像早上未来学家托马斯·弗雷讲的我们要往未来看，其实现在看的未来，我们要做什么呢？我们要把它实现。就像我们现在看的技术，其实在四五十年前早就被那些科学家预言好了。第二个很多人喜欢找答案，在剧变的时代是没有答案的时代，如果我们考试习惯给我标准答案，告诉我怎么做，如果这个念头不转变的话，在剧变的时代是没有答案的，你要去试出来的。第三个产生的一定，一定是实践出真知。

这样的话，我们总结两个方法论，这是抽象在所有的行业之外，只要做的话都是不能靠看书，不能靠看一些论文就能够实现，那些能给你提供一些借鉴，但必须要实操。在实操过程中马上就有一个问题了，我们现在所有的技术，古人讲一阴一阳之谓道，所有的事情不管多好，一定有它的正面和负面。我们做项目顾问的时候跟客户讲，无论多么好的一件事情，如果你不能预先评判出的负面因素的话，这件事情的正面价值就无法得到充分发挥。同样，无论是多么负面的一件事情，如果你不能理解它有正面价值的话，那这个负面的因素你也无法最高效地避免。什么叫知其雄，但是要守其雌，比如AI，在五六年前很火的AI大师，大家很不好意思是自己是做AI的，一般说做机器学习，或者说做算法的，或者干脆说自己是做自动化的。现在的这些技术跟AI没什么关系，本身在英文语境中artificial就不是一个非常正面的词，人造香精、人造色素前面用的A都是artificial，很多学术论文都是在过去两三年才开始大量用AI，原来大家是比较客观地用机器学习或深度学习，一加了A之后，这跟人有关系吗？没关系，就是机器的能力。既然是机器的能力，人这种动物在过去几千年、上万年，我们跟其他动物最大的区别就是我们善用工具。也就是AI来了之后，或者机器学习来了之后，我们压根就不会觉得它有多么神秘，它就是一个函数，函数是什么特点？你放进去一些变量出一个结果，现在的人工智能不就是这样嘛。理解这个道理之后，我们就能知道这东西不是有多么神奇，能够代替人，而是让我这个人、这个公司、这个国家的生产率提高、效率提高、成本下降、用户满意度提高，这是它的本质。但是它有不好的地方，比如它用到了军事上面，用到了其实需要人来控制的事情，而没有把握到最后一步要不要走。我在美国的一个同事，原来在微软，他后来出去创业了，他跟我说我是真正体会到什么叫最后一步还是要留给人去做。什么意思？就是机器能够帮助你很多事情，但是最后不要忘记，我们是生活在一个人的时代，我们是跟人打交道。在这种情况下，机器帮你把很多事情都简化了，效率提高之后，最后的享受一定要人去做，如果人不去做件事情的话，那人跟一头猪有什么关系呢，变成一样的了。

AI到底能做什么？虽然约定俗成，我今天还是用AI这个词，但大家脑子里要明白它就是一个机器的能力，跟人的关系是微乎其微的，它更多的是机器的特点，但是它仿真人的能力。明白这个道理之后，我们再做决策的时候就能够比较精确地把握到人做什么、机器做什么。AI到底能做什么呢？边缘计算为什么会火起来？末梢计算、终端计算，刚才华为、百度的朋友讲了云、边、端，把人的能力抽象到物理世界，然后物理世界跟数字世界的融合。但是就算把答案告诉你了，真正要实现起来难上加难，为什么呢？有太多的打嘴炮，你一实干就发现了机器学习真的没有大家想象的那么神奇，就像刚才说的要用很多人去打标注，30万人打标注。

我们今天讲5G，更精确的应该讲NG，现在6G也出来了，我前面写过一篇文章《5G与亚里士多德》，5G只是漫漫长河中的一个G而已，它本身不应该那么神奇，就不会过多地局限在拿那个数来走，5一定比6差，6一定比5好？不是这个概念。现在的物理世界的极限早就到了，只要香农定律不能改变的话，传输的信号和频率、信噪比早就固化好了，无论是制造还是通讯，大部分是借鉴过去几十年IT行业的经验，就是虚拟化、原子化，然后再软件定义一切。技术是拿来用的，不是拿来吹的，更不是拿来炒的。

本体论、知识论、方法论，这才是这个时代每个人要重新去审视的，这个世界到底是变成什么世界，这个世界变成什么世界呢？有一个词叫CPS或者赛博时代，不管怎么样，一定是物理世界和数字世界结合的世界。知识的获取和方法论都是不一样的。如果我们真的能把人的身体搞明白的话就全懂了，人是一个100瓦左右的发电机，我们吃的碳水化合物和吸的氧气在人体内发生化学反应，产生能量，产生离子，产生电力，我们的心为什么会跳？就是因为放电了。明白了这个之后，大家带回去一个问题，你们今天有没有真正看到我和听到我？其实你根本就没有看到我、也没有听到我，你的视网膜、视感细胞是把光子转化成电子，产生神经冲动，传导

到大脑，然后进行计算，之后变成算法，变成一个推理，我通过这些电子算出来这有一个人，但你大脑是看不见人的，你的大脑也是听不见人的。这个明白之后，对于以后无论是智能社会、智能城市、智能工厂、智能养猪各种各样的理解会非常深厚。

理解一下碳基和硅基的不同，有什么不同呢？我们虽然说机器不会代替人，但我们要知道机器哪些方面比人强，哪些方面比人弱。如果说机器要代替人的话早就代替了，现在的一个计算器多少钱一台？差不多十几块钱，一个计算机跟一个博士生，甚至一个院士在一起开7的3次方，谁快？一个十几块钱的计算器就够快了。你说计算器代替这些博士、院士了吗？没有。但机器一定会把人代替掉，这个是我们要理解的。理解了之后，我们在做产品设计的时候就会很有帮助。比如智能音箱，我们说音响给我开个窗帘吧，开个灯吧，这个利用率是极低的，真正利用率高的是计时和听音乐，我们花了很多精力做的开窗帘、开灯用得很少，有一个很重要的问题就是最后一步的问题，人两个原罪，懒和贪，所以我们要技术解决懒和贪的问题。但是我们一天拉几次窗帘？早上一次、晚上一次，我们一天开几次灯，早上一次、晚上一次，这不属于人的刚需，我们最烦的是重复性的工作。恰恰拉窗帘和开关灯不是重复性的工作。

所以机会很多，大家如果明白了机器和人的关系之后，比如人眼不能看红外和紫外，这对产品研发、算法开发会有极大的帮助，这个公司的产品就会有人用。智能音响生产出来没人用，我们做了很多人不觉得烦又能做的事，这种事机器是没有价值的。

我们再看看人工智能到底能做什么。它其实是你的能力放大器，你好也放大，不好还是放大。如果你公司没准备好的话，烂用算法很可能把公司的业务进入到一个无法控制的阶段。人工智能用的很多的是什么呢？是那些不讲情面的工作，比如审计、监控、识别，为什么呢？人有情感，有些事情会错过去，但机器不会。这种想法去用机器的话，它的效率和效果远大过空想。另外不存在哪个部门要用AI技术，是全员赋能、全流程再造的。前几个月RPA比较流行，大概率事件未来几个月会有一个词又会流行，叫BPR，其实BPR在上世纪90年代已经很流行了，为什么现在会又流行呢？上一次BPR是八九十年代技术飞速发展的结果，那时候大家就知道了技术再吹没有用了，要用，要用就必须用到流程里面，降低成本、提高效率、提高用户满意度。

既然它是双刃剑的话，我们就要知道我们是否准备好了，我们是否明白它是什么东西。最后的那一步要不要迈出去？给大家推荐一本书维纳的，在人工智能行业，真正做人工智能的人都知道我们的范式和图灵的是不一样的，图灵的范式是未来的，我们当前的人工智能就是一个函数驱动的自动化，好过说人工智能，谈到这个自动化，维纳有一本科普书籍《人有人的作用》，但是看了这个之后对产品开发、算法开发、公司发展会有很大的好处。

要想成功的话，现在社会没有培养融合的人才，与其说硬找融合的人才还不如合作，行业专家和技术专家。IT、CT和OT融合的趋势。最后几个关键词，大家如果理解了数字化、原子化、软件定义一切、一切皆服务，这几个词如果悟透了话，这对你未来的发展和公司架构的搭建会有很大的帮助。无论是IT行业还是通讯行业，还是制造行业，都在做软件定义一切，但软件定义一切之前要先做数字化，虚拟化，把它原子化。之后所有变成服务了，最后实现的就是一切皆服务，它上去之后就是数字孪生的时代。把这些吃透了，我们再谈人工智能也好，5G也好，物联网也好，才能知道其实这几个技术都是名词，它真正要实现的其实就一句话数字化，因为只有做完数字化之后才会有数据，有了数据之后能够用软件定义和驱动一切，到那个时候这个社会就变成高度定制化、高度灵活性和高度效率化的社会了，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅)



赵 英

清华同方股份有限公司人工智能研究院院长

我来自清华，我的办公室就在清华园的旁边，在20层的高楼上可以俯瞰整个清华园，俯瞰我们的主楼。有一天我在办公室里面和我的同事交流的时候发现我的同事脑后面一阵火光，就出现了爆炸声。出现了这个事情以后，我立即走到窗外去看发生了什么，那天是大风天，我在20层的高楼上往下看，路上有5个电线杆倒在地上，冒着火光，在地上还冒着火光，而车来车往、人来人往。这就是我要说的智慧城市，北京是怎么做的。第一时间我就打了110，110很快把我这个案件记录下来，我把电话一放下，没过几秒钟消防车到了，我正在看消防车怎么救火的时候，我的电话又响了，北京市有一个市民热线12345，我没有拨打，但给我打来电话说听说有这个案情，我又核实了一下，我把消防车到的情况又复述了一遍。我把电话放下之后，没过一段时间，海淀区的处置部门又给我打电话说有什么情况，我说是的，现在消防到了，电力抢修车到了，交警到了，已经戒严了，他说好，我们知道下一步该怎么做了。整个流程下来，短短几分钟的时间，我就在不断观察。这是一个什么现象？北京市推的是街乡吹哨，部门报道，您有所呼，我有所应。老百姓有呼声，打过去电话，部门接诉即办，接到我的投诉马上去办理。智慧城市的核心就是以人为本，我是市民，以我为本，这是北京的智慧城市的特色。体现了我没有跑腿，大数据在跑腿，12345和110之间沟通了，他们有共享了，这件事情让我觉得处理得非常好。

这里面涉及到一个问题，现在北京市政协在组织进行大调研，在接诉即办的过程中还有哪些待改进的地方。这时候我们就意识到有一点问题，为什么是我被动发现这件事，为什么政府是被动治理的，为什么不可以转为主动，主动怎么发现？在大风的天气下有没有预警，电线杆的损毁，平时应该也会可以巡检发现进行预防，能不能做到主动发现，这就是大数据和人工智能在现有的情况下完全

可以做到的。

如果没有一种商业模式创新的话，这可能就是一场运动，而不具备可持续性，谁来持续地发现问题，倒逼政府主动解决问题，构成长效的、持续性的机制。在新型智慧城市建设背景下，路边有摄像头，有其他传感器，我们可以监测到电线杆将要倒，或者大风天怎么样，会有预警或报警信息，而不是倒了之后再由人需报。AI发现了以后，110、12346去综合分析，不仅仅是电线杆倒塌，交通拥堵、撞车、随地摆摊等问题，城市里面每天发生的大量问题也是要靠高科技手段发现的，无外乎是几类，一类是具体问题，比如摆摊和拥堵，这是具体的问题，具体问题AI技术可以具体发现。但还有一些问题是体制机制的问题，我吹了哨，这个不归我管，是上级部门的，体制机制的问题可以解决。为什么这一直在摆摊，这是规划布局的问题。当我们每天在自动发现城市里的这些大事小情的时候会发现一些规矩，有些具体问题我们用AI、大数据来解决，有一些更是体制机制的问题，这时候我们需要在规划布局上考虑。整个新型的智慧城市，国家当然也有定义，从规划到公共服务，到设施一系列的都会涉及到，包括社会治理。总的来讲是通过AI快速发展，通过大数据科学地解决问题，不是解决一个问题，而是解决一系列的，或者反反复复出现的问题。

能不能通过AI和大数据的方式为共治提供手段？现在北京推企业、市民和政府一块管理社区，我们提了初步的想法，老百姓无外乎就是家里的事，或者是小区、出去路上的事，这可以通过摄像头来自动发现小区杂乱差，家里是否着火了，有没有违章停车，第一时间报警，这是摄像头去做的。报了警以后，物业就做物业的事，志愿者做志愿者的事，街道做街道的事，这是共治。共治的核心是要大数据共享，我给110打电话，12345不用我重复一遍，他非常清楚是什么情况，大家按专业去处置，更关键的是这类事件能否避免，下次不再发生，这是处置规律。这时候是要靠大数据综合决策来做的。这是新型智慧城市，如果是以人为核心，这是我们倡导的以人为核心的新型智慧城市，通过北京来窥视新型智慧城市的现状。

什么叫新型智慧城市？这个城市要自己智慧，要自己学习，要通过一个体制机制不断地自我迭代、自我学习、自我优化，帮着政府、企业、市民做很多的事。人是怎么智慧的，机器和城市也可以向人学习。我研究的群体宏观状态熵，当大家坐在一起很安静的时候熵值非常低，大家很有序，但当散会的时候，很乱的时候熵值非常高。就跟温度一样，今天是20度还是40度，有温度的突变，熵也有突变，一旦有了突然的变化就预示有事情的发生。为什么有的学霸成绩很高，有的人学得很差，他能够把很复杂的知识给简单化，那他就能学得很好，简单化的度量是什么呢？就是熵，让复杂和不确定性的问题简单化，如果再有新的知识来，一比对这个熵，没有太大的变化就跟以前的知识是一样的，你就可以顺着以前的规则预测一下，如果跟以前的发生了很大的变化，这是异常，这是人获取智慧，拿熵来衡量。在机器学习和深度学习里面，机器学成了也是拿熵来衡量的，机器学习也是一样的把很多很复杂的数据整理成低熵的组块，形成有序的知识进行预测。城市运行中心或城市大脑也好，都可以通过熵的度量来让这个城市能够预测未来，能够预警异常，所以整个城市就是一个模型，就是能够不断进行训练，能够把复杂的行业数据和现象进行有序化组织和安排，让熵值更低的状态，这也是我们在工程实践和我的书中的结论，不管是机器学习、城市学习还是人的学习，我们需要把熵值变低。我们希望这个城市是低熵的城市，就像深圳一样能够预知今天会发生什么，能够预测未来，能够很有序地在这里生活。有了这样一套理论和实践做支撑的时候，产品化和产业化就呼之即来了，我带了团队做了河南省6000多公里高速全路网全覆盖，在四川做了干线。我们出门遇到很多交通的状况都能够自动发现并报警，而不是被动让政府值守发现。在城市的大事小情当中，公共安全、群体性事件等，这些也是可以利用熵的理论快速发现和进行报警的。目前在全国“两会”期间，在长安街沿线采用得都不错。在高速和国省干线，在十几个省份运行当中，而且也跟导航进行了对接，大家一开到这个路段有事件的时候能够提醒前面多少米处有事故可以绕行。城市管理，渣土车、扬尘和摆摊，这些也可以通过人工智能来发现。我们应用了60多个城市在用的城管机器人，怎么发现城市里的大事小情。这就是慧眼城管机器人，今天下午还有新品发布会，欢迎大家光临，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



改变世界的新兴科技 主题论坛 II

时间：2019年11月14日（下午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

主持人：王海东 深圳卫视主持人



厄温·内尔

1991年诺贝尔生理学或医学奖获得者、德国生物物理学家

今天非常高兴来到这里和大家分享一下我的看法，今天下午跟大家谈一谈突触的可塑性。大家应该都知道突触的可塑性，它是一个非常基本的特性，它是大脑信息处理的基本特征，神经科学家一般会使用可塑性去描述这样的现象，突触强度会不断改变，尤其是你给它重复的刺激，这取决于突触的特性。我们知道这样的话它跟计算机非常不一样，计算机是相互发送信息来运作，但是人的大脑是用突触，所以突触这样的可塑性就体现出了中枢神经系统的复杂性，这种可塑性的时间间隔有的可能很快，有的可能是几年。我们的大脑突触并不是在出生的时候就已经连接了，所以它是通过我们不断学习才连接起来的，这就是以经验为基础的学习，它也会对大脑的损伤作出应对。今天我主要是跟大家讲突触对于注意力以及动机的调整。在双脉冲异化当中是10-100毫秒，也会有不同形式的可塑性，它们的时间非常不一样。也有一些是长期的突触可塑性的改变，有的是几分钟，有的可能是几年，这也是我们学习的机理。

跟大家举几个例子，一个是短期的可塑性（STP），短期的可塑性是突触的异化，有的时候突触也会作出不同的应对，它对于重复性的刺激会有可塑性的改变。我们发现第一个图片是比较小的改变，但是在下面这个图上看到的是相反的结果，也就是在小脑中给它重复刺激之后，我们发现攀缘纤维进行了比较大的反应，这就是造成人类抑郁的前提。这个突触可塑性使我们发现有时候给它几秒钟的刺激结果会更强烈，可能会比长时间的刺激结果更加强烈。

再跟大家谈一下神经调节，大家知道神经递质有这样的系统，这些神经递质会扩散到大脑不同的位置，但是并不会让突触发生非常大的改变或强烈的信号，但是它们会调节其他的神经末梢对神经递质的释放，这样对调节大脑的状态也会给激励机制或人的动机带来很多的信号。有很多药物会影响大脑的信号，这样就会把精细的平衡系统打乱，就会造成抑郁的现象，这是神经调节背后的机制。

这是剑桥大学做的研究，这是分子层面的，包括神经末梢的兴奋性，还有神经递质的受体相应的特性，我们对于突触神经递质释放前的机制可能了解得非常少，这也是我在实验室过去几年研究的话题，我们想要找到一个更好的方式去了解突触释放前里面神经调节的机制，以及跟长期的可塑性之间的关系。

我们发现调节性的信号通路非常复杂，里面包括了好几种我们所知道的受体，它们会通过几个机制的中心来发挥它们的影响。有的时候也会通过异质渠道来发挥作用，这就是非常强的调节系统。因为这个高度的调节性是钙离子高浓度通道所引起的，现在有越来越多其他的通路，在这里面能够有一个第二层级信号的生成，在信号释放通路里面，能够让我们在第13个自然月的观察里面发现一个非常重要的主控因子，这个主控因子能够帮助我们突触得到释放。另外，在文献检索里面，我们也可以描述个机制，这个机制能够非常强烈地影响里面不同的机制，包括突触小泡，在研究里面的精髓，我们看到这里面的主控的过程和释放的过程，能够更好地影响神经系统的调节，包括左边这个突触调节。当然这里面还有两个不同的主控过程，第一个叫主要的突触点，第二个叫超级主控点，而这两个有不同的浓度和敏感度，开始的释放会有其他的影响。这里面是在神经科学2006年出版的论文里面描述的，在这13个自然月里面发现了有其他的突触释放，能够看到这里面出现了一个通路的短时增强。其他的证据也显示了这个过程包括了无论是我们讲到的生理模拟，还有在里面看到的钙离子，以及其他我们讲到的短时增强的影响。根据刚才讲到的衡量参数，这能让我们更精准地衡量突触的回应，并且在突触的回应级别里面进行分级管理，这就是我们刚才讲到的反馈通路。而这在生理上可以进行模拟，就是当它们在承担类似任务的时候，当你在衡量这些回应的时候，你可以看到它们回应的层级有非常大的差异，要么是抑制，要么是激活，所以有一个压力，有一个刺激的作用。为什么会有不同的回应呢？我们模拟了神经调控，我们要在里面再现是非常简单的，通过进行2-5倍的增强，并且能够增加其中我们看到的神经节点的调节，能够在这里面调节之后出现非常强烈的抑制。

这里面有一些非常特定的表征，其中一个表征是里面调控器的影响。当然有人会关注，首先有2-3种回应可能出现在这个模拟当中，可以看到里面有不同的响应。如果在三次刺激之后会有类似的回应，每一次回应会有不同的表征。这已经能够得到我们刚才讲到的超级主控启动的囊泡来进行解释，在囊泡释放之后99%都能够得到调控，而其他的囊泡可能属于一个没有那么完美的状态，就是说没有那么完美理想的真空状态。非常明显的一个表征就是我们可以看到如果囊泡的数量相似，在里面的主控启动的囊泡跟其他的囊泡不一样，尤其是受到了神经调控的影响。

接下来我们可以看一下强植后的增强，在这里面展示的是刚才讲到的神经的可塑性，强植后增强是我们讲到的主控启动因素释放之后的一个特定增量，你能够看到在左边通过缓慢的刺激可以帮助我们衡量一些特定的信号通路，但是在几秒的高频刺激之后，我们可以看到这个响应增强了，而里面强植后的增强出现了下降，并且下降是量级化幅度非常大，也可以随着时间的不同而出现明显的变化。为什么这里面的增强在我们的研究当中会不断下降呢？刚才讲到启动的囊泡能够得到完全的强植化的处理，它们能够回应这种刺激的时候会有不同层级的彰显。在强植后的增量我们进行了分析，包括通过PTP处理，它改变了短时间的STP，并且能够增加这些特定囊泡的群组或数量。所以我们可以了解这个LTP会怎样受到影响，如果在不同的PTP阶段里面，它能不能够受到影响呢？在短时增强的突触里面的可变性，由于不同层级主控的启动，它可能也是由于神经调控的结果，所有这些特征都能够由两个假定前提的突触囊泡群来进行处理、进行对比的研究。其中一组是超级主控，另外一个是正常的启动，所以它们的脉冲和刺激时间都不一样。所以我们就能够设计一个机制来看待不同的对于突触短时增强的处理之后的韩国。我们在研究当中也需要去处理当中的要点，包括神经调节里面的谷氨酸性的突触，我们进行了两组突触群组的研究。这里面要基于一些假定的前提，我们讲到了不同的神经可塑性的探别和分类，这是未来的研究导向。我非常高兴看到我们在深圳的研究所也基于在过去几年的研究成果，还有对于未来的预判也有一些研究成果的生成，基于对于神经可塑性的影响，以及对于学习记忆、人脑记忆的可借鉴影响，能够让我们更好地探讨出一些新的有效的神经调节机制，并且能够在调节的过程当中实现最终的目标，达到一些疗法上的创新和突破。我们研究所的研究包括以下研究员，他们都是年轻有为，也有一些年轻新鲜的血液加入我们这个研究团队，他们都是来自著名的神经研究所。我刚才给大家介绍的研究成果是基于我在德国的研究团队的研究，这是我需要致谢的研究组的同事，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



张 旭

神经科学家、中科院院士、中国科学院上海生命科学研究院研究员、中科院上海分院副院长

谢谢组委会的邀请，我今天讲一讲我研究的老本行，感觉神经元的种类，神经环路跟疼痛的关系，另一个方向是讲慢性疼痛，慢性疼痛是另外一个故事，刚才厄温·内尔教授也讲了，这是非常大的一个领域，无论在基础研究，还是在临床治疗上。

大脑神经元的种类是神经科学家一直追求知道的，它们是怎么连接起来的。我的工作主要是集中在被动型神经元，在脊柱两边，通过神经通路传到大脑。在过去很多研究中我们知道疼痛以及触觉，机械性感受不断传到大脑皮层躯体感觉区，同时也会到达另外一个区域，到达影响我们情绪的区域。这样的连接使我们在感受到疼痛的时候还会影响我们的情绪，60%的慢性疼痛的病人会造成抑郁症。但无论如何，在大脑中进行这么多的信息处理，最终还是要在接受很准确的外轴刺激转变成冲动，通过神经环路，这是一个很精准的对外界刺激受分子感受以后受体，通过脊髓这个很精准的神经环路，到达大脑的时候是一个神经网络，跟我们的视觉、听觉等其他神经网络形成一个整体，使我们对外界世界有一个整体的感觉和快速的反应。在信息处理阶段和认知过程中，大脑就像计算机系统一样，对过去存储的信息进行比对，然后会在运动系统快速反应，使我们能够产生逃避，某种伤害性刺激，或者把这种经验或感受有提升到更高的层面进行储存和分析来积累我们的经验和情感上的影响。

神经科学家对于大脑怎么连接起来的，整个详细的连接图谱是不知道的。但核心内容，虽然可以在PPT上看到展示的很多不同种类的神经元，有各种不同的形态，都是通过突触这个结构连接起信息传导系统。在将近1000亿的复杂神经元系统里面，在传统的教科书里面我们知道有3-4种神经元，都有自己的分析标志物，我们在做研究的时候可以用染色的方法来标记特定神经元，我们把新的知识装填到系统的框架中间。外周的感受器有痛觉、痒觉等感受器，比如在感受到热的时候，在特定的温度区域里面有传导温度的

信息，也在一定程度上参与到疼痛，比如我们吃的辣椒素等化学感受。这样的系统使我们不仅仅是能够感受这些通路里面的化学离子变化，同时也是分子激素向上传导特定信息的原理。在机械性感受器上，我们也知道了很多参与机械性信息传导的分子，特别是在低阈值的机械性刺激，我们在毛发上的机械性触觉都可以感受到。

中国科学院在2012年启动的脑功能图谱计划，它的目标是在检测特定脑功能神经连接通路和网络结构的解析以及模拟上进行基础研究和核心技术的研发。在这里面，首先我们要找到它的生物标志物，能够标记神经元到底有多少种，然后通过跨突触的神经追踪剂及标注神经元分布的情况。这是2011年、2012年非常有雄心的研究计划，当时也正好碰到这个时代，单细胞技术，其中最核心的就是RNA次序技术，我们正好赶上了第一波SMART技术，虽然通量比较小，但是检测的基因数是比较多的。我们在过程中，这么小的一个神经元，平均有1万种不同的基因在里面，不同种类之间的差别在5倍以上的大概将近2000种。我们可以通过统计的方法分群，用其他的方法结合起来，可以发现在每一种群类中的显著性基因都能够找出来，蓝色的是我们当时找出来的有代表性的标志物基因。这时候就把各个亚群之间全部能分出来。我们在这个基础上，可以一对一地把神经元的功能大概地画出来。在这种基础上我们能把神经元分成10种类型，以及14种亚型，以及大类的功能都能够检测出来。

在技术不断进步的情况下，相对于SMART技术，它的通量要大得多，一下子能检测很多的细胞。它的通量和精准度怎么样呢？在通量大的同时精准度还是可以的。基本上可以下的几轮，我们前面对细胞的分类，无论是神经元的类型和亚型上是合理的。在这种基础上我们就可以用模式生物的方法，进一步结合病毒感染及其速度追踪的方法来看。无论是在DNA、RNA水平，在单细胞水平进行测序，而且现在拓展到蛋白质和代谢组的水平进行系统分析和对神经元分类更多的信息。技术本身也在不断拓展，在空间定位上也进行了新的拓展。从早期的组织化学染色切片看标志物的分布，现在新的方法也在不断出现。

在过去这么多年来，在神经元种类和连接到底有多少种，基于它的功能，从这个角度出发，从细胞种类、病理学变化，在小微世界中基因网络及其功能，以及进一步的生物信息学分析，以及cell types整个大脑中的分析，对未来解析大脑很重要的方向。谢谢大家的聆听。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



