



第二十二届中国国际高新技术成果交易会  
CHINA HI-TECH FAIR 2020

# 2020中国高新技术论坛 | 演讲 CHINA HI-TECH FORUM 2020 | 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 & Exhibition Center)  
Beijing Yicaijin Consulting Co., Ltd.



# 2020 中国高新技术论坛

CHINA HI-TECH FORUM 2020

## 科技改变生活，创新驱动发展

TRANSFORMING THE FUTURE WITH TECHNOLOGY  
DRIVING THE DEVELOPMENT WITH INNOVATION

November 11-13, 2020

SHENZHEN CONVENTION AND EXHIBITION CENTER, CHINA

2020年11月11-13日 中国 深圳会展中心







# 目录 CONTENTS

## 01

### 开幕论坛

010

时间: 2020年11月11日(上午)

地点: 深圳会展中心五楼杜鹃厅

- 合作创新, 发展共赢
- 全球疫情冲击下的新格局、新挑战、新机遇

#### 主持人:

艾学峰 高交会组委会副主任兼秘书长、深圳市副市长

#### 主题演讲:

邬贺铨 中国工程院院士

发言题目: 《“十四五”时期的互联网技术》

高文 中国工程院院士、鹏城实验室主任

发言题目: 《鹏城云脑开源生态》

郑叶来 华为云计算技术有限公司董事长, 华为云业务总裁

发言题目: 《创新·普惠, 技术赋能产业智能升级》

## 02

### “新时代、新技术、新经济”主题论坛

020

时间: 2020年11月11日(下午)

地点: 深圳会展中心五楼杜鹃厅

- “新基建”引领发展新浪潮
- 金融业全面开放与资本市场高质量发展

#### 主持人:

邢早忠 金融时报社党委书记、社长

#### 主题演讲:

侯云春 中国企业评价协会会长, 第十二届全国政协委员, 国务院发展研究中心原副主任、研究员

发言题目: 《新基建 - 应重建 - 更重用》

莱斯利·马斯多普 新开发银行(金砖银行)副行长

发言题目: 《进一步开放中国金融和资本市场: 机遇与挑战》

陈世卿 美国工程院院士、美国科学与艺术院院士、美国第三脑研究院院长

发言题目: 《5G+ 工业互联网+ 大数据+ 脑科学+ AI+ 网格边缘超算的应用场景》

胡玮 平安集团智慧办副主任、平安智慧城市联席总经理兼 CTO

发言题目: 《科技让城市更美好》

毛臻伟 准时达国际供应链副总经理、全球市场营销中心 CMO

发言题目: 《洞察全球供应链核心变量 迎接创新发展机遇》

曹远征 中银国际研究有限公司董事长

发言题目: 《疫情冲击下的全球经济金融》

贾缙 埃森哲大中华区企业技术创新事业部运营与交付总裁

发言题目: 《借力新基建, 数字化转型再提速》

# 02

## “新时代、新技术、新经济”主题论坛

020

时间: 2020年11月11日(下午)

地点: 深圳会展中心五楼筋杜鹃厅

- “新基建”引领发展新浪潮
- 金融业全面开放与资本市场高质量发展

圆桌对话: 新基建、新动能、新引擎

### 对话主持人:

高飞 至顶网总经理兼总编辑、奇客故事主笔

### 对话嘉宾:

陈世卿 美国工程院院士、美国科学与艺术院院士、美国第三脑研究院院长

蒋金水 中国第一重型机械集团公司副总裁

区海鹰 金融壹账通 Gamma CEO

王海龙 深圳市智慧杆产业促进会会长

# 03

## “改变世界的新兴科技”主题论坛（一）

045

时间：2020年11月12日（上午）

地点：深圳会展中心五楼筲杜鹃厅

- 你好 2030
- AI+：算力、认知与深度学习

### 主持人：

王海东 深圳卫视主持人

### 主题演讲：

- 罗希特·塔尔瓦 知名未来学家  
发言题目：《科技视角：下一个十年发展时间表》
- 马 钦 世界银行高级经济学家  
发言题目：《推动创新，国际上好的实践经验》

### 主题演讲：

- 谢 东 IBM 副总裁、大中华区首席技术官  
发言题目：《新常态下企业数字化重塑的两大关键技术：混合云 + 人工智能》
- 骆 琤 富士胶片（中国）投资有限公司记录媒体事业总经理  
发言题目：《数据长久安全 赋能创新应用》
- 项金根 深圳量旋科技有限公司董事长  
发言题目：《一个基于桌面型量子计算机的量子神经网络的应用》
- 浣 军 北京深尚科技有限公司首席科学家、CEO  
发言题目：《数字内容生成和自主人工智能：技术和大规模应用》
- 张楠庚 嘉楠科技董事长兼首席执行官  
发言题目：《边缘 AI：计算架构新十年》
- 季 楠 深圳市立体通技术有限公司副总裁  
发言题目：《5G 应用场景的新探索 畅想三维互联网》

# 04

## “改变世界的新兴科技”主题论坛（二）

067

时间：2020年11月12日（下午）

地点：深圳会展中心五楼筲杜鹃厅

- 颠覆未来的通信技术
- 生命科学的加速与突破
- 太空经济与民用航天

### 主持人：

王海东 深圳卫视主持人

### 主题演讲：

- 张 平 中国工程院院士，北京邮电大学教授、网络与交换技术国家重点实验室主任  
发言题目：《6G 发展愿景及挑战》
- 刘光毅 中国移动集团首席专家、6G 总监  
发言题目：《6G：数字孪生，智慧泛在》
- 胡 博 中国联通研究院 5G 智库主任  
发言题目：《5G 数字新基建赋能内循环高质量发展》

# 04

## “改变世界的新兴科技”主题论坛（二）

067

时间：2020年11月12日（下午）

地点：深圳会展中心五楼筋杜鹃厅

- 颠覆未来的通信技术
- 生命科学的加速与突破
- 太空经济与民用航天

侯胜利 思科大中华区副总裁

发言题目：《5G时代网络创新与展望》

### 主题演讲:

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，中国科学院生物物理研究所研究员

发言题目：《大脑“记忆印迹”的新探索》

约翰·罗杰·斯彼克曼 中国科学院深圳先进技术研究院能量代谢与生殖研究中心首席科学家，中国科学院外籍院士，美国科学院外籍院士

发言题目：《个性化的运动干预减肥》

邓侃 大数医达创始人兼CEO，复星集团首席人工智能科学家

发言题目：《智能微诊所》

赵立见 华大基因首席市场官

发言题目：《火眼点亮全球——华大全球科技抗疫的工程化范式》

李英睿 碳云智能联合创始人兼首席科学家

发言题目：《基于短多肽数组芯片的生物医药创新研发》

李肖婷 香港希玛国际眼科医疗集团执行总裁

发言题目：《青光眼与黄斑病的创新治疗与研发》

### 主题演讲:

龚克 世界工程组织联合会（WFEO）主席、中国新一代人工智能发展战略研究院执行院长、南开大学学术委员会主任、俄罗斯宇航科学院外籍院士

发言题目：《应用空间技术促进可持续发展》

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

发言题目：《空间引力波探测研究——中国“太极”探测计划》

侯秀峰 中国航天科工集团有限公司董事会秘书

发言题目：《蓄商业航天之势，促太空经济发展》



# 05

## “创新引领未来”主题论坛（一）

099

时间: 2020年11月13日（上午）

地点: 深圳会展中心五楼箭杜鹃厅

- 后“疫”时代的未来工作

### 主持人:

王海东 深圳卫视主持人

### 主题演讲:

彼得·格拉克曼 国际科学理事会当选主席、伦敦皇家学会院士、新西兰皇家学会院士，美国国家医学科学院院士、英国医学科学院院士  
发言题目:《创新引领未来》

薛卫 富士通（中国）信息系统有限公司首席执行官  
发言题目:《助力企业应对后疫情时代的“新常态”》

刘敏 博世中国副总裁  
发言题目:《打造未来数字化工厂》

张超 SAP中国区副总裁、行业与价值咨询总经理  
发言题目:《数字经济下的创新与工业互联网》

刘峰 北京值得买科技股份有限公司联合创始人兼首席技术官  
发言题目:《创新是消费的信仰》

吴骏华 科大讯飞股份有限公司副总裁  
发言题目:《用人工智能点亮人间烟火》

宗劼 金山云副总裁，CDN及视频云产品中心总经理  
发言题目:《大视频时代下的企业远程办公》

汪丛青 HTC中国区总裁  
发言题目:《赋能，下一个将是什么？》

# 06

## “创新引领未来”主题论坛（二）

121

时间：2020年11月13日（下午）

地点：深圳会展中心五楼筋杜鹃厅

• 后“疫”时代的未来生活

### 主持人：

王海东 深圳卫视主持人

### 主题演讲：

王 磊 方天圣华创始人兼 CEO

发言题目：《5G时代数字文旅新业态——让文化更轻盈 让旅行更美好》

朱 磊 蘑菇车联创始人 CEO

发言题目：《蘑菇车联车路云一体化的自动驾驶》

吴甘沙 驭势科技联合创始人、CEO

发言题目：《连接现在与未来——驶向无人驾驶之城》

洪 鸿 北京康力优蓝机器人科技有限公司康养战略生态负责人

发言题目：《舌尖上的 AI - 浅析服务型机器人刚需落地》

徐忠华 道达尔集团亚洲研发副总裁

发言题目：《应对碳中和的能源创新》

莫璐怡 小马智行副总裁

发言题目：《如何打造真正的虚拟老司机？》

皮特·萨赫逊 德国国家科学与工程院院士，牛津大学教授，国际创新中心主任

发言题目：《创新：长期挑战和新技术》



# 中国高新技术论坛 开幕论坛

时间：2020年11月11日（上午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

主持人：艾学峰 高交会组委会副主任兼秘书长、深圳市副市长



## 邬贺铨

中国工程院院士

发言题目：《“十四五”时期的互联网技术》

尊敬的艾市长、各位专家、各位来宾，早上好！很高兴来参加高交会开幕论坛，我的报告题目是《“十四五”时期的互联网技术》。

从第一次科技革命1687年开始，到1915年爱因斯坦提出相对论开始第二次科技革命。这中间对应着三次工业革命，第一次工业革命是机械化为代表，第二次工业革命是电气化为代表，第三次工业革命是信息化。信息化对应的技术，现在是实时通信技术。为什么从1990年算起呢？这时候是互联网进行商用，也是中国全功能接入互联网的时候。大家关心的是现在信息化能持续多久，按照前面的是100年，所以推测信息化可能会延续到本世纪，当然不仅仅是信息通信，也许会信息跟生物技术结合。科技革命带动经济的变化，我们从农业经济走向工业经济，现在是数字经济，实际上也是工业经济时代的特征。

新技术首先从摩尔定律集成电路开始，集成电路经过这么多年的发展和技术进步，集成电路基本上还是沿着摩尔定律发展，集成电路器件包括晶体管数密度的变化，我们以华为5G手机为例，2018年9月是麒麟780，2019年9月是麒麟990，今年9月是麒麟9000，在5纳米的工艺上每平方毫米有1.71亿个晶体管。我认为集成电路的技术进步在4G之前是计算机驱动的，5G极大引领了集成电路工艺技术的进步。如果说今年手机已经进入了5纳米，到2025年有可能会用1纳米的。目前CPU的能力已经做到跟老鼠脑子的水平差不多，有望2030年达到人脑的水平。

全球超算50强，前三名是日本、美国，中国排第四、第五，但是在全世界500强里面，中国占了45%，是最多的。计算能力还需要有很大发展，从2012年到2019年，人工智能所需要的计算能力增长了30万倍，但是并不一定都要由超算来计算人工智能，人工智

能目前神经网络并不需要那么高的精度和指令集，也许专为人工智能设计专用计算机比通用的更有效。

人工智能的算法目前还是基于深度神经网络，分出来是什么东西机器不见得是知道什么东西，这时候要人告诉它，这叫有监督学习。当然如果进来的带有文字，也许不需要人告诉它，它就知道分类是什么。经过分完类，我们可以进行测试。猫、狗这些是很形象的，工业上用收集的数据不能眼睛一看就知道是什么，必须要标注和清洗。

人工智能的发展，第一代还是基于专家系统靠推理，第二代主要是靠数据驱动做感知，都还有片面性，未来需要有知识与数据的融合，要解决现在人工智能稳定性、可解释性还不够的问题。

所有网络发展都需要通信，现在以光纤为例，单波长可以支持多个信道，另外可以波分复用，还可以有X偏振、Y偏振，还有载波复用，光的技术也在不断演进。原来单膜光纤只传一个膜，现在利用信号处理技术，一根光纤可以传出多膜，也就相当于当几根光纤使用。我们通过多重维度提高光纤的容量，并且光网络技术也在发展，光接入技术也在从普通的拨号上网到ADSL到现在的百G-PON，5G也会对传输技术提出新的要求。总之，单光纤的容量20年提高了1万倍。未来干线的单波长可以做到T比特，单纤可以做到P比特，长距离也能做到100T，到目前为止还没有把光纤理论上的容量能够达到，还有一个很大的空间。

我们走过的第一代移动通信是模拟的，蜂窝小区依靠频率的不同区分用户。2G是数字的，它靠时序的不同区分用户，3G是以码道的不同区分用户，4G把频率和码道几重因素用上去，4G可以做到峰值速率100M，5G的多址方式是4G的改进，峰值继续提升。这里面相同的是它们都是十年一代，每一代峰值速率提高了1000倍。以5G为例，它主要还是依据通信的香农定理，首先把基站做得更密、把天线做得更多、把频率展得更宽、物理层的改进，做到了增强移动宽带高可靠、低时延、广覆盖、大连接。同时还要利用网络技术，云化、虚拟化、软件定义、网络切片，使得5G和4G比在多项性能上有1-2个数量级的提升。但是5G毕竟是无线传输技术，为什么会起这么大的作用呢？是因为它高宽带、高可靠、低时延、大连接。它把云计算、大数据、人工智能、物联网、区块链、工业互联网紧密地融合在一起，打通了数据从采集、处理、分析、决策的全过程，发挥了数据作为生产要素的作用，所以它是集成了新一代信息技术，当然未来还会往6G进一步发展。

我们再看互联网。互联网到现在有50余年的历史，前50年基本上是美国国防部的网络和科学基金委的网络，更多是为学术研究用。从90年代开始互联网商用，这十几年时间互联网基本上中外出现了一大批互联网企业。现在进入了移动互联网时代，人工智能、大数据这些技术也凸显。随着5G的商用，工业互联网、可信互联网和价值互联网。

业界一直在探讨网络新的颠覆性的技术，但是应该说现在还没有可信的、可用的技术，现在回过头来看IPV6，我们现在把地址更进一步利用，传统的IP地址不知道IP包上承载什么业务，现在我们在IPV6上定义IP包，用户的身份，APP的身份，业务的需求，对信道带宽、抖动、时延、丢包率有什么要求，就可以知道是什么业务，可以针对性服务。现在我们在IPV6里面，根据传输过程中的误码发现丢包率，并且加入时间标签可以发现传送的延时。我们还通过分段路由，比如我们计算出这个路由，然后下发给第一个路由器，在第一个路由器得到IPV6的指令，中间的路由器就没必要进行思考了，直接可以建立一条路由。一旦里出了故障马上上报重新修改这个路由。可以实现快速倒换，可以预先针对故障应该往哪倒，甚至可以为同一个人的同一个目的地的业务，我们可以同时安排4条路由，这样保证高可靠。而且通过软件定义，我们可以区别正常选这条路，如果要求低时延可以给你选低时延的路，如果你需要高带宽可以给你选高带宽的路。IPV6使得网络可以更能感知网络，更能提供有针对性的服务。

5G毕竟还驱动了物联网的发展，2016年通过了窄带物联网的国际标准，现在5G实现了高宽带、大连接并且智能联网。什么叫智能联网？我们甚至可以把人工智能的芯片、人工智能的操作系统嵌入到物联网终端，这样就组成一个前端具有智能处理的物联网终端智能联网。更进一步我们可以把区块链也嵌入到物联网上。未来不单是上云上链，不仅是网络互联，数据互联，价值互联，我们从物联网发展到智能网、信联网，从万物互联到万物智联，到万物信联。

5G的出现使得我们的计算能力分配有很大的不一样，一种是终端计算验算，云端的迁移，终端不需要赋予那么大的计算能力，通过5G网络，高带宽、高可靠，第一时间获得云端的能力，所以终端可以简化，即插即用。另外一种是把云端的能力一部分下沉到

边缘云，这样便于实时性处理那些对时延敏感的业务。云边端都有计算能力，需要很好的协同。比如城市视频有很大的摄像头，前端摄像头做视频编码，边缘计算做特征提取，中心云做联合优化。我们现在推动的虚拟现实的沉浸式运用，手机做视频全景编码，边缘计算做全景压缩，中心云做背景渲染，这样把各方面的能力充分调动。现在工业互联网会成为互联网发展的主场，工业互联网连接海量的数据，通过工业互联网平台支持各种APP的应用。平台里面包括了边缘层以及IaaS，这里面有各种各样的基础设施。更重要的是PaaS层，以及SaaS提供工控软件和工业APP，估计到2025年工业PaaS有望标准化。“十四五”还会有更大的发展，虽然现在5G商用了，但还有很多我们意想不到的东西。

我们回顾一下历史，2G是1991年商用的，中国是1994年开始的，1992年有了短信，2003年有了手机QQ，2004年有了支付宝。3G是2001年商用的，中国是2007年开始使用的，3G出现以后有了智能手机、移动电子商务、微博、美团、微信，中国的微信是在3G商用4年以后才出现的，可以说在3G商用之初我们根本不知道会有这些东西。4G是2010年商用的，中国是2013年开始的，得益于宽带能力，4G之后有了支付宝、网约车、拼多多、头条、快手、抖音，这些也是4G商用之初没有想到的。中国的5G跟发达国家同步，得益于云端智能融合能力，可以支撑超清视频、虚拟现实、物联网、工业互联网、车联网，但这些就是5G的全部吗？不是的，移动通信新业态是网络能力具备以后催生的，5G一定会催生出现在还想象不到的新应用。我们说5G会渗透到各行各业，我们可以回顾2G网上银行，3G出现手机银行，4G有数字银行，5G将来会推动智慧银行。整个数字经济会有更多的新技术、新模式、新业态出现。

5G有机构预测，2035年会增加13.2万亿美元产出，对应的GDP增加是7%，对应的全球是3.6万亿美元，中国是1.1万亿美元。麦肯锡预测，2030年AI为全球GDP增加1.2个百分点，经济增加13万亿美元。埃森哲预测2035年AI使全球利润率提高38%，相当于经济增长14万亿美元。埃森哲预测，到2030年，工业互联网能为全球经济带来14.2万亿美元的经济增长。我们说人工智能、5G、工业互联网三者，有些是2030年，有些是2035年，我们保守点都算到2035年，这三者之间会有一些重叠，可以预计到2035年人工智能、5G、工业互联网使全球经济增加40万亿美元。中国信通院做了对国内数字经济的预测，去年数字产业化技术的直接贡献占GDP的7.2%，产业数字化这些技术在传统领域里面的附加值占GDP的29%，两者加起来超过了GDP的1/3。

我们现在处于信息技术的时代，还将持续一个很长的周期，“十四五”仍然是信息技术发展的黄金时期。在“十四五”，5G与IPv6、光纤通信、云计算、物联网、大数据、人工智能、区块链等新一代信息技术融合，并与产业技术深度融合，腾云驾雾融智赋能。互联网作为通用技术也将通过数字化、网络化、智能化服务于其他高新技术及产业的发展。互联网将从面向消费应用深化拓展到面向产业应用，加快数字化转型的渗透，促进数字经济发展。互联网从用户普及率来看难以高速增长，但面向物的连接数将多于面向人的连接数。互联网形成的创新生态还会释放更大的创新潜力，新模式、新业态、新应用将会不断地涌现。谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅）



## 高文

中国工程院院士、鹏城实验室主任  
发言题目：《鹏城云脑开源生态》

大家上午好！今天我为大家讲的是关于鹏城实验室与鹏城云脑。鹏城实验室是2018年3月份在深圳成立的一个广东省实验室，当时广东省设定这个实验室的动机是要培育一批国家实验室的种子队，鹏城实验室就被作为种子队当中的种子，而且是最大的一颗种子。设立这个实验室的时候，我们工作的领域在信息通信，特别是通信与人工智能这个领域。当然我们现在是不辱使命，已经完成了省里和深圳市交给我们的任务，现在国家给我们设定的研究领域用三个主题词来说就是网络、通信、智能。这个实验室从成立一开始，我们做了很多探索，一个最重要的探索就是我们采用双轮驱动模式，一只轮子是项目驱动，就是设定了一些以国家重大需求为研究目标的一批重大项目；另外一只轮子是自由探索，我们采用院士工作室制度，我们选定一些在这个领域里面相对年轻比较活跃的院士，每年给他们1000万人民币，让他们做自由探索，而且这个自由探索不像其他地方给钱要申请，要评审，最后通过不通过还要砍掉多少钱，我们全都没有，我们就信院士了，一千万都是你说了算，你只要不违反规定，你想雇谁就雇谁，你想怎么花怎么花，你想干什么干什么，你每年要写一个工作计划，这个工作计划报到我们，我们阅，然后就放到抽屉里。这不是说没用，有用，我们到年底的时候会拿出来跟院士对照一下，你年初是这样想的，你今年一年下来和年初想的一样不一样。

我们现在完成了作为种子队的历史使命，国家给我们的任务是让我们在通信、网络、智能三个方向上展开研究，所以我们自己设定了一个使命与愿景，三句话把我们的使命和愿景表达得比较清楚。第一句话是“交流无障碍”，这是指通信，通信是指人和人、人和机器、机器和机器之间能够实现通信，它最高的境界就是交流无障碍，这个可以解释任何东西，协议上无障碍、带宽上无障碍、语言种类无障碍、交流无障碍。第二句话叫“连接无极限”，网络就是做连接用的，可能是终端和终端的连接，终端和设备之间的

连接，人和终端之间的连接，或者是一些具有物理地址的终端和其他任何一个有地址的终端之间的连接。我们说连接无极限就证明不管你在什么特定的网络条件下，不管你采用什么命名机制，不管你用什么协议都能连到一起进行通信。第三句话叫“进化无止境”，现在人工智能无非就是想把人具有的智能用机器给模拟仿真出来，甚至要比人更强一些。这是要通过机器学习的办法，不停地让计算机、机器人对智能的仿真要做得越来越好，要不停地进化、不停地迭代。我们说进化无止境，就怕你想不到，没有做不到。

鹏城实验室作为一个能够支撑国家重大任务研究的研究机构，它的能力在哪方面体现？可能有的人说你要有很好的园区，有最好的研究大楼，是吗？是，也不是。有的人说你要有很好的研究人员？是吗？是，也不是。有的人说你要有很好的研究设施、研究平台，让国内甚至国际上最好的人能到你这里来研究？是吗？是。我们最重要的任务是要做平台。刚才说我们三个特定的方向，在三个特定的方向上，鹏城云脑就是为智能这条线所提供的平台。

鹏城云脑是我们刚才说的进化无止境这里面最重要的一个基础设施，你想做智能的演进，你想做模型的训练，你就需要有非常好的装置。我们知道学校里面的研究生和老师辛辛苦苦申请到了几十万、几百万的经费，买几个GPU的卡，性能好一点的几万块钱，再买好一点的十几万块钱，可能买几块性能好的卡构成经费就没了。这些钱从哪里来？学校是花不起的，公司花得起，但公司有它的商业诉求，它不可能把这个东西开放给真正做研究的人去用，开放给那么多投入的人去用，是不可能的。怎么办呢？我们来提供。所以要想进化无止境，对于研究群体或中国的研究社区来说，需要一个智能的基础设施，鹏城云脑就是我们想提供出来的基础设施。

为什么需要建这个鹏城云脑呢？前期我们一开始有这个想法的时候，包括跟地方领导，包括跟省里、市里的，包括跟发改委领导汇报这个项目的时候，他们的第一个问题是现在国家已经建了这么多超算中心，深圳有超算中心，广州有超算中心，上海有、天津有、无锡有，国家有那么多超级计算机中心，为什么你还要做一个？后面我们告诉他们，传统的超算做人工智能的训练效率太低。前两天我们工程院有一位领导专门写了一篇文章，说你要用传统超算做人工智能的训练，它的效率是比较低的，大概是多少钱？AI算力275分之一，现在超算的峰值速度，做人工智能的工作要除以275，这才是真正的性能。这就等于你用一只很大的马拉一个极小的车，那真是资源的浪费、能源的浪费、算力的浪费。怎么办呢？我们要做一个专门面向人工智能的装置，我们把这个叫做AI超算或AI超级计算，我们在这叫鹏城云脑。现在做机器学习，做深度神经网络的训练，它里面用的架构和传统的解方程是完全不同的架构，所以必须要能适应这种新架构的方式，所以现在的人工智能超算是专门为了机器学习，为了训练深度网络所设计的一台机器。

我们想清楚了以后就要开始做，从2018年鹏城实验室一成立的时候，我们就下决心要做鹏城云脑，当时我们提出了鹏城云脑I的目标，那时候我们考察了国内国外所有可能的解决方案，我们最后决定要选择英伟达的GPU作为我们鹏城云脑I的主力计算单元。当然不光是英伟达的芯片，当时我们设计里面也包括有寒武纪的芯片，也包括谷歌的芯片，当时我们设定了若干个芯片。但现在实际上运行最好的还是英伟达的机器，所以现在鹏城云脑I已经有100P的算力，这个算力是多强呢？1亿是10的8次方，亿亿是10的16次方，100亿亿是10的18次方，2021年世界上最强的超算是100亿亿这么大的算力。鹏城云脑已经是100P，100P是多少呢？10的17次方。当时我们把英伟达的机器装好了以后发现这个机器还只是只能玩点中小型的训练，真正做大型的训练还是不行，做不了，怎么办呢？我们就下定决心设计鹏城云脑II，这个机器从开始启动论证到最后装机完成，深圳经济特区建立40周年采访王伟中书记的时候有一个对话节目，在上面我说了几句话，最后央视也采用播出来了，深圳速度，这台机器鹏城云脑II，从开始启动论证到最后装机完成9个月，这在以往任何大型的科学设施建设过程中是不可想象的一件事，通常是7-10年，我们是9个月。花了多少钱呢？42亿。一般发改委批的一个大科学装置就十几亿，我们是42亿，9个月就把这个机器做出来了。这个机器是1000P，也就是100亿亿次，我们的AI算力是100亿亿次，如果超算的算力要想做AI的时候和我们一样的算力怎么办呢？要在这个基础上再乘上275，那可能若干年后才能达到这个速度。所以从AI算力来讲，它的能力已经是世界最强的一个机器了。这台机器采用的是华为的核心芯片NPU，专门面向深度学习的处理芯片，用这个芯片构造的人工智能节点，人工智能节点一共有1024个，华为原来做的阿特拉斯900AI服务器，我们用的是类似于从硬件资源，相当于是4个阿特拉斯900服务器的构架，但是整个网络结构里面的硬件配置都做了很大的调整和改变，所以它的性能是非常好的。这台机器在10月22日已经满负荷运行了。

这台机器除了峰值指标在AI选择方面是最强，有没有也要参加全球Top500比赛呢？我们已经提交了测试的数据上去，大概在今



年11月下旬就会知道我们能不能排到第一。其中有一个赛道是IO500，就是输入、输出排名世界前500，我们现在的成绩比上一次的成绩是多少呢？上次IO500排第一的得分是1700分，我们这次提交的成绩是多少呢？7000分。按照以往的经验，我们这个至少可以两年排第一，当然因为现在技术进化很快，我们要等揭榜那一天才知道排第几。人工智能训练最重要的是要有数据大吞吐进和出的能力，进的是训练数据，出的是训练参数，吞吐要非常大，IO就是负责这方面的，这个排在最前面，说明做人工智能训练的能力是最强的。

有了机器，我们要把机器用好，除了硬的之外，我们在上面设计了软的东西，同时配套了联盟、社区、开源的各种各样活动比赛来支持个硬件发挥它在人工智能里面的作用。比如我们可以用它做云脑大数据模型训练，通过数据上传、模型训练等适配，最后可以启动应用。16万个AI科研训练任务目前主要是在鹏城云脑I上完成的，因为这是完全免费的，向全国开放的，鹏城云脑II上来以后训练任务至少在这后面加一个零。我们用这个装置，现在在深圳已经进行了关于智慧城市，特别是交通数据的实时智能处理典型案例的实现，用了这套系统以后，在光明区那个地方检验的结果，平均汽车行驶时间可以缩短15.7%，通过训练调整信号灯的控制。

为了把这个机器做得更好，我们在科技部下面成立了新一代人工智能产业技术联盟，希望打造一个国家级的开源开放基础平台，这个联盟里面有15个国家级的开放平台，比如第一批的科大讯飞、百度、腾讯、商汤等。第二批去年又有10家，这15家是国家的开源开放平台，在上面构建若干个池，提供最好的开源生态。新一代人工智能开源开放平台，我们采用一体两翼，左翼是以技术专家为主体组成的多个工作组，右翼是以企业为主体的应用推进组。在开源生态里面有三个板块来推动开源的发展，一个是精品店，目前主要是5个国家级的开放平台，以后我们会发现很多东西也会推到精品店。私房菜是在特定领域做得比较好，比较成熟的可以直接拿去稍微调整就可以使用的方案。大集市是通过这个社区大家可以在那里自由讨论、自由买卖、自由观摩。精品店主要是以15个国家开放平台，今后会加上做得比较好的东西，经过测试是完全可以快速应用的，我们就推了精品店。除了这三个板块以外，我们对特定的应用领域也予以关注，比如我们对开源芯片平台特别关注，主要是基于RISC-V处理器，我们会专门提供一个开源SOC芯片平台这样的开源项目来支持它。大集市，我们不光让大家在这上面可以自由展示你的东西，同时我们还提供一个比较好的托管平台，现在一般的开源托管平台是放在GitHub上，现在有很多担心说万一中美关系再恶化大家就不能访问那个网站，中国的人工智能就没有办法发展了，我们就提供了国内的iHub的平台供大家使用。我们组织人工智能大赛提升社区的认可度，以及奖励那些做得好的，从前年开始，全国人工智能大赛在深圳是一个很大的活动，每次都是市长亲自挂帅做总牵头，奖励很丰厚，比如一等奖是100万，二等奖是50万，所以参赛的队伍很踊跃，去年有4000支队伍，今年有6000支队伍。这就是关于鹏城实验室和鹏城云脑，如果大家对我讲的内容感兴趣，欢迎大家跟我们联系，谢谢大家！

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 郑叶来

华为云计算技术有限公司董事长，华为云业务总裁  
发言题目：《创新·普惠，技术赋能产业智能升级》

大家好，非常高兴有机会来分享。

深圳四十年发展历史，一直坚持走创新之路。从华为自身的发展历程来看，我们也一直在坚持技术创新，每年拿出超过销售收入的10%投入研发。正是通过创新，我们从粤海街道办南油居民楼里面的一个小公司成长为全球领先的ICT基础设施和智能终端提供商。

可以说，技术创新是时代的主旋律。以云、AI、5G为代表的创新技术正在数字经济中发挥越来越大的作用，联接、计算、云、AI、应用创新等史无前例地汇聚到一起，助推产业智能升级进入发展快车道。

我们认为，智能升级将会给企业带来三大价值重构：用户体验提升，效率与成本优化，产品与商业模式创新。

一是用户体验提升，企业将更加贴近最终的服务对象，包括行业客户、广大消费者、合作伙伴、供应商和内部员工等，通过创新技术细分客户画像，丰富接触点，简化接触过程，提供多渠道的、一致的、一站式的极致体验。

二是效率提升，企业将在研发、生产、销售、服务等各个业务环节全面提升运营效率和决策效率，降低工作成本和管理业务风险。

三是随着创新技术与业务的深度融合，尤其是人工智能技术深入到行业生产系统，将重塑生产和交易流程，可能带来产品形态和商业模式的深刻变化。

这些价值让我们看到，利用创新技术赋能企业和产业的智能升级，是其提升核心竞争力的关键。

2017年，我们正式发布华为云。当时，我们有三点初心：第一，把华为公司在ICT领域的研发投资以云服务的形式变现。第二，把华为公司30多年积累的各种能力，通过云服务的方式提供给客户。第三，为华为公司自身，包括华为终端云服务、内部IT，提供云底座支撑全球业务发展。

2018年我们首次提出了“普惠AI，让AI用得起，用得好，用得放心”。我们致力于降低AI的技术门槛，将复杂AI专家能力普及到各行各业，让行业专家也能使用人工智能。为此，华为云提供企业应用的AI能力，即华为云EI企业智能，让AI高而不贵，让各行各业用得起、用得好、用得放心。

经过三年的发展，我们取得了巨大的进步：华为云已在全球23个地理区域布局，上线210+云服务、210+解决方案服务全球客户，在10多个行业成功交付了600多个AI项目。

在服务客户的过程中，我们发现，AI将进入企业的生产系统，使用AI技术改进生产是企业的必然选择。中国经济已经过了劳动力密集的生产要素导向，和资金密集投入的投资导向发展阶段，正处在以新技术驱动的创新导向发展阶段。这个阶段制造业会进入新一轮的高速发展，会极大提升技术创新能力、产品竞争力和附加值。

接下来我给大家分享几个华为云AI惠及产业、民生、城市方面的思考和实践。

未来的制造业一定是全球范围内的高质量竞争。充分使用AI技术改进生产过程是一个必然的选择。

焦化行业是支撑国民经济发展的关键支柱。配煤是焦化过程的关键，决定了焦炭的品质、价格和成本。

当前配煤主要依靠老专家手工调配，效率低，很难做到最优。在河南鑫磊，我们一起构建了智能配煤模型，有效提升了配煤的精度、效率和稳定性。经测算，这套系统可以节约炼焦成本15元/吨，每年可为鑫磊节约2700万。放大到整个中国的焦化行业看，我们假设每吨节约10块钱，也将为整个产业带来每年60亿元的成本节约。

今年年初，我们与中科院，华中科大以及西安交大的数位教授和博士成立联合团队，借助华为云昇腾集群服务和ModelArts，评估药物对新冠病毒所有靶点蛋白的结合情况，发现有五种药物可能对新型冠状病毒有效，并将虚拟筛选的结果向全球进行公布，就是上面的神农项目，这是迄今为止全球最大的，完全免费公开的，新冠药物虚拟筛选数据库。

前不久，中国科学院上海药物研究所与华为云在深圳签署创新合作协议，通过产学研的紧密合作，应用AI技术加速科研成果转化，推动药物研发创新。

气象预测与我们的生活息息相关，而深圳，地处粤港澳大湾区的核心区域，台风、暴雨、强对流天气频发，是气象灾害的高敏感区。华为云和深圳气象局合作，打造超大城市精准预报服务。

通过在全市分区部署的高清摄像机，采集天空的云、雨、雾等图像数据，通过5G网络实时回传。各区的数据汇聚成云全景拼图，再和气象雷达数据拟合，并通过华为云 ModelArts训练模型，可以实现精准预测4小时以内的天气变化。

同时，把云端训练好的模型推送到边缘，让摄像机也能实时识别微雨、雾等细微天气变化，通过云网边端的一体化协同，提供智慧的气象应用，让城市居民及相关部门通过手机，可以随时随地了解方圆一公里的天气精准变化，合理安排和调整应对计划。

目前我们在工业制造、医疗、气象等场景有广泛应用，希望未来能把AI带入更多的场景，构建兴业、惠民、优政的智慧城市。在这个建设过程中，要以云为底座、AI为核心、在线化的方式来建设，向下实现资源的垂直整合，向上面向不同行业提供服务和能力，避免形成一个个孤岛、重复建设。

针对部分政府和企业本地部署运营、数据安全的需求，我们也特别打造了华为云Stack，公有云的能力，本地化的部署，从资源

混合到能力融合，匹配政企组织架构和业务流程，实现用户视角一朵云。让政府和企业既能拥有AI使能、数据使能、应用使能这些高阶服务，又能支持在本地部署并满足企业运营运维的习惯，确保数据安全合规。

深圳一直走在智慧城市建设的前列，搭建了世界一流的全场景智慧城市顶层架构——鹏城智能体，聚焦“优政、惠民、兴业”建设智慧应用，取得了卓越成果。

在优政方面，目前我们已经帮助深圳市政府管理服务指挥中心打通了42个委办局业务系统，100多类数据，构建了全市1+10+N一体化指挥体系。

在惠民方面，我们在行业智能化应用方面也取得了初步的成功。比如和深圳交警合作，利用知识计算综合考虑路网规划、交通组织、运营机制等专业领域知识，将城市拥堵指数降低8%；和深圳机场合作，基于大数据和AI实现机位资源调优，让每年260万旅客不再需要坐摆渡车。

在兴业方面，基于华为云的秒办秒批业务，实现企业投资项目备案、人才引进等领域220个事项“秒批”，其中企业开办审批，时间压缩到几十秒以内，企业项目备案，从申请到批复，只需要6秒，极大优化营商环境。

同时，今年华为云还和龙岗区一起合作建立了深圳首个工业互联网创新中心，开展工业企业智能制造转型计划和中小企业上云计划，帮助更多的中小企业数字化转型和智能升级。

后续，我们将与深圳持续深化合作，打造更多智慧应用场景，打造全国数字经济样板城市。

优势挡不住趋势，展望未来，“云上生活”，“永远在线”也将成为新常态，各行各业对数字化、在线化、智能化的需求将越来越迫切。

以云、AI、5G为代表ICT创新技术正在与实体经济发生全方位的碰撞，产业加速智能升级，壮阔蓝图正在绘就。企业唯有主动去拥抱变化，加速数字化转型和智能化升级，才能积蓄面向未来的力量。我们希望能和客户、伙伴，以及产业各界，一起携手并进，共创时代新篇章，共赢智能新机遇。

华为云，+智能，见未来！

希望越来越多的企业能够使用华为云，和我们一起，以创新为原点，践行技术普惠，赋能产业智能升级。

今天我的演讲到此结束，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 )



# “新时代、新技术、新经济” 主题论坛

时间：2020年11月11日（下午）

地点：深圳会展中心五楼筲杜鹃厅

主持人：邢早忠 金融时报社党委书记、社长



## 侯云春

中国企业评价协会会长，第十二届全国政协委员，国务院发展研究中心原副主任、研究员  
发言题目：《新基建-应重建-更重用》

尊敬的各位来宾、各位朋友，大家下午好！很高兴参加今天的论坛，我讲三点意见，和大家分享交流。

第一，新基建是引领我们国家经济逆势增长的新引擎。新冠肺炎疫情的冲击，对世界各国经济发展都带来非常严重的影响。大家知道我国第一季度经济增长率-6.8%，这是改革开放以来所没有过的。4月份开始，我们成功地有效控制了疫情，开始复工复产，二季度转降为升，增长3.2%，三季度增长4.9%，前三季度下来增长了0.7%，这个速度很低，但是纵观全球各大经济体，这已经是相当不容易了，可以说在各大经济体当中，我们是一国独增。国家货币基金和世界银行，以及联合国经合组织以及各大世界评级机构对中国经济和世界经济的预测，以国际货币基金组织为例，他们预测今年全球经济负增长4.4%，中国经济可以增长1.9%。

我们看一下前三季度增长0.7%，从需求的角度来看，三驾马车这三根绳哪一根绳的力量最强。社消零总额，消费这块，前三季度下降7.2%，虽然在第三季度增长了0.9%，在季度内转负为正，但是前三季度是下降的。出口增长了0.7%，这里面有一些特殊因素，因为大部分是抗疫物资的出口。第三季度，一些国家虽然疫情还没有得到有效控制，但是稍有缓和的情况下，强行开放经济，他们要补充库存等，和这个因素有关系。所以出口有一些临时性的、特殊性的因素。比如口罩，前一两个月的统计，我们光给美国就出口的370亿个口罩，平均他们每个人可以分100多个。固定资产投资增长了0.8%。从三大需求来看，还是投资对前三季度经济增长拉动的作用比较大。在投资当中相当一部分是新基建的投资。可以说它对于我们缓解疫情冲击下的经济下行压力，对于加快形成内循环为主、双循环联通的发展格局，对我们的高质量发展，新基建可以说一是功不可没，二是还需要它们进一步发力。

我认为新基建不仅对当前在建的过程当中对我们国家的经济发展有强大的拉动作用，而且在建成之后对于实现经济发展方式的转

变，促进经济的高质量发展都是一个强大的支撑。

第二，新基建重建更重应用，重硬更重软。在新基建当中，包括5G、工业互联网、大数据中心等，这里有一些是硬件建设，一些是基础设施，但是新基建的软件建设，新基建建成之后的广泛应用更为重要。我们国家在这些年每一次遇到经济下行压力比较大，特别是国际经济环境严峻，对我们增长形成比较大的压力的时候，我们比较多的采取的都是扩内需，搞大规模的基础设施建设。因为在这种情况下，出口显然是受阻，消费由于整个经济下行，人们的收入也会受到一定的影响，而且消费本身是一个常数，高点和低点也就是一两个百分点的差别，关键的变量是固定资产投资。我们过去几轮大规模的基础设施建设投资，应该说道路、城市基础设施建设都搞得差不多了。比如海南岛，第一轮基础设施建设搞了一个环岛高速公路，第二轮基础设施建设搞一个环岛高铁，总不能再修一个环岛地铁吧，除非旅游的人坐着车环岛转一圈之外，谁也不会从三亚到海口绕着转。这些基础设施建设既超前，又要适可而止，不能过度超前。

现在我们要发挥投资这个关键变量的作用，怎么办呢？新基建，这是我们的一个着力点。在新基础设施建设当中，一个是要紧紧围绕着当前的需求，当然大家也说不管是新基建还是老基建，只要是市场需要的都是好基建，都是我们现在应该发展的。我们讲的“两重一大”就不完全是新基础设施建设。

第三，积极推进新基建的建设和应用。我们这一节的两个题目紧密相关的，是下一个讲的资本市场开放和金融支持实体经济。在新基建当中，首先要解决投融资机制，打通新基建的投融资机制，形成官产学研用经建媒通力合作的机制。二是要加快新基建的建设进度，提高新基建的建设质量，百年大计，质量第一，特别是新基建，不管是城市建设还是基础设施建设，在基建这个问题上可以说是我们犯不起的错误，改正起来非常困难。在一开始基建建设之初，从设计到施工必须层层把关，质量第一、安全第一。三是新基建在内我们也是要本着这样的原则，可以适度超前，但是不能过分超前，必须和经济发展现实需求紧密衔接。四是在新基建的过程当中要注意发挥好两只手的作用，一只是看不见的手，另一只是看得见的手，这两只手要紧密配合。在中国做成任何一件事情，没有政府这只看得见的手的引导和调节，很多事情根本做不成。但是没有看不见的这只手充分发挥作用，充分调动市场主体的积极性，什么事情也做不好。把这两只手结合起来，很多事情我们既可以办得成，又可以做得好。五是积极推进新基建的建设和应用要培育市场，发展用户，关键在于建起来之后怎么用，不能摆在那当盆景，关键在于应用。而且在应用当中关键在于人才，特别是既懂新基建这方面的技术，又懂得产业方面的技术和应用的，以及懂得企业经营管理的复合型人才，这样才可以使我们的新基建建得更好，建成之后能够用得更是恰到好处。新基建对中国应对疫情冲击下的经济下行应该，对我们加快形成新的发展格局，对我们贯彻新发展理念，对中国经济高质量发展，可以说是一个强大的支撑和新的发展引擎，我们一定要把它建好、用好，为实现中国的“两个百年”奋斗目标作出我们应有的贡献。谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 莱斯利·马斯多普

新开发银行（金砖银行）副行长

发言题目：《进一步开放中国金融和资本市场：机遇与挑战》

大家下午好，非常荣幸邀请我来参加今天的论坛。首先我想先谈一谈新开发银行，我们先回到1944年二战的时候，世界银行成立了，世界银行成立的目的是要重建欧洲来应对二战对欧洲带来的摧毁性的后果。所以在当时欧洲经历了非常困难的保护主义以及大陆之间的经济发展极具不平衡的困境。在1944年世界银行成立之初，世贸组织，包括IMF也应运而生，这些机构在后续也扮演了重要的角色，推动了全球的繁荣发展，其实也是对1944年以来的40多年全球化的发展作出了极大贡献。但是绝大部分这些机构只是反映出当时那个时代所谓世界力量的平衡局面。大家都知道在过去40年当中，其中全球化发展最明显的一个趋势就是新兴国家的发展，中国成为了新兴国家发展的代表，像印度、巴西、俄罗斯以及其他国家也是很好的新兴国家代表。所以新兴国家的发展需要新的资助，这就为什么形成了所谓的金砖国家，中国、印度、巴西、俄罗斯和南非。2014年，这些国家的元首决定要成立一个新的银行，2015年很荣幸受南非政府的邀请正式成立了新开发银行，前身叫金砖银行。我们现在的总资产是550亿美元，我们在基础设施投资，尤其是金砖国家的基础设施投资方面扮演巨大的作用，而且银行也在不断扩展会员国，从之前的5个国家拓展到其他的新兴国家。

我们知道在中国上海临港区有一个新能源的项目，而且我们现在也在北京在建的大兴银行当中也有投资，而且在深圳的智慧城市项目当中也有投资。银行成立之初就是希望和各国现有的财政政策相辅相成，能够让基础设施，尤其智慧基础设施、绿色基础设施的发展更为顺畅。

谈完银行之后，接下来我想谈谈我们现在所处的环境。毫无疑问新冠肺炎疫情其实已经改变了整个世界，就拿深圳来说，深圳所



处的位置非常优越，因为深圳的价值链已经是往数字化方向转移了，所以对于很多分析师、评论家来说，在新冠肺炎疫情之后一个不可阻挡的趋势就是大规模数字化的转型，数字化转型可以说是我们所学到的最大的一点。在过去40年当中，如果我们看新冠肺炎疫情之前40年数字化的发展和现在一年的发展形成鲜明的对比。所以我们对数字化的发展做了很大的投入，明年我们对于数字化投资的资本池将会扩大，也将会在这个领域做更大的投入，包括智慧城市、绿色环保和数字化。

还有一个令我们反思的一点，世界之前是面临过这样的挑战的，我们在危机来临之时必须要反省，比如一战、二战，其实每一个时期世界都会经历一个巨大的经济政策的变化。现在很危险的是世界有些国家出现了保护主义的抬头，所以我们强烈呼吁我们一定要加强全球合作，一定要更具开放性，而且对于我们之前要坚守的一些开放性的经济政策要继续推行。

当然，我们也学到了很多经验，世界在不断发展时，我们面临的另外一个挑战就是气候危机，所以很重要的是我们要让城市，包括在新兴国家，中国、印度和其他一些污染性比较重的城市一定要进行转型。所以对于新兴国家来说一定要开始我们的转型，转向低碳更环保的社会经济，这也是我们新开发银行在后续投资的时候最核心的一个关键立足点。

接下来我想谈一谈今天我想谈的最主要的话题，那就是金融和资本市场的开放，尤其是中国的金融和资本市场的开放。在1978年邓小平先生正式开始了中国的改革开放进程，也带来了中国未来40年的蓬勃发展。虽然说中国经济发展非常迅速，而且和40年前相比已经有了上百倍的增长，但是从金融和资本市场来看这个市场还是相对闭塞的。所以对于我们国外的朋友来到中国的时候观察到98%的银行债券市场其实都是国内市场，这就意味着只有2%的债券市场或者是资本市场是有海外银行和金融机构参与。我们看一下零售银行、资产管理、对冲基金等，海外机构在这块的份额还是很少，换言之中国这块的潜力和市场非常巨大，这也是未来金融和资本市场改革很重要的一点。

中国政府希望做人民币国际化的推动，也希望把人民币作为未来世界交易和贸易当中很重要的货币。如果中国想要实现人民币国际化的话，如果没有加快我们在国内金融和资本市场开放的话其实是做不到的。现在有大量的金融和资本流向是流到中国，使得中国这个市场的流动性是非常充足的，要做到这点就必须充分开放。另外也要有一个高质量的信用风险分析机制，五年前我来中国的时候，我们谈的是很多债券的债券方都是AAA、AA的评级，但是对于借贷方和发贷方在借贷关系中，很多元素在评级的时候是缺失的。像穆迪、标准普尔这些机构在做评级的时候没有考虑到这些金融机构国内合作伙伴的质量。所以对于评级的质量和最后的结果，可能并不能完整地反映出这个资本市场或债券市场的质量和水平，所以换言之我们应该更多考虑各方的质量和资质。中国如果要在金融市场有所突破的话，一定要有更加明显的、更加大胆进步的发展。会22完全

最后我想再提两点，第一，新冠肺炎疫情反映出来的问题，那就是经济模式其实是有很多的脆弱性的，新冠肺炎疫情其实已经暴露出了不同新兴国家经济发展的质量、内涵和底蕴，现在有数十亿的儿童没有办法上学，就是因为新冠肺炎疫情使得儿童不能上学，尤其是新兴国家的儿童没办法用数字化的方式，有平板和电脑来实现远程学习，没有这样的条件。我们看到经济模式其实是驱动着现在经济体系的发展，所以很重要的是如果我们希望要实现更好的平等性，在经济模式的设计当中一定要考虑这一点。第二，其实越来越多人意识到新兴市场其实能够扮演更重要的角色，能够为全球金融基础设施和经济架构作出贡献。还是回到1944年当世界银行成立的时候，我们其实是基于一个政治体系来打造的，在当时我们希望以当时的时代背景做世界银行的成立，而且在未来新兴国家将会在政治体系当中扮演更重要的角色，这也是未来要利用好的，谢谢。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 陈世卿

