

# 華為人

2021年 11月

第6期（总第357期）

内部资料 免费交流

## 江山代有才人出

——任总在中央研究院创新先锋座谈会上与部分科学家、专家、实习生的讲话

## 华为如何通过持续创新加快数字化发展

——轮值董事长徐直军在华为全联接2021发表主题演讲



## 声音

### 02 江山代有才人出

——任总在中央研究院创新先锋座谈会上与部分科学家、专家、实习生的讲话

### 09 华为如何通过持续创新加快数字化发展

——轮值董事长徐直军在华为全联接2021发表主题演讲

## 科学·无尽的前沿

### 14 俄罗斯数学的“朝圣”之旅

◎卢昊



### 19 划亮创新的火柴

◎刘少腾



## 坚守英雄

### 24 心愿绽放的声音

◎林文戟

### 29 三十而励

◎陈二威

### 34 在乌干达，舞出我人生

◎杨彬彬

### 38 在西非工作是一种什么体验？

◎杨晓筠 周逸群 杨晔 王蕾



## 44 专题 / 初入职场的我们 /



45 当“初生牛犊”  
遇上庞然大“项” ◎沈思倩

49 测试人，测试魂 ◎吴磊

53 东北小伙闯蜀记 ◎屈诗云

57 小单板，大世界 ◎武佳男

## 点滴·记录

60 星火燎原 狮不可挡



## 温度

62 微光 ◎邱前卫

64 风流儒雅亦吾师 ◎杨啸

## 68 新闻·速递

# 華為人

内部资料 免费交流

华为技术有限公司

《华为为》编辑部主管、主办

准印证号：粤B L019060002

出版日期：2021年11月1日 星期一

出版期数：2021年第6期（总第357期）

总编辑：曹轶

责任编辑：肖晓峰 胡璐

地址：深圳市龙岗区坂田华为基地B2

邮编：518129

电话：0755-36995876

E-mail: hwr@huawei.com

印刷单位：雅昌文化（集团）有限公司

印刷地址：深圳市南山区深云路19号

印刷份数：20000

### 声明

本刊所登文章仅代表作者观点，不代表本刊立场。

版权均属《华为为》所有，如需转载，请与编辑部联系。

# 江山代有才人出

——任总在中央研究院创新先锋座谈会上与部分科学家、专家、实习生的讲话

2021年8月2日

“

我不是科学家，也不是电子类的专家，即使过去对工程技术有一点了解，和今天的水平差距也极其巨大。今天跟大家对话，我倒不会忐忑不安，说错了你们可以当场批评。毕竟你们是走在科技前沿的人，我错了也没有什么不光荣，毕竟我们之间还是差距甚远。我们之间也许不是代沟，甚至是代“海”、代“洋”。无论如何，我认为还是要和大家勇敢地沟通，一起前进，战胜困难，我们要敢于走在时代前沿。



## 1

颜（诺亚方舟实验室）：公司一方面要求专家上战场参加会战，一方面要“捅破天，扎到根”，我们理解并支持。但在实际执行中，我们发现这两个目标有时候并不是统一的。参加会战，就没有时间去捅破天；做了“捅破天，扎到根”的技术，却可能很长一段时间内无法应用到产品参加会战。任总能否在这方面给予我们一些指导？

任总：公司不是由一个人组成，一部分人做这个，一部分做那个，所以不会形成个人的人格分裂。公司文件是对群体来说的，并非针对每个人。

第一，作为研究前沿科技的科学家来说，将来有两条道路供你们选择：一条是走科学家的道路，做科学无尽前沿的理论研究，在公司的愿景和假设方向上创造新的知识；一条是走专家的道路，拿着“手术刀”参加我们“杀猪”“挖煤”……的商业化战斗。

第一条是科学家的道路，从事基础科学理论研究的就是科学家。刚进门尚未成熟的可以叫实习科学家；摸到了门道，小有成就但还没有突破的可以叫助理科学家；有了少量突破的可以叫科学家；在某一方面有突出成就的可以叫某方面的首席科学家。不要去比对社会称谓，就不会心里忐忑不安。我们的科学家是领饭票的一种代码；社会上的科学家是社会荣誉的一种符号。我们领饭票的人多了，说明我们兵强马壮，战斗力强，因此，我们不怕科学家多。

“科学，无尽的前沿”，前沿在哪？未来的奥秘在哪？我们并不知道。所以，我们无法量化地评定科学家们所做出的成绩，甚至我们的“科学家管理团队”和“专家管理团队”也评价不了，也无法指导科学家所做出的理论成就。对于走科学家道路的人，我们曾提倡用清华教授的待遇来衡量你们的学术贡献。结果心声社区上对我骂声一片，说我不重视理论研究。其实，并不是我们不重视理论，只是相对于专家路线，科学家所探索的未来奥秘我们没有办法量化地评价。十几年来，如果公司没有对基础科学和研究的重视，没有与世界前沿科学家的深入合作，没有对基础研究人员的重视，就不可能有今天这么雄厚的理论与工程积淀，那么面对美国的打压和封锁，存在的难题可能

就无法化解。如果大家不认可清华大学教授的待遇标准，那也说明我们的评价体制还不够先进。我可是梦寐以求想成为清华的学生，结果一辈子都没实现。我用“清华教授”比喻我们做纯理论基础研究的科学家们，我认为那是一种多么的光荣。但你们还不接受，说明你们更伟大，说明时代进步了，我们落后了。

第二条是走专家的道路，用你掌握的基础理论来解决实际商业问题。拿着你的“手术刀”参加我们“杀猪”的战斗，根据“猪”的肥大、关键节点突破的价值、“战役”的大小来量化评价，“猪”杀得多、杀得肥，根据战功有机会升为“中将”。这就是美军的标准，首席士官长的地位相当于中将，我国相当于旅、团级。

由好奇心驱动的基础研究和商业价值驱动的应用研究也可能结合起来，既创造科学知识、又能创造商业价值。这是上世纪九十年代普林斯顿大学的斯托克斯教授倡导的“巴斯德象限”创新，也是去年新《无尽前沿法》提议将美国科学基金会改组成为科学与技术基金会的原因。

我们要敞开胸怀，解放思想，敢于吸引全世界最优秀的人才。公司处在战略生存和发展的关键时期，冲锋没有人才是不行的。不要过分强调专业，只要他足够优秀，愿拿着“手术刀”来参加我们“杀猪”的战斗。我们一定要开阔思想，多元化地构筑基础，避免单基因思维，也要允许偏执狂存在。要转变过去以统一的薪酬体系去招聘全球人才的思路，要对标当地的人才市场薪酬，对高级人才给出有足够吸引力的薪酬包。吸引美国的顶尖人才，就要遵循美国人才市场的薪酬标准。我们未来要胜利，必须招到比自己更优秀的人，要国际接轨，并且在当地国家要偏高，这样才能吸引到最优秀的人才。

大家回想一下，我们被美国打压的这两年，人力资源政策从未变过，工资、奖金发放一切正常，职级的晋升、股票的配给等一切正常。公司不仅不混乱，反而是内部更加团结，更加吸引了更多的人才，加入我们的队列。抛开了束缚，更加胆大、勇敢地实现了更多的突破，有了领先的信心和勇气。为什么？因为我们正在一个一个地解决难题，一批一批的有扎实理

论基础的人“投笔从戎”，拿着“手术刀”，加入“杀猪”的战斗。比如，有几个天才少年加入了煤矿军团，反向使用 5G，使井下信息更高清、更全面；复用黄大年的密度法等去解决煤矿储水层的识别问题，未来会产生巨大的价值。

当然，走科学家的道路还是走专家的道路，每个人根据自己的实际情况进行选择。抗日战争爆发时期，许多优秀大学生加入了战地作战，个人在这个社会中就像拼图板一样，你只是其中一块，很多块拼出来才是一个大的扇面。食堂里贴了一张宣传画，一个十六岁的远征军士兵在战场上，接受美国记者采访的一段话：“中国会胜利吗？”“中国一定会胜利的。”“当中国胜利后你打算干什么？”“那时我已战死沙场了”。这不正是我们华为今天的时代精神吗？1941 年莫斯科大雪中，数十万仓促而聚、混乱不堪的苏联红军，在红场阅兵，杂乱的队伍英勇地通过红场，他们视死如归地从阅兵场直奔战场的伟大精神，不正映照着我们今天。我们不也是从两年前在混乱的惊恐中反应过来，形成今天的雄赳赳气昂昂杂列有力的阵列吗？

第二，我们还要去寻找“又瘦又胖”的人，就像冯·诺依曼那样，既能解决理论问题，又能解决实际问题。昨天我跟何庭波、查钧开玩笑说：“教授教授就是越教越‘瘦’，杀猪的就越杀越胖”。还有一类人才介于“瘦”与“胖”之间，学术素养非常高，同时又擅长解决工程问题，既能当教授，又能拿手术刀杀猪。不“瘦”怎么能杀猪呢？不杀猪怎么能“胖”呢？“又瘦又胖”的人如何评价？纯粹搞理论研究的有价值评价体系，纯粹走进工程领域的人也有评价体系，对于又有理论又有实践的人呢，我们暂时还没有评价体系，华为能不能创造一个评价体系来呢？

我们会在心声社区开辟一个“科学与工程史”专栏，把“胖”的、“瘦”的、国际的、国内的科学家和工程师成长的关键时刻讲出来，以启发我们 20 万人的思想，炸开年轻人的大脑。为什么我过去写文章时要专门强调“瓦特曾经只是格拉斯哥大学的一名锅炉修理工”，他并不是蒸汽机的原创发明者，而只是改进了它。我们不要纠结在谁的原创上；我们不仅要尊重原创，

还要在原创到商品的过程中，做出突出贡献，被借鉴的人也是光荣的，他一小点点的火花竟然被我们点燃成了熊熊大火。做出阶段贡献的人，不要担心工分怎么算，贡献在那儿摆着的，又跑不了。从狗尾巴草到水稻，是几千年前由古人杂交驯化的。杂交是一种方式，袁隆平是在中间一段推动了高产，也不失他的伟大。要敢于踩在前人的肩膀上前进。前人，包括了你的同桌、同事。就是要破除迷信，解放思想，打开桎梏，不拘一格用人才，咱们也能出现伟大的科学发明、重大工程实现。

## 2

**董（数据中心技术实验室）：**我负责的项目主要是面向未来的技术研究，但落地周期较长。任总能否从公司战略层面讲一讲“活下去”和“有未来”两者之间如何平衡？

**任总：**有些理论和论文发表了，可能一、两百年以后才能发挥作用。比如，我们现在知道基因对人类的巨大社会价值，但 1860 年，孟德尔的思想和实验太超前了，即使那个时代的科学家也跟不上孟德尔的思维。孟德尔的豌豆杂交实验从 1856 年至 1863 年共进行了 8 年，他将研究结果整理成论文《植物杂交试验》发表，他发现了遗传基因，但未能引起当时学术界的重视。经历了百年后，人们才认识到遗传基因的价值。而当时我国由于意识形态问题，认为这是神父发现的，有宗教倾向，五、六十年代中国力主学习的是米丘林、巴甫洛夫的学说，让我们对基因的认识又晚了几十年。mRNA 抗新冠病毒疫苗是基于基因研究的。经过这次美国对中国科技脱钩的打击，以及疫情的恶劣蔓延事件，会使我们更加尊重知识分子，更加尊重科学。我们要对教师的地位、医生的待遇给予重视，尊重知识分子创造性的劳动，才能有丰富多彩的美好世界。当一个事情出现普遍现象，一定要从制度改革入手，尊重与善待被改革群体的积极性。也只有你们理解了公司的战略，公司才会有力量。

因此，面对未来的基础研究，或许需要几十年、几百年以后，人们才看到你做出贡献。你的论文或许就像梵高的画，一百多年无人问津，但现在价值连城。

梵高可是饿死的。你是先知先觉，如果大家现在都能搞得懂你所研究的理论，你还叫科学家吗？如果只有一、两个人搞明白了，你们两个惺惺相惜一起喝杯咖啡聊聊，也能互相启发，互相鼓舞，互相打气，我们不要求一个人同时具有两面的贡献。

3

**殷（未来终端实验室）：**以前公司鼓励大家去做长期研究的工作，但现在因为受美国打压，我们需要有质量的活下去。有些工作可能要几年或是数十年的积累才能沿途下蛋，现在公司是怎么评价这些长期研究工作的价值创造？对于从事这方面工作的员工，对他的价值牵引是什么样的？谢谢。

**任总：**对于长期研究的人，我认为不需要担负产粮食的直接责任，就去做基础理论研究。你既然爱科学，对未来充满好奇心，就沿着科学探索的道路走下去。如果一边研究一边担忧，患得患失是不行的。不同的道路有不同的评价机制，你们可以自己选择，不会要求你们“投笔从戎”的。我们允许海思继续去爬喜马拉雅山，我们大部分在山下种土豆、放牧，把干粮源源不断送给爬山的人，因为珠穆朗玛峰上种不了水稻，这就是公司的机制。所以才有必胜的信心。

4

**宋（玻普实验室）：**公司这两年鼓励专家“杀回马枪”，参加会战项目解决产品难题，请问任总对专家在这方面发挥作用有何期望或建议？

**任总：**专家就要做专。就像煮面条一样，就差点味精，那把味精一放，面条好吃了，就可以卖多一点钱。专家就要去做那道“味精”，去支持前方，直接参加作战，作战成绩是比较客观的。专家做出了贡献就应该得到正确评价，专家的评价基准比科学家的评价基准要清晰。

对于过去已经做出贡献的专家，如果有评价不公的情况，可以追溯，把过去不公正的评价改过来，该补给你的就补给你，就像无线的“Massive MIMO”团队。也不光专家，过去有一些干部工作中有错误，今天改

正了，我们也要正确评价，发挥积极性，不要老揪住别人不放。

5

**郭（中央研究院规划部）：**最近公司关于战略目标的文件，提到通过给客户及伙伴创造价值，要活下来以及有质量的活下来。能帮我们解读一下什么叫“有质量的活下来”吗？谢谢。

**任总：**我们公司现在有两个漏斗：第一个漏斗是2012实验室基础理论研究，这个漏斗是公司给你们投入资金，你们产生知识；下面一个漏斗是开发队伍，公司给他们资金，2012实验室给他们知识，当然还有社会的知识，他们的责任是把产品做出来，创造更多商业价值。连接两个漏斗的中间结合部就是“拉瓦尔喷管”，你们有学流体力学和动力学的，知道拉瓦尔喷管的作用，就是通过加速方式使得我们的研发超前变现。

立足于这个研发体系上，我们不仅仅要在5G上引领世界，更重要的是，我们是要在一个扇形面上引领世界。

6

**韩（先进无线技术实验室）：**我在做通信感知一体化发展方面的研究和标准化工作。6G潜在研究和标准化有分裂的风险，任总对这方面是否有指导意见和建议？

**任总：**从现实的商业角度来看，我们要聚焦在5G+AI的行业应用上，要组成港口、机场、逆变器、数据中心能源、煤矿……等军团，准备冲锋。

那我们为什么还要拼命研究6G呢？科学，无尽的前沿。每一代的无线通信都发展出了新的能力，4G是数据能力，5G是面向万物互联的能力，6G会不会发挥出新的能力，会不会有无限的想象空间？无线电波有两个作用：一是通信，二是探测。我们过去只用了通信能力，没有用探测感知能力，这也许是未来一个新的方向。6G未来的增长空间可能就不只是大带宽的通信了，可能也有探测感知能力，通信感知一体化，这是一个比通信更大的场景，是一种新的网络能力，能更好地支持扩展业务运营，这会不会开创了一个新



的方向？所以，我们研究 6G 是未雨绸缪，抢占专利阵地，不要等到有一天 6G 真正有用的时候，我们因没有专利而受制于人。

我们过去强调标准，是我们走在时代后面，人家已经在网上有大量的存量，我们不融入标准，就不能与别人连通。但当我们“捅破天”的时候，领跑世界的时候，就不要受此约束，敢于走自己的路，敢于创建事实标准，让别人来与我们连接。就如当年钱伯斯的 IP 一样，独排众议。

## 7

**陈（未来终端实验室）：**在美国极端打压下，终端业务尤其是手机业务处在相当艰难的处境。从公司层面看，哪些领域未来会有大机会，公司是否考虑加入新领域？有没有新的方向指引？

**任总：**终端是一个复杂的载体，有那么多复杂的功能和应用，不仅仅是一个通道，也不仅仅是手机。终端也不仅仅是芯片问题，涉及很复杂的问题。这一点乔布斯是很伟大的，创造了手指画触屏输入法。

未来的信息社会是什么样子？信息的体验全靠终端，最重要的载体也是终端，因为传输设备、软件等看不见、摸不着。终端将来是什么形态我也不知道，但肯定不只是手机，还包括汽车、家电、可穿戴设备、工业设备……我们还有很多方面需要继续努力，还有很多理论问题需要攻关。

## 8

**刘（服务实验室）：**我想问一个关于连接外脑的问题，我所指的“外脑”是连接全世界的外脑。您讲到我们在建的青浦基地，“巢”筑好了，我们在“引凤”上会不会有更大的动作？

**任总：**借助外脑的方式多种多样，比如我们已经在做的：加强对大学中青年教授、博士的支持，合作兴办博士后工作站，邀请海内、外科学家参加我们的攻关工作，打造“黄大年茶思屋”前沿思想沟通平台……，我们还要扩宽思路，探索更多更广阔与外脑的连接方式。

第一，以上海为中心的长江三角洲环境优美，适合外国人生活。如果有七、八百个外国科学家在这里工作，他们就不会感到是在外国了。我们将在上海青浦基地规划 100 多个咖啡厅，全部由公司设计装修好，交给慧通的高级服务专家来创业经营，实现服务的专业化、高端化。我们把环湖的十公里路叫“十里洋场”街，把园区中那个湖叫类日内瓦湖，湖边路边遍地都是十分优美的咖啡厅，适合现代青年，吸引一切才俊。打造适合外国科学家工作、生活的氛围。一杯咖啡吸收宇宙能量，让外脑们在这里碰撞、对冲，这个冲突就会产生一种新的井喷。

第二，当某个国家出现了战争、疫情等困难时，我们能不能包个飞机去把一些科学家及家人接过来搞科研？尤其是疫情时期，咱们国家疫情控制得好，相对比较安全；过几年全球疫情控制住了，科学家也可以选择回国。我们现在是网络世界，在哪都可以搞科研。我们的欧拉会战，允不允许国内、外科学家、专家、青年工程师带家人来三叉坡园区一同参加会战。

第三，在座都是科学家、专家，希望你们要多抽一些时间读文献，尤其是最新的学术会议与期刊论文。可以把论文及你的心得贴在心声社区或者 Linstar 上，共享给更多人。科学家还是要多抬头看看“星星”，你不看“星星”，如何导航啊？

## 9

**王（数据中心技术实验室）：**我是做类脑计算的，这个技术可能在公司很多地方能用得上，所以该技术已经被纳入根技术范畴来做更深入的研究，将来支持公司各种业务竞争力提升。您对根技术有什么期许或者希望？

**任总：**这一点我是支持的，为什么呢？第一，从公司角度来看，我们公司最终体现的社会价值就是算力，通信也是给算力提供服务的。第二，从国家层面来看，包括算法在内的根技术，对我们国家安全和国家进步来说都是必需的。中国将来要推行“东数西存”、“东数西算”，未来中国有没有可能成为世界第二算力的国家呢？完全可能。那我们怎么算呢？首先我们要先进的方法，我们现在并不知道先进的方法是什么。



如果作为第二算力的大国，如果承载基础算力的东西都不是自己的，如何保证国家信息产业的安全呢？

10

张（中央研究院规划部）：我们研究院有很多工作是比较颠覆性的，颠覆性的创新本身就是要革传统技术的命，所以在推动这种颠覆性技术的过程中，有时会遇到很大阻力，您在推动颠覆性创新技术上有什么建议？

任总：颠覆性的创新，即使最终证明是完全失败的，对我们公司也是有价值的，因为在失败的过程，也培养出来了一大批人才。正是因为我们研发经历过的一些不成功经验，才成长出了很多英雄豪杰，在座各级干部不都是浪费出来的嘛，对吧？

因此，我们在颠覆性创新中不完全追求以成功为导向，成功与不成功只是客观结果，颠覆创新中的失败也会造就很多人才，他们要把自己的经验和思想全部分享出来，一是能够启发别人，二是换一个岗位，带着这个曾经失败的方法，可能在其他领域中取得成功。

我们的人力资源考核机制不能简单地通过成功或失败就来做评价，成功的就打A，不成功的就打C打D，这是不行的。电视剧《国家命运》关于原子弹的引爆，当年有两种方法：一种是邓稼先主张的当量法，从管子的两头推动两个半块的铀合并到一起，到达临界状态产生裂变。缺点是接触面爆炸后会把后半部分还没有进入临界质量的铀炸飞了。另一种是王淦昌主张的内爆法。国家最终选择了邓稼先的当量法，这个方法相对容易一些，国家先采用了这个方法，这种方法浪费很大，是有接触的一部分炸了，其他的就炸飞了。内爆法的优势可能会更明显一些，体积小但爆炸效率高。我们对干部们的要求，无论社会价值大小，都要做出正确评价，不埋没曾经走过这条路的人，不要“一竿子打翻一船人”。

11

刘（网络技术实验室）：对90后、95后的人才来说，兴趣带来的内在驱动力超过外在激励的驱动力。我最近在想，能不能在工作当中给他们更多自主权，让他们基于

自己的兴趣发挥出更多的创造力，可能会产生意想不到的创新和价值？

任总：首先，我认为，这点在我们公司是尤其能发挥的，因为我们有充足的经费支撑你们做一些基于兴趣的研究和探索。

第二，我们既要有集约机制，又要有创新动力。对于市场部门的要求是集约的，以限制他们的边界，需要他们把产粮食放在第一位。初级阶段首要目标是要养活自己，伟大理想现阶段往后面放一点。比如，港口与海关智能化，能否三年完成对全球70%的港口提供智能化服务？煤矿军团能不能在2-3年技术成熟，然后对全世界提供矿山智能化服务？

但对于2012实验室，公司从未给过你们过多约束。比如，有人研究自行车的自动驾驶，公司没有约束过他。我们要生产自行车吗？没有啊。这是他掌握的一把“手术刀”，或许以后会发挥什么作用，产生什么巨大的商业价值。

第三，现在年轻人大多数都摆脱了温饱问题，把兴趣爱好作为第一位。不像当年的我们那么有饥饿感，升个官、涨个级、多点奖金，我们就干。现在年轻人很多是为了爱好而工作，你在追寻事业的过程中，可能成功也可能失败，如果是为了兴趣爱好，就别把物质激励看得那么重。教“瘦”待遇就可以了，就很伟大了，回家告诉丈母娘，丈母娘肯定说“瘦”了好！年轻人有新生的活泼力量，我们就不拘一格降人才。

12

邹（侯德榜实验室）：我们在做一些化学材料的基础研究和创新研究，我们相信我们也能做得很好，而且现在国内一些高校研究所做得挺好的。但实际上我们现在面临很多卡脖子的问题，其实是整个产业链的问题，包括一些工程化或者商业化的问题。我们想做好一个“鲶鱼”来激活和拉动产业链，又快又好地去解决卡脖子的问题。关于这一点，任总是否有指导性意见。

任总：在科学探索的道路上，我国比较重视实验科学，对理论研究不够重视。现在也一样，公司不能目光短浅，只追求实用主义，那有可能会永远都落在

别人后面。

我们需要更多的理论突破，尤其是化合物半导体、材料科学领域，基本上是日本、美国领先，我们要利用全球化的平台来造就自己的成功。你们在短时间内已经有了一定的成绩和贡献，这很不简单，继续努力做下去。

