

October 2019

From Catch up to Take Lead-Innovative Road of Huawei

XU Wenwei

Recommended Citation

Wenwei, XU (2019) "From Catch up to Take Lead-Innovative Road of Huawei," *Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version)*: Vol. 34 : Iss. 10 , Article 5.

DOI: <https://doi.org/10.16418/j.issn.1000-3045.2019.10.005>

Available at: <https://bulletinofcas.researchcommons.org/journal/vol34/iss10/5>

This Article is brought to you for free and open access by Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). It has been accepted for inclusion in Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version) by an authorized editor of Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). For more information, please contact lcyang@cashq.ac.cn, yjwen@cashq.ac.cn.



From Catch up to Take Lead-Innovative Road of Huawei

Corresponding Author(s)

XU Wenwei

从追赶到领先——华为的创新之路*

徐文伟

华为技术有限公司 深圳 518129

关键词 创新，信息产业，瓶颈，开放式，智能社会

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.2019.10.005

华为技术有限公司（以下简称“华为”）成立于1987年，得益于改革开放，经过30多年的拼搏努力，我们把华为这艘大船划到了“与世界同步的起跑线”上。华为从小到大、从大到强、从国际化到全球化的全过程，就是基于创新的成功。

2019年上半年，在面临巨大的外部挑战和压力下，得益于客户的信任、伙伴的支持以及社会各界的帮助，华为依然取得了23%的同比增长，销售收入4013亿元人民币，净利润8.7%。巨大的外部压力，不仅压不垮华为，只会使我们抛弃幻想，变得更加强大。

1 当前信息产业的发展瓶颈

70年来，信息产业的创新主要是“工程创新”；进入21世纪以来，科技创新层出不穷。但众所周知，信息产业经历了40多年的高速发展，如今遇到了发展瓶颈。

(1) **理论瓶颈**。现在的创新主要是把几十年前

的理论成果，通过技术和工程创新转换成市场需要的产品。信息通信领域的基础理论——“香农定律”，是71年前，1948年发表的；而5G时代，编码几乎达到了“香农定律”的极限。

(2) **工程瓶颈**。“摩尔定律”驱动了信息和通信技术（ICT）产业的高速发展，但目前也暂时遇到了工程瓶颈。

(3) **华为当前已逐步进入了“无人区”**。面向未来，将如何突破这些瓶颈？我们面临着巨大挑战。

2 创新1.0：基于客户需求的技术和工程创新

华为过去30年的成功，是基于客户需求的工程、技术、产品和解决方案创新的成功。

(1) **遵循全球主流标准，搭“大船”出“大海”**。只有主流标准才能孕育大产业，才能成为领先者。华为采用世界最先进的技术、零部件、软件及平台，站在“巨人”的肩膀上，与顶尖“高手”过招，才能更快进步，才能取得行业技术主导权。华为

*根据徐文伟2019年9月12日在中国科学院“中国科技70年·道路与经验”战略与决策高层论坛上的特邀报告整理而成
修改稿收到日期：2019年9月27日

积极参与国际产业组织及标准组织，加入全球400多个产业组织（如3GPP、AII、IIC、ECC、LF、TMF等），并担任了超过400多个的重要职位（如IEEE-SA、BBF、ETSI、TMF、Linaro、Openstack、OPNFV和CCSA等董事会成员）；华为在全球拥有8万多件授权专利，其中很多基础和核心专利被标准组织广泛使用，华为是5G标准的最大贡献者。

（2）以客户需求为牵引，创立联合创新中心。

以欧洲市场为例，该市场的成功拓展奠定了华为国际一流公司的地位，而其成功的原因就是基于客户需求的创新。欧洲市场是国际主流通信设备公司的本土市场，低价竞争只会扰乱市场，只有技术领先和创新才可能被欧洲领先运营商所选择。华为站在客户视角，站在帮助客户商业成功的角度主动创新。2005年，华为突破传统基站的模式，开发了业界第一款分布式基站，解决了站址难找、安装困难、耗电和运维成本高等一系列难题，更快、更便宜地建设移动网络。2007年，华为又在业界率先推出了SingleRAN（单一无线接入网）基站，实现2G、3G基站合一（现在可以2G、3G、4G、5G合一）……这些系列化的创新，其价值不仅仅是帮助运营商降低30%总拥有成本（TCO），更是极大地降低了网络建设的门槛，提高了建网速度。这些产品和解决方案的巨大技术和商业优势，使得欧洲厂商不得不跟随华为，也推出类似的产品，从而这些产品成了行业的事实标准并引领了无线产业的发展方向。此外，2006年华为与沃达丰（Vodafone）公司建立了第一个联合创新中心，真正从客户战略、产品方案、商业模式、产业发展等各方面与客户深度合作创新，牵引客户需求，共同解决行业面临的挑战和难题，实现商业成功。发展到今天，华为与客户和合作伙伴建立了遍及全球的36个联合创新中心。

