



第二十五届中国国际高新技术成果交易会
CHINA HI-TECH FAIR 2023

2023中国高新技术论坛 | 演讲汇编

CHINA HI-TECH FORUM 2023 | SPEECH COMPILATION

主办单位: 中国国际高新技术成果交易会组委会

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

Host: China Hi-Tech Fair Organizing Committee

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



2023中国高新技术论坛

CHINA HI-TECH FORUM 2023

点燃思想火花 分享高端智慧

WISDOM SPARKLING IDEA SHARING

中国·深圳会展中心

SHENZHEN CONVENTION AND EXHIBITION CENTER, CHINA

11月15-17日

November 15-17





01

/P9-35

“新时代、新技术、新经济”主题论坛

时间：2023年11月15日（下午）

地点：深圳会展中心五楼梅花厅

议题：

- 激发创新活力，提升发展质量
- 科技赋能“数实融合”，助力中国经济稳增长

主题对话：

解码“专精特新”，是隐形冠军还是未来先锋？

主题演讲：

- 钱 堃 高通公司全球高级副总裁
演讲题目：《5G+AI构筑数字经济创新发展新势能》
- 朱 虹 埃森哲全球副总裁、埃森哲大中华区主席
演讲题目：《重塑增长——中国企业数字化转型新征程》
- 柯 曼 SAP全球高级副总裁、SAP全球研发网络总裁
演讲题目：《人工智能，智启未来》
- 邱运平 德意志银行（中国）有限公司行长、董事总经理
演讲题目：《银行业变革：人工智能与可持续发展的前景与实践》
- 李 琳 爱思唯尔全球高级副总裁、大中华区总裁
演讲题目：《新时代技术和经济创新发展的四大关键要素》
- 方祥建 珠海格力电器股份有限公司副总裁兼首席质量官
演讲题目：《多元创新激发品牌动能 高质量发展助力美好生活》
- 张军扩 第十四届全国政协提案委副主任、中国发展研究基金会理事长、国务院发展研究中心原副主任
演讲题目：《改革创新推动高质量发展》
- 张晓晶 中国社会科学院金融研究所所长、国家金融与发展实验室主任
演讲题目：《做好科技金融这篇大文章》

02

/P37-61

“改变世界的新兴科技”主题论坛（一）

时间：2023年11月16日（上午）

地点：深圳会展中心五楼梅花厅

议题：

- 从模仿到创造——重新定义AI价值
- 信息与通信技术的新一轮创新融合

主题演讲：

- 潘毅 深圳理工大学计算机科学与控制工程院创院长、中科院深圳先进院首席科学家、美国医学与生物工程院院士、俄罗斯工程院外籍院士、欧洲科学与艺术院院士
演讲题目：《AIGC赋能生物医药》
- 魏亮 中国信息通信研究院副院长
演讲题目：《信息与通信技术的融合创新》
- 黄莹 联想集团副总裁
演讲题目：《从生成式AI看ICT融合与云边端协同》
- 王欣晖 中兴通讯副总裁，标准与工业关系总经理
演讲题目：《标准-数字化转型驱动力》
- 尤洋 新加坡国立大学校长青年教授、潞晨科技创始人兼董事长
演讲题目：《Colossal-AI: AI大模型的挑战与系统优化》
- 林建明 萨摩耶云科技集团创始人、董事长兼CEO
演讲题目：《AIGC赋能：金融场景应用的探索》
- 周韡韡 鸿博股份副总裁、北京英博数科科技有限公司CEO
演讲题目：《凝芯聚力 全栈起航》
- 王洪刚 牧泽数科COO、中国社会经济决策中心区块链研究院研究员
演讲题目：《融合型AI赋能生态应用》
- 鞠海 IBM 中国系统开发中心总经理
演讲题目：《面向人工智能时代的IT基础架构》

03

/P62-89

“改变世界的新兴科技”主题论坛（二）

时间：2023年11月16日（下午）

地点：深圳会展中心五楼梅花厅

议题：

- 智能工厂与工业互联
- 绿色低碳
- 智能终端

主题演讲：

- 吴志强 中国工程院院士，德国国家工程科学院院士，瑞典皇家工程科学院院士
演讲题目：《城元宇宙 梦想成真》
- 陈湘生 中国工程院院士，俄罗斯工程院外籍院士，深圳大学土木与交通工程学院院长
演讲题目：《数智土木工程——土木工程的革命》
- 余 锋 霍尼韦尔中国总裁
演讲题目：《实现绿色低碳：全产业要通力合作，内外兼修》
- 吕台欣 准时达国际供应链管理有限公司首席技术官（CTO）
演讲题目：《AI驱动的全球供应链管理：解密商业新物种的秘密》
- 李世江 多氟多新材料股份有限公司董事长
演讲题目：《“双重革命”下的机遇与挑战》
- 商慧杰 西门子（中国）有限公司高级副总裁
演讲题目：《数字化+低碳化 融合共创 推动高质量发展》
- 汪 波 富士通（中国）信息系统有限公司CEO
演讲题目：《技术创新 引领可持续未来》
- 张贵健 博世互联工业副总经理
演讲题目：《从灯塔展望未来工厂》
- 张 超 思科大中华区互联网事业部CTO
演讲题目：《AI 引领数字化转型之路》
- 田云龙 海尔智慧家数字化转型平台总经理，数字家庭网络国家工程研究中心副主任
演讲题目：《拥抱AI大模型浪潮 革新智慧住居体验》
- 付樟华 香港中文大学（深圳）机器人与智能制造研究院研究员，深圳市人工智能与机器人研究院研究员
演讲题目：《多机器人协同调度系统的产业应用》

04

/P91-110

“创新引领未来”主题论坛（一）

时间：2023年11月17日（上午）

地点：深圳会展中心五楼梅花厅

议题：

- 生命科学与医疗生态
- 脑科学与类脑智能
- “一切皆可造”的合成生物技术

主题演讲：

- 赵继宗 中国科学院院士、国家神经系统疾病临床医学研究中心主任
演讲题目：《脑机接口临床研究》
- 张友明 德国国家工程院院士、欧洲科学院院士
演讲题目：《瓶颈问题和需求导向的技术创新-同源重组酶介导的基因操纵技术》
- 戴磊 中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所研究员、合成微生物组学研究中心主任
演讲题目：《合成生物技术与产业创新》
- 钱云 辉瑞全球生物制药商业集团中国区副总裁、市场准入负责人
演讲题目：《鼓励创新价值 共建创新生态》
- 林骁 阿斯利康中国副总裁，呼吸吸入和生物制剂事业部、香港及澳门地区负责人
演讲题目：《构建生态，引领中国医疗行业拥抱未来》
- 金鑫 深圳华大生命科学研究院副院长
演讲题目：《BIT与IBT：生命与信息的科学之花》
- 王玉田 加拿大皇家科学院院士，中国科学院深圳理工大学（筹）生命健康学院院长、讲席教授，中国科学院深圳先进技术研究院脑认知与脑疾病研究所首席科学家
演讲题目：《如何跨越实验室-临床转化的死亡之谷》
- 庞志强 腾飞创新技术研究院院长
演讲题目：《多维数据驱动精准健康管理》

05

/P111-129

“创新引领未来”主题论坛（二）

时间：2023年11月17日（下午）

地点：深圳会展中心五楼梅花厅

议题：

- 低空经济与空天技术
- 量子信息

主题演讲：

- 刘东升 航天宏图信息技术股份有限公司高级副总裁、首席品牌官
演讲题目：《构建全球领先融合卫星星座，服务数字经济高质量发展》
- 汪洋 深圳智航无人机有限公司副总裁、董事会秘书
演讲题目：《载人飞碟开创低空旅游新时代》
- 蒋俊 时的科技始合伙人兼首席市场官
演讲题目：《eVTOL崛起之年--商业化路径清晰》
- 林天麟 香港中文大学（深圳）助理教授，机器人与智能制造国家地方联合工程实验室常务副主任，深圳市人工智能与机器人研究院（AIRS）智能机器人中心主任
演讲题目：《自由形态通用机器人发展与展望》
- 陈廷勇 深圳量子科学与工程研究院副院长
演讲题目：《量子计算赋能第四次工业革命》
- 张辉 中国计算机学会量子计算专委会副主任、本源量子计算科技（合肥）股份有限公司总经理
演讲题目：《量子计算产业化进展》
- 陈柳平 国开启科量子技术（安徽）有限公司联合创始人兼CTO
演讲题目：《量子技术产业化的现状与展望》

1

“新时代、新技术、新经济”主题论坛

时间:2023年11月15日（下午） 地点:深圳会展中心(福田) 5楼梅花厅



钱 堃

高通公司全球高级副总裁

演讲题目：《5G+AI构筑数字经济创新发展新动能》

尊敬的各位领导、各位嘉宾：

大家下午好！

感谢主办方的邀请，很高兴能够和大家在此交流和分享。今天会议的主题是“新时代、新技术、新经济”。在高通看来，我们正身处一个充满数字化变革和机遇的新时代。新技术，特别是5G和人工智能（AI），正在深刻改变着我们的日常生活，同时也在塑造一个新经济的未来。

在这一进程中，数字化转型是最为深刻的发展趋势之一。这场变革不仅仅是企业的一次技术性革新，更是对传统工作方式、商业模式和社会发展的重新定义。在数字化浪潮中，关键的数字技术正在向边缘侧推动数字化转型。从无线连接到终端侧AI，从高性能、低功耗计算，到传感器的应用，每一项技术都在发挥着重要的作用，而这些技术的融合，也将释放出更为强大的潜能，推动新一轮经济增长。根据IDC的最新预测，到2027年，全球数字化转型（DX）的支出将达到近3.9万亿美元[Worldwide Digital Transformation Spending Forecast to Continue Its Double-Digit Growth Trajectory, According to IDC Spending Guide]。

在过去几年里，我们见证了生成式AI的蓬勃发展。我们知道，今年非常火的ChatGPT，仅用了两个月时间就实现了月活用户数破亿，是有史以来下载量增长最快的应用。目前，国内的AI大模型也迅速崛起。据预测，到2030年，中国人工智能核心产业规模将超过1万亿元，带动相关产业规模超过10万亿元[《人民日报》：推动新一代人工智能创新发展]。

随着5G推动千亿级智能网联终端规模化扩展，我们也看到了一个明确的AI的发展趋势——要实现AI人人可享、人人可用，需要有个前提，那就是生成式AI在手机等终端上也能运行。当前，AI在云端快速演进，也在终端侧迅速发展，终端侧 AI 和云端 AI 协同工

作，我们称之为混合AI。在混合AI架构中，云端AI依赖于终端的运算能力，在终端侧搭建一个运算平台，从而为云端提供更加相关的数据集。也就是说，AI处理的重心将会从云端向边缘侧迁移。计算技术的发展历程也表明，计算能力是逐渐从中央服务器向PC、智能手机等终端设备扩展的，最终在边缘终端得以大规模应用。如今，智能手机成为数量最庞大的计算平台，也印证了算力逐渐向终端转移的趋势。因此，终端侧AI对于AI的规模化扩展至关重要。

终端侧生成式AI对于打造强大、快速、个性化、高效、安全和高度优化的体验都具有优势。我们触手可及的智能终端，更了解用户的实际需求，从而为云端提供更加精准的信息。

无处不在的终端侧生成式AI，正在变革用户与终端的互动方式。人们现在已经习惯了以应用程序（APP）为核心的用户体验，然而，当AI无时无刻地存在于我们身边的终端设备上，并且持续运行时，人机交互将更为自然、个性化，同时具备直观性和对话式的特点。因此，终端设备不再是简单的工具，而是成为具有智能和创造性的伙伴。这一变革不仅仅局限于智能手机，还将在个人电脑、汽车等多种智能终端上得以体现，从而为智能终端产业带来前所未有的发展机遇，激发更优的“数字生产力”，为数字经济的创新发展注入新的活力。

以个人电脑为例，智能和连接正在变革这一设备。终端侧智能有助于降低数据中心成本，保证数据安全。由此，我们相信，下一代个人电脑将进入一个崭新的AI PC时代，这一时代的AI PC以智能、联网、高性能、高效、多媒体和安全为特点，为用户带来基于情境的个性化体验，提升生产力，加速内容创作，并在沉浸式娱乐和定制化学习方面带来全新的数字化体验，推动智能终端产业的提质升级和创新发展。

两周前，高通推出了全新的骁龙平台，专为各类生成式AI终端和应用而设计。其中包括面向PC的骁龙X Elite平台，可以本地运行130亿参数的AI大模型；以及高通首个专为生成式AI应用设计的第三代骁龙8移动平台，它可以支持100亿参数的AI端侧大模型。骁龙平台正在引领终端迈向AI的新纪元，由骁龙赋能的生成式AI体验将无处不在。在过去近30年里，高通一直与中国伙伴紧密合作。截止目前，高通的旗舰移动平台全球首发中，已经有一半以上来自中国手机厂商。第三代骁龙8处理器有潜力再次激活智能手机市场，创造一个基于AI的新的升级周期，这将为中国合作伙伴积极拓展旗舰机、高端机市场以及海外市场，带来崭新的机遇。

终端侧生成式AI还将为各行各业提供更加智能、高效的解决方案，为千行百业赋能。工业场景将受益于连接和智能的融合。5G和AI将支持更灵活、更高效的工厂运行。通过机器学习和生成式AI提供关键功能，而高性能的5G网络，能够提供高可靠性、低时延、大容量，以及可扩展和安全性。技术的融合发展，将不仅提升生产效率，还将推动工业领域迈向智能化和可持续发展的新阶段。

高通正积极携手产业伙伴，共同推动工业互联网领域的创新发展。去年，高通联合中国工业互联网研究院、中国电信、移远通信等合作伙伴，在通力电梯江苏昆山工业园开展5G全连接工厂项目，针对通力电梯工厂的需求，打造了基于高通解决方案的5G技术专网组网。5G技术解决方案帮助企业解决了效率、成本、安全性等方面的痛点。目前，“5G全连接工厂”项目已取得积极实践成效，基于5G传输技术，实现了多个工业互联网应用，这一项目也在2023年服贸会上被评为“科技创新服务示范案例”。

在高通看来，随着生成式AI进入终端侧，并和云端通用大模型中的生成式AI相结合，这将会为零售、安全、能源和公用事业、供应链、资产管理等领域带来智能化发展的新机遇，通过5G无线连接和生成式AI的具体应用，实时数据分析、供应链效率、智能化高可靠性控制、基础架构优化等应用场景将得以实现，进而促进数字化转型。

与此同时，先进的计算与连接技术也成为汽车产业变革的核心，智能网联技术、软件定义汽车等，将颠覆几乎所有的驾乘体验和行业服务。例如，先进的ADAS将支持更智能的导航；具有情境感知的交互式AI助手，将为用户打造全新的生活空间，提供个性化服务以及交互功能。高通非常看好智能网联汽车行业的发展前景，近年来也致力于将我们在5G、AI领域的技术积累提供给汽车厂商等生态合作伙伴，共同打造智能化的汽车用户体验。自2021年起，骁龙数字底盘支持40多个中国汽车品牌推出了超过100款车型。

如今，我们正在迈向5G Advanced，即新一轮的5G创新，这将为千行百业的数字化转型带来新动能。5G商用四年多来，中国已建成全球规模最大、技术领先的5G网络，终端产品日益丰富，5G应用案例数超9.4万个，已融入67个国民经济大类。我们注意到，在最新出台的未来三年5G应用发展政策中，以推动5G应用规模化，赋能国民经济各行业数字化、智能化、绿色化转型为主要方向，以推动5G与人工智能、云计算等多种技术融合，加快5G Advanced技术演进为发展重点。

5G Advanced正在引领新一轮5G创新浪潮。在现有5G技术的基础上，5G-Advanced将支持更多扩展特性，例如AI优化、面向较低复杂度的物联网终端和更多领域扩展的RedCap、增强的工业物联网、非地面网络等，这将使5G走进更广泛的行业和应用。作为5G研发、商用和实现规模化的重要推动力量，高通公司持续领先于行业进行投资，确保我们能够持续贡献关键的技术发明，推动5G标准不断演进，携手合作伙伴加速5G终端和应用的创新发展，并通过不懈创新为6G铺平道路。

作为全球科技创新的标杆城市，以及中国科技创新高地，深圳正成为推动下一次产业浪潮的重要力量。深圳的创新基因、开拓精神以及良好的营商环境，深深吸引着同样以创新为理念的高通公司。我们在深圳设有创新中心，配备了多个领先的实验室和客户工程团队，支持中国合作伙伴产品的测试和海外业务拓展。高通在中国的移动通信和智能终端客户，其中70%都来自深圳及珠三角地区。我们长期看好在深圳的创新发展。在5G、物联网、人工智能等创新领域，深圳乃至广东的企业，都具有很强的创新能力，这与高通公司的产品和解决方案高度契合。相信在5G和AI时代，高通和深圳企业在前沿技术领域将有更多深层次合作机会。

现在，我们站在数字经济创新发展的新起点，终端侧生成式AI的新时代已经到来。从移动连接、移动计算到其它创新技术，高通公司正处于推动数字化转型的多项关键技术的交汇点。我们深知创新并非一家公司的独有职责，唯有通过打造合伙关系和生态系统，集众人之智、百家所长，才能确保新技术所带来的创新势能造福所有人。期待与各位合作伙伴，共同创造一个由终端侧生成式AI赋能的数字经济新时代，携手迈向“智相联、万物生”的新经济未来。

谢谢大家！

(本文根据现场演讲速记整理)



朱虹

埃森哲全球副总裁、埃森哲大中华区主席

演讲题目：《重塑增长——中国企业数字化转型新征程》

各位领导、企业家同仁们，大家下午好！

感谢主办方邀请，我很高兴也很荣幸代表埃森哲参会并发言。

深圳是一座充满希望和创新活力的城市，也是粤港澳大湾区的核心引擎城市。埃森哲作为全球财富500强企业中唯一的综合性专业服务公司，早在上世纪八十年代，我们就紧随改革开放的步伐，进入了本土市场，并一直助力中国企业成长。为了进一步扎根本地市场、建立本土创新生态，2004年成立广州办公室，2014年成立深圳办公室。2019年，在大湾区蓬勃发展的浪潮中，埃森哲深圳全球创新研发中心，落户深圳湾生态科技园，聚焦人工智能领域的前沿应用开发。

在过去十年里，我们长期关注和服务于中国企业的转型和增长。早在2013年，我们就提出“商业将全面数字化”。2018年起，我们和国家工业信息安全发展研究中心合作，每年开展针对中国企业的数字化转型指数研究，持续追踪和评估数字化转型的成熟度和历程。

这个指数也是中国企业数字化转型历程的记录。2018至2019年，企业处在初步探索阶段，以局部、试点数字化项目为主，更多聚焦于短期目标；2020年疫情突袭，企业迅速“上线”自救，但也凸显出数字化核心能力不足的“隐性缺陷”，研发、供应链、组织管控暴露了较明显的短板；2021年进入分水岭，领军企业的数字化进程加速，数字优势持续扩大，转化成更显著的财务优势。去年，面对波动和不确定，企业对数字化的部署越来越审慎和务实，数字化转型的重点也在动态调整。

一路走来，我们看到，埃森哲在过去几年间提出的观点，包括“数字化转型是企业一把手工程”、“关注颠覆式创新和增长”、“数字化转型必须坚持长期主义”等等，现在都已成为企业的共识。

当前，全球经济大环境正经历复杂深刻的变化。大家普遍觉得压力无处不在，留给企业的窗口期更短、应对的挑战却更多。

这也是今年我们的指数报告重点所在。我们看到，一方面，经济增速趋缓、地缘博弈加剧、供应链区域化、数字主权和网络安全等诸多挑战；另一方面，数字技术创新一日千里，以生成式人工智能和新能源为代表的新业态、新模式方兴未艾。这些变化共同促使企业加速推进转型，同时也给企业打开了更广阔的领域。

在新的变化和挑战下，数字化转型进入了一个全新的阶段：企业需要重新审视转型的愿景与战略；通盘考量并最大化发挥技术的价值；化多元挑战为多方价值，从更加广泛且深入的维度对企业进行重塑。加速转型是当下企业对抗风险、稳定经营、维持增长的必由之路。埃森哲称这种加速转型为“企业全面重塑”。在今年连续第六期的指数研究中，我们针对新变化，对企业数字化转型指数框架进行了升级，把研究的重点聚焦在企业全面重塑。

企业全面重塑是一种企业整体性的战略，为企业设定竞争新前沿。这个战略依托于强大的数字核心能力，助力企业优化运营、加速增长。什么概念呢？企业不仅要关注转型带来的业务创新和财务绩效，更需要有全局性的视角——从战略、人才、数据、客户服务、技术、供应链、营销，等等多个维度，构建一个全视角和全局性思维。企业全面重塑战略所考察的价值落点也不再局限于财务和业绩维度，而是致力于实现企业在360°全方位的价值。

今年的指数调研显示，有2%的中国企业已经开启了全面重塑战略，我们称之为“重塑者”。他们有一些共性：不满足于成为今天行业内的“尖子生”，而是敢于开拓未来竞争的新前沿；他们普遍具备强大的数字核心能力，通过技术创新，真正打破职能和部门间壁垒，实现从运营到业务的全面拉通；此外，重塑者不仅关注财务和业绩指标，更具有全视角的价值思维。

我们认为，企业要想推进全面重塑，需要着力夯实五大关键能力，它们是：开创竞争新前沿、全局性拉通、打造数字核心、融入可持续、释放人才力量。

再启新程，中国企业可以以五大关键能力的建设为发力点，重新校准企业转型的战略与目标，以全局视角推动企业级协同和协作，凭借数字核心能力实现业务敏捷和技术韧性，强化可持续创新业务，构建面向未来的企业文化和人才队伍。

在当下和可预见的未来，变化将成为唯一的常量。我们需要习惯变化，不驻足、不观望，需要于不确定中找准确定性，果敢前行。

埃森哲相信，未来十年是企业“全面重塑”时代。建立并践行企业全面重塑将成为每一家企业的战略选择。放眼量，智者识变、勇者应变、强者求变。在中国企业向世界一流企业坚定迈进的征程上，埃森哲愿一路同行、守望助力。

谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



柯曼

SAP全球高级副总裁、SAP全球研发网络总裁

演讲题目：《人工智能，智启未来》

尊敬的各位领导，女士们，先生们，大家下午好！

我非常荣幸受邀来参加第25届高交会，其实已经是我第6次来参加高新技术论坛会议了，今天我非常荣幸可以在此为大家分享我的一些思路 and 想法。刚刚朱总和钱总都讲到了一个很重要的点，就是硬件和软件方面的一些新的机遇以及数字化经济、数字化转型对于许多不同产业之间的一些影响，今天我想要聊的是一些创新方面的思路，人工智能(AI)到底能够给我们带来怎样的变化，以及在过去和可见的未来，AI的历史和变化。

其实人类一直以来都是非常具有创新性的，我们可以看到不论是个人还是团体，整个人类社会一直都在不断地进行着创新。科学技术一直伴随人类社会不断发展但是数字技术其实是到上个世纪中叶出现，所以数字转型这个话题，我们有很多可以探讨的，而(AI)的时候，其实这个东西是我们可以看到的虽小但是非常重要的一个方面。

AI浪潮再次袭来，但是其实它并不是随着ChatGPT的出现而诞生，其实AI早已渗透进我们日常生活工作生产中的各个方面。但是有趣的是，一旦AI开始在一些场景中成功应用，我们会不再称之为AI了。无论是淘宝的猜你喜欢，或者在亚马逊平台上购物等等，很多智能化、自动化的应用，我们都忽略了AI的因素，我想也许在未来，我们看到了自动驾驶汽车也不再会叫它AI这个东西，我们只是太习惯了。

其实AI在我们生活中是存在于方方面面的，刚刚钱总也给我们介绍了大量的例子，也就是我们可以看到无论是数字的算法，还是AI的一些具体的实践，具体的应用，不论是机器制造、金融、教育、医疗领域、农业，包括我们可以看到的很多大量的商业方面的程序，其实都是会受到AI的影响，我们其实非常需要了解的就是到底是什么样的情况让我们目前的商业彻底被颠覆。我们可以看到，在

未来我们可能有大量的，我们需要做好准备，因为有大量的产业都会受到AI的影响。我们可以看到未来的投资方向到底是什么，我们应该在哪儿产业和行业当中把我们的技术真真正正的提升起来，以及整个行业，包括政府需要在那各方面需要做出相应的努力和重视，这些都是很重要的。我们看到有七成的组织计划在2023年推出关于AI的具体培训计划，可以让员工使用到生成式AI的工具。还有很多其他数据来佐证AI在商业应用中的广阔前景。

SAP公司同样非常重视产品的创新和研发投入。SAP公司成立于1972年，在过去的51年当中，我们从一个只有5位工程师的公司成长为仅仅研发就有47000多人的一个庞大组织。从1972年开始，我们一直不断向客户进行创新的产品交付，而后面到了第二个时间段来说，就是1980年代开始，我们已经有实时的标准软件。从1990年开始，我们就有了客户端的服务器框架和服务其架构，像我们这样的企业来说，我们必须要与与时俱进，我们必须要看数字网络和智能给我们带来的新的变化。

我们必须要看生成式AI就是商业的颠覆性的转变，它可以改变企业的运行方式，决策制定的方式以及流程的优化方式，为了完成以上任务我们需要将生成式AI置于商业背景当中。SAP积极将AI广泛预置在我们的产品当中，并将向客户交付有相关性的、可信赖的，负责任的AI作为我们的重要战略。。谈到可信赖的AI，举个例子，其实我们有的时候看到Chat GPT它可能会给你生成一些非常快速的，而且看起来非常好的结果，但是它是真实的、正确的吗，这一点是我们需要考量的，所以我们需要具有批判性地看AI给我们生成的结果是什么样的，相关性、可靠、负责任的，这些特质都非常关键。

我们可以看到，AI它的能力是非常强的，可以在各种不同的智能层面，我们可以把它放到财务领域里面，让它帮我们进行纠错，我们可以放在人才管理方面，让它可以在人力资源匹配上帮到我们，可以更好地看到我们所拥有的人才是否是匹配企业文化的。其实不论是从营销、商务、供应链、采购、财务、销售等等各个方面，AI都是有非常大量广泛的用途，我们想要讨论的是所有的AI产品它们的产生都伴随着大量的风险，也有很多的挑战，当然它像一个黑盒子一样，我们没有办法看到它的里面到底有没有什么样的情况，但是其实对我来说，我认为有三种不同的风险领域，第一种风险就是社会风险，当然我们有失业的情况。刚刚张教授其实也有谈到，我们人类是非常害怕AI会逐渐地取代人类的工作，甚至是彻底的代替人类。但是我们也要去思考，AI其实也可以为我们创造新的就业岗位。对于AI这个话题，另外一个风险就是它产生一定的不平等性，而这种不确定性主要是在一些非常资源相对集中国家，他们可以支付得起AI的研发和使用，而相较而言，对于许多现在暂时相对落后国家，由于AI的研发和使用都需要大量的投资，这会对他们造成挑战。而这些国家所使用的数据也是过去的的数据，如果这些数据本质上来说有一定的偏差性的话，它就会产生相应的偏见，并造成相应的社会问题。

当然与此同时也会产生大量的信任问题，因为一旦我们没有办法去给它正确的纠错，它就会进一步的生成大量的误导性和虚假信息，而且可能会侵蚀到人类的技能和社交的互动能力。与此同时，安全也是一个非常重要的问题，AI也可能会生成一些可能会造成误解的信息，甚至是影响到人类社会安全的信息。我认为我们需要去明确的一点，就是AI它所带来的风险和挑战是我们需要去认真讨论的。AI的长期全面发展需要全球合力，需要全球的共同合作来更好地把AI的发展作为我们的发展重点。这一点其实很重要，我们可以想像得到，AI它的应用是非常广泛的，所以我们必须要去了解在AI运用方面，我们可以承受的风险到底有多大，以及我们怎么样能够进一步地让AI的自动化更好地发挥它的作用。因为这其中可能会出现大量的错误、偏差，甚至需要大量的时间、人力、精力去把这些东西进行更好的校对、校正。所以我认为我们必须要去理解，各个国家之间，尤其是政府之间必须要通力合作，积极对话。这也是为什么我非常看好刚刚在英国伦敦举办的首届AI安全峰会。在这届AI安全峰会上28个国家联合签署了一份声明，共同承诺了需要更好的把AI的风险进一步的进行控制，我也相信在控制了AI风险性后，AI有大量的机遇在等待着我们。

在Gartner最近公布的十大关于2024年顶级的战略技术趋势当中，我们可以看到，其中有3个和AI有强关联。所以我在未来AI充满各种发展的机遇。今天早上我也去高交会的各个展台上了解AI的发展。我看到了深圳大量的高新技术企业，他们都在发展着自己的技术、自己的产业，所以我认为我们需要把智能民主化，增强AI真真正正发展的努力。

AI的未来正在不断加速，而我希望我们能够更好地去拥抱未来，拥抱AI，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



邱运平

德意志银行（中国）有限公司行长、董事总经理

演讲题目：《银行业变革：人工智能与可持续发展的前景与实践》

尊敬的各位领导，各位嘉宾，媒体朋友们，大家下午好！

感谢主办方的邀请，很高兴借此机会与大家共同探讨人工智能技术在金融数字化创新领域的应用，以及可持续金融的发展与前景。我认为，这将是影响银行业新变革的两大主要因素。为了更清楚地表达以上观点，我将在今天的演讲中，结合德意志银行在上述两大领域的探索与理念，与大家分享和交流。

首先，我想和大家聊聊人工智能在银行业的应用。全球已全面进入数字化和智能化时代，作为金融领域重要组成部分的银行应不断提高数字化能力建设，通过高效转型重塑新金融业态，继而顺应趋势，提高长期竞争力。为了实现这一目标，利用新兴技术并积极寻找合适的合作伙伴，以有效部署先进技术是决定转型进程的关键所在。

基于以上因素，我认为，人工智能在银行业具有广泛应用场景，它将对金融产品、服务渠道、服务方式、风险管理、授信融资、投资决策等带来新一轮的变革。

具体到人工智能在金融行业的落地，我认为主要有以下三个方向：

第一，面向客户端的智能营销、智能投顾领域。通过客户画像，数据图谱，智能推荐以及结合GPT（生成式预训练模型）技术的机器人客服等技术，能够为金融机构带来更加高效精准的营销及推广服务从而带来直接的商业价值。

第二，应用于金融风险的控制及防范的人工智能技术。通过数据挖掘，算法模型，知识图谱等技术可以显著提升识别金融风险事件的准确率，同时有助于保护金融机构及客户的利益免受损失。

第三, 实现金融机构操作端业务流程的全流程自动化, 可视化。金融行业仍然存在大量信息录入复核, 传输, 纸质单据审核等模式化、重复性较高的工作, 通过结合机器人流程自动化(RPA), 流程挖掘, 自然语言处理(NLP)等技术实现全流程自动化, 可以有效降低人工成本, 弥合数据信息差解决系统孤岛。

从概念到实施, 德意志银行在中国现已成功落实以上三个方向的数字化转型与应用。

德意志银行在“现金管理2025全球战略”中明确提出, 在下一代产品设计中要融入拥抱客户生态链以及价值链的核心目标。因此我行在设计未来金融科技场景及产品时, 充分听取客户的意见, 采取从概念论证(POC)到商业落地两步走的策略, 将业务场景从银企通道延伸至客户的供应链, 从技术赋能向价值赋能转变, 整合资源, 融合发展, 打造银企双赢生态圈, 支持实体经济。

在实施过程中, 我们采用效果显著的探索切入点方式, 进行画像服务, 结合创新方式和产品, 避免在转型初始阶段对企业整体造成大规模变革冲击, 进而加强德意志银行在华客户数字创新服务, 深化与中国金融科技行业的合作。

为提升科技应用的效率与精细度, 我们还在业务中加大了对人工智能生成内容(AIGC)、自然语言处理(NLP)、光学字符识别(OCR)及机器人流程自动化(RPA)等人工智能技术的应用, 利用人工智能技术的创新金融解决方案, 取代大量繁杂的人力劳动, 从而提高业务运行效率, 提升客户体验。

2019年9月, 我们在中国成立了Blue Water蓝海金融科技实验室以及金融科技团队, 专职协助企业客户实现数字化转型目标以及金融科技赋能任务, 基于企业客户在财资转型过程中普遍缺乏专业的数字财资产品支持, 以及在可视性可控性可用性等方面有着共通的要求, 我们从银行角度出发从传统的以产品为中心转型为以客户为中心的产品设计思路, 以开放银行的数字化能力, 拥抱客户生态为两大抓手于今年初推出业内首创的DTS数字财资服务计划, 以及发布了多个数字财资工具包成功实现首批客户的商业化落地。

2023年, 凭借对机器人流程自动化(RPA)、人工智能(AI)和应用程序接(API)的创新应用, 德银中国协助默克开发的全自动化外币付款对帐流程在《今日资金管理》(Treasury Today)举办的亚当·斯密奖项评选中, 荣获“最佳创新科技解决方案”奖。

同样在今年, 我们向中国电建集团国际工程有限公司推出的多渠道银企对账工具获得2023年《财资》(TheAsset)杂志颁布的“中国最佳科技解决方案合作银行”称号。

除通过人工智能实现数字化转型以外, 可持续金融是我认为驱动银行业变革的另一大因素。

德银集团的全球目标是在2020年-2025年期间完成5000亿欧元的可持续金融业务, 换算到每年大约需要完成1000亿欧元的指标。近日德银集团也发布了初步《净零转型计划》以及企业贷款组合中三个新增碳密集型行业的净零转型路径。在原有石油和天然气、发电、轻型汽车、钢铁这四个行业的基础上, 继续新增煤矿业、水泥业和航运业这三个行业的净零目标。

在德银集团的支持下, 德银中国的可持续金融业务也实现了稳步发展。在中国, 企业银行部会定期与客户开展ESG战略对话, 为客户进行整体ESG风险评估, 协助他们进行业务转型战略路径的制定。同时德银中国也积极助力中国本地绿色经济发展, 不仅成为首批获选纳入中国人民银行碳减排支持工具金融机构范围的外资行之一。

中国是全球最重要的绿色金融市场之一。根据气候债券倡议组织(CBI)定义的绿债发行规模计, 2022中国以854亿美元的绿色债券发行规模引领全球。2023年9月举行的第十次中欧经贸高层对话也就绿色金融等新领域合作展开了积极且富有成效的讨论。

目前中欧共同认可的绿色投融资活动达72项。随着绿色金融的持续推广与发展, 中国可持续投融资对全球投资人的吸引力还将进一步提升。作为一家欧资背景的外资行, 我们一直参与其中, 积极推进中国与国际绿色金融标准的接轨与联动, 助力中国可持续金融市场的发展。

未来德银还将继续积极把握中国金融市场的新趋势, 在数字化创新及可持续金融业务上不断积累优势, 做出行业新探索, 同时我们也期待与大家进行更多的交流与合作。谢谢!

(本文根据现场演讲速记整理)



李琳

爱思唯尔全球高级副总裁、大中华区总裁

演讲题目：《新时代技术和经济创新发展的四大关键要素》

尊敬的各位领导，各位嘉宾，下午好。非常感谢组委会的邀请，代表爱思唯尔参加高交会论坛。

经过多年发展，高交会已成为中国高新技术领域对外开放的重要窗口，在推动高新技术成果产业化，以及促进国际经济技术交流与合作中，发挥着重要的作用。我谨代表爱思唯尔预祝本次高交会圆满成功。

刚才嘉宾们的发言非常精彩，从不同角度深入探讨了新技术和新经济的未来趋势。我希望就这个话题，谈谈与创新发展的四个关键要素，以及在爱思唯尔我们如何围绕这些要素，服务新时代的技术创新和经济发展。

首先请允许我对爱思唯尔做一个简要的介绍。爱思唯尔是全球领先的国际科技出版和信息服务机构，我们的使命是支持全世界的科研及医学工作者，推动科学进步，提升健康成果，造福人类社会。作为全球最有影响力的科学出版机构，爱思唯尔旗下拥有2800多种高质量的科技期刊，其中包括大家耳熟能详的《柳叶刀》和《细胞》。爱思唯尔的期刊涵盖全部科学领域，在70多个领域内排名全球第一。

爱思唯尔还是全球最有影响力的科学数据和信息分析机构。在优质的内容基础上，我们的平台积累了12亿条公开发表的科研数据，涵盖作者、机构、文献、专利、药品、基金以及政策等科研要素信息。因此我们可以通过30多种数字化和智能化的解决方案，提供卓越的数据洞察，支撑我们的用户在科研创新方面做出关键决策。我们为全球180多个国家和地区的两万五千多个机构客户提供服务。

在中国，爱思唯尔一直致力于服务科学研究和创新共同体，支持中国科技创新发展。我们在北京、上海、深圳设立了办公室，服务中国上千家学术、科研、医疗机构和企业。去年我们处理了来自70万名中国作者的科研成果投稿，和15万名中国同行评审专家合

作,聘用14000名来自中国的编辑,共同服务科技的创新发展和传播。

今天是11月15日。24年前的今天,中美两国签署了关于中国加入世界贸易组织的双边协议。两年后,中国正式入世,开启了深度参与经济全球化的进程。

过去的20年,也是中国融入全球科研网络实现科学技术突飞猛进的20年。我们欣喜地看到,中国的科研学术产出在数量和质量上都取得了明显的进步。中国的科研文献在的发表量2002年在6万篇左右,到2022年已经超过了100万篇,每年增幅达到15%。

在数量增加的同时,中国的科研质量也在稳步提高。学术界通常用FWCI,也就是归一化引文影响力作为近似值,来描述某个学者、某个机构、或者某个国家学术成果的高低,这个指标将全球的平均水平设定为1。我们看到,在2002年,中国的FWCI只有0.6,到2022年已经达到1.1,比全球平均水平高10%。

在规模和质量取得明显进步的同时,中国的整体科研布局也实现了很好的成长。这里是爱思唯尔数据库里特有的科技情报泡泡图。圆圈的一周依次排列了全部科学领域,包括物理、化学、工程、医学、经济等等等等。大圈中的一个一个小圈代表某个科学研究主题,比如说AI领域的卷积神经网络,或者新能源领域的钙钛矿。小圈圈的大小代表这个研究主题上科研产出的数量,而小圈圈的位置则代表了它的学科归属。靠近大圆边缘的小圈圈,代表这是一个单一学科的研究主题。靠近大圆圆心的小圈圈,代表这是一个跨学科、交叉学科的研究主题。

在我们的数据库里,聚类归纳了全球9万6千个研究主题。我们选取前1%主题来观察。能够看到,中国的科研已经几乎覆盖全面,在某些领域已经引领了全球的研究方向。例如中科院唐本忠院士领导的聚集诱导发光研究,已经开始领跑世界。这项研究在光电器件、化学传感和生物医疗等领域具有广阔的应用前景。

我们也能看到,中国在某些领域的研究规模还比较小,处于跟跑的位置。总体看,中国既有优势,也有很多不足的地方。所以,积极开展国际合作,互通有无,取长补短,将有利于中国的科技进步,也有助于全人类科学的发展。

面向下一个20年,我们相信,中国的科技和经济将更多依靠创新和效率的提高,实现高质量发展。因此,我们要把科学技术与产业问题实现更紧密的融合,以社会经济的实际需求为导向,引领基础科研和技术开发的发展方向。

这里举个例子。我们在今年做了一项研究,汇集了全球近3000名医护人员的对未来医疗健康的观点,并最终形成了一份《未来医生白皮书》的报告。其中一个发现是,目前全球11%的临床决策是由AI辅助完成的。

在医疗健康领域,每年因为不安全的医疗,死亡人数达到260万,远远超过全球道路交通事故造成的死亡。不安全的医疗包括误诊、用药错误、院内感染等等。AI的辅助功能,将更好的支持医生的临床诊疗决策和医疗管理,从而大幅减少不安全医疗造成的死亡。目前全球有将近一半的医生希望尽快广泛使用AI技术。有意思的是,我们发现中国的医生对AI有更热烈的期待。中国的医疗行业也更迫切需要技术的变革来提升医疗的可及性。

那么,在新时代下,技术和经济创新发展,需要哪些关键要素呢?我们通过长期观察科学研究和分析城市创新,得出了一些结论和假设。我们认为,加强基础研究,突出学科交叉和应用;吸引和发展人才;通过国际合作和产学研合作加强协同创新,及其建设新型科研信息数据基础设施是四个重要因素。

基础研究是重中之重,决定着一个国家科技和经济发展的程度、宽度和深度。基础研究是科技进步和经济发展的源动力,它通过探索新的科学领域和科技应用途径,为新技术、新发明提供理论支撑和指导。特别是交叉科学的发展,可以推动新技术在社会经济的方方面面得到广泛应用。

以AI为例。我们看到,在左边这个泡泡图里,全球前1%的热点研究主题,分布在几乎所有学科领域,既包括传统的数学、计算机、医学、神经科学和心理学等等,还包括工程、能源、环境,甚至包括商业、经济和艺术等等人文科学。

右边的图显示以ChatGPT为代表的生成式AI深度学习模型transformer。其中一个最核心的研究主题是注意力机制。我们看到,它是一个将计算机科学与神经科学和心理学紧密融合的研究方向,特别是在神经科学方面,有很多更细分的研究主题。可以说,没有在神经科学方面的最基础、最前沿的研究,可能就没有今天ChatGPT的横空出世。

反过来, AI的发展, 也有利于形成新的科学研究范式, 推动基础研究实现质的飞跃。AI for Science作为一种新的科学研究范式已开始在学术界达成基本共识。AI for Science是极具交叉学科属性的方向, AI不仅提供新技术、新研究手段提升科研的效率, 还能够帮助科研群体间、产业链上中下游进行高效、直接和全面的沟通和交流。

第二个核心要素是人才的发展。

我们曾经对全球20个主要创新城市做过对比研究, 其中包括我国的北京、上海、深圳和香港, 也有波士顿、纽约、旧金山、东京、巴黎和莫斯科这些科技经济发达的城市。我们发现, 一个城市的科技发展水平, 与科技人才的数量和增长, 呈现完美的正相关关系。比如我们看到深圳以高达30%的人才增长速度, 位于20个城市之首。这也能从某些方面解释了, 为什么深圳的科技创新进展亮眼。

人才的涌入, 为一个城市的科技创新注入了源源不断的增量。但是同时, 存量人才的不断流动, 也能为城市创造新的活力。我们做过另外一项研究, 考察全球AI人才的变动趋势。

大家请看左下角的图。我们发现, 中国、欧洲和美国呈现出非常不同的特点。美国的AI人才处于一种高度流动的状态中, 跨机构、跨行业、甚至跨国境。右下角的图显示了美国AI人才的流动特点。我们看到, 人员流动的主流是从美国的学术界流向产业界, 反向流动也占了相当大的比例。同国外学术界和产业界的双向流动也非常频繁。

所以, 我们有个未经验证的假设: 人才的频繁流动, 带来了更多的沟通、交流和合作的机会, 为技术的创新发展提供了土壤。

说到合作, 这也是创新发展的另一个关键要素。我们考察了全球在AI领域开展合作的情况。左边的图显示, 各国在产学合作方面有着比较大的差异。在美国的AI科研里, 有10%是产学合作的成果, 英国、法国的比例也比较高。我国的比例在4%左右。

为什么要强调产学合作? 这似乎是一个大家公认的常识。但是我们可以用定量的方法来进行描述。通过刚才提到过的FWCI, 做为近似值来衡量一项科学研究的水平。我们看到, 产学合作科研成果的FWCI, 就是上面这条橙色的线, 要远远高于非产学合作, 也就是下面那条灰色的线。中间的表格列举了中美两国在AI研究方面的科研产出情况。中国的研究主体以高校为主。在AI领域开展研究最多的企业是华为, 而在美国, 在前十名机构里, 有IBM、微软和谷歌这样的高科技企业, 与高校一同引领着AI研究。

所以, 我们认为, 加强产学合作、加强国际合作, 是创新发展的一项重要要素。

最后, 我们需要发挥科技数据要素的力量, 通过建立新型的科学基础设施, 把散落在各处的科学数据整合起来, 把数据变成信息, 把信息变成知识, 最终把知识变成智慧(wisdom), 用来加速科学发现和技术进步在社会生活中的应用。

这将是一个新型科学研究和科技创新范式下的操作系统。这个系统可以实时抓取基础科研和技术开发过程中的各种数据, 包括文献、专利、临床试验和技术研发过程产生的这些“硬”的科学数据, 以及关于科研学者、组织机构、基金资助、科研设备这些“软”的科学管理数据。这个系统同时可以对外输出各种实际应用, 其中包括描述型的应用, 比如说目前全球某个技术领域的最新进展是什么; 预测型的应用, 比如说未来几年某个技术领域可能的演化路径是什么; 指导规划型的应用, 比如说应该在哪个方向加大研发强度, 就可能实现这个技术领域的重大突破。

我们相信这样一种新型的科研信息基础设施, 将带来科学发现、科技传播以及技术应用的变革。我们在爱思唯尔已经开始了这种尝试。我们为日本内阁府建设了一套数据整合系统, 服务政府全面科技评估和计划的需求。

爱思唯尔在产品和服务中使用人工智能和机器学习技术已有 20 多年的历史。通过结合行业专业知识、可信的内容、高质量的数据和生成式人工智能技术, 我们可以为客户提供更具创新性、更高效和更有效的解决方案。

例如在生命健康领域, 我们支持药物研发的整个流程, 从靶点选择、先导化合物筛选、临床研究, 到药物上市审批和上市后监管, 我们以海量数据为基础, 以AI支持计算驱动创新。

例如我们和包括阿斯利康在内的制药企业合作, 寻找和预测已知药物靶点和表观遗传学改造基因之间的关系。在小分子药物的早期发现阶段, 以AI为手段, 用数据科学驱动实验科学, 力争从源头规避临床前以及临床实验中存在的风险, 从而快速从十亿级分子中筛选出具有高活性、结构新颖的化合物。

当代科研人员在日常工作中面临着各种艰巨挑战和复杂问题。爱思唯尔也积极运用生成式AI技术，支持科研人员加速科学发现。基于Scopus这个世界规模最大的科技文摘和情报数据系统，爱思唯尔开发了Scopus AI。生成式人工智能和大型语言模型技术，和可信赖的内容进行结合，为科研人员提供简明且可信赖的研究主题摘要、并支持实现“进一步探索”、自然语言查询和“思维导图演示”等功能。科研人员可以直接用自然语言问答的形式来探索科研问题。最重要的一点是，这些所有的结论都是有经过同行评议的科技文献支持的，确保回答结果真实有效，并可以溯源，绝不会出现ChatGPT经常出现的幻觉现象。

下面给大家看一个1分钟的小视频，演示一下Scopus AI使用体验。

最后稍微总结一下。在新时代下，我们看到了很多新技术和新经济创新发展的机遇。作为全球最大的科技信息服务机构，爱思唯尔致力于将我们在科研和健康领域的专业知识、高质量可信赖的内容和数据，与人工智能技术相结合，形成以内容、数据、系统和专家网络为核心的解决方案，支持科技探索和发现。

我们在全球有非常好的实践经验。我们希望与中国的实际需求和问题相结合，与中国的广大科学研究和创新工作者携手共创，共同探索，支持新技术和新经济在下一个20年的持续创新发展。

谢谢！

(本文根据现场演讲速记整理)



