

華為人

前行不辍，未来可期

——轮值董事长郭平2022年新年致辞

2022年

1

月

第1期（总第358期）

内部资料 免费交流

开往春天的小火车 林志炯/摄

声音

02 前行不辍，未来可期

——2022年新年致辞

◎轮值董事长 郭平

在过去的一年里，全球员工克服挑战，全力保障设备供应和网络安全运行，履行了对客户的承诺。科威特夏天持续 50 度的高温，白天无法交付，华为人常常凌晨 4 点就上站工作；菲律宾疫情断航时，我们包机奔赴交付困难区域，坐小火轮、螃蟹船等各种交通工具穿越岛屿、安装设备；东京奥运会期间，工程师背着十几公斤装备徒步反复测试、保障通信；坚守在“蚊子龙卷风”国度马拉维的一线团队，帮助客户解决经营困难，获得高度认可；还有救援河南洪灾、深入煤矿港口、突破算法极限、保障业务连续等，华为员工努力奋斗，用自己的行动实践着公司的愿景与使命。

06 专题



初生牛犊

07 种下一颗种子，繁衍成一片森林

◎钟 钊

12 雏鹰成长记

◎童麒轩

17 与电源共舞

◎余 倩

中流砥柱

22 不做“悬浮”的科学家

◎韩雄威

27 我与网络虚拟化的十一年

◎李力军

32 从未止步，震中与雪域的

“电波传递手” ◎罗 涛

点滴·记录

58 明日之星

温度

60 初冬告白，感恩遇见

◎南研人

65 用团队力量，点亮园区温暖星光

◎王 红

科学·无尽的前沿

04 “世界级”数学家加入华为：曾来中国领菲尔兹奖
没想到会在华为实现这一切

◎谷业凯



坚守英雄

38 塔上风景独好

◎魏桢琦

44 成长在蓝花楹下

◎詹海翔

49 砥砺六载，筑梦中东

◎张陶

53 西欧“追风”之旅

◎胡骁勇

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：2022年1月1日 星期六

出版期数：2022年第1期（总第358期）

总编辑：曹轶

责任编辑：胡榕 江晓奕

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。

前行不辍，未来可期

——2022 年新年致辞

轮值董事长 郭平

2021 年，我们经受住了严峻的考验，努力为客户、为社会创造价值，提升经营质量和运作效率，预计全年实现销售收入约 6340 亿人民币。其中，运营业务表现稳定，企业业务健康增长，终端业务快速发展新产业。我们与客户和伙伴的合作持续深入，全球业务运转正常，各项变革措施和战略投入有序推进。公司整体经营情况符合预期。

在过去的一年里，全球员工克服挑战，全力保障设备供应和网络安全运行，履行了对客户的承诺。科威特夏天持续 50 度的高温，白天无法交付，华为常常凌晨 4 点就上站工作；菲律宾疫情断航时，我们包机奔赴交付困难区域，坐小火轮、螃蟹船等各种交通工具穿越岛屿、安装设备；东京奥运会期间，工程师背着十几公斤装备徒步反复测试、保障通信；坚守在“蚊子龙卷风”国度马拉维的一线团队，帮助客户解决经营困难，获得高度认可；还有救援河南洪灾、深入煤矿港口、突破算法极限、保障业务连续等，华为员工努力奋斗，用自己的行动实践着公司的愿景与使命。

燧石受到的敲打越尖利，发出的光就越璀璨。在此，我谨代表公司董事会，向所有奋斗者和贡献者致以崇高的敬意，向所有信任和支持华为的客户、政府及商业伙伴、消费者等表示衷心的感谢，向默默支持华为的广大员工家属敬礼！

展望未来，数字经济已成为全球经济增长的主引擎，绿色低碳成为可持续发展的新动能，行业数字化

与绿色的融合，将为信息处理和通讯行业带来巨大的发展机遇；与此同时，外部环境持续动荡，ICT 行业面临技术政治化、全球化割据等挑战。我们要保持战略定力，理性应对外部的不可抗力。

我们不会因为外部环境变化，就改变自己的理想与追求。探索未来是科技公司最大的社会责任，我们要努力探索科学技术的无尽前沿，与世界开放合作，突破基础理论极限和工程瓶颈；我们也致力把 ICT 技术应用到千行百业，通过数字化、智能化升级和绿色节能减排，为各行各业创造增量价值，让每个人都从技术进步中受益。

在战略上，华为坚持聚焦 ICT 基础设施和智能终端领域，在保持大平台优势的同时，通过产业子公司和军团的试点运作，缩短管理链条，快速满足客户需求，创造商业价值和社会价值。在公司内，军团代表行业寻找合适的技术；面向客户，军团代表华为与伙伴一起寻找解决问题的方案。把简单带给客户，把复杂留给自己。

2022 年我们仍然面临着一系列挑战，我们将和全球伙伴们紧密合作、不懈努力，共克时艰。在新的一年里，我们要多产粮食，做强根基，持续投入未来，通过为客户及伙伴创造价值，“活下来、有质量地活下来”。

为客户创造价值，多产粮食。华为与全球运营商、政企客户、伙伴共同构建绿色、极简、智能的 ICT 基

基础设施，助力全行业数字化转型；聚焦关键行业，将ICT技术与行业场景深度融合，携手伙伴满足客户差异化需求，共创行业价值；智能终端坚持高品质、做强长板，向场景化、生态化发展，为消费者提供极优体验；数字能源产业，融合数字技术和电力电子技术，发展清源与能源数字化，共建绿色美好未来；华为云携手合作伙伴和开发者，为客户提供稳定可靠、安全可信、持续创新的云服务；智能汽车解决方案业务聚焦ICT技术，做好增量部件供应商，帮助车企造好车、卖好车。通过持续为客户创造价值，我们有信心多产粮食、度过困难时期，就像海涅的诗句一样：冬天夺走的，春天都会还回来。

坚持合作共赢，构建开放生态，与伙伴一起成长。围绕欧拉打造数字基础设施的软件生态，基于鸿蒙打造面向跨多终端环境下的生态系统，坚持开源、开放，让所有软件开发人员都来使用、贡献和受益，共同构建万物互联的智能世界；建设线上的开发者社区、线下的创新中心，打造满足客户需求的场景化解决方案，支持开发者持续为消费者提供创新体验；继续推动并维护全球统一技术标准；以长远眼光激励和支持渠道伙伴；积极支持与发展全球优质供应商，同舟共济，携手前行。只有我们的客户、伙伴获得了成功，才会有华为的成功。

创造社会价值，构筑安全可信，改善营商环境。我们支持行业数字化转型，促进中小企业发展，使数字技术造福更多人，让煤矿工人无安全之忧，让码头工人有更好的工作环境，让钢铁工人“穿着西服”就可以炼钢；通过未来种子、ICT学院、科技女性等行动，帮助当地培养数字化人才；通过智能化、低碳化技术，助力绿色可持续发展，保护自然环境。华为在产品生命周期中构筑安全可信与隐私保护能力，推动全球合作和统一安全标准。我们也持续与各国政府、媒体等开放沟通，增进信任和理解。

持续战略投入，构建未来能力。我们要聚焦核心、放开周边，坚定战略投入，保持长期竞争力；加大“鸿蒙+欧拉”投入，打造数字世界基础软件的根，为世界提供第二种选择；加大数字能源根技术投入，发展清洁能源与推动传统能源数字化双轮驱动……仅靠节

衣缩食实现不了高质量生存，坚持战略投入，强大自身才有未来。

推进组织变革，做强客户根基。为客户服务是华为存在的唯一理由，我们不能决定客户的选择，但我们一定要把选择华为的客户服务好。组织变革的目标就是为了更好地为客户服务，围绕作战指挥权前移，实现大平台下的精兵作战，充分激发一线活力，2022年全面推进“合同在代表处审结”，实现代表处自主经营，下一阶段将启动代表处综合业务变革的探索；扎扎实实抓好机关组织的基层经验、一线实战经验和海外成功经验，牵引干部和专家奔赴服务客户的第一线。我们要抓好客户满意度建设，决不能消费客户的支持和同情，而是要以创新的产品和优质的服务加倍回报。

开放吸纳全球优秀人才，充分激发内部人才潜力。开展顶尖竞赛，广纳天下英才，补齐和提升软件、算法、算力等关键领域人才；我们鼓励有志者投身科学、探索不确定性问题，也激励优秀人才上一线、解决具体技术和商业问题，在激励政策上以责任结果为导向，但不以成败论英雄；营造开放的思想氛围，促进多基因文化，既要用好行业老专家，也要培养优秀年轻人，管理者和专家要主动和新员工多喝咖啡，帮助他们开阔眼界；我们要优化专家委员会运作，让专家在一线作战中拥有决策权，在作战中产生价值。也要保持专业人员队伍的相对稳定，让积极肯干的老员工持续发光发热。我们为客户创造价值获取合理回报，给一流的人才以一流待遇，持续创新突破，为社会多做贡献。

我们要坚持以奋斗者为本，对于工作挑战大、尤其是海外艰苦地区的员工，要给予更多关爱，改善工作生活环境，合理做好工作与休假安排，保障员工的身心健康。

道阻且长，行则将至；行而不辍，未来可期。选择华为，就选择了一种人生追求，我们走的是一条崎岖坎坷、但值得为之奋斗的道路。没有退路就是胜利之路，让我们和客户、伙伴们一起努力，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，创造更美好的生活。

祝大家新年快乐！





拉格朗日数学与计算研究中心

【摘自 2021 年 12 月 7 日《人民日报》客户端报道】华为法国公司首度公开了法国数学家、2002 年菲尔兹奖得主洛朗·拉福格接受采访的视频，洛朗·拉福格在视频中表示“基础研究探索属于华为长远眼光的一部分。华为许多人是从 10 年或 20 年的角度来思考的。加入华为对他来说，是一个探索新世界之旅，一开始自己并没有想到会在华为实现这一切”。