郭爱克

中国科学院院士，中国科学院神经科学研究所研究员，中国科学院大学生命科学学院荣誉讲席教授

大家下午好，非常荣幸在这里作演讲。我演讲的题目是“探索自然智慧本质，照亮类脑智能之路”。

我们知道人类大脑是集智慧之大成，集大成之智慧，我们可以上九天揽月，可以下五洋捉鳖，世上无难事，只要肯登攀，全靠我们的大脑。人脑有1000亿的神经细胞，有1万亿的神经胶质细胞，10倍于整个银河系，有100万亿的突触连接，人脑神经纤维总长度18万公里，绕地球4周。在这么复杂的系统面前，前辈科学家对复杂系统做了深入研究，我这里列举了诸位的大家，他们面对复杂系统提出的复杂系统的理论和实践。

著名的人工智能专家Minsky，他将思维描绘成为由本身不具备思维的微小部分组成的社会，他称之为《心智的社会》，他说，所谓思维并不是直接来源于几个像波函数那样规整漂亮的基本原理，精神活动也不是一类可以用几个逻辑合理的运算就能描述的简单现象。相信脑的功能是成千上万个具有不同专门技能的子系统协作的结果，是上百万年进化中缠绕组合的结果。

我们都知道大自然中有涌现现象，就是简单中孕育着复杂，这个最有趣的例子就是蚂蚁，蚂蚁虽然个体是非常简单的，但是蚂蚁构成一个社会之后就非常复杂，这就是一种涌现现象，非线性系统中可以涌现出复杂行为。

我刚才勾画的都是前辈的研究，用莎士比亚的话讲“凡是过去，皆为序章”，作为我们今天研究的序章。我现在把这些年来关于脑研究的一些主要进展，用我的理解概括了14个方面：人脑是最复杂开放远离平衡的自组织自适应动力学系统；人脑不是被超自然智慧设计的，它是演化和选择的奇迹；物质变精神，精神变物质，精神是脑与行为交互的结果；大脑的网络组合结构是跨物种的、跨尺度的不变性原则等等。我归纳了大约14条，我下面将会就这每一条给大家举一两个例子来说明这样的问题。

一是演化+选择创造了生命世界的多样性。比如人的大脑和黑猩猩比较起来，人类大脑是1400立方厘米体积，黑猩猩只有400立方厘米，这就是人脑与黑猩猩脑子的对比。达尔文是一位伟大的科学家，他最深刻地理解了演化和选择。我们相信演化和选择适用于所有生命系统和智能系统的各个层次。在生命起源过程中，有一个寒武纪生命大爆发的地质年代，距离现在是5.42亿年-4.88亿年，是现代生物的开始阶段，是地球上现代生命的起源。这个大爆发涌现了地球生命的五彩斑斓的生命现象，各种动物物种、各种植物生命现象。用达尔文的话说，从这个简约的开始蕴育着更为美好，更为复杂的系统，它们曾经或正在演化着。我们脑科学家研究脑可以研究各种模式动物，比如说果蝇、线虫、斑马鱼、小鼠，甚至研究体细胞克隆猴，还可以直接研究人类自身。

大脑是非常复杂的，研究简单系统有什么用呢？其实大脑的网络组织的一般原理可能不变地出现在解剖空间维度的各个尺度和不同的物种中间，比如可能出现在灵长类和猴子，也可能出现在简单的物种如线虫和果蝇，但是它的脑结构框架和灵长类动物脑结构是没有什么不同的。线虫神经联接组的富人俱乐部是高度网络枢纽中心的精英集团，它们在拓扑上相互连接，效率很高，具有小世界属性：海内存知己，天涯若比邻。这是人类大脑中复杂的网络结构，像人类大脑这种网络结构，它可以产生流体智力。大家可能会发现有些人的智力像流体一样的，记忆力非常好，解决问题非常快，这都归功于他们大脑内这样的枢纽式的模块化结构的，所以这也是我们大脑工作的基本环路导致的智力。有学者将人类大脑的工作方式比作是一个庞大的交响乐团在演奏和谐的交响乐那样的情况，心灵的音乐网络是我们认知能力的基础。

二是两难抉择的脑机制。我们人类每天都遇到抉择，因为抉择本身就是生活，生命就是一个连续的抉择过程。但是我们可以研究简单的动物的抉择原理，比如果蝇的抉择，我们发现果蝇的非线性抉择曲线具有S形，灵长类动物的抉择也是这样的S曲线。

三是跨物种的模式分割的去相关性原理。这两张图是不一样的，左右两个盒子里的小鼠不一样，这是基本的神经元运算。这个神经运算原理不仅在人类负责运动编码的小脑，也在果蝇的负责嗅觉记忆的蘑菇体，也在小鼠负责记忆的神奇的海马脑区都是和而不同，说明跨物种具有神经环路原理的不变性原则。这个观点很重要，如果你想研究类脑智能，你就要研究这些不变性原理。前面提到的三类脑结构的功能特点是：高度发散的投射，稀疏的突触连接，广泛的反馈抑制。认识到这样的原则有什么用？我给大家举一个例子，美国三位科学家就把这个原则用到了哈希算法的加密算法，他们把果蝇嗅觉气味的分辨方式形式化了，改进了现在经典的哈希算法，提高效率30%-50%。我们生命系统中的很多现象和原理，我们有时是不识庐山真面目。但是明白人知道这是可以运用的原理，这就是交叉科学的魅力。

四是大脑内有祖母细胞吗？其实没有，大脑当中的细胞是以集群的方式对应外部世界表达的，它没有什么特定的编码祖母面孔的细胞，它是用神经元集群来表征的。

五是这几年关于面孔识别的研究进展很大，大家可以看到这些京剧脸谱，发现在灵长类脑用205个不同的神经元就可以编码50种面部特征，就可以编码一个人的脸。

六是物质和精神的关系，精神来自于行为控制，精神进化的物质就是大脑。头脑使行为更加成功。如果在大脑研究中我们想了解大脑是如何工作的，我们必须理解物质和精神的关系。揭示大脑认知功能的跨物种和跨空间尺度的神经网络机制，并提炼出其神经计算原理，可能是理解人类大脑如何工作的突破口。

最后，我想强调的是，我们应当提倡跨物种、跨系统、跨尺度、跨领域的脑科学研究。揭示自然智慧原理，照亮类脑智能之路；反过来，类脑计算与人工智能也必定启发自然智能探索。交叉互动永远在路上。

我今天就讲到这，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



徐 讯

华大集团首席执行官、执行董事、深圳华大生命科学研究院院长

谢谢大家来参加今天下午的主题论坛，前面几位讲了生物学里面非常重要的问题，一直以来我们都在问这些问题，比如人为什么能形成这样的高等智力，认知是如何起源的。在生命科学领域，我认为有三个重要的终极问题，第一个是认知的起源，第二个是生命的起源，第三个是为什么会有生老病死。在生命科学的终极问题探索过程，同时会带来的好处是我们对自身、对于疾病、对于生老病死认知更深刻，也就意味着我们更能够控制自己的健康。刚才张老师就讲了大量单细胞研究产生的数据对神经系统和脑的认知带来新的认知。而我今天要跟大家分享的是在生命科学发展到今天，以实验为基础逐渐产生了大量的数据，生命大数据一方面带来的是对生命科学新的认知，同时在大健康领域也产生了深刻的影响。

大家知道人最早是从受精卵开始的，从父亲来的是精子，精子里面主要的成分是DNA；从母亲来的是卵细胞，卵细胞里面最重要的也是基因。每个人都是从单细胞开始的，单细胞里面最重要的物质就是基因。可以说基因是生命最起始的，是生命的“源代码”，而对于这样“源代码”的认知，会影响到我们对很多生命本质的认识。我们和其他生物的区别，比如人和人的区别，人和猩猩的区别，人和斑马鱼的区别，其实就是控制生命的基本信息——基因的编码程序不一样而已。甚至这样的区别可以很小，比如人和猩猩的区别是小于1%的，人和人的区别往往只有千分之一，但是这千分之一就带来了周围每个人都是不一样的，都是有自己特点的。而正是这样的“字符”差别就带来了生老病死，甚至带来了癌症或罕见病。

在生命科学里面有一个重要的法则，是贯穿始终的，就是中心法则。中心法则最重要的是决定了因果的方向。我们做了很多大数据的研究，大数据的研究有一个特点，得到的是关联关系，但是在生命科学里面因为有了中心法则，这样的关联关系就可以转化成因

果关系。根据中心法则，最基础的是DNA，中间产生了一系列的变化，最终导致的结果是生老病死。中心法则说明了所有的生命现象都和DNA密切相关，一生当中70%以上的疾病都或多或少和基因关系密切。

中心法则则是内因，外因还包括了环境。因此，在一生当中，生命的信息是在不断动态变化中的，包括基因本身受外界环境的影响会发生突变，基因在过程中受到环境的影响会发生调控上的变化，会有蛋白质层面、小分子层面、组织层面、整体的变化。

此外，人这一生的数据可能比城市的交通大数据还要大。所以真正的大数据最终还是来自于人生命本身的大数据，如果把一个人一生的数据全都集中到一起的话可能会超过100PB。

为了解码人的基因组，在20年前，中国科学家参与了人类基因组计划，人类基因组计划可以说是人类历史上的伟大创举之一，这一计划让我们对自身的基因更了解，带来了生命科技往产业方向迅速转化。当时做第一个人类基因组花了30亿美金，耗时超过13年，但数据显示，这一计划促进了诸多科学的发展，带动了超过8000亿美金的产业机会。

但如果要做人类大数据，需要控制成本。而生命科学，尤其是基因科技，在这几年迅速发展，从第一个人类基因组需要30亿美金，到今天可能只要一两千元人民币就可以做完。整个行业在过去十年发生了翻天覆地的变化，最大的变化就是从原有的科研转化成了临床人人可及的基因组测序技术。同时，这样的发展带来了大量的生命数据，包括基因、影像在内。我们认为，在生命大数据的基础上，生物技术（BT），结合互联网技术（IT），可能会产生一系列重大的产业的发展。

在华大做测序仪之前，所有的测序仪都完全依赖进口。当时我们意识到，如果持续这样，发展会受到影响。所以我们坚持做自主可控的测序技术，现在拥有了自主可控的国产测序仪，而且已经在临床领域大量使用。

此外，一个很多人提出的问题：测一个基因组可能只要几千块钱，但是分析一个基因组也需要几千块钱，也随着技术的发展被逐渐解决。如今，生命测序分析的成本也在迅速下降，包括谷歌在内的各大机构共同参与，不仅使它的准确率大幅提高，而且使得处理能力和成本有了快速发展。

正是因为测序成本越来越低，分析成本也越来越可及，所以越来越多国家力量开始进入这个行业，使得这个行业带来快速的爆发式增长。比如英国在去年宣布要做500万人的基因组计划，而且目前正在快速进行当中。美国在奥巴马政府时期就提出精准医学的计划，到了去年美国政府进一步推动了“All of us”计划。欧盟今年刚刚宣布要成为第一个完成百万基因组计划的区域。大数据的产出和百万基因组之争，这背后的原因到底是什么？为要做生命大数据？生命大数据到底带来了什么？

举一个目前在基因组领域最常用的应用，液体活检，从外周血里面取游离DNA，通过游离DNA的检测看到底有哪方面的疾病。一个最简单的应用就是检测胎儿的情况。胎儿DNA是在母亲正常DNA里面特殊的一部分，如果能抓取这部分信息，就能对胎儿的健康进行诊断。另外是癌症，癌症基因也是区别于自体基因的。癌症和胎儿的筛查是目前基因组能立竿见影的应用。

举个具体的案例，今年深圳10月份有一场特殊的音乐会，这场特殊的音乐会有几位很特殊的唐娃娃音乐家。其中有一位周周大家很熟悉，曾经在人民大会堂指挥过交响乐。另外一个在华大的员工，她自己特别喜欢打击乐。这样的出生缺陷，在中国的频率是非常高的，出生缺陷率是5.6%，而世界的平均水平只有中国的一半，每年政府在这上面的医疗支出是非常巨大的社会负担。

过去5年，深圳市在无创产前技术的有效应用，及全市各级政府和医疗机构的共同努力下，唐氏综合征患儿的活产率从2.32/万下降到0.92/万，实践经验证明这类疾病可以被控制。而目前已经发现的遗传疾病6000种以上，可以通过孕期和新生儿的筛查进一步控制。

2019年6月，国务院印发《关于实施健康中国行动的意见》，明确提出实施癌症防治行动。华大积极响应，合作参与的靶向新生

抗原自体免疫T细胞治疗项目，在临床试验中治疗效果明显。这样的技术以及更多的基于肿瘤大数据的基因组技术，将为未来治愈肿瘤带来希望。

前面分享了“读”基因，未来在坚守科技发展和应用的伦理和道德底线的前提下，“写”基因也会带来整个行业的巨大变化。其中一个技术就是基于基因编辑，进行疾病治愈。另外是合成生物学，可以为未来重新定义程序，比如可以为未来的绿色生物智造提供物质基础。

组学的大数据的时代，很可能带来我们对疾病的重新定义，实现对疾病预测预防的管理，改变大健康整体格局。

这是我今天演讲的内容，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



黎 浩

碳云智能联合创始人兼首席信息官

在1944年薛定谔写了一本书《生命是什么》，他想探讨一个问题，一个生命有机体的范围内在空间和时间中发生的事件，如何用物理学和化学来解释。他说当时的物理学和化学在解释这件事情显出的无能，绝不应该成为怀疑它们原则上可以用这些学科来诠释的理由。

刚才徐院长讲到的中心法则，可能就是一个有趣的、可能去解释生命科学的法则。物理学家希望用这种方式来解释，但当时还没有更好的技术来解释这个事情。1999年霍金在接受采访的时候，有记者问他说21世纪是生物学的世纪，他打断记者说，我相信，21世纪将是复杂性科学的世纪。复杂性科学恰恰在21世纪是BT和IT融合的过程。

生命是一个复杂的系统，刚才郭院士讲蚂蚁在自组织的过程中会产生很多自发而具有社会性的属性，我们自身的免疫体系也是这样的。我们看到这样自组织的过程是涌现的表现方式。对于所有动物来讲，它的代谢率和体重是非线性的表达，比如美国科学家做的一个实验，用一个大象来做麻醉剂的实验，用了猫的体重的1000倍来做大象的麻醉剂，结果大象当时被麻翻了，当场死亡。这代表什么呢？在代谢率和体重之间不是线性相关的关系，乘1000倍、乘10000倍就可以算出大象能受麻醉剂的剂量。大家说这只是实验，跟我没有关系。你想想小孩子吃药也有可能是这样的，这个问题就比较严重了，：你明显看到在吃的感冒药上标的单位是体重，而且是线性对照的，这个问题就大了。这种非线性对照是科学领域新的对于生命体的研究。第三个方向，大家看到我们的DNA、RNA在中心法则上演变，有一个更重要的现象是我们和细菌在共生，我们的肠道微生物、皮肤微生物里面有大量的微生物，这些微生物有可能是主宰你的第二基因组。同时我们这样一个生命的复杂系统，按照薛定谔的讲法，我们是对抗熵增的过程，用熵减对抗熵增。所以生命是自适应、非线性、共生、开放的复杂系统，这么复杂的系统我们如何来计算呢？

我们在计算科学的发展给我们打开了一个新的通路，这里面有两个关键词，一个是信息，一个是进化。我们现在的认知是，信息的不断累积一定会产生进化，进化有可能是以数学的方式不断在信息累积架构下产生的结果。比如我们从父代基于DNA的表型，其实就是基于选择和环境的自动选择，这个选择是什么逻辑呢？就是我们今天讲的计算的引擎，它是非随机、选择性、迭代概率计算。举个例子,对于一个种群来讲如果完成了繁殖就完成了迭代，应该尽快挂掉，让出更多的资源给下一代繁殖和生长才是更好的选择。但我们人类如果只是完成繁殖，完成抚育后代，我们在几十岁就应该挂掉了，但我们希望活得更好、更健康、更长寿。在活的过程中我们就应该采取对抗的策略，这个策略是什么呢？可能是科技进步的发现，有可能帮助我们延缓衰老，延长寿命，提高生命的质量。

我们在长的时间周来看，200年前，从1800年到1900年的100年里面，人的寿命平均是30岁左右。你如果生活在那个时代，最主要的死亡原因是饥饿、战争和细菌，那时候最重要的关键科学发现，让我们能够获取更多的食物来满足自己的代谢需求。第二个阶段1900年到2000年的100年间，卫生条件和传染疾病可能是最大的死亡原因，但得益于抗生素的发明和显微镜的功劳，我们可以用实验科学的方法发现抗生素，让更多的人免于传染疾病。而我们现在面对的一百年，慢性病和癌症成为影响人类预期寿命最主要的因素，现在20%的中年人都有可能死于心血管疾病，未来面临大量的疾病都是慢性疾病和基因突变产生的癌变。这个过程里面，未来可能从数据科学里、从算法里得出新的结论。

什么是健康呢？这个世纪人类的平均预期寿命经达到70岁乐，下一个世纪或许有可能活过100岁。健康在BT和IT的加持下我们能做什么呢？如果我们的寿命能延续到100岁，我们的宽度是怎么样的呢？这个节点有可能是转折点。

40岁的时候就是我从IT行业到BT行业的过程，在40岁的时候我开始跑步，开始控制饮食，开始调节情绪，开始管理睡眠，我期待我的曲线是绿色的曲线，我参考的依据是我在方框里画的那些测序、检验、检测，通过其他的工具得出的数据来指导我的健康。我们知道，对于一个人健康的影响，DNA可能只占15%的因素，其他的都可能是你的选择。所以我的结论是健康是你的选择，是你自我觉醒、自我认知和自我管理的过程。在这个过程中，长期性记录一定会比一次性检测更重要，一段时间的监测一定比一次性诊断更重要，预防一定比治疗更重要，在自我管理的过程中，你还是一个健康人的时候应该更加注重饮食、睡眠、运动和情绪。我们在上面说的复杂系统引擎前提下，我们可以寻找到个性化、适应性、健康生活方式训练养成计划，我们可以依据这些数据找到每个人的定制化方案。这就是数字生命计算引擎下我们采取的对抗策略。

薛定谔是想找到生命科学里面的牛顿第一定律、第二定律，或者是爱因斯坦相对论，我们希望能寻找的东西，就是在这个复杂系统下能否找到简单的规则，我们当下的启蒙，我们的改变可能是要看清自己的选择，如果前面是悬崖，我们就应该选择规避，但是你知道前面是悬崖，你需要数据，你需要对数据的理解和认知才能判断，所以看清自己的选择是第一步。未来的进化逻辑是我们依靠数据、信息、算法和算力，在BT和IT，特别是在IT科学的帮助下促进生命科学的演进，才有可能解决我们的生命健康，解决衰老，解决预期寿命这些问题。最终还是要对抗性的策略，对于物种来讲尽快挂掉是对资源最大的贡献，但如果我们想更好地保持自己的生命质量，你应该改变认知，加强训练，养成和重塑你新的习惯。我们希望把掌控健康数据的权利还给每一个人，你读懂自己的数据，成为自己数据的专家，在和专家系统的交互过程中找到适合自己的方向。

碳云智能做什么呢？地球上所有的生命都是以碳元素为基础的，它被数字化的过程就是我们现在看到的数据延展的过程。我们要把所有的数据连接起来网络化，才能在个性里寻找到共性，从共性的发现里给大家更多个性的指导。最后这一切都依赖于数据科学的进步，依赖于大数据、人工智能、云计算，依赖于存储的增加.我们希望在未来跟大家一起探索碳基生命的硅基未来，让每个人通过自己的数据活得更健康、更自由、更长寿，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



阿贝尔·阿肯迪亚

拜耳制药全球IT及数字化转型副总裁

大家下午好，感谢大会的邀请，我今天跟大家谈一谈拜耳公司的数字化转型。今天大多数的与会者都是来自高科技行业，人们也非常越来越关注从科技的角度看健康。首先跟大家分享一下拜耳当前的数字化历程，对于拜耳来说，我们在数字化时代会遇到新机遇，也会面对新变化。我会跟大家举几个具体的例子谈一谈我们当下的路径，也会分享跟合作伙伴一起做的项目，以及我们在数字化转型当中的基石和里程碑，也跟大家简单介绍一下转型的意义是什么。

在医药行业，拜耳代表的是全球领先的医药公司，我们正在面临着前所未有的颠覆。我们正在探索对于不同的致病因素要怎样应对，这样才能更好地维持健康，才能拥有更加健康的生活。

医药公司的运营模式正在改变。第一个是现在数据非常多，我们的分析能力也非常强，我们之前谈到硬盘的年代，那时候储存的信息非常少，现在有云储备的方式，我们能够储存海量的信息，这些都是前所未有的。另外一个非常重要的点，我们现在有能力去理解这些数据，也有一些领先的公司可以解读这些数据，他们会有一些模型，这些模型大家都可以用，这就是新的商业模式。利用分析和数字化加速药物开发，并改善药物研发的质量、成本和周期。以数据驱动的数字解决方案有助于以前所未有的速度为患者带来新的药物。我们的前景非常光明，我们能够有更多创新型的药物能够改善人们的生活，这是我们的使命。我们在这个过程中的机会就是把这些元素组合起来，这样才能够把科技与数据结合起来，才会有更多创新型的数据和医疗能让大家生活得更好。

面对当下的众多趋势，我们要研究患者如何面对这些改变公司要如何应对，比如用数字化技术改变医药行业。我们看到越来越多的患者也会参与到整个过程当中。

面对新兴事物，我们要去接受，不仅仅是医药公司，对于其他的公司来说都是如此。我们要赋予患者健康，我们要拥抱数据，我们现在是生活在IT时代，我们正在进行数字化转型。我认为这是机遇，同时也是挑战，能够给我们更多的赋能。比如科学家一直都在研发大的数据集，他们希望能够分析更多的数据，提供更多的功能。我们也希望让他们有拥有更多的知识和数据，能够积累更多科学方面的资源。

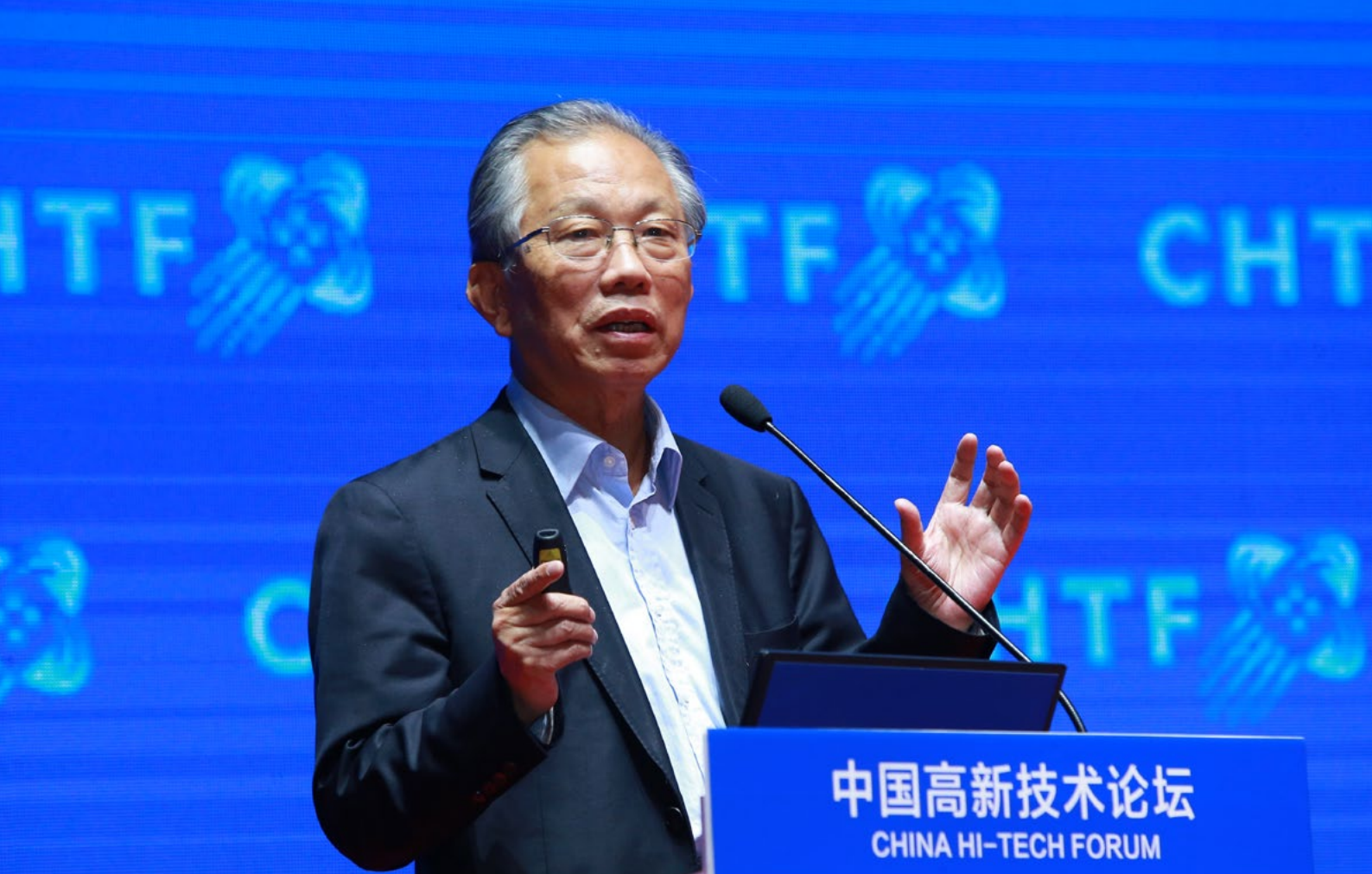
个体去应对所有的变化是不够的，拜耳正在积极携手学术界、生命科学行业和初创企业在内的合作伙伴，这些合作伙伴为我们提供了专业知识和前沿技术。拜耳相信通过合作可以利用当今的科学知识，促进创新药物的研发。真正的合作伙伴有能力点燃创新的动力，推动医学发展并造福患者。我们要以创新的方式来应对，更好地管理我们的公司，我们也在探索数字医疗的业务。这些做法要利用机器学习、人工智能等技术。

我跟大家举几个案例，拜耳利用分析和数字化加速药物开发，并改善药物研发的质量、成本和周期。首先，是识别和验证成功的靶点，以及进一步了解疾病发展途径。大数据和先进的分析将帮助我们在药物研发中确定创新药物的新靶点——比以往任何时候都更快速、更准确、更高效。另外，我们还在不断加强对精准医疗的关注，根据个体患者疾病的根本原因定制治疗方案并确定能从中获益的适用患者人群（即应答者），推进对精准医疗的关注。例如，基因检测有助于识别某种特殊的基因融合，并使医生在治疗病人时有更大的把握。再有，分散式临床试验，该临床试验以研究患者为主。分散式临床试验并不是将所有的研究互动都限制在临床研究场地内，而是借助可穿戴设备和传感器等设备将研究成果带给患者。其优点是显而易见的：患者可以更方便地参与，而我们能够更高效快速地收集和实际数据。临床试验的时间可以缩短，我们希望能够更准确地预测真实的患者情况。这些都是我们在数字化时代变革的好处。