方祥建

珠海格力电器股份有限公司副总裁兼首席质量官

演讲题目：《多元创新激发品牌动能 高质量发展助力美好生活》

尊敬的各位领导，各位与会代表，大家好！

前面几位嘉宾的分享都非常精彩，讲了很多关于科技创新的这些方法论，今天我的分享是以一个具体的公司格力电器为例，我们是怎么样进行科技的创新，怎么去研发高新技术的成果。

提到格力电器，大家往往想到空调，好空调格力造，实际上格力电器的产业板块已经从空调拓展到冰箱、洗衣机、小家电、智能装备、数控机床、机器人、新能源和储能等，主要的板块包括消费品和工业品两个领域，所以我们原来叫好空调格力造，现在叫好电器格力造，格力电器的经营业绩方面，历年来累计纳税超过1600亿，格力电器在科技路线上是坚持两个战略，一个是领先者战略，一个是自主创新战略，以专利为例，格力电器累计申请专利超过11万项，获得国际领先技术40项，在科研平台，在组织架构和人员保障上，我们有一个国家级重点实验室，152个研究所，1411个实验室，还有很多的国家级的设计中心等相关平台。

在格力电器的理念里面，我们对质量的追求是把质量当成企业和消费者的生命，好的技术必须有好的质量保障，格力电器也获得了中国质量奖，格力电器在科技创新，不只是产品技术在创新，质量管理技术也在创新，我们首创的质量技术创新循环D-CTFP上升为国家标准。格力电器也在积极履行社会责任，我们在质量创新的时候，在国家市场监督管理总局的组织下，把格力电器质量创新的模式形成一本书叫《追求完美，至臻至善》，现在已经出版，在京东上可以搜得到。格力电器通过科技创新，通过完美质量的追求，为每个产品的质量管理都进行保驾护航。

格力积极响应国家“双碳”战略，将清洁光伏和高效空调跨界融合推出“不用电费”的光伏空调，如今已经研发到了第三代，形成了集光伏、储能、空调及智慧管理多位一体的“光储空”零碳直流生态系统。格力“光储空”系统能实现光伏就地消纳、电力削峰填谷、系

统离网运行,降低空调碳排放85.7%,目前已服务全球35个国家12000多个工程项目。

下一个介绍的技术是格力的磁悬浮技术,格力自主研发制造磁悬浮压缩机,首个机组2017年已投入使用,磁悬浮技术实现了高速、无油、无机械摩擦稳定运行,提高效率,降低运行成本,单机头最大冷量做到1300冷吨,目前产品已在国内18个省市区广泛运用,并且出口越南、泰国、老挝等,累计服务了181个项目,国内外市场均反馈节能效果非常显著。磁悬浮技术,包括磁悬浮整机、压缩机、磁悬浮轴承及相关加工的数控机床全部实现了自主研发制造。

现在给大家介绍是格力分布式送风技术产品,它实现了“冷风不吹人,暖从脚下起”,既舒适又节能。大家使用空调,感觉不舒服的地方,往往是冷风吹在人身上,格力通过先进技术产品实现了“冷风不吹人”这个功能。还有格力热泵洗护机,不仅可以洗衣服,在潮湿的天气进行烘干,可以根据不同的面料衣服选择不同的烘干模式,37摄氏度体感烘干不伤衣。我们的格力热泵洗护机在家里可以实现干洗功能。

格力“晶弘”系列冰箱,搭载了-5°C细胞级凝鲜技术和-38°C超冻技术,有效防止肉类变色、变味,保留原始营养和口感,满足消费者对冷冻食材更高品质的存储需求。-5°C嫩冻凝鲜技术,指肉类在保鲜过程中仍然保持鲜嫩、水润的状态。与普通冷冻由外向内缓慢结冰的不同,这项科技通过对气流温度的精准控制,实现部分水分瞬时结冰在整个组织内形成细微的框架,从而得到更小更圆润的冰晶。肉类在搭载此技术的冰箱内,能够做到两周鲜如初,轻松一刀切。格力电器创新研发的-38°C超冻锁鲜技术,应用行业首创超宽频压缩机及制冷系统,实现了-38°C下的长期稳定可靠运行,提升冰箱冷冻保鲜品质,相比普通冷冻(-18°C),-38°C超冻能够减少冰晶对食材细胞的损伤,更能保留牛肉、金枪鱼等高端食材的营养。

不光是好空调格力造,我们的先进冰箱也是好冰箱格力造。

格力小猎手净化器,采用CKER病毒净化系统2.0,通过杀-滤-消三步,能够有效杀灭空气中的相关病毒和细菌,病毒杀灭率高达99.99%,细菌杀灭率高达99.9%。

格力深耕技术,在一些特种产品领域,我们以消费者需求为导向进行科技创新。比如矿井空调,为了保证高温的深井掘进、采煤工作面降温除湿效果的目标,格力“深部矿井热害治理新型制冷成套设备关键技术及应用”项目,攻克了矿井局部降温设备制冷除湿效果差、新风与水资源消耗大、乏风换热效果差、压缩机工况运行范围窄等难题耗研究,成功研制了相应的产品。2023年“深部矿井热害治理新型制冷成套设备关键技术及应用”经专家组鉴定达到“国际领先”的水平。

同时以卡塔尔世界杯为例,格力的多个型号中央空调也在大量使用。格力空调不但是家用空调,在中央空调领域也是在快速高速的发展,通过先进技术的支撑,保证它的持续稳步稳健的发展。

格力电器早在2009年就开始布局冷冻冷藏市场,在2017年正式确定大力发展冷冻冷藏产业的战略定位。目前,格力商用冷冻冷藏设备广泛服务于20多个行业,已从原有单一冷库制冷设备,拓展至预制菜加工、零售终端、冷链运输、生物医疗等领域,实现了从田间地头到餐桌的全冷链流程覆盖。研发出智能热氟化霜技术,实现冷库制冷设备运行更节能,温度控制更精准。在冷库冷链里面还有一个是荔枝保鲜技术问题,是荔枝产业的急需解决问题。接到反馈后,格力仅用40天就攻克荔枝保鲜相关核心技术并实现产品顺利下线,该产品具备压差预冷、无水雾加湿、除菌、精准控温等功能,实测荔枝仓储21天后好果率达99.8%,首套装备6月初已发至全国“荔枝之乡”茂名高州使用。

格力电器不但是好空调格力造,我们在全系列的产品都用自主创新的先进技术体系以及追求完美的产品质量管理体系做支撑,实现了好电器格力造,欢迎中国和全世界的朋友们都用格力的产品,也希望大家到格力电器来参观交流,谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



张军扩

第十四届全国政协提案委副主任、中国发展研究基金会理事长、国务院发展研究中心原副主任

演讲题目：《改革创新推动高质量发展》

大家好，很高兴应邀参加“中国高新技术论坛”。这次论坛以“激发创新活力，提升发展质量”为主题，很有意义。党的20大报告指出，高质量发展是全面建设社会主义现代化国家所面临的首要任务，而改革是推动高质量发展的关键举措，创新是引领高质量发展的第一动力，改革创新在国家现代化全局中具有核心地位。下面，我围绕改革创新推动高质量发展这个主题谈两点看法，不当之处敬请批评指正。

一、在更高起点上着力推进改革创新，是推动实现经济高质量发展根本保障

从国际范围来看，目前我国仍然属于追赶型经济体，仍然处在追赶型增长阶段。国际经验表明，对于后发追赶型增长而言，在达到中等收入水平之后，能否实现发展方式由依靠后发优势和要素投入推动的高速增长，转向依靠创新和效率提升的高质量增长，是能否顺利进入高收入国家的关键。问题在于，相对于依靠增加投入的高速增长而言，依靠创新的高质量增长对体制环境的要求更高，而受各种经济和非经济因素的影响，这种体制环境的转变和构建并非易事。正因为如此，二战以后依靠后发优势进入中等收入的国家比比皆是，而真正进入高收入的经济体却寥寥无几，其原因正在于此。许多国家在达到中等收入阶段之后，由于不能成功建立起适应创新发展的体制环境，不能实现高质量发展，从而致使发展受阻，陷入所谓的“中等收入陷阱”。从这个意义上说，能否通过在更高起点上推进改革，扩大开放，建立起有效的支撑创新发展的体制环境，的确关乎一个国家现代化的成败。

在更高起点上推进改革创新，也是充分发挥我国独特优势、释放增长潜力的必然要求。无论从后发追赶型现代化一般规律来看，还是从我国所具有的独特优势条件来看，当前及今后一个时期，我国仍然具有巨大的增长潜力。一方面，尽管我国经济总量已经不小，但从人均水平来看，与发达国家的差距还是巨大的，我国仍然处在追赶型增长阶段，后发优势依然是存在的。尤其是，与其他发展中国家相比，我国又具有诸多独特的优势条件，也可以说具有诸多独特的比较优势。比如完善的基础设施体系、完整的产业体

系、不断增强的科技能力,等等。即使是拿劳动力因素来讲,在普通劳动者失去成本优势的情况下,我国又具有高素质劳动者规模庞大而成本相对较低的优势。这从一方面看构成了较大的就业压力,但从另一方面看,无疑将会为创新发展、产业升级提供强有力的人力资源支撑。

在更高起点上推进改革创新,也是我们应对国内外各种风险挑战的关键举措和有效途径。在过去的两三年里,我国经济动静交替,不仅增长速度跌宕起伏,低于长期潜在增长率,而且房地产、金融、财政等领域风险点显著增多。加之世界经济普遍低迷,外需增长乏力。应对风险挑战最有效的办法,或者说最佳选择,就是保持战略定力,埋头做好自己的事情。只要我们坚定不移深化改革,扩大开放,促进创新,不断优化营商环境和发展环境,就不仅能够充分释放我国巨大的发展潜力,也一定能够化危为机,并在未来的全球竞争中立于不败之地。

二、在更高起点上推进改革创新,要紧紧围绕高质量发展要求,突出重点问题,回应社会关切,力求取得实效

从现阶段的情况来看,我感到以改革创新推动高质量发展,以下三个方面是最为重要的。

一是要切实把促进民营经济发展壮大的各项要求落到实处。民营经济发展问题,不仅是涉及我国基本经济制度的重大方针问题,也是深刻影响我国创新活力和高质量发展的重大问题。近年来,民营经济发展环境和发展信心受到多重因素影响,党中央对改善民营经济发展环境、提振民营企业信心高度重视。今年7月,党中央国务院专门发布了《关于促进民营经济发展壮大的意见》,我感到这个意见非常重要,近年来困扰民营经济发展的一些重要问题,可以说基本上都涉及到了,而且提出了明确的要求。下一步的关键,就是要把文件提出的各项要求真正落实,让企业真正见到实效。一是要抓紧出台细化、具体化的政策措施,使其具有可操作性、可检验性。二是要进一步完善相关救济机制,及时解决企业反映的问题和诉求,让企业真正看到变化。另外,要进一步明确在国家现代化和民族伟大复兴大业中民营经济的地位和作用,为民营经济长期健康发展奠定良好的思想理论基础和社会氛围。

二是要进一步优化支撑和促进创新发展的环境和生态。创新不仅是科技创新,而是一个包含文化、理念、制度等在内的社会系统工程。为此,必须下大力气着力改革我国的教育、科研和人才管理体制,着力营造与新时期创新发展需求相适应的创新生态和环境。创新的竞争说到底也是人才的竞争,如何加快营造良好的在全球范围内具有竞争力的吸引人才的社会和文化环境,显得尤为紧迫和重要。为此,要着力创造能够吸引全球优秀人才来从事科研教育工作或能够充分为我所用的良好环境。只有我们的创新环境创新生态更加优惠,更有吸引力,才能最终在科技创新中获得竞争优势。

第三,要以更加主动的姿态努力扩大对外开放,在保障安全的前提下加强开放创新。“开放则兴,封闭则衰”,这是世界的经验,更是我国的经验。十一届三中全会以来,我们一手抓改革,一手抓开放,在中华大地上谱写了一首改革与开放相辅相成、相互促进的绚丽篇章。面向未来,党中央一直强调,“中国的大门只会越开越大”。长期来看,我们必须加大在关键核心技术方面的自主创新力度。但自主创新绝不等于关起门来搞创新,而是以我为主的充分吸收和利用国际资源的开放创新。我们应该主动推进开放创新,在内外互动、合作共赢中形成良性循环的创新发展新格局。

我的发言就到这里,谢谢各位。

(本文根据现场演讲速记整理)



张晓晶

中国社会科学院金融研究所所长、国家金融与发展实验室主任

演讲题目：《做好科技金融这篇大文章》

尊敬的各位领导、各位嘉宾，女士们、先生们，大家下午好！

非常高兴参加这样的高端盛会，今天想给大家分享的题目是：做好科技金融这篇大文章。这是刚刚结束的中央金融工作会议提出来的。本次会议首次提出加快建设金融强国。金融强国包含很多内容，其中重要的一条是金融怎么样去更好地服务实体经济。而金融更好服务实体经济里面第一条就是科技金融，即金融能够支持科技的高水平自立自强。如何做好科技金融这篇大文章？这次中央金融工作会议强调，要把更多的金融资源用于科技创新，先进制造，推动创新驱动战略；加强对新科技、新赛道、新市场金融支持，加快培育新动能、新优势，等等。

中央金融工作会提出要做好“五篇大文章”。科技金融为什么摆在第一位？原因恐怕在于：就其他方面特别是普惠金融、绿色金融、数字金融而言，中国在上应该是做得非常好的，很多方面是全球领先的；而科技金融则是较大的短板。

那么深圳在这方面做得怎么样？在过去的很多年，深圳在科技创新方面走在前列，这是有目共睹的；深圳其实在金融支持科技创新方面也是可圈可点。特别是10月8号深圳出台《关于金融支持科技创新的实施意见》，为做好科技金融这篇大文章开了个好头。

接下来我想谈一点关于金融支持科创或者说科技金融的一些理论思考。

第一，风险和不确定性是连接金融与科创的“桥梁”。

对科技创新而言，最大的问题是如何应对创新所面临的风险和不确定性、如何跨越“死亡之谷”；而对金融体系而言，其最基本也最重要的功能是风险识别、风险定价与风险配置。科技创新所面临的风险和不确定性需要金融制度来帮助化解。因此，风险和不确定性，使得金融与科技创新产生了天然的联系，也为金融支持科技创新提供了完美的理由。那么，什么样的金融体系才能更好地支持

科技创新呢？一个金融体系，其在风险识别、风险定价与风险配置方面具有优势，那么，其在支持科技创新方面也必将占优。

第二，中国金融支持科创的“阿喀琉斯之踵”。

就中国而言，金融在支持科技创新方面面临一些“软肋”。而风险识别能力不足、风险定价与风险配置方面的功能障碍，恰恰是中国金融体系的“阿喀琉斯之踵”，这也成为金融对科技创新支持不足的根本原因。

为什么这么说？因为我国是“四位一体”的赶超模式，即：国有企业的“结构性优势”、地方政府的发展责任与软预算约束、金融机构的体制性偏好及中央政府的最后兜底。这一模式说明：金融资源的风险定价与合理配置并非主要由市场决定，而在很大程度上受到政府干预的影响，从而导致风险定价扭曲和金融资源配置不当。一些部门获得大量信贷资金，却未能承担相应风险——这是由隐性担保、刚性兑付及“大而不能倒”所致。这一模式的结果就使得金融（信贷）资源更多流向公共部门，导致公共部门的债务集聚。事实上，资本市场也受到“四位一体”模式影响。

对于这一问题，我们要进行反思，要让市场在资源配置中发挥决定性作用。

第三，金融支持科创需要来一场“思想启蒙”。

传统思维对于一件事物的评价往往是依据“过去”，即现在是所有过去（历史）累积的结果。因此，资本价值被认为是过去收益的静态总和。而现代金融思维则强调，“如果没有任何对未来收入的预期，或者至少对其有所预期，那么就不可能有资本价值，与预期收入无关的资本价值是不可能存在的”。现在经济不过是未来的资本化。资本价值取决于未来预期而不是过去业绩，这是真正的金融认识论上的革命和思想启蒙。也正是因为这一革命，我们才找到了金融支持科技创新的理论基础，因为当下金融支持科技创新以及一系列其他创新，必然包含着对科技创新未来的“预期”。

从历史角度、从“曾经拥有”角度来看，对于科创企业的要求往往比较苛刻，比如银行需要抵押、上市门槛包含营业收入、利润要求以及行业平均市值或平均PE等，但真正的、颠覆性的科技创新企业可能没有历史，也没有可参照的同行。因此，要增强对科技创新企业评价标准的包容度。几页PPT（“轻资产”）可以获得融资，不能被当作笑话，因为这是基于未来预期而非过去业绩来投资的，应该认识到这种科创的新思维。

第四，金融支持科创需要把握科技创新规律。

金融支持科技创新，还要把握科技创新规律，理解“过犹不及”。在科技创新过程中，有时会出现资金不够或者投机等现象，“过犹不及”的产生是科技自身的规律。要特别强调科技创新转化为实际生产力的基本规律。经验表明，新技术的采用对生产率增长的影响存在期初低估、期末高估的现象，大体呈“J曲线”模式。

与传统工业企业不同，高科技行业通常具有研发投入大、研发周期长、研发风险高的特点，对具有“沉没性”“长期性”和“不确定性”的无形资产高度依赖。无形资产（如发明或软件）既可作为资本投入，参与生产，又是其他资产的产出品。因为无形资产往往难以衡量，与真实值相比，其会使得前期实际测量的产出较低、后期实际测量的投入较高，进而表现为前期生产率低估（如著名的“索洛悖论”）、后期生产率高估。

科技创新转化成生产力的“J曲线”效应，使得金融支持科创往往呈现“过犹不及”现象：在期初低估阶段是资金供给“不及”，出现研发投入不足；而在期末高估阶段则是资金供给“过剩”，产生泡沫。认识到了这一规律，在金融支持科创的机制安排上，就要着力平滑前期的投资不足与后期的投资过度，服务好科技创新的“全生命周期”。比如，前期政府应该介入，包括政府引导基金、种子基金、国家自然科学基金等，后期要适度监管，不能出现过量的投资潮涌、“一窝蜂”式的投资热潮。所以，我们要看清楚科技发展自身的规律。

第五，金融支持科技要容忍失败和健全容错机制。

金融支持科创，还要有一定的容错机制。真正的颠覆性创新，一定会面临失败，一个创新型社会是需要包容失败的。这个容错机制有微观与宏观两个层面。微观层面要允许投资失败。我国的企业特别是国企，容错机制相对较弱，民企稍好一些。宏观层面则要容忍波动。创新，尤其是技术创新，会带来投资潮涌或投资泡沫，而守住风险底线，并不意味着对风险“零容忍”。金融的波动实际上是金融发挥功能的重要实现形式，正如价格机制的作用也是价格围绕价值波动来实现是一样的。金融-产业-科技的良性循环也并不是

随时都能实现的。事实上，循环中间出现阻滞、波动反而是常态。所以，我们要容忍失败，社会、企业的宽容度都需要提高，监管包容性也要提高。

第六，金融支持科创要避免技术法则屈从于金融法则。

最后，非常重要的一点是，在金融支持科创的时候，我们往往更为关注科创是否具有足够多的金融支持，而较少关注过度的金融力量是否会改变科创方向。今天，当全球都在讨论人工智能、ChatGPT，我们就遇到了这样的问题。经济学家凡勃伦在上世纪初就提出：随着金融发展，生产和技术法则会局部屈从于金融法则。如果技术发展完全由市场或金融法则决定，就可能偏离社会最优目标，例如大量投资追逐后期治疗药物的研发，而不是前期预防性药物的研发；AI技术更多面向替代人工，而不是赋能或辅助人工。

我们讨论金融支持科技的时候，不要一味的只讲，科技需要金融，金融给力就行，还要考虑到金融力量驱动下的这个科技方面是否是向善的，是否是为全人类的福祉做出贡献的？如果是这样，金融才能支持，如果不是这样的，金融应该纠正它的方向，或者有外力来帮助金融调整其支持的方向。因此，政府、社会和科学共同体应一起进行干预和纠偏，加强国际合作，完善全球科技治理，引导科技向善，增进全人类福祉。显然，有效的金融治理也会在科技治理中发挥积极作用。

就讲到这里，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



主题对话

解码“专精特新”，是隐形冠军还是未来先锋？

对话主持人：高 飞 至顶科技CEO兼总编辑

对话嘉宾：

周平军 中国中小企业发展促进中心副主任

李 然 深圳烯湾科技有限公司首席技术官

张 园 深圳市普渡科技有限公司品牌传播及国际营销负责人

胡益民 烯旺新材料科技股份有限公司首席科学家、烯旺石墨烯研究院常务副院长

邹 维 深业资本（深圳）有限公司投资总监

谢利民 深圳福田新一代智慧运营服务有限公司总经理

高飞：我们在今天最后一个环节谈专精特新，和大会主题非常契合。今天的大会主题是“新时代、新技术、新经济”，这三个词和“专精特新”是紧密关联的。这个词大概诞生于10年前，当时大家可能还没有关注到，但是这十年之后，“专精特新”变得越来越热，越来越火，特别是去年被写入了政府工作报告之后，已经成为了一个产业热词、政策热词，甚至是招商热词。从新技术来说，很多“专精特新”企业都是新兴技术企业。最后一个新经济就更不用说了，“专精特新”企业不仅是招商的热门对象，它衍生出来的经济价值也非常高，以深圳为例，去年就出台了30多个政策来推动“专精特新”企业的发展。所以今天我们就邀请了6位“政产学研用”产业链上的专家来跟我们一起探讨：“专精特新”，是隐形冠军还是未来先锋。接下来就让我们请出6位专家和我们进行对话，掌声有请。

下面，我们就直接从提问开始。提到“专精特新”一共是四个字，它背后有没有一个共性的主题，也就是它的共同内涵？第二个问

题是，国家这几年为什么如此重视“专精特新”，把它作为中小型企业发展的一个有力推动的抓手？我想问一下周主任，为什么我们国家把“专精特新”看得这么重，成为中小企业发展的主要方向，请您给我们破题。

周平军：感谢主持人，今天很高兴有机会，就“专精特新”跟大家做一个交流。“专精特新”应该是我们国家中小企业发展的优秀代表，大家知道，我国中小企业有5000多万，但怎么样来促进中小企业高质量发展，我们就需要一批优秀的中小企业发挥引领示范和带动作用。经过这几年培育和发展，应该说成效比较显著。我们已经培育了大概1.2万个国家级“专精特新”小巨人企业，省级“专精特新”也有十万家，这批企业应该受到社会各界、国家各方面的高度重视，在目前这个阶段发挥其特殊的不可替代的重要作用。它首先是我们国家创新发展战略的一个重要的推动者，“专精特新”一个鲜明的底色就是创新力极强，而且这几年受到国内外环境的影响，在产业链、供应链方面，我们面临的一些挑战，在解决产业链、供应链关键环节，这一批“专精特新”发挥了强链、补链、固链的作用。我们国家这几年推进供给侧改革，供给侧改革很重要，要创造有效的供给来拉动有效的需求，这批企业某种程度上是代表着一种创新的市场需求。而且这批企业是新产业、新业态、新技术的突出代表，一个新产业的诞生推动着我国经济的优化、转化和升级。

另一方面，我们现在实行内外双循环的发展战略，更重要一点，我们在更高水平上要实现动态平衡，就是需要在内外循环节点上打通，这批企业也很好地发挥了作用。

所以我们看到这批企业，确实确实是新技术、新业态、新产业，在我们国家建立现代产业体系，促进我国新型工业化，甚至推进中国式现代化，是一批不可或缺的重要力量和生力军。

高飞：周主任简短的几句话特别凝练。我理解就是“专精特新”企业可能是中小企业，听起来它只是规模比较小而已，但是身上的担子一点不小，发挥的作用一点不小，外放效应是非常大的。

第二个问题有点难度。我和很多人交流过“专精特新”企业，他一听知道它大概是什么方向的，专业、精、创新等等，但是它一共有四个字，所以就想问问“专精特新”的企业，他们觉得背后哪个字最重要，哪个字最能代表专精特新的内涵，所以我就把这个问题问给一个“专精特新”企业，我问一下李总，在您眼中这几个字哪个字最重？

李然：对于我们这种材料企业来说，可能“新”才是我们发展的源动力。“新”其实在定义上来说它就是新颖化。我们是一家做碳纳米管的企业，它作为一种新型材料，如何将它导入到更多的应用里面去，让它真正发挥出最大的优势，让更多的企业能够体会到碳纳米管对于他们带来的产业革新、产业升级，这是我们的一个使命。因此我们公司在研发，在如何将碳纳米管进行产品化方面开发新技术，引入新工艺，从而开发新产品，这个是我们一直以来做的事情。

高飞：也就是说创新是使命，对于“专精特新”企业的核心是他们的产品和赛道是占据了一个新的领域，有别于其他既有供应商的角色是最重要的。这么看来，“专精特新”的最后一个字是最重要的一个字，前面是点缀，后面是点睛。

刚才李总也谈到了，“专精特新”企业要把技术用于产业的变革，这就涉及到很重要的一个问题，很多企业擅长创新，就是做技术，但是他可能不擅长做产业化、市场化，这是很多“专精特新”企业在早期的时候会面临的一个问题，接下来的问题想请胡总谈一谈，很多企业在做完创新的第一步，从0到1之后，怎么实现从1到10，从运营和发展的角度来看有没有一些经验可以分享？

胡益民：谢谢主持人，其实我们真的有一些感想。我们作为一家新材料的企业，做的是石墨烯的产业，做的是细分的方向。我理解首先需求要明确，我们做任何的创新都要能解决确实存在的需求，不管是国家大层面的需求，还是老百姓层面的各种需求，这是最重要的。

再一个，跟“专精特新”的特点也有关系，我们在把技术往产业转移的过程中会有很多此前没有预想到的问题，比如我们做石墨烯新材料的生产，从诺贝尔奖的光环下，也就是2010年的事情，到现在不过13年时间，我们把这个材料从实验室的成果到工厂里头能够生产出来，这十三年多的默默无闻，要能沉得住气，这很重要。需求很明确，我们知道诺奖的材料背后肯定会撬动起巨大的需求，肯定还有广阔的应用前景，但是我们也知道再好的东西一定是在工厂里面生产出来，不能停留在实验室阶段。所以，我们有需求，我们也知道需求在哪里，但是如果我们没有坚持下来，那可能今天就不是“专精特新”的企业了。

第二个，把技术在做产品应用的过程中，通常会经历很多不同的阶段，一个是实验室的技术成果，一个是产学研用的结合产品，这个特色很鲜明，这也是创新型企业共同要经历的阶段，但这个阶段真的很艰难，在我理解这几点都很重要。

当然，我们现在的创新氛围，大环境都很好，气氛也很好，但是全国1.2万家“专精特新”企业，其实从整个企业体量来讲是很小的部分，大部分创新可能是在途中，因为各种各样的原因都没有走到最终成功的一天，我们在做成果转化的过程中都有这个思想准备。

高飞：也就是说这事好像没有什么捷径，得问题导向，不能关起门来做研发，得有打持久战的心理准备才行。

胡益民：对，那是肯定的，首先我们一定要目标明确，在创新的路上，前面没有人带领，完全靠自己摸索，但是在茫茫宇宙中，总得有一个东西在指引我们。

高飞：只能是内心的，不是向外的。

胡益民：可能是企业家的战略眼光，也有可能是科学家的眼光，但是不管怎么说，都要有一个灯塔指引我们，要耐得住，还要有持续的投入。

高飞：您对“专精特新”四个字选哪个字？

胡益民：其实我认为“专精特新”四个字都很重要，缺一不可。

高飞：我接下来的问题问邹总，关于投资方向，很多“专精特新”企业是资本密集型、技术密集型企业。从投资角度而言，到底怎么衡量一家企业的价值？是看它的核心知识产权、还是后续的市场，还是都看？请您给我们一个投资的方向。

邹维：我是来自投资机构，我们主要做生物股权投资，也是“专精特新”企业的重要支持者。我们评估一些“专精特新”企业，包括核心知识产权，未来的前景，从我们实践的角度来看，主要还是看未来的一个前景，基于投资人对于这个产业的理解，包括未来的一个趋势的判断去做一个整体的分析和评判。实际上我们也接触到很多有知识产权的企业，特别是高校出来的，但是可能有一些知识产权存在落地比较难、后面的产业化、市场空间比较难打开的问题。所以我们还是看这个企业，一方面是未来的趋势，第二方面是整个团队配比情况，能不能进行产业落地，能不能进行大规模市场推广。可能有些行业比较特殊，像生物医药来说，可能这个产品只要有一个核心的疗效，就可以被称为“专精特新”企业，但是后面的大规模生产，包括一些市场推广，可以交给一些专业的人去帮他做这个事情，所以每个行业有不同的情况，对生物医药来说，就要看它的核心疗效，包括未来适应症的变化。最近大家讨论比较多的生物医药、减肥药、抗抑郁药等等，这就是市场未来前景的判断，现在生活水平提高了，我们需要减肥，需要精神愉悦，所以这个未来的市场空间非常有想象力，不仅仅是看一些论文。

高飞：我上周的朋友圈至少有三个人安利了减肥药，介绍效果，讲自己的经验，所以这个市场的空间和投资非常重要，要有一个核心技术把这个市场撬动起来。

下一个问题问谢总。我们今天在深圳，深圳有大量的“专精特新”企业，我想问一下，为什么湾区或者深圳这个区域能吸引这么多这样的企业，它背后的区域引擎是什么，您给我们解答一下。

谢利民：主持人的问题很宏观，我只能用微观的角度来回答宏观的问题。首先我介绍一下我们的园区，对我们这个载体有一个认知。我们是一个产业园，跟在座的嘉宾的主体性质不太一样。

我们承载着园区企业的发展和物理空间，从我们对于产业的理解，或者说从产业集群的理解来看，我把这个问题转化一下，到底深圳的优势和魅力在哪里，我觉得有几点。

第一个，我个人的理解是从整体的制度优势上，这一点是非常宏观的，而且直接决定了我们在市场，在产学研技术，在产业化的先导性的优势，因为有制度的灵活性，有制度的支撑，才能促进整个的深圳的信息化产业的发展，这一点比较关键。

第二，大家到过国内国外很多的城市，会发现深圳还有一个特质，就是搞钱。但是搞钱并不代表是负面或者是否定，更多的是说如何通过打造这种企业的核心竞争力，通过深圳的市场渠道，通过深圳与海外的链接，包括现在河套地区出来之后，包括和港澳这样的一个联动，如何把这样一个技术引进来，实现我们的技术优势，这样的天然优势可以促进企业的业务发展。最近我见过有一家企业刚刚把总部从北京搬到了深圳，我问他为什么要从北京搬到深圳？北京是政治中心，你有大量的政策，大量的资源。他说深圳的魅力在于生态链很完整，他是做智能硬件的企业，在华强北、宝安、福田、龙岗可以找到大量上下游的配套企业，包括一条龙的制造产业链条，都可以链接到。同时深圳的人才，经过几十年的发展，深圳聚集了大量的软硬件人才，尤其是硬科技的人才，通过这样一

个资源的整合和优势,可以极大地促进企业在研发端的投入,研发人才基础的研发端有一个很大的产出。所以综上,大家可以看到,深圳的魅力在于,按照波特的理论,无论是从政策、市场、人才、产业协同,当然深圳还有一个特色,就是服务,都具备了,因为这样一个天然的条件或者是后发的机制生成,可以促进企业的快速发展,所以越来越多的企业来到深圳,来到我们大湾区发展,我觉得这是它的核心根基。

高飞: 您的回答已经很宏观了,天时地利人和都占了。

最后一个问题就问到张总,第一轮的最后一个问题,我觉得也是最重要的问题,咱们的题目是隐形冠军还是未来先锋。最早有些人谈专精特新的时候会想到德国的概念——隐形冠军。我们接触了很多“专精特新”企业之后,发现他们其实不想当隐形的冠军,某种程度上也需要被产业所知道,在产业链和公众层面被认知才是未来先锋,我想问张总,对一个技术内核的公司而言,怎么把品牌和技术两件事情同时做大做强,有什么经验可以分享?

张园: 各位嘉宾的发言对我来说很有启发,首先这个问题问我非常合适,我是做品牌传播的。我结合一下普渡这家公司的情况回答一下这个问题,首先普渡是一家成立于2016年的商业服务机器人公司,在今年7月份入选了“专精特新”。之前我看到一个数据,截止到2022年,基本上“专精特新”名单上的企业平均年龄是十几岁的样子。作为一家成立了7年的公司,普渡还是一个很年轻的小巨人。从长期主义来说我们有非常长的路要走,我们怎么样让品牌和企业被大家看到,这是重要的且长期的问题,需要一直努力。

我们的特殊情况是在于普渡是一个在海外销售占大头的公司,可以说是中国新制造出海的小先锋角色,所以品牌在国际市场的传播又会面临新的挑战。所以这个问题对我们来说不止是怎么样让一个技术公司或者是以科技驱动的公司品牌如何让大家更加熟悉,还包括中国出海公司、创业公司如何在全球市场上更好展现风貌。这个事情很复杂,以后如果有机会我们可以以“出海”为主题进行更多的讨论。

普渡现在主要做三件事情。第一件事情是继续加大对技术和知识产权的投入,这是很重要的一块,因为本身技术是我们的护城河,刚才投资人也讲到这一点。我们在今年5月份入选了世界知识产权组织全球WIPO的前25强,这对成长型的公司很不容易的。我也很同意另一位嘉宾提到的“专精特新”在“新”这一点上是很重要的。第二点是产学研的合作,这也是很有效将我们的产品和品牌带到更多更垂直的人群受众面前的一点。普渡和清华大学深圳国际研究生院、北京邮电大学、华南科技大学等高校进行产学研合作,加速成果转化,让这些成果可以从技术变成产品,到大家的视野当中。第三是和我们的特性有关,我们是出海企业,我们要做很多本地化的探索和传播,这个确实是很大的命题,因为我们的产品在60个国家和地区销售,每个区域都有所不同,但是本地化的探索会让我们看到一些新的可能性,它跟中国的场景和传播还是有一些区别度,所以在这个程度上来说,反向会给到我们更多的关于产品,关于行业的一些新的见解,一方面可以为我们自己在创新上提供源源不断的动力,另外一方面也确实能够让我们的产品和品牌更好地展现在全球的消费者和客户的视野面前,大概是这三个方面。

高飞: 有的时候既要全球化,又要本地化,特别是通过产学研合作扩大品牌的声量。刚才演讲的嘉宾提到,中国的企业在产学研合作上没有那么突出,实际上我们在这里做了很多工作,我们的产学研合作很早就开始了吗?

张园: 我们确实是一个年轻的企业,16年创立,17年推出第一款产品。这两年也在加快进行合作,普渡也赞助了很多机器人相关的大学生比赛,因为我们相信他们是这个行业未来的新鲜血液和生力军,我们通过这样的方式,和学生、学校和机构互动和共创。

高飞: 接下来第二轮问题谈谈企业发展问题。第一个问题想问邹总,关于“专精特新”企业的管理问题,因为很多创新企业往往是科学家创业,或者是技术专家创业。从您的投资角度来看,这种企业创业的特点是什么,比如它的优势或短板,您有什么观察?

邹维: 我们接触了很多“专精特新”的中小企业,可能创始人是技术背景出身的,特别重视技术和产品,他需要找一个搭档。这些企业如果没有一个做商务的人是走不了很远的。第二是要认识到自己的能力短板。我们看过很多企业,企业家是董事长兼CEO,但是CEO给别人来做,如果能认识到这个能力短板也是可以弥补的。第三是很多投资机构进去之后,也帮他进行一个辅导、梳理,他自己也慢慢把这个能力边界提升起来,从一个科学家转为一个企业家,这个通常会比较难,但是也有一些科学家转换得比较好。这是我们投资机构投后管理很重要的环节,就是带着科学家一起跑步,一起成长,把他转换成一个合格的企业家,这个过程会比较痛苦,也比较漫长。

高飞: 也就是企业家本身需要有一个很清晰的角色定位, 知道自己的长处和短板是什么, 有些是比较难的, 需要有一个教育的过程。

接下来我想继续问李总一个全球化的问题。全球化除了有产品的全球化, 也有研发智力的全球化, 智力资源也需要全球共享, 这方面是否有一些经验可以分享, 我们怎么去做一些智力的布局, 有助于我们产品的发展。

李然: 关于这个问题, 我需要先介绍一下我们公司的发展历程, 深圳烯湾科技的创始团队主要来自美国特拉华大学和东京大学, 是一批当时很年轻的创业团队, 带着一根碳纳米管纤维和PPT就回到了中国。这是我们发展的起步, 后面我们就开始注重加强研发实力, 光靠本地化可能并不能满足我们, 因为我们做的东西其实还是蛮新的, 所以我们就开始在日本东京设立了一个工程技术的研发中心, 在美国设立了基础材料研发中心, 三地同步运营, 利用三地的学术界、科研界的力量, 助力我们进行产品开发。直到现在我们依然对汇集全球的知识力量非常重视, 我们也积极地跟全球范围内的高校、研究机构进行合作来助力我们的产品开发。当然, 我们也非常注重本地的研发, 我们也和国内的一些顶尖高校、研究机构进行合作, 建立联合技术的开发中心。我们也在积极地布局海外的专利, 进行专利出海, 构建我们自己的知识体系的护城河。

高飞: 也就是说我们的全球化从一开始就是这样的, 而不是说一种转型, 而是从一开始把全球化作为布局去做。

李然: 对, 基本上是从海外回来, 再出海, 这样一个经历。

高飞: 接下来我再问一下张总, 您刚才提到了全球化, 如果进入了一个新市场, 从您的角度有没有一些大概的方法论, 可以给我们一些步骤。

张园: 这是很好的问题, 普渡也遇到过。至于方法论, 对每家公司, 不同行业不同类型是不太一样的。但总体对于大部分公司来说, 大致是分三步: 第一步是国际化, 实际上就是做国际贸易, 把我的产品和货卖出去。第二步是全球化, 比如我在不同的国家或地区有分支, 借助他们不同的技术优势、产业链优势或者传播优势去做一些更具有国际化整合效果的事情。第三步是本土化, 我再回到本土, 从国际化到全球化, 再到本土化, 其实这个一定是最理想化的状态。到本土化这一部分, 我们从技术、产品、内容、服务方方面面一定是最符合本土的特色和需求的。这个当然是最优路径, 但本质上其实没有一家公司能做到这么理想的最优路径, 所以大家也在不断地探索, 特别是硬件公司还是蛮难的, 前沿技术、地缘政治、文化认同差异等方方面面。所以理想的路径是这么三步, 但是现实还是道阻且长的。

高飞: 确实理想很丰满, 但执行起来有骨感的一面。接下来问一下关于生态合作的问题, 因为很多中小企业往往更需要生态合作把产业带动起来, 接下来我问一下胡总, 作为一个成长型的企业, 我们怎么建立生态上下游的合作把产品和技术更好地推广出去, 不知道您有什么感受?

胡益民: 这个问题在我的从业背景里体会不算特别深刻, 因为我们做的这个新材料, 上游给我们的原材料是甲烷气体, 很简单, 我们当初把这个材料生产出来以后, 发现还找不到合适的伙伴把它放大做应用, 是这样一个背景。当年我们的董事长带领我们做了三年多, 应该算是全世界第一家把石墨烯这个材料从工厂里面生产出来。后来我们发现把这个材料生产出来, 应该我们是上游, 但是下游的伙伴还在想怎么把这个材料生产出来。在那个环境下, 大部分的科研、企业界都在想这个材料怎么生产出来, 就是说没有大量的注意力在关注这个东西怎么在下游用起来。

所以后来我们在深圳注册了现在的主体, 主要做应用, 这相当于是我们把材料研发、生产和应用一起在做了, 尽管我们的规模很小, 但是在细分方向和领域还是做出了一点成绩。当然, 到了下游再往下, 产品做出来之后, 在商业运营上是需要合作伙伴的, 这个就更侧重于市场运营这一块了, 所以我的体会还不是太深, 谢谢。

高飞: 我觉得您说体会不是太深是谦虚了, 其实是自己把产业链往下做了, 发现缺哪一环, 就自己做了, 直到有合作伙伴为止, 这应该算是无人区拓荒的一条路。

胡益民: 是的, 我们董事长有一个点评: 我们走在一条前无古人的路上, 放眼望去都是无人区, 哪个地方有一个脚印, 就是我们的烙印。

高飞: 接下来的问题请问一下谢总, 您刚才谈了深圳的三个区位优势, 但是现在很多区域, 包括园区都各自有自己的优势, 对于企业而言, 这个优势需要一些创新点, 比如提到财税政策大家有点无感, 好像你有我也有, 除了刚才所说的三点之外, 我们从园区出发有什么创新点来吸引一个企业的入驻, 您有什么体会?

谢利民: 这个问到我的专业方向上了, 既然谈到园区, 我就简单地介绍一下我们园区的基本情况。我们园区是深圳新一代产业园, 位于福田区的一个政府园区, 总建筑面积是40万平方米, 目前入驻的企业一共是130多家, 主要的方向是围绕着新一代信息技术。刚才主持人问到这些企业为什么会来到这个园区? 以及来到园区之后, 我们通过什么办法能够留住这些企业, 并且为这些企业提供价值?