美国工程院院士、美国科学与艺术院院士、美国第三脑研究院院长  
发言题目：《5G+工业互联网+大数据+脑科学+AI+网格边缘超算的应用场景》

大家下午好！有机会跟大家分享一下新基建、新技术的着力点在哪里，从技术角度和应用场景跟大家分享。大家都讲5G，5G带来新基建，它带来了快速通信、快速数据来源和收集，但是光它自己还不能形成应用场景，所以下面产生了工业互联网，把各种不同的公司、企业和用户结合起来。光是工业互联网还是不够，所以必须要有大数据，要收集很多的数据变成新的应用场景。有了大数据还不行，就必须要有怎么样把这些数据转变成真正有用的，对民生有用的，对企业有用的，这里面有三个，一个是脑科学，一个是人工智能，一个是网格边缘超算，这三种结合在一起才能完成真正从端到端到边缘的应用场景。

这是我的背景，这是我年轻的时候，那时候我36岁，现在我的生理年龄是76岁，因为我研究脑科学，我感觉到我脑的年龄还是36岁，假如你们好好学习的话，你们将来也可以做到这一点。我从90年代到2000年代，30年内全世界的超级计算级，几乎90%都是从我那边开始研发出来的，然后继续扩大，我是从1变成2并行计算，2变成4，4变成8，全世界就跟着同一个方案一直开发到今天为止。全世界的所有超级计算机都是这个系统。但是15年前我就发现一个问题了，这个系统是集中式的，每个地区在使用的时候要使用的能耗是20兆瓦，而且能使用的人越来越少，只有国家可以养得起。这条路并不是能够普惠大众的。所以在15年前我开始重新研究，把我自己革命掉，下一代未来的超级计算机应该是什么，所以我就朝向研究脑科学。人类的脑是非常聪明的，我们的脑只有25瓦每秒种，但是这个脑可以指挥脑神经250-260亿脑神经元，这是老天爷给我们的。我们得到的结果是我们的确可以学到很多，也许不是一天可以做到，但是终究我们可以做到分布式的，可以到边缘，到城市，到街道，到社区，有了这个超算能力就可以做很多不同的算法，人工智能就要有不同的算法，算法要有算力，我们从5G拉到边缘。

以前所有的超级计算机的用户都是全世界100强，这些都是我的客户，虽然我不是开发他们的应用，但是他们用了我的超级计算机做模拟、做仿真，这些大型工业将来都是要走到人工智能。除了他们之外有另外一条路出来，就是中小型企业。最近最有名的投资家贝佐斯说过一句话，未来是AI流，要把计算、超算小型化，要拉到边缘，拉到社区街道办，那个量特别大。所有的人工智能应用场景都是跟人工智能有关，人工智能就是要算法，算法就需要算力，这块将来要大力开发。美国科技方面已经走到这些方向了，人工智能跟机器学习是第一个。

应用场景，在街道办就是各种应用场景，医疗、教育、农业、交通、安防、能源、环境、文创、制造、金融，全部都是拉到社区，都是在最小型的街道办。

应用场景假如不抓住的话是没办法的，光是卖超级计算机也卖不了几部，一年的市场也就20亿美金，到现在还是20亿美金。但是应用到应用上面来，比如慢性病，中国人慢性病特别多，我在2006年到2012年到中国，7年都没有离开中国的边远地区、农村地区，我建立了4个试点，健康云，就是你们现在享受的医联体，县、乡、存整合在一个健康云，那个模式的1.0版本是我做的，一个是在满族，一个是蒙族，还有一个是回族，还有一个是哈萨克族，我们做了4个慢性病的健康云。我们看这个照片里面有一个人，中间是301医院精神科医生，他是医学专家，我是信息专家，右边这位是原卫生部部长高强部长，他无意中看到这个，他说这个才是中国未来大健康的基础建设。他2009年到了人大财经委主委又把我这个模式扩大，扩大成200多个县。今天每个省都有一个健康云的概念，这是现在的模式3.0版，但还不是我原来理想的，我原来理想的是全国一个网，而不是每个省都有自己的，大数据要保护你就要从小到老到你死是全部跟着你的，这个数据不论你在哪里，你从这省到了那个省还是要跟着你的，这个数据是你个人的，最后要做到一张网。假如这个做到的话我们今天的健康码就是一个码，而不是每个地方都搞一个码。我们做的大数据慢性病收集，这方面美国到现在还没有。所以为什么中国可以用不到5%的GDP能覆盖到中国14亿人，美国用了19%的GDP，到现在连他们自己的国家都不能覆盖，没有这个系统。

未来有超级计算机，有AI，又有脑科学结合，为什么脑科学要结合呢？因为AI本身是一个技术，它本身的程度还没有人的大脑，人的大脑是非常聪明的，决不能把人的大脑丢掉，AI只是一个工具，用人的大脑创新的能力带着AI一起来做，这个创新的应用场景才是最多的。我举个例子，我们做的智能医疗，我们正在研究的是怎么样在你进医院前我已经知道你什么时候有没有老年痴呆症，有没有忧郁症的早期检测，从你家里的数据收集来我们就可以早期检测你有没有忧郁症，有没有帕金森症。

除了脑科学，我们也做脑电和心电，比如这个图就是心电图，当你发生了心脏病躺在马路上的时候，救护车来了，心脏病有十几种，不是每个医院都有专家，在20分钟内确定你是哪一种心脏病，往哪个医院送，如果送错了地方你的命就没了。所有大医院的医生就是靠这个用尺子量。我们将来要建立这样一个平台，一个城市就一个平台，让80%以上的都可以通过人工智能加上超算能力就可以把负担降低，很快就可以决定往哪里送，平常可以用作日常保健。这一定要边缘计算能力，因为不知道你会在什么时候倒下去，在什么地方倒下去。

老年痴呆症早期检测，从脑科学知道在三四十岁的时候，你已经开始进入了这个，就是功能下降，而不是忘掉事情，现在没有一个药是被证明有效的，所以我们要把它往前移，让你不生病，就是不要得老年痴呆症。年轻的时候不睡觉，抽烟，生活不正常，你的功能越来越下降，就在那个时候提醒你该休息了，要通过什么方式来恢复，把所有的健康问题往前移，而且就在你的边缘，就在你的社区里面。

除了研究方面需要培养很多人才，我们将来面对新技术、新基建不光是技术应用场景，我们还需要培养能够参与这方面开发的人才。光是人工智能人才，中国目前需要500万人才能跟美国比，但我们现在有多少人？5万人，差100倍，而且这5万人都在哪里？都在大公司里面。我讲的是中高端的应用开发人才，我们远远不够。我在四川成都大学锦城学院成立人工智能学院，我们要培养大批的人，要复制100个这样的人工智能学院。

我们也运用脑科学的方法来怎么高效地教育人，我们做了一个中国人学英文的脑科学带动的产品，我们现在还没有公布，我们做

了100万的临床试验，从美国硅谷做了500万，到中国做了500万，光是做临床，人家已经拿临床软件开分校店了，已经有两个公司上市，非常有效率，就是用脑科学和人工智能的方法，脑机结合的方法，已经有两个公司上市，现在第三个又有900个分校店，也快要上市了。将来我们要真正开发的是英语中，把全世界说英文的人能够变成说中文，这样以后就不需要翻译器了，我们希望在冬奥会的时候能够把这个开发出来。下面还有各种应用，包括环境，空气要好，光线要好，作为要有一定的形状，这样你就会高效率学习，这是从环境中做智能教育。

从脑科学的角度讲，未来新的教育系统，我们正在做试点，从幼儿园用脑科学来启动教育，从幼儿园我就知道你是属于哪一种天性，你的兴奋点在哪里，比如你是属于科学型的、技术型的、工程型的、艺术型的，还是医学型的，你是艺术型的就不要学数理，把不需要的省下来了。我们有一个系统，正在准备做试点，从幼儿园，按照脑科学的方法、AI的方法带着你学，到17岁把博士念完，3年做实习，20岁马上释放到社会上，我们做到这一点，就是中国第二次人口红利还能到来。现在第一次人口红利已经完了，大家享受得很好，老龄化来了。我们将来把这个新的教育系统出来，20岁释放到社会了，这就是未来以科技的方法。20岁是人的大脑最顶峰的时候，我们现在博士念完都35岁了。

我们再举一个例子，在能源方面，我们现在注重绿色能源，我们在光电、光热、生物能源，包括氢能源、乙醇以及各种新的能源都是绿色的。这是从新能源，还有从现在用的能源降低用能，从增量和减量加在一起。这些公司都是把现在浪费的东西减量，很多公司都可以省下能源。

不光是硬的科技，我们讲软的科技，文创也可以用AI、边缘超算。《阿凡达》电影就是用我们的超级计算机10部来制作，当时《阿凡达I》出来的时候是20亿美金的收入，但是十年才收回来，用了10部超级计算机。将来我们全部打算，分布到全中国每个街道，每个艺校、美校的毕业生都可以参加，让所有的毕业生都有工作做，让他们在山上、在海岛都可以参与制作，因为我们把边缘计算送到他的家门口了，这样可以产生很多中国的故事，把中国的文化带出去。《花木兰》是中国的故事，好莱坞赚钱，熊猫是中国的故事，《功夫熊猫》好莱坞赚钱。

智能制造也是一样的，大数据+脑科学+AI，脑机融合，再加上边缘计算，拉到工厂旁边。农业，农业不只是种，要从种子开始知道它是干净的，这样很多病就可以出来了。交通，很多不同的交通工具，就是用智能化的。智慧城市，我们希望把这个变成网格化的，能够设计出来。产业区，所有这些在源头设计的时候就要考虑进去，不要东做一个西做一个。斯坦福几年前把全校用水用电综合变成一个系统，五年内就把花的钱全部省回来了。在设计的时候刚开始就要整体设计。将来我们希望在所有的智慧城市里面，新能源、储能、新能源汽车所有这些，一个城市所有的东西都一起设计，不能这边做一点，那边做一点，这样就不能达到最后的目的。我今天由于时间有限就介绍到这里，只是给大家作一个简单的介绍，实际上可做的事情非常多，但是我要提醒大家，我们做这方面事情，未来的智能不是为了赚钱，而是真的要解决人类的问题，让最后一公里的，能够解决老人家、老太太的问题，这样我们做起来才有意义，谢谢。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 胡 玮

平安集团智慧办副主任、平安智慧城市联席总经理兼CTO  
发言题目：《科技让城市更美好》

大家下午好！今天我分享的这个主题跟我们如何用科技的手段把城市治理体系和治理能力现代化做得更好，我主要是想分享一下我们在疫情过程中为国家、为深圳以及全国很多城市用科技手段抗疫和复工复产的分享，未来在城市建设中如何借助科技能力和手段，把城市建设做得更加符合企业的营商环境和市民的满意程度，让老百姓和企业感受到，这是我们最终的目的。

可能大家都觉得平安集团是保险公司，稍微知道多一点的知道平安是金融集团，实际上平安在科技上的发展也非常快，我们去年的营收是1.2万亿，利润1600亿，税收是1200亿，占全国税收总额差不多1%，占广东省的4%，占深圳市的7%，是深圳纳税排名第一，跟排名第二、第三的加起来的总和跟我们差不多。进入世界全球500强是非常困难的，我们在500强的排行榜前进了8位，同时我们在福布斯2020全球保险行业排名第1，金融行业排名第5，上市以来年复合增长率超过20%。

平安的一天，我们有150万员工，每天要交的税收差不多3亿以上。我们服务2亿多人群，差不多每7个中国人中有一人是平安的客户，我们过去十年在IT投入超过上千亿。我们拿出营收的1%去做科技研发，去年我们投入差不多200亿以上，未来五年要投入1000亿以上。今年是平安32周年，我们从蛇口起家，第一个十年就是保险，第二个十年做综合金融，银行、信托、证券、不动产、资产管理等，我们是中国全金融牌照的3家企业之一，平安、中信和光大。我们当时是说学汇丰，原来汇丰是我们的第一大股东，现在我们是汇丰的第一大股东。第三个十年是金融+科技，我们要用科技的手段让平安在金融、保险和医疗领域高速发展，保持高速增长。我们成立了金融+互联网公司，好医生在香港上市，市值过千亿。金融壹账通在纽交所上市，市值差不多80亿美金。上周陆金所在纽交所上市，估值350亿美金。我们还收购了汽车之家等。我们还孵化了医保科技、智慧城市等。

平安为什么花那么多钱投入到科技？因为给业务带来的价值是巨大的。我们去年1月1日改名，原来是保险银行投资，我们叫金融+科技，科技已经是支撑平安高速发展的重要支柱之一，它给整个集团的高速发展带来了新的引擎。我们的核心技术，我们不做硬件，华为、富士康、中兴、浪潮等他们是做硬件科技，我们是只做软件，软件分为基础科技和应用科技，我们分为ABCDEFGH，我们服务的范围有15个国家，接近4000个金融机构，接近2万个医疗机构和43万医生，60多万企业，接近1亿的市民。

在疫情期间我们做了什么？疫情暴露了很多城市治理的问题，在疫情防疫的过程中发现还有很多缺失的地方，还有很多需要提高的。我们如何用科技的手段让城市治理，以前的智慧城市建设大部分是以硬件为主，我们通过交通摄像头做雪亮工程、安防，但是老百姓和企业并没有真正感受到智慧城市给他们带来的价值。所以新一代智慧城市建设更强调的是企业的营商环境和市民的满意度，我们在这方面做了很大的工作。

我们携手华为、腾讯等深圳的龙头企业一起做的。深圳智慧城市在2017年全国排名第9，去年全国排名第1，市民服务平台“i深圳”已经连续两年全国城市排名第1。优政、兴业、惠民，不同领域服务不同的政府、企业和市民。我们现在已经有118个城市、230个项目，在7个海外都在提供服务。

疫情期间我们做了什么？深圳市和伟中书记克强总理和我们在深圳有“i深圳”平台，“i深圳”连续两年全国排名第1，“i深圳”作为深圳的一张名片，在疫情期间我们快速响应，做了比如“深i您”系列，平安服务在家、在家服务、口罩约等服务，快速为在疫情期间的防控防疫工作，物资调配以及在家隔离人员心理健康等服务，现在我们已经有了95%的个人服务，70%的企业服务都可以在线上办理，极大地方便了在不见面的情况下能够做到更好地为企业和市民提供服务。

我们的在线问诊平台平安好医生，已经服务了差不多3亿多的线上问诊，每天问诊量平均80万，相当于63家医院的日均咨询量，在线医生有5000个全职医生提供服务，有1400名左右是我们平安的全职医师。

还有智能影像，光是核酸检测已经不准确了，核酸检测+CT，但是CT又没有那么多专职医生能够看完，因为看一张CT片是10-15分钟，平时CT的漏诊率接近30%，不是说医生的能力不行，因为他们每天看太多的片子来不及看，仔细看一张片子要10-15分钟。另外人的肉眼3毫米以下看不清楚，人工智能可以自动放大，可以缩短到2秒钟以下，漏诊率从原来的30%以上下降到2%以下，这极大地方便了医生。我们把医生90%的时间判别片子有没有问题的工作中，花在刀刃上，让他判别有问题的片子是哪些，把90%的时间释放出来去确诊病症。我们在疫情期间为100多个城市提供这样的服务，可以做到远程，提供了非常便捷的服务。

复工复产阶段我们也做了大量工作，复工复产当时最缺的是资源，口罩，还有其他的物资，我们当时配合深圳市做物资调配平台，在复工复产需要什么物资，全市统一调配，极大地为市委市政府更好地调动资源，把有限的资源放在最需要的地方上，当时公安、交警、医务人员最稀缺这些资源，把这些资源优先给他们用。

复工复产阶段还有一个问题，企业复工复产是一方面，还有企业想开办但是没办法开办，因为他没有办法到委办局办事，因为都不能见面。后来我们在全中国首创不见面审批，原来的食品经营许可证需要7-8天的时间，要预约，然后到现场进行检查，看各种标准是否合规。我们现在做了远程不见面审批，你根据他的要求拍视频，室外的、室内的，有GPS定位、时间戳等，我们有人工审核是否合规，把原来7天的食品经营许可证缩短到52分钟。不见面审批不仅让企业尽快复工，而且让新开办的企业尽快开办，促进经济的发展。龙岗区批了1000多个餐饮店，平均时间是40分钟，实现了零跑动。

我刚才举的这些案例，我们面临新的时代，我们需要用新科技的手段去创造新经济。我美国大选，这次拜登还不知道能不能真正上任，这对全球的经济还是有很大的影响，各种贸易谈判，我国的经济压力以及国外的单边保护主义，我们的挑战是非常大的。们如何借助技术手段，借助新基建去创造新经济，需要大家一起携手。

我们相信专业让生活更简单，科技让城市更美好，让我们共同携手，为建设美好的城市作出贡献，谢谢大家！



## 毛臻伟

准时达国际供应链副总经理、全球市场营销中心CMO  
发言题目：《洞察全球供应链核心变量 迎接创新发展机遇》

我是来自准时达国际供应链的毛臻伟，刚刚各位专家讲的非常宏观，从科技技术、金融等方面给我们描绘了非常美好的未来。准时达作为一家脱身于全球最大制造业富士康的供应链企业，新基建这件事情跟我们有什么关系？我想跟大家分享一下我们的观点和看法。

纵观整个历史长河，我们发现三个契机驱动整个世界格局的改变。第一个是战争，比如一战、二战。第二个是蔓延全球的瘟疫。第三个是科学技术的革命，比如欧洲的两次工业革命。每当世界在遇到这样的情况的前提下，人类总是会主动或被动做出一些创新科技革新，从而改变整个工业历程的改变。

从今天这个时间点回顾看，我们发现我们非常不幸但是又非常幸运地遇到两只黑天鹅的降临，就是疫情和科技创新，当然我们不希望第三只黑天鹅的降临，这个对大家都没有好处。我们认为在未来几年，整个行业的变革和创新会非常剧烈，如何在这样的历史机遇和挑战中抓住机会，将会成为所有企业甚至地区和国家共同的话题。回想前面六个月，从我们集团的角度来讲，我们看到全球经济蜕变逐渐变成一个现实。疫情的冲击不可避免带来全球经济治理共识的减弱。面对疫情的冲击，很多国家采取了各扫门前雪的态度，互相封锁边境，关闭防线，甚至对防护或者战略物资进行全球性争夺。国际合作和政策的协调变得非常奢侈，大家变得互相指责，而不是携手共同应对挑战。

第一波冲击是中国的疫情先发生，它中断了中国向全球供应物料的路由。一些重要的产业在今年年初的时候面临断裂的风险。第二波冲击是当中国慢慢恢复的时候，全球的订单在萎缩，直接对我们的出口产业形成了第二波的冲击。大家知道我们现在出口虽然

在慢慢恢复，但是它的速度并没有非常快。最后一波冲击可能就来自于金融，全球的金融动荡，现在我们已经感觉慢慢向实体企业传导，疫情增加了全球经济的不确定性，并且也增加了全球供应链的脆弱性。这件事情我相信大家都是有一些感觉和共识，特别是供应链是一件国际化的事情，一旦牵涉到国际政治的动荡，供应链是非常脆弱的。

但是在这样大的国际环境下，我们却认为中国可能会遇到百年以来一次拐点的历史机遇，为什么这么说呢？我想请大家看看下面四个方面。

在国内疫情得到控制之后，中国经济重启的速度非常惊人，这得益于几个方面的原因。首先中国拥有最完备的供应链基础设施建设，在一个国家可以完成从研发、生产、设计、制造、制造、销售的全商业流程。少数的产业链要外迁这件事情会发生，但是供应链迁移的背后牵涉到的耗时长、难度大、成本高，目前在全球看并没有一个地区可以完全承接中国供应链的转移。其次中国拥有最完备的产业供应链集群，中国已经成为全球供应链网络的中心，中国制造业供应链的强大韧性，中国的制造业已经具备了进行经济内循环的完整产业链循环的核心供应链优势。第三个是中国拥有全球领先的生产及物流服务体系，疫情从1月份开始爆发，在3月份的时候我们的母集团富士康在全国27个工厂已经复工复产81万人，复工率是93.7%，这个数据是真实的。我们的复工复产直接带动的就是近百家核心企业以及上下游1万余家中小企业的同步复工复产，这不仅仅稳定了全球电子产品的供给。大家知道疫情的时候电子产品是非常缺的，在欧洲、美国等国家都开始在家办公，手持电子设备的产量，在海外的订单不断加剧，但是传统电子设备销量没有以前好。随着经济和疫情的变化，我们的供给也产生了不同的变化。这一切富士康之所以可以在这么短的时间内完成复工复产，以及为全球带来不停的产品电子供给，这和中国成熟的供应链和物流体系有着密不可分的关系。四是中国是全世界唯一一个拥有联合国产品产业分类中所有工业门类的国家，在全世界500多种工业产品当中，有220多种中国的产量占据世界第一。经过这次疫情，一方面将促进中国在全球供应链顶层体系的搭建以及整体应激措施的建设上会更加完善，另一方面也让中国更坚定地走中国特色的国际供应链体系建设，推动共商共建共享的全球现代化供应链。这也是中国为什么这次可以这么快恢复经济。

供应链和新基建之间的关系是什么？新基建与传统的基础设施建设不同的是，新基建主要指发力于科技技术的基础建设和设施。我们认为新基建的核心要素是以5G网络、大数据、人工智能为载体的全方位技术升级。我们和新基建的关系是你中有我，我中有你，供应链的从业者既是新基建成果的享受者，我们又是整个新基建过程的贡献者。信息化基础建设的成型，无论是从硬件还是软件方面，使数字化供应链的升级转型变成了可能，而供应链技术的数字化升级又可以反向给制造业的核心企业进行赋能，做到真正提质增效。在供应链领域，我们认为新基建代表的是数字技术和物流运营全面的融合，这不仅仅会影响到企业未来的生产效率，同时我们认为这是一种重塑供应链以及社会物流效率的生产方式。

看到这么多机遇，我们也会发现供应链在中国发展也非常多年了，这几年的速度在慢慢提速。供应链虽然在新基建中会受益，但是我们也会面临很多的挑战和不确定性，特别是在后疫情时期，不仅是已经加入全球生产网络的新兴市场的全球化程度，我们认为可能会下降，对于那些还未完全还未融入的国家和地区，下一步融入的难度也会增加。我们看到很多跨国型的品牌企业在有意识地缩短自己的供应链，甚至把自己的供应链更加区域化布局，来应对未来的不确定性。所以在这上面还有一个非常深层次的因素，就是各个国家之间的运输通路，也就是运输资源的紧缩，原来每个企业最关注的是供应链成本，但是我们认为未来所有的企业会逐渐变成对供应链风险及需求的预测，再加上执行效率的关注。因此供应链需要从被动的后置管理逐步转型成以需求预测、以风险预测为前提的前置管理模式。

回顾了以上所有的问题，准时达是脱身于富士康生产制造体系的一家供应链管理企业。我们从一个单纯的物流单位发展到今天的整体供应链管理公司，我们越来越深地感觉到其实在供应链管理的升级过程当中，更加前瞻性地服务模式，要深入企业内部，了解他的供应链痛点，并且打通从研发、计划、采购、生产、交付、服务的整个链条，让各个环节实现优化，在准时达内部用八个字来概括就是“提质增效、降本减存”。所以我们认为从传统型逐步演变到前瞻性的服务模式必将会成为供应链的发展趋势。

在B2B的供应链管理当中和to C最大的区别在哪里呢？最大的难点是实时协调供应链各方的协同管理。我们在实践中逐步总结



出从海量运营数据收集开始，再到利用数据协助企业管理，助力决策的完整算法。运用IOT技术收集大量的基础运营数据，通过数据的预测能力以及一些算法，再加上资源的协同共享，以及把供应链上的实时信息同步传递给供应链上的各个参与者，让他们看到实时的状况。供应链各个环节的沟通效率以及对风险的预测能力会成为每个企业甚至产业核心的竞争力。谁能够先开发出整体协同C2M2C，即端到端供应链协同技术，就一定成为未来物流供应链的行业领军企业。

针对以上的问题，准时达目前推出的一个产品方案叫MDS系统，以前传统物流企业或企业物流的模式是由人进行沟通，由人进行决策，以及相互协作的工作来完成的供应链。我们认为随着信息化基础建设的完善，未来供应链的趋势一定是以数字化为驱动，是整个供应链上下可以协同的模式。我们的MDS是以数字化为驱动的工业协同供应链服务平台解决方案，MDS利用的是供应链信息化的手段打通链条上的信息孤岛，帮助企业缩短供应链环节，降低供应链总成本，把传统制造业由单一单向的连接方式逐渐转向网络化、多层次、全方位的连接，这是一套融入了“软件+硬件+行业解决方案”的整体整合平台服务模式。目前我们已经投入使用的是准时达的前台模式，我们把它命名为Juslink，从前台的角度我们希望用户得到的是什么呢？我们想提供的是企业供应链全程端到端的运输可视化，加上全球库存的动态与静态的可视化，通过信息系统的力量帮助企业把上下游的物料管理串联在一起，最终提升供应链的数字化以及智能化管理能力，使得供应链全程都能在企业的掌握之中，实时掌握才能更好地掌握供应链的状况。以前的后置管理都是发生了问题再去解决问题，好像每天都很忙，忙的是什么？就是解决问题。如果问题能够提前预知、提前预测、提前解决，我们的生产效率和工作效率也都可以得到相应的提升。

我们非常有幸可以亲历和见证新经济下供应链的变革和发展，这样的发展也为供应链的发展带来非常丰富和具体的场景。这里我向大家展示的基于富士康工业制造中的真实场景，供应链的复杂程度往往远超于我们普通人的想象。比如一个知名的品牌厂商，他的材料上游来自全球30多个国家，零部件可能同时在30多个国家的园区同步制造，同时这个产品要供应到全球100多个国家销售。这绝对不是单一企业可以承担的责任，一定是供应链上各个企业一起协同运作。富士康创始人郭先生一直提到科技制造企业应该实现六个字“云移物大智网”，简单来说就是云计算、移动终端、物联网、大数据、智能中枢以及5G网络。作为协助富士康科技集团全面科技升级的物流单位，这六个字的核心内容在我们的这些场景中都得到了充分运用。所以准时达提供的不仅仅是一个简单的供应链物料端到端的运送模式，我们更提供的是B2B制造行业的整体解决方案，这个才是供应链未来的价值和趋势。

最后因为时间的关系我没有办法分享更多，我利用这张冰山跟大家讲一个问题，疫情终将结束，对于新经济环境下的制造业，树欲静而风不止，市场对降本增效的需求是非常强烈的，这也是目前很多制造型企业的核心痛点。然而我们目前能看到的、能摸到的，甚至说我们能感觉到的痛点其实只是冰山的一角而已，我们必须通过数字化的能力打通整个供应链，去看更深层次的问题。以前有人讲赢供应链者赢天下。通过这一轮新基建的基础设施建设，我们认为中国一定会出现一批领军型的供应链创新型企业，进而为中国供应链在全球的变革环境中抢占先机，并且保证我们国家在全球经济的领先地位。所以我认为供应链在未来科技创新的过程中去实践应用，我们把这些技术应用到我们的真实场景当中，真正帮助制造企业和核心企业降本增效以及效率提升，这个才是我们真正的价值。如果大家后续有任何想沟通的我们可以继续沟通，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 曹远征

中银国际研究有限公司董事长

发言题目：《疫情冲击下的全球经济金融》

我是来自于传统金融的，来自于中国银行，中银国际研究有限公司是中国银行的全资子公司，我是全球中资背景最大的大宗商品交易商。

刚刚召开的党的十九届五中全会通过了“十四五”规划和2035年远景目标，这是面向现代化的规划，其中科技创新是核心，而且会形成一个新的发展格局“双循环”。对于科技企业来说，对于新基建来说，一定是要调动两个市场、使用两种资源。这两个市场、两种资源除了你们看到的物理的物质产品市场，其中还有金融市场。

金融开放从一般意义上理解是两件事，一个是金融服务业的开放，第二个是国际收支资本项的开发，通常来说就是资本的自由流动，目标是可兑换性。这种开放在大经济体和小经济体是不一样的，对小经济体来说可以一开了之，换言之就是把自己的货币政策挂在全球的货币政策上，或者挂在全球的主要货币国家的政策上，比如香港就是这样的，香港是没有货币政策的，所以香港的货币政策就是美国的货币政策，香港的利率就是美元的利率。但是对大国来说不能这样做，大国由于本身的经济体量非常大，国内的发展是非常不平衡的，必须要有独立的货币政策。同时大国的体量非常大，意味着本币有极大的市场。对大国来说，就是本币资源的动用和使用，就是我们所说的人民币的国际化。你会看到各个大体量国家，又是贸易程度比较高的国家，它的本币资源使用往往是国际使用的。无论美元、英镑还是日元以及马克、欧元都是如此。

在这样的情况下，金融开放在大国条件下情况发生了变化，如果讲服务业开放会看到各国的金融服务机构对本币资源的争夺。我们在本世纪初加入WTO的时候，大家非常担心中国金融机构非常脆弱，可能接受不了这种开放。但是20年来，外资金融机构是从中

国金融市场撤退，不仅仅是表现在银行，也表现在保险公司，不仅仅表现在机构，还表现在上市公司的股本，为什么？很简单，对于任何一个以本币资源为主的市场，零售业务是最重要的业务，零售业务是粘住客户的用户，因为也客户所以有存款，因为有存款所以有贷款，构成了本土银行的竞争力。全球无一例外，零售业务永远是本土银行比外资银行强。我们也有体会，中国银行已经有100多年历史了，我们伦敦行已经快100年了，但伦敦行依然是小行。很多外国银行在中国开了分支，但是业务很难做大，因为他没有本币资源，本币资源最大的获取就是来自本土的零售带来的存款。很多科技金融都是在零售端做得好，在零售端获取资源。

金融方面的开放不是令人担心的，这也构成了我们今天看到的对外资金融机构的股比限制取消了，扩大了金融开放，这意味着金融机构开始在国内市场的竞争就是国际竞争，是在同台竞技，为各位提供更好的金融服务。金融开放从这个意义上说中国基本做到了金融服务业开放。

第二个是资本项目的开放，这个问题稍微有点复杂。过去传统理解资本项目开放一定是本币和外币可兑换。但是本币和外币可兑换以后，资本可以自由来往，一旦短期资本一会儿冲进来，一会儿冲出去，那么就会引起宏观经济的波动，带来严重的经济问题，20年前的亚洲金融危机就是这么发生的。所以从那以后资本管制就变成很多发展中国家没有办法的一个办法。我20多年前下岗分流进入中国银行，我见过亚洲金融危机的惨烈，我们也能理解资本管制的意义。但是作为一个开放的经济体，资本一定要开放，开放的流动性加大以后又不敢开放，我们就处在这个矛盾中间。1996年中国宣布2000年中国实现全面可兑换，但是由于亚洲金融危机，全面可兑换是我们的目标，但是没有时间表，包括十年前这个时间表开始逐渐奠定。我们现在做的是分成两步走，第一步是资本项下的本币开放，第二步是资本项下的本外币可兑换，这就是人民币的国际化。

如果从资本项下来看，IMF的标准有41个科目，中国大多数科目都实现了可兑换或基本可兑换，唯有三个科目依然保持管制，一个是外商对华投资需要审批，第二个是外汇进来需要逐笔审批逐笔核销，就形成你们在合资当中遇到的投注差的问题，协议投资和实际投资有差别，这是外币管制带来的结果，中国居民不可对外付账，第三个是中国资本市场，尤其是二级市场不得对外资开放，这就形成了A股、H股，外部资金不能进入中国市场的原因。如果外资要进入中国市场需要特别的管道，就是QFII的安排，十年前是这样的。

但经过十年的努力以后，我们发现这项可以用人民币来做到。比如现在外商对华投资，如果用人民币做没有任何限制，没有投注差，而且可以一笔到账。这也促使了海外的对华投资用人民币的热潮，我曾经帮助很多企业在香港市场筹集人民币债，然后投资到大陆来，比如麦当劳就是在香港发行人民币债券，然后用人民币投资国内市场。第二个现在中国居民依然不可以对外以外币负债，但是对外可以用本币负债，比如跨境人民币贷款，现在跨境人民币贷款、跨境人民币发债、跨境债券安排日益成气候。第三个中国资本市场现在还不对外币开放，但是对本币是开放的。比如沪港通、深港通、债券通，如果没有这次新冠肺炎疫情可能就有沪伦通了，上海市场跟伦敦市场互通，这是全新的经验，我们叫先流动后兑换，而先流动后兑换只有大国能做到。在这个意义上来说，由人民币的国际化导致两个市场在开始，这个割裂在打通，然后逐渐形成了双循环打通。

展望未来，这个形势还在发展之中。尤其是新冠肺炎疫情冲击，使得这个趋势更加明显。新冠肺炎疫情固然对经济有很多的影响，但是新冠肺炎疫情这件事本身带来新的思考，它可能是全球范式的改变。新冠肺炎疫情是全球公共卫生危机，这是我们从来没有见过的，它既不是外生的，也不是内生的，它是一种新型危机，它所带来的问题远比我们想象的严重。我们知道在经济活动中人是最活跃、最基本的要素，劳动力生产、再生产是基本的条件。但是在传统中我们认为劳动力生产、再生产是资源进行的，是自我维持的，对经济活动来说仅仅是付给你足够的薪酬，生而淤泥、家庭幸福，第二天高高兴兴来上班。新冠肺炎疫情带来的严重挑战是这个过程不能自动生成，必须人为干预，劳动力的生产、再生产条件不能自动产生，不是很顺的过程。由此疫情内生于经济，疫情由此就变成生产要素，只不过这个要素的贡献是负的，这就叫抗疫常态化。在未来的发展中会看到佩戴口罩，减少社交聚集，1米的间隔，到哪去得扫码，今后的工厂设备通风要进行考虑，这就叫生成过程。当疫情内生于经济，稳定劳动力生产、再生产条件是第一要务，抗疫就是最好的经济政策。但是抗疫，在疫苗和特效药尚未出现以前，最好的办法也是最传统的办法就是隔离，但隔离跟现代经济是

有很大冲突的。现在的经济是全球化的，要求互联互通的，一隔离不就通不了了嘛，经济必然衰退。所以衰退是抗疫的代价，抗疫越坚决衰退的程度就越大，那么就变成你在衰退和抗疫之间做一个权衡。

疫情的严重化，衰退也会出现，为了避免衰退就需要宽松的宏观经济政策，尤其是财政政策为代表。但这个政策上会看到，一个新的悖论出现，什么悖论呢？我们过去的宏观经济政策都是刺激总需求的，但是这次新冠肺炎疫情带来的衰退还不是需求下降带来的衰退，最重要的是供给下降带来的衰退，而传统的宏观经济政策是没法应对这种衰退。那么就出现一个情况，经济越下行越要刺激，越刺激越起不来，还要刺激，这是今年10个月以来看到的全球状况。这时候宏观政策就发生深刻的变形，它不是针对提升经济增长的，它是针对保住未来增长基础的，就变成纾困，纾困是构成现在宏观经济政策的要义。为什么中国好呢？中国经济开始走出困境了，所以我们才在这里讨论伟大的设想。美国疫情现在已经到了高峰，每天感染13万人，总感染数超过1000万1/4但是美国的感染人数占了全球的1/5。未来是什么前景呢？如果疫情按照正态分布，政策能覆盖的时候才属于正常状态，但现在全球的态势，现有的政策不足以覆盖，就会先系统性紊乱。

有一件事提醒我们，今年肯定是在疫情中度过了，甚至明年都会在疫情中度过，如果病毒是生产要素，这意味着人类进入新时代，这个新时代就是跟病毒共生共存共同博弈，抗疫由此常态化。在这样一种情况下金融风险在加大，如果疫情继续严重，还要继续纾困，还要继续放水，是通过印钞票的办法来支持国债，然后形成赤字，来对冲疫情带来的衰退，这一定会带来国际货币的混乱。今年最大的问题就是美元的变动，形成人民币的大幅波动，并不是人民币在贬值，而是美元指数在变动。过去10个月的时间，人民币从高点的7.2元现在变到了6.5毛钱，短短三个季度六七毛钱就不见了。达毛钱这给在座的高科技企业一个提醒，汇率风险可能是在疫情共处这个时代很重要的一个风险。在这种情况下，如果你能说的话最好用本币，最好用人民币，它可以回避汇率风险，因为你的资产负债表都是人民币的资产负债表。与此同时，你要特别考虑在这个市场融资中的币种错配问题，考虑资金来源中的币种错配问题，从这个意义上来说，如果想要技术进步、想要创新，除了你们要有本身的科研研发能力以外，恐怕还要有控制风险的能力，而现在的金融风险是在加大之中的，控制风险是第一要务，这对很多企业来说，明年是建立一个巩固的资产负债表，现金流为王的时代。谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅）



## 贾 缙

埃森哲大中华区企业技术创新事业部运营与交付总裁  
发言题目：《借力新基建，数字化转型再提速》

大家嘉宾好，今天非常有幸参加中国高新技术论坛，我代表埃森哲把我们做的关于中国企业数字化转型的调研结果跟各位嘉宾做一个分享。

埃森哲是一家全球的咨询以及IT服务公司，全球50多万员工，在大中华区有1.7万名员工，我们大中华区定位为数字化转型，卓越伙伴，希望帮助企业在数字化转型这件事情上做得扎实。

今天的讨论是基于新基建，像充电桩、城际铁轨来说，这和我们做的东西稍微远了一点，我们更多是聚焦在大数据中心、工业互联网、5G等。这次的新基建构筑了一个数字底座，跟传统基建是一样的，建一条路的结果并不是为了让路上跑车，而是希望能够通过增加交通带来经济的发展。所以我们要讨论的是一旦等我们有了数字底座之后，通过数字转型、智能升级、融合创新真正把我们的经济做好，这是需要我们去考虑的，也是所有中国企业要考虑的事情。当国家把基建做好了之后，在上面企业应该做什么，如何给老百姓带来真正的实惠，创造真正的价值。所以中国的企业，在我们平时的接触或调研中，所有的中国企业都在做一件事，你去问任何一个企业都会说在做数字化转型。

但是在数字化转型的过程中是有很多挑战的，比如到底从哪开始转，转的路线图是什么，应该先做什么，后做什么，或者我想转，但是我本身自己的体系架构不好，或者我自己的组织架构不好，或者我的企业内部没有能够支撑我做转型的技术人员，或者说我就没有这种文化，还有安全方面，很多企业都没有考虑这些。大家都知道要去做数字化转型，但在实际开始做的时候却又困难重重。

我举一个例子，这次的疫情，这是我们调查的一个结果，疫情来了，基于过去若干年的技术进步，数字化手段的丰富，大家可以看到很多企业非常快地开始做远程办公、线上授课，这种对数字化手段的浅层应用在中国现在已经相当普及，没有问题的。但是当去看企业能否用数据或者数字化手段在疫情面前产生价值的时候，大家看底下这一块，中国很多企业还做得不好。比如云，我们通过调研，中国企业94--95%都已经摸到云了，多多少少在做云的东西，但是全上云的企业现在只有30%多，像云这种先进的技术，它的潜力还远远没有被释放出来。其他的像使用机器人自动流程化，包括利用人工智能做决策，真正把先进的科技用到生产的过程中产生价值的时候，很多企业做的是不对的，或者做的不好的，或者还没有开始做，这就是中国企业的现状。

三年前我们就开始做一个研究，我们想回答一个问题，中国企业做数字化转型的时候做得好还是不好，哪些企业做得好，哪些企业做得不好，或者哪些企业因为做对了什么才做得好，或者哪些企业应该做什么才能追得上。

我们跟工信部三年前就做了中国企业数字化转型的指数研究，我们希望通过一个非常简单的模型来描述中国企业数字化转型的程度。我们首先是用三个维度来描述一个企业，任何一个企业都会有这三个方面，第一是内部运营，这是企业自己内部的，包括供应链、人事、财务等。第二是主营增长，这是对外的，所有跟客户的触点、跟供应商的触点。第三是商业创新，利用你自己新的技术，利用你对这个行业的理解创造出新的产品或新的服务。我们拿这三项来描述一家企业做数字化转型做得好还是不好。但是光拿这三项还是太粗，我们又在每一项里面进行精化。把这三个大维度一直细分，最终我们分了52个维度去观察这个企业，在每一个维度上我们都非常简单地给它一个得分就是0-100分，做得好是100分，什么都没有做是0分。把这50多个观测点的数据综合起来做一个平均就得到了一个分数，这个分数就叫中国企业数字化转型指数。同理这个数越高说明这个企业在数字化转型方面做得越好。

跟大家分享一下过去三年我们的研究结果，大家可以看到左上角三个图，这是平均得分，每一年我们研究的企业300-500家不等，有些企业连续三年在我们的研究范围之内，有些企业有出有进。但是我们对研究的行业是没有变的，我们聚焦九个行业，金融和互联网是没有包括在内的，更多的是制造业。在我们所有研究的企业里面，我们找出一些数字化转型的领军者，怎么定义这个领军者？他做好了内部运营和主营增长之外，又用数据或数字化的手段产生了新的产品或服务，同时这个新的产品和服务所带来的营收超过他自己营收的50%，确实是转型的企业，这种企业我们叫领军者，领军者的比例也是逐年提高，但数字还是非常小，从7%增长到11%。我们进一步把领军企业和一般企业的得分进行观察，领军者和非领军者在过去三年几乎是以同样的速度发展，并没有说领军者因为占据了先机所以停下了前进的脚步，几乎是用同样的速度往前走，给人一种强者恒强的印象。特别是这次疫情给这两类企业带来的影响其实也是截然不同的。

首先看领军企业，我们举一家例子，其实还有很多案例在我们的报告里。这是一家电子产品制造商，这是一个非常有名的企业，因为客户的要求，所以没有公开名称。这个企业的产品出货量常年居于世界第二、第三位，曾经达到过世界第一。这次疫情来了，因为他在疫情之前已经打造了非常有韧性的供应链系统，所以在疫情发生的时候，他的竞争对手的出货量是下降的，而他反而逆势上扬，所以稳居世界第一。疫情带给所有人都是危机，有危有机，这是一家如果充分抓住机会，实现超车的优质企业。

我们看美的和中化，领军者企业注意的是什么，和一般的非领军企业的差别是什么。最大的差别，一个是韧性，一个是创新。在韧性方面，领军企业的得分是非领军企业的1.6倍，创新是1.8倍。一个一般的企业如果得分是50分的话，韧性和创新，领军者得分在80-90分左右。比如美的是一个非常有代表性的，也是国人引以为豪的企业，他们的人均创收每年是250万人民币，他就是把所有的运营全部是云驱动、数据驱动、智能决策驱动。他在这次疫情中的复工率，在3月份的时候就达到了85%以上，他还能帮助供应商，供应商在3月份也达到了96%的复工率，整体来说对他的影响估计看不到，他今年的营收是增长的。从创新来说是中化，这是一家传统的化工企业，但是他自己建造了一个平台，这个平台可以一目了然看到所有运输特殊物质的车辆在哪，以及运力怎么样，这个系统很早就打造好了，平时是给自己用的。这次在疫情中就开放给所有的化工企业，如果你想要找一个运特殊材料的车，通过这个平台马上就可以看到哪里有车，运力是多少。他通过这个平台，现在已经从一个传统的制造企业开始进入到一个平台企业。

最后来回答一个问题，领军者企业和非领军者企业哪些地方做得好，哪些地方做得不好，如何赶超，我们列了六点。在这六点

上，领军者的得分和非领军者的得分差异非常大，第一点全数据，我们要求所有的数据都能够收集起来，整个价值创造过程中的任何一个环节的数据是应该能收集起来的。还有渠道，这个就不说了，中国是非常强的零售业大国，全渠道。包括IT系统的先进性，虽然90%的企业已经够到了云，但是不是真的利用到了云，打造一个强有力韧性的IT框架，还有很多企业还没有做到。后面两点特别虚，但又特别重要，第一是人的培养，第二是文化的建设，人跟组织，你要讨论转型是躲不开的话题，这跟技术是没有关系的，但是又非常重要的。

我们每年都会出报告，连续出了三年，第一年的时候我们出这个报告说数字化转型很重要，这个东西是一把手工程，一定要董事长、CEO亲自挂帅。第二年我们强调做数字化转型不能只做一个方面，从运营和对外以及创新三管齐下才能看到结果。正好今年有新基建，所以企业要抓住新基建发展的机遇，利用技术推动六大要务加速实现转型。我说的就这些，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 圆桌对话：新基建、新动能、新引擎

对话主持人：

高飞 至顶网总经理兼总编辑、奇客故事主笔

对话嘉宾：

陈世卿 美国工程院院士、美国科学与艺术院院士、美国第三脑研究院院长

蒋金水 中国第一重型机械集团公司副总裁

区海鹰 金融壹账通Gamma CEO

王海龙 深圳市智慧杆产业促进会会长

高飞：我们这个对话的主题是新基建、新动能和新引擎。什么叫新动能呢？我们知道新基建包含了一系列新的信息技术、云计算、大数据，这些技术不是开发出来就可以了，重点是要用，用在哪呢？主要是用在传统行业，也就是能为传统行业带来哪些新的动能，国家有一个词叫产业数字化。第二个词是新引擎，什么是新引擎呢？新的技术本身就是非常大的产业，拿5G来说，5G相关设备的产业价值有数千亿人民币。借着新基建相关的技术如何推动中国的科技创新，这就是新引擎部分，也就是数字产业化部分。带着这两个问题，我们今天请到了四位嘉宾，美国工程院院士、美国科学与艺术院院士、美国第三脑研究院院长陈世卿先生，中国第一重型机械集团副总裁蒋金水先生，平安金融壹账通Gamma CEO区海鹰先生，深圳市智慧杆产业促进会会长王海龙先生。

首先第一个环节是新动能部分，也就是新基建如何服务传统产业。第一个问题我想抛给一重的蒋总，我们知道一重是事关国家经济命脉的央企，在传统老基建的时候贡献了很多的力量，现在我们国家提倡新基建，我特别想问的一个问题，面对新基建，我们老基



建的带头人觉得是一个挑战还是一个机遇？

蒋金水：我是蒋金水，来自中国一重集团，一重这个行业跟我们今天在座的很多朋友可能了解得不是很多，因为它是从事重型装备制造的行业，跟在座各位的行当可能差别比较大。刚才埃森哲的贾总讲了很多概念，对我们一重很有启发。提出新基建这个概念，对一重既是一个机遇，也是一个挑战。为什么说是机遇？我觉得以5G、人工智能和工业互联网为基建代表的新一代信息技术，给传统制造业提供转型升级和高质量发展的新动能。它能推动制造业从设计到制造还有服务能力的提升，同时为变革这种生产模式，它提供了一个新的技术支撑和平台。人工智能技术如果把它应用得好，从产品设计开始就是智能化设计，再到整个制造工艺流程的智能化，最后到服务的智能化。这是第一个方面。第二个方面，新一代信息技术能有效地促进企业内部提质增效，提高管理效率，这个比较好理解。第三个层面就是5G技术和工业互联网的应用，它能有效地支撑企业内外部价值链的共同提升和发展。

说它对我们企业也是一个挑战，像一重这样的重型制造企业，它的制造特点是产品技术非常密集，产品的产量是单件小批，而且是大规格大尺寸，制造工艺从热加工到冷加工再到装配，时间非常长，短的要几个月，长的是五六年，像核电装备要50个月才能交付。传统基建通过能力的提升很快能见到量和订单的发展，新基建对制造企业，我们对产业的认知度目前还不是很足，所以在人才、资金、信息技术资源方面对我们来讲是一个挑战。

高飞：一重也是国家的创新示范企业，代表着在新基建领域已经做出了一些创新举措，能不能跟我们分享一下现在面对新基建的要求，有没有一些思路可以给传统的制造业企业有一些启发性的建议？

蒋金水：新基建对重型装备制造业，从我们目前所开展的工作来讲，我们还是要做好顶层设计，对我这样的制造企业，新基建技术也好，数字技术也好到底需要什么技术，我们现在也聘请专业的公司给我们做数字化转型的“十四五”发展规划，这是做顶层设计。第二个是选择能优先采用或做数字化转型的行当、产品、制造流程进行试点突破。

高飞：也就是说先做好顶层设计，然后找一些试点的项目先做起来，看到效果再逐步加大投入。

接下来的问题问陈院士，大家知道新基建分三层，第一层是信息基础设施，第二层是融合基础设施，里面有技术、有行业，比如智慧医疗、智慧制造等，第三层是创新基础设施。想问陈院士一个问题，您刚才演讲的片子里面把超算技术、AI技术也用到很多行业里面，您这么多年一直致力于把技术应用于行业的应用当中，您的体会是什么，怎样才能把技术融合好，在企业里面发挥更大的价值？

陈世卿：我几十年来从来都没有离开工程项目，一直在实验，而且不但在实验，而且走在别人前面。一个公司或行业要走到人工智能这个时代，你一定要放开，不是跟着人家走，看别人怎么做再做，你一定要能够用综合很多学科找到一个新的路，你一定要有这个胆量，否则你看着人家做已经来不及了。

高飞：也就是说在面向技术融合的时候，我们不可能等谁做出一个模板我们照着做，这个事很难，我们只能自己尝试着做，这就既有可能成功也有可能失败，对很多传统行业而言如果创新失败了怎么办，这会有一些顾虑，这里面有没有一些窍门可以分享一下？

陈世卿：大公司可以尝试创新，小公司就要跟着人家抱团，但是抱团中要找一个项目来做，以项目来带队，你要参与，也许你从参与中很快就学到经验，一定不要希望人家做出来了我再跟着走，这样太慢了，一定要快，大公司可以自己做，小的就是抱团跟别人一起做。