另外一个起作用的点是我们需要去吸引更多的数字化人才，能够更好地实现我们所界定的医疗和治疗假设，并且能够更好地协作协同，可以基于过去的失败和挫折总结经验。另外这些人才必须要具有好奇心、动力和研究的激情能够秉承救死扶伤的精神。

最后我总结一下我今天演讲的目的，希望能够和大家分享一些前景，能够让大家更好地了解数字怎么样赋能未来的医疗健康事业。拜耳也希望能够更好地使用数字化技术，加强合作，赋能未来的医疗提升。谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



刘韵洁

中国工程院院士、中国联合通信有限公司科技委主任

各位专家，非常高兴有机会跟大家分享一下我的观点。大家知道互联网经过50年的发展取得非常巨大的成功，但是总结起来，它主要在消费领域对人类做出巨大的贡献。互联网进入到下半场，互联网从消费领域的成功开始进入到实体经济，就是工业互联网、能源互联网、车联网。要进入这样的领域要面临一次巨大的技术变革。4G以前也是在消费领域，5G也要进入消费领域，也要面临一次巨大的变革。

网络经过近20年发生了一次巨大的颠覆性的技术变革，大家知道是什么吗？在20年以前，我们的网络基本上还是电话网、电报网，是电路交换的网络，是确定性的，是安全的。尽管它有很多问题，但是确定性这个特点是不可替代的。互联网出现以后，要想替代电路交换网，当时所有的专家和学者都认为几乎是不可能的，因为没法做到确定性的网络，因为互联网是尽力而为的。但是经过20多年的潜移默化的发展，一个尽力而为的技术，TCPI的技术完全代替了电路交换技术，大家想想是不是一个颠覆性的技术，但是大家没有感觉，为什么？因为它是渐进的变革。但是互联网要进入到下半场，进入到实体经济，又要面临巨大的变革，变革什么？就是从尽力而为的网要变成像电话网这样是确定性的网络，是安全的网络。当然这不是简单的技术回归，是螺旋式的增长。另外一个变革，就是我们现在进入到实体经济，每一种应用都有非常不一样的对网络的需求，怎么能满足这样的需求。这个变革的愿景，国内国外有一批专家称为是未来网络，这个就类似于5G这样的概念一样，这是现在的网络。这个网络的愿景是什么？要更多的智能，要更安全，而且可定制，现在的网络就是普通马路，上面有没有快速车道，有没有高速公路，有没有高铁，有没有航空？没有。但是我们进入到实体经济，就需要随时能够提供各种差异性的网络、差异性的服务。

我举一个例子，这个事情为什么需要确定性的网络，我从三个方面给大家提供一些数据的支持。这是ETSI国际组织制定的标

准，4K/8K、AR/VR等新业务对网络的要求，有的是15毫秒，有的是20毫秒，要1G的带宽，现在的互联网做不到，要适应这样的发展网络必须要变革。Gartner预测未来十大重大战略技术，其中一项就是全息通信、全感通信，大家不要觉得这是遥远的未来，我今天参加会，我在北京，我不用飞过来，就一个虚拟的人在这里演讲，需要1.9Tbps的速率，而且要求1–5毫秒的延迟。现在的网络延迟，原来设计的时候是90毫秒，拥塞的时候大于90毫秒。全感的通信，比如异地的朋友也好，恋人也好，要互相拥抱，能感到对方的心跳，送她一束花的时候能闻到花的清香，这些东西不久的将来就会发生在我们的身边。这样的应用就会对网络提出更高的要求。

第二是工业互联网，这是3GPP定的标准，最高的抖动正负不要到于1微秒，如果大于1微秒就失败了，现在的网络是做不到的。

第三是自动驾驶的车联网，不管是激动雷达还是毫米波，每200微秒就要发一条指令，要测试前方有没有障碍物，如果这个抖动大于200微秒可以想像会产生什么问题。

我下面谈一下5G和未来网络技术的发展情况。要做到这一点，这个网络的架构要进行变革，现在的互联网满足不了这样的要求。这个变革简单地说，就是现在的物理网络要从现在的黑盒子变成白盒子，所谓的黑盒子就是我们并不知道网络是怎么搞的，所谓的白盒子就是对我们是透明的、开放的，能够可重构、可编程的，只有这样才能生成高速公路，生成高铁，生成航空，而且这是底层，要标准化。上层原来互联网没有大脑，是傻瓜的网，将来的网络要有大脑，要有网络操作系统，下面有业务编排，有开放的API，所有的应用都可以通过标准的API供用户方便地调度使用。要做到这一点需要一系列的我这里列的技术都要攻关。

大家都说4G改变生活，5G改变社会，其实5G既改变社会，也改变了生活，大家可以看看这个带宽，原来峰值的速率是1G，现在要发展10–20G，用户体验是10M到100M到1G，大家想向这会极大地提升我们的生活质量。大家都会关心为什么5G发展特朗普限制，这么重视中国，这么重视华为，是不是美国有些技术没有，只有中国有，只有华为有？我的看法不是这样，没有几样技术中国有而美国没有的，有是有，但不是很多。在5G这方面为什么会产生这样的焦虑？这个图大家可以看一下，这是在洛杉矶做的试验，5G的频谱，分6G以下和6G以上的频谱，6G以下的频谱资源，这是3.4G赫兹覆盖的范围，这是28G毫米波覆盖的范围，美国的频谱6G赫兹以下都分给军队和国防用，只能在毫米波，毫米波就是小的覆盖范围，这个我算了一下，大概在10几倍，在6G赫兹以下建5G比4G的投资成本2–3倍，因为基站数越来越多，耗电也是2–3倍。现在中国就是用6G亿以下赫兹的商业模式探讨，何况美国如果用毫米波，而且美国又地广人稀，他的覆盖成本没法去做。所以这个挑战才产生特朗普比较焦虑的原因。

这里面还有一个基础，一会要高速公路，一回要高铁，就是所谓的切片技术，但切片技术不仅是大家现在知道的软件切片，将来要发展到硬件切片，因为它要确定性网络，硬件也需要进行切片。怎么做是确定性、可控制的网络？这几个层都要发生变化，第一层是FlexE/FlexO网络。第二层是TSN，在TSN这方面，鹏城实验室，我的一个团队已经研制了设备，能够做到10纳秒，公布的标准我们已经全部实现，就是为了迎接网络的变化。要做到这样，就是要端到端的。大家都判断将来要云网一体，都要上云，但是中国上云的比例比美国、欧洲都要低，尽管我们的技术很小，但这两年增长开始下滑，什么原因？将来上云的需求不是上一朵云，而是会上多朵云，80%的用户都需要多云的服务。我们中国提供的服务是什么？阿里云要谈两三个月，腾讯云再谈两三个月，上中国联通的云又以谈，用户非常不方便。我们能不能一次上云，整个云可以共享，整个资源可以切片，端到端地做。这些工作我们都在做。网络的人工智能也是一个发展方向。网络的安全，现在的网络安全，如果不解决，将来的工业互联网、车联网都会遇到灾难性的后果。

下面我汇报一下面对这样的挑战，中国在做什么事情，中国的专家在做什么事情。面对这样的挑战，有一批专家在12年以前就意识到这样的网络变革，这是大科学装置实现的示意图，其中有一个平面完全用白盒交换机。一开始设计这个网络的时候，大家在质疑，一个是很难做到，第二个是就算做到了也未必是发展方向，很多人在质疑。但是我告诉大家，9月27日AT&T正式宣布他在美国的全国骨干网，包括全球的骨干网也要白盒化技术路线。我相信AT&T做出这个决定以后，全球的运营商都会按照这个方向去做。但是我们庆幸的是什么？我们十多年以前已经在按这个方向进行准备，而且现在已经取得一些成果。

这个问题最大的挑战是什么？就是网络的操作系统。大家知道手机操作系统和电脑操作系统，因为我们起步比较晚，基本上是被国外垄断，包括华为手机操作系统遇到的困境。如果网络操作系统我们再起步晚，大家可以想像这个后果是什么。我们完全自主可控的操作系统已经在一个大的网上稳定运行三年以上。但这个版本的操作系统，1.0的版本是军队数据中心的，2.0版本是整个大网的，3.0版本是微服务的，明年就会完成3.0版本的工作。这个网络操作系统的特点不仅要支持骨干网，还要支持边缘网，还要支持数据中心，另外对所有的设备厂家要全兼容，对延迟也好，对带宽也好，对不同的需求寻找不同的路径。这个就是我们这个操作系统在中国已经初步形成一个生态环境，三大运营商都在使用这样的系统，而且包括一些互联网公司。这个是今年5月22日从深圳富士康工厂到南京5G+8K机械臂的演示，通过普通互联网和新架构的网络完全不同的结果得到验证。另外我们把这个结果在大湾区15个城市部署，今年就可以部分城市开通，包括香港、澳门。另外在长三角也在做这个事情。在工业互联网方面，我们用新的架构来做工信部一个新的标杆网络。美国针对6G部署卫星互联网，我们中国也在计划，也是我们进行卫星互联网的准备。大家看到中国启动6G研究计划，这个6G怎么覆盖，除了地轨卫星以外，我们在试验平流层。

我认为对5G也好，6G也好，中国已经有充分的准备，而且我们现在有这样的大科学工程，我想经过大家的努力，跟全国朋友们共同努力，跟全球的业界共同努力，我们一定会在这个过程中取得成绩，对人类做出我们中国的贡献，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）

2019中国高新技术论坛

CHINA HI-TECH FORUM 2019

主办单位：中国国际高新技术成果交易会组委会

承办单位：深圳市中国国际高新技术成果交易中心
（深圳会展中心管理有限责任公司）
北京易财金咨询有限公司



主持人：高飞

至顶网传媒创办人兼总编辑

对话嘉宾：

韦青 微软（中国）首席技术官

徐之兵 华为5G室内数字化产品线副总裁

贾睿萌 博世互联工业中国区总裁

托马斯·弗雷 未来学家、达芬奇研究所创始人兼执行董事

高飞：2019年是中国的5G元年，发放了5G牌照，全球也陆续对5G展开商用，为什么大家都这么关注5G？每一代的通信技术都创造了一个庞大的市场，比如4G创造了移动互联网市场，我们现在的工作和生活都已经和手机分不开了，5G将会创造什么样的市场和价值呢？这还在讨论，业内有一些数据，信通院在2017年的数据，说5G可能会在2030年创造16.9万亿的市场价值，这个数字很大，到底有多大呢？化妆品一年的市场差不多是3000亿，电影票房每年差不多是600，这一算下来5G创造的市场是电影票房的280倍，是化妆品市场规模的60倍，数字有了，具体的应用是什么？业内还在讨论。刚才刘院士举的例子，5G的到来，让恋人能在远距离感受到彼此的心跳。

接下来有请对话嘉宾上台，未来学家、达芬奇研究所创始人兼执行董事托马斯·弗雷先生，博世互联工业中国区总裁贾睿萌先生，华为5G室内数字化产品线副总裁徐之兵先生，微软（中国）首席技术官韦青先生。

一开始的话题，我们先讨论技术问题，讨论应用之前先对技术有一个基本的把握。首先我想把问题抛给华为的徐总，我有两个问题，第一个问题是相比4G，5G最主要的技术特点是什么？

徐之兵：我从三个方面快速讲一下，在技术这块，大带宽、低时延和广连接，是4G 10倍的数据，在体验这块，在4G能达到100M，在5G是达到千兆网的概念。在时延这块，端到端的网络达到20毫秒，VR这个业务才能成为可能。连接就是医疗、传感器连接，每平方米百万的连接，速率是10倍，时延1/10。我们在标准这块，我们在5G核心标准专利占了全球1/4，中国占了全球的1/3，我们第一次在标准上引领了。从中国的产业而言，我们是全球唯一一个从网络、设备到终端标准，在5G整个产业链属于全球第一阵营的，从这方面来说也是为什么5G成为中国热议的问题。

高飞：任何技术的发展都有新的挑战，5G的牌照发了，我有一些朋友用了之后跟我反馈说现在5G网络的信号不够好，拿手机走到哪有点像寻宝游戏，为什么5G的覆盖这么难，有哪些难点需要突破呢？

徐之兵：第一个是我们期望跟现实之间的差距，有这样的落差，我们看一下4G，到目前为止中国4G的物理基站铁塔数量超过200万个，三大运营商的基站数量加起来超过400万个，全球一共不到1000万个，4G的基站数量占了全球的一半，中国是20%的全球人口，占50%的基站数量，人均基站数量和带宽跟全球市场比是非常高的。5G也是一样，韩国到今年年底将建设20万个基站，覆盖韩国全境，20万对中国是什么概念？到今年年底中国会在开通15万个室外宏基站，近百万个室内小基站。明年计划在全国开通80万个室外宏基站，室内小基站数量有望突破200万个。4G用了5年时间达到了无处不在的普遍覆盖，这是一个渐进的过程，未来五年5G基站数量也会追平4G。第二，网络的建设是商业行为，网络建设有多快、建设有多广，取决于我们的业务能否跟上，不仅是C端用户，还有B端企业用户。到目前为止，从中国来说最大的推动力就是政府，其次是运营商和设备商。我们的业务发展得有多快，网络建设就有多快，这是一个业务发展和网络建设互相促进的过程。

高飞：也就是说技术上不是挑战，只要是覆盖上足够多网络就会好吧。

徐之兵：我们有一个误解，5G相对于4G要建设几倍的基站数量，早期从技术上确实是有这个问题，但中国运营商拿到了5G黄金频段，2.6GHZ和3.5GHZ的，通过技术创新，我们已经克服高频覆盖收缩的问题，5G和4G基本实现共站点，同覆盖。但对于大型楼宇的室内环境，需要建设一张5G小基站网络，实现室内外一体化体验，这是5G和4G建网模式的主要区别。

高飞：我们把视野稍微拉大一点，看一下5G技术在整个技术当中的位置，我们老听到一个词数字化转型，背后的技术有很多种，有IT技术，5G属于CT技术，在工业领域还有一个技术是OT，这么多技术，IT、CT、OT，在5G时代这些技术到底是什么样的关系？这个问题我想问一下微软的韦总。

韦青：这个话题早上在我的演讲中已经谈及过了，加上今天下午谈的BT，从IT的角度来看这个问题，全世界现在都在经历物理世界没有更新的科技出现之前，过去几十年将近上百年，物理世界的科学理论没有很大的突破，通信也没有脱离香农定律，它的频率高低跟信噪比、带宽信息量是有一个固定比值的。为什么说IT、CT、OT，包括BT再融合呢？在物理空间没有更多的潜力可挖的时候，相信可以通过数字化的手段。数字化最大的特点是把物理空间大颗粒度的流程、物质打碎变成细粒度的，就是原子化，可以软件化定义，一旦变成服务之后，所有的功能都变成API的调用。在这种情况下，我们可以预见通过IT在过去20年在云计算上的过程，会扩展到通信领域，也会扩展到OT领域，也会到BT领域。在我们看来，未来起码十年之内各行各业都会走回不再唯IT专属的虚拟化软件定义和一切皆服务。

高飞：原来谈3G、4G好像都是运营商、设备商的事，但是您这么说完之后，这几个T之间融合，IT公司的作用也很大，微软在5G时代，IT公司做什么工作？

韦青：我为什么强调从IT的角度来看呢？从IT的角度来看，CT对我们来说是一个渠道，它最终的作用还是要通过以T手段把A点的信息传递到B点，B点反馈回A点。从微软来说，在5G时代我们把它当作一个更加高效、更加有效的通信手段。从长期来看不只是5G，从更长远来看是NG，是下一代通信手段。5G由于香农定律并没有被突破，而且进入到太赫兹，有很多人还无法理解的，包括量子 and 光子传播的方式。当然这个没有突破之前，我们认为下一代会解决很多待解决的问题，当这些问题没有解决之前，我们就要用软件的方式，就是挖潜和节能的方式来往前推进。用中赋能的技术，不是说微软本身在IT，而且IT和CT怎么应用到实体经济中去。微软要做的事就是在物理世界的理论没有突破之前，我们充当的角色就是赋能、提效、降本、提高用户满意度。

高飞：对5G技术相信在场的听众都有一定的了解了。接下来我们进入应用环节，首先想问一下托马斯·弗雷先生，在中国的电信产业有一句话叫4G改变生活，5G改变社会，在您眼中看来，5G将会改变社会的哪些方面？能不能给我们一个整体的感觉展示？

托马斯·弗雷：刚才大家都讲得很精彩，我想给大家讲一下5G技术可以怎样改变我们的现实世界。你可以想象一下在最近的人类时代，我们有一个所谓的视觉虚拟。我们就像是一个人体非常大的海报版，这个海报版可以在上面尝试不同的搭配和设计，人类在不同的社会里面产生行为，可以造成不同的印象，或者是有不同的成象。如果你的着装从一套改为另外一套，或者从一个设计再到另外一个设计，你看到的成象和我看到的成象能够在社交媒体上再现。就好像是我们能够创造一个所谓的形象。我们讲到的人类这些工作将会取决于在一天之内会产生多少信息流，通过这种社交媒体产生新的生活方式。如果他们获得更多的点赞和认可就可以赚得盆满钵满。另外一个例子是在未来5-10年里面，我们将会有许多传感器在服装或在其他可穿戴设备里面，所以我们在餐厅点赞的时候，我们在吃这盘菜之前会知道这些食物会给我们提供什么样的营养，这就是技术带给我们的改变。理论上来说我们应该做更好的食物选择，能够满足我们的身体的需求，有更合理的膳食。人们要改变自己的习惯是很难的，需要面临很多的挣扎。

现在有许多新的技术，在过去人类在惩罚一些行为的时候有很多的做法，也有一些好的社会他们会表扬做得好的人，无论是警察抓坏人，还是把坏人送到监狱里面，是惩罚坏人的方式。这就是人类最基本的理念，但是我们能够在日常的生活当中，比如我们在点餐或安排出行的时候有什么因素会影响他们的行为，有什么样的因素会影响他们在决策当中的细节。我们之前也进行过一些讨论，我有一个想法，如果你有能力让人们微笑的话，那你应该获得加分。如果你能让人开心的话就获得加分点，传感器就会捕捉到你做的良善行为，两个月之后如果你的分数不断叠加，你就会得到宣传或社交媒体上的点赞。

高飞：我接下来想问的问题是在您看来，中国在5G时代有什么独特的优势？

托马斯·弗雷：我觉得中国有需要优势利用5G，中国是一个制造大国，有能力发明创造许多的东西，5G是起源于中国的创业精神，我们也知道它能够依靠中国的创业精神，用一些新的思维方法去做，想前人不敢想，想别人不能做的事情。在5G的世界里面，它能够更好地鼓励我们进行新的创新，像小微支付，在社交媒体上你很喜欢某个人的作品，你能够给他小额的打赏，这也能够帮助我们改变人们的行为。这在过去是想都不敢想的，现在5G就让我们朝着这个方向去移动。我们也看到了很多不同寻常的战略。5G能够让我们用更多的计算力把它放到互联网上，来确保我们能够非常安全地使用5G，我们也有5G的审查，也有传感器，有很强的算力去做我们过去不能做的事情。我们可以想像你早上醒来的时候，每个人在未来都有自己的设备，你可能在洗澡的时候有一个自己的机器人给你擦身体，帮你梳头发，帮你化妆，也会帮助你选衣服，告诉你现在最流行的衣服是什么样的，你应该穿什么颜色的衣服，而且它会成为你的保镖，也会成为你沟通的助理，成为你生活的一部分，无论你走到哪里，这个机器人都可以化成飞机把你送到那里去。如果有这样的设想，我们把这种想法落实的时候，在中国有很多这方面的人才能够帮助我们实现这样的目标。这就是我所做的工作，把一些看似不可能的想法变成现实。

高飞：工业界是非常重要的领域，在工厂制造环节当中，5G更能发挥作用，对一般人而言不能理解，觉得这不就是手机电话嘛，怎么在工厂里还用5G呢？记下来请博世的贾总给我们普及和扫盲，为什么5G在工业界那么重要？

贾睿萌：博世作为典型的汽车零部件的制造商，我们对任何一项新的技术有这样的定位，它如何能够真正帮助制造业提升品质，降低成本，提升交付。制造业的目标是非常纯粹的。5G这样的技术融合融入到工业和制造业，还是离不开刚才讲到的三个特点，它解决的是工业领域里面不同的场景和问题。比如我们针对第一类高带宽，随着智能制造新的要求，比如我们对现场的管理、维护、维修和巡检，这些信息都是流媒体信息，传统是没有办法大量使用，由于整个带宽的限制。5G技术的普及，加上提升的计算和存储资源的整合，让AR/VR在工业现场的应用就提升了很大的空间。另外一个就是高频信号，工厂有很多高频信号，比如转动设备，包括其他的制造设备。对这类我们要实现预防性维护也好，还是对设备的状态也好，这类信息同样需要高带宽的通信技术来予以保障和支撑。低时延，尤其在现场层和控制层，对时间敏感一般都是毫秒级。我们在做传统工厂，无论是对设备的利用率，还是对工厂的布局，随着柔性化生产不断提高，我们正在思考一种新的生产组织形式和生产资源的组织形式，5G技术就可以将传统固定的产线根据我们的需求变成柔性化的产线，从而在我们达到一定水平以后进一步提高生产效率，降低成本。广连接，在工业领域里面有很多典型的应用场景，无论是我们工厂里面将传感器、安防和生产、物流进行连接，这非常基本的广连接，还有智能制造走到今天，我们大家都在提协同制造，就是和上下游、供应链。上下游协同生产会随着5G技术的普及得到信息和数据大量的协同传输，从而进一步能够确保我们在整个价值链、供应链里面信息传输更加准确的生产和制造。5G的这三个特点能够改善整个制造领域不同的场景。

高飞：贾总在日常工作中肯定会接触很多中国传统的制造业客户，在5G牌照发放以后，能不能给我们举一个例子和哪个客户交流说这个事能不能通过5G解决？

贾睿萌：我可以分享一个我们博世自己的例子，就在我们研发大楼的隔壁是智能装备事业部，为我们博世提供相对来讲复杂度比较高的装配设备。随着5G的发展，因为在传统的产线里面，有一类设备的利用率并不一定非常高，就是机器人，机器人设备越来越得到制造业的普及。原因是整个柔性生产的产线并不会时时都在生产。但是对于机器人可灵活使用的生产资源，怎么样进一步提高它的效率，我们联合部门和运营商，共同将AGV机器人和视觉进行整合，让机器人变成一个智能的、可移动的，可随着生产订单时时分配的资源，最终进一步提升生产的效率。我们在实验室里面正在做这样的案例。

高飞：就是有一些机器人自动化设备，有了5G以后可以让它们协同起来工作。

贾睿萌：博世今年在汉诺威工业展的时候提出了未来工厂的概念，未来除了天花板、墙壁和地面是固定的，其他一切都可以根据客户定制化的需求分配和移动。

高飞：我们时间有限，现在进入最后一个问题，今年是2019年，通信技术每十年换代一次，十年之后的技术可能就是6G了，5G那时候也经过十年的发展了，能不能请各位预测一下，当然预测未来是很难的，而且预测错了的话，这都有摄像机记录下来也很难办，但是没有关系。从未来学家开始，请托马斯·弗雷先生开个头，每个人讲一项，十年后最火的一项应用，十年前没有人预测快手和抖音，这不是预测出来的，是在实际应用中出现的，我们反过来给各位启发现在应该干这件事情，十年之后一项应用因为5G火了，它是什么？

托马斯·弗雷：我个人觉得十年之后不会有密码了。

高飞：十年以后我们希望能看到一个什么东西？

托马斯·弗雷：我个人觉得5G将是非常大的赋能因素，现在有互联网教育，之前的教育体系就有点过时了，它会赋能更多的公司，它们会成为互联网教育公司，5G将会帮助我们实现这一点，它们会成为这个过程中的燃料。所以我觉得互联网教育的规模化会非常快，会非常好地普及教育，遍布全球各地，会在短短几年内就完成这个过程。因为之前的教育没有太多依靠互联网。

徐之兵：我一直比较看好AR这个业务，我个人预测未来5-10年AR会成为我们生活的伴侣。

韦青：我觉得未来5G不完全针对消费者，对消费者来讲他们所需要的革命性创新应该用NG代表更合适，下一代通信技术，5G对于制造、城市管理，对于商用的革命性会更大，反而也应合了4G改变生活，5G改变社会，5G不只是消费者的，我现在还没有看到特别巨大的革命性的革命性，但是对于制造、城市管理、医疗、教育可能有很大的改变。如果要我说最终是什么，最终就是由于通讯的无处不在，造成信息无处不在，人类就不用再谈IT、CT、OT的事了，只着重你要做什么，你要做什么跟技术是没关系的。

高飞：对于我的感受就是自从高清摄像头出现以后，每年开车罚款金额提升了3倍，原来基本上每年就被罚两三次，现在几乎每年被罚10次左右。

韦青：5G为什么是改变社会呢？真正伟大的技术是你看不见摸不着的技术，5G要真想伟大的话必须是看不见摸不着，你日用而不知。但消费者看大片是不是快点了，我觉得那是次要的。

贾睿萌：对搞工业和制造的人来说预测是非常难的事情，任何一项技术在制造里面总是有一些实质，这是工业的特点。随着5G技术，传感器、服务和软件，这是一定的。从我个人的感受来讲，随着互联网技术、电商技术，我们把to C现在不仅可以看到买的什么东西，在哪里，什么时候到我手里面。5G大范围的使用会把to B和to C进一步拉近，让消费者看到我的产品在工厂哪个产线上生产，也许会进一步拉近to B和to C两端对彼此的理解。

高飞：特别感谢各位嘉宾，我也做一个预测，十年以后，可能我们在高交会上就会讨论6G未来的应用是什么。特别感谢几位嘉宾的精彩分享，我们今天的对话环节就到这里，也感谢各位的聆听，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



王建宇

中国科学院院士、中国科学院上海分院院长、“墨子号”量子卫星工程常务副总设计师、卫星系统总指挥

刚刚两场听了非常激动，第一场是讲人体里面最小的东西，第二场是讲我们关注的5G，接下来我跟大家分享一下在太空里面我们能看到什么。

大家知道光是无所不在，是最普通不过的，但是光里面涉及到非常多的奥秘。从历史上来看，什么是光，一直是有很大的争论。18世纪的科学家牛顿说光是一个一个粒子，可以解释很多光的特征，但是解释不了光的干涉和衍射现象。后来惠更斯说是光是一种波，但对光传播的东西又解释不了。一直到本世纪初爱因斯坦提出了一个观点，为什么世界上的东西一定不是这个就是那个，而不能既是这个又是那个。他的意思是说我认为光既是波，又是粒子，这是非常大的进步，这就后面奠定了量子力学的基础。我们逐步认识到光既是一种波，又是一种粒子。5G、太赫兹传递的都是电磁波，在物理本质上光和电磁波是一样的。当时的科学家非常伟大，没有现在那么多的手段，但是把物理公式推导得非常漂亮。