（3）开放式创新，利用全球资源，与合作伙伴共建共享。① 围绕着全球技术要素及资源，华为在

全球建立了超过16个研发中心，60多个基础技术实验室，包括材料、散热、数学、芯片、光技术等。我们围绕着全球人才和资源，建立研究中心。② 产业的竞争，也是产业联盟之间的竞争，而产业联盟必须是开放的、先进的。2016年4月，在时任工业和信息化部副部长怀进鹏的领导和支持下，华为发起成立了绿色计算机产业联盟，共同拓展基于ARM的绿色计算机产业，目前已有国内外50多家成员单位。③ 为了推动各行各业的数字化转型的进程，华为还发起成立了跨行业、跨产业的全球产业组织（Global Industry Organization, GIO），共同推动数字化转型的框架、规范、标准和节奏，从抢蛋糕到做大蛋糕，做大产业空间。

（4）压强原则，厚积薄发。技术、解决方案创新背后是持续的研发投入。华为在研发领域的投资不惜成本，不仅投资于现在，同时投资于未来。早在1996年，华为预研部就明确要求预研费用必须占研发费用的10%以上，现在提高达到20%—30%，这意味着每年有20亿—30亿美元投入到前沿和基础技术研究。华为2018年研发费用达到150亿美元（1000多亿元人民币），在全球所有公司中排名前5位。华为在全球现有超过8万研发人员，占总人数45%左右。我们看到的是产品，而冰山之下的核心技术才是产品竞争力的来源，包括数学、芯片设计、材料、散热等。早在1991年，华为就设计了第一片ASIC芯片，并成立了芯片设计室，也就是今天的海思半导体有限公司（以下简称“海思”）的前身。现在，海思的“麒麟990”是世界上最先进的5G手机芯片；其实早在2005年，海思就决定开发3G手机芯片了。今天看到的技术进步，都是研发长期的投入、压强原则和厚积薄发取得的。华为有60多个基础技术实验室，700多名数学博士，200多名物理学和化学博士，这些都保障了持续的技术领先。

（5）管理的创新。创新不是漫无目的的布朗运动，

创新是可以被管理的活动。从 1997 年开始，华为构建了研发、供应链、财经、人力资源、市场等国际化的并经过最佳实践证明了的流程体系，从而奠定了华为走向世界的管理基础。同时，确保了华为的运行和创新是有序的，通过确定性的流程和方法来应对创新的不确定性。

(6) 与科研院所的合作。开放合作，共同研究，以及把大家及科研机构成果，通过产品转化成商业成功，这里要特别感谢中国科学院对华为的帮助和支持。2011 年以来，在芯片、人工智能（AI）、计算机等领域，华为与中国科学院 34 家合作单位开展了 286 项合作。

3 华为创新的未来之路

以上案例是基于客户需求的工程、技术和解决方案的创新，也即创新 1.0。今天信息产业遇到瓶颈的根源，在于理论创新的滞后，没有理论的创新，很难突破技术的瓶颈。面向未来，华为的创新该如何进行？

(1) 预判：人类将进入智能社会。我们认为未来 20—30 年人类社会将演变成一个智能社会，智能社会有 3 个特征——万物感知、万物互联、万物智能（图 1）。在智能社会，万物可感，感知物理世界，并转变为数字信号；网络联接万物，将所有数据实现

在线联接；基于大数据和人工智能的应用将实现万物智能。由于有了先进的 ICT 技术，这三大特征才能实现。ICT 基础设施（如 5G、物联网、AI 等）将是智能世界的基石。