首先从大的市场的环境来看, 其实现在越来越多的企业愿意入驻到政府园区, 这个和政府园区的政策, 包括服务、市场价格有很大的关系。这也不是说这些条件市场化的园区不可复制, 但确实是一个先决条件。这只是一个门槛, 企业入驻到园区之后, 如何能够把这些企业留下来, 我认为这才是核心。现在在全国内, 包括大湾区, 包括深圳各个区的企业, 大家都会发现其实流动性很大, 今天在这儿, 明天可能就到下一个园区去了, 但是真正能够把企业留下来的, 或者是服务好的核心是什么? 我理解本质就是能不能为企业创造实质价值? 什么叫做实质价值? 其实对于企业来讲, 无非还是那两个字“赚钱”。你的服务, 政府的服务, 园区的服务, 上下游生态的服务能不能帮企业搞到钱, 这是核心。但是搞钱只是一个结果, 它不是一个目的。过程是什么? 从我们的角度来讲, 我们把企业的需求或者是服务分了六个板块。

第一个是市场, 这是核心。不管是政策也好, 还是资金补贴也好, 或者产学研合作也好, 其实最重要的是转化成市场。我们在这一点上就带着企业, 根据他的产品方案, 帮他找针对性的客户, 比如这次在高交会上我们组织了园区的18家企业一起参展, 把定向的客户带给他, 这很关键, 也带着企业走出去, 不仅在国内, 也到海外去拓宽更多市场。

第二个是资本资金。其实资金资本在市场上并不稀缺, 稀缺的是低成本的资金。那如何去获取, 我们跟银行, 跟政府的补贴, 包括跟政府投资基金一起去联动, 找这一类的钱, 这很重要。还有一类钱是比较稀缺的, 是产业资金, 现在很多企业的财务资金, 坦率来讲不是最稀缺的, 反倒是给他带来渠道, 带来资源, 带来指导性的, 有帮助的资金更稀缺, 这个是我们作为政府平台帮企业做的。

第三个是产业政策。其实现在从国家到地方到省市, 为了促进产业的发展政策非常多, 但是对企业来说这个信息量很大, 如何匹配这个政策需求, 如何去获取到, 还是需要有一定的时间和专业性, 这一点我们作为园区也在做。

第四个是人才, 一方面是招聘, 我们要解决他的从生产线的人才到管理的人才, 到高层次人才, 我们通过这个平台帮企业做链接, 因为我们是政府园区, 有这方面的优势。另一方面是认知, 要打开管理层的认知, 让他重视质量, 让他重视知识产权, 让他知道整个国际形势和行业变化, 这一点很重要。

第五个是产学研, 现在的企业同质化非常严重, 用现在流行的话讲就是太卷, 主要是因为大家的产品差不多, 渠道差不多, 到最后比拼的就是价格。但是价格一降再降, 最终导致大家都没有利润, 那怎么办? 实际上应该加大投入, 应该加大产学研研发的投入。

高飞: 就像刚才张总提到的与清华的合作。

谢利民: 没错, 但是这一点, 坦率来讲, 我们接触的很多深圳的中小企业, 由于自身的基因, 由于自身的发展过程导致对产学研的投入不足, 同时他会发现链接到优质技术、核心技术也比较难, 这一点我认为深圳和合肥差距还是比较大, 合肥很多企业对于中科大很多教授的研发进展是耳熟能详的, 他说得很清楚, 到什么阶段, 到什么产业化的阶段非常清晰, 在这一点上我们还有待加强。这一点我们也希望能够把高校的产学研的转化和企业的需求做链接。

第六个是品牌, 品牌不是简单的通过两微一抖做宣传, 更多是链接一些标准组织, 包括一些国家的政策协会, 相关品类的宣传, 让企业把他的能力和能量宣传出去, 酒香也怕巷子深, 他需要打开市场, 打开渠道, 需要去做自我宣传。所以我们过往两年时间, 把80%精力投放到80%的企业需求里面。

曾经有一位领导问我说, 你觉得所有企业是不是都需要园区服务, 尤其是大型的500强的企业。我是这么理解这个问题的, 所有的企业都是由人构成的, 是人就有时间、经历、认知、能力上的短板和不足, 通过我们的服务实际上就是要做他的协同。我们提出这个口号, 我们要做企业的产业合伙人, 外部合伙人, 这个有点跟邹总所说的投后的理念很像, 我们从他有一个想法开始, 到上市甚至

更远的过程当中，从他的行政、市场、品牌、产学研等等一系列的服务，所以我认为未来园区要更加重视产业运营和产业服务，把企业服务好，留在本地化，把人才留在企业里，才能做好园区服务。

高飞：好的，感谢周总，您的方法论非常完整，非常扎实，把刚才的观点契合非常完整。

最后请周主任给我们收尾，从您的角度来看，对这些企业未来的发展有没有共同性的建议可以给到他们？

周平军：现在来看，国家虽然下了很大力气，从国家到各省市的专精特新企业才十万多家，这个量还是有限的。但是现在“专精特新”发展过程中，从刚才这些企业来看，确实还有自身某种程度需要克服和解决的一些问题，比如刚才的几位企业代表也说了，他们比较偏技术型，对市场、对营销，特别是管理还是偏弱的。而且我们这两年强调了要在细分行业占有率比较高，80%的省级“专精特新”处于首位，但是他们是在一个细分的行业领域，如果要继续发展，必须向产业链上下游扩展。

第二点，因为这些企业偏技术型，某种程度他一定要克服科技成果转化的死亡之谷，不能技术就技术，一定要有市场牵引和产业化的技术。面对这种情况下，他需要建立以企业为中心的创新平台，他一定要开放的，要对外打出去。

第三点，现在他们的科研投入很大，强度也很大，他们融资的风险怎么分担？而且他跟银行去谈知识产权的专利抵押比较困难，因为专业性很强，这个风险怎么把控和分担？

第四点，是处理好技术和市场的平衡，这是现在很多企业面临的难点。我刚到青岛看了一个小巨人企业，做得非常好，两三千万的利润非常好，但是这个老总讲他不愿意跑市场，更不愿意跟人打交道，还有一些不规范的行为他也不愿意去参与。这些是企业必须要面对的情况，在这个情况下，企业内部的管理、制度建设和企业文化也需要加强，这方面除了企业自身，确实需要产学研、生态、政府、社会各界给予关心和支持、帮助，来使其尽快成长和壮大，比如让企业快速迈向资本市场，尽快地参与国际化的供应链和产业环节等等，需要各方面的共同努力。

高飞：感谢周主任在很短的时间给了我们很清晰的方向，就是技术之外的问题是这些企业非常重要的短板，把这些短板解决之后，才能迈出死亡之谷，从小巨人成为真正的巨人，隐形冠军成为真正得冠军。

非常感谢今天六位嘉宾的精彩分享，短短时间把“专精特新”的产业链从创新和市场发展，本地化、国际化，再到投资落地几个环节都讲得非常清楚。谢谢各位，我们今天的对话到此结束。

(本文根据现场演讲速记整理)

2

“改变世界的新兴科技”主题论坛

时间:2023年11月16日 地点:深圳会展中心(福田) 5楼梅花厅



潘毅

深圳理工大学计算机科学与技术学院创院院长、中科院深圳先进院首席科学家
美国医学与生物工程院院士、俄罗斯工程院外籍院士、欧洲科学与艺术院院士
演讲题目：《AIGC赋能生物医药》

谢谢王老师的介绍，各位老总，各位朋友们，大家好！

今天我介绍的就是AIGC，大家知道AIGC这个领域自从有了Chat GPT以后非常火，我们介绍一下我在这面做的工作。昨天李彦宏在西丽湖论坛讲到一个问题，现在是模型太多，应用太少，我也这么认为，所以我今天讲的就是我们做的应用，但是我们做的应用是在Chat GPT以前就做，所以不是吹牛，是追赶潮流。我来介绍一下，当前Chat GPT是一个程序，是AIGC里面的一个东西，现在我们用AIGC来产生音乐、图像都很好，当然我们也有很多大模型，特别是meta的模型都不错，大家都在用。有些公司用LLAMA。我觉得这是操作模型，我们用模型没关系，把自己的应用做得好才是标准。

我讲一下AIGC的问题，原来人工智能只能做1和0的区别，AIGC突然可以产生内容了，老百姓用得更好，写一个文本确实非常好，也可以搞电影，搞音乐，甚至产生话语，这是改革性的革命，非常好，所以我们现在的大模型很多，每个公司都在搞，包括清华的唐杰的模型也不错，但是我没有测试过他的模型，是否跟Chat GPT一样，我不清楚。昨天李彦宏说要支持大模型，要去用文心一言，我觉得对，只是去用才能鉴别哪个好，哪个不好，我们现在用的是Open AI的Chat GPT为主的模型。

华为的云盘古大模型也是这样的情况，里面包括很多模块，它也是底层逻辑加上上面的行业逻辑，再加上应用逻辑，我今天要讲的是有了底层逻辑与行业逻辑，比如农业和医疗里面，医疗里面还有场景，我们要怎么样去做。在一月份的时候，Chat GPT出来的时候，有一个对我的采访，我当初就说Chat GPT肯定是太消耗CPU了，今后的可能性一定是专用的GPT，比如写个诗歌，你就把李白、杜甫的诗歌放进去产生的新诗歌。我和黄旭东在新加坡讨论，他给我一个例子，他说专用GPT很好，但是有缺点，比如LawGPT是法律的，涉及到医疗还需要配合Bio GPT。律师找相关资料需要用Law GPT和BioGPT。我平时用自己的LawGPT，需要的时候出去用

ChatGPT调用一下资料，问题导回来以后再用law GPT，可以省钱。他的意思就是一个臭皮匠合成诸葛亮的概念，这个概念很好，文心一言做不好的地方，可以到别的地方调用信息来做，这是一个方法。最近美国有一个4岁的孩子，看了很多的医生，17个医生看不懂一个病，Chat GPT诊断以后出来了诊断。这个案例告诉我们，Chat GPT有一个功能，但是一定要有一个检查功能，以后我们问题产生后，我们要有一个检查功能，比如说最近美国有一个法律的律师的证据是假的，我们要一个辅助工具帮助，我们医生是ABCD六种疾病，Chat GPT判断出第七种，医生要去检查是否是真的。现在哈佛有一个实验，Chat GPT给出的癌症治疗建议有62%还是比较不错的，也就是说Chat GPT还是给出建议，哪怕有50%有错误，人工进行检查之后还可以用，但是不能百分之百的信赖，它的东西还是有错误的。这里面是具体的数据，60%是怎么得来的，很多东西还是比较准的，请看这个表。比如哪个时候吃药、休息等等。

大模型有很多优势也有很多挑战，我最近提出一个问题，人工智能的挑战在哪里呢？除了算法、算力、数据三驾马车，我又加了三个，叫赋知识、可解释、低能耗，为什么叫赋知识？就是我在能源上用的AI和医疗不一样，你不懂医疗就做不好，所以大模型只是一个框架，一定要在行业和领域用得好。我今天举两个例子，我们把我们的工作给大家介绍一下。我们BIOTECH里面的生成式内容有数据恢复、信息学、文献摘要、创新药设计等等。我现在用了两个例子，比如说文献摘要，你把这篇文章灌进去以后，它给你产生的内容给你记录。创新药我举一个例子，我今天讲的是这么一个故事，我们做了一个自闭症的语言模型的向量库的系统，底下是LLM，模型是别人的，我们在应用。比如一个自闭症的家长问一个问题，医生的知识是有限的，比如问他自闭症是父母产生的吗，自闭症跟家族有关系吗，是哪一年产生的？Chat GPT都可以回答。我们做了一个什么系统呢？因为Chat GPT有一些胡说八道的问题，我们用专业只是的文章，我们不看别的文本，我们输入一百篇专业知识有关联的自闭症的文章，我们这个系统做出来以后，回答出来的东西就比较准确，也就是说它要么回答不出来，当然说不知道。就有可能就回答出来基本上准的，因为它是一百篇文章搜集出来的东西。当然也有缺点，缺点就是知识面局限，只有这一百篇文章。Chat GPT的文献是几十万的文献进去的，它都有各自的问题，我们下一步要做的就是看看我们的系统和Chat GPT究竟好还是不好，这个质量很难判断，比如我有一个系统产生一个答案，Chat GPT产生的好，还是我们好，这是人类很难回答的问题，因为我们不能用数量来回答，因为这个是文字的，所以今后也可能用五个专家来评分，如果五个专家有四个认为好，我们就可以确定。我们最终是一百篇自闭症的综述、文件输入进去，我们来训练。我们这个系统的好处是模型是别人的，我们只有一百篇论文，数量比较少，时间比较短，还是有优点的，大家可以从这个意义上学一下，从这方面看还是有很多好的好处，至少时间训练少。

下面我要讲的是一个药。大家知道制药是很费钱的，今后AI制药，你看这个曲线，今后是AI制药来预测药和制造药方面，AI制药也是时间长，钱花得多等等。今天我要讲的故事是用AIGC，就是Chat GPT出来以前我们已经做的工作，我们用药物数据库、蛋白质数据库、疾病数据库、集成数据库等等产生药，这就是我们的先进性，Chat GPT还没有产生，我们已经做了。大家设想一下，这个故事就是这样，Chat GPT再造就是一个模型再造，我们的输入的李白的诗歌产生一个新的诗歌，无非就是把老的诗歌打乱产生一个新诗歌，这个药也是一样。我们看看这个药怎么做呢？我们用了深度学习等等，什么叫药？药实际上就是有一个靶标，有一个匹配的分子给它吻合，就是非常融合得好，这就是药。再举一个例子就是咬合点，蛋白的一个靶标，这个靶标是生物学家告诉你，药就是把它怎么咬合，就是这样找到这个药。

这里面我举一个例子，这个药就是一个钥匙，靶标有了，药有了，我怎么找到这个钥匙开这个锁，这个钥匙就是用生物做实验，要做几万次、几亿次，一个一个去做太花时间，计算机怎么做？我就一个一个试，很快试出来，很快做好了，钥匙找到了，生物学家就做实验了。这个故事就是这样，我们现在蛋白质已经有预测的结构，AI设计的蛋白质也已经有很多的算法，怎么去设计AI算法。

我今天讲三个故事，匹配的项目、作用、预测，也就是这个蛋白质跟我的匹配，我们这篇文章就是我们的AI可以预测这个靶标和里面的关系预测，我们的文章牛，牛在哪儿？意思是我们质量高，做好了以后，下面人家找不到的小分子，我们找到了，这个不具体讲。接下来我讲的是筛选药，我们BIOTECH上面找到筛选的药。还有是新冠病毒的S蛋白和ACE2蛋白质，我们用8888个小分子库，进入以后，经过我们的筛选以后减成5个，最后一个一个层次，每个软件层次减少，什么叫减少呢？有没有紧密，紧密了，我们放进去。有没有稳定性？什么叫稳定性？就是它的能量很低，稳定很好，放进去，能量很高，稳定性不好就抛弃，最后找到5个。5个以后就做生物试验，两个红的是最后成功了，就是生物试验告诉我们这两个紧密合作，也就是说AI起的作用是原来8888个要做几年，要花费几亿才能找到这两个，现在AI马上找到5个，做出两个就成功，这个就是我们要做的工作。

下面我来讲讲小分子问题，我们知道假如说这是一个Chat GPT，诗歌进去产生新的诗歌，同样的内容呢？想想别人的小分子已

经找到了,癌症有关小分子,我把它打乱,把它小分子弄成一段一段小的,把它输入进去以后产生新的小分子,新的小分子有可能是更好的药,李白的诗歌进去产生诗歌,当然有可能是臭的诗歌,比他差,当然也是一个新型的诗歌,也不错。我们的药也是一样,老的进去打乱产生新的药,这就是小分子设计的概念。这个工作我们在2021年做了,在2022年发表了文章,是在Chat GPT以前。大家可以看到这个关键就是小分子进去产生新的小分子,新的小分子也有可能产生新的药,所以我们用了三个概念,三篇文章,这三篇文章都是2022年发表的,意味着Chat GPT还没火,我们用AIGC,人工智能产生内容,我们已经产生新药,设计药。设计药什么意思呢?这个概念就是把老药打进去以后,我们始终在那儿转,产生新的小分子,产生一万个新的小分子,很可能都是旧的,但是这一万个其中有两个跟靶标契合,我们就成功了。也就是李白的诗歌进去了,产生一万个诗歌,但是有一个诗歌王族喜欢,这个诗歌比李白更好,有一个诗歌李总认为更好,就够了,我们的靶标无非就是有一个诗歌,有一个小分子跟靶标匹配就行了。我们最后发现有有的小分子产生确实生物试验还是不错的,就是匹配得很好。当然一个药匹配只是万里长征的第一步,最后还要毒性等等,还要很多的系统做。

下面是多肽药和小分子不一样,它是比小分子大一点的药,我们也可以把它一段一段放进去,就像诗歌把它弄成一个一个词汇,词汇弄进去打乱之后产生新的词汇,就是新的诗歌。以后元宇宙可以让我们所有的体外实验、动物实验、临床实验用数字来做,也许能更好。所以我今天讲的人工智能生成内容就是用在医疗上,第一个我产生的文本比Chat GPT有可能质量高,但是计算量少得多,因为一百篇,当然今后有一千篇跟自闭症有关的输入。Chat GPT是输入所有的东西,我是一百篇好的文章。第二是内容生成,我进来是旧的小分子,我产生一个新的小分子,有可能产生新的药,药库里面有四万种药,我产生一个新的小分子,有可能跟靶标匹配。

这就是我讲的内容,谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



魏 亮

中国信息通信研究院副院长

演讲题目：《信息与通信技术的融合创新》

各位产业界、学界，各界的朋友，在场的各位女士们先生们，大家上午好！

非常高兴今天有机会和大家汇报一下我们在信息通信技术融合创新方面的一些研究和思考，今天跟大家分享的是三个方面，首先是信息通信技术的推动经济社会的发展。第二个是我们挑了几方面的信息通信领域的融合，包括IT与CT的融合，算力和网络的融合，5G与工业融合，大数据与AI融合，最后有一个简单的展望。

首先我们知道现在数字经济正在整个的推动经济社会的发展，按照我们中国信通院的测算，2022年去年整个中国数字经济的体量是50万亿，占全球第二，占整个GDP的40%，增速也非常快，有10%。数字经济里面有几块，数字产业化、产业数字化、数据价值化和数字化治理，其中数字产业化占不到20%，产业数字化占80%左右，数字产业化就是数字技术和产业本身变成经济的增量。产业数字化是用数字技术来推动或者说是来应用到产业中，比如说应用到服务业、制造业或者是农业里面，使得经济有增量，现在对整个经济一个非常重要的组成部分，也是我们现在发展的重点。

21世纪以来，全球是一个技术的创新活跃期，整个社会从机械化、电气化、自动化走向了数字化、网络化、智能化，技术融入到整个经济社会，现在的生产生活各个方面都是在用这些新技术，会产生一些新的模式，提升生产的质量，提升效率等等，ChatGPT出来以后人工智能更是会融入到千行百业中。我们在18世纪中期是第一次工业革命，这个时候有没有抓住工业革命的机会，会导致一个社会大分流，也就是说抓住和没有抓住会拉开一个非常大的距离。现在我们相信正是第二次大分流的关键时期，我们如果抓住这次机会就能够有一个新的跃迁。信息通信技术非常多，我们现在耳熟能详，5G、云计算、人工智能、大数据、区块链等等，底层是软件算法、硬件芯片、工艺材料等等，我们通过网络把它们连起来应用到千行百业、应用到工业、交通、能源、医疗、文娱、生活等方面。

今天和大家简单汇报几方面，第一是IT与CT融合，我们看IT与CT融合，驱动来自哪里？原来传统的网络是相对封闭固化的，相对来说扩展性受限，功耗比较大，功能提升空间比较小，价格昂贵、厂商锁定，用了这家，全套产品只能用它。整个网络现在跟上层的应用是脱离的，网络不知道业务的需求，这个也有好处，什么业务都能往上放。设备和网络维护成本比较高。ICT融合就是推动整个网络结构的开放、解耦，更加简约，里面有一个NFV网络功能虚拟化，也就是把通信设备的每个设备、功能虚拟化，变成在虚拟机上运行，通用服务器上开启一个虚拟机，每一个虚拟机运行一个功能，就相当于是一个网络设备，5G核心网模块都是虚拟化运用在通用服务器上的。另一个是软件定义网络，就是使得转发和控制分离，整个物理层比较僵化的网络可以通过软件进行调度，进行弹性收缩，变成一个灵活的虚拟网或者是多个虚拟网。

当前全球运营商已经基本完成网络转型，包括电信、联通、移动等，这些技术在5G网络上用得最好，我们国家整个5G核心网都是虚拟化，是软件定义的。国外美国AT&T、日本NTT DOCOMO等都有相应的实践。基于ICT融合的通信网未来将向智能化演进，通信1.0是模拟化，2.0是数字化，3.0是IP化，4.0是IT化上，5.0就是和人工智能相结合，变成一个和人工智能大数据结合起来一个智能化、自动化、智能化的网络。未来数据中心是通信网络结构转变的重点，以前数据中心和终端一样都是在网络边缘，未来数据中心将是网络的核心，网络功能也在数据中心，数据源也在数据中心，DC是未来网络架构转型的重点。

第二是谈一谈算力和网络的融合。算力非常重要，每天全世界产生非常多的数据，数千亿封邮件、几亿个推文，上百万小时的视频。有数据表示，每个人每天会产生至少1.5G的数据，一个自动驾驶的汽车45T数据，这些数据要算力来进行处理、存储、加工，真正产生价值。当前算力是非常急需的，也是非常紧缺的，尤其是人工智能，GPT训练一次是大概3600P Flops*天，一次成本数百万美元。算力需求非常迫切，需求量非常之大，我国智算算力也非常紧缺，英伟达的卡现在买不到或者非常贵。另外一个我们国家政策在驱动算网融合，考虑到气候变化、成本方面，我们把算力布置在西部，需要东数西算、东数西训等，所以算力网络相结合是应用和政策双向驱动。相关的技术，我们需要网络能够感知到哪有算力，算力的空闲程度、运营状况、可用算力等等，能够进行调度，进行编排，什么时候用，还要进行一些度量，哪些智算、超算用了以后用了多少，计价等等，这都是现在需要研究的关键技术。

当前多方都在参与，算网融合已经初现端倪。运营商是有自己的网络，建立自己的算力中心和调度平台，再进行一些验证或者小范围的试点。云商有自己的算力中心，它希望能够通过网络卖给更多的人。没有算网的时候，我们可以理解，你想用算力，相当于你到每一家商店去订购产品，如果不能满足需求，还要多个商店去协调。有了算网之后，就像用自来水一样，想用多少算力，就有人替你编排调度，你把数据往上一传等结果就行了，就像用水电一样方便的使用算力。除了运营商、云商以外，还有IT和CT的设备厂商，他们也在关注算网融合，也在做一些相应的专用设备研发，支撑算网融合。另外，国际上谷歌、脸书也在做相应探索，地方政府的算力交易中心、贵州的枢纽算力调度平台也在做相应的实践工作。但是算网融合应该来说还是在初期，像方便使用互联网一样使用算力，还需要很长时间的研发推广。算网融合可以汇聚更多算力资源，把我们的智算、超算、通用算力高效使用，现在算力缺但并不是绝对意义上的缺，可能在西部或者在某一些时间段有一些可以使用的，通过算网可以把我们现有的算力资源充分使用起来，接入更多的用户，融合社会上更多的资源，应用到各个商业应用中，比如说现在我们国家有很多大模型都是需要训练，都需要算力。

第三是5G和工业的融合。5G应该来说有很强的性能，支持10G的速率，一毫秒的接入时延，每平方公里百万终端接入能力。4G个人使用够了，5G性能指标的提升对个人用户的感知有改善，但是改善的程度的感知度比较小，但是在工业中完全不一样，现在4G网络的性能指标用在工业领域达不到要求，时延不能满足，巨量传感器无法实时接入，5G能更好用在工业互联网中，相应的我们需要突破组网技术、时间敏感网络、边缘计算、融合的终端技术。

当前全球5G+工业互联网加速发展，生态在壮大。我国有非常好的政策和网络基础设施，截止到10月份已经有318万个5G基站，应该说上网条件是全球第一，我们把模组降低到了500元以下，非常不容易，原来都是要千元左右，技术标准在加速落地，应用探索在深化，各方面都是一个非常好的态势。同时5G还在向6G演进，6G除了5G的应用场景，低时延、高可靠、大带宽等等，还有沉浸式的通信、更大规模连接数、更低的时延指标，同时增加新的场景，包括感知和通信的融合、人工智能与通信的融合等，使得6G能够更好的支撑工业互联网相关的应用。

第四是大数据和人工智能的融合。应该来说大数据和人工智能是体和用的关系，我们从2014年开始就已经看到了大数据的产业全景图，到了2018年以后，我们就看到大数据和人工智能整个的产业链图已经画到一起了，因为它们已经很难分开了，大数据厂家、

人工智能厂家做的工作差不多,有做基础设施、数据分析、应用、开源、研发和数据源、跨基础设施的应用等等。人工智能发展对数据供给提出了更高的要求,首先大模型训练需要大规模的多样化数据集,当前整个全球数据集都已经用上了,未来甚至会用一些人工智能生成的数据。而且大模型的需求催生了两种新的数据集,一种是指令微调数据集提升下游任务的能力,也就是帮助大模型下游任务的性能个性化应用,就像前一位专家刚才说的,什么样的人工智能需要什么专业化的数据。一种是人类偏好的数据,就是对人类回答的内容进行质量打分,这样能够一定程度上符合人类的价值观。

人工智能以模型为中心向以数据为中心转变。我们人口数据量很多,但是高质量的数据集并不多,我们国家也要同时关注高质量数据集的构建,同时我们也看到把人工智能以数据为中心,国外也是同样的趋势,需要通过添加数据标志、清洗数据等等手段,形成优质的数据集。我们国家也成立了开放算料联盟来推进用于人工智能的数据集建设和流通。我们还有几个方面需要突破,一是需要融合数据与智能基础设施,二是需要构建面向人工智能的数据工程能力,就是帮助企业实现多模化、敏捷化、系统化的模型迭代更新,更快响应产业需求,革新生产力,三是需要关注安全、隐私以及伦理,要建设可靠可控、透明可视、责任明确、多元包容的数据集,这都是未来工作的方向。

最后简单总结一下,我国网络基础设施已经基本实现IT与CT融合,未来的方向是进一步促进网络自治、自动化、智能化,和人工智能、大数据应用结合起来。算网融合处于关键期,我们在算网融合的前夜,我们希望能够形成弹性敏捷、智能可感、泛在普惠、随需随取的算力基础设施,支撑经济社会数字化转型。5G+工业互联网突破了移动通信以人为主要的应用边界,面向工业和物联网业务,构建ICT与OT融合的产业新业态,赋能新型工业化。人工智能正在从以模型为中心加速向以数据为中心转变,对质量高、种类多、规模大的高质量训练数据集的供给提出了更高要求,未来我国将在一体化数据与智能基础设施、人工智能数据工程能力,以及安全、隐私、伦理方面进一步探索。

(本文根据现场演讲速记整理)



黄莹

联想集团副总裁

演讲题目：《从生成式AI看ICT融合与云边端协同》

各位嘉宾、业界同仁早上好！

很高兴有机会和大家来分享生成式AI和ICT的融合，前面两位演讲者已经把我们这个题目做了一个很好的介绍，下面我可能在一些具体的领域里面看看到底这样的融合和云边端怎么样来让它实现支持生成式AI。

这个题目大家已经有所知道，就是生成式AI是什么，自从去年11月份ChatGPT入市以后，大家对生成式AI一下子就引起了广泛的关注，一直到现在，上周打造ChatGPT的Open AI举办了DevDay，发布了一系列生成式AI进一步升级的能力，再一次让大家感受到生成式AI的巨大能力。生成式AI底层是有RNN和Transformer，它可以通过上下文产生的你期待的一些内容与知识。不仅仅是语言，它也可以生成图像或声音。但是它其实有时它也是在类似于鹦鹉学舌，可以生成一些内容，但是它的理解力还是有一些疑问。你有时候和它对话，感觉它是理解你的，但是并不一定，但它确实开始具备初步的理解与推导能力，这是生成式AI和传统小模型很不一样的地方。我现在所展示的这段生成式AI定义，其实是由ChatGPT自己产生的，所以它对自己的能力和缺陷也是有比较清晰的自我认识。在ChatGPT出现之前，要让人工智能产生这一段文字，还是很有挑战的。

我们所关注的是不仅仅在百模大战中再多一“模”，还需要看大模型最后对产业和社会有什么样的变革和影响，或者说其产业潜能在哪儿？今年年中，麦肯锡发布了一个研究报告，它把大模型对整个社会经济活动的影响有一个乐观的预估，未来每年可贡献上万亿美元的GDP，这其实也是大家特别激动或者关注这个领域、新技术的原因之一。麦肯锡觉得在客服、营销、软件工程等方面，麦肯锡都会很有作为。但我觉得大模型的应用只是刚刚开始，不能一开始把它限制到某些领域，这里面提到的软件工程，我相信各个做软件工程的公司在代码生成及测试中，大模型会有很大的作用。还有客服，大家或许觉得客服就是一个简单的应答，但像联想这样的企业，我们在全球就面对着销售各种各样的设备，特别是服务器，服务器销售以后，最大的问题是当服务器坏了以后，产生问题了

之后,如果没有一个很智能的AI支持的客服,整过过程会十分繁琐和昂贵。服务器客服不仅仅是简单回答问题,还能找到根因,最好是当你的内存条或者其他关键部件产生问题之前就能够预警,能够告诉客户应该把在使用由内存预警的工作负载迁移到别的机器上去,不要让它可能的问题对客户的业务产生影响。如果产生了问题,所产生的各种各样的日志需要及时传给联想的技术支持人员,以便尽快找到根源在哪儿。联想研究院在用AI支持联想的技术客服已经做了很多工作,我们开发了若干服务器的关键部件的损坏预测的解决方案。我们和大模型相结合,在ChatGPT出来以前,我们提出PromptRank以抽取文档要点并在重量级杂志上发表。现在我们在训练相关行业大模型,让这个大模型来理解问题,理解问题出在哪儿,期待能协助或取代过去需要一些资深工程师才具备的专业能力。

我们看到大模型有几个比较重要的点,其中包括通信网络,大模型可以分成几个部分,现在大家关注的比较多的都是在云这一层,ChatGPT、文心一言在这一层。我们需要关注行业大模型,有些企业不愿意把资料分给ChatGPT,因为在微调过程当中,有极大可能它会把企业的敏感数据学进去的。这个事发生过,某知名电子巨头的工程人员把不应该提供的技术资料上传给了ChatGPT,这就引起泄密的可能。所以我们要需要考虑把行业模型跑在边缘上。

还有终端,手机或者电脑可以跑一个更小的大模型,跟个人相关的一些数据。在上个月底的联想技术大会上,联想提出了混合AI的概念,就是把公有或企业行业大模型、私域行业大模型、个人大模型相融合,把大模型压缩成个人大模型在PC上或者手机上运行。很多个人助理的功能在手机或电脑上运行,这样个人的行为和偏好参数放在自己的设备上,而不是放到边缘或者云上,这样你就不用担心自己的一些个人行为、计划或者其他的信息被其他人所感知。

对于大模型,可以分成预训练、微调和推理。如何能让大模型发挥更大的作用,但又不会产生各种各样的顾虑?行业大模型或者企业专有大模型可以解决很多专业问题,但是如果需要解决一些更大的,或者超出它的专属领域的问题,那就可以跳转到公有大模型上寻求回答。这样就需要端边云的架构。如果传输端边云数据的传输和大模型的数据很重要,那就需要考虑通讯网络的挑战。从做2G、3G、4G到5G,我们关注的都是语法信息,也就是把整个数据从一端传到另外一端,这样就需要不断提高带宽和速率,这对通信网络的压力也越来越大。

最初的时候,香农作为现代通信业的鼻祖,其实已经关注到要考虑文本的语义,因为语义是描述了你所做的这个文本的意义何在。这样很有可能你的模型就不需要把完整的大模型从一端传到另外一端,而只需要把中间的关键点,类似双方都有一个密码本,你只要告诉他一个密码,对方就知道了。好比我要传一个 π ,我不传整个3.14159等等的数据,而是我只是告诉他我要传一个 π ,对方收到我的指令之后,就是直接把这个 π 在他那边生成了。这样就大大地省去了传输对于网络的压力,这也是未来在大模型出现以后,从原来的仅仅语法通信演进到语义通信。这份工作我们是和业内其他专家,特别是在北京的联发研院的合作,争取能够做到从知识驱动到数据驱动,到最后变成混合驱动。这个区别就是如果我是语法的,它需要把整个数码们从一端传到另外一端,这样消耗很多的网络带宽,但如果我用语义,就可以让它语义不用失真,我就省去了大量网络资源。端边云如果从云端发放一个新的信息,它可以通过语义传到边缘端,最后传到手机段。

在5G出现以后,整个网络发生巨大变化,越来越趋向于IT化,也就是说从原来一个个“黑盒”的通信设备慢慢开始开放了,更多的用IT虚拟化形式实现网络功能,也就是网络功能虚拟化。另外还有一个现在也已经开始兴起的,就是怎么样把网络功能和应用功能结合,同时运行在一个计算平台,比如边缘计算云平台。我这里讲的边缘计算可能超越传统的MEC,MEC是更多的把网络内容数据流直接分流在边缘上,让当地的应用进行运算或者马上进行反馈。但我们认为边缘计算需求远远超出对网络层面的数据流的运算需求,因为还有很多数据是IT的数据和企业运营数据,这样你应该把MEC的边缘计算的概念进行一个拓展,也就是在边缘侧提供强大包括支持AI应用的强大算力。我们刚才讲的大模型或者行业大模型,比如制造业,它的模型和数据量本来很大,比如在一个工厂需要在边缘侧提供很强大的算力,而且要把它做成一个边缘算力和通讯算力做同平台,这样就可以很好地支撑通讯、数据分流的需要和运算产线工业和AI应用的需要。我们首先联想在深圳的南方基地支撑智能制造的大模型+边缘云+云化5G小站,整个在这个工厂里面得到实现,已经从去年10月份开始生产性运行,支撑了整个产线的需要,而且已经复制到联想在天津第一个全新的零碳工厂,这个方案获得“中国电子学会的最佳解决方案奖”。

联想边缘云到底是什么?它底层是硬件,边缘计算设备,大的是服务器,小的到边缘网关。边缘云最主要是把存算融为一体,支

持传统和异构的虚拟化。原来的超融合只是把底层的存储和虚拟化计算做了融合，现在有了AI、大模型、边缘大模型后，我们就需要对智算进行虚拟化。同时很重要的，它要符合各种CT需求，就是说MEC所有要求在这里得到体现。另外它需要支持多个大模型协同，往上可以跟云端大模型结合，往下可以和终端个人大模型结合。另外还有很多边缘管理方面的能力。当边缘云分布在很多工厂或者基站的时候，它需要有大批量的设备与整个运算环境的管理，但当地没有IT运维人员，这样就需要通过另外一个AI，也就是AI Ops进行整个设备和计算环境管理，我们把它叫做边缘云管理。边缘云可以支持的应用很多，可以在智能制造、零售、政府、能源、交通等等，我们团队已经实现了其中一些边缘场景。在这里最重要的是边缘云本身已经拓展了边缘的概念，不仅仅是边缘网关和MEC，它是提供整个一套让大模型进行承上启下计算的算力平台。

这里面我们可以看到，它可以在多个方面，一个是轻量虚拟化，它也有异构的算力支持，云边端的协同，安全框架，因为这里面有数据加密的需求，或者说本身需要建立防火墙的能力。高速存储，尽管边缘云footprint很小，大模型在推理的运算速度也需要很快，还有多网络接入，MEC等等。整个在大模型中，联想边缘云在设计的时候是以边缘强大设计来设计的，在AI支持方面、大模型支持方面也提供了很多这方面的能力。特别要指出的就是全闪，现在存储进入这样一个领域，过去是用硬盘，它毕竟速度很慢，现在全闪的价格、NVMe的价格下来了，超融合边缘云形态做得很小，容量很大，可以上T或者几十T的容量，我们在边缘云里面专门做了两节点的分布式的边缘超融合。

在这里，我提出一些思考，大模型发展才刚刚开始，我们看到过去一年大模型方兴未艾，其实这个路途还是很遥远，我们大家不管是从应用的角度还是底层基础架构的角度，还有很多很多工作需要去做。现在希望我们大家更多去看各种各样的场景下如何更好的运用大模型，让场景来驱动大模型未来的发展，而不仅仅对打造大模型本身的关注。像ChatGPT这样的通用大模型在不断进行扩展其能力，但也需要进一步增强行业大模型的发展。第二是要考虑到混合AI把底层、云端、边缘、终端的大模型做很好的结合，这样能够让我们的消费者和企业用户从中获得巨大的收益。最后当然也需要一些系统性的规划，我们觉得这个赛道的发令枪刚刚打响，还有让业内的用户端和其他的技术提供方有很多的机会的存在。

谢谢各位。

(本文根据现场演讲速记整理)



王欣晖

中兴通讯副总裁，标准与工业关系总经理

演讲题目：《标准-数字化转型驱动力》

谢谢主持人，首先特别感谢大会的邀请给我这个机会到高新技术论坛和各位专家、学者，业界同仁，更多的媒体、教育界的朋友一起分享、探讨。

整个数字化转型的过程中，ICT信息通信产业，如何能够帮助一些传统的行业？能做更多的贡献？以及分享在这个过程中我们已有的一些特别好的实践和经验。感谢魏院长，他做了非常好的解释，数字化、数字转型整个概念的理念，他讲得很清晰，此处我节省一点时间。魏院长提到一个数字，我们有50万亿的规模，这是从国内范围来讲，我们看现在数字转型到了什么态势？一句话，“正当时”。第一个我们看屏幕中间的数据，2020年疫情全球经济几乎停滞，但是同期数字化经济依然涨了3%。第二个看政策，我们看到国家十四五规划里面很清晰的有一个数字化发展规划，这是顶层设计。除了我国，欧盟也发表了2030的数字化转型计划，再到欧盟下面的德国、UK也都有类似这样的政策。这就说明数字化转型的想法是一样的，然后我们就看做法，我们国家在顶层设计又进了一步，就是数字化转型赋能千行百业，这在逻辑上怎么构建的，它本质上就是一个“基建”，我们知道有一个“铁公机”，当这个产业走到数字化的时候，我们会启动一种新的基础建设，即信息基础建设，这就是利用先进的ICT技术来赋能千行百业的核心逻辑。

这个核心逻辑里面有待解决很多问题，按照联合国工业的分类，有41个大类，191个中类，525个小类，全世界有这么多在这个分类下面的各种各样的行业公司，怎么去给他们赋能？首先需要有一个很清晰的认知，就是本质上ICT干什么事？只干两件事，第一个是“筑基”，第二是“赋能”。潘院士做的很多研究上面用到了算力，他通过这个帮他们在更加精细的科学制药，生物领域的选择研究。有这么多工业门类，从我们这个行业来讲，我们的确都想赋能，但是我们不能无限满足所有用户的需求，一定要以一种好的方式，可以轻易的复制推广，达不到这些条件，数字转型是一个空话，这是核心问题。我们生活在现实的世界，这个现实的世界怎么样得到呢？我们把ICT区分成不同的层次，形成不同的模块，我们看到屏幕左边有三个层次，最底下是基座层次，比如，我们现在在这个地

方就有两个基座，第一个是各位随时能接触到运营商的5G覆盖。我相信，比如在深圳这个城市有很好的WIFI，我们有WIFI的服务，这是第二个。然后是如何服务各种行业，举个例子，TSN是一个很好的网络技术，能够保证你想要的时候这个数据一定来，而且能够在这个时间出现，这是时间敏感网络。

黄主任讲了一些案例，这里有一个零信任，这是什么？就是当你服务千行百业的时候，你一定要保证他们的商业机密、工艺流程是以一种他们所喜欢的方式或者习惯的方式被保护的，因此，安全非常非常重要。魏院长是这方面的专家，我在这里班门弄斧。零信任的本质是不同于人类社会提倡人与人之间相互信任、相互联接。而在这个领域里面是反过来，谁也不信谁，我从A模块拿到的数据，我根本不认为它是先天正确的，它中间可能会破坏了，被hacked。同样的，我给B模块的东西，它也不相信我。所以有一个非常复杂的机制保证即使互相不信任，我们也能够让这个流程走下去，走得比较安全。有了这样一个安全的通信，再加上上面的模块，顶上就形成了一些场景，比如，给工厂的一些制造场景，给矿山、码头、港口等，如果将这些作为一个推广的流程，从中可以看到，不可能无限制的对接你的场景，否则成本不可控，最后是一场空，因为没有任何人能负担如此高昂的、个性化的场景和流程，这就需要形成一套国内的，行业的，国际的标准，通过标准化的方式降低成本，同时鼓励创新。

下面是一些实例，第一是中兴通讯和中国电信合作的例子，中兴坚定地认为我们是数字经济的筑路者，可以助力数字化转型，我们有这样的信念，也相信我们有这样的能力，但是在现实的商业领域，客户肯定不会因为我们的一句话，一次完美的讲解就买单。我们采取了最简单粗暴的方式---就是我们自己提出的技术方案我们首先实施，于是我们在南京的中兴基地做了一个工厂，工厂占地100平方米，员工一百多位，包含门卫等等岗位。中兴通讯很大一部分5G的关键基站都在这个工厂制造。怎么做到呢？源于我们用5G智造5G，首先工厂里设置有非常先进的5G基础设施，同时加以AI、云计算等，云集了这个行业的各类先进技术，此外当然还有一些机器人臂、AGV小车，智能监控等等，通过这样的直观的方式秀给客户，证明我们自己有这个能力做成且能商业应用。这是一个成功的应用案例，也很幸运，在2022年的时候，我们向联合国申报并得了WSIS奖。

第二个例子，是联合我们的客户合作伙伴，中国移动、广州地铁合作了智慧交通，本质就是把传统来说，在地铁运营上要发生的几乎任何事情都用先进的ICT技术赋能。地铁系统的复杂程度咱们就细说了，举两个贴近我们实际感受的例子，第一个安检，我们都要经过安检，广州地铁的安检系统具有别的地方所没有的先进性，当你把包放在传送带之后，整个系统开始运作，X光机扫描后，能在以毫秒为单位的时间内将照片传送到云端，在云端，也是在以毫秒为单位的时间内，将照片与database数据库进行比对、反馈。如此行云流水的过程，得益于云端基于大模型驱动的人工智能算法，可以实现包从进口进来出口出去，基本上1-1.5秒就可以完成安检。第二个例子是地铁调度，四通八达的地铁线路的调度是非常复杂的系统并且还要应对突发事件，以前是靠人，现在靠机器，本质上需要如下两点来保障，第一是有足够精准的信息，任何时候知道任何一条地铁线在哪个位置。第二是任何一个站点到底现在有多少人，这个不光是地铁上等待上车的人，还有，如果这个人出了地铁，上到地面，地面的交通会不会堵塞。比如，今天我们所在的地方因为高交会的举行，早上会展中心的地铁应该会比较繁忙的，这些都是基本的数据，这些数据通过广州地铁的智慧交通系统做一些更多的处理和识别，可以达到更精准、更加安全、更加有效的地铁控制。这是个成功落地的案例，今年也会去申报高级别的联合国奖。到此为止，我通过一些技术和实践案例给大家分享数字化转型赋能具体是如何实施的，与标准相关的点就在于只有标准化、通过标准化的方式才可以去推广和复制，去实现商业模式的落地。

最后我想借这个机会，借这样一个非常好的平台，和现场嘉宾们、和场外、线上观众呼吁，重视年轻人才的培养，数字化转型是巨大的工程，而且是一个长期的工程，技术的演进需要更多、更强的人才，长期发展来看人的因素永远不可或缺，刚刚提到标准化在这个过程中重要性，通过标准化知识的传播，标准化专业教育，能帮助年轻人在学校里就能涉猎到标准化相关的知识，能帮助他们形成标准化意识、甚至能达到掌握标准化工作的一般技能、积累标准化经验，那么，无论是加入ICT行业或是传统的行业，都能够利用所掌握的标准化知识结合实际工作的领域，思考如何更好地赋能千行百业，如何通过标准化更快地实现赋能落地、复制与推广。

到此为止，我的分享结束，谢谢大家。谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



尤洋

新加坡国立大学校长青年教授、潞晨科技创始人兼董事长
演讲题目：《Colossal-AI: AI大模型的挑战与系统优化》

今天很高兴来到深圳和大家交流，我今天主要介绍一下大模型训练的一些关键技术，我们公司打造了面向大模型开发的软件系统叫Colossal-AI，我今天会重点介绍一下我们如何通过更好的软件，把相同硬件的价值发挥出来，同时大幅度降低AI大模型训练部署的成本。

首先跟大家看一张图。这张图大家在别处可能也见过，它的横坐标是时间，纵坐标就是AI模型的参数量，从这张图可以看出有两条虚线和一条实线，两条虚线代表的是过去6年人工智能大模型每年平均，或者每18个月参数量增长40倍。比如2016年的时候，当时世界上最好的AI模型像微软亚洲研究院的，只有2000万参数。到2020年6月份，其实Chat GPT的核心技术，GPT3在疫情那一年的暑假已经出来了，有1750亿参数。从2016年-2020年，大模型一直是在高速蓬勃的发展，在短短四年之中，没有被大众关注到的时候，它的参数已经增长了一万倍。很有意思的点是，我们这一波用的大模型都是人工神经网络，到2015年前后的时候，大家都叫这个技术是深度学习，因为它相对80年代的神经网络多了很多层。

我们看一下现在的大模型，比如2016年的时候的Resnet50是50层，2020年的GPT3的参数没有超过100层，我们现在这种AI的技术不能再叫做深度学习，其实更像是宽度学习，因为模型的层反而变得更宽了。但是现在一个很严重的问题是我们的算力、硬件跟不上，不管是中国还是美国，都无法充分地去满足大模型训练的全部能力。为什么？其实我们都知道，现在的GPT3、GPT4动辄都需要上T的内存，世界上最好的GPU，英伟达的H系列只有100GB左右内存，我们的单个GPU远远不足够去训练大模型，这就是我们为什么需要成千上万，甚至以后上十万GPU训练大模型的核心原因。

我总结一下，从AI技术发展看到的问题，首先大模型成本特别高，根据一些报道，Open AI的消息，他们训练GPT4的时候用了2000个GPU，成本是一美元一小时，大概是6300万美元左右，换上H100之后，他的成本降到2100万美元，不知道是不是在给英伟达

打广告，直接换一个硬件，成本降了3倍，省了4000多万美元，这还是非常让人眼前一亮的。即便我们现在想训一个不是那么大的模型，像Palm，相当于谷歌版的GPT，它有5400亿个参数，训练它要900万美元，用A100训练的话，需要300年。我们训练大模型，如果只用几个GPU训练，虽然理论上可行，但是基本上这个产品就没法做了，300年显然是无法接受的。

我们的角度来看，我认为未来AI大模型的生态和基础设施应该包括六层，首先最下层就是硬件，不管是英伟达的硬件，还是英特尔硬件、华为的硬件。第二层是更底层的软件，这个软件一般是由硬件厂商控制的。第三层是像集成管理工具，RAY、SLURM等等这些工具。任务管理工具就是把上百个任务合理划分给GPU，相当于我是一个将军一样，要指挥一百个兵团作战，如何把有限的资源分给这一百个兵团，是集成管理工具要干的事情。第四层是集成训练，我的兵团内的这些士兵相互配合好去完成一个任务，这是分布式训练所做的事情。第五层是用户的编程接口。第六层是现在的大模型，不管是ChatGPT、Llama等都是属于这一层。我简单解释一下，大模型到来的时代，第三层和第四层的关系发生很大变化，之前的模型不是很大的情况下，我们有一万个GPU，每天或者每个月要训10万个任务数，一个GPU同时在训多任务，多个小任务驱动环境，使得这个集群管理工具变得非常重要。但是现在大模型时代的计算特点发生了实质上的变化，一个任务占据了1000个GPU，占据20天、30天，或者一个任务占据5000个GPU一个月，它便成了每个任务都很重，所以任务之间的关系不是那么重要，因为我是一个一个很粗大的任务，把任务内的上千个GPU分配好是更关键的技术。为了应对目前的问题，我们团队打造了Colossal-AI这个软件，Colossal-AI主要包括三个层次，第一个层次是内存管理系统，我们希望通过Colossal-AI去大幅度降低AI大模型训练的内存开销和硬件需求成本。第二层就是并行技术，我们未来需要成千上万个GPU去训练，我把GPU的数量从十个上升几百倍，能否有效实际进行加速，GPU和GPU的数据传输和服务器与服务器的数据传输占满运行时间的80%到90%，我们的效率只有10%左右或者20%，这就是为什么英伟达要斥巨资收购ARM的原因。我们在全中国都有很多算力，但是我们无法把它集中起来训练一个模型，因为这个数据传输的开销会远大于计算的开销，我们假定把内蒙古、北京、上海、天津各个分散的算力集中起来训练一个ChatGPT，它的训练速度还不到10个GPU的训练速度，因为它的所有计算能力都会浪费在通信上。因为这是现在大模型的特点，我们的大模型是很大的参数，我把它分割成很多块之后，最终都是需要汇总同步结果的。

通过Colossal-AI软件，现在我们也全球收获很多用户，我们在全球的下榜单上非常好的。这张图的横坐标就是时间，竖坐标就是它的增速，我们的Colossal-AI已经超过了英伟达的训练工具，在AI软件基础设施，我们是排名最高的。Colossal-AI的用户遍布全球，中国、美国、欧洲、印度、东南亚都有很多的Colossal-AI的用户。我们知道现在NeurIPS是AI世界峰会，我们也入选了NeurIPS等顶级会议的官方tutorial。

我接下来几分钟简单介绍一下Colossal-AI的核心技术，第一个是N维并行系统，它的核心目标就是希望通过更好的优化，把上千个GPU的能力彻底释放出来，比如我们都知道Open AI用了2500个GPU训练他们的ChatGPT。但是还有一组数字更现实一点，它的GPU利用率只有30%多，像OpenAI、微软水平这么高的团队，它用GPU不是很高效，只有30%的效率。我和华为的朋友交流，他们用昇腾在训自己的模型，但是问题是每训一天，就有一些机器要出现故障，从出现故障到找到这些故障也需要一天，虽然我们的人工智能现在这么发达了，但是我们处理物理机器的效率还是很低。未来我们操控上万个GPU，如何把这些GPU稳定地运行一个月，其实这是一个技术含量非常高的工作。第一个就是节点崩溃问题，传统的机房或者大规模计算都有这样的问题，更严重的就是它的效率问题，比如说我们用商网GPU，一个集群GPU能否获得成千上万倍的加速是非常核心的问题。所以Colossal-AI团队就打造了六维并行技术，通过尽可能的所有的并行计算把每个单位GPU的效率都发挥到极致，其中包括流水线并行、张量并行、数据并行，它的核心思想就是用更多的局部通信去替换一个全局通信，我们在深圳开十个小时会议的代价高于我飞到洛杉矶开一个会议。GPU与GPU的通信远慢于GPU内部的计算，这是上百倍，上万倍的关系。

在里我说一下目前AI大模型训练的核心技术的现状，GPT3出现以后，做GPT3的训练就是英伟达，英伟达用3072个GPU训练GPT3。经过几年的迭代，大家基本走向了一致，就是数据并行、张量并行、流水线并行，未来会是任何AI大模型训练的核心技术。我刚才也简单介绍了Colossal-AI团队的方案，比如我们设定了2维张量并行、2.5维张量并行、3维张量并行，把更多的张量并行把层内计算分割到硬件上，通过最小化的通信实现效率最大化。我们觉得张量并行可能是未来发展空间更大的，因为未来的模型变得更宽，而不是变得更深，比如说今天的GPT，或者LLM都没有超过一百层，包括网传GPT4是把多个专家放在同一个层，它的层变得更宽了，张量并行的发展空间，在以后很大的情况下，张量并行的优化变得至关重要。

现在的很多模型都会声称自己支持超长序列的功能，为什么超长序列很重要？因为GPT类模型的核心原理是通过上下文的信息

去预测下一个单词的概率，但是如果这个上下文太长，它会带来严重内存开销，所以我们就打造了环状通信的Self Attention，就是通过环状的方式去交换信息，这样就把通信复杂度从 N^2 变成 N 。举一个非常简单的例子，现在大家都坐在这里会场里，每个人都抱了一包很大很大的零食，我现在想让所有人都尝一下其他所有人的零食，显然最基本的方式就是两两互换，这样我们有一百人，就需要一万次操作，有 P 个人，就需要 P^2 次操作。这个方式显然不是最优的，最优的方式是大家手拉手拉成一个圈，我把这个零食拿过来，吃了之后再传给另外一个人，大家都这样操作， $P-1$ 次就可以完成这个操作，复杂的环状Self Attention系统就是这样实现的。