我今天跟大家分享两个故事，就是光在太空当中，或者在空间会有什么样的应用。第一个故事是我们已经做成的事情，就是我主持研制的“墨子号”在太空上做什么。2016年8月16日我们把“墨子号”发射上天，说到量子力学要非常简单地说一下量子力学的基本概念。世界上所有的东西分到最后都是一份一份的，能量也是一份一份的，光最后也是一份一份的，我们称之为光子。在量子力学里面说任何事情都是概率，或者说量子态到底是0还是1是不确定的，中国人比较喜欢玩硬币旋转的游戏，如果你在桌面上转一下，我问你拍下来是字还是国徽，没有一个人能准确回答。但是我转1000次，多少次是字，多少次是国徽，这样大家都能回答，大概是各500。在量子力学里面又有一个原理量子侧不准原理，这也就衍生出了量子不可克隆原理，任何量子系统去测量它，再拷贝成

另外一个量子系统，不像手机上的微信发出去可以满天下发出去，它不行，拷贝一次错误的概率是百分之二十几。这些原理被我们科学家不断地利用。

“墨子号”要做什么事呢第一个是量子密钥的分发，保密中心里面最重要的就是密钥，作为量子特性，有可能在传输过程中是不可窃听或不可破译的密码，原理简单来说，刚才说了量子都是一份一份的，假定我发出1万个量子码，收的人收到了1000个，不要紧，我只要知道他收到哪1000个，我们就可以在这里面产生密码，而其他人如果来截取这1000个已经被对方拿走的是拿不到的，他拿到的都是这1000个以外的。在量子世界里面被窃取的光子不产生密钥。当然也有人说还是不保密的，我有办法把你所有的光子通通收掉，我再拷贝一份发给对方，这样他收到的光子我全有，是不是能破译这个密码呢？这时候量子的第二个原理就起作用了，量子的东西拷贝以后有1/4是错误的，只要在收到的量子里面拿出一部分来核对，我发现错一两个，可能是信道的误码，如果错误率达到多少之后我就怀疑这个链路被人窃听了。它最大的好处是一旦被窃听我就能发现，反过来在它的传输过程中只要传输成功，它一定是安全的。

“墨子号”第一个就是要做天和地之间的密码能不能通过卫星来传递。第二个是我们做一个非常有意思的实验，这完全是物理学界的，在量子力学里面有一个非常奇怪的推论，虽然前面说量子力学的东西你不去测是不知道的，但是在某种情况下产生出来的两个量子或几个量子，有可能它有相同的特征，我们叫有一个被测量确定以后，另外一个立马就确定了，这个和量子前面的理论是有矛盾的。科学都是可以怀疑的，包括爱因斯坦也认为这个东西是不对的。他就提出来这个情况下相对论的域性说，就是对一个粒子的测量不可能影响另外一个粒子，他一定认为是量子力学的理论有矛盾或不完备造成特殊情况下错误的结论。到1964年有一个科学家Bell提出了这个公式，就是Bell不等式，只要我做这个实验得出的结论超过2，那就照明了这种纠缠现象是存在的。一直到1972年有人在实验室里做了这个实验证明确实是存在的，国际在物理学上的进展是看谁能证明这种现象到底存在多少，或者谁能把这个距离做得更远，我们通过这个卫星要把距离做到1000多公里，看在宇宙范围内能否成立。

第三个是在量子世界里面所有的东西是不能拷贝的，一拷贝就会错。一个世界如果不能拷贝，不能和外面准确交换信息，这个世界是没用的。科学家认为量子界一定有自己独特的信息传输方式。如果这种纠缠是存在的，那么一定是可以通过纠缠来传递信息，他们在地面也做了实验。这种传递方式叫量子隐形传态，要把地面上的一个量子态原封不动地传到太空上去。

这三个事我们都是通过光子来做的，光子肉眼是看不到的，为了做这个我们从工程上发了一颗卫星，建了5个地面站来做这个事情。很多朋友会问这颗卫星为什么要叫“墨子号”？这里面是有一点故事的，墨子是我国的四大圣人之一，但大家不太知道的是墨子也是一位非常伟大的科学家，他记录了全世界第一个光学试验小孔成像实验，我们团队把这颗卫星取名为墨子号，为了纪念这个伟大的科学家，也是体现我们中国的文化。

这颗卫星上去以后，大概经过半年的实验，我们三项目标都完成了，第一个验证了地面两个分别距离1200公里的地面站接收卫星上发下来的纠缠光子，确确实实证明了这种纠缠是存在的，这个论文刊登在2017年6月份《科学》杂志上，作为封面文章，去年告诉我们这篇文章获得了2017年《科学》最佳论文，当时潘院士告诉我的时候也没有特别激动，但是后来他又说了两句话，非常不容易，他说整个《科学》一年只评一篇论文，第二句话亿以前统计下来获得过这个奖的科学家大概有一半的概率获得诺贝尔奖，所以这个奖还是非常有价值的。

我们在上面也做了一个星地量子密钥分发，大家会问为什么密钥分发要弄到卫星上去？这个原理，我们地面主要靠光纤，光纤在传输过程中会有衰减，而且每100公里要中转。如果我现在要和美国的领事馆发送密码的话，通过这种方式是不现实的。卫星是唯一组成全球网不可缺少的手段。我们验证了星地密钥分发是可能的。有了第二个实验的基础，我们圆满完成了隐形传态的实验，这个距离也做到了1000多公里，是全世界第一个完成隐形量子态超过1000公里的传输。

下面有几张照片，这绿颜色的就是卫星，红颜色的，量子通信相当于把光路给接通了，这个接通的难度是比较大的，因为要找1000公里以外的卫星，要把它找到，而且要跟住。这是演示的过程，天上的卫星过去以后，地面站就可以获得它的密码。这个弄完以后，我们在2017年9月底用这套系统让我们科学院院长和奥地利的科学院院长用这套系统进行了首次全球量子密钥通信，我们为这个也专门请他们在瑞典建立了一个地面通信站。这个做完以后，国家在这方面加大了很多投入，同时也刺激了国际上对量子的研究，欧盟也有很大的投入，美国在2017年10月份就举办了听证会，他们认为美国绝对无法承受在量子技术革命竞争中失败的代价。甚至也有著名的科学家矛头直指他们国会，他说中国五六年前就在搞这个东西，你们认为中国人搞不成，现在他们领先于我们了。但是话锋一转，他又说，我们美国人永远是第一的，只要你给我钱，我们能赶上中国的。

这里面有很多非常难的技术，因为今天时间关系，我不可能讲很多，举几个例子。最困难的是卫星出来以后能把它找到，而且非常高精度地跟上，这个技术我们曾经也想过是不是要从国外引进。但是像这样的技术是引不进的，我们开始谈的时候，人家给你说了一大堆，价格很贵，最后人家告诉你这个技术太先进了，我们不可能卖给你中国，这还不是美国的公司，是一家欧洲的公司。但只要自己努力去做还是有办法的。目前做的最好的技术，我们捕获和跟踪的技术，因为国际上没有量子通信卫星，但是有激光通信卫星，这个是类似的，我们对比下来，我们的指标甚至比他们个别的还好，我们现在做了几千次实验都是非常成功的。

还有一个是光，我们要接受一个一个光子，我们在地面望远镜要接收到一个个光子，从能量上来说相当于是在月球上划一个火柴我在地面上能看到。对准技术也是一样的，我要从万米高空往地面飞机上不断地扔硬币，要求这个硬币不但能放到地面上旋转的储蓄罐，而且要让硬币的方向比较偏，准确无误地进入投币口，我才能完成这样的通信。

大家说你做的这个实验有用吗？我们下面要做的就是从实验到应用，通信卫星轨道太低了，每次实验就是几分钟到十几分钟，如果我们把轨道从500公里提高到上万公里，我们就可以每天提供几小时的通信量，这样对国家很大范围的密码已经足够使用了，当然要做到这个，我们的技术还要进一步提高，比如白天、晚上都要能用，原来的距离只要1000公里，现在要到上万公里，这些相信在国家重大计划支持下还得往前做。这些是指标参数，我就不说了。

第二个和大家分享的是光的探测，也是科学里面非常敏感的，就是引力波的探测，“太极一号”。爱因斯坦当时预测了世界上或者宇宙里面有四种力，唯一的引力波没有探测到。一直到2016年美国的LIGO系统测到了引力波，证明了爱因斯坦说的引力波是真实存在的。宇宙里面绝大部分的能量和物质，有的说是暗物质和暗能量占宇宙能量的90%以上，甚至95%，为什么我们看不见？科学家分析很大的原因，我们对引力波的探测不像对电磁波的探测那么成熟，引力波我们几乎还看不到。如果我们能看到引力波了，可能以后这些暗的东西就不暗了。

为什么说这是人类对宇宙的认识？为什么我们在美国当时地面已经看到引力波，现在还要到天上去做引力波呢？这个道理也非常简单，引力波和电磁波一样也不同的频段，在地面上因为测量的距离非常远，距离不够远，所以只能看到引力波的高频部分，这要天体发生非常大的变化才能有的，所以地面的系统几年看不到一次信号，绝大部分天体的活动都是在引力波的中长波上面，如果能在天地上建立一个几百万公里的实验平台，那就能看到很多引力波来研究宇宙。

引力波的探测原理是什么呢？它也可以通过光来探测，从引力波的原理上讲，引力波一来以后，根据爱因斯坦的广义相对论会让时空进行扭曲，这个方向距离会变短，另一个方向距离会变长，我们要探测引力波就是要探测有没有这种变化产生，这种测量要到什么精度才能测到呢？要到10的负12次方米，可以用激光干涉的原理测量，这也是新的进展。以后在天上测引力波也是要用光的变化，测10的负12次方距离的变化就有可能在天上测到引力波。就是引力波过来以后，这是干涉仪，会发生一边压缩，一边伸长的变化。

现在全世界都在做，我们设计了“太极一号”，欧洲人也在做，大家都在准备，真正测到这个还没有到时间。我们“太极一号”8月31日发射的卫星已经测到了100皮米，为引力波测量打下了和国际上同一水平的基础。这里面有一系列光的测量、惯性测量的技术，由于时间关系我就不一一说了。

激光干涉仪测量精度是百皮米量级，大概一个原子的大小。引力参考传感器测量精度达到重力加速度的百亿分之一，，微推进器推理分辨率达到亚微牛量级。下面我们还要策划太极二号、太极三号，争取在2030年之前把空间的引力波得到完美的测量。在天上我们要把卫星组成一个等边三角形，卫星之间的距离是300万公里，在300万公里的范围中测出皮米及的变化。到第三阶段，希望到2033年左右完成这样的测试。谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



侯秀峰

中国航天科工集团有限公司董事会秘书、新闻发言人

各位领导、各位嘉宾，女士们、先生们：

大家下午好！

宇宙浩瀚，星汉灿烂。探索浩瀚宇宙，发展航天事业，建设航天强国，是我们不懈追求的航天梦。当前，人类探索宇宙步伐加快，正在催生新的变革。利用太空资源，发展太空产业，培育太空经济，日益成为经济社会向前发展的新动力。太空对于大众而言已不再遥远，全社会正在享受太空活动创造的产品和服务所带来的便利，生产、生活方式产生许多新变化。

太空经济存在广阔的发展空间，面向太空产业发展的新思想、新模式、新途径不断涌现，为太空产业由起跑阶段向快跑阶段迈进积蓄了关键能量，太空经济蓬勃发展指日可待，太空产业升级壮大在即。

一、对太空经济及产业的理解与认识

太空经济是人类从事的全部太空活动及相关产业所形成的经济业态的总称，人类探索、开发、利用太空而诱发的全部产业活动均可纳入太空产业范畴。

从与太空活动关联的密切程度来看，太空产业可分为核心产业与衍生产业。

核心产业是与太空活动直接相关的高科技产业，具有地位的战略性与重大性、用途的多重性与综合性、经济的高投入与高风险性、价值的强带动性与扩散性等特点，主要包括以下三类：

一是基础产业，即与太空活动所需的基础设施建设相关的产业，包括火箭、卫星、空间站等广义的空间飞行器制造，空间系统的地面终端装备与产品制造，以及测控系统、发射场等地面基础设施的建设。

二是应用产业，即与空间基础设施应用相关的产业，包括卫星通信、卫星导航、卫星遥感、空间站应用、空间科学实验等。

三是太空资源开发产业，即利用太空环境与资源进行的产业活动，包括太空农业、太空旅游、太空制造等。

衍生产业主要是指与人类从事太空活动相关的法律、金融、保险、咨询服务、教育、文化、娱乐等产业。

二、太空经济及产业发展需求与意义

目前，互联网经济、海洋经济成为国民经济发展热点。从实体经济发展空间来看，继陆地、海洋之后，太空将成为未来发展的新

疆域。

发展太空产业对促进国民经济发展、提高人民生活质量、充分认识地球具有重要意义。

从经济发展需求来看，目前每一个新增GDP所需的投入正在逐年上升，实现经济的高质量发展面临诸多问题与挑战，例如：市场需求牵引不足，制造业等第二产业产能过剩，耕地、能源、矿产等生产要素的供应日益紧张，原材料、元器件等产品质量有待提升，产业结构配置亟待优化，经济的活力、创造力和竞争力需要进一步增强。

从服务民生的需求来看，航天技术转化与应用需要更加面向国民经济主战场，推动太空经济应用产业与信息、交通、安防、农业、水务、环保、抗灾等领域的深度融合，发挥其强大的带动与扩散效应，与国民经济其他领域形成相辅相成的互动态势，对支撑网络强国、交通强国、数字中国、智慧社会建设，实现人民对美好生活的向往具有重要意义。

从人类社会可持续发展的需求来看，要想更好地认识地球、认识世界，必须走出地球、迈向太空。太空活动可以极大扩展人类的认知领域，提升人类对客观世界的认识能力，为人类社会进步提供新途径。站在太空看地球，不分种族、地域与国界，人类社会发展面临着共同的问题，粮食安全、资源短缺、环境污染、气候变化等威胁着社会发展与人类生存，向太空寻求解决方案成为实现可持续发展一个选项。太空经济及产业的发展壮大，必将为人类社会发展开启新的篇章。

三、全球太空经济及产业发展态势

近期，太空经济及产业发展呈现出市场收入持续上涨、产业发展环境日益完善、参与主体不断增多、商业模式创新大量涌现等态势，对经济社会的贡献日趋显著。

从经济规模来看，美国航天基金会统计数据显示，目前政府预算投入和商业市场收入在太空经济中的比例格局已由之前1:3变为1:4，收入部分呈现逐年加速上升趋势。2013年至2018年，全球太空经济规模由3025亿美元增长至3600亿美元，实现了5年19%的增长。

从发展环境来看，太空经济及产业发展氛围良好，鼓励支持太空经济及产业发展的法律政策日趋完善，投身太空产业的企业日益增多，社会各界给予新兴企业在资金、技术等方面的支持力度正在加大。

从参与主体来看，通过发展太空产业获得的经济与社会效益，吸引了越来越多的国家、企业甚至个人的关注，使太空经济及产业发展的参与主体更加多元化。据美国航天咨询机构统计，2000年至2015年间，共80多家靠天使投资和风险投资起步的新兴航天企业成立。2000至2005年，平均每年有7家投资者投资新兴航天企业；2006至2010年，平均每年有19家投资者投资新兴航天企业；截至2015年底，投资新兴航天企业的公司数量平均每年激增至55家，几乎是2000至2005年的8倍，标志着大量资本正在涌向太空产业领域。

从商业模式创新来看，太空旅游、太空采矿等新兴活动吸引了一批投资者的关注，社会各界正在积极探索太空资源开发利用的新模式。

四、太空经济及产业未来发展热点

纵观全球态势，面向未来发展，太空产业的发展热点集中在太空运输、卫星应用、太空制造、太空农业、太空采矿、太空旅游、太空医疗等领域，覆盖范围从地球，到近地轨道，再向深空拓展。

太空产业近期的盈利点主要源自太空运输与卫星应用。随着商业发射服务需求的增加及低成本运载系统、新型卫星平台等航天器研制的推进，太空基础产业领域的盈利空间将不断扩大。太空资源开发产业尚处在探索阶段，一旦实施将极大拓展太空产业的产业链，开辟更为广阔的盈利空间。

面向未来，太空运输与卫星应用发展需要注重创新、低成本与灵活性，更符合商业化需求。采用成熟的技术和通用化、标准化、模块化的设计，采购商业现货，有助于大幅降低系统研制成本、缩短研制周期。卫星应用可借力5G、人工智能、大数据、物联网等产业，实现融合发展，使应用场景更加广泛、用户服务更具针对性。太空经济及产业可以 “一带一路” “互联网+”、大数据等战略为契机，以空间信息走廊、亚太空间合作组织、金砖国家遥感卫星星座等项目为依托，将发展的新思路、新理念、新模式落到实处，切实服务民生。

对太空制造、太空农业、太空采矿、太空旅游、太空医疗等新领域的探索，可促进国际合作，推动科学技术进步，启发人类发展新思路，为解决全球问题提供更多方案。在技术驱动和需求牵引双重作用下，这些新兴活动在中远期维度上将呈现快速增长态势，极有可能重塑太空产业格局，对未来的产业发展、经济增长以及社会生活产生变革性影响。

五、蓄商业航天之势，促太空经济发展

当前，我国航天产业正在转型升级，商业航天已显现出巨大发展潜力和空间，是加速形成航天产业新格局的重要途径，也是培育太空经济的重要手段。面向繁荣发展的商业航天，融入时代发展潮流，紧抓时代发展机遇，蓄商业航天之势，促太空经济发展，成为我们关注的焦点。

商业航天可以为太空经济及产业发展提供良好的牵引力和支撑力，具体体现在以下三方面：

一是营造良好氛围。商业航天实践过程中探索出的创新思路和模式，初创公司迸发出来的创业激情和勇气，监管层着力提供的适度宽松的环境，社会各界给予的关注和支持，都可与太空经济和产业的基础要素一脉相承，为后者的发展带来持续动力。

二是探索培育市场。优良的业绩表现要通过点滴累积而成。国内的商业航天从业者基于通行的市场规则，在以卫星定位导航、空间地理信息应用、天基互联网与物联网、商业航天发射服务为代表的若干重点方向，开展了卓有成效的先试先行。在不断巩固实力与口碑的同时，也将有力带动太空经济发展所需的资源要素投入，为不断做大做强市场创造有利条件。

三是引领模式创新。发展商业航天遵循“信息化、社会化、市场化、国际化”的原则，以“信息互通、资源共享、能力协同、开放合作、互利共赢”为导向，能够吸引众多有实力的机构和企业共同参与到商业航天项目中，政-产-学-研互有分工又通力合作的产业链条正在逐步建立，这种模式对太空经济发展所需的高层次、大规模协作协同，具有良好的先导示范作用。

中国航天科工集团有限公司作为中国航天事业重要的参与者和推动力量，一直致力于整合各界优质资源参与全球商业航天产业发展，共同为用户及合作伙伴创造商业机遇和市场空间，经过一段时间的努力，取得了积极成效。我们系统实施了“五云一车”商业航天工程，截至目前：飞云工程完成高空太阳能无人机飞行试验验证，研制工作顺利开展；快云工程完成了临近空间浮空器样机研制，

正在开展飞行试验；行云工程和虹云工程各自完成了商业公司组建，开展了卫星正样产品投产研制，虹云工程技术验证星于2018年成功发射，正在开展在轨测试；腾云工程完成国内首次火箭冲压组合发动机模态转换飞行试验；飞行列车工程正在开展关键技术攻关；快舟火箭研制和发射服务工作稳步推进，近日将执行第四次商业发射。航天科工正以实际行动，努力将我国商业航天产业发展推向新高度，积极为太空经济发展蓄势谋篇。

各位领导、各位来宾，实践告诉我们，伟大的事业都基于创新。创新决定未来。中国航天科工将继续在航天道路上砥砺前行，与有志于此的各界同仁协同创新，为更好更快地推动航天产业发展和促进航天技术造福人类作出新贡献！

谢谢大家！

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



颜 军

珠海欧比特宇航科技股份有限公司创始人及董事长

各位专家、各位领导，非常荣幸给我这个机会向大家汇报珠海欧比特公司在卫星产业的布局。

欧比特公司有一个太空梦，得益于国家对卫星产业的支持，2014年国家鼓励民营企业参与空间基础设施的建设，我们通过四年的布局，现在我们有12颗遥感卫星，服务于政府、个人、企业。珠海一号卫星星座是由34颗卫星组成的，我们现在发射了12颗，集中于视频卫星、高光谱卫星、高分光学卫星。我们在一个非常宽泛的谱域上设计我们的卫星，可见光从400到1000纳米，对于人的眼睛来讲过了780纳米就看不见了，我们的卫星是从400纳米到1000纳米。我们后期也在布局红外卫星，以及雷达卫星，争取以最快的时间完成32颗卫星的布局。

卫星上天之后每年能获取多大的数据呢？如果34颗卫星上天，每年是7000TB的数据回来，现在我们获取比较少，大概是4PB的数据回来。冲上太空不是我们的目标，而是要把卫星拿来服务创造效益。我们的投资都是自己的钱，从市场融来的钱，把卫星发射上去，我们要靠卫星数据和服务来养活我们企业，养活我们员工，走上健康发展的道路。一颗卫星，假设高光谱，单轨拍摄6分钟，幅宽150公里，扫描40万平方公里，数据量约400GB，对于40万平方公里这么大的数据怎么处理对我们是一个难题，我们有8颗卫星，一轨下来就是320万平方公里的获取量，在这么大的数据下面，我们怎么处理，这是我们需要考虑的问题。

我们一直在探索，除了人工处理之外，我们是不是还有更有效的能够用人工智能的算法来处理它，这对我们来说是非常大的挑战。卫星数据非常难以实现全自动化的处理，因为每个客户要求的侧重点不一样。我们的信息提取能力时效性还是非常低的，所以我们更加呼唤人工智能。这里我列了一个表，对遥感应用，对分类精度评价的各种公式都摆在这，我就不细谈每个公式，我们从定性评

价、定量评价进行分析。

高光谱，对一刻卫星40万平方公里的处理，我们可以裁剪成50×50公里的小区域，如果用人工智能来处理，对于单星单轨的数据大概是24–96分钟的目标，这没有满足我们的要求。这是高光谱影像的多地类分割，比如133平方公里耗时非常少，可以忽略不计，0.01分钟。 高分辨率卫星，因为幅宽比较小，22公里，每6分钟可以扫描6万平方公里，对于6万平方公里，我们的处理时间是比较长的，我们即使用人工智能的办法处理还是29分钟到400多分钟。

卫星上天了，企业怎么活下去？我想更多地向大家报告我们是怎么想的。大家知道对于一个遥感系统，从信息源的获取，到信息获取、信息处理、信息应用，这是一个大的产业链，我们公司有1000多人，大约一半的人都专注地做数据处理和数据应用。我们为了满足对数据的获取能力，我们在全国各地建了5个接收站。我们也建了大量的数据中心、存储中心。光有卫星数据还不行，我们还要把物联网的数据纳入进来，还要把雷达卫星纳入进来，这是我们设想的卫星大数据服务架构，它的应用链有多广呢，可以广泛应用于各行各业，国土、农业、环保、林业、海洋、国防等。8颗高光谱卫星组成了现在全世界最强的高光谱数据获取能力，我们试图打造一个全世界处理速度最快的、应用最广泛的团队。林业管理有什么用途？比如病虫害，我可以大面积、大视野、大尺度地看一个森林有没有病虫害，有没有着火的可能。国土管理，海洋监控，我们珠海用绿水青山一张图，珠海的海域有9000平方公里，靠人工是不可能的，靠卫星是靠普的，几颗卫星一天可以扫好几次，对于海域上的各种状况我们摸得非常清楚，而且可以进行定量分析。对于农业来讲，其他很多行业也是这样，对于历史数据的需求越来越强烈，今年、明年、后年，这几年攒下来的数据对未来的分析形成非常大的产业。这是内陆水体监测，现在政府对每一条河，900公里，靠人工，靠物联网的数据也是不太靠普的，利用卫星这样新的技术来解决监测的问题，包括黑臭水体，应用是非常广泛的。

我们欧比特在布局的时候，光是提供数据服务那不是我们的追求，我们要打造一个卫星大数据应用平台。大家在网上可以看到高光谱中国。绿水青山就是金山银山，对于各个能想到的应用我们都放到平台上，这是我们覆盖各个领域的全面应用。大家说为什么要绿水青山，除了提供数据服务，它取代了过去传统的技术不能满足的需求，大区域、大覆盖。大家有时间的话也欢迎大家到我们珠海总部来指导工作，我今天汇报的就到这里，绿水青山一张图，大家记住它能解决各种各样的问题，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



创新引领未来 主题论坛 I

时间：2019年11月15日（上午）
地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅
主持人：王海东 深圳卫视主持人



胡自强

美的集团副总裁兼CTO

大家好，刚才听了李院士讲的数字化很有启发，美的也在致力于打造数据驱动和系统联系，对我们来说要思考在家庭中怎么用数据为生活提供更好的服务，智慧家居整个系统怎么跟社会联系起来。我今天讲的主题还是讲一下我们过去五年做的事。

美的大家都熟悉，我们的业务板块主要是在家电产业，消费电器、暖通空调等，另外机器人产业也是我们主营的业务。美的经历了51年的发展，进入世界500强已经有4年，今年已经上升到第312位，这是我们这几年转型的效果。美的在2011年启动业务转型，我们从一个制造型企业逐渐转型成为一个科技企业，大家可以看到在我们的收入层面，2011年到2018年销售额几乎翻了一番，利润成长了3倍。资产规模没有增长多少，员工数是下降的，很核心的是技术驱动推动了企业的经营有了很大的变化。美的这几年的转型围绕三个方向，一个是效率驱动，第二个是产品领先战略，第三个是全球经营。

这是我们推动美的转型的战略，美的原来是家电制造业，从引进技术，然后消化再市场化的过程。从2011年到2012年，我们认识到美的需要有一个大的变化，所以我们给自己定了一个方向，怎么从一个制造型企业成为一个科技型企业，核心就是在产品领先，在技术创新领域怎么突破。从这个图来看，我们希望逐渐完善产品研发能力，从能够消化、吸收，到能够自主研发，再到能够微创新，最后到能够颠覆性突破，我们已经初步具备了这个能力，还需要不断完善。数字化转型也是美的很大的战略，未来在产品数字化和颠覆创新的基础上，能不能形成美的新的商业模式，是我们要追求的未来。

一个制造型企业从追赶 to 超越，从我们这几年的转型来理解有三个很重要的要素，研发投入、研发体系打造、规划运行体系。我们在能力打造上有三大块，在2011年、2012年转型的起步阶段，美的只有一个开发团队，我们有产品的话只要做开发就行了，别人做出来的东西或引进的技术我们能消化，能转成生产就行了，别人出什么东西我们可以跟随。但真正要实现突破创新，要有颠覆性的创新，要有很完善的技术研究体系。这五年美的打造的四级研发体系，在每个产品品类都有开发团队、研究团队，在整个集团有集团

的中央研究院进行共性技术的研究和未来技术的探索，包括跟外部的合作。这是第一个维度，在不同的技术成熟度的技术领域上我们有不同的组织架构对这些技术进行研究和突破。另外一个维度，不光在制造基地或研发团队总部有这样的能力，我们在全球进行了布局，在全球一共有28个研发中心，国内有10个，在海外有18个。因为我们不可能把国外研究得很深的核心技术团队都招到国内来，所以我们只能走出去，在全球进行布局。第三个维度是还要对外合作和开放，我们跟李教授也有很多合作。另外跟全球领先的院校、机构都有很多合作。这三个维度，一个是在时间轴上的，一个是在空间，一个是内外合作，这是打造美的开放式的创新和研发体系，这是我们的核心能力。