高飞：也就是创新固然可能会失败，但是在技术领域创新是唯一的路，落在后面肯定是不行的。

接下来的问题问一下王会长，我们知道智慧杆产业的前身是路灯等道路上的设施，明显属于老基建，但是我们做的事情又是新基建，我想问的问题是新基建、旧基建是怎么过渡的，怎么把旧基建提升到有新基建价值的产业？

王海龙：现在的新基建讲的比较大，但是要能够落地，我们原来叫灯杆，是一个简单的灯杆，大家觉得是非常老的，民国时期

就有的，最早是用汽油灯，慢慢转化成电。但是现在大家如果用心观察的话，原来路上传统的灯杆变成了有监控、充电桩、灯箱广告屏、WIFI等，有了5G之后能支撑车联网，包括万物互联，对井盖的监控，垃圾筒的监控，空气、水、土壤的监控，这是一个非常广泛的应用，城市的基础设施都是需要的。特别是我们国家把5G当作国家战略层面的任务，5G要落地，它是高带宽、低时延，所以它的密度非常广，一般窄的地方大概150米，宽的300米左右就要建一个基站。目前5G还是新业态，成本还非常高，大概要100万，最重要的还落不了地，5G是有设备、有天线，还要电力、光纤接入，还要杆体支撑它，所以它需要有支撑杆，有电力、有光纤，这样一来就把原来几千块钱一根的杆子，现在已经变成了15-20万一根杆。大家如果有兴趣，在1号馆信息技术与产品展示，特别是昨天高交会新闻发布会艾学峰副市长答记者问的时候，记者问他5G来了以后，深圳是独立组网的城市，带来了哪些5G应用？艾学峰副市长说带来了5G+智慧杆，智慧杆就是我们推的多杆合一，5G微基站、5G智慧城市、智能医疗，他说最值得看的就是1号馆信息技术与产品展示的5G+智慧城市、智慧杆组团展览，欢迎大家去看。它带动了差不多上百倍的增长，利用这次新基建的政策可以把老基建都带动起来。

高飞：您刚才提到的数字传统灯杆是几千快，智慧杆是十几万，首先是百倍的投入变化，有没有大概估算一下我们投这样一个杆它的回报率？变成智慧杆以后，这个杆能产生的价值放大的倍数是多少？

王海龙：经过深圳市建管运维建设单位特区建发旗下成立的一家深圳市信息基础设施投资有限公司，测算了一下整体造价水平比单个照明的电灯杆成本还下降了16.7%，比如单独建5G基站，一个基站就要十几万，还要建充电桩，还要建LED灯箱广告屏，还要建监控，还要建WIFI，把这些整合在一起以后，比单个建成本还要下降16.7%，虽然总体成本上涨了，但是综合运用的成本下降了。

高飞：关于丰田和特斯拉的市值比较，特斯拉一年产车是几十万辆，丰田一年产车是上千万辆，但这两家公司的市值是一样的，这有点没地方说理，但是证明一件事情新技术的价值是完全不一样的。我们问一下区总，平安是左手金融，右手科技，我们说数字化转型首先要有数据，金融行业肯定是转型最迫切的行业，您觉得传统行业利用新基建的技术能够在哪些方面创造出最大的价值？

区海鹰：金融可以说是最古老的一个行业，特别是传统银行和保险公司，现在是面临非常大的挑战，一方面从业务来说就遇到互联网公司挤入金融这个领域，大家都看到用互联网公司的那种销售模式，一天就从零售都可以卖上千亿的基金，他们的这种销售模式是非常吓人的。传统银行虽然前期他们在信息化里面投入很大，新基建对他们来说是非常好的机遇，如何从原来旧的技术框架转型到一个新的分布式的技术架构。但是这又迎来另一方面的挑战，因为原本的系统都是一个烟囱型的设计，所有的信息都是不通的，一个功能，比如贷款是一个垂直的系统，基金可能又是另外一个，投资又是另外一个，底层数据是完全没有打通的。刚刚埃森哲的顾问也提到了一个非常好的点，很多银行都有投入做云，但是转型为什么还没有发生？首先是一个系统架构上整体的调优，从以前的集中式模式到分布式模式，就是一个很大的跨越。所以从这点来说，新基建对于传统金融行业并不单单是把硬件设备建起来，其实更重要的是帮助银行整体架构的转型，整体数字化的转型。我们平安在这块是最早实现的，平安在十几年前就做了一个后援大集中，其中一部分就把所有的系统做一个大的整合，做一个集团统一的数据标准、统一的数据架构。也基于这个经验，我们把这个方案形成了几个不同的维度帮助银行做数字化转型。一个是中台的概念，我先不把所有的烟囱全部砸掉，因为这个风险还是非常高的，我在上面架一个中台，一个是AI中台，一个是数据中台，一个是业务中台。数据中台比较好理解，像八爪鱼一样，触达到几十个烟囱里面，把所有需要的数据都整合到一个统一平台，对数据做统一标准、统一治理、统一提升，最终我们不是把数据纯粹整合在一起，更多是把这些数据变成真正的数据平台来提升能力，比如对人的画像，对企业的画像，对车的画像，这样整体在数字上的价值和资产上做提升。以前我们都是以银行为核心推出产品，现在我们要更多以客户为中心来进行产品设计。马总说过平安最成功的一点是一个客户一个账户一站式服务，只有这样才能形成以客户为中心的解决方案。所以整体新基建要围绕这两个大的方向。

高飞：我大致理解分成几步，第一是技术不一定是集中的，有可能是分布的。第二是数据要进行一定的整合和打通，数字化转型是数据的使用，如果数据本身都是分散的，这就没法用，就像不知道家里有多少钱一样。第三是有了这些数据以后可以针对用户进行个性化服务，这样就是比较好的转型路径。

我们说完了动能，接下来说说引擎。首先请教一下陈院士，在您来看，中国的AI产业和算力产业在全球是什么情况，中国发展人工智能的优势是什么？

陈世卿：从东西方来看，西方是到处开花，我们是后起，第一个我们人才不够，如果没有足够的人才，尤其是中高端人才，能够开发的人才，这方面是我们最大的缺点。我说目前需要500万中高端的人才，是能够开发的，但现在只有5万人，这5万人都被大公司拿走了。没有足够的人才能够开发，这是赶不上的，像美国是到处都在开花。我现在已经在四川大学下面有一个人工智能学院，做出一个版本来，然后我们准备迅速在全国复制100个，这样才能够在5-10年里面，一边人才培养，一边把应用开发出来。怎么开发呢？一定要拿项目开发，通过项目带动，而不只是课程，比如把智慧杆连到边缘计算，智慧杆连到火车、高速公路紧急救护。

高飞：您刚才说的是人才瓶颈，您觉得这个瓶颈主要出现在哪？是我们教学的内容和产业脱节还是什么？我们是人多，但是人多不见得就有领军人才，比如体育界说我们这么多人，怎么足球就踢不出亚洲。像AI人才，我们怎么就培养不出500万AI人才呢？这是什么原因？

陈世卿：因为这是新的方向，因为太新了，所以一定要做示范点，第一个最重要，要什么样的实验环境，什么样的项目开发环境，什么样的职业人才来带。必须要像师傅带徒弟一样，有些课程我们可能是从美国拿来的，但是实验是我们自己的，比如有智能超算做算法的，教他们怎么做算法，比如怎么样用脑机融合的技术开发各种应用，这方面我们要超前。

高飞：一重在示范上有什么带动技术创新的地方？特别是您刚才谈到有些项目带动，有哪些项目？可能传统行业说我们也照着示范一下。

蒋金水：目前我们的做法，能看得到的主要体现在几个方面，一个是智能产品和服务设计，新技术和创新的融合，还有数字化技术的应用。在自动化技术和信息化技术相结合应用上，我们从产品设计出发，打造智能化的产业，把比较经典的有批量的产品，智能化设计、智能化制造，不但要智能化设计，还要设计出智能化的产品，我们现在就有很多批量化的，设计流程比较固化的产品，我们按照智能化的设计来做。第二个是要加速先进制造技术和信息化技术的融合，我们开展5G技术的应用，和中国联通、中国移动开展合作，利用5G技术实现高清视频监控、车间全数据采集，还有机器视觉、产品质量检验等的应用，实现产品的设计、制造、仿真和模拟、装配，提高整个生产效率。第三个是把生产过程能够实现智能化的基础上进行数字化制造，比如说炼钢环节，尽管钢种成千上万，但是每一种成分以及添加量和添加时间是有规律的，中间大致的工艺是一样的，只是在量上不一样，但是我们归纳起来，实现智能化的技术，在智能化的基础上实现智慧炼钢，一键炼钢。还有大型装备的焊接工序，它的周期也很长，但是整个焊接的流程是一致的，这些可以采用区域智能化的做法，最终实现智能化制造。这些做法在我们重型装备制造行业是可以推广和复制的。

高飞：在产品智能化这块想多问一句，一般人可能根本就没有见过一重的产品，您谈到的很多一重的设备比如核电设备，这些设备我们感知不到这些东西如果智能了会怎样智能？它智能了之后，客户有哪些体验的改变，能不能稍微给我们讲两句，比如什么样的设备智能了是怎样的感觉？

蒋金水：一重生产的装备，最大的单台设备可以达到3000吨，长度可以达到50米长，直径有六七米，就这样大型的装备。我们如何设计智能化的装备？比如我们有一种装备是为钢铁企业服务的，比如热轧、冷轧设备，单台设备也有四五百吨。我设计的智能化装备，我把程序输入以后，钢材过来以后它就能实现自动化轧制，无论是提高生产效率，还是降低成本，提高质量，都是智能化的控制。

高飞：也就是通过智能化的手段，利用我们的设备让品控更加高质量。

蒋金水：把它设计为自动化装备，它能自己去调节制造流程，就像我们人脑一样。

高飞：接下来请区总谈一谈，您在科技行业浸润很多，我们这个主题是谈中国的产业创新、科技创新，刚才陈院士谈到了人才的瓶颈，接下来请您谈一谈中国在新基建领域有哪些优势？特别是您在平安，用科技手段服务传统行业，您觉得我们这些客户接受新技

术的速度和感觉是怎样的？是不是像陈院士说的有一种争先的感觉，还是我先看一看，别人做得差不多了我再跟，客户的心态是怎样的？

区海鹰：特别是在互联网金融这块，我觉得中国已经到了全世界的前沿了，十几年前我们还在讨论为什么信用卡在中国没有办法很好地落地，信用卡在国外非常流行。但是十几年后我们完全跳过了信用卡，特别是线上支付，现金已经完全没有价值了。从这点来说，中国的消费者在新技术的使用上，他们其实完全是完全跨越欧美这个时代的。也因为消费者这么容易接受新的科技手段，因为这个都是往后推的，因为客户需要这种服务，所以也促使这些服务高速提升和增长。有了这么一个基础，现在央行推的数字货币，这个基础就很好推了。如果在美国同时推数字货币，我估计他们的难度要比中国难很多。这是中国最大的一个优势，消费者、消费群体对新的技术、新的模式非常高度接受，我觉得这是最核心的优势。夏

高飞：谢谢区总，刚才区总的例子特别好，我们当年讨论信用卡怎么就落不了地，突然发现有一天信用卡在我们这里就不存在了，需求倒逼我们跨越式发展。我们讨论完这两个话题，最后一点时间讨论一下新基建的落地问题。新基建的核心词是建，但只是建还不行，建完之后没有运营，建完的东西就会被浪费了，所以不只要建，还要运营，还要变成服务。最后一部分请各位谈一谈新基建建完之后怎么用，怎么让它有一个好的商业模式？比如建完智慧杆之后商业模式是怎样的，由谁来投资，谁来建设，最后的回报是怎么计算的？

王海龙：新基建之前有5G，结合软件和硬件，智慧杆原来是单一的，现在变成整体的平台，它不是一根杆，它是一个综合的运营平台。我们的智慧杆叫多杆合一，把各种功能整合到一起以后，总体投资上去了，但是投资额下来了，我们说它的应用，一方面是拉动经济、拉动产业、拉动技术的开发，另一方面关键的还是要应用。它应用在哪些地方呢？比如传统的灯永远都是亮的，我们的灯白天是不会亮的，晚上才亮。但是一般在下雨天的时候，或者夏天有时候这边很黑，那边很亮，如果传统的就不会亮，但是智能化的黑的就亮，亮的就关，这是功能性的应用，其实省电了，而且方便大家了。5G基站建设投入很大，产生可能在很长一段时间是一个问题，应用是一个很关键的问题，我们怎么把它变成应用，包括电费，一个基站有3000瓦的功耗，很大，运营商可能挣的钱都交给电力公司了，怎么办呢？晚上的时候这个区域没什么人了，根据人流量或者没有人了自动关闭基站的工作，那这个基站就不再工作了。就像汽车停在那里的時候把油门关掉，就不耗油了。无人驾驶来了以后要有信号支撑，要快速接受指令刹车、转向，要快速接收信号，这个信号哪里来？就是5G。这5G建在哪里？建在两旁的智慧杆上。汽车充电桩、无人机充电平台，原来一定要到指定的站点去充，现在不用了，我一边停车一边充电，包括无人驾驶、无人配送，续航时间比较短，将来的无人机快递没电了，就像家里的扫地机器人一样自动停下来充电，充完电以后又飞了。这个应用可以拉动很多的经济，大概有10万亿，这里面的应用非常多，今天大家也比较累了，所以我今天少说一点，如果需要的话我再多补充一点。

高飞：就是我们不是制造业，而是变成服务业了，服务业的价值就不一样了。区总，您觉得做好服务业的关键点是什么？

区海鹰：做好服务业最重要的还是以客户为中心，特别是我们现在的方案，我还是回到传统银行服务业，为什么现在越来越多人到线上获取金融服务，就更加方便。整体来讲，整个数字化转型对传统银行来说要以客户为中心来设计，只要你以客户为中心来设计你的服务、你的产品，他们自然就觉得你的产品更贴心、更好用，就会有更大的市场。

高飞：蒋总，我们针对新基建有什么样的目标和计划？

蒋金水：像我们这种企业，数据的采集系统，企业里面有很多技术和商业上的机密，所以数据分析系统、采集系统，我们在顶层设计的时候，这部分的投资肯定都是自己投资的，剩下的网络技术可能就是公共的。我们是制造企业，公司提出制造向制造+服务转变，这种新的技术，5G、互联网、工业互联网平台给我们制造企业提供了一个良好的平台。我们的产品遍布世界各地，我们用这种先进的网络化技术，在服务方面完全是颠覆了以前的服务模式，有很多技术问题可能通过在线就解决了。一个是拉近跟客户之间的关系，另外从整个处理效率上也会全面提升。新基建对于传统制造业应该说带来一种新的发展动能。

高飞：我之前没跟几位嘉宾通过气，但是几位嘉宾的方向都是一样的，都是谈到服务业的创新，新基建的商业模式跟以前造完东

西卖的方式是不一样的，把它变成一种服务提交给客户，客户的关系是源源不断的，是持续的，在线就提供服务了，而不是像以前造出东西，出了问题再飞过去一个人，这个成本太高了，服务为本是关键。接下来请陈院士谈一谈，您接下来还有什么目标？您刚才介绍的在健康行业、能源行业都有建树，接下来您以36岁的脑龄在想什么新计划？

陈世卿：很简单，就是永远不要怕，中国人有一点常常会怕，就是你一定要看到人家做出来，中国人其实有足够的聪明，跳跃式的想法。比如我们现在有很多新的项目，比如说我们可以把5G，无人机可以吊到半空中，到海上救援，到山上救火，像这种应用场景是很多的，只要你敢想，该政府出钱的，该企业界参与的都要一起来做，把这个场景做出来。中国人是够聪明的，中国有足够的市场，你只要做一两个成功的例子就滚动起来了。所以可以看到我有很多项目是国家级的，像这类的都会试着拿国家和企业的基金来做。

高飞：我总结四位今天的谈话，在态度上要敢于尝试新鲜事物，在运营模式上要以客户为中心，转型服务业，把新基建作为跳跃式发展的机会，这样新基建就必定能够助推行业和产业的发展。

( 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（一）

时间：2020年11月12日（上午）

地点：深圳会展中心五楼筲杜鹃厅

主持人：王海东 深圳卫视主持人





## 罗希特·塔尔瓦

知名未来学家

发言题目：《科技视角：下一个十年发展时间表》

大家好，我是罗希特·塔尔瓦，一位未来学家，今天会给大家讲讲未来十年当中我们需要关注的一些技术以及它将会影响我们的生活。我会讲四点：

第一，有哪些颠覆性的技术。第二，讲讲人工智能将会如何改变我们的世界。第三，在什么样的应用当中会把这些技术给结合在一起，第四，会给大家介绍一下我们现在有什么能够每天去做的事情保证这些技术的良好发展。

我们去发展商业的方式或者战略，现在每天都在发生着巨大的变化，因为环境也在变化，我们首先是要考虑未来的三个月之内我们要怎么样去做，要保证足够的韧性，什么样的技术让我们获得在商业世界中存活的韧性，再之后我们要往更远的时间点看如何保证我们合理的使用现有的技术能够去适应不断变化的游戏规则和环境。再往后看的话，我们知道未来的一到十年之内不停会有颠覆性的新技术出现，我们每个行业，每一种商业模式都有可能受到颠覆，所以我们必须对未来有一个远见，知道我们想要什么样的未来，需要什么样的技术支持我们走向那个未来，提供什么样的产品和服务。这样的东西都确定了之后，就知道我们未来的12个月之内该做什么样的东西，该做一什么事，不管是打造我们的生产力还是说培养企业文化来适应世界上随时可能出现的新的变化以及创造我们想要的未来。

另外，我们也知道这个世界对我们来说其实是有很多的限制的，这也就是为什么很多人已经提出类似于联合国可持续发展计划的全球性目标，我们在发展的过程当中也要考虑这一点，要匹配我们所使用的技术和他们的应用如何匹配这些可持续发展的目标。现在已经有非常多的新技术出现了，在屏幕上面大家看到非常多的科技发展、技术，每个都有可能在未来的十年当中成为数十亿数亿美元

价值的行业。其中更是蕴藏无限了的可能性，比如说像垂直的农业，让我们在现有的土地资源紧缺有限的情况下，利用空间种植更多。比如说合成生物学可以帮助我们在医疗健康领域有巨大的变化，还有超高速的铁路，还有物联网让设备都装上传感器，让他们更好地收集数据适应我们所需要做的。我们现在已经看到第一个带乘客试运行的超高速铁路在美国的内华达州试运行，这些技术可能改变人们的出行方式，这些新技术还在减少碳排放和碳足迹，像中国十四亿人口的国家跟很多哪怕是很小的国家都一样，无数人都在利用这些新的技术去创造更美好的未来同时减少碳排放。大家知道在这个过程中数字化是极其重要的，数字化可以说把这些新技术连接起来的重要桥梁，并且还不停在继续发展。大家知道全球最大的公司是沙特石油，剩下的第二到第八都是数字化的互联网公司，在过去苹果、微软、亚马逊已经超过了一万亿美元的市值，今年苹果已经是超过了两万亿美元，两万亿美元的市值意味着什么？这么多的著名公司全部加在一起市值达不到亚马逊和苹果，他们对于技术的掌握是具有多么大的优势，能够把技术很好地用好，有良好的技能去使用这些技术，就是最大的财富和能力。人工智能会不停地发展，在未来的几年会经历七个发展阶段，这些不同的发展阶段都会带来三个主要领域的发展。

一是支持辅助人类的工作，比如说像在医疗的诊断，去扫描现有的这些病历和文献帮助医生做出更加准确的诊断以及帮助他们提供治疗方案。

二是关于提升效率，增加计算和处理的速度，人工智能可以帮助我们去做到这一点。比如说自动驾驶汽车未来出现以后，它可以在交通当中更具有效率，什么时候停什么时候开等等，只有人工智能能做到。

三是关于规模，大家知道今年的疫情大家都在开发疫苗，在中国也好、全世界各地也好都是如此，快速开发疫苗唯一可行的方案就是使用人工智能测试数百万可能的化合物，把这么多的信息、数据结合起来，大数据去分析，只有这样才能准确找到可行的方向开发出疫苗，我们已经看到人工智能的潜力。人工智能会有七个发展阶段，我给大家介绍一下：一是我们一直都在通过人工智能和计算去计算我们所需要的，帮助生产继续的过程。第一个阶段将会是机械化的机器人式的处理自动化，这样可以在一些情况当中代替原有的重复性劳动的人类，并且还会有信息的留存，我们看到这就是第二个阶段了，第二个阶段就是现在我去打电话给任何一家大公司，比如说ZOOM他们的客服电话一定是聊天机器人先接待人，而且随着每天接触更多的客户电话，他们未来会不停地学习进化能够回答更多的问题。这个阶段也会花很多的时间继续去发展，到第三个阶段就是具体领域的精通，几年之前谷歌创立一个阿法狗的系统，就是虚拟的围棋大师，有一位来自韩国的李世石围棋高手世界冠军，结果阿法狗4：1击败它，之后谷歌创造一个新系统阿法狗zero，它没有教它下围棋，之前是教了阿法狗，但是阿法狗zero自己下围棋，100：0击败了阿法狗，这样的例子可以出现非常多的领域和行业当中，关键就是这个领域当中可以做得很好，如果把阿法狗放在癌症的诊断当中去可能做不了那么好或者会忘掉怎么下围棋。第四个阶段，那个时候人工智能系统是可以跟人来沟通的，比如说有了医疗诊断的结果他们不仅是给出诊断的结果，还可以解释它是如何做出这个判断以及给出更多的证据，这个阶段我们相信有很多年才能到来。第五个阶段就是人工通用智能，就是很多人在人工智能领域工作具有的雄心壮志，也就是说到那个时候人工智能系统将会跟人类智力相当，我们已经可以想像他们能够提供的诸多服务，比如说公共服务运行公司去极大解放人力、时间来完成人类现在所做的任务。我们相信在五年之内我们可以创造出在80%的情况下都达到80%人类智力的人工智能，再过一段时间就可以造出跟人类的大脑在任何方面都与之匹敌的人工智能系统。下一个阶段就是AI体系会达到超智能的阶段，就是要比人更加聪明，这样可以解决比较大的问题，比如说解决气候变化的问题，帮助我们如何改进全球粮食分配的问题，解决粮食贫穷问题，改变我们在一些教育方面尤其是在一些激进想法的根除方面帮助我们。我们一直在相信如果有这样的超智能方式可以跟我们的人脑进行相连，把我们的想法进行连接，分享我们的想法，最终创造基点的网络，我们相信很快会发生，认为30—40年左右会发生。

但是AI的发展非常快，中国仅一家在AI上面投资数百亿资金，我们希望它很快将会去超越我们的想像。这就是技术能让我们改变的地方，我们也希望能够很好地了解能够去更好地去开拓它的应用，我们正在测试，我们也做很多的尝试，我们要确认的就是能够在不同的AI阶段当中把它用好以及在未来再把它用好。

接下来谈谈下一个话题，这些技术如何能够改变我们生活的不同方面？接下来我谈十个领域：



第一，食品，其实我想到的最让我激动人心的事情就是对于我们食品进行个性化的定制，比如说如果你是糖尿病的病人，你只要商场当中它的货架通过AI传感器告诉你，这个小推车上不能放带糖的东西，如果有糖的食品买单的时候不能买单。还有就是可以和你最喜欢的厨师打造一道美食，比如说你住在上海，你最喜欢的厨师在巴黎，他们可以通过AI的方法给你定制菜单，只需要利用我在厨具的传感器可以监控食物，这个食物是不是和他们做的一模一样，就像明星厨师做出的产品一样。第三个是娱乐行业，如果你参加大的盛会，你想要去买一个零食或者买点纪念品，但是这么多人要排队，如果我们使用APP通过无人机就可以在5G的技术定位的帮助之下，就可以把你自己所想买的东西带过来，也不仅仅是你的零食，也可以是我们想买的零售品。在旅游方面AI将会能够去了解我们的旅行需求，把它变成是我们旅行的一些具体的要求，并且和旅行社进行商谈谈一个最好最优惠的价格，并且全程管理我们的行程，比如说如何去机场，飞机上AI帮我们鉴定哪些飞机餐对我们比较健康，入驻酒店以后不需要登记，房间墙上带满数字化的壁纸展示出我们所喜欢的照片或者视频。比如说你要去希腊，你肯定是用自己的语言来交流，这个时候AI就可以帮助我们进行实时的翻译，你使用生物识别的技术只需要轻轻眨眼就可以完成你的所有商品的购买，无人机就会把它送到你入驻的酒店，你回家的时候只需要称作超音速的飞机，以前十个小时的飞机现在三到四个小时可以完成，你可以把你美食的香味味道记录下来，回家之后亲朋好友可以通过虚拟现实可以享受你的体验，甚至可以付点钱体验你体验到的希腊之旅，你想想你回来之后还赚点钱。工作场合AI一直能够指导我们如何改进新的工作帮助我们提升效率，同时也能帮助我们找到新工作，找到最适合我们自己的工作。比如说可以为我们的简历做润色，确保我们所申请的工作，并且帮我们准备面试，也可以让我们同时身处两个地方，可以把全息影像放在会议室，但是我在家里办公，其实帮我们做更多的事情能够用更高效率的事情做。谈到健康领域，我们可以看到我们的体内的传感器可以监控心率、氧气、体温等等的生命体征，我们AI系统会告诉我们是不是要多喝水、锻炼，甚至告诉我们说我们是不是要吃什么，怎么吃？当然去监控这么多的一些生命体征最重要避免我们的身体出现毛病，比如说可能检测到我们现在有心脏病的风险，这个时候马上通知医生叫好救护车，准备好后续的救援，我们在后续准备处理心脏病的突发就游刃有余。

技术发展也非常快，它可以告诉我们说如何说话，比如说你可能跟一些不太能理解你的人讲话的时候，AI告诉我们如果你特别兴奋的时候会让你冷静一点，如果很生气的时候AI会告诉你说会慢一点，如何避免生气，不然你生气只会影响到我们自己的伴侣，你正在聊天的人或者你的同事或者你的老板，这样会影响沟通的效率。在时尚领域，我们设备的传感器能够去识别，哪种美妆产品特别适合我，适合哪种香水，看一下哪个化妆的妆容适合我今天的打扮，配合我的衣服，配合我今天衣柜里面的服装进行搭配。知道我今天可以怎么穿，其他社交场合怎么穿。家庭环境当中技术可以让我们保持联系，哪怕我们身隔千山万水。你到希腊旅行你奶奶庆祝70大寿，虽然你是万里之隔，可以利用虚拟现实可以分享你在希腊所吃的美食，你的所有体验、香味可以通过虚拟现实传到你奶奶这边，你甚至可以品尝你奶奶70大寿的蛋糕还可以给他拥抱。比如说机器人可以帮我们打扫卫生、帮我们买东西铺床，我们也会使用AI支持学习，比如说我们想学弹吉他、画画等等AI会成为最能够支持我们也是最耐心的一个老师。无论到底我是第一次学弹吉他还是学50次没有学好吉他的和弦，AI老师会非常耐心，会孜孜不倦教导我们。

我们想一下约会的场景，AI可以通过约会软件保证我们能够真正找到和自己聊得来合拍的人，当我们彼此相见的人两个AI系统会选择我们两个人约会的地点在哪里，它会选择知道适合这两个约会人员最佳的选择。约会那天AI就会告诉我们怎么说，如何进行非常好的对话，我们的眼镜会监控对方微表情的变化，看看他们对我们说的话有什么反应，这些信息都可以帮助我们AI分析对方这个人和自己是不是合拍，AI甚至还会彼此进行沟通，他们会自己判断这两个人要不要再做第二次约会，这就是技术改变我们生活。

最后谈谈如何解锁这样的机会，能够充分发挥技术的强大潜力，并且在未来十年当中让它实现。首先我们要确保不断能够去寻找新的一些技术，要在我们的组织架构当中不断了解新技术，要去想一想他们的应用场景是什么样的，以及他们的潜在机遇是什么，一定要有这样的路线图知道如何部署这些技术。这样我们才能够把我们的投资用好、创新的能力用好。

第二，我们需要确保有这样的能力建设，尤其是人的能力，能让他们有这样的责任去不断地学习，不断地来去获取新的视野，获得新技能，其实是对于我们在数字化当中特别重要，一定要了解技术，我们的员工一定要了解技术的潜力。而且要了解该怎么去用，如何去用。

第三，就是你的创新实验，一定不要停，快速地实验，能够让我们更好更快地学习，了解哪些技术能够带来最大的价值，造福于客户和我们自己。今天简单地跟大家过一过在未来技术所发生和所应用的一些场景，尤其谈到人工智能，有一些应用的领域我们可以看到其实技术已经在这些领域用了，最后我们其实是如何能够利用好这些技术打造优势？确保我们能够走在领先的前沿？我也希望我的演讲对大家有所帮助，预祝本次会议能够圆满成功，非常抱歉没有办法与会和大家见面，希望明年这个时候和大家面对面交流分享我们的想法和故事。

（本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅）



## 马 钦

世界银行高级经济学家

发言题目：《推动创新，国际上好的实践经验》

大家早上好，我叫马钦，非常荣幸能够参加今天的论坛，今天我想在我这部分的报告当中从世界银行的角度从我个人的角度谈谈如何在和中国政府打交道过程当中去推动我们国家层面上的创新。如何能够探讨一下中国能够在未来成为创新的领袖。在我的职责范围之内，在我报告部分当中，我可能就不会谈更多未来的技术，因为前面的讲者已经讲了很多，但是我想谈谈我们中国该采取什么样的政策和措施，来确保能够在全中国创新当中占据一席之地，以及未来技术能够在中国很好地执行、讨论并且通过中国来去和全球进行分享。基于这样的基调，我今天的报告会涵盖三方面的内容：

第一，我想谈一谈，大家可能了解很多的成功经验，我想谈的是中国在过去40年当中，尤其是过去四年当中获得的技术和经济上的重大进步。第二，展望未来中国可能会碰到什么样的关键挑战，从中国层面角度来看，企业角度来看，个人角度来看会碰到什么样的挑战。我会谈如何应对这些挑战才能够让我们的创新之路能够不断地延续，最终成为全球的创新领导者。第三，从世界银行的角度来看，我们其实是中国的战略咨询机构，在过去40年当中和中国政府的合作关系非常紧密，会谈谈该如何通过合作来减轻中国在创新道路当中所面临的挑战。

首先我要祝贺大家，也祝贺中国政府的是，在过去40年当中，中国在创新，它所取得的成就让人刮目相看，现在中国已经是世界上第二大的研发投资者，所以从投资角度来看，它所投入的资金已经比欧盟所有成员国加出来的投入资金都要多，仅次于美国，可以看到只是时间上的关系，假以时日尤其是“十四五”的规划，我认为在研发方面的加大投入很快将会让中国成为全球最大的研发投入国家。所以在今天，可能有些同事还不了解、不知道从GDP它的研发投入比例，中国的投入比如已经比欧洲大陆多了，从历史发

展角度看中国是发展中国家，但是发展中国家它对于未来的投入比欧洲发达经济体要多的。

除此之外，中国在专利数上面也是非常重要的一个参与者，我们其实已经看到有很多的新专利，而且中国现在已经是在专利数以及专利使用数，特别是在今年全球的世界知识产权组织所认可的专利数当中这三个数中国都是全球第一。我作为一个外国人，我也见了很多这样的场景，中国其实在很多的新技术方面已经成为全球的领先的国家，包括像高铁以及像来自中国的大疆无人机领域也是世界领先的，昨天大家是在双十一的时候上网买了一些东西，毕竟这又是人类历史上在电商历史上面一个新的记录，每年都在刷新，可以说已经是成为全球范围内最大的电商活动。

但是就像大家很多人知道的，在商业领域在人类的生活当中也是一样，过去的功劳，过去的成就，不意味着未来的成功。并不是说以前成功就能保证我们继续成功，必须要在这个过程当中一直提高去吸收知识，去吸收别人的经验才能一直向前发展。我们作为世界银行，我作为经济学家，我们是有一些担忧的，看到这么多对于创新对于研发的投资，很多是来自于各位所来自的这些成功公司的，然而，我们看到在中国，每位工人的生产力上面，过去几年当中其实是在下降的，我们这里用一个指标是TFP，也就是说简单的来讲，它计算是每一个工人在限定时间内所能够生产的产品或者服务的量，可以看到在过去几年当中从2.8%到了现在的只有0.8%，为什么这会令人担忧？因为中国如果想要继续追赶世界上最发达的国家，保持现在的快速发展角度的话，每个工人的平均生产力是必须要提升回到十年以前的水平。另外，我们还要注意的一点就是除了生产率的回升之外，对于中国创新是必须要继续坚持的道路，我们看看人力资本的发展，中国在这方面做的已经非常好了，今天在座也都是聪明人，大家都知道。可以说中国的高等教育改革也是让大家从中受益的重要举措之一，但是我们来看一下在劳动力当中具有大学文凭的人数，中国其实在这个表上排名比较低，远低于其他的那些发达国家，包括美国、日本、韩国等等。我们现在可以看到高等院校的教育，我们40年前就已经开始合作，今年我们正要庆祝与中国高等教育合作的40周年纪念日，1980年我们世界银行给中国的第一笔贷款就是给到清华北大和其他的一些中国领先的大学去提供助学贷款，自那个时候开始，他们也逐渐地跻身为全球闻名的重要大学。也包括深圳的大学，一会深圳的大学教授会跟大家做分享，所以必须要有更多的高质量教育背景的劳动者参与劳动。还有重要的一点就是研发的转化率，也就是说把研发的投入转化为别人愿意购买的产品和服务，同时还要去开发出这些新技术的核心内容、核心技术，目前中国花了差不多总共的研发当中，其实研发投入当中只有5%是基础研发，这个比例其实是很低，跟美国、韩国、日本等等相比是非常低的，在新的“十四五”规划当中已经强调了，要去增加对于基础研究的投入和研发，中国如果想要更多的新技术的创新，这些基础研发是极其重要的技术。

还有就是大家的创新项目的质量也是需要提高的，之前我们已经讲过数量是非常成功的，比如说在专利方面，我刚刚已经讲到中国现在在全球范围内的专利持有数量是最多的，但是大家看看这些专利的质量，并不全都是很有价值的，为什么？大部分是实用专利，比发明专利相比价值没有那么高，而且有很多的专利是死专利，在完成专利的注册之后，我们可以看到它的数据，非常大的一部分专利都没有被更新，意味着这些专利注册完之后，就是为了获得学术上的积分或者激励、补贴，但是拿了这些补贴之后实际上并没有产生更多的后续经济价值，这一点是需要改变的。我们需要把支持系统进一步简化，前年跟中国国务院一起，世界银行的发展研究中心研究了中国经济的新的驱动力这份报告，为什么这么做？因为有很多的创新政策，有超过170部不同的关于创新的支持性的政策，实在是太分散了，这还只是在部委的层面上面，数量实在太多了。也就是说对于这些创业者来说要利用好这些政策实在太困难，要研读太多的政策。

我们认为对于中国每年都在去研发方面投入数千亿美元，必须要花在刀刃上，我们看到80%的新专利申请都是来自于私营企业而不是国有企业，对我们来说我们的担忧也就证明了在未来的话，这个营商环境需要进一步提升，不管私营还是国有的企业更好享受更好的营商环境。我作为一个经济学家，我认为中国过去几十年当中做的真的是非常好，我想要衷心的祝贺大家，没有任何一个其他的国家在过去40多年当中可以把每个人的人均收入提升30倍，这是完全没法想像的，40年前我相信没有任何一个人能够判断得出来40年之后中国会成为一个14亿人口的国家还在40年前把人均收入提升30倍。但是我还是要重复一点，不能说过去的成功就意味着我们可以就此止步不前，就好像我们在骑自行车，自行车要保持平稳，必须要一直向前才可以，对于经济发展来说也是如此，我们的改革必须继续，只有这样才能够进一步的去追赶世界上最为先进的发达国家。有很多的事情，我们作为世界银行是相信中国具有巨大的

潜力和能力是可以做到的，再次出一条辉煌的发展路径，我相信这其中的一些细节今天没有时间给大家讲了，大家可以访问我们的网站或者是去了解创新中国、创新增长，我只想点出其中最为重要的几点，让中国可以进一步的去融入到全球的开放创新体系当中，我想讲三点供大家参考：

第一，我们认为对于中国来说极其重要的一点就是需要进一步的去增强，像世界贸易组织所遵循的世界性的这些常规规范，以及OECD等等对于国家和企业要有一视同仁的精神。不管是国有企业私营企业还是外商投资企业都是需要一视同仁的公平土壤当中竞争。

第二，要让中国成为全球的良好强有力的竞争者，就意味着要为每一家公司都创造出公平的竞技场，让大家的投入、勤奋、工作、研发各方面的投资都可以获得应有的回报。

第三，我认为也是对于中国来说非常关键的一点，在科学与创新方面，展开国际合作对于中国来说非常重要，包括基础研究的合作，也包括像绿色能源、生物医药和未来的一些核心技术，比如说半导体等等，展开国际合作是相当关键的，可以让中国保证并不仅仅是走在一条单行道上，某些行业形成巨大的贸易顺差和逆差，而是能够形成双向的交流，让学者也可以从西方来到中国进行研究开发新技术，同样中国的学者和研究人员也可以出国到国外去执行相应的研究。双向的交流才是最好的。

最后我想要再次去肯定和祝贺中国在过去的改革开放当中所获得的巨大的经济成就以及创造了这样的一个创新、驱动的经济，我们世界银行与中国有超过40年的经济合作，将会继续参与和支持中国的经济改革，我们在全世界范围内80年的经验，在中国40年的合作经验，都将会被好好利用好，在这个时候，不要把世界银行当成总部设在华盛顿的世界银行，我们就是一家在北京设立办事处的为中国的经济发展做贡献的世界银行。你们的成功就是我们的成功，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 谢东

IBM副总裁、大中华区首席技术官

发言题目：《新常态下企业数字化重塑的两大关键技术：混合云+人工智能》

大家好，2020年让我们清醒而深刻地认识到这个世界还充满了未知，充满了很多的挑战，让我们认识到对于整个人类来讲，我们还会遇到波及到每个人影响到每个人工作生活的危机。但是历史又告诉我们，每一次危机的背后其实又伴随很多的机遇，每一次的转变都是一次变得更好的机会。我们看到对于企业来讲，也都是在这场危机中不断地进行重塑，我们的工作方式、工作场所被重塑了，我们整个企业的业务流程，我们每天如何应对我们的客户，这些也被重塑了，在我们的企业内部支持我们业务流程的平台被重塑了，企业外部的合作伙伴我们的供应链系统被重塑了，同时，由于新的应用出现，安全的机制、安全的体系也被重塑了。这些重塑可能是被动的，好在它实际上是在数字化转型加速了，而数字化转型在过去几年中IBM一直致力于帮助我们的进行数字化转型，数字化转型的目标就是让企业成为智慧型企业，智慧型企业包括三大要素：开创性的平台战略，智能化的业务流程，人性化的全面体验。

平台战略我们认为对于智慧型企业来讲一定要有一个新型承载企业核心业务的平台，这个平台把供应端跟需求端连接在一起，把企业和客户连接在一起，这样的平台能够帮助企业在整个的生态中确定你自己的独特价值和战略定位，这样的平台也是能够促进企业不断地进行创新不断通向未来的桥梁。智能化的业务流程我们看到，对于一个企业来讲，企业里面有非常多的流程，而这里面企业一定要鉴别哪些流程是它的核心价值，要把这些价值不断地用新技术通过大数据、人工智能在混合云的架构中进行赋能，加速它的成长。

人性化的全面体验方面，我们看到体验的是越来越重要，而这样的体验已经不光是简单的用户端的体验，而是说在整个企业内部它的创新体验，在企业之间生态圈的体验等等，只有开创全面良好的体验情况下才能够让我们的平台战略，我们的业务流程能够更好地

地实施部署。

有了数字化转型是不是能够更好地开拓新的业务？是不是能够在一些危机面前更好地应对？答案是肯定的，我在这里给大家举一个美国网球公开赛的例子，过去30年间IBM跟美国网球协会进行深度的合作，为整个全球上百万的网球的粉丝，球员、媒体、教练等等提供一种新型的数字化体验，而今年由于特殊情况的出现，今年美网在线上举行的，第一次没有观众的，而且很多在现场需要进行技术支持的团队也是在家里工作的，好在美网一直IBM的帮助下已经实行数字化转型，把核心业务搬到以IBM的混合云为基础的新的架构上，使得当我们需要进行新的应用时候，能够快速部署，今年美网决定线上举行的时候，只用不到三个月的时间完成整个新应用的开发和部署，让用户有新的体验。没有观众是简单的，关键是在这样的过程中还实现了新的用户体验，通过IBM的技术可以用新的体验，可以在观看过程中，不光是远程看到这样的比赛，还有围绕新的以网球为主的数字平台中展开新的业务，通过数字化转型不断应对危机，实际上进一步走向未来。

我们看到实时的数字化转型最核心的技术是什么？我们认为就是两点非常重要的：混合云和企业人工智能，混合云大家已经看到，云技术已经成为越来越成熟的技术和越来越广泛的应用，大家会看到云会越来越多，IBM的调查显示在国内到2022年的时候，每个企业平均所面临的云可能有超过十个，这里面有企业内部测试云、开发云、生态云、合作伙伴的云，还有很多用到公有云，如何让自己的企业应用能够快速部署到这些应用里面去做到我们的应用构建一次，同时要保证这样的平台承载起自己企业内部的创新活动。以IBM为基础打造的混合云，就承载成为很好的基座，有了这样的云，我们就保证可以继承传统又放眼未来，数字化转型过程中有很多的过去原有的IT系统和应用，我们知道未来的计算系统我们相信一定是传统的计算架构加上人工智能加上量子计算混合在一起的系统，这样的系统实际上不管从算力也好、算法也好，数据也好，是分布在混合云上面的，通过混合云来提供这样的服务，所以有了混合云也就有了一个通向未来之路。

我们看到混合云在IBM提供的混合云架构上还兼顾现在新起来的以5G的边缘云。再说一下人工智能，人工智能的威力大家已经充分见识到，具有感知的能力，能够进行图片的搜索，能够认出物体，还有认知的能力，可以理解人的感情跟人进行对话，未来人工智能可以具有处理复杂事务的能力，决策的能力，还能在物理世界中直接产生动作，在很多的环境中成为关键的应用。这几年越来越多的人工智能应用已经越来越用到企业中，不光是在企业中应用，也会遇到挑战，虽然很多应用中我们知道机器是需要学习的，人工智能的学习能力是超强的，不仅能从数据中学习，能够从规则中学习，甚至从过去的失败教训经验中学习，这个学习过程中看到有成功的案例，但是企业应用中也有很多的挑战，比如说每个任务都是新的任务，我们缺少很多现成大量的好的标注，而这个企业中仍然会面临人工智能所应用所需要遇到的持续学习的问题、工程化的问题等等。要解决好这个问题，在IBM我们现在看到的核心关注的研究重点，我们现在分在三个方面：自然语言处理、自动化、信任的问题。

自然语言我们相信人工智能系统一定会跟人共存的，帮助人进行决策，帮助人更好地进行工作，特别是在企业应用中。同时，我们看到人工智能还能够帮助人进行各种文本分析，比如说现在科学实验每年现在有多少文件，各种科学的论文可能超过200万篇，我们在研究中需要大量的理解到底有哪些新的发现，这些需要人工智能收集分析这些信息，并且把信息进行聚合，为人提供更好的支持。

自动化的过程是现在人工智能其实应用起来还是相当复杂的，人工智能以深度学习为代表的方法，你只要灌输进去就好了，这是一个简单的比喻。但是人工智能的模型如何设计，参数如何调整还是一个需要大量经验的，这个时候需要一些人工智能的方法帮助我们设计人工智能系统，帮助我们设计管理人工智能系统，这就是我们所谓的AI for AI，这样可以帮助当企业应用人工智能的时候，即使是一些企业内部数据比较少，人工智能的团队不那么有一个强大的人工智能团队的时候，也能够应用人工智能的。

还有信任的问题，包括人工智能的伦理道德问题，这是IBM最先提出并且积极倡导的，我们相信要有人工智能系统更加有可警示性、有公平性、可靠性、透明性，只有这样的人工智能系统，当它应用在企业中的时候才能被人们所信赖。我们知道这种数字化转型它的核心要素，知道它的关键技术之后，到底怎么样实现？IBM所建议的就是车库的方法，就要像初创公司一样把不同的部门人，

把企业跟应用端场景和技术结合在一起，通过互相的交流，互相的合作，发现新的应用，就是把聪明的头脑聚合在一起，用在共同目标下，在一定科学方法论指引下进行交流，不断创造新的场景，我们相信只有这样的话能够促进人工智能和混合云的应用加速，加速这样的进程。这样的过程是IBM是现在为用户服务很重要的手段，应用的非常成功，今年的疫情期间IBM也打造了通过云上的虚拟方式，为用户提供车库的方法，用设计思维的方式，跟用户一起开发新的应用，挖掘新的应用场景。

我们相信对于数字化的转型来讲，还有三大核心因素，两大技术要点，一个方法，就是321，我们需要一起行动，2020年一定会在人类历史上成为关键的节点，我们也相信只要我们大家一起通过技术不断地加强深化这样的转型，我们抓住机遇，我们共同创造一个美好的明天，这个美好的明天属于我们所有人，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )





## 骆 琤

富士胶片（中国）投资有限公司记录媒体事业总经理  
发言题目：《数据长久安全 赋能创新应用》

大家好，今天我代表富士胶片来给大家介绍一下富士胶片，主要讲的是数据长久安全赋能创新应用。其实大家知道富士经历过一次二次创业的阶段，为什么会有二次创业？因为我们在数字化浪潮的时间点里面，我们失误了，从2000年开始，大家原来记得富士胶片之前是叫富士胶卷，大量的生意都是在胶卷上面。人工智能首先是人工。2000年开始我们整个集团的业务下降非常厉害，大家知道进入所谓的数码相机的时代，从2000年开始我们的胶卷业务集聚下降，大家会认为我们跟柯达一样离开世界舞台，其实柯达也没有离开，他在医疗方面给人类做出很多的贡献。可以看一下富士的状况，我们现在变成三个主要的业务板块，一是影像事业，二是文件处理事业，三是医疗健康和高性能材料事业。其实在今年的新冠疫情当中，富士也做出很多的贡献，包括刚刚研发一款能够针对所谓的新冠病毒的药物，我相信大家在一些医疗报道里面，大家也可以看到。大家很奇怪的是为什么这样的一家公司原来做胶卷的公司会变成现在这样多元化的集团呢？你看到的不管是影像产品也好甚至于大家原来从来没有知道所谓的化妆品也好，甚至在线医疗所谓的新技术，都是从原来的胶卷里面12项主要的技术演化过来的，大家可以看到即使我们不做胶片了，即便我们不做胶卷了，即便我们的胶卷业务只占到现在的总体业务的1%不到了，其实我们用的还是当年我们深耕技术所带来的革命。

我们失去的就在大数据时代再拿回来，今天主要谈的磁带，不是你看到的磁带，如果再做这个的话就没有工作机会了，以前邓丽君、小虎队大家都是用这个感受美好的生活。现在这个磁带已经基本上被淘汰了，因为现在的数码化越来越深入人心。大家在手上看手机也好，在平时的便利电子的消费也好，尤其是像昨天双十一，大家可能都买了很多很喜欢的东西。其实大家可以看到后台其实是大量的数据交互，黑黑的那个就是IBM，IBM的磁带库，这么大的磁带库里面能够提供278PB的容量，为什么会有这么多？当中用了

第八代的LGO8的数据流磁带，每个单盘的容量能够达到原始的12TB，压缩后可以达到30TB，很小的磁盘可以达到的容量。前几个月我们已经宣布了，从理论上讲，过不了几年这么小的一盘磁带单盘的容量可以达到400个TB，对于数据的存储或者数据存储的方案会有比较大的促进作用。

数据都是分冷数据、温数据、热数据，磁带主要用在所谓的冷数据，今天不是来卖磁带的，只是介绍一下我们那些成熟的技术，其实还是能够应用于新的所谓的创新应用当中。正是因为磁带变化了，磁带进化了，能够为数据提供50年以上的保存时间，能够在数据的传输速率上达到每秒750个MB，整个数据的保存成本越来越合理，目前只是硬盘的六分之一，最重要的是数据安全或者不安全，在于发生故障的次数，我们可以看一下存储容量和发生故障的次数之间比例，如果在磁带上存一万个PB可能会发生一次错误，这样的成熟技术会被越来越应用于冷数据的备份和归档。前面院士提到为什么日本每一年都是有一位能够获得诺贝尔奖，我相信这个跟日本对材料科学、基础材料的深耕和研发是有非常大的关系，我们也始终认为，基础材料的深耕是适应和创新应用的基石。

正如富士中国的总裁说的，其实富士并不是一家IT公司，我们可能也没有那么强的IT的基因，但是我们强的基因是能够把纳米技术应用到各个方面，不管是化妆品、医疗、再生医疗还是说在IT的数据保存方面，大家可以看到病毒，现在大家都病毒最熟悉了，它的尺寸差不多50—100个纳米，之前在磁带里面应用到的金属颗粒差不多是40—100个纳米的尺寸，目前富士最新的专利技术所生产的颗粒只有20个纳米的大小，随着磁颗粒越来越小，磁带的长度不被改变，它的单位密度会越来越高，所以才会达到之前大家看到的400TB单盘容量的可能性。