我国也经历了泡沫经济的刺激，年轻精英们都去“短平快”去了，我国的工作母机、装备和工艺、仪器和仪表、材料和催化剂研究……相对产品还比较落后，我们用什么方法在这样的条件下进行生产试验，这是摆在我们面前的困难。

13

曾（中央研究院规划部）：您怎么理解马克·安德森 (Marc Andreessen) 的“软件正在吞噬整个世界”？

任总：未来软件将吞噬一切，说明未来信息社会的数字化基础架构核心是软件。数字社会首先要终端数字化，更难的是行业终端数字化，只有行业终端数字化了，才可能建立起智能化和软件服务的基础。鸿蒙、欧拉任重道远，你们还需更加努力。鸿蒙已经开始了前进的步伐，我们还心怀忐忑地对它的期盼。欧拉正在大踏步地前进，欧拉的定位是瞄准国家数字基础设施的操作系统和生态底座，承担着支撑构建领先、可靠、安全的数字基础的历史使命，既要面向服务器，又要面向通信和实时操作系统，这是一个很难的命题。

14

邹（数据中心技术实验室）：韩国半导体产业从一片空白的基础上开始建立，历经 60 年，现在世界领先，成为韩国的支柱产业，请问任总，韩国的半导体崛起之路对我们有什么启示？

任总：80 年代日本抓住了大型机、计算器的 DRAM 高质量高可靠需求（25 年保质期），基于戴明质量管理法，做到 DRAM 质量远超美国，取得 50% 份额。90 年代 PC 取代大型机成为 DRAM 主要市场，韩国抓住 PC 对 DRAM 低可靠性的要求（5 年保质期），用低成本创新实现了弯道超车，聚焦性价比创新，超

越日本。

商业的本质是满足客户需求，为客户创造价值，任何不符合时代需求的过高精度，实质上也是内卷化。所以，我们要在系统工程上真正理解客户的需求。这两年我们受美国的制裁，不再追求用最好的零部件造最好的产品，在科学合理的系统流量平衡的方法下，用合理的部件也造出了高质量的产品，大大地改善了盈利能力。

15

淦（先进无线技术实验室）：我目前从事 Wi-Fi 技术研究，这块工作其实对创新要求比较高，否则很难进一步提高用户体验。我们注意到，未来的创新还有一个重要趋势，就是融合创新或者交叉融合，目前也有不少重大创新是来自跨界融合。对于做好融合创新，您有什么建议？

任总：主动去与跨界的人喝咖啡，多喝咖啡，你不就能吸收他的思想了吗？这会对你的研究成果产生贡献。大家要去看蛭形轮虫的故事，我为什么反复说这个故事，就是希望大家要多交流，一杯咖啡吸收宇宙能量。与合作伙伴一起胜利，换来粮食，才能爬“喜马拉雅”。

16

付（网络技术实验室）：我们有位年轻员工因为疫情隔离没办法来现场，他将要外派去海外研究所，他认为对他自己来说是一个很重要的人生选择，但目前海外疫情比较严重，所以他心里其实是又兴奋又担忧，他希望您能给他一些寄语。

任总：生命应该高于一切，不仅研发人员，对全体海外员工的人身安全，公司都要关怀。生命是第一位的，我们要保障好，这样你的人生才能走出第二步、第三步。此外，爱惜身体也是自己的责任，也要自己爱惜自己，自己关心自己。

我们的道路是非常宽广的，但有时也十分曲折、艰难和波澜起伏。我们要充满信心。总会迎着朝阳的。✍



# 华为如何通过持续创新 加快数字化发展

——轮值董事长徐直军在华为全联接 2021 发表主题演讲

2021 年 9 月 23 日,华为全联接 2021 以线上形式举行,今年的全联接大会以“深耕数字化”为主题,汇聚了业界思想领袖、商业精英、技术大咖、生态伙伴等,探讨如何深入业务场景,把数字技术与行业知识深度结合,共筑开放共赢的行业生态。

大家都知道,在这充满变化的年代,数字技术在快速发展。数字化发展已成为全球重要的共识,也许是唯一的共识。

今天,全球已经有超过 170 个国家发布了国家数字战略。最近发生的一些情况,更是让全球都意识到数字化转型从未如此现实、如此迫切。

首先,新冠疫情的突发及持续近两年,进一步加速了产品/服务的数字化进程。根据麦肯锡的研究,全球的数字化进程整体提前了 7 年,其中,亚太更是提前了 10 年。麦肯锡的研究还发现,数字化不再被认为困难重重,企业做事的速度比原先预想的快 20~25 倍。普遍认为,企业混合办公模式将成为新常态。

其次,全球对于降低碳排放,应对气候变暖也越来越重视。欧盟发布了 2050 年实现碳中和的目标,中国发布了 2030 碳达峰,2060 碳中和的目标。数字技术成为各行业减排的关键因素,根据世界经济论坛数据,到 2030 年各行各业受益于 ICT 技术所减少的碳排放量将

达 121 亿吨,是 ICT 行业自身排放量的 10 倍。

第三,面对日趋复杂的全球营商环境,韧性优先成为企业的重要发展战略。数字技术是实现企业韧性必需的使能技术,后疫情时代经济恢复和低碳发展的双重要求,使数字化转型加速成为全球企业和各组织的必然选择。

应当说,世界也是幸运的,数字化转型所需要的基础技术从未如此完备。这一点,各个国家从抗击疫情过程中应该都已有所体会。事实上,这些数字技术和数字基础设施正在为数字化转型奠定坚实的基础。

目前,5G 全球商用网络已经达到 176 个,全球探索 5G 用于行业数字化的项目超过 1 万个,5G 用户也已经超过 4.9 亿。根据 IDC 的数据,全球 81% 的组织已经使用云计算或有应用在云上。AI 的发展更是迅速,根据罗兰贝格的研究,AI 已经渗透到各行各业中,高科技与电信行业、金融行业、汽车与装配等行业已经采用 AI 的比例超过 60%,商业、医疗、零售等行业的 AI 应用比例也分别达到 50%,

40% 和 38%。

数字化转型和发展是形成了共识的，数字化基础技术是可以共享的。但是数字化转型之路，不同国家，不同企业，不同行业由于所处阶段不同，所面临的挑战不同，造成各有各的道，进而认识不同，采取的战略不同，节奏不同，方案不同。要真正实现数字化，还有相当长的路要走。

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。我想，我们把数字世界带入每个人，每个家庭，每个组织，实现万物互联智能世界的过程，也是帮助各行各业实现数字化转型目标的过程。反之，如果没有能够帮助各行各业成功实现数字化转型目标，很难说我们实现了我们的使命。

我们的价值主张具体包括四个方面：1. 无处不在的联接：我们认为联接是每个人的基本权利，将致力于实现所有人与人、物与物，人与物的全面联接，并持续提升联接体验。2. 无所不及的智能：我们把 AI 定位成一种通用目的技术，致力于把 AI 注入各行各业，促进价值创造全过程、全方位的转型升级。3. 个性化体验：我们主张每个人都是独特的，将致力于通过提供个性化的产品和服务，让每个人的个性得到充分尊重，潜能得到充分释放。4. 数字平台：我们坚信，数字化将推动人类文明的再一次飞跃，我们打造开放、灵活、易用、安全的数字平台，激发行业创新、产业升级和社会发展。数字化发展要靠数字技术，数字技术的生命力在于持续创新、不断创造价值。云计算、AI、网络是关键的数字技术。今天，结合本届华为全联接大会深耕数字化的主题，就加速数字化发展，我将从云服务、人工智能、网络以及低碳发展等四个方面分享一下我们的创新进展和产业思考。

## 首先谈一谈云服务

2016 年 9 月 1 日，我在华为全联接大会上发表主题演讲：“拥抱云，融入云，成为数字化企业”。

2017 年 3 月 19 日，在长沙举办的华为中国生态伙伴大会上，我首次宣布成立 Cloud BU，并指出：从

2017 年开始，华为将以公有云服务为基础，强力投资打造开放的公有云平台，并将聚焦重点行业，携手合作伙伴构建云生态，共同做大产业蛋糕。

4 年后的今天，华为云已经聚合了超过 230 万开发者、1.4 万多咨询伙伴、6000 多技术伙伴、云市场商品超过 4500 个，已经成为互联网公司和传统政企数字化转型的重要平台。在全球，华为云与伙伴公有云覆盖了 27 个区域，为 170 多个国家的客户提供服务。根据 Gartner 2020 年研究，华为云是 IaaS 市场增速最快的云，已经成长为中国第二、全球 Top 5 的云服务提供商。所有这些进步和成绩都只是新的起点。

华为云以“让云无处不在，让智能无所不及，共建智能世界云底座”为使命。伴随行业数字化步伐的加快，期待华为云有更大的发展。

伴随着企业数字化转型的深入、数字应用更加丰富、也更加复杂，传统云服务的资源弹性与简化运维的价值依然是基础，但已经远远不能适应企业需要。资源极致弹性、应用敏捷开发迭代正在发展成为云服务的新常态。云原生（Cloud Native）也因此成为包括高科技类企业和传统政企的共同选择。对于传统政企应用，除了自身云原生改造获得资源和敏捷收益，更要充分与大数据、AI 等新的云原生能力相结合，创造更大的价值。

作为云原生的倡导者和先锋，自 2016 年以来，华为云陆续推出了云原生系列服务，帮助互联网及政企客户更好的进行云原生改造，基于这些积累，2020 年我们进一步提出云原生 2.0 理念，致力于让每一个企业都能成为新的云原生企业。

随着云原生应用深入企业各个业务场景，云原生正在走向分布式，跨云跨地域统一协同治理，保证一致应用体验等新的需求日渐突出。为了匹配这一需求，我们通过持续创新，推出业界首个分布式云原生产品。

今天，我正式发布华为分布式云原生产品，华为云 UCS！UCS 的意思是无处不在的云原生服务：通过华为云 UCS，我们致力于让企业使用云原生应用时感受不到地域限制，感受不到跨云限制，感受不到流量限制，充分保证应用的一致性体验。UCS 的目标是要



把云原生能力带入企业的每一个业务场景，加速千行百业拥抱云原生。

## 其次，和大家探讨一下人工智能

2018年10月，我在上海华为全联接大会上发布了华为全栈全场景 AI 解决方案；2019年8月23日我在深圳正式宣布了 AI 计算框架 MindSpore 开源计划。发展到今天，这些计划都得到了圆满的実施。

首先，硬件方面，已经有超过 10 个硬件合作伙伴推出基于昇腾模组、板卡的 AI 硬件产品。

其次，MindSpore 在 2020 年 3 月如期开源。截至 2021 年 8 月底的 1 年多时间内，社区累计下载量超过 60 万，目前已经是中国最活跃的 AI 社区，有超过 100 家高校选择 MindSpore 进行教学，可以说，MindSpore 已经成为中国主流 AI 计算框架。

此外，还有 500 多家合作伙伴基于昇腾开发了 600 多种 AI 解决方案，应用于各行各业。总体上，全栈全场景 AI 发展符合预期。

在 2019 年的华为全联接大会上，我们首次发布了 Atlas 900 集群，那时候单集群支持 1024 个昇腾 910 芯片，总算力达到 256P Flops。经过两年的努力，Atlas 900 单集群已经能够支持 4096 颗昇腾 910，在全无阻塞网络下进行高速计算，提供每秒 100 亿亿次浮点运算的强大算力。

在此集群基础上，华为云 ModelArts 通过引入集群间动态自适应路由技术，根据电力约束的不同，可以将集群规模再扩大 4~32 倍，总算力最高达到 32E FLOPS，训练线性加速比超过 85%。目前 Atlas 900 集群和基于 Atlas 900 集群的云服务已经服务于 300 多企业客户，广泛应用于交通、金融、能源、制造、医疗等行业，支撑众多企业、科研单位系列大模型的开发训练。

目前已经成功训练出了一系列大模型，包括：华为云盘古 NLP 中文大模型；华为云盘古计算视觉大模型；华为云盘古药物分子大模型；华为云盘古科学计算大模型；遥感专用框架 LuoJiaNet；鹏城盘古 NLP 中文大模型；鹏城生物制药大模型等。

在我发布的全栈全场景 AI 战略中，ModelArts 属于 AI 应用使能层，其使命是让 AI 应用开发简单、简单、再简单，以解决 AI 人才和专家匮乏的问题。当初的期望是，通过 ModelArts，要让每一位工程师只需掌握一定的 AI 技能，就能够自己开发 AI 模型和 AI 应用。经过 3 年多的努力，数以千计的 AI 行业应用项目的实践，不断创新与知识沉淀，面向企业数字化转型与 AI 应用的不同阶段，形成了全流程、场景化的服务。基于这些服务，应当说我们初步实现了预期目标。

对于企业来讲，开发 AI 应用有三个阶段，针对不同阶段和场景，ModelArts 有了针对性的服务：

在初始阶段，大量的企业或总体上，或在特定任务上，还处于探索性 AI 试验阶段，这个阶段的主要诉求是开发出一个模型，验证初步可行性，处于这个阶段的企业的 AI 能力往往最为欠缺。针对性地，ModelArts 通过领域套件、场景样例、盘古大模型、预训练模型等服务和开发工具，使得一般的工程师在简单学习之后，基本不用开发代码就能够快速训练出 AI 模型，快速验证，快速上手。

第二个阶段是 Quick win，即在试验成功的基础上，期望快速通过 AI 为企业创造价值，此时的 AI 开发不再是研究性模型开发，而是要针对一个或多个特定生产任务，结合特定部署场景，结合特定行业规范，满足可信等生产性要求。ModelArts 通过增加可信组件与安全算法、ModelBox、AutoSearch、盘古大模型等使 AI 工程师能适应多样性的部署环境，快速开发生产性实战型 AI 应用。

第三个阶段是系统性 AI 应用或智能子系统的开发，此时往往涉及多种应用、工具和系统的配合，ModelArts 通过进一步增加 MLOps、OptVerse 求解器、科学计算、盘古大模型和异构分布式调度器以及来自生态伙伴的丰富的行业性组件与工具等支持企业实现极简、高效的智能系统开发。让每一位工程师都能开发 AI 应用，是 ModelArts 矢志不渝的努力方向，期待这个目标早日实现。

在 AI 用于各行业生产场景时，即使最高水平的 AI 专家，也往往感到十分挑战。究其原因，各行各业

场景繁多，非常碎片化，即使有自动化程度很高的工具，在通常的 AI 模型开发模式下，也不得不逐个定制开发，如同作坊式开发，投入人力多，开发周期长。更为挑战的是，模型的精度通常需要大量的训练样本数据，可行业场景偏偏最缺数据，由此导致模型性能往往不能满足生产要求，导致 AI 在这些场景不可用。

大模型为解决这类问题提供了很好的方案。有了预先训练好的大模型，每个场景化 AI 开发，都不必再从 0 开始，而是基于大模型做增强训练，并自动化抽取出适合该场景部署的小模型，开发周期从月级缩短为天级，实现了 AI 模型从作坊式开发到工业化开发的转变。

更为重要的是，由于是基于大模型做增强训练，模型性能大大提高，使很多原来 AI 不可用的场景变得可用了。在华为南方工厂就有一个这样的案例，由于样本数量只有 40 个，传统方式训练的 AI 模型精度只能达到 80%，无法满足要求；基于大模型训练的模型精度达到 99.5%，使智能检测实现可用。

### 第三，再谈一下企业网络

伴随着数字化的进程，企业网络的复杂性将指数级增加，主要原因包括：混合办公，互联分支增多，接入位置增多；员工流动性增大，体验变化更动态；办公网融合物联网，联接数激增；云化与新应用对网络性能要求更高、变更频繁；网络设备种类多、厂家多，管理规模大；网络保障从基于联接到基于体验，要求更高。

但是，运维保障工程师数量不会线性增加，甚至不会增加，网络运维复杂性与运维工程师资源之间的差距会越来越大。针对这个挑战，我们认为，企业网络的运维更应该首先用好数字化技术，用技术创新克服自身复杂性的增加，而不是依赖更多的人工。

基于此,我们提出自动驾驶网络愿景,即未来的网络应该与自动驾驶汽车一样都能自

已运维自己，而不是靠人。我们期望未来的自动驾驶网络应该是：支持自动，即根据用户意图业务自动部署，最终目标是业务全自动部署；支持自愈，预测预防故障并基于事件自我恢复，最终目标是实现全自动运维；支持自优，根据用户体验自适应调整优化，最终目标是实现全自动优化；支持自治，在自动、自愈、自优的基础上，网络功能自适应、自学习、自演进；这是自动驾驶网络的愿景，也是终极目标。

过去两年，我们不仅在华为覆盖全球的网络开展自动驾驶网络创新，也与金融、教育、医疗等行业客户开展联合创新和部署应用。

在金融行业，我们与中信银行聚焦数据中心网络的自动驾驶创新。2020 年，自动驾驶网络帮助实现了单数据中心、单厂商的 40 多类业务场景的端到端业务自动化。今年的创新方向是支持多云、多厂商的异构场景。以一个“留学汇”的新业务上线为例，过去多域网络的协同设计、评估和变更平均耗费 30 多天，现在只需要 30 分钟就能实现。

在数据中心网络里面，最头疼的问题是如何快速定位故障点，现在华为自动驾驶网络既支持了端到端的网络质量可视，还对 75 类典型故障实现了 3 分钟定位根因，5 分钟给出修复建议，今年基于知识图谱的自学习能力，现网数据实现了在线增量学习，可覆盖 97% 的故障。

在教育行业，我们与西安交通大学聚焦园区网络的自动驾驶开展创新。随着智慧教学和校园服务的发展，除了传统的摄像头、道闸等物联终端，还新增了智能门禁、教学录播等 50 多种终端，在西交大的四个校区有 50 多万台，由于终端覆盖广且分散部署，目前都是通过校园网接入的，存在安全管理隐患。我们通过自动驾驶网络帮助西交大实现了秒级的终端自识别和自接入，基于人工智能技术还能支持未知终端的在线标注和学习，将终端识别率



提高到了 98%。其次，园区无线接入已成为主流，Wi-Fi 干扰、漫游和应用保障问题突出，以前人工优化效率低下，现在通过 AI 智能调优不仅人工 0 介入，而且信号达标率从 64% 提升到了 90%。

## 最后，谈一谈华为如何通过数字技术助力低碳发展

如开头讲到的，数字技术是低碳化发展的基本要素，华为坚持数字技术创新，帮助客户实现低碳发展，主要包括三个努力方向：

1. 投资创新节能技术，持续提升 ICT 产品能效，促进 ICT 产业自身低碳发展；

2. 投资电力电子技术及与数字技术融合创新，推动清洁能源发展与传统能源数字化；

3. 把数字技术带给每个行业，支持各行各业通过数字化促进低碳发展；

具体到第一个方向，也就是围绕 ICT 产业自身低碳发展。事实上数十年以来，华为所有设备和解决方案一直在围绕降低功耗、节能减排，持续创新。应对气候变暖、各行各业低碳发展的新诉求，给 ICT 设备提出了新的挑战，我们也愿意设定更高的节能创新目标，来迎接挑战。

第二个方向是推动清洁能源发展与传统能源数字化。为了响应碳达峰和碳中和目标，加速清洁能源发展与传统能源数字化，我们专门成立了华为数字能源公司，其愿景是发展清洁能源与推动传统能源数字化双轮驱动，融合数字技术和电力电子技术、信息流和能量流，推动能源革命，共建绿色美好未来。

具体地讲，华为数字能源把电力电子技术和数字技术相结合，用“比特”管理“瓦特”，用数字技术控制电力电子功率设备，面向清洁发电、能源数字化、交通电动化、绿色 ICT 基础设施以及综合智慧能源等五大领域提供“安全、高效、绿色、智能”的解决方案，构筑面

向能源产业广泛使用的嵌入式电源、智能配电、储能等使能平台。同时，面向能源各个场景，会建设一个统一的“能源管理云服务平台”，这是一个开放的应用平台，开放给华为的客户、合作伙伴一起使用。通过提供上述产品和解决方案，华为数字能源致力于实现家庭、建筑、工厂、园区、乡村、城市等场景的低碳化，促进整个社会走向低碳，最终走向零碳。

第三个方向是关于传统行业的减排，特别是碳排放相对比较高的行业，如何让这些行业降低碳排放，是全社会向低碳化发展转型的重心。我们把帮助各行各业降低碳排放作为重要的创新方向，致力于把数字技术带给每个行业，使能行业数字化、低碳化发展。

应当说，这已经成为华为与几乎所有行业共同的创新方向，我们也已经取得了一些进展。

比如：在智慧交通方面，我们通过对信号灯控制，减少城市交通拥堵减排；通过智慧高速，实现了自由流收费，据测算，已累计节约燃油 32.17 万吨等；

智慧供暖已经在哈尔滨投入使用，根据哈尔滨道外区的实践，通过按需供热，平均能耗降低 12.1%；中国供暖 130 亿平米，如都用智能供暖，每年可减少 CO<sub>2</sub> 排放 1619.9 万吨；

智慧农业方案在瑞士已经显示出价值，通过大数据和 5G 使能的无人机巡田，效率提升 20 倍，通过实现瑞士农场精准除草，减少 90% 农药使用量。

数字化将注定是一个长期的过程，不可能一蹴而就的。我们所从事的这些技术领域，有幸处在变化最活跃的环节。数字化走到今天，取得今天的进步，是因为有不断的创新。数字化走向未来，实现更加宏伟的目标，还要靠不断的创新。

坚持创新永不止，祝愿未来更美好。

谢谢大家！







一直从事通信算法研究。2018 年底的一天，主管突然问我：“有没有兴趣外派俄罗斯，带领一群数学家们，用数学的方法解决无线产品当中的算法痛点？”此时恰逢外研 5G 多天线算法研究启动，前一任中方外派人员期满，需要有人接下这个“接力棒”。

我对数学一直心驰神往。毕竟数学是一切学科的基石，我读博的时候对此也深有体会，任何通信问题其实都能转化成一个数学模型。加上我热衷于接触新鲜事物，适应起海外环境也没啥问题，所以没有任何犹豫，就立刻答应了下来。

我知道，公司一直都提倡专家拿着“手术刀”参与“杀猪”的战斗，但数学家们对于通信了解有限，就需要有人能把无线算法的挑战难题“翻译”成数学的问题，让他们能够有的放矢，发挥自己的优势，在算法课题上取得突破。“桥梁”的作用不容小觑，这也是这份新的岗位吸引我的地方。

但我的内心也有些许忐忑。此前，俄罗斯数学家之前的研究聚焦高层算法，对 5G 核心的 L2/L1 多天线算法技术了解甚少，我能当好“桥梁”，让这些数学的“大脑”为 5G 所用吗？团队的影响力还没建立起来，怎么能从零开始取得关键算法突破？如果没有良好的产出，我们如何申请预算和课题，建强团队……很多的疑问在我的脑子里盘旋，等待着我揭开答案。

2018 年年底，两位数学家回国年终述职，我有了和团队成员第一次见面的机会。原以为俄罗斯人都是剽悍直爽、好胜斗勇的，不过眼前的两位显然不是这样，他们低调内敛、深藏不露，且讨论起具体问题大有“打破砂锅问到底”的劲头，把每一个问题背后的原理的每一个细节都问得极为仔细，加上非凡的计算才能、记忆力以及对数学关系超乎寻常的敏感与洞见，很难让人不印象深刻。

接下来，我们会有什么样的合作，碰撞出

什么样创新的火花呢？2019 年年初，我带着憧憬和向往踏上了莫斯科的土地。

## 没有出彩的“首秀”

到了莫斯科，我首先展开了“游说”工作。当时我们团队有 3 位数学博士、3 个数学专业的博士在读生，以及几位大学的教授顾问，清一色的数学家。尽快带着数学家们转型，跟上 5G Massive MIMO（大规模多天线系统）的研究节奏，成为我的首要任务。