第二个是怎么来运行，哪些研究项目放在哪做，我们美的形成了自己的“三个一代”，第一代是开发团队做，储备一代的平台是在事业部的研究团队里面做，下一代的技术也是在事业部的研究团队做。第四代的技术是在集团层面做，第五代的技术很多是跟外部的院校合作的。这都是在同时进行的，一个产品品类有五代技术在进行不断研究和开发。

有了这个组织架构和能力体系以后，怎么运行起来，美的打造了从规划到战略制定，到战略分解，到产品规划、技术规划、技术研究项目都有很完善的技术体系来运行。从事业部每一个品类，我们每个月都会对战略规划的运行和落地进行研讨，在集团层面每个季度会对战略的落地进行跟踪和分析，不断地调整、不断地完善。

这是我们的研发投入，有了这些架构和运行体系以后很重要是投入，有没有足够的资源去保证技术的投入和产品突破的能力。去年我们研发投入已经达到了接近100亿元，研发规模、人员结构，硕士、博士比例，专家的比例都有了很大的提升。从专利数来看，美的已经连续4年全球家电领域发明专利保有量一直是排名第一的。

接下来看一下我们这几年的研究成果，这个项目是比较典型的“三个一代”研发出来的，最早是利用航空发动机里面的对旋技术，在中央研究院进行了2-3年的研究，然后再转换到事业部的研究团队做的平台上，今年刚上市，这两年我们创新突破特别快，就是前五年打造的基础。它的核心是对旋技术，原来的家用空调吹风是直线的，但有了这个技术以后对风的分布可以三维进行控制，这个风从厨房吹到客厅，你在看电视或休息的时候可以形成无风感，在你休息的区域变成无风感，对风的形态可以进行优化，提供最舒适的生活环境。

第二个是冰箱，传统的冰箱，到我们这款冰箱出来以前，所有的冰箱都是控制温度，但是不同食材的液体和固体的转化点温度是不一样的。我们这款冰箱用了一个技术，它不是看温度，而是看食物相变有没有到临界点，它带来的价值改变就是你放新鲜的鱼和肉，放一周还是很新鲜，而一般鱼放在常规的冰箱里面三天以后就变质了。

这是我们新上市的洗衣机产品，它用了纳米气泡的方式，只需要放一半的洗衣液就可以达到同样的洗涤效果。另外它把外筒取消掉了，同样的体积可以把里面的容积增加20%-30%左右，而且没有水的二次污染问题，每次进去的水都是干净的水。

这是全自动的自动电饭煲，原来的电饭煲只是自动烹饪，这款产品应用了很多先进的技术，可以把存米、放米、洗米和注水所有的过程都自动化。另外它运用了人工智能的技术，可以做大米的识别，是东北大米，还是长米、细米？相应匹配应该注多少水，使得米饭的口感可以做到最精致。

这款产品也是我们经过这几年技术突破做出来的，一般家庭的电热水器是圆筒，第一个痛点是占体积，第二个痛点是水在里面存放很长时间的话会有污渍在下面，这个产品用了相变技术，热储存的能量增加很大，可以把体积降到40%左右，另外还可以用不同的形态来做，可以放到天花板里面。还有很重要的一个好处是这个水是即热的，水过了以后马上就加热出来，很干净。

美的经过这几年转型，我们体验到创新和技术突破给经营带来的结果和给消费者带来的创新体验，我们会不断地加大投入，包括数字化和软件化，这是我们未来很核心的战略。我们希望经过我们的努力能够真正成为一个全球的领导者。谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



赵钧陶

爱立信（中国）通信有限公司总裁、爱立信东北亚区高级副总裁

谢谢主持人，谢谢各位听众，我今天演讲的题目是“未来因5G而不同”。今天会议的主题是“创新引领未来”，我今天从一个侧面来谈技术对未来的影响，就是连接，讲连接的力量和连接的革命。

大家知道互联网从诞生以来已经走过了50年的历程，真正为互联网带来重大影响的本质上是连接。如果看互联网在50年来，它的基础技术协议没有重大的变化，从TCP/IP到HTTP。真正让互联网走向全球，使互联网的影响渗透到社会的方方面面是连接，连接使互联网从最初的固定拨号上网、文本传输，然后到移动上网，现在到视频直播，到高清电视，没有连接的革命就没有互联网的革命。现在大家都在热盼5G的到来，为什么大家有这样的期待？主要是因为第五代移动通信将会为大家展现一个完全不同的世界，这是由于第五代移动通信巨大的能力。5G将使数据的传输速率提高10-100倍，未来的数据流量将比现在激增1000倍，时延可以比现在4G低至5倍甚至以上。所有这些巨大的潜能将会对未来的工作、生活带来巨大的畅想空间，也必将带来重大的变化。

今年是第五代移动通信的元年，中国的运营商在今年6月份也得到了5G商用牌照。从全球来看，5G的普及速度会比以前的四代移动通信快很多。这里大家看到的是爱立信对未来五年的预测，我们预测到2024年全球的5G用户将达到19亿，会占当时全部移动用户的22%。而5G网络的覆盖会达到全球的65%以上的人口。在五年之后，全网话务量将近75%都会是视频，当然现在视频就已经是相当大的一部分。大家看这次双11有多少人看淘宝直播，看其他网站的直播就可以想象这个空间会有多么大。分地区来看，东北亚地区和北美地区将是全球5G普及速度最快的地区，北美地区的普及率在五年之后会达到63%，即63%的移动用户都会升级到5G的网络里面去。在东北亚，包括中日韩，普及率会达到47%。

全球商用5G的首发是韩国，在4月3日晚上11点，然后美国在同一天的北美时间，我们预计到年底会有77个商用网络。到目前为止已经有37个全球运营商推出了5G，到年底商用的5G手机会达到20款以上。韩国是目前全球最成功的案例，从4月份推出5G商用之后，不到6个月的时间，韩国的5G用户已经达到了375万，到今年年底韩国的5G网络将会覆盖93%的人口。

5G将会推动未来的工作方式转型，这也是我们今天谈的一个主题。当然不只是5G技术，还有其他的如人工智能技术、大数据分析、云技术以及工业互联网或工业4.0等等。这个影响是全方位的，不仅对我们工作的环境、工作的场所，还会对从事各个方面工作人，甚至包括工作的本质都会产生重大的影响。这个影响有若干方面，一个是会更多样化，在我们现在的工作环境中是两代半到三代的人在同堂工作，随着生命科学和人工智能大大提高效率，减轻劳动强度，减少重复性工作等，我们可以期待以后会有三代到四代人在同一个环境里面工作。另外一个多样性是随着工业智能化的发展，智能机器会无处不在，人会和更多的机器成为“同事”。我们会有更多的数字原生代，就是2000年后的新一代劳动大军。工作会更加移动化、更多虚拟化，甚至更多的协同化，而且协同可能是在全球的空间，不只是一个城市、一个省、一个国家。

连接是互联网革命的根本，同样连接也是工业4.0的核心和基础。为什么这样说呢？工业智能化、工业互联网已经搞了若干年，但是目前大部分的连接是有线连接，有线连接极不灵活、极不方便，成本会大大增加，每改一次配置都需要大量的劳动。还有一个是由于固定的连接，数据的获取会受极大的影响，无法无缝获取和无缝连接，由于我们现在用的基本上是有线，或者用的是wifi，它的覆盖不是连续的，而且现在的wifi大部分是工作在非授权频段，非授权频段就是开放的，任何人都可以用，微波炉、空调里面的频率用的都是非授权频段，会对有严格要求的工业环境带来影响和不稳定，所以不可能有效实现无缝的覆盖。5G通信为什么被大家这么看重？它有一个无缝的覆盖，而且是全球的规模，而且网络可以随着技术不断升级。

我接下来讲几个具体的案例，这些案例是比较有意思的，讲一讲我们怎么看5G和工业4.0可以一起工作，5G和连接怎么为未来的工作，为工业的智能化做出贡献。第一个案例是讲奔驰的未来工厂，这是奔驰花了很大的投资建的一个工厂，这个工厂是面向未来的，这个工厂有30多个足球场那么大，以后奔驰的高端车，包括混合动力车，全新的可再生能源车，包括无人驾驶汽车将在这里生产。奔驰公司有一个愿景，他们要打造一个全新的全智能化的工厂。不论是汽车制造业，还是其他的制造业，目前有一个大的挑战，即大家都在谈客户定制，客户定制意味着你要频繁的重新配置生产线，而重新配置生产线是巨大的挑战，从过去海量的生产转型到海量的定制，要解决高度灵活性和最小规模问题。奔驰有这样的抱负，我这里面引用的他们的一段话，奔驰公司是汽车的发明者，他们也要做未来生产的再发明者。我们常识里看到的生产线是物件在流水线上转，物件在流水线上转一圈产品就出来了。但这种方式对客户定制化生产不经济。大家看到这右上角是奔驰未来工厂的场景，和传统的完全不一样，要实现这个，需要把里面所有的生产线、所有的部件、所有的设备、产品全部连接起来，他们选择的就是用第五代移动通信。而且这个工厂会是完全无纸化的，工人完全用监视器和PAD操作。这是爱立信和奔驰以及西班牙电信德国公司一起做的项目。

第二个是机器人，现在的机器人最大的挑战是带有很多的线，还有机器人很贵，之所以贵就是因为机器人的智能全部在机器人本身，这大大妨碍了机器人的普及。第五代移动通信能够帮助做什么呢？就是把机器人的线缆全部去掉。这是我和意大利的柯马做的项目，整个工序工位十分干净，它的大脑可以集中到云端，当然，为减少反应时间，我们可以引入边缘云的技术。

这是和瑞典的一家初创公司Einride一起做的5G重载卡车试验，这是全球第一个无人驾驶的载重卡车，而且100%全电动，也是全尺寸的卡车，它可以最多承载26吨，不仅可以在高速公路，也可以在伐木的林场工作，林场的路是崎岖不平的，而且有很多障碍物，它都可以走。而且充一次电可以支持200公里，时速可以达85公里/小时，这是唯一达到L4等级的无人载重卡车，可以实现无人模式或远端操控模式，一个人可以远端操控10台卡车，可以节约60%的运营费用。右边是公交接驳车，可以承载15个乘客，充一次电电池可以运行15个小时，在中国有很多公司也在做类似的无人车，但这款车型目前是全球用得最多的，在21个国家获准试用，载客超过32万人，运行超过16万公里。这个公司叫EasyMile。这张PPT是鹿特丹港，鹿特丹港是全球及欧洲第一大港，它已经做了数字

化，港区有47个wifi热点，但问题是它的可靠性没办法保证，由于是海港，空气的盐化也使天线质量变差。这是我们在做的一个5G改造项目。同样我们在中国青岛港和中国联通、上海振华也一起做了5G项目，在全球实现了第一个用5G来控制STS起重机，这是全球第一个。港区原来的方法是用光纤，而光纤一直跟着龙门吊走容易折断，也很不灵活。这是我和德国的弗劳恩霍夫工业研究所做的项目，这个项目是精密的机械制造和品质保证的项目，我讲这个例子是想阐述一下5G的能力，大家知道德国的制造业是超强的，但是在加工喷气发动机涡轮的时候仍然有挑战，它的返工比例仍然达到15%–20%，为什么？因为涡轮现在的材料极薄，而且是异型的，加工精度要求很高，加工环境也要求很严，轻微的振动毫秒级都会影响加工质量，同时因为这是装在飞机上的，会带来巨大的安全隐患。以前没有好的方法，做返工成本很高。现在用5G，我们在这个项目上做到了1毫秒，可以极其精准地捕捉到在加工平台上及涡轮轻微的振动，把正品率提高很多。我们有一个联合报告，在这个领域每年的节省可以达到3.6亿欧元，20多亿人民币。下面PPT韶关钢铁是中国数字化转型的标杆。

产业界对5G的期望包括工业级的解决方案，海量设备连接包括移动设备的连接与定位，高等级数据安全，配置和维护要容易，支持较长的投资周期，面向全球提供商的全球方案。爱立信工业互联网平台IOT-A是当前业内最强大的平台，这个平台上现在一共有35家运营商，它的好处是任何一家企业，像美的它的产品只要连在这个平台，你在全球任何一个角落、任何一个时刻，你的整个产品状态知道得一清二楚。搞这种平台的很多，这个平台的难点是一旦涉及到漫游你需要和所有运营商谈漫游协议服务等级协议。这个工作不仅对个别企业是几乎不可能的，而且对单个运营商都是挑战巨大的。在中国，中国移动、中国电信都选择了爱立信。中国电信现在已经有一千多万设备连在这个平台上，有三百多个在线企业，从去年到今年有16倍的增长率。

这张PPT是爱立信支持工业互联，支持5G商用推出，今年做的基站。

爱立信是1876年成立的，今年已经走过了143年，在这143年里只做一件事，就是通信，历经了全球通信每一次革命的过程，而且是全球商用移动通信的开拓者，而且是移动通信标准的最主要的贡献者，中国第一代到第五代移动通信建设唯一的全过程参与者，可以提供完整的5G高、中、低频及毫米波端到端的商用解决方案，在全球所有5G先行市场为所有主流运营商提供5G网络设备。我们也希望为中国的工业数字化转型做出我们的贡献，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



贾睿萌

博世互联工业中国区总裁

今天非常荣幸有机会跟在座的各位分享“博世工业4.0从概念到落地”，今天的论坛是非常聚焦的，从一开始李院士介绍工业4.0、中国制造智能数据和整体的连接，赵总又将具体先进的技术聚焦大连接领域。博世作为一个典型的全球制造型企业，我们对先进的技术一直是比较关注的。今天的题目，最终我们要落地，原因很简单，制造业是对任何一项先进技术的消费者。制造业作对先进技术的接受和使用的时候相对其他的领域是有一定的迟滞的。在座很多是制造产业的相关人士，为什么会这样？第二个问题，随着日新月异的新技术的诞生，制造产业的人员应该何去何从，应该怎样拥抱这些技术？我相信这是在座很多人提出的问题。所以今天希望通过这15分钟的时间和在座各位分享一下博世是如何看待相应新的技术，并且将技术和自己的产业进行深度融合的，希望通过今天的分享给大家一些启发。

简单介绍一下博世，博世是一个典型的跨国制造型企业，我们全球分成四大业务板块，一个是移动解决方案，就是汽车零部件以及微机电传感器，第二个是消费品，我们也制造白家电，第三个是工业技术，第四个是能源建筑，比如安防系统、会议系统、广播系统，共同构成了博世集团的业务。在中国，博世有着非常庞大的布局，到2018年产值超过了1000亿，在中国有超过6万各员工，每年在中国的研发投入是非常巨大的，达到了将近80亿人民币。在这样的情况下，博世的产业布局是以华东、华南和北方都有工厂，全国加起来将近40家制造工厂。随着物联网技术的普及，博世也在从传统的汽车零部件制造公司转型成为以软件、传感器和服务工业物联网公司。

博世作为最早的在德国发起工业4.0，和德国政府共同书写政府工作报告，再到2015年参与到中国的智能制造，和国务院发展研

究中心共同拟定一个话题，就是如何将德国的工业4.0协助到中国的智能制造里面来。在博世内部，工业4.0的进程开始得更早，我们在全球的工厂里面，根据每个工厂的特点持续不断地将新的技术投入到生产、物流、供应商环节里面进行改善，从而也有很多灯塔工厂，比如无锡就是全球首批的灯塔工厂之一。

博世在工业4.0里面我们一直秉持二元战略，全球博世有超过280家工厂和700家仓库，我们将工业4.0的技术应用到了我们自己的工厂和物流的改善里面来，然后将我们相应的技术提供给合作伙伴、客户、供应商，然后再将技术不断迭代在整个博世集团予以长期发展和投入。我们博世在工业4.0这条路线上有一条主线，从精益和工业4.0开始，每个工厂会定义自己的工业4.0的策略和目标，根据自己工厂的实际情况，我们再去工业4.0和精益的成熟度分析。大家可以看到博世生产的产品不仅仅是零部件，涉及到很多领域，所以每个地区在不同阶段遇到的问题是完全不一样的。我们通过成熟度分析才能知道我们的工厂在未来1-3年里面要做哪些改进。因为博世是一个非上市公司，所以本身对投入产出比是非常看重的，博世内部有一个目标，就是每一项工业4.0的改进期望的投资回报是在两年以内。我们在做每一步改善的时候，我们有非常谨慎的评估和思考。有了这样的思考过程，它的基础是什么？每个企业在评估自己的成熟度，评估自己的改善路径的时候都有方法论，我们也一样，我们叫博世生产体系BPS，它源于TPS，也就是丰田生产体系。博世在20多年前意识到大批量的单一品种的生产不再适合整个汽车产业的发展，所以从20年前开始博世将BPS生产体系进行不断迭代优化改善，并把它作为博世集团改善生产的指导方针和精益管理方法，每个工厂都会做价值流的分析，物流、数据流和信息流。只有当制造业企业对整个工厂的价值流有充分了解的时候，我们才能够只到核心的问题在哪里。刚才李院长讲到了整体的联系，任何的问题不是独一存在的，我们改善到什么程度是恰当的时间点，当我们的瓶颈点从一个点移到另外一个点的时候，这都是价值流带给我们的指导。通过价值流的分享，我们会找到自身企业在制造领域、在物流领域、在供应链领域的痛点。制造业对所有新技术的引入，它的驱动力一定是提质增效降低成本，只有我们清楚地知道自身问题的时候，技术才能够发挥巨大的优势。

因为每个企业都有不同的问题点和改善点，如何将我们的改善点进行排序，将企业每年有限的资源投入到投入产出比最大化的领域里面来，这样的规划路线就能很好地告诉我们。有很多企业上工业4.0，上先进技术，但实际是不成功的，很多企业的领导者归结为供应商的问题，归结为产品的功能性问题。但根据我们的观察发现，其实大部分的问题是**企业没有真正意识到自己的核心问题所在，有可能是管理形式，有可能是资源组织。但实际上我们并没有将企业打造到相应的水平和改善。

接下来我会分享几个案例，这不是让大家记住这里面的技术点，这里面的技术都是相对比较成熟的技术，博世是怎么看待这些技术在制造业里面发挥效用的。第一个是物流规划，尤其厂内物流不得不提到AGV，是不是AGV适合每个工厂？第二，一个工厂在什么阶段适合上AGV？大家可以看到这个图，在争得博世工厂里面我们把物流的成熟度为四个阶段，从中央的物流仓库配送到产线，最值一直精确到工位。博世的逻辑和理念是只有当物流的成熟度和布局进入到第三阶段及以后的时候，AGV才能真正发挥效能。如果企业还在之前阶段的话，投入产出比是不合算的。

第二个例子，这是无锡南京工厂用的智能化设备维护，主要是解决设备维护人员资源的利用率，我们对故障的分析知识库的积累，通过抢单的模式对知识库的积累最终要达到什么样的问题，第一个解决厂内的设备维护维修的问题，第二个快速积累维修团队的能力，第三个对故障进行分类迭代，最终能够提升整个工厂设备维护的能力和效率。这是无锡工厂的收益，痛整个系统，还有虚拟现实技术的结合，最终我们的维护时间降低了一半，库存持续降低。还有一个非常有吸引力的是我们没有增加任何人员的情况下，我们的维护能力提升了20%。

第三个例子，我们虽然有很多自动化的产线，包括有很多的机器人，但是仍然在中国大量的制造业里面存在着手工重复的工位是由现场工人来操作的。传统的方式如何将手动工位的效率进行提升，如何关注操作人员的熟练程度。传统方式有招表，现场观察，录一段视频回去查看。博世推出一个智能手套加上智能化系统，让操作人员底上这幅手套以后将他的操作动作进行记录，将异常动作自动进行提取分析，从而在没有人监督的情况下能够看到每一班次操作人员的动作情况。所以它可以被广泛地应用于操作分析、培

训以及改善项目。这是将传感技术、数据分析技术在实际产线的应有。还有大量的员工，尤其是物流人员，在厂内有大量的行走和移动，这块区域传统也是个盲区，我们不确定他的行走是有效行走还是无效行走，我不确定员工在非工作、非运输时间在做什么。通过UWG技术和分析技术，将物流人员的效率进行进一步分析，可以根据不同的方式、不同的功能进行界定，最终进一步提升厂内的物流人员的效率。

RFID也是非常成熟的技术，在博世内部也得到广泛的应用。在这个案例里面要和大家分享的并不是本身的解决方案，而是可以呈现出来博世每一项基于新技术改善的同时，我们会有非常详细的分析，包括问题点的锁定、厂内相应基础设施的成熟度，我们对技术引入能力的理解，投资回报，我们需要的时长。有了这样精确的分析之后，我们能够最大程度地保障我们所上系统的成功率和投资回报，而不是盲目对技术的引入和使用。

我们不仅仅是对成熟的应用，对5G的应用，在制造业里面，我们也有很多的思考和定位。可以看到5G在工业场景里面，在工厂里面，它有很多种可能的应用场景，流媒体、物流、可移动设备的利用率，包括信息传输AGV，可以看到它和整个现场设备的连接、设备的移动，包括软件的结合，整体的联系都将会成为未来的可能。目前我们也和运营商一起在实验室里面展开了测试，目标就是将有线无主，逐渐将5G变成增量应用市场，在博世内部和外部展开。因为博世在全球有大量的工厂，我们将所有的技术不断在我们每个工厂里面进行推广运营，并且将它推广给我们的客户。所以大家可以通过我的分享看到，博世对制造业的理解，对新技术一定是不积跬步无以至千里的过程，我们强调的是以人为本，精益求精，最终我们用新技术将制造赋能，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



陈志豪

英飞凌大中华区深圳分公司总经理

各位嘉宾早上好，很高兴今天能参加这个论坛。今天早上很多专家提到的项目或者是发展，跟我接下来要跟大家分享的有非常大的关联和互动。可能有一些专家不是太知道英飞凌，英飞凌是一家德国企业，总部在德国慕尼黑。英飞凌是一个半导体制造商，在全球各地都有布局，从这里可以看到我们公司的愿景、价值和使命，我今天带来的主题是“英飞凌连接现实与数字世界”。现在宏观世界的发展，人口、城市化、环境气候的变迁，还有对数字化转型，甚至今天提到的5G，都不能离开半导体或者是微电子，对所有的转型会带来非常大的贡献。

我简单跟各位介绍英飞凌，英飞凌是一家拥有四大领域，汽车电子、工业功率控制、电源管理及多元化市场以及数字安全解决方案，这是我们2018年公司财报，英飞凌在2018年营业利润是76亿欧元，营业利润率大概在17.8%左右，在全球有4万多名员工，大部分在亚太地区，我们的制造工厂分布在全球各地，比如欧洲的晶圆厂，在亚洲特别在中国的无锡，我们在1995年的时候就把后道封装厂成立在中国无锡。市场地位，截至2018年，汽车电子，英飞凌占全球市场的第二位，功率半导体结合电源管理和工业功率，加起来是全球第一位，更不用说安全晶片，安全晶片我们是全球第一位。

1995年英飞凌就在中国无锡布局，服务中国的客户。各位从这张图上也可以看到英飞凌在整个中国，甚至在大中华区里面的布局。我们现在在中国的员工数有2000多位，因为无锡是一个工厂，所以有一大部分的员工是制造业的同仁。专利来说，在大中华区累积了4000多项专利，在全球，不管是在制造、工艺生产等也积累了2万多个专利，大中华区为英飞凌贡献了30%的营销。

接下来跟大家分享英飞凌连接现实与数字世界有哪些方案，以及我们对未来有哪些愿景。大家从这张图可以看到，这是现实世

界的应用，汽车、5G、电源供应器、工业物联网、消费物联网、电池供电设备、电力传输，这是我们当下看到的应用场景。另外一边是数字世界，数字世界上有云、大数据、工业网络。我们英飞凌扮演的角色就是连接现实与数字世界，我们在计算、传感、执行和安全性，这是我们提供的方案。我们有非常多的传感器，接下来我会介绍我们的方案。在计算方面我们有非常庞大的控制器。在执行，特别是在功率半导体，它是执行智能工厂的主要关键。

接下来我很快地跟大家分享英飞凌提供的方案。英飞凌在汽车电子业的布局非常长久，英飞凌早期是在西门子半导体，我们在德国，特别对于汽车制造这个领域的研发于是有非常长远的历史。英飞凌主要是着重在汽车发动机高效的能源管理上有非常多的解决方案。尤其这几年汽车的发展已经走向自动化、安全性，汽车方面我们也有许多传感器的方案。汽车已经离不开跟云端数据连接，英飞凌也植入了安全性晶片，让连接的过程是非常安全和可靠的。另外一个领域在能源，从能源的产生到能源的配送，甚至能源传输到我们的家里和工厂，比如有交流直电，还有很多IGBT的方案，让整个输电、配电的过程功耗达到最低、效率最高。英飞凌是最早发明了功率器件，对电源管理市场产生巨大的影响。我们功率器件特别对照明、电池、充电给客户提供了高效可靠的方案。另外一个方向是大数据，大数据这个领域我们着重的是传感器，我们有非常多的传感器，包含雷达、硅麦、环境传感器、开关式电源。

刚刚提到非常多的不管是功率也好，还是传感器，这个绝对离不开安全，因为任何的方便和智能化，如果不在安全的前提下，这个智能化的应用会有非常多的问题。英飞凌在另外一个领域，尤其是智能，我们有两方面，一个是在智能卡，像我们的护照、信用卡，英飞凌有安全的解决方案。另外一个嵌入式安全，跟智能制造更多相关，因为现在有非常多的应用软体来完成许多大数据分析，都需要安全性的保护，英飞凌的安全晶片也在解决这方面的问题。比如我们穿戴式或移动式的物联网设备，很多客户合运营商有非常多先进的算法植入在这个设备，可是如果这个算法没有很好地被保护的话，它的智慧财产权很容易被窃取，甚至用户的安全信息也可能被有心人窃取，英飞凌非常关注这块的使用。

总结我们英飞凌对全球研发的资源，特别是对大中国区的客户，我们有非常庞大的生态圈，这个生态圈不只连接我们的客户，甚至学校和学术单位。英飞凌全球4万多名员工里面有超过7000名研发人员，研发人员在产品研发、制造生产研发、器件研发、平台研发，占2018年11%的投资。专利截至今天有26000多项专利，光去年一年就有1500多个专利。

接下来跟各位分享一两个应用案例来总结我刚刚提到的我们的解决方案。特别是智能制造，工业4.0，英飞凌也很有幸是德国工业4.0的初创成员以及践行者，这是我们对智能工业的执着。在智能制造里面，英飞凌提供哪些方案呢？比如高级的传感器，在所有生产线要收取数据，要传输的数据，把写数据传输到控制器做人工智能分析，这个也必须要在有高效能源的管理，智能工厂对功耗、能源的需求非常高。信息的安全也非常重要，我分享一个真实的例子，去年我到其中一个工厂去拜访的时候，我们英飞凌的一个后端工厂，我们的工厂是连接全球，因为我们收到客户对我们产品的需求，物流转换到工厂的设计制造。我看到一个技术人员对一个新产品做数据校正的时候，工作人员是可以直接在现场理解到大数据库，我们在其他区域，比如在德国总部，我们的研发人员也同时跟在新加坡制造工厂的技术人员做类似直播线上的技术交流，这在智能工厂里面已经完全可以达到了。