生于 1966 年的拉福格是一位天才数学家，18 岁时就在国际奥林匹克数学竞赛中获得银牌，35 岁时因对数论和代数几何的突出贡献，获得被誉为数学界“诺贝尔奖”的菲尔兹奖。2002 年 8 月，第 24 届国际数学家大会在中国举行，拉福格来到北京领菲尔兹奖，并参加大会相关学术活动。拉福格被认为是破解了关于数学本质最重要的猜想，为现代数学研究最大的单项项目“朗兰兹”做出巨大贡献。

加入华为后，拉福格与华为和学术界一起继续研究 60 年前被引入数学的拓扑斯理论，这是一个高度抽象的数学命题，被认为可以作为不同数学理论之间的桥梁，也是人类迈向数学界“无人区”重要的一步。

一旦突破，不仅会推进数学研究进程，还有可能作为理论基础为通信、计算、人工智能领域打开新的世界。

据了解，除了拉福格就职的华为巴黎研究所，华为还于 2020 年在法国巴黎设立拉格朗日数学计算中心，该中心以开放的机制，吸引优秀学者参与研究并培养青年研究员。据悉，有三位菲尔兹奖得主参与拉格朗日数学计算中心工作，他们分别是法兰西学院的皮埃尔-路易·利翁、苏黎世理工的阿莱西奥·菲加利、法国高等科学研究所的马克西姆·孔采维奇。利翁是 1994 年菲尔兹奖得主，从事平均场博弈论和大规模动态交互系统课题研究，他是拉格朗日中心数学计算中心科学委员会主席。菲加利是 2018 年菲尔兹奖得主，于 2021 年 7 月参与拉格朗日中心研究工作，带领一个 5 人的团队从事最优传输理论的研究课题。孔采维奇是 1998 年菲尔兹奖得主，于 2021 年 12 月成为拉格朗日研究中心顾问，参与高阶范畴论、形变理论等课题的研究和指导工作。

“我们要敞开心怀，解放思想，敢于吸引全世界最优秀的人才。”华为创始人任正非今年在公司发文中表示。而早在 1999 年，华为就在俄罗斯成立了专门的算法研究所，招聘了数十名全球顶级数学家，其中一位俄罗斯科学家突破了 3G 技术。而 5G 技术的突破，也是来自于土耳其数学家埃尔达尔·阿里坎的论文，华为曾专门在深圳总部为他颁奖。 ▣

大时代呼唤大担当

青山座座皆巍峨

壮心上下勇求索

无论是初出茅庐的领头雁

还是“捅破天、扎到根”的中流砥柱

抑或是决胜沙场的坚守英雄

风起云涌时昂扬飞翔

电闪雷鸣时奋力搏击

用青春书写华章

让生命绽放光芒

奋斗，前进，再奋斗，再前进

前方一路荆棘

我们所向披靡



华为
人的
2021

他在“深度学习”爆炸的年代，冷静判断趋势，敢于投身主流研究领域之外的新兴方向 AutoML。他是业界最早提出可实用网络模型结构搜索算法的研究者之一，创建了国内第一代 AutoML 算法，并在 TPAMI、CVPR、NIPS、ICLR、ICCV 等顶级期刊会议发表了多篇论文。他执着地想做能 work 的 research。

入职不到一年，他就带领团队把 AutoML 技术应用到数千万台华为手机上，做到了在业界第一次将 AutoML 大规模商用的突破。第二年，他又带领团队研发端到端像素级 AutoML 流水线，成功将视频摄影原型算法的复杂度降低百倍，再次突破业界与学术界的极限。

加缪说，登上顶峰的斗争足以充实一个人的心灵。在算法领域向顶峰攀登的这些年，他有了一些自己的成绩与想法心得。

以下是他的讲述——

种下一颗种子，繁衍成一片森林



——立志做能 work 的 research，撼动业界的技术革新



钟钊/讲述，黄颖玲/文

春天，万物复苏，草长莺飞。在田间地头，在车水马龙的城市里，蜿蜒的溪流，巍峨的大山，到处充满了春天生机盎然的气息。春天，是播种希望的季节。

在春天，种下一颗种子

那年还在读本科的我，在实验室里做科研助理，第一次接触到人工智能算法，就对这个领域很感兴趣。大概那时候，我开始在心底埋下了一颗小小的种子。读博期间，经过一段时间的学习和科研实践以后，我发现做深度学习或者智能算法的过程中，多数工作是在一个现有的大框架下小修小改，而且看似精妙的人工智能算法，本质上还是统计学、数据科学等传统科学的结合和再创造，并不像电影里呈现出来的人工智能会战胜人类那样的“聪明”。

当时还有人调侃：有多少 AI 工程师就有多少智能，搞 AI 的都是“调参侠”。我懵懂的感觉局限在完全靠人来做 AI 算法这条路可能再走 10 年就走不通了。那时候刚好是 AutoML (Automated Machine Learning) 的“文艺复兴”，特别是工业界认为，我们不能一直仅依靠人类专家的先验知识做人工智能，或许通过自动化算法和强大的算力，我们能发现人类专家都无法想到的优秀算法和模型。这个在当时与主流研

究领域不那么一致的新兴方向 AutoML——用算法来设计算法，深深地吸引了我。

汲取养分，种子扎根生长了

2018年，我受邀去美国参加 CVPR (IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 即 IEEE 国际计算机视觉与模式识别会议) 做千人主会场的 ORAL(口头的)会议报告。遇到华为的与会人，他们提到华为也正在布局 AutoML 这个技术(2018年, AutoML 技术逐渐进入试商用加速阶段, 工业界各大厂商纷纷开始布局), 希望我能加入一起合作。回国以后, 华为的工作人员邀请我到北京研究所做交流, 这就见到了现在的部门主管, 还记得他给我描绘道: 华为是有能力自己造 AI 芯片的, 芯片都是“沙子”做的, 华为做 AI 的成本可以很低, 你可以有无穷的算力和各式各样的落地场景……这是当时最触动我的, 并让我最终决定加入华为的原因。因为如果有足够强的算力与平台支持, 以及众多真实的业务场景来实践验证, 我们从研究到应用再到创造价值就会更加顺畅。

加入华为后, 我专注在多媒体业务相关的研究创新上, 概括地说, 就是用智能技术构建媒体内容从生成、编码、传输、处理、识别与分析到呈现等一系列过程中的核心竞争力, 图像、视频、音频、AR (Augmented Reality, 增强现实)、VR (Virtual Reality, 虚拟现实) 等都是我现在的部门所涵盖的范畴。我现在研究的智能技术主体是 AutoML, 就是自动化机器学习, 还包括新型算子和动态网络等。简单来讲, AutoML 就是用人工智能的方式来写 AI 算法, 用 AI 来设计 AI。

目前业界大多数情况依然是算法工程师自己来开发繁重复杂的 AI 算法, 对人的要求很高, 我希望能通过 AutoML 这种人工智能的方式来协助算法工程师更好更高效地完成算法, 解放生产力, 并且能比人类专家设计的还要好。随着 AutoML 自动化程度越来越高, 它就能在计算机上源源不断地开发出更好的算法。我做研究的目标很简单, 就是要在真实的业务里——做能 work 的 research(有用的研究), 这也是我的长期愿景。

向下扎到根，栉风沐雨，终将破土而出

入职后不久, 我们团队就接到一个巨大的挑战。手机拍照的竞争力一直是手机产品线关注的重点。由于手机上的光源器件很小, 但是又需要它达到单反相机的效果, 所以我们部门一直在努力研究如何用算法来弥补光学的不足, 实现手机拍照超越单反拍照的效果。

2019年, M 手机决定要上线我们部门一个重要的拍照算法, 但是当时 M 手机的拍照算法包含了一个很大的 AI 模型, 虽然拍照效果很好, 但功耗、出图速度一直不能达到产品交付标准, 这严重影响了整个产品的交付进度。

当时我的导师, 也是部门最顶级的专家提出让我们 AutoML 团队来解决这个难题, 通过 AutoML 技术在保证拍照出图效果的前提下, 把算法简化下来, 满足产品功耗、速度等指标的要求。这是一个看似不可能完成的任务! 关于功耗速度问题, 之前已有好多算法



助教白博(左)、钟钊(中)和导师李瑞华(右)



AutoSearch 内源社区团队

专家努力了很久，都没有完全解决，我们可以吗？还有 AutoML 这个技术虽然在学术界很火，但是还从来没有在业界大规模商用过，我们可以吗？我们团队刚组建，大家都是新兵蛋子没经验，我们可以吗？但是俗话说，箭在弦上，不得不发。在这么关键的时刻，这么重要的项目，部门能果断让我们上，是给我们机会，我们不能辜负信任，必须顶住压力迎难而上。

也许只有真正向下扎到根，这颗种子才能经受住风雨洗礼，破土而出。这个任务是一个针对图像的像素进行处理的任务，对算法的精度要求非常高，与我们之前所做的图像分类、识别等任务完全不同。当时不仅学术界没有任何公开的将 AutoML 应用在像素级任务上的研究，更不用说是直接商用 AutoML 的样例了。我们当时是跨过了学术研究，将基础研究和商用落地同时进行，通过商用实战使用 AutoML 这个最新技术，可以说是在一边打仗一边造武器。

作为 AutoML 研究组的 leader，我必须带领好大家完成这个挑战目标。首先，我自己必须坚定必胜的信心。我大体判断，现在情形下，我们面临的硬件上的约束是非常苛刻的，在这种条件下，短时间内，人其实是很难做出判断和突破的。但是用自动化算法，即使是