在沟通过程中，我慢慢发现了一个关键点：由于对通信产品了解不深，数学家不一定擅长从系统化角度设计算法，但擅长围绕某一个单点进行理论深挖。

命题作文式的指派显然不利于数学家发挥各自优势，但漫无目的的发散又可能耗散大家的精力和时间，于是，我先和国内各个产品团队深度沟通，把收到的核心通信技术课题，抽象建模为数学优化模型，“翻译”为具体的数学问题，然后把这些问题全部抛出来“发榜”，数学家们可以根据自己的兴趣、特长来“揭榜”，选择特定的问题来解题。

很快，我们就在一些小的算法点上快速提出优化建议，正当我们为自己的迅速产出高兴的时候，国内团队的反馈却犹如兜头的凉水，让我们从美梦中惊醒——由于缺乏经验，很多改进的算法理论上虽然可行，但实际应用到了



在冬宫的巨幅油画前

程产品中时，却引入了一连串额外的开销。换句话说，虽然题解得挺漂亮，但真的用到产品中“性价比”却不是很理想，我们的“首秀”显然没有达到大家的期望。

此时，我们的团队已经充实到 10 个人，但是团队的影响力有限，未来该怎么破局？作为项目负责人，我肩上的担子沉甸甸的，压力很大。

那段时间，打羽毛球成了我解压的最好方式。作为一个羽毛球资深爱好者，到俄罗斯后，我继续保持打球的频率，还找了一个俄罗斯搭档，每周和他参加各种“羽林争霸赛”，从 F 组等级一路打到 B 组等级，拿了十几块奖牌。球场上的挥汗如雨、连连得胜，给了我更多攻坚克难的勇气。敢拼搏、不放弃的韧劲，无论放在哪个赛场上，都是胜利的法宝。

与此同时，我也在尽自己所能，和团队的数学家打成一片。我们的数学家 Denis 特别喜欢乒乓球，我和他过招常常招架不住，还有个数学家 Victor 很喜欢中餐，每次有去中国的机会都抢着举手，还有个数学家是个素食主义者，每天只吃晚饭……和他们熟悉的过程，就是了解他们的过程，更是凝聚团队的过程。

回过头看，“首秀”的问题，关键还是我们对产品的不够了解。心中有蓝图，手中的一砖一瓦才能盖出教堂的模样。为此，我决定从最基本的通信原理出发，把数学专家培养成通信工程专家。

面对技术变革，面对全新的领域，必须改变，只有改变才能成功。俄罗斯数学家们的认真态度让我钦佩，他们说学就学，说干就干，对新知识来者不拒。我一方面把自己所了解的通信知识的算法理论倾囊相授，让他们对多天线的基本原理技术、各类仿真平台有所了解，另一方面带着他们回国交流，广泛吸氧，和 5G 各个算法团队的规划专家深入研讨，和开发、产品、基带领域的同事交流，明确算法和产品的真正痛点。

都说“有的才能放矢”，慢慢的，这个目标逐渐清晰起来。

## 用怀疑的眼光审视经典算法

经过一段时间的潜心积累，以及和总部的迭代交流，改变已经悄悄发生，数学家们开始在一些算法上取得突破。

比如经典的多天线迫零预编码算法。当时，业界所有算法都采用同一种“迫零”的形式，我们做通信的潜意识里都把这种方法视为“金科玉律”。为了便于理解，我举个简单的类比，很多车开在多条道路上（每条道路可以对应一根天线），一般情况下，每辆车总是会选择对自身来说最优的路线，用户总是会选择信道质量好的天线去传输，那么这种分布式的最优是不是永远都是正确的呢？

我们团队的数学家 Victor 进行了思考。他把现有的算法当成无数迫零解中的一个特解，深入挖掘了这个特解背后的本质，通过数学优化理论、矩阵理论证明了其在某些场景下的最优特性，同时也一针见血地指出：“在我们的产品中存在不一样的约束条件，这种算法就不一定是最优的了。”

沿用上面的比方，假若所有车都走了同一条道路，或者所有车都“扎堆”选了走平整的那条道路（许多用户选择同样的几根天线去传输），结果由于短时间车量太多，导致道路拥塞（单根天线的功率分给了过多的用户），所有人的体验都会下降。

数学家看待问题的角度果然与众不同。以前，我们从来没有想过，被验证过无数次的经典通信算法，应用到真实产品中竟然还可以被超越。但是数学家没有思维定势，总是带着怀疑的眼光来审视一切所谓的“经典”，审视一切的产品算法，从而有了不同的答案。

那如何才能在我们的产品中找到最优的方法？这就是数学家施展“真正的技术”的时候了！

Victor 经过仔细思考、严谨计算之后，创造了一套新的预编码算法。这套算法和之前的相比，更智能、更聪明，可以实现实时“调度”指挥，让每一条道路的通行效率都达到最优。经过验证，它不仅让天线功率利用率和多用户性能显著提升，而且比所有相关论文中提及的先进方法计算效率还要快一倍以上。

这不是一次简单的“碰运气”，作为莫斯科国立大学数学系博士，Victor 有 20 多年应用数学研究经验，身上充满了精益求精的匠人精神，以极其严谨的态度对待每一篇文档、每一个算法。他总是把一句话挂在嘴边：“任何研究都必须理解其中的每一个逻辑、每一个细节，怀疑一切，求证一切，不断挑战推翻当前的方案。”

### 数学家尖刀团队“火”了

好钢要用在刀刃上，熟悉了数学家们的优势和能力后，我们有针对性地进行了运作强化，让数学家们瞄准大颗粒度的第一性原理进行理论突破，给予充分的空间和试错，不浪费时间浪费在

繁琐的实现细节、各种非理想因素的影响上。

2020 年，每隔一段时间，就会有我所不知道的创新点“冒”出来：数学家 Danila 将图像处理中的信息压缩理论应用到多天线接收均衡上，来了一招巧妙的“移花接木”，显著降低了多天线带来的高维度矩阵计算复杂度。我们的一个数学教授顾问突破了神经网络技术，把基站的多个模型进行融合，就像用一台早餐机把煎锅、蒸锅、烤箱的功能都集成了，大大降低了存储开销……

数学家在算法领域的不可或缺的作用一次次被实践所证明，他们看问题的“独辟蹊径”为我们打开了一扇扇新的窗，每一个产出都让我看到，很多我们啃不下来的“硬骨头”，很可能是因为我们原本的思路被限制了，或者理论工具没有选对，而数学能够带来新的解题思路，帮助我们解决非常多的问题。

这个人数不多的团队都是精兵强将，多项突破性算法成果得到了国内专家的一致认可，贡献了产品的竞争力。金牌团队、最佳实验室、



莫斯科“七姐妹”之一





和同事们一起征服白色山巅

最佳 BU……成绩是团队最好的推进剂。数学家尖刀团队在实战中“打”出了自身的影响力，更成了国内产品团队争相合作的“香饽饽”。

工作期间，虽然看上去是我们在牵引这些数学家成为算法达人，实际上，他们的奋斗精神、协作钻研精神、互助精神才是我们这个尖刀团队成功的基石。

一杯伏特加吸收整个俄罗斯的能量。如今，我们不仅有自己的数学家团队，更是紧密联合顶尖高校和研究机构进行中长期研究布局。合作方的高校教授经常在现场和我们一起办公，全身心投入到创新的第一线。

## 永生难忘的记忆

如今，两年多外派时光结束了，我回到国内继续从事通信算法研究，换一种方式与俄罗斯的数学家们继续碰撞思想，并肩战斗。不变的是将继续把领域知识和建模方法、理论工具相结合，通过根技术和数学为牵引，用基础理论“武装”算法创新，为 5G/5.5G 构筑坚实的“地基”。

海外生活中的点点滴滴也将铭刻在我的记忆中。从莫斯科的红场、“洋葱头”圣瓦西里大教堂、国家大剧院，到圣彼得堡的冬宫、夏宫、法贝热博物馆，每一处地方都在讲述着这个国家的历史底蕴。

作为一个南方人，我第一次生活在有暖气的城市，第一次见到过膝的积雪，瞬间就爱上了滑雪。从最初的连接带滚到现在的无惧无畏，我和小伙伴们一起征服白色山巅的经历也将永生难忘。

这段俄罗斯数学的“朝圣”之旅，让我收获良多。就像当初有位专家说的那样，如果国内算法团队能把 70%~80% 的产品地基打牢，俄研数学家瞄准最优和上限的任务突破，“70~80% 的基础 +20~30% 的理论突破”，最终会实现 5G 产品竞争力 100% 的绝对领先。未来，我们会继续努力，让数学家在算法领域继续爆发潜能，让数学之美在俄罗斯这片辽阔的土地上继续绽放光芒。



## 划亮

# 创新的火柴

文 | 刘少腾

### 转身回国，心系星辰大海

2009年，正在就读硕士的我去瑞典皇家工学院交流，之后留在瑞典继续深造，主攻计算机与电子系统方向。2015年博士毕业后，我加入瑞典计算机科学研究所（现归入瑞典国家研究院）从事网络智能相关研究工作，并于2017年获得永久职位，任高级研究员。期间结婚、生子，在瑞典一晃生活了十余年。

异域客居的羁旅，欧盟各地繁杂的学术交流和项目会议，以及瑞典研究所内的那一间安静的办公室和一张大大的书桌，就是我生活的全部。

然而，2019年5月15日，美国将华为列入实体清单后，“华为”成了同事们当时谈论最多的话题。作为所里唯一的华人永久雇员，经常有同事找我打听华为，了解华为，讨论华为。我开始意识到，历经30余年的拼搏，华为在海外的意义，也许已经不止是一家公司，而是闪烁着中国科技开放创新的一个特别符号，俨然已经成为代表中国科技力量的一面旗帜。因此无论如何，旗不可倒。旗若倒掉，跟着倒掉的也许将会是很多人的信心，尤其是海外华人历

经数代才建立起的自信。

也就在那不久，一个偶然的机，我得到华为的工作机会。如何选择？是继续眼下岁月悠静，无风无波？还是加入华为，在波澜壮阔中奋勇搏击？我陷入个人、家庭多方考虑的纠结中，但一个声音总在耳边回响：“岂曰无衣，与子同袍，王于兴师，修我戈矛”，我个人能力微不足道，但只要能贡献微薄之力，也是与有荣焉。与家人讨论之后，我参加并通过了2012实验室中央研究院网络技术实验室的面试，最终欣然接受offer，从瑞典国家研究院离职，于2020年初正式加入了这支在华为肩负创新突破的尖刀队伍，开启了我的追光之旅。

我曾想过一双儿女有一天问我为什么要回国？答案也许会关于更扎实的基础教育、更好的身份认同感和文化自信，或是更多样的机遇和更高的天花板。但我想，我一定还会告诉他们，爸爸的爸爸60余岁还去援疆支教，爸爸也十分幸运能够在风云变幻之际加入华为，能够亲历时代的一些重要事件。每一代人都有自己的使命：人生本是缘起性空，只有在家、国、时代的星辰大海中，才能找到更多个人存在的归属与意义。

## 划亮火柴，获创新先锋

刚到部门时，我第一眼就看到办公区墙面无处不在的主题——创新，之后在各个场合更是频繁听到相同的一句话——鼓励挑战，鼓励创新，让创新成为每个人的习惯。

一开始，我理解的创新，是天马行空，是从无到有，是为人所不能，是一鸣惊人。于是完成入职培训后不到一周，我就迫不及待报名参加了部门的月度创新 idea 沙龙。那场沙龙有十几个同事自发报名分享，我十分大胆地提了一个要对现有计算体系结构进行范式革命的想法，很宏大，但也很空泛和遥远。同行评议的专家们给了很多鼓励与改进建议，会后也和我进行深入探讨，但我很明显感到，我的想法和其他同事的报告不在一个频段上，其他同事的创意 idea 不仅很新颖，而且在商业价值和可行性上逻辑严谨，有的甚至已经有了具体实现的思路与实践。我渐渐认识到，这里所倡导的创新不仅要有原创性和新颖性，还要关注商业价值；不是清谈论玄，为了创新而创新，而是与业务相结合，创造性地去解决难题。

之后每个月我都准时参加创新 idea 集会，从头听到尾，一个也不漏。这是我每个月最快乐的时光之一。我是听众，也可以是点评者。不同的 idea，不同思想的碰撞，激发出我的许多灵感，给我诸多启发，在充分而坦诚的交流中，创新慢慢被具体化，被丰富化，成为一种习惯和必需品。

有一天，在编码领域针对算法运行加速时，我发现有一种编码的矩阵中蕴含的规律与快速傅里叶变换有几分相似，也许可以利用函数的分治和组合的思路来设计一种全新的高速算法，



我和小伙伴（左为作者）

通过更高效的计算，从而降低编码的延迟。我赶紧找来组内同事一起做初步推演和简单的样例验证，果然符合这个规律，方向是对的。随后，我又成功证明了该矩阵所定义的线性变换的普遍可分拆性。而基于此我们可以分拆运算，使之可以完美映射到 CPU 的架构上，从而大幅提升运算性能和降低计算开销。

这个创新 idea 被命名为映射分治算法，最终获得了 2020 年中央研究院创新先锋一等奖。颁奖典礼那天，我和所有的创新先锋们一起合唱《中国男儿》。光影闪动，歌声激荡，当唱到“中国男儿，要用只手撑天空”时，我只觉哽咽，屏幕上的画面与此时此景重叠，重任在肩，深感磊落而骄傲。



## 躬身入战，“纵横”一笑

2020年夏，我加入华为大半年，此时“太平洋会战”旌旗招展，如火如荼。7大理论难题，34个战队集结，各领域最强资源汇聚，如此高手云集，同台竞技，这是在瑞典十余年研究不曾遇到的模式，我跃跃欲试；十年磨剑，今日正好一试剑术之高下，剑刃之锋锐。就这样我成为了太平洋会战第六战队中的一员，主要任务是通过编码技术创新来提升存储纠删（EC）的编码性能，降低计算开销。

然而第一次交锋就让我领教到了什么是“理想很丰满，现实很骨感”。我们小组在高性能编码算法领域有诸多积累和沉淀，有过诸多专利、文章和奖项。大家带着“腰缠十万贯，骑鹤下杭州”的气势集体杀向存储产品线。但没想到当头就是一击，我们准备的各种想法都因为太过理想化，没有一个可以实际落地产品。

开弓第一箭虽然有些面上无光，但却让我们沉下心来。与存储同事反复交流，仔细研究他们EC的流程和逻辑，一点点渗透与深入，终于找到并理解了问题的本质。存储系统既需要利用大比例EC的特性来全局优化冗余和降低硬盘存储开销，又需要在编码过程小步快跑，以小比例编码的形式快速编码快速下盘，减少等待时延，增加可靠性的同时降低内存占用成本。简而言之，既要全局结果最优，也要局部过程最优。

“这是既想马儿跑，又想马儿不吃草啊。”有同事感叹。这是一个在学术研究中从未出现过的综合性挑战题，已知的编码加速算法都难以取得好的结果。

新问题，就需要有创新性的解决方法。我

们回归编码计算本质，仔细研究编码矩阵的规律。传统的编码加速思路，是从数据的乘加运算出发，试图利用分类合并来化简计算。在我看来，这其实是在利用编码矩阵的横向数学特征。但在“小步快跑”的增量需求下，横向特征是很难有效利用的。那是否能利用矩阵的纵向特性，纵横结合来进行加速？但纵向特性又是什么，又该如何利用？

想到这，我不禁眼前一亮。我想起了计算机体系结构原理，想起了斐波那契数列，想起了递推构造这种最适合计算机发挥性能的计算方式。按照这种启发，经过反复的探索和尝试，我们小组终于在针对X个冗余以下编码中寻找到了一个各方面在理论上都很优秀的加速算法。

这种新的编码思路，被我们命名为“纵横流”。这个风骚名字来自风靡一时的国产动漫《秦时明月》，所谓“诸子百家，唯我纵横”。

## 脚踏泥土，仰望星空

想法有了，算法也有了，看起来万事俱备只欠东风。于是我们信心百倍地编写了嵌入式汇编代码，雄心万丈地搭建了测试平台。然而测试结果让同组的小伙伴怀疑人生。“嗯，一定是服务器出错了。”年轻博士带着绝望的表情看着性能数据。因为性能比已有算法还要差。

“从理论研究到真实系统应用，从来没有一帆风顺。要习惯行走在失败与成功的边缘，习惯面对各种bug，习惯各种出乎预料，保持心境平和，百折不挠。”作为组里年纪最大，失败经验最丰富的成员，我一边请大家喝咖啡，一边宽慰大家。

在计算研究领域，分为理论和系统两个方



法实现中的某条分支指令严重阻滞了 CPU 流水线。找到了问题所在，很多事情就能迎刃而解了。我们很快提出了对应的解决方法，上机一测，果然性能大幅提升，陷入沮丧中的大伙又重新兴奋起来。

然而成功绝非如此容易到来。当研究直面产业中的应用，实际结果才是最有力的语言。整个过程反复震荡，每当解决了旧问题，新问题就会接踵而来：找问题 - 研究 - 解决问题 - 找差距 - 再找问题 - 再研究 - 再解决，迂回而曲折，我不记得共解决了多少个各类问题，也不记得究竟开始了多少回新一轮攻关，但每一次，我们离成功总会近一点，再近一点。最终我和会战的同事们成功提升了 EC 性能，与已知算法相比，提升达到了数倍以上，获得了太平洋会战认可。

这个激励让我在创新之路上倍受鼓舞，鼓舞我继续向更高峰攀登。虽然“纵横流”思想解决了 X 个冗余以下编码的问题，但还不具备通用性。我想我们能否将这种递推编码思想泛化，比如从已有的计算结果出发，由旧的结果推导出新的结果，由新的结果推导出更新的结果：从一至二，由二及三，生生不息，往复迭代以通无穷。如果这样一种高效的递归计算思想能够被运用于解决任意个数冗余的编码问题，那么不仅仅是存储，数通、计算产品也许都能通过提升纠删编码的计算效率从而获益，如降低延迟，降低 CPU 开销，从而降低成本提升体验。

可是，这样通用的数学递推规律却极难找到。

但是，每当我观察编码矩阵时，这个想法总是萦绕脑中，徘徊不去。冬去春来，寒来暑往，不知不觉临近 2021 年的夏天，依然毫无建树。我开始怀疑这条路线的正确性：前辈大拿们未能走通的道路，我真的能够成功？我们之前在存储领域取得的成果会不会只是在特定情况下的侥幸？我应该放弃了吗？

可直觉告诉我还是再坚持一下。像是被幸运之神眷顾，某个周末，突然一瞬间灵光乍现，从纷繁复杂的矩阵变换中，我捕捉到了一条表达优美的数学递推规律。此时，满桌的草稿纸，像是飞传的捷报。“仰天大笑出门去！”我兴奋地扔下手中的纸笔，伸开双臂，去拥抱深圳热情如火的夏季，明媚动人的蓝天大海。

这个成果最终获得今年的创新先锋一等奖。在今年的颁奖会上，我终于见到了心心念念想要见的任总。任总风趣幽默，语言朴实却又深刻：“我们还要去寻找‘又瘦又胖’的人，既能解决理论问题，又能解决实际问题。不瘦怎么能杀猪呢，不杀猪怎么能胖呢？”“拿着你的手术刀参加我们杀猪战斗。”笑声不断中，我好像又看到、理解到了创新更真切的魅力。我想，我们参与会战，既是为了解决产品线的难题，也不仅仅是解决问题，而是以难题和商业价值为导向，结合实践催生新的技术、新的思想和方法，真正让创新的精神渗透到工作的习惯中去……

根存于心，研究永无止境。

我和每一位华为人为人一样，执著在路上。

技进于道，是渺小的自我去面对宏大世界时的一种期望与慰藉。

跨越山海，我将继续我的追光之旅，

在创新的前锋队伍中，奋勇争先。

“日月忽其不淹兮，春与秋其代序。

乘骐骥以驰骋兮，来吾道夫先路！”





# 心愿绽放的声音

文 | 林文戟



项目组合影



2021年7月4日，我打开 eSpace，突然收到部门的一条消息：日月之行周而往复，星汉灿烂几度寒暑。文戟，十年青春协奏曲，奉献给了华为，真心不容易。愿你未来的日子：咬定青山不放松，任尔东西南北风！

流水十年间，想想在二十岁之前，我唯一的心愿还是乘坐飞机出国，而毕业加入公司 GTS 大家庭后，在入职的前三年，就多次梦想成真：在菲律宾感受了沙滩、海岸和阳光的完美融合；在墨西哥领略了古印第安人智慧的结晶——太阳金字塔；在西班牙欣赏了弗拉明戈的火热激情和直布罗陀海峡的波澜壮阔……我轻轻地闭上眼，过去的一幕幕像电影画面在我眼前闪过，恍然间，我仿佛听到了轻柔的歌声“请允许我尘埃落地，用沉默埋葬了过去，满身风雨我从海上来，才隐居在这沙漠里……”思绪随之飘到了我在德国支持比拼保障项目的日日夜夜。

## 男儿有泪不轻弹

2014年，刚到杜塞尔多夫时，我还沉浸在第一次搭乘奔驰出租车的“奢华”中。当时的我没有料到，自己在此地竟会有落泪之时。

事情要从2013年德国 V 客户的 Connect 测试说起。Connect 测试每年末由 P3 公司负责测试实施，其结果会发布在德国通信领域最具影响力的杂志 Connect 上，因此德国的众多客户都非常重视。而 V 运营商是我司 Top 级客户，其德国子网是集团最重要的价值子网之一，但当年结果不尽如人意，特别是语音业务排名倒数第一。鉴于 P3 公司和 Connect 杂志在德国的巨大影响力，V 运营商在德国的市场品牌严重受挫，客户高层面临巨大压力。2014年初，客户与华为签署网络优化合同，旨在 Top 6 城市改善网络质量，提升测试成绩。测试安排为前三个季度进行测试摸底，年底进行正式比拼。

我就是这样的情境下加入了项目的语音专题小组，负责呼叫建立成功率的提升，该指标是比拼测试中语音业务分数占比最重的指标，可以说决定了语音业务的成败。我第一时间找来第一季度测试数据，顿感压力山大：V 运营商呼叫建立成功率只有 94%，排名倒数第一，距离验收目标值 98% 相去甚远；此外，2014 年 P3 语音测试采用 CSFB（语音回落）方式，对 4G 和 3G 分析技能要求较高，而我只有 2G 优化经验，又是第一次参与同类项目交付，我不禁捏了一把汗，自己能把指标提上去吗？

挑战很快来了，在前面一个月的时间内，我每天都手忙脚乱：既要负责各城市的指标差距分析，又要进行问题日志分析，以及优化建议输出、脚本制作与实施、三审批、实施后的指标监控等，此外还要每天参加项目例会进行进展审视，恨不得能复制另一个自己来并行干活。

一个周六的晚上，我正在宿舍和项目组同事一起吃饭，得知重点城市复测数据已获取，便迫不及待进房间打开电脑，映入眼帘的竟是德累斯顿市发生了 12 次呼叫建立失败，导致该城市复测指标比第一季度的结果不升反降！我不禁倒吸一口冷气，怎么会这样的结果？查看这些失败发生的日期，我立马回想起来原因是时间太紧了，客户来不及审批优化建议，一批参数未能及时优化，而 P3 公司年底最先测试的城市就是德累斯顿。

项目经理很快知晓消息，立即将我们几个负责人喊到宿舍，连珠炮火似地发问：为什么指标下降这么多？这一个多月的优化效果在哪里？为什么问题没有提前解决？客户没及时审批为什么没有早点升级？优化建议未实施完成为什么开始测试？你们知道一次复测要花多少成本吗？