最后介绍一下这个机器人Roboy2.0，上周刚刚结束的上海金博会，这款机器人是英飞凌第一次带入中国，2.0也代表有1.0，这个机器人大概在2013年的时候，英飞凌跟慕尼黑工业大学一起合作，针对这个机器人的平台，把我们对于智能、对于传感器的理念，通过这个机器人来实现。上周这个2.0版的Roboy我们地到中国，在现场发现它变成一个网红，非常多的媒体记者和专家跟它有很多互动。这个机器人有非常多的传感器，比如在肩膀有磁性传感器，它的前胸有8个硅麦，在脚底有60G的雷达作为侦测行走的功能。这个机器人截至今天为止能做的功能，能骑自行车，能跟人互动，这次的展会甚至可以跟它互动的人拥抱。大家可以预测到未来若机器人上加装更多的智能，它是有听觉、视觉和感知的功能。感谢各位，我的介绍就到这里。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



王正刚

富士康工业互联网公司副总经理

特别高兴今天能看到各个行业的人，大家都是为了工业4.0这个方向一起努力。我简单分享一下富士康在工业互联网方面创新的工作。

富士康关于灯塔工厂的理念要从无人做到无忧，无忧主要是三个方面，降费减劳无忧。富士康入选世界经济论坛评选的16家制造业灯塔工厂之一。我们这么多年的实践取得了一些卓越的成绩，主要体现在生产效率的提升，库存周期的降低，还有生产人力的减少。下面我放一个短片，大家简单地了解一下我们的灯塔工厂。

在刚才短片的背后是我们关于灯塔工厂的实践，总结灯塔工厂五大亮点，第一个是需要一个泛在的物联网环境，这里面主要是用Band46无线网络，可以提供高可靠、高可用、高安全、灵活接入的网络，完成信息的采集和下发。第二个是需要有AI助力的数字化线程，因为数据汇总上来之后怎么样进行合理加工和处理，这个也是挑战。第三个是搭载专业应用的可扩展技术平台，这里面我们会针对不同的制程环节做MicroCloud专业云应用。第四个是柔性的自动化技术。第五个是结合增强现实技术降低人员培训成本和人员操作可以得到一些优化。

基于5G的工业互联网，我们称之为云雾一体化创新架构，包括网关，怎样用低功劳、低延时的通信技术保证基础的信息状态上报和数据的传送。数据采集之后会有一个边缘计算的服务器雾小脑，主要是算法和指令的下发。在远程端有一个SaaS的云计算，主要是做模型的训练和优化，通过这些结果提升雾小脑算法的效率。在应用层面上，我们会针对不同的工序和厂家会做不同的应用。

上面这些应用的底层一定要有一个比较强大的数据平台，有基础设施层、操作系统层、平台层、数据层，这几方面的建设，我们

也在多年的实践中积累了一些方法论。下面是一些案例，比如我们做的刀具云，怎样通过传感器采集一些机床的工作状态，然后来预测刀具的使用说明，这样可以保证刀具的价值最大化发挥，可以节省我们的物料成本。针对于流水线可能的事故怎样做监控和视频存档，以及通过视频监控自动化发现一些问题并进行报警，这些我们也有解决方案。在工厂怎样进行人员和AGV设备的管理，我们把这个过程也实现了全自动化的操作。比如人员从门禁进来之后以及位置，我们会有定位的解决方案。还有基于物料、AGV设备行驶过程，结合摄像头的识别，在装卸货方面，可以实现自动化的人员和AGV设备的管理。基于刚才讲的这些功能，我们可以做车间内物流的自动调度。

关于AGV设备的管理和优化，比如行驶的路径轨迹，以及装卸货中物流的管理、仓储的管理，以及企业ERP信息的打通，打通之后可以实现全局的管理能力，就像李院士刚才介绍的，只有各个信息系统打通，以及数据综合系统化使用，才能让智能工厂的效果得到最大化的优化。

最后讲一下AI+5G科技服务体系，我们一般把它抽象为三层，第一层是基于工业互联网的基础设施的建设层，第二层是核心制造能力，因为制造能力结合新的物联网技术和自动化、人工智能的技术，才能发挥更大的价值。第三层是我们把服务的能力服务化，我们希望基于这种能力对生态做一些赋能。这就是我的介绍，期待和大家继续深入合作和探讨，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



梁浩辉

HTC中国区投资部负责人，Vive X加速器中国及以色列区总经理

大家好，我今天讲的题目跟刚才几位嘉宾讲的有点不一样，我今天讲的XR可能跟工业4.0没有太大的关系。苹果CEO库克说AR会像iPhone一样大，他又说AR会比VR更大，HTC本来是做手机，现在越来越多做VR，我们非常关注AR、VR究竟怎么样。

这是我们公司做的概念性视频，未来AR、VR会是合一的，把屏变得不透明就是AR，做得透明就是VR，但现在的光学还没有到这一阶段。看一下这个视频，如果有兴趣的话可以在youtube里面搜一下，未来AR、VR会是什么样的？超市里面到处都是广告，代表的是什么？如果未来我们戴个眼镜，所有屏幕、所有场地都变成广告的话代表什么？谷歌、Facebook靠在你的手机里面一个小方块的广告都变成一个几千亿美元的广告，如果整个世界，你可以把广告投入到你生活的每个空间里面，那这家公司值多少钱？整个世界增加了一个虚拟层在上面，感觉好像把现实世界变成游戏，我们如果生活在游戏里面，这个市场又有多大，市场价值又有多大。AR也会给我们超能力，什么超能力？我们去酒吧看到一个美女，一看她脸部识别，立即会把她的Facebook告诉你，她喜欢什么，叫什么名字。我们去开会，我能够立即看到所有人的名牌和职位是什么，这不是超能力嘛。共享单车，现在的O2O是什么样的，我拿手机扫一下打开，以后我眼镜上的摄像头瞄一下这个单车就自动开车，省的多少步骤在这里面。为什么我们都用微信支付，不怎么用支付宝？就差了一个步骤而已，我们不用开支付宝再扫描，因为我本身已经开了微信，我少了一个步骤，就把整个市场拿掉。我们通过AR少了多少步骤，我们看到什么就能做什么，看到单车就能打开，看到餐牌就能点赞。

刚才说了很多AR的事情，VR怎么样呢？我以前做投行，我们桌面上有8个显示屏，我们看每个市场的交易，以后在VR里面我的屏幕是超大的，我在一个超级沉浸的角度里面开多少屏都无所谓，可以非常专心去做事情。我们再想一想什么是VR？几十万年前

人类那时候还住在山洞里面，前面就是河流，旁边就有野兽，左边又有森林，我们脑的进化都是基于三维来进化的。但现在所有屏幕都是二维的，我们看书本是二维的，我们看平板、手机、电脑都是二维的，唯一三维的就是VR。VR是什么？三维投影能直接改变你的脑，这非常重要，是直接进去你的脑部。2000年前希腊有一个记忆方法叫记忆宫殿，我在家里放了不同的东西，我走一圈出来就记住所有物件的位置。因为我们脑本身记忆就是基于三维的，所以我们在VR里面学习、工作，记忆力会特别快。比如美军打仗以后有创伤后遗症，怎么都医不好他们，在这个VR场景里面就可以医好他们了。

还有一些事情我们没想过，VR和AR这样的平台是最接近你的一个平台，它可以把你的眼睛看什么、脑子里想什么都收集起来。谷歌、Facebook为什么值钱？你每点击一下我都可以收集你的信息，如果每几微秒我都可以收集到你的信息，那这个公司又值多少钱。AI是你的左脑，AR/VR是你的右脑，未来AR/VR是你很好的助手伴侣，比如钢铁侠里面的助手。

我是不是有点太乐观了一点，把这个未来说得很近一样？有可能不是，举个例子，2016年我的母校牛津大学访问了200多个做AI的教授，得出来的结论，如果2016年来算的话，如果要达到人类同样的水平需要12年，不到2年AI就打败全球最强的人类了。在1990年左右，那时候科学家觉得需要100年的时间电脑打败人类在围棋里面。李开复在AlphaGo和李世石对弈的前一天还说AlphaGo是打败不了人类的，我们知道李开复是做AI的。还有机器人能跑，这是两三年前波士顿动力公司已经把机器人做得像人跑得一样快，而且还可以打空翻。

我是做加速器的，是做投资的，我们要把未来的可能性加速。我们现在有6个加速器，在深圳、北京、特拉维夫、台北、三藩市和伦敦，谢谢各位。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



敬 阳

富士胶片（中国）投资有限公司产业机材事业部总经理

我非常荣幸能代表富士胶片公司来跟大家分享。富士胶片公司在座的很多嘉宾可能都有听说过，它是一个成立于85年前的一个在成立之初专注于传统影像领域胶片生产的一个厂家，到在2019年为止，富士胶片集团整体在全球的营业额折合人民币差不多1470多亿人民币，其中产生的利润差不多是127亿人民币，这是2018财年度的营业数据，全球现在有员工总数72,000多人，在全球有将近280家的分支机构，其中包括在全球各国的分公司，也包括在我们国内很多的工厂，来为全球的客户提供产品和服务。

我今天主要要讲的部分，是来阐述一个传统影像行业的厂家，它是如何在世界市场发生变化的过程中，去做出一些调整和改变的。

我们富士胶片公司是生产胶卷来发家的一个企业。在2000年的时候，整个胶卷行业市场总体需求就达到了一个顶峰，在那之后，整个胶卷行业在全球的需求量以每年10%的速度在下降。作为一个以胶卷起家的企业，面对这样一个严酷的市场环境下，如果还是固步自封延续做胶卷产业的话，之后的发展路径是将会发展更加严峻的状态，所以我们在2000年后开始考量、并进行变革。

我们考量从哪里来？如果凭空去想，那会是虚无缥缈的，所以我们还是以公司自有的传统核心技术出发，我们把它去做纵、横两方面的考量分析，形成这样一个四象限的矩阵分析，富士胶片有传统胶卷和胶卷相机，首先我们用这些在胶卷生产研发过程中积累的技术，去把它横向发展延伸到它的外围，去生产一些高性能的材料。因为在胶卷的生产过程工艺当中，需要用到精密的制膜技术，精密的涂布技术、微胶囊技术，还有纳米分散技术，这些技术实际上正是高性能材料所需要具备的最基础的技术，我们把它进行外延扩展，同时我们来考量这些传统的技术，如何把它做到数码化，附加到数码化产品当中去，所以我们后来有了数码的印刷设备，数码的

医疗产品、影像产品等等。

第二，我们去分析今后的新市场是什么？市场的增长点在哪里？把传统的技术和数码技术结合在一起之后，再去考量市场今后的增长方向的时候，我们又去开拓了一个新领域，大家听起来可能有些匪夷所思，比如富士胶片开始进入化妆品、护肤品市场，进入到医药市场、生命科学领域，因为在基础的化学领域当中，很多富士胶片拥有的技术完全可以嫁接到这些领域当中去，而且在这些领域中，我们判断会有一个很大增长的空间，特别是生命科学、医疗领域。

基于这些考量，我们优先去考虑了三大领域、六大事业板块，来作为我们今后发展的重要领域，比如第一个文件处理，大家知道富士施乐是富士胶片集团旗下的公司，专注于文件处理业务，这是一大板块；剩下还有影像事业，包括数码影像，包括之前的传统影像，这是影像板块。再有一个，是高性能材料和医疗健康的领域，在高性能材料和医疗健康里面就有医疗设备、生命科学，还包括一些再生医疗的业务，还有高性能材料，还有印刷类产品。

这是2018财年度，各板块营业额占集团份额的占比。原来的时候，整个影像在公司内部占比很高，但是经过从2000年到现在的十几年的转型，我们的影像包括传统影像，只是占到公司整体的16%的份额，其余的大份额来自于是高性能材料和医疗健康领域，加在一起已经占到了富士胶片集团43%的份额，也就是快接近一半的份额。也可以很荣幸地说，经过这十几年我们富士胶片公司的转型，我们已经从传统影像企业转型成为包含影像、高性能材料和医疗健康还有文件处理等几大支柱产业的一个综合性的全球性公司。

在座嘉宾可能都有一个疑问，就是一个做胶卷起家的企业所拥有的核心技术是如何运用到各行业各领域当中去的，这边我给大家做一个简单的介绍。

从一张我们平常所熟悉的胶卷来说，其实我们可以看到里面涵盖了众多核心技术，比如说胶卷它本身是一个PET的膜材，要在上面仅仅20微米的感光层内涂布约18层色彩粒子，这里面运用了制膜技术，还有精密的涂布技术，如何让每一个粒子都非常准确地涂布到它相应的色彩层上去。

除此以外，这个粒子它本身就是高性能的聚合物，它需要达到纳米级，并且分散到相应的地方去，所以我们的这些核心技术从胶卷开始，把这些技术延伸到各个相应的产品线当中去，比如说我们用这些把彩扩机生产出来，如何让颜色更鲜艳，冲洗出来的照片更鲜艳，印出的照片以后我们如何把它输出，如何把冲印出来的照片制作成为一个艺术品，包括说如何把照片拍得更好，相机如何去呈现。

从一个胶卷开始，它形成了一整个技术链条，然后在整个影像行业产业当中全方位覆盖，以此来去研发的情况下，富士胶片有基础技术，有核心技术，因为富士胶片严格意义上说是化工类的企业，所以他有材料化学技术，这里面包括影像技术，包括生物化学、光学，包括一些图像处理软件技术，在这些基础上我们主要有12大核心技术，在这其中为大家所熟知的可能是制膜技术、精密涂布技术、胶囊技术和纳米分散技术，这4个核心技术，以此来进行进一步研发。

在这里我给大家简单讲三个技术，一个纳米分散技术，从纳米分散技术当中就研发出来很多产品，比如说高性能油墨，它可以达到金属色、甚至是特殊颜色的效果。

除此以外还可以应用到记录媒体这种高存储的技术领域，我们在今年也发布了可存储30TB的存储磁带LTO8，还有应用在化妆品中，在座的女士都知道，化妆品如何能够渗透到肌肤内，这是一个核心关键，因为它的配方是全球公开的，如何使这些有效成分渗透进去，是需要纳米分散技术，让化妆品能够更容易渗透到肌肤当中。另一个制膜技术和精密涂布技术这两大技术，我们在这基础上生产了透明导电膜，也就是银线网隔结构的产品，还有一些平板显示材料产品，我相信在座的各位嘉宾，很多是有从事显示材料行业的，大家可能都知道富士胶片的偏光板保护膜，在整个行业中是享有很大知名度的。

除此以外，我们还做气体阻隔膜，包括现在市场上很热的微机电MEMS领域当中的压电膜产品，我们都是基于在胶卷胶卷生产中积累的涂布技术基础上来研发出来。

第二部分，我们在2016年在中国成立了创新中心，原来富士胶片在中国主要是以销售产品为主，我们大部分的研发和创新是在日本进行，在2016年我们把一部分创新中心的工作引入到国内，将日本市场的特殊需求和中国国内各界用户的实际需求相结合，使得我们更接近消费者，更贴近用户，在大家身边了解需求，把目前在研发当中或者在考量当中的一些技术，拿到国内来和国内的客户做交流，然后大家共同去研究，看看这些领域我们是否有能够开展合作的项目。

在这过程中，我们主要从6个方面来考量，根据我们今后市场的发展方向，比如说第一个是车载显示，抬头显示这一块内容我们能做什么？还有包括毫米波吸收材料，特别是在5G时代以后，可以吸收高频带的电磁波，包括可以应用于自动驾驶雷达探测的一些材料，还有一些内外的装饰材料，就是可以用油墨来替代油漆，对环境更好的装饰膜材，包括光波的相关材料，比如说紫外线的吸收材料，降噪材料，还有一些涂装代替膜的这些材料，包括汽车生产与检测行业当中，很多行业内的人可能都知道，富士胶片是在这个行业中有20年的应用背景，这样的产品如何在应对今后的发展当中如何更好地起到作用，包括我们的无损检测、包括目前非常热门备受关注的清洁能源电池等材料，我们在中国国内主要在这6个方向来跟国内的客户展开广泛积极的探讨和合作，一起把我们日本的前沿技术和想法拿到中国来，携手中国的客户在新材料领域共同发展，取得一个更大的突破。

今天时间关系，我简单地介绍三个代表产品，大家如果有时间的话，下午可以到高交会1号展厅，去我们的展台上详细了解。

一个是透明投影膜，透光度将近90%的投影膜可以贴在玻璃表面上，达到虚拟和现实互动这样一个产品，和既往的投影膜的区别是在于富士胶片在投影膜当中加入了波状液晶，达到了液晶反射作用，达到非常高的亮度和清晰度。

另外一个是比较新的MEMS压电膜技术，市场上在用的是静电方式和电磁方式，而我們是用这种压电方式，通过给膜通电，通过膜的振动来达到传输，比既往形式更精确更快速。这个技术已经成功地用在富士胶片现有的喷墨打印机的喷头上，其实它还可以延展用到很多方面。

刚才梁总也有介绍AI和VR产品，实际上在这些方面我们也已经在跟国内的一些客户在接触交流，包括自动驾驶，这是接下来今后几年中国很热的话题；

另一个产品，可能有人会说富士胶片“不务正业”，我们还做一些抗菌材料，这是纳米级银离子的材料，它可以起到现在普通的杀菌和抑菌所达不到的特效抗菌效果，因为随着国内的生活水平越来越高，大家对环境健康越来越有要求，持续的抗菌抗病毒的产品，是中国社会未来整体发展的需求。

所以今天介绍这几个有代表性的产品跟大家来分享，也希望大家有时间的话可以到1馆的富士胶片展台，我们展台有专业的讲解人员跟大家详细的分享有意思的、新的产品，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



创新引领未来 主题论坛 II

时间：2019年11月15日（下午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

主持人：王海东 深圳卫视主持人



吴志强

同济大学副校长、中国工程院院士、德国工程科学院院士，瑞典皇家工程科学院院士

非常高兴有机会向大家汇报未来城市 and 智能规划的发展方向。

人类历史上从来没有经历过像现在这样巨大的城市未来展望的可能性。人类城市8000年来一直陪伴着人类文明一步一步往前走，在西文中，“文明”（civilization）和“城市”（city）这两个词是同源的；而在中华文化中，我们一直把自己的城市作为文明宝藏的储存地，在城市中保留了文明最高级的成果，保留每一段文明中创新的最高高度。有一位欧洲学者非常专注研究中国的城市，他发现，中国人的城在历史上的作用就是把自己最好的文明成果保护起来，不管是孔庙祭天地，还是整个建制、文化都是靠城市围起来。到公元1000年左右，中华文明出现一个非常重要的跨越。从唐朝开始直到宋代，城市里的封闭的内巷被打开，原本城市围起来的空间内的第二层封闭取消，人们的生活从一个街坊内的生活成为街坊和街坊间的流动。也就是说，中华文明跨向了以“市”为主的交流、交融。因此，这位欧洲学者认为中华民族是在1000年以前进入了交流为主的文明。“城”与“市”先后构成了中华文明。城市伴随文明的发展而发展，谈未来的城市，也必须要看城市所承载的文明。

今年6月，我作为中国工程院代表参加了在伦敦举办的“全球重大挑战峰会（Global Grand Challenges Summit, GGCS）”。该峰会由中国工程院、美国工程院和英国皇家工程院三院每2年联合举办一次，每个工程院派3名代表，与世界各领域的顶级科学家共同交流世界重大挑战及应对这一课题。伦敦GGCS峰会的主题是，在这个不可预测的（unpredictable）世界里，我们可以采取什么样的措施和解决方案来应对，以把握自己的明天。我在峰会上做了关于城市发展规律的报告，提出了我的观点，虽然我们身在一个不可预测的世界，但世界的变化仍有规律可循。比如，从更长的时间维度观察，人类的能源使用情况是可预测的，到2060年，人

类能耗的总量不会减少，但其结构会发生重大变化，风能、太阳能、可再生能源、天然气清洁能源的使用大量增长，目前，煤炭占了全人类使用的能源的40%，但在10-15年内，这个比例会下降到20%以下。煤不只是燃烧殆尽的燃料，而将恢复它作为可提炼各种化工产品的资源的价值。

人类的技术进步也是有规律的。从机械革命开始，铁路、电视机、计算机等改变人类历史进程的新技术不断涌现；生物医药、生物革命、可持续技术等改变了人类的寿命和生命质量。现在，我们正处于第7波技术革命中，正是由数字、人工智能等各项技术带来的人类生活的智能化，是地球智能化的文明。

我与团队做过一项关于全世界220多个国家和地区历年城镇化人口分析，可以看到60年内每年城镇化率都在上升，但各个国家的城镇化率在每间隔11年时有一个明显的波动，有的下降，有的突然上升，然后再恢复平稳。当我们再收集、分析世界粮食产量数据时，发现各国粮食供应也呈现11年出现一次波动的规律现象，而11年正是太阳黑子数波动的周期。粮食产量与太阳黑子数呈负相关，丰年对应高平均太阳黑子数，歉年对应高平均太阳黑子数（赵四强，1983）。正如俗语“小灾进城、大灾出城”所体现的，太阳黑子以粮食产量为手段，控制了城镇化的进程。正是最底线的自然规律，决定社会规律和人的流动，继而决定了经济规律。一切皆有“天命”，正是自然规律的不可违背性。

我的专业是城市规划，我致力于回答建筑和规划的未来会怎么样。

技术预测也一直是国家科技发展规划中非常重要的组成部分。自1956年起，中长期科技发展预测工作持续开展了5次，历史上的每一次的国家科技发展预测工作对制定《国家中长期科学和技术发展规划纲要》、国家科技发展规划、国家五年科研立项，起到了关键的指导作用。2002年，时任建设部常务副部长叶如棠部长委托邹德慈院士对2006-2020年我国应在城市与建筑领域优先发展的科技进行预测工作，我非常有幸，作为刚从欧洲留学回来的小青年，被邹德慈院士召入工作团队。我们团队经过多次头脑风暴讨论，提出了5个关键词：1、动态监测；2、空间节约利用；3、绿色建筑；4、城市生态，5、城市信息平台。这5个要点在《国家中长期科学和技术发展规划纲要》(2006-2020年)增设的第9领域“城镇化与城市发展领域”中被列为优先发展的技术主题，对城市规划与建筑领域的发展起到了非常巨大的作用。我们也很高兴地看到，2002年的预测被今天证明是完全正确的。

现在，我们来到了2020年的前夕，回到了新一轮的起点。我们应预测到2035年，什么将决定人类城市的命运，中国城市未来又有哪些最重要的趋势？我认为有6个趋势不可避免。

一、生态文明。人类的价值观，无论从国家层面还是个人角度，无论是工人还是农民，对生态环境的重视已经达到了历史性的高度。欧洲的生态觉醒大概发生在1970-1980年代，他们因工业、城市发展而遭受的上百年环境污染在1975-1985年间才开始被大规模治理，也正逢我国改革开放。当时我们看到的洁净的西方国家城市并不是一开始就是这样美好，他们也曾经经历过现在的中国正面临着的环境污染问题，甚至更为严重。英国从1851年起，德国从1893年起，美国从1918年起，日本国从1953年起，一步步遵循人类发展的规律走来，直到1970年代才看到环境治理的成功，没有任何捷径可走。中国也将在未来15年集中治理生态环境。

二、城镇化建设从“量”的增长转变为“质”的提高，以满足人类对美好生活的向往。城镇化进展速度使农村人口日渐减少，不再产生建设新城市的劳动力。我曾参加工程院的一个项目，在徐匡迪主席的带领下走访9个省进行调研，我们获得了一个基本的数字，即1990年后出生的青年，不再务农，也不再学农，农村人祖祖辈辈在土地上的劳动技能、生产技能、生存技能面即将消逝。

三、未来经济发展拉动产业结构调整。只有从体力城镇化成功转型为治理城镇化的城市才能在未来保有生存发展的权利。

四、高效可靠、绿色低碳的城市基础设施运营体系，解决污染、拥堵、低效等问题。

五、大都市群落圈化、部分城市紧缩以及人口老龄化等社会问题。我与团队就城市发展规律的探索展开了海量的数据挖掘，分析

比较了世界各主要国家在各自不同城镇化率上的产值变化和集聚状态，以此预测，未来人类会在十大圈层内高度集聚：中国的京津冀城市群、长三角城市群、粤港澳大湾区，美国的东海岸城市群、西海岸城市群，日本大阪-东京城市群，集聚其占全国大部分人口，农村地区只剩3%人口，印度沿喜马拉雅山脉城市群、沿印度洋城市群，欧洲大伦敦区城市群和南欧金香蕉城市群。人类将加快在这些圈层集聚的速度，人类活动在群落内高度密集，与群落外部差距加大，圈层外的区域会受到巨大挑战。同时中国也将面临快速老龄化的问题。

六、科技飞速发展对城市领域可能带来的颠覆性变革，大数据、5G将导致新的城市规划、城市建设和城市管理模式，人工智能（AI）、机器人、3D打印、以及虚拟现实技术（VR）以及增强现实（AR）将导致全新的建筑和基础设施建造施工方式。

在这6大趋势的影响下，我预测未来15年里，以下6点的技术突破至关重要：

一、覆盖中国整个国域的空间数据库。我与团队在2014年研发完成市长决策桌，即“智慧城镇数据平台系统”。系统通过各机构与部门的接口，将城市发展业绩、资源统筹、向上联络、意见汇聚、城市安全、日常管理、重大项目、案例剖析等8大块市长决策的内容的数据整合入市长决策系统，实现对城市发展关键信息的监控和预警，使决策者实时获得最新的信息，以快速、全面了解本市状况，从而做出最恰当的反应与决策。2018年底，我们建构了全世界最大、最完整的城市数据库。识别了全球1km2以上的城市共13810个，这个数字是同标准、科学识别，不同于传统的各国不同标准的界定。可以说是首次向世界宣布了真实存在的城市数量，弥补了人类对现有城市数目的认知的空白。数据库每天自动读取10万篇文献，通过人工智能语义分析掌握城市动态。这个数据库平台为未来全球城市链接网做好了准备。目前平台开放1000个城市的即时数据，明年将开放到3000个。

二、人的生活、活动与天地之间的关系达到前所未有的和谐。借助大数据技术，人类对于城市发展的规律的发现、理论架构、模型架构、高新研究方法等会在未来15年大规模涌现。传统的城市规划、建筑设计是理想导向的，人类带着自己乌托邦理想的社会、理想的国家去建设一个城市。工业革命后，城市问题凸显，城市规划和建筑设计又转为问题导向，旨在解决当前急迫的问题。现在，借助大数据和人工智能技术对城市规律的挖掘，我们可以遵循城市本身的生命节律，即其在时间和空间维度上的规律来做规划，即规律导向的城市规划。