用最傻的方式把它“暴力”搜索一遍，机器也有一定概率可以发现比人工设计更好的方案。另一方面，此时正是“天时地利人和”，“天时”是因为虽然 AutoML 是一个很新的热门技术，但部门对这个技术高度重视，投入了大量资源；前期我们也和兄弟部门——媒体工程技术实验室的同事们验证了方向的可行性，为后续的研究打好了基础；“地利”是指在过去的一年，我在华为实习期间已经积累了一定的 AutoML 算法研究，并构建了基础计算平台雏形，这颗“种子”正待春暖花开时破土而出。“人和”就是我们团队的小伙伴虽然都很年轻，但是都非常努力，而且专业能力也很强、很团结。通过以上种种，我非常有信心能干成这件事！所以此时不上，更待何时？事实上，后来经过将近一个月的实践，我们就从一些数值指标中看到了实实在在的成果和进步，大家的信心也越来越强了。这是一个循序渐进、良性循环的过程。

通过两个月的拼搏，我们的攻关取得了显著成效，一个近乎不可能达成的目标竟然这么快就实现了！这个挑战，是我们团队接到的第一个攻关项目，我忘不了那段攻关的日子，大伙每天晚上都集中在一起复盘反思，虽然困难重重，但大家不停地在互相打气，

相信一定能成，最终它也就真的成了！从 2019 年到 2021 年，我们的拍照算法在 M、P 系列多款手机中不断取得突破，可以说我们的 AutoML 这套系统或者说算法都发挥了不可替代的作用。

我们团队也真正做到了在业界第一次将 AutoML 大规模商用，把这个技术应用到数千万台华为手机上，极大地提升了用户体验。

枝繁叶茂，生生不息

我相信社会在发展，人类在进步，技术的极限也可以不断被突破。AutoML 的研究和应用任重道远，我和团队的小伙伴们也在不断接受新的挑战。很快我们又接到了新的攻关任务——将视频摄影算法的复杂度降低 100 倍，让 demo 的视频效果能真正在手机上实时地跑出来。

如果说之前 M 系列手机的问题是一个“看似不可能”完成的任务，那么将 Video 做 100 倍的简化，简直就是“完全不可能”实现的挑战！我接到这个任务的第一个反应就是：这实在是太难了，领导只会下任务，不考虑实际情况嘛。100 倍，这不可能！业界学术界一般的压缩加速类算法只能做到 2-3 倍。如今既没有理论基础的保证，也没有前人探索的积累，我们只能自己摸着石头过河！

虽然当前看不到完成这个挑战的可能，可是如果我们真的实现了这个提升目标，就可以让用户体验到更惊艳的视频效果，我们的产品能更上一层楼。团队成员这时也是士气高涨，一鼓作气签下了军令状，坚定地表明了我们的决心！小伙伴们果断开干！我们整个团队拧成一股绳，暂缓了其他探索性研究，都扑在了这个攻关任务上，但是进行了一段时间后，我们依然没看到一点起色。

“我们放弃吧，实在做不动了！”有的小伙伴已经有点灰心了。有小伙伴建议，先停一停，空出三个月时间，大家从理论、基础研究、算法上再好好想一想新的思路，也许过了一段时间，我们能打开一些新的视角。当陷入困境一时找不到方向时，曲线救国也未必不是一个好的选择。

三个月后，当小伙伴们带着自己新的 idea、demo 回来，再次碰撞时，果然有了新的视角和突破。很快，我们构建了一整套全新的 AutoML pipeline（pipeline：流水线），从数据生成开始到模型设计、训练调参、压缩量化，整个流程都由 AutoML 来驱动，端到端的每一模块都进行了优化，终于得到了极致性能和效果的模型。通过这一整套技术的处理，自动化设计出来的模型比之前人设计的基础模型小了 100 倍，但仍能达到不错的成像效果！这个技术已经部分应用在了最新的手机里，并且会全量落到未来的终端旗舰产品中。

目前 AutoML 技术已成为部门的核心公共能力，也支持了视频、ARVR、河图等众多媒体的关键业务。同时我们也注重 AutoML 算法和框架在公司内部开源，目前已经与 Cloud-EI 等部门合作共建，形成了公有云服务 AutoSearch，帮助公司多个业务部门的算法工程师提升算法效力。现在 AutoSearch 已经成为云上的第三大常用 AI 引擎，占云上总训练任务的 10% 以上。

特别值得一提的是，前两年，我们即使在业务非常繁忙的时候，仍然保持对动态网络和新算子的基础研究，这些研究成果部分发表后，也得到了学术界的认可。在基础研究探索和解决实际问题工程实战这两个看似间隔很大的方向上，我们做到了“反复横跳”，这是我们实现能 work 的 research 的必经之路。我不希望我们的探索和创新束之高阁，我希望亲手将研究落地到产品中，真正给人类带来价值。

在大自然残酷的优胜劣汰的生存法则下，要让一颗种子长成参天大树，生生不息繁衍成一片森林，必将还要经受住更猛烈的暴风雨洗礼。实现 AutoML 的初步商用落地，这只是我们终极目标中的一个阶段性目标，未来十年，随着技术的迭代成熟，算力的进一步增长，我们希望 AutoML 能真正实现自动化，解放生产力，更长远来看，我们希望 AutoML 能够真正脱离专家干预，超越人类设计。这就是我想要做的能 work 的 research！

对谈

“

问：你是从什么时候开始对这方面的研究产生兴趣的呢？

答：我接触电脑的时间非常早，大概 97、98 年左右，也就是在幼儿园、小学阶段的时候，我就开始接触电脑的游戏和基础编程。

问：这么小就开始打游戏，对你有什么影响吗？家人是怎么看待这件事情的呢？

答：小时候玩游戏总会想着它背后是怎么做出来的，为什么我按键一下角色会跟着动？怎么用编程语言实现简单的功能？带着这些想法其实就不会一味沉迷在游戏里，所以也不影响后来的学习发展。我的父亲对我的影响非常大，父亲对我从小的教育也是非常开放和宽容的，他对我打游戏的观念不是强制地阻止，而是控制时间并带我了解游戏软件背后的代码和原理，我一直在父亲的潜移默化中，慢慢清楚自己的兴趣和特长。

问：可以说说父亲是怎么潜移默化影响自己成长的吗？

答：我的父亲是大学的老师，他应该是中国第一批接触电脑的人。我父亲是很早一批的北大学生，之前在中科院的高能物理所（原子能研究所）做研究，是钱三强何泽慧夫妇的学生，他最早是搞核物理研究，就是做两弹一星，主要是氢弹的研究。他们需要用计算机来进行核物理相关的计算，后来又转到计算机领域的研究了。父亲平时工作中有些东西是我可以接触到的，我还记去机房和办公室找他，得穿鞋套来避免静电。等我父亲下班的过程我拿空闲的电脑玩小乌龟画画（LOGO 语言），在 DOS 系统里寻找大学生上课时偷偷安装的新游戏。所以我的兴趣就是在父亲的潜移默化中培养起来了。

问：你是从什么时候开始想走科研这条道路的？

答：我从小学开始就有学编程，但是我一直没有想过要走科研这条路。决定做科研，应该是大学以后。大一的时候我很想创业，想要去做一些移动互联网很火的事情，像开发 APP，希望能做成几个项目，所以整个大一的时间几乎都放在创业上。当时虽然做一个失败一个，但社会环境和校园氛围是非常鼓励大家尝试创业的，互联网造富的神话也是一个接着一个，同学们都想成为“扎克伯格”。后来家里发生变故，我觉得不能继续这样下去了，我想要做一些能更长久、能留下来事情，像 research 这类的硬科技，所以再后来就决定试一试科研这条路。我也走过一些弯路，但是现在我非常清楚自己想要做什么，不做什么，想要做的，我就会坚定地做下去。

问：你觉得成功的关键是什么？

答：成功的关键就是要对准目标方向找到真实的问题。我们从一开始目标就很明确，就是要做有用的 research，而不是为了创新而创新，我们不希望基础研究完全脱离现实。

AutoML 前两年在学术界特别火，但是我们发现大家做了很多无用功。学术界的工作有时候看起来很好，但是没法应用，可能是因为最开始大家对准的那个问题，只是自己幻想出来的并不真实存在的，所以更谈不上应用了。甚至说，很多人都无法发现问题和目标在哪里，只能在前人已有的工作上做一些 incremental（增量）的工作，刷高了零点几个点数值。我个人认为找到真实的问题和目标，才能做出创新有用的工作。我们在团队建设初期就统一了理念：做能 work 的 research！有了明确的目标和摸清真实的问题，团队小伙伴就能形成合力，大家一起并肩朝着共同的方向努力去探索，最终就能取得成功。



”

雏鹰成长记



文 | 童麒麟

2020年7月初，刚毕业的我初次体验了深圳的酷暑，经过长达8个月的系统性产品培训及交付实践，于2021年2月2日来到巴基斯坦常驻。

这半年的时光如伊斯兰堡的朵朵白云，不知不觉间萦绕在马尔加拉山的茵茵绿树之中。树儿便在云朵带来的雨露滋润中，悄然地成长。

从0到1的艰难，让我彻夜难眠

回想春节前夕，那时我完全可以留在国内过年，节后再赴海外，但胸中对海外战场的期待难平，热血难掩，于是下定决心，这个新年，我一定要去海外与奋斗在一线的将士一起度过。父亲支持我的决定，并鼓励我“奋斗者，定要有四海为家的决心。”

就此，我加入了巴基斯坦A系统部。

跑步上岗的第一天，为了监督自己的工作，同时也为了给自己留些回忆，我开始每天写日报，总结当天的事情。半年的日报记录着我从只会攥着小拳头踢腿的初生儿，成长到开始会爬行的小孩。