Colossal-AI也提供了高效内存管理系统，主要是为了应对现在AI大模型训练的需求。比如说我们现在在一个很典型的GPU服务器就是这样的构造，往往有多个GPU，CPU内存，以及硬盘，这三者的关系是GPU最贵最小，CPU内存更大更便宜，DISK是最大最便宜。举个例子，我需要在深圳盖一栋楼，需要很多原材料，这个原材料如果放不下，我就放到楼下工地，楼下工地放不下就放到隔壁工厂，隔壁工厂放不下，我就放到东莞，但是如果我每盖一层楼到东莞拿原材料，这个开销非常大。我们在显卡内存有限情况下，我们需要把内存卸载到CPU上，就需要最小化CPU和GPU的数据移动。Colossal-AI通过一套高效的软件系统优化，我们可以把张量进行高效的分组和移动，卸载到GPU上。目前Colossal-AI的效果非常好，在这里给大家展示一张图，左上方这张图就是一个很直接的比较，在同样的设备条件下，可以看到Colossal-AI相比原生PyTorch提升上百倍的模型容量。比如说，我现在想训练GPT3，我本来需要100台机器，现在不到10台机器就可以了。通过更好的优化，Colossal-AI把Chat GPT的训练速度提高10倍左右，我们现在也开源了流程的复现方案。Colossal-AI前一段时间发布了Colossal-LLaMA-2模型，它比国内任何大模型公司的模型下载量都要高，我们是做基础设施的公司，但是我们的人工智能模型也做得比较好。我们少两个数量级数据的情况下，性能达到甚至超过了各大知名模型厂商。我们通过Colossal-LLaMA-2的技术方案，帮助客户部署了他们自己的大模型。客户的疑虑是布置大模型的成本很高，我们只需要通过几千块钱的预算，可以快速迭代出高质量的私有化模型，他们就很愿意尝试，通过Colossal-LLaMA-2，我们帮助客户落地他们结合私有数据的业务大模型，见到效果后，他们也有信心做更大的模型。虽然只有70亿参数成本便宜，但也能够测试一些初步的效果，未来几百亿参数也不是太难。包括Colossal-LLaMA-2是排在全球开源社区的第一位，世界顶级AI技术峰会上的模型列表也包括了Colossal-LLaMA-2。

最后我简单介绍一下我们公司的产品。我们公司很荣幸也在成立两年多的情况下收获了很多融资，我们的投资人包括红杉、华为、新加坡电信等等，通过跟这些渠道合作，我们打造了云平台 and 一体机。Colossal-AI云平台就是希望客户用两个初始工程师就可以取代原来30个AI专家加上一千个GPU干的事情，我们公司通过软硬一体的方案，把这个算力成本降到最低，我本来训练一个Chat GPT需要一千万美金，现在在云平台上400万美金、300万美金可以做，本来我有一亿人民币的预算训10个模型，我们现在可以训20个甚至10倍参数数量的模型，可以帮助客户把模型训练质量更好，帮助用户赚更多的钱。我们也打造了Colossal-AI一体机，让客户可以一键部署自己的产品，我们的很多模型在一一体机里都有，各位如果感兴趣可以看一下我们公司的二维码，我们公司的代码基础部分都是开源的，第一个就是Colossal-AI的系统，开发者可以自由尝试和验证。

谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



林建明

萨摩耶云科技集团创始人、董事长兼CEO

演讲题目：《AIGC赋能：金融场景应用的探索》

尊敬的各位嘉宾，女士们，先生们，大家上午好！

很高兴收到主办方的邀请，今年再次来到高交会，前面很多嘉宾都分享了AIGC的内容，萨摩耶云科技集团作为一家独立云服务科技解决方案供应商，我们长期关注在金融科技以及跨境电商行业的创新应用，我们对AIGC也做了不少探索，所以今天想给大家带来的分享是《AIGC赋能：金融场景应用的探索》，利用AIGC如何重塑金融的业务业态。

数字经济这几年的蓬勃发展大家都有目共睹。通过左侧中国信通院的研究数据可以看出，我们国家数字经济规模连续多年位居世界第二位，重要支柱地位更加凸显，2022年末总量达到50.2万亿元。这当中，互联网、大数据、人工智能等数字技术赋能作用也更加突出，与实体经济融合走深向实。2022年末，数字产业化占GDP比重创五年来最大增幅，产业数字化规模达41万亿元。数字经济持续发挥“稳定器”“加速器”作用，数字化转型成为重要的大趋势。

在推动数字化转型过程里，AI始终与时代共起舞，为千行百业注入新的动能。艾瑞咨询《中国人工智能产业研究报告》表明，2022年中国人工智能产业规模达到1958亿元，人工智能的产品形态和应用边界不断拓宽。那么抓住人工智能“牛鼻子”加快形成新质生产力，可以说既是各行业抢抓数字经济时代机遇，也是企业打造营收护城河的重要方向。

有人说伽利略发明的望远镜，是人类望向宇宙深空的眼睛。而我觉得在算法、算力、数据大爆发推动下的生成式人工智能是新时代的‘望远镜’。AIGC大模型展现出很强的生成创造能力，是我们追逐数字经济星辰大海，实现高质量发展的新引擎、新工具。一个由量变到质变的新人工智能时代已经开启。我国在这个大趋势下也推出了人工智能的监管文件，看起来这里更多的是支持人工智能的发展，是一种包容和审慎的态度，引导AIGC更加健康和可靠地发展。

金融业一直都是创新技术的试验田和前沿阵地，这次AIGC新技术冲击下也不例外，过去金融业的数字化进程已经非常完善，基本上大的银行99.9%的业务都是通过数字化来完成的，这次在智能化技术冲击下，我相信会有更大改变，特别是对商业模式的改变，对人机交互的改变，对金融业务流程的改变，对内部最核心底层风险逻辑的改变等，所以我们在智能化转型的背景下，金融行业一定会抓住这个关键机遇来寻求新的发力点和创新点，来做降本增效。

金融科技是萨摩耶云科技集团的主业，我们在这方面积累了丰富的金融客户服务实践经验和能力。长期以来，我们专注AI决策智能技术研发和应用，打造一系列SaaS产品组合，为各行各业提供端到端云原生科技解决方案，包括金融云、产业云、海外云三大解决方案。我们给持牌金融机构提供的是一站式、全链路的解决方案，赋能金融机构智能化转型驱动创新增长。

我们在AIGC上的探索并不是要建一个金融大模型，刚才很多嘉宾都提到了，基本上我发现这也慢慢达成一个共识，就是大模型的探索不仅仅是做基础模型，不仅仅是做基础设施，而是怎么运用大模型在各行各业上来改变传统的业务流程，来降本增效，也就是说把AIGC应用到各行各业。

怎么应用？我们并不是说拿一个完整的产品来帮助我们做客服，做运营，做知识库的管理等。而是我们拆解AIGC底层算法，发现它基本提供以下几类，包括Edits，这是内容润色、文本简化等，Audio是语音的翻译生成，Fine-tuning是怎么做迁移知识的学习，还有Embedding表征提取，Completion用户的交互，代码编写等等，Chat对话系统、语言理解、智能生成。

这些都是AIGC底层的API，都是开放的。我们怎么利用这些API帮助我们做金融业务的重塑呢？萨摩耶云科技集团聚焦在四大业务领域，包括风控建模、风控反欺诈、客户运营、建模效果。我们把Embedding、Completion、Fine-tuning这三个技术和我们以往的技术，包括逻辑回归、决策树、随机森林等结合起来，进一步帮助金融机构智能化转型。

首先我们来看Embedding技术，它可以让我们对自然语言理解更深，把自然语言转换成向量的表示，让机器能够理解，能够标签化，也就是过去的入模变量一定是结构化的数据，未来入模变量把一些非结构化的数据，通过Embedding变成结构化的向量数据之后作为入模参数，之前是一个K，现在是一个万，甚至十万的变量，变量产生之后，它产出的模型准确度就会更高。

举个例子，我们在风险评估过程中，用户的画像过去是看他的学历、收入、资产情况，这些都是标准化、结构化的数据，未来我们可以根据他的一些交互行为，例如他跟客服之间的对话，他都讲了哪些话，又例如他的一些文字化的描述，把它转化成一些向量之后，我们再转入到入模平台里面进行建模，丰富我们的变量，从而提升建模效果。这是直接使用到Embedding的最底层技术来扩充建模的宽度，让模型变得更加精准，而不是用一个机器人，一个机器功能协助建模，这是一个很大的突破。

在反欺诈上怎么用？因为大家都知道，金融的损失有两类，一类是信用上的损失，就是他没有能力来还钱。第二类是欺诈上的损失，他有没有意愿来还。我们在很多环节里面有特别多的反欺诈模型来侦测这个用户是不是一个欺诈用户，过去我们只能看一些行为，例如他做人脸比对的时候，不是他自己的人脸。现在我们有更多的维度来识别他是否有欺诈行为，这里要用到Embedding技术，也是一样把一些通话信息标准化变成向量化进行入模。例如客服在和用户沟通过程中，发现他的性格或者是行为发生了一些变化，“像是变了个人”，过去这些是不可能作为入模变量的，现在有了Embedding之后，我们也可以把它转化成结构化的数据来嵌入到萨摩耶云科技集团的猎户座反欺诈模型，Hunter反欺诈系统等，提升反欺诈的精准度。

在客户运营方面，我们运用到了Completion的API，可以补充完善用户和你交互的上下文，在用户服务过程中，经常遇到一个问题是用户跟你交互的同时，他可能跟很多人聊天，因而忽视了和我们客服的交互。Completion就是可以捕捉到他的意图，补充他真实的意图。举个例子，例如有个客户说我们在APP上借了一笔款，我家里有点事。他真实的意图是你这次能不能给我免息，能不能做个延期，或者分期等等。这些意图的判断，我们可以通过Completions这一功能来把它补充完善，把它的上下文补全，这样可以提升客户运营的满意度。

最后一个是Fine-Tuning，GPT有时候“胡说八道”的现象也是存在的，在Completion预测不准的情况下，我们需要用一些行业私有化的数据进行精调，因为有些私有化的数据是不能够公开的，特别是跟金融相关的隐私数据，我们只能在自己内部的训练集进行训练，我们就用到Fine-Tuning这些功能，把最隐私的数据输入进去进行训练，训练出来的结果，只允许内部使用，这些都是可以通过精调的工具来实现，从而得到一个更好的，更加精准的一个效果。

以上这几个方面是我们在AIGC怎么应用在金融上的一些探索和实践，这些都只是刚刚开始。但是我们在过程中其实也发现了新的技术还是会带来一些问题和风险的，例如数据的隐私，算法的歧视，模型的不可解释性等，这些问题都是存在的。我们怎么办呢？我们也会引入产业上的一些优秀的做法，例如一些隐私计算，例如一些对抗网络等来拥抱新技术，所以我们并不担心这些问题会阻碍这些创新技术在金融科技领域的发展。

最后我想用一句话来结束我这次的分享，“万物皆有裂痕，那是光照进来的地方”，新的科技一定有两面性，它会给我们带来风险，但是我们更加应该拥抱风险，就像卡尔·波普尔所说，“一切伟大的科学理论都意味着对未知的征服”，我们希望能够运用最新的AIGC的技术，合理的使用这些技术，让它来造福人类。

以上是我的分享，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



周蕻蕻

鸿博股份副总裁、北京英博数科科技有限公司CEO

演讲题目：《凝芯聚力 全栈起航》

各位贵宾、专家老师，各位在座的学者们，大家好！

我是鸿博股份副总裁，英博数科CEO Zoe周蕻蕻。今天的主题是从模仿到创造，新技术重新定义价值。我觉得就像最近这一年多来，我们英博数科作为鸿博股份人工智能业务板块的经营主体成长的过程，也借这个机会，跟大家分享我们这十几个里如何从一个AI行业巨头英伟达生态的模仿学习者，到AGI全栈式服务商，也希望进一步能创造自主可控的AGI生态闭环的心路历程。

AI是一个大家既不陌生，也并非新生的行业，毕竟从上个世纪的50年代就已经开始了研究，但一路走来，比起计算机、互联网行业的发展速度，商业化进程应该说经历了漫长的寒冬。如果不是今年 ChatGPT的出现让所有人都切实的感到人工智能原来和我们每个人的生活、生产如此息息相关，我想AI或许也会像元宇宙一样，默默的抽象、退潮。但感谢生成式人工智能的出现，为我们揭开了AGI时代的序幕。

AGI——通用型人工智能是相较于Narrow Artificial Intelligence而言的，AGI能够在多个认知领域进行推理和学习，类似于人类的广泛智能，最终能够让机器在大多数领域和场景任务中比人表现的更为出色，也更有效率。应该说，AGI时代是过去无数科技人梦的具象，即使现在全球瞩目的 ChatGPT 4.0的能力也只是刚触及AGI时代的基础门槛而已。这是一场像蒸汽机出现所带来的工业革命一样颠覆性的时代的到来，所有的商业模式的生命周期会因为生产效率而缩短，对创新迭代的频率要求越来越高；所有企业的资产将因为数据价值可量化、可交易而产生重构，所有无法及时应对这个奇异点出现的人、企业都会像当年交卷、非智能手机一样被更快的进入败者组，淘汰。也正是这样的时代，能够给鸿博股份这样的企业短短数月百亿市值增长的机会，能让英博数科这样成立一年的初创公司实现一个季度营收100倍的增速，也给了很多和我们一样的AGI新兵一个弯道超车，能够侥幸与过去仰望不及的大厂们处在同一起跑线竞技的机会！

但从AI向AGI发展的过程,是一个量变到质变的效应,需要跨学科深度融合、行业方向的清晰目标、硬件算力的蓬勃发展和算法模型的不断优化;更需要开源、共享、开发者、服务平台来形成生态闭环,从而成长为可持续发展的巨无霸产业。

但当前的AGI发展仍然存在许多挑战,如构建世界模型、进行因果推理、解决机器幻觉、能否找到机器涌现的关键点从而让开悟变的高效、可控……而解决这些所有问题的关键在于算力,因为“现在开始用超出人类一生经验的数据规模来训练模型”是“解锁AGI的第一步”。可当前面临的困境是,制约模型训练“算力瓶颈”凸显,尤其是高端算力侧供给严重缺失。

所以,若算力不自由,则数据无意义!

AGI时代的到来,推理场景必然需求增长,但训练场景的算力需求不仅不会停滞,而是会更加海量几何倍数的成长。所以,当英博数科完成了3000P在手算力建设,过万P算力规划后,我们就把自身的定位从最初的“AI多模态大模型训练平台”升级为“AGI全栈服务商”,这其中聚焦了“大规模实控算力”、“轻资产运营”、“云聚合交付”、“自主生态闭环”四个关键点。和Open AI的目标一样,只有从算力租赁运营到云交付的生态平台打造,才能够让中国在AGI领域保持技术引领地位,并在多个应用领域取得竞争优势,从而推动创新产业发展,带动经济增长,实现科技与经济的双重红利。通往AGI之路,必然是算力先行!而我们英博数科在这条路上选择了更有挑战性的单一通讯空间千卡、甚至万卡集群智算中心与全栈服务助推自主可控生态的组合!

在学习与研究英伟达这样的AI全球头部企业的两年来,我们深刻的意识到生态——也就是由服务商、开发者需求方、加速供给供应方构成的自循环经济闭环才是真正的品牌护城河!英伟达的硬件设备之所以成为现阶段争抢,几乎是大模型训练的唯一选择,是因为他的硬件太好用、效率太高,但带来这种开箱即用体验的原因是因为90%以上AI工程师都选择使用英伟达的CUDA进行开发,这种原车配原鞍的搭配带来了别的品牌难以企及体验感。为了追求更极致的算力体验,英伟达推出了海量的工具、加速器,而这些90%以上都是开源的,为了吸引更多的开发者去自己的生态大军;更难得的,为了给自己的生态内开发者更多盈利的机会,我们看到英伟达只做大产业,而不做企业级的解决方案,留给自己的开发者,以“很多英伟达的合作伙伴可以做出比英伟达还棒的解决方案”为荣!这种放弃,虽然错过了亲自下场做定制化顾问咨询高毛利的收益机会,但给自己更多的开发者源源不断加入生态大军的条件,这些开发者、使用者日积月累、聚沙成塔将英伟达推到了行业巨头甚至垄断者的地位。

我们的华为性能很好,就像我们大多数人面对小语种国家的来客需要翻译一样,大多数大模型都需要将自己的代码交给华为的专家,这种或许是世界顶级水平的小语种专家翻译,做一个个算子库的适配。不是我们的技术不够好,不是我们的语言表达不够丰富,是使用我们语言的人太少,交流的对象太少,一起共同创造的机会太少。所以,培养发现自己的开发者,打造自主可控的生态是我们在AGI甚至更多的研究领域必须要做的事情。我们做的第一步是先把最有热情的种子选手用他们现在刚需汇聚起来,然后汇聚多方科技创意,集中发力,带动更多的新生代加入。当下这些头部的大模型团队就是AGI时代最有热情的种子选手,他们的刚需不止是算力,更是高质量、大传输、单一物理空间、单一通讯内的千卡互联、万卡智算集群。这样的集群需要高容错的运维能力,需要上市公司放弃小投入炒作换大市值增长的投机诱惑,需要甘当争取AI皇冠上明珠的英雄们背后服务者的耐心与持续投入的魄力!

在过去的300天里,许多人看到了鸿博股份股价10倍的成长,甚至评价我们是靠算力概念崛起的第一妖股,但没有看到的是我们以亿为起跳单位的投入,所有工作人员在各种软硬件组合加速、不同类型模型间适配调优的不断失败又不断重来,是向各个不同行业、不同认知的专业人士一边学习、一边科普又共同讨论寻找AGI商业化场景的喋喋不休……也是这些歌了我们成为全栈式服务商的底气。

从商业模式上,除了最初的自持自建,我们开启了2.0的合作模式,拿出我们的算力累积、实验经验、客户储备,结合合作伙伴的资金实力、专业认知,共建万卡智算中心,为AGI的头部创业者创造下一步向上突破的生长平台!从服务侧,我们通过云的方式,向客户交付与其模型特点、发展参数规模相匹配的陪伴式调优,帮助模型调教发展的精准、稀缺、多场景数据化产品和数据服务,通过像新华社国家重点实验室这样的合作伙伴汇聚包括社会学、心理学、法律、伦理各个领域的专家,汇编给AI挖坑帮助他们完善正确价值观、道德观的毒药计划,加速完善模型训练,也同时为擅长技术的开发者创造技术产品与商业需求融合的交易平台。这些服务,都可以在我们为AI多模态大模型而生的博博云的应用商店、向量数据库、商业社区中找到。英博数科即将推出的博博云是我们像客户交付增值服务的平台工具,是链接AGI开发者与需求方的工具平台,会作为发展自主生态、夯实助力客户发展进度的数据服务、模型服务、客户产品商业化落地服务以及投融资服务为一体的AGI全栈解决方案。“在AI通往AGI的道路之上,企业和个人用户能通过英

博数科的生态平台, 实现数据分析、图像识别、自然语言处理等各种智能化的应用, 激发更多公司在市场上提供与人工智能基础设施相关的解决方案, 使得越来越多的企业和个人能够充分享用到人工智能所带来的改变和便利。

这就是我今天的分享, 谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



王洪刚

牧泽数科COO、中国社会经济决策中心区块链研究院研究员

演讲题目：《融合型AI赋能生态应用》

尊敬的各位来宾，先生们，女士们，大家上午好！

数字经济已经上升为全球的战略，全球各国都在积极部署，大力发展数字经济，人工智能、区块链、大数据、云计算、物联网、5G都已经成为数字经济的底层逻辑，数字政府、数字产业到数字企业的转型升级已经成为后疫情时代当下全球最热议的话题和发展方向。

当下，数据成为新的生产要素，数据的市场化、商业化是未来经济的主要发展方向之一。刚才几位嘉宾也都讲到了，2022年我国数字经济的规模已经超过了50万亿，已经排名了全球第二名，我们的占比GDP的比重达到了41.5%，中国的数字经济的发展速度会随着底层基础的增长，会发展得越来越快。AI通过数字化的数据和算法，能够提供更加精准和高效的决策和预判，为各行各业带来巨大的改变。人工智能、数据预处理、无监督学习、计算机视觉设计、神经网络、深度学习、语义分割、自然语言处理等等，会加速改变我们现在的产业规模和产业现状。

牧泽联盟通过AI+连通产业生态，连接技术，对接资本，与Hyper Tech等基金会合作，服务于线下产业数字化、传统产业升级、神经网络、生命科学、数字孪生等应用场景，这些都是AI+产业数字化做的一些创新尝试。同时我们在AI+数字金融领域也做了一些创新尝试，涉足AI量化技术。同时在公开招股、公允价值评估、科技金融等领域都有了一定的成果，这是牧泽联盟的生态布局，用来全方位地服务于AI领域的技术方、资本方、产业数字化升级。

元宇宙也是这两年非常火热的一个话题，也是作为资本方、运营服务方非常关注的一个赛道，产业元宇宙利用AI可以构建这样一个机理模型，可以实现孪生的动态生命体。通过解构完整描述物理对象，包括复杂机理、工程机理、实施状态、外观形状、对象

属性这样的分解实现物理对象数字化解构；解构后的物理对象性能会通过数字化技术实现一个重建，首先就是利用AI绕过复杂机理，利用仿真验证工程机理，借助IOT的获取对象实时数据，正逆向设计构建数字化形态，基于信息模型标准化对象属性，让我们数字化的映射能力从低到高会有一个巨大的演变。传统的数字化应用，仿真和AI、IOT都是相互割裂的，数字孪生关注的应用包括在IOT+AI、仿真+AI，一直过渡到IOT+仿真+AI的融合，最终实现孪生动态的生命体。

从2022年到2023年，最火热的话题就是百模大战，用大模型制作一些原型是很容易，但将它们嵌入到符合工业化、自身业务的生产环境相对来讲还是比较困难的，主要有三个大的问题比较难去解决，第一个就是准确性，如何克服大模型的胡编乱造，例如在无人机领域快速切换图片、图像的时候，这个准确性能现在还无法保证。另外一个就是可规性，如何保证生成内容可规，符合道理、法律、伦理。第三个是上下文问题，通过训练大模型学习知识，如何通过提示词能提供外部的知识解读。接下来会衍生一些比较复杂的问题，比如延展的复杂工程，涉及到多个技术领域，包括机器学习、自然语言处理、大数据、多模块、工程优化等等。技术复杂性比较高，需要专业的技术团队才能进行开发和维护。另外一个领域就是私域数据，内部大量非结构性、半结构性数据如何让它继续发挥价值？还有一个是成本管理问题，大模型数据繁多，加上本地微调版本，如何去管理？第四个就是提示工程，提示层如何设计、管理、追踪、评价？这也是未来AI需要攻克的一个发展瓶颈。第五是应用框架，如何进行应用快速构建，如何与既有场景打通？这也是一个比较大的模型。第六是工具扩展，如何发起与大模型外部工具或其他系统接口交互？这也是会遇到一个发展瓶颈。第七是自身业务探索，如何快速探索业务场景模式，克服大模型的局限？这也是我们需要解决的一些问题。

牧泽联盟由中科生物医药所链接科技产业化，由HT基金会链接资本支持和项目孵化，由Digital链接市值和上市板块，由环球区块链链接国际资本和赋能产业数字化。牧泽联盟不断地融合和优化资源以期在政策、科技、金融、民生、国际等领域多方位的推动产业数字化的发展。

这是牧泽生态的生态图谱。牧泽数科关注于科研人才、数字峰会、项目评审、战略解码这四个领域的工作，尤其是在科研人才，我们将在科研方面希望以牧泽联盟沉淀更多的科技创新和应用，在智库方面为牧泽生态搭建链接更多优质的专家库、高端人才库。重点是在牧泽的战略合作层，我们会和国内、国际上的一些高科技企业展开深度的合作。牧泽孵化器主要是孵化一些优质项目的入驻；打造AI商用平台，这里面有一些不错的AI产品在金融领域和未来科技领域。在应用层，我们和电商区块链平台、车友会、数字酒证等不同场景都有合作。

AI人工智能作为新兴的技术，可以帮助企业提高生产效率，优化决策，降低成本，从而提高数字经济的竞争力。同时，数字经济也为AI人工智能技术的应用提供了广阔的舞台，两者是相互促进、共同推动经济的发展的作用。牧泽联盟战略合作层着眼于国家最新的前沿动态和产业方向，在AI产业、未来科技、生命科学与医疗生态、“碳”寻发展之路，数字孪生等领域寻求优质的战略伙伴。与此同时，牧泽联盟积极链接专精特新、小巨人、独角兽企业，为自身生态发展积累厚实的产业资源和高精尖、新奇特的产品，并不断引入合格的天使投资人与整个生态的共建共融。

数字时代是我们面临最大的机遇，由AIGC、大数据、超算中心、传统产业升级等汇聚的数字孪生场景、产业元宇宙应用需要庞大的算力，也将沉淀大量的数据资产，数据资产的交易、定价、确权也是我们一直关注和布局的领域。从信息交换到价值交互，从二维信息流转到三维生态共建，从产业数字化到数字产业化，数据的市场化、商业化前景广阔，平台价值巨大，海内外均在积极布局，愿我们都能融入数字化的时代浪潮，共享时代红利。

感谢组委会的邀请，谢谢各位，我的分享到此结束，谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



鞠海

IBM 中国系统开发中心总经理

演讲题目：《面向人工智能时代的IT基础架构》

谢谢主持人，也谢谢大会组委会的邀请，能够让我有机会在这边和大家分享一些IBM在这些实践当中的体会和感受。

我是今天上午最后一个演讲者，我相信今天上午的头脑风暴进行到现在，大家肉智能算力消耗得差不多了，我在这里不想做一个非常深刻的专业技术报告，我在这里分享一些故事，这个故事是关于在IBM是怎样面对人工智能的时代进行转型，希望这个故事对大家有所启发。

大家对近些年的人工智能浪潮都有一个体会——前些年，机器学习、深度学习等技术和计算机视觉的结合产生了很多非常有趣的应用；掀起了一波热潮后，最近两年又经过了一个相对“冷静期”；到今天ChatGPT为代表的生成式人工智能的崛起，我们意识到人工智能的发展已经来到了一个所谓的“网景时刻”——它意味着人工智能在企业级的广泛应用，将会迎来一个长期发展的周期，这也是为什么每一个企业，从事商业活动的每个人，从事基础研究、技术开发的每个人，都在积极的思考在这个长期趋势中自己的转型策略。

事实上，IBM早在半个多世纪之前就开始了这个心路历程和实践。大家知道，人工智能元年是1956年的达特茅斯会议，IBM作为会议发起方深度参与了相关的工作。从那之后IBM进行了很多探索实践，也参与了很多“人民群众喜闻乐见”的人工智能的游戏：从大家不太熟悉的“跳棋人机大战”，到很熟悉的“国际象棋人机大战”，再到2011年，IBM人工智能在语言类智力比赛中击败了人类世界冠军，拉开了这一波人工智能的新篇章。

今天，IBM持续投入大量基础性前沿性技术的研究开发。我们正在打造AI优化的云原生超级计算机Vela；我们率先交付了第一套商用量子计算研究系统。很多人提到“算力能耗”是人工智能时代非常大的一个挑战。IBM在今年刚刚推出的NorthPole神经形态计

算处理器，就是在底层架构角度对AI算力进行的新探索，通过利用颠覆性的计算架构，极大地降低了人工智能处理的能耗。在更底层的半导体技术方面，IBM虽然不再运作大规模制造工厂，但保留了很强的半导体研究力量，我们在两年前就实现了2纳米先进半导体制程的突破。

那么，IBM在这么多具体领域都展开了研究并取得了突破，我们又是怎样把这些突破、技术应用到今天的人工智能实践当中呢？尤其是怎样把这些技术落地到企业级商业应用中，并产生实际的商业价值？

今年IBM推出的watsonx企业级人工智能平台，很大程度上就代表了企业级人工智能的未来。什么叫企业级人工智能？它不仅为企业提供人工智能技术的使用体验，它需要具备一个完整的AI技术堆栈、构建完整的业务价值链条。watsonx由三大组件构成：watsonx.ai、watsonx.data、watsonx.governance，从基础模型训练和应用开发，到数据支撑，到全链条的AI治理和监管体系，从而让企业利用AI将技术转化为业务价值。在刚刚过去的乌镇峰会上，IBM watsonx荣获了“世界互联网大会领先科技奖”。

以watsonx作为一个核心，向上，我们通过AI软件和咨询服务，对应用进行延伸。向下，我们通过混合云平台和IBM信息基础架构技术落实到具体的IT系统底座上。

讲到这里，就要请出今天故事的主角——IBM主机。比较熟悉IBM的朋友知道，所谓主机就是大型机，这是一个非常有年代感的名词，在今天主机平台仍然应用在金融等对性能、可靠性、安全性等最高要求的关键业务处理环境中。那么作为这样一个系统，它应该如何去参与今天的人工智能大潮呢？它如何能够在这样一个新的环境中帮助客户创造更大的价值呢？我们在这个课题上做了非常多的探索和实践。

首先，今天的人工智能生态是一个非常开放开源的技术生态。要去参与这样一个技术进程，我们就需要把自己也变成一个非常开发的计算平台。所以我们首先从操作系统和管理、应用软件角度对主机平台进行了重新的塑造，使它充分拥抱整个Linux的开放生态。在这个过程中，我们既保留了主机平台在可靠性、安全性和极致性能上的核心能力——比如单机超过99.99999%的可靠性；同时我们又让它能够支持完整的Linux开源技术堆栈。大家知道，这是个很困难的事情，因为性能、可靠性与开放性通常是一对矛盾。但是我们经过不懈的努力，获得了成功。这就是IBM新推出的LinuxONE——基于主机技术的开放的现代化平台。

在这个基础上，我们又继续思考这个平台能够怎样在人工智能时代为客户带来更大的差异化价值。我们知道，在人工智能时代，算力的能耗和可持续性是非常大的挑战。面向人工智能时代的现代化IT基础架构必须考虑可持续发展目标。IBM LinuxONE和主机技术平台从诞生第一天起就秉持面向环境的设计理念。我在国内有一个客户和我们分享过他的故事，他在20年前买了6套主机系统去部署他的金融核心交易业务。20年过去了，他的交易量已经成长了数百倍，但是今天他所有的业务仍然跑在6套系统上面。

所以大家看到，主机平台高度集成的计算架构为可持续计算提供了一个非常好的基础。那么我们在实际的运维部署当中，怎么样把它更好地转化成更大的现实的业务价值呢？我们把很多智能运维、自动化技术部署在这样一个平台上，同时我们也利用人工智能的能力让这个平台变得更加现代化、可持续。

在这方面，比如IBM和Red Hat共同合作推进了“Kepler项目”，通过预训练的模型、机器学习等人工智能技术，我们在混合云的云原生环境中，实现了容器级能耗的管理，从而实现了对于应用级别的能耗的精准监控和调度。基于这一核心能力，我们构建了这样一个完整的“全栈实时能耗与碳足迹观测管理与优化平台”。以LinuxONE作为这样一个混合云异构数据中心里高效能计算节点，然后在计算堆栈的每一层上都部署这些人工智能驱动的能耗监控管理能力。在这样一个数据中心里，你可以在不停机的状况下一键切换，把应用从分布式服务器上转移到LinuxONE上，能耗降低75%，机房空间节省67%，同时提高资源的可用性。正是由于这种令人惊叹的降低能耗的效果，这个解决方案在上周的世界互联网大会乌镇峰会上，被评选为“构建网络空间命运共同体的精品案例”。

当运用了开源、开放技术和人工智能的能力后，整个主机技术平台，以LinuxONE为代表的系统就变成了真正开放的、现代化的、可持续的处理平台和计算平台。但AI时代下的主机不止于此，它还可以更好的去赋能人工智能的应用。

在这一波的生成式人工智能推进过程中，企业级人工智能怎样更有效地进行大规模、可扩展的推理运算，成为日益增长的需求焦点。因此，我们在新一代处理器当中加入了专用的人工智能加速引擎，它有非常多的能力，比如超低且一致的推理任务处理延迟。我们为一家大型银行客户部署反欺诈任务模型，在这个平台上，用一个核心就可以完成每秒11万6千次的推理处理，每一个推理的延

时是一毫秒。当我们把这样一个系统扩展到32个核心的时候,就可以实现每秒超过300万次的推理,同时它的延时仍然保持在每次推理一毫秒延时,这对于金融业务实时反欺诈场景是非常重要的能力。类似这样的技术也被越来越多的客户和合作伙伴所应用,比如国内某大型民营医疗机构,通过运用LinuxONE技术,极大的节省了整个IT的开销和算力的成本。

随着以LinuxONE为代表的新一代主机技术平台不断演进,不断走向市场,我们非常欣喜地看到,不仅很多传统主机平台客户拥抱这个技术,部署更多的人工智能应用,同时也吸引了很多新客户积极地加入这个平台。除了传统的金融核心交易处理之外,他们也把越来越多的新兴业务部署到这个平台上面。他们发现对于人工智能来说,数据是非常“重”的,移动数据是非常困难的,所以当我的计算和我的数据靠得更近,我就可以找到自己更多的核心竞争力。

这就是我今天想和大家分享的故事:IBM怎样把主机技术进行转型,通过开放开源和人工智能技术,使它成为一个现代化的信息基础架构,并且去赋能更多的企业级人工智能应用。

我为什么要讲主机呢?大家知道因为主机被认为是IBM非常坚固的技术,或者非常顽固的技术,如果连主机都可以在这个时代进行重新定义、重新塑造,还有什么是不可以的。事实上IBM的数据存储,今天这样一个技术已经做了非常多的改变,我们的软件定义存储、云延伸存储,它现在被打造成数据底座,我们有用于超算的数据存储技术,大规模工业级渲染的高性能数据服务的基础。我们也有很老的可持续计算的关键技术。

我希望我今天给大家分享的不是一个关于老当益壮的故事,而是关于怎么样去涅槃重生的故事,或者许多个牛盘重生的故事,我希望我们有机会能够利用面向人工智能,或者因人工智能而改变的信息技术、基础技术和产品,能够有机会和大家一起拥抱人工智能时代。

好,谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



吴志强

中国工程院院士，德国国家工程科学院院士，瑞典皇家工程科学院院士

演讲题目：《城元宇宙 梦想成真》

特别高兴又回到高交会，这几年大家都经历了城市经济的非常大的冲击，就是我们非常清晰的看到疫情这三年对城市各个地方造成非常大的困扰，不仅仅是中国，实际上是全世界的城市经济因为这一场疫情带来非常大的困难，很多种小企业都是因为这些疫情的封闭，不能够继续下去。另外就是因为这么一个大疫情造成的整个产业链全部断掉。这些产业链的断掉，像上海门口积累的国际货船，对整个长三角、中小企业都带来非常大的困难，倒闭是非常普遍的，有些地方甚至都失去了很多的原来的特别有人气的商业街，有些地方过度更新，太追求干净，把这个产业都铲了很多，这些事情都需要我们不断地去想，老百姓到底需要什么，城市到底需要什么，城市的生命力到底在哪里。为了这件事情，我们这几年用我们自己掌握的研发的新一系列技术为城市的真实的经济场所来服务，我今天的报告就叫做“城元宇宙，梦想成真”。

大家可以看一下，我们的城市规划的尺度或大或小，但是最根本的还是回到人的尺度，回到人的需求，是我们做规划所有的起点和归宿。在这个过程中，我们研制了大量挖掘老百姓心声的大量的技术，比方我们做厦漳泉R1线城际轨道交通。我们并没有直接聚焦技术方案，比如需要设置多少班次，站点在哪里，站点需要什么，我们通过微博等网络数据感知27万厦漳泉工作生活的百姓，我们看到的并不是城市规划想的大战略、大宏观，惊喜发现厦门人最快乐的第一关键词是沙茶面、是海鲜、是美食，回到老百姓特别重要。厦门人最不喜欢的是奢侈，这些百姓真实需求对我们做城市规划的方案非常重要，有了这些具像的老百姓的需求，再来做轨道站点的方案，过去可能连想都不会想到沙茶面的关键词，但那是老百姓最幸福的时候。我们在做浙江东阳规划的时候，找了一万人调查东阳人休闲的快乐在哪里，大量回归人的新技术的挖掘。要知道不同人群人，在怎样的空间活动，比如，我们也分析了上海人周边喜欢出没的公园、娱乐园、赛车场在哪里，喜欢几点出没，青年人、老年人等不同人群的活动特征。

青年人是城市创新的动力，因此，我们也大量感知青年人的需求和喜好。分析青年人喜欢的色彩，空间特质，愿意去的场所等。

比如，武汉长江新城规划方案中，我们凝练了武汉人青年的六个字挖出来了，城、江、湖、歌、史和义。在安徽庐阳，用AI大量挖掘发现的庐阳青年人对城市的向往，大力发展科教教育很重要，城市复兴很重要。

以上第一部分讲的是规划需要回归老百姓的需求，第二部分我想讲愿景很重要，人类和地球上其他动物根本不一样的是人类具有愿景，有愿景才脱离了动物，有了愿景可以精准交流，使得我们成为智人。有了愿景精准的交往交流，并共同行动的动物成为人类，也是我们超越今天，超越现实架构明天梦想的源头。因为有愿景，人类才有了艺术、宗教、理想社会、政治组织、万众一心的力量，有了愿景产生了故事，也有了戏剧、小说，过去还有电影，今天这个世界可以用数字来共建明天共同的梦想。

与过去小说、电视、电影都一样，在今天元宇宙有了数字共构，我们正式提出“城元宇宙”，已经完成了三次迭代，共同来完成在经济箫条下面的城市复兴，城市产业的就业创造。在福建福州福元宇宙中，我们在福州第一次以宏大场景叙事。我们把现实建筑物和景观的做到厘米级精确，并把福州金鱼、三坊七巷等虚拟成像到福州真实城市里面，在疫情条件下，我们把福州人民对于福气梦想放到现实。在浙江台州仙元宇宙中，我们从福州的宏伟叙事回归到百姓生活，在一条更新后但是人气冷清的古街上，通过元宇宙与商铺的经济数据打通推动城市复兴。元宇宙赋能后的古街充满人气和烟火气，周边街坊也被激活了，这是用虚拟、梦想的力量驱动真实的城市的惊喜，带动了地方的经济。

在青岛海源宇宙，我们再次进行了迭代，我们可以看到现在很多开发区，开发了一半，人气不足也带不动产业。我们最近做了一个实验，把虚拟空间和真实楼盘结合起来，通过未来城市“期空间”的塑造把疫情后的经济，用虚拟的力量带动真实世界的繁荣和活力。很高兴这三个元宇宙项目也分别获得了国际最高奖项。我们在规划行业中间用虚拟带动了现实的力量，我们称为RAR技术，用AI赋能真实的空间场景，请大家明年一起到第七届的数字中国的整个开场仪式中，通过虚拟现实结合的场景实现，用新技术带动地方公共生活。

我的报告就到这里，希望深圳的朋友一起来创造一个新的，除了真实的活力以外，一个虚拟世界带动真实活力的一个世界，谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



陈湘生

中国工程院院士，俄罗斯工程院外籍院士，深圳大学土木与交通工程学院院长

演讲题目：《数智土木工程——土木工程的革命》

首先是非常感谢大会让我来汇报，我是用户，不是搞元宇宙，也不是做人工智能这些，今天我看到有很多高科技产品的制造商，我是你的用户，包括霍尼韦尔，包括西门子，包括富士通、博世、思科，我都是你们的用户，很荣幸到现场给大家汇报我个人的想法。

我简单说一下我们岩土工程的事情。土木工程的发展从洞穴、丛林走向平原的时候，我们要取火，所以把土烧了，发现土烧了以后强度就高了，所以产生了秦砖汉瓦，这是中国人对土木工程最大的原始性贡献，是土木工程的历史性飞跃。第二个飞跃就是有了钢材，第三次飞跃就是水泥的出现，前三次革命。然后我们是手工、机械、土木学的发展有四个方面，不管怎么样，现在土木系的学生是很难找工作，他们不愿意去现场。土木工程在17个岗位一个人应聘，因为不愿意去工地，就认为土木工程部好分配，自古到现在谁都离不开土木工程，土木工程的核心是天人合一、物我合一、善待他物即是善待自身，讲的都是顺应自然、和谐发展。

土木工程地下工程这一块，包括城市轨道交通，我是在深圳地铁工作19年，现在到深圳大学5年，城市轨道交通，我们很骄傲地说引领了全球的发展，也感谢在座的一些制造商给深圳地铁，给国家轨道交通提供了很好的产品。大家看到，前10名的轨道交通城市最长的第一个是上海，除了莫斯科，剩下全是中国大陆的。地下空间的事故也比较多，我就不说了。主要原因就是很难把地下的情况搞得清楚，因此这些事故多数是因为地下情况不清楚，岩土工程发展希望能够借助于数字技术、感知技术，人工智能、区块链、物联网这些融合起来，现在新加坡、深圳地铁的监控，锦屏二级电站、英国皇家通道，我和同济大学的一位教授写的我国数字建造的第一本书，2011年深圳地铁开始尝试，这里有很多案例，时间关系一带而过。

我们希望把人工智能这些现代技术融合到地下工程、土木工程里面来，解决获取不到的一些数据。我们把现代的所有技术融合到传统工程里面去，解决传统工程，人很难解决的事情。包括兰州引水工程，马来西亚的远水输送工程，澳大利亚的地铁工程。当然我们现在所有这些技术都是解决中间难题，发展的方向，我那本书里面也谈了，但是那时候是一个小学水平的东西提出来的，现在

人工智能这一块的,包括前面志强院士谈到的元宇宙概念,我们把这些技术引入到岩土工程,智能勘探、无人机、智能装备、穿戴设备、5G智能传输、AI、云计算、岩土计算、区块链、数字孪生、智能诊断和自修复,就是结构慢慢实行自修复。这些内涵融合这些东西在一起,我的想法就是我们过去打钻取一个土拿出来做实验,我们能不能物理感知之后把这个土全部真实获取,取完的土和原来的土不一样,我们构成一个智能岩土工程的知识图谱系,通过这些将将来的土木工程融合数字孪生、数字化、人工智能、各类感知、物联网、区块链等,使土木工程发生质的飞跃,我们把这些全部融入土木工程里面,形成有感知、有血有肉的土木工程,叫数智土木工程。

今年在美国工程院的院刊发表了我们团队,以我为主写的“类人建筑结构”。这个建筑结构有四个方面,我们把类人建筑结构写成了知识图谱,这个反响也非常好。我们在隧道类实现这个东西,一步一步来分,现在第一步到第三步可以基本上做到八成熟度,往后还是艰难的过程,我汇报完以后就要上川藏铁路,我们慢慢做这个事情,因为川藏高温、高压、高寒,操作很困难。

我介绍一些展望供大家批评展望,数字化、智能化、信息化,对岩土工程也有几个方面的研究方向。我有一点感悟,这个感悟是2018年我提出来的,现在我国基建委工材四处的基金项目重点项目基本上围绕这个在做,到现在为止没有太大变化,这是2018年提出来的。我也提出了土木工程能不能从微观到细观、宏观、广义统一的本构关系,这个难度很大,还有实验、智能岩土还有多远?这个已经开始了,多学科的数字化、信息化多学科交叉,这个软材料融合到土木工程里面来,形成数智土木工程,将使类人建筑结构成为可能。

最后也介绍一下深圳大学,我们是年轻的大学,刚刚完成40年建校的纪念,我们现在有16位两院院士,还有18位发达国家院士,我们学院是当时在清华大学副校长,也是深圳大学创校校长张维院士组建的,现在叫土木与交通工程学院,我们三个全国重点实验室,一个国家工程中心,这在全国所有土木高校里是独一无二的。我们还有两个国家重点实验室分室,还有重点部级实验室。我们有全职6位两院院士和发达国家院士,上面一排都是院士的国家级人才,还有殷建华国家讲席教授,剩下的都是国家级青年人才。我是2018年加盟深大,2019年正式担任院长,除了上面第一位和第一排的倒数四位,剩下全是我到深大以后,自己培养和引进的人才,目前形成了四大团队,另外两个团队正在组建。

我们除了机电装备以外,所有的涉及到土木这一块的都是中心,这是我们近年来围绕粤港澳大湾区重大工程,别人不干的,我们干。我们不去投标,是做了比较多的工程,我们的横向项目是一个多亿,我们拿到的国家项目占到整个学院的55%,发展非常快。

感谢各位专家,希望大家关心支持深圳大学,关心支持深圳大学土木与交通学院,感谢各位对我个人,对学校的支持,对深圳地铁的支持,谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



余 锋

霍尼韦尔中国总裁

演讲题目：《实现绿色低碳：全产业要通力合作，内外兼修》

各位企业同仁，各位参加本次论坛的朋友们，大家下午好！

我是霍尼韦尔中国总裁余锋，很荣幸有机会参加第25届中国国际高新技术成果交易会中国高新技术论坛，我的发言题目是“实现绿色低碳，全产业要通力合作，内外兼修”。在座的都是行业的大咖和专家，我希望先谈一谈我们对绿色低碳发展路径的认识，起到抛砖引玉，同时也借此机会和大家深入交流，相互借鉴。

绿色低碳的底层本质是人和自然的有机关系，其实我们中国人对这个概念并不陌生，从先秦开始，中国就充分认识到，也论证并实践了这个概念，我们传统的哲学一直是讲究顺应自然，道法自然。进入近代工业革命、电气革命、科技革命、信息革命浪潮迭起，作为人类文明和智慧的高度结晶，工业大发展让人类具备了前所未有的改造自然的能力，工业对自然历经数百年的改造，同时也带来了不少负面的后果，因此我觉得我们今天崇尚和重视绿色低碳，既是对发展负面性的修正，更是向文明、向传统智慧的回归和回流，必将促进经济、文化和人类文明的再一次重大进步。

在气候变化不断逼近的时候，全球的各国政府和各国政策的鼓励下，社会对绿色低碳逐渐形成共识，工业企业怎么能够因时而动，顺势而变，在我看来既然工业的成功来自于产业的精细分工和紧密合作，工业向绿色低碳的转型也必须来自于全产业链的同步转型，任何单个企业，以及单一行业的绿色低碳转型都只是阶段性的或者是暂时性的，而全产业链的合作需要来自于政策和市场的双重作用。

同时，我们许多具有长远眼光的企业已经主动的开始向绿色低碳发展转型，我看到有一个统计数字，在2022年，在绿色低碳上的投资规模已经高达26000亿人民币，同比增长20%，未来预计这个方面的投资16万亿，机会非常巨大，中国已经成为全球绿色低碳

技术的主要来源和主要市场。但同时我也看到，当前企业的绿色转型投资相对是集中在能源、设施、设备等硬件方面，虽然这是实现绿色转型的必要条件，但我想说的是，企业同时需要练好内功，特别是管理体现的智能化、高效率，实现科学抉择的投入也同样极为重要。我们不妨认为，同样是实现绿色低碳目标的手段，这个硬件的绿色升级就像武侠小说里面的倚天剑和屠龙刀，而绿色工艺、绿色过程、绿色管理则是九阳神功。宝剑、宝刀固然锋利无比，但是只有在充沛内功的加持下才能成为真正利器，因此对于企业来说，绿色低碳必须要内外兼修，刚柔并济，方能成就上乘的武功。

这也是霍尼韦尔公司作为上市超过100年的百年老店长期以来秉承的核心理念，我们一直致力于从内外两个层面为各类客户提供绿色低碳综合解决方案，我们的绿色低碳是分成了工艺的绿色低碳化、过程的绿色低碳化和体系的绿色低碳化三大方向，同时加大硬件的开发升级力度，将其同这三大方向有机融为一体，下面我想借此机会介绍一下霍尼韦尔绿色低碳战略和主要解决方案。