我们收集、分析了世界上所有219个国家和地区的城镇化数据的变化。1960年代至1980年代之间，所有国家的城镇化率都由低（低至10%）向高变化，没有一个国家的城镇化率是倒退的。在城镇化率达到60%之前，各国的城镇化发展态势基本是一致的，一个人从农村迁移到城市，可提高3倍收入，在提高3倍劳动生产力的刺激面前，即便有个别人因为自身的原因自主选择留在农村，但作为人类整体是不能抵制城镇化的向前发展的，我把这个阶段的城镇化定义为“体力城镇化”，即农村体力劳动转移为城市体力劳动。而城镇化率达到60%时，分叉点出现。如上所述，80%的国家无法逃离1.8万美金的人均产值的陷阱，成为二流国家，只有20%的国家的劳动生产率持续增长，进入“智力城镇化”，国家成为现代创新社会。我把这个分叉点以后的城镇化定义为“第二次城镇化”，而我们中华民族正处于这个分叉点，如果积极采取战略措施，就会陷入体力城镇化的陷阱。发现这样的城市发展规律之后，城市规划将和传统的做法完全不同，不再只看理想，不顾客观规律。

又如在北京城市副中心总体城市设计工作中的运河河带设计中，我和团队收集分析了世界上所有流经城市的河流岸线数据，获取高频度更新、颗粒度大幅度缩小的观察信息，可精确到即时5、10、15分钟内河岸商铺、租金、人群停留时长等信息。我们据此归纳出一个空间形态上规律，即城市河流的凹岸的地均产值是凸岸的3倍。从商业、人流、文化休闲、服务等各方面数据来分析，都是这个结论。大数据和人工智能技术提供给建筑设计的史无前例的强大技术，使规划设计师可以站在人类发展的规律上架构未来的城市，站在全人类、全历史的文明基础上进行再创造，这和“拍脑袋想”和只治今天的“病”的规划达不到的高度。

三、城市精准诊断。过去对城市问题的判断就像老中医号脉，不能定量。而正如现代医学中的定量诊断开始，城镇化研究中也出

现了定量精准诊断，精度可聚焦到小区、街坊。为什么生活在这个小区的居民人均寿命、幸福感比另一个小区高，对城市老化和更新进行跟踪、智慧运营等这样的问题在未来15年里一定可以得到技术的解答和应用。我们在这方面探索的成果是2016年研发的应用与北京城市副中心的城市信息模拟（CIM）平台。在平台界面上点击任一地块，可即时获取其实时数据，包括建筑面积、人口、15分钟步行距离内的教育和服务设施等信息，支撑城市资源配置与功能平衡。

四、未来绿色建筑和健康社区。绿色建筑的发展从单体走向群落，从物质走向环境，从环境走向生态，从生态回归对人的身心健康。比如，未来架构新的社区，就必须清楚这种类型的社区在世界上有多少种，生活在其中的居民寿命水平如何；如果一个社区经过设计可使居民的平均寿命增加，那将是人类巨大的突破。利用对人类身心健康影响因素的全要素模拟，这种设想的实现也并不遥远。

五、智能建造与部件移植。3D 打印、机器人等技术将被大规模应用与城市规划与建筑设计。如某个城市部位的精准移植，某栋建筑使用机器人完美砌砖等，在2035年一定能够实现。

六、智能创作与自主推演。我们作为规划师、设计师，城市的创造者，将经历规划设计的三大智化。

工作对象的智化。我们过去的创作在交付给建造部门、建造部门交付给业主后，工作就算完成了，设计的成果是工作的固化和终端。而人工智能4.0将在工作过程中自发应对人的情感，创造回应情感的对话和互动，即规划、设计的产品建成之时，也是它智化启动之时。比如一个新建的会展中心，每天通过数据感知温度、人流、心情、使用便利度等，进行判断，并从中学习，从一个终端产品成为更为智慧的生命衍生，具有情感、温度。规划设计将发生翻天覆地的变化，不再只呈现一个终端产品，而是在交付时就赋予其在生长过程中日渐智慧的智化能力。

工作主体的智化。作为创作主体的规划师和建筑师所使用的工具将越来越智化。人工智能3.0提供自我创新创作的技术可能。传统的规划、设计师不像今天的从业者可使用如此多种的公开平台、智能平台、3D推演等智能规划工具。

工作方式的智化。传统的规划和设计的工作方式好比部队编队作战，一个人带一个团队；而未来的创新、智能联网使世界上的不同团队以最佳优势联手，形成群落创作成为可能，也是未来规划设计行业的生态环境提升的重点。

我与团队在过去十几年来研发的人工智推演技术已可实现：

1 城市人口推演：包括城市人口总量，以CityGo城市生长推演系统为基础，以13810个城市的30年全样本数据训练这个系统，归纳出7个城市发展的类型，再令其推演城市2005-2015年的发展以检测推演的准确性，训练完成后的CityGo可用于推演城市现在至2035年的发展类型和人口规模；也可推演不同年龄段的人流在不同时间段分布在城市不同空间的情况；

2 城市用地推演：可按15分钟步行范围配置日常生活中的六大要素，职、住、学、商、医、休，使其符合不同类型居民的宜居要求；

3 城市密度推演，智能配置城市建筑的高度、密度；

4 产业空间推演；

5 城市资源推演，城市发展中的能、水、物、地、气、耗六要素的智能预测和配置；

6 城市交通推演，指导城市交通疏导或智能分配用车；

7 空间形象推演，预览不同风格建筑形成的城市形象；

8 城镇群落推演；

9 建设时序推演；

10 方案比较推演，推演不同方案的发展效果，为方案选择提供决策依据。

未来15年里，我相信这三大智化，工作对象智化、工作主体智化、工作模式智能化会给城市规划与建筑产业带来革命性的变化，这就是我看到的2035年的城市的世界。

最后，为大家提供一个群落创作平台：我与团队目前正负责联合国教科文组织与中国工程院联合建设的国际工程知识中心（IKCEST）的智能城市网站（iCity），收集与工程科学和技术相关的各种数字资源、构建公共数据服务平台、协调专业知识系统的构建，为工程、规划与设计从业人员提供全球性的知识服务。未来三个智能化的内容都在这个网站上进行试验，如可以查到1000个城市的即时数据，可查询所有得过联合国奖项的最佳城市设计案例、各类文献、新闻，人工智能即时翻译的课程；同时网站后台每周自动读取和分析10万篇文献，提取文献所反映的一个城市的情绪指标。这个群落创作平台的搭建，是为城市规划与建筑提供阳光雨露的一个试验。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



王 皓

富士通（中国）信息系统有限公司制造业事业总部总经理兼华南分公司总经理

大家好，我是来自富士通（中国）信息系统有限公司的王皓，非常荣幸有这样一个机会和大家分享一下富士通在数字化转型方面的战略及我们和客户共同实践的一些成功案例，衷心的希望接下来可以“与您携手，共创未来”。

首先，请允许我简单介绍一下富士通公司。

大家可以看一下这张主营业务构成图，集团2018年度销售收入370亿美金，其中74.6%，即281.4亿美金来自技术解决方案，即IT领域。作为全球领先的IT公司，富士通为客户提供硬件、软件产品及咨询、实施交付、运维等全方位服务。目前，数字化转型业务所占收入份额还比较少，但最近几年的增长速度非常惊人。

此外，富士通还是一个大型制造企业，在日本、中国、美国等全球多个国家拥有众多工厂，涉及并生产半导体、手机、个人电脑、服务器、存储、超级计算机等多种产品。

接着，通过6种数据谈一下富士通的全球影响力。第一种数据：客户，财富500强中超过50%是富士通的客户，日本的大企业几乎90%以上都有使用富士通提供的服务。第二种数据：员工人数，全球合计13.2万人，其中，在华36家投资企业合计超过1万人。第三种数据：现场服务国家和地区，富士通在全球100多个国家设有分支机构，在180多个国家和地区提供现场服务。第四种数据：专利，包括申请中的数量在内，公司拥有超过10万件专利。第五种数据：规模，2018年度IT服务企业排名日本第一，全球第七。最后一种数据：500强最新排名：349位，被财富杂志评选为“全球最受赞誉企业”。

进入数字化时代后，紧跟时代大潮，富士通正在启动全面的商业模式转型。从传统的按照客户需求提供系统集成、系统开发服务的IT服务商转向利用数字技术与数据，活用公司内部，包括众多工厂的实践经验，帮助客户进行业务改善及创新的数字化转型服务公司。

富士通的数字化转型目标非常明确，就是为各行各业的客户创造新价值。为达到这一目标，从技术而言，既需要投入巨资进行自主研发，比如量子计算、人工智能、5G等核心领域，也要整合各类合作伙伴的研发成果、技术与产品，例如物联网、云服务。技术整合后形成有效的解决方案，通过咨询与交付服务，为包括制造业、零售业、金融行业、交通行业等企业与社会带来新的价值。

富士通在全球拥有家研发中心，每年投入收入的3.4%，约12.2亿美元用于研究开发核心技术。在十月份刚刚召开的研发方针说明会上，全球CTO古田先生宣布富士通的研发投资将聚焦数字化转型相关的七大领域。即包括量子计算、高性能计算在内的计算领域，兼具深度学习与广度学习能力的人工智能领域，最近全球备受瞩目的5G领域，包括多元素生物识别技术与按需安全服务的网络安全领域，以混合云与多云为核心的云服务领域，包括Virtuora身份认证服务、数据湖、区块链数据连接在内的数据服务，聚焦德拉斯娜流数据处理架构、边缘计算、实时数字孪生的物联网领域。

提供咨询与交付服务时，富士通有着兼具IT业和制造业的独特优势。一项新的产品或解决方案推出后，通常最先用在集团下属各个工厂进行实践，在实践的过程中积累经验与成果，并不断完善产品与方案，最终转化为业务改善咨询+IT解决方案的配套服务提供给客户。以图中为例，富士通的工厂从研发设计、产线布局到生产制造的多个领域均有软件产品进行实践，由此转化为右侧提供给客户的整套工具与方案。

在数字化转型服务的过程中，富士通和制造业、零售业为主的各种行业客户共同进行了业务改善与创新。打造了遍布全球的多个成功案例。

接下来，我将为各位简要介绍几个典型案例。

先从制造业开始说起，第一个案例是东丽株式会社，东丽是一家总部位于东京，创立90多年的化学工程公司，给优衣库提供制作衣服的化学纤维，给波音客机提供做舱内装潢的素材，在生命科学领域，特别是心血管药物，人工肾脏方面颇有建树。

富士通和东丽株式会社联合进行研发，通過Digital Annealer（量子计算）技術來预测最穩定的蛋白質分子結構，用于制药。在应用量子计算技术前，通过计算机只能对较小的蛋白质进行预测。对较大的蛋白质，使用電腦進行3到4小時的演算後仍無法获得答案。而富士通的名为Digital Annealer的技術只花約20秒的時間便能找出答案从这些候补中探索出最稳定的结构。这大大缩短了新药研发周期，为东丽这样的制药企业提供了有着革命性的价值。刚才我们提到了名为Digital Annealer的量子计算方案，这是富士通公司从量子计算的原理中获取灵感，並在当前的半导体技术中得到实现的唯一能够解决现实世界中复杂排列組合优化问题的商用解决方案。2018年5月，我们推出了第一代Digital Annealer，具有1,024位处理能力，可以计算出东京湾地区交通的組合优化问题。2019年4月，我们开始提供具备8,192位处理能力的第二代Digital Annealer，可以分析整个东京都地区交通的組合优化问题。而下一代的Digital Annealer预计增加到100万位的处理能力，将帮助优化整个关东地区（东京+周边五个县）的车辆路线，疏导交通流量，解决交通课题。

接着介绍制造业的第二个成功案例，上海仪电集团：

上海仪电集团是上海国资委管理的大型集团企业，在国内及全球下辖多家工厂及分子公司，和包括索尼、松下等全球知名企业均有合资建厂。富士通携手上海仪电集团启动了一项智慧工厂示范项目的建设。结合仪电显示材料工厂的现状以及具体需求，我们结合了大数据、智能仪表盘、IoT等创新的数字化技术，帮助该工厂逐步打造透明可视化的智慧工厂，量身定制了一套完整的产线能源及

故障预测的监控和可视化智能系统，从而提升其整体制造智能化水平。凭借技术的先进性与行业示范作用，该项目也成功入围了由国家工业和信息化部评选的智能制造试点示范项目名单。基于项目的成功，富士通还与上海仪电旗下的上海仪电电子（集团）有限公司共同投资组建一家专注于提供智能制造综合服务的合资公司。

富士通为制造业客户提供名为工乐未来的数字化转型平台。

平台由数据采集层、数据存储层及数据分析与服务层构成。采集层解决数据收集、工厂仿真、人工智能应用、机器人程序交互等现场问题，数据存储层解决数据存储、数据清理的任务，数据服务层则负责可视化展现、数据分析、预警等功能。

接着介绍一下零售行业的案例。

相信全家便利店的名字大家都知道，这是位于台湾的由富士通和全家共同打造的科技概念店。

富士通将机器人、光传输技术、视频信息传输解决方案以及基于区块链技术开发的数字化印章平台等项目，提供顾客购物之外的全新互动体验。此外，搭載雙鏡頭的3D人流計數器及與POS系統連結的電子貨架標籤系統等多項佈署在店內的技術，可有效優化店舖作業流程，避免不必要的浪費，進而降低營運成本。

之后，介绍两个人工智能的应用。第一个是手写汉字识别。

通常，人类可简单识别文字、图像、声音等媒体。但计算机很难做到，因为会发生识别对象的变形、明亮度不同等各种变化，并存在类似的对象物体，该问题成为人工智能研究的一大课题。

富士通在文字识别领域拥有几十年的丰富经验，手写汉字识别技术在金融、保险领域被广泛应用，并在中国政府的人口普查中得到采用。2010年开始从事基于深度学习(Deep Learning)的人工智能文字识别技术研究。2013年开发了人工智能文字识别技术，在文档图像处理权威国际会议举办的手写汉字识别竞赛中获得第一名（识别率达94.8%）。人工智能的第二个案例，体操比赛评分辅助系统。富士通研发的这套系统使用3D激光传感的独特技术，可以从远处捕捉选手的动作。选手的动作数据通过人工智能（AI）系统可以自动评分。本技术预计在明年的东京奥运会上正式应用。

刚才两个案例用到的人工智能解决方案名字叫迅雷，是富士通自主研发的产品。

解决方案中包含感知与识别、知识处理、决策支持三部分功能，目前迅雷的翻译平台已经向富士通13.2万员工开放，日常工作中需要用到的中日互译与英日互译均在使用该平台。

分享了很多的成功案例，最后看一下内部转型。富士通认为欲变人，先变己，这样才能推己及人。

在工作方式、思维方法培训、流程简化和企业文化四个方面均有重大改变，不再强调整齐划一、而转变为重视多样性，灵活性。培育创新的土壤。

富士通的发展愿景是做负责人的全球企业，对环境、社会等做出贡献。我们中心希望在接下来的日子里可以“与您携手，共创未来”。

我的分享到此结束，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



王 阳

车主邦能链联合创始人兼CEO

感谢主持人，感谢大家。

我作为一个户口在深圳，目前在北京创业的半个深圳人，我们的企业——能链集团（车主邦、团油、快电）在B+轮时候的投资方，就包括中小企业发展基金（深圳南山有限合伙），所以我们也算半个深圳的企业，非常荣幸有这样的机会跟大家分享我们怎么做数字能源和智慧能源这件事情。

作为一家“非知名”的创业公司，现在想通过两个场景帮大家来了解一下我们能链集团在做什么事情。刚才蘑菇智行的邓总说他们正在把车的生态和场景打通，帮助车提高能源管理效率20%。那么，它的能源管理效率是怎么提高，怎么跟线下的加油站和充电桩联系起来，这就是蘑菇车联背后，我们能链集团在为他们提供解决方案。大家打开蘑菇车联里面的加油服务就是由我们提供的。

今天我们的主题是讲智慧城市。目前，交通、物流、出行包括车，已经全部都被数字化掉了，但是能源补给还没有被充分数字化，所以我们就需要一张数字化的能源网络来给出行平台、车联网平台提供服务。目前我们是国内最大的第三方能源解决方案提供商，我们把自己定义成用数字化来定义能源新基础设施。

能源变革经历

首先，我们看一下全球范围内能源行业在经历怎样的变革，我们把能源行业分成三个发展阶段，第一个阶段是以能源生产企业为主的阶段，谁手里面有资源，能产油、能产电，谁就有话语权。

到了中间就变成谁手里有渠道，而渠道过剩之后就到了第三个发展阶段，即以用户为中心的平台型公司。谁手里有车主、有用

户、有车队、有加油的需求谁就有话语权。

欧美对标企业先例

我们可以看一下欧美是怎么做的，国外目前有两家上市公司，一个叫FleetCor(NYSE:FLT)，另外一个WEX(NYSE:WEX)，其模式是司机拿着油卡可以到所有的加油站品牌去加油，车队就通过这样一张卡管理了所有的司机，慢慢发展成所有的司机不仅通过这张卡来加油，包括维修、保养、吃饭、住宿，甚至买东西全部都通过这张卡来完成。

通过做这件事情，两家公司就有了这些司机加油以及其他服务的数据，反向就可以为能源消耗提供指导，比如炼厂要怎样炼油，加油站要进多少油，要怎样为客户服务……

我们做了这些公司的股价走势图，可以看出这两家公司从上市之后股价就一直在上升。而相对的，其他传统能源企业股价走势都非常平坦，甚至还在下降。这就说明整个能源行业需要智慧、智能、数字化，以用户为中心是不可避免的趋势。

中国成品油零售市场格局

目前，美国的成品油消耗每年在4万亿左右，中国的成品油消耗跟美国差不多，但是同样的GDP能源消耗，中国所消耗的能源是全球的2.5倍。这是因为我们的能源消耗还不够智能化，所以我们的效率相对较低。因此，在中国就存在这样的机会，我们是不是可以通过对能源行业进行数字化改造，让整个能源行业效率更高一些。

中国的成品油零售市场到底是什么样的格局？全国一共有12万座加油站，其中中石油和中石化两家加起来是5万个，占了46%，这可能跟大家日常的印象不太一样。除了中石油、中石化，其余还包括二线国资，中化、中海油，和外资加油站壳牌、道达尔，当然也包括民营油站强林、大桥等。

中国的加油站有非常大的特点，除了两桶油有全国性的网络布局之外，剩下的油站是非常分散的。我们再看充电桩也是一样的，现在全国有1000多家中小型的充电运营商，在中国这么分散的能源供给市场当中，一定需要一家市场化的公司把这些加油站和充电桩聚合起来做一张这样的网络。

中国车辆端变化

我们再来看看车辆端的变化，目前中国有3亿车主，其中有8000万注册的商用车，为什么我们重点讲商用车？因为中国的私家车主更认两桶油，并且他们现在开车越来越少了，基本上中国的私家车主每7-10天才加一次油，但是这些商用车，靠这些车来赚钱的车辆是每天都要去加油、每天都要去充电的。

在中国3万亿的能源市场当中，有60%也就是2万亿是由这些车贡献的。我相信今天来参加会议的各位会有相当一部分是叫了专车、快车或出租车来到会场。整个中国的出行市场正在经历由私家车出行向更多元化出行方式的变革。

按照德勤的预计，到2050年，全中国开私家车出行的比例只会占到10%左右，大家买一辆车90%的时间是空闲的状态，还要买保险、维修、保养、停车等，要解决各种问题，所以ToB的共享化是出行行业很大的趋势。

这些商用运营车主有什么特点？他们加油是刚需且高频，因为车是他们的生产工具，所以他们对价格也非常敏感。

我们把中国的商用车做了大概的分类，第一类是在城市里面跑的小货车，比如深圳的货拉拉，北京的快狗打车。第二类是网约车，全国有5000万，日活约700万。第三类是出租车，全国有140万，全部活跃。

相对应的是加油站布局，两桶油在全国有5.2万座，他们的优点是品牌很好，网点很全，缺点是价格很贵。第二类是二线国资和外资，他们的优点是服务很好，效率很高，但是没有全国性网络。第三类民营连锁和散站，效率相对较低，并且没有全国性的服务网

络。所以就亟需把第二类和第三类油站连接起来织成一张网络，打造成能源行业的携程或大众点评。

能链集团服务模式

那么，我们究竟是怎么做这个事情的？我们运用互联网技术，搭建一个大中台，一边连接油站和充电桩，另一边是连接车主平台。

目前，能链集团服务的用户，第一类就是车主平台，包括我前面提到的货拉拉、快狗打车，还有嘀嗒出行、神州专车、曹操出行，几乎市场上百分之九十以上的车主平台都是我们的合作伙伴。

第二类是各种各样的主机厂和车联网平台，包括百度车联、腾讯车联、华为车联、阿里旗下的斑马智行、蘑菇车联等几十家车联网中控大屏中的服务都是由我们提供服务的。和主机厂的合作，目前已经正式上线的是荣威和上汽大通的两款车。车主可以在中控大屏中选择油枪、油号，并完成支付。

我们服务的第三类用户是各种各样的车后市场服务平台。比如说汽车之家、懂车帝、易车、京东金融等。他们里面的车主加油服务都是由我们能链集团提供的。

第四类用户是地图商。我们给地图商提供两种服务：一种就是数据服务，你在高德地图、百度地图搜加油站，油价信息是变动的，这个实时信息就是由我们这样的第三方平台提供。第二种服务是支付服务，现在接入的是高德地图，大家不需要用高德导航到油站，再跳转其他平台支付，大家可以直接在高德地图当中直接完成支付环节。

通过这些，我们可以把中国所有的车主数字化，并且打上标签。我们可以获知这些车主在城市当中的加油习惯、充电习惯是什么样的，我们还知道车主开的是什么车，是一辆神州的司机，还是货拉拉的司机。我们知道这些数据，就可以为他们提供个性化油品和充电解决方案。

我们现在的业务已经覆盖了全国的300个城市，连接了一万余座加油站和41万根充电桩。

能链集团产品布局

下面快速过一下我们的产品，车主邦是中国最大的能源底层数据提供商，可以为各平台提供加油站和充电数据服务，团油是中国最大的职业司机加油平台，可以理解成是一款为大家做加油团购的产品，会比你正常去加油站加油有独家的折扣，团油的SaaS系统也可以帮车队做管理。快电是我们给新能源车司机提供服务的产品，也是中国最大的职业司机充电平台。

能源行业3-buy发展趋势

最后分享一下我们做能源互联网3年来总结下来的行业趋势，我们觉得整个能源行业的消费经历了3-buy的阶段，第一个阶段是Pass buy，即路过的时候去做加油。第二个阶段是LBS buy，即通过查询工具发现油站。第三个阶段是Data buy，我们基于数据找到油站。举个例子，瑞幸咖啡可以把店以非常低的成本建到写字楼里面，但是他可以通过数据触达他的用户，但是星巴克必须要把店建在购物中心非常显眼的位置才能触达客户。对于加油站也一样，原来一定要有非常好的位置，但现在可能建得稍微偏一点，我们依然可以通过数据化的平台触达到司机，因为位置相对偏一些，价格就可以做得更低一些，更有优势。

能链集团（车主邦、团油、快电）发展愿景

我们的愿景是什么？我们没有自己的加油站和充电桩，但是我们要做全球最大的在线能源零售商，为我们的合作伙伴提供服务，希望可以帮他们降低成本，把整个城市的能源消耗变得更加数字化！

再次感谢大家，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



白湧

谷歌大中华区渠道业务事业部总经理

非常荣幸今天有机会来到深圳跟大家分享。我是来自谷歌渠道事业部的白湧，我们这个部门主要是跟中国大陆不同的合作伙伴一起用数字技术帮助中国的产业走出国门出海。在开始之前先给大家放一段视频，这个视频可以让大家更好地理解我们做的是服务。这是郑锅集团的案例。

跨境电商非常火，特别是深圳，很多朋友只是觉得电商更适合于常规的消费品，我今天想跟大家分享的是在数字互联网的世界里面，很多传统制造业都有非常多的机会。经过这么多年的发展，整个数字体系非常适合不同的产业去尝试用互联网打开国门。今天我们通过锅炉可以跟大家诠释一下，每个企业真正开始走出国门的时候，大家碰到的第一个问题是我去哪里，哪些市场有机会，世界上这么多的国家。在互联网上，今天已经有很多免费的工具，比如谷歌的商机洞察，让你通过电脑就可以知道你的产品在全世界有哪些机会。当你知道了这个商机之后，很多企业需要建立自己的网站、APP，今天也有一系列的工具可以帮助大家很好地实现网站或APP的搭建，特别是谷歌很多新的产品。接下来是谷歌强大的广告系统，我们可以通过不同的媒体形式，比如youtube、搜索、展示、Google play，可以帮助大家触达世界上很多不同的地方和受众。我们后台还有强大的数据工具，可以帮助大家沉淀出来非常多的数据。很多企业可以通过这些数据进行非常深的数据挖掘，可以更好地了解你的客户和受众。所有的产品就像这张图上展示的，几乎可以帮助大家覆盖全世界90%以上的互联网受众，以及你们想触达的国家，这个平台已经非常成熟，希望大家可以利用这个技术开拓海外的天地。

在真实的世界里还是非常复杂的，我今天要跟大家分享的是我们怎样用最新的技术帮助大家解决互联网上最复杂的问题。互联网

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）

上的数据会随着互联网的设备和互联网受众的发展变得越来越多，也越来越复杂。举个例子，比如谷歌的youtube是非常强大的视频平台，在youtube上的视频量非常多，我们国家很多企业会通过youtube视频宣传他们的品牌做爆款产品，有很多操作都是通过视频来实现的。视频的量发展得也非常快，现在youtube上每天新增加的视频量，如果你都要看完的话，差不多要25年的时间。这就带来一个问题，我要选什么样的视频内容。今天80%的互联网访问都在手机上面，互联网上绝大部分的流量都是在移动端上。在移动端上又牵涉到怎样通过移动端推广我们的产品和服务。今天在移动端的下载量，每个月的移动端下载量超过了100亿。随着互联网的发展，我们要面对一个非常大的数字挑战，这个数字非常庞大，已经远远超过人常规的能力。我们怎么解决这个问题呢？这就要回到AlphaGo，谷歌在几年前让地球上最优秀的棋手跟机器进行了一场比赛，这个可以很好地解释我们怎样用技术去解决未来的挑战。围棋是很有意思的棋艺，如果会下围棋的朋友们都知道，围棋19×19个格子，如果要计算它有多少个变化，相对来说比较精准的计算是10的170次方，这是非常庞大的数字，从某种理论上讲超过了银河系原子的数量。我们在互联网上面面临的挑战是每一次做互联网推广，我花10块钱希望得到50块钱、100块钱的回报，我希望每次投入都有回报。这就好比下围棋，我每次下围棋都想赢，这能做得得到吗？就牵涉到我们需要有庞大的算力，我们需要面对10的170次方，我们要把每一种可能都算清楚。AlphaGo恰恰做到了这一点，当然这远远超过人类的能力。我们比较幸运的是生活在一个非常伟大的时代，我们今天可以用这种能力，这种能力我们称之为机器学习。我们具备了强大的能力可以去训练机器，帮助我们实现这种能力。随着计算能力的发展，我们可以训练机器去实现这样的发展。

当我们具备这样的能力之后，我们就可以把强大的计算能力运用到数字营销里面去，我们可以很好地告诉机器我们需要找什么样的受众，我每次投入希望得到什么样的回报，不管是什么样的产品，去哪个国家，可以让系统很好地学习我们的目标。机器就可以面对数十亿、数百亿、数千亿的互联网数据很精准地帮我们找到客户。这是互联网非常有魅力的事情，现在有很多企业在使用这样的技术。