翻开2月25日的日报，其中提到：“昨天拜访U客户不是很顺利，被客户要求离开。夜里失眠，在换位思考对方不待见我们的原因。很简单，目前为止，我们和U没有任何往来，两个中国人，每天往客户那里跑，拜访理由却缺乏说服力，在其办公室一待就是一个下午。如果有两个穿西装的老外天天来我司，一待就是一下午，大家肯定都会觉得很奇怪，会引起警觉。”

因业务在偏远山区有建网需求，系统部需要与U客户建立联系。那时我刚接触业务，导师何奇执意要我参与拓展客户关系，因为从0到1建立客户关系的学习机会很难得。我很苦恼，没有抓手，该如何拓展客户关系？

那些日子，我彻夜难寐，闭上眼就是客户办公室外铜色的玻璃幕墙和大门口不喷水的大理石喷泉，睁开眼睛便是从窗帘缝隙中悄然钻进来的透彻月

满满一盘滋着油花、冒着香气的烤羊排，淡淡的孜然和茴香混着羊油的香味吸引了在座的所有人。

光。寂寥的夜，我这颗一刻也不能平静的心，它究竟在不安些什么？它质疑了，怕自己刚来巴基斯坦就发现自己不行；它犹豫了，作为异乡人来到这片土地面对不同文化的他乡人真的行吗？可就在质疑与犹豫的彷徨中，这颗期待的心沉入了梦中。在那里，我与客户一家老小席地而坐，品尝着当地美食，有说有笑。

再难，也得先行动起来不是？既然“周公”都告诉了我方向，那就以当地美食作为突破口吧！

半躺在地毯上吞下一口羊油

前期抱着对当地文化的好奇，我以交朋友为目的在客户办公室要到了一些客户的联系方式。

从收集来的众多名片中，我抓住了与两三位客户建立关系的机会。有事没事就会找他们闲聊，人的兴趣各有不同，缘分就埋藏在兴趣的重叠之中。客户H对于食物就很热爱，还有对家乡美食的自豪。我借机提到，还没有吃过正宗的本地美食，不知道去哪里吃，不知道如何看菜单，邀请H带我去搜罗当地美食。WhatsApp的邀请信息发出去，我盯着闪动的“对方正在输入…”足足有两分钟。

回答有这么难吗？是不是想拒绝我，却又不知道如何拒绝？我开始胡思乱想，各种想法在脑海中百转千回。当你热切期盼一个人的回复时，“对方正在输入…”，简直让你每分每秒都在煎熬中。

“Sure.（当然。）”两分钟后，客户回了一个词。

“But, it is very traditional, do you want to try?（但是，这非常传统，你真的想试吗？）”接着，客户又回复了一句。

哈哈，这是我想要的答案！

隔日晚，客户H带着两位同事如约而至，三人都穿着正式西装，远远地向我招手，热情中又带有一丝含蓄。

传统巴餐的异域风情的确让我出乎意料。没有桌子，没有椅子，简易木条围成的小隔间里铺着暗色调的地图，中间放着一片皮制餐布作为餐桌。客户半躺在地毯上，拿着没有图片、没有英文的手抄版乌尔都语菜单，与身着长袍的服务员小哥比手画脚讨论着什么。

我有些拘束地卧在地毯上，双脚不知如何安放，背靠着有些发潮的柱状大枕头。第一次坐在地上吃饭，确实让我有些不适应。但当美食上“桌”后，我就全然忘记了盘卧着双腿的不适。

满满一盘滋着油花、冒着香气的烤羊排，淡淡的孜然和茴香混着羊油的香味吸引了在座的所有人。客户H手握一张大馕，一撕两半，直接塞给了我，然后挑出来最大的一块羊油，正经纯羊油，放在了我的馕上，说道：“这块是精华！”

面对客户的热情，我尴尬不失礼貌地一大口吞下羊油，就着一口馕。确实对味蕾有挑战，很香，却也很腻，腻到我贫乏的词汇难以形容，本能反应是得再多来几口馕掩盖口腹的油膩之感。



白沙瓦烤羊肉

客户见我吞下了羊油，满脸兴奋，接着从盘子中挑了挑，找出肉多骨少的羊肉放在我盘子里。“I am very happy you like it! (我非常高兴你喜欢它!)”

洋溢的热情和大快朵颐中，大家都不再拘束，很快“人仰马翻”地躺在了地毯上，与客户的“破冰”完成。

十小时的回乡路

就这样，我成功约客户吃了第一顿饭，破冰之后的客户关系发展就容易多了：下雨了，提醒客户上班前别忘了关窗；高温时，邀请客户一同饮冰饮解暑。做客户关系就像谈恋爱，可说来惭愧，谈恋爱时我对女友都没有这么上心过。就在点滴之间，客户关系建立起来。客户也敞开心扉，愿意和我们交流业务，为我们初期揭开 U 的神秘面纱做出了重要贡献，为我的客户关系成长增添了不少营养和底气。

我和客户的交流不再仅仅是交流工作，也有了更多的话题，和个人之间有了更多的连接，甚至在业余时间也有了更多生活上的交集。水滴穿石，再难应对的客户，在时间与真诚的催化下，都会被“击穿”。

为了纵向拓展客户关系，我以出差为契机和客户一起驱车 5 小时远行，以赢得和对方相处的时间。

往返共十个小时的独处交流时间，让我对客户地了解更深了。聊天的内容也从工作聊到个人生活，再从家庭孩子聊到了未来的职业规划。对于未来的职业规划，客户提到当地对新技术的引入太慢了，目前的工作内容多为 GSM 及 WCDMA 规划，甚至 LTE 也是两年前刚刚接触。面对日新月异的新技术，自己的进步太慢。客户的需求就是我的机会。客户对新技术有学习的计划，我该如何利用这个机会呢？

我稍加思索，想起了刚来巴基斯坦学习当地市场情况时，新闻上有提到本国预计在 2022 年底发放 5G 频段，又想到了华为提供的 HCIP（华为高级工程师认证）培训就有 5G 相关知识。借此机会，我向客户介绍了 HCIP 华为资格认证培训的价值，告诉客户 HCIP 5G 认证是业界唯一系统专业的 5G 相关职业资格认证，通过培训可以深度了解 5G 基站设备硬件规格与组网

原则、5G 基站数据规划，并掌握华为 5G 无线网络的参数规划及配置。华为在巴基斯坦处于领导者地位，未来 5G 也必定大有可为。我诚恳地建议客户此阶段是学习 5G 的最佳时间点。

客户听后很激动，眼睛里都泛起了光，表示自己希望学习 5G 相关标准，增强自己的技术能力及就业竞争力，立马请我帮他咨询如何进行培训和考试。就此，我的一番话点燃了客户对 HCIP 培训课程的兴趣。

十小时的路程，不仅加深了我们之间的感情，还为我们建立了一只更持久的抓手。

在与培训接口人确定了 HCIP 培训的具体情况后，因开班人数、技术门槛等原因，客户又邀请其他部门同事，甚至 CXO 加入到培训中。其中有无无线部门重要的两位客户。这两位关键客户在后续为我们理解客户的无线项目设计提供了不少帮助。同时，这也是巴基斯坦首次有 CXO 级别客户参加华为认证培训。

由此，我们借助 HCIP 培训和客户之间的联系从点突破，划线成面，成功建立了组织间的客户关系。突破、增进、稳定、巩固，我们完成了客户关系从无到有的全过程。



与客户在服务区吃快餐

面对服务与设备不同情况下的汇率计算，各种数字在我面前飞来飞去，我只能咽几口唾沫，深吸一口气，打开我的笔记再次确认。这就是业务能力的成长，我终于上手了！终于能够独自面对了！

清真寺的日出

除了U客户关系外，我也负责系统部的回款工作。

A系统部回款复杂，除了PFC（项目财务经理）和回款经理外，客户经理的卷入配合必不可少。8月6日下午，系统部PFC因故居家办公，回款经理身体不适请假。刚刚接手回款工作两个月的我，来到了A客户办公楼和财经的客户一起讨论并锁定下半年回款计划。我们讨论细致到每一个合同/PO的付款方式、金额、汇率等财经专业知识以及当前项目的交付验收情况，还有未来订单金额预测及交付计划等无线项目背景强相关内容。客户和我一条一条，一个数字一个数字细细核对，两个多小时，我独立完成了应收账款条目的锁定。客户长出一口气说道：“Zach, now you are happy, this is finally locked.（扎克，现在你应该开心最终关闭了回款。）”我这才意识到，这次专业的客户业务交流，没有PFC和没有回款经理，是我一人独自面对并且有了结果。

回想两个月前，面对不同项目不同付款方式，那些专用名词，在岸信用证、离岸信用证、即期信用证，我晕头转向，搞不清哪个是哪个。面对服务与设备不同情况下的汇率计算，各种数字在我面前飞来飞去，我只能咽几口唾沫，深吸一口气，打开我的笔记再次确认。这就是业务能力的成长，我终于上手了！终于能够独自面对了！

回款的scope（范围）锁了，但客户因频谱拍卖计划导致银行资源被锁，资金流紧张，华为回款受阻。8月底，按照计划应收在岸信用证款项，但客户反馈银行将所有额度锁定在频谱之后，没有任何资源开立信用证资源，无法支持华为回款。在多次与财经客户交流，并与银行认证消息准确度后，我们决定将目标转移至