说磁带可能有点无聊，太说技术大家可能会很无聊，可以跟大家分享一个最新的案例，百度智能云痛点就是每三到六年需要做一次所谓的数据迁移，目前他头最大的就是作为缓冲盘的硬盘读取速度很低，磁带的写入速度可以到每秒600MB，我们也跟百度探讨过，为什么最后选择磁带库，当中有一个很大的应用是应用在无人驾驶，当时我们谈的时候差不多百度有300辆无人驾驶车，每一台车每一天差不多要产生十几TB的数据量，300辆车每天产生那么多的数据，一年或者是两年之后要产生多少数据。所以那个时候就担心是不是能够把这些数据快速的归档到所谓的磁带库，原来的方案是什么？是通过机械硬盘把机械硬盘作为缓存把数据放到磁带库里面，后来判断的问题是机械硬盘缓存速度太慢，他们认为磁带库有600MB每秒的速度，为什么不做改变，他们通过讨论和实际的测试之后，他们现在的方案是让SSD直接跟磁带库相连接，以满足磁带库每秒600MB的传输速率，这是成熟的技术在新的应用当中能够很好地潜入。

在国外我们和很多的众多云服务提供商在众多的新的领域当中应用到数据磁带的技术，无论是谷歌也好，包括亚马逊也好，包括医疗方面甚至于欧洲原子能的研究所，其实无论在科研、人类生活、前沿的科技，其实里面都用到大量的磁带做冷数据的备份。

最后做一个总结，大家可以看到这是在磁带库里面的机械臂，大家原来认为所谓的手工把磁带放到磁带机里面的过程，现在整个内部的过程都是完全自动化的，所以我相信随着材料科技的不断进步和演化，即便是大家认为已经过时的技术或者相对成熟的技术，依然能够完好地拥抱新的应用，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 项金根

深圳量旋科技有限公司董事长

发言题目：《一个基于桌面型量子计算机的量子神经网络的应用》

大家上午好，很高兴能有机会跟大家分享一下量子计算与量子神经网络的情况以及量子计算在量子神经网络上的应用。我们的公司是深圳量旋科技有限公司，是一家致力于量子计算产业化的公司。

近年来量子计算受到越来越多的关注，除了量子计算本身在现阶段取得很大的进展以外，主要的原因在于现有的经典计算的摩尔定律走到了尽头，所以算力的增长已经达到了一个瓶颈，但是现在的数据量又变得越来越多，前面很多嘉宾都已经讲到数据的增长是指数级的，因此算力的增长已经追不上数据的增长，所以现在需要一个新的计算模式来弥补计算力的欠缺，量子计算就是一种比较可行的，能够提供大量计算力的一种全新的计算模式。

量子计算能够解决什么样的问题呢？如果把世界上的问题列成一个圆圈，我们会发现经典计算机只能解决其中很小的一部分问题，量子计算机能解决比经典计算机更多一些的问题。如果某种问题是处于经典计算中比较复杂的问题，而在量子计算中是比较简单问题的话，这类问题就是现阶段量子计算机能够解决的问题。如果有些计算问题可以在经典计算上也能解决，但是量子计算能够大幅度地降低它的计算复杂度的话，那在这部分问题上，量子计算机也能够发挥比较大的作用。具体到行业应用的话，量子计算机其实可以在材料设计、药物研发、数据分析、网络安全以及人工智能等领域发挥比较大的作用。

这一页比较复杂一点，我只是想解释一下为什么量子计算在刚才提到的那些领域能够发挥比较大的作用。假设我们有一个模型或者一个函数需要进行计算，有一个变量取一个 $x$ ，我们要去算它的函数值 $F(x)$ ，如果 $x$ 是一个 $N$ 个比特的数据，我现在想把 $x$ 的所有取值计算出来的话，在经典计算中需要算 $2^N$ 次方，当 $N$ 很大的时候，计算量很大。这样的一个问题如果我们转换到量子计算里面，

我们也是可以写成一个很类似的形式，只是我们可能会多一些控制位之类的。量子计算里面有一个很特殊的特性就是量子叠加态，可以制备变量 $x$ 的叠加态，可以取到这个 $x$ 所有的数值，这样一次输入就可以计算所有 $x$ 的函数值 $F(x)$ ；这就是量子计算的并行性的根本原因。当然天下没有免费的午餐，所有的值是计算出来了，但是想把所有的数值一次性得到是没有可能性的。每一次读取的时候，只能读到某一个 $x$ 值对应的 $F(x)$ ，为了利用这些并行计算的成果的话，我们需要有一些特别的算法来使得 $F(x)$ 的某种组合能够读出来，这就是为什么需要很多人研究量子算法的原因。没有量子算法，量子计算机的叠加性得到的并行优势是得不到发挥的。现有的量子体系其实还有一个问题就是量子的退相干问题，量子比特会跟环境发生作用，发生退相干，量子计算的所有问题需要在量子退相干之前完成。

如果我们举个量子计算加速能力的例子，最好的例子就是Shor算法，它的作用就是把很大的数 $N$ 分解为两个质因子 $P$ 和 $Q$ 。这样的算法在经典里面是一个复杂度为指数的算法，如果 $N$ 比较大的时候我们在经典的计算机里面从 $N$ 分解成 $P$ 跟 $Q$ 需要很长的时间，如果我们用 $N$ 加密，用 $P$ 和 $Q$ 来解密，在经典计算中是安全的。如果 $N$ 不是足够大，比如说现在在经典里面2048位的大数，量子算法里面可能只需要十几分钟就能够被解决，现在认为是比较安全的RSA算法，在量子算法里面或者量子计算机被广泛应用以后它是一个不安全的算法。下面的表只是列了一下在经典算法跟量子算法针对同样的一个问题的话所需要的时间。我们可以看到对于一些特别大的数，经典算法可能需要很长时间，但是量子算法可能几十分钟就可以解决。

量子算法具有很大加速能力，在材料计算、量子化学、药物分子筛选、蛋白质分析等得到比较大的应用。例如蛋白质的折叠问题，蛋白质是由20种不同的氨基酸通过不同的组合构成的，不同的几何结构对人体的作用不同，对药物研发也有很大的影响，因此我们需要了解蛋白质的具体几何结构，用经典计算机计算几何结构是非常复杂的问题，用超算也几乎不可能完全这样的任务，如果用量子计算机，可以有复杂度比较低的算法，并且这样的算法可以在INSQ上运行。现有的量子计算机硬件水平还未达到特别高的水准，因此还解决不了这个问题，但是我们可以预测当量子计算机的性能指标达到下面的门槛的话，我们是解决蛋白质的折叠问题。

刚刚讲了量子计算的应用，我们现在讲讲量子计算跟量子神经网络之间的关系。大家可能对神经网络比较熟悉，在机器学习里面大量用到神经网络东西，神经网络需要计算一个目标函数 $F(x)$ 的值，通过改变参数 $x$ 得到一个目标函数的值，这个步骤在神经网络或者经典神经网络是有很多次循环，每一次循环不停地调整 $x$ ，得到目标函数的最小值。如果 $F(x)$ 这个函数在实际的应用里面可能是比较复杂的函数，你要计算这样的函数需要很大的计算量，如果我们能找到一个量子算法，让这个 $F(x)$ 的计算值变得比较简单，我们可以加快整个神经网络的计算速度。把量子计算跟神经网络互相组合起来，这样形成一个量子神经网络的体系。现在的硬件水平还达不到把它接入到神经网络里面去做，但已经有现成的软件大家可以试用。

为了展示量子神经网络的东西，我简单举个例子：如果我们有一个多粒子体系，这些之间有相互作用，这样的体系如果我们写成一个哈密顿量，当 $N$ 的数据比较大的时候， $H$ 是一个很庞大的矩阵，如果我们想求这个体系的基态的话，复杂度很高。现在可以利用一些量子神经网络的算法，降低它的复杂度。

我放了几个图，大家不用纠结这上面的电路是什么意思，我只是想展示当粒子数增加的时候，我们需要的量子比特和电路门的数量是线性增加的。

这是用一个真实的实验仪器测试算法的结果。现有的真实计算机每次量子线路门的操作带有误差的，因此我们必须测试理论的算法模型能不能跟实际运行结果吻合。我们用了两个耦合粒子的例子放在IBM的量子云上以及我们的计算机上进行测试，测试的结果表明即使现有的量子计算机带有噪声，也能够得到比较理想的结果。

这是我们机器双子座的参数，单比特门保真度99%，双比特门保真度98%，量子神经网络对机器的噪声容忍度还是挺高的。

我们已经把双子座放在我们的通用量子云平台上。这个量子云平台上可以接入多种体系的量子计算机，例如核磁共振量子计算机和超导芯片量子计算机，现在在云上大家可以使用两比特、四比特以及六比特的核磁量子计算机。欢迎大家使用。谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 浣 军

北京深尚科技有限公司首席科学家、CEO

发言题目：《数字内容生成和自主人工智能：技术和大规模应用》

今天我介绍一个新的内容就是数字内容生成。我们知道人工智能的发展其实不是一帆风顺，一九五几年人工智能概念正式提出以后，经历了几起几落，著名的人工智能寒冬，第一次发生在80年代，那时候大家发现最早觉得只要我们能够用机器做逻辑推理就能够解决人工智能，机器就有智能性。但是大家发现逻辑推理只是人工智能很小的一部分，不能解决所有的问题，后来IBM提出来我们要做专家系统，我们要把知识数字化。如果我们把知识数字化以后有专家系统，这样就可以解决大量的智能性的问题，这个也取得长足的发展，有很多人投入到里面，经过一段实践发现也有一定的困难，这一次我们看到以数据、大数据、机器学习、深度学习为核心的，包括重要的算力进展使得人工智能一下子能够蓬勃发展，我们也看到它的大规模应用。

人工智能它的标准是什么？我们什么时候认为我们已经达到了机器具有智能的标准？这里面就很有意思了，其实在计算机一开始发展的时候，已经把标准提出来了，就是著名的图灵测试，如果我把人和智能体放在两间房间里他们不能看到彼此，但是他们通过一种网络进行交流，在交流的过程中，如果人不能够准确地判断出对方是人还是机器，这就认为这已经通过了图灵测试。更多的是如果对方能够让这个人觉得它是机器，这是一个加分项，这一次人工智能有很大的发展，我给大家分享一个故事，2017年的时候在美国的佐治亚理工有一门课叫做“编程语言”，有20个TA，有一个TA从来没有到过课堂上，这一学期的交流通过发电子邮件，最后在学期的期末老师要问大家TA表现如何，他们觉得表现非常好，尤其是沃森小姐，其实这是IBM的软件，我们已经看到了人工智能的来临，我们已经看到它确实至少在那个例子上PASS了图灵测试。

今天我给大家介绍一个方向就是数字内容生成，就是用计算机具有一定的创造性，前面是感知层、认知层，我们让计算机具有一

定的创造性，它开始创造它的内容。这里面最近也有一些非常令人激动的进展，计算机有自动写作、问答、谱曲、创造视频、创造药物试剂，包括服装中间我们正在做的，面料设计、服装设计。我们再看一个视频。

这个Lisa在这个对话中，有没有觉得Lisa对方是一个机器？好像没有，我们再看一个图像生成，所有的形象是计算机创造处理的，在世界上并不存在。

语音是完全合成出来，这过程中大家可以看到合成的痕迹，但是随着技术的发展我相信很快就看不出来了。这是我们想做的AI具有创造力，让它在现有的知识、语言、文本、图像上面总结出来趋势以后可以进行自己的创造，我展示两个模特，这是AI创造出来的，它的各种姿态、表情都是由AI进行编辑的。这里面核心技术是对抗生成网络，它的核心思想就是有一个训练还有一个批评，这两部分左右手互补，使得它的画能力，创造的能力，一方面创造，另一方面就是在教他往什么地方跑，通过左右手互博的方式，使得整个AI能力越来越高，创造出来一些让人可以接受的数字内容。

在这背后我们应该看到，这是人工智能从我们所谓的弱人工智能迈向强人工智能的中间一步，弱人工智能就是大家已经看到很多的应用，虽然尽管取得了巨大的进展，但是它面临很多的问题，主要是对数据强依赖，学习任务需要人指定，不透明不可解释，所以我们前面IBM的老师AI的可信性。强人工智能我们希望这些莫名透明可解释，样本的需求量能够降低，能够自己找到学习的任务，也就是真的像一个人开始学习，这中间我们要想数字内容生成，要想机器具有一定的创造性我提出一个概念自主人工智能，有三个重要的支撑：一是数据在大量的数据中间机器要能够找到自己的训练数据，二是它的学习任务，具有一定的自学能力，知道自己什么不足，知道自己学习什么任务，三是自己的模型和它的优化能自己完成。如果我们做到这一步人工智能将会从可以用进化到很好用。

要实现这一步中间需要付出非常大的努力，比如说对深度学习的结构功能关系的深入认知，包括认知科学上来说如何进行有效的学习，学习它的方法论是怎么样的，我们如何把常识，现有的知识整合进学习的过程当中，这方面我们都在做探索。

关于我们，北京深尚科技创办2019年，我们的使命是智能服务社会，我们的愿景是AI创造美，让AI具有一定的创造性。并不是给我们自己做广告，我只是介绍一下我们正在做的探索和取得一些进展。我们自主研发了跟服装智能设计有关的中台，包括对趋势用AI解读，用AI做辅助设计，最后用AI创造数字内容，进行精准的营销。我们跟北大AI创新中心、北京服装学院，上海的POP建立长期的合作关系。这个工作的意义在于什么？虽然服装行业听起来像传统行业，时尚是新兴行业，中国是服装大国，广州、深圳是中国的服装重镇，但是中国不是一个服装强国，中国的服装企业它的品牌意识、全球影响力还需要极大提升，在这个过程中应该说行业内部正在经历一场深刻的变革，柔性供应链、注意品牌的传播能力、沉淀进品牌力，我们国家消费，新一代95后他们需要个性化的消费，在这个基础上我们觉得科技将会是这里面非常重要的因素，使得帮助一个传统行业进行升级换代，用时尚来影响全球，把中国制造变成中国创造。我们利用生成技术可以做服装直接的造型，直接生成。也可以生成手绘图，也可以直接用香奈儿的风格对人工智能体进行训练以后就可以直接画出造型图，这里面模特和衣服都是人工智能直接画出来的。也可以进行一些所谓的一件改衣，在呈现端方面人工智能可以创造出大量的海量高清高仿真的虚拟模特，这些模特的表情姿态都可以进行编辑，当衣服设计出来之后，如果已经拍了样衣，可以把样衣放在真实的模特身上进行预览，使得这样的技术的改革从设计到展示被大量缩短，大家可以收集到设计的结果收集到用户的反馈进行下一轮的设计。谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 张楠庚

嘉楠科技董事长兼首席执行官

发言题目：《边缘AI：计算架构新十年》

大家好，我是嘉楠科技的董事长兼CEO张楠庚，嘉楠是一个定位芯片设计公司，这是我们主要的工作。在2013年成立公司以后，我们做区块链相关的芯片，2016年开始开拓第二个战场就是AI芯片的战场。其实每十年都会出现一次比较大的技术变革，比如说在2000年的互联网时代，十年以后我们开始移动互联网时代，现在是2020年，注意到每次的变革其实都是由集成电路和它里边非常底层的技术变化去直接推动的，像PC时代其实X86就是成为一个统治桌面系统的架构，2010年互联网时代以后又变成ARM的架构，每一次更迭的时候，都会有新的计算架构出现。我们认为在新的2020年可能会有更多的变革出现，下一个十年是什么？现在还不太好说，我们可以现在认为是一个叫做“后移动互联网时代”的状态。

目前看来整个科技产业面临着几大革命：一是云计算把整个企业的计算资源虚拟化以后，把企业自身的IT基础设施的命革了，二是移动互联网和物联网、边缘计算又把传统的互联网的命革了，三是现在的AI把传统的自动化领域的很多命革了。三大革命之下我们所处的技术环境也出现了新的变化，以前虚拟的数据大家可能不是特别重视，这十年二十年以后数据是非常重要的生产要素，虚拟化包括计算资源智能化这些东西成为整个社会新的水、电、能源已经是一个一样层次的东西。我们现在所接触的这些智能化产品也不是说像以前只是简单的执行一个用户的命令，它开始可以主动和用户交互，有智慧了。这个技术环境开始从原来的计算驱动产生数据向数据驱动大家计算这个方向去走。我觉得为了迎接下一个科技的浪潮，我们现在需要做好的是一个新的计算架构的准备，因为我们是做底层的公司。

回顾一下以前的变革，无论是X86架构还是ARM的架构都是属于冯诺伊曼的架构，它在X86已经实现最大化的应用，在摩尔定

律的推进下整个发展非常快，后来在2010年以后ARM开始成为移动互联网的主流以后，它开辟的是IP授权模式的革新，以前需要购买一个别人生产的CPU，现在买一个授权之后自己定制像手机这样的产品、移动互联网的产品，是商业模式很大的创新。但是现在到了人工智能的时代以后，冯诺伊曼的架构逻辑对于目前的AI应用不太合适的，因为现在的数据增长是指数型的，大家对于数据处理能力的增长也是指数型的，原来可以通过增加处理器的核心增加处理核的能力，现在没有这个机会，大家没有办法通过这种方法去获得足够的性能，所以才有了一个过渡性的GPU计算等等。

为了真正解决这个问题，还是要去做一些真正革新性的计算架构，我们现在聚焦两个领域，刚开始是区块链，后来是AI，从技术的根本来说，它都是一个计算密集型的产品，区块链计算可能使用的是一个极致，我们现在希望能把这种原创性的芯片设计的能力包括专用芯片设计能力转移到目前的AI计算里面去，把这个瓶颈解了，从而能够做到提升社会运行效率和改善人民生活方式的作用。AI是多维度的分层的结构，这里面做什么都有，嘉楠是一个做芯片的公司，我们其实是提供一个计算平台给这个行业，AI其实是我们国家的战略，在中国政府工作报告提过很多次，这是很有远见的战略，AI刚才有说我认为它算力其实是不足的，但是AI又是以算力为基础的，哪里最不足？我认为端侧的计算能力最不足，大家发现大家用的AIOT的设备，其实智能程度是最低，是非常低的，2020年的时候绝大多数还需要去联网才能解决很多实际的问题。但是联网其实它也带来一个成本的提高，所以这是我们需要解决的问题。

在传统的芯片市场中，大家约定俗成形成一些默契，功耗、性能成本还是可以进行权衡和置换的，区块链和AI的计算它属于一个我全都都要的状态是同时对功耗、性能、成本都有高要求的行业，怎样才能达到效果？我觉得还是靠自主研发和创新，嘉楠现在是全球最早的量产基于RISC—V架构的商用边缘智能计算芯片，我们认为像神经网络加速也必须采取自研的方式，并把自己的技术用进去才能够增强产品的竞争力。我觉得其实做产品这件事这么多年过来感觉它的特点没有捷径，所有的抄近道的行为最后都会还回来。之所以选择这个平台，其实我认为后面ARM已经统治了十年时间，后续在AI的IOT市场需要更多的定制化设计和自主能够进行改动和知识产权的东西，所以它的特点是开源精简模块化等等有一系列的优势，而且这是一个新的领域，就是我们国家跟其他的国家还是在一个起跑线上的，我比较希望在新的生态架构中有一个话语权，因为它开源可控对于国家安全各方面也是比较有好处的事。

RISC—V目前还不如ARM，但是主流的社区是很大的热点，今年年初我们第一代的智能芯片得到Linux内核支持，嘉楠的成长是始于开源，后续开源也是我们很重要的方向，比较积极的现象国内的厂家也是和以前比较开放的做法，这也是非常积极的事情。所以除了国外以外，国内像百度也给K210提供了支持，包括很多国内的计算框架和平台，这一块这段时间发展还是不错的。也有一些来自比较权威的机构认可，这个就不多说了。

要提一下5G，除了高带宽这个事以外，我觉得更重要的是它其实带来一个延迟和设备接入数量的巨大提升，但是这个问题有人认为把更多设备接入到互联网里面去，靠云计算解决一些问题，但是我现在觉得对于数据中心和数据中心的计算能力来说，你要增加的话是一个线性的增加态势，确实这一块对于云边端的算力分配我觉得是一个挑战，我觉得全云不合适的，全边也很困难的，现在我们也是致力于解决端侧计算能力的问题。5G的技术现在已经都慢慢铺开了，所以现在我觉得整个智能物联网的发展肯定是步入快车道状态，后面我觉得还需要把AIOT的使用门槛降下来，在推广过程中发现这方面东西的渴望很高，但是它的使用门槛很高，这是我们未来努力的方向。嘉楠在AI芯片的基础上开发的东西很多，除了芯片的销售以外我们还有装了自己算法的模组去加快我们客户的落地速度，也有一些自研的产品，包括智能的门禁系统、考勤机等等，都是基于同一个芯片，因为我们芯片可以跑的算法是比较多的。

嘉楠的产品主要是以先进的芯片设计能力和量产能力为主的，我们希望能够最佳的性价比达到最高的计算性能，为了和其他一起探索AI芯片领域的小伙伴合作，从AI算法到最终产品的研发支持，都给我们的客户和我们的生态系统中的伙伴提供一些方向上的东西，横向上来看我们整个芯片量产和产品量产是有比较丰富的经验，纵向上我觉得还是技术和产品化。

对于新的初创芯片企业来说最大的挑战是芯片设计出来怎么把芯片生产出来，可能将来有一些得天独厚的优势，在芯片量产方面确实我们这些年是做了很多的工作。我们现在定位是一个新基建芯算力新生态，我们希望能够通过自己的芯片能力把IOT的能力提上



去，把产品服务能力和合作伙伴一起做起来，未来三五年时间除了芯片本身，可能我们作为芯片设计厂家来说有些太纯粹，未来三五年我们希望进一步提升公司的技术能力尤其是服务，给客户服务的水平，把更多的开发者、合作伙伴加入到我们的生态体系里面来，公司的各项业务能发展更均衡一些。作为芯片行业一员，我觉得人才确实是我们行业，希望未来一些年有志青年能够加入我们行业里面来，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 季楠

深圳市立体通技术有限公司副总裁

发言题目：《5G应用场景的新探索 畅想三维互联网》

我是深圳市立体通有限公司的季楠；非常荣幸代表公司跟大家进行分享。移动互联网繁荣发展离不开通信技术的迭代升级，从1G到4G可以说每一次通信技术的进步都给我们生活留下了难以磨灭的印象，比如说大哥大、短信、短视频，伸出5G的环境中我们作为互联网人能用什么样的技术给这个时代留下印象？我们可以从5G的现状中寻得一些答案。

我们用牛顿第二定律做比喻，5G的发展速度是跟社会的整体投入成正比，和用户存量成反比，相信大家很清楚我们的整个社会无论是科研还是基础建设，速度都是非常快的，成果也是非常喜人。但是与之相对应的，我们没有出现一款技术或者应用能让应用抛弃4G拥抱5G。所以要想做到5G以致用，使5G发动机充分活动起来，我们需要在用户侧做更多的努力，而要在用户侧进行发力我们认为需要满足三个条件：一是这个技术或者产品必须符合用户的使用习惯，二是它必须符合政府的政策，三是就是没有技术的瓶颈可以快速的落地。根据这三个条件立体通公司得到的答案就是互联网的三维化发展三维互联网，什么是三维互联网？我们认为三维互联网应该是基于当前的互联网架构，（提供三维图像采集、三维内容制作三维显示观看，而且三维互联网应该全面兼容2D、3D显示内容，以后的互联网可以看2D和3D的内容，3D的内容可以2D观看，2D内容可以3D观看。举个例子：三维图比二维图可以携带更多的信息，以这个坐标图进行展示，对于点阵的排列三维图展示的信息更多，证明三维的互联网会带给我们更多的信息让我们便于理解互联网流波的所有数据。我们认为三维互联网是互联网发展的必然趋势，主要原因三个：一是它顺应国家的发展，二是能为互联网行业带来新的活力，三是它显示技术积累到现阶段所产生的必然结果。

首先我们来看国家的发展战略，我国从十二五和“十三五”的新兴产业规划中需要发展3D显示和裸视显示，各个地区根据自己

的政策扶持相关产业发展，发展三维互联网第一方面响应国家对于新兴显示的政策，第二方面也符合国家对于5G大带宽低延时的特性使用。三维互联网可以促进互联网行业的发展，我们知道从4G发展到现在，现在的互联网APP非常多了，有无数的APP在争夺有限的用户上网时长，通过将3D技术引入到APP的研发中可以打造出差异化的产品，从而给企业以及给产品提升新的竞争力。三维互联网所需要的三维显示技术已经积累到一定的程度，需要进行一次爆发，包含三维图像的采集，三维内容的制作，以及裸眼3D的显示，在我们的生活中已经接触到很多，市面上也有很多的公司在研发相关的技术，比如说双目成像，所有的这些技术整合起来我们已经打通了三维图像采集上游的供应链，也就保证用户可以自己使用拍摄3D摄像和图像。

大家可以想想自己的身边，我们经常去电影院看一些3D的电影，我们玩的是3D的游戏，我们现在看房选房使用的是360度的全景，所有的3D内容已经充实在我们生活中的方方面面，我们为什么以前体会不到3D的结果呢？因为3D的显示没有到达我们的需要，而随着时间的进步，3D显示也终于来到我们的身边。3D的立体显示传统分为助视3D和裸视3D，助视3D像电影院的3D以及我们在平常使用的VR眼镜，这些设备有一个统一的问题就是限制用户的使用地点以及使用体验，再加上网络传输的效果我们经常会有一些3D眩晕的感觉，这是助视3D所带来的问题，助视3D的成本非常高，买一个VR眼镜在市面上需要花两三千块钱，提升了三维普及的成本。所以还是要基于裸眼3D。

传统的裸眼3D一般都是使用快门指向背光、视差屏障、柱状棱镜，（我们将所有的技术融合到一张薄膜中，可以低成本在所有的移动终端把它们非常简单改造为裸眼3D设备，可以适配市场上大多数的移动终端。我们再返回来看三个条件，也就是说要想做到5G以致用，一方面符合用户的习惯，我们所有中所有的3D内容直接进行转换，二是符合政策，无论对于5G还是高清的显示发展三维互联网是非常契合的，三是无技术瓶颈，快速落地，所以我们认为三维互联网是推动5G发展的强大助力。

接下来我会简单介绍一些三维互联网在现实中的使用，一是显示三维可视化终端改造方案，这是生产三维终端，我们通过将光学结构内置到手机的屏幕中，直接在手机生产时形成一个三维立体手机，技术实现非常简单，缺点是成本高，屏幕会厚，二光学结构外贴到手机贴膜上，比如说钢化膜这一类的产品，优点是生产成本非常低，而且市场普及很简单，对于用户的门槛也没有那么高，缺点就是实现的技术会非常复杂，就像我刚刚介绍里面会涉及到一些新兴的光学结构还有我们使用的6种AI算法。为了向用户、市场展示裸眼3D的使用，我们立体通公司也会开发一些APP应用，是作为整体的行业解决方案向市场上推广，因为时间关系就简单过一下，不浪费大家的时间。比如说3D影院，因为疫情原因很多电影院今年没有怎么开业，后续因为在手机可以看到3D电影了，意味着很多的线上院线可以直接给大家播放3D电影，这是3D影院给大家带来的方便。二是3D游戏，现在很多的游戏是直接利用3D的软件开发的，通过结合我们的技术以后，这些游戏可以直接变成3D的，意味着以前你可能在里面玩一个打棒球，这个球可以通过屏幕飞向你的脸。这个震撼性很强。三是3D直播，这个在直播带货和粉丝见面会上，实现这个的话可以想像你的偶像隔着屏幕向你挥手和直接把手中的东西递给你。3D社交就是和亲人聊天更加生动，男生追求女生送一个礼物及时送到眼前的感觉。5G时代我们认为三维互联网会成为下一个风口，无论对于运营商而言，硬件厂商而言，各行各业、互联网企业都是非常大的提升，运营商可以推广自己的5G套餐，实现5G营收。硬件厂商硬件性能要求高，硬件行业新发展。其他的行业就不介绍了。

发展三维互联网是一项非常重大的工作，而且会需要各方理想共同努力，我们希望和政府部门合作，能把三维互联网和5G一起作为重点的发展方向，和各行各业加速整个三维互联网的建设，实现三维化的升级和运营商和手机企业加快三维互联网的落地获得先发优势。立体通公司将在稍晚会启动三维互联网的开源计划，筹备召开三维互联网的开发者大会以及组建三维互联网的产业联盟，三维互联网的时代即将到来，这里有新的技术新的机遇以及新的未来，谢谢大家。

（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（二）

时间：2020年11月12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





## 张 平

中国工程院院士，北京邮电大学教授、网络与交换技术国家重点实验室主任  
发言题目：《6G发展愿景及挑战》

大家下午好，非常高兴又一次来到美丽的深圳，跟大家一块共享非常有颠覆性的题目，6G和5G。今天的题目是讲颠覆性的技术，6G存在什么颠覆性技术，不管怎么样它是通信，未来对于通信的颠覆性技术是什么？可能从一个方法论的角度需要了解一下。国家的发展变化从2G跟随做一些碎片化的创新，到3G突破做一个整体的创新，4G并跑，5G做了一些主导的工作，6G的话对我们来说是很好的又一次机会。我们在这里面可以看到我们面临国际上，国际上对6G进行研究，全世界比如说ITU成立6G的工作组，提出我们的三大通信目标和七大需求场景，芬兰虽然是小国家，在2019年也提出6G服务要求无缝覆盖，像日本、美国、韩国等等都提出了，中国也成立6G研发推进工作组和总体专家组，也设立一些国家的项目来做空地海一体化的覆盖。

我们可以看出来不管研究什么东西，我们需要有一套自己的方法，我们需要一个自己解决这个问题的方法，全球对这个问题的研究有设定的技术路线，但是有没有更其他的路线或者怎么自己来做，这样的话我们可以看出来这样的挑战是非常巨大的，我们面临的一些演进的技术路线，我们可以看到现在在网上炒得纷纷扬扬的太赫兹，这是对大家很好的科普知识，大家知道太赫兹是什么东西，太赫兹还有可见光、OEM、卫星互联网等等，大家都在做了，但是这里面我们可能需要看到我们有一些基础性的制造跟不上，所以在里面我们有没有其他的想法，比如说做一些颠覆性的创新技术，在这里面我们有一些方法论的创新，我们对它的技术体系进行创新，这样我们可以看到从5G到6G的发展，实际上是一个真正的进入无人区，我们需要新的创新范式。

几个颠覆性创新技术的大类，我们总结一下，现在国际上大家都在看，比如说网络来看，AI至简网络、柔性网络，还有新的编码方式，新的调制多址，还有网络覆盖、泛在连接还有Tbps，多元智能体泛在感知，我们从1G到4G，如果追求是一个速率的提高，

我们到了5G的话，不光是速率提高，实体企业发展的话把它速率继续提高的同时，这个坐标还是通信的速率又增加两个维度，增加了高可靠低时延的通信，对我们的实体的工业进行支撑，还有大规模的机器通信。如果未来要继续发展的话，就不能说把这个面做得再大一点，我们可能需要新的维度，这个新的维度在哪里？速率是我们追求的目标，另外一个成为空地海，如果过去只是在陆地做通信，我们现在是空地海一体化都要考虑，同时又增加一些智能的处理，所以整个来讲我们不光是提高信息速率，又要拓展通信空间，完善通信智慧，研究智能、通信与人类未来的相互关系的新体制，6G应该站在这样的角度探讨。站在这个角度上我们虽然提出我们在5G以前就是人机物的连接，可以看到第一个就是UC，一个C；到了4G以后就加了计算，到了5G我们加了物，我们叫做UC3，未来会不会向另外一个C进行延伸，这个跟人类的社会相通，人类社会的进步就是体能体力再到智能，通过工具和材料的利用，再到我们自己智能的利用，这是一个相辅相成的关系。所以我在这里把它叫做UCX，人类会跟我们的网络一块发展，这可能需要进一步研究的事情。我们从逻辑上来讲，如果我们要支撑这样的网络，我们大概看看用数字描述我们的6G的话，4G是很小的空间。5G又把它变成更大了，变成三个场景，到6G的话有一个更大的场景，我们都是上千倍的提高。

提高的问题在哪里？我们要研究一下我们的痛点，过去为了提高速率，或者提高系统的性能，我们都是用复杂度换取性能，来增加效益的，结果使得我们做一些堆砌，我们做5G的时候要向后兼容，我们把芯片做得很累，大家要考虑散热的效能要考虑绿色、可持续发展等等一大堆，如果现在做6G，刚刚说的现象叠加上去可能我们1纳米也不够，现在面临的问题就是有没有一个办法来解决我们现在面临的痛点。我们可以看到过去的理论基础基于相融的信息论，是基于一个语法，在相融的信息论基础上，这是构成我们现在通信的基础，也是现在信息发展的基础，但是我们实际上对深度挖的话还有另外两个，一是语义，二是语法，这个还没有上升到信息论的角度，我们举个简单的例子可以看到语义可以进一步压缩的话，我们把一个很长的数据串传过去的话就用一句话表示，可能就是1000和10的关系，这个语义如果对这个进行压缩会很好。从这一点可以看到人类对事物的认知三个阶段，一是语法的基础，我们相融的话给出很好的诠释，通过模型和统计意义的表征，按照语法的信息论解决现在存在的问题，但是我觉得不光如此，我们还有语义、语用，为什么语用有用？未来的机器与机器的进化，一个延伸可以胜千言万语，人与人的交流可能用一个很长常的语法就很困难，可能我们传一个眼神很快就知道，比如说TCP/IP建立连接也需要三个过程，我们连接如果是眼神的传递可能会给我们省去很多的麻烦。我们的语义对它的熵如何定义也很困难，大家不要听我讲得很轻松，但是我们做起来很困难，如果我们能够对它进行量化，我们有没有一个跟人机物的互联，这个意识会不会体现在里面，人的意识跟网络共同演变，这是未来的发展方向。

我们也有意识和网络的意识，有广义的意识和狭义的意识。网络意识和网络的智能怎么发展，网络的智能造就网络意识，网络意识引导网络的智能，我们能够通过网络具有高度的智能化可以帮助人类了解世界和人类自己，代替人类做出一些优美的决策，这里面我们可能需要去对我们的网络把它的复杂度进行认知，比如说我们的随机网络，过去在统计意义上做的，将来可能是复杂网络，复杂网络不是靠统计的模型能够做，可能是数据推动的模型，而是人工智能来对它进行推进它的演进，这样的话可能有一些复杂系统的描述目的，比如说它满足小世界的效应、幂律，再进一步引入系统的熵，我们通过熵减朝着有序的发展，指导未来的复杂网络的构建和优化，将来的网络我们现在还是统计意义上的，未来可能会发生比较大的变革。大家做的熵减过程，通过时间的演进，空间的演进以及空时的演进，增加熵减的可能性，使得知道我们对未来的系统进行设计，使得我们的系统从一个混乱的状态变成很有序的状态。过去经历了三个时代，物理发现的年代，我们只是利用电磁波，最后发展到通信网络的时代，人类在网络外面从无到有实现网络化的信息传输。相融信息论是理论的基础，未来可能人类在网络里面从无到有实行智能演进，这个时候我们提出一个问题我们到底需要什么样的理论，跟大家一块讲讲我们的三大跃升，放在时间长点上我们没有1G2G3G，我们只是在1G到4G，利用传统的通信，到了5G通过认知通过对环境的认知场景的变化做一些异构协同的方式，未来6G也许可能不只是6G，还有未来的发展一定是智慧，而且这种智慧是泛在，智能、简约的，一定是朝着简约的方向发展，现在的网络做的东西已经比较沉重了，我们可能负担不起，我们需要考虑的问题就是如何能够在我们现有的状态下能够去充分完成我们人类使命。真正达到人类的进化，从我们的体力体能再到智能方向的发展，这也是我们跟自然界共存的趋势。谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅）



## 刘光毅

中国移动集团首席专家、6G总监  
发言题目：《6G：数字孪生，智慧泛在》

尊敬的各位来宾，大家下午好，非常荣幸今天能够在这里跟大家一起分享我们对未来的一些思考，随着5G从去年开始的大规模应用我们看到5G将会给整个，包括AI、大数据、人工智能、云计算等等这些技术进一步的加速发展，由此会带来整个社会逐步走向数字化。从我们的角度来看走向数字化会带来什么样的变化？这是我们今天思考的问题。我们相信如果十年之后我们整个世界每一个物体会会有一个数字化的对应存在在于网络空间中，我们可以基于所有的数字化物体去构造一个所谓的数字孪生的世界，它和我们的物理世界是平行的世界我们把它叫做“数字孪生”，基于这个数字孪生世界可以对物理世界进行很好的未来预测，可以对未来进行干预，我们期待未来我们可以实现对世界发展趋势的预测以及对于它的改变和提前的干预，由此保证整个社会的运营，每个事务的发展都在正常的轨迹上。这样的情况下，我们相信整个社会的治理效率，日常工作的效率，娱乐的质量，我们人的生命质量等等都会得到一个翻天覆地的变化。

在这样的环境下，我们可以大胆地想像，未来会有什么事情发生在我们身边？未来会有什么样的新的应用，新的模式出现在我们的生活和工作当中？这个地方我们也是展开了大胆的假设和想像，我们看到将来会有非常有意思的应用场景将会出现在我们生活当中，让我们的工作、生产、生命质量乃至于我们自身的娱乐质量当中都会带来带来质的飞跃。为此我们可以和大家分享一下，对未来十年之后这个社会它的一些形态进行大胆的展望：

第一，孪生体域网，我们通过人体可穿戴的设备，包括各种传感器，包括我们植入人体的传感器甚至我们说的纳米机器人等等，我们可以对人体的数据和信息进行全量采集，基于这些数据我们完全可以对人进行一个数字化的建模。基于这个数字化的建模之后，

我们可以做很多的事情，本质上来说我们希望实现人的数字化，人的数字化有什么用？其实有很多，包括我们现在所关注的新冠病毒的机理研究，手术的助理，将来医生做手术不仅仅要看身边的简单的病例，我们会有一个全息投影来动态展示整个病人在整个手术过程中可能的一些状况，由此辅助我们进行更好的手术操作。当然我们还可以进行器官的研究等等，其实还有一个更重要的就像主持人提到的，我们期待未来6G时代，可能不一定让人不死，但是我们可以从某种意义上让我们的精神可以永远存在，也就是说我们未来的网络可以更好的去观测观察每个人日常的行为，推理、判断甚至学习你的记忆存储你的记忆，由此可以模仿你的行为方式、逻辑推理、情感，即使有一天人的身体没有了，但是如果我们不把这个数字化的人从网络空间删除掉就会永远存在，可以模仿你的行为代替你去行使你的财产支配权，甚至陪伴你的家人，我想这也是一个非常有意思的发展方向。

第二，超能交通。交通拥堵是现在所有大城市的通病，我们每天深受其苦，未来我们希望能够解决这样的社会问题。最近我们看到丰田已经发布它的个人飞行汽车的计划，去年进博会看到美国公司看到推出会飞的汽车交通工具，未来我们看到有更多新奇交通工具出现，飞行汽车、个人飞行车、自动驾驶、海空两用的飞机、大巴等等，这样的话未来人的出行将不再局限于我们自己开车或者传统的公共交通工具，我们老百姓可以有一些选择的立体式交通模式，这样将会从传统的枯燥的交通过程中彻底解放出来，我们可以在交通的过程当中进行愉悦的享受，这样极大改善我们在日常生活中交通方面的困扰。

第三，通感互联，刚刚张老师提到0，虽然我不确定将来能不能把0传递出去，但是我相信6G时代我们人和人之间能够传递的内容更加丰富，现在从2G到5G能传递的是什么？我们的声音、文字、图片、视频，将来我们能不能传递更多的东西？当然可以，触觉、嗅觉、味觉甚至我们说将来的情感，是不是我们都可以去传递？我们说未来的网络我们希望它是一个通感互联的网络，而不仅仅是信息交互的网络。有了这样的能力以后将会带来很多学习的革命，效率的极大提升，生产的革命，以至于带来个很多我们意想不到的新的一些应用场景。

第四，全息通信，我相信在很多的科幻电影里面我们看到了，我们也期待6G时代能够真正普及起来走入我们日常的生活。将来可能通过这样的方式可以极大简化差旅和交通的成本，也许为了今天的15分钟演讲可能在北京的会议室里面进行这样的演讲，没有必要在北京飞五六个小时到这里，这样可以为未来的无论是会议还是未来的设计制造等等都会带来非常全新的改变，带来革命性的变化。

第五，更进一步的智慧生产，在数字孪生世界大的背景下，我们相信整个生产需求是可以动态预测，我们可以通过这种方式实现定制化的生产，大幅缩短整个生产的过程，生产的周期，以至于我们的产品流通的环节可以大幅减少，让我们产品的质量变得更高。另一方面我们也可以把生产拓展到更多的空间里面，比如说水下的生产、太空的生产等等，还有一个就是我们可以通过纳米机器人，对整个生产的物体、产品进行它的全生命周期质量的监控，通过这些监控我们可以提前去进行对它的状态进行预测，对它的故障、事故提前进行预测，进行预测性的维护和干预，提升用户的使用体验。

为了实现我们刚刚说的新的应用，其实我们需要网络具备足够的的能力支撑他们对网络所提出的能力要求，所以在这些方面我相信未来的网络应该具备很多新的特征，这些特征将会支撑我们去满足我们前面所讲到的场景下的应用，比如说柔性网络、至简网络、智慧内生、安全内生、数字孪生的应用等等，通过这些应用推动整个产业的可持续发展，也会满足未来社会发展的需求同时给我们带来新的市场机会。

特征一：按需服务，现在的网络，每个用户都是在被动接受服务，未来的网络我们希望它是一个主动服务的网络，它可以实时感知用户的需求，根据用户的需求动态配置网络的资源，网络的处理能力，带宽等等，更好保证用户的业务体验。未来我们也希望这个网络它也可以让用户自己去定义业务，而不仅仅是用传统的互联网公司或者运营商提供业务，我们用户也可以提供业务，这些可能都是未来我们需要去具备的新的形式和形态。

特征二：至简网络，越往前走包袱越来越重，特别是面临未来6G的时代，我们需要考虑空地海一体化，我们希望将来的核心网是完全统一的网络，我们不同的场景的支持，可能只是一个模式的差异，我们通过这种统一的核心网，我们希望实现业务在不同的



环境下不同的业务场景下的无缝切换，来保证用户的体验在随时随地可以得到保证。我们可以通过简化的协议设计支撑我们希望我们的目标。

特征三：柔性网络，所谓的柔性是IT、CT、DT技术进一步融合的必然发展趋势，也就是我们期待未来的6G网络应该是一个可以端到端软件定义的网络，它可以实现网络的处理能力，网络的容量，按需的弹性伸缩，由此最大化利用我们硬件的资源实现成本的节省，同时更快速实现对业务的响应和业务的部署。

特征四：智慧内生，AI的能力我们已经看到它的魅力，已经在5G的网络里面开始有相应的应用，6G时代我们希望把AI设计成整个移动通信网络的神经系统，会带来更好的AI能力的提供和应用，带来网络效益的极大提升。我们可以通过智慧的平台把网络AI平台输出第三方合作伙伴用，可以把外部AI能力引入到我们网络里面用，这就是所谓的内生AI的特征。

特征五：数字孪生，其实我们前面提到2030年整个社会会走向数字孪生，我们通过这个数字孪生我们可以去预测网源发生的故障，我们可以对它的状态进行必要的干预避免故障和事故的发生，让网络处于健康的状态，完全避免人工的干预，进而实现网络的无人化运维，大幅度网络未来的运维成本。同时也可以实现新功能的快速演进，我们可以只需要在数字网络里面做必要的验证和迭代、优化，形成完善的方案之后再把它安装到物理网络里面，这样也会大大缩短网络演进新功能引入的时间，大幅提升网络演进的效率。

特征六：安全内生，我们希望未来安全可以做成网络的免疫系统，不仅仅可以提供网络的安全，还可以提供数据的安全、客户业务的安全，通过协同实现自我的免疫和安全策略的自我进化和演进，在AI的驱动下、大数据的驱动下实现内生的安全目标。

当然整个6G前面提到很多，很炫酷的应用场景，这些应用场景需要通过未来十年的时间把它变成技术、方案、标准、产品，最终才能够走向我们真正的应用。为此我们想其实面向未来6G的工作，我们说它的目标是2030年左右实现大规模商用，现在还有大概十年的时间，未来十年时间我们需要脚踏实地，像张老师刚刚讲的我们也需要仰望星空，既把美好的理念推向应用，同时也可以解决行业发展的的问题，通过这些能够真正地解决我们整个所需要的数字孪生发展的驱动。

中国移动是从2018年开始6G的研究，目前我们把我们的研究从过去的的应用研究扩展到应用基础研究，我们加强和产学研用的联合攻关，我们相信只有把基础理论的研究、应用基础的研究和真正的产业能够结合起来，这样的创新才是更有活力、更有效率的，目前我们很多大学建立革命性的技术研究，同时我们也相信无论从1G、2G、3G、4G还是5G来看，整个移动通信发展的选择是国际化，只有国际化、全球化才能实现整个我们市场规模的最大化，由此带来整个设备、特别是终端芯片元器件价格的最低，才能帮助我们加速全球的普及和推广，才能够让我们保证用户业务的无处不在和用户业务的延续性的保证，所以我们将继续围绕我们所参与的国际主流的组织，包括ITU、GTI等等，联合国内外的运营商、研究机构等等共同加速6G的未来发展，为此我们也期待着和业界的各位同仁共同携手共会6G的美好新蓝图。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 胡 博

中国联通研究院5G智库主任

发言题目：《5G数字新基建赋能内循环高质量发展》

大家好，很荣幸今天受邀在高交会这样一个技术的平台和大家一起分享交流，共同讨论改变世界的新兴科技。刚才张院士、刘博士对6G和未来通信做了非常精彩的畅想，我们作为运营商也跟大家分享一下关于5G我们现在的实践是什么样的，总书记也提出来加快国内大循环为主体，国际国内双循环互相促进的发展格局。作为运营商我们的服务对象也是类似的，就是以服务内需为主，同时联通全球各地，今天就跟大家报告一下关于5G赋能高质量发展的思考。今年可以说是5G商用发展的元年，今年也是很不平凡的一年，疫情导致生产生活的剧变，中国也好世界也好5G的建设并没有因为疫情而停止，反而按下一个快进键，8月份5G用户1.1亿，刚刚刘副部长公布了数据显示5G的用户已经到了1.8亿，已经是非常快的增长幅度，中国已经建了70万的基站，这个数字已经远远超过其他地区的总和状态，跟4G基站已经是等同的比例。

5G的能力大家可以看到，传统提到三大场景，不光是通信能力的提升，主要是有三块：一是通信用户体验速率，从100M到1G的提升，同时还有低时延，1毫秒的时延，连接的密度数从一万每平方公里提升到100万平方公里的连接密度，当然刚刚张院士提到，周围的雷达图可以看到三大场景不是同时存在的场景，未来可能6G会是各个方向进行同时突破的演进方向。过去，我们其实更多是人去感受2G、3G、4G，人去感受通信能力的提升给我们带来多媒体丰富的体验，但是从4G到5G可能有很多的看不到的连接，5G也是开拓了消费市场新的格局，比如说像云游戏、直播、可穿戴、出行终端里面的互联网+泛终端的形式也是别出心裁，会是越来越多样化的情况。GIC的报告来看，今年上个月的数据应该是有500款5G的终端已经面世了，年初这个数字还是190，发展速度还是相当快的。大多数是智能手机45%，25%的CPE，近期我们观测到有大量的其他品类我们以前没有接触的5G终端，包括移动热

点5%，笔记本1.5%，模组相当于是一个万能的模块，任何设备我们的售卖机、汽车、机器人、无人机加上模组之后就是一个5G的终端。电子产品的5G化趋势已经非常明显，这个也响应了全会提到拉动内需全面促进消费的举措。5G不仅是赋能消费拉动消费和内需，还能够赋能产业链的升级以及现在提到的比较热的数字化转型，主要是三方面：一是新型的无线技术和网络结构，可以大幅提升通信效率和通信的质量。二是网络切片，边缘计算这一类运营技术的提升，IT和CT的融合为行业用户提供零差异化的连接能力，推升服务能力的提升。三是高速率低时延包括高可靠的数据通信，对于像制造业、矿山、交通传统的行业来说，可以有一些新的场景去挖掘，比如说矿山的远程驾驶，制造业的机械臂的连接等等，对这些行业实现新的场景，因为连接成为可能，为他们输出一些新的应用场景。

其实还是要提一下标准，标准驱动其实是通信技术演进的特点，1G—4G来看，运营商、设备厂商主导标准的演进，5G其实有更多的制造业、电力、汽车等等各个行业的伙伴加入到标准的制定，5G不仅是反映消费通信的需求也反映行业通信整体多样化的需求，5G分为三个大版本：R15、R16、R17，我们现在体验的是25的标准，R16的标准是今年6月份冻结，主要是面向emBB增强的特性，（IC就是独立主网最终的目标，目前还是会在这个基础上进行完善，R17更加会在能力的精细化、业务外延化，这几个方向去发展，要提一下网络切片和边缘计算，我们知道一张运营商的网络，刚刚刘博士提到网络的一张网满足智慧的操作，各种智慧的响应，其实是需要一个端到端的服务保障，但是如果面向不同行业的话需要运营商对这张网络做一个比较精细化的规划和部署，包括实时的资源分配，比如说坐飞机的都等藏商务舱、经济舱，会把网络按照服务质量进行网络的划分和切割，这个是一个逻辑上的概念。同时，进行业务数据的隔离，其实它是端到端的，终端侧涉及到芯片、操作应用，无线侧涉及到物理资源，传输侧涉及到光传输的隧道，还有核心网侧涉及到资源的分配、隔离以及不同的QoS的控制，会通过端到端的编排系统串联起来形成一个切片，比如说用在电力切片、无人驾驶、远程驾驶切片，实现低时延的灵敏高可靠的控制，比如说面向手机游戏的玩家，就可以提供一个更灵敏带宽更高的游戏体验。