我垂头丧气回到饭桌，闷头扒饭，最爱的青椒肉丝在嘴里都毫无滋味，一口菜咀嚼很久，难以下咽。回想起前段时间每天起早贪黑分析问题，不知有多少次错过了跟女朋友约定的视频聊天，到头来却是这个结果，一时间，愤懑、忧伤、委屈、失望，各种情绪纵横交织，眼泪再也无法控制。我连忙奔向卫生间打

一次犯错并不可怕，距离“期末大考”尚有时间，还有机会弥补。

开水龙头，一边用冷水洗脸、一边看着镜子里的自己不停做着深呼吸，努力迫使自己平静下来。都二十多岁、一米八几的大人了，要成熟、要勇敢面对一切结果，一次犯错并不可怕，距离“期末大考”尚有时间，还有机会弥补。我打起精神回来后，大家可能发现了我的情绪波动，话题便逐步转移到了后续的改进措施上。

此后的几个月，我吸取教训，在众多同事的帮助下，梳理了差距分析典型问题优化方案等业务流，以终为始，明确了各阶段的输入输出重点动作。对数据分析中涉及的典型问题，将其判断准则和优化方案进行了归类，提升了日志分析效率和准确率。在指标提升过程中，对于流程冲突、寻呼问题和核心网等共性问题，在机关研发团队的大力支持下，我们输出了问题分析和优化建议澄清材料，推动客户落地了全局性优化建议。

总体情况在慢慢好转，然而邻区漏配错配、基础参数配置、LTE 覆盖等网络基础问题层出不穷，我们提交给区域客户的优化建议落地缓慢，总体性能提升有限。眼看着第二季度测试越来越近，大家恨不能自己上手帮助客户实施基础优化和脚本执行。然而多年来，V 客户将区域优化和方案实施把握在自己手里，从不让厂商插手，项目组锲而不舍，抱着冲击最好成绩的目标，联合系统部 FR（交付履行责任人），通过层层客户沟通，终于获得了许可。我作为项目组网络安全接口人，对项目组全体同事做了操作规范赋能。最终在整个项目交付期间，项目组完成了数百次优化方案实施，没有发生一起操作问题，有效保障了客户网络安全。

千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金。12 月 3 日晚上，经过漫长而焦急的等待和数十次的网页刷新，我终于在 P3 公司官网和 Connect 杂志网站分别看到了德国 2014 年比拼测试结果：V 运营商逆势提升，成功实现“城市级别语音第一、数据第二”的保障目

标, Connect 杂志高度评价了 V 客户网络质量的巨大提升:“Despite harder test procedures, V is back as premium network operator. (尽管测试难度加大, V 运营商仍然回归到白金网络的行列。)”其中我负责的呼叫建立成功率也从 2013 年的 94.1% 提升到了 98.5%, 帮助客户实现全国范围语音排名上升到了第二。

杜塞尔多夫的晚风有点凉, 但我心里热热的。走出办公室的时候, 项目经理开车送我们回宿舍, 车里循环播放刘若英的歌曲, 给项目画上了一个圆满的句点, 也给我的项目回忆增添了一抹温柔的夜色, 一曲未完, 我就进入了沉沉的梦乡。

## 从德国到爱尔兰

在德国的四年, 我成长得不算慢, 但挑战来得更快。2018 年 10 月中旬, 刚刚完成德国 T 项目的支持, 我便马不停蹄奔向爱尔兰这个全新的战场, 迎来了我工作中最大的挑战——E 运营商项目。

E 运营商原属爱尔兰国有, 2018 年初被法国 N 集团收购, 希望通过我司的网络搬迁来改善网络质量和提升市场品牌影响力。该项目是我司在爱尔兰首个海量无线交付项目, 无论是自有资源还是分包资源均是零基础, 几乎所有的工作都需要我们负责。作为公司级无线搬迁项目, 起初现场的网规网优团队只有 1 名本地小哥 Cristian, 还是临时从罗马尼亚 GSRC 申请的。无资源、无经验, 连人力都不足, 我真是欲哭无泪。

我和 Cristian 硬着头皮参加和客户的第一次会议。刚进门就看到会议室里坐满了人, 客户主管带了 8 人参会, 有负责无线规划的, 有负责容量设计的, 有负责性能优化的, 个个看起来都很有资历, 而华为侧只有我们 2 人。在短短几分钟的握手和自我介绍环节, 只有一两个客户看起来还比较友善, 冲我点头微笑并表达欢迎, 其余客户显得都冷冰冰的, 说了自己的姓名和职务后便不再多寒暄一句。

我心里清楚, 第一印象很重要, 此刻千万不能怂啊! 还好会前我特意准备了一段自我介绍, 微笑面对客户, 缓缓道出了我在华为工作的年头, 以及过去几年在西班牙 V 项目、德国 T 项目和 V 项目等欧洲大型

网络的工作经历等信息, 想到过去交付的网络, 随便拿出一个都比如今的网络规模大五倍以上, 我更加信心满满。那一刻我感觉客户的眼里都闪着光, 我也安心落座, 和客户开始了正式的会议。

这些还只是开胃菜, 之后各个客户就跟商量好似的, 轮番提出当前阶段需要华为尽快交付的事宜: 规划的客户提出首批测试站点搬迁在即, 而设计方案和文档尚未提供; 无线的客户表示提了很久的小区参数规划、特性规划、网络策略等网络设计内容华为一直没答复; 优化的客户提出, 验收指标映射、参数映射、路测方案、验收模板、搬迁后的性能保障方案和输出件, 这些都需要华为尽快提供……听到客户连续地提出各种诉求, 我只能不断表示你们的诉求已收到、正在申请资源处理等。

但我深深明白, 在客户面前, 就算是无法当场回答客户的问题, 也需要给客户一个期限, 绝对不能露怯, 否则会失去客户的信任。可能是德国几年多次的客户交流经历让我心态更稳, 此时我镇静地看着客户, 先从最熟悉的路测方案开始, 聊起了第三方测试和自行测试的对比, 看会议时间差不多了, 真诚地跟客户阐述了当前我刚加入项目, 需要时间梳理相关问题等现状, 希望客户能理解。可客户直言: “这些问题已经等了一个多月了, 每次得到的答复都是等你过来就会解决, 现在请给我们一个计划。”我理解客户的焦虑, 明白他们对项目的关注, 考虑到只是提交一个具体的时间计划而不是交付件, 便当场承诺: 请给我一周时间, 下次例会我们一起审视详细计划。

会后, 我将客户提到的所有诉求汇总到跟踪表, 并基于对项目进度的影响区分了优先级, 我还制定了 RF 团队的人力资源计划, 正式求助地区部和机关的同时, 也紧锣密鼓开始在当地招聘顾问。

为了快速熟悉客户建立信任, 我“搬”进了客户的办公室办公, 自此, 白天和客户在咖啡间的“偶遇”, 也成了我了解客户想法、增进双方了解的机会。慢慢地, 客户开始笑容满面地和我打招呼, 也能开诚布公地讲述自己的诉求和目的, 沟通成本降低, 效率也就更高了。

外部环境改善之后, 我开始苦练内功, 抓紧向前辈



和专家请教，学习各种搬迁相关的技术指导书和总结文档，每天忙活各种各样以前很难接触到的事情，虽然很累，但是对项目有了一些掌控感，自己能做主制定和客户交互的各种流程、能主持和客户的各项澄清和验收谈判，每天都过得异常充实，那段日子是我参加工作以来进步最大的阶段。

随着项目的推进，我做到了每一项客户提出的诉求都有记录、有跟踪、有答复，不管是否是领域内相关的工作，只要客户向我提出，那么我便是第一责任人，就负责跟踪到底。每次开会，我都雷打不动地准备遗留问题进展表、待确认方案列表，再和客户一起审视。一次会后，客户打趣我说：“Lin，现在每次和你开会我们都得提前去借投影仪过来。”但正是这些专业的行为让客户越来越信任我，和我们签署了一个又一个网络设计文档，支撑了一个又一个站点的搬迁，保障了搬迁后网络质量的稳中有升。

2019年8月的一天，E客户的办公室传来阵阵笑声，空气里弥漫着蛋糕的甜香，随着我宣布Platinum Cluster(白金簇，为客户选择一片区域的代称)优化的完成，网络各项指标比搬迁前提升30%以上，客户网络总监露出既惊讶又无比欣喜的表情，然后开心地在蛋糕上切下了第一刀。当客户无线主管看到蛋糕上用爱尔兰语写的“我们可以”时，他还笑着说：“Lin，你帮我们重温了小时候学的爱尔兰语啊！”我感受到客户的放松和信赖。

回首看过去几个月的优化历程，我真切感受到了搬迁期间，特别是全网大插花搬迁期间的网络质量保障工作没有捷径，唯有扎扎实实做好每个邻区、每个参数、每个站点监控优化等基础工作。同时，作为最懂客户网络的网优人，我们务必时刻以网络性能为中心，在项目交付和客户交流过程中做到客观、专业、有温度，才能不断收获客户的信赖和满意，才能不断为客户为网络带来更大价值。



庆祝 Platinum Cluster 验收的蛋糕

## 争分夺秒的十二小时

随着网络搬迁项目持续进行，2019年年初，客户和华为定下通过5G来提升市场品牌 and 用户份额的策略，双方的深入合作就此展开。项目组和客户精诚合作，通过勘测设计到站点部署的端到端流程优化、搬迁时天面和电源同时改造、引入A+P新天线方案等措施，将5G站点平均上线周期从129天降低到了59天。到了10月份，我们帮助客户实施了100多个C-Band站点，使得E客户具备了5G商用的网络基础。万事俱备，只欠东风，接下来就是10月24日的5G商用发布会了，这是客户打响5G商用的

每个新项目对我而言都是一种锤炼，让我能够不断学习、不断成长，进而能在而立之年通过考核成为公司第一批 90 后五级专家。

第一枪，客户集团多位高层领导会亲临爱尔兰现场，作为现场规划优化团队负责人，我明白唯有成功一条路。

离发布会只有三周的时间，我们面临的挑战还不少：5G 频谱资源动态变化、Top 城市站点无法使用完整 80MHz 带宽导致 5G 速率受限；发布会现场 5G 峰值速率受限；发布形式多样、保障难度大等，我们像打怪升级一样，在三周内将这些问题一一解决。经过保障团队近三周齐心协力，我们有条不紊地完成了重点城市 5G 带宽变更、VIP 站点测试、全国 5G 地图制作等动作。

10 月 23 晚上，所有既定的保障动作已接近尾声，发布会现场也完成了装饰和最后的预演，大家聚在一起讨论明天在发布会现场要不要穿正装的时候，我发现一旁的 S 终端厂家人员正在满脸愁容地一边摆弄着十几部手机，一边在电话里快速说着什么，他焦虑的神情和现场火红的装饰极为不符，好奇心使我上前去了解情况。原来 S 厂家准备在发布会现场演示的 5G 设备里，总有几部终端持续出现 5G 频繁释放和重新接入的问题。起初我怀疑是终端设备问题，但更换终端后，类似问题仍未消失，我有点慌了：十有八九是网络侧异常，现在距离早晨九点开始的发布会只有不到十二个小时了，能搞定吗？

慌乱不能解决问题，我很快镇静下来，给现场保障团队进行了分工：一边联系 GTAC 和研发进行联合定位，一边进行日志采集，同时进行内部问题通报。虽然是国内的凌晨，机关保障人员也自告奋勇参与到了问题定位里。站点告警、配置、近期的话统指标都核查了几遍，均未发现异常，其他站点也没有出现过类似情况，问题究竟在哪儿？时间一分一秒地过去，我们还是无法摸清问题出现的规律和场景，只知道当同时接入网络的 5G 终端越多，问题出现概率就越高。

唯一的备用方案就是让客户联系终端厂家，每家只能带一部手机参加 5G 发布会，可一旦这样，无论对客户还是对华为的 5G 品牌都将产生无法估计的影响。

外卖送来的夜宵和咖啡已变得冰凉，可没有人有心思吃上一口。公司已经在那么多局点都成功商用 5G，为何在爱尔兰却发生这样的意外呢？肯定还是我们自身参数配置的问题，于是我们进行了包括保留参数在内的全参数核查。果然功夫不负有心人，最终发现多个终端同时接入网络，并且距离 5G 天线过近的时候会产生问题，而为了保证现场 5G 速率，我们刚好在发布会现场新增了 5G 扇区设备，因此多部终端距离天线只有 5-6 米！真是柳暗花明又一村，我们赶紧修改了保留参数，拿出所有的 5G 终端反复验证，问题终于消失了。所有人都长吁了一口气，可大家来不及欢呼，得赶紧回宿舍换正装参加发布会了。

10 月 24 日上午，客户的 5G 商用发布会顺利举行，爱尔兰最大的 5G 网络诞生，会后，客户对华为保障团队发来郑重的感谢：“感谢华为团队的辛劳付出和不可思议的贡献，履行了对我们的承诺。特别感谢华为帮助在 Citywest 的 5G 发布以及全国范围内的 5G 部署。”自此，华为的 5G 旌旗终于飘扬在欧洲的翡翠之岛上！

十年时光，我庆幸最好的青春岁月能在最伟大的公司度过，聆听心愿绽放的声音。感谢历任主管给予我诸多悉心指导和宝贵机会，也感谢德国和爱尔兰项目上诸多同事给予我的无限帮助。每个新项目对我而言都是一种锤炼，让我能够不断学习、不断成长，进而能在而立之年通过考核成为公司第一批 90 后五级专家。收到周围同事赞许和鼓励的同时，我深感责任重大，路漫漫其修远兮，愿我们不负韶华、不断拼搏，持续提升自己的知识储备和专业能力，持续在海外一线为客户的网络演进和网络质量提升添砖加瓦、持续为客户创造更大价值！

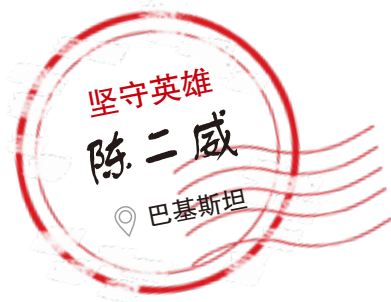


# 三十而励

文 | 陈二威



巴基斯坦 纳兰 Saif ul Malook 湖



总觉得 90 后还很年轻，依然处于“最好的年纪”，直到收到代表处的生日祝福，我才惊觉，原来我已经三十岁了。奔三的焦虑扑面而来，青春似乎在慢慢远去，我还是从前那个少年吗？我还能是从前那个少年吗？

“结识不同的人，看不同的风景，赚不同的货币”，2016 年新年伊始，带着这样美好的憧憬，带着对建功立业的渴望，我踏上了出国的旅途。落地伊斯兰堡机场后，看着荷枪实弹的军警，很有年代感的接驳车，破旧的两层候机小楼，迎着扑面而来的热浪，夹杂着浓烈的咖喱味道，我艰难地与公司司机成功接头。

司机接过我的行李，抓起来一把丢到了皮卡车上，接着我二话不说便跟着爬上车斗，司机充满疑惑地看着我，转而忍俊不禁，我才反应过来，原来皮卡车内也是可以坐人的。在我单纯浅薄的认知里，想象中的中东应该是站在皮卡上手拿 AK（步枪）的场景……

在一片忽明忽暗的灯火中，我的巴基斯坦奋斗生活正式开始了。

## 艰苦国家初体验：

### 在花园城市办公，住大别墅

首都伊斯兰堡号称花园城市，绝对实至名归。首先这座城市是在森林中开辟出来的，横平竖直规划出的别墅区中，满眼都是绿色的树，彩色的花，繁多的鸟，异常活跃的野猪。伊斯兰堡并不大，一山、一湖、一座大公园、无数清真寺。由于中巴两国的友谊，走在大街上经常会被本地人各种围观求合影，明星出街众星捧月的感觉也不过如此。因为巴勒斯坦和巴基斯坦的混淆，亲朋好友也会经常发来慰问，然而在这里待了五年多，我一次枪声都没听到，除了看到偶尔发生的游行与新闻里的爆炸，提醒着自己这里并不太平。



生活这样的环境中，简单、惬意而又美好。我们的办公楼位于伊斯兰堡的核心位置，公司宿舍也都在附近的别墅区，都是一栋栋独立的别墅，因此每天的生活基本稳定在三公里的范围之内。对于出行，每天上下班通勤以及日常生活都有公司的车辆服务。对于饮食，公司的大厨也都是星级饭店的水准，各色美食营养搭配健康合理，传统节日也都有特殊的庆祝宴，千万里之外也可以每天感受家的味道。

刚到这里时，市电很不稳定，几乎每隔一小时都会停一次电。后来我们每个 house 都装上了大油机，甚至每个路由器都装上了小 UPS（不间断电源），断电断网的生活渐渐渐远，不得不说公司在生活环境的保障上还是下了很大功夫，据说后面我们还会搬到新的办公大楼，环境进一步改善。

## 在萌新的岁月里摸爬滚打

在机关的培训还没结束时，我就被主管带到了代表处，并接触到了自己的工作——服务解决方案销售。刚到巴基斯坦，因 T 客户亚太五国集采项目正在其亚太总部泰国招投标，我被派往泰国出差支持代表处 T 系统部投标，而当时我连 BOQ（配置报价）是什么都不知道，内部的流程也仅限于 PPT 层面，客户界面的沟通更是难以启齿。

面对内外部的压力，我像极了无头苍蝇，横冲直撞，想努力却看不到方向。在最基础的工作中，我厚着脸皮一次次拉着身边每一个同事给我讲解知识点，在同事不厌其烦地耐心指导下慢慢上手。对于语言上的短板，我每天陪着本地的“大胡子”客户听讲古兰经来锻炼口语，在连说带比划的表达中跑步上岗，这段过程痛苦而难忘。

现在回想起来，真的很感激 T 系统部，让我有机会充分发挥自己的才干，锻炼自己的能力，从最开始的一无所知，到独立牵头子网客户谈判，与客户真正交朋友。记不清自己在小白的岁月里，与客户开过多少场的澄清会议，看过了多少次凌晨四、五点钟的曼谷，多少次拉着服务团队通宵优化交付方案，每一个标的我们都抱着必胜的信念全力以赴，最终也得到了不错



S 平台宣讲



项目团队合影

的成绩，我与团队一起分享了入职后的第一个项目奖：正面竞争奖。

## 从 0 到 1 的突破

从泰国回巴基斯坦后，我有机会负责 A 运营商的服务销售，因为涉及竞争的历史背景，框架合同商务较差，新项目概算接连亏损，在新项目中如何扭转局面成了我最大的压力与挑战。

我与本地同事一起与交付团队深入分析，了解每一个站点交付的特殊场景，细到一根根线缆、PVC 管的长度，成功说服了客户按照业务实质，增加额外服务内容的报价条目，在新的合同中，服务价格得到合理回归。

而对于服务销售来说，工程服务一直被认为是跟着设备销售“喝汤”的工作，要想实现自己的价值，还是要依靠服务独立项目的拓展。在代表处领导与系统部同事的支持下，我把目光锁定在 S 平台的项目拓展上。S 平台是服务独立销售的重要解决方案，帮助客户做业务体验分析的工具，在提升客户网络质量与业务黏性上可以发挥很重要的作用。

在我来之前，代表处团队付出了很大的努力将 S 平台作为试验局部署到客户现网，平台上线两年有余，但由于种种原因，它在客户网络中并未真正发挥价值，部分关键客户甚至不了解现网有这个工具。在客户眼里，工具平台并不是像网络设备一样的刚需，更不会直接参与生产与创收，如何让客户认可是我们面临的最大的困难。

第一步当然是要让更多客户“知道”，第二点就是转变客户对工具平台的认知。针对相关的业务部门，我们精心准备了交流材料，自信满满地去邀请客户做宣讲。起初，客户不太乐意与我们交流，有一次客户甚至随意安排一些工程师听我们讲。我才意识到，我们“推销”产品的目的性太强，完全是从自身的角度出发，而不是帮客户真正解决问题。我立即改变策略，坚持每天去客户办公室，见到客户就先问一句：“今天有什么我能为您做的吗？”客户要是没空，我就带着电脑在办公室附近办公，等见到客户再问一遍。坚持

几周后，负责规划的客户终于松口，给了我一次机会：带着你们团队跟我讲下 S 平台吧。

就像打开了一扇新世界的大门，我得以推门而入，客户又找来了维护、业务质量、市场等相关部门一起，给了我们充分展示平台的机会。

但机会只是敲门砖，如何让客户认可我们的方案，告诉客户我们能为他们做什么，才是通往新世界的钥匙。我们从基层客户入手，层层沟通学习客户的业务情况；从业务体验分析入手，帮助质量部门更清楚地了解用户体验，从而有针对性地增强消费者黏性，减少收入损失；从关键业务 APP 分析，帮助市场部识别高价值用户，支撑套餐制定，发展 4G 新用户；从大数据平台的角度，帮助规划、优化、运维部门拉通彼此，提升工作效率，而效率的提高就意味着成本的优化。随着越来越多的需求者被卷入，客户内部也渐渐有了一种人人讲 S 平台的氛围，以至于客户后来都开玩笑地叫我：Mr. S。

历时一年半的努力，我们终于拿到了第一个 PO，同时也锁定了未来 3 年的需求计划。从 0 到 1 的过程，总是充满着各种各样的挑战，但是我坚信，只要自己认定了目标，坚持不放弃，必将换来满意的结果。

## 我成了团队里最“老”的那个

为了迎接更大的挑战，2019 年我申请到 Y 集团巴基斯坦子网 C 系统部做服务解决方案的工作。C 运营商在巴基斯坦电信行业有着极其重要的地位，我想这里一定有更大的舞台给自己展示，结果赶上宏观环境的变化，本币汇率持续下跌，加之疫情的影响，客户经营压力巨大，收入首次处于亏损的边缘，对我司的影响就是新项目降商务的诉求和存量项目续签的巨大压力。

面对突如其来的变故，一人独处时，我一次次抱怨自己的运气，质疑自己的能力，在这个号称将军摇篮的代表处，我的路究竟该如何走？在充满自我怀疑与无奈的状态中持续几个月后，偶然的一次闲聊，主管一句话点醒了我，“无论何时，以客户为中心都是我们工作的基本原则。”

从以客户为中心的角度出发，我认识到，客户面对经营压力，必然会出现降商务的要求，但这一定不是唯一的办法。如何另辟蹊径帮助客户提升经营，让客户过得更好，才是我们专业服务团队应该思考的。在这样的背景下，系统部和代表处从客户的网络质量提升和业务能力发展两个角度，成立了“网络领航”和“业务领航”两个专题。从规划、建设、维护、优化、经营五个角度，以终为始，聚焦最终的用户体验，端到端帮助客户提升网络质量；以资源的高效利用和数字化运营运维为基础，从开源、节流、提效三个方面帮助客户进行新方案的落地和新业务的探索。我们与客户各部门合作，最终落地综合节能方案、网络优化、虚拟路测等多项创新方案，在第三方评测中，客户的网络质量在巴基斯坦运营商中多次排名全部第一，得到了客户高层的极大认可。

五年多的时间，回想起来，真的很长，足够丰富多彩。还记得大年三十和交付的兄弟们一起准备方案，匆忙吃完年夜饭继续准备交标件；因为投标或准备材料，无数次凌晨四五点钟伴着鸡鸣下班，公司保安亲切地打招呼“早上好”；和客户一起加班到深夜，第一次吃到客户帮忙点的外卖；和客户组织板球友谊赛，与客户开玩笑说该靠实力打赢还是配合表演，让客户开心；在客户办公室待到下午6点，穿着皮鞋、衬衫和客户一起运动……如今团队越来越多新人加入，曾经并肩作战的兄弟很多都陆续离开了代表处，去往别的舞台继续奋斗，而我也成了解决方案团队中年限最“老”的那个。