现金回款。

8月28日，距离9月仅剩3天，当月在岸回款账目为0元。

面对代表处内部对我的质疑，面对客户侧希望得到华为支持共渡难关的请求，一股无助感涌上心头。

然而，生活总是比戏剧还要捉弄人。

这天凌晨4点，我被一通电话从睡梦中惊醒。作为时差党，最害怕的就是凌晨响起的电话铃声。朦胧之中，母亲的微信头像伴着屏幕强烈的光刺痛我的眼睛。

“轩，你姥爷半夜走了。”母亲拖着无力且疲倦的嗓音对我说道。

“疫情期间你回不来，姥爷会理解的。”还没等我开口，母亲这一句安慰和理解又让我无言以对。

安慰了妈妈，表达了无法回家的歉疚后，我累极了，躺在床上，全身的重量都集中在了枕头上，重力如漩涡般，拖着我的身躯往下陷，也拖着儿时与姥爷的美好记忆一同钻入黑暗。

天渐渐亮了，手机的工作群消息提示音随着日出响了起来：“今日聚焦现金款回款”。

在塔山面前，我们没有任何借口。我必须打起精神，回到工作中来。

客户B同意当晚7点与我共进晚餐，一对一地讨论现金款回款。白天，我再次和系统部财经（BFC）对齐了现金可用发票和倒排计划。

提前半个小时来到餐厅的我，等了足足三个半小时，客户多次发消息说马上出发，但都因会议耽误了。直到指针指向几近晚上十点，客户终于出现在餐厅，脸上挂着歉意的笑容。

客户知道我邀请他吃饭的目的和谈话的主题，简

单问候后，便直入主题。

我其实也没打算用什么策略，只是简单表达了我们对客户从过去到现在的支持，以及因回款不易导致内部现金流的压力极大。说白了，时至今日，我能想到的，也只有诉苦了。

客户理解的同时也道出了他的内部压力及付款困难，但最后还是同意周一的时候计算手上的资金情况，答复我是否能够现金付款。

话到这里，我心里多少有些底了，总算松了一口气。

“Zach, why you look so tired today? (Zach, 你为什么今天看上去很累?)”脱离工作话题后，客户B就是我的朋友，对方关心地问道。

听到这句话，我的心理防线几近崩溃，强忍住眼泪告诉了他今天凌晨发生的事情。亲人离世，因疫情无法回国之痛，我的内心很自责。

客户一边默念“安拉保佑”，一边安慰我。

餐后，客户带我来到了非穆斯林也可以进入的费萨尔清真寺，他说这是伊斯兰堡唯一一个能让他在任何时候都可以平静内心的地方。

来到清真寺时已近午夜12点，寥寥几人从清真寺走出来。我们在寺外脱下鞋子，赤脚走到了礼拜院内广场。清真寺坐落在马尔加拉山脚下，四支雪白的高耸尖塔直插银河，礼拜殿顶部金色的新月饰物在淡蓝的月光照耀下熠熠生辉。脚下的大理石透亮如冰，映着礼拜殿淡黄的灯影。

我们盘腿坐卧在直面主殿的亭廊下，客户平静且真挚地说：“If you feel sad and down please recite. (如果你感到伤心，可以祈祷。)”我被他的虔诚与真挚打动了，也跟着默念起来。

我回忆起，儿时夏天，姥爷从后院的竹林摘来新鲜的竹叶，然后泡水给我喝，清凉解暑，结果因此拉肚子；姥爷用陕北小米蒸的红糖发糕，用熟透的火晶柿子做的柿子饼……客户饶有兴趣地听着，那些故事让他新奇，也勾起了他的回忆。

一同爬石榴树长大的兄弟，都已移民海外，他也想去海外发展，但为了照顾父母，选择留了下来；为了家人，他错过了去迪拜发展的好机会，但是心甘情

愿……客户敞开心扉诉说着他的故事。

就这样，我们在清真寺彻夜长谈一直待到第二天日出之时。太阳伴着缭绕的晨雾顺着山爬了出来，金光穿过回廊，洒在主殿的银顶上。

隔日，周一上午，客户发来一条信息：“Have arranged, for you only. (只为你安排了。)”

后来才知道，客户顶着内部的现金流压力，腾出了这一部分现金款项。



深夜无人的回廊

我的成长故事还有很多，原谅我没能一一将其描述汇总。回首望去，那一步又一步的转身经历，都会成为我未来山登绝顶的基石与勇气。

太多次的怀疑与质疑，太多次想要放弃，但“奋斗者，要做好以四海为家的决心！”始终响彻耳畔，感谢自己初心未变，脚踏实地成为善于解决难题的客户经理，勿因懒惰和懦弱远离难题。

与电源共舞



文 | 余倩

华为，我来了！

“你对于以后工作方面的计划是什么样的？”

“电气专业的学生一般就业主要是去电网或者电力相关企业，但我想有一些不一样的尝试和挑战，希望可以去国际化的大企业历练一下。”

这是在我第一次见研究生导师时的对话，因为不服输、喜欢变化，我一直都希望可以像电视剧里的精英女性一样，有一份让自己引以为傲的工作。

皇天不负有心人，两年后，一路披荆斩棘，我最终拿到了华为硬件电源工程师的 Offer。2020 年 7 月 13 日，我怀着紧张、激动的心情，正式开启了自己的华为生涯。为期一周的入职培训让我快速熟悉了公司文化，也结识了一群可爱的华为人。培训期间老员工们分享的各种经历让我无比动容，疫情期间华为全力支撑火神山医院的视频更是让我深受震撼，也让我对以后的华为生涯充满了向往与期待。

工作初体验，从“零”开始

刚结束培训就赶上了部门团建，真人 CS、烧烤、分组竞赛，一天的相处让我觉得部门的同事可爱又暖心，也缓解了我初入职场的忐忑，内心悄咪咪为这种轻松的团队氛围鼓掌，然而在我觉得一切都在掌控之中的时候，生活又悄悄地唱起了“没那么简单”。

在研究生阶段，我的研究方向偏强电，主要负责电力系统

仿真工作，但一名硬件工程师是需要有良好的弱电基础以及丰富的实操经验的，虽然在本科阶段学过基本的理论知识，但实操经验实在是太少了。部门导师了解情况后，建议我先从较为简单的单板电源开发入手，但对我而言这仍是一个难啃的骨头。

实验室常用的一些仪器设备我几乎完全没用过，研究生三年所学的知识也完全使不出来，真正是“一夜回到解放前”。记得刚开始在实验室协助部门师兄进行问题定位时，一个保险电阻我都要焊好久，好不容易焊上去，通电后发现单板竟然没有输出了，内心瞬间崩溃，觉得自己明明什么都没有干，就换了个保险，怎么板子就被玩坏了，我急得在实验室直打转。当时也不好意思开口向同事请教，觉得这么点小事都干不好，接下来可怎么办？自己拿着万用表一顿捣鼓之后，还是不行，只能硬着头皮喊来师兄帮忙，师兄一下子就发现我换上去的保险电阻坏了，原因是我焊了太久，烙铁把器件烫坏了，当时我真的哭笑不得，只能把失效的器件拆下来，再重新换新的。

如果说实验室的日常让我倍感沮丧，那么线上会议就是我的“噩梦”，但偏偏怕什么就来什么，好几次被突然拉入会议确认问题的时候，我真的感觉自己像在听“天书”一样，大家讨论的东西我都没怎么接触过，被提问的时候由于内心没有把握，不敢给出肯定的答复，只能回答：“这个信息我要下来再确认下。”内心的受挫感一点点地累积——自己明明已经很努力在加快脚步追赶大家，但是总是会有新的问题出现，总是会有不了解、不清楚的问题，焦躁的情绪像迷雾一样笼罩着我。

导师浩哥看出了我的状态不好，主动找我沟通谈话，我沮丧地说：“我知道自己本身不是硬件出身，所以在专业知识方面跟大家比起来会差一大截。自己也在努力学习，工作上还是总会会出现让我‘当头一棒’的问题。”浩哥听了之后当场就笑了，说道：“如果你一两个月就能和我们做的完全一样，那我们这么多年的努力不是白费了，有拼劲是好的，但是不能过于心急。”

导师的话仿佛春风，吹散了一直横亘在我内心的

迷雾：是啊，导师和同事们都“征战沙场”好多年，如果我想凭一两个月的努力就追上，那我应该可以去挑战“天才少年”了。初生牛犊不怕虎，没有困难的工作，只有勇敢的情情！我调整好心态，稳扎稳打一步一步地向前迈进。工作中遇到不理解的或者不清楚的内容，我都会主动记下来，然后向部门的师兄师姐们请教，快速学习理论知识夯实基础成为我给自己设立的第一个目标；单板电源有很多检视工作，每次除了自己检视，我还会专门去阅读部门专家提出的检视意见，逆向思考，学以致用。同时，一有机会我还会跑去实验室协助部门同事定位问题，因为我知道作为一名硬件工程师，实操一定不能落下，理论与实际结合才是硬道理！

慢慢地，前行的路逐渐有了光亮。我独立负责的电源转接板 2.0 替代测试顺利完成，单板电源方案出具以及检视也形成了自己的一套工作方法，还因为有效意见数目排名第一受到了产品线的嘉奖，这让入职初期的我备受鼓舞。

入职两个月后的一天，我被拉进了一个讨论组，主管让我作为电源部分接口负责器件模型库的建设，这是正在开发的一个自动检视平台项目，完成后能够有效减少人工检视。电源领域涉及了九十多个电源芯片，包括缓起芯片、二次电源模块、平台自研的三次电源还有常用的分立升压降压芯片等。要想完成这个电源芯片的模型库建设，就需要了解所有芯片各个管脚的功能以及使用过程中的注意事项，然而留给我的时间只有两个月。

临危受命，最忌自乱阵脚。我设想了一下，每天如果可以完成 2 个芯片的建库工作，那么进度上应该来得及，但九十多个电源芯片中，有一多半是我目前还没怎么接触的，需要另外的熟悉时间。于是每天晚上我都会预留出一到两个小时去查阅芯片手册，搜集历史问题，同时及时咨询组内专家是否有注意事项。