(2) 基础：理想主义与现实主义的结合。华为将从客户需求出发，进行产品的研发，同时以未来趋势为判断依据。通过战略务虚会，多路径开发试错，“红军”“蓝军”对抗等，深入到技术的“根”；同时，通过愿景和假设以及先进技术驱动开发，实现理想主义和现实主义双轮驱动的创新。

(3) 路径：从“创新”到“发明”。面向未来，华为的创新将从基于客户需求的技术和工程、产品和解决方案的创新的 1.0 时代，迈向基于愿景驱动的理论突破和基础技术发明的创新 2.0 时代。① 创新 1.0 的核心理念是：基于客户需求和挑战，是技术创新、工程创新，是产品与解决方案的创新，是从“从 1 到 N 的”创新。核心是帮助客户和合作伙伴增强竞争力，帮助客户增加收益或者降低成本，帮助客户实现商业成功。过去，华为无论在无线、光网络，还是智能手机领域，都有大量的工程和技术创新，为客户带来了极大的商业价值以及产生了巨大的社会价值。② 创新 2.0 的核心理念是：基于对未来智能社会的假设和愿景，打破制约 ICT 发展的理论和基础技术



图 1 ICT 基础设施成为智能世界的基石

瓶颈，是实现理论突破和基础技术发明的创新，是实现“从0到1”的创新。

(4) 思想理念：开放式创新，包容式发展。华为创新2.0的核心是基于愿景的理论突破和基础技术的发明，而理论突破和基础技术发明源头之一是学术界；同时，工业界提出的挑战和向大学、研究机构进行研究的投资是助推器。理论突破和技术发明的不确定性非常高，这种不确定性的性质就决定了不能是封闭的创新。因此，大学和科研机构、学术界、工业界要联合起来，共同推动，即利用全球科研资源和人才进行合作创新。为此，华为成立了战略研究院，统筹创新2.0的落地，确保华为不迷失方向，不错失机会。

(5) 方法论：愿景假设+技术突破。华为从愿景假设出发，研究未来智能世界，研究未来人们如何生活、工作、娱乐、健康等，提出问题，带着问题找技术，带着问题捕捉未来的技术方向和商业机会，孵化出新产业。同时，进行大胆假设。比如，未来10年提升100倍宽带，达到100倍的计算能力，或是100倍的超越人的感官……在此基础上，规划华为的技术要素。

(6) 流程：以“信息为中心”，增加布局“突变的技术”。围绕信息的全流程，研究和发掘未来的技术，从信息的产生、存储、计算、传送、呈现，一

直到信息的消费。比如，显示领域的光场显示，计算领域的类脑计算、DNA存储、光子计算、传送领域的可见光通信等，以及基础材料和基础工艺领域的超材料、原子制造等。一侧是延长线上的技术创新，另一侧是突变的技术创新。

(7) 战略举措：大学及科研机构合作，技术投资。正如中国科学院院长白春礼所说：当今世界满足人类发展的需求以及解决所面临的问题，更需要汇集全人类的智慧和创新能力。加强基础研究、促进科学进步是解决这些问题的关键。工业界的参与不仅帮助高校和科研机构加快研究成果的商业落地，同时把工业界的挑战和真实场景、需求，与科学家分享，这对研究方向是极大的促进作用。华为将采取“支持大学及科研机构的研究、自建实验室、多路径技术投资”等多种方式实现创新2.0。把工业界的问题、学术界的思想、风险资本的信念，整合起来，共同创新。创新成果为全人类、全产业所共享，点亮世界，点亮华为。

华为的愿景和使命是，“把数字世界带入每个人，每个家庭，每个组织，构建万物互联的智能世界”。这意味着我们将继续开放、合作，与全球科学家、研究机构、伙伴、产业一起共建未来的智能世界。



徐文伟 华为技术有限公司董事，华为战略研究院院长，华为技术有限公司管理团队成员。于1991年加入华为，主持华为第一代局用程控交换机开发，设计出华为第一颗芯片并成立器件室（“海思”前身）。在华为开发部期间，分别负责芯片、总体技术、战略规划和预研部总裁等工作。从2002年起，历任华为国际产品行销及营销总裁、欧洲片区总裁、海思总裁、战略与Marketing总裁、销售与服务总裁、片区联席会议总裁、企业业务集团CEO、公司战略Marketing总裁、IRB（产品投资评审委员会）主任等。

E-mail: qiaoqing@huawei.com

■ 责任编辑：岳凌生