边缘计算理论上将云资源下沉到网络和接近终端的边缘，算力的下沉和部署可以是随着应用跟用户的需求位置进行部署的。比如说我们的演唱会，今天的会场就可以部署一个边缘计算的节点，距离它比较近的边缘计算节点，在这个节点上部署一些交互性的应用在上面，5G也是服务化的网络，工业上工厂的用户就近部署形成低时延通信的交互，既是效率的要求也是安全方面的要求，包括数据不出园区的考虑。

5G的标准其实刚刚提到，反映各个行业的需求，它和大数据、云计算控制技术等等这一系列的技术群组形成网络型的基础设施，如果比作人的话，其实它是向泛在化智能化的方向发展的，它分为三个体系，用人工智能大的框架去划分的话，分为感知系统，也就是说我们看到什么、听到什么，思考系统、决策系统觉得这个事情该不该做，是yes还是no，执行系统就是到底要去交付去抵达去精准控制等等，对于消费互联网来说可能我们以前更多已经体验了视频、多媒体现在直播等等，可能更多是从1—N的跃迁，产业互联网就是从0到1再到N的升级，对于感知和思考还有执行系统都是如此，其实以决策系统为例，5G可以让一个分散的决策，逐渐延伸到学习型的决策系统，著名的投资人也非常同意这样的原则，集体的决策是优于分散或者个体的决策，5G就让这一类的决策通过连接、网络的编排，能够互相借鉴互相学习，形成更为精准的决策体系。对于落地的应用而言，对于从运营商的角度来看，5G刚刚提到为数字化转型提供升级和赋能，它主要的模式就是5G像网络平台终端叠加专业技术，专业技术就是像传感、控制、显示等等这一类技术，再加上行业的合作伙伴在不同的行业里面，挖掘新的场景，像教育、医疗、新媒体、交通。

比如说文娱领域，5G的直播，全息的身影，其实是会推动网络媒体、数字化媒体向全媒体全场景全连通的演进趋势发展，在工业制造方面比如说以港口码头的远程吊装为例，是实现了无人化、自动化、无线化的操作，包括工业互联网的数据采集可以实现云化、泛在化的采集和信息的处理。包括智慧医疗、智慧交通，院前的数据传输，院内设备协同，包括院间的远程会诊等等，实现医院资源之间的协同。交通就是像车路协同、全面性的监测实时的数据加上V2X指导汽车的智慧化编排以及包括未来的辅助驾驶、无人驾驶和远程驾驶包括自动驾驶。

以工业互联网为例，工业互联网是5G和行业赋能实体经济非常典型的一个实例，也是一个重要的载体，5G赋能实体经济的载体。主要是为了重构生产体系和为工业企业现运作的新的模式，我们知道深圳现在不光是有最先进的5G设备厂商，5G的终端厂商，物联网、互联网厂商也有像工业互联网的最新实践，像妈湾的智慧港利用龙门吊控制龙门吊的吊装，以及5G的产业基地不同的工厂在实践，像熄灯工厂。提供高可靠的网络保障，5G面向垂直行业是异构融合的网络，再加上它的应用又涉及到云资源，意味着它的暴露面会增加，所以说面向不同的行业安全需求在不同的网络架构下，提供一个安全可靠的多样化的安全的网络，这是未来的发展方向。同时和量子科技以及空天地一体化也是一个方向，量子科技可以用量子密码分发技术在5G的接入网侧，尤其是面向工业企业、电网做分发，空间一体化未来也会提供高可靠性的网络保障。

还有一个发展趋势就是eSIM和IOE，也会间接赋能5G终端大规模的铺开，我们知道一个电子设备开通通信功能，其实是需要运营商在后台的网络IT系统包括前端做大量的端到端的开通以后，那是一个非常复杂的系统，国内的运营商包括国际的运营商已经在智能手表上面部署eSIM的技术，无需使用传统的SIM卡就可以使用。未来IOE终端，不光是平板和可穿戴的终端，包括工业领域的终端等等都将会部署泛在的通信的eSIM技术。

还有就是5G时代第一个应用就是大规模的应用应该是5G消息，这也是在保护用户隐私的前提下为用户提供无论是点对点还是商户对个人的，还是机器对个人的多媒体通信的能力，今年上半年三家运营商共同发布了5G消息的白皮书，并且在系统包括应用侧协同生态合作伙伴共同推进整个5G消息的生态，未来我们看到5G消息不光在2C领域更多是在2B领域能够形成不光是提供更好的用户体验，而且还是提供了一个商业的闭环逻辑。可能未来几个发展方向，我们在这里面做一个简单的展望：一是和AI智能化的匹配，图像识别等技术为5G消息里面的聊天机器人进行智能化的处理。二是泛在化的趋势，三是基于切片和定制化的服务质量高可靠的保障。总的来说，通信发展到5G时代包括未来的6G，其实是技术跟需求双轮驱动的状态，而需求可能不光是来自人的通信，未来来自不同产业不同的应用通信，上一次刘部长提到5G的应用创新，应用的发展至关重要，包括5G终端的发展也是至关重要，运营商也会适当地进行适度的超前建设，同时也提到尊重5G产品重塑的客观规律，赋能模式，5G产品+技术+行业+场景等等，最后垂直行业的协同和各界的科技创新形成良好的生态，在此也是希望和各个生态合作伙伴一起在整个科技创新非常重要的今天和大家一起联通千家万户，联通千行百业，大家构建5G时代新的生态新的创新生态，共享科技创新的发展红利，谢谢各位。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 侯胜利

思科大中华区副总裁

发言题目：《5G时代网络创新与展望》

非常感谢今天能有机会跟各位专家和各位同仁来进行分享，因为刚才大家讲了很多6G、5G的发展方向，大的趋势以及5G和6G给我们的工作和生活娱乐在各个方面所带来的一些变化，各种应用的场景。我们反过头看这些新的场景，新的业务应用，在后面其实就需要一个基础的架构来帮助我们的客户去实现他们所需要的方式。所以在这里面，我今天是从三个角度来谈的：

行业趋势我不想谈太多，大家可以看到在今天各个运营商他们的业务在不断地发展，在今天还是以我们个人的业务去给运营商提供比较多的业务经济价值，但是随着技术的不断发展和新的应用出现，其实基础电信的业务，也就是各种各样的应用场景，这些在2025年的时候应该会超过一半以上的运营商收入会来自于这些企业的、行业的各种各样的应用。刚才各位专家都谈到了各种5G应用场景，各种不同的5G应用场景，对我们后端的网络提出了新的要求或者新的变化，它会需要有一个比较高的速度，比如说在5G当中，我们举个例子：你需要去实现自动驾驶或者辅助的驾驶，在这种情况下，你的车所需要的数据传输和数据处理的时间、往返，也就是从自动驾驶的平台到车往还应该在五毫秒以内，真正留给数据传输的时间就是一个毫秒，需要我们的网络是非常高的速度，同时也需要网络非常低的延迟，它能够把数据快速地传递。

同时，如果我们想实现大连的物联网接入或者其他的方式接入，需要的网络有更多的吞吐量，能够同时去并发处理更多的连接。这样的一些变化就会使得我们的网络跟今天的传统网络有一个非常大的变化，在这里面其实我们想从这两张图可以看到，4G网络和5G网络承载网络的相同和不同的点。在上面是一个典型的4G的承载网络，从下面的终端需要的数据，通过前传、回传的网络可以一直到省的中心，是非常长的传输时间。但是到5G的时候，如果我们想实现快速、实时、低延迟的处理，也就是说这些处理的信息或

者这些数据都不能在省的中心，会到各个地市，甚至再往前到你的区域数据中心或者是边缘的处理结构。有做快速的处理。同时在这个网络当中，整个的网络会有比较高的处理带宽，也就是说今天我们会看到随着CPU的不断革新，大家可以看到在今天，整个网络当中其实100G已经成为一个主流，再往上走我们的核心骨干网络是往400G、800G、1.6T变化，让我们有更好更大的带宽支持越来越多的网络的设备或者是网络的应用。

我们希望这些新的业务和新的应用能够快速部署，刚才大家讲网络的切片，有各种不同的应用场景，今天我们希望所有的配置，我们不能像以前一样，我们提前配置去分发，而它是可以根据你业务的需求，就是我看到的是什么样的业务，在我的网络当中可以动态去做调整，满足你的业务处理能力，这些都是我们今天5G网络和以前传统的4G网络的不同。整个的网络基础的结构，就会有这四个比较大的变化：一是以前从运营商的角度来看针对于不同的业务，不同的应用，它可能会有独立的主网或者独立的网络，今天我们更多是把不同的网络融合在一起，无论是无线还是有线，或是不同的业务应用，他们都会在一个统一、混合、大容量、高带宽的网络当中满足客户的需要。二是根据我们客户的不同业务需求，整个网络会有越来越多的云化的转变，其实大家可以看到在今天其实电信运营商的网络会逐渐地IT化，从以前运营商提供基础的网络传输服务，网络的连接服务，而变成现在它会再进一步提供了很多的SaaS服务、PaaS服务，会有很多的业务应用会在运营商的网络当中能够支持，能够提供。在整个的网络当中，它的计算能力不断提升，可以让我们根据我业务的需要，在我的汇聚节点或者在我的服务节点，在不同的节点都可以去提供你的相应计算能力，比如说我们刚刚看到的智慧的港口，或者说其他的车联网业务的应用，所有的处理都需要在你的网络接入的节点去做处理的功能，而不是把数据传递到它的云的中心去，或者他的地市中心去做处理，也就是说会在整个网络的各个层面都有一些智能处理的能力来保证我业务快速的部署。

这些要求使得我们整个网络，今天会从云到端能够实现端到端对这些网络、智能的支持和要求。所以在这里面大家可以看到，下面是网络IT承载的网络，可能是骨干网络、回传网络、前传网络，再往上各个区域有你的数据中心，你的数据中心是有本地、区域的，大家可以看到我们很多的电信运营商在改造或者是重新建造智能的城域网会把数据中心放到城市的边缘节点，能够提供快速的支持。这两点其实都是物理层的，再往后走这些全部都是在逻辑层上管理的，在整个网络当中我们会有一个基础的，比如说基于物理平台上面，也就是说逻辑我去设计各种各样的数据中心，逻辑设计这样的网络，根据你各个不同的业务需求和业务的应用去给你做应用的切片或者是服务的切片，在这里面这些业务应用不仅仅是我可以去构建自己的数据中心也好或者是业务也好，还会把我们客户或者用户的数据中心也可以纳管进来，也就是根据你的业务需要，我在不同的地点给你提供计算的能力，服务的能力，从而保证你整体业务能够快速部署和快速实施。

这是思科自己端到端的5G产品的应用解决方案，思科是不做接入或者是5G的终端像手机这样的产品，思科更多是从我的网络来看，在IT的承载网络有各种各样的路由器或者网络的设备去接入，再网上层数据层方面，软件定义的网络，今天5G的网络全部都是通过软件定义的方式，可以定义成软件定义的数据中心，软件定义的局域网络，通过不同的方式把你整个的5G的核心骨干网络会有一个非常好的灵活的定义。因为在5G的网络当中肯定有不同的跨平台、跨厂家的产品，再往上走有一个cisco平台支持多厂家的软件定义的网络，在这个平台上会有一个统一的运营调度维护的方式，无论这里面是数据中心的资源还是广域网络的资源还是带宽的资源，会通过中心NSO的平台做统一调度和管理，我们想通过这样的方式实现端到端的应用。

通过这样的方式我们整个的5G骨干网络是向软件定义的方式进行演进的，其实我们会把整个5G的网络或者是电信运营商的网络跟企业的网络做一个融合，我们最近在谈的或者最近几年谈的IBM基于意图的网络，我们会希望从电信运营商的角度来看也是基于意图可以跟你的企业网络进行端到端的整合，根据你业务的策略，从客户端到运营商的端点给你调度一些资源，调度带宽调度各种各样的方式满足业务的需求。从以前的烟囱、物理，一个一个的网络会变成什么？变成一个统一的平台，构建城域骨干网络的平台，把其他各种各样的业务和应用融合在一起，这样的话可以看到整个的运营商来看，无论是大的还是中小城市，会采取这样的方式是5G、云网融合的智能城域网架构。右边红色和绿色的线，如果它需要更多的后端资源服务的话，后面会有城域网或者有IDC的数据中心提供更多的计算资源、处理资源，如果它需要更多在小的区域之间的带宽或者是处理资源的话，可以增加红线不同的模块，这

样使得你的城域网是非常方便的，非常灵活的，无论是在纵向还是在它的横向都可以做一个很好的处理方式。这是我们跟国内的几个大的运营商合作构建智能网络的架构的网络目标，在这里面我们会有几种不同的模式，有全新的去构造的，基于软件定义的城域网，也有在目前的现有网络当中进行升级，会提供一些部分的改造，来满足客户的需要。

它的好处就是我可以让我们整个的电信城域网会变得更加简便，它有更好的带宽，扩充起来更加方便。在这里我们看一个实例，这是某一个城市做的，右边是4G和5G BBU的资源池，左边是思科的智能城域网在前端的节点，六台设备，两个是做核心的节点，很方便地去跟各个区域的模块进行构建，让你的城域网一个模块一个模块平滑逻辑的实现。其实在这里面我做一个小结：

在5G时代，思科在做一些什么样的工作？一是高性能的产品，会有更高的处理能力满足客户的需求，二是如果我们要做这些切片也好或者做一些其他方式，大家可以看到新的技术，思科是这些技术的发明者和创造者，我们也会在国内和国际上跟中国移动等等其他方式做的标准制定，也会有很好的产品能够快速地支持满足业务的需求。同时大家看到针对于5G的商用承载网络，思科在全球有很多，包括国内、国外有很多的合作案例，这些是今天我提供给大家的介绍，最后用昨天我们在国务院国家发展论坛上我们总裁的一个演讲题目做最后的总结，也就是说“我们在今天的情况下，我们有更多的沟通，更多的交流，才能够让我们双方合作共赢”谢谢大家。

( 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，中国科学院生物物理研究所研究员  
发言题目：《大脑“记忆印迹”的新探索》

各位在座的嘉宾，非常荣幸在这和大家谈谈最近的脑科学的一些进展，我本人是从事脑科学研究的工作者，大家都知道我们会经常谈论什么东西就忘了，什么什么东西就找不到了，这都是大脑的记性问题，忘性问题，为什么有的人记性很好？为什么我们会忘？这是脑科学当中最大的问题，脑科学面临的问题就是人类怎么记住，怎么预测，怎么做抉择，今天想跟大家分享一下最近国际上关于记忆研究的一些重要进展。

我们人类大脑是零星的家园，它集智慧直达成，集大成之智慧，什么是脑科学？脑科学是探索智慧本质，及其规律的大科学领域，它不是小科学，什么是类脑智能呢？我们讲类脑智能和人工智能略微有点差别，类脑就是要受脑启发的智能，就是求所，在原理上类脑，在行为上似人的道法自然的智能。

我们人类大脑是非常宏大的，宇宙最复杂的智能系统，有诗人讲脑比天恢弘，若将两相并，脑中有天空，君亦在其中。人类经过了漫长的演化，大脑的体积、大脑的细胞数、大脑的重量，从鱼一直到人类大脑非常重要的进化过程。我们人类大脑有多大？有多么复杂？它有100亿的神经元，1000亿的神经胶质细胞，它们加起来是10倍于现在的银河系，100万亿的突触连接，脑是非常复杂的，大脑神经纤维总长度18万公里，可绕地球4周。（大脑当中它的重要组成部分是细胞到神经元，神经元是非常复杂的结构，但是它有三部分组成，这是它的树突，手是包体，臂就是轴突，大脑当中有很多有趣的故事。大脑跟神经元之间并不是原生相同的，他们靠得很近，靠着纳米尺度的连接，但是中间有空隙，这个空隙是纳米尺度的，1纳米，正是因为这个纳米尺度的空隙，正是因为大脑之间的信息流通，才形成我们现在多种功能的可塑性。这是简要的结构，有突触后的神经元，突触后的神经元。大脑还有一



种结构叫做电突触，两个神经元之间他们可以有物质交换，有信息交流。回忆起来我们国家两千多年前伟大的诗人屈原有一个天问，他问了173个问题，在那个时间人们是无法回答的，但是屈原当时的年代也没有问到，我们中国在探讨宇宙的时候，我们有一个天问一号，这是非常大智慧的计划，大脑在之前1619年德国的天文学家开普勒曾讲宇宙是和谐的，而且我们现在也知道大脑在演奏一个，从天问现在到脑问，美国科学杂志125周年的时候，2005年发表125个科学问题，其中有很多与脑科学有关的，就是我今天讲的主题，智力、记忆是怎么存储又怎么回忆的？

诺贝尔奖获得者kandel而说记忆是让我觉得不可思议的，试想一下，你可以随意回想起在遥远的过去所发生的事情。我有一次跟我的同事在日本开会的时候我和我的同事几乎搞了一天半的时间，我们想不起这个科学家的名字，但是突然一瞬间这个名字就出来了，这就告诉我们大脑的记忆是什么机制，我们为什么找不到它？后来我们又突然找到它。什么是记忆呢？一般说来记忆就是利用过去为现在或将来服务的能力，在一定意义上讲人类大脑就是演化和选择的历史留下的记忆，记忆告诉我们，你是谁，你从哪里来，你到哪里去，所以铭刻过去，梦想未来，这就是人生。在记忆研究当中，著名的科学家巴浦洛夫大家一定知道，记忆可以留痕吗？无希腊的哲学家讲一个人不可能第二次跳入同一个河流当中，也是讲的不可逆，没有人可以第二次跳入同一个河流，时间不可以反演，记忆可以留痕吗？记忆藏在哪里？可以找到它吗？所以研究记忆当中，可以追溯到古希腊的柏拉图，20世纪科学家开始定义什么叫做认知记忆，他认为经过一段刺激当中在大脑当中发生的物理变化，这个变化可以回忆起过去。但是怎么研究？美国有一个科学家拉施里花了30多年的时间拼命想找记忆，最后他找不到大脑哪个脑区负责特定的记忆，最后得出结论大脑的记忆是分布式的，各个部分都参与这个记忆，你损害的程度与你损害的程度有害，没有一个特定的部位，后来把的学生说两个神经元之间共同兴奋连接就会加强，我们把它叫做赫伯学习律。

我想讲最近的重要进展，哺乳动物有一个海马区是智慧的源泉，那里编码空间位置等等找到了记忆的印迹，这就是它找到了小老鼠巩固记忆的区域，粉红色找到自己印记的痕迹，科学家沿着这个思路做了很多的深入研究，现在怎么定义？对于过去的经验和经历离线持续的神经表征，但是印迹还不是记忆，它给记忆的回忆提供了物理条件，它们做了很多的工作，比如说如何把一个负责印记记忆细胞毁损这个记忆会丧失，如果没有外部数的条件下，印迹细胞可以生成新的记忆，我们把这个叫做虚假记忆，这都是最近人们做到的，比如说记忆可以无中生有，这个研究使我们认识到以前争论很多的人类大脑有没有祖母细胞，这是一群概念细胞构成的祖母细胞，如果只是一个细胞，你在大海中捞不到这个细胞的。什么细胞可以有印迹呢？有的神经元它的轴突长了很多的结构，我们叫做树突肌，如果在条件比较好的情况下，会密集生长，如果条件不好在黑暗中生活就不行，我们中国学者在研究这方面，在国际上曾经是很领先的，上海脑所的老所长张香同曾经是国际上第一个认识到树突和树突肌在脑功能当中的作用，这些记忆的主要表现是什么？记忆的研究表明细胞损毁了，应该损害记忆，如果对这个细胞加以兴奋可能会生成新的记忆，记忆形成是靠竞争实现的，哪些细胞具有竞争性强的，它记忆强，这些研究会告诉我们大脑当中印迹目前来讲在深入研究，这些事实也告诉我们，早期人们想从宏观的程度了解印迹记忆的话，没有做到是因为他们没有在细胞水平和分支水平。现在国际上研究印迹细胞的学者，原来是得诺贝尔奖是免疫学得劲的，现在他在印迹研究当中在国际上是很领先的，是利根川进，他有一个讨论，脑科学和类脑的研究本身来讲是互补的，是双赢的，一方面脑科学可以给研究印迹细胞的研究提供它的研究思路，构造他们的深度学习网络等等的研究，反过来他们也会给脑科学提供新的实验事实来证明这个问题，记忆的问题是很吸引人的，无论是对认知科学、脑科学等等我觉得都是非常重要的。

我们国家现在对脑科学和记忆的研究是非常重要的，最后我有一个结束语，就是记忆的研究关乎我们每个人或者将来你都要老，我们问人类怎么样才能够排除老年痴呆的定时炸弹，70、80岁自己忘了，这个定时炸弹怎么排除？期待记忆科学能够做出他们的贡献，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 约翰·罗杰·斯彼克曼

中国科学院深圳先进技术研究院能量代谢与生殖研究中心首席科学家，中国科学院外籍院士，美国科学院外籍院士  
发言题目：《个性化的运动干预减肥》

大家好，非常感谢邀请我来到中国高新技术论坛做这个演讲，给大家分享一下我们目前的研究以及它未来的进展方向。大家都知道今年疫情的情况，历史上其实还有更严重的一场疫情，一直都在进行，并不仅仅是我要讲的新冠疫情，而是肥胖症的大流行，过去的两年或者两年之内新冠疫情会消退，但是肥胖症仍然会继续恶化下去，世界卫生组织已经验证这一点，这是人类社会面临最大的健康问题。随着人类数量目前增长不是很快，但是肥胖者增长的非常快，在中国肥胖真的是一个问题？肥胖者占的比例很小，但是数量很大，确实中国比例很小，只有不到13%，在美国则是45%—50%，但是中国总人口更多，小的比例意味着肥胖者的属于是更多的，今天肥胖者的数量已经超过美国肥胖者的数量，这个问题是非常严重，而且并不会自然消退，只会变得越来越糟。中国学龄儿童的超重和肥胖的趋势就是不停地在一年比一年增加。

今年是肥胖超重的儿童就是未来肥胖超重的成人，大家也可以判断这样的趋势将走向何方。简单地说是他不停地蔓延的健康问题，如果我们不去加以处理的话，它将会成为非常多的并发症，并不仅仅对中国人带来非常大的危害，对于经济也会有影响，我们必须行动起来。用科学的方法解决这个公众健康的肥胖症问题，我们知道肥胖症的原因，每天吃的这些食物，食物的摄取要么通过休息的时候把它消耗掉，或者是通过在锻炼的时候消耗掉它所转化成的能量，如果我们没有这么做的话，它就会变成脂肪被身体储存下来，肥胖的问题其实是能源平衡的问题，也就是能量的摄入和消耗没有达成一个平衡，如果我们所摄入的卡路里是这么多，另一方面减少了参与运动，参与活动的能量消化的话，不可避免的结局就是将会把这个能量，它是守恒的，摄入没有消耗掉就会在身上体现出来，也就是说要解决肥胖症的问题要么从左边的能源摄入这一块着手，要不就是从右边的能量消耗这一块。

如果这个问题这么清楚了，大家如此清楚了解它的话，要解决它也很容易，听起来好像真的很容易，但是事实上有很多的减肥行业，大家都知道这个市场是巨大的，都在鼓励人们去吃更少的卡路里摄入更少、多运动，但是很有意思的一点就是很多人都会去在网上参与这些类似的签到项目或者买了卡健身，但是肥胖症的蔓延却还在继续，尽管大家有这么多的所谓有效的措施，却阻止不了肥胖症继续蔓延的趋势，这是怎么回事？为什么科学道理上应当有效的办法没有实际的效果，如果要针对肥胖症字一些什么的话，运动并不是直接可以采取的灵丹妙药，运动不一定是减肥的好方法，有人说你无法摆脱坏的饮食习惯，你没有办法通过运动的方式去解决掉这个坏的饮食习惯所带来的问题，大家可以这么去算一下，比如说麦当劳的薯条所带来的热量摄入如果你要通过跑步的方式消耗掉需要跑六公里，也就是说如果不改变饮食摄入你绝对跑不过你吃进去的食物。

这是个人化的例子，他们是如何做运动，以及他们体重调节之间的关系是如此不明显。去年12月疫情期间我去了柬埔寨度假，参与一场暴走假期，一般来说我每天的步数是六千步左右，这张表格当中，左边标尺是我每天的步数，横坐标是那几天，中间的部分是我的暴走假期，前后是正常生活的状态，我的平时活动量是6000步不到，假期活动量是15000步，大家可以想像一下在我暴走假期结束之后，我的身体会怎么样去处理这种活动量的急剧降低？接下来看我的体重变化。其实在假期当中我运动量这么大确并没有减重反而增量了两公斤。再给大家看另外一个例子，完全是跟刚才的例子相反，这是三月份从英国回到中国，那个时候我需要经历一个隔离期，我是做了一个跟以前完全相同方式的对照，在进行隔离之前每天差不多六千步的步数，结束之后也是六千步左右，但是隔离期的时候每天只有300步，我的活动量降到原本平均量的二十分之一，我的活动量急剧降低是不是我的体重也增加？实际上下降了一公斤，怎么回事？如果我们刚刚说能量摄入和消耗的公式是正确的，为什么运动量大了反而体重还增加？运动量少了减少了？因为我们运动量和摄入其实是具有相关性的，简单说就是我走路越多时，我的大脑当中就已经有这样的联系，我必须吃的更多。所以结局就是不能跟人简单地说你去做运动吧，这样的话就可以帮你减重，实际上这是做不到的。

光运动并不是减重的好方式，但是看看这个实验，这项实验是10—15年之前所做的，30个人在监督之下进行12周的运动，监督之下是什么意思？就是做实验的实验员是在关注这些30个人，确保每个人没有作弊，该运动的就是是在运动，这个过程当中一直去记录他们的体重，大家可以看到这里每一项都是30个人，每个柱子代表他们体重减重还是增加，平均减重3.6公斤，还是有人像我一样吃得越多体重反而增加了，因为他们运动的越多，吃的也就越多。从而让他们的体重反而增加了，但是绝大多数的实验当中其他的人通过多锻炼，吃得少改变了饮食习惯还是减掉很多的体重和脂肪。所以问题就不再是说运动是无效的，这种说法也不全面，而是说在不同的人身上能够起效的情况不一样，哪些人可以从运动当中受益？大家对这个问题的第一反应肯定是回答，可能是基因在起作用，基因在影响着，我们看看每个人的基因组成也许可以做一个预测，这个人能不能通过运动达成减肥的目的。但是这个问题首先你要知道哪个基因，这个基因具体的变异存在哪几种可能性，也就是说还要去研究你的家族、父亲、母亲看看他们对于运动究竟怎么样这样才能设定对照组，简单一点就是用动物模型来做。这些小鼠的实验结果和人怎么样，它的曲线趋势跟人类实验当中是一样的，绝大多数是可以运动减重的，但是总有少量运动越多吃得反而更多，从而会增重。身边是雌性下面是雄性，结合在一起看看他们的子嗣，他们父辈是这样的，子辈是怎么样的，43%对热量摄取缺乏的反映是遗传决定的，意味着43%好像还可以，50%以下，好像我们有办法对它做什么的，但是其实是很大的问题。这就告诉我们确实有遗传因素，但是并不确定是哪个基因，也就是说可能有人会知道基因决定了我很难通过运动减肥，然而我不知道究竟是哪个基因，我只知道这个结论。也就是说这个遗传学的研究目前并没有多大的实际价值，它没有办法告诉我们究竟能够通过什么样的方法进行减肥，所以我们必须要做得更好，于是在我们深圳先进技术研究院我们在做什么样的研究？首先是通过监督的方式去关注人们的运动，不仅仅是关注他们的减重。同时也去标记与减肥相关的遗传基因和减肥非遗传标记，把这些都结合起来就可以获得一个综合性的观察，来了解遗传变异和非遗传性的表型变异，两者结合在一起决定了这个人他的减肥效果和所应当适用的减肥方案，从而我们可以为他个人量身定制减肥处方，这样我们就不会武断地说运动减肥是没有效的，因为你有可能碰到一个情况，就是有些人跟我一样减肥无效，有些人非常有效，是因人而异的，这就是今天所讲的主要内容。



## 邓侃

大数医达创始人兼CEO，复星集团首席人工智能科学家  
发言题目：《智能微诊所》

今天我的主题分两个部分：一是如何克隆好医生的大脑，二是怎么把它物化、产品为智能微诊所。我们知道整个医疗行业里面最大的问题是缺乏好医生，而且好医生的分布是极端不均衡，比如说也一次全球的疫情严重暴露这个挑战，山东省支持湖北9批医生，上海市十几批，以至于上海自己闹空城计，我们的好医生实在是太缺乏了，怎么办？两个办法：一是我们扩大我们医学院的招生，但是这个成本高，见效慢。二是人工智能克隆医生的大脑，在短时间之内低成本大规模地复制至少副主任水平的医生，这就是我们的使命。我们要让智能诊所像星巴克一样遍布全国各地，虽然你不能说它的水平非常高，但是至少它能够保持一致相当不错的水平，这就是智能微诊所的使命。

大家会问一个问题，星巴克能够保证它的品质一致性，体现在两个方面：一是它的除菌，基本上是自动化的除菌，以至于他的烘焙师不需要太大的技能，二是整个供应链的标准化和品质管理，但是看病很大的问题是个体差异性，怎么办呢？我们说虽然每个人的病情和体质不一样的，但是看病的方法论是一致的，用计算机的话是算法是一致的。我们以算法以临床路径为汽车的底加上各种各样的医疗设备和算法，形成一个完整的智能微诊所的体系。

第一步我们先解决国家卫健委规定的300多种常见病，范围小、难度相对较低。产品上来讲整个系统分三个部分：一是监管端，因为我们把这么多微诊所，这么多“星巴克”，怎么让它每个分店品质一致，西雅图的总部很重要，它要监控每个星巴克每个机器的运转情况，所以才能保证品质，我们要有非常严密基于大数据、实时、智能的监管端。二是医护端，它的使命是什么？对医护的水平要求更低，更自动化，更智能化。三是服务端，是患者拿到的东西，这三个端可以和什么东西对比？滴滴打车，滴滴打车的产品

也是三样，乘客端，司机端，还有滴滴总部有一个大屏幕，这是监控端。人工智能在任何行业里面的落地我猜都是这三个。这里面最难做的是真正？是医护端、临床端，首先就是医生工作室，你就打开滴滴的司机端，里面最主要的功能是什么？是导航，以至于司机不需要记路，告诉你前边路口左转，医护端最重要的是临床看病的导航，告诉医生下一步该做什么样的检查、化验，开什么样的诊断结果，开什么样的处方，一步一步地告诉医生该怎么操作，这是他最重要的职能。居民端患者端类似于滴滴打车的乘客端，解决的问题是及时的去汇报我的病情是好一点还是更糟一点了，我今天有没有吃药，吃完以后有什么反应，这是患者端最大的用途就是及时和医生进行交流。整个这套加起来换一个角度来看是什么？就是一个操作系统，这是医疗保健的操作系统，下面是各种系统的接入，我们不仅有症状、化验、影像，还会有基因测序、肠道菌群，就是多元异构数据的整合。

有了数据以后就要实现各种数据之间的互联互通互操作以及标准化和结构化，为了进行数据的融通再处理，再加上各种标准化结构化之后就有了操作系统的隔断层，上面就会滋长出各种各样的应用。我们刚刚讲的三个端，医生端、监控端和患者端，最难做的就是医生端。我们要求做到什么地步？在一个偏远地区一个医生一个护士就可以看300多种常见病，这个事情怎么做？我们把它整个过程分解为一步一步的小步，就变成一个基本标准化的操作流程，这是第一步。第二步我们通过物联网技术、IOT的技术把各种数据直接的接入到中央的操作系统，不需要医生操作，降低医生操作的难度。第三步就是类似于滴滴司机端，每一步告诉你下一步该做什么，当然这个医生也可以自由发挥，但是自由发挥会提示你，红的是你必须改，橙色我强烈建议你好好看看，否则会被扣分，黄色是我建议你稍微小心一点，这是临床导航，这个是最难的事情。还延伸出和利用药，哪些药是疗效比较好，同时价格比较便宜，同时又医保，这个地方会做得非常细。即便说你的智能微诊所做得再好，我们仍然还要托底，万一前线的医生搞错怎么办？我们需要远程会诊，远程火力支援。远程火力支援还不行，万一脑卒中怎么办？我们要迅速把患者从一线拉到三甲医院、中心城市，我们把这一整套系统包括系统微诊所包括和远端三甲医院的联系，线上线下的联系合在一起称之为“智能微诊所体系”。

今年的疫情对我们是挑战，同时对我们也是机会，我们不仅给了两千多家的基层诊所做了微诊所，同时为江苏省上上下下各地400多家医院做了系统，同时我们还给监狱做了很多的微诊所，监狱里面也缺医生。核心技术就是四条，客观来讲是非常前沿的技术。一是我们所有做的生物学习的人都知道，最核心的问题是我们需要训练数据，我们在中国享受中国的人口红利，我们一个小公司不怎么大，但是我们现在已经处理过8亿份电子病例，我们的竞争对手、学习的榜样美国的谷歌公司，我相信他们连一个亿都不会有，最多几千万，但是我们处理过八亿份门诊、住院、体检相关的病例数据。这是我们的巨大优势，训练数据量非常大。二是数据拿到之后第二件事情怎么办？病例里面有很多的是自然语言段落，要做标准化和结构化，把一段病例拆解为一串，我们称之为“真实世界的临床路径”，有了这个东西非常关键，为什么？当我们看到一份病例的时候，我们能够知道你后面开的药处方，你的药和诊断结果是不是一致，诊断结果和化验指标是不是一致？有了这个东西能够做诊断和治疗的质量控制，横向比较同病的病例之间，会发现同样的一种病这个人只花三百那个人花了三千块钱，横向比较我们很容易发现费用控制怎么做。所以第二步是关键性的问题，怎么做病例的标准化和结构化，把一份病例转换成一串真实世界的临床路径。这样一来的话我的八亿份病例在我眼里就不是八亿份病例，而是八亿份真实世界的临床路径，我把它拍到一张纸上你得到一个地图，我们用专业术语“医学知识图谱”，点和点之间网状边的关系。这个地图非常先进，为什么？一般情况下，知识图谱点和点之间边的关系静态的值是固定的，但是医学的环境之下，它的权重是动态的，所以我们一不小心就走到世界的前沿技术上来，那个点也不是单点，医学里面有一个症候群，好几个点要么组合在一起发生作用，缺一个就不工作，症候群是一个点的组合，是超点，我们一不小心就走到最前沿了。

有了这个地图之后怎么办？我们可以做CDSS，就是在地图里面走迷宫一样，从起点找到最合理的路径走到终点，我们拿到这套系统和真实世界里面的真实医生进行比较，我们发现对于300多种常见病，我们的水平达到什么地步？达到了副主任医师的水平，而且持续的好，我们不会疲劳，我们没有情绪，我们不会闹医患矛盾，非常稳定，今天时间有限我就长话短说。我们的使命是挖掘海量病例，从中学习克隆人类医生大脑，以至于我们极具扩大好医生的缺乏。

（本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅）



## 赵立见

华大基因首席市场官

发言题目：《火眼点亮全球——华大全球科技抗疫的工程化范式》

非常荣幸代表华大基因向各位专家汇报一下我们在全球抗疫的工程化范式，火眼点亮全球。首先从这一次疫情来说，从17年前的非典到今天的新冠，人类最大的进步是什么？是我们确定病原体的时间大幅缩短，从17年的非典用了半年的时间，到今年疫情的判读是两周时间，是因为有了华大自主研发的高通量测序仪器，使我们可以在短期内确定一个未知的病原体，我们是否在面对一种疾病？错，我们面对的是一种疫情，疾病和疫情最大的区别是什么？如果解决疾病靠的是临床医学，需要医生和医药包括医疗器械，如果是疫情，除了这些之外，它更需要公共卫生的体系，需要确定传染源，需要切断传播途径，这是疫和病最大的区别，不考虑社会的组织动员能力，来评估一切是毫无意义可言。疫情的早期没有药，我们如何来对抗新发的传染病？大家看到这都是各地一夜之间变成空城，我们看到实际上是抗击疫情的众志成城。中国的抗疫在全球的疫情里面表现极其亮眼，我们中国抗疫成功的原因有哪些？一是我们用宏基因组测序首先确定病原体，这是我们最大的成功之处，我们用大规模的核酸检测去确定了疫感人群和感染的患者，从而为整个人群的防护起到巨大的帮助作用。三是政府强大的社会组织和动员能力，这一次疫情发挥及其重要的作用，与此同时我们从高通量测序坚定病原体等四位一体的支撑使疫情得以有效的防控。

早期有人说我们缺的是核酸检测试剂吗？错，我们缺的是核酸检测的能力，放之全球为什么那么多国家不具备这种能力？是因为在此之前没有这种需要，新冠疫情是我们第一次超大规模的使用分子检测技术，为什么华大具备这样的能力？是因为2020汪建董事长用十天时间建成国内第一个日检测通量超过上万例的火眼实验室，有了火眼实验室的横空出世使得武汉疫情的防控得以快速地提升，这是华大在这一次疫情防控发挥的巨大作用。有人会说火眼实验室需要一个主体建设，当我们没有一个合适的场所的时候，我们

怎么样来解决？通过肇州桥和线粒体的结构给了我们一些创造的灵感，因为我们管理的是空气并不是空气的容器，与此同时我们想要实现的是负压，只要能解决这个问题，我们就可以建立一个新型的实验室，随之我们就创造了火眼实验室，这个实验室不需要凭空建造一个基地，它的最大优点可以实现快速安装，可以折叠运输，尤其是海外疫情爆发的时候，我可以快速将一组实验室送到海外，实验室里面可以正负压的有效转换，这是火眼实验室建设的最大优点。

从一个五万通量的火眼实验室的建成，到出报告最快需要多长时间？深圳的罗湖给出答案，这是我们在罗湖建的九个仓位的火眼实验室，从决策到出第一份报告仅仅用38个小时，在此之前我们在加蓬用七天的时间建成日检测通量1万的实验室，在沙特建成日通量1万的实验室，这是北京大兴区当时最高通量的火眼实验室用了六天的时间16个日筛查通量高达十万。这次香港疫情的爆发华大基因跟国家核酸检测的医疗队共同联手为港府做了百万的筛查。这一次青岛的疫情里，华大基因的火眼实验室用四天检测超百万例的人群筛查，与此同时在埃塞俄比亚也建立了工厂，实现了当地进行新冠核算试剂的生产。有人会说我没有一个合适的场地建怎么办？华大推出硬气膜版，而且实现模块化的管理模式，可以在六个小时内完成实验室的整体搭建、改建包括试验设备的安装和调试，这就是我们为这一次新冠建立的气膜实验室，已经在过去半年多的时间已经在全国多个国家进行布置，这个模式受到中央电视台在内多家媒体的报道，并且登上学习强国的平台，由此可见火眼实验室在全球的应用得到了大家的广泛认可。并且在今年7月份的时候，火眼实验室入选了《自然》最佳的科学图。这是华大推出的车载式的火眼实验室，我们推出华翔，可以抽拉式，还有华瑞的实验室，这两个实验室已经申请了专利，并且基本上可以实现单车每天可检测4000—6000人份。华大输出的不仅仅是实验室，更多是整体的解决方案，从实验室的规划到设备的装配，专业人员的培训以及实验室认证等一系列的工作可以全面提供。背后依靠的是我们过硬的产品解决方案，无论是核酸检测试剂盒以及我们的自动化的样本制备的系统等等，我们的产品也获得包括中国、美国、日本等多个国家的质量体系的认证，我们的实验室也同样获得相应的资质，华大一直全球输出的质量体系，也对本次新冠疫情起到了巨大的帮助作用，我们在全球建立的华大自主研发的质量管理体系，也为本次新冠疫情的防控起到了巨大的帮助作用。

截止到现在化华大在海外共建设火眼实验室58个，分布17个国家（地区）每天检测的通量超过20万人份，在这一次全球的抗疫里面基本形成一个中国的名片，与此同时华大的核酸检测试剂盒已经销往180个国家（地区），由此可见工业革命以来任何行业的发展史都离不开科学发现、技术发明和产业发展这三个步骤，尤其生命科学领域，我们看到胡可发明显微镜历次的发明和创新都是沿着这个路径发展，近几年基因科技成为全球传染病防控的核心支撑，以前重大的疫情需要依靠防控措施需要进行隔离，需要疫苗，在疫苗没有产生之前，核酸检测在这一次疫情中发挥及其重要的作用。除了新冠我们是否还有其他的项目可以进行筛查？答案是有的，我们经过大人群的筛查发现新冠的人群感染率大概十万分之二到三，肿瘤的发生率是十万分之三百，还有出生缺陷的发生高达十万分五千六。我们在河南的新乡市用29天的时间完成了19万例人才的宫颈癌筛查，阳性率高达8.7%，发现48个宫颈癌，我们用孕妇的外周血研发的无创产前基因检测技术已经实现全球的引领，截止到目前华大检测超过600多万例，占到全国的三分之一，全球的五分之一，检测出来的各类严重出生缺陷高达6万多例，华大的检测技术在全球的各家公司的质量评比里面，仍然是最佳的。这项检测技术给深圳的出生缺陷防控带来非常显著的效果，在过去的九年时间，深圳的无创产前覆盖约70%的孕妇，使得唐氏综合症的活产率从最高万分之3.49，下降到万分之0.76，或产比从51.25%下降到5.54%，2019年阻断274例，活产数17例，7例无创产前阳性仍分娩，十例未作检测。去年河北省也启动全省的出生缺陷免费筛查，超过52万例，全省的覆盖也会为中国的出生缺陷提供创新的模式。截止到目前的华大的基因组学贯穿生命全周期的医学技术体系，已经覆盖到一级防控二、三级防控，同时对肿瘤、传染性疾病可以进行有效的解除，今天的基因组学跟我们现在的医学已经实现完美的结合。，这是，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅）



## 李英睿

碳云智能联合创始人兼首席科学家

发言题目：《基于短多肽数组芯片的生物医药创新研发》

大家下午好，在疫情还没有完全稳定的期间，来参加这个高科技的会议，我相信大家都能够理解，真正让我们解决这个问题的各种各样问题，最重要的一点还是在于科技的创新。今天我其实想跟大家介绍的基本东西就是我们自主的多肽芯片检测，刚才各位前辈已经介绍到在生物的检测里很重要的分支，就是基因检测，主要是说Dna、RNA、核酸为主，还有蛋白质，蛋白质的层次的氨基酸组成就叫做多肽，蛋白质的体系实际上以前扩增的技术一直没有特别好的办法进行特别高通量的检测。现在我们进行了一种新的开发，当你把百万级别的多肽通过枚举的方式种在硅基元上面，这个东西就是用来测量一个特定的氨基酸组成的多肽的片断与蛋白质之间的相互作用的关系，就是蛋白质和蛋白质之间的相互作用关系，实际的制造工艺和半导体的硅的又结合，是可以实现高通量自动化的结果。

在医学的检测里面免疫学里面的标准，包括大家现在可能给自己做的所谓抗体检测，那个抗体检测大部分是通过来做，抗体的检测灵敏度的程度实际上比我们做的硅基元的灵敏度差三个级别，我们对于蛋白质与蛋白质至今的检测精度还有所需要的样本浓度，就要比通常的标准差1000倍以上，就形成很特殊的对于蛋白质组学的一种使用的方法。就有几个主要的应用方向：一是全幅诊断，现在在医院做体检的时候，其实有两个大的分支，1、生化，2、免疫学的检测。生化的检测方式可以一次性做，免疫学一直以来非常孤立，我们做很多项目的时候都是一组一组来做的，刚刚我谈到硅基元可以对百万级的多肽进行检测，可以实现什么样的结构？就是它可以把现在所有的医院里面的免疫学为特征的所有检测集中在同样的芯片上，这样就可以实现大概一块钱的免疫学检测成本，对未来的所有医院里面的临床免疫学检测进行相应的替代。刚才像邓侃先生介绍的，对于我们数据里面，做过数据分析都知道，如果不同



的病人因为他的病情不同，数据审核上有一定的难度，如果我们对所有的病人检测数据是在这个方向上是完全一致的话，就会是比较规整的数据，不管是对于检测的准确性包括未来数据挖掘的潜在挖掘新的信息能力都会非常多，这是第一大使用的方向。第二个使用的方向就是疫苗的开发，疫苗的开发过往主要的方向并不是特别多，除了国家做的病毒的重组疫苗以及现在辉瑞的M1疫苗，所有的疫苗里面他们有一个潜在的小小还可以再深入的部分，为什么？实际上当病毒进到我们体内引起我们身体免疫反应的时候，不是作为一个整体，中间能够被我们所有的免疫系统所识别的那个位置其实是病毒的蛋白质上面的小的片断，也就是说它跟我们这个地方所使用的芯片里面的多肽是同一个化学物质，在过去的分析里面，其实我们通常来讲并不是特别的清楚，在病毒的蛋白质上面究竟是哪个片断确实实引起了我们身体的免疫反应，而且引起可以进行综合抗体产生的免疫反应。这个是以前不清楚的事情。

现在我们就可以直接通过实验的方法对这样的一个信息进行精确的测定，这样的话就可以把疫苗的开发带到下一个阶段，另外就是对于过往生物医药的开发，这是非常高成本的工作，其中最难的一点就是我们如何评价药物对人体的影响，过往测量人体的评估体系，我们的临床评估体系相对来讲还是跟经典的医学一样的，其实有一种方法就是通过像在蛋白质组学的层面上讨论的话，我们可以以百万的维度来观测人体的状态，其实华大的赵立见博士讲到基因，基因对于我们每个人来讲，如果没有得肿瘤的话的基因是父母传下来，我们很难对自己的基因进行修改，但是我们的生命在过去当中，我们的身体从青春到年老，从没有疾病的健康到生病，我们的身体状态是在发生变化的，这个状态一定要有一个衡量的方式。除了当我们的身体已经产生具体的疾病，已经在临床上可以被诊断为一个疾病之前，其实我们的身体状态其实已经发生了很长一段时间的变化，但是这个变化是很难被刻划，我们现在能做的的时间是通过百万级别的维度在蛋白质，在这个层面上刻划人的健康的数字化状态，这个实际上就是另外的一个分支，就可以非常有效地筛选所有对于人体产生干预的药物或者是其他的干预手段。包括刚才约翰·罗杰·斯彼克曼教授提到减脂的过程，这个过程没有疾病，减脂也可以通过状态的方式进行刻划。

我们现在知道新冠的疫苗，打下去以后现在检测都是检测抗体的反应，你的抗体阳性不代表在获得对新冠的免疫力？不代表，所以实际上你的身体是不是真的打完这个疫苗以后对你要抵抗的病原体产生了对应的免疫学的作用，这个事情是可以测量的方法进行测量的。过去的技术手段可能因为灵敏度的原因，可能因为各方面其他的原因可能做不到，但是可能大家已经打过紧急使用的疫苗，现在有一个问题，当我们去到国外去旅行的时候，我们其实是很想知道我们是不是真的对新冠病毒已经完全的免疫，这个是一个很重要的问题。这个是在体系上进行非常准确的评估。还有一些大家谈到的，这个平台在医学上是属于广义的免疫学，但是免疫学的方法并不是完全只是和免疫的疾病关系，像我们很多的疾病过程当中，都会引起我们身体某些免疫特征的变化，这些变化都可以在免疫学的基础上进行反应，因为过往有灵敏度的原因我们没有办法很精确地定位。比如说糖尿病，这是代谢疾病，但是它在这里面确实还是有免疫学的变化，比如说有胰岛素耐受的问题，现在可以通过有三个数量级更精确的百万维度的多肽芯片的方法对人体进行测量，这个里面就可以比较早期的区分糖尿病的压性，还有成年所谓的二性糖尿病患者里面，有5—20%是由自身免疫性看上去很像二性糖尿病的糖尿病，实际上它的情况是自身免疫系统形成的，以前我们很难诊断的，现在我们就可以直接通过他的百万维的人体数字化的状态，来进行测量就可以把它筛选出来。

实际上我们是非常希望除了在新型的诊断上面，我们希望所有的已有的免疫学诊断可以均一高通量在这个平台上进行快速低成本充分筛查，我们基本上在医学上常用447种免疫学的检查附在芯片上，只要跑一次就相当于447次已经完成了，只需要把447项数据读出来了，因为它是半导体在数据的均一性还有跨医院之间的数据可比的程度上就会有很大的差异，这个也是我们现在在工作比较重要的方向。

像我们以前总是觉得健康和疾病区分的，其实健康和疾病没有办法区分，健康是我们没有被临床诊断疾病的时候，就像我刚刚谈到的问题，我们从青春年少到有疾病之间这个过程可不可以中间量化以及干预呢？包括干预的时候当我们的疾病诊断性的标记还不是特别明显的时候，我们通过何种方法评估我们对健康的干预效果呢？这个也是在我们的体系里面可以实现的，比如说我们现在做的工作里面，我们可以很明显看到人随着年龄的增长，可以通过百万维多肽芯片的测量方法，人随着年龄的增长逐步衰老的过程，还可以评估出来实际的整体的年龄，不是像我们平时测体重称那样，而是身体蛋白质的身体年龄是如何一回事，你的身体在哪些方向可能

会存在潜在的高风险的情况，因为它是多向的检测方法，这个时候在健康管理上，在阻止人生病这个事情上可以起到非常好的反馈机制。就像我们经常说的管住嘴迈开腿，但是人没有生病的时候不知道做这个事有没有用，我们通过科学的方法看看我最近的生活方式改进能够引起我身体的充分变化，确实降低某个具体的疾病的发展风险，这样是一个非常好的过程。这使我们未来的医学从今天的诊断、预防、治疗、干预、康复走向预测这个阶段，就是通过人体此时此刻的状态预测他未来发展的趋势，预测这个事情就会使得我们的医学前沿，对于我们人体的健康干预上进一步的前移，越早介入我们的生活管理里面可以使得我们人活的质量包括活的长度都可以更长一点。