因为对建库平台的不熟悉，刚开始我根本无法完成一天建库 2 个的目标。我心里焦急不已，晚饭都吃不下，一心扑在建库上，把各种时间利用起来。慢慢地，我对模型库越来越熟悉，一天建库量从 1 个变成 2 个、

3个，后来基本上每天晚上都可以完成5-6个芯片的建库，最终提前了大半个月完成了建库工作，受到了项目组的高度认可。

不知不觉间，我从试用期走到了转正答辩的阶段。紧张而忙碌的几个月让我经历了很多“不同类型”的工作，这期间的学习与锻炼也让我的知识储备和能力都有了明显提升，答辩很顺利，我还很荣幸地获得了“优秀学员”的荣誉，并和导师一起获得了武汉研究所2021年的“优秀一对红”。

迎难而上，独当一面

“最近工作上感觉怎么样？”

“虽然谈不上得心应手，但感觉还是可以应对得来，有机会也想再多做一些。”

“觉得舒服的时候就证明提升变慢了，这时候就要适当改变一下。你来做XX产品的单板电源负责人吧！”

这是转正后，导师浩哥找我沟通工作近况时的对话。虽然有一种被“PUA”的感觉，但能独立负责一个产品的单板电源开发还是让我既兴奋又紧张。兴奋在于我终于有机会可以进一步挑战自己，紧张在于虽然同为单板电源开发，但新对接的产品所用的电源方案与之前的大不相同，而且考虑到方案连续性需求，有一些电源芯片需要引入新的厂家，涉及一些电源芯片的设计问题，对我来说，又是新的领域。

刚接手项目没多久，各路“妖魔鬼怪”都出现了，自己前期好不容易建立的一套知识库在这派不上用场，我再一次回到了“解放前”。因为新产品面积较小，很多之前成熟的平台电源方案都没法直接使用，需要重新设计分立的升压、降压芯片外围的阻容感器件来匹配产品需求。同时，面积的限制还对很多电源走线的要求近乎苛刻。一般来说，电源部本身针对电源走线的线宽和间距有明确要求，通常线宽至少10 mil（mil是长度单位，1mil=0.0254mm），但在新的单板上可能只能走到8 mil，甚至有的只能6 mil……刚接到任务的前几个晚上，我在床上翻来覆去好久才能入睡，一闭眼满脑子都是电源选型、器件问题……焦虑和压力



不可避免，但我清楚地知道，如果不能克服这些情绪，接下来的路只会越走越累。

工欲善其事，必先利其器。操作之前，我找到之前负责的同事，了解清楚产品的特点，熟悉之前已经开发量产单板的走线线宽、线间距等，做到心中有数；在开发过程中主动梳理场景库，把大量运用的电源方案整理出来方便后续调用；遇到生产问题及时总结形成自己的checklist（清单）；同时将触角伸向周围其他产品领域的芯片，遇到拿捏不准的问题及时向导师和专家求助。渐渐地，我对项目的了解越来越多，解决

问题也越来越得心应手。

在一次检视工作中，我发现单板上的一个电源芯片不满足厂家手册上的应用标准，按照要求，在低压输出下，开关频率应该配置为低频，但实际却配置成了高频。怎么会这样？考虑到这个方案是沿用之前的，我立刻又去查看了原理图，发现老单板也是同样的电源配置，于是赶紧找到之前的电源负责人了解情况。

“之前开发初期是按照应用指导进行配置的，但是在布局时，问题芯片旁边有一个与它开关频率一样的电源芯片，产品打样之后的回板测试中，我们发现会出现无法滤除的低频，影响电源信号质量，也就是通常所说的‘拍频问题’，为了优化这个问题，就调整了这个芯片的开关频率。”

“但是我看了厂家材料，设置成低频会不满足新厂家的应用标准。”

“以前只有 A 厂家，他们认为可以满足标准，就没有继续要求按照应用指导进行配置了。”

谜底虽然解开了，但是问题也随之而来：考虑供应问题，老单板和新单板后续都要兼容新的厂家方案，在研的新单板可以在开发阶段就规避之前的“拍频问题”，但是老单板如果后续断供了，新厂商又不能满足当前应用，难道要通过改版解决吗？改版的代价不论是时间还是人力都会非常高。

为了尽量避免改版风险，我先找计划部门确认了后续老单板的发货需求以及当前 A 电源芯片的存货量，确认了匹配关系上的确可能存在风险。同时，我通过采购认证部门跟新厂家进行了沟通，确认他们提供的标准中是否本身留有一定的余量，也请他们帮忙评估当前场景的应用风险。接着我找到产品开发，在老单

板上更换成新厂家的物料进行测试，观察将电源芯片配置成高频时电源的表现。经多方测试，我们发现将开关频率配置成高频并不会影响电源的正常输出，也不会对当前产品的应用有影响。新厂家也在我们的要求下，提供了在当前场景下芯片降频不会有可靠性问题的结论，从而避免了后续可能的改版问题。

这一趟来来回回的“折腾”，看似什么都没有改变，但却实实在在地抹除了可能的后续风险，让产品更可靠、更安全，我也体会到生产无小事，工作中需要这种刨根问底的精神。

舞蹈与美食，前进路上的垫脚石

工作之外，我会坚持去上舞蹈课，因为从小就很喜欢跳舞，民族舞、拉丁舞、街舞都有接触。今年上半年武汉研究所新成立舞蹈协会，朋友立刻推荐我加入，平时研究所内有活动需要舞蹈表演时，只要有机会我都会主动帮大家排练。

其实，有时候我觉得工作和跳舞是相似的，都不可能一蹴而就，需要日复一日的坚持与积累。小时候学跳舞时，我的韧带比其他小朋友都要差，劈叉和下腰我总是会“差一点”。每次舞蹈老师拉筋的时候，我都疼得哇哇叫，但是即使感到疼痛也一直没有放弃舞蹈。直到现在，我都记得舞蹈老师说过的一句话：“如果觉得疼，你可以叫出来，可以喊出来，也可以哭，但是你不能停下来，现在觉得疼就代表你在进步，如果停下来，之前做的全部都白费了。”工作也一样，可以有焦虑、丧气的时候，可以偶尔放慢自己的脚步，但是不能停下来。当我觉得前进越来越难的时候，说明是在走上坡路。

直到现在，我都记得舞蹈老师说过的一句话：“如果觉得疼，你可以叫出来，可以喊出来，也可以哭，但是你不能停下来，现在觉得疼就代表你在进步，如果停下来，之前做的全部都白费了。”



2021 武汉研究所“燃动健身节”表演

长时间工作后难免感觉身心疲惫，但每次上完舞蹈课之后，我都能满血复活。跳舞的时候全身心投入，结束后大汗淋漓，跳舞不仅放松了我的心情，也强健了我的体魄，保证自己“革命的本钱”时刻处在最佳状态。我也励志成为电源工程师中最会跳舞的，舞蹈界中最会做硬件电源的！

除了跳舞，我还热爱美食。作为一名吃货，每个月我都会和小姐妹一起外出探店。都说每个吃货都是一名优秀的厨师，我也不例外。

我特别享受做饭的过程，平时不论几点下班回家，我都愿意花半小时去准备第二天的午餐便当。同事们都惊叹一年多了我仍能坚持带饭，但其实对于我而言，做饭也是一种放松——自己亲手去准备喜欢的食物，看着蔬菜、肉、蛋在自己手中变成一道道美食，我特别满足。部门活动搞厨艺比赛，我做的排骨年糕

还成了“最受欢迎的美食”。

转眼加入华为已经一年了，或许因为说话时超快的语速，或许因为做事时说干就干的态度，又或许因为我能在实验室毫不费力地扛起各种仪器设备，部门同事都喜欢叫我“倩姐”。刚开始总有些隐隐的不安，但逐渐地我开始有了一些“底气”。未来的路还很长，新的挑战也在等待着我，但是我只要找准方向，让“倩姐”与电源共舞，何乐而不为！





不做“悬浮”的科学家

文 | 韩雄威



运筹，规划，是我挥洒自如的本领。
撸铁，撸猫，是我满血复活的法宝。
喵，大家好，我是韩雄威，是一名“铲屎官”，也是一名算法科学家。



作为一个 1994 年生的精神小伙，我给人的第一印象却是——少年老成。这大概和我 4 岁开始练武术有关，皮实，不矫情，能扛造。可惜天资不足，没能在武林江湖取得一席之地，只能弃武从文，努力在学术研究中力争上游。

在华中科技大学管理科学与工程系读研时，我和运筹学结下了不解之缘。这是一门数学、计算机、管理学交叉的学科，用数学模型和计算机来解决管理的问题。一开始我还担心这个专业能否找到用武之地，没想到多虑了，来到华为后，供应链工业级的应用场景给我提供了一片无比广阔的天地。过去的 4 年时间里，我见证了供应链的数字化转型过程，也把所学知识运用到多工厂排产引擎、供应计划双向模拟、线性规划求解器等方面，做出了一点自己的贡献。

虽然运筹优化的光环不及人工智能那般闪亮，但却是一门十分接地气的学科，每一次看到自己所做的应用落地时，我心里都会涌起一种发自肺腑的成就感，也正是这份成就感，驱使着我在华为成长。

失败了，是不是白干了？

我的研究生生涯大部分是在华为度过的。2017年7月，因为学校和华为的一个合作项目，我被派驻到2012实验室诺亚方舟实验室，成为一名实习生。虽然是实习生，但主管给了我很多机会，一来就让我参与到供应链的多工厂排产引擎项目中。而我也没有把自己只当作一个实习生，而是向身边的大牛们看齐，主动在项目中发挥作用。