2021年全球疫情严峻，在业务的困难期，网络领航2.0仍在继续服务客户，而我也将迎来自己工作的新阶段。当前公司在面临着外部的各种压力，也正是客户的支持，我们才能得以生存，而我们唯有依赖以客户为中心的核心价值观，凭着快响应、高质量的服务，全力支撑客户成功，与客户共同迎接更美好的未来。

## 有你在，便是家

对于每一个海外同事来说，家属的默默付出总是大家心里最大的支持与安慰。2016年9月，在巴基斯

坦的第一个长假，我申请了回国休假，第一次去了女朋友家。庆幸的是，她和家人都很理解我的工作，也很认可我以后的规划。一顿简单的便饭之后，我们就去领了结婚证。

一个月后，老婆便辞职来伊斯兰堡陪我。也正因为她的陪伴，在这边的生活才过得更精彩有爱。那年我们一起在代表处年会跳舞，一起过属于我们两个人的第一个新年。直到2017年年中我们才一起回国补拍了婚纱照。2018年再次回国，我们终于补上了久违的婚礼，结婚三步曲得以圆满。后来，我们一起探索巴基斯坦美丽的人文与自然风光，一起去Murree看雪山，一起去Khanpur Dam泛舟，一起体验滑翔伞，一起开卡丁车，一起去印巴边境看降旗，一起感受莫卧儿王朝的文化遗迹，一起探索伊斯兰堡的每一寸土地……



全家福（我是P上去的）





我和妻子

正是有老婆的陪伴与支持，我才能在这个“如果不是工作，一辈子都不可能来”的地方，有了坚持下去的可能。海外随军总会有各种各样的问题，家属要一个人面对白天的无聊，付出自己生活的自由，牺牲自己的职业规划，好在代表处给大家创造了美好与安定的环境，越来越多的90后家属随军。有一群家属姐妹的陪伴，枯燥的生活也变得丰富起来，大家一起逛公园，一起购物，一起穿本地服装，一起做美食，一起旅行，一起去语言大学学习，一起在生活委工作，为我们的衣食住行提供更好的支撑。

美好的时光总是过得很快，转眼间，我们也有了爱情的结晶。从老婆怀孕到宝宝出生，由于疫情的原因，我都没有给予陪伴，心中充满愧疚。好在岳母大人默默付出，才让他们母子二人得到庇护和照顾。宝宝的出生，让我第一次体会到初为人父的喜悦和激动，而在海外奋斗的我们，因为疫情，回国之路没有平常那般顺畅，连宝宝的周岁宴都只能“云”参与，全家福也只能靠P图。如今宝宝将近两岁，我们都在期待

着下一次相聚，期待着一起为宝宝庆祝两岁生日。

其实今年这一年，因为海外疫情持续加剧，我每天过得都不太开心，不仅面临着几年来最难的项目商务谈判，家里发生了很多事情也让本就躁动不安的心愈加不安。陪伴自己成长的奶奶突然离世，回想起来，工作后的6年我鲜有问候她，想来就悲恸懊悔不已；儿子生病住院期间，在陌生环境整夜睡不着觉，为了不打扰别人，老婆只能深夜抱着孩子躲在医院楼梯间哭泣，我却无能为力；因为常年在国外，对父母我也疏于关心，而当他们出现麻烦的时候，我也爱莫能助……

我想过放弃，也怀疑过自己所追求的究竟是何意义，可时间从来没有因为自己的负面情绪给出半分妥协。也许，每个人都在快速成长，而成长的过程则需要付出很多代价，有些甚至是沉痛的。正如破茧成蝶一样，只有挺住这些考验与磨砺的人，才能称得上是一个真正成熟的人。也要感谢代表处所有同事们的关怀，感激各位前辈在我混沌阶段给我指出方向，感谢老婆的辛苦付出，感恩家人的支持，让我可以放下一些心理的包袱，努力成为更强大的人，去越过生活给予的苦和难。

## 未来，为我而来

三十岁，是个平常又特别的年纪。在此之前，你可以大胆地想象生活的无数可能性，对诗和远方无限憧憬，但在此之后，你也需要学会面对失意和无序的人生，思考更多的责任。或许我们暂时未得到自己想要的机遇，没有理想中的鲜花与掌声，但是不要慌张，更不能焦虑，因为我们还年轻，我们能做的就是在自己的岗位上发挥才能与智慧，把工作做好，以饱满的斗志与积极的心态来迎接每一次冲锋，哪怕跌倒了，至少能告诉自己，我没有后退。正如古人说的“不以物喜，不以己悲”，也正是Jim Collins提到的第五级经理人的两个特质：极其谦逊的品格和坚韧不拔的意志。

三十而已，三十而励。青春的路还很长，未来依然值得期待。很喜欢一句话，以此与大家共勉：道阻且长，行则将至；行而不辍，未来可期。

# 在乌干达，舞出我人生

文 | 杨彬彬



“哎，你看这个牌子还用拼音作为品牌名呢！”

“这是你们中国的品牌 HUAWEI 啊！”

说出来可能会被大家笑话，这样的对话发生在 2017 年我在日本庆应义塾大学交换学习期间。有一天，我和日本同学一起去逛商场，发现一个店铺的 Logo 竟然是拼音，里面熙熙攘攘，不少顾客在挑选商品。我好奇地问身边的日本同学，被“嘲笑”了一圈之后，我认识了来自中国的品牌 HUAWEI。

走进店里，我想一探究竟。一位日本男士正在选购手机，我便借机和他聊了起来，他告诉我，华为手机挺好的，他自己用了不错，要给妻子买一部。这让我觉得很意外，好奇心驱使我回到宿舍就一顿上网猛查，这一次网上搜索，让我对华为了解得更多，也让我产生了以后要来华为工作的强烈愿望。

后来，我回到国内，开始关注华为的校园招聘。因为华为没有在我的学校举办宣讲会，我还专门跑到北京交通大学参加宣讲会。

记得那天阳光明媚，我坐着双层巴士，一路心情愉悦，直奔宣讲会大礼堂。坐在最后一排，看着台上的华为招聘官激情四射地给大家介绍华为的海外市场，欢迎大家去海外开疆拓土，我的内心也热血沸腾。我本来就是外交学院的学生，一直就对海外工作充满了向往，如今华为正好提供了这样让人大展拳脚的舞台，我还能不抓住机会？！

## 来海外的路我走了 2 年

上天果然没有辜负我，进入华为的钥匙被我牢牢抓住，一路过关斩将，我拿到了合同商务岗位的 offer，顺利入职华为。在深圳坂田，

我和一群同样是合同商务岗位的小伙伴一起入职，我们以为自己分分钟就要出发前往“波澜壮阔”的海外市场大干一场了，在对未来无限憧憬的时候，我们一起被安排参加集训，不想这一磨练，就用了2年多的时间。

在机关的两年，我过上了比研究生还紧张的生活，考试、答辩、模拟谈判……当时我们培训的内容都是合同商务的基本功——写合同、做标书和谈判。主管还会给我们案例进行实战，比如给我们一个国家，让我们对这个国家的营商环境、客户特点，做一份报告出来。我们不允许找一线同事要资料，不能打扰一线同事的正常工作，所有的资料都得靠自己在公司内、外部网络上搜索。后来我们才领悟到，这一系列的培训其实就等于把我们放在一个完全陌生的国度，我们要在这里开辟市场，没有基础，一切从0开始。这些集训对于刚入职的我们来说是“hard模式”，懵懵懂懂的我们满脑子都是沉重的“课业”，每天大家都在内心呼喊着：让我去海外吧！刚成为职场人的我们非常不能理解，不少小伙伴选择“换个赛道”，转岗或离职，而我却在摇摆中，继续坚持着。后来，真的外派之后，我才发现这段经历竟然成为人生中最重要的一段珍贵经历，可以说如果没有这两年基本功的磨练，我就不会有后来在非洲大地上的一番故事。而这已经是后话……

我什么时候可以去一线？可以去海外？这是那两年萦绕在我心头的疑问，每次和主管提出来，他都淡定地告诉我：你还没有准备好。

什么时候是我准备好了的时机呢？2019年，科威特代表处有一个出差的机会，我被派过去支撑2个月时间，由于出色的表现，和我一起回国的，还有当地主管的一份表扬信。就这样，我迎来了苦苦等待的机会，主管觉得经过两年的时间的锻炼，我可以出师了。于是便推荐我来到了南部非洲！

## 原来一线是这样的！

2020年2月到达之后，我刚开始做的工作是整个地区部的授权行权行管，我要去协调机关与区域之间的“想法”，让地区部的授权行权业务能更好运转。我惊恐地发现，来到一线真的“啥也不会”，虽然之前在机关培训了2年，但一线是要根据具体的地点、特定的客户，因地制宜。还是要感恩机关的培训，让我基本功打得牢固，内心并没有过于慌乱：这不就跟当初我们在集训的时候，要做一个个案例一样吗？所以我一边请教机关专家，一边自己捣鼓，把公司的政策发文梳理了一遍，然后整理出了一套资料（《授权行权业务一本通》和《SDT（销售决策团队）运作三步法》），刷新了地区部的配置决策流程。



乌干达华为大楼（CUBE 魔方）



2020年9月份，我外派到乌干达，接任销售管理和合同商务业务。当时主管对我说的话至今还烙印在我心里：“彬彬，乌干达对于你一个海外新兵来说，是个好机会，拉通整个LTC（线索到回款）销售流程管理，管理三个国家5个系统部，也是不小的挑战啊！”

没错，机会一直都是和挑战并存的。但是我刚下飞机，首先的挑战就是隔离。在隔离的一个月时间里，因为项目进度刻不容缓，每天都被无数个电话轰炸，一大堆的工作朝我铺天盖地地砸来，“原来这就是我朝思暮想的海外一线啊！”我真的有点怀疑人生，心里暗暗叫苦“妈呀，这压力也太大了吧！”

经历了前几天被砸懵的状态，我理清了思路，被困于这方寸之间，我能干点什么呢？首先我得了解一下那些素未谋面但已经在线上打过交道的同事们。于是我找HR要了一张表格，对整个代表处的人员进行了梳理，同事们分别都是哪个工作岗位的，知晓了未来我应该如何与他们对接合作。熟悉了人员之后，接下来的时间，我把代表处所有的合同读完了，给自己提前打了预防针，知道我们有哪些业务，这些业务的现状是怎么样的。

## 第一个完成任务

从隔离中出来后，我接到任务——当年宣讲会上让我开疆拓土的热血工作来了！我们要在一个月时间内把T集团的子网框架给拿下来！之前由于乌干达是小代表处，一直挂靠集团框架，并没有子网框架，内部没有落地经验，外部子网客户也没有谈判框架的通道，刚接到任务时，真心感觉到“一线压力真心大，工作任务又多又紧急。”不过，这不就是我盼望了2年的生活嘛！

面对着“从0到1”的紧急挑战，我首先求助集团和地区部专家，评审和优化自己准备的几套提交客户的合同方案，做了各种谈判的

假设，总算还是有了个开始。

但如何打通有效的客户谈判通道，成为另一个关键问题。销售副代表和系统部长给了我很好的指导和资源支持。还记得那天，代表处的客户经理章振哥问我：“彬彬，我要出去见客户，要不要去？”在去的路上，我向章振哥获取了些客户基本信息，脑子里简单准备了些谈话内容，毕竟第一印象很重要。当时在一家别致的咖啡馆见到了客户，他是一位非常严肃但不失礼节的法务，目测比我大10岁。当时聊到了家人话题，得知他喜欢周末和家人徒步。我自然地交流起自己徒步的感受，立刻和他打开了话题。相同的兴趣爱好，让我们成为了社交软件上的点赞之交，关系也日益熟络。

但框架条款的落地并不容易，虽然与客户兴趣相投，但“business is business”，客户在一些关键条款上不肯让步，比如客户考虑项目周期长，要求我们提供保函来保证项目持续交付。这对于我们来说，数额巨大的保函将影响我们的现金流，这是非常损害自身利益的。但从客户的角度出发，也具有一定的合理性。

于是我们又陷入到了困境，如何才能说服客户呢？团队一起寻找思路，我们觉得华为长期以来都坚持以客户中心。从整个公司的层面来说，无数次的先例已经证明我们是不会退却，相反在各种无法预知的事情面前，我们往往是那个“逆行者”；就乌干达本地而言，两家企业之前的合作，也足以看出华为的诚意与对未来继续合作发展的期待。另外一方面，通过开保函来保证业务，其实对客户没有太多实质性的价值，而值得一提的是，客户此时还拖欠着华为的款项，我们却一直合作良好。

当我们把以上种种告知客户，在我们充满诚意眼神中，客户当初那不容置疑一定要保函的语气，似乎有些动摇了。果然过了几天，客户发给了我修改后的合同，里面删除了保函的相关条款，这下预计可以给华为节省X百万



舞蹈表演中

美元的资金占用。最终乌干达子网成为 M 集团在非洲第一个实现一个月落地框架的子网，对于有幸出力的我来说，简直是莫大的光荣！

### 带着“十八般武艺”继续前行

我常常想起当初要被外派时，机关主管对我们说的一句话：只有你全身心的投入，你才能在很多看似不起眼的事情中，获得意想不到的财富。

这就好比，在乌干达近一年的日子里，我也把自己默默学习过的“十八般武艺”发挥到最大化。当时在日本留学的时候，看到街头艺人跳街舞，我就跟着学，没有想到还有点小天赋，现在街舞跳得也还行。这在与非洲客户交流中可发挥了大作用，非洲的客户们经常爱载歌载舞，但是我们中国人常常会有些害羞矜持。

记得有一次庆功宴上，我忍不住给大家秀了一段舞蹈，大家围着我不停喊着“再跳一支”，也把宴会的氛围推上了高潮。我也成为了客户口中的 super dance king（超级舞王），不少客户认识了我。

当时在国内两年的集训期间，我还考了瑜伽教练资格证，没有想到在遥远的非洲大陆也发挥了作用，客户有腰酸背痛的，我也教他们几招瑜伽姿势，根据客户反馈，效果还不错呢！客户们口口相传，我成了“有两把刷子”的 BinBin。

除了这些“旁门左道”的武艺，我觉得自己最大的武艺还是在工作中。现在在乌干达代表处我主要负责三个方面，第一个就是合同的质量，我希望多多与客户交流，从而促进双方了解，让双赢的条款可以落地。第二个就是流程上，我愿意在这一块发挥作用，让代表处的流程更加规范，另外一个也是我觉得自己比较擅长的地方就是客户关系，因为我是学国际关系出身，与人交流我具备一定的专业功底，所以未来在这一块，我希望自己能与客户交流，再贴近一点。

再说回我所在的国家乌干达，这是东非一个小而美的国家，有维多利亚湖（世界上第二大淡水湖）和埃尔贡山的恩泽，让这个小国显得很有生机，当地百姓也比较友好。整个国家目前处在 3G 向 4G 切换的阶段，而我现在在这里，能为当地人民拥有更好的通信条件贡献一份力量而倍感荣幸。

来乌干达一年，我融入到当地生活中，从只知道公司门前的那条路到可以充当业余导游，乌干达这个国家，真的爱了！一线工作繁忙，但是也不乏小小的乐趣和温暖：食堂师傅做的卤味，代表处同事的云聚餐，一起吃年夜饭，自己的街舞爱好，这一切都让自己这个非洲小兵奋斗不孤独。

最后还是那句话：“不惧挑战，勇闯世界”。

非洲新兵报到第 10 个月，打卡，继续努力！







## 在西非工作 是一种什么体验？

4 位海外将士分享他们的青春故事和“追梦”历程。他们中有“死磕”客户，拿下重磅项目的 95 后客户经理，有从研发上一线，不做“炮灰”做炮火的产品经理，还有两次获得金牌个人的“几内亚一姐”……路不在脚下，而在心里。在业务和疫情的双重压力下，他，她，他们，每个人都拼尽全力，把难关当作一路前进的动力，把逆境化为开山劈道的勇气，闯出一条属于自己的路。

坚守很难，但坚持很燃！向每一位坚守英雄致敬！

## 1. 在几内亚“死磕”， 到底为了什么？

2019年，我是几内亚国家骨干网项目的PD（销售项目组组长），整个项目涉及数千公里光缆的施工。由于项目施工赶进度的需要，我经常去各种乡下、边境出差，前前后后跑了大概有2万公里。说实话，几内亚的区域条件挺艰苦的，很多站点附近的小旅店没水没电，甚至想找点热水泡个泡面都困难。

当时的我陷入了迷茫，一度对自己产生怀疑，心想我的同学朋友们都在国内过着安安稳稳的生活，而我在非洲“死磕”，在几内亚“死磕”，到底是为了什么？但是，后来发生的几件事情让我终于明白了工作的意义。

第一件事是我以前下区域的时候，住在旅馆里面，晚上想看个YouTube的视频都很吃力，因为一到晚上忙时网络就拥塞，骨干微波容量受限。一直到后来骨干光纤网络商用，运营商也接入使用，这之后某一次我再下区域，突然发现酒店里的本地人居然可以用手机看足球比赛直播了，心中有一种莫名的感动，我感受到我们给这个国家带来了一点改变，又有点自豪，想跟所有人分享这种喜悦。

第二件事是2020年几内亚O客户农网站点交付，我跟着同事们去参观学习，在一个偏远的村落跟村民们交流。他们都很高兴，纷纷激

动地诉说着这个农网站点给他们的生活带来的改变：有的说以前打电话要走10里路才有信号，现在在家门口就可以和亲人联络；有的说有信号后做点小生意就会方便许多；也有的老人说现在首都打工的儿女可以通过移动钱包方便地给家里寄钱了。听着这些种种喜悦的分享，我更加感受到我们所做的工作给这个国家，给这个国家的人民所带来的改变。

还有一个故事发生在2020年疫情开始时。疫情暴发，华为人不惧困难，坚守一线，我们第一时间协助总统府、总理府等政府部委安装视频会议设备，技术协助政府召开线上部委联席会议。会后总统及相关部长在媒体上强调ICT技术在疫情期间对于保障政府高效工作的重要性，这让我感受到了我们做的工作给这个国家的政府所带来的影响和改变。

通过这一个个瞬间，我慢慢明白了工作的意义，也明白了我的信仰是什么，那就是“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”。在公司战略转型的大背景下，坚守海外阵地，不惧疫情及外部压力，持续为客户创造价值，靠的是什麼，我想也一定是依靠信仰的力量。

青春因信仰而出彩，人生因奋斗而升华；非洲因我们而改变，青春因非洲而绽放。在这片土地上，我们扎实奋斗，磨好自己的豆腐，多打粮食，增强土地肥力，为公司挡好子弹！





## 2. 听不懂法语的客户经理， 靠什么坚持？

2019年7月，我从法国留学应届毕业后不久，来到科特迪瓦。当时我的脑海里只有“非洲”和“五类国家”这两个词，在这之前我从未了解过这个地方，小伙伴们半开玩笑地对我说：“你可想好了啊，那儿可没有奶茶啊！”

刚到科特迪瓦的第二天，我和项目组同事一起来到客户办公室参加研讨会，经过整整2个小时的法语沟通，我在本子上画了无数个问号。即便抛开专业术语和技术问题，我对客户讲的话也一知半解，浓重的本地口音让我一下子泄了气。

中途我去了洗手间，呆呆地站在镜子前问自己：我是不是白在法国留了几年学？如果连最基础的沟通都无法通畅，我还做什么客户经理？

强烈的挫败感让我感到无力，可我不想就这么放弃，年轻的时候总是想证明自己的选择是正确的。定了定神，我又回到位置上，继续记着一个、两个、无数个我不懂的问题。

从那天之后，我开始“泡客户”，什么都聊，从诗词歌赋聊到人生哲学，想尽办法“纠正”我的听力，同时逐渐了解专业名词，遇到不懂的先记下来，再回来找解决方案和交付同事学习。半年多的坚持，终于让我看到一丝希望。我告诉自己，既然可以慢慢克服语言障碍，或许我应该再坚持坚持。

前几个月也有一件事让我印象深刻。那是

一个周一，早上7点，我和导师出门前往某部委，渠道伙伴也已经提前沟通好，在那等候了。大概8点半，客户也到了。经过反复修改、确认，页签完的合同终于在9点半左右被递交至部长办公室。

就在此时我们得知，部长当天计划去国外出差。他是直接去机场吗？还是会来办公室？我们坐立不安，立刻联系他的秘书、顾问，一圈电话下来，确认客户是11点的飞机，看看表，已经快10点钟了，事不宜迟，我们紧急联系车辆，由秘书带着材料前往机场。

分针和秒针飞速的转动并不会因为我们的祈祷而慢下脚步，几个路口的堵车更是让我想要放弃，秘书开玩笑和我们说：“等部长回来再签吧。”可是我们已经坚持了这么久，眼看前方就是胜利，不再努力一下怎么知道结果呢？

终于，10点半抵达机场。伴随着机组人员催促登机的通告，我们在飞机起飞前和客户完成了合同签署。只是一个瞬间，仿佛全身的力气已经用完，我瘫坐在椅子上，看着这几个最简单的字母，却觉得它们每一个都闪闪发光，折射出企业网团队每个人的面容。该项目总金额数千万美元，建成后将惠及数十万区域民众，助力科特迪瓦本地经济的发展和民生的改善。

两年多时间里，我和企业网其他外派的兄弟姐妹们一样，亲身经历了疫情、美国打压等各种困难，但我们从未放弃，从未给自己找退路。华为公司也正是有了千千万万在不同的岗位上踏踏实实、勤勤恳恳聚焦工作的员工，才能一步一步走向成功！



### 3. 研发上一线， 从“头破血流”到游刃有余

2019年，我满怀一腔热血，决定从研发转身，奔赴一线。都说“初生牛犊不怕虎”，来到了一线我才发现，“热血”并不能解决问题，迎接我的是一个又一个棘手的挑战。

记得第一次我去几内亚出差，和客户讨论来年的预算。出发前，主管叮嘱我一定要洞察客户痛点，于是我从到达的第一天开始，就和交付一起讨论，收集数据，瞄准痛点，制定方案。到了跟客户汇报方案的时候，我因为太紧张，不敢正眼看客户，只是埋头对着PPT读。

痛点还没讲完，客户就说：“可以了，你们的调研很充分，直接翻到解决方案那一页吧。”我回过头来看到客户期待的眼神，第一次感受到了解决方案的魅力。正是华为恰到好处的解决方案，帮助客户完成了一个又一个项目，一次又一次向客户彰显了我们的价值。经此一事，我更加坚定了在解决方案的道路上一路向前的信心。

今年年初，我努力把“科特 MTN 波分保护”这个项目列为系统部和我个人的战略目标。每当我拿到一些有利的“证据”时，我都视为救命稻草，找机会就跟客户说：“你应该部署保护，你应该部署保护……”

在一次和客户的交流中，当我还沉浸在宣读“证据”的时候，客户打断了我，反问道：“你告诉我为什么一遍又一遍地讲波分保护，你告诉我IP保护能不能解决这个问题，你告诉我现网除了断纤难道没有别的问题吗？”他越说越激动，最后说：“每次你想呈现什么，都是因为

你想卖东西给我。”

一向自诩心理素质很强的我，在那一刻感到羞愧难当。在交付兄弟的圆场下，大家匆匆结束了会议。会后，我深刻反省了自己，是我的自利意图过于强烈，导致客户如此反感。

之后我跑站点，收集数据，恢复业务，和交付一起收集客户声音，才发现客户最着急的问题是现网光纤的劣化，导致很多业务信号很差，亟须优化，而这正是我们不曾关注的问题。

两个月后，当我围绕光纤的优化再次给客户呈现方案时，他不但认可了我们的方案，还在会上点名称赞了我，并感谢华为的付出。会后当我推开办公室的门，本地团队激动地对我说：Congratulations！（恭喜）因为他们知道，这位要求严苛的客户几乎从不夸人，他的认可很大程度上说明我们的方案将被落实。