疫苗的开发我们不知道具体蛋白质是哪个片段引起哪个反应，现在为了改善这样的过程，我们实际上可以通过实验的方法直接测量出来蛋白质上哪些位置是真正具有免疫的，这样可以形成非常特殊的结构，因为现在大家打疫苗的时候可能会有各种各样的副作用，当然不是特别严重，现在的核酸疫苗理论上也存在脱靶效应，我们也不知道打出来以后会是什么情况，如果把蛋白质打多肽的话，这个安全性是非常高的，跟我们平时健身吃蛋白粉是一样的事，可以进一步因为我们对于生物学的了解，我们可以更加准确挑选出来蛋白质上确实可以起到疫苗作用的片段产生真正意义上的疫苗，能够减少其他的功能上的副作用情况。这个过程在以前只能通过计算机做结构预测，现在通过实验直接进行测量，这样就极大提升疫苗的开发效能。我们除了所谓的预防性疫苗开发以后，利用细胞免疫的方法开发相应的干预性产品也是非常重要的过程。还有其他的工作，像中医药比较典型的机制不是特别清楚，好像有效，但是不知如何有效的时候很难和世界上的其他标准进行归类。这个东西最主要的原因是中医药本身是因为多因子的原因，就很难把它解析出来，我们能做的就是更高维度的刻划变化，在这里面挖掘出来在人体的系统里面实际上对中医药方子进去以后引起的变化，对身体起到生物学的效应刻划出来，这样中医要在现代西方科学体系下可以完全进行现代化和理论化。包括我们可以把中医药的有效成分直接读出来，这个也是一个很重要的方向。还有像药物，因为我们刚刚谈到测量的方法是蛋白质与蛋白质的作用，药物也是作用于蛋白质上，像现在做的抗病毒的喷剂，就是筛选出来和病毒蛋白结合的多肽，把这些多肽合成出来，这种肽段不是通过高温直接通过生物的手段绑定这个病毒，使这个病毒没有办法侵染人体的细胞，这也是一个使用的方法，也可以替代一些抗体药等等上面。其实我觉得到目前我们的生物技术已经走向非常前沿的技术，我们对于人体的了解，除了对于外面的个追各样的表像了解以外，逐步了解人体作为生物底层的操作系统如何运作的，这个事情是我们正在工作的前沿，我们把这个东西叫做数字生命，我们让它在计算机的体系下进行相应的仿真、模拟，能够去用计算机的现代发展比较好的信息学的方法处理生物学很多的问题。可能用的方向有很多，可能不能一一列举，今天我也是跟大家抛砖引玉，跟大家交流，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 李肖婷

香港希玛国际眼科医疗集团执行总裁

发言题目：《青光眼与黄斑病的创新治疗与研发》

大家好，我们从2013年正式进入到深圳，希玛眼科其实是在2018年在香港交易所正式上市，现在的总部是在香港和深圳两地，也在过往这几年不单是在深圳也在北京、上海、昆明、珠海等地建立了自己的眼科医院。除了我们做眼科的医疗服务以外，我们是内地的首家港资的眼科医院，内地的眼科服务上获得患者的认可，多次深圳的病人满意度调查里面我们也是名列前茅，未来希玛眼科除了眼科服务以外，我们也将会在一些药物、器材、干细胞和化验室方面有一些新的拓展。

我们除了有自己的眼科专家来自于香港、内地、海外，同时我们也有一个来自于十个国家20名成员的国际顾问团，他们其实是来自于全世界在眼科的细分领域里面，在全世界最出名的各亚专科的主要领军人物。未来希玛研究的方向将以眼科临床的医学和视觉科学为基础，以转化研究为重点，今天我就暂时代表林医生讲几个我们的方向：

一是旧药新用，二是创新药物，三是干细胞治疗。

青光眼是眼科疾病当中的一种常见眼病，是因为眼压过高导致视神经损伤的致盲眼病，眼压过高就会导致视野缺失，视力下降。晚期的时候很多患者处于完全失明的状态。眼药水是目前青光眼的主要治疗方法，现在市面上比较常用的是四类青光眼的药品，对于药物治疗效果不佳的患者我们一般会采用激光或者手术的治疗，全球约有690万的患者是因为青光眼而失明的，预计2020年全球的青光眼患者数将会达到7600万，第二种来自于Avastin原来研究及注册为治疗肿瘤的药物，后来用于眼科。（我们研究的是PBA的眼药水，PBA是在1996年获得了美国FDA批准为全身性药物，PBA已经证实可以修复基因突变的原发性开角型青光眼，林顺潮教授是全球首个假设PBA亦有机会对没有myocilin基因突变的青光眼有治疗效果的专家。这个就是在动物实验在兔子上做的，发现PBA能

够可以减少小梁网细胞的损耗，也可以减少内的积聚物。PBA的眼药水很有可能治疗青光眼的第五种新药，它是以分子伴侣的全新药理降低眼压，这是林医生在香港中文大学其中一个研究的结果，也是在2015年获得了美国的专利，今后也是获得中国瑞士和其他国家的专利，即将进入到临床的研发阶段。另外一个眼病是和年龄相关性的黄斑病，它是已发展国家致盲的首要病因，会出现血管增生然后出血渗漏最后会致盲。大家可以看到对于AMD来说常规的治疗方法就是玻璃体内注射药物，它的局限性就是会有眼内感染和创伤的风险而且需要手术操作，需要重复注射，有很多病人是每一两个月要接受一次这样的眼内注射，传统的药物主要是这几种，主要用于全世界比较常用有这三个。全球的市场分析来看将会有也1亿7千万AMD患者，880万会因为视力受损，有200万人会因此失明，联合国预计2020年全球AMD经济消耗达到78亿美元美金，2050年增长到97亿。对于AMD的药物，传统的药物分子量比较大，所以必须要透过注射来治疗，未来将研发的小分子的创新药物，具备的特质是分子量小，有可能可以透过使用眼药水达到治疗的效果。

大家可以看到它的药物抑制的机理与传统的药物是不同的位置上，新位置的靶药物，这个展示是新生血管整个机理的过程。也可以看到在细胞毒性实验方面已经证明毒性相对低的。在分子实验的过程当中，能够看到这样的小分子创新药物可以达致抗血管新增的效果。这是在细胞生长和迁移实验，有机会可以用于防止黄斑病的血管增生，有效达到抑制的作用。这个是通过小鼠的实验，最上面的图通过小分子的创新药在血管增生渗漏的情况得到明显的改善，中间是通过注射的标准临床药物产生的改善效果，最上面是没有注射药物只是用激光后出现严重的血管增生和渗漏。

如果是小分子有利于吸收，如果是使用药物的传输系统增加的药效也可以比传统的旧的方法可以增加十倍以上，未来会在从大动物的实验逐步开展临床的研究。说一下未来对于AMD干细胞的治疗，大家可以看到现在已经有一些报道在英国是有通过胚胎干细胞组成现在黄斑区的组织，能够帮助快要失明的人重新让他们恢复到光明。但是在本身对于胚胎可能国际上有很多的争议，未来希玛眼科将会和Novartis合作，他们提取外周血提取干细胞，希望可以帮助AMD的患者，非常感谢今天大家的聆听，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 龚克

世界工程组织联合会（WFEO）主席、中国新一代人工智能发展战略研究院执行院长、南开大学学术委员会主任、俄罗斯宇航科学院外籍院士

发言题目：《青光眼与黄斑病的创新治疗与研发》

这几年我服务于世界工程组织联合会，我们这个联合会是由一百多家世界各国的工程组织，代表我们中国的是中国科协参加这个组织，我们这个组织非常重要的使命就是配合联合国的可持续发展议程，通过工程促进可持续发展，最后想到这么一个题目。因为这些年来我们看到在全球特别是现在国际关系不好的情况下，实现可持续发展成为全球各国最大的公约数，这在中国经常简单理解为环境保护，可持续发展不仅是环境保护，是定义在经济、社会、环境三个维度上的可持续发展，围绕着中心的课题是什么？是要在实现人类福祉的时候要控制它的自然代价，有17个目标，全球共同努力的目标就是要在2030年实现17个可持续发展目标，今年7月份关于可持续发展高级别政治论坛上，我们联合会和联合国的空间全球空间信息管理委员会以及地理空间技术的工业理事会，我们共同发布一个白皮书，叫做韧性基础设施，地理空间与建筑信息联合模型，在这个里面我们就提出要推动运用地理空间技术聚焦于可持续发展。因为现在地理空间技术一般被认为是未来对世界影响最大的若干技术之一，甚至是主要的一门技术。在白皮书里面；韧性的基础设施我们认为是一种能力，就是以及时有效的方式，使得固定资产被灾害造成的迫害，进行抵御，吸收容忍和复原的能力，包括对于最基本的结构和功能的防护和恢复能力，韧性是指这样的一种能力。

为什么迫切需要韧性的基础设施？右边最上面是列出来若干种自然的灾害，这些自然的灾害通过对基础设施的用电、用水、通信、交通运输的破坏，使得人员和资产、经济、生活运行受到伤害。作为基础设施破坏由于自然的灾害也由于城市里面的过渡拥挤也会造成这样的问题，损失以后造成的代价有多大？根据联合国的统计，每一年造成发电和输电设备的损失达到180亿美元，每年造成家庭和企业的直接损失是3000亿美元，造成人员的直接损失是900亿美元，所以它的基础设施破坏以后代价是非常大的。如果

我们建立韧性的基础设施，带来的好处将是什么？韧性基础设施的投资可以预期在未来的若干年内能够获利4200亿美元，平均一块钱的投资可以获得4美元的获利，主要是通过减少损失。这是说到基础设施韧性的必要性。要建立韧性的基础设施光有意愿是不行的，需要技术的支撑。用于韧性基础设施的新兴技术就是第四次工业革命的重要技术，右边第四次工业革命提出一系列的新兴技术，也就是第四次工业革命是以信息技术为带动的，但是不限于信息技术的一场多方面突破的新的工业革命，这里面包括云计算、移动技术、物联网技术、定位服务的技术等等，但是其中很多技术都可以用于韧性基础设施的建设，我们认为工业4.0的相关新兴技术是推进可持续和韧性基础设施的革命技术力量，其中非常重要的就是通过这些技术来指导韧性发展和应对气候变化，为当地的政府赋能使其将当地的数据和空间数据集成起来，用于规划基础设施以及建设重点。这些技术对于理解基础设施在灾害中的脆弱性以及做好应对的准备，起着综合性的作用。非常重要是建立起关于基础设施可能在自然灾害下造成损害的预测模型，从而在这个基础上构建我们的韧性基础设施。

我们这份白皮书提出来的方案是将空间获得的基础设施获得的这些信息和地面结合起来，有一本书更新了一版，上面一版是1996年给了一个50页的单子，全球发射不完全统计的各种卫星，一共有1003颗，这说明什么？说明我们人类已经掌握了一个相对比较强大的空间的具体观测能力，加上地面的观察，我们就有可能实现一个把空间大尺度的对立观察和每个建筑，我们现在建筑建立起一个建筑信息模型把它结合起来，这样的建筑信息模型在极端的情况下可以保持物理基础设施的结构完整性，这是我们希望达到的第一个目的。二是给出智慧规划和智慧建造的策略，把它的协议规程。三是为城市基础设施及其寿命的延长来提供一个模型，同时提供空间三维的模型帮助改进设计施工和延长使用寿命以解决可持续和韧性问题。我们知道一个基础设施建设它的核心是规划、设计、运维和建造，围绕它的外面一圈是和建筑信息模型有关的相关过程，比如说归档等等，在外面一行是我们从卫星，通过遥感、雷达、激光、微波各种手段获得信息，在白皮书里面我们给出若干的应用实例，我记得我们给出大概9个例子，比如说在自然灾害城市韧性问题，这是在墨西哥实行的一个案例，它实施目标是建立起聚焦于标准化和中心化的企业级的系统，保证信息如何共享，它通过数据采集的流程化打通数据孤岛促进多部门的交流，对它的基础设施损坏测绘建立一个完整的系统，这是在墨西哥的案例。还有就是尼泊尔的案例，它发生过一次比较严重的地震，这个项目实施的目标是希望转变目前现在政府和房主建造抗震房的方式，运用技术创新减少经济和人员的损失。运用的是激光雷达和卫星遥感技术和建筑信息系统的结合，通过这个项目的实施以后改进了结构建造的工作流，同时获得了在地震期间建筑的韧性表现对它的深度观察。同时，改进工程质量和交付的及时性。

还有一个例子是在FAROE群岛上，机械设备是靠GPS导航，为了在极端条件下机械控制的韧性和绿色化，它通过基于GNSS的控制系统，结合GIS、BIM、能源分析软件，实现位置共享三维数据的地形模型，在这个基础上进行精确的地位和实时的控制等等。

我们中国也有非常好的案例，中国的浙江德清去年的时候获得第十九届世界地理空间论坛的地理空间世界卓越奖，它这个项目是什么项目？是陈院士的团队支持下，采用地理信息系统对德清县实现可持续发展目标进行了定量定性和定为三定相结合的评估，这一点在联合国上作为一个突出的案例，而这个德清县就是总书记提出绿水青山就是金山银山的地方，他们就率先做这个事情。这个工作是依托他们建立一个智慧城市的施工信息平台，这个平台是以基础的地理信息数据、专题的公共服务数据、智能的实时感知的数据、空间的建筑空间规划数据为核心，形成从地上到地下、平面到立体、室内到室外，二维到四维、静态到动态的数据服务内核，这个平台有两千多项服务，包括垃圾的处理等等。这是我们中国的案例。我们在白皮书里面我们希望把这样的模型作为必要的手段加以规范，另外在数据、创新、标准方面，合作、能力、教育和公众的参与方面，在财政政策和投资方面提出我们的进一步建议。归结起来来说就是可持续发展的目标相结合有着巨大的应用和发展潜力。同样在7月的会议上，我们和中国科学院联合中国提出一个倡议，就是要建立促进可持续发展的地球大数据计划，这个计划旨在建立一个地球大数据的国际科学中心，通过这个中心来建成世界大数据的基础设施，开发地球大数据处理系统，构建先进的决策支持平台，这是先进院郭先生牵头，我们非常希望在今后的工作中可以和全球的工程界以及各个方面的利益相关者一起共同发挥科学技术杠杆作用，共建人类可持续发展的未来。

( 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  
发言题目：《空间引力波探测研究——中国“太极”探测计划》

各位朋友，去年是给大会介绍我们国家的“墨子号”的情况，今年想介绍一下我们科学院正在进行的另外一项计划就是“太极”计划，大家知道卫星一般是国家比较有实力的时候才会去做的，应该说中国现在也到这么一个时候，尽管它可能和目前的经济还是相对比较远，但是它里面发展的技术确实实可以为我们经济的发展做很多的贡献。大家知道引力波最早还是爱因斯坦提出来的，爱因斯坦确实非常伟大，他提出很多的东西都得到了验证，从目前来看有一个对宇宙的认识认为，我们现在能看到的只有宇宙所有东西的5%，也就是可见物质，而可能有95%在宇宙里面是暗能量暗物质，国际上的探测也是非常多，但是还是看不到。有一个预测如果我们能够把引力波和现在电磁波一样来使用的话，暗物质暗能量都能给我们看到。

从宇宙来说，目前有四种力，其中有三种力已经统一了，引力除外，标准的物理研究的粒子模型大概有62种基本力子，有61种没有找到，引力子没有。这就是国际上对引力波的研究和寻找是大家非常热的事情。好在2016年的时候地面的引力波已经车工捕获了，也获得了诺贝尔奖，引力波和电磁波非常相似，电磁波有不同的波段，有微波、紫外，引力波也是一样的，地面能够看到的引力波是引力波里面非常小的，太空当中就可以看到引力波的主力部分。国际上现在大的机构一是LISA和LISA探路者，2015年12月3日发射，并取得了超预期的结果，并不是说在天上看到，而是为在太空看引力波做一些准备。

中国现在也是非常努力，有不同的科学家都在提出一些，比较大的是“太极”和天琴计划，分别在2019年前后向天上发出两颗实验卫星，主要是通过这个能够看到很多在地面看不到的，比如说银河系的变化，恒星的演化等等能在太空当中发现的话就能看到，包括大家记得前段人类看到第一个黑洞的图像，实际上你看到的是外表，里面根本进不去，因为所有的光线进了黑洞以后就不出来，

通过引力波可能对黑洞可以做进一步的探测和理解。包括大质量比的黑洞怎么生成的，怎么运动的，这些可以通过太空的引力波探测得到实现。引力波到底怎么探测？为什么我们现在看不到引力波？主要的原因是什么？引力波不像电磁波，引力波对我们现在可以见到的物质都是透明的，因为你只有有吸收有阻挡才能去探测这个东西，而引力波过来以后所有物质挡不住它，但是爱因斯坦做了预测，引力波出现的时候他的空间会受到弯曲的影响。所以探测引力波的唯一办法就是要看空间弯曲的变化，如果有一个引力波过来了，有两段距离，这个距离尽管两个地方原来的目标和起点都没有变化，但是它的距离也会发生微小的变化，这给科学家提供一个手段，如果我可以测出微小的变化就可以知道有没有引力波过来，引力波的探测恰恰用了电磁波的方法，用了激光干涉的办法测空间非常微小的变化。引力波是一个激光干涉仪，探测的精度是非常微小的。它有多少？星间激光干涉测距系统要百万公里测量十分之一原子尺寸变化，也就是说我如果用一个干涉仪，引力波过来以后可能会产生十的负12次方的变化，是非常小的变化。我在天上测要保证它这两个测量模块是完全自由的运动，所以不能有其他的干扰，这就是为什么人类在天上要测还非常困难的原因。

我们要测引力波有很多的关键技术，比如说光测距系统，惯性传感器系统，无拖曳，两个测量块必须在天上完全是不受力的运动才行，包括还有卫星的其他技术。我们国家“太极”计划大概是分三步走，当时我们是在2019年发了第一颗太极一号主要对技术路线和可行性做验证，我们太极二号能不能基本核心技术能够达到可测量的地步到2024年到2025年左右到2032年能够真正把测量引力波的卫星发到太空上，和欧洲的LISA计划基本差不多的。卫星系统里面核心的就是有一个激光的干涉测量仪，上面有两个模块，这两个模块就是两个臂的反射镜，这是我们已经做完的“太极”一号的东西，附了干涉仪和装了两个非常微小的推力系统，保证卫星里面的测量模块不受到外面力的影响。这一次我们能够通过这个测到什么？我对无拖曳进行验证，组成不详细说了，测量的干涉的光都是高性能的激光器做的，能够组成一个测量平台。到目前为止我们在10Mhz—1HZ可以测到10的负9次方，上天以后确实提高了，验证很多指标地面这么多干扰的情况下，但是在空间环境可以测到。这个就是我们做的很小的测量模块，这个模块里面有一个是在天空上面完成能够漂起来的，里面受到的力，我们通过无拖曳技术或者两个非常小的推力系统，就像一个蚂蚁在推一个几百公斤重的系统，微小的干扰全部能够去掉。这就是我们整个里面的无拖曳系统的结构。

我们还首次用了国际上用的微牛顿射频推力器，另外一个方法，这个在国际上第一次做到微牛顿量级，建立卫星的超稳超静卫星系统，再举一个简单的例子，温度的变化微小的变化对我的测量都是不行的，我们今后温度的变化是要控制在整个核心区域控制在这个水平，才不影响测量的结果。这个工作我们在2018年8月份在科学院立项，科学院也是非常努力花了一年的时间就把卫星，2019年8月31日打上天，大概在轨的微重力水平是0.1NG，超高精度温度分辨率是0.1MK等等，这是我们温度测量的结果，特别是我们成功开展了对无拖曳，就是外面有力进来能够自动修回去。2019年8月31日发射以后我们通过各种测试已经成功完成我们所有要求的指标，引力参考传感器测量精度达到地球重力加速度的百亿分之一量级，微推进器推力分辨率达到亚微牛量级，为我们后面打下了基础，谢谢大家。我的报告就到这里。

( 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

发言题目：《蓄商业航天之势，促太空经济发展》

各位专家，女士们先生们大家下午好。发展航天事业建设行业强国，是我们不懈追求的航天梦，和平利用空间，发展太空经济也，是世界航天大国维护国家安全利益，推动经济社会发展的重要途径，当前，世界面临新一轮科技革命和产业变革，围绕太空产业发展的新理念、新模式不断涌现，我们有望迎来太空经济的新时代。

近年来航空科工集团可能了一些有益的探索和实践，今天非常高兴有机会向各位简单介绍。太空经济是人类从事全部太空活动及相关经济活动的总成，可以分为核心产业与衍生产业，太空产业战略影响力大，投入高风险高，经济带动强，主要包括以下三类：一是基础产业，即与空间基础设施建造有关的产业，包括火箭、卫星、空间站等等，地面终端设备制造以及测运控系统以及地面设施。二是应用产业，基于空间基础设施服务相关的产业，包括卫星通信、导航、遥感、空间科学探索，载人航天应用等等。三是太空资源开发产业，主要包括太空农业、太空旅游、太空制造等等。衍生产业主要指与太空活动有关的法律、金融、保险、咨询服务、教育、文化、娱乐等等。

当前太空经济与产业发展非常活跃，具体表现在以下几个方面：一是经济规模持续扩大，2009年至2019年，全球航天经济规模由2382亿美元增长至4150亿美元，增长率为74.22%，以spaceX为代表的商业航天公司成功向外界展现了航天活动盈利的可能性，使太空旅游、卫星互联网等新业态逐渐触手可及。二是航天发射和在轨航天数的数量保持增长，2019年全球共完成102次发射，发射航天器492个，创造了历史新高。2020年我们国家完成33次发射，支撑我国基础设施空间体系加速构建，北斗导航系统已经全面建成并启动了应用。三是参与主体更加多元，吸引越来越多的国家企业甚至个人的关注，重点讲我们航天三个例子：1、资本

跑步进场，2018年以来我国商业资本对航天企业的投资累计已经超过上百亿。足以体现资本市场的热。2、卫星互联网领域，银河航天为代表的多家民营企业全面进入，与政府、央企积极互动形成各方力量共同建设的格局。3、不少省市、高校甚至中小学，致力于研究商业遥感卫星、科学试验卫星和科普卫星，为产业发展注入新的火力。

从趋势上判断，太空经济及产业发展空间广阔，近一个时期内，国内外低轨卫星互联网星座全面开启建设，成千上万颗卫星将部署在轨，商业发射服务、运营服务等需求成倍增加，太空经济活动也主要是围绕太空运输以及卫星应用开展，太空基础产业、应用产业领域的规模不断发展。面向未来太空经济覆盖范围将逐步从近地轨道向深空拓展。在这个过程中，卫星应用将与5G、人工智能、大数据、物联网等产业相融合；使应用场景更加广阔，用户更加具有针对性，太空制造、太空农业、太空医疗、太空采矿等新兴探索逐渐展开，有可能对未来的经济发展和百姓生活带来巨大的变化。

商业航天支撑太空经济发展，当前我国航天产业正在转型升级，商业航天创新发展已经呈现出巨大的潜力，这是实现航天技术自主自强的重要途径，也是培育太空经济的重要手段，主要体现三个方面：一是营造良好氛围，商业航天实践过程中探索出的创新思维和模式，初创公司迸发出来的创业激情和勇气，监管层着力的失适度宽松环境，高度关注和支持，为太空经济发展带来了持续的动力。二是探索培育市场，优良的业绩表现要通过点滴积累而成，我国商业航天各类主体发挥市场在资源配置中的决定性作用，在以卫星导航定位、空间地理信息应用，天地互联网、物联网、商业航天发射服务为代表的若干重点方向开展卓有成效的先行先试，在不断巩固实力与口碑的同时也将有利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了许多的有利条件。三是引领创新模式，发展商业航天遵循信息化、社会化、市场化、国际化的原则，能够吸引众多有实力的机构和企业共同参与商业航天的项目当中，政产学研互有分工又互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同协作具有良好的先导示范作用。

第三，航天科工在商业航天方面的探索与实践。航天科工作为中国航天事业的重要参与者和推动力量，致力于整合各界优质资源，参与商业航天产业发展，共同创造商业机遇和市场空间，取得了积极的成效。一是以商业化的方式打造低轨卫星的互联网，航天科工通过推进虹云工程、行云工程推动天基宽带互联网，天基窄带物联网；二是加速推进商业固体运载火箭研制和发射，航天科工发展以无依托测试、无依托发射、无依托测控，快舟固体运载火箭发展，快轴一号甲固体运载火箭成功发射9次，创造了我国同一发射工位两次任务时间间隔的最短纪录。三是不断拓展空间信息应用产业，自主研发的卫星通信应用系统，装配模块化方舱医院，抗击新冠肺炎疫情。北斗+交通的融合创新应用，构建以车辆为节点，以天地融合网络为基础的车联网系统，实现国内22个省市、35万台车在线服务，天基网络地面应用服务，构建卫星即应用的一站式数据服务平台。

商业航天的发展也面临着一些难度，有挑战有矛盾和问题需要我们认真应对，在政策制度建设上，怎样做到解决眼前问题与政策的超前预知相结合及孤立于规范相统一，国内立法与国际条约相相接，发展方向上怎样加强商业航天发展趋势的预判，技术发展和市场前景的预测，引导不同的商业航天主体既要看清长远的主体，避免发生方向性错误。发展路径上怎样梳理和融合国有企业和民营企业的特点和专长，创新组织模式、管理模式、经营模式，培育具有中国特色的商业航天发展核心竞争力，在生产和经营链条，怎样打通堵塞、补齐短板，做到整体协调、同步推进，金融资本支持上，怎样克服初创企业融资后劲不足，投入与收益的周期不匹配等瓶颈，引导社会金融资本理性进入商业航天领域。

打造健康的生态圈，推动产业链条良性发展，国有企业在总体牵引、技术研发、质量管控方面有持续的积累和底蕴，民营企业在管理机制、资本运作等方面有独特的禀赋，在有的技术领域还是隐形冠军，我们应该发挥各自优势，选准产业链的重点赛道，开放平台资源，构建风险共担、成果共享的产业生态。

发展智能制造技术，提高研制生产效率与效益，商业航天更讲究效率和效益，我们可以把工业4.0实施过程中的技术，包括3D打印、在线检测、智能制造、柔性生产线等引入到商业航天的发展中来，真正做到像生产手机一样生产火箭、卫星，和像飞机航班一样发射卫星，在这个领域很多有优势的工业企业都可以纳入卫星互联网产业来共同创造价值。既要关注天基系统建设，更要用好天基系

统上下工夫，我国天基系统相对来说还是比较丰富的，但是地面应用用不好、用不足的问题长期没有得到解决，所以不一定先说打卫星的事，而是先想一下把现有的系统用得更好一些，我相信民营企业在天基互联网应用服务场景开发方面有很强的实力可以大有作为，伟大的事业始于梦想，基于创新，成于实干，航天科工将认真贯彻落实习近平总书记系列指示和要求，应变局，育新机，开新局，在以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局下，把握太空经济发展机遇，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，更快更好地推动商业航天发展，促进航天技术造福人类做出更大的贡献，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



# 创新引领未来 主题论坛（一）

时间：2020年11月13日（上午）

地点：深圳会展中心五楼簕杜鹃厅

主持人：王海东 深圳卫视主持人



## 彼得·格拉克曼

国际科学理事会当选主席、伦敦皇家学会院士、新西兰皇家学会院士，美国国家医学科学院院士、英国医学科学院院士

发言题目：《创新引领未来》

大家好！作为国际科学理事会当选主席，非常高兴能够在今天的论坛来做一个发言。人类的历史其实就是人类和技术相互交互的历史。虽然说几千年之前这样一种相互交互作用是一个非常缓慢的，但是在过去几十年当中，创新的步伐、技术的发展就变得越来越快。每一种技术都有它自己的利弊，技术可能用于战争，但是同样的技术也可以能够用于促进医学和卫生保健及人类的发展。

在过去的几十年当中到底发生了什么呢？尤其随着生命科学技术发展、数字技术发展，其实我们已经看到很多的技术越来越多影响到社会的各个层面，这让我们不得不仔细要去考虑社会和技术发展之间的一个相互作用。因为我们在不断的前进，很多人认为说我们正处在一个转折点，这个转折点，技术可能会超越人类，或者至少是改变我们现在所习惯的方式。其他人则在这样一些新的数字和生命科学发展过程当中看到了巨大的机遇。显而易见的是，任何事物都有正反面，就像阴阳一样，我们可以利用技术创造一个更好的世界，与此同时我们需要意识到这些技术可能会影响到人类作为社会主体在社会当中的运作方式。如果我们按照我们现在的方式来看数字世界的话，数字化已经改变了孩子们成长方式，他们如何思考、如何学习的方式都已经受到数字化的影响，注意力的持续时间也受到数字化的影响，数字世界改变了我们彼此互动的方式，有时候是好事、有时候是坏事。比如说我们可以看到越来越多的网络欺凌、越来越多的秘密的人生攻击，尤其是这些行为现象影响到了年轻人心理健康。

另一方面，数字世界是一个开放的世界，世界人口的信息量比以前大得多，也使得技术越来越民主化。与此同时，虚假信息、错误信息、网络攻击所有这些同时也都影响着这些技术、也成为这些技术的缺陷，但是我们仅仅处于技术的开端，物联网、区块

链、5G、量子计算、大脑人机界面、人工智能、通用人工智能等等都会有长足发展。对于未来50、100年，这些技术对人类意味着什么呢？我相信上述所谈到的缺陷都不能阻止技术的发展，但是所有这些都让我们有理由确信我们在推动技术发展的人以及我们在考虑如何更好利用技术造福人类、造福社会的时候一定要通盘考虑，因为他们是密切相关的。从2030到最终实现联合国可持续发展目标也只有十年时间，大数据、人工智能、机器学习是否可以帮助我们快速实现可持续发展目标，这是我衷心的一个希望。但是同时我们必须意识到，现在世界还存在极大数字鸿沟，还有很多人获得这样的技术，他的路程还要走很远。

所有这一切也让我相信，我也在此呼吁，自然科学、技术科学、社会科学、人文科学一定要紧密相联，这样的话，科技进步就不会发生在一种隔绝的环境，我们会更多可以思考如何将其用于造福全球，包括造福于经济增长，包括环境可持续发展，也包括社会可持续性发展。但是我们认识到这样一种快速变化其实也会带来一些不安。在人类历史上有这样一个时刻，如果我们不去管理好技术和之间的联系，它可能会对很多人造成伤害。

另一方面，如果我们管理好了，这可能是解决大量的全球问题的一个良好的开端。在解决问题的过程当中，数字信息的质量，使用人工智能、机器学习，对数字进行无限的分析，这些都可以引导我们找到问题的解决方案。但是到目前为止我们还没有找到问题的解决方案。

总而言之，在总后我想说很抱歉不能参加今天论坛，任何关于高新技术和新技术的讨论一定要包括对技术的伦理和人道主义观点的一个考验，也必须考虑社会科学，以及必须保持对生产力、创造更美好世界这样的热情。

最后祝贺我们论坛圆满成功和召开，并且祝大家工作顺利，谢谢！

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 薛 卫

富士通(中国)信息系统有限公司首席执行官

发言题目：《助力企业应对后疫情时代的“新常态”》

尊敬的主持人、尊敬的各位嘉宾，上午好！非常荣幸参与这次中国高新技术论坛，同时感谢主办方给我们提供这样的机会，与各位分享一下富士通如何看待后疫情时代的常态以及关于企业应对这一常态的拙见。

管理学大师彼得德鲁克先生曾经说过，动荡时代最大危险不是动荡本身，而是仍然用过去的逻辑做事。当下我们正经历一个快速变化、充满不确定性和困难的时期，所谓百年之大变局。特别是2020年新冠疫情爆发，成为当今全球政治和经济发展所面临最大威胁以及挑战。当今全球经济正值发展，在这样一个大的威胁和挑战之间充满了很多不确定性。同时为我们提出很多企业发展以及正常业务运作的课题。我们富士通集团在全球有13万名员工，在100多个国家拥有一个庞大的研发技术服务以及业务发展周密的网络。在这次疫情中，如何保持这个巨大的组织正常运转，并为客户提供正常的业务服务，保证客户基本系统的正常运作，是一个前所未有的巨大改变。当然我们通过了这次大考，借此机会促动我们再次思考、认识什么是新常态，什么是应该在这个新常态中我们该做的。受疫情影响，人们工作和生活场景数字化进程正不断加速，我们深刻感受到社会的常规形态和人们的思维方式，正在发生一个巨大的变化。那些原本熟悉可预测的事情正在被颠覆。

对于企业来说，仅仅依靠过去成功经验很难在快速变化的时代中按原来轨迹继续发展，企业应该做好应对新常态的准备。究竟什么是后疫情时代新常态呢？包括三个方面：第一，数字化技术及应用进一步加速。疫情爆发以来，与客户面对面交流受到很大障碍，许多公司通过远程办公保持业务正常运作，越来越多工作服务从线下转移到线上，我们为员工提供新的数字化体验，这也为我们数字技术加速应用和实现创造很好条件。第二，业务的中心转移。以往企业都是以效率最大化为业务目标，当危机来临，效率并不能

抵御破坏性危险，企业应该重新设计业务流程和模式，保证业务效率前提下，从根本上提高对变化的适应性和反应能力，我们称之为BCP，企业BCP计划及执行能力将更加受到关注。第三，以人为本。远程办公改变了人们工作方式，但是仅仅为员工提供一个在线工作环境，一个网络环境还是远远不够。随着员工被赋予自主的工作机会，企业需要重新思考、管理，重新被一种新模式所激励，对客户提供服务形态同样发生根本变化，也要我们思考如何以人为本设计和执行新常态客户服务方式以及内容。

面对这样的一个新常态，一家企业该如何实现自身业务可持续性发展，如何更好为客户提供服务，这种新常态中，企业究竟应该扮演怎样的角色，这是我们一直在考虑的大的课题。我们总结的答案是以人和数据为中心，利用数字化技术、数字化转型构建可信的生活和工作方式，这里特别需要强调的是可信，可信是可以被信赖、可以被确定并且可以被预测的一种状态。请在座各位来试想一下，现在AI技术非常流行，我们整天在学习AI技术，但是你们知道AI技术它是如何运用它的逻辑，如何运用现有的数据为我们业务推算出总结出一种新的结果，它的模式是怎样的？究竟有多少人理解？当前遭遇疫情突发事件的时候，企业是否可以为员工提供一个可以被信赖、安全的工作环境，企业是否对将来的业绩、市场被准确预测。AI的技术是否可以被解释，它背后的决策背景、原理，这就是我们所提倡的可信的技术这么一个概念。这里分享一下我们富士通应对新常态的具体一些想法以及我们策略。

第一，我们通过自身工作方式和改革，为员工提供可信工作环境。通过这些自身实践经验总结以及模型设计、实践，为客户的工作环境、业务模型转变提供可信的参考模式。

第二，与客户一同共同构想、共同设计新的可信的业务发展模式。

为此我们需要充分利用可信的数字化技术为数字化转型提供支撑。技术是支撑数字化转型的关键，主要包括七大方面主要核心技术领域。富士通每年投入大量资金用于这七大核心技术相关的应用以及基础研发，主要是AI技术、混合IT云技术、5G技术、计算、超算、网络安全以及数字技术以及IOT。去年全球集团在七大核心领域投入11.2亿美金，占营收的3.2%。我们技术研发有两个基本原则，就是注重集合，及适应各行业实际业务应用场景，为客户数字化转型赋能。另外是注重可被验证、可信的DX数字化产品，随着此类应用成熟，使得企业数字化新型业务发展有了保障。

上面提到新常态的一大特征就是数字化技术及应用进一步加速。对于任何一家企业来说，面对这样一个新的时代，转型是必选项。未来每家公司都将成为科技公司，在数字化时代，这句话可以被概括为未来每家公司都将成为DX的公司。利用数字技术以及数据，变革已有业务流程，打造可信的商业模式，这将是每个公司面临的重大问题。以富士通为例，拥有89年历史的传统ICT公司，我们着手向新型DX公司转变。通过自身积累，可信技术丰富实践，帮助客户业务转型，更好应对后疫情时代新常态。除了客户提供数字化创新技术相关产品服务以外，富士通在自身工作方式、思维方式、工作流程以及公司文化上，各个层面着手进行重大变革，以身作则，培养创新文化，积累经验，希望为客户数字化转型提供可参考依据。

接下来通过几个典型案例分享一下富士通如何推动自身变革如何帮助客户数字化转型，从而更好应对新常态。这次论坛主题是后疫情时代未来工作，首先分享一下富士通自身工作方式变革。富士通正在全球范围内推动工作方式变革，希望通过数字化创新转变原有生活和工作概念，实现生活与工作平衡，我们称之为Work life shift，从这周开始我们在中国的集团公司统一执行了居家办公一个新型工作环境变革。首先远程办公与传统办公相结合。根据工作内容、员工角色、生活方式习惯、家庭情况，允许员工灵活设置工作时间及场所。第二，在办公时摆脱固定办公工位，灵活办公场所并不是说不需要工位，我们也保证了一定的工位，但是我们定义为办公室是一个加深交流的场所，并不是传统上在这里做PPT、EXCLE，这些工作、开会都可以通过远程居家办公方式解决，但是我们会提供一定的工位为员工加深跟同事上下级关系及我们客户、合作伙伴进行沟通的良好场所。提供一个可信、开放、高效办公环境。第三，打造面向未来企业文化，努力实现员工自主、自律、信任的新型管理，最大限度提高团队工作效率及生产。通过这些举措，富士通希望打造高效团队组织，让员工在平衡健康生活同时，提高工作效率。同时公司业务可持续发展能力也有所提升，也为我们客户创造一个更好的新型的应对后疫情时代新常态的工作环境提供一个很好的实践和经验。

下面分享富士通帮助客户实现数字化转型的几个案例。首先是我们在汽车行业一个案例，这是一家日本著名汽车制造厂商，已经



实现客户在线上咨询。我们帮助客户及时进行呼叫中心数字化改造，导入基于可信AI技术在线应答系统，实现传统以电话语音为主的呼叫系统向多媒体数字化呼叫中心转移升级，通过深度学习技术、加强分析以及捕捉客户需求和实际业务痛点，在提高紧急情况下应对能力同时，帮助客户提供客户价值，并激发客户企业创新能力。

接下来分享我们在制药行业最新案例，如何帮助客户应对疫情，保障员工健康，为员工提供一个可信赖的工作环境实现的案例。疫情期间为确保企业食堂就餐环境的卫生安全以及疫情防护工作有序开展，这家全球著名大型制造企业急需了解一套员工用餐人流和就餐情况，并进行人流分流执行的解决方案。我们在短时间内整合出一套环境健康安全服务方案DIGITAL EHS，为企业业务持续发展以及企业信赖感提升，提升他们整个社会责任贡献了力量。

最后分享一个我们在数字化营销和智能制造整合，实现产销一体化成功案例。在此项目中，我们整合改造了多种现有成熟应用体系，帮助线上数字化营销体系，自动仓库、自动排版、自动裁剪、产线物流网、客户订单线上实时查询等等15个子系统，真正为客户解决了线上化营销、智能工厂数据对接瓶颈，真正实现数字化为驱动的产销一体化的新型业务。

总结一下，外部环境快速变化往往超出我们预想，这时候更需要我们利用数字技术来创立可信、可被预测的商业环境。信任是我们富士通的核心价值之一，成立85年以来，13万富士通员工始终为社会提供值得信赖的产品和服务，无论在极端环境下依旧能够稳定运行我们硬件产品，日交易上亿的从不出故障的大型交易系统，都是我们应对新常态的有力武器以及我们业务保障，通过数字化转型我们希望与客户合作伙伴一起共同创造一个可信的未来。

以上就是我的分享，谢谢大家！

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 刘敏

博世中国副总裁

发言题目：《打造未来数字化工厂》

大家好，我是博世中国的刘敏。今天很高兴来到这里跟大家分享我们打造数字化工厂的经验。其实今天题目主要是后疫情时代，不管疫情时代或者后疫情时代，数字化或者数字化转型帮助传统工厂更好实现更高效率，这都是一个永恒主题。

博世作为一个传统的制造业企业，在这个道路上耕耘了很久，我们在现在提出数字化工厂或者说工业4.0这样的概念后，致力于在中国把我们一些经验跟国内各个行业企业分享。

首先让我很简单用几句话介绍一下博世，就像主持人说的博世涵盖了很多领域。到底什么是博世？今年拍了一个短片，叫什么是博世，给大家介绍一下博世在哪些方面跟大家有接触和联系。首先博世是一个汽车零部件企业，我们在汽车零部件行业全球排名第一。路上跑的车50%以上或者更多都有博世零部件。另外我们有我们能源和建筑技术，比一些高楼、机场，港珠澳大桥都有博世的的产品。双十一，大家不知道有没有买过家电，消费领域我们有像西门子、电动工具产品。我们在工业技术上有我们传统包括液压这方面技术的解决方案输出，同时包括工厂自动化业务，像工业4.0、数字化工厂解决方案都在由我们这个事业部做输出。

博世整个在中国销售额大概是，全球差不多2019年实现了777亿欧元销售额，全球大概有60万名员工。现在在中国的投资在2019年比较好，差不多有86亿，近去年十年内，在中国投资近400亿人民币，平均每年40-50亿水平。在中国的销售去年是近1100亿，今年由于受到疫情影响，也由于国家控制疫情比较好，所以今年还是实现了可喜的正增长。国内有59家公司，37个生产基地，29个技术中心，给中国市场源源不断德国质量的产品。

博世作为一个传统企业或者一个传统制造企业，我们非常积极拥抱各种变化，其中包括数字化。这种情况下，我们战略在在互联网上，主要是三横三纵，三横主要是基于我们拳头产品，传感器、软件和服务，3个纵是指三个纵深应用领域，包括互联交通、互联生活、互联工业。

简单展开一下三个横。传感器，大家都用过苹果手机以及各种手机，手机都有用到博世传感器，95年至今已经累计销售100亿颗微机电传感器。全球软件工程师已经达到3万多名，在前几年建立了人工智能中心，现在已经有很多人工智能方面人才为各个领域的业务提供人工智能方面专业的支持。关于服务方面，我们也是从传统硬件方面的服务往软件服务方向转，包括互联交通、互联工业、互联生活，这三个方面已经实施了250多个互联的项目。

回到今天的主题，互联工业。我们有工业技术这方面业务，为什么我们会做工业互联或者工业互联的提供商？首先我们是一个领先的践行者，我们战略是二元战略，领先践行者、卓越供应商。我们有200个工厂，700多个仓库，我们把中间积累的经验尝试用各种解决方案、资源输出给到客户。作为一个供应商角色，有了70+的解决方案。这是工厂实际情况，也是我们在工厂运营中总结出来的行之有效的方案，用这些方案更好帮助同行、企业、客户，提高生产效率质量。

最早有美国工业互联网、德国工业4.0这样的概念，德国工业4.0是2013年提出，当时博世就是工业4.0方案发起者之一，之后加入了美国工业互联网联盟伙伴，我们跟国家研究中心做了一个推动德国的经验向中国市场输出的宏观的战略性方案。到现在为止，我们在2018年已经有专门的工业事业部在中国成立，也有工业4.0创新中心来打造博世在中国的工业4.0版图。

工业4.0，我们总结出几个大的特征，可能在座也能了解到，首先是一个分布式智能，快速的集成、柔性配置。工业企业还有一个比较痛点的地方，开放式标准。因为标准在行业里相对是比较复杂。同时我们把虚拟、实时结合起来，数字化管理产品周期。同时作为数据时代一直不变的话题就是安全保密。一直有一个问题，工厂数字化了，人就没有用了？或者人的作用就降低了？这个我们一直表明一个非常鲜明的态度，人其实是所有事情的中心。所有技术手段、数字化都是让的工作变得更轻松、有效，让效率提升。

总结博世对未来工厂的愿景，非常直接的，首先我们减少整个设置时间，最大化生产力，帮助工厂提供更好的质量，在这些基础上肯定能达到财务方面、资金支出降低。还有一点非常重要，我们强调客户化定制，很多生产以前要做大批量生产，现在可以增加客户定制方面的合作。这个大家可能在很多电商平台各方面可以看到，有越来越多消费者定制产品、批量生产在工厂中越来越多涌现出来。

下面介绍几个博世在这方面实践的例子。我没有太多讲客户方面的合作，其实很多例子都是基于我们客户开发出来的解决方案。我们在苏州是汽车电子工厂，这个工厂是2019年工信部标杆工厂，这个工厂特点就是量很大，1万名员工，生产产值很高，现在碰到的问题就是物料管理配送是非常复杂的，需要花很大的人工。我们在2015年对这个工厂做了技能化改造，把物料的运输、配置自动输出，用AGV做自动运输，同时把整个生产指挥系统、资源管理系统，MES、ERP连接，把实物流、信息流非常匹配起来，最后达到库存降低，库存降低40%，提升了生产效率。

还有一个工厂其实是无锡的工厂，无锡的工厂是做汽车动力系统共轨的，这个工厂实践是来自喷油器产线，2018年被达沃斯授予灯塔工厂。他最大生产成本是刀具损耗，我们怎么更好把刀具损耗做一个预期性维护，就是用我们传感器、RFID更好计算、实时评估，预测刀具损耗，把故障来源定位时间降低50%，刀具损耗降低、生产成本得到降低。

还有一个我们长沙工厂，是我们工业4.0。把产线操作人员减少了80%，质量损失减少，整个生产效率提高了。这三个工厂是有代表性的，一个偏电子、一个偏传统的、长沙工厂APS示范性相对也是比较复杂的。

还有一块我们能量管理平台，利用我们在德国两个工厂得到了很好效果，布莱夏赫工厂，用了我们能量管理系统后，压缩空气费用减少40%。同样一套系统用到我们洪堡工厂，能量消耗减少165万欧元在当年。

我们所有方案都是实实在在给企业、工厂提高效率、节省成本，这也是数字化最大的命题。数字化不是一个很酷炫的事情，而是

会实实在在解决生产方面问题。后疫情时代，工业4.0或者数字化工厂其实是一个非常重要的话题，我们怎么样更好积极响应这方面举措呢？首先作为博世来讲，最主要就是先加入到这些行业的升级的机会里面去，来帮助各个行业企业更好实现他们的产业升级和他们的运营效率提高。同时我们也在宏观层面上更好推动像比如一些标杆工厂建立，包括把德国很多经验分享到、带动到我们国内企业当中来。另外，我们的创新中心，这个主要是想由点带面，有一个创新中心利在当地。更多展示我们在工业4.0、数字化工厂比较成熟、行之有效方案跟大家做展示，也希望推动跟当地各个企业交流，能把我们一些先进的理念、方案带动到本土合作和生态建设里。

最后我们也想说，整个区域上我们也是想实现整个协调发展，包括我们现在大部分虽还是在东部，但是我们也更多开始往不同的地区做辐射，把通过现在我们一系列方案，包括我们创新中心、包括我们整个端到端解决方案，帮助企业更好合作。

最后我想说的一句，数字化工厂是很长的一条路，现在才刚刚开始，作为博世我们很希望跟业内各个企业一起来探索和进步。谢谢大家！

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 张超

SAP中国区副总裁、行业与价值咨询总经理  
发言题目：《数字经济下的创新与工业互联网》

大家上午好！非常荣幸能够受邀参加中国高新技术论坛。今天分享的主题是数字经济下的创新与工业互联网。众所周知我们已经进入数字经济时代，数字经济现在越来越变成一个国家或者一个地区的核心竞争力。我们说数字经济其实是一个新的经济时代，它是相对于传统经济时代去讲的，传统工业经济、农业经济时代。一个新的经济时代的标志并不是说这个经济时代到来之后带来了什么，而是什么促使了这个经济时代的到来。数字经济和传统经济背后的推手是截然不同的。传统经济我们说背后的推手是看得见、摸得着的东西，比如说农业经济当中的土地、工业经济当中机器设备、原材料。但是数字经济不一样，背后推手是看不见摸不着的，就是我们数字化技术、信息技术、科学技术。从数字经济组成角度来讲，分两部分，第一，数字产业化。指做数字产业、信息产业这样的企业，他们对GDP带来直接的贡献。第二，产业数字化。这指对传统产业转型升级所带来增值部分，就是产业数字化给GDP带来贡献。数字产业化、产业数字化和构成数字经济总量。

2018年中国数字经济总量达到31.3万亿，占当年GDP34.8%。这是非常喜人的数字，假设把这个数拆成两部分看，数字产业，产业数字化。数字产业化6.4万亿，产业数字化是24.9万亿。麦肯锡做了一个研究，一个国家一个地区数字经济发达与否有两个核心指标，第一，总量中国的总量非常好了，超过GDP的30%。第二就是看两者之间比例，要达到1：10才能表示这个国家未来经济是一个持续健康可以稳定向前发展的模式。中国现在是1：4，目标是1：10。新兴技术对传统产业转型升级所带来增值部分，要达到1：10。所以说还有非常大的可以提升的空间。这是国家、企业为什么都提数字化转型背后的意义。

数字经济背后推手是科学技术发展，我们说技术创新，过去50年我个人认为有四个重要的里程碑在整个50年技术发展过程中。

第一，计算机产生，解决了人们计算能力的问题。第二，互联网产生，使人们获取相应知识，使知识民主化。第三，移动互联，打破了空间上人们获取知识的限制，人们可以随时随地进行沟通，获得想要的信息。2010年之后特别最近五年，市场上最热得就是这样的新兴技术，包括物联网、区块链、人工智能、机器学习等等。这是一个新的时代的到来。