这是一个关系到华为所有生产计划的项目。随着华为公司业务规模增长、业务复杂度增加，制造的生产布局从原来自制生产为主，到现在大部分加工业务量在EMS（专业电子代工服务）生产。但是加工计划的排产引擎却还是单工厂引擎，输出的任务令只考虑了物料总包齐套和产能的约束，没有考虑不同产品复杂的业务规则和加工策略。因此，计划员还得手工逐条核对和修改任务令，二次拆分到不同工厂。这样的操作不仅痛苦，效率低，而且质量差，容易出纰漏，一旦出错会导致车间停线等严重后果。因此，重构排产引擎，适配制造多工厂的运作，提升任务令输出质量，迫在眉睫。

为了尽快解决这个问题，研发采取的是多路径、多梯次的攻关模式，两路人马沿着不同的路线冲锋：一组和外部学界、业界合作伙伴合作，一组自研探索。我们作为自研的团队，围绕逆变器排产引擎子模块展开试点。

对这块业务，我们都比较陌生。经过分析，大家初步判断这是一个调度（scheduling）问题，只要按照合适的顺序把逆变器生产的计划排出来，告诉计划员先做什么、后做什么即可。我也一知半解地参与进来，不过我这人有个特点，不喜欢二手的需求，喜欢和业务打交道，所以来了没多久，我就请求组内的兄弟们带着我去东莞与供应链业务人员交流。

交流几次后，我突然发现，这并不是一个只排先后顺序的调度问题，而是一个计划（planning）问题，要给出定量结果，每天具体要生产多少产品、在哪生产。这就像医生看病，需要根据病人的症状反馈和各项检查，判断病人得的是什么病，然后使用不同的治疗手段，



开不同的药，我们也需要弄清楚排产引擎问题的本质。如果是调度问题，通常更多采用启发式算法来处理；而计划问题，则倾向于用数学规划的方法来解决。

我的这个发现帮助团队少走了很多弯路。在所有人的共同努力下，我们把逆变器排产引擎的模型做出来了，并获得了业务的初步认可。但由于整体规划的原因，业界合作伙伴主刀的引擎被认定为第一上线方案，由于其涵盖了逆变器子模块引擎，因此我们的工作没有最终落地。

说实话，当时我有些失落，觉得费了半天劲，白干了，但后来慢慢理解了，多种路径的探索总会有人“失败”，而一种路径“失败”了，不仅留下了宝贵的经验财富，也培养了队伍。对我个人而言，路长着呢，这些经验说不定以后能派上用场。

“卑微科学家”的眼泪

果然，我们又接到新的任务，要对多工厂排产引擎做优化，此时的合作伙伴也在同步优化，我们双方各凭实力继续做良性竞争。

之前我们做的逆变器排产只是一个模块，而这回是做全量产品的排产，无论是规模还是难度上，都不可相提并论。打开来看，这是一个超大规模的混合整数线性优化问题，复杂度主要体现在四个方面，第

一，市场需求五花八门，不同的客户要很多不同类型的产品；第二，器件种类繁多，供应商提供的相关器件的种类多达上万个；第三，加工结构 BOM (Bill of Materials) 很复杂，不同成品涉及的器件大量公用，很难解耦；第四，工厂生产限制众多，生产线存在经济生产批量等复杂约束。

虽然问题很有挑战性，不过，它和逆变器排产一样，都是计划问题，解题思路是一样的。如果用数学规划的方法，从全局的视角来考虑问题，构建出一个数学模型，然后再调用出求解器算出结果，这个问题就可以迎刃而解。

不过，显而易见，这个模型非常复杂，可能涉及千万数量级的决策变量和约束。这么大的计算量，再先进的求解器也要罢工，更不要说在短时间内输出结果了。我们要怎么解？

关键还是要给模型做减法。想来想去，既然直接得出一个复杂问题的解很难，能不能用多个“简单”的线性规划问题的求解去逼近混合整数规划问题呢？这就类似于把一个复杂的问题“庖丁解牛”，分解成一个个小的、容易计算的问题。这样一来，求解难度大幅下降，求解时间会有量级的降低。

但我在查阅了众多学术文献、业界实践案例后，发现现存的分解方案不能兼顾解的优质性与可行性。一筹莫展之际，我联想到之前坐在计划员旁边看他们手工调整任务令时的场景，他们都是先排原材料，再排半成品，最后排成品。这种经过长期积累的专家经验能否与数学规划进行结合，相辅相成呢？于是我尝试沿着加工结构来定义“简单”问题，将线性规划与启发式算法进行结合。最终实验效果很不错，此方案后续也一直作为自研团队排产算法的基石。

围绕这个思路，我们输出了一版新的多工厂排产引擎的 demo，自我感觉良好。但给到业务部门后却发现和实际情况相差甚大。比如，待加工的物品分给每个工厂生产是有一个比例来限制的，我们认为这是一种强约束，但是在实际操作中这是一个弹性的比例。对业务需求认识的不足，导致我们的模型和实际业务需要之间存在较大误差。



和诺亚方舟实验室企业智能小组的同事一起爬山
(作者为左三)

很快来到了 2019 年，此时我已经硕士毕业，从实习生成为了一名正式员工，把全部精力都投入到了这个项目中来。这时候我就想着，不能只是依靠业务部门给的需求文档来优化模型，而应该和他们不断交流、碰撞，收集最真实的需求，了解需求内在的起因，然后及时迭代，再第一时间把结果给到计划员验证。于是，我一天到晚“泡”在东莞南方工厂，白天负责沟通和进度管理，晚上与伙伴们协同开发。

不过，由于此时业界合作伙伴还是“主力部队”，我们只是“备份部队”，存在感很低，业务人员忙于工作经常无暇和我们沟通。记得有一次，我把新出炉的一版结果给到一位业务专家，希望对方抽空帮忙看看，但对方因为忙，没有搭理我。身旁一个同事看到后，开玩笑地调侃了我一下：“雄威，我怎么觉得你们做科学家这么卑微呢？”

当下我就有点绷不住了，跑到南方工厂 D5 大楼的阳台上大哭了起来，心里很委屈。我真的一心想把这个项目做好，做出业务人员能真正用得上的引擎，但是不能总是我一个人在这里唱独角戏啊！哭了 10 分钟，我擦干眼泪，整理衣服，回到会议室里，因为那里还有一场即将召开的评审会等着我，我要坚持下来！

这样的情形在不久后有了转变。当时，供应链把

业界合作伙伴都请来，根据需求点的验证情况给我们的两套方案进行打分。“主力部队”和“备份部队”有了第一次过招的机会。最终出来的结果是，对方得分42分，我们得分39分。虽然双方都没有及格，但我们挺振奋的，毕竟我们和业界最佳差距不算大。也因为这一次比拼，业务部门开始意识到两只队伍旗鼓相当，更愿意同时和我们交流需求了。

后续的时间中，相比合作伙伴，我们和业务人员的交流频次更密集，迭代速度更快，很快，我们的各项指标已经领先了。两个版本同时上线，在“实战”环节展开了最后的比拼。由于我们的引擎被调用的频率更高，业务保障更及时，逐渐从“备胎”变成了主力。在引擎上线磨合的一两个月时间内，我们每天凌晨都会在线保障，及时修正问题，和业务人员拧成了一股绳。

多工厂排产引擎的上线，使得加工计划输出的任务令质量有大幅改善，实现一次排产到工厂，任务令自动执行率由30%提升到了80%以上。

这是我第一次“挑大梁”。在关键技术上，我提出了自研时空解耦分解方案，合作输出了2个国家专利，还作为PMO管控了项目的技术迭代，从卑微的“科学家”变成真正值得业务依赖的人。业务人员的一句“谢谢”，是对我的最大认可和肯定。

造一根灵活的“指挥棒”

多工厂排产引擎逐渐步入正轨后，供应链业务又有了新的迫切诉求——双向供需模拟系统的开发。

这个系统对供应计划的制定至关重要，能够支撑原材料更好地变现。近年来，市场需求和供应能力的波动很大，各种版本切换很多，每一个器件都有多种来源。在这种情况下，供应链要做一件“百衲衣”，把貂皮、牛皮、猪皮等各种材料凑起来，还要做到天衣无缝，既要保证产品质量，又要实现供应能力最大、冗余最小。这就需要一根供需模拟的“指挥棒”，告诉采购要优先解决哪几个器件的供应问题，告诉研发要如何对最紧急的产品执行改版计划，保证产品版本切换的有序管理，保障业务运作的连续性。

前几年没有供需模拟工具，主要通过人工用Excel

来算，计划员的头发都要被“薅光”了。起初，业务部门基于采购的软件实现出一版模拟工具，但是技术架构不支持并行，无法多人同时使用，且求解时间很长，单一产品的模拟需要5-6个小时才能出结果，跨产品的全量推演至少需要一周时间。在突发场景下，模拟能力到每个计划员、分钟级输出是一个硬性指标，这个结果显然是不可接受的。

一开始，我只是负责其中的一个模块，即器件到单板的反向模拟模块，由于有了去年多工厂排产引擎的建设经验，我只花了一两周的时间就输出了一版数学模型及测试结果，把业务人员吓了一跳，后来由于项目组人员的变动，整个双向供需模拟系统的技术设计与开发任务都落在了我的肩上。

我分析了一下，这依旧是一个计划问题的“变种”，且对效率的要求非常之高。原有模拟工具采用的是启发式算法，每走一步都是基于贪心的思想，希望下一次分配能够获得最大的收益，这种算法乍看可以取得比较好的效果，但缺少全局的思维，容易掉进短视的陷阱。因此，我用了数学规划的方法来建模，并基于这个思路做了一版新工具的demo出来。