霍尼韦尔成立于1885年，是财富500强的高科技企业，我们紧紧围绕自动化、未来航空和能源转型三大发展趋势，在世界范围内为多个行业提供广泛的技术和服务。霍尼韦尔是长期致力于绿色低碳技术的开发和应用，作为一家高科技制造企业，我们约60%的营业收入来自于绿色低碳产品服务或解决方案。而且霍尼韦尔还在2021年提出了到2035年，全世界的工厂、办公室、仓库实行碳中和。为了更好地锚定绿色低碳的目标，霍尼韦尔近期宣布开展业务组合的调整，这个是在一个月前做的宣布，将业务聚焦在三大领域，一个是自动化，一个是未来航空，还有就是能源转型。更新后的组织架构包括四个业务集团，分别是航空航天科技集团，智能工业科技集团，智能建筑科技集团以及能源和可持续技术集团。结合我们今天讲的绿色低碳的三大方向，重组后的业务可持续技术集团主攻的是绿色低碳化，智能科技集团是过程绿色低碳化，智能建筑科技集团是体系绿色低碳化。这些新的业务、技术和解决方案只要政策条件允许，我们都会在中国同步推广落地。

下面我分别介绍其中的一些主要的技术。首先是霍尼韦尔的工艺绿色低碳化的新工艺、新材料、新技术。首先介绍的是车用空调制冷剂。大家都知道，中国包括全球很多国家，人均拥有汽车量大幅度增加，在汽车里面坐着，天热了，特别像南方外面的温度比较高，需要开空调，制冷剂就比较重要，现在提供的制冷剂效果非常好，但是有一个缺陷，对大气全球变暖的潜值比较高，有一千多，霍尼韦尔有专利技术创造开发了第4代制冷剂，叫HFO-1234YF，这个出口的制冷剂大部分是霍尼韦尔提供的，全球超过2亿辆的车子植入了霍尼韦尔的环保型制冷剂。它的好处是，我们对全球变暖的值不超过1%，我们积极努力，以及中国的各级政府努力，同时为了这个产品能够在中国，成本更有竞争力，我们和中国的央企中化成立了合资公司，有销售、有生产，确保有更多的产品能够落户中国，在中国大地上跑的车子也能用上霍尼韦尔这个技术。

第二个介绍的是绿色炼化技术，这是什么技术呢？就是飞机在新冠政策调整以后，中国的航空业迅速恢复，飞机在飞的时候要用大量的航空矿物质的航空燃油，霍尼韦尔有一项核心技术，可以把地沟油或者其他的废弃油脂通过我们的工艺、催化剂、设备，可以变成航空飞机上用的燃油。这个燃油不需要动飞机任何东西，你只要加3%、5%甚至100%全部替换，可以达到飞机航空业的降碳达到80%。现在国内已经有两个中国企业正在使用霍尼韦尔的工艺技术，正在建造，在不久的将来，中国的飞机上就会有这种环保型的航油。

第三个技术是塑料循环技术。塑料有很多种，高级一点的塑料就像我们前面的塑料瓶子，这个霍尼韦尔基本不参与，因为有很多企业可以做，这就比较简单，塑料瓶回收了，洗一洗、切一切，可以添加到塑料加工当中。我说的是低等级的，很难用物理形式回收的，比如大棚用的农用地膜，中国一年几十万吨的农用地膜，用霍尼韦尔的技术，回收率可以达到90%以上。

第四项技术是碳捕集技术，如果企业的冒的烟是黑烟，霍尼韦尔不做了，很多企业做黑烟回收。霍尼韦尔做的是冒白烟的95%-98%以上的碳捕集气量，霍尼韦尔有成熟的碳捕集和碳存储技术。

这是工艺方面的，我们看一下过程控制怎么做绿色低碳。在这方面我们已经有100年的历史，很多企业应用了EMS，这是霍尼韦尔在上世纪初发明的解决方案，全世界几十个企业都在应用。我们在过程上面的应用有过程测量和控制，热能、智慧能源、项目自动化等等。霍尼韦尔开发的能源控制系统可以通过控制调风、调频的智能操作，快速实现供需平衡，利用此项技术可以搭建基于云端的分布式虚拟电场，包括霍尼韦尔广受欢迎的扫码设备，我们这个扫码设备比较特别，就是如果你这个码有点乱、有点模糊、破损，我们可以把它扫出来，或者这个码是在20米以外的地方，立体仓库、高架，我们可以扫处理，阳光比较亮、比较暗淡，也可以扫出来，这在航空航天业都有广泛应用。

第三个是体系绿色低碳怎么做? 这是中国改革开放40年, 有很多的成果, 其中一个成果是大量建筑, 不管机场、酒店、写字楼、办公室、地铁, 这些楼已经建好, 有3年、10年的时间, 相对来说绿色低碳的效果考虑不周, 或者当时没有这样的技术。霍尼韦尔一系列的技术有硬件, 传感器, 有网关, 更重要的是调控系统和算法可以确保这一栋楼在不伤筋骨的情况下调节10%-20%。中国的建筑, 去年有一个统计, 中国建筑节能协会有一个统计, 2020年, 中国的碳排放52%和建筑有关, 不管是建筑材料、建造房子, 还是建筑物的使用。所以建筑物绿色低碳是有大量机会。

我们相信, 硬件很重要, 技术很重要, 实际上极为重要的一条就是管理, 霍尼韦尔能在过去30多年销售收入不大, 有30多亿, 但是净市值做300万美金, 这很大程度是我们的卓越运营系统, 我们把这个运营系统介绍给客户, 管理将会帮助企业、用户、合作伙伴能够更好的实现碳中和、碳达峰。所以我们希望今后有机会和在座的各位企业家们共同携手, 我前面讲了, 再大的一个企业, 再能干的一个企业要完成人类的绿色低碳是肯定做不到的, 希望全人类, 需要我们的企业一起共同努力来实现碳达峰和碳中和。

(本文根据现场演讲速记整理)



吕台欣

准时达国际供应链管理有限公司首席技术官 (CTO)

演讲题目: 《AI驱动的全球供应链管理: 解密商业新物种的秘密》

我先自我介绍一下, 我叫吕台欣, 来自准时达, 是富士康科技集团授权的供应链管理企业, 我们高科技电子、泛电子产业、汽车、半导体等全球制造企业提供全球化的物流供应链管理服务。

我本人是从事技术工作的, 因此一直专注于如何利用科技手段来解决企业在全局供应链管理中面临的痛点。今年, AI成为了最热门的话题之一, 我们在这一领域进行了大量的研究。今天, 我很高兴能够与大家分享有关AI在供应链场景中的应用。

以一句简单的话开场, AI在今年之前对绝大部分人来说是个陌生的话题, 自从ChatGPT问世后, 整个AI忽然就在我们的生活中无所不在。以一个例子为证, 有一天我回家的时候, 发现我的女儿正在看视频。我好奇地问她在做什么, 她回答说在学英文。我表示赞同, 并询问她在看哪种英文学习视频。她告诉我说正在听相声学英文。我顿时有些吃惊, 因为在我长这么大, 从未听说过有相声老师用英文讲相声。

(现场播放AI版郭德纲英文视频)

这个是这段时间非常红的AI技术就是可以用任何人的声音和任何国家的语言讲任何话, 我们发现AI已经从一个纯学术、科技、技术领域的研究变成和生活几乎是密不可分, 几乎在任何领域都可以看到AI的一些应用, 甚至像马斯克他已经开始在畅想AI在未来能不能自我复制。以下是一个很简单的视频。

(现场播放视频)

这是马斯克马上要推出来一个机器人叫“擎天柱”。他在畅想的事情就是已经很快的到来的一天, 就是机器人开始实现自我复制了, 所以我想分享, 可能在我们念书的时候, 只会在科幻片出现的一些事情已经和我们非常非常近了, 我们应该如何应对这样的一个

冲击呢？我们只能拥抱它，因为它是个潘多拉的盒子，不会再回去了，我们只能去拥抱AI对这个世界的影 响，并且更好的使用AI这个技能。我是学计算机的，20多年前也学人工智能，那时候的人工智能和现在完全不一样，在过去的20多年间，人工智能领域有非常快速的迭代，尤其是这几年，随着机器学习乃至深度学习的兴起，所以我们曾经在十年前、二十年前认为AI不可能学会的一些事情，现在对AI来说都易如反掌。它的一个挑战或者它的一个可怕的地方在于，它是一个非常快速能够自我学习，能够不断地去迭代，再基于前一代人的成果往下复制的能力。

我是做全球供应链的，我更关注的话题是，我们只能拥抱AI，那么请问AI在供应链这个领域里面有哪些应用的场景？

第一，在深度学习领域，我们也知道深度学习里面有很多分支，比如无监督学习、监督学习。基于这些理论模型和现实生活有很多领域是结合在一起的，但是更有趣的其实是右边的这些场景，也就是说当我把AI叠加到供应链的各个环境场景的时候可以产生什么样的变化？比如说右边很多都是传统相对成熟的技术，像RPA、区块链、控制塔等等，这些技术并不新，在5年前、10年前就存在了。当我们把这些技术叠加AI能力的时候，它又散发了一个新的生命力，未来会有越来越多的场景是AI+什么东西，它可以+RPA、+区块链、+大数据。

第二，当我们看未来供应链的时候，几乎可以看到在整个供应链所有环节，从仓储、运输、内部决策等等所有环节，当我能够有AI能够加持的时候，我们都可以产生更大的一些价值，生活上比较遭遇到，像现在越来越红的自动驾驶，这是AI在技术领域最成功和改变汽车行业的应用。在仓储领域，随着自动化仓储的兴起，AI在这个里面扮演越来越多的角色，如何优化、调度等等事情。也有很多传统的自动化能力，譬如像RPA等等，其实以前RPA就存在，它一直受限于一个挑战，就是精度不够的问题，随着AI的加持，它可以大幅度去提升像RPA这些工具自动判断的能力以及准确度，我们发现像RPA的一些厂商里面，其实AI已经是一个必不可少的功能了。

从供应链的角度来看，企业拥有极为庞大而复杂的供应链体系，涵盖了从采购、生产到销售的每个环节，而AI技术为每个环节的赋能提供了独特的机遇。首先，让我们聚焦于供需的预测，这是最为简单且广泛尝试的应用领域。如何更好地结合多种因素进行未来一段时间不同产品销售需求的预测，成为关键问题。因为只有通过精准预测，企业才能制定更有效的生产计划和原材料采购策略。在这方面，AI展现出了巨大的潜力，因为需要在短时间内同时分析和处理海量数据，而这正是人类相对较为不擅长的任务。

另一个关键领域是调度和追踪，在运输领域尤为突出。特别是对于规模较大的企业，拥有数千甚至数万车辆在运输中，预测哪些车可能会出现问 题、哪些可能发生故障、哪些可能会延迟，这些都是难以提前预测的情况。因此，AI在这些领域中有着广泛的应用场景。通过AI技术，企业可以更有效地进行运输调度，实时追踪车辆状态，提前发现潜在问题，从而提高运输的效率和可靠性。这些机会使得供应链管理在AI的引领下变得更加智能、高效。

我觉得未来的供应链一定是AI赋能的供应链，这是毫无疑问，它只是时间的温度和深度的问题，到底我们需要花多少的时间以及多深的去改变这整个供应链的发展，但是它是未来很重要的一个趋势。今年在中国另外一个最重要的话题就是出海，因为国内的经济实在太卷了，我跟很多不同产业在聊天的时候，大家最常讲的一句话就是国内经济实在太卷了，海外是一个更好的市场。大家没有注意到的一个事情是，当企业出海的时候，他带来的是倍数的增加供应链的复杂度，因为传统中国企业他的供应商，甚至他的客户都在国内的时候，他的供应链非常短。在这样一个场景里面，供应链管理的痛点并不大，很容易管理各种异常，异常对供应链的影响非常小。但是当你开始有全球的采购，原材料，有一部分工厂或者仓库在海外，乃至你开始把成品销售到世界各地的客户手上的时候，其实第一个链条变成拉得很长，或者整个时间大幅度增加，中间环节每一个都可能出错，这个时候供应链的管理用传统的方法去做已经不现实了，所以我们就发现企业对于数字化供应链的管理有越来越强的需求。

我在准时达负责的团队推出一个JusLink，是我们自己研发的供应链解决方案，这两年我们整合了AI的能力，让我们的这个供应链协同平台可以帮助企业更好的，更智能的去做供应链的一些协同，它包含了供应链和企业的协同，端到端的可视化和供应链的供应能力。围绕到我刚刚谈到的场景，就是当企业要出海的时候，它遇到的困难，我们打造了两个解决方案，一个是围绕原材料的生产，就是你有全球化的采购和生产的时候，你如何更好管理你的库存，避免不出现生产中断的情况下，同时把库存水平降到最低，这是一个很矛盾的因素，很多企业会在这来这个东西里面不断地波动，不是缺货导致生产出现异常，就是里面堆了无数的原材料导致成本的挤压，所以我们希望通过一个数字化的解决方案帮助企业去解决这样的一些问题。

另外一个全球分销控制台，就是当企业开始要把商品卖到全世界的时候，他就开始在全世界有库存，尤其是一些比较精密的设备，除了商品本身之外，你还要备大量的备品和维修的零组件在全世界去满足全世界各地的后续的RMA的需求，到底这些东西怎么进行高效管理，并且以一个很低的成本完成这个管理，这是很多企业面对的课题，所以这是我们在打造的另外一个解决方案。

这里面有一个很重要的核心，就是对于大部分企业来说，他只能看到自己家里的库存，你问他有多少库存，他会告诉你他家的仓库有多少库存，但是你如果问他，一周后你有多少库存，99%的企业回答不出来。为什么？因为当我讲未来的时候，它是非常多不同因素，未来的销售需求、生产需求是什么，采购的数量是什么，这些采购数量在运输过程中的状态是什么，它预计是一周到还是两周后到，这些是大部分企业看不到的，我们如何把这些信息汇总在一起帮助企业更好的管理，这是我们在打造的这个解决方案和能力，我们希望能够帮助更多的企业在全供应链很困难的情况下解决他的管理痛点。从而我们也分享几个成功案例，这个是我们结合了大语言模型，我们可以做到帮助企业运用对话式的方法完成供应链很多很多操作，包括查询定单、运输的状况等等，我们认为这样一个互动会改造未来人和系统的互动模式。

我举产学研合作的例子，我们和MIT的宁创的一个产学研合作，动态ETA，我们一般最难的是不知道这个船怎么到目的地的港口，现在目前大部分是靠船长的拍脑袋决定，我们现在打造了ETA动态宣发，更精确用AI预测这个船什么时候到达未来海岸的港口。这是我和浙大的合作的智能原材料库存管理，我们看的更多的是企业往前做原材料的采购以及生产很多的需求，我们通过大量数据以及实验了非常多深度学习的模型，我们可以做到的是用AI智能的给到采购人员补货建议，我们可以做到比历史上实际的数据大大降低20%-30%的库存水位，在不缺货的情况之下。对于企业来说，他可以节约20%-30%的原材料成本，这个对大部分企业来说是一个极大的价值，这也是我们在不断地研究和讨论的一些话题。

我个人对供应链供应链有兴趣，这是我和清华大学的刘大成教授写的书，《数智化供应链场景化应用》，我们希望通过一些深入简出的方法来帮助大家了解有哪些技术会影响到未来的供应链。我最后简单地总结我的分享，这是我喜欢看的电视剧《西部世界》，我觉得AI势不可当，它是一个潘多拉的盒子，但是我们只能尽可能拥抱它，接受它，并且让它为我所用，这样才能在未来世界里面有最好的晋升力。

这是我们公司的二维码，如果感兴趣可以了解我们公司的信息，在入口有我们公司的介绍，如果大家有兴趣可以和我们的同事做一些交流，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



李世江

多氟多新材料股份有限公司董事长

演讲题目：《“双重革命”下的机遇与挑战》

我们正在面临能源革命和数字革命，革谁的命，谁来革命，为什么要进行这场革命？这是多氟多非常多的思考，中央电视台把多氟多在技术创新方面走的一条技术专业化、专利标准化、标准国际化的发展道路，这是创新的思维，还有一个极致的思维，任何一个产品，任何一个过程，等你做到一个极致的时候，奇迹就会发生。还有一个思维是平台思维，任何一个企业都是时代的企业，你遇上好的时代了。

多氟多是国家技术创新示范企业，也是知识产权示范企业，我们的世界正从碳基文明到硅基文明，碳基文明时代，能源取得的方式是燃烧碳，硅基文明时代是在硅的基础上，通过太阳的照射、电子的跃迁产生能量，这是能源取得方式。生命存在的方式也是不一样的，碳基文明时代，生命存在方式是碳氢化合物的燃烧，而在硅基文明时代，我们生命存在方式是人工智能。产品的制造方式也从工业的自动化生产、机械化生产到现在的数字化、智能化无人工厂。信息传递方式从过去的结绳记事、口口相传，到现在我们的数据建模、区块链。Chat GPT发明以后，我们在思考多氟多的元宇宙，多氟多的Chat GPT在哪儿，我们应该怎么办？从碳基文明到硅基文明时代的时候，为我们提供了一切可能。

硅基文明的本质是能源革命，多氟多在疫情期间三年翻了两番，我们在思考为什么能做到这个程度？是因为我们踏准了时代的节拍，使我们能够在能源革命和数字革命双重革命的交汇点做了非常多的工作，没有任何一件事比人类达成共识的时候这种力量更大。习主席在联合国大会上讲了30、60碳达峰和碳中和的目标，这是中国人民对全球的一个承诺。联合国秘书长讲了，如果我们现在不采取行动，这个世纪将是人类的最后一个世纪，所以能源革命给我们这个地球，给每个企业带来了非常好的发展机会。多氟多干的什么事？我们是认真的研究元素周期表，科学首先在于分类，门捷列夫这个人很不简单，把千差万别的世界分成118种，常见的88种。这是世界的一个伟大的进步，为世界的发展指明了方向，现在一个更伟大的分类到来了，这个伟大的分类就是数字化，它把千差

万别的世界高度抽象化，分成1和0，开和关，阴和阳，用二进制进行表达。在石化联合会的创新发展大会上，我提出当化学元素周期表遇到数字化的时候会发生什么样的反应？引起了与会专家的深刻思考，这是一个时代的命题。多氟多把元素周期表的氟和锂结合起来，我们发现锂的上面是氢，是燃料电池，锂的下面是钠，是钠离子电池，我们把六氟磷酸锂做到全球最大最好，并且产销量在全球第一的时候，我们发现锂这个资源太紧缺了，锂下面的是钠，钠在地壳中的丰度很高。我们开发了六氟磷酸钠，让钠离子在六氟磷酸钠的前提下进行来回运转，形成钠离子电池。这样多氟多就把氟和锂、氢、钠三个元素结合起来，形成了我们独有的新能源体系和对新能源的思考。

同时我们把硅这个元素也进行了研究，对氟、硅这两个元素有了深刻的理解，氟、硅两个元素的相互作用构成半导体工业的基础之一，这是我们思考以后得出的一个结论。我们把氟、硅资源进行高质运用，最终获得石油化工联合会的科技进步一等奖。对氟、硅两个元素的研究使我们对数字化有了更深刻的理解，并且氟、硅两个元素怎么利用，一个是刻蚀形成线路，另一个是清洗形成好的环境。半导体工业给我们带来非常多的启发，数字化给我们的智慧能源又插上了翅膀，我们开发的两个典型产品，一个是氟、锂的集合打破国外的垄断，六氟磷酸锂这个产品，多氟多现在做到了全球第一，大家用的锂电池当中，每三块有一块用的是多氟多的六氟磷酸锂。通过六氟磷酸锂，我们叩开了新能源的大门，形成了自己独有的具有核心竞争力的新能源产业体系，打破了国外的垄断。六氟磷酸锂从最开始开发的时候，200多万一吨降到100多万一吨，现在是10万块钱一吨，使一大批企业打破国外垄断以后，让这些新能源要素的价格大幅度下降，支撑了民族工业的发展，让中国的老百姓用得起锂电池，让中国的动力汽车用得起锂电池，这是我们的追求，我们为新能源的发展做出了自己应该有的贡献。通过氟、硅的协同，我们掌握了一些核心技术，开发出以电子级氢氟酸、电子级硅烷为代表的产品，我们进入到台积电这个体系，大家知道台积电也是神一样的存在，他们在半导体工业方面，在全国、全球站到新的高度，我们的产品经过他们严苛的审核，进入到他的体系，他在全球找了很多家PK以后，多氟多已经开始在台积电规模化的应用。多氟多从氟材料出发向新能源进军，形成了自己独有的体系，我们围绕氟这个元素，在低碳革命、双碳革命的前提下，推进高科技、高效率、高市占率的发展，我们在氟基新材料、半导体材料、新能源材料、新能源电池方面下了很多功夫。

硅基文明给我们带来了很好的机遇，我们的数字革命正在重构这个世界，全面的数字化升级，这是关系企业生死存亡的必答题。我们搞了自己的数字化平台。这个数字化平台从标准化、自动化、数字化、网络化到智能化，我们把它叫做“5+1朵云”的数字化平台。我给大家简单的讲一个故事，我原来生产六氟磷酸锂不能见空气，空气太脏了，需要全氮气保护。我们原来是购买氮气，等我们氮气用量很大的时候，我们需要建自己的氮气工厂。最后有一家供应商告诉我们，你不用建。我给人家提供一块土地，人家用我的电给地钱，用水给水钱，最后采购的氮气还比自己生产的便宜30%。后来我们发现智能采购是采购了人家的智慧，采购了人家的服务，加上我们的智能过程，再加上我们的智能物流，指定的物质在指定的时间到达指定的地点，加上我们的市场，到最后这个企业形成了我们很大的一个智能化的平台，大家可以看一下这个片子。

(现场播放视频)

大家看到我们从智慧工程设计到最后自动碰撞检查，智慧工地，智慧生产到智慧运营，形成了我们完整的产业链。我们的工业自动化平台，我把它归结于五个一，一眼看全，一眼看穿、一言看透，一目了然，一竿到底。一眼看全是全场景，头上可以看到天气预报，脚下可以看到地上流的东西。一眼看穿是工艺流程和装备一眼看穿。一眼看透是让数字产生生产力，具备自适应、自学习、自协调、自闭环的功能。最终达到的目的一目了然，豁然开朗，原来这个事情是这么回事。一竿到底，我们的智慧系统一目了然，我们完成数字化转型、运营转型、达到了三智工程：智慧企业、智能制造，到最后智才聚集。到最后形成三个维度的十个管理要素，形成政治经济学的思想高度，数字经济学的时代高度和原子经济学的产业高度。

多氟多打造数字化创新平台，智能制造以自动化为基础，智才聚集以人才生态为重点，智慧企业以数字化精益管理为重点。我们的愿景是让一群智慧的人在一个智慧的平台，操作着一条条智慧的生产线，为社会提供智慧的服务。多氟多祝大家赋能多多，创新多多，快乐多多，幸福多多，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



商慧杰

西门子（中国）有限公司高级副总裁

演讲题目：《数字化+低碳化 融合共创 推动高质量发展》

尊敬的各位领导、各位嘉宾：

大家下午好！很荣幸受邀参加第二十五届高交会。围绕今天的论坛主题“改变世界的新兴科技”，我想从先进制造业的视角出发，分享西门子以数字化和低碳化的创新技术助力现代化产业体系建设的一些经验和思考。

西门子自1847年成立以来，已有176年历史，与中国友好合作超过150年。经历了3次工业革命、两次世界大战、数次经济大萧条，西门子始终以稳健的步伐不断前进。西门子不仅是中德现代产业发展的见证者，更是参与者和助力者。从第一台指针式电报机到在中国的第一家数字化灯塔工厂和全球首座原生数字化工厂，西门子一直以科技创新引领时代变革，致力于推动中德制造业的发展更迭。

2022年，中国制造业增加值占全球比重近30%，规模已连续13年居世界首位。先进制造业是实体经济的重要支柱，在充满不确定性的时代，我们需要思考：如何应对未来的挑战和机遇？如何推动产业转型，提高生产力、韧性和可持续性？

西门子认为，数字化和低碳化的“双轮驱动”是企业转型升级的结构性机会。我们正以深度融合数字世界和现实世界的技术，助力中国制造业向智能化、绿色化、融合化发展。

西门子通过“数字孪生”创新技术，打通贯穿制造业生产及运营的四条价值链：产品生命周期、工厂生命周期、制造系统工程以及订单到交付，在速度、柔性、质量和低碳方面不断创造价值。

以西门子的原生数字化工厂——西门子数控（南京）有限公司为例，这座工厂在虚拟世界设计，在现实世界呈现。投产后，生产效率提升20%，柔性生产能力提升30%，产品上市时间缩短20%，每年减少碳排放超过3,300吨。不仅如此，河钢集团、太古可口可乐和

大同齿轮等客户与供应商伙伴也在西门子技术助力下实现了经济效益和环境效益的双赢。

中国制造业的高质量发展不仅需要数字化的驱动力，还需要低碳化的增长引擎带来全新的竞争力。

西门子承诺至2030年实现全球运营碳中和，并在中国推出“零碳先锋计划”，依托低碳环保的技术与实践，在自身运营、供应链管理和客户赋能三大领域全力推动减碳进程，力争至2025年在中国帮助超过500家重点供应商加速减碳步伐，助力数十个行业的上万家客户节能增效，推动产业绿色低碳转型。

我们推出“西门子可持续发展专项支持融资项目”，为开展低碳转型的中小企业及生态合作伙伴提供10亿元融资支持。

我们还推出企业出海绿色低碳服务，依托SiGREEN碳足迹可信精算与追溯解决方案，为产品及组织碳足迹的可信披露及核查过程提供必要的技术支撑。工厂可以计算出产品所有核心生产设备与相关全制造过程的碳排放数据，以及组织运营和价值链中产生的温室气体排放，构建绿色低碳的新型竞争力。

西门子SiGREEN创新解决方案已通过TÜV南德意志集团的评估认证，并在西门子德国安贝格工厂、成都数字化工厂，以及北京奔驰、深圳欣旺达等客户企业开展应用。

西门子致力于创造下一代技术，我们将多点布局的创新中心网络、全球研发体系以及本地业务需求相结合，开发满足本地客户需求的解决方案，打造本地化创新价值链。

西门子在中国拥有5,100多名研发和工程人员、21个研发中心。针对不同地区的产业需求，与地方政府及合作伙伴携手共建超过20个数字化创新和赋能中心，助推当地产业的数字化转型和可持续发展。

我们在苏州成立了西门子长三角人工智能共创实验室，在深圳建立了运动控制业务研发创新中心和增材制造联合创新实验室，未来西门子计划在广东推动以工业元宇宙为核心的前沿技术研发、应用和展示推广。西门子以全球视野的技术创新和本地化的产业应用为中国制造业的高质量发展注入动能。

中国从制造大国迈向制造强国的进程中充满机遇，潜力无限。我们认为，要充分释放这些潜力，需要协同生态，以开放的态度，携手各方合作伙伴，共同加速企业数字化和低碳转型进程。

今年6月，李强总理在参访西门子慕尼黑总部时指出，利用数字化技术为中小企业赋能具有重要意义，希望西门子同中国伙伴拓展产业数字化、绿色低碳转型等新合作领域，取得更多共赢成果。

中国有近5,000万家中小企业，但由于缺乏战略、技术、资金和人才，其中80%仍处于数字化转型的初步探索阶段。为了更好的服务于不同行业与规模的企业，西门子将覆盖40个行业的数字化转型经验注入开放式数字商业平台Xcelerator，让企业的数字化转型更容易、更快速、更利于规模化落地，为共创共享带来无限可能。

自2022年11月西门子Xcelerator落地中国以来，西门子充分贴合本地市场需求，持续扩展该平台业务组合，构建开放生态。目前平台不仅有西门子全球数字化解决方案，更已成功上线近20款本地开发的创新解决方案。在生态构建方面，西门子Xcelerator在中国注册用户数量实现快速增长。平台已有覆盖数字化基础设施、行业解决方案、咨询与服务等领域的近40家生态合作伙伴。今年9月，我们面向全国举办的首届西门子Xcelerator公开赛吸引了超过300家科技企业参与共创。

我们的愿景是，未来任何一家企业都能在西门子Xcelerator平台上共享最新的数字化知识与行业洞察，找到最适合自己的解决方案，并携手生态伙伴聚力共创，将封闭的产业链转化为开放的价值网，激发生态系统的创新潜力。

作为一家在华超过150年历史的领先科技公司，西门子正以本地化的完整价值链和全球资源，同中国的合作伙伴携手共创，共建互利共赢的数字经济生态圈，全力支持中国现代化产业体系的建设和发展。西门子愿意与大家共迎时代挑战，共享美好未来！

最后再次感谢大会的邀请，预祝本次大会圆满成功！谢谢！

(本文根据现场演讲速记整理)



汪波

富士通（中国）信息系统有限公司CEO

演讲题目：《技术创新 引领可持续未来》

尊敬的各位嘉宾、各位同仁，大家下午好！

我是来自富士通（中国）信息系统有限公司的汪波，非常荣幸受到高交会论坛主办方的要求参加这个活动。我今天用15分钟的时间就富士通在过去这些年过程当中，在技术方面的一些创新，为大家进行一些分享，以及富士通如何用技术创造更加美好的未来，助力更持续发展的经验。

首先请允许我简单介绍一下富士通的情况。富士通是一家成立于1935年的，总部在日本东京的一家全球化公司，我们主要是从最早的做交换机、通信设备、服务器存储，到近年主要是为全球50多个国家和地区的企业级客户提供全方位的ICT的解决方案。目前在全球有员工15万人，中国有一万多人的规模，目前最新的数据来看，在日本的市场是IT行业的第一，全球目前是排名第七的水准。

回顾过去10年，刚才很多嘉宾都谈到一个词就是数字化转型。应该说过去的10年，数字技术快速的发展，深深的改变了我们的生活、商业以及社会，数字化已然成为了我们生活、工作和学习的一个新常态。但是另外一方面我们也将冷静看到，目前包括虚假新闻的泛滥、个人隐私的安全，以及技术的可靠性，这样的一些担忧实际上也在与日俱增。应该说数字化技术的快速发展对人类社会带来很多便利的同时，它到底是不是让我们的世界变得更加安全，以及是不是让我们的世界变得更加可持续？这一点还是需要打一个问题，包括我们谈人工智能，实际上我本人就是学人工智能的。

我认为这里面可以有两个很关键的问题，一个是我们的技术是不是可靠，也就是我们一定要去解决一个技术的可靠性问题。一个是我们如何去使用这些技术？这两点应该是我们未来共同思考和探讨的。整个未来10年，世界会如何改变，从富士通来看，未来10年最大的一个主题是可持续转型，企业的转型未来从传统的数字化转型逐渐向可持续转型，也就是X的一个过渡。通过向可持续化

转型，必然会对环境、社会、经济的发展带来更加有利的影响，这反过来也会为人类社会的可持续发展作出贡献。

接下来这张片子是今年富士通对全球1800位商业领袖做的一个调查报告，通过这个报告我们可以发现，应该说越来越多的商业领袖更加重视可持续发展，53%的企业目前正在通过各种方式来应对可持续发展的挑战，越来越多的企业的领导者、商业领袖逐渐的将可持续发展视为为客户和消费者创造新的价值的一种重要途径。可持续发展逐渐成为企业的一项重要业务，而不是单纯的一个成本，也不是简单的一个企业的社会责任性。

富士通作为一家技术型的公司，未来我们针对可持续发展做了哪些举措，以及在这个过程中，富士通将承担什么样的角色？为此，富士通基于自身的经营战略，确定了三大重要领域，其中第一个是解决全球性的环境问题。第二个是助力建设数字化的社会。第三点是改善人类的福祉。我们和很多合作伙伴共同打造一些新的技术，把我们自身的业务牢牢地聚焦在这三个方面，在实现企业自身的转型过程中，也帮助更多的企业界客户去做好数字化转型乃至于可持续发展的转型。

为了助力可持续发展，包括目前谈到的数字化转型，离不开技术的支撑。富士通作为一家技术型的公司，我们常年重视技术研发的投入，每年大概会花10亿美金投入到技术研发。累计到今年已经在全球范围内有10万多项知识专利。目前富士通会和很多合作伙伴共同关注五大技术领域，其中被很多嘉宾提到的人工智能是目前最受关注的一个领域。作为富士通来说，我们把传统计算、网络、数字安全和融合技术与人工智能进行相应的整合，我们也希望通过这样的整合能够更好的去创造一些新的应用场景，为整个可持续发展做出贡献。

接下来的几个片子，我主要介绍一下富士通在技术方面的一些最新的举措和心得。首先是介绍人工智能方面的技术，在今年富士通针对全球发布了一个全新的人工智能服务平台，叫Kozuchi，日语是小锤的意思，它是原自于日本的一个小说，叫做《万宝箱》，意思就是说可以通过这个锤子敲出你想要的任何东西。在Kozuchi这个平台上，我们为全球的客户提供相应的AI创新组件，包括AI的核心引擎。通过这样一个平台，我们可以帮助企业客户能够更加的快速进行测试和部署AI技术。同时，Kozuchi这个平台，我们在它的基础上面又提供了许许多多的模块、功能、模型以及工具，这些工具实际上都在我们过往的一些商业实践中间，包括在制造业、零售业、医疗、健康、金融等等工作行业得到了广泛而成熟的应用，对于客户来说可以少走弯路，可以起多快速立竿见影的作用。同时这个平台是融合自动部署，客户不需要做太多复杂的工作，能够快速实现从我们的技术认证，也就是PUC到生产应用领域。更为重要的是，这个平台不仅包含了富士通自身的原生的AI技术，也整合了第三方合作伙伴和许多开源软件的一些成果，其实也包含了大家都在反复讨论的Chat GPT。

富士通也和微软这样一些技术型公司进行了一些各个领域广泛和深入的合作，我们相信通过这些领域的合作能够共同去探索人工智能技术在更多一些场景和领域的广泛应用。实际上最近富士通在Kozuchi平台上面发布了一个新的AI药物研发的模型，这个技术是通过一个生成式AI，这个模型可以对于我们通过电子显微镜的图像进行预测、分析，从而去发现整个这些药物蛋白的结构变化，把这样一些蛋白质的结构变化又转换成大范围的三维立体模型，从而将传统药物研发周期效率提高10倍左右，进而加快和明显的缩短整个新药研发的成本。

我们在讨论人工智能技术的时候一定离不开很关键的词就是算力，就像我刚才介绍了，我本人是学人工智能的，我们当年在做人工智能的时候，更多的是做一些所谓的模拟人的思维模式，如何去通过一些算法、逻辑去找到一种通道。实际上这些年更多是通过相应的一些样本、大模型。在这个中间一个关键词就是算力，富士通在过去几十年的企业发展当中一直非常注重技术创新，无论在当时的超算，还是在高性能计算机，乃至于现在讨论的量子计算方面都进行了大量的技术创新。实际上在上个月，富士通和日本的理化学研究所共同开发了一个新型的64位量子位的超算量子计算机，同时也结合了富士通自有的40位的，也就是世界上最大的40位的量子计算模拟器。通过这样的一种算力提升，我们更好的去帮助解决了许多需要复杂算力领域的技术创新和突破。到目前为止，我给大家简单报告一下，我们通过这样一种模式基本上已经可以，日本是一个容易发生海啸的国家，它基本上可以把海啸洪水预测的精确度能够提升到三平方米的范围。另外在供应链优化方面，我们能够把传统的仓库的分解工作效率提高10%，整个原先需要跑模型的大概40个小时的时间能够压缩到5分钟，是这样的一个情况。

这张片子是介绍了我们关于碳中和方面的一些举措。应该说富士通多年来也非常致力和投身于所有各项的可持续发展的碳中和持续项目，今年9月份，富士通发布了参与世界工商理事会及WBCSD的碳足迹数据共享倡议行动，简称PCD。通过参加这个活动，富

士通成功的实现了将自身的生产供应链的所有二氧化碳的排放量可视化。在这个项目过程中,主要是使用了基于富士通自身的区块链的技术解决方案,通过这个项目,我们基本上把富士通的笔记本电脑生产供应链各个环节的二氧化碳排放量实现了可视化。同时如大家所看到的一样,我们也把相应的上游供应商进行了相关的碳排放量的数据交换,从而实现全供应链碳排放的可视化。通过这个项目,应该说我们不仅了碳排放可视化,从而也帮助自身的集团将原定的碳中和行动目标加快了20年,目前是把我们的目标锁定在2030年能够实现零排放这样的一个目标,从而为解决整个全球性的环境问题做出贡献。

这是最后一张片子。富士通是希望通过创新来构建一个可信的社会,从而进一步去推动可持续发展,这是我们富士通人的企业目标。同时,富士通人也希望通过技术的创新,能够创建一个更加美好的未来,这是我们的愿景。刚才某位嘉宾也说,对于人类来说愿景非常重要,所以今天参加这个活动我很高兴,也结交了很多新的朋友,我们也希望今后能够跟在座的各位、业界同仁共同携手起来,为整个中国社会乃至全球社会的可持续发展共同的努力,大家一起加油。

好,谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



张贵健

博世互联工业副总经理

演讲题目：《从灯塔展望未来工厂》

各位嘉宾, 各位企业同仁, 大家下午好!

刚才主持人介绍了, 我是来自博世互联工业的张贵健, 我在博世负责数字化建设, 也为当地的企业和国内企业提供数字化建设的支持的负责人。今天我给大家带来的分享话题是“从灯塔展望未来工厂”。博世经过这些年的数字化努力, 博世在2013年一起参与了定义了工业4.0, 从2013年博世工厂也是开始了数字化建设, 到目前为止, 我们已经取得了非常丰硕的成果。2018年从无锡工厂开始, 我们获得WEF的灯塔工厂, 2021年苏州工厂获得灯塔工厂, 2023年长沙工厂也获得了灯塔工厂。我们希望借助取得的成绩和经验, 分享给大家助力中国智能制造的发展。

首先讲灯塔, 我们先看国内的几个情况, 这可能不是中国特有的问题, 是全球制造业都遇到的问题, 就是人力资源成本上升, 中国还面临了招工难, 特别是疫情期间招工难的问题。中国组装、制造本身是处于价值链的比较低端的地方, 也就是我们的收益相对来说比较低。再看中国的制造业现状, 我们的企业大部分是中小型企业, 这些中小型企业更加处在价值链收益的低端, 这就更趋势我们做数字化转型。

谈到数字化转型的时候, 有很多企业做了很多事情, 在这个过程中也体验到了数字化转型的艰辛, 过程当中有非常非常多的困难, 有各种各样的困难, 这些困难技术上的是小部分, 更多是在组织和人的思想转变, 在这里我不一一介绍了。

再讲到工业4.0, 它本身是从1.0、2.0、3.0慢慢过渡过来。我们讲工业4.0, 博世并不是从工业3.0到4.0, 博世现代工厂也是混合的, 有2.0、3.0, 我们在这个过程中思考如何进行转型, 而不是从3.0进化到4.0。博世更多还是从业务本身出发考虑如何进行转型。博世在全球也是500强企业, 有着130多年的历史, 到中国有110多年的历史, 博世在全球有四大业务板块, 交通与出行是最大板块,

除此之外还有能源、建筑、工业、技术和消费电子。大家可能对交通出行和消费电子比较熟悉，在中国跑的90%以上的车辆里面有博世的零部件，消费电子大家也知道，现在新房装修都是用的博世的產品。我现在所处的事业部是工业技术。博世在这一块有很多制造性经验，我们在全球有270家工厂。

在这个过程中，我们需要把这个制造进行一个升级，往智能化、数字化发展，我们在制定策略和战略的时候分成四个方面，第一个是组织和能力，如果缺少人、组织能力，我们是没办法做任何事情。有了人之后，我们还需要有一个组织和文化，把大家的思想、行动方针统一起来，在这个之外，我们再建立IT的基础和数据策略，同时结合业务，结合生产经验一起去共同打造智能制造。

在实现数字化转型的过程当中，我们也把它分成了几个步骤。第一是数字化，第二是互联化，第三是智能化。我们在2013年开始就不断地尝试，把我们以前很多手工性的作业，非电子化的作业转化成一些数字化的作业。那个时候大家还是在体验，因为本身不清楚做工业4.0，我们是把大量纸质的东西转化成数字化东西，同时为我们积累了大量数据，让我们现在谈数字化有数据可用。在过去几年更多是互联化，因为以前我们做了很多孤岛性应用，它独立能够发挥一部分的价值，我们想建立端到端的全自动化的工厂，这个时候互联必不可少，这个时候我们更需要一个更加完善的架构和体系来支撑互联化。同时，大家今天听到了人工智能，深度学习、机器学习相关的一部分，我们也在探索如何用人工智能和机器学习的方式助力工厂的转型升级，同时利用之前创造的数据来创造更大的价值。

在这个过程中，我们希望建立一个端到端的工业4.0的价值链，在这个过程中，无论从供应商、生产体系，到最后客户，我们是希望能够通过全自动、全互联的一些解决方案能够实现自动化，同时通过一些人工智能和机器学习进行一些监控和预测，这样做结合虚拟和现实的结合，能够实现真正的工业4.0。当然谈工业4.0其实有一个必不可少的基础，在博世已经有了大概20多年的精益的基础，我们一开始想讲博世的制造体系，这当然也是脱胎于丰田的制造体系。精益是指导我们在制造本身打下很好基础，在这个基础上我们才能实现更好的自动化和智能化。在这里面涉及到很完整的体系，我不一一介绍，大家如果有兴趣，我们可以线下进行交流。

有了制造体系之后，我们再谈智能制造，我们经过这么多年的努力，也慢慢总结出了一套我们的体系，这个体系我们根据WEF做灯塔工厂的时候也会把这个模型拿出来和希瑞做比较，我们发现我们的方法论和模型跟希瑞的模型非常类似，这包含了我们的一些组织、人才、治理等等，引进新的技术做一些改善，最后是以价值理论为基础来推动最后实践的完成，这是和我们WEF的方法不谋而合。

我们取得的成绩。我们在2018年作为WEF的灯塔工厂，无锡工厂获得了灯塔工厂，同时这个工厂也获得了ROI工业4.0的杰出贡献奖，同时也有很多省级的奖，我就不一一列举。通过这些智能化的改造和数字化的转型，为我们工厂带来很多的收益。比如我们的故障，工厂里面有大量的设备，故障的来源和判断消耗大量的时间和精力，通过智能化改造为工厂带来很大的收益，同时我们有道具的消耗通过智能化改造也降低了消耗，整体设备利用率得到了提升。

这边讲到数据这一块，我们也是在各个领域、各个地方都进行了不同的尝试，从很早以前开始，到将来的发展，数据的使用都不会停止，我们只会在这个地方做得越来越深、越来越好。再来看第二家苏州的工厂，它获得的奖项比较多，获得国家工信部标杆工厂，灯塔工厂，同时拿到首个外资的中国国家质量奖，其他各大奖项不一列举，通过数字化转型，我们这些年取得非常大的成绩，降低15%的成本，提升10%的质量。谈到数据，我们也是从2018年开始不断地去尝试数据的使用，在制造过程当中的使用，同时我们会把业务分成不同的领域，包括财务、物流、制造、设备、质量等等各个领域都挖掘了大量应用案例，从应用案例当中结合我们的结束，再去看这个技术本身的实现价值。所以我们不会做纯粹的技术引进，我们只是基于价值判断我们到底需要什么。我今天听了很多嘉宾的分享，谈了人工智能和深度学习，我也很兴奋，我也是从这里开始的。通过这么多年的发展，我们看到在制造业成本这么高的情况下，我们只有脚踏实地的收益当中来看才能取得成功。

长沙工厂是我们刚刚获得的灯塔工厂，这个工厂实现了我们百分之百的互联和95%的供应链互联，我们也有大量的工业4.0解决方案，以及我们的大数据解决方案。同时我们在这个地方也培养了大量的人才。从应用上面可以看到，我们在各个领域，无论是端端的物流，还是设备和易耗品、消耗品的管控和预测，车间的管理等等，这些都有大量场景应用。

讲到场景，还有人才，在博世，我们把数字化人才一共分为64类，但64类并不是说每一类都要去建立，这个也是一种浪费，在这

个过程当中，我们发现13类人才是我们急需的，这13类人才并不容易从市场上获得，我们那个时候考虑自身的转型。刚才也提到了，这个转型更多是从组织层面，从人才上面进行转型。我们刚开始谈人工智能的时候，大家有一种恐慌，做了数字化转型，我就要事业了。其实不然，我们在数字化转型过程当中，70%的人还是从内部人去发展、培训、交流，让他们自身实现转型。当然同时也有一些外部的招聘，因为有一些最新的技术是很难通过自身，或者很难在太短时间之内获得提升。最后还有一些合作。

讲了这么多我们灯塔工厂取得的成绩，很多同仁问我们下一步的计划是什么。我们其实也在展望未来工厂的展望，我们希望在过程当中全方位的协同、合作、互联，虽然我们在某些灯塔工厂取得成果，我们希望能全球几百家工厂进行制造互联，同时我们要创造一个安全、稳定、经济的一个服务，所以在这个过程中，我们在如何把这个基础环境、网络环境搭建得更好，更安全，这也是我们努力的方向。

这是我们的一个蓝图，这个蓝图只是我截取的很片面、很小的一块，展开来看，我们的价值链无论横向、纵向都是很大的蓝图，这只是一个事例。谈到数据本身，我们也有一个战略，当下的工厂做数字化转型的时候，我们看到数据领域，我们在生产过程当中有大量的数据分散在不同地方和数据库当中，我们谈到人工智能和大数据，一定要搭建一个很大的数据中台、平台，这样会造成很大困难，这些数据在一个平台很难被使用到。在博世怎么去？我们希望把研发、制造、使用端的数用整个贯穿起来，形成闭环，这就是我们做的所谓的未来的工厂数据使用。

刚才谈到了我们在工程研发、工厂使用、客户数据云这些地方遇到了很大挑战，如何实现这些东西？我们是用一个新的技术，我们叫语义技术栈，数字孪生在中国现在也是一个非常热的话题。博世在数字孪生有另外一种解释，我们是希望能够把散落在各个地方的数据很好统一起来，把这些数据变得可解释，让我们的业务端更容易的获取数据进行使用、分析。这些过程当中，我们需要通过博世的语义技术栈，把理论研发、制造当中把这个数据变得可解释，数据的质量会变得更高质量。

我这里解释一下，数据存在于服务器里面，表格里面，这都叫数据，但是这个数据变成一个知识进行一个转化，需要一些解析和提取，这个过程当中必须需要一些数据工程，懂数据的IT专门人员才能用，没有办法非IT的人员去使用，如果变成让AI可以用，是非常庞大的团队去做。举个例子，你看到交通灯，它就是一串数字，它意味着就是一个红灯，红灯有可能变成我在交通驾驶过程当中的信号，这个信号会指引着我到底应该做什么，这才是智慧。这个过程当中我们必须通过语义技术栈把这个数字转化成有意义的东西。通过语义技术栈和生产研发使用和客户数据贯穿起来，为我们产生更大的价值。以前大家都说数据是原油，我们的数据没有被很好的提炼，如果我们把这个数据用好，或许某一天您的数据会为您创造价值，因为要用它要付出代价。当然建造的过程是长期过程，并不是一两天建成，所以我们会持续在这个技术上面不断发展和特点，也希望得到大家的支持，我们通过共同合作的方式来建立我们的博世的整个互联语义技术栈、数字孪生。

好的，最后我也是用这张图给大家做一个共勉，因为每个工厂在建设自己的灯塔工厂的过程当中，可能会有一个长期的目标，这种长期的目标实现其实并不相同，每个人都有自己不同的痛点或者是困难，在实现过程当中一定会经历不同的曲折的过程，所以我们还是需要针对各自的情况做分析，然后制定发展目标，以及实施的路径去朝着这个真理去努力。