我们说所有的这几个重要里程碑里面，我想重点再看一下本身互联网的发展历程。我个人也认为互联网本身的带动，对于人类社会经济发展，尤其新的商业模式、社会价值，其实带来了突飞猛进变化。我个人喜欢把互联网发展分成三个阶段，这是我自己的总结。第一，我叫互联网1.0阶段，知识互联网阶段。大家想一想，我们在90年代、2000年，刚开始上网干什么？上BBS聊天、在网上查资料。这个时候互联网作用是连接人与人，并没有产生商业模式，那个时候会有很多不知道怎么盈利、会有很多泡沫出来。第二阶段，05年市场上最热的词就是电子商务，一直到现在为止。电子商务核心就是把人和商品流通领域的商品连接起来，是人和商品的连接，所以我们叫做消费互联网阶段。商品流通领域其实是什么？是需求侧，新兴技术把需求侧大大激活了，但是假设供给侧没有办法匹配的话，就会造成供给和需求不匹配，经济是没有办法持续发展的。所以自然而然就进入第三个阶段，工业互联网阶段，或者说更大的概念，产业互联网阶段。核心就是通过新兴的技术去把供给侧进行大大激活，供给侧的核心或者主要内容就是我们工业、制造业，所以在这个阶段出现了机器和机器连接，所支撑阶段不一样，发展历程也是不同。

一组数字，前两个阶段我们说全球70亿人，打一个折，每个人拿手机去互联沟通也好、买东西也好，这个连接数大概在50亿。工业互联网是多少呢？这个是一个非常保守数字，2025年500亿机器设备连接。机器连接靠的不是机器，靠的是传感器。传感器数量大概2120亿。50亿、2120亿，这是量级巨大变化，数量变化带来无限想象空间、代表无限可能性。做工业互联网不是为了做技术而做技术，核心目的是为了给企业、给社会带来价值。这是美国工业互联网联盟在几年前做的一本白皮书，他叫打破智慧与机器的边界，这个研究提出一个观点，1%的力量，假设500亿机器设备连接起来，假设这个连接很保守估计带来1%价值，燃料节省、效率提升，5个重资产行业带来的潜在价值是多少，2760亿。这是非常保守，这是万亿级的价值。

SAP是一家德国公司，刚才博世的刘总讲到了现在世界上比较主流的工业互联网也好，基本上是两个最开始的国家，第一，美国的工业互联网。第二，德国的工业4.0。SAP作为一家德国公司，我们也是全程参与了德国工业4.0历程。工业4.0概念提出是在，或者概念的孵化是在2011年，德国把这个作为一个国家战略，德国内部有一个机构来牵头做这件事，这个机构就是德国工程院，非常凑巧的是德国工程院院长是SAP前CEO，退休后牵头开始做这个事情。从这个时间点，SAP已经全程参与进来了。2013年的时候他就把当时整个以德国工程院牵头，包括其他几家企业，包括博世、蒂森克虏伯，提交了报告给德国总理默克尔正式发布。在这之后，SAP还做了很多事情，特别是软性方面，说工业互联网也好、工业4.0也好，都是硬+软，要有机器设备、数字化。数字化方面，SAP着重参与定义了我们叫做工业4.0本身技术架构模型，随后几年工业4.0也在发生，去年我们成立了一个新的联盟，工业4.0开放联盟，是SAP牵头成立的，我们目标是更多关注2030年，也就是未来发展模式。

SAP在全球三个最主要联盟，工业4.0联盟、美国工业互联网联盟、中国工业互联网联盟，我们融合不同国家的技术路线需求，推出我们工业互联网解决方案。我们叫做SAP工业4.0进行时，这是我们SAP智慧企业端到端解决方案，目标就是支撑企业发展。我们工业互联网解决方案就是基于大的智慧企业大的框架，里面包括四个主要的核心内容，第一，智慧产品，支撑未来产品即服务新的模式。第二，智慧工厂，这就是传统意义上智能制造范畴，目的是通过一些新兴数据的能力、IOT能力，实现降本增效，提质，降耗等等需求，实现大规模的可以定制化的柔性生产。第三，智慧资产。生产这个过程还是需要机器设备，机器设备必须连接起来，我们如何把这些连接更好管理起来，如何进行预防性、预测性机器设备维修维护，以及备件智慧管理，这是这部分所支撑的。最后一部分，员工赋能。现在都讲黑灯工厂、机器换人，未来模式很可能是机器人共同进行生产，如何保证人身的安全，这是一个重要话题。即使机器换人，背后核心决策还是人。特别是如何处理一些异常情况，这都是这部分解决方案提供。

SAP工业互联网解决方案它的特点叫做五大维度链接，SA95架构，五大连接指的是什么呢？第一，底层之间机器和机器之间连接。第二，纵向，从最底下设备层到最上面管理层，纵向打通。第三，和外部的，特别是和我们后端客户相关，我们叫产销协同，C2M，了解客户反馈，把反馈，由它优化前端产品设计、排产、需求预测供应。有产销一定有产供，和上游供应链，实现了跟

上游供应商泛载互联，实现上游可追踪、可追溯，质量可查询。最后一个连接是设备和设备之间，设备云的连接。实现设备的预防性维修维护，实现这样一些新的模式。由于我们基于智慧企业大的框架下量身订作工业互联网解决方案所以我们能够真正实现五大维度的连接。

最后想跟大家分享一下，我们在座各位企业也好，合作伙伴也好，我们的合作模式。从合作模式角度讲，我们是非常灵活的，如果大家没有平台，我们可以帮助大家搭整个一套平台。如果很多企业已经有平台了，我们可以基于我们平台能力跟企业当中平台，做平台平台之间交互，通过新兴技术、API调用，实现平台平台之间交互，来赋能。第三，因为我们是三个大的工业互联网联盟当中核心成员，我们可以帮助大家拓展网络，同时我们产品支撑供应商网络、客户网络、资产网络。最后，创模式。工业互联网谈了几年，坦率讲还是比较早期阶段，未来可以发展的新兴模式还有很多，我们非常希望和一些细分行业龙头企业、一些区域性龙头企业，有识之士，共同探讨，共同看未来我们可以构建什么样的新商业模式、技术模式。我们非常希望未来在政府指导下，和我们客户之间、合作伙伴之间，通过搭平台、赋能力、拓网络、创模式，来助力中国的工业互联网发展。谢谢大家！

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 刘峰

北京值得买科技股份有限公司联合创始人兼首席技术官  
发言题目：《创新是消费的信仰》

大家好！我是值得买科技首席技术官刘峰，我们是一家专注于消费的科技公司，成立已经十年了。2020年对各行业都是特殊一年，消费行业也一样，在疫情影响下，我们关注的行业本来形成的趋势显得更频繁变化。有些描述为不确定性，有的人积极认为危机共存，这都说明一个道理，只有新的办法才能应对新的变化，这就是今天分享的主题：创新是消费的信仰。

这几年消费行业最大变化，新的交易赛道不断涌现，有流量的地方就有交易。直播、短视频、社群，每个场景都可以成为新的消费赛道。伴随新的交易赛道，新的玩家层出不穷，直播头部主播一年销售额可以超过一个销售集团。今年上半年更多公众人物不断加入主播阵容带货。短视频平台也不断完善电商生态布局，比如抖音、快手，通过更接地气方式生产直播短视频内容，换来客户可以随时随地下单。社群电商也有极大发展，社群买菜、团购、配送非常活跃，产生了一大批黑马。

为什么在现在这个时点会有这么空前的赛道出现？我们认为通过互联网技术，消费三大领域，人货场完全被重构，伴随重构过程每个新的要素出现都可以带来新的经济场，而能把握这个赛道的玩家就能获得赛道先发优势。我们挨个来说一下，首先交易场景重构。随着电商基础设施完善，交易各环节链路越来越短，我们进入有流量场景皆可交易时代，店铺不仅可以开在电商平台，也越来越多开在各种各样流量方。大V不必有销售团队、不需要有自己电商平台，甚至只需要把自己商品给粉丝讲清楚，所有后面事情都不需要操心，这形成交易场景多元重构。场的变化背后是跟人和货变化有很大关系，首先从人的方面，值得买见证了中国消费者不断成长，现在消费者体现了越来越多的丰富喜好，很难被固定贴上某一个标签，值得买战略集合了一批较高收入消费者，他们愿意在性价比不那么高的个性化商品投入兴趣、真金白银支持。伴随消费者自我主权提升，货也发生变化，一款标品打天下时代过去了。细分品类不



断攫取，新赛道黑马几乎都是某一个细分领域某一个人群需求。因为中国市场足够大，哪怕细分品类也可以覆盖足够大人群，找到目标用户是这些年黑马崛起主要原因。

黑马的涌现标志着消费创新时代到来，过去品牌主对产品追求的是标品极致生产效率、供应链。对营销追求的是渠道、全媒体曝光。现在这套逻辑不一定完全适用，只有创新玩法才能脱颖而出。当下黑马品牌都抓住以下几条创新特点，第一，特别近。这个近是指跟用户距离近。有些真实需求，并不被重视。很多黑马品牌精准找到垂直赛道。第二，快。对用户需求反应快。值得买在双十一合作了一系列新品牌，和他们CEO做了访谈，天下武功、唯快不破。第三，特别走心。细分领域本身就需要非常用心挖掘和耕耘。黑马品牌非常擅长跟用户产生内心连接，比如拉面负责人提到，不光是吃，也来自内心。这就是蓬勃发展的黑马品牌的特点。

下面讲一下值得买怎么应对这些变化。过去十年，值得买专注于做一个值得买的APP，不断提升消费内容和质量，用内容帮助用户解决该买什么、去哪买、多少买的问题，凭借内容优势，很多平台和品牌方也认可我们价值，成为我们营销伙伴，愿意跟我们深度合作，并且把合作名单越来越大。我们通过内容连接消费者和商品，成为良性模式。去年值得买登陆深交所创业板，进行了一系列科技创新，我们总结为新技术、新模式、新服务。从技术角度来讲，作为一家科技公司，值得买非常注重技术创新。什么值得买，基于真实消费的用户行为，每年积累数亿条消费数据，我们覆盖全平台用户、商品信息数量集不断提升，通过结构化存储建立换全网消费数据库。我们把AI、大数据在消费领域深度应用，自身研发了千人千面分发技术，不仅让用户互动留存进一步提升，并且让我们先于用户的需求挖掘出商品的重点。2019年公司研发费用整个公司收入超过20%，这些都是在消费技术创新上的投入。

第二，模式创新。为了应对这几年消费行业模式变化，我们也进行了模式创新。我们创建了值得买模式，用内容链接人和货，凭借优质内容成长。并且通过创新技术提升增长效率。伴随新的消费环境变化，我们对值得买模式进行不断创新和优化。表现在几个方面：第一，覆盖更多的品类内容。每一年大促，值得买上都有一些品类在值得买上爆发。比如双十一，健康服务、文娱会员、在线教育几个品类都获得比较大增长，这得益于我们在这些品类内容提前布局。第二，深耕垂直内容。伴随赛道细分，我们对各个细分领域进行内容垂直深耕，让用户最小的需求也能得到照顾。第三，内容走出去，我们的内容能力不再局限值得买平台，而是通过内容创新，在各个渠道开展短视频、图文、直播业务。我们看到互联网世界对严肃消费内容多种表现形态认可的需求。

第三，服务创新。我们推出联名款沙发，跟商家推出联名款产品不仅获得很好的转换，也帮助品牌获得年轻用户认可。后续还会跟他们推出新的联名款产品。第二，伴随消费行业变化，我们全资子公司星罗连接两端，一端是品牌方商品，帮助他们找到更合适卖货渠道。一端是KOL，帮助他们卖货和变现。凭借精准人货匹配大数据技术以及深耕多年的积累，目前已经是抖音、快手多家平台官方认可的服务商，我们在今年9月份跟国内最大的华熙生物举行签约仪式，成为战略合作伙伴，帮助华熙生物在互联网上获得更好的转化效果，达到品效合一。

对内容层面不断创新服务，比如双十一进行宝藏新品牌入推，创造了宝藏新品牌CEO深度访谈栏目，产生了1600条种草内容，达到5亿站内曝光，帮助新品牌社交出圈，吸引100家媒体报道，对宝藏新品牌进行了传播，达到了超出他们预期的品效合一的效果，帮助他们在双十一获得更好成绩。

在这些例子中，基本可以概括值得买企业在创新上的重视。对中国消费者来说，我们希望通过创新帮助他们进行高效消费决策。助力消费提优升级。对中国品牌方，我们希望帮助他们进行更清晰产品定位和服务，更快速广泛获得消费者认知、认可，帮助他们完成孵化和崛起。对于大环境来说，我们希望通过创新，激发企业的内生动力，助力消费升级，更好在双循环发展新格局下做出我们值得买自己的贡献。

对于值得买来说，我们希望用创新实现这四点，更贴近用户和客户需求感知、更快响应速度、更真实跟用户情感共鸣、更丰富的用户体验。总结一句话，我们企业使命就是让每一次消费产生幸福感。谢谢大家！

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 吴骏华

科大讯飞股份有限公司副总裁

发言题目：《用人工智能点亮人间烟火》

今天我带来主题是用人工智能点亮人间烟火。正在过去的这一年当中，我们看到全民正在因为这场疫情被强推进数字化时代。不管是远程会议还是教育还是日常办公，都在开始，不管你愿意还是不愿意，都在开使用人工智能了。今天汇报的内容就是在这次疫情中我们发现很多非常生动的故事。

我们看两组数据，第一，刚刚过去的国庆节，2020年国庆节，中国又重新回黄金周，这是来自腾讯网总结，他拉了一个对比数据，已经快接近2019年了。而且用国际货币基金组织预测，中国是2020年唯一正增长国家。在疫情期间，我们中国到底带来了哪些比较优势？第一，中国的制度和管理体系方式，从刚开始年初武汉封城，到前不久我们青岛、上海、天津迅速的动员，这种强动员方式是战胜疫情非常大的标志。第二，完整的电商和配送体系。第三，人工智能技术的创新应用。

下面看一个音频。

大家听到了这个音频，这个就是在这次武汉疫情期间我们所做的贡献。因为疫情，我们需要进行全面的拉网大排查，当时武汉做了一次三天的拉网大排查，按照人去拨通电话，这件事是非常难的。当时疫情指挥中心直接找到我们科大讯飞，说请你们来干这个事情。我们一个小时，机器拨打电话10万通，极大提高了我们排查效率。我们不仅做了这样一个事情，而且把这个能力赋能给了韩国，给大家简单听一下。

估计很多同学不太听得懂。这个不展开了。因为大家对科大讯飞的理解都是在语言能力上，我们把语言能力进入到应用领域。

对于科大讯飞来说，我们使命是让机器能听会说且能思考。这张图有六个脚印，这是科大讯飞做的关键动作，2012年让机器语音合成，2017年我们让机器人参加国家执业医师考试，达到全科医生能力。2019年机器阅读能力，SQUAD大赛超过人类。疫情期间我们做的电话外呼能力就是这样一个事情。

人工智能对各行各业赋能远非如此，这里分享一个数据。科大讯飞做教育很厉害了，但是我们现在正在布局的就是医疗。我们是唯一一个拿到了执业认证医师机器人。这里给大家看一个数据，我们全科医生在县级以下区域，我们比例不到17%，这是非常严峻的数据，意味着我们需要大量优质医生在基层是做不到的。所以人工智能实现了全科医生价值后，他就可以建立三级预防体系，我们让全科医生能力惠及千山万水才是我们想干的事情。这是新华社报道的一个案例，湖北省钟祥市一个乡村，我们全科医生不足备，在这里出现了一个案例，我们乡村的贾医生，有一个病人看病，他判断是急性肠炎。医生电脑上装了科大讯飞医生助理，助理反馈是认为脑梗死，并且做了快速转诊的提示。医生立刻把他进行转院，让这位老大爷转危为安。这样的案例每天在我们平台上发生了很多例，他现在占了4%的成绩。把我们基层医疗最需要全科医生能力的和我们上层三甲医院医疗，建立了一个真正的医共体，所有数据全部链接上去。这次两会期间，习近平总书记参加湖北省代表团专门提出来要建立多点触控预防体系，这个就是我们现在的人工智能医生在广泛区县做的事情，目前已经覆盖150多个区县。

这次疫情期间，湖北的疫情可能是最严重的，但是在疫情之外还发生了很多事，比如停课不停学。如果你们孩子也是停课不停学参与者的话，你们会发现一个很困扰的问题，孩子虽然在电脑上已经跟着视频老师学习了，但是怎么对他学习情况进行反馈了，这是线上教育最大挑战。我们做了一个线上评测七步法。科大讯飞做教育做做了16年，每一个产品都是经过在一线打磨，人工智能赋能教育最大价值是什么？我们把一个孩子学习所有的知识结构变成一个知识图谱的话，我们用人工智能可以对他评测，就可以找到他哪里会、哪里不会，然后进行测评。孔夫子2500年前提出因材施教，但是因为优质资源缺失，因材施教很难实现，但是今天人工智能已经在助力了。在广东省不管是华富还是深圳中学都有我们产品，在这次疫情期间做了很重要贡献。

人工智能不光在教育、医疗国计民生上发生作用，其实还在我们扶贫上做了很有意思突破。这个年轻的妈妈20多岁，他是贵州省毕节市大方县一个居民，贵州省毕节市是国家重点扶贫城市，在这样一个地方，来自全国的有实力的企业基本上已经帮助他们实现了物质脱贫。这位妈妈她以前是住在乌蒙山，现在全部搬到非常漂亮的房子里。房地产集团投资几十亿给他们盖了很多很漂亮的房子，从物质上已经脱贫了，但是有一个巨大挑战，她们没有自己的就业技能。因为毕节市大方县跟广州市对点扶贫，广州市领导找到我们，说希望我们做一些事情。恰好在人工智能领域有一件事情可以交给它们干，今天人工智能还是属于弱人工智能，他要学习大量的人工标志。科大讯飞已经听懂29种方言，但是还有大量方言。我们在我们平台上交给30多万创客团队，让他们帮助我们标注，我们把贵州方言学习交给这些年轻的妈妈，她们就能够背着自己孩子在家门口就业，也能够让机器听懂方言。如果你们在手机上用到科大讯飞的输入转写的时候，贵州方言可能就来自这位年轻的妈妈。

不仅脱贫脱困，比如这位小伙子叫石从川，他当时在台上讲话的时候上像一个韩国人，说话语调是平的，其实他是一个聋哑人。中国有一句话十聋九哑，中国有许多聋人朋友，很多时候不是他们不会说话，而是耳朵听不到声音反馈，科大讯飞语音转写，可以把说话变成文字，他把这个能力做成一个APP，这个APP叫音书科技，聋哑朋友就可以通过发声判断自己说的对不对。比如我说深圳这两个字，屏幕上出现深圳两个字，反复通过语音到图画，就可以训练自己发音能力，跟一个耳朵听得见的人就可以正常交流。有开发者利用我们这个技术开发的时候，我们还是非常感动的。现在在我们开放平台上已经有1000多家创业团队沿用。仅就音书科技APP已经帮助60万聋哑朋友开口说话。

还有什么呢？智慧城市。科大讯飞也是智慧城市重要力量和积极参与者，我们也搭建了城市顶层架构。其实一个城市，智慧还不是真正重要的，真正重要是让城市不仅耳聪目明，还要关心人。我们在安徽一个县做了智慧城市，不仅仅把图象数据、政务数据和其他数据打包，而且我们还可以通过这样的数据进行主动关怀，比如说当我们发现一个孤寡老人家里水和电一天没有发生变化的时候，我们会主动拨打电话关心，我们社群人员要主动跟进，他相关的亲戚朋友也可以主动联系，实现真正让一个城市更有温度。第三次人

人工智能浪潮从2016年到今天，已经进入一个大规模推广阶段，我们可以真正用人工智能点亮人间烟火。这里分享三个判断标准，第一，你的人工智能要有真正可见的真实应用案例。第二，你的案例要得到规模化应用推广。第三，你要用数据来证明。人工智能到底产值有多少？这里分享一个产业模型，蜜蜂模型，蜜蜂价值是在于通过授粉带来整个花的产价值。所以人工智能真正价值不是人工智能+，而是各行各业的+人工智能。在这里我们呼吁各位加入人工智能产业生态，目前在我们平台已经有157万创业团队，包括人工智能大学也已经全部开放，我们有300多项技能全部开放出来。我今天上午参观完高交会，下午也会考察我们深圳的合作团队，目前像机器人85%都是用科大讯飞语音交互，我们汽车、家电70%都是用科大讯飞数据。在这样一个平台上，我们希望大家都能参与进来，只有参与进来，才能让整个人工智能生态生生不息。

最后分享一个观点，和移动互联网连接的炫酷技能不一样，人工智能是以真正解决人类刚需而载入史册。谢谢大家！

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 宗 劼

金山云副总裁，CDN及视频云产品中心总经理  
发言题目：《大视频时代下的企业远程办公》

大家上午好！我是来自金山云的宗劼，非常高兴有这么好机会跟大家分享我们金山云在后疫情时代对于远程办公的一些想法。首先我们都知道随着互联网发展，或者说随着5G时代到来，我们可以看到在整个互联网上，视频的流量会越来越大。视频不仅仅是在我们日常娱乐中，同时对于视频来说，非常大的切入到我们生活的方方面面。包括我们的日常医疗，包括我们日常的娱乐、电商，其中还有很大一块其实就是远程办公。

我们先来看看远程办公，远程办公最早的时候是在1972年，那个时候在一个非常非常远古的时代，是在上个世纪。但是远程办公有一个非常长的时间发展。最早的时候远程办公可能仅仅只是通过一些电话或邮件方式实现。远程办公我们最长接触的就是音视频会议，它的真正发展是分三个阶段，第一，硬件条件下，专门硬件设备、专线设备连接不同会场。第二，疫情期间发生的，2003年Sars之后，很多软件的远程会议系统出现了。第三，2016年真正出现云视频会议。一个真正的SaaS，你装上轻量级应用就可以在家里实现远程办公。随着网络能力提升，它的核心就是带宽能力。远程办公需要更多的带宽、更高的接入能力才能真正实现远程办公。远程办公是我们真正的刚需。

中国远程办公市场规模，随着疫情出现，今年预期比2019年有整整一倍大幅度增长。这也说明疫情触发了远程办公，但是同时我们网络环境真正需要达成了这个目的。远程办公已经成为一种常态，国内国外大家已经开始接受真正远程办公形式。远程办公有三种常见，第一，远程的音视频会议。第二，云桌面。真正通过云桌面可以实现我们用任何终端接入我们需要接入的东西。第三，远程协助，通过AR、VR。

疫情时代，音视频会议真的是特别大的发展，包括联合国开很多大会，已经开始广泛实现全球的音视频会议。而且音视频会议跟以前很大不同，他不是单独的一个点，而是非常多的接入，大规模海量人员接入。这个时候对于整个音视频会议系统需求，第一，高清。第二，低延时、大并发以及实时交互。我们可以看到在疫情期间，各种音视频会议应用软件安装量成倍增长或者几十倍增长。这也体现出来音视频会议系统在远程办公真正的刚需。还有一点，高清化。视频是人最直接的感触，针对视频来说，我们不仅仅简单说是能够看见，包括我们现在很多时候要追求高清、超高清甚至更高的分辨率，包括未来进行VR、AR使用的时候，将会是数倍于常规的高清才能满足正常的需要。

还有一个云桌面，这块也是现在整个远程办公非常重要的组成部分。他已经实现了一个非常好的统一的管理，易于维护。同时他也非常方便扩展。因为云就是无处不在，可以快速扩张的一种平台。还有一块，就是非常容易实现安全。每一个希望远程办公的时候，对安全都很看重，云桌面就可以非常好解决这个问题。对云桌面，我们总结出来他需要更高的清晰度、更好互动。云桌面发展，我们认为在未来3-5年也会有一个持续高速增长。

第三，远程协同。现在有很多培训机构，包括已经在使用VR、AR教学。我们在真实环境中，AR也是一个广泛使用的，他也通过一些正常，让我们进行培训、进行疑难问题诊断的时候可以快速实现我们身临其境场景。AR使用在未来来说我们认为比VR来得更快的时代，在真正的远程办公或者远程协同工作当中能够产生一个更大的爆发。

我们可以看一看，这也是我们预测的，AR整个设备增长量可以看到他是远远高于VR，就是因为AR在真正远程办公当中更接近于实践使用，在很多场景下，不管工业、教育行业包括航空培训，AR有一个非常大的发展。当然AR、VR也面临非常大的挑战，就在于对于这种高清的情况下，我们需要一个更高的分辨率，我们常常说原来是1080P或者2K、4K、8K，而真正人眼要感受好VR的话，应该达到50K甚至20bit，现在在苹果手机上刚刚出现了10bit照相能力、拍摄能力，当我们真正落地的时候我们需要一个更高的，20bit。这些都可以看到是在我们金山云认为在未来远程办公环境下，对于三大场景都需要的一些，就是高清、互动以及我们沉浸式。

金山云隶属于金山集团，金山集团是一家在香港上市的公司，已经做ToB软件有30年经验，同时我们下面有一个兄弟公司大家更容易了解一些，WPS，现在几乎每个手机上都有安装WPS基本的word、excel文件，他也是去年在科创板上市。金山云在中国互联网里面，我们也是一个全球领先的一个独立的云公司，我们跟我们兄弟公司金山办公结合起来，对于金山办公提供了一些相应的应用软件，对金山云来说在IaaS、PaaS这些基础层面进行结合，提供更加极致的远程办公解决方案。

总结来说，我们认为远程办公三大场景最需要的就是我们需要一个低延时、互动、高清、编码的能力，同时我们也需要沉浸，就是VR解决方案。所有这些发展依赖于未来的5G，随着接入带宽低延时网络的支持以及大并发网络支持，将会使我们远程办公能够快速走向现实世界。

后面我们简单来看一下，为了解决低延时，对于金山云来说，在未来边缘计算将是重要解决方案。因为边缘计算可以真正将我们所有需要的算力从现在公有云的中心化将会在边缘扩展。边缘扩展之后使我们用户能够在最接近他的地方得到他所需要的算力、网络、存储等各种各样来支撑他的应用发展的一些基础的IaaS能力。

另外一块，对实时互动来说，我们认为也是非常强需要的边缘计算能力。这个边缘计算能力除了解决基本的接入能力之外，我们认为还需要一个强大的组网能力。金山云提出在我们现在边缘网络当中在全国我们有超过500个节点，这些节点通过我们livenet网络，实现去中心化的网络构架。我们对于网络中抖动的消除能够保证我们RTC服务能力、服务品质，这些东西对未来远程办公，特别是音视频实时互动将会起到非常大的支撑作用。

还有对于云桌面来说，通过我们边缘计算也可以有效去实现在边缘实现云桌面分发，包括云桌面渲染，包括轻量级的存储，这些东西都可以通过边缘计算实现快速部署、快速接入，让我们应用软件包括WPS实现边缘化存储。

讲完边缘计算对于低延时支持之外，我们可以讲一下编码技术。大数据时代，编码是视频的核心。编码技术发展，我们听说的一般是265，之前是264。为什么编码对视频那么重要，是因为如果没有一个高效的编码，视频传输量是非常大。传统电视所需要的传输带宽是一个海量的，在互联网上为什么大家可以用几百K传输带宽看到高清视频，事实上都是靠编码能力。编码对未来视频发展来说是一个基础、是一个核心，这也是我们金山云一直非常非常看中和投入的。

首先看看金山云在这方面，不管是264还是265，包括最新的AV1编码，都有很大投入，我们在整个压缩能力都在快速提升，包括基于AV1编码压缩已经达到常规编码压缩的85%，用最少带宽传输最好画质，这也是我们要去支持未来应用领域高清时代做到的基本能力。这张是一个简单的片断，我们可以看到在相同的码率情况下，画质可以保持非常好，这就是我们常说的事物两个方向，一个方向我们可以在相同画质情况下用最少带宽传输，可以把内容分发到用户端。另外一个方向，我们可以实现的是我们在相同传输带宽情况下传输更高画质，这个东西在未来也是有非常大应用场景，这是我们提出一个极致高清效果。

VR方面也可以看到我们的编码，这块编码是一个条块分割，大家也应该知道在我们传统编码能力上是一个slice的方式，H265是一个块状，为什么是一个块状？通过Tile编码可以把人分成多块，根据你关注的地方传输相应内容，可以进一步压缩这个场景。视角所看到的地方传输更高清晰度，让背景其他部分是低清传输，总之我们做的所有事情都是为了在大视频时代用最低码率保证最高画质，来支撑远程办公所有视频需求。这就是金山云在AI和视频领域，我们认为包括我们四个方面，核心就是通过AI实现我们场景和了解。通过我们编码能力、画质评价体系来看我们经过AI画质分析之后和处理之后，整个画质表现。

远程办公金山云提出一个新的概念，智享沉浸世界。我们认为未来，视频占互联网80%流量，通过智享沉浸世界整个解决方案，我们可以为办公提供一整套基础平台能力，同时我们也认为对于其他产业，包括教育、医疗、政务以及娱乐，都会产生一个非常大的作用，这是金山云对未来远程办公包括对未来互联网发展的一些观点。谢谢大家！

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 汪丛青

HTC 中国区总裁

发言题目：《赋能，下一个将是什么？》

大家好！我是HTC中国区总裁汪丛青，今天聊一聊新常态，我们现在进入一个很特别的时代了。我们科技会很快影响甚至颠覆我们生活的每一块。大家很熟悉今年的2020的特别性，不管是十几亿的孩子在全球在家上学，还有几十亿员工在家办公，全球的旅行、活动、大会基本都被取消了。这些状况真的是有一个很长期的影响。但是我们也要想一想有没有长期技术方案解决这些问题。

我们目前进入一个新常态环境，但是我觉得更重要其实是我们这个新常态后面是什么？所以我们下面十几分钟可能会更多聊这方面。在前面40年我们几乎每10年会进入一个新的时代，从80年代PC时代、90年代互联网时代、2000年移动时代，到前面5年左右的VR时代，下面10、20年很重要的就是XR时代，就是VR、AR、MR加在一起的一个笼统的技术。再过几年，一个设备又可以做VR、又可以做AR、MR，这样我们生活会越来越丰富，因为有了这样一些技术。甚至我们HTC今年年初宣布了做更轻、更薄、更漂亮的硬件设备将如生活。今年我们花最多时间是在电脑前面、屏幕前面，我们应该很熟悉视频会议的概念。视频会议有它的问题。这样的一些环境有它的好处，很方便我们不需要飞来飞去，或者一直在路上。但是他也有不足的地方，其实真正的会议没有刚才那个图那么漂亮，还有些暗、有些不清楚，有些人就关了视频。从很多角度，你开一整天这样的会议，会特别心里、头脑很累。人类是生存在三维空间里，我们应该想一想怎么用三维技术让我们更有效工作、更有效学习。

最近还做了一个研究，有3000多人左右的研究，有19%人对我们视频会议方法工作是完全满意的。这代表我们世界我们的工作模式还是有很多可以再优化的地方。这个图是我的团队每个星期开周会、做活动用的一些工具，我觉得VR这个技术真正可以帮助我们更有效工作，也避免我们很多出差需求。我们有几次全球大会都是用VR来解决。今年有很多人在家办公，国内还好一点，大多数



人都回到更正常的工作模式，但是你要是在你的厨房、卧室，还要跟你的狗狗、宝宝分享时间，会有很大影响。未来工作模式不止只是在家办公在任何地方办公，这才是更好的未来，我们有更自由度，不管在海边还是山里，都可以做我们工作，有一个电脑、VR设备甚至有一个手机就可以做到远程办公，这会给我们带来更好的平衡感，让我们生活、工作更平衡，让我们满意度会更高。甚至上两个星期我们刚刚做了一个满意度调查，对于用VR工作模式跟视频、音频来比较，VR这种工作模式会比音频要高25%工作满意度。而且对于团结度还高达34%。要是HR的专家都会很惊讶有这么高的差别，其实人类工作习惯，这100、200年都是同样模式，现在提供一些新的模式，真的会给大家新的效率，也会让他们对工作更满意。我一直被问到的问题，在VR、XR，什么是它的杀手级应用？没有一个软件或者游戏会成为我们未来XR杀手级应用。真正杀手级应用在任何技术里面其实是帮助我们已经在做的事，但是做得更有效、更有趣，这才是VR对我们最有贡献的地方，因为他可以帮助我们工作、帮助我们学习、帮助我们娱乐、帮助我们生活，都可以更有趣、更有效。他以前是可有可无的，现在是一个必须有的技术。因为有了这样的后常态生活，我们应该要有一个新的解决方案。

所以HTC最近推出XR Suite技术。这个软件套件不是一个软件，是五个不同软件结合起来做成一个套件，而且它的好处就是它给你一个完整的远程体验，它可以让我们更有效果来做事，而且比单独软件更便宜，甚至他让你任何时间、用任何设备都可以使用它，它也是一个安全的、国际化、方便使用的开放性软件，这些在以前都不存在这个行业里面，我们现在觉得把它积累起来就会给用户带来更好的体验。在不同设备里面都可以给你带来一个很特别的一个效果，让你可以改变你自己要的角度，你可以在什么位置都可以去参加一个活动或者会议，或者找到旁边人沟通。这些工作模式、沟通方法以前在视频会议是完全做不到的。

我们还专门做了一个小的视频给大家分享一下我们觉得未来工作环境是什么样子。其实现在高清的VR设备很快就可以代替我们现在每天看到的这些屏幕，我们自己电脑上的平行，我们也可以用手势识别、语音识别别的一些方法跟电脑互动。但是还可以用键盘这些我们已经习惯的互动模式，也是在一个3D环境工作的话，有一些我们以前很难想象的，把产品分开都可以做到。现在你也可以找到一个远程团队一起互动，你想改变大环境也没有问题，几个手势就可以解决这个问题了。

其实XR不止是为了做工作，它也可以做培训，其实在我们现在新环境里，培训非常重要。现在很多人需要进入新的领域，VR是最有效方法我们学到新的技能。你可以看到不管是消防员还是其他的，你可以看到他虚拟现实结合，跟现实物品就可以很容易学到在真实世界学到的信息。在生产线上也可以用VR来教不同的工作人员一些很难学到的在生产线上需要的信息。对于学习技能，像开车，我们跟全球最大的开车公司学校做合作，现在用了这样一个技术来做VR学习的话，他可以第一次就90%学生就可以过关，平常大概只有一半学生才能过。对于正常的学校也是有同样的问题，现在孩子用屏幕学习很复杂的信息，也不能跟同学一起去做一些功课，未来学习环境是更智能化，更智能化，你可以看到这个老师，把学习做成VR课程，让你类似与一对一学习，也可以把整个大学，现在加州大学也把整个学校虚拟化，他可以更好的让特同孩子们更有一个团体感。或者从娱乐角度，开一个虚拟演唱会，也可以用VR做多这样的效果。这都是真实的活动在全球一百多个国家的人都可以来参加。前期我们跟嘎纳电影节也做了一个虚拟电影节，让全球上千人参加这样一个特别的体验。对于我们健康也越来越关心了，现在大家都宅在家，很少锻炼，用VR，我们用更有趣的方法让锻炼不感觉累。

时间有限，我今天先谈到这里。我留给大家一句话，在后常态新的未来我们要做什么准备，你们会做什么准备，让你们自己、你们的孩子、你们的公司更好的去用上下一代的新科技来帮助你个人的成功和你们公司的成功，谢谢各位！

( 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（二）

时间：2020年11月13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



## 王 磊

方天圣华创始人兼CEO

发言题目：《5G时代数字文旅新业态——让文化更轻盈 让旅行更美好》

我是方天圣华的王磊，今天来给大家讲讲在后疫情时代我们的未来生活能有什么新的改变。

首先大家肯定对5G时代是比较耳熟能详的，尤其是最近一年多来对5G这个词应该是经常在我们的生活、工作当中听到。关键是对5G时代的了解又有多少呢？对5G时代这个词，我给大家作一个解释，对外是广连接、低时延、大带宽，但我们可以说得更通俗一点，就是连接得更快、连接得更及时、连接得更多。而5G时代有什么显著的特征呢？大家可以看到我给了四个词，统一、融合、并存、交织。首先来看一下统一，统一我个人感觉是极小世界或极大世界相互统一的时代。正如大家现在看到的互联网，我们的网络在逐渐变得越来越大，但是我们的世界通过网络连接变得越来越小，所以我个人认为它是一个极小世界和极大世界相互统一的时代。融合，它作为哪方面的融合呢？应该是物理世界和虚拟世界相融合的时代。最近的生活中大家应该更多接触到一些VR，包括一些VR的游戏、VR教育等等。VR是让你沉浸到一个全虚拟的空间当中，而AR是增强现实，它是把任何你想看到的东西瞬间带到你的眼前和现实叠加在一起，让人们很难分清虚拟世界和现实世界。很多人都已经在向数字世界进行移民，就好比现在大家更多投入了碎片化的时间用来阅读，用来学习等等。但是我们的碎片时间放到那个地方的同时让我们少了很多思考，而网络可以让我们很方便地跟世界上的每个人随时进行交流，但让我们少了和亲人面对面交流的机会，这就是物理世界和虚拟世界相融合的时代。并存，就是很多的期待和担忧相互并存的年代，一方面我们要张开双臂迎接5G时代的到来，但是很遗憾，很多人也有更多的担忧，因为我们连接得更快、连接得更及时，导致我们的个人信息在不断地被挖掘，就好比一些APP，相信大家同意它的用户许可的同时上万字的信息大家也不怎么会阅读，会直接拉到最下面点同意，这样我们的信息会逐步被友商拿去挖掘，而这就是我们期待与担忧并存的年代。交

织，它主要是慢的变化和快的变化相互交织的时代。交织的结果就是这个时代发生了根本性的变化，进入了数字化、网络化、智能化的时代。如果我们要去迎接5G时代的话，我们应该联合起来共同携手，创造一个品质化的、安全的、更加便捷生活的、真正能改变社会的5G时代，为我们共同创造一个更加美好的生活。

而大家可以看到每一代的信息技术的发展本质就是让互动变得更加高效，比如1994-2002年之间，大家那时候经历的是门户时代，而2002-2009年大家更多经历的是搜索/社交变化的时代，而2009-2019年，移动互联网时代逐步到来，而今年开始是AR/VR的元年正式开启，这就是虚拟与现实真正交互的时代。大家可能对这些技术更迭还不是太了解，我在这里给大家作一个简单介绍。1G时代更多的是语音时代，到了2G我们更多发一些文字，也就是短信，到了3G时代，有一些图片，我们可以在网络上进行传输，迎来了微博等社交化的时代，到了4G时代，大家更多熟知的滴滴、美团、抖音等应用，也开始逐步兴起。当然每一个时代也会淘汰之前时代所遗留下来的不论是没有跟上时代变化的企业还是产品，就好比我们在1G时代大家更多关注的是以IBM和微软为代表的PC巨头，而到了2G时代谷歌、BAT为代表的企业逐步兴起，到了移动互联网时代，大家更多了解的是苹果、微信等。所以每一个时代造就了人们有不同的需求，5G会带来什么呢？记得去年8月份的时候，在上海举行过一个高峰论坛，大家都在探讨5G究竟能产生什么现象级的应用，讨论的结果是比较有趣的，大家说5G时代过完就知道了，因为没有人可以预测嘛。

而目前来看大家都在押宝的，无论是国内还是国外公司，都在押宝AR，包括苹果公司做的AR眼镜也会在明年或后年推出，包括微软已经推出，而且被美国军方所采用，包括大家耳熟能详的，包括国内的华为、BAT也在押宝AR技术。他们在做硬件和底层算法都是有各自优势的，而我们作为一个走向应用的企业，先把5G落地的应用用在了这方面。但是大家可能会想AR到底能做哪些应用，5G时代到底有哪些应用会成为国民化的现象级应用。

过去大家看视频，无论是用优酷还是用各大视频网站，一般只有暂停、播放这两个键可以供您选择。5G时代视频会怎么看呢？大家看一下。可以产生这种交互视频，而这个视频现在也已经在应用，它让你在观看视频的同时不仅仅是只是暂停和播放，还可以进行实时三维的旋转，有的专家学者可能会说，这就是以前好莱坞在用的纸带时间，不仅可以拉近距离的远近，还可以进行角度的变换。而且大家看到的这个可不是普通拍摄的视频，这是用AR的技术加上交互视频的技术，就好比一片空地上可以实时呈现出这样一场演绎，这就是虚拟世界与现实世界的真正融合。接下来大家会看到5G在人工导航、智能驾驶等方面，这个视频大家可以看一下，而且在不同的地方，包括接下来吴总会讲的无人驾驶的应用，甚至现在一些汽车品牌已经在用。这就是5G时代给大家在导航应用方面带来的便捷，过去的时候人们还需要看手机，现在你只需要根据抬头显示技术看挡风玻璃就可以，只要视力没问题，基本不会迷路。接下来大家会看到一些在工业互联上5G可能会带来哪些便捷的应用，包括这样的电路巡检，包括整个生产线上物料、人员各方面的缺失情况，甚至在培训期间你可以毫无操作经验实时帮你进行指导。5G时代还能做什么？大家可以看到这样一个画面，这是5G时代各大公司都在押宝的AR技术能带来的改变。

总结一下它能做三方面的事情，第一方面是能将平面的物体立体化，好比所有的书籍、标书甚至产品说明书，包括汽车、家电等的说明书，大家可以把这些全部摒弃掉。第二个是能将静止的物体动态化，包括文物、艺术品、生物溯源等。相信这也是大家生活中遇到的难点，买到的食品，尤其是生鲜、蔬菜、鸡蛋等，生产日期是什么时候，有没有过保质期，是没有人知道的。5G时代就能解决这个问题。第三个是将抽象的概念形象化。

我们为什么要着重用AR技术在应用领域做一个标杆出来，就是因为要利用它的三大特性，将平面的物体立体化，将静止的物体动态化，将抽象的概念形象化。正如刚才视频里所看的，它能赋能各行各业，接下来我们用文旅行业做一个数字化的提升，看看如何借助5G时代的新技术打造一个新的变化。接下来给大家看一下传统文旅之殇，2019年全国旅游人数60.1亿人次，同比增长8.48%，全国旅游收入6.63万亿，同比增长11.06%，投诉增长264.2%，后面的92%是全国3万多家景区92%都是不盈利的。我们如何用新一代的技术为传统的企业进行赋能呢？我们首先要了解难点所在，现在的文旅行业还是靠基本的旅游收入为主，基本的旅游收入包含了大家在履行过程中必须支出的费用，包括门票、交通费、食宿费、游览费等，非基本旅游的收入就是购物等其他费用。而造成现

在旅游收入一直提不上去的几大原因，还有他们自己的发展之路，基本各大景区都是从考察、学习、模仿这三部曲，考察带来的是人有人无的东西他要去学习，第二步学习完之后看别人基本有的我也要有，第三步最多是人有我优。全国的景区造成的现象就是走到哪里都一样，你想带一个特殊的纪念品回家，没有。这也是大家在旅行过程中遇到的几大痛点，人工导游水平参差不齐，看这个地图，方向感不好的在景区经常迷路。电子导览触发也不够灵敏。节日爆满是大家体验感欠佳的，尤其是欺客现在是大家所厌恶的。

我们用5G的创新科技，首先是游客体验品质，食住行游购娱全方位做到人无我有，景区管理品质怎么提升？我们就要无限延伸全域旅游边界，质量万里行打造品质生活生态圈，而这样人们在景区内的消费才会真正达到现有的彻底改变。接下来看的视频是我们国内首个落地的创新科技5G旅游景区客户的自述。（播放视频）不需要请导游，走到哪里看到哪里，而且想看几遍就看几遍。刚才的导览图每个景区都能看到，而我们能做到在景区任何一个位置实时就能知道景区的游览路线、副游览路线该怎么走，不会在景区里面找不到路，或者找不到景点而发愁。通过我们这套系统将游客线上线下进行全方位挖掘，因为景区的游客是很全面的，而且我们能让游客在景区内是中式还是西式，各行各业游客的数据进行充分挖掘，而且我们有方法让游客二次、三次到这个景区重复游览及感受文化的魅力。而这个能达到的未来旅游具体是什么形态呢？未来的旅游就是这样一种形态。（播放视频）而且回到家中之后，我们的文创作品可以实时回放你当天拍的照片和视频。让文化更轻盈，让旅行更美好是我们的目标，虽然这件事情很困难，但是在5G时代，我们愿意为之而努力奋斗，因为没有什么比亲手创造一个未来更值得期待的，谢谢大家。

（本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅）



## 朱 磊

蘑菇车联创始人 CEO

发言题目：《蘑菇车联车路云一体化的自动驾驶》

大家下午好，今天非常荣幸有机会跟大家交流。我今天主要跟大家分享一下我们做的事情，我们目前主要是聚焦在车载操作系统，包括自动驾驶、车路协同和智慧交通的研发。目前我们主要是和各地的合作项目比较多。2019年的时候我们在北京顺义首先落地了国内首个车路协同项目，目前在北京、上海、湖南、江苏等地相关项目也在持续落地。我们也做整体的技术介绍，这里面有一个核心的点，我今天演讲的题目是车路云一体化自动驾驶，在自动驾驶未来商业化的落地上如何保证它的绝对安全性和稳定性，所以我们用车路云一体化的方式来解决。

首先给大家看一下我们在北京顺义拍的一段视频，这是7月份在北京有暴雨的时候拍下的一段极端路况下的自动驾驶的视频。（播放视频）这条路是顺义路，也是北京顺义园区做的自动驾驶的方案，当天的暴雨下得比较大，当时降雨量是在150毫升左右，是这几年极端的情况，因为我们的车天天都在开放式道路上运营，所以我们当时就把整个录像录了下来，这个是极端天气下的自动驾驶。它的难度在哪呢？在极端环境下，激光雷达和摄像头的清晰度和感知范围在极端环境下都会受到比较大的影响。主要是单车智能传感器在极端环境下会面临很多局限性，我们通过在路侧，包括后台云端架设很多设备解决问题。大家看到在极端情况下无人驾驶的状态还是比较稳健的，也相对比较安全。这个是顺义路，它是双向两车道的路，是顺义到北京城区关键的一条路。这是我们在夜晚拍的一个视频，这条路也是比较复杂的路况，车道线不是很明确，旁边的植物经常把车道线覆盖，经常会出现事故的路段。所以我们把无人驾驶车辆在晚上跑的时候，也是依赖车路云一体化的自动驾驶在做。大家看到路边还是有很多的卡车和货车在走，因为旁边是一个汽车制造厂，路边是一些摆摊的老百姓。这是在暴雨和黑夜中的自动驾驶的视频。这条路连路灯也没有，基本上处于完全黑夜的状态。

刚才给大家演示了一下暴雨以及黑夜中的自动驾驶的难点，我们这里提炼了一下，主要是激光雷达、摄像头感知、路边信号灯识别，包括感知范围都会受比较大的影响。在单车智能感知上遇到问题的时候，我们也一直在思考解决方案，不仅是我们，包括整个业界都对这件事情做深度的思考。我们看这件事情的时候，跟大家介绍几个案例，如何解决单车智能化的瓶颈问题。

我们看整个业界的时候，我们看基本的迭代法则，这里面举了几个场景。第一个场景是CPU的迭代场景，从第一代CPU诞生开始，一直到2005年的时候，最早由英特尔推出CPU的产品，最早大家都是集中所有的力量在一个很小的面积上面放更多的晶体管，把计算机的性能无限提升。但是在整个发展过程里面，在几十年里面相对是比较顺当的，包括大家经常听到摩尔定律，每过半年或一年计算性能能够提升一倍，晶体管数量能够翻几倍。但是到零几年的时候发现瓶颈了，一直到2005年的时候，英特尔推出了双核CPU，然后一发不可收拾，到双核，到现在的十几核出现了，这是科技界解决问题的思路，用系统集成的思路来解决单体集成的困难。

第二个典型的案例是电池的案例，电池从最早诞生的时候，电池的容量，在单体电池来看，过去一百年的时间里面并没有特别大的突破，这个突破也就是百分之几十的突破，没有特别大的改变。特别是零几年的时候，电动车取代自行车还行，如果做电动车这个行业是不太现实的，最早的电动车续航里程也就几十公里到一百公里之间，而这个是完全不能跟燃油车做对比的。后来同样面临单点问题的时候，特斯拉最早提出来我们就不要考虑单点的问题了，我们推出电池包的概念，用电池管理系统来解决单点系统容量的问题，它的电动车推出来以后一下子把续航里程推到了四五百公里。我们看今天的电动车有了非常长远的发展。当然这个带来质的改变的根本原因是单个电池容量到系统集成容量的扩充带来的产业变革。这是第二个科技界解决单点问题的案例。

第三个案例复杂一点，跟军事有关系，战斗机从第一代开始，到第二代、第三代、第四代，一直都在追求一个东西，单体战斗机的作战能力，高续航能力、超音速、高机动性以及隐身。到2009年的时候，大家说第六代战机长什么样子，没有人对第六代战机作了定义，但是无论是中国也好，还是美国、俄罗斯也好，世界上顶尖的几个大国讨论战斗机的时候都有一个中心思想就是系统化、集成化，它是一个系统集成突破单点作战能力。

我们看这些案例的时候，从刚才CPU的案例、电池的案例到战斗机的案例，其实都是科技界在解决基本问题的时候一个典型的思维逻辑，这个思维逻辑就是从单点思维到系统系统。而单点思维到系统思维的突破，根本性的是用很多系统方案来弥补单点可能面临的瓶颈或不足。而我们在做自动驾驶上的感受也很明显，当我全依赖单车的性能的时候可能会遇到有些难以逾越的瓶颈。所以我们在启动做自动驾驶的时候，一开始就是沿着车路云一体化的自动驾驶系统在做。所谓车路云一体化就是车上的感知、路上的感知和云上的感知三端做感知系统，同时我们做协调的控制和决策。