这次碰壁，让我真正学会，解决方案是和人的交流，只有用心去想客户之所想，急客户之所急，才能真正打动客户。

客户交流就像是我作为产品经理成长的一面镜子，从中我看到自己从战战兢兢到碰得头破血流，再到现在的信心十足、游刃有余。两年的时间很长，长得让我掉了不少头发；两年的时间也很短，短到让我觉得经历的每一项挑战都发生在昨天。

我觉得很幸运，来代表处一年多，订货就达到了历史新高，是往年的两倍，我自己也获得了“金牌个人”奖；我觉得很幸福，可以看到固网在代表处一个又一个市场打开新的局面；我觉得很感恩，能够加入北非，加入科特，和一群斗志昂扬的兄弟并肩作战，共同成长。





## 4. “几内亚一姐”的非洲5年

我是2016年在法国校招入职华为，2017年初外派到几内亚。岗位面试时，一位领导问我：“你不会刚来没多久，就哭着鼻子要走吧？你可想好了？”我当时就乐了，郑重回答：“领导放心，哭，我可能会哭，但是我不会走！”作为独生女，军人出身的老父亲听说我确定外派后，丢给我一句，“顾好自己小命，出去闯吧！”于是，带着憧憬与忐忑，我成了当时几内亚第一个常驻的女生，人送称号“几内亚一姐”。

一来我就有幸作为企业网的客户经理，扎根到国家骨干网这个大项目里，天天用硬骨头“磨牙”。当时我的主要任务之一，是端到端跑回款。政府双优项目，回款审批流程冗长，涉及大大小小6个部门，各层级客户二三十个。第一笔款的流程打通最是挑战，我经常带着半车文档材料，穿梭于办公室和各个部委，使尽浑身解数，蹲守客户，争取新的进展。

从财长秘书那里捧回来审批函的时候，她拍拍我肩膀，说，你像个女斗士！那一刻，我切实感受到了内心油然而生的小小成就感。时间紧张，为确保万无一失，打了飞的第二天就回北京送材料，交接给下一棒同事手里。款项到账的时候，整个团队的喜悦依然历历在目。

得益于这段经历，自己也慢慢积攒起来了由点到面，再到立体的客户关系。领导也开始把一些更艰巨或者棘手的任务交给我。有幸获得的第一枚“金牌个人”奖牌，也被爸妈摆在

家里最显眼的位置。

2019年底，我成了几内亚O系统部主任。我完全没有运营商经验，一度怀疑能不能干好。但是，既然公司给予了我这次机会和信任，就一定不能辜负。在诸多同事和领导们的鼎力支持下，2020年我们第一次做到，年初就一把拿下了客户所有预算内PO（采购订单）。

印象最深的一件事是，获取PO前一天中午回食堂吃饭，遇到领导，他毫不留情面地说：“都这个时候了，怎么还出现在食堂？”

我真是战战兢兢，赶紧又回去继续推动客户各环节审批。第二天傍晚拿到PO，刚回办公室，就以开会为由被叫去，没想到，迎接我的是一场秘密策划好的庆功会，双层蛋糕上插了一面小旗，上面印着述职时喊的口号，要和大家一起“从优秀到卓越”，我顿时热泪盈眶。

后来，仿佛是开了外挂，团队战斗力爆表，一连打下了几场还算漂亮的仗，也帮客户搞定了频谱优化的老大难问题；还跟客户O公司跨界合作，联合政府一起举办了几内亚第二届“未来种子”的选拔。年底系统部的各项指标都创了历史新高，客户的收入增长也在区域名列第一。我们拿到了“优秀系统部”的荣誉，我自己也喜滋滋得了个“变形金刚”特别奖，还收获了人生第二枚“金牌个人”，真好，又够我爸妈跟别人炫耀一番的了。

北非五年，是我能想到的青春最好的模样。不负韶华，我们每一位追梦人，都勇敢在路上。



初入职场  
的我们



初入场的我们

# 当“初生牛犊”遇上庞然大“项”



入职3年  
公共开发部工程师



文 | 沈思倩

作为一名“乐高发烧友”，我很享受自己动手拼拆、组装的过程，小小的零件蕴藏着无限可能，规则简单却又千变万化，看着玩具模型逐渐成型，那份成就感和快乐无与伦比。

而作为一个入职华为两年多的开发人，每天在接需求和敲代码的路上冲锋陷阵，那种被数字和字母环绕的充实感，更是让我干劲十足。

回顾这一段工作时光，既有一路破格提升的激动与欣喜，也有“升级打怪”过程中无法言明的艰辛与压力。每当工作中令人望而生畏的“高山”渐渐迫近，星夜兼程、迎风执炬，从新手村“小菜鸟”成长为屠龙的“硬核少女”，谁说这不是一件热血的事情呢？

## 从“望而生畏”到“跃跃欲试”

作为运维系统中最基础的功能之一，拓扑图相当于景区一进门就能看到的总概览地图，监控产品中各“景点”（业务节点）的数据变化，以此保障业务和设备的正常运行。而我作为网管运维系统的开发人员，主要职责之一就是保障拓扑图的正常运行。

2020年3月，一个“去Flash”项目的计划被提上团队日程。Flash作为某浏览器里画拓扑图的插件，是拓扑图正常运行进行网管监控的

基础。然而，由于众所周知的原因，Flash年底就要下线。

4月中旬的一天，领导突然找到我：“思倩，你来牵头负责这个项目，你对这个特性最为熟悉。”面对未知问题的恐惧与独挑大梁的慌张，我本能地开口拒绝。

“虽然这个任务挑战很大，但是通过你的历史表现和特性熟悉程度来看，团队相信你能够圆满完成它。”PL（项目主管）充满信心地给我打了一针“鸡血”。

我独自在座位上思索良久。Flash一旦下线，应用于二十多个产品中的拓扑图将无法正常使用、维护和更新，业务节点无法正常监测。这意味着，客户使用感会变得很差，如果不赶在年底之前想出新的解决方案，我们将失去市场竞争力，一系列糟糕的连锁反应也会随之而来。

但是，短时间内要建立一个全新的工具平台去替代Flash，实现从上到下的自研自有，如此重要、困难且紧急的任务，由我来负责？我能完成吗？一想到这里，我的内心就很崩溃。直到中午吃饭时，心事重重的我看着其他同事们谈笑风生，似乎全世界只有自己一个人的天空是灰色的。

PL看我内心纠结，又找到我：“你是觉得

这件事情做不了，或者风险很大是吗？我会全力支持你，有什么诉求提出来，我来解决。”PL帮我理清思路和规划，求助LM（资源线主管）从其他组协调人力，排兵布阵。“这样的话，你是不是有些信心了？”PL充满期待地看着我。

我再一次重新审视这个任务，回去把整个项目从各种可行性的角度反反复复思考了好几遍。心底有个声音在说：这事儿好像也有点希望，要不就豁出去试一把！

## PM 初体验，三个沙盘的高光时刻

成为了新上任的PM（项目经理），我现在需要思考的，就是怎么做才能成功拿下项目。把脑海里的杂念统统赶出去之后，我的内心反而慢慢安定了下来。

扫除前期障碍、提供充分条件为项目开路，保证项目能够“无后顾之忧”地开展，是我要面对的第一步。我想到，就像打仗前要观察战地沙盘一样，千头万绪，如果随意开始，肯定越做越乱。如果有一个拉起全局的沙盘，既不会迷失方向，也不会遗漏细节，甚至一番梳理后删繁就简、去粗取精，我们的开发工作岂不是能更加聚焦、更有效率？

走上这无声的项目战场之前，我决定先构建沙盘来做为“战前热身”。

目前，我们对接的一共有26种产品，种类繁多，形态各异，因此第一个沙盘——产品配套沙盘，诞生了。

我挨个去联系产品负责人，将拓扑图拆开逐一观察、判断定制能力的实际价值，按照使用情况的优先级裁剪范围，确保在最短时间内覆盖重点产品的必要核心功能。我就像是个乐此不疲地穿梭在巨大迷宫中的旅人，既要在众多相似的小路中找到能够通向出口的那些，同时还想着观察这些路边的风景和陈设，是否合适美观。

然而，探寻路途的过程就非常考验心态。

部分“已经不更新只维护”的产品、“版本过老”的产品，都是绊脚石，让我在寻找负责人的时候就栽了跟头。拿着以前多次迭代的版本一层一层地“剥洋葱”，经过了“山路十八弯”之后才终于找到当时的负责人。

由于时间紧迫，我们只能优先将确定要用的产品先纳入名单，但令人头疼的是，总有一些“现在不用，但未来说不准”的产品令人难以取舍。“这部分产品的当前使用价值不大，把它们移出更新维护的第一梯队吧！”我单方面宣布。“不行！”产品负责人不乐意了，开始“护犊子”。

我几乎用尽了一个理科生全部的“文字细胞”，想方设法组织语言与负责人沟通讨论，甚至搬出了LM为我“撑腰”。尽管开局就是个大工程，但事情总算开始有条不紊地进行了，我的心态也由之前的忐忑逐渐变得平静笃定，我开始慢慢意识到这个项目的重要性，慢慢感觉到它在我手中像绿芽一样在焕发生机，细小又微妙。

在仔细观察了每个产品拓扑的功能点之后，我发现很多功能都是各产品共有的，就像乐高积木一样，虽然数量很多，但是可以按照形状、颜色归类，那岂不是能在保证通用兼容性的同时，能大大的提高开发速度和效率吗？想到这里，我已经摩拳擦掌准备大展拳脚了。

虽说这件事并不难，但在提炼同类项的同时还要考虑定制功能的价值与拓展，却是个枯燥又细致的活儿，不过，这对经常面对几百块乐高零件的我来说并不是个大问题。说干就干，在经过两周漫长的识别和提炼过程后，最终我将这16个产品的定制拓扑图浓缩成了2个通用的功能方案，这就是我的第二个沙盘。有了这个思路，同事们都感叹道：“通用方案也太棒了！以后拓扑图制作和维护起来就省事儿多啦！”

有了前面两个沙盘的准备与铺垫，这三个项目规划管理沙盘很快“出炉”。在这个沙盘



我和我的冲锋团队

中，我细化到每个人每一段时间需要做哪些事情，每个阶段版本的进度安排，以及转测交付的时间点，每一个方面和细节我都精心考虑和确认。当时，我就像是一个从没上过战场的新兵，突然一下被临危受命成了将军来指挥一只千军万马的队伍，那种感觉兴奋又忐忑。

做好后，这个沙盘不仅帮助我在项目中“排兵布阵”，更让我对任务进展和人员研发情况一目了然，后续也成为其他负责人做开发计划的通用模板，我也因此小小地自豪了一把。

一转眼三周过去了，前期调查和规划，以及 10 位同事全部到位，一切都准备就绪。于是我带着这一支临时组成的冲锋团队以及三个沙盘开始正式上手开干了。

### “乐高精神”：耐心、信心与细心

由于决定完全抛弃 Flash 插件而自己制作工具，我们最后选择了使用华为平台自研的框架

组件去做。但因为技术栈完全不同，我们团队相当于需要重新学习新的方法和工具，原本“熟练到飞起”的成员们，一夜回到解放前，要用最快的速度从零开始学会且适应。但开始了就没有放弃的道理，越是困难，就越是激起了我的斗志，以结果为导向，无论用什么方式也要达成。

面对这个问题，最好的办法就是寻求平台团队的帮助。平台同事了解完我们的项目之后，有些迟疑：“你们这个项目太突然、风险太大了，我不建议你们这么直接使用我们平台的能力。因为你们完全没用过也不了解，至少要做好前期的预研，等我们综合评估之后，再正式跟我们配套才好。”

尽管第一次求助就铩羽而归，项目进度却不能因此而停滞。经过及时上升求助并多次沟通后，锁定例行沟通和求助机制：在每天固定的时间点把问题汇总给接口同事，一方面尽量少打扰他们的正常工作，另一方面争取在当天把问题都消化掉。

随后，我们组便收到了平台同事发来的各种开发指导文档和说明，为自主开发功能的工作大大地加了一把油；在遇到未知问题的时候，接口的同事也积极帮我们进行问题定位、答疑解惑，提供参数的设置细节和约束等内容给我们参考，让 bug 修复的效率迅速提升。

有了他们的帮助和配合，理论难题解决了，我们还要尽快追平开发应用的实践水平。我找到用过此框架的产品线同事，邀请他帮我们团队赋能。“一带二”的学习小组、知识串讲和多次针对性的技术培训过后，大家开始摸索着边学边做，逐渐对新工具变得像朋友一样熟悉，甚至表现出了一种“必须要拿下它”的气势，我心里松了一小口气：攻克了最基础的技术问题，其实就意味着团队跨过了最难的一关。

项目进度逐渐走上正轨，没想到，到了项目中期时，我们又遇到了一个“拦路虎”。



“图片上传并保存展示的这个功能，我真的试了好多次，可就是实现不了怎么办？”负责开发这项功能的同事焦急地问。还没等我们回答，他泄气而无奈地说：“这个能力做不了我们就直接裁剪了做下一个功能吧，时间太紧了，没法在这一个功能上一直耗下去。”

大家陷入了沉默。“没关系，有问题说出来就好，这是拓扑里必备的功能之一，不要放弃，我们一起来想办法看怎么解决，别灰心。”我打破了沉默，眼下找出解决方法比什么安慰都管用，我沉下心来在脑海中迅速过滤起之前的案例，思考起各种可能性，我们分头用笔记录下各种思路，很快，一页纸被画得满满当当。正当纠结之际，我突然想起了之前在其他特性里做过类似功能的同事。

“我记得之前有做过类似功能的小组，我们可以……”

“我去找人，我现在就去问！”他瞬间也想到了，惊喜地猛点头。

所幸，在向同事请教解决方法并经过综合评估之后，我们“照葫芦画瓢”把方法应用到了这个功能点上。通过了测试的时候，我们默契地望向对方，如释重负。

从四月到九月，经过六个月的奋战，我们成功实现了重构拓扑通用的前端框架，收编了16套产品的定制页面并实现了定制无码化，将后续开发维护的工作量减少到十分之一；同时，无论是项目中期转测，还是最终提前三个月交付的去Flash的首版本，测试PM都高度认可我们整个项目的质量和完成度，在多个项目22个局点成功实现了零问题的商用交付。

## 在压力中走出花路

在做这个项目之前，我还只是小组里的一名无名小卒，至今还记得PL对我发布任务时的期待和信任，然后开始了这个项目的奇妙旅程。接下项目之后，我的工作内容和状态都来了个

180度大转变。

作为项目组的组长要管理着大小事务，在忙到飞起的日子，充分激发了各种潜能。我也逐渐转变了看待问题的角度，从一个只盯着眼前“一亩三分地”的小兵，为了保证整体交付的质量，变身“刺头”对成员们各种“挑刺”。大家对我的评价从“轻声细语的萌妹子”变成了“最难搞定的女汉子”。

终于，我们提前三个月高质量地完成了交付。在努力补全了这一块基本能力的缺失的过程中，不仅让正在运行的产品拓扑安全“软着陆”，让涉及到的局点安全度过“危险期”，也为后续做其他比拼测试添加砝码，提高胜算。对于客户来说，能够继续使用拓扑图对业务节点一览无余、快捷地定位问题并解决，帮助他们提高使用效率和体验，我们工作的价值与追求就发挥到位了；大家的能力也在“神挡杀神，佛挡杀佛”的过程中飞速成长。

一件看似遥远而轰轰烈烈的大工程，通过努力将其化为眼前每一件小小的事情后，清晰又触手可及。所谓胜利，无非就是完成这一件小事、再完成下一件的总和。就好像是拼乐高的过程，一个个小小零件的拼拆和组装造就了精致有趣的玩具模型。我不敢说做了多大的一件事情而让自己获得万般光彩，我只感谢自己接下这个项目，它让我经历了自己复杂内心的锤炼，让我在面对问题时更加从容和坚持，百炼没有成钢，只是成了“我”而已。

在干过一番“大事业”之后，我慢慢感受到自己不再是一个“无论你要什么我都给你做出来”的霸道总裁式代码制造机，而是在驾轻就熟的同时，开始思考每一个方案的合理性与可行性，渐渐放开了胆子无所畏惧地表达想法，为项目添砖加瓦，冲锋在“接需求、做开发”的第一线。

路漫漫其修远兮，吾将继续上下求索，为升级成为更加优秀的“华为er”而持续努力着！

初入场的我们

测试人  
测试魂入职3年  
无线工程师

文 | 吴磊

入职第一天，我成了无线站点解决方案的测试人员。这是一个最熟悉公司最新开发的站点产品的岗位，对个人能力要求很高。3年时间，从初生牛犊到独当一面，支撑我勇往直前，给我源源不断提供动力的，是主管的一句话——“没有测试搞不定的！”回顾这一路走来的路程，有得有失，有苦有乐。

## 单刀赴会奔赴“战场”

新员工入职短短几个月，我非常幸运地接到了第一个市场交付的任务：独立负责广州铁塔某项目首个测试局点交付。

当时我对产品还似懂非懂，揣着惴惴不安的心找领导沟通，找前辈请教出差及交付经验和遇到突发问题的应对措施。我知道，作为解决方案落地前的最后一环，我们不仅仅要调通新产品，还要将产品的优越性能展示给客户看，让客户信任我们。这是我第一次交付，万一遇到解决不了的问题怎么办？出了纰漏怎么办？

而且，我腼腆害羞、性格内向、说话低沉，

很难想象自己可以自信地在客户面前介绍我们的产品。万一表达得不清楚，客户的问题没有答上来，主管交代的任务没有达成，把事情搞砸了怎么办？我越想越不安。

主管看出了我忐忑和不自信，安慰我说：“没有测试搞不定的，遇到问题拿电话问。”彼时的我，还无法理解这句话，但被主管这么鼓励，倒也多了几分底气。去就去吧，后方还有这么多专家呢，我不是一个人在战斗！

第二天，我带着所需的专业设备，带上单刀赴会的那份激动上路了。刚到酒店，我就和办事处的产品经理接上头了。一堆的客户诉求就像冰雹一样，噼里啪啦地砸过来了：“首先，必须保证所有功能在演示时正常实现，尤其负载削峰特性、57V 恒压特性……其次，要提供详细的负载削峰功能实现前后的对比数据，需要给客户明确传递智能电源对比传统电源的优势等。”听到这“浩瀚磅礴”的诉求，我汗毛倒立，神经紧张起来。糟了，我好像还没有做好心理准备！

但这个时候，我不能露怯，不能丢咱们测试人的脸！虽然内心慌乱，我表面还是装得镇定自若：“放心！都交给我了！”

说完这句话，我好像真的被自己说服了一样，慢慢冷静下来。我快速理清清楚本次交付任务的重点工作，列出可能遇到的问题。然后，拉上机关的专家开始讨论，请实验室测试人员为我远程演示。

一眨眼的工夫就到了深夜。此时的我一点都不困。得，既然睡不着，那就接着开干进行预演练吧！我带着首战的紧张和激动，在脑海里一遍遍预演明天的场景，一预演就到了天明。

第二天，我早早来到站点等候产品经理。清点完物料，我就开始准备开始工程改造安装。按昨天的预演，今天上午就可完成改造安装，下午调测，之后就准备接待客户，接着就可以凯旋，简直是完美得不行。

但与产品经理一交流,我才发现现实是“骨感”的。现场涉及主设备的断电割接、业务通断的操作,必须按照客户的要求,在凌晨安装、调测,之后还得根据客户的时间进行现场演示验收。一周能搞定就算很快了。

这简直“听者伤心,闻者流泪”。沉默了两分钟,我安慰自己:“天将降大任于斯人也,必先苦其心志,劳其筋骨,饿其体肤……”能咋的,慢慢干吧!

好不容易熬到了深夜12点,施工队到位了,大家开着手机灯,相互照应,摸索着开工了。我一边指导工人们,一边自己动手安装,在皎洁月光的见证下,持续奋战到凌晨4点。

割接非常顺利,上电设备正常运行,第一步安装改造算是顺利完成。大家伸伸懒腰,拖着疲惫的身躯各自散去。回到酒店,我刚洗漱完,电话铃就响了:“预约了周五客户到场,今天周二了,得赶紧去站点把所有功能调好。”

我在心里盘算,如果按照在实验室调测的方法,一天就可以调好了。但没想到,第二天到站点刚调测一会,天就下起了小雨,因为是室外机柜站,为了赶时间,大家带伞的打伞,没带伞的借伞,围成一个圈,保证雨水不会飘落到机柜中,而我就蹲在伞下,继续调测工作。

很快,各种关键功能特性都实现了,现在就差调通最关键的功能——“负载削峰”。这意思就是高峰期市电不足时,5G智能电源可以智能自动调节电池参与放电,保障基站正常运行。由于负载削峰功能要根据负载波动的情况,判定锂电池是否参与放电,而当前5G处于闲置状态,根据历史功耗来看,2/3/4G波动很小,最后生成的曲线近似一条平行线,无法很直观地显示出这个功能的效果。

“这是全国第一个邀请客户到现场的试点,产品的价值特性要实实在在地呈现。”产品经理焦急地说。

“当前5G AAU(有源无线处理单元)是移动的,是否可以找移动协调人力到现场使用CPE现场灌包,加大AAU的输出功耗,模拟实际的用户量?”经过深思熟虑,我提出了建议,这也是我能想到的唯一办法。

说干接干,产品经理立马给客户领导打电话协商。

客户也很爽快,安排人到现场,最终通过CPE灌包,模拟实际用户量,增大AAU功耗输出,增加站点的总实际负载,负载削峰功能实现。

终于搞定了所有问题,周五,客户高层领导及技术专家受邀来到实际站点,共同见证首个5G智能电源(4U插框)在现网的实际应用,以实际站点进行功能特性演示和技术交流。

一开始看到这么多的客户,我还很紧张,但一开口,紧张的情绪瞬间消散。毕竟现场我是最熟悉产品,和产品特性的人。经过约两个小时的交流,客户对华为开发的新一代业界中独家高密插框电源颇感兴趣,甚至意犹未尽。我们又邀请客户到松研所实地考察产品,端到端显现产品性能,此次试点也算是圆满结束。

虽然过程艰辛,但我的首战收获了客户主管和同事的肯定,也为后续的独立交付打下了坚实的基础。

## 一波三折的测试

时间到了2020年11月,我成了极简站点测试负责人。

“重庆首个自然散热6kw刀片电源的测试需求,你过去支撑下。”收到主管的任务,我毫不犹豫地答应,然后快速和一线产品经理对齐测试需求。

不了解不知道,一了解吓一跳。原来,客户想通过“室外机柜+暖风机”这种非标准方案模拟高温场景,验证6kw刀片电源和电池在高温环境下的抗热性能。

听到这里,我心里直冒冷汗。这种非标方案明显存在极其大的风险,暖风机吹出来的风是朝一个方向,且暖风机的功耗大,很容易造成局部温度过高损坏设



在调测中



备。之前其他厂家准入测试采用同样方法,测试未通过,引起了一系列纠纷。

我拉着 SE、热设计专家等将风险告知一线产品经理,希望再和客户沟通替代方案,到当地泰尔实验室测试或提供第三方测试报告。但是客户坚持自己提出的方案,并且要华为自己承担风险。

思来想去,只有到现场看看能不能有转机了。于是我拎着包当天晚上到达一线。产品经理带着我来到客户办公室,向客户解释“室外机柜+暖风机”模拟高温场景的问题,没想到客户冷冷地回答:“这个方案不是拍脑袋的,实际使用过程中,也可能将电源和电池放在机柜或机房中使用,这样测试才能更贴近实际,要是你们觉得不行,可以不测!”