好的，今天的分享就到这里，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



张超

思科大中华区互联网事业部CTO

演讲题目：《AI 引领数字化转型之路》

尊敬的各位来宾，参加此次论坛的观众，大家下午好！

我是来自思科互联网团队CTO张超，我今天非常荣幸代表思科来参加这次高新技术论坛，我今天给大家分享的技术话题也是和AI相关，在这个全民AI的时代，我想聊一下思科如何帮企业做好数字化转型，讲一下思科在AI上投入了哪些，以及有哪些产出。刚才很多嘉宾多多少少都聊了很多AI的话题，我想这个论坛的一个主题“改变世界的新兴技术”，AI在很长时间永远不会缺席。我这边的分享想从网络通信的角度分享一下AI的话题，希望可以给大家带来一些借鉴的意义。

首先，我们先来聊一下AI技术本身，AI技术的分类其实有很多种，从刚才很多嘉宾都提过的监督的、非监督的，从技术分类是视觉AI算法，解决金融问题的持续算法，AI分类很多。从思科的角度，我们把它简单分为预测式AI和生成式AI两个分支。

我们先来聊一下预测式AI，它是2017年进入成熟期，其实预测式AI的一个基础的算法，反向传播算法在上世纪60年代已经成熟，已经发表了相关的论文，而视觉AI、金融的时序AI已经成熟，受制于GPU算力的影响，很多应用场景没有办法落地。从2016-2017年以来，高性能的GPU的推出，以及算力不断增强，这些应用场景是像雨后春笋一样的爆发储量，所以我们看到2017年左右，预测式AI在很多场景落地，包括阿尔法狗。预测式AI是预测未来得事件、行为和趋势发展，这种AI方式是用历史数据不会产生新的内容或者想法，这是有别于生成式AI的，主要的应用场景是用在预测的场景上。

还有一个是生成式AI的人工智能，从去年Chat GPT发布以来，生成式AI的场景也是雨后春笋般的出现，生成式AI的本质是通过大量算力通过现有的数据集创造新的内容和想法。一般来说，生成式AI需要大量算力，也就是需要一般的企业去建立这样的大语言模型的算力集群，或者是有些企业也可以通过已经算好的一些结果去做一些推理模型的应用，这是来种不同的用法。目前据我们统

计，现在国内做了大语言模型的企业和机构大概有100多家，所以说生成式AI近年来非常非常火。

反过来再聊一下思科，大家应该知道AI对于硬件和软件投入是非常非常大的。思科是一家网络公司，在大家印象中，思科是硬件方面为主，但实际上我要给大家说一个数据，思科是全球10大收入最高的软件公司之一，思科软件加服务的收入超过硬件部分，占到全年营收50%以上，思科对AI投入非常巨大，我们主要聚焦于下面这四个领域，我可以为大家归纳一下。第一个领域是网络基础设施领域，我们简单的通俗来讲，网络AI的集群架构。第二个领域是网络安全AI领域。第三块是网络写作办公领域，这个里面包含了一些音视频系统，会议系统，以及企业写作系统。第四块就是FSO，全栈可视化，用现在的话来说就是全链路可视化系统。我下面一一阐释这四个方面。

第一是AI网络架构和芯片方面。思科在很有前瞻性的在2019年发布了网络芯片，到现在已经迭代了三代，从最低的3.2T单芯片能力，到最新的为AI设计的51.2T的芯片能力，我们有全系列的芯片家族。我们最新为AI设计的51.2T的芯片有超强性能，也就是说我更高的网络吞吐率以及更低的延时，可以造成是AI的计算结果会更低，计算效率更高。与此同时，思科推出来的AI网络方案是基于以太网，我们的可拓展性和成本更低，更加可贵的是我们可以进行广泛的互操作性，可以和其他生态进行集成。

除了思科主流的网络设备，用了我们的思科芯片之外，我们也和我们的客户、合作伙伴打造了一些百合网络系统，就是利用我们的芯片接口，用户可以自己编写自己的网络操作系统，打造自己的网络生态系统，有自己自主知识产权的网络生态。我们的芯片是为大语言模型所专门优化的，我们有非常非常多的专用特性，包括诸如负载均衡，因为负载均衡是AI的复杂问题。我们是增强型以太网，并且是基于全调度以太网构造的大模型环境。我们还有目前业界最高的400G以及800G的结构，更高的结构是代表机架的容量比之前提升一倍，可以节省出来大量的机架空间，大量的模块节省，大量连接线的节省，我们测算了一下，至少可以降低40%的CAPEX和OPEX。最后一个是我们现在很多企业非常强调可持续发展，低碳以及ESG的概念，我们现在的AI芯片每100G的耗电量是1.25瓦，这是在以前不可想象的事。

现在的大语言模型则是千亿级，甚至是万亿级的神经元，如果要构建这样的网络架构，需要我们把神经元的计算分布在数千张或者数万张集成卡。我们在网络上不能有丢包，丢包会对AI的结果造成很大影响，通过我们的芯片可以轻松构建千卡、万卡这样的集群。思科协同业内的九大行业巨头，我们共同组建了超级以太网联盟组织，这个组织的一个宗旨就是为所有生态、用户打造更加开放，更加高效，更加解耦的以太网AI环境。各位如果对我们的商品有兴趣，可以关注超级以太网联盟的白皮书后续发布。

第二部分聊一下AI的软件部分。普通用户使用的交互界面是APP，是API的调动，这都是用代码完成的，网络的AI软件特性更加目标是使我们的AI自动化运维系统更加主动管理网络，优化最终用户的体验，最终目的是提升网络的SOA，达到新兴应用的发展。最后一个是保障，传统的故障是非常困难的，利用工程师的经验去排障的。我们的网络保障系统就是更加高效解决网络故障问题，甚至是管理员发现这个故障发生前，我们已经解决掉这个故障。所有AI网络是可视化能力，所有的AI流量、网络流量都可以了如指掌。

右边是比较有意思的东西，是虚拟网络管理助手，这个是可以改变未来AI的运维模式。当你新建一个网络，新建一个IT系统的时候，它可以帮你生成式AI的技术自动帮你生成网络配制或者优化已有的网络配制，并且可以进行动调优，可以调整链路质量、配制、策略，这个说起来可能有点抽象，我们接下来可以看一个视频。

(现场播放视频)

这就是未来运维的一种方式，其实这个未来并不遥远，我们思科计划在明年就会推出类似的功能，大家可以期待一下。

刚才例子是用网络安全的设备、防火墙来做演示的，之所以选择用防火墙做演示，对一般企业来说，防火墙的策略最复杂，人为管理异常困难，这样棘手的问题交给AI来处理再合适不过。既然说到安全，我们就说第二个领域，思科投入近连来最大的领域是思科安全AI领域，这上面所有LOGO是思科在2023年收购的安全类的公司，左上角是做人工智能威胁防护的公司，Armorblox，右上角是做防御攻击的公司。下面三个公司是做安全云AI的公司，是思科准备花280亿收购的公司，这个公司是280亿美金，是专门做安全认证分析以及运维认证分析的公司，这家公司是思科安全AI很重要的引擎之一。思科就是给运维团队一个简单的运维排障和管理的技术，可以保障加固大语言模型的安全，同时防止数据丢失，以及规避一些合规性问题。我个人认为，最重要的思科安全的AI可以

帮到的企业的危险情报处理团队进行威胁情报处理,可以预防一些复杂性攻击。

这个TaLOS平台是AI安全情报支持,我们的安全每天是500亿条,这是网络的安全事件,一些web的安全事件、邮件的安全事件,思科有500个安全威胁处理的专家,每天在不断的改善AI驱动算法,优化驱动算法,让这个系统自动学的生成攻击和威胁的特征,给所有企业的部门去相应这个威胁出一份力量。

第三块内容是疫情之后大家比较火热的话题,写作办公的领域。思科其实有著名的办公平台,我们通过优化不断提升办公,包括噪音消除、分辨率提升功能,我们也通过一些自然语言处理的算法,做到了实时字幕、实时翻译功能,做到人脸识别、肖像模式增强功能。我们通过生成式AI会议助手可以帮您实时做AI会议纪要和总结。

最后一块内容是思科投入的第四个领域,全栈可视化领域。为什么有这样的需求?我们可以总结出来三句话,现在的网络发展,因特网是完全的覆盖网,现在自从云代理安全网关的发展,我们现在所有的互联网便成了新一代的骨干网。现在是云是新一代数据中心,我们现在是公有云、私有云的平,现在很多企业没有自建数据中心,把所有业务放在公有云上面。第三句话就是SaaS服务是新一代应用站,我们了解到很多企业是用SaaS和云服务架构去进行架构的,自己完全没有服务器和运维设备。还有是随着云服务器的发展,终端类型越来越多,这五个图里面的五个区域都是相对来说独立的,所以说AI技术可以帮助大家做到端到端的可视化,以及消除不同域之间体验不一致的情况。思科AI在这方面投入非常大,我们自从2025年收购了千眼公司,做网络性能检测的公司,还有APM的应用性能检测的公司,思科有能力为大家提供端到端全栈式AI可视化的能力。

最后一张是我的总结,思科AI投入的成果主要集中在,横向看是四个领域,AI网络、AI安全、写作办公、全栈可视化领域。我们通过生成式AI无以及预测式AI的技术丰富这四个领域的应用场景,让大家能够真实的利用AI技术提升自己IT的运维水平,真正做到可以向数字化转型的结果。

今天是因为受篇幅的影响,我没有办法罗列思科所有的AI技术,如果大家对这个感兴趣,可以联系我或者思科的经理,我今天的分享就到这里,谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



田云龙

海尔智慧家数字化转型平台总经理，数字家庭网络国家工程研究中心副主任

演讲题目：《拥抱AI大模型浪潮 革新智慧住居体验》

尊敬的各位行业专家，各位来宾朋友，大家下午好！

我是海尔的田云龙，非常高兴也非常荣幸今天借大会的机会与各位专家学者们一块探讨一下AIGC的一些实践与应用。前面听了一些嘉宾老师的分享，我们身处在行业之中，感触也特别特别得深，今天我分享的主题是“全面拥抱AI大模型，革新智慧住居体验”。

AIGC生成大模型技术在近些年大规模发展，爆发式的增长，不仅影响了人们的生活，也影响了健康住居的体验升级，就像蒸汽机开启了工业时代1.0一样，以全域知识为基础的生成式大模型技术也预示着一个全新的未来，这势必也会成为我国家电行业发展的新引擎。

作为行业的一分子，海尔在这方面也做了一些积极的探索，就在去年，我们提出了一个开放性的话题，如果家里有大脑会发生什么样的改变呢？在今年我们有了更明确的进一步的答案，有脑的家就是智慧的家。我们依托海尔智家大脑打造一站式的智慧家庭解决方案，服务亿万家庭，通过亿万数据的学习，海尔智家大脑连接的家庭有1.3亿，智能语音月活一亿1000万。在家里有智慧大脑的加持，应用场景越来越丰富，在厨房可以教您做饭、烹饪。在卧室可以给你提供全生命周期睡眠呵护。生成式人工模型已经进入了百模进发的态势，大模型全域知识的爆发，不仅提高了我们的生产效率和工作效率，而且还创新性的开发了全新的商业模式以及新的生活方式，在金融、AI，在个性化教育领域都起到了非常积极性的作用。

在大模型浪潮的加持下，智慧住居的行业迎来了多重机遇，更智能的人机交互实现了更自然的语音控制和精准场景和需求感知服务，而且还提供了更高阶的智能化自学习能力。从行业端来看，智慧住居的生态升级给我们提供了更自然的交互能力，以及智能化场景的感知自学习的系统升级，我们的家电设备可以实现自动的调节，智能化的推荐，学习用户的习惯和喜好，进行自进化、自服务的学习。

从用户端来看,用户可以告别复杂的操作流程,使用家电、设备,智能化的设备更便捷,更舒适,解放了双手,提供了主动服务。比如说我们以前的空调是开机、关机,把空调调到26度,或者是制冷、制热。这些先人工后制冷。现在有了家庭大脑的加持,我们不需要对一个冷冰冰的机器输入这些控制,因为它会让你感觉不到热或者冷。所以用户个性化的服务打造用户个性化的体验,拥抱大模型使得我们的智慧家庭用户体验得到了全面的升级。

海尔在这方面也不遗余力打造家庭领域垂域大模型,我们发布了首个大模型——Home GPT,有更强的上下文理解能力、更强的语义泛化能力,更强的文本/图像生产能力,通过亿级家庭图谱的增强,智能家居行业的场景知识从百万级到十万级,场景引擎从分钟级实现秒级的跨越。行业首创的智能家居领域的行业大模型将率先应用到家庭领域,并为家庭领域的交互体验带来极大的提升。比如说我们在家里的卧室,或者在客厅用自然语言对家电设备做一些交流,“风小了”、“不要吹我”、或者是“制冷,我有点热”等等。从这些固定的指令、开关模式到自然语言化的交流,你多种方法它都能听懂。这源于AI大脑高度泛化理解以及上下文语义解析可多意图的识别能力,而且还避免重复唤醒,做自然流利的语言交流,这是源于自然语言的生成能力。

通过这些能力使得我们的生活服务进一步进阶,提供了更专业、更全面、更主动的服务,比如我们买了一台新的设备,不爱看说明书,它会提供全域的语音导航来教你怎么操作,并且还可以在线自学,你下了这个功能或者是从云上下载了这个程序,它会自己记住。比如说洗衣机,它会记住你衣物的面料,以及你喜欢的程序来自动匹配。比如在寒冷的北方,又是在冬季,之家大脑的判断力会给你从地域识别,外面环境识别,以及室内空气的环境识别来给你提供专属好空气。当你的空气质量发生异常的时候,还会自动报警,主动为用户提醒,避免了一些安全事件的发生。

我们场景服务的能力进阶使得场景自生成能够更加快速,首先通过全屋改智来收集用户信息和用户行为习惯,再通过之家大脑的自己决策和语义识别,给你自动生成个性化的场景,再通过APP与用户达到交互,或者是通过语音给用户达到自然交流的界面,避免用户找不着或者是界面复杂、操作繁琐的流程。通过创造用户的体验和创新科技,我们形成了用户体验的生态正循环,与用户交互,强化自配能力,了解用户行为,识别用户习惯,通过这些数据的回流来进一步增强大模型的能力,使模型能够不断地学习迭代。通过自然语言的交互以及便捷的控制,让我们的家庭知识,设备领域的知识,以及场景的生成知识来进一步使整个智能体验化做升级。通过用户的交互以及解决了一个一个的用户个性化体验方案之后,使我们的终端跟用户的体验更加便捷、舒适,达到实现整个用户体验的生态循环。

依托海尔智慧管家式的主动服务,通过Home GPT的能力服务整个家庭,在生活家里边它是贴心管家,它会一句话控制你所有的家电,而且根据你的习惯,比如空调不吹人,或者是给你提供的喝水,是洗漱用的软水或者采暖用的普通水等等,做到全屋用水、全屋空气的管理。而且它还是你的定制的生活顾问,我们买了新房子,要装修,设计师在前端可以一站式定制化你的方案,真正做到设计一个家、建设一个家、服务一个家,从设计、交付、服务全流程的提供给你的个性化、场景化定制方案。而且它还是你的生活生态的服务管家,从您的家到社区,到您连接的生态,给您提供全域服务。

我们只有从零到一,才能做到从一到二的升级,进一步推动行业前行。在这里,通过创新或者是通过标准先行来推动整个行业向前的发展。海尔智家的Home GPT获得了整个行业权威的评估,我们联合中国信通院牵头制定了国内首个家居大模型标准,也是行业首家通过中国信通院的“可信AI”大模型标准符合性验证4+级评价企业。

只有行业共振才能产生质的蜕变,海尔作为智能家电的领军企业,我们不仅自己做,也连接行业生一起打造整个智慧家和智慧生活,因此海尔今年联合中国家用电器研究院和国家智能家居质量检验检测中心成立行业首个智慧家庭大模型专委会。

通过跨领域合作共振,推动行业质的飞跃,我们在衣食住行领域,以及我们在车家互联,硬件生态,手机OS互通,家电硬件的互联互通,整个打造行业的生态,因为只有行业的生态伙伴一块融入进来,我们一块来解决一些行业上的难题和问题,才能把这个智慧家做得更好,连接得更快,更稳,以及能所见即所得。

今天的分享就这些,希望通过我的讲解让各位老师对我们的智家大脑,对我们未来的智慧生活家有了清晰的认识和体验,也希望我们和各位生态伙伴一起努力,共同打造未来的智慧生活,谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



付樟华

香港中文大学（深圳）机器人与智能制造研究院研究员，深圳市人工智能与机器人研究院研究员
演讲题目：《多机器人协同调度系统的产业应用》

大家下午好！很高兴有机会向各位介绍我的研究方向——多机器人协同调度系统。我目前在香港中文大学（深圳）和深圳市人工智能与机器人研究院任职，这两个单位的领导都是徐扬生院士。不过，它们有着不同的定位：大学侧重于科研，而研究院则专注于产业化。徐院士希望能将多年研究机器人的成果转化为产品，因此成立了研究院。

首先我向大家展示一个视频。这是仓储机器人行业的鼻祖——亚马逊的KIVA系统。这个系统能够替代人工进行分拣。这些仓储机器人可以类比为人类，具备眼睛、耳朵、大脑和身体。我主要做多机器人系统的大脑部分，也就是多机调度软件和算法。至于机器人的眼睛、耳朵和身体，不在我的研究范围之内。除了仓储机器人，我的研究还涉及工厂搬运机器人、矿山机器人、无人机等各类机器人，我都只负责其中大脑部分。

我们研究院依托香港中文大学（深圳）成立，重点开展人工智能与机器人的基础应用研究，是深圳市十大基础研究机构之一。目前，研究院主要专注于三个大方向：跨尺度微创介入手术机器人、跨介质地海空天异构多机协作、AI驱动的智慧低碳。在这三个大方向中，我负责第二个大方向中的协同调度子方向，确保多机器人系统“大脑”的稳定高效运行。

在这里我想分享三件我个人觉得比较自豪的事情。首先，我在大概十年前曾独自前往美国参加一项运筹优化领域著名的国际竞赛：DIMACS Implementation Challenge，最终获得冠军，成为这项赛事的首位华人冠军。其次，去年我参与华为举办的“难题揭榜”活动，并成功解决了大规模网络通讯中的一个核心难题，获得华为颁发的“火花奖”。最后，大约15年前，我骑自行车前往西藏，历时42天，从西宁到拉萨，最终抵达成都。这段旅程对我有非常特殊的意义，至今记忆深刻。

这是我目前带领的团队，团队成员主要由工程师组成，其中许多来自华为、腾讯、比亚迪、三一等知名企业。我们团队目前专注于多机器人协同调度系统的产业化工作，希望能将研发的技术转化为产品，应用于各行各业。

我的研究大致可以分为两个阶段。从2005年到2015年，我的研究与机器人毫无关系，而是专注于运筹优化和调度方面。自2015年以来，我开始涉及机器人，将运筹优化与机器人相结合。所以，我目前的研究主要涉及两个方向：第一个方向是多机器人协同调度，即如何让仓库、工厂、矿山、低空等场景下的大量机器人高效有序地运行。另一个方向则是大规模运筹优化问题，比如工厂排产、网络路由、车辆调度等。

可能有些同仁不太熟悉机器人领域，在这里我先简单科普一下多机器人系统的概念。多机器人系统是指由许多不同类型的机器人共同协作，高效有序地完成工作。一般来说，我们可将其分为三种架构。第一种是集中式架构，即所有机器人都由一个中央大脑统一控制。这种机器人就像木偶一样，没有任何智慧，只负责感知和执行。这种系统一般适用于工厂、仓库等封闭可控的环境。另一种是纯分布式的，没有后台大脑，由机器人自己做决策。这种系统一般用于军方、救援等场景。第三种则是综合式的，有中央大脑，但机器人具备较强的自主智能，不完全依赖于中央大脑。这种机器人像特种兵一样，出发之前接受司令部发布的命令，出发之后，司令部则管不了那么细，只能提供一些宏观支持和情报支持。这种系统比较适用于大型港口、矿山和超大型工厂等场景。这三种架构各有其优缺点，我们团队针对这三类架构均有所涉及，后面再展开介绍。

多机器人协同调度涉及许多复杂的科学问题和关键技术，而且需要能适应各种动态不确定因素，需要持续深入地研究。

刚才提到，我们团队的主要目标是产业化，因此经常会与企业合作。目前，我们与企业合作的方式主要有三种。最开始我们只做最核心的算法，与一些大型企业合作，将算法模块出售给他们。随着技术和案例的不断积累，我们也做整套多机调度软件。不过，大家也知道，在中国单纯做软件，商业上还是比较困难。因此，我们后续计划进一步转型，为终端客户提供整套解决方案，其中软件系统由我们自研，硬件则集成友商的成熟产品。

下面简单介绍一下我们工作成果。我们一直秉承一个原则：做事情要么顶天，要么立地。所谓顶天，就是作为科研人员，要敢于挑战重大的未解难题，探索人类认知的边界。所谓立地，则是要将技术成果扎扎实实地应用到各行各业中，创造并分享价值。顶天或立地两者至少占其一就可以，最怕的是不上不下，两边不靠。

这些是我团队已经服务过的一部分客户，其中有三家客户比较具有代表性。第一家是华为，我内心最敬佩的民营企业。第二家中车，我个人认为是中国技术最扎实的央企。第三家是海柔创新，箱式仓储机器人领域的全球龙头，市场份额遥遥领先。

下面介绍一下挑战极限，尝试顶天的部分。首先，大约10年前，我还没有涉足机器人，正从事网络优化方面的工作，比如如何以最优方式设计芯片布线方案、规划通讯网络或电力网络等。当时有一个业内著名的竞赛在美国举办，正好是以这个问题为主题，我参加比赛并最终获得了冠军。基于这个算法，我们后来还承担了法国国家电网委托研发的项目。其次，我近几年深入研究机器人路径规划问题，也就是如何使机器人在完成多项任务后能够以最短路径回到起点。这是一个著名的组合优化问题，也就是旅行商问题，基本上所有计算机专业的学生都知道这个问题。我花费了四年多时间研究这个问题，期间华为主动找到我，给我提供了一百万的资金支持。最后我们在华为项目结题验收前成功地打破了两个世界纪录，这可以说是我到目前为止做的最有挑战性的一份工作。最后，大概五年前，我获得深圳市科创委几百万元资金资助，专门研究复杂环境下的多机器人协同调度。我就是以这个项目作为启动项目，逐渐把技术从实验室用进了各行各业。这个项目今年7月份已经正式通过科创委的验收。

下面是跟企业的一些实际合作案例。我们的多机调度系统可以应用于各种场景，包括室内、室外和空中场景等。在仓储方面，我们与海柔创新合作，深入研究整套调度算法，将整个系统的工作效率提高几十个百分比。这个成果获得了海柔创新的充分认可，并主动在其公众号上官宣双方的合作成果，后来还获得新华网的正式报道。室内场景除了仓储之外，还有一个主打方向是智能工厂，也就是采用我所研发的软件来高效管控自动化工厂的整套设备，包括各种机器人。在智能工厂领域我已经服务了不少龙头客户，不过出于商业保密的原因，在这里就不展开介绍。

在室外场景方面，我们与中车合作，为矿山自动驾驶卡车提供基于强化学习的决策系统。这是我们今年年初在株洲与中车正式签署合作框架协议的现场照片。

在空中场景，我们也做了一些针对无人机的项目，有重大的实际应用背景。由于涉及保密内容，这里不展开讲。

最后，我去年帮华为成功解决了大规模网络通讯中的一项核心技术难题，设计出一个快速动态路由算法，将计算速度提升10倍

以上, 并获得华为颁发的“火花奖”。我也因此有幸获得与任正非任总近距离交流的机会。这是颁奖典礼的合影, 大家可以看到, 任总左手旁是我。

以上就是我分享的主要内容, 谢谢大家!

(本文根据现场演讲速记整理)

3

“创新引领未来”主题论坛

时间:2023年11月17日 地点:深圳会展中心(福田) 5楼梅花厅



赵继宗

中国科学院院士、国家神经系统疾病临床医学研究中心主任

演讲题目：《脑机接口临床研究》

各位学者, 各位企业家, 大家早上好!

我是神经外科医生, 这几年我和我的同事在脑机接口临床研究方面做了一些工作, 今天和各位分享。

脑机接口是在人或动物脑与外部设备创建的连接通路, 不依赖于脑的正常输出通路(外周神经系统及肌肉组织)的脑-机(计算机或其它装置)的一种全新通讯和控制技术。

脑机接口的发展历程可以分为三个阶段, 从1924年-1973年是属于学术探索阶段, 到了2000年是一个科学论证阶段, 目前我们正处在应用试验阶段。1924年, 德国精神科医生汉斯·贝格 (Hans Berger, 1873 - 1941) 发现了脑电, 脑电图是临床医学到现在还在采用的教授。1938年美国神经学家赫伯特·贾斯珀 (Herbert Jasper) 构思从脑电波中解码出语言。雅克·维达尔 (Jacques J. Vidal) 美国UCLA计算机科学系荣誉教授。1973年发表在《生物物理学与生物工程年度评论》上的一篇文章中首次创造了“脑机接口 (Brain Computer Interface, BCI) ”的概念与设想。

进入21世纪, 脑机接口进入应用试验。我想重点介绍这个阶段, 国内外和我国各个大学院校, 研究所和一些临床单位开展的脑机接口的工作。特别是我国启动脑研究计划以后, 促进了脑机接口的发展。

2012年世界杯, 开球的小伙子实际是一位截瘫的病人, 借助他身上穿的脑-机器接口技术完成开球动作。

我们国家在这方面也有进展。清华大学高小榕教授, 他可以说是我们脑机接口的开创者之一, 他在2019年的4月6日, 他的团队利用脑电波帮助一位渐冻症的病人用意念打出了诗词。

脑机接口需要多学科合作，才能在我国的脑机接口上有一些突破。2020年1月，浙大和浙大二院神经外科一起完成脑机接口临床试验。病人是一位72岁，男性，由于车祸造成截瘫的病人，采用脑机接口技术完成了上肢运动这些动作。

2022年清华大学和解放军总医院神经外科合作，通过术前fMR精准定位目标脑区，用3个颅内电极实现了微创植入脑机接口打字，速度达到每分钟12个字符，每个电极的等效信息传输率达到每分钟20比特（现场播放视频）。

2021年，中国人工智能产业联盟发布了我国《脑机接口技术在医学健康领域应用的白皮书》，这个白皮书的编写有国内的医院的医学专家参加。2023年2月8日，成立了“脑机接口产业联盟”。这个联盟我非常赞赏它这句话，就是要发挥政产学研用。我们一般谈到多学科的合作，就是医疗和企业的合作，都是产学研用，这里特别加了一个“政”，我感觉到这几年我们做这方面的工作，没有政府的参与，没有企业的参加，这个事情做不下来，单纯在实验室做，可以做一个脑机接口，真正用到人，它是需要大量的财力、物力，当然包括一些技术研究。所以这里面就提到了政府的主导作用。发挥政产学研用桥梁纽带作用，为我国脑机接口、脑机交互、脑机智能领域规划布局提供支撑建议，加强跨领域与行业交流，推动技术创新与应用探索目前，工信部工信部科技司高技术处正在通过“揭榜挂帅”，突破一批脑机接口标志性技术产品、加速产业落地应用。如果这次会议有相关企业可以积极参与。

我国的脑机接口的研究单位很多，一个是“北京脑科学与类脑研究中心”（简称北脑），一个是“上海脑科学与类脑研究中心”（简称南脑），都做了一些脑机接口的科学技术研究。北脑提出“智能脑机系统增强计划方案”，瞄准脑机接口科技前沿，希望在脑机接口芯片、类脑计算芯片，新型电极方面做一些工作。这是今年四月，北脑启动了“神经界面与深度解码暨智能脑机系统增强计划”，推进脑机接口研究进一步的发展。

我下面介绍一下北京天坛医院在脑机接口的几方面工作。天坛医院建立了四个脑机接口平台：即脑机接口检测平台；脑机接口的交互平台；反馈脑机训练平台和神经调控平台。神经外科最大的优势是，可以在做开颅手术的同时，将病人麻醉唤醒，研究脑功能区。江涛教授通过术中唤醒，把五个手指的曲和伸确定在这个上面，完成“人脑运动功能区精细定位图谱”研究，提供了三千多个阳性刺激点和3万多个阴性区刺激点。

大家知道出血、缺血性脑卒中病人多有昏迷，昏迷很难处理，有一部分会成为“植物人”。有些脑卒中病人需要做手术，我们可以在做手术的时候装上脑机接口促进病人苏醒，这是曹勇教授团队开展的研究。2021年1月4日天坛医院神经外科成立“意识障碍病区”，运用神经调控、脑机接口等技术实现意识恢复、神经功能改善，何江弘团队在促醒方面做的工作。脑深部电刺激术（DBS）治疗帕金森，已经在我国普遍开展，天坛医院的张建国团队通过DBS治疗伴有痴呆的病人进行探索。一位64岁的男性帕金森病伴有痴呆病人，做了DBS治疗之后，这个病人的意识有所恢复，病人家属在随访的时候，觉得这个病人除了帕金森的障碍解除以外，意识障碍功能有所提高。

天坛医院的王伊龙教授团队，开展以因病去骨瓣减压术后病人，采集脑电信号，构建隐蔽汉语言通讯脑机接口系统隐蔽汉语言通讯脑机接口系统的研究。

天坛医院贾旺教授团队和斯坦福、天津大学合作研发微电极，进行柔性微阵列电极精准定位脑干背侧核团。

天坛医院韩小弟主任团队开展“脊髓损伤硬脊膜外电极刺激术(SCS)”恢复截瘫病人的肢体运动。这是一位64岁，因车祸导致四肢瘫的女病人，通过手术在脊髓损伤阶段植入一个电极，经过三个月，病人可以行走了。现在我们正在和北大、清华大学的教授合作，进行靠脑机接口恢复截瘫病人行走。

下面说一下脑机接口这方面的前景。

- 1.目前脑机接口的通信速率仍较低，在大脑与机器之间建立高效的信息交流通道，高性能脑机接口是实现高性能脑机接口的关键；
- 2.研发“从脑到机”（将脑信号转换成意图运动指令）与“从机到脑”（将与外部环境交互的设备捕获的感觉信息传递至大脑）双向脑机接口；
- 3.实现脑机接口应用的过程中，对脑活动数据进行有效安全的管理并制定相关标准规范。

脑机接口目前还是试验阶段，目前尚未在临床应用。脑机接口的应用尚待解决伦理问题。今天这个大会非常好，有企业家，有科学家，有工程技术人员，我们必须得团结一致，大家共同为研发脑机接口努力工作。

我就介绍这么多，谢谢各位！

(本文根据现场演讲速记整理)



张友明

德国国家工程院院士、欧洲科学院院士

演讲题目：《瓶颈问题和需求导向的技术创新-同源重组酶介导的基因操纵技术》

感谢大会组委会给我这个机会来介绍一下我们同源重组酶介导的DNA编辑技术。

这个技术怎么来的呢？我们当时做小鼠的基因，小鼠基因技术在80年代就开始了，有几位非常出名的生物学家都获得了诺贝尔奖。本人在90年代的时候在海德堡大学医学院发现一个非常有意思的现象，通过我们反向RNA的技术发现一个组织因子影响肿瘤生长的技术，但是这个技术不能完全展示肿瘤和基因之间的关系，于是就想着能不能把这个基因敲掉，看是否对这个肿瘤工作有影响，当时能够实现这个打法的载体非常难，要一到两年的时间完成这个载体的构建，因为时间太长了后来没有做。我后来在欧洲分子生物学实验室 EMBL

做白血病的研究，白血病不管在中国还是欧洲，对婴儿和年轻人有很大的伤害，我们研究的是其中有一个急性骨髓淋巴瘤，这在欧洲比较常见的一个病，特别在婴幼儿身上，发病率和死亡率非常高，我们发现这两个基因都是一个AML1、一个是ETO1，它通过整合以后就变成了肿瘤的诱导因子，成为了肿瘤，我们在小鼠身上进行实验，后来我们找到这两个基因以后，发现这个基因很大，一个30多KB，一个40多KB，受限很大，我们就想开拓新的技术。我们根据这个需求，我们就用Red/ET重组酶的操纵技术，用Red的同源重组的体系进行基因操纵，这个体系非常简单的、快速的把大的基因进行改造，而且在你所需要的位置上，不管是在任何的位置上都可以基因调控和改造，这样就可以实现大分子DNA的操纵，像传统的技术都能做，因为它是细胞类的重组，不需要酶的限制，这样给我们大的DNA修饰带来很好的方便，特别像人工染色体方面都可以做DNA改造。

这样我们可以构建一个DNA载体，我们这个技术一周之内可以完成，而且这个技术在小鼠的基因里面很有特色，我们加入了大的基因组的项目，做了很多技术的课程，介绍我们这个技术，当然我们也成立了一个企业，在德国有一个企业来推广我们的技术。我们的技术在很多企业里面，特别是全球大医药公司，几百个、上千个实验室都在用。

我们有一系列的发展过程，我在德国发明这个技术之后，2013年回到国内，带领团队继续做研发，最近我们有一个新的技术，就是做多位点的基因操作技术。我们的技术在染色体上做单位点的基因操作，很简单也很容易，但是这个不能满足我们的需求，我们希望在一个基因组上能不能一次多个位点同时操纵，这样可以比较容易形成一个协同效果的基因操纵技术。但是多位操纵技术就面临一个困境，就是如果用传统的技术耗时很长，遗留很多疤痕序列，导致基因组不稳定，我们希望开发一个新的技术出来，对多位点基因进行改组。这个系统上面我们认为没有用的基因，一步可以删掉，不是通过一步步来做，我们尝试可以用这个技术来做，我们就做了一个二位点的区域，发现这个操纵是可以做的，可以完成，特别是在DSM7029系统里面，但是其他的系统里面，像大肠杆菌还不行，还没有完成，只有在7029里面可以实现，后面我们在找这里面是不是有哪些因素影响我们，我们找了很多因素，像复苏时间、抗性基因、温度等等，就发现还是有一些影响的，特别是其中有一个非常重要的影响是细胞里面的dNTP的水平。该水平决定重组效率，还有适配水平的影响，我们就用核苷酸还原酶来表达水平决定dNTP水平。

通过这个改造以后，我们在大肠杆菌里面能够实现4个位置的操纵，也可以消除这几个位置不同的基因，这就非常有用了，就是我们在微生物基因组里面多位点的操纵可以解决很多的问题。后来我们不仅仅4个，在另外一个序列进行了5个操纵，效果非常高，我们就有效实现了一步，不需要一步步做，我们可以在一天情况下完成基因组的操纵。我们使用的dReaMGE技术，一步操作之后可以激活基因，能够把传统的基因改造，通过多位点的方法得到了很好的改造，让这些能够表达新的基因簇能够产生新的分子来，这是我们没有想到的，可以增加原始基因簇的表达产量，抗药分子表达产量也可以提高。我们的技术与传统改造技术相比，以前的有两个基因组的操作，要很长时间，我们这个技术是只用花两个小时，此外可以插入很长片段的DNA，可以做系统基因组多位点的改造，对现在企业里面进行改组的时候很重要，我们的技术一发表以后，很多企业来找我们，希望用我们的技术来进行他们已经在工程研究的改组。我们可以依赖于dReaMGE技术，我们可以通过重组工程大大简化基因组的多元操纵，可以得到多重的天然产物，提高原始产物的代谢水平。

这个技术可以应用到各个领域，不管是植物细胞操纵、病毒操纵、细菌操纵。我们整个技术在需求的导向下引发出来，可以在大学科研机构和企业里面得到非常好的运用。

谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



戴磊

中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所研究员、合成微生物组学研究中心主任

演讲题目：《合成生物技术与产业创新》

谢谢主持人，今天非常荣幸在几位大咖后面给大家做一个分享。

刚才张友明老师也是合成生物学领域顶级的专家，他已经讲了很多技术的背景，我今天就结合合成生物学研究所目前在做的一些产学研的情况给大家做一些背景的介绍，大家都会想说合成生物学是一个技术，它根本想回答的科学问题是什么？其实在现在整个合成所不同的层次上，在大分子层次上、细胞层次上、多细胞层次上，其实我们的研究方向虽然是研究不同的系统，但我们都感兴趣的的问题是生命功能的跨层次涌现原理。在这个图的左边可以看到类比一个计算机，深圳大家对于IT比较熟悉，计算机是自下而上，原料、元件、逻辑门、器件、系统、互联网，我们的生命体也是可以通过不同的层次上去理解它的规律，它是怎么样完成细胞的复制、生长，怎么样实现能量的代谢，怎么样在一个多细胞的层次上形成一个组织，形成我国的共生的，比如微生物组。所以合成所在过去5年的发展过程当中，也是在凝练出来一个合成生物学一个终极的挑战就是人工合成单细胞生命。大家知道无机物到有机小分子，在1828年实现了人工合成的尿素，到有机小分子、生物大分子，我国科学家做出了重要贡献，人工合成牛胰岛素。在过去20年合成生物学浪潮当中，其实大家很关注的是合成基因组学，我国的科学家都参与到了多国家的基因组工作当中，最近也取得了重大突破，这其实是我们把计算机代码，也就是我们的DNA从头合成。我们真正的挑战是能不能合成一个单细胞生命，这也是合成生物学领域、生命科学领域关于生命起源的一个非常重要的问题。

其实在过去的几年当中，合成所的很多老师都参与到了人工合成单细胞生命的大课题当中，今年也是获得了中科院的批复成立定量合成生物学重点实验室，在这样一个平台上面希望能够组织建制化的科研攻关单细胞生命合成的世界级难题。这个实验室它的定位，其实刚才提到了大分子、亚细胞、细胞，我们对生命的理解是越浅的。我们现在可以对大分子做很多理性的设计。在细胞的层次上，我们还在很浅的层次上，怎么能够改造走向合成，我们希望通过发展更多精准改造的技术去帮助我们更好的理解。

产业转化也是我接下来重点分享的部分。我们除了顶天立地研究单细胞合成生命终极挑战，在产业方面，我们今年拿到了国家发改委批复的国家生物制造的产业创新中心，也是在深圳市光明科学城开始建设，这是我们国家有为政府的一个决策，就是怎么样跟中美在生物制造领域展开竞争和合作当中，我们也参与进去，现在是招商局、国投和几家上市企业都参与到国创中心来共同推动生物制造，去解决它中间概念验证，中试放大和产业界和科学节比较脱节的环节。国创中心的定位是对中心圈层从零到一，走向最终产业化、中试、落地的过程。这是我们实景拍摄，我个人的实验室都拍到了深圳市光明科学城的启动区，周围未来会发展中国医学科学院、中国未来实验室等，是一个约100平方公里的科学城布局。

我们的合成生物学大设施是在自动化实验室、云实验室，也是IT和BT融合的，通过自动化的一些操作能够帮助我们产生大量标准化的海量数据，帮助我们去实现一个从假说驱动走向数据驱动的演说范式的改变。我们的全国重点实验室、国创中心的落地，我们希望把整个零到一，以及10到100的不同环节的短板去补齐。

我们在这个发展过程当中，我们的愿景是三点，第一就是能够成为世界一流的合成生物研究院。同时产生影响世界的科学成果。以及孕育有影响力的合成生物技术公司。目前我们在这个方向上去努力，我们的研究院现在不能算是最强，但是最大的，是全球最大的合成生物学为主要研究方向的研究所，目前有50个课题组，一千个人左右，是不同的学科交叉，物理、化学、计算机等等。在过去几年当中取得了非常好的科研进展和成果，和产业相关的是我们在四个不同的面向方面有很多不同的老师做很多重要的工作，比如刘陈利所长在定量合成生物学方面提出了关于细胞的复制，非常基本的这样一个规律的公式。在产业化方面，罗小舟老师的酵母合成大麻素，最近合成茉莉酸等等一系列，在植物提取的原料在化妆品当中使用。面向国家重大需求的碳中和，我们的老师和招商局合作，通过二氧化碳的合成，把一碳转化成国家需要的原料。还有一个钟超老师做生物材料，把一些很难获取的蛋白通过合成生物学的方法获取，更好促进伤口的愈合，作为化妆品的原料等等。目前整个合成生物学的研究院已经孵化了十多家企业，估值也是相当不错的。

未来在深圳光明区的大力支持下，希望能够建立真正的深圳合成生物学的产业生态，刚才提到的大设施的支持下，不同的研究阶段还是会有一些“死亡谷”、“达尔文之海”等等，我们的产业布局希望解决产业痛点问题。比如在概念性验证之后，我们怎么样去在进一步做产业化，这里面从实验室出去的科研人员怎么样能够比较快的去根据市场的需求，去进一步的开发这个产品，在光明的卓宏大厦就是我们楼上创新，楼下创业的孵化器，也是在全国作为发改委的先进经验，我个人孵化家企业也是在这个楼里的四楼，我们能够感受到这其实是深度融合的，就是我们实验室的人员能够和企业的研发去深度融合，做这样一件事情。当到一定阶段，其实有很多企业发展到了超过20个人，空对空间有更大需求之后，就可以在光明的科技园去承接再下游的研发。

目前其实不仅仅是我们自己，也吸引了全国许多合成生物学的企业，目前每年有数百家企业参与孵化器的遴选，也是落地超过一百家企业。从源头上面来讲，我们是全国合成生物学初创企业落地最多的一个地方，在过去一年也是继续举办工程生物的创新大会，这也是在线上吸引了非常多的一个关注，包括今年大会上面推出了一个新的合成生物十大新品发布，也是深圳的不同企业上面展示了自己的一些产品。

未来在深圳市支持下，作为20+8未来产业之一，对合成生物学也是很大的一个支持，现在是怎么加速产业集群建设，20+8产业基金也是成立了投资基金。未来不仅仅是国内，我们也是和新加坡、日本、韩国成立了亚洲合成生物学的联盟，每年在不同的国家去举办合成生物学的讨论，今年就会在日本举办。新加坡也举办了全球的会议，去讨论生物的研究，产业怎么形成一些协同。

最后作为一个使命，这也是刘陈立院长提出来的，希望我们能够抢占合成生物学的科技制高点，实现我国科技自立自强，同时也是帮助深圳成为合成生物学的产业高地。

最后一张图片就是我们的合成生物学，如果大家去过合成所，知道很多人都穿着这样一件黑色的衣服，我自己也有这样一件衣服，上面写了几个字，是叫造物致知，造物致用。感谢大家，希望大家多多支持合成生物学的发展。谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



钱云

辉瑞全球生物制药商业集团中国区副总裁、市场准入负责人

演讲题目：《鼓励创新价值 共建创新生态》

尊敬的各位院士、学者和各位嘉宾，大家上午好！

今天非常荣幸能够站在这里，当几个月前我收到组委会拟邀请的嘉宾名单和话题的时候，我其实有一种仰望星空的感觉，科学、高科技、创新永远是值得我们仰望和追随的，所以今天我是带着一种仰望的姿态来聆听这次会议的。刚刚几位院士和学者的分享也的确刷新了我的认知，也让我感受到科学和创新的力量。我来自产业界，正像刚才上一位讲者讲的，科学创新需要通过转化，通过产业化，才能得以更广泛的应用。产业界的使命，就是要把创新科技成果通过产业化上市，去造福更多的人。

我来自辉瑞公司，辉瑞公司至今已经有174年的历史，像这种老牌的跨国企业，的确它在创新研发上是有天然的优势，无论是科学创新的能力，还是全球资源整合的能力都是非常强大的，所以应该说我们这些在跨国企业工作的人员是站在巨人的肩膀上。当然我们也看到近年来中国的鼓励医药创新的生态环境越来越改善，使得国内的医药创新蓬勃发展，我们也希望能够去加强与国内创新之间的合作和交流，共同进步。

在创新发展的话题中，生态环境，无论是对于跨国企业，还是对于本土创新来讲都是非常重要的，只有一个鼓励创新的生态环境，才能够去助推产业创新的可持续发展，所以今天我想跟大家分享的话题就是：鼓励创新价值，共建创新生态。

其实从全球的范围来讲，医药创新也是一个非常活跃的领域，甚至在某些领域，包括今天几位院士分享的领域，很多的医药创新实际上是在引领着人类科技发展的进步。下面我仅仅分享一些跟药品有关的数据。在过去的10年，全球共上市了大约600种的新型活性物质，60%都是在近5年上市的。这些突破性创新药的发现，不仅延长了患者的寿命，提高了人们的生活质量，同时我们也看到这些更新、更好的治疗方案也减少了医药费用的支出，对整个卫生系统的健康运行是非常有利的。同时我们也看到它对社会和经济带

来的多重价值。在这些创新药里值得关注的是肿瘤领域的创新，占比大概31%，其次是传染性疾病，神经领域大概占了10%。

在这些新药中，我们看到新兴治疗技术引领的研发占整个生物医药研发管线的35%，当然今天听了几位专家的演讲，我是觉得还是落伍的，我还没有把AI技术放在里面。这里有我们熟知的80年代末就起步的单克隆抗体、重组蛋白及多肽，还有21世纪兴起的基因治疗、干细胞、ADC、双抗、RNA等等的技术。接下来我们再更新这些数据的时候，应该把AI放在里面，我也相信AI一定能够和医药医疗技术更好的结合，去引领我们创新的未来。

这两位大家应该都熟悉，因为他们是今年的生理学或医学诺贝尔奖获得者，他们是因为在mRNA领域的研究和发现，大大地促进了mRNA技术能够得以快速应用。其实辉瑞也是这项技术的受益者，因为在2020年新冠疫情全球爆发的时候，辉瑞就和研究mRNA的公司，德国的BioNtec合作，用8个月研发出了预防新冠的mRNA疫苗。当时全球很多科学家都在研究疫苗的解决路径，辉瑞没有选择更成熟的路线，而是选择mRNA其实当时是冒很大风险的，但是这个路线的优势是，一旦病毒变异，需要去调整的话，其他技术路线可能需要耗费数月甚至数年的时间，但是mRNA疫苗可以把这个时间缩短到几周。这个例子也很好地诠释了科学、创新和产业结合的路径，反过来也说明产业上的更广泛应用也让人们认识到科学的价值。

在10月12日的时候，我们的CEO来到了广州参加财富世界500强的论坛，他当时提到，辉瑞（及合作方）用光速行动研发出来mRNA疫苗拯救了很多的人，我们为什么不能拿这样的速度去研究其他的药品呢？他提出时间就是生命，病人在等待，所以我们希望在其他研究中，特别是肿瘤药物的研究中，也能够去通过各方面的合作去加快速度，更快地去给这些患者带来突破性创新的治疗方案。

再谈谈国内，大家都知道近年来国内创新提速异军突起，这得益于整个创新生态的改善，从政策端来看，近年确实无论从顶层设计还是产业政策来讲，都推出了一系列的有利于创新的政策。比如审评审批的加速，常态化医保的准入，知识产权保护等等，这些都是对医药创新的鼓励。同时资本方的加大投入也是极大的助力了本土创新，企业自身能力的提升也是非常重要的，我们也看到了很多国内企业引入了大量的国际化人才。多种因素合力更快促进了国内创新药的发展。