这是我们整体的示意图，做三端感知，车端感知、路端感知和云端感知做自动驾驶的基础设施搭建。在这里面要突破的难度或瓶颈，第一个是对基础设施是有要求的，所以我在介绍今天内容的时候有一个基本的介绍，我们跟各地合作非常多的基础设施项目，因为要做车路云一体化的时候需要基础设施的支持，包括智慧交通基础设施的支持，所以我们跟各地政府、企业做了非常多的合作。接下来看一段视频，这是我们在今年8、9月份在顺义车路协同基础设施上拍的自动驾驶的视频，这个视频给大家呈现了我们基于车路云的感知系统是怎么感知路边的设备的。（播放视频）这个视频左上角是车内的视角，右边的大屏是无人机视角，左下角是车路感知的视角，中间这个是我们做的云端感知，它把所有的交通因素进行数字化，我们通过三端感知把运行情况进行了整体呈现。在整个过程中它的感知范围、感知元素，包括及时度和稳定性还是有比较明显的安全保障。而这个系统是在顺义2019年10月份落地，到现在有一年零一个月的时间。我们在全各地落地的系统也是以这个系统为主要的承载，包括在江苏、上海、湖南、哈尔滨，接下来还有更多的合作项目。这点也是给大家呈现一下我们做出来的状态。目前我们在顺义的运行情况，运行一年多的情况，目前开放道路上是零事故，交通运行效率能提升40%左右，特种车辆的运行效率能提升10%左右。当然特种车辆受限于人工调配，这还不是我们完全能决定的，所以这里面还存在误差的问题。

我们做这个事情的感觉是什么呢？它可能跟我们自己以前做单点突破或单点技术有一个很大的挑战是需要的合作方、合作伙伴特

别多，不是单一公司主体就能解决的，需要跟政府合作，需要跟主机厂合作，需要跟to B的很多合作伙伴合作，所以在过程中，包括我们在顺义落地也是多少了包括北京市政府的大力支持。在这个过程中除了政府的支持之外，还非常需要行业伙伴的支持，这里面涉及的产业链的内容也比较多，我们还是希望借这个机会能跟更多的合作伙伴以及产业链上下游的同仁们大家一起努力，能够把自动驾驶在车路云一体化的探索能够继续往前迈一大步。我今天的演讲就这么多，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )





## 吴甘沙

驭势科技联合创始人、CEO

发言题目：《连接现在与未来——驶向无人驾驶之城》

大家下午好，很高兴来到中国高新技术论坛，今天我想跟大家分享一下无人驾驶如何赋能后疫情时代的数字社会。

任何一个文明社会，它都基于这三个流建构它的基础设施，一个是信息流，一个是能量流，一个是物质流。比如说在第一次产业革命的时候，信息流这块的突破是印刷，能量流是煤，物质流发明了新的交通工具，比如说轮船、铁路。第二次产业革命，信息流是电话、电报，能量流有了石油这样新的能源，而物质流这块发明了汽车和飞机。而今天我们处在一个新的时代，信息流在城市里面是城市的大脑，它是由互联网、物联网建构而成，能量流包括了可再生能源在内的能源网络，而物质流，人流和物流都能变成无人驾驶，这是承载未来数字社会的基础设施。

我们还要给这个数字社会加上一个定语AC时代，后疫情时代。AC时代的新基建需要什么新的特质呢？首先我们认为要像今天的水和电一样长期稳定地保持低成本，这样的要求就不能靠今天的人工来实现。这是统计局的数据，2009-2019年，物流从业人员薪资从1.9万多块钱增加到5万多块钱，这就无法保证基础设施是长期稳定和低成本。第二个是反脆弱、不中断，今年我们看到很多这样的场景，包括最近，我们即使对人流可以有很好的管控，但是人还要接触货，在货物上面有病毒，所以基于人工的交通运输，面对疫情它是无法反脆弱、不中断。第三个要求高效率、易管理，再给大家分享一个数据，2010-2018年适龄劳动力减少了5000万，这意味着什么？这意味着我们的产业会越来越扩张，而我们能够供给的劳动力越来越少，尤其是现在90后，世界那么大，我想去看看，他不愿意做这种低水平、重复性工作。所以我们认为理想的新基础设施一定是无人化的，而且无人驾驶是新基础设施下面的基础设施，这是我们一个大的判断。

我们今天说无人驾驶这些新的技术跟我们的生活，跟我们的工作有什么关系？我先跟大家分享一下承载人流的无人驾驶，这里面有几种形态。第一种形态是robot taxi。今天的网约车面临两个问题，一个是安全，司机不靠谱，另外一个商业模式算账算不过来。这是赛迪给的数据，我们拿滴滴作为案例，2017年74.3亿单，每单23元，司机分掉了88%，这1500多亿给了司机，而滴滴是亏损的公司，2017年亏了500多亿。如果是无人驾驶的滴滴，没有司机的成本，极端情况下单可以降低到8块钱，比地铁贵不了太多，而这样能促使一天达到1亿单以上，一年365亿单，而这3000亿绝大多数是滴滴自己拿的。所以无人驾驶是突破今天出行服务商面临的瓶颈几乎是唯一的手段。

我们现在也在跟一些整车厂开始Robotaxi相关的合作，我们主要是作为技术提供商。这些车辆现在也在公共道路上进行测试，刚才朱总讲了在恶劣天气下如何生存的问题，我们也针对像这样的恶劣天气做了一些特殊的研发。包括我们也在香港拿到了开放道路的测试牌照，这是香港运输署署长给我们颁发的牌照。

在中国做Robotaxi是很难的，这是在国外做的测试，道路很干净，人很少、车也很少。这是我们在国内一个城乡步做的测试，各种车辆从不同的角度挤压你的空间，包括神出鬼没的快递小哥，这些都对我们的技术带来了很大挑战。我们说无人驾驶中国的就是世界的，在五道口做好了，在世界没有一个地方不能跑。

第二个应用场景是微公交，微公交有什么用呢？今天有大量的新城、新的小镇，这些地方人们要移动，但是去开通一条地铁或一条公交线路是不值得的，因为人流还没有那么密集。这时候用无人驾驶的微公交就很有价值。另外今年年初的时候地摊经济很火，如果不提供相对应的交通手段是不行的，这种无人微公交也是非常适合的，这是我们跟宇通做的无人微公交，从2019年5月份开始郑州智慧岛已经运营，至今已经运营一年半了，非常可靠和稳定。这是在海南博鳌论坛有三款迎宾小巴，我们做了其中的两款，一款是跟宇通，一款是跟一汽。这是我们跟深圳的交通中心合作，我们希望能够开拓一个新的应用场景，就是地铁站到附近商业区之间的出行。第三种是自动代客泊车，这是分时租赁，痛点就是停车和还车，它自己开到附近的停车场还车，这里面两个停车位停了三辆车，因为它的泊车技术是远远超过任何一个普通的人类司机的。人要走的时候也可以一键把它召唤出来，到这个地方接上他，他上车就走了。这样的场景在机场就非常适合，因为机场要租车的话拖着行李箱走很远去租车，或者到机场坐飞机还车也很不方便。另外一个分时租赁的痛点是什么呢？就是调度，大家知道分时租赁有潮汐效应，一到高峰时间所有的车都从A点开到B点，A点没车了，B点的车闲在那。我们可以通过编队调度的方式让它从B点再开回到A点，这样A点的用户又可以开始使用。这就是自动代客泊车带来的应用场景。大家可以看到这里面高密度的泊车，两个停车位泊了三辆车，高密度的泊车不但节省停车成本，还能够降低城市里面土地的占用。这是我们设想的未来的停车场，密密麻麻全是车，你不用在地上划停车位，它的密度可能达到今天的5倍以上。有些车要出来怎么办呢？大家都玩过华容道的游戏，两个车移一下，这个车就出来了，这是停车产业链的创新。

再看一下物流，物流比人流更加频繁，如果说物流是一个城市的动脉，环卫垃圾处理是一个城市的静脉，而这两种都是在运物体。在物流这块，现在也有很多种场景，比如说第一种是干线物流，干线物流什么意思呢？像这样的大卡车，只不过前面的车头不见了，这是干线物流。现在也有很多公司在研究这方面的工作。当然无人驾驶我们一直说短板效应，就是一个木桶的一块板短了还没办法大规模商业化，另外干线物流的事故成本比较高，所以多数还在研发阶段。但是我们预计未来几年也会逐渐进入产业化阶段。

另外一个无人配送，前段时间有一篇文章非常火，说骑手困在了系统里面。但是未来无人驾驶本身就是与系统天生是融合的，这是我们在北京尝试做无人配送，大家可以看到它时而在非机动车道上，时而也会借用一下机动车道，灵活地穿梭于大街小巷。这种技术现在除了成本之外，技术这块基本上解决了，接下来也希望整个产业链发力，包括政府在政策上给予松绑，能够解决困在系统里面的骑手的难题。这样的配送未来有很多场景，包括这种配送大充电宝，现在很多车缺电了怎么办？可以配送这种大充电宝，可以对整个产业链做有益的补充。

另外是区域转运，这是香港机场，我们在香港机场运营了目前世界上唯一的一条机场行李和货物的运输线，这是无人驾驶，就是车上是没有安全员的，现在基本上已经达到7×16个小时的工作强度，尤其是今年疫情期间扮演了重要的角色。这是以机场为代表的

区域转运的应用场景。

最后我想说的是生产性物流，大家看一下这是我们跟另外一家整车厂上汽通用五菱合作的物流车，它今天运的是白车，这里面运的是发动机，我们把它叫做工厂里面的货拉拉，它把发动机拉过去以后会通知人工的叉车司机把发动机卸下来，同时它也不是空着回去，再把发动机的底座带回去。我们看这是运车间里面的零部件物料。这是排气管，大量的排气管一次性可以运到总装车间。这是在真实的运行环境当中，有其他的人、其他的车，待会儿它会做一个在无人驾驶当中比较挑战的无保护的左转。像这样的应用场景已经运行了接近7万个小时，超过20万公里，这是什么概念呢？在这个行业当中最领先的Waymo在去安全员的条件下运行了10万公里，而这单个客户运行了超过20万公里。它有什么好处？可以填补突发情况下人力短缺，比如封城了人回不来，另外可以避免一人中招全体倒霉的情况，可以降低病毒的暴露风险，第三个业务的弹性是非常大的，有时候非常高，有时候不饱和，对于不饱和的情况也可以用无人驾驶来满足这种弹性的劳动力需求。最后一个是人是不可预测的，而无人驾驶汽车，像刚才的情况，一天运行22个小时任劳任怨高效运转，这是生产性客户非常喜欢的。我们跟长安、一汽、福田等汽车厂商合作开始用这样的无人驾驶生产性物流来解决这样的问题。

刚才几位都提到了产业合作，所以最后我也用这两句话来总结，与先行者通行，与开创者共创，未来在中国我们通过协同创新的方式一起来创造美好的未来，谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 洪 鸿

北京康力优蓝机器人科技有限公司康养战略生态负责人  
发言题目：《舌尖上的AI—浅析服务型机器人刚需落地》

各位尊敬的嘉宾，大家下午好，我是来自北京康力优蓝机器人公司的洪鸿，今天非常高兴在中国高新技术论坛的现场为大家带来《舌尖上的AI—浅析服务型机器人刚需落地》的分享。康力优蓝是国内服务机器人十年的老兵，从2008年开始组建团队，我们见证了中国服务机器人从无到有的成长历程。在我们成长的环境当中，我们总结了服务机器人场景应用有五大基础要素，分别是时间、地点、人物、事件和信息交互方式，不同的要素进行重构、重组以及耦合产生了不同的产品方向以及产品形态。而康力优蓝机器人在成立十余年期间我们开发了4个系列十几款不同类型的机器人，我们的机器人覆盖了商用、家用、教育以及不同领域的应用方向。

在这十年过程中，我们发现从无到有的时代，以时间为维度，2010年到今年刚好是十年光阴，在十年光阴过程中也是中国互联网以及科学技术突飞猛进的一年，机器人这个小浪花也产生了一些成就，也产生了一些小小的烦恼。

首先第一个机器人想进入到人类生活的领域，在中国这个市场上是热闹的智能教育机器人，也是我们所理解的家庭陪伴、启智教育机器人，这里面诞生了将近百个厂商数百款产品，这里看到的图片都不能够覆盖。在这个过程中发展非常迅速，我们也没有落后，我们发布了全球第一款以安卓系统为蓝本的机器人，都是在家用领域的初步尝试。但是从这些年的发展过程中，我们觉得在家庭当中简单的陪护、教育以及玩具性的功能并不足以支撑家庭全要素、全智能的发展条件。

但是在这个过程中，有两个点我们已经扎得比较深了，分别是智能音箱和扫地机器人，出货量在国内市场达到了千万台，在国际市场达到数亿台的数量。在这样庞大的领域也诞生了数家以此为主业的上市公司，发展前景非常好。它已经找到很明确的点了，但是否是机器人进家完全的承担和覆盖，对此我们仍然保持思考的态度。我们觉得服务机器人的黄金时代还没有到来。

接下来还有很多服务类的市场，我们在机场、商场、酒店、展馆已经看到机器人可以向你打招呼、做咨询、做服务等，在很多场景已经有广泛的服务。我们在2017年发布的全球首款大型模块化机器人优友在三年的服务当中已经在30多个行业近200个场景当中有了广泛的应用。现在总体量的增长率并不是很高，每年的数量是1-2万台左右。所以目前比较困难的是如何将场景和机器人的本体功能能够更好地融合以及优化。

相对于商用机器人市场的平淡，而另外一边，一边是秋天，一边是火热的炎夏，就是AI教育机器人，尤其是以人工智能实验室这个方向为主的人工智能教育市场，这个市场是毫无疑问当下的重磅市场。很多互联网公司、传统教育机构以及新兴的人工智能技术企业纷纷在这个战场上进行封疆掠地的成长。一方面国家对于人工智能教育是有巨大的经费扶持，同时也是和国家的“十四五”规划人工智能产业教育规划是紧密相关的。就目前而言，中国目前有50万所中小学校，他们的电脑教室，传统的微机房升级为人工智能教学市场的升值需求，仅仅是这部分的教育装备市场已经达到了数千亿。

除了商用、教育、家用，在2020年席卷全球的疫情中，我们很惊喜地看到有两个增量市场突然浮现，分别是无人配送市场和消杀机器人市场，这是在经济波动期间内让我们感觉到对机器人行业有很大提升信心的两大领域，尤其是无人配送领域，我们在无人配送领域也有一句话，这句话叫不要小看无人配送，长大了就是自动驾驶最终实现。我们在无人配送领域，包括在浙江大学这样的高校国内第一所纯物流配送的高校，也是当下被公认为最具可行性，也是最具商业价值的落地场景之一。

异军突起的还有消杀机器人，虽然这次疫情一些专家估计在2022年左右疫情影响将会逐步降低，甚至可能消失。虽然给消杀机器人的窗口期看似只有两年的时间，但是这次疫情带来的影响，包括我们对于卫生健康和安全防护的需求，这个需求已经深入人心，所以未来这方面可能是人类社会新的常态。

刚才我们看到的是上一个十年，如果对上一个十年进行总结，我们觉得是服务机器人在中国的青铜时代，它没有解决从有到优的阶段，而只是解决了从无到有的问题，而且进行了积极探索和尝试。尤其在不同领域，包括产品研发、应用场景落地都做了很多方向上的尝试，我们总会相信有一些方向终会变成事实。如果以一句话送给马上要结束的2020年的话是凡是过往皆为序章，我们展望下一个十年，融合了5G、物联网、AI的全新十年，也将是服务机器人发展的全新阶段。

比如我们现在所伴随的AI机器人端和云端的相互融合，伴随量子计算、5G技术成熟和大数据的成熟，以及相应的环境融合，我们可以实现包括运算算力的提升、效率的提升以及庞大数据资源的深度挖掘，以及场景更好的智能化升级与融合。我们觉得下一个十年绝对具备了颠覆性的潜能。

如果说十年是一个循环，第一个十年是从家庭的陪伴机器人开始，下一个十年参照过往的逻辑，我们依然觉得在下一个十年首先发力的会是家用机器人领域，而家用机器人领域，我们觉得它会产生新的争夺战，我们称之为MIT（费效比、信息和时间争夺战）。家庭机器人当中，我们有一个观点，我们觉得从点到面，这个点是什么？这个点是家庭当中真正的痛点，是强需求、是刚需，而不是软需求或伪需求。但是围绕刚需仅仅单点突破是否足够？在未来智能时代是不够的。从单点突破，它应该具备挖掘的潜力和深度，它可以从点覆盖到整个综合管理面的阶段。

我们先说点，家里的那些事，我们会用到哪些机器，洗衣机、扫地机器人、电脑、电视、洗碗机等设备，这些在很多单点突破上已经得到了很好的落地应用。但是在衣食住行里面，行，在无人驾驶、无人配送领域在国内诞生了很多智慧出行企业，而住大家感受更为明显，智慧家居已经发展了很多年，在当下是互联网巨头和白电厂商对于家庭AIoT端的争夺。还有一个家庭的强刚需需求，这个答案就是在饮食方面，民以食为天，这是一个机器人适合进入家庭当中的重要市场。

伴随着这样的机会，康力优蓝机器人发布了全新的爱乐优膳养机器人，我们赋予它两个定义，一个定义是在膳养大师，一个是康养大师，它可以将膳食烹饪和家庭全方位健康管理照护有机地融合在一起。它的落脚点是膳食厨师烹饪，但是可以衍生出来家庭的每一个成员综合健康管理以及食疗滋补建议。这是服务机器人从一个全新的领域进入家庭从0到1的新篇章，我们称之为智能时代第四家电。这样的产品具备什么样的功能特点呢？我们叫“一软一硬一平台”。软件方面，对于机器人公司来说，这是一个比较棘手的

项目，包括语音交互、机器视觉、深度学习能力。硬件方面包括机器人本体的运动能力、自主定位导航、自主巡航，再加上机器人多模态交互能力。尤其康力优蓝机器人是国家科技部多指灵巧手共性技术研究项目的重点牵头单位，未来我们会积极将灵巧手变得小型化、轻量化以及成本的可控化，可能未来几千块钱的一条机械臂装在家里是有可能实现的。平台，我们有自己的I Know You深度智能决策基础平台，包括AI美食图谱平台，以及基于用户画像的知识图谱，我们可以根据用户信息的收集给予用户千人千面不一样的膳食营养计划，以及提供他全天候的健康管理指导。

目前我们膳养大师融合了八大菜系在内的3000多道菜谱，可以提供定制化的食谱。同时也有我们自己的物联系统，同时有我们自己的五大AI烹饪黑科技，尤其是其中最为代表的复刻大师级工艺，中餐一直有一个学习的难题，这是一个经验科学，我们在这个过程中彻底攻克了这个难题，我们实现了将中餐数字化拆解每一个步骤，每一种调料都是精确到克。同时我们配合生鲜食材供应链打通，实现食材用料标准化、烹饪过程标准化、烹饪参数数据化。我们未来希望将每一个厨房的小白不用再去学习烹饪，但是根据我们的指令指示操作，简简单单地将食材投入进去，机器人自动炒好，化身为厨房大厨。

我们也有自己的用户知识图谱，会根据用户不同维度的数据收集，比如用户的行为偏好、口味习惯，包括停留时间、用户轨迹追踪，年龄、性别、地点、家庭成员等，根据多维度的信息收集分析他们的饮食口味、健康状况进行精准画像，持续地进行用户模拟和用户画像，最终提供适合他的膳食营养计划。我们目前正在包括北京、山东、重庆等多个地方落地了AI美食烹饪研发中心，未来我们也有一个使命，希望将地方的美食文化得以传承和更好的推广。

除了膳养大师之外还有康养大师，中国马上从轻度老年化到中度老年化，老年人数量将近3亿，中国的老龄化趋势是不可避免的。伴随这样的趋势，我们推出了和机构养老、居家养老、社区养老共同打通的全天候养老照护康养大师系列。从产品细节来说我们叫“五师一平台”，通过五师平台实现老人的健康监测、用药提醒、慢病管理等，持续守护老人的生命、养生和安全的需要。包括每天可以通过机器人配合老人做健康监测，一旦有一些数据上的偏差或问题会及时同步到医生端和家人端。同时还有中医远程大脑，可以远程实现诊断。我们和北体大以及国内知名的康养机构共同推出针对老人的多款运动课程。打通了线上线下养老O2O模式，开辟全新养老服务闭环，通过机器人端一键下单，老人足不出户就可以享受到居家上门的服务。未来机器人进家的市场，仅仅这款产品，我们觉得它的市场，目前没有相关的研究，但是我们做一个数据的初步推算，目前中国有4.3亿家庭，如果以5%-10%的高端家庭为例有这样先行先试的意愿以及消费能力，这样的市场仅仅是显性市场就已经达到4000亿的规模。

最后用一句话“舵稳当奋楫，风劲好扬帆”，技术奇点，尤其是服务机器人的技术奇点应该什么时候到来？对此我们没有准确的答案，我们不知道这个技术奇点降临在何时何地，以及以什么样的方式和形式来呈现。但是我们只能说我们依然会矢志不渝地朝着机器人让生活更美好的愿景持续地努力和突破。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 )



## 徐忠华

道达尔集团亚洲研发副总裁

发言题目：《应对碳中和的能源创新》

我今天要带领大家进入另外一个领域，但是离大家并不是特别远，很多时候老百姓会经常抱怨，从基因来说我们是传统的油气公司，我们公司是做能源产品，我会更多介绍作为一家能源公司在研发创新方面当前的一些热点。今年疫情带给能源行业很多的挑战，最大的挑战就是负油价，很多人被负油价搞得非常紧张，包括我自己也会经常被问到，在现在这种油价情况下，石油行业还可以吗？如果你今天去查油价的话，现在差不多是43美元，而很多公司的开采成本远远大于43美元，比如页岩油、页岩气，但是我们公司在油价的成本控制方面还是很好的，我们差不多能控制到25美元，我们一天的产量将近300万桶，我们的现金流非常好。所以我们有足够的资金帮助我们的一些数字化技术，包括机器人、AI这些东西我们都有应用。比如我们在深海油气作业的时候，几年前俄罗斯有一个潜艇出事了，根本救不上来，其实出事的领域就是几百米，但是今天的油气作业是在海底三四千米，所以我们用到很多机器人技术，包括数字化技术。石油公司是一个很大的数字化公司，我们非常愿意跟创投型的公司，包括做自动驾驶以及做数据管理、人工智能这方面的公司合作，我们自己在这方面也做了很多投资。

我们公司是传统型的，可以把我们叫做法国的中石油，我们在新能源领域也投资很多，我们一年会投30-50亿美元到新能源领域，我们在加油站、润滑油方面也做了很多。我们跟交通密切相关，我们是世界一级方程式赛车冠军车队的赞助商。我们一年的营业收入是1500-2000亿美元，利润差不多是100多亿美元。人不是特别多，10万名员工，但是我们的盈利非常好，过去几年几乎在所有的石油公司里面营收方面、利润率方面是做得最好的一家公司。

我们遇到的挑战，能源公司今天遇到什么挑战？几乎所有的能源公司都会遇到的三个挑战，很多人说石油公司应该对气候变化负

责任。能源公司最大的一个社会责任就是为公众提供他们可以支付得起的可靠的清洁能源产品。第二个挑战是应对气候变化，第三个是需要给客户非常友好的方案。

我们有两大使命，我们的业务都贯穿在这两块，一个是如何为越来越多的人提供他们支付得起的解决方案，当然作为一家企业我们首先要盈利，我们不停地把石油和天然气勘探开发成本不停地往下降，我们没办法控制油价，但我们希望把石油、天然气的作业成本降下来。另外我们会在天然气投资方面越来越多，对中国来说天然气是很大的行业，如果也志进入能源行业的话，我认为天然气是很好的一个出发点。第三个是我们会越来越投入新能源领域，我们今天已经是全世界单独把新能源拿出来能排到前三名，我们主要是投太阳能，我们是全世界太阳能效率最高的公司，包括会投海上风能和生物能源。还有一个是储能，储能是未来能源解决方案非常关键的支撑点。另外应对气候变化，我们要去管理二氧化碳。很遗憾的是在相当长的时间内人类还是要依赖化石能源，所以如何管理排放出来的二氧化碳，里面涉及到很多的技术。另外是发展循环经济，比如禁塑令、可降解材料。我们认为必须依靠科技创新的力量。最后一个数字化，我们现在是一家能源公司，没准过几年会是一个数字化能源解决方案的提供商，所有的能源公司都是拥有海量数据的公司，里面拥有巨大的财富等待挖掘，但很遗憾目前这块的开发还不够。

能源发展的几个趋势，第一个趋势是低碳化，也是符合碳中和的需求。第二个趋势是电气化，电气化最大的标志是电动汽车的普及会越来越多。第三个是数字化，要用很多新的数字化解决方案提高能源作业和使用的效率，提高它的安全度。道达尔的研发投入，我们很大一部分量都会放在这三个方面，比如数字化方面一年会投进去1/3的量，还有低碳化，我们差不多会把10%的研发经费投入到二氧化碳的捕集、再利用和封存，目前还没有很好的商业模式支撑，除非全球开始引入碳定价。

这是我们在研发方面的几个重点，数字化方面，我们做了很多，包括数字化的数据科学，人工智能、能源管理。还有应对气候变化的侧重点，天然气出碳、可再生能源、CCUS。作为一家能源公司，我们在很多方面投入很多，比如我们会关注石墨烯技术，我们会关注超级计算机技术，我们会关注人工智能技术。

出行是未来能源行业，不管是投资、创新还是商业方面很重要的一块。包括三个方面，第一个方面是如何发展低碳的交通用能源，换句话说就是电动汽车的电池，还有氢燃料电池，还有天然气，这些都是低碳出行很重要的。第二个是能源材料的轻量化，比如很多人经常讨论德国汽车和日本汽车哪种汽车更安全，其实很多时候安全不在于汽车本身，很多时候在于驾驶的习惯。当然如果要做得很安全，可以引进更耐用的军事上的技术，类似坦克的装甲材料，但那是不现实的，无论是从个人支付能力还是从商业模式上那是不现实的。我们认为未来的汽车不仅仅是载人的工具，而且是数字化的平台，连接人与人、人与充电站、加油站和其他服务的载体。

当前在做能源化工方面一个很热的热点就是可再生塑料，我前几天去参加一个展会几乎铺天盖地很多人都在讲可再生塑料。前几年道达尔生产一种可降解塑料聚乳酸，它是完全可降解的，在前几年卖得非常辛苦，但是今年形势完全改变，很难拿到货，你从一个地方拿到货都意味着你能挣到一大笔钱。比如航空煤油，生物柴油包括沼气，这方面我们做了很多的部署。

我今天介绍一下碳捕集，习主席在联合国提出努力争取到2060年实现碳中和，不仅是政治承诺，而且会彻底颠覆改变很多能源行业，包括我们的出行方式。一直到2060年，在未来的二三十年，如果你要做环境保护，要做碳中和，不再排放新的二氧化碳，意味着要更多使用可再生能源。老百姓的观念，当你问他是否支持环保，支持清洁空气、清洁的水，他们都会支持，但是如果让他们掏钱那就是另外一个故事，没有人会支持马上让你的家庭生活成本变得很昂贵的东西。碳捕集是支撑未来能源安全很重要的一个技术，也就意味着当你使用传统能源的时候，比如你开车，用汽油、柴油车都会排放很多二氧化碳。我们这个技术能够有效地把二氧化碳捕集出来，要么做化工原料，或者放到地下做封存。道达尔在这块做了很多投资，每年差不多会投进去6000-8000万欧元，整个日本在这方面的投入是这个量。如果在成本、规模性方面得到很好的应用，会彻底颠覆未来能源使用方式。碳捕集是崭新的技术，也是新的能源利用方式，利用这种技术可以很好地应用于发电厂、供热、化工，可以把排放出来的90%多的二氧化碳进行低成本、规模化地分离。

能源公司是一家很大的数字化公司，我们在这块投入很多，我们每年会投入一两亿欧元做这块。我们是一家传统的石油公司，



但是我们今天也是全世界最快的工业级超级计算机的拥有者，这个相当不容易。如果你把世界上所有的超级计算机拿出来排名，排在前几位的都是政府的，但是作为一家企业，如果属于企业的超级计算机，我们是全世界最快的。另外我们在一些最新的技术，比如在人工智能，我们会和顶尖的数字化公司，比如我们会跟谷歌合作，利用人工智能技术帮助我们很好地解析我们获得的海量的地震沉降图。做石油天然气的勘探开发都是在地下几千米的地方，你不知道哪个地方有油气，你要利用人工地震沉降图帮助我们定位石油天然气在什么地方。

几乎所有的能源公司还有一个机构，集团层面的风险投资公司，如果有机会的话我们很高兴跟国内做实业和初创的公司合作，我们在两个领域做投资，一个是能源领域，我们预期会有很大发展，但目前发展还不是特别成熟，或者是其他一些新的技术，可以帮助我们很好地进行能源行业开发利用，比如人工智能技术、自动驾驶、水处理技术。

道达尔是一家综合性的国际性能源公司，同时我们也是全世界100大最具创新力的公司，这100大最具创新力的公司是横跨所有的行业，计算机、半导体、人工智能、汽车等所有的领域。谢谢大家。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 莫璐怡

小马智行副总裁

发言题目：《如何打造真正的虚拟老司机？》

大家好，我是莫璐怡，今天非常高兴能来到中国高新技术论坛的现场跟大家一起分享小马智行对未来出行的看法。

首先简单介绍一下小马智行，我们小马智行成立于2016年底，在美国硅谷，我们很快就从中美两地开始我们的研发布局。我们从2017年就正式来到了中国，在中美两地市场同时开展常态化的测试。小马智行专注于研发L4级自动驾驶全栈技术，我们期待利用自动驾驶技术改善出行。在过去一周，在第三届进口博览会上，我们小马智行发布了最新的一套自动驾驶系统，L4级的产品。这款产品是基于雷克萨斯车型批量生产的，同时我们也发布了小马智行第一条自动驾驶标准化生产线。

我们在过去四年间，在中美两地同时布局，投入了非常多的研发力量，我们目前已经在中美两地5个城市同时开展常态化的道路测试，也包括一些常态化的运营。这里我简单给大家介绍一下具体的情况。我们在美国硅谷Fremont是我们公司成立的地方，我们从2017年4月份正式开始在加州上道至今已经运行了接近四年的时间，我们运行的面积超过120平方公里，给当地的政府官员提供Robotaxi的服务，同时也为内部员工提供相关的服务。在美国南加州Irvine也提供面向公众的Robotaxi服务。回到中国，我们是2017年10月正式在广州南沙落地，我们在2018年2月份正式推出了全国第一支常态化测试运营的车队，我们在2018年年底在南沙推出了中国第一个自动驾驶出租车车队Robotaxi，至今已经运行了700个日夜。我们在南沙运行了超过200平方公里的核心区域，同时也有超过200多个上下车点，它可以满足所有员工和亲属们的日常出行。像我每天上下班就是打我们自己的Robotaxi的车。

除了在广州，我们在北京也有一个非常大的测试车队，我们是中国第一家拿到北京第一家T3测试牌照的公司，我们拿到这个牌照的时候，耗时非常短的时间就达成了自动驾驶里程数的累积以及考试科目。我们目前已经在北京开始了载人测试。我们也即将会落

户上海，在上海嘉定推出规模化的车队。我们至今已经累计覆盖运营区域超过500平方公里，自动驾驶测试里程在中美两地已经超过350万公里，并且没有任何一起安全责任事故。我们在金博会上宣布了新一轮的融资消息，我们目前总的融资金额已经超过了10亿美元，估值达到了53亿美元，成为了全世界最具价值的自动驾驶公司之一。同时我们也与世界各大顶级的整车厂合作，打造虚拟司机，包括战略投资方丰田，他们在今年2月份的时候，在疫情最为严峻的时候给到我们小马智行4亿美元的战略投资。

对小马智行来说，我们做的是什么事情？我们期待通过软硬件相结合的方式，让我们的汽车变得更加智能、更加聪明。这里我列了几个比较形象化的点，什么叫做更加聪明的汽车？我们希望给汽车赋予像人的眼睛，赋予它手脚和大脑。我们在硬件方面要给汽车安装了很多不同的传感器，我们现在的自动驾驶车辆是使用多传感器融合的技术，在车辆上面有激光雷达、毫米波雷达、高清摄像头，它可以让我们对周遭环境有360度全方位的覆盖，没有盲区，同样可以让我们处理在刚才介绍的中美5个城市不同的路况。大脑指的是非常高性能的计算单元，这都是小马智行自研的一套计算单元组件。在软件方面，眼睛就是感知能力，自动驾驶系统可以对周遭的世界有一个非常清晰的认知，知道周围有什么障碍物，跟我们会怎样的交互。手脚做的就是路径规划与控制。乘用车、商务车都同样有布局，我们对乘用车、商务车的控制都同样达到非常高的精度。特别是在商务车上，大卡车的控制本身是比较困难的，但是在我们的自动驾驶系统的赋能之下，我们可以对大卡车道路控制的精度控制在厘米级的精度误差。对于大脑来说，小马智行从成立一开始，我们就坚定的一个信念，我们要做全自研的自动驾驶系统，所以我们有一个底层架构和操作系统，这是我们公司成立开始从第一行代码开始就自己写的自动驾驶系统，使得我们对系统有更强的控制能力，可以做更多丰富性能的优化，可以处理更为复杂的场景，同时又能保证我们的资源消耗在极低的水平。

接下来通过几段简单的视频让大家感受一下小马智行目前在各地进行路测都碰到怎样的场景，我们是怎样处理的。这是在广州一段繁忙的路段测试，在道路上有非常多不遵守交通规则的车辆、自行车和行人，但是我们的自动驾驶系统感知出来的世界是非常清楚的，我们可以知道大家会在什么场景之下跟我们进行互动，我们做出一个更灵活的决策。在这个地方希望往左边汇流，但是左后方不停有车辆过来，所以等到一个合适的时机找到一个空位就很坚决过去了。这是在北京，道路上同样有很多不太遵守交通规则的车辆，同时也有很多紧急的情况，我们都可以很好地处理。这是一个繁忙路段的连续变道，自动驾驶车辆依然能够很好地做出聪明的决策。在这里要往前行，但是前方有一辆车在走走停停的过程中，我们要判断它到底是会离开，还是会阻碍我们前方的路径需要绕行。我们在过路口的时候，前方有摩托车，这样一个紧急的场景是自动驾驶每天都会碰到的，但是它会做出灵活精准判断。在前方有一个右转，大家可以关注一下左方有非常多的自行车和行人混流，但依然可以做出安全的决定。这个地方很有意思，我们身边会被十几台外卖小哥的车辆混入，但是大家可以看到我们的感知识别系统可以非常精准地做出识别。这是我们在北京的一个场景，道路上没有很明确的分界线，可以看到旁边有很多大货车，在这种情况下我们依然可以对周遭的障碍物做出精准判断。这是一个非常经典的无保护的场景，我们需要识别周遭所有障碍物的意图，比如我们过马路的时候也会碰到很多冲出斑马线的行人，我们需要对它做出及时的反应。这是我们在广州碰到的场景，我们可以对周围的施工路段有非常精准判断。这是我们美国公司的门口，地上有非常小的鸭子，我们的系统依然可以精准地判断出来。这是前面有一只小猫穿过马路，我们依然可以很快地识别出来，然后做出最安全的判断。极端天气对自动驾驶来说是非常困难的，但我们依然可以通过一套软硬件相结合的方法对极端天气做出很好的处理，自动驾驶车辆依然有非常清晰的认知。

这是我们技术达到的水平，把技术真正带到大家的生活当中才是我们的期望，我想在这里跟大家分享一下我们在技术落地过程中的一些故事。这是我们在美国南加州第一个面向公众开放的Robotaxi项目。这个项目运营区域是超过20平方公里，我们每天用Robotaxi服务最多的客户是来自加州大学的大学生，他们每天会通过我们的车辆上学、回家，同时也可以去到附近的商场、附近的公共设施里面去。我们这边有一些数据，在疫情之前，我们在南加州Irvine对公众运营的满载时间是超过78%的，意味着我们有10台自动驾驶车辆，基本上78%的时间是在接待客人的。总的运营里程超过16万，总载客量超过1万人次。我们在加州每一个面向公众的Robotaxi都需要向加州提供运营报告，我们面向公众提供服务过去两个季度当中，我们的运营数据是名列加州第一的。同时我们单车运行能力是远超Waymo的。美国疫情非常严重，我们在今年4月份的时候，美国疫情达到高峰的时候，我们做出了一个非常果断

的决定，我们把Robotaxi服务成为最后一公里的货物运输服务，我们跟亚米网达成合作，给当地的居民提供全程无接触的快递运输服务。这是我们一位用户给我们的反馈，他说当看到这个自动驾驶车辆缓缓停在我家门口时，距离我在网上下单仅5个小时，我的包裹就送达，这是从来没有过的网购体验，尤其是在眼下疫情困难的时期。我们在疫情最高峰的时候做这样的事情，这是我们完成社会职责的过程，我们目前递送了1.5万个包裹，成功递送率100%。我们在广州的Robotaxi服务同样也在疫情期间帮助了当地居民，我们在2月份疫情比较严重的时候，订单较1月降低了47%，但是3月份增长了149%。

我们跟丰田、广汽集团、韩国现代集团以及一汽集团合作。我们觉得通过自动驾驶技术给整个社会带来革新的过程中，我们现在处在的阶段是我们期待探索自动驾驶的规模化之路，让每个人都可以感受到自动驾驶的力量。我们现在已经实现了自动驾驶的标准化和规模化的生产，我们相信整个行业已经从原型车正走向商业化和产品化的过程。所以我们打造了一个自动驾驶集成标准化和信息化的生产流程。希望通过一个视频让大家了解我们自动驾驶的标准化呈现。（播放视频）

我们相信通过这样的标准化、规模化的生产可以革新整个行业，可以打通整个产业链的上下游，同时助推国家经济的转型。我们相信打造真正的虚拟司机，解放人类的双手仅仅只是冰山一角，我们最终可以彻底人、车、路的关系，实现未来交通方式的彻底变革。我们希望把车辆打造一个平台，能够让更安全的驾驶、更便捷的出行、更舒适的体验，福泽每一位普通人。面对正在到来的汽车智能化时代，小马智行不仅是参与者，更是开拓者、变革者和引领者，谢谢。

（本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅）

# Innovation long term challenges and new technologies



## 皮特·萨赫逊

德国国家科学与工程院院士，牛津大学教授，国际创新中心主任  
发言题目：《创新:长期挑战和新技术》

女士们、先生们，我是皮特·萨赫逊，今天我要讲的关于创新的演讲具体讲的就是创新在长期以来的挑战和新技术。

大家知不知道这个人是谁？他叫Dick Fosbury，他代表的并不是产品的创新，而是在某一方面可以体现出任何的创新都必须具有的特质，他是1968年时的一个大学生，他发明了背跃式跳高，他是第一个通过背跃式跳高的方式跳过了一个很高的高度，在1968年他是第一个使用这项技术的。后来所有的奥运会冠军都是用这种方式去完成跳高的，他打破了原来的那种跳高方式所创下的记录。用原来的跳高方式的话连1.5米都跳不过去，但是通过这种方式跳过了2.08米。这说明创新需要大胆一点，同时需要敏捷，新技术不断出现。

另外我们也要仔细思考一下对于我们管理层来说挑战有哪些，以及哪些技能是我们使用到的，怎样去获取这些技能。创新就好像是能够改变大众生活的突破，是需要真正创业的精神才能实现创新，并且实现它的大规模应用。我刚才已经简单地给大家讲到了在创新的时候，如果用更加全局的角度去看的话，并不仅仅是产品可以被创新，或者是产品的性能可以被创新，我在这里给大家列出了创新的十种不同类型。哪怕在产品已经出现合理盈利模式也可以被创新，其他的包括网络结构，哪怕是在产品已经出来之后，还是有品牌、渠道以及服务提供创新。我们现在知道并不局限于我所列出的这十种，到了今天我们需要把一切数字化，我们需要把循环经济的概念嵌入到所有一切生命周期当中去，通过合作、协作的方式加速我们的创新，我接下来会跟大家进一步分析。

很多工业行业都已经在过去了解了，工业4.0的核心理念是关于产品的生产制造，但不仅仅是局限于此，而是包括了工业4.0所能够赋能的商业模式。为了更加清楚地给大家介绍这一点，在工业4.0当中所讲到的这些价值，这些价值并不仅仅来自于大家关注的

传统产品生产部分，而是在生产之前有三个阶段都可以产生价值，在生产之后还是有好几个阶段也有价值产生，而创新可以发生在这些阶段当中的任何一个，最终可以在全生命周期达成更加优质的效果。

我们在为工业4.0编写指南的时候开发了一个工具箱，这个工具箱可以让大家在管理公司的时候去评判自己的工业4.0实施能力，它关注的不仅仅是产品有没有达到标准，还包括企业运营的基础设施、核心技术升级、企业流程优化以及新型的商业模式。所有这些元素都放在一起，我们就可以设立一个让公司前进的目标，达成真正的工业4.0能力，并且覆盖产品、服务全生命周期。

我还要给大家讲一讲关于创新的更加宏观的层面，正如很多人所知，我是国际创新中心在武汉的汉口学院的主任。国际创新中心是研究发展中心，我是中心主任，在过去几年我们一直都有多年的目标，向着2025年以及未来更好的社会发展，希望通过产学研的结合来达成更好的效果。我们对于中国的长期发展和工业化有着非常近的距离和非常密切的关系，也一直都在关注着诸多工业园区进行国际合作，还有很多双学位的教育项目，以及对于工程技能的升级，吸引学术伙伴、研究伙伴。我们认为IIC研究创新中心的影响力其实是辐射到了周边好几个区域，首先是在汉口学院和其他本土的大学，我们能够体现出非常强的驱动力，而且未来我们也会做更多这方面的工作。同时对本地的环境，作为创新大势也是起到了巨大的作用，在湖北省武汉市以及其他城市当中。这种影响力同时也辐射到中国其他的省份，我们所提供的咨询服务在全国范围内向客户提供咨询服务，帮助他们获得他们所需要的洞察，并且我们还帮助他们进行国际合作，建立国际桥梁以及帮助政策制定者进行政策起草和制定。

另外还要讲一讲中国和德国的官方合作，在这里讲一讲我们德国和中国之间的研发合作，现在已经超过了德国跟法国的研究合作，大家可以看到这个双边组成的智囊团队参与到了标准的制定、工业合作项目和科研项目当中，我个人也参与其中了全部。作为国家科学与工程院院士，我也参与了德国和欧洲在创新方面合作的议程制定。这些照片所展示的是我与研究院的院长，德国人工智能研究所的创始人，以及最初的工业4.0委员会对这个报告讨论的情况。

大家可能也知道，我也曾向中国政府建言献策，这些照片展示的是我参与了克强总理与外国专家举行新春座谈会的照片，这是去年的照片，很遗憾没有办法参加今年的新春座谈。另外我们的影响力也可以体现在我们成立了中国智库国际智能制造联盟（ICIM）。

我们与欧洲各机构都有着堪称典范的良好合作关系，这位是我们工业4.0委员会的主席，也被称为工业4.0之父，而且我们在世界各地也开展了跨学科的工作，绝大部分都是在中国进行的。女士们、先生们，这张照片是我们武汉国际创新中心员工和同事的照片，这是一个非常多元化的机构。

各位亲爱的来宾，当然我们会继续在武汉开展我们所开始的工作，而且我们也能够从“十四五”规划当中得到很多启示和灵感。我们目前已经确定了60多个潜在的研究项目，而且我们也将关注更多转型性的项目。这些项目包括建立和继续广泛地和地方国家、国际研究人员保持合作，同时我们也会关注新能源汽车、新能源、信息技术、机器人技术、新材料、替代性能源、大数据、人工智能、智能制造、医疗器械与健康、创新商业模式以及国际物流等，这些都是作为我们一带一路合作项目的重点领域，同时我们也会重视教育和文化技术的项目。我们也有自己的五年计划，这也是呼应“十四五”规划的精髓，所以我们会继续在绿色技术、绿色金融、循环经济以及先进绿色技术方面加大关注。五年前我们提出了必须要认真审视农业生产过程中技术的必要性，而且我很高兴地看到我们已经把这些当作我们任务中的重中之重。我们也会更多整体地关注新客户的体验，在5G和新的商业模式下一定要有整体的观点，比如我们现在有这样的研究项目和出版物，不仅仅是将5G当作一个移动技术、更重要的是我们超越技术之外来看一看这个技术能给客户带来什么新的体验。因为通过5G和新商业模式才能够让我们更完整地了解这个技术全面的内容。当然我们也会继续推动我们在量子科学、人工智能、公共卫生、教育、文化和体育方面的研究。

各位亲爱的来宾，我想跟大家开诚布公地说，如果没有志向就没有创新，我们已经有这样的理论背景，我们有创新的视觉矩阵，刚才我所介绍到的各个项目和议题的工作，这也将是我们的核心业务，成为我们的工作，也是我们的研究重点。但是，我们希望能够尝试一些具有变革意义的领域去开拓还不存在的市场，就像我今天所谈到的加工过程，质量控制以及扩大现有创新的成熟度这方面的

工作。从规划的角度来看，我们30%的工作精力会用于核心工作，30%用于周边的项目，但从转型来看，我们将会投入40%的努力和精力来研究。

为了能够推动转型研究，为了能够不断地拓展我们的研究边界，我们在学术界和其他合作伙伴当中做了相当大量的研究，我们已经确定了30多个具有高附加值潜力的转型议题。这些议题与社会高度相关，也包含了强大创新可能性。我把这些议题都列在了这里，如果大家感兴趣的话可以给我发邮件，我会非常高兴发给大家，而且我也将它进行了归类。进行分类之后我们可以看到分以下几类，5G工业应用，还有敏捷建筑、数字化、自动化、信息技术、先进通信技术等等，这些都已经包含了在这个数字时代所必须具备的技能新观点。另外如果是在健康领域的话，我们还有人造器官系统、人类动物监测、机器人技术、医学人工智能使用，在环境方面有能源资源循环基础、集水膜、蛋白质，还有海试技术动属于这一类。在生物技术这个大类当中，有混合动力车、合成生物学、真菌技术、生物技术作为其他材料的替代品、作为能源替代材料等。生物学这块的探索相对还是比较少的。我们需要花更多的资源和精力开拓生物和能源领域技术的开发。

几年前我也描绘了这样一幅技术路线图，并发表在了中国工程院期刊上，也希望大家有时间去读一读。另外在谈到材料科学这块的分类，比如4D材料、功能整合性的材料，在建筑技术方面，我们也列出了新的建筑技术需要关注的。在人机交互这个大类当中，我们会有处理协同机器人的辅助系统，芯片上工程平台等。在风险管理这个大类当中，我们会有明示风险管理以及危机管理等议题。我们经过一系列漫长的调研，我们已经就一些变革性的问题达成了共识，而且这些问题或议题将会在未来15-20年当中出现，而我们现在正在着手解决这些问题。

如果诸位能够像我一样能够对创新充满雄心壮志的话，虽然我们知道一定会有失败，但令人鼓舞的是你如果不是时时刻刻失败，那就说明你做的事情是没有什么创新的。如果几次失败不会打击我们，这正是证明了我们创新的勇气。

各位来宾，我向大家介绍了我们所面临的挑战，需要我们关注的新的议题，从而希望能够引领一个因创新而变得更美好的世界。我自己所面临的挑战和使命也跟大家分享一下，我使命的一部分其实就是要去加大研发在各级方面的合作，获得更多的资源，能够有更多的时间跨越地域，能够和更多利益相关者进行协作，协作性的研究和开发其实是非常困难的，但我们必须要合作，因为我们的资源是有限的。所以我会继续建立和扩大实践工作坊，共享协作实验室设施，让我们的研发变得更跨学科性。学科之间的分隔是阻碍我们的因素，我们需要实现学科交叉，能够让我们更加高效地工作。同时我也将继续惠及教育、研究和行业的资源，我认为这几个行业是很多社会发展所依赖的支柱，但现在我们整合汇聚的资源太少了。与此同时，我也相信我们应该推进文化创新，要开辟新的想象途径，这样我们才能够创造出更多的东西。诚然，我也相信正如从我刚才谈到的主题和议题当中可以看出来，我是一个转型主义者，我们需要维持最基础的研究要素，这样才能够保证我们转型项目是比较充实的。所以作为一位科研人员，我们的任务不仅仅是要去看短期计划，一定要超越短期计划，着眼于中长期计划。

最后，我的个人愿望是能够建立起一个国际研究机构合作链，能够超越国家的研究机构合作链，从而应对人类面临的巨大挑战。我相信即使是拥有强大国力的国家，有资金、有决心、有想象力，依然需要我们集各家之力，这样才能够高效地解决时代所面临的紧迫问题。而且它也再次告诉我们，如果每一个人能够亲自参与身先士卒所带来的力量是让我们非常惊讶的，这是一个强大的力量。所以如果我们能够搭建一个超越国家更强大的研究机构集体的话，这样才能够让每一个国家的人能够共同合作，这就是我自己的愿景。

谈到我自己的远大创新项目的志向，谈到这些转化议题的发展，谈到我自己个人的使命和愿景，我希望这一切都能够为了最终未来的研发获得更多的成功。所以最后跟大家分享一下我个人的一句话箴言，危险不在于好高骛远而失败，我们的危险是目标太低而成功了。谢谢各位。

( 本文根据现场演讲速记整理，未经本人审阅 )



## 2020中国高新技术论坛

CHINA HI-TECH FORUM 2020

---

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](http://www.chtf.com)



高交会官方微信