一句“你们可以不测”已经清楚表达了客户的诉求和态度。

我们沉默了两分钟,既然没有回旋之地,我们一定会想办法做成。考虑到客户的实际使用场景及强烈诉求,我们决定试试看。

首先,如何将刀片电源和电池正立安装在机柜正中央?抱杆、平装在支架上等,都行不通。无奈之下,我们找到一家五金店,锯了几根钢管,买了一包扎带,决定通过钢管将电源和电池挂在机柜正中央,再通过扎带绑扎在两侧的支架上。在绑扎的过程中,我们一人托着电源和电池,一人扎紧扎带。

安装问题解决之后,还要想办法解决负载问题。当前选择的是实际站点测试,站点实际业务也不能中断,协调到的蓄电池智能负载,一加载就断开,再加上网购的温度传感器为家用室内温度检测传感器,反应慢,精度差,当天我从机关紧急调来了电子负载和专用温度传感器。

那几天虽然下着小雨,但客户和一线都在等验收。为了保障测试的安全性,我定了一个面包车,用车的后车盖遮住电子负载,线缆关键接头处用雨伞遮蔽,一下大雨可以立马收拾物料到车上避雨,让测试得以正常进行。

电源上市电正常运行,电子负载加载从 1kw 慢慢加载到电源的最大能力 6kw。然而,在加载的过程

中,我们使用万用表测量负载的电压和电流、市电的电压和电流时发现市电极其不稳定。不加载时,电压 240V,加载后电压持续下降,降低到 150V 左右,达不到我们产品的最大输出能力 6kw。

怎么办?大家面面相觑。我提出使用油机发电,找铁塔代维人员借一个。眼前似乎又看到了希望。好不容易在一个区的铁塔代维人员手中借到一个 8kw 的油机,我们与周边物业沟通可能带来的噪声影响,布置好了电子负载和传感器。

“咚咚咚”的声音响起,我们准备开始记录数据,这才发现油机带不动 6kw 这么大的负载。

经过检查,原来,油机已使用多年,存在降额输出。哎,一波多折,又无法进行测试了!大家陷入了沮丧之中。

越是这时候,越需要沉着冷静。正当大家想要放弃时,我突然想到,如果让电源接上电池,带载 6kw,电源不足的部分由电池供电,虽然不能验证电源满载的抗热性能,但也能突出电源配套电池的另一关键特性——实际负载峰值时刻,电源能力不足时电池补充。说干就干,第二天,我们带着详细的测试数据与客户沟通。虽然客户一开始要求再换个市电好的站点重新验证,但看到当前刀片电源和电池的能力后,有了足够的信心,后来改口不再要求重测。

这是我第一次真正体会到,只有以客户化的视角,站在客户的角度看问题,才能进行真正特性价值的兑现测试,才能端到端看护版本质量。

## 严寒之地,你们的设备行不行?

2020 年 12 月底,吉林一线传来诉求,想做一个 6kw 刀片电源的试点,测试产品的抗寒性能及关键特性,让客户实实在在地感受到产品的优势。作为刀片电源测试负责人,我第二天就前往一线。

此时的吉林已进入寒冬,零下 20℃。一直待在南方的我,从没体验过这种极寒天气,只是听朋友说起,刚烧好的热水拿到户外瞬间就能给你冻成冰块,不由得打了个寒战。走之前我去商场买了雪地靴、手套、耳罩、帽子,一套装备齐全,心想着这次经历过严寒

之地的挑战，应该再没有什么地方不敢去了。

到吉林时已是晚上9点多，我走出飞机场准备打车，风一吹，那叫一个冷，手和脸都已经冻得快没知觉了，赶紧上车去酒店。

第二天一大早，我到代表处见到产品经理，才知道，这次需要改造的站点在叠加5G后出现频繁闪断的现象，客户希望通过华为的刀片电源解决这一问题，但也有疑问：“你们的刀片电源和刀片电池在极寒之地扛得住吗？”“一线希望我对此站点的改造提供技术支持，现场解答客户的疑问，并对刀片电源和电池的关键特性进行实测。

下午我与客户交流完后，急匆匆赶到站点。此时施工队已就绪，下午5点的长春，天已经完全黑了。幸亏选的站点在高架桥旁边，有路灯。施工队在路灯的照耀下按照指导快速行动起来，我就在一旁边指导施工队如何安装，边解答客户的疑问。

此时的温度 $-17^{\circ}\text{C}$ ，地上一片白，雪足足有10厘米厚。交流十几分钟后客户就带我到车里避寒几分钟，如此反复。晚上6点左右施工完成，上电正常运行，未出现闪断的现象。客户很是欣慰，拉着我上车一顿狂聊，硬是要带着我去另外一个站点，说这个站点属于人口密集区，叠加5G之后同样出现闪断的现象，希望能再做个试点与前一个站点形成对比。

下一步就是调测了，客户的试点，刀片电源最终是接到U2000网管进行管理，但为了体现刀片电源独特的价值特性，需要将刀片电源通过4G回传接到Neteco网管。但是，4G回传功能在版本内还未交付，想回传，必须对刀片电源进行版本升级，升级到调测版本。

升级唯一的办法就是通过近端工具，将刀片电源通过485转USB的串口线接到电脑进行升级。为此，我与产品经理立刻赶到站点升级。刚到站点，就下起了鹅毛大雪，我只好到高架桥下面躲雪，待雪一停，立刻就爬到2米多高

的柜子上将串口线接到刀片电源上。从接线到升级，整个过程大概需要2个小时的时间。

好不容易将线接好，我准备开始升级操作。怕电脑在极寒的天气电池不耐用导致异常关机，我特地将电脑抱在怀里，给它“取暖”。黑暗如同黑色天鹅绒慢慢覆盖地平线。极目远眺，城市的夜空上镶嵌着万家灯火。那个场面一直留在我的脑海里。

整个升级过程还算是顺利，刀片电源通过4G回传也接到了Neteco网管。回到住处，我满怀信心地开始远程调测，以为调测完成，输出相应的测试报告就可以完成任务了。然而，我还是轻敌了，由于此调测版本与网管不兼容，部分功能未能实现。我立马拿起电话，请产品经理紧急求助，输出一个解决措施并给出对应的软件版本，研发验证可行性之后再上站升级。

时间一天天过去，承诺解决的时间也一直未兑现，我心急如焚。对进展，催进度，重新上站，爬柜接线升级……在寒冷的天气中，我的双手一次次被冻肿，终于在最后一次版本升级后，所有功能全部调测成功。那一瞬间，我真的有一种“梅花香自苦寒来”的感觉。

最终，试点工作圆满结束，我得到了领导的赞许和客户的认可，也更知道，深入一线双手粘泥巴，才能体现出站点测试人的专业能力。经历过“极限”挑战，我相信未来可期。

3年来，我“测”遍了全国32个城市，虽然每一次交付项目都很艰辛，但我走出实验室到实际站点，形成了客户化的视角看待问题的思维。这些对我而言是很重要的蜕变。

质量作船、品牌为帆、主动出击、成就客户，一直都是站点测试人秉持的信念。我想，在我身上，那股“没有测试搞不定的”劲头永远不会变，零距离接触客户，洞察客户的需求，推动产品的优化，未来，我会为无线产品的质量和竞争力持续领先，贡献自己的一份力量。

不忘初心，未来可期。



零下 $20^{\circ}\text{C}$ 的调测

初入职场  
的我们

# 东北小伙 闯蜀记



入职 2 年  
计算产品线工程师



文 | 屈诗云

记得小时候，我对科学有无尽的好奇，头脑里时时刻刻都塞满着各式各样新奇的问题，于是父母看出我对科学的兴趣，积极地为我在《小哥白尼》，一本月刊科普杂志。每个月杂志到家的第一天我就会迫不及待地把它看完，兴奋地憧憬着神秘独特的远古生命和出神入化的未来科技。如果有人问我长大了做什么？我的回答一定是——“做一名伟大的科学家！”

然而事与愿违，和众多小伙伴一样，在逐渐长大的过程中，我在课本内容和茫茫试卷里似乎没有找到如何成为科学家的线索，很长一段时间里我对学习的价值感到困惑，直到进入大学，我才打开了“新世界”的大门。

正因为是“新世界”的大门，那必须是能足以改变你人生的经历才能打开的。

大学期间的导师是学校 ACM（国际大学生程序设计竞赛）集训队的成员，后来我又机缘巧合地认识了学校机器人小组的师兄，在他们向我展示编程解题和机器人竞技后，我恍然大悟——原来课本知识可以用到这些地方，用来做这些有意思的事情，原来在常人看来每一行简简单单的程序有这么神奇的功效，如哈利波特的魔法棒一般改变着世界，这让我的世界观彻底改变了。

曾经对科学的热爱，转换为对程序的热爱，我渐渐活跃起来并参加各类比赛，不论是电子

设计竞赛、数学建模，或是机器人大赛，都取得过不错的成绩。

最终，我在毕业之际顺利拿到华为 offer，成为一名计算产品线驱动软件与通信协议团队的研发工程师，满怀憧憬地跨越大半个中国，从东北沈阳来到西南成都，一边感受着水天一色、风景秀美的园区生活，一边将对编码的热爱与从事的工作合为一体。

有趣的是，我还记得 2019 年 4 月 26 日，刚完成新员工 NEO 培训后，我被前辈领到组内工位的那一刻，看了看自己所在特性组的名称——FC 驱动协议开发，“这……是啥？”我感到有些懵圈。

我赶紧在公司内网查了查，FC（Fibre Channel），原来是“光纤通道”。这个词语让我开始怀疑人生，不禁重新开始思考审视起自己的知识储备。在过去 7 年的大学生活中，我陆续接触过很多方向，原以为积累足够充裕了，没想到还是太浅薄。华为真的是一个浩瀚无垠的技术宝库，有无数的知识是校园里接触不到的，更有无数的挑战和机会等着每个人去发掘。

我对我的工作产生了浓烈的好奇，之前给我分配的小组是对接存储业务的，但我不是身处计算产品线吗，为什么业务都是存储相关的呢？





参加机器人大赛时的我



2020 年“优秀新员工”荣誉照片

“好奇宝宝”上身，我发动“十万个为什么”的攻势，找组内老员工了解后才明白，原来我们在计算产品线做的硬件单元算是整个 IT 领域的基座，提供的模块会服务到各类产品，而我们小组恰好是服务存储产品。我忽然就理解了我们这个小团队的重要性——楼盖不盖得好，地基可是起着决定性作用的，心中的这种自豪感和使命感一下子就拉满了！

### 入职后的“第一桶金”

两个月后，老大（主管）找到我：“诗云，有个新特性，组织决定交给你挑战一下。接不接？”我意识到，自己入职后的“第一桶金”来了，必须好好搞。我果断答应下来：“好，接！”

老大简单描述了需求内容，总的来说就是一个增值特性，可以提升存储使用 FC 协议（光纤总线协议）进行远距离传输时的性能表现，是我们开发组负责领域里相对重要的一环，交付上涉及业务、管理、驱动协议、芯片等多个模块。而我们的驱动协议作为中间一环，负责与上下游模块对接，协调业务模块和管理模块之间的配合，理所应当当地成了交付主体，而我，需要首次尝试做一个特性负责人。

为了履行好这个承诺，接下来我开启了为

期 3 个月“痛并快乐着”的开发联调之旅。

这次我没有第一时间埋头编码，而是去组内知识库里把相关文档都整理出来逐个学习，同时梳理流程，将自己所理解的开发内容从规格指标、配置方法、资源分配、业务流程、容错机制等维度分解，并跟导师和熟悉该领域的前辈进行反串讲，查漏补缺。渐渐地，我对特性有了完整的概念，还识别到特性最初设计时有一处可能影响性能的遗漏点：

存储阵列的硬件控制器里有多 CPU，为了将这些 CPU 充分利用起来，我们团队把自己模块所管理的设备均匀分布在控制器的各个 CPU 上，而设备需要访问控制器分配的内存资源，如果内存资源和访问它的设备不在同一个 CPU 上，会涉及跨 CPU 的访问，导致性能不佳。

恰好我所负责的这个特性涉及大量新增的内存资源，在梳理资源分配时，一个偶然的瞬间我产生了好奇——我们如何控制新增的内存资源属于哪个 CPU 呢？若单纯地申请内存，不做任何控制，性能可以得到保障吗？

形象地打个比方，CPU 就像是提供资源的加油站，设备就像是一辆辆汽车，而内存就像是连接汽车油箱和加油站的管道，你得选中合适的汽油型号和输油管子才能让汽车得到需要

的汽油，否则可能就是白费功夫了。

意识到这个问题后我立马和导师反馈，发现早期上游设计时确实没有考虑到这个点。问题明确后对应的解决办法倒不是很困难，我提出了自己的思路后，和大家按照新的对齐接口，设计流程，通过在各个节点上分段申请资源，使用时识别 CPU 归属的方式，确保业务不会出现跨 CPU 访问，消除了性能风险。

俗话说“惩罚于已然，不如警惕于未然”，这个问题虽然解决了，但是我的思考没有停止。“如果没有发现这个问题，就这样做下去，在下游或者客户界面出现问题肯定会越来越大。大到无法定位，大到难以收拾……”我心中一阵后怕，回头想想，这个问题带给我的启发是非常有价值的。在项目中的客户界面遇到的问题很多追根溯源都是产品开发时源头没有把控好，才产生的“蝴蝶效应”，问题层层加码，到最后产生严重影响。只有在前期设计和方案中做得更扎实和精准，后期在交付中才会少出问题，在客户侧才会有更好的产品质量。这是我的第一桶“金”，价值千金！

## 迎战神奇的“3:1”

转眼来到 2020 年 2 月，我刚转正不久，突发问题便迎面而来。

某关键局点 POC（概念验证）测试时，我们发现特定场景下，我们驱动团队支撑的存储产品业务时延高出友商 2 倍，这对于我们以高性能高可靠性为卖点的 Dorado V6 系列产品（OceanStor Dorado V6，面向企业关键业务打造的全闪存存储系统）是不可接受的——我定位闭环的第一个网上问题来了！

据了解，该局点前期的多项比拼测试中，Dorado 存储都取得了较好的成绩，客户反馈良好，在形势大好的情况下突然遇到这个问题，是否能快速高效闭环该问题至关重要。

客户现场信息收集回来后，我们研发团队

立马组织相关领域开展分析，力求快速定位，然而我们初步分析日志后，几乎没有看到任何异常信息，各模块定界尚有困难，更别说找出根因了，大家一时间没有了思路。

反复查看日志信息后，我意识到，这个性能问题可能不属于代码进入异常处理流程后导致的偶然现象，更像是在特定场景下的功能缺陷，这种情况重要的是分析客户场景的特点和性能异常数据的特征。考虑到我们 Dorado 存储的时延刚好是友商存储时延的两倍，我和组内前辈怀疑客户现场未打开远距离场景下性能提升的快写功能，于是联系一线的同事尝试沟通、开启该功能，同时协调家里测试团队搭建镜像环境复现。

现场与国内有一定时差，等待是漫长的。同时我心中惴惴不安——难道仅仅是一个配置问题？会不会还有一些潜在的“坑”没有发掘？

真是怕什么来什么，在家里测试团队搭建好镜像环境后，我们开启快写功能发现性能仅得到小范围的提升，依旧达不到预期。之后一线也传来相同“噩耗”——性能有所提升但仍不及友商。气氛再次凝固，接下来的定位活动该怎么开展？还有哪些路可走？

我坚信所有的“怪事”必然有深层次的根因埋藏着，在镜像环境抓取性能数据进行对比后，我发现开启快写功能并不是完全无效，大约 25% 的业务性能开启快写后得到了提升并达标，另外 75% 的业务性能不佳，与开启快写功能前无差别。这个比例非常有趣，75% 和 25%，恰好是 3:1，一定有什么地方和这个诡异的 3:1 有关。

意识到 3:1 的比例关系后，我开始检查设备的配置和数据，最终灵光一闪，想到了一个最明显但最容易被人忽略的条件——测试环境中一个存储阵列有 4 个控制器节点，如果只有 1 个节点开启了快写功能，另外 3 个节点的快写功能失效，就会产生 75% 的业务性能不佳，“灯下黑”一词果然如是！大胆猜想，小心验证，





初入职场  
的我们小单板  
大世界

文 | 武佳男

入职 4 年

2012 实验室工艺工程师

## 我要当“摩登大楼”的设计师

在我家的墙上，有一张中国地图。每当我成功“打卡”一个地方，就会在地图上做个标记。几年下来地图上已经徽章满满。小小的一张地图，有我曾经走过的山山水水，看过的花花草草，这里有无限大的世界。

也正如我的单板世界。

对于单板，我并不陌生，小时候拆下来的游戏机线路板，长大后自己维修的电脑线路板，这些“板”一直都让我记忆犹新。但当第一次看到高复杂计算控制板的时候，我还是惊讶不已。这让我联想到一个比喻，其实单板可以比作“摩登大楼”，地面上有商铺、办公室、食堂、酒店式公寓，地下有几层是停车场，停车场下面还有地基——这是电路的布局。每层楼的房间布局不一样，走廊也不一样，有回字形、工字形、几字形——这是电路器件设计。各楼层有高速电梯可直接到达，为了效率和功能隔离，还可能有多部电梯，每部电梯能到的楼层不同——这是集成电路的布线。CPU 作为大脑，控制着每个环节的有序进行，一切都是那么的复杂，一切又都是那么的有序，着实令人着迷。而我的工作，计算单板研发工艺工程师恰恰就是这栋“摩登大楼”的设计师和建造师，前期合理规划布局——器件布局布线，中期保障高质量加工——组装焊接，

后期高可靠安全验收——可靠性验证；我的岗位责任重大又极具挑战；“质量、成本、竞争力”，这是我们每位设计师需要时刻牢记的七字箴言。

## 知己知彼

2017 年 9 月，刚一脚踏入计算单板的世界，还没有把“摩天大楼”摸清楚的我，接到了第一个紧急任务——原来，当时即将过点的计算 A 高端控制主板产线加工告急，一些隐秘的缺陷问题随着批量加工开始突显出来，由于部门人力比较紧张，我主动挑起重任来解决这个问题，面对持续爆发的问题和摸不着头脑的现状，我的心里焦急却又无能为力。

在最困难的时候，我的师傅告诉我说，“很少有人一来就能立刻上手，你需要的是主动，主动思考，主动请教，主动实践”。也许我个人的性格属于激励奋斗型，跟师傅深入交谈后逐渐放下心里的包袱，开始记录每个细节，抓住每个可能的原因，去跟专家交流解惑，慢慢地我找到了不少问题的根因，但是“Z 型超长表贴连接器 XX 微米的焊接偏差”这个问题，总是无法解决。作为系统架构上的重要部件，同时也是加工难度大，非常具有挑战的器件，它的组装良率直接关系到产品能否顺利发货。

为了尽快攻克难题，我决定驻扎在产线上，从源头出发，梳理改善方向。然而过了一段时间，效果却并不理想，不论我们如何施展浑身解数，总是无法攻克问题。经过反复验证，我们发现，这类器件材质和结构设计会让其自身随着温度变化而产生相应的形变，后来我们称之为热变形。简而言之，塑胶和金属材料在不同温度中发生热胀冷缩促使结构产生微小的变形，然而就是这小到微米级的变形却成为我们这栋“摩登大楼”顺利交付的最大拦路虎，如果想要达成焊接目标，就必须把器件热变形控制到  $XX\mu\text{m}$ 。可是热变形本身就是一个全新的领域，行业内研究甚少，低热变形的设计更是无处查询。虽然找到了问题的原因，可是我们又走上了一条没人走过的路，整个攻关团队也陷入迷茫之中。该如何设计和控制器件的热变形呢？这成为了我们每一个人纠结的难题。



那华为具备跨时代意义的芯片——鲲鹏和昇腾芯片的发布，肯定是其中之一。

## 砂锅粥的“功劳”

在攻关的过程中，我也有新的收获。昇腾 AI 加

速模块作为典型的“结构件+单板+结构件”三明治架构，起初从传统经验出发，我们选择了变形较小的结构件，然而首次的可靠性实验验证效果并不好。后来通过温循仿真我发现，在热胀冷缩的情况下，单板的变形呈“笑脸”变形，但是结构件变形却没有“顺从”这个“微笑弧度”，这就会加速我们芯片焊点的失效。所以理想的变形趋势应该是“单板怎么变，结构件也怎么变”，这样一致的步调，才能更有利于芯片焊点寿命的延长。通过这次仿真，我明白了，并不是变形越小的结构件越好，而是越匹配单板变形的结构件越好。经过优化，芯片实际可靠性的表现果然符合预期，这也再一次让我感叹仿真确实对传统工艺具有多么大的设计加持。

还记得发布会当天，家人在电话里跟我说，“你们好厉害啊！”那天，我也激动地发了朋友圈：“AI时代，我们来了！”回想这段旅程，除了沉浸在研发的世界里，每当大家快筋疲力尽的时候，我都会点上一份砂锅粥，香气腾腾的美食治愈了每一个疲惫的灵魂。后来大家回忆起来，都开玩笑说，我们最终能成功必须得有砂锅粥的一份功劳！是呀，直到现在遇见难题的时候，我依然还会去点一份砂锅粥，喝着粥就会想起以前那么困难都能够挺过来，现在这点问题算什么呢？

也许对于大多数人来说，鲲鹏和昇腾，只是“臆害”的芯片，但对于我们来说，却如同自己的孩子：真真实实地参与它成长的整个过程，支撑它设计最强的算力，帮助它组装载板火力全开，保障它连续运行X年不出现可靠性失效。这就是我们单板人的特别之处，这也是“摩天大楼”设计师骄傲自豪的地方！

## 魔法学院

经历了诸多项目后，也让我对仿真有了更深刻的理解，作为工程领域重要的设计手段，帮助我们逐渐摆脱经验科学的不确定性，实现设计白盒化，无论从时间、效率还是成本上来看都有着不可言喻的价值。然而掌握仿真能力及逻辑思维需要一定的基础，那时部门能够应用仿真的人员屈指可数，各种场景的仿真能力也不够，精度也很难保证。如何让这份价值发挥到最大化，普惠到所有的产品？成为我一直思考的问题。

很快我就有了答案：既然有华为大学这个榜样，为什么我们不能创建部门自己的“华为大学”呢？经过一番头脑风暴后，我把自己的想法再一次带到了专家组，一番热烈讨论后，大家一致认为这个想法可行，并提供了很多更好的建议。

从表象来看，仿真也类似“无中生有”的过程。因此，我们把自己的“华为大学”命名为“魔法学院”。在这个学院里，我们从“人员培养、能力构建、业务支撑”三个维度出发，三者相辅相成：人员培养上，全年开展十二期仿真培训课堂，为0基础的小白提供0门槛的教学，录制学习视频，整理学习案例，制作成精品课件供大家线上学习；能力构建上，将“全场景、高精度、高效率”作为牵引方向，我们拉通了可靠性的专家，结合部门的业务痛点和发展方向规划能力构建；业务支撑上，梳理部门的重点、难啃的硬骨头，投入主力、骨干，全力支撑产品成功，并在项目攻关中进一步提升人员和能力水平。