我听到刚才几位院士的演讲以后，我觉得我的这张片子又落伍了。我们都知道中国经历了长时间的仿制药大国的状态，现在可以说医药创新开始步入了3.0，就是新靶点新技术阶段，在下一步结合AI的创新也是值得我们去预期的。

这张片子左边列了一些数据，是有关政策加速了创新研发，包括审评审批制度的加快，医保准入加快，这些都是助推了创新药的利好。片子的右边，我们从全球看，G20国家中，全球新药获批上市情况，中国在短短五年时间里提升了一倍。但是我们看到在全球新药中，中国仅仅上市了24%，所以还是有巨大的空间。刚才讲到上市，这里谈的是在研的数量，中国10年增长了十倍在研的新药，同时First-in class也逐年增加，中国医药创新也在逐步获得国际认可。

企业是创新的主体，企业需要不断提高自我更新和演进迭代的能力。以辉瑞为例，辉瑞也是经历了大而全，从规模化和产品领域多元化，走到现在的聚焦转型，聚焦在突破性创新的领域。只有保持自我更新迭代的能力，才能让企业常青。我们特别重视中国在研发中的作用，我们有一个双80的策略。在上一年，我们在中国引入了14个新产品，在接下来的几年里，我们还要提交12款创新药品的上市计划。

最后回到主题，合力共建创新生态。我知道展馆的几个展厅里在讲其他领域的产业创新，相比其他产业来讲，中国医药创新产业在全球的占比仍然很低，中国创新药在全球市场上的占比只有3%。当然这也是由药品创新特点决定的，它的特点是什么？是投入大、风险高、周期长。我们也期待着几年以后这个数字能翻几番，在全球市场中，中国的创新药能够占有重要的地位。

最后落脚在创新生态的建设，医药创新需要政策的激励，不仅需要前期的投资，更需要产业化以后在市场端给予更多的支持和政策鼓励，这样才能确保创新的可持续性。我们也愿意和大家一起，共同合力，在中国建设一个更好的鼓励医药创新的生态体系，让创新引领更美好的未来。

谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



林 晓

阿斯利康中国副总裁，呼吸吸入和生物制剂事业部、香港及澳门地区负责人

演讲题目：《构建生态，引领中国医疗行业拥抱未来》

尊敬的三位院士，尊敬的各位企业界、学界同仁，非常高兴有机会站在这里和各位分享。

刚刚几位院士介绍了非常突破性的、前沿的科技，让我们大开眼界，钱云女士给我们介绍了从行业角度如何看待创新。今天的主题是构建生态，引领中国医疗行业拥抱未来，从一个企业的角度如何思考，我们如何践行，如何从企业的角度和行业各位同道一起共同推动创新生态。从创新生态角度来看，创新药是非常关键的一环。阿斯利康的整体布局，从创新药到创新生态、全面创新供应链这三个角度，阿斯利康在中国和整个业界一起推动中国的创新。

阿斯利康在全球从2010年开始，整个趋势从2013年是2000亿美金公司的公司，当时面对着一次收购的重要时刻。2013年正式转型，到今年2023年整个公司市值提升了10倍，这个背后是创新驱动着公司往前走，2030年我们将有20款创新药物在全球和中国上市。阿斯利康作为一家企业，在中国今年刚刚30周年，我们在过去的10月份也刚刚庆祝了公司30周年的华诞。阿斯利康在中国比较有特色的一点是从公司体量来说，阿斯利康希望在各个治疗领域成为领导的地位，更关键的是中国是阿斯利康全球第二大市场，截止到去年阿斯利康在全国占比将近16%，这样的规模让阿斯利康在中国能够有更多的话语权，让更多的创新药走进来，让更多的中国创新企业在阿斯利康的帮扶下走出去。

未来的创新管线，整体的治疗领域，从我们公司的角度，过去从呼吸、心血管，到最近拓展到罕见病、肿瘤等各个领域，从治疗领域和管线上得到进一步强化，未来希望往自体免疫和综合抗体。在过去三年里面，阿斯利康的疫苗也帮助了数以亿计的患者，包括我们的综合抗体在全球对新冠抗击产生重要作用，未来5年我们希望有60-65个新症和新的适应症获批。

我们紧紧拥抱中国和扎根中国，我们从北到南布局整个生态和总部，在广州是有阿斯利康的南区总部，我非常荣幸是南区的负

责人。同时在青岛也成立了罕见病和呼吸疾病的区域中心，从北京、成都、无锡、杭州、广州，我们整个布局我们的生态。

研发的驱动是一个药企成长最关键的一环，从2017年开始，阿斯利康在中国的创新中心开始投入运营和创新研发。非常有意思的是，我们阿斯利康的研发机构和国投创新投资成立了迪哲医疗，这个公司在去年科创板上市，成为了一个独立上市的公司，2021年，阿斯利康在全球的中国研发中心启动，今年在香港成立香港研发分中心。在中国的总布局是希望通过研发为驱动，来推动阿斯利康整个创新的产业链。

新产品的上市、研发一定是要药企非常重要的驱动力，同时我们更全面的去看创新的时候，整个供应链的创新对于中国供应链的加码，特别是在今天这个时间，如何能够强化中国的生产和供应，在中国建立这样一个供应链，如何能够从数字化和低碳化的角度，让我们的供应链能够更具科技和前沿性，在今年我们的动作也非常多，希望能够通过这个布局和政府区域政府联动，推动供应链布局。今年3月份第一次在青岛建立了中国的阿斯利康气雾剂的工厂，今年8月加码，把气雾剂工厂增投2.5亿美金。在无锡和泰州，我们把整个全球口服药生产管线全面引入中国，我们的吸入药、口服剂等在中国生产，让它惠及到全球市场，我们在供应链上的创新也是坚定了我们的信心，在中国持续的投入。

在生态创新上，阿斯利康希望能够和业界和学界共同推动，我们有三驾马车，其实是三个步骤，第一个是我们从企业的角度和学界共同推动一些创新的诊疗方案，里面包括以前大家耳熟能详的雾化室，胸痛中心，MMC项目。第二个是通过生态圈的打造，让更多产业界的同仁参与进来，这是iCampus，让整个器械诊断公司加入到我们的生命创新园。第三是让企业和本土的投资公司合作，这是我们的基金成立，阿斯利康中金医疗产业基金现在有30亿规模的资产，希望达到10亿美金的基金，让中国的领先生物医药公司能够得到更多资本帮扶，未来的产品管线能够从研发上和商业化上，和我们共同推动。

这是我讲到的长信公司，MMC是宁光院士牵头的实验室，他也在澳门希望打造出MMC出海的医药模式，他也和澳门的卫生部的领导进行沟通。我们的产业基金是阿斯利康和中金共同成立，融资规模11美金，希望帮助更多中国的早期生物医药企业在创新赛道上去持续获得融资，也能够在未来商业化的路上和阿斯利康整个平台进一步去结合。在创新药上除了自己管线的研发，更多的一个布局是如何能够和我们合作开发本土的原研药，如何能够快速引进其他公司的产品，同时推动更多的器械产品。我们全球的管线在这一块上，百分之百都能加入到全球研究项目里面，所以我们和全球是同步的。在本土开发项目上，刚刚阿斯利康也宣布了一个和中国本土公司的G0P1的20美金的合作，这个合作是全球第一个和中国本土的创新公司合作，这个产品未来将直接在研发上、商业上共同推广，这个产品能够在全中国范围内和阿斯利康全面合作，这个案例本身就是我们让中国的创新企业走向全球的非常有意义的尝试。

在区域打造上，太湖湾有它独特的优势，在大湾区的深圳、香港、澳门、广州的整个板块联动，未来在资本上，产业和研究联动上，在人才的推动上是有得天独厚的优势，特别是在广东的药械通，希望能够引进全球注册的最新产品，进入到大湾区，同时通过这个产品产生更好的数据，微粒能够惠及到中国的患者，在这一点上，大湾区的优势得天独厚。

在这一点上，我们除了帮助更多新药进入中国，也希望让更多中国的本土的药走向全球。刚才我谈到的G0P1的合作就是我们迈出的坚实一步。非常有趣，刚刚我在广州也拜会了钟院士，很多中药也希望能够走出国门，香港和澳门是很多中药去的第一步，如果在香港通过肿瘤康复，卒中康复，让中国的中药走出国门。阿斯利康和中国绿叶集团合作，希望把我们的中药惠及国内的患者，把这款产品走出过门，带到马来西亚、新加坡，帮助我们的企业走出去也是我们秉承的理念，我们希望通过企业的视角向大家展示我们构建生态创新的思考，也希望能够和各位院士、学界同仁、企业界同仁共同打造我们如何引进创新、扎根本土、走向世界、造福人类，让我们一个本土化的跨国公司更好的在中国服务中国的病人，让更多中国的创新药走向世界。

谢谢各位，非常感谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



金鑫

深圳华大生命科学研究院副院长

演讲题目：《BIT与IBT：生命与信息的科学之花》

谢谢主持人的介绍，也特别感谢大会组委的邀请，让我有这个机会和各位老师、各位朋友们来分享近期我们做的一些工作。

我今天分享的题目叫做BIT与IBT，实际上就是生命科学和信息科学相互的支撑和互相的促进。这个背景图就是华大刚刚落成的全球总部，在深圳美丽的大梅沙湾畔，希望大家有兴趣可以造访我们的新总部。

什么是生命？我们早上听了各位老师从脑机接口、合成生物学很多方面阐释了生命，但是从生命的本原和信息传递角度讲，实际上传递生物信息的最基本的材料就是我们的DNA，如果我们看细胞的结构，它中间的DNA就是一代一代传承，承载生命的核心信息的这么一个编码。人类基因组上面一共有30亿的碱基，在90年代到2000年代初，全世界科学家花了13年的时间，30多亿美金才完成了第一个人的基因组图谱的绘制，前排左二的中国科学家就是我的老师杨焕明院士，他参与了图谱绘制工作。

DNA是承载生命信息和传递生命信息的基本载体，生命科学不同于物理科学和数学的科学底座和基座，生命科学领域里面今天能够称得上法则和公式的东西非常少，大家普遍认同的法则就是这一条，叫做中心法则，这个中心法则就是讲生命的信息主要是承载和传递通过DNA，DNA把它转录变成一个实时的信息，变成RNA，RNA通过翻译形成了蛋白。之前的很多工作实际上都集中在DNA层面，就像人类基因组计划，刚刚分享的老师介绍到的RNA技术的突破和新兴的应用给我们带来了mRNA疫苗和新的治疗技术。蛋白现在也是非常重要的研究领域，它是很多生命过程的重要承载者。

但是之前一直有一个问题很难回答清楚，就是我们全身这么多细胞，每一个细胞都是同一套基因组、同一套基因序列，为什么有的变成了神经细胞，有的变成皮肤细胞，有的变成肌肉细胞，这些生命信息是怎么在不同的时间和空间维度之下展开的？在这个问题之下，我们一直努力的方向就是把IT技术领域建立的方法和技术支撑到我们的生命应用当中，我们希望从生老病死的各个维度

把生命尽可能的做全景、全周期、多模态的数字化,在不同的模态数字化基础之上应用到IT技术更好理解生命。而要去做数字化的解析,有一个非常重要的底层工具和核心支撑就是基因测序仪,大家知道基因测序仪不仅可以测DNA,也可以测定RNA,像基因测序仪是做多为组学数字化的工具,它是一个非常核心和关键的工具。

在20多年前,所有的基因测序仪都是有少数几个美国顶尖的公司生产和制造的,我们一直不掌握这个底层工具,直到2013年初,我们才有机会开启了基因测序仪国产化和自主制造。随着2015年推出第一款自主知识产权和自主技术平台的全国产的基因测序仪,我们把这个数字化,生命数字化的工具能力不断地在推向极致。大家如果看到我们国产的基因测序仪,它的代号和命名是非常简单的,它的后面编号就是代表了它每一天能够产生多少数据,比如最早测序仪叫做G500,后来有2000,2000个G,后面有了T1、T5、T10。我们去年有一个测序仪是T20,每天可升产出20T的数据。有了这样的平台的支撑,我们可以从一个人的基因组到百万人、千万人,未来人人基因组。我们现在拥有自己基因组数据的人还屈指可数,我们在过完完整的一生,从打开生命图谱到最后谢幕,实际上我们都没有看过生命的说明书和使用手册,未来它会变成人人具备的数据,为我们的精准医学和应用转化助力。同时基因和生命科学的承载就是大国重器,政产学研资,大家在团队里面共同促进,尤其需要国家大力支撑。我们非常有幸从2011年起承载了由四部委批复的国家基因库的建设工作,我们现在建成了生物样本库和生物信息库和基因测序平台。

我们的生命中有很多未解之谜,我昨天去我女儿的幼儿园给幼儿园小朋友讲什么是生命,什么是细胞。小朋友非常好奇,问到很多问题,几个问题把我问住了。第一个问题是细胞在哪里,为什么我看不见。我给他们讲我们每个人是由受精卵发展而来的。他问受精卵是怎么来的。我们要去解释这个问题,需要用到新的工具,需要新的法则。我们之前研究生命都是研究一套基因组,一套基因组在全身几十万亿个细胞是一样的,我们每个人的细胞数量,成年人大概是30万亿-50万亿,这个数量相当于目前可观测宇宙所有横行的数量,你的身体就是一个宇宙。我们以前是拿一个组织集,希望把这个RNA、DNA都给解码出来,希望用这样的方式研究肿瘤怎么发展的。我们研究一个汽车怎么运行,不可能把它打成泥浆,看里面有多少的铁、铜,多少塑料,就可以理解汽车。实际上我们要知道它里面有哪些零部件,这些零部件在空间位置上怎么组织、怎么作用,这就是我们带来新的工具支撑,叫做时空组学技术。我们最早研究生命科学用显微镜,后来做DNA研究用到测序仪,我们就是在DNA测序技术的研究上发展这个技术,我们把纳米球承载到微孔的芯片上,每个纳米球与纳米球之间有几百个纳米,这是亚细胞的尺寸,我们一个空间尺寸里有几百个纳米求获得亚细胞的信息。我们再结合整个一套样本处理的过程,将生物的组织切片和基因测序芯片进行贴合,让它们进行结合,把基因转录的信息捕获到这个芯片上去,我们经过两轮检测把基因位置的信息捕获过来,通过检测和还原,得到了空间的图谱,这个空间图谱的技术在分辨率和视场方面都是在全球技术方面有一定的领先优势。简单来讲,做一个不太形象的比喻,这个生命的照相机又是一个超广角,又是一个超长焦,就是又能拍得很精细,又能拍得很大范围,这对我们解密生命信息很关键,都是一个利器。

我们在技术发展过程中就解析了斑马鱼从卵生长为完整生命个体,我们解析了小鼠的胚胎怎么从受精卵发展成一个完整的小老鼠。同时在大脑方面的研究,脑科学方面的研究,我们也可以提供助力。右边是一个猕猴脑的工作。左边是一个蝶螈,它的再生能力比较强,它的端脑和端肢可以再生,我们通过这个技术解析了非常有意思的机理和机制。还有一些生命的终极问题,我们都可以用新的生命组织解析技术来去支撑。我们作为生命组学工具的开发者和生产者,我们希望为各个领域,不管是科学研究和临床应用方面的专家、老师、团队提供这样一个生命组学技术的底层支撑,让整个领域都能有更快的进展,能够把我们的生命法则最终和时空法则结合起来,形成对生命整个过程完整的理解。

接下来我再快速讲一讲BIT方面怎么用生命科学的信息、技术去帮助解决今天一些IT的问题。我们做个简单的比喻它有相似之处,生命的基因的编码是ATCG,我们用DNA编码和存储大量的信息,我们的信息增长速度远远超过去建设这个数据存储中心的速度,我们用到生命中心法则的过程是DNA可以很快速、很低成本的复制。有人做过一个测算,我们用同样的物质单位来计算,它可以存储多少数据量,我们用硅的介质,它大约是兆B级别。石墨烯材料是TB级别,用DNA是EB级别,是多个数量级存储密度提升。我们把读和写再进一步延伸到存,我们可以把图谱的知识通过一定的方式进行编码写入到DNA里面,让这个DNA长期存储,我们有很多技术可以快速解析DNA,还原成我们所知的信息,尤其是这样的存储方式是使用于长期的冷备存储的。我们自有人类文明史以来,现在传承的最久的信息就是在石头上画画,其他的语言、文字刻在书本上、存在电脑里,硬盘的寿命是否超过百年,都是一个问题,但是刻在石头上的字和画在岩壁上的画传承万年以上。另外一个可以传承万年以上的就是DNA,现在已经有多个几万年之前的古人类的DNA骸骨的化石,我们可以从中间提取到来自古人类的DNA,帮着我们解析人类究竟是如何起源和迁徙的,和以前灭绝的古人

类祖先的亲戚们发生怎样的联系,进行交流和互动。现在最古的是来自70万年前的西伯利亚冻土古代马的化石DNA,它就是一个干燥的环境,它的存储成本是比较低,未来会成为非常重要的人类存储的介质。

(现场播放视频)

这就是我们用DNA存储的技术对于开国大典的一段珍贵的影像视频进行了转码和存储,在这样一个小小的试管里面,你看不到的物质可以存储复杂的影像数据。

BIT和IBT,生命科学和信息科学是近年来人类领域里面发展最快的两个方向,我们从信息技术里面得到了很多的滋养,很大程度上助力了我们对生命周期的过程解析,同时我们利用新兴的生命和科学技术反过来支撑到信息科学的发展。随着人工智能快速的发展,到了2035年、2050年,90%的工作可能会消失了,人类在这个地球上做什么呢?至少到那个时候,大家肯定会更加关注自己和自己身边的人会不会活得健康,活得开心,这就是我们即将迎来的生命时代,希望跟大家一起携手,在华大生命科技底层技术支持之下,更好的走进新的生命经济时代。

谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



王玉田

加拿大皇家科学院院士，中国科学院深圳理工大学（筹）生命健康学院院长、讲席教授
中国科学院深圳先进技术研究院脑认知与脑疾病研究所首席科学家
演讲题目：《如何跨越实验室-临床转化的死亡之谷》

谢谢主持人，非常高兴这次有机会和大家进行交流，前面几位讲者讲了很多，给我讲的内容打下了铺垫，我接下来更容易一些。

华大基因刚才讲了在实验室如何进行生命方面的解析，赵院士讲了在临床上如何用脑机接口把技术研发应用到临床。我要讲的是实验室到临床的药物开发方面如何做，做的方式有多种，各有特色，我想借这个机会谈谈我们的经验。

我们知道在实验室要通过细胞、基因、器官等不同的水平去研究生命过程是怎么进行的。正常情况下怎么进行，疾病情况下怎么影响进行，这让我们诊断之后可以研发治疗的方法，最终到临床上解决社会和人类疾病等实际问题。这之间就有一个鸿沟需要跨越(from bench to bed)，这一步经常会出问题，导致实验室研究的很多科学发现，真正应用到临床比较少。比如以肿瘤为例，我们各种肿瘤研究在实验室治疗好，但是真正到临床目前还有很大挑战。特别是在神经科学方面，蒲院士讲了神经的复杂度，正是因为复杂，所以研究它的机理、疾病和治疗都是更加困难，实验室的研究发现到临床基本都失败了。这个失败有多大呢？从神经来说，各个方面有很大的问题，十几年前有一篇文章以中风单一疾病为例，许多大型医药企业都投入了大量的精力与经费，希望治疗中风，但是没有成功的案例。这篇文章说这是一个死亡之谷，这是科研到转化之间的死亡之谷。我们的问题是还有没有希望真正跨越这个鸿沟。

我以中风药物开发为例，这是我们实验室的研究重点之一。大家对中风比较了解，周围的人中或多或少会有中风的患者，以前是老年人为主，现在逐渐年轻化，这就对社会和家庭带来很大的负担，这不仅影响病人的生活质量，还增加家庭和社会的负担。中风有两大类，一个是脑血管意外，把血管堵塞了，血流供应不到大脑部分；还有是血管有破裂，破裂之后出血，这样都会造成大脑缺血，出血性的比较少，多数中风都是缺血性的。血管阻塞之后，将患者送到医院诊断之后再疏通，目前有药物疏通，三四个小时之内给药

物，多数是手术介入疏通，多数要3-6小时左右。大脑神经特别依赖供氧，每分钟缺养有三分之二的细胞死亡。我们的目的就是让神经元不死，在疏通了以后恢复血流，一切好起来了。这是我们的主要目的，保护神经，让神经元在血管疏通以前不要死亡。

我们在实验室里研究缺氧如何导致神经元死亡，了解了通路，理论上阻断这个通路，就可以治疗了。目前研究的比较好，我们知道中风缺血以后有几种方式导致神经元死亡，从兴奋毒、自由基到炎症导致神经元死亡。我们实验室做兴奋毒一类，目的是阻断兴奋毒减少神经元死亡。非常遗憾的是过去二三十年，不管是大公司还是小公司，所有根据阻断兴奋毒保护神经元，没有一个真正成功的，你可以看到从一期、三期到最后全部都失败了。不是没有效果，就是副作用太大了，没有一个成功开发，这就是实验室到临床之间的死亡之谷。这么多公司，这么多药物都没有成功，大型药企已经退出了，我们看到那些大公司的研发实验中没有一个保护神经的。

我们开始想为什么不成功，在实验室研究很成功，实验室的药物阻断过程能保护神经元，为什么临床不行？我们希望找到原因，假如在实验室做得更好一些，在临床试验上做得更好一些，这个过程有希望的。以兴奋度为例。什么是兴奋性毒性？我们大脑是上百亿神经元构成神经网络，每个神经元要和上千个神经元构成联接，形成神经网络。

网络内的信息从一个神经元，通过突触间隙，传递到另一个神经元，突触间隙是断开的。这是大脑信息传递过程，兴奋性介质是谷氨酸，正常情况下谷氨酸保证大脑功能，正常的学习记忆。所有活动都是通过这个进行的。但是发生中风以后，中风前期释放的谷氨酸无法迅速吸收，吸收需要能量，导致很多谷氨酸在突触末梢释放出来不能被吸收回去，这就扩散到突触内、突触外，这就激活一些受体，这些受体到了细胞内，触发死亡通路。很多医药实验就根据这个情况进行开发却失败了。为什么失败？我们倒回来想，突触后的受体，正常情况下是关闭的，谷氨酸结合以后就开放了通道，有钙离子内流，正常情况下钙离子内流是正常的功能，发生中风以后，大量钙离子内流触发死亡通路。我们以前开发药物的过程是把它阻断，这在实验室里是可以的，我们阻断一次，中风之后用药阻断，死亡细胞通路阻断了，但是这会产生副作用，你阻断了以后把正常通路阻断了，在实验室可以，但是人身上不行。

一期临床正常的测试药物安全量，到一定的程度，阻断了正常功能，这时候人们开始呼吸困难，开始出现幻觉，各方面的情绪都受影响了，患者反馈医生状态不好了，不能再增加浓度了，这个浓度达不到阻断的浓度。我们以前临床实验的药物不一定是药物不好，是因为药物阻断受体产生的副作用，导致药物没有达到有效浓度。另一个原因是给药太晚了，中风半个小时内大量释放，一小时之内就释放没有了，我们发病之后是一小时内阻断，但是病人到医院太晚了。因此，我们开发新的药物必须注意给药浓度以及给药时间这两个方面。

我们在实验室里怎么解决？我们要避免阻断受体，不阻断受体，正常功能还是照常进行，而只阻断研究出受体下游的死亡通路是什么，选择性的达到死亡通路。这时候我们发现真正的死亡通路在NR2B有一个亚单位，有9个氨基酸，可以和结构蛋白psd95结合，这个结构蛋白有一个死亡分子，产生自由基，产生NO，介导死亡。发生中风以后，钙离子太多就产生coupling，钙离子进来以后就结合NO产生细胞死亡。我设计一个多肽，就是模拟9个氨基酸，为了让它造一个药消除屏障，加一个透膜序列，我们做了一个Tat-R2B9C这个药，这个药是受体和死亡通路的结合，我们给了药之后，它进来和死亡通路结合，把受体给分离出来，这个游离的受体大量开放，大量钙离子内流到正常功能，而不到死亡功能，这时候就解决这个问题。

我们在2020年发表的文章用新方式阻断这个受体。我们完成了实验室，它的好处是安全、副作用小，用药时间长，不阻断受体。临床上怎么设计呢？一般情况下实验室完成药物后要给大型医药公司，比如和阿斯利康、辉瑞这类大公司合作，我们想到大型医药公司有自身的研发团队和临床团队，比如说中风保护，我们提供这个新药之后，他按照原来的设计，病患来了以后先诊断是缺血还是出血，然后再给药，这个时候3小时过去了，给药之后还是会失败。怎么办？为了解决这个问题，我们成立了公司，这个公司里面有三个是临床医生加基础研究，还有三个基础科学家，我们自己融资推动临床一期、二期、三期，这样我们可以控制临床设计。

说到临床设计，什么时间给药最好？以前都不成功，不一定是药不好，可能是临床设计有问题。我们在猴子上先做实验，这是中风的区域，这是给药时间，可以看到，如果在半小时内给药，70%可以保护。如果是2小时给药，减了40%。如果3个小时给药，20%都保护不了。我们再看看原来的临床实验，没有一个是3小时以内给药的，全部是在6小时、12小时等。这是因为以往把病患送到医院进行诊断，然后再给药，往往已经超过3小时，超过最佳给药时间，再好的药都不可能成功。因此我们必须在临床设计上进行大的突破。怎么突破？目的是一小时以内给药。把药给急救人员，比如在国外打911后，救护车到家之后只要怀疑是中风，就给药，这个

药就是多肽, 进入体内降解成氨基酸, 是营养成分, 诊断错了也不会对人体有影响。这是创新性的临床实验, 不需要严格诊断, 怀疑是中风, 急救人员就立即给药。给药以后再送到医院, 再诊断是缺血还是出血, 再按照正常流程去推进。后来完成三期临床之后, 发现72%的病人诊断正确, 都是缺血的。在缺血的中风患者里面, 治疗非常有效, 功能恢复很好。所有的病号给了药都是有效, 进一步临床诊断是缺血这一类, 它的诊断性更好。这个结果刚刚在多伦多世界中风大会汇报了, 文章还没有出来, 详细的结果很快会发表文章。这个药的应用前景很好, 像我们的硝酸甘油一样, 现在有这个EpiPen-Like, 如果家里有人中风, 可以自己给他打一针。

最后, 我总结一下, 我们如果想跨过临床转化的死亡之谷 (Bench to Bed), 还是有可能的。首先要建立科学家和医生组成的研究团队, 这里面既要有科学家去进行基础研究, 又要有临床医生主导设计临床实验, 形成一个很好的研究-临床团队。另外, 要找到正确可靠的靶点。再者, 要选择最佳药物, 比如多肽, 是天然氨基酸, 是安全的, 不经过医生的诊断可以给药。如果是小分子就不可以, 老年人多数肾脏或者肝脏不好, 首先要检查肝功能、肾功能才能给药。最后是正确的设计临床实验。

谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



庞志强

腾飞创新技术研究院院长

演讲题目：《多维数据驱动的精准确健康管理》

非常感谢主持人的介绍，今天来了四位院士，还有两位院士是先进院的，所以有一种给老师汇报自己工作的感觉。

过去，我们会看到医疗的特点是什么，医疗是为治大病准备的，所以在医院到目前为止从来没有连续数据，主要是离散数据和动态数据。当我们的医疗是为治大病准备的，那就意味着我们去看医生的时候是为了看病，包括我们体检也是为了发现大病，所以现代医疗和健康渐行渐远。

接下来我从四个角度阐述一下我们是如何做的。

第一步，数字化生命。人的生命是可以数字化的，就像克利夫兰的医学中心的主任ERIC讲过，人类总有一天会持续记录自己的心率、呼吸、血压和体温，从而为自己建立个性化健康模型。我国在2017年也提到了从以治病为中心向以健康为中心转变。如果从以治病为中心向以健康为中心转变，必然会发生两个改变，一个是时空上的改变，一个是我们从时间上从离散的数据向多维数据转变。第二是物理空间上治疗疾病会从医院向家庭转变。

如果人类在追求健康过程中，会有两个分支方向。一个从治病角度来说，我们希望不得病、晚得病、少得病。过去，我们跟不少的院士团队和医疗大咖合作项目，我经常和医生说一件事，那就是我们努力的方向是让我的客户不成为医生的患者，在医疗上是我们需要做的事。人是一个稳态，不论你是健康、亚健康或者慢病患者，只要在生命的阈值范围内运行就不会出问题。人类还有第二个追求，在生活方式中的追求，叫吃的香、睡的着，活的长，死的快。我们曾经在广州，也是华南地区最大的临终关怀医院，在疫情开始之前，我投放了40台设备监控监护全身衰竭的老人，那些老人是24小时卧床，当时我想的是既然24小时卧床，我能不能把他的数据拿到，建立一些模型，从而找到一些规律呢？非常遗憾的是，当我监测两个星期之后，我发现用全天的数据是拿不到东西的，而这个时

候我做了另外一个选择，我用夜间8点到早上8点的数据，我用这个时间段的生命体征数据做了个性化数据模型的建立，我非常诧异的发现，如果我选择的是夜间数据，拿老人家整个的个性化健康模型是能够被建立起来的，我能够建立基准的，这个时候我深刻的知道一件事，为什么2017年的诺贝尔奖颁给了细胞的昼夜节律，因为人在夜间的状态和白天完全不一样。

第二步，技术和应用。我们通过压电传感技术把信号分离，做1000Hz高频连续采样，一秒钟一千次，也就是说当一个人睡到我们的床上的时候，我们是可以用毫秒的超细颗粒度把人的生命体征绘制出来，从而构建医学模型。当一个人躺在床上时候，你的生命体征被完整记录下来，我们会在运算盒端存储数据做初步运算，当你早上轻轻地按一下按钮，整晚的数据会上传到云端，启动医学模型。

我们做了几个单病种的慢病管理。比如慢性阻塞性肺疾病（COPD），我们在和中国科学院大学、广州实验室和中山三院在做。高血压在和南方医院合作。心衰在和广东省中医院合作。当然，我们更多的走到院外管理。

还有几个东西是消费市场需要的，一个是女性，为了建立女性生理周期监测的模型，我们曾经给100个女性进行了为期9个月的监测，我们做了一个模型，可以通过数据监测到女生排卵期。我们现在开始做儿童床垫，中国儿童的睡眠时长非常缺失，通过监测儿童睡眠，我们每天可以给家长一个相对完整的评估报告，包括生长、情绪、聪慧及抗病指数。从过去的案例来看，我们可以提前24~48小时提示儿童感冒前驱期的症状，让家长可以提前做准备。

让我们看一下连续数据的魅力。这个是我们的COPD慢阻肺数据，中国有1.1亿的慢阻肺患者。一旦到了3、4期，重度的时候很难逆转，需要持续定期的去医院进行双水平呼吸机的治疗或者是支气管扩张药物的治疗。但患者绝大多数的时间在家里，如果他在院外得不到好的监测和及时治疗，COPD从重度到危重的急性发作会引发每年多次住院。多次住院的情况下，无论是患者的直接费用，还是家属陪护导致的间接费用都会大幅增加。所以国内国际都在关注COPD，因为COPD的院外管理是一个难能可贵的患者、家属、医院和政府的多赢。

我们会看到几个值，呼吸努力的波形图，还有是心冲击波图，我们开始进行连续记录和运算。数据分析以后，可以准确区分健康人、慢阻肺稳定期和急性发作期，再把稳定期分为轻度、中度、重度和极危。我们看一下结果，不同颜色是代表不同的严重程度的COPD的患者，最早的分布是杂乱无章的，医院的金标准是肺功能仪，但必须在医生严格的操作下才能做得非常好。而我们用连续数据的聚类分析和深度学习，四次聚类以后，我们把COPD的患者完美分开了，特异性高达98%，前两天刚刚获中国医院高质量发展金如意奖，2023数字医疗优选解决方案的卓越奖，相当于一等奖。

我们再看一个应用——心衰，心衰急性发作的时候，心电图有时候不起作用，我当时跟陈纪言老师汇报的时候，他说我们有一个办法，就是患者每天早上称一下体重，如果是早上突然重了1kg以上，可能出现了心衰加重的情况。那这里的思考就是，我们能不能提前预测心衰加重呢？目前的技术基本上做不到。我们提出了“面向稳定期心衰院外风险预警”的研发思路，获得了广东省的专项资助。看一下数据，这是和院内的超声心动图做的比对数据。在院内和院外我们都做连续生命体征的采集。这上面是正常人，中间是中度心衰，下面是重度心衰。我有一个理想，心冲击波图既然是反应心脏泵血情况，我能不能把心脏重构出来？在这里可以看到初步的成果，我们看到正常人的心冲击波图（BCG）在二维相空间重构下就是一颗心脏，我们再看一下中度心衰的患者是什么样的？我看完这个想到一个成语，叫心乱如麻，我们看到老祖宗当时说的非常多的艺术性的词汇其实背后都有它的科学道理，而他到中末期的时候基本上是心乱如麻加上心里一紧。我们拿到这个数据，大家都特别开心，科学和艺术是可以完美结合的。一般来说我们发文章的时候，我们看他有没有相关性，统计学意义，其中有一个是P值小于0.05就不错了。而当我们把一个队列的数据做到7天、30天甚至更长时间的滚动累积存储和统计的时候，除了跟横断面比，还可以做自身对照，构建更准确的模型。最后我们发现，绝大多数情况下，我们数据的P值经常出现约等于0.000的情况，所以当时周宇麒主任跟我们合作两年多以后，突然说了一句话，我们好像在打造一个医学研究的新范式。

同样，如果脑卒中我们能提前预警，很多药物就能发挥更大作用，卒中中心也不会有那么大的工作量。通过建立个人的健康模型，提前预警二次中风的风险，争取让他不用去卒中中心。这个事情我们已经开始做了。

欢迎大家关注腾飞集团，腾飞科技股份有限公司是全球领先的以科技技术创新为驱动的商业应用型智能化企业。通过新技术、新工艺、新材料的完美融合，为客户创造出更多符合未来消费升级的高端智慧产品。未来我们会在数字化生命驱动的单病种管理和

个体化精准健康管理方面与更多的医疗机构,更多的科研院所合作,最终真正的实现从以治病为中心向以健康为中心转变,实现全生命周期精准健康管理。谢谢,谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



刘东升

航天宏图信息技术股份有限公司高级副总裁、首席品牌官

演讲题目：《构建全球领先融合卫星星座，服务数字经济高质量发展》

各位在座的领导、各位专家，我今天给大家汇报的题目叫“构建全球领先融合卫星星座，服务数字经济的高质量发展”。航天宏图是一家集卫星制造、卫星运营，卫星应用服务为一体的一家科创板上市企业。这些年国家大力发展商业航天，航天宏图今天借这个机会给大家汇报一下航天宏图的女娲星座的建设计划，我从三方面给大家做一个汇报。

首先，我们看到商业航天，也就是航天遥感产业和数字经济的关系，航天遥感产业和数字经济密不可分，空天遥感是空中500-36000公里的空中给地球做一个CT。航天宏图看到国家近些年对数字经济改革和转型的决心，也是计划发展发力高空遥感，来建设女娲星座，来更好服务中国数字经济的高质量发展。这个女娲星座是做高空遥感，像我们的相机从高空对地面进行的一个监测，实现全球不间断覆盖，目前资本加持我们设计了114颗卫星，到2025年前发射54颗，到2027年底再发射60颗，组成第一个阶段的女娲星座。

首先商业航天，在座的各位我看到今天的论坛主要是做航空航天，在座很多专家也是这方面的专家，我也做了一个商业航天这块的市场分析。我们调研数据发现，2021年，全球卫生产业的营收达到3860亿美元，在中国，对地观测、卫星通信、导航增强将实现一体化发展，卫星互联网在中国的应用场景、市场潜力是非常巨大的。在全球，我们对标国际，尤其是美国，在商业航天领域，我们感觉美国是锐意进取，正在抢占更多的轨道和频率资源，尤其是低轨轨道，比较显著的几个企业，我在这里做了几个罗列，一个就是Space X推出星链计划，要发射4万多颗卫星。另一个是美国的黑杰克计划，混合星座计划，就是国家和商业公司联合运营的大型通信与通道遥一体化的商业卫星星座。还有美国的锁眼卫星，世界观测卫星，它们的空间分辨率都达到了厘米、分米级，对标国际尤其是对标美国的商业航天是在锐意进取，正在抢占更多轨道和频谱资源。这里面发展最好的，产业化程度最高的是Space X，它在发展卫星通信、卫星遥感、卫星导联一体化，它后面要发展星盾计划，星盾计划除了继承星链的高带宽通信能力，还具备遥感侦查能

力, 还有提供拓宽卫星平台。

在对地观测卫星有两类, 一类是光学, 一类是雷达, 光学在中国已经发展得不错, 现在全球的竞争是在雷达卫星的竞争上, 这是我列出的全球在雷达卫星上的布局情况。这些年国家给了商业航天很多的利好政策, 推出了很多鼓励商业航天发展的政策, 我国也正在主动的顺应全球遥感服务趋势, 积极地布局多元融合的对地观测体系。航天宏图也是在资本市场的帮助下做了前期市场调研, 我们的几百颗星上去之后, 大大增加中国对地观测能力, 这样将使应用场景全面覆盖自然资源、生态环境、海洋、气象、农业等多个场景, 将会有千亿级的市场空间。

接下来讲一下航天宏图一两百个卫星的发展规划, 它是要建设全球领先的通导遥的一体化星座, 培育天、地、空、用一体化的产业生态, 我在学校刚毕业的时候, 用的实验数据和产业数据都是国外的, 这十年我们的商业航天有了跨越式的发展, 提升中国的遥感在全球遥感市场的占有率, 推动我国的航天力量走出去。这是我们的发展计划, 到2025年12月, 我们发射54颗, 这里面有44颗是雷达卫星, 10颗是高分辨率的光学卫星, 到2017年再发射60颗, 组成110多颗卫星的巨型商业卫星星座。它的整体能力, 我用通俗易懂的词条讲一下, 它组成之后我们对全球任何一个地方, 它是100多颗卫星在全球飞行, 它全球任意一个地方0.5米以上分辨率的影像获取达到12分钟, 就是下一个12分钟能获得另一个影像, 对全国陆地完成覆盖一天时间, 对全球覆盖达到一周, 满足动态目标监测, 特殊用户的应急调用, 高频的形变监测测绘需求。我们为了服务好一带一路, 我们发了高空间分辨率的光学卫星, 实现在全球高空间、高时间、高光谱的长期对地观测能力。上面能够进行导航增强, 物联网的全球连续覆盖, 提供天机的信息走廊, 我们中间是采用激光通信, 原来发射的卫星到中国境内往下播发, 我们通过激光通信可以实时传回中国。我们今年在太原发射中心发射了车轮式的测绘卫星。

我给大家看一下第一组卫星的影像情况, 这是北京的大兴机场, 它的色彩不丰富, 雷达卫星就是这样, 雷达卫星可以全天候成像, 后像散射有优势。这是南极的影像, 这是在阿拉斯加冰川的成像。这里就到了测绘, 刚才是平面成像, 这是干涉条纹, 这是为了做测绘的, 有了干涉条纹之后, 我们就能得到干涉图, 干涉图可以得到这种渲染不是彩色的油画, 是代表不同高度的DSM, 是数字表面模型, 是我们所在的楼有多高, 房子有多高, 我们通过卫星测绘做得非常的精准, 达到一比一万的侧图精度。

女娲星座发射上去之后有几个特色, 一个就是星座之间通过有星间链路, 通过激光实现通信, 我无论在哪儿拍, 通过激光通信都可以传回到中国来。第二方面, 我们配了一个终端, 在特色应用和应急情况下, 终端能够实时接收星上处理的数据, 在星上把目标找到, 进行专题产品的生产和可视化, 主要用于应急处理, 灾害预判, 险情分析, 还有是特色领域, 实时把目标传回来。除了遥感对地观测为主, 我们还进行通信和导航相结合, 在二期建成之后, 我们除了遥感之外, 还有很多物联网, 物联网的终端分两类, 一个是采集终端, 一个是应用终端, 物联网通信也在设计范围之内, 我们把遥感和物联网结合在一起使用。还有是导航增强, 现在我们都是用地级导航, 但是一些偏远的地区要做增强的时候, 地级增强布不了那么多地基站, 把每一个卫星当成一个站点进行星级增强, 在做远洋作业的时候可以把导航和增强进行结合。

我们之前是做国内遥感图像处理领域的创始人, 我原来是采用美国的软件, 我们有了卫星数据, 都是采用美国和加拿大的软件处理, 我们在上市之前做国产的遥感技术处理系统, 我们把这个打通了, 我们天上有一百多颗卫星, 通过自己的系统经过处理和分析, 再到应用生态里面去。同时还有一个反向流, 应用出现什么问题, 反馈给运控系统, 运控可以进行设计。卫星有五年寿命, 我们把应用出现的问题设计到新的卫星里面去。这是女娲星座的数据处理中心和运行中心, 这是标准产品的生产系统, 卫星数据就像小麦、玉米, 它必须先处理成标准生产的一级、二级、三级、四级产品, 在上面进行进一步的应用分析, 这是标准产品, 是一二三四标准的等级产品。

这也是航天宏图女娲星座的商业运营模式, 主要是以应用为引导, 发射卫星不光是政治卫星, 一定是应用为引导, 卫星运营为驱动力, 打造链路。我们在产业链上把给我们硬件供货和生产都打造成链路产业。产业链优化、组合。我们的卫星花费很多, 我们要和资本、产业、应用市场协同推进, 让商业卫星快速发展, 我们这么多的卫星是我们自己运营, 有很多的资本方、政府机构、企业共同投资完成星座的发射。

接下来我给大家讲一下应用服务情况。原来对地观测的信息主要服务于政府和军队, 为什么要发这么多维性? 就是在服务政府和军队的时候, 我们发现巧妇难为无米之炊, 数据下传不够实时, 数据精度不够, 我们自己要发射自主可控的高时间分辨率、高空间

分辨率的卫星，希望有了“米”更多更好之后，能够做更好的应用场景。有的专家讲，现在像航天宏图这样的企业产业化不充分，只能做政府和企业，受制于“米”的原因，它一直服务了企业和个人，我们女娲星座有一个愿望，等这么多星上去之后，我们希望带动遥感在传统领域的应用边界更宽，应用更深入，再一个我们想探索如何把对地观测信息走进企业，甚至用手机玩一些遥感信息，让遥感走进生活，走进老百姓。

女娲星座星座的应用场景，它有很多应用场景，我们列出来几百个，由于时间原因我在这里做一个典型的应用场景给大家做一个参考。一个是我们在森林资源管理，森林病虫害管理的林长制智慧方面做得更加智慧智能。还有是用遥感做农作物的监测，我们希望能把农作物的面积、长势、产量、灾害能够做得非常好，现在也能做，但是做到的精度不足以支撑农业部门的决策分析，我们希望有了这么多的卫星之后，再结合地面上的物联网数据，把农作物监测更加准确。还有是农业灾害监测，我们希望能够进行高空间分辨率、高精度的灾害监测。自然资源里面，原来上一部的自然资源部长陆部长说，遥感是在审计自然资源调查里面，它的作用是无可替代的，因为它宏观、大范围，但是由于我们的工作周期低一些，不能近实时的对自然资源的全要素进行监测和变化监测，我们有了这个技术之后，我们可以全天候、全天时、全尺度的自然资源的监测和变化监测。

还有是自然灾害的预警，有了这些卫星技术之后，我们结合无人机的详查，结合地面设备，实现地址灾害的分析评价、监测预警、应急智慧。还有是海洋应用，一般是海洋水测、海洋动力，海洋监测。环境监测方面做矿山的生态监测，水的、盐碱地、土壤的土壤污染的监测，通过遥感来做。在城市管理方面，也希望能把城市管理做得更加的精细化，包括规划、城市的辅助决策，还有规划的监督管理，希望能够做得更加智能化。

在城市里面，遥感现在还能做得更细，能做城市生命线工程安全运行工作，只要你空间分辨率足够高，重返周期足够快，一定能做很多精细化的事情。农业农村服务，我们现在有几十万个乡村，我们在很多乡村里都采用了高空间分辨率的遥感服务来做智慧农业和数字乡村的建设，这一块的体量也是巨大的。还有双碳战略，有了未来的商业星座，卫星越来越多，数据越来越多，肯定能把双碳监测预警做好。

时间有限，给大家讲这么多，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



汪 洋

深圳智航无人机有限公司副总裁、董事会秘书

演讲题目：《载人飞碟开创低空旅游新时代》

各位领导, 各位来宾, 大家下午好!