如果玩过数字营销的话，你们一定会碰到很多问题。其中第一个问题是我们怎么样在互联网上对我的客户做定位，我的产品适合卖给什么样的人，我的广告适合投给什么样的人，这要有精准的维度定位，这取决于我们对互联网受众精准的理解，这些受众出现在互联网上出现的是cookie，并不是真正的人，我们需要对这个人做非常多维度的判断。我们可以非常好地利用机器学习对人进行深度画像，我们对受众的触及就会非常精准。当我们定位了这个人之后，我们要把产品形象投送给他的时候也会出现很多的挑战。就像在座每一位在手机上看一个商品的时候，每个人喜欢的展现形式是不一样的，有的人喜欢视频，有的人喜欢文字，有的人喜欢图片，不同的产品，在不同的受众、不同的时间、不同的地点要有动态的智能化组合才能打动国外的受众。这种变化的数量也是非常庞大的，也远远超过的人类的能力，我们也需要用机器学习，通过不断的智能化组合最好地实现我们对客户的影响，从而达到营销的目的。今天我们会通过机器学习帮助他们实现这样的功能。

我们在营销上的需求远远不是简单地把广告投出去完成订单，特别是制造企业还有很多深层次的需求，有的时候我们知道有些客户表面上看上去是很好的买家，但是他的信誉并不是很好，过去经常拖欠货款。有些顾客我们觉得他可能不是很长期的合作伙伴，或者潜在的竞争对手，很多深层次的数据也会影响我们的营销效果。机器学习也可以帮助到你们，我们今天的整个营销体系里面可以把每个商家自己的数据和客户的诉求集成到广告平台里面，通过更深层次的数据文化，更精准地帮助企业实现营销目的。今天这些技术通过庞大的数据系统和精准的数据学习方法都可以一步步得以实现。我们在今天这个世界里面，大家有很多的机会可以把你们的产品服务带到全球去，让你们的产业有更大的发展。

除了这些之外，数字营销对我们产业未来发展的影响也非常大，前面有很多嘉宾已经讲到了很多数字化的转型，我相信在座的各位也一定也有很多的体会。越来越多的企业在面对客户的时候会越来越多从互联网上面对客户，而不再是通过线下的实体店。包括今天大家的衣食住行，银行业务、保险业务，很多人要经常出差，我相信买机票已经全部从手机上买，没有人会再到线下店去买，很多

服务已经转到互联网上，所以企业必须要面对这样的转型。就像一开始看到的郑锅集团，他们的很多采购方是从互联网上寻找他们的订单。随着互联网的转型，当企业意识到他们的客户都是在互联网上跟他们沟通的时候，他们的整个运营体系就产生很大的变化，他们更多以客户数据为导向，这时候会触动企业要做很多深层次的数据上的变化。最关键的是随着大量数据的积累，我们给企业带来更大的变化是对产品的革新，就像图上看到的这个产品，这是普通弯矩的产品，但是这个产品是通过互联网，通过用户使用这个产品数据的积累，经过后台机器学习的能力会不断调节这个玩具的难度和功能。它会随着你玩的深度和使用的技巧不断地调整。这种弯矩可以适用于从2岁玩到十几岁。很多的产品会变得越来越智能，而且会产生出革命性的进步。机器学习会越来越广泛地应用到很多企业的数据体系里面去，当很多企业有了大量的数据、大量的用户反馈之后，你们可以用机器学习的方法更好地生产出更合理的沉淀。在天津有一家做自行车的企业，几年前自行车的竞争非常厉害，很难做出很好的市场利润，大家都以价格在博弈。这家企业通过互联网把自行车推到国外去，他们通过大量的客户反馈发现中国的钢材某些方面并不是太理想，国外的人骑自行车不是上下班，而是周末去登山，通过大量的数据他们得出一个结论，自行车的结构需要调整，所以他们做了一个钢梁的改进，让这个自行车马上变成了爆款。当我们离开互联网的时候，通过中间商一层层销售的时候，我们没办法及时知道这种反馈，以致于产品非常容易滞销。而通过互联网这家企业找到了很好的机会，而且获得了非常好的回报。

谷歌这位科学家Ray Kurzwei，他是研究机器学习的，对所有机器学习的成果做了研究之后，他得出一个结论，他认为我们人类未来100年的发展，如果用今天的能力去评估的话，我们在未来100年里面所创造的业绩或者是突破可能相当于历史上2万年所做出来的。你们或许听说过康德拉季耶夫，他的研究成果叫康德拉季耶夫长波，他得出的结论也差不多类似，我们生活在一个非常伟大的时代，关键看我们是不是能够拥抱这些技术，能不能去开创我们自己的天地。谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



周伟然

普华永道全球通讯、媒体及科技 (TMT) 行业主管合伙人

我今天非常荣幸代表我们公司展示一下我们在咨询行业的经验。

11月份是非常重要的月份，因为有两个非常重要的日子，一个是双11，11月1日又是另外一个重要的日子，就是5G商用套餐正式推出，就正式把5G商用的大门在中国正式打开。5G对于中国未来总体的经济发展将会有颠覆性的影响。我今天要讲的是5G带来的机遇和挑战。首先简单介绍一下5G，然后再分析一下带给我们的机遇与挑战，我们也做了研究，分析了如果要在5G领域取得成功，有一些成功的要素。

说到5G，首先要知道它的三个特征，第一个是超高速的网络，它比我们现在用的4G最少快30倍，甚至可以到100倍。第二个是延迟性非常低，它的延迟性比4G短30倍，短到什么程度呢？比如我们的手碰到一个热的碟子会反应缩回来，这大概是15毫秒的时间。5G的延迟性只有1-5毫秒，比我们人脑的自然反应还要快最少3倍。第三个是高效的网络。这个网络耗电量要非常低，不要耗费太多的能源，第二可以给很多的应用在某个指定的范围内交换信息。比如智能汽车怎样保证畅顺安全地运行，这要靠一个非常有效率、可靠的网络，5G就可以提供这样的场景。我们估计未来每一个新的网络，我们看3G、4G的发展，5G也不例外，这要分开三个时段，大概5-6年来发挥它最大的效能。头两年是正式商用，到2021年预计5G的覆盖面是在城市密集的地方。到2022年估计覆盖面可以到一般性的城市，到郊区。到2025年在国内是全面覆盖。无人驾驶汽车到时候就可以正式推出。对于能源行业来讲智能电网也可以通过物联网加上5G网络正式推出。

11月1日5G商用套餐正式推出，今年、明年是极高速的宽带业务的推出，到了2022年才有机器本身物与物的互动。几乎所有行

业都会受到影响，首先是智能制造，很多制造业都会推行物联网，推行自动化，还有医疗保健、零售行业、智慧城市。我们刚才说到有三个特征，高速、高效、低延迟性，这里举一些例子，比如在娱乐行业，通过5G网络，加上AR/VR，可以提供超高清的视频下载，就可以提升很好的娱乐享受，AR/VR眼镜也可以带来更好的用户体验。医疗保健，大家也听过远程治疗、远程手术，如果能够通过网络，一个中国的医生可以替一个德国的病人进行远程诊断，甚至可以利用机械臂在远程做手术。在运输行业，5G网络加上物联网技术、AI技术，可以及时判断交通的情况，跟无人驾驶汽车做直接的交流，令到他们可以很安全地做运输业务。各行各业都会因为5G的推出提升很大的效能。

资本的投入是非常大的，中国整体要推出5G一共要投入的资金大概是1.5万亿人民币，是超炮打的金额。三大电信运营商是怎么提供数据服务呢？B2B或B2C，他们买数据给第三方的服务商，比如卖给谷歌，谷歌利用这些数据提供线上服务来提升他们的利益。或者是三大电信运营商直接卖数据给最终的用户，利润在增值服务里面体现出来，这些利润都在第三方手上掌握，他们掌握的只是卖数据包。如果是1.5万亿元的投资，再用现在B2B、B2C的模式是不行的。我们相信三大电信运营商，包括世界上其他的电信运营商他们都要走改革的方案，他们要达成新的合作伙伴的模式，就是B2B2X，头两个B，其中头一个B是电信运营商，另外一个B是第三方服务供应商，X就是最终的用户。电信运营商起的作用是混合的5G服务，可以推动一些新的服务，或者只是辅助第三方提供5G有关的服务。我举两个例子，电信运营商作为创建者，比如我是一个电信公司，比如中国移动有9亿多客户，跟VR/AR公司推出5G AR/VR套餐，用户就会买这个数据包，就可以通过AR/VR看美国的NBA比赛，或者是听周杰伦的演唱会，就像在现场一样。比如在工业自动化怎么建立一个平台，可以远程控制生产流程，交给OEM智能制造供应商来做，电讯商只是提供5G网络来协助他们做远程的控制。

说到机遇与挑战，可以带给电信运营商很多新的收入来源，用5G网络也可以降低很多成本，也可以改善客户体验，刚才说的用AR/VR在家里面就可以享受节目。但是也有很多商业挑战，首先是这个网络非常贵，所以一定要有妥善的变现方法，我们刚才说的B2B2X模型非常重要。现在因为5G刚推出，就近是否是成功方案也真的是摸着石头过河，也会有失败的例子。现在一台5G手机超过1万元人民币，人们愿不愿意付出这个代价也要打一个问号。

因为这些挑战，我们觉得有五大因素，就是当一个公司要采取5G作为商业变革需要想的。头两个轮是要看第三方合作方，比如品牌的影响力，我跟谷歌合作，谷歌已经有这么多的客户，他们的影响力很高，通过他们youtube的优化，他们的youtube客户自然就会用上我们的服务，我们就不用自己做推广。还有市场的渗透率，比如工业4.0，自动化的供应商他们就会有这样的市场，我们就不用花这个力量。但是有一些服务，比如我是移动运营商，我有很大的客户群，我有很多变现的机会来推服务给他们。还有业务的相关性。最后一个是比如电竞或直播，里面有不同的频段来做这个服务，这个依赖也是很重要的，要考虑在商业模式当中。我就说到这里，5G将会带来极大的机遇，但是也有一定的挑战。但我们还是非常乐观的，5G将会在中国得到很好的经济效益，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



李萌迪

丝路视觉科技股份有限公司董事长

大家下午好，今天下午利用这个会场给大家带来的主题是“智慧城市和数字孪生”。

我不知道大家有没有感觉到高交会的主要内容已经越来越被人工智能以及背后的大数据所占据了，而且在高交会馆里面还有一个单独的馆数字城市馆，这已经成为了当今社会发展的主要趋势。刚才也有很多专家跟我们讲数据以及人工智能在各行各业的应用。谈及数据，我觉得并不可怕，从人有了行为开始，我觉得有了客观世界开始，数据就已经在产生了，只不过从行为到数据，到今天的大数据，我觉得是因为我们有了科技去记录并储存它而已。从数据到人工智能，我觉得这是一个过渡阶段。正因为有了数据给我们提供了这么庞大的基础才相应孕育出了人工智能，人工智能还是基于数据的储存和运算的能力。所以人工智能从学习到深度学习，到逻辑整理，为我们提供决策依据，甚至未来有可能会替代我们去做决策。有了数据和人工智能之后，我们一个非常大的应用场景就是物联网。我觉得这样一个闭环，从大数据到人工智能，到物联网是从基础到分析，再到运用层面的逻辑。这三个要素组成在一起，构建了我们现在生存最大的一种形式叫做城市。刚才听到了吴志强院士讲城市的产生和数字城市、智慧城市未来的发展，我是受益匪浅的。

说到痛点，刚才的分享嘉宾也提到，比如现在有信息孤岛的问题，有重复建设的问题，有低效的问题，有操作难的问题，甚至你要掌握它还有非常多的专业要求。我本来很不想展示痛点的，其实基于大数据平台下的人工智能的发展，所有当前的痛点只是阶段性的过程而言，随着数据越来越多、越来越丰富，计算机的能力越来越强，我觉得今天看到的所有的痛点都是明天要解决的方案而已。我们在智慧城市应用的层面上要解决交通的问题、医疗的问题、建筑的问题、政务的问题，诸如此类，基本上智慧城市能解决的问题，只有大家想不到的，没有人工智能做不到的。智慧城市作为当今非常大的话题，我觉得在这个趋势上面我们应该做一些什么样的

准备。

中国在数字经济时代下有着巨大的优势，中国所谓的数字经济也是近期推出的一种新定位方向的概括，什么叫数字经济，为什么我认为中国在数字经济时代下有巨大的机会？我之前跟浙大的交流交流的时候，他说中美之间的区别，我觉得蛮直观的，他说美国是一个基于车轮上的国家，只有当今的中国是真正生活在互联网上的国家。他说到再往长远发展的时候，在大数据和人工智能时代中国所拥有的机遇。我觉得基于互联网，我们现在对互联网科技的依赖程度也许是全球最重的国家，我们现在用到的支付，用到的社交，生活的方方面面越来越离不开手机以及背后的人工智能。中国在互联网基建以及投入方面确实实领先于全球，中国老百姓在这方面的应用也是领先全球的。中国在数字经济上有的作为也是一定会引领全球。我刚才在台下跟谷歌的白总交流，他说在国外没有智慧城市概念，但是现在智慧城市成为了中国未来非常主要的方向，未来在这些方面我们会引领全球的。

智慧城市需要什么样的展现？我们以前对于城市管理也有数据，但这些数据背后的呈现，我们用到了大量的excel分析、PPT分析，都是基于平面的。随着数据获得的越来越多，需要展现的层面也越来越多，我们需要运用到的形式也越来越多的，承载的界面也越来越丰富，手机，屏幕，大屏幕，这些都给我们在智慧城市的呈现上提供非常多的场景应用。

在智慧城市方面我们能做什么？丝路视觉旗下单独做智慧城市子公司提亚科技能做什么。数字孪生是数字模型的一种构建，我们一直希望在客观的物理世界里面搭建另外一个客观平行的数字世界，这是思路体下提亚科技的主要使命，真正能够把物理城市和电脑里面显示的数字城市做越来越接近的描述，这是我们想要做到的东西。

在数字城市的平台上，我们可以通过不断的积累积累和提供很多的解决方案，规划也好、医疗也好、信息也好、交通也好、物流也好，最终实现我们能够提供控制。人、云和端最终在某个空间和物件下面的交流，这个场景是非常重要的。这个也是数字城市或者是数字孪生城市运载的系统，它是如何展现的。我们搭建数字城市的表现形式，不管是在高交会的大屏里面，还是在乌镇互联网大会上，我看到了非常多关于数字城市呈现的大屏，大数据是非常需要直观和感性的识别认知，这也是数字城市之所以要搭建的原因。其实可视化的呈现对于人来说是非常重要的，可视化的呈现对于机器来说不重要，计算机不需要可视化，但是人需要可视化。我们怎么样理解智慧城市背后所有的管理逻辑，如何呈现出来，可视化的过程非常重要。就像吴志强院士给大家演示城市的人每11年的波动，那个波动图就是可视化的过程。但是基于数字城市、智慧城市这么大的命题，而且我觉得科技和艺术从来就不是割裂和独立的，有人说科技是理性思维，艺术是感性思维，我觉得不是这样的，科学家也一定要会艺术，会艺术的科学家可能更性感，做艺术的人也要懂得科学。艺术的表现形式在今天科技爆炸的时代背景下，艺术的形式一定会跟科技一起联动。人类是从绘画开始的，当我们还没有语言的时候，在洞穴的时候我们发现拿着小石头可以在石头上画画，就产生了绘画。我们能够模拟自然界的生活创造出音乐。这些都是艺术不断表达升级的方式，这里有视觉的艺术，有听觉的艺术，有时间的艺术，也有空间的艺术。到后面人类有了工程，掌握了泥土，掌握了青铜之后有了雕塑，掌握了工程之后有了建筑，当人学会了表演之后有了戏剧，当科技发展到一定阶段，当我们懂得用胶片记录时间的时候就有了电影，到今天已经到人工智能时代了，科技已经在爆炸了，也许未来AR/VR是第十种因素，也许大屏就是第十种因素，也许所有场景的融入就是第十种因素。科技和艺术从来都是孪生姐妹不分割的。

这是我们做的数字城市的直观案例，深圳的，在这个管理系统里面数据来源可以有非常多的来源，但是来源的逻辑整理，整理完之后的呈现是我们最主要要干的活。只要有数据就可以呈现，只要有数据的提供，只要阿里、腾讯、华为他们能够提供数据，我们就可以把它呈现出来。我们自己对于数字孪生城市的理解，我们认为城市的信息模型就是我们的筋骨，而在这个脊骨上面所有数据的呈现就是我们的血液。我们自己也会认为一个筋骨长得漂亮，那个人描述出来会更加健康。我们认为一个非常准确又非常实时，又非常性感的城市模型能够给到我们的智慧城市更加直观以及美丽的表达。

城市的数据来源可以有很多，比如GIS、倾斜摄影、卫星地图、移动测量、数据源、3D拍摄，但都有一些缺陷，城市的模型是

需要多方面的技术综合处理的。所以一个非常高清准确的模型，加上基于GIS最准确的地理信息，然后再配合安全稳定的渲染引擎才有可能交出一份在智慧城市表达上令人满意的答卷。提亚科技也是从进博会开始，第一届进博会，第二届进博会，我们跟上海政府配合做进博会的数字城市系统，后面我们也做了数字广东，跟腾讯合作，后面有数字广西、数字海口、数字重庆，甚至我们还做了数字西藏。随着跟这些大企业不断合作，跟政府不断构建数字城市的呈现平台，我们也学习到了很多。

提亚数字科技的竞争力，为什么提亚做这个事情有优势？三方面，第一个来自于丝路视觉20年来的专业积累，对于建筑和规划，丝路视觉已经科工了20年的服务，不但我们对规划的理解有深度，而且我们本身在城市模型上也有积累。第二个我们从2001年开始做渲染引擎的部署，我们旗下的瑞云科技到今天为中国无数的电影提供了渲染支持，能把电影实时渲染的技术运用到智慧城市上也是我们的一个优势。第三个是展览展示的综合运用。这是智慧城市通用的表达模式，我们可以叫做决策指挥中心、成果展示中心，甚至是总裁驾驶舱。我们对城市规划的理解，20年的积累，十多年实时数据渲染的科技积累，包括在展览展示方面不断的实践，不只是我们之前做雄安的规划馆，以及做前海、南沙很多跟城市规划相关的展示空间的整体设计、整体解决方案，我一直觉得这种方式仅仅是智慧城市的起点，以后可以变得更加性感。

为未来的展示赋予更多的多元化，我们要把体验提升，把空间提升，把装置提升，把所有视觉的识别系统都要做提升。也许未来是这样的，跟大家讲个故事为什么我们会把做智慧城市这个业务的公司起名叫提亚，提亚来自于古希腊神话，提亚女神也叫泰坦女神，是所有元神之母，在传说中提亚给人们带来了视觉以及智慧，这是我们为什么会把智慧城市这个业务做这样的理解。丝路视觉旗下的提亚数字科技公司，我们的slogan是让智慧看得见，希望在座的所有人，包括高交会所有的参展商都能够把智慧城市做得越来越美，智慧的事情交给科学家，看得见的事情交给我们提亚，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）



杨 恒

爱莫科技创始人兼CEO

各位观众大家下午好，刚才几位嘉宾已经讲了很多关于数字化、智能化相关的课题，关于视觉数据，我们每天走在大街上都能看到很多监控摄像头，有一个数据统计，现在超过了2亿个摄像头假设在中国大地上。还有手机就更多了，大家用的手机从最开始的没有摄像头，到现在的三摄、四摄，出货数量超过10亿。还有车载视觉，以及智能辅助设备装在车上，现在已经有无处不在的视觉数据。

很多人说数据为王，但是当大家讲到数据的时候，大数据是什么东西呢？大数据每个人都在谈论它，但是没有一个人知道怎么做它，这就是大数据的现状。对于企业来说，真正有了这么多数据之后，怎么把数据变得有价值，每个人的思考方式，我们能不能把大数据变小，还希望这个数据能产生价值，对企业来说非常重要。第二个问题是讲到AI，这两年AI是非常火热的话题，从学术界到工业界，有很多新的文章，大的事件发生，特别是讲到人工智能应用的时候，所有的企业当他说做人工智能的时候，大家会看到现在的识别率99%，甚至99.99%。但是在真实的应用中会发现是1减99%，这是我们在真实的应用中看到的场景，人工智能在真实的应用场景中表现得并没有那么好。King和Queen是始终要相遇的，他们的第一次相遇是人工智能发展的基础，当King遇到Queen的时候，数据怎样驱动人工智能的发展，中国专门从事数据标注的人员数量达到了百万级别，人工智能在训练过程当中需要很多的数据标注，但人工智能科学家又比较贵，所以很多数据标注人员在比较偏远的地方，中国数据标注人员最多的是在贵州，有很多人每天坐在电脑面前，让他们把车标注出来，把人脸标注出来，是非常累的体力活。中间的几千万指的是头部的AI公司，包括BAT这样的大公司每年在数据标注上所花费的经费差不多是几千万。最后是几个亿的支出，就是这些AI公司在购买计算服务器上所花费的。这右上角我画了一个飞机的标志，现在因为人工智能的发展需要大量的计算，它所产生的碳排放已经超过了跨国飞行。人工智能本身，我是十多年

的从业者，一个非常性感的行业，但是因为这几个数字，大家听起来已经变成了一个非常不幸的行业。我们是一家非常新的人工智能公司，我们也在思考有没有其他的办法能够让这些数字至少变得更性感一点。

我们想到的第一个方法，比如做人脸，其实它面临的问题是要海量的数据，当我只有一张数据的时候怎么想象出来更多的数据呢？这是我们的做法，比如我可以产生各种角度、各种光照，甚至各种眼神，戴眼睛是怎样的，戴口罩是怎样的，表情是怎样的，这是我们的做法。除了对脸之外，还有各种不同的姿态，通过少量的数据产生大量的数据，这是我们公司跟主流的做法不一样的地方。以及做无人驾驶的企业也在企业模拟在计算机里面模拟无人驾驶的环境，还有军事上，比如模拟一些舰船在近海的时候是怎样的，通过这样产生的数据辅助计算机来认知这个世界。因为产生的数据不是真实的，所以在实际中的应用并不是那么直接。

这里我举一个简单的例子，通过我们刚才说的用虚拟引擎产生数据训练人工智能的方法，最后在怎么理解人的行为上，这个人可以看到这样的场景，在计算机的眼睛里如果想理解这个场景更多的是要看到每个关节在哪，脸上每个点在哪，你在看什么地方，你是男的还是女的，大概多少岁，这是计算机要理解这个场景所需要识别的方法。

我们根据这样的方法对一些传统的行业，以前数字化程度不是很高的行业怎样产生变革。第一个行业是烟草，烟草是一个比较古老的行业，中国现在的GDP收入很高，烟草每年贡献了7-10%的税收，中国差不多有超过3亿的烟民。吸烟是不健康的事情，但是这个行业存在，而且很巨大。我们一直在思考我们的技术能不能对这个行业产生一些改变。在烟草营销环节会产生大量的图片，这里我举了一些实际中处理的例子，中国市面上烟的规格非常多，也有非常多长得非常类似的。计算机需要识别不同的规格、不同的营销活动、不同的营销环节所产生的图片。这是我们可以识别目前市面上烟的规格的可视化，左边这幅图是真实场景中的图片，中间这个是中国市面上所有烟的规格，可以看到非常多长得非常像的。我们现在差不多可以识别4000多个规格。另外是对于烟民这个群体，不抽烟的人觉得抽烟的人离你越远越好，但中国有超过3亿的烟民，这些烟民也值得被尊重，在公共场合，机场、高铁站、写字楼、会议中心建了吸烟房，我们通过人工之梦视觉的手段捕获不同的消费者在这个场景下的行为，比如什么样的人抽了什么样的烟，怎么抽的，抽了多少口等相关的数据。这是一个真实场景的抽烟行为，我们通过姿态识别和温度的感知，以及他们的穿着、年龄、性别等对消费者进行深度的感知。另外就是店铺，中国有超过550万家可以销售烟草的店铺，每个店铺有自己的特色，我们对超过400万家的店铺实现了数字画像和精准画像，这些店在什么位置，销售什么烟，什么价格，这样就实现了我们刚才讲的三个层面，一个是对本身的产品，第二个是对烟民消费者，第三个是对店铺，这是对零售的三个维度，我们协助中国烟草完成了这三个方面的数字化。这是一个蛮巨大的工程，我们最开始跟中国烟草合作的时候，任何一个烟草企业，你问他我是中华的品牌，谁在抽中华，他们是不清楚的，我们回答烟草企业这些问题，我们怎么从数字中获取对行业有价值的信息。

烟草是一个不太健康的行业，后面讲用人工智能怎么为人类健康做出更多的贡献。第一个是比较有意思的案例，和剑桥大学合作的，我们怎么去观察羊是不是健康。大家听起来可能比较奇怪，为什么要关注羊的健康。这在动物福利的角度上来讲是非常重要的，如果羊生病了没有发现它对动物福利是非常不负责任的态度。大家可以看到下面这两张图，左边这张图是健康的状况，另外一张是不太健康，马上就要死掉的状态。我们通过计算机视觉或视觉智能的方式来发现这些非常有意思的数据。另外就是对于小孩子的健康，我们用机器人的方式替代老师和医生，特别是二三线幼儿园没办法请那么多医生和老师的情况下实现早上的晨检，身高、体重、提温，有没有受伤，大部分童工人工智能识别的方式来代替老师和医生。另外对孩子课堂的行为，是不是跟其他小朋友在互动，上课有没有认真举手，有没有很开心地听课，对他们的课堂行为进行分析，这样使得家长能够了解每个孩子的健康状况和上课的状况。目前我们的合作方在中国有22个省铺设了晨检的设备。还有针对驾驶员的健康和安全，这是我们真实采集到的数据，行业用车，特别是跑长途和危险运输的车辆，如果他们开车的时候打瞌睡、抽烟或打电话都是非常危险的，我们的设备可以准确地捕获这些信息，当你打瞌睡的时候预警，同时跟后台关联，发现驾驶员平时的驾驶行为。我们在中国超过200万辆车安装了算法，并且收集到了超过10万辆车的信息。

下面谈一个比较沉重的话题，中国因为人口比较多，抑郁症是大家没有太多关注的话题，根据WHO的报告，全球差不多有3个多亿的抑郁症患者，中国前几年确诊的抑郁症患者有5400万，占中国人口的4.2%。中国心理科的医生是非常缺乏的，每10万人只有1.7名心理医生，而在俄罗斯和美国有超过11-12人。因为我们在日常生活中会遇到很多视觉设备，比如门禁，在您进门的瞬间我们看能不能通过对脸部表情的捕获，来判断你的心理健康或情绪情况。这个项目是我们跟第四军医大学合作的，我自己也有多年从军的经历，部队士兵的抑郁症情况也是比较严重的问题，我们希望能够通过这些日常的设备，看能不能通过视觉智能的方法对他们的情感进行分析。这个设备发现你不太开心，我们有没有一个什么方式，比如给你加一个好看的贴纸，给你加一个好看的表情让你开心一点，这是非常简单的手段，让这些设备本身变得有温度、有情感，它可以跟你交流互动。这是视觉智能走向未来非常有意思的方向，而不是冷冰冰的设备，根据你的情感给予你反馈，这样就为公共健康做出一些应有的价值。

以上是我对这个话题的演讲，谢谢各位。

（本文根据现场演讲速记整理, 未经本人审阅）