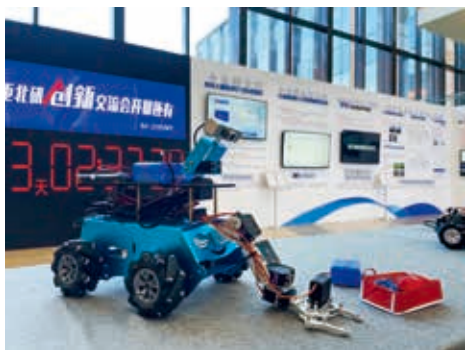
经过“魔法学院”近一两年的开展，我们具备能力的学员从前期不到3人到现在20多人的飞跃，技术也基本覆盖了全场景需求。此外，还创新地开发了各类高效小工具，实现效率精度的提升。业务上，鲲鹏、昇腾、车载芯片成功发布，TaiShan、三大洋、自动驾驶主力产品成功上市。我们的“魔法学院”帮助学员在各个产品的战场上攻坚克难，如果说我们以前是“游击队”，那么如今的我们早已蜕变成真正的“特种兵”。“魔法学院”从一个待孵化的想法到破茧而出，再经过不断丰富，成长为如今提供知识的“参天大树”，也让我深刻感受到，我们如今拥有一支最好的团队，只要大家有想法，敢打敢拼，依靠团队强大力量的支持，最终一定会收获胜利的果实。

因为疫情的关系，我家里墙上的地图已经很久没有新的“打卡”记录了。但是在小小单板的无限大世界里，我还在奋力前行着。在这风云激荡的时代里，还有许许多多的困难与挑战在等待着我们，但也正是这些挑战把我们每个平凡的个体打造得不平凡，任总说“历史呼唤英雄，华为青年应该成为这样的英雄。”我想，这就是我们要努力奋进的方向。





# 星火燎原



## 北研

AI 协会的表演，你 "AI" 了吗？



## 成研

成研人在全球星光长廊，  
我们都是最闪亮的那颗“星”。



## 杭研

运动不息，燃动不止，程序员一起动起来！



## 南研

首届 ICT 算法大赛，敢不敢来战？



## 上研

邀请家属共同见证优秀工程师颁奖典礼，  
军功章上也有你们的一半！

# 狮不可挡



2021 年 1024 工程师文化节十所联合项目组



## ▲ 深研

“狮”不可挡的活力，  
你 get 了吗？

## 苏研 ▶

放开手脚，我的地盘我做主。



## ◀ 武研

“攻城狮”就是要这么酷！

## ▼ 西研

动能无限，一起开足马力往前冲！



## ◀ 松研

"可信" "cleancode"  
“可视”尽在我的掌握中。



# 微光

文 | 邱前卫



蓝白相间的整齐铁质货架，印着华为 Logo 的利旧纸箱，黑色的塑料置物框，一排排的显示器，一叠叠的安全 PC，一捆捆的各种线缆，服务着进进出出领资产和退资产的员工，这就是一个资产管理员工每天工作的日常。我在这个岗位上转眼 7 年，没曾想自己还在这里。

我是邱前卫，是成都研究所一名最普通的资产管理员工。

平时我主要负责成都研究所三栋楼的资产管理、收货、发货、EHS（环境健康安全）管理等工作，是不是听起来还有些鸡毛蒜皮？但这么多年从我手中流动的资产，估计数量上万，价值上千万。想到这一点，我还是有小小的满足感。

每天早上 8:30，我上班的第一件事是整理库房。把物料分门别类摆放整齐，并把库房清洁打扫干净；现场现物查看实验室 EHS 环境，电流负荷是否在安全范围，温湿度是否在正常值，走线是否规范；每天下班前处理当天资产账务，收发货记录整理，做到日清日结。

资产库房是一个面向全体员工的门户，一个员工的华为生涯至少有两次会和资产库房打交道，无论他们是新员工领取电脑时的兴奋和期待，还是离开公司归还资产时眼中不经意的留恋，都让我相信，资产库房的干净和整洁，是每个人职场生涯中的一个或多或少的特殊存在。

## 闲置资产也有春天

每个资产库房都有价值上百万元的资产，其中不乏

一些高值的资产，如何把这些资产盘活起来，提高利用率是资产管理员工需要持续思考的难题。通常的做法是在资产共享平台上传闲置资产清单，等待着有需求的员工来联系调拨，但是这样的做法无异于“守株待兔”。

有一次我收到研发员工退回的一个芯片测试夹具，这个资产的原值超过 10 万元。资产利旧共享是公司降低固定资产申购的重要手段，我收到后立刻上传到共享平台等待调拨，但过了一段时间，仍然无人问津，看到这么贵的工具没有安身之处去发挥价值，我心里有种隐隐的不安和自责。我拿着这个如此贵重的资产开始思考，会不会有同型号的资产在其他人手上使用，这些同事是否需要呢？我在资产管理系统查询得知，其他研究所有同型号的工具在使用，随即与该研究所资产挂账人联系，他表示正好有需求，很乐意调拨我手上这个闲置的去使用，工具寄出去的那一刻，我有种给宝贝找到了新家的感觉，能够让闲置的资产运转起来，我感受到了一种小小的成就感。

去年，某代表处一位同事找我调拨了一台便携机，从和他聊天中得知，他们在交付项目时使用的还有多台老式便携机，对业务交付有影响。我主动联系了他们的代表处的管理员，告诉他我这里可供调拨的较新的便携机，后来他们在我这里前后两批调拨了 30 多台便携机。直到现在，这个代表处有物资需求的时候，还会想到找我“淘宝”。

我会每月定期整理我手上的闲置资产，分门别类制作成清单发送到资产管理员工的各种 eSpace 群里，有



时候会根据资产的使用范围点对点发送给产品线的资产管理人，这样就最大程度扩散了闲置资产的信息，增加资产被调拨的可能性。通过这个渠道，某研究所测试装备部的同事从我这里成功调拨了一批原值 97 万的服务器，避免公司重复采购。

借助资产管理人信息优势，我也为成研本地的业务部门协调到了所需资源。成研某部门因业务快速扩张，在外租场地搭建实验室时需要 30 多台高配置的服务器，时间紧任务重，从启动整改到资产到位只有一个半月时间，根本赶不上申购计划，部门年度预算也没有涵盖这部分内容，如果服务器不能到位，不仅仅影响部门实验室建设计划，还会影响业务，业务部门一筹莫展。刚开始我尝试在成研各分部进行协调，无论怎么凑，数量都无法满足，业务部门和我都非常焦急，接着我向全国各个数据中心、各大研究所求助，一次又一次得到否定的答案，还好没有放弃，最后终于在一个地域调拨到所需的服务器，满足了业务部门实验室搭建的紧急需要。

每次调拨激活一批闲置资产，避免了重复采购导致公司成本的浪费，我都觉得很开心。

## EHS 管理，一百次提醒不如一次现场示范

作为 EHS 管理人，需要检查、识别研发实验室的问题和风险，还需要帮助业务部门去改进和提高员工的 EHS 意识。

刚接手 EHS 管理人那会，每次发现 EHS 隐患问题时，常规动作是提 EHS 问题单、发邮件通报，我按照旧方法实践一段时间后发现效果并不好，EHS 问题不仅没有得到改善，有些问题还重复发生。我和几位研发同事沟通后，发现主要问题在于 EHS 意识不足。

怎样才能让同事们的意识提高呢？如果只停留在“耳提面命”，不付诸于行动，那改变终究只是好听的说辞而已。我想了个“笨”方法。我直接到实验室现场，利用多年前自己在高温老化房（电子器件加速过早期失效期，使其上市后更加稳定）、硬件测试岗位的工作经验，跟大家一起识别实验室 EHS 风险。于是我跟研发同事一起搭环境，整理走线，告诉他们哪相

电对应哪排机柜，电流达到额定值的 75% 后不能再上设备了；和实验室管理人一起整理现场，一起搭货架，把各种物料分类摆放整齐，一起整理测试环境，分类绑扎光纤、网线、电源线等。

经过一次次在实践中的沟通和引导，我成为了各研发实验室有名的“唐僧”，有事儿没事儿去“找茬”和“唠叨”，但就在这样的过程中，同事们的 EHS 意识慢慢提高了，可能大家都害怕我的碎碎念，他们会自主把实验室现场维护好，规避风险隐患。

## 利旧包材，节约物流成本

委托发货工作是我日常负责的工作之一，这项看似很简单的重复动作，仔细观察，原来也“暗藏玄机”。

去年成研某部门实验室需要将一百多个服务器等设备搬迁到南京，路途较远，惯例的做法是单个打包，但咨询了打包方式和预估价格后，发现按常规方法，包材和物流费用都是一笔不菲的费用。我想起，平时收货时，有的没有损伤的包材可以拆出利旧，应该可以节约一些费用。

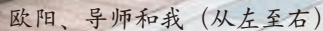
说干就干，我采用利旧大纸箱打栈板（纸箱底部给箱子加固的木架），每箱可以包装 6 台设备，和单独用服务器包材每箱装一个进行对比，每 6 台要轻 25 公斤左右。这不仅能节省一百多个服务器包材申购费用，还能节约一百多台设备物流重量 500 公斤左右。通过利旧包材、优化打包方式，仅仅这一次发货，就为公司至少节约了 1.5 万元的费用，那十次、百次呢？后来我将这种大箱打包的发货方式进行了推广，虽然没有详细测算，但相信还是为公司节约了可观的成本。

是的，我只是一名最普通的资产管理人，我的岗位决定了我所从事的是一些例行的、重复性的基础工作，虽然我并不会写代码做产品，也不能在一线给公司打粮食，但我坚信，日积月累的“多事儿”“抠门”“唠叨”，力所能及地优化例行工作，也能为公司做出自己的贡献。不可能每个人都是大英雄，只要用心磨好自己的豆腐，在寻常的工作中尝试探索不寻常的方法，也能发出属于自己的那道微光！



# 风流儒雅亦吾师

文 | 杨啸



“你好，欢迎加入数据通信解决方案集成与验证部，我是你以后的导师，我叫蔡冰清，冰清玉洁的冰清。”我看着眼前这位40岁不到的中年男人，想着一个男生取这个名字还真是有趣。他戴着一副金边眼镜，皮肤白嫩，手里拿着一本《TCP/IP协议簇》，面带微笑地站在我面前，像一位翩翩公子，打量一番后还真是人如其名——冰清玉洁。

这是我第一次和蔡老师见面的情景。

结束入职培训后到新部门的路上，我还在紧张地猜测带我的导师是男是女，我该如何介绍自己，他好不好相处，会不会是一个高冷又严厉的技术大佬……见到蔡老师那一刻，他清秀的外表和随和的介绍打消了我的猜测和顾虑。

“之前有没有学习过数通的相关知识？”蔡老师找了两把椅子示意我坐下。

“我专业是电气工程和远程通讯，数通这块只在一门选修课中学过一些皮毛。”我支支吾吾地回答。

蔡老师仿佛有备而来，笑着宽慰道：“没关系，反正很多东西都要在工作中学的，你看看这本书吧，重点我已经画出来了，看完一遍基本能对这些知识点有些大概的了解。之前没有技术基础也没有关系，你也不要有什么压力，我会和你一起的……”作为职场新人，我很感激蔡老师在第一次见面时的主动。因为我不是科班出身，数通相关的知识储备不多，担心自己的表现和团队的期望不一致，也不知道刚见面时该如何表达自己的感受。第一次交谈过后，蔡老师的专业态度极大缓解了我的紧张情绪，虽然只是短暂接触，但让我快速地感受到他的专业，对以后的工作也瞬间充满干劲和自信。

一个月后，我多年的好兄弟欧阳浩涵也入职加入了蔡老师的阵营，我们很巧合地成为了同一师门的“师兄弟”，蔡老师得知我俩本科都

在澳大利亚读书，入职能进入同一个部门又被安排了同一位导师，开玩笑说我们是一朵“并蒂莲”。

## 师父领进门，“标签”贴上身

如果让我用一个词形容蔡老师，那一定是“人间精品”。他的精品在于，不论是工作，还是生活，他好像总有一套自己温暖的处世之道，让人如沐春风，觉得亲切又美好。

听部门很多前辈开玩笑说过，团队内几乎没有人能逃过被蔡老师取外号的机会。刚进部门不久，有一次和蔡老师聊起我之前的工作和学习经历，得知我本科在澳大利亚读书，毕业后跑到了孟加拉和菲律宾待了2年，他开玩笑说：“你这个海外背景和东奔西跑的履历特别丰富，我特别喜欢，以后你就是‘杨老师’了，你多给我讲讲海外的事情……”在此后的每一次接触中，我发现蔡老师是个特别会聊天的人，他会从一些细微的地方不断发掘我们身上的优点，第一时间给予很正向的肯定。只是每次听他喊我“杨老师”，都让我浑身起鸡皮疙瘩，感觉很不好意思。

当然，欧阳浩涵也意料之中被蔡老师“冠名”。欧阳的性格比较慢热，一开始和蔡老师的相处，举手投足都显得拘谨。细心的蔡老师注意到他在新员工的自我介绍中提到了偶像C罗，巧的是蔡老师也是足球迷。某天中午饭点，蔡老师从背后拍了拍欧阳和我，问到：“欧阳你也是C罗球迷啊，巧了我也是，你喜欢哪支球队啊？走走走，我们一起去吃个饭边走边聊。”谈起足球，平时话不多的欧阳一下打开了话匣子，之前的含蓄内敛也被蔡老师的主动热情带动起来。那顿饭大家吃了很久、聊了很久，欧阳也收获了蔡老师赋予的“欧皇”称号。恰逢欧洲杯，足球比赛也成了欧阳和蔡老师工作之余的谈资，



两人还很有默契地开始了意大利能否夺冠的“比赛预测竞猜”。

意大利的比赛前，欧阳信心满满地告诉蔡老师他可能会输，而蔡老师也总是标志性地大笑两声然后拍拍欧阳的肩膀，一副“妥了”的模样。那段时间的比赛结果总让欧阳大跌眼镜，这时蔡老师抓住机会就调侃道：“其实我根本不懂球，只知道和欧皇反着猜就对了！”一段时间的竞猜之后，在感叹“姜还是老的辣”的同时，蔡老师亦师亦友的相处方式也慢慢地感染着我们。

### “哇塞，杨老师，你精通了！”

听蔡老师聊起，他入职第二年就开始带徒弟了，正式、非正式的徒弟都有十几个人，正是因为“桃李满天下”也让蔡老师积累了一套自己带徒弟的秘诀。他总是从容又冷静，把每件事的节奏把握得非常好。我们进部门之前，他已经把所有的培养体系全部搭建好，等电脑一装完，成套的内容就发到了我们邮箱，包括后续的工作内容、每周的学习计划，就连每周的周报模板他都准备好了。作为一个新人进到团队，一方面能感受工作上的清晰又饱满，也能感受到被重视的温暖和踏实。

学习初期，我和欧阳浩涵很担心自己的知识储备无法快速跟上大家的节奏，因为急于求成而不断给自己施加压力。为了尽快上手，头两个月每个周末我们都会来公司学习，希望自己成长快一点。但后来，我们慢慢感觉到这种方式疲惫之余效率并不高。几次周末与蔡老师“偶遇”后，他认真地告诉我们要调整好自己的心态，当前的进度非常好，学习是一个过程，急于求成可能会带来基础不牢靠。有句话叫做：一鼓作气再而衰三而竭，不能因为一开始的热情度很高，就高压高饱和地去学习，这样学习的状态不会持续很久，要有张有弛有序的学习才能走得更长远，学的东西更多。这句话一直让我感触很深，过去的学习生活里，劝我努

力的人很多，劝我加油快跑的人也很多，可劝我停下来歇一歇的人确实很少。

蔡老师在我们学习的过程中总会给予积极正向的反馈。他会通过聊天来判断我们最近的学习状态，聊到我们新学的知识点，如果掌握得不够好，他会指出需要加强的地方；如果掌握得还不错，他就会开玩笑地说：“乖乖，杨老师你这不得了啊，短短几天，就‘精通’了呀。”“哎呦呦，你这可太厉害了，以后你就是杨老师，欧阳就是欧老师，这部分内容我都不会，杨老师、欧老师你们可得好好教教我，哈哈。”有时候团队聚餐，大家聊起新员工培养话题，问到我 and 欧阳浩涵最近的状态，这时饭桌的“氛围担当”蔡老师会立即站出来说“杨老师跨域 VPN Option ABC 这一块精通了呀，欧阳老师 VXLAN 这一块精通了呀。”有时候我们在更高一层汇报“露脸”，蔡老师也总是在一旁正面“宣传”我们，这种让我们脸上有光的感觉真的很棒！他从不吝啬赞美我们的每一个高光时刻，无论是有了学习成果的鼓励，还是偶尔穿插的小玩笑，不仅是对我们学习状态的肯定，让我们逐渐建立信心，也帮助我们快速转身为职场新力量。

一直以来，和谐的师生关系让我对蔡老师感到好奇，蔡老师有没有骂徒弟的时候呢？事实上他的确是一个非常成熟的导师，对于日常可能会遇到的摩擦，他都能提前处理得非常好，无论工作多忙、问题多棘手，蔡老师和我们相处时脸上永远都是笑嘻嘻的，无形中营造一种轻松的氛围。蔡老师平时工作非常忙，有时候任务也很难搞，我们的工位挨在一起，经常能感受到压力和任务推进时候的阻力。但每次我和欧阳求助他时，他前一秒还一脸严肃，眉头紧锁，下一秒就微笑着和我们聊天，从不会把负面情绪和压力传递给我们，这种自我状态的调节是我非常佩服的。

有时候，多线并发的焦虑会把我和欧阳浩

涵搞得手忙脚乱。蔡老师看出了我们的慌乱，走到座位旁问：“杨老师、欧老师，你俩犯迷糊啦？下午找个会议室我给你们讲一讲。”依旧是轻松的语气，他就像一个精通四两拨千斤的武林高手，用最简单的方式把问题讲得清晰易懂，即使再难懂的问题，也能迎刃而解。这样的场景几乎每天都在发生，我们在蔡老师的辅导下，从一名小白慢慢成长为能帮助前辈解决问题“得意门生”。

### “海贼王”是个暖男

海贼王路飞是蔡老师心中的白月光。在我和欧阳浩涵看来，蔡老师有着和路飞一样积极乐观的态度。有次小组群里聊起最近顺利交付的一个项目，大家情绪高涨之余就看到蔡老师发了一个他自己的表情包，头上顶了一颗绿植，打了两个大字叫做“开心”。我看到时心想：哇塞，我的导师这么可爱。毕竟在我们看来，男生多少都爱面子，蔡老师能这么接地气地搞氛围，让我们觉得他真是一个敞亮又阳光的人。

除了业务上的倾囊相授，在生活中他也会给我一些建议。入职拿到第一笔工资后，我兴奋之余打算给家里买件礼物。琳琅满目的家电让平时不做家务的我选择困难。中午蔡老师见

我迟迟没午休，以他多年的“居家经验”陪我挑了好一阵。哪个牌子质量好、哪个折扣划算，判断时认真的模样和平时讲业务的样子如出一辙。我惊讶他这位“技术大佬”居然对家电也研究颇深。没想到蔡老师一本正经说：“那当然了，精神导师就是生活和学习的方方面面都要引导！”当时听完心里特别暖。

8月初，南京疫情反扑，我和欧阳从苏州回南京，蔡老师得知后立即给我们电话：“两个愣头青还真是天不怕地不怕呀，你俩还真要当‘最美逆行者’啦？”开玩笑的语气让我俩悬着的心放松了许多。他也全程关心我们的状况，提醒乘坐高铁的注意事项、到达后如何避开风险地区、去哪个医院做核酸检测……事无巨细。每一句嘱咐都感受到他对我们的关心。

“风流儒雅亦吾师”，我和欧阳浩涵很庆幸在初入职场时，能遇见蔡老师这种导师届的高质量男性。他用他的方式，让我们体验挫败时的头破血流，也让我们感受成功时的意气风发，他是一直站在我们身后的巨人，带我们读懂世界，更教会我们去征服世界。万里星光浩繁，幸运最初有他开卷，我们也希望在以后的工作和生活中，能传承蔡老师的活力和温暖、专业和乐观，在华这艘巨轮上不断乘风破浪。 ▀



## / 新闻 · 速递 /

10月13日

### 5G与世界同行

【阿联酋，迪拜】以“5G 与世界同行”为主题的 2021 全球移动宽带论坛( Global MBB Forum )在迪拜举行。期间，华为轮值董事长胡厚崑发表了题为“立足当下，塑造未来”的主题演讲。胡厚崑指出：“5G 预商用五年以来，带来了消费者体验的提升以及行业使能的破局，在用户规模、网络覆盖、终端发展等方面取得了超出预期的进展。”

胡厚崑认为，5G 的发展速度远超预期。目前，全球已部署了 176 张 5G 商用网络，用户数超过 5 亿。在消费者领域，5G 达成了速率的 10 倍提升，并带来了 VR 和 360 度视频直播等新应用。在企业市场领域，目前全球已经开展了 10000 多个 5GtoB 项目，不断孵化 5G 业务创新。在制造、采矿、港口等领域，已经开始推广复制。他也指出，超过一半的 5GtoB 项目发生在中国，同时，5G 在一些行业找到了合适的应用场景，但尚未形成可持续的商业模式。

9月28日

### 华为加强与印尼合作， 为当地网络安全作出更大贡献

【印尼，雅加达】华为印尼与印尼最高网络安全机构印尼国家网络与密码局（BSSN）续签网络安全合作谅解备忘录，并在签署仪式上与 BSSN 和 IT Del 信息技术学院签署了一份新的三方合作协议，重申了华为支持网络安全知识分享的承诺。印尼海事与投资统筹部长 Luhut Binsar Pandjaitan、华为创始人兼 CEO 任正非、华为亚太地区部总裁刘宏云以及华为印尼 CEO 陈旻先生见证了签约仪式。Luhut 部长还与华为创始人兼 CEO 任正非进行了高层会谈。

二十一年前，华为在印尼成立办事处时只有 5 名员工，现在已经发展到 2000 多名员工，并且其中 90% 都是当地员工。疫情期间，为创造共同价值、支持本地经济、社会和环境发展，印尼代表处发起了一系列回馈社会的“IDo”项目。

9月27日

### 华为发布数字基础设施光领域 四大创新产品 使能千行百业深耕数字化

【中国，深圳】在华为全联接 2021 期间，华为发布数字基础设施光领域四大创新产品，深耕工业生产领域数字化。其中，华为以领先的光技术打造业界首个支持原生硬管道（NHP）的光通信产品 H-OTN、全新产品系列智能光感知 Huawei OptiXsense，并带来首款本安型工业光终端及万兆迷你光终端，全面加速电力、油气、煤矿、制造等行业数字化转型。

行业数字化的深度融合，催生出视频网、物联网等多张独立运行的网络。随着新业务的不断上线，更多的网络还将被建设，这为网络运维带来很大挑战。华为创新地提出原生硬管道（NHP）的网络方案，基于 OSU 技术实现不同业务统一承载的同时保障相互间物理隔离。

9月26日

### 华为RuralStar案例 荣获2021世界互联网大会 “精品案例”

【中国，乌镇】在第八届互联网大会上，华为 RuralStar 案例凭借其全球网络基础设施建设的突出贡献，荣获组委会颁发的“携手构建网络空间命运共同体精品案例”。华为无线产品线总裁杨超斌与会并介绍了该案例。

华为 RuralStar 普惠联接方案，是针对偏远区域开发的极简、易部署的无线方案，融合多项华为核心技术，包括业界独家无线回传、基带、射频三合一模块、智能纯光绿色供电方案和极简杆等端到端的设备和服务方案，是目前业界唯一支持系列化、场景化偏远区域覆盖的方案。华为致力于普惠联接，消除数字鸿沟。华为在超过 60 个国家部署了 RuralStar 普惠联接方案，帮助 5000 万人带来了联接。



FUTURE  
STAR

明日  
之星

2021

没有退路就是胜利之路

With no way back, success is our only way forward.