我是深圳智航无人机公司的副总裁兼董事会秘书汪洋, 今天就智航在载人飞行器和低空经济方面的探索和经验, 向各位做一个汇报。今天我汇报的主题是《载人飞碟开启空中旅游的新时代》。

刚才航天宏图的刘总介绍了他们高精尖的卫星互联网技术, 我大受震撼, 对大部分人来说可能也比较陌生。但我们的载人飞碟很贴近日常生活, 是一个网红产品, 尽管它里面也集成了很多高精尖的技术。所以我的这个话题会比较轻松、好理解一点。

智航成立于2014年, 专注于载人飞行器(业内叫eVTOL)和工业无人机整机的研发制造, 我们的产品远销20多个国家与地区。智航是国家级专精特新“小巨人”企业, 也是“国高”企业。

在详细讲载人飞碟之前, 我们先看一段视频, 先睹为快。(现场播放视频) 视频旁白: 这个是今年6月份, 我们在深圳市人才公园, 世界无人机大会期间, 为来自全球各地的与会嘉宾做的一个公开表演, 在业内和媒体上引起了很大的轰动。如果没有人说, 你可能会以为真的遇到了外星飞碟。

欢迎大家来我们基地飞行体验, 很震撼的体验。

载人飞碟的市场定位。它是一款定位于空中观光、飞行娱乐的载人飞行器, 我们的使命是让人们用上帝的视角欣赏自然美景, 开创空中旅游的新时代! 在媒体上我们可以看到, 类似的还有广州亿航智能和小鹏汇天的载人飞行器, 但他们飞行器的定位是“短途交通”, 而我们的产品更加聚焦, 明确定位于空中旅游观光, 这一点从我们飞碟的造型上就可以看到, 有很强的娱乐性, 专为旅游观光而生。

载人飞碟是一种新型空中观光工具。它可以取代传统的空中旅游装备,相对于直升机、空中缆车、热气球,载人飞碟在游客体验、运营成本、环境环保方面具有巨大优势。例如,直升机噪音非常大,对环境不太友好,它的运营成本也非常高,我们坐直升机十几分钟观光体验差不多要花一千块钱。而缆车会对原始自然生态造成一定破坏,而且比较依赖特定的自然地貌。热气球缺乏自动飞行的功能,而且有一定的安全问题。所以,我们的载人飞碟相对于传统空中旅游工具来说,具有很大的一个优势,它能360度观景、按规划的路径自主飞行,纯电动低噪声零排放,适应任何地形地貌,只需充电即可运行,对于大众来说没有多大的支付压力,老少皆宜。

载人飞碟的主要运营场景。主要是四个方面:第一个是旅游观光,这是我们最主要的一个运营场景,它可以在全球旅游胜地运行。第二个是飞行娱乐,比如在迪士尼、欢乐谷这样的户外大型游乐场,作为一种娱乐设备。第三个是飞行表演,就像刚才视频播放的场景,我们在一些大型展会、论坛期间,还有一些大型的商业活动、周年庆典这样的场景下做飞行表演,吸引人流,提高活动氛围,在飞碟上做广告,扩大网络二次传播效果;这个类似于无人机夜间灯光秀的商业模式。第四个是中小學生科普教育这一块,在博物馆、科技馆、航空航天馆等场景,另外我们还附带销售一些飞碟衍生品,如小遥控飞碟、文创飞碟模型,很受小朋友欢迎。

载人飞碟的目标客户。第一个是旅游景区,比如说天门山、九寨沟、富士山、马尔代夫等全球著名景点。第二个是户外游乐场,比如迪士尼、欢乐谷、世界之窗等等。第三个是飞行营地,比如搞直升机跳伞、轻型运动飞机的航空营地,这些地方也可以进行飞碟运营。第五个是科技馆和科普馆,面向科普、游学的消费人群。第六是通航公司,传统上他们运营直升机、轻型飞机和小型货机等,他们也可以用载人飞碟做一些商业化的运营,甚至作为短途接驳工具。

旅游观光示范场景。这些画面都很漂亮,比如说杭州的千岛湖、桂林山水、金字塔、马尔代夫,黄石公园、日本富士山等等。我们坐着飞碟在这些地方做空中游览,肯定是一段非常难忘的旅程。

载人飞碟的运行特点。它是垂直起降,运营场地要求非常低,不像一些小型运动类飞机或者直升机要有特定的跑道或停机坪;而载人飞碟有一块平整的草坪就可以起降。它的桨叶被包围,周围人群可以靠得很近,运行非常安全,而直升机一旦启动,周围人群就要进行疏散。纯电动、噪声低。涵道效应,飞碟在5米以下的高度飞行时,它具有地面涵道效应,比较节能。载人飞碟是自动飞行,飞碟也是无人机中的一种,无人驾驶自动飞行,所以它比较安全。为适应观光旅游,它是低空、低速飞行的设计,速度在3到5米每秒,飞行高度在10到30米之间,它可以在水面上飞行,如果发生迫降,它也能安全地浮在水面上。它还具有自动避障的功能。

飞碟的基本技术参数。它的高度是2.2米,直径是5米;空机重量是350千克,有效载荷是160千克,可载两个成年人;满载续航时间超过20分钟,最大航程6千米,这个设计和低空观光需求相吻合。它的抗风等级是5级。它是6轴12桨的设计,升力很大。

载人飞碟集成了多项高新技术。动力系统这块,它使用智能电池、高效无刷电机,动力冗余安全设计等等。导航系统这块,它配备GPS、北斗等导航系统,保障了载人飞碟的自主飞行。飞控系统这块,它是飞碟的大脑,通过它控制飞碟飞行的高度、速度、状态和航线等。通讯系统这块,飞碟和地面控制电脑之间需要有连续不断的通讯,它采用点对点自组网的无线电通讯,同时可以在无线电通讯发生中断的情况下,自主切换到电信5G公网。机体设计这块,它的机壳强度很高,重量很轻,同时要符合空气动力学的原理,要做到这一点也是比较困难的。安全保障这块,因为它是用于载人的,安全至关重要,我们通过电池和飞控冗余设计、座椅防撞击设计,机架和机舱防撞击设计、配备紧急降落伞等,来提高飞碟的运行安全。

载人飞碟商业亮点总结。第一个,它处于一个文旅产业+低空经济交叉赛道,市场非常广阔。第二个,它是一个网红产品,非常易于推广,一讲就明白;我们在网上搜“载人飞碟”,就可以看到关于它的很多精彩报道。第三个,它是全球首款纯电动载人飞碟,具有先发优势,也有专利保护。第四个,本产品开发已基本成熟,历经了三年研发设计,也成功进行公开试飞,目前正在推进国家民航局的适航认证。第五个,它是一个高科技产品,有较高的技术壁垒。最后,希望大家早日坐上载人飞碟,一起开启空中旅游的新时代!

感谢大家聆听,欢迎大家继续保持沟通。

(本文根据现场演讲速记整理)



蒋俊

时的科技创始合伙人兼首席市场官

演讲题目：《eVTOL崛起之年--商业化路径清晰》

各位朋友们，大家下午好！

很高兴今天能给大家分享一下关于eVTOL行业的一些内容和我们公司的一些信息。今天特地取了这么一个标题是eVTOL崛起之年，商业化路径清晰。在几年前我们写的是eVTOL元年，那时候国内刚刚对eVTOL有一些了解，但今天确实是众多的政策和整个行业发展到这个阶段，还有很多值得说的地方。这个图是我们实际测试拍的照片，是国内第一家把两吨级的倾转旋翼eVTOL飞起来的公司。

什么是eVTOL呢？它的英文就是Electric Vertical Take-off and Landing，它实际上就是一架飞机，只是说它把原来的小型飞机电动化升级变革，带来的好处就是不需要跑道、垂直起降，噪音低，只有40分贝，在城市空中飞不对环境造成影响。它的安全性高，它的可靠性和今天坐的民航大飞机一样。部分智能化，简易操作，飞行中飞行员可以不操作。还有制造成本低，直升飞机在深圳上空能飞的是三千万打底，一般在五千万左右。eVTOL未来价格量产之后就是六七百万的价格。还有是运营成本低，原来用直升机一小时5万块钱，未来eVTOL给大家提供的价格是从这里送到广州，20分钟可以收两三百块钱，这就是我们要做的这个行业的目标。这个行业已经有近一十亿的资金进入这个产业，在国外产生了众多上市公司，有一个视频给大家分享一下它如何起飞，如何飞行。

起飞的时候是直接可以起降，在空中，飞机后面四个螺旋桨逐步倾转过来，在空中变成固定翼飞机，我们的巡航是260公里每小时，最快达到320公里每小时的速度。在这个方向上，我们也探索了很久，所以我们在自己创业的时候就做了性价比最强的飞机。为什么在这个方向创业？我们认为给大家提供一个更好的交通工具，解决大家在30公里-150公里范围的交通工具是非常有意义的事情，高铁给大家带来的出行已经非常方便的，4个小时内的出行都喜欢高铁，但是从深圳-广州，深圳-珠海的出航并没有那么方便，怎么样还是两小时。未来这样一个交通给大家提供200块钱20分钟左右都可以送到，这是对经济更好的发展。全球已经把方向列

为国家的战略方向，海外美国、英国、德国、日本都在提这个方向。今年3月份白宫也立法支持eVTOL的发展，现在也诞生了多家上市公司。我们看到在海外为什么都是倾转构型的？因为这个产品的技术具有更高的壁垒，有更好的商业价值，同时我们对标海外的一家公司在做很多的研发工作。eVTOL商业化会比之前我从事的自动驾驶行业来得更快一些，巴黎奥运会、大阪世博会已经有一些友商在这里展示了。海外的Joby在曼哈顿飞起来了。这个方向和我国的长期发展战略方向非常融合，高铁是给大家带来线行出行，eVTOL是圈性出行。

一个月前，工信部、科技部、财政部、民航局四部委联合印发《绿色航空制造业发展纲要》，2016年工信部发了电动汽车一样，所以eVTOL有更多的政府对它提供更好的政策的一些内容。大家在深圳新闻上看到很多信息就是低空经济，确实深圳今年给了非常多的政策，从市政府发文到人大立法，以及深圳八个区发布了低空经济相关产业政策，李总理在湖南考察的时候也察看了eVTOL相关的产业，上海把eVTOL放入未来产业的方向。另外还有值得兴奋得点是，在两周前，我们国家发布了中华人民共和国空运管理条例，意味着我国的空将会变得更开放，未来飞起来也会变得更容易这个内容。

以上是我对eVTOL行业给大家分享的内容。接下来我介绍一下我们公司。我们公司是国内首家研发倾转旋翼eVTOL的企业，目前获得第三轮的融资，正在进行第四轮融资。我们的最大重量是2.4吨，可以搭载5个人，加50公斤行李，可以达到200公里的飞行距离，飞行速度最大320公里每小时。虽然公司成立不算特别久，三年不到，但是我们还是研发了很多里程碑，各种框架机、验证试飞，我们在这个行业里面不是三年，我们前期在其他公司做了三年复合翼，自己成立公司做倾转旋翼。

我们的E20就是翼展12米，小型飞机停机坪可以用起来，我们的地面高度2.1米，意味着我们有更多安全设计。直升机在登机的时候要弯腰，坐我们的飞行器不需要。在这架飞机飞之前，我们做了很多的飞行实验，在安全方面，我们公司非常重视，因为航空最要紧的就是安全，我们在飞飞行器之前拿到民航局的特性飞行证，以及飞机是有身份证、注册号的过程。再给大家分享一下我们首架机飞行测试的部分视频。

这架飞机我们在浙江省横店影视城的通航机场里做飞行测试，有机会欢迎大家来看我们飞行测试的场景。可以看到这架飞机是中国在电动飞行里面是最科技感的飞机。

(现场播放视频)

目前我们已经完成了第一阶段的测试，因为飞机需要安全，试航工作还有很多，我们取得试航取证之前要飞三年，因为航空器不能取得试航证就是玩具，我们按照试航的目标研发这项飞机，我们的CEO原来是中客中国的总工程师，之前是研发A350宽体大飞机的总工程师，所以在飞机安全可靠方面有着非常多的积累和认知。在后续的一段时间里面，大家可以看到我们会有一些分享。

大家可以看到，这是我们的一个TC申请受理，目前我们已经被华东局受理了，接下来是要走一个非常合规的试航、试飞测试取证，中国民航大学是我们背后的适航专家组的成员。

eVTOL未来的商业化会有三个场景，第一个是低空旅游，比如像在深圳大梅沙、千岛湖、张家界的地方都是低空观光的场景。第二是城际空中出行。第三个是城市空中出行。就在昨天，我们和华南地区最大的直升机运营公司东部通航签署战略合作，他们也成为粤港澳大湾区的首发客户，我们的飞机将在盐田的东部华侨城、大梅沙等这些地方用起来。我们在一带一路国家的布局也做了很多，本周周二，马来西亚的副总理到我们公司考察走访，也明确欢迎我们的产品能够在马来西亚进行落地，在发展低空旅游、空中出行上，我们本着中国加一带一路国家的发展策略研发我们的产品和落地我们的产品。

以上就是我的分享，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



林天麟

香港中文大学（深圳）助理教授，机器人与智能制造国家地方联合工程实验室常务副主任

深圳市人工智能与机器人研究院（AIRS）智能机器人中心主任

演讲题目：《自由形态通用机器人发展与展望》

大家好，我是林天麟。今天，我很高兴能够与大家分享一个非常有趣的未来科技，即自由形态通用机器人。在此之前，大家可以看到屏幕上展示的机器人形态各异，结构不同。这是因为它们需要在不同的应用场景下发挥不同的功能，因此形态和功能都不相同。我们是否有可能创造出一种机器人，可以解决所有问题，而不需要针对每个问题都派遣不同的机器人呢？这是我们研究通用机器人的主要目的，即希望不断突破机器人的应用场景，提供更好的越障能力，去到人类难以到达的地方，解决相关的问题。目前，我们往往针对某个具体的应用场景或功能去研发特定的机器人，这些机器人是固定的，只能在特定场景下发挥作用，而转移到另一个场景时，可能无法发挥其功能。

因此，我们思考，是否有一种方法可以突破传统的固定构型机器人，根据不同的任务，改变整个机器人的构型，以满足现场的需求。在探索未知环境的场景中，我们不仅需要有一个灵活变形的机器人，还需要不同构型的机器人一起来解决问题。如在外星溶洞中建立基地，一种机器人无法满足溶洞复杂内部环境的探索需求，因此，我们想创造一种自由形态机器人，在面对复杂的环境和不同的任务时可以随时变化形态和功能，应对不同的挑战。这种机器人特别适合于场景和任务不确定的情况，例如地区搜索、勘探、外星建设等任务。

向火星或月球发送一个机器人是非常困难的，如果发送许多不同的机器人，成本将非常高。但如果我们发送一个可以变形的机器人，它就可以很好地完成任务。我们构想了一个方案，使用许多小型机器人，它们可以合作组成不同的机器人，以完成不同的挑战。例如在遇到障碍时，它们可以组成桥梁，让其他小机器人通过并完成任务。此外，也可以组成四足机器人、双足机器人、机械臂等，以进行不同的工作。

机器人变形有多种方法。从电影《变形金刚》中可以看到汽车折叠的过程中变成人形的状态，这种技术有一些实现方法，一些机构用相关的变形做微调，将轮子变成腿。这样的好处是结构相对较坚固，但形态和功能变化有限，最多只能有一两种到三四种变化。另一种是电影《终结者2》中的方法，T1000作为液态金属机器人，可以任意变形。一些科学家已初步实现了这个技术，通过驱动平台上的液态金属，可以改变其形态。它的形态可以非常多变，但应用时起来工作空间非常有限，基本上只能在特制的平台上活动，离开平台就不能工作。《超能陆战队》中有很多小机器人相互协作变成不同的大机器人，很多科学家也在探索这种技术，我们称之为模块化重构的机器人，它是由小机器人组成，以解决不同的任务。

这种机器人有几种关键元素组成。第一种是连接器，用于机器人之间的物理连接。第二个元素是运动装置，它的运动方法主要分为两种：一种是每个小机器人模块都有自己的移动功能，比如轮子等，可以走到其他机器人面前进行连接；另一种是它们连接以后可以通过自身的关节运动形成一个整体的机器人。这种机器人形态可以多变，对于大范围的工作是比较理想的。总的来说，这种机器人可扩展、可重复、可重用。

模块化机器人的历史可以追溯到1985年，当时从平面的移动开始研究，慢慢发展成三维的运动，同时开始有自重构的能力，机器人连接好后，可以通过自己的运动重组一个结构形态，变成另外一个结构去执行任务。这些机器人还可以自行组装，它们原本是零散的，但可以自己走到一起，靠在一起，进行组合，提高了灵活性。近期研究更强调机器人间连接是否可以更快速。传统的连接需要非常准确，类似我们的航天站，其活动变形难度很大，我们要探索是否有更快速的连接方法并且可以进行任意连接。快速连接需要几个面对准，我们是否可以更进一步，只需将这些机器人任意的接触，它们就可以连接，无需特定的连接点。

2020年出现了一种新型的连接方式，类似于由多个圆球组成的表面，这些圆球的表面都可以进行连接，从而极大地拓展了其应用能力。然而，尽管可以从一个连接点移动到另一个连接点，但仍然是离散的。我们是否有可能进一步实现更加灵活连续转移呢？受到磁球玩具的启发，我们设计了一个球形机器人。这个机器人能够独立活动，在面对一些巨大挑战时，它可以与其他伙伴一起组队、连接，通过磁力相互吸附，进行共同协作。例如，一个球无法越过楼梯，而另一个球可以借助前者来克服障碍。这种连续的连接和运动方式使得自重构机器人变得非常灵活，并且可以自主控制。

刚才提到的连接方法，要使其自动化、自主化，机器人之间的感知十分重要。它们利用磁力进行连接，也可以利用磁力来进行感知，了解哪个机器人连接到了自身，从而进行共享的检测。另一个问题是这些球体的电能是否可以共享。两个机器人连接在一起不能形成回路，但当多个机器人连接在一起时，就可以形成回路，从而实现电源的共享。

在制作这些机器人的过程中，我们遇到了许多问题。例如，当机器人连接到非常光滑的表面时，虽然它可以连接上，但相对容易打滑，这对控制构成了挑战。为了解决这个问题，我们进一步把球壳的表面加工成了齿轮，使之成为球体的齿轮。这样，当两个机器人连接后，它们之间就是通过齿轮带动的关节，从而可以更加稳定地工作。

刚才提到了球体，大家也发现这个是封闭式的球体，对于安装一些光学的感知系统、摄像头、机关联是非常困难的，有没有更好的方法解决这个问题呢？我们发现蜗牛的壳是圆的，但是它不是滚动，它下面有足，是滑动行走。受到蜗牛的启发，我们制作了一种滑动型的机器人，它们可以自己活动，也可以组合解决各种各样的问题。它的壳是不动的，我们可以安装摄像头，只要不挡住它的路就可以。我们目前在开发一种可以在野外工作的机器人，这个机器人通过履带的方法去实现，它可以组成多足的机器人去越过障碍。刚才提到的机器人，大家发现它们可以串联在一起，形成多足的机器人，但是它不能形成一种更稳固的结构。于是我们进一步构想让它相互合作，组成一个塔的形态去进行一些支撑。

随后，我们又进一步思考怎么让机器人并联在一起。我们的方法是把它分割为上下两部分并重组，变成两种形态不一样的模块，机器人间就可以形成并联连接，这样就可以大大增加连接结构的稳定性。基于这个理念，我们开发出一种叫FreeSN的机器人。我们从视频看到，它的功能形态更加丰富，可以形成一个小车，把一个重物抬起来移动，甚至组成结实结构越过一些障碍，可以组成不同的机器人进行协同搬运的工作。这个构型自主感知非常重要，我们对它进行了结构的改良，一步一步推进它的自主感知，甚至自主的智能的部分。目前来讲，我只需要给它一个命令，它就会改变它自己的形态，实现各种各样的移动和功能等。我们增加模块放进去，它整个构型就可以更新。

这几款机器人是迭代的过程，用了一样的连接理念，就是一个铁的球壳和磁力的连接，所以它们虽然看起来有些不一样，但是

都可以互相连接的,你可以把它理解成一个异构的多机器人系统或集群,它可以根据不同的需求进行组合,每一个机器人都各有优点。

除了结构的设计,还有多个机器人协作过程。我们研究机器人的智能算法,包括怎么样变形是最快、最便捷的;还有它的移动方法:我们发现这些机器人除了变成四足机器人、轮式机器人移动以外,也可以流体式的运动,这样能满足一些更具挑战的地形。

更具体一点的,从连接的规划来讲,我们设计了一种算法,可以简化机器人连接时重复计算的部分,从而实现机器人快速地进行自重构,相比传统的方法大大地节省了算力。

这个是我刚才提到流体的运动,我们受到一些动物、植物的启发,发现通过流体式的运动可以使整个构型更稳定,就类似藤蔓一样生出攀爬物,可以很稳固地往前爬,它的重心非常低,很贴近攀爬物,这样不容易翻。传统的腿式机器人走到陡峭的地方可能爬不上去,但是通过流体就可以解决相关的问题。

另外,我们也研究怎样把它变成类似于机械臂的控制。这些模块化的机器人串在一起,像机械臂一样到达某一个点进行操作,我们研究这其中的运动学、动力学,以及如何控制。在这个研究中我们发现,球体连接而成的关节和传统的关节完全不一样,我们也推导出一种全新的关节模型,去解决相关的一些问题。

其实我们团队是围绕着多机器人协作开展研究,今天因为时间关系,我的分享以自重构机器人为主。但多个机器人之间怎么协同合作,怎么样去进行围捕、加工等任务,都是我们的研究范围。

如果大家对我们的研究感兴趣的话,欢迎到我们的网站浏览更多相关的信息。谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



陈廷勇

深圳量子科学与工程研究院副院长

演讲题目：《量子计算赋能第四次工业革命》

非常高兴来到这里分享我们在量子世界做的一些工作，前面有低空，比较高的、比较大的，我们要金融微观领域，量子大家不是特别熟悉，我尽量让大家对量子计算或者这个量子世界有一些了解。

这是我的演讲重点。就是主宰我们的物质科学是四大动力学，一个是经典力学，一个是热力学、一个是电磁学，最后是量子力学。学科技、物理的人都是在学这些，这四大力学能够把我们整个的世界所有东西都包含在里面。大家看到前面三大动力学，最晚的电磁学或者电动力学，就是1873年的热力学都是最早的，牛顿都是最早了。1800年的物理学已经很厉害了，拉普拉斯向拿破仑汇报的时候，拿破仑问他，在你的理论里，上帝在哪里。拉普拉斯回答说，我们的世界里面不需要上帝了。当时开尔文就告诫大家，所有的科学家劝大家不要学科学，没有意义，所有新的科学在小数点后第六位才能够找到，基本上所有事情都已经解决了，但是在晴朗的科技天空当中，有两朵非常小小的乌云，一个是找不到传播光的以太，第二个是黑体辐射。这是在当初量子力学建立过程中，1900-1930年左右，量子力学建设过程中作出卓越贡献的科学家，他们的年龄就是当时得诺奖的年龄，是一群比较厉害的科学家，那是第一次量子科技革命，这为人类带来了非常重要的技术，可以说大家现在屁股下面坐的，口袋里装的大部分东西跟量子有关，尽管我们没有学物理，没有用量子理解它，比如核物理、核技术，就是原子弹、核能，三极管就是你的手机里面、电脑里面用到的芯片。还有激光、万维网等等，其他都跟第一次量子科技革命有关。

第二量子科技革命中间有一个比较重要的问题就是在第一次量子科技革命的时候，爱因斯坦他对量子力学当中的解释，就是中间纠缠的问题，和波尔进行长达很多年的争论，这两个科学家都得过诺奖，很厉害，爱因斯坦提出说一个隐参数，上帝怎么可能掷色子。波尔说爱因斯坦你不要去想上帝怎么做。2022年诺贝尔的物理将证实了量子纠缠。

我们为什么需要第二量子科技革命呢，这就是算力需求。这是半导体芯片行业当中，这条线已经平了，各位已经感觉到我们

买最新的iphone的算力, 或者最新的芯片的价格提升了, 但是它的性能提升不高了, 也是这样的原因, 你推到3纳米速度也是不够了, 这也是其中一个重要原因。还有一个重要原因就是信息数据特别多。这个地方有一个小小的视频就是基因测序, 这会产生海量数据, 这些数据也需要海量的分析, 这也是需要量子技术才能够做到的。

还有一个是在操控方面, 就是我们能够对原子或者原子的状态进行操控, 这个地方大家看到一个超级马里奥, 这是原子, 每一个点是一个原子, 就是我们对原子的操控能力已经到很强, 量子态到很强的, 在这样的背景下我们才能实现量子计算。这几张PPT当中很多都是为了把事情讲清楚, 这张PPT是非常严谨的, 就是我们做到量子计算需要在量子力学里面有四个假设, 态空间、演化、多量子比特组合、测量。这是一张比较严谨的PPT, 我不用怎么解释, 大家如果想了解, 可以拍下来去交流。

假如一个经典的半导体里面的经典比特就是上下, 我们对它进行操控的时候, 比如有一个开关, 我把它拨到上面就打开, 拨到下面就关上, 就是可以操控它。中间正在运行的这个就是Transistor, 中间红色的是二极管, Transistor是很重要的东西, 在所有的半导体里面都要用到。量子比特不是这样, 它有朝上, 也有朝下, 任何一个量子是朝上和朝下的叠加, 我在上面加一个小小的电压让它变一下, 它影响了朝上, 也影响了朝下比例分布, 原来如果是朝中间的, 就是50%是朝上, 50%是朝下, 我稍微加了电压, 它就改成25%朝上, 或者75%朝下, 就是变成这样。这就是两个量子态, 在数学上怎么实现它, 就是成一个矩阵, 比如说 X 是一个矩阵, 矩阵上去, 我就对这个比特进行操控, 如果我有两个比特, 就可以做 $1+1$ 了, 加一个电压进去, 我就实现了 $1+1$, 对它进行计算, 还是一次计算。如果量子的两个比特, 如果把它纠缠起来, 它的基态就有4个, 任何一个量子态就是4个基态的叠加, 我加一点点电压, 对这个量子态进行一点改变, 就相当于把这个超级大的矩阵, 4×4 的矩阵 \times 上去, 它就是 2.2 次方的计算, 就是加了一点电压。经典的比特就是朝上朝下的, 量子比特就是一个朝上朝下的叠加, 如果我把它当做寻找迷宫的话, 最经典的来说, 它就是每个通道去走过, 量子比特就在右边, 你看它走过来, 它自己可以分解成很多个基态, 每一个基态就像孙悟空一样的, 他身上有很多毫毛拔出来, 每一个毫毛找一个迷宫, 它的速度快得多。如果比较起来, 就看下面这一个, 对经典的计算器, 我们做一次电压, 就是一个计算, 是 $1+1$, 对于量子, 取决于你有多少比特, 你的量子比特是 N 个, 你加一次电压实现了 2^N 次方的计算, 这个取决于 N 有多大, 我们现在能够做到几百个量子比特, 大家知道整个宇宙已知的能够算到的原子个数是 10^{80} 次方, 这个 10^{80} 次方相当于 2^{260} 次方, 也就是说我只要 265 个量子比特就可以把全宇宙每一个原子都可以表现出来, 所以这是一个相当大的, 它提高的速度并不是简单的指数级的, 它取决于你有多少个量子比特, 它的速度超级快。

当然如果量子计算做出来, 对我们的影响非常大, 第一件事情是你的手机不能看体的银行有多少钱, 你的密码输入进去, 旁边量子计算机很快知道你的密码, 我们现在之所以你可以去看, 可以输入, 是因为这个MIT的三个科学家发明的方式方法可以让你看你的银行帐号, 使得我们的军方通讯不像二战的时候大家相互之间拼命破解, RSA是破解不了, 量子计算机一旦出来, 它是可以破解的。这是安全性的问题, 当然我们研发量子计算机最主要的是药物研发, 不管怎么样, 它的应用性非常非常大, 这里我就不需要仔细去列举了, 它的应用性非常广泛, 只要能够做出来。

这是涉及到很多产业以及很多正在投入和成立的公司, 从工业应用、量子软件/算法、量子云平台、量子硬件、芯片加工、设备供应等等, 是很多大公司, 也有我们的国家的发展方向。这是最新的美国和中国的进展, 左边是谷歌的, 这个是光量子计算机, 这应该是祖冲之, 这是IBM的一个量子计算机的制造工艺。这和量子院的略有不同, 但是基本上类似, 我们也是采用多层的, 在蓝宝石上实现的量子计算。量子芯片的加工过程和经典的芯片加工过程基本上类似, 使用的很多装备都基本上是一致的, 做量子计算的系统也非常多, 这个只是大致举例, 我们现在还不能说出来哪一种系统是最好的, 但是我们在国际量子研究院每一个方向都进行了布局。

我们的量子院大致的历史, 这是2016年俞大鹏老师从北大加入到南科大来。2018年的时候, 深圳量子科学与工程研究院挂牌。五年之后, 我们是第一届的建设期完成了, 这是当初的一个研究所的简单的仪式。这是当初开始量子科学与工程院开始挂牌的样子。到现在, 我介绍一下, 最上面是我们的 36 BT的量子计算机, 这是我们的量子欺骗, 测量的时候, 量子比特需要微波控制它, 这里有很多微波线, 这个操控平台是我们自己造的平台。这是我们最新的一项工作, 实现了一个新的量子逻辑门, 这也是几个月前我们的工作, 我们可以把 5 个量子芯片并联起来变成更大量子芯片, 原来是一百个, 五个并联一起是五百个纠缠起来, 这是比较大的突破。它们之间的距离, 比如说 64 米很长很长的距离可以实现并联、实现纠缠。

这是我们几个月前做的一项工作, 就是在量子计算当中, 你总要纠错, 因为量子它达不到百分之百的, 总是 99% 或者 90% 多, 我们想

办法进行纠错，通常的方法是越纠越错。我们今年一个里程碑式的工作，这是和耶鲁，不是和他们合作，他们有一篇文章，我们有一篇文章，就是证明可以通过纠错让量子计算机变成更加好。这是在国际上来说非常重要的里程碑式的工作，这是我们证明可以超过盈亏点、平衡点46%。

另一项工作是我们证明复数在量子力学当中非常重要，这被美国物理学会评为2022年度全球十大进展之一。这个是我们在一个系统里面，潘建伟老师在另外一个系统里面同时证明了一个现象。还有硅量子点，这是我们在固态硅上面实现量子计算的研发。我们也做一些应用技术，我们围绕着应用技术就是量子芯片加工，我们不希望我们的量子计算机做出来，就像现在的计算机做出来，所有的芯片、加工工艺、设计要进口，我们希望全产业链都掌握在自己手里，所以芯片加工工艺，量子芯片的测量、封装都做。这是我们的电子光刻器，我们现在已经做了16纳米，30千伏，在50千伏的时候争取进入到10纳米以内，在100千伏希望做到2纳米，这是我们做的一些微小的器件，我们把南科大做的头发丝一样很小的量子。

我们做量子计算机的时候，量子芯片必须运行在低温或者绝对零度的冰箱，这个冰箱也是进口的，平均五六百万，大一点超过一千万，这些装备也是我们自己引发，这是稀释制冷机，这是我们研发的各种零部件，我们现在已经到达100K。

除了做这个稀释制冷机，我们知道量子芯片是基于其他的材料，需要新型镀膜机，专门用来做量子芯片，它有些什么好处呢？它可以做到在纳米线上或者是在原子层面上把它控制起来，做得非常均匀，在这样的情况下你才可能实现量子信号。这样我们也可以用它来做其他的，比如说MRAM的存储器，如果观众当中有做芯片相关的，对这个可能比较了解。

在1955年左右的时候，我们开发Electronic，它是军方应用，算大炮怎么打得精准，是花了600万美元，占地150平方米，重30吨。到2000年左右，我刚去美国的时候，朋友送给我一个很小的免费的手机，55年之后，它的的计算能力是当初的Electronic的一万倍，非常非常小，这就是计算机的发展速度。现在的量子计算机非常大、非常贵、非常复杂，一定需要学物理的博士生，还要受过很多的博士生才可能运行，未来我们的量子计算机或者量子科技会是什么样子，现在我们没有办法预言的，但是欢迎大家来到量子时代，谢谢大家。

(本文根据现场演讲速记整理)



张辉

中国计算机学会量子计算专委会副主任、本源量子计算科技（合肥）股份有限公司总经理

演讲题目：《量子计算产业化进展》

首先非常高兴今天有这样一个机会能够到深圳来和大家做这样一个汇报，也很感谢组委会的邀请。刚才我认真听了陈院长的汇报，他从量子技术、量子计算的一些基础都给大家做了一个很好的科普，节省了我非常多的时间。

首先简单介绍一下，我们主要还是聚焦在量子计算，大概20年前，我们这个团队开始做基础研究，当时是在中科院量子信息重点实验室，在6年前我们把这样一个成果开始往企业，往工程化方向上走。很明显的，大家意识到一个问题，首先是我们今天大家用的手机、电脑，还是超算，非常火的GPT大模型，都需要计算工具，都需要算力。我们知道今天的传统计算机，晶体管已经趋近于物理的极限，往3纳米走，已经不可避免的走到了量子的边界。过去十几年很多物理学家避免量子隧穿效应，使我们的晶体管可以工作。费曼曾经提过我们要规避这个问题，当今天经典计算机、电子计算机进入后摩尔时代，没有办法集成算力，或者能耗急剧上升，量子计算因此在这个时代被很多团队、很多国家，很多人关注到，我们在做这样的事情。我们原来把计算工具编在晶体管，是开关控制的。今天我们把处理信息的能力编译在电子、原子、光子上来完成计算的需要，我们把它称为量子计算，利用量子力学这样的原则。

很长一段时间，很多人认为量子很玄幻，很多人觉得量子计算躺在书本上，刚才大家看到，从2019年开始，谷歌，中科大的团队已经陆续把这个机器造出来了，原型机造出来了。大家看到这个列举的数学问题，很多人说量子计算机相比经典计算机的算力概念是几亿、几百亿的算力提升，这是我们已经展现出了量子霸权的能力，非常恐怖。所以大家可以看到，从全球来看，几乎所有的发达国家，很多发展中国家都投入了巨资开始争夺这样一个信息领域的核武器概念的新的算力工具。美国把量子计算称为叫微型曼哈顿计划，大家看过《奥本海默》这个电影，他们造原子弹就是曼哈顿计划，他们做量子计算，现在也是争夺的焦点。非常可喜的看到，中国在量子赛道上非常具有竞争力和实力，现在在很多学术界和工程界，都把量子技术认为是非常少有的中国现在有机会能从原点上参与国际竞争的技术，所以今天我们面对着这样一个量子计算打开的全新机会。

可以看到从2020年国家开始关注量子技术。二十大、中央经济工作会、两会，都把量子计算放到国家战略的高度。我印象很深，2020年左右，当时新华社采访我们的时候提到了这样一句话，他说工业革命时代、蒸汽机时代，马力代表国力。我们现在处于信息时代，算力就代表我们的国力。现在国家建算力网、东数西算，希望大的算力提升我们的数据处理，这也是我们这代人要承担的职责。

我简单介绍一下量子计算产业方面的工作。很多人会问量子计算机现在到什么样的阶段？我们大概把量子计算划为三个发展阶段，2020年前十多年，大家造量子计算机，把这个机器造出来，谷歌、IBM在2017年把这个计算机造出来。我们今天处在这样一个时间阶段是专用量子计算机时代，可能量子计算机不能通用性地解决各种问题，但是在某些问题上能够发挥一些作用，我们正在努力研究。在这个阶段上，很多工程师、企业家开始去参与量子计算，不光是原来一堆科学家在做的事情，现在越来越多的工程师开始做这件事情，也诞生了像一些新的计算模式，即便今天量子计算机才是一个刚刚起步的阶段，但是在全球，IBM、谷歌这些巨头已经形成一股新的势力争夺量子计算机的生态。我们手机习惯使用iphone，电脑喜欢使用Windows一样，我们要提高这样的意识。2030年往以后是IBM、谷歌他们认为是通用量子计算机的阶段。我们看贯穿在《流浪地球2》中的莫斯，就是550W，我们现在要做的就是这样的事情，去计算月球陨落，包括数字生命等，这就是量子计算为我们打开的未来的想象空间。

目前全球有300多家量子计算概念公司，是非常快的在发展，美国和欧洲集聚度相对最高，比国内要早，所以这个也是我们今天面对的一个很大的压力。我们说从科学研究上，我们还是在第一梯队，但是从工程化，包括刚才陈院长讲了，我们很多的工业设施，很多设备，很多的工艺技术还卡在人家手上，所以这个都是我们接下去5年、10年要接受挑战，我们必须自己走下去。

在量子计算机生产环节，现在全球是非常有科技感的量子计算机形态，IBM、谷歌公司都在陆续发布量子计算机，都是工程化、商业化的量子计算机。我们国内有很多团队，包括本源、玻色、启科，都在做这样的量子计算机，我们现在在不断地迭代发展它。本源人非常自豪的事情是在过去两年多的时间里，非常完整地把量子芯片制造封装的小试线建设完成，我们里面大量的设备转成国产化，原来集电路上面的设备，因为量子计算的需要把它自研出来。中间这个图可以看到我们有一整排的量子计算机，这是量子计算机整机组装实验室，在过去6年时间，本源人不断努力，我们基本上能够把量子计算机工程化的事情跑通，目前还有10%-20%的零配件不在我们手上，这是我们要努力发展的方向，这也是最难的。我们看到设备、芯片、零配件都是变成了产品，就是能够去交付给用户使用 and 开发新一代的量子计算机，这一块也是非常非常有自豪感，也是当年团队创始人郭光灿院士讲到的，任何一个环节、零配件都必须在我们自己手上，这也是我们努力的这样一个目标。

在应用生态上面，我会提到一点，刚才在第二阶段的专用量子计算机时代，现在已经出现很多量超融合的案例。我们搜寻到的信息上，包括了欧洲的很多国家，现在G7的国家都已经把量子计算机集成在超算中心里面，怎么样让这个先进的工具和传统计算机协同起来解决问题，现在已经结成了新的算力工具。大家可以看到有非常多的案例，我们国内其实有这个意识很早，但是还没有量超融合的案例，我们现在在上海超算和郑州超算已经通过云的方式把量子计算机和传统超级计算及、智算连接起来，但是还没有把硬件真正的去结合，所以这个是我们下一步重点的工作，我们马上就会在合肥把量子计算机布进超算里面，去探索量子计算机和超算协同工作。

量子计算机现在应用的场景上面，这几个方面都是非常热的，像金融、生物医药、AI、大数据、网络安全、航空航天、智能制造，这是未来强大算力工具从目前的研究上未来都能赋能的行业。因为时间关系我不一一展开，大家可以看到我举的一个例子，就是金融。可以看到全球大家数得上名字的金融巨头，摩根、高盛、花旗这些都在用量子计算机开发一些新的算法，包括去算一些投资组合优化，很多人可能对自己的资金未来怎么管理，怎么去买股票，买资产，未来用量子计算机一定算得更准、更快，得到的是最优化的一些解决。包括金融上的安全问题，这是目前在受到很高的关注度，这些都是国外的一些案例，都是一些金融巨头和量子计算公司的一些合作，有很多的研究方向。其实我们自己本源团队和建行、中信银行、中金、浦发银行、平安银行也在开发对应的一些算法，投资组合优化、期权定价、金融安全这些问题。我们中国人有自己的很多一些想法，知识产权专利，也自己产生出来，虽然硬件在努力迭代，但是在软件方面我们会尽快做一些部署，所以今天量子计算正在做探索的一些工作。

IBM这样全球最好的量子计算公司他们现在在金融、汽车、医药、化工行业上已经集结了200多个头部企业，行业巨头，在研究量子计算未来怎么用，这个强大算力工具怎么赋能。我们比较被动的是量子计算对中国而言是全面封锁，我们在2018年也学习IBM，在国内开始组建我们的产业联盟，我们也需要更多的场景，探索这个先进的工具怎么使用，这个非常不容易，一步一步走来，我们今天

有80多个涉及到金融、人工智能、航空航天等单位，在我们这样一个创业公司的平台上共同研究量子计算未来怎么用。这是我们前期已经开发的一些算法，大家可以看到，包括像期权定价、用户行为预测等方法，传统计算机也在做，但是量子计算现在的研究上很快就能在这些问题上比经典计算机处理得更快，更好，所以我们对这样一个新的工具是充满着期待。

最后一条我们认为非常重要的一个产业链就是教育科普。全球现在量子计算的人才极其的紧缺，美国的市场调研报告当中体现到，现在量子领域的三个岗位平均只有一个毕业生能够去应聘，人才非常非常紧缺。而且从教育科普的角度来看，我们需要不光是培养专业的人才，更重要是我们在培养5年、10年后的这些人的习惯，这些生态。我们今天每多培养一个中国的孩子去学中国自己的量子计算机语言、操作系统，或者是用我们的量子计算机，未来就会扩散出很多的这样一些能力，就像今天很多的码农开发的APP，一个好的APP可以辐射几十万、上百万人，我们需要去培养生态的一些准备。所以无论是从高校、中小学生，还是行业培训，我们在做积极做的服务，我们在中国计算机协会的支持下，连续举办了两届量子计算机编程挑战赛。

其实我们在2020年的时候有这个想法去做，当时全国找了不超过20支队伍过来报名，很少有人能做这件事情，但是在近两年，两届的大赛有将近1700多支队伍，非常给我们提振信心，我们有越来越多的人和孩子们关注这件事情，愿意来学习这些先进的工具，愿意用中国人的智慧贡献这样一个赛道，所以这是给了我们赛道这些搞科研的人，现在做企业，做科普，给了我们极大的这样一个信心，我相信中国未来的量子计算是充满着希望，为量子计算贡献提供中国的解决方案，也是我们今天希望在这样一个高交会的会场上给大家做这样一个汇报，谢谢。

(本文根据现场演讲速记整理)



陈柳平

国开启科量子技术（安徽）有限公司联合创始人兼CTO

演讲题目：《量子技术产业化的现状与展望》

各位领导、嘉宾大家好，我是启科量子的陈柳平，刚才陈院长和张总已经就量子计算给出了非常精彩的演讲，在这里欢迎大家来到关于“量子技术的产业化现状与展望”的主题演讲，我将主要着重于另外一种量子计算的技术路线。

在量子科技发展迅猛的时代，我们聚集于此，共同探讨量子计算从实验室迈向工业化，以及这一进程对我们的未来的影响。在这里我将带领大家回顾量子技术的发展进程、分析其产业化进展，并且展望这一领域的未来趋势。我们将通过具体的例子和数据深入理解量子数据在不同行业中的应用，并讨论它如何影响和铸造我们的经济、社会以及日常生活。

首先，我简单地讲一下量子技术的基本原理。这是理解量子技术产业化重要性的基础。接着我会阐述量子技术的产业现状，在这部分我们会看到量子技术如何从理论走向实践，在全球范围内的商业化进展以及量子计算技术潜在的应用领域。第三部分我将分析量子技术产业化进展与挑战，以及市面上已经有的产品和服务。最后我将展望一下量子技术未来发展方向，探讨它如何技术推动科技的边界，并预测未来可能出现的新趋势和创新。

量子技术就是利用量子力学中的三大量子效应，量子叠加、量子纠缠和量子隧穿，这是量子通信、量子计算、量子测量的基础。量子计算受到的关注度最大。它拥有经典计算机不具备的算力。经典计算机信息单元是比特，能够表示为0和1两种状态。这是我们进行数字运算和信息处理的基石。量子计算的基本单元是量子比特。它有个神奇的属性是量子态，也就是一个量子比特可以同时表示0和1两种状态。这使量子计算在处理大数据的时候有天然优势。现在量子通信与量子计算的结合，给我们更多的技术构造量子网络，这是量子技术的第二次革命，将彻底改变我们处理和理解信息的方式。

量子网络的应用潜力非常巨大，我们可以看到量子网络不仅仅局限于实验室，也正走向广阔的天空和海洋，甚至是千家万户。量

子通信领域实际上是网络重要组成部分之一，而其物理上天然的安全性是量子通信的基石之一。我们利用这一特性，可以对任何数据进行量子加密、通信。得益于量子计算的庞大算力，涉及到利用大算力才能解决的问题，也能通过量子计算得到快速解决。例如，规划最佳路径、金融建模、分子动力学模拟和蛋白质合成等。其中的每一项应用不仅仅代表着技术的进步，也预示着量子技术正彰显着其巨大的商业化价值。这意味着量子技术不再是未来的概念，而是正在成为驱动我们所处现实世界的真实力量。当然在今天的报告中，更多的我会涉及到量子计算。

从全球的投资格局中，大家可以看到，从2001年到2022年，全球量子计算投资相当大。中国、美国、欧盟在量子计算投入方面是领先地位。在量子计算的投入统计中，不仅仅涵盖了研究部门，还包括特殊公共部门的贡献。美国对量子计算的投入处于头部地位，中国的投资增长是显著的。这些数据代表着对量子技术的信心和未来的承诺，即量子技术正成为国家战略的重要方面，也预示着在接下来的几年中我们将看到量子技术更多的商业化应用出现。

量子技术的产业化不仅仅是一个技术挑战。全球领先的国家和地区都已经制定了宏伟的蓝图和战略计划。我国推出的十三五国家科技创新规划和十四五科学技术发展规划，在量子科技领域的发展中也制定了清晰的方向。这些规划涵盖了从基础研究到商业应用全方面发展，也体现了对科技竞争格局的深刻理解。

谷歌在2019年都研发出了量子芯片Sycamore，这意味着在量子计算机已经超过经典计算机。2020年中国的中科大的九章量子芯片产生，预示着我国的量子芯片的突破。每一种量子计算技术路线都具有其独特的优势和挑战，启科的目标就是将这些发展成为可靠的量子计算解决方案，形成商业需要，我们就选择了技术发展相对比较完善的离子阱的量子计算技术路线。

当我们讨论量子计算机的时候，有一个关键指标不可以忽视，就是量子体积。量子体积考虑的关键因素包括量子比特数量、错误率、系统相关性、操作准确度。左边的图就是量子体积的构成因素。右边是量子体积增长数据，可以看出近些年，某些量子计算机量子体积的增长轨迹。我们可以观察到量子体积正在以非常高的速度进行增长。量子体积的增长也凸显了量子技术产业化的可能性，可以为商业应用开辟新的可能性。

在大量理论和实践支持后，我们要从量子技术的整体发展态势来考虑面临的挑战。从量子计算的发展总体来说，量子计算、量子测量、量子通信的发展程度差异较大。量子测量发展相对成熟，原子钟等的研究和应用较多。量子通信主要使用是量子保密通信，目前可为政府和企业提供保密通信服务。我们可以看到，IBM在2019年就推出了世界上第一个专为科学和商业用途设计的集成通用量子计算机。IONQ也在同步推着量子计算机的发展和应用。启科量子也与全世界量子计算公司密切合作，经过全球企业在量子计算领域多年的产业化布局，一边研发，一边生产，一边应用的商业模式已经成为了量子计算产业化发展的常态。

除了研究院和众多量子公司参与量子计算的进程，我国科技领先企业，例如BAT和华为都在发展量子计算的产业化布局。这些公司的资金、技术等资源重组，实力雄厚，对量子计算技术产业以及其他行业的发展都意义重大。在量子计算的产业化发展过程中也会遇到多种挑战。从现阶段的量子计算发展来看，首先是量子计算的市场还处于探索阶段，商业模式暂不明朗，还没有形成一个完整的商业闭环，其次是量子计算产业链虽然初具雏形，但是基础设施可用性并不高，导致产业链之间连接度不高。除此之外量子计算技术路线尚为收敛。而现在普遍存在的问题是，量子计算的进入门槛比较高。

我们的潜在应用主要包括金融、物流、供应链、医疗、制造和工业设计等领域。在金融领域，我们已经看到量子计算是非常适合复杂的金融建模，刚才张辉总已经做了非常清晰的图表。在物流领域，我们涉及到的量子计算优化，可以优化供应链、交通线路等，量子计算还可以应用于农业中的肥料研发，帮助找到更好的制造氨的方法。在医疗领域中量子计算可以得到蛋白质的折叠。在工业制造是研究数字建模和材料科学方面的量子计算。未来量子计算研发中的关键技术的难题将会被逐个攻破，大部分的通用量子计算机也将会得以实现。随着量子计算技术的不断成熟，量子计算将成为需要复杂计算的行业提供强大的算力支持，广泛的应用于金融、医药、安全等领域，形成完整的产业链闭环。为了赢得在量子竞赛中的竞争优势，企业还是需要全方位参与量子计算发展，做好量子计算发展的总体规划与布局。

启科量子是成立于2019年，是亚洲第一家离子阱量子计算公司，我们最大的特点是量子计算与量子通信的和发展，并且拥有全球领先的分布式量子计算技术。公司的研发人员占比达到80%，核心专利每年以80%的速度递增，现在布局专利达到432项，我们还参与了32项国家标准及白皮书的撰写。今年2月，我们发布了首台离子阱量子计算机的工程机，迈出了从关键技术突破向实验室研

发到产品工程化的关键一步。

启科量子将离子阱量子计算与经典计算相结合实现混合计算，其中包括了硬件软件两大产品体系。左边这张图是启科的离子阱量子计算机的离子阱系统，它包括离子阱、工作环境、光学和测控四大系统。启科量子的离子阱量子计算机工程机已经得到了国内的量子信息、原子物理、光电子领域知名专家的高度评价。右边这张图是启科在2022年自主研发的完整量子应用体系，开发工作已经完成。这个体系有三层结构，分别是量子基础架构层，量子编程框架层，量子应用层，在这里可以用果树表达。

虽然量子技术这个行业目前还存在诸多难题和挑战，我们还是要继续攻克难关，做好未来产业化发展的布局工作。希望在各方力量的共同协作下，早日迎来量子领域阶段性的巨大突破。我的演讲完毕，感谢各位的聆听。

(本文根据现场演讲速记整理)



2023中国高新技术论坛

CHINA HI-TECH FORUM 2023

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）
网址：www.chtf.com



扫码关注高交会微信
随时掌握高科技资讯