快，是第一要义

项目中期，我给供应链计划部门做了一次展示，正汇报着，计划数字化产品部的主管老蔡突然走进会议室，对我说：“小伙子，给你3分钟的时间，快速介绍一下你的方案。”

只有3分钟？我的展示可是按30分钟准备的呀！我愣了一下，赶紧定了定神，简要介绍了我的实现思路。

他听完满意地点点头，但转而又有些严肃地说：“你要切记，时间节点非常重要，要尽快上线，如果不能让用户在这个关键时刻用起来，就一点意义没有了。”

这是我第一次意识到这个工具的重要性，以及来自时间的压力。而更有挑战的是，随着外部形势的变化，供应链对于双向模拟工具的要求再度升级：一是规模变大了，例如器件规模上升了一个数量级；二是时间变长了，例如需要预测的时间范围扩大为之前的两倍；三是需要优先级排序，例如器件的分配必须严格遵守

市场需求的优先级。在这样的情况下，还必须在分钟级输出计算结果。这个难度不只是 10 倍的提升，而是指数级的提升。

时间紧，任务重，我和团队的小伙伴立刻行动起来。用数学规划的方法解决问题，主要分为两步，一是建模（让计算机快速理解数学模型），二是求解（让计算机快速求解数学模型）。因此，要提速就要先解决“快速建模”和“快速求解”这两个核心问题。

建模，如果只有个位数、十位数的变量与约束，很好解决，但规模大了以后，就必须另辟蹊径。为此，我们将建模过程视作遍历一张计算图，所有的变量和计算符作为图上的一个点。我们设计了一套极为高效模型转换算法，充分挖掘数据的稀疏性和建模过程的可并行性，百万规模的模型可以在数秒钟内完成转化。这就类似于原来是一个人盖房子，速度不够快，现在多出了很多的帮手，大家同时发力，速度大幅提升。

求解，我们的思路是，复杂的问题可以分解为一个相对简单的问题。因此，我们沿着时间维度做了分解，比如原本要求解 16 个月的 ATP（可提供现货），一下都要算出来，不容易，但如果把这个问题分解成每 4 个月的 ATP 是多少，并交给 4 个人来计算，就容易多了。同时，为了保证 4 个人步调一致，我们还在上层算法上做了设计，并在算法中设计了一个“协调员”，使得分解后的问题之间能随时进行沟通。该设计保证算法在速度很快的情况下，精度也能保持在较高水准。

按照这样的设计思路，我们输出了面向工业界的超大规模数学规划建模系统，申请为技术专利并中稿计算机领域的会议，命名为 Grassland（草原），寓意就是希望数学模型中任何一个约束和变量都能成为草原的一株草，吸收养分，提升算力，快速成长。

为了进一步提速，我还主动请缨担任线性规划求解器合作项目的项目经理，引导高校老师们对求解器底层的预处理、寻找初始解等模块进行提速。此外，考虑到模拟还具备模拟需求变化快、模拟场景多的特点，我们在系统架构上也做了许多优化，将代码封装成“乐高零件”，开发新的模拟场景时只需对零件进行

组装，大大缩短了开发周期。

基于上述策略的供需匹配解决方案，我们解决了非人为所能解决的亿级计算难题，模拟分析效率从原来的天级变成了现在的分钟级，单一产品做一次模拟只需要 5~7 分钟，帮助计划员快速进行齐套模拟、供需分析、风险识别、冗余管理，支撑计划快速、科学地制定决策。

这是我第一次以技术负责人的身份参与到项目中，使命感更加浓厚。当做到对项目上线点的承诺，当听到业务同事的肯定，当看到工具有上千次调用，我的内心无比激动。那些与业务人员一起探讨模拟结果的凌晨，也成为了我最难忘的时光。目前，我与伙伴们还在不断完善这个系统的场景化的模拟分析能力，助力供应链的模拟仿真能力越来越智能。

不能“悬浮”在空中

记得有一个主管和我说过：“要相信你在华为的一切，只要你认真想做一件事情，一定会做成的。”过去的 4 年，我很享受解出每一道难题的成就感，更享受和大家并肩作战的感觉。那股“不达目标不放弃”的劲头特别打动我、感染我。

以前，我觉得做一名算法科学家，应该就是去写论文写专利，搞高大上的算法，但后来才发现，我们不能“悬浮”在空中。现实中不会有一版干净的数据、一个非常漂亮的模型摆在面前，只是等着我们设计一个算法，把它求解出来。

在解决实际问题的过程中，我们必须贴近业务，也免不了做很多“额外”的工作，比如变身客户经理去和业务聊需求，变身维护人员去解决 IT 的问题，完成清洗数据、24 小时上线保障等苦活，但真的完成一个项目下来，我惊喜地发现，自己成长了、成熟了，现在，无论要我接手一个多难的项目，都没有什么可畏惧的了。

仰望星空，脚踏实地。虽然没有人能够去定义未来的趋势，但是我希望把技术创新作为自己的第一驱动力，往前多走一步，多想一点，多做一些。追风少年，继续冲冲冲！



编者按：

作为最早投入网络虚拟化的一批人员之一，李力军长期致力于网络虚拟化领域的软件架构设计与竞争力构建。转眼 11 年过去了，他从一个“小白”成长为一名领域专家，参与研发的网络虚拟化产品 EVS（弹性虚拟交换机）从原型开发到规模商用，已经覆盖了云核、公有云等场景，可谓是华为网络虚拟化重要的“领军人物”之一。

中流
砥柱

我与网络虚拟化的十一年

文 | 李力军

故事还要从 2010 年 3 月开始讲起，我硕士毕业离开了北方银装素裹的冰城哈尔滨，坐着绿皮车一路南下，在这座十步一景的“人间天堂”杭州落脚，开启了奋斗之旅。

那时华为还没建杭州研究所园区，办公地点是在科技园里一栋与其他企业共用的写字楼里。当时旁边还在施工，环境不像杭州研究所现在这么好，还有黑天鹅；我入职于中软应用平台开发部，分布式并行与计算实验室也还没有成立。当年还略显青涩的我，一来到办公区看到每一位同事都在忙碌而充满活力地工作时，我就确定，这里将是我事业的开始。

当时的心境和场景还记忆犹新，而这一晃，就是十一年。

从“害怕蓝色”到“蓝屏大师”

华为虚拟化平台在 2009 年推向市场时，叫统一虚拟化平台（UVP），这是我入职后接到的第一个项目。

UVP 能够在操作系统中运行多个内部嵌套的虚拟机操作系统，它们使用起来就跟真的服务器体验一样，不仅可以帮助客户降低采购成本和维护成本，还大大提高了业务部署效



PL 察觉到，过来找我聊天，他倾听了我的问题，说：“做事就怕不知道问题在哪，现在你知道问题出在哪，还怕啥！”也是，这句话一下子让我豁然开朗。

率。2010年5月刚进项目组时，我跟着老员工参加虚拟机前端驱动的代码开发，这个前端驱动是运行在虚拟机内部的虚拟网卡驱动，可以实现真网卡的各种功能，是整个 UVP 里面的重要部分。

刚开始作为小白，我真的是啥都不懂，只有学习。搞虚拟化的人都知道两本入门必备书籍《系统虚拟化原理》和《Linux 内核分析》，我就抱着这两本书一边啃、一边写代码，当时我年轻气盛，对于不明白的问题一定要打破砂锅问到底。

为了搞清楚虚拟操作系统的第一行代码是从哪里开始运行的，我花了半个多月把开源软件 Qemu 40 万行的代码翻了个遍。白天工作没时间看，等每天晚上夜深人静时，我就开始对着电脑读代码，第二天晨会后，我便主动和大家分享交流，从阅读代码的过程中不断加深了对虚拟化原理的理解。慢慢地，我的工作开始得心应手。

2011年元旦后，项目遇到了一个非常棘手的困难。因 UVP 平台对于某些异常场景的应对措施不够完善，导致微软 Windows 操作系统在虚拟机里运行会时不时罢工，动不动就闹脾气，一崩溃就蓝屏。当时问题形式和场景较多，有的属于性能压测场景，有的是物理网络不稳定，操作系统又有各种发行版本，蓝屏错误码也是各种各样的，一时之间，运行稳定性成了客户层面最大的项目风险。

为此，我们启动了虚拟机蓝屏专项工作，打算从整体上系统性地汇总和分析这些问题背后的原因，从而消灭这个“拦路虎”。这时，PL（项目主管）找到我：“你对底层代码比较熟悉，做事又踏实认真，你来负责这个专项工作，同时也锻炼下外部问题的沟通与闭环能力。”没想到，PL 会把这么重要的项目交给我，一种被信任的感觉油然而生，我按捺住激动的心情答应

了下来，满心想着自己一定要全力以赴，不负重托。

刚开始还比较顺利，随着工作推进，专项工作进入了深水区。像系统关键信息损坏之类的问题比较难搞，未能按计划预定的时间闭环；加上团队缺少对微软操作系统内部原理的理解，定位蓝屏类问题的进展受到很大影响。

那段时间，我每天面对的都是一个个蓝屏，搞得我产生了一种“蓝色恐惧”心理，变得有些焦虑浮躁，夜深人静之时常常面带愁容。PL 察觉到，过来找我聊天，他倾听了我的问题，说：“做事就怕不知道问题在哪，现在你知道问题出在哪，还怕啥！”也是，这句话一下子让我豁然开朗。

第二天，在 PL 的帮助下，我们与微软接口人搭上了线。第一次和微软专家平等地交流技术，那一瞬间觉得自己俨然也是专家了，还被他们亲切称呼为“李工”。通过与微软专家的多次交流，我们对微软操作系统的蓝屏错误码含义、注册表和关键系统文件的作用有了更清晰的认识，也学习了很多微软操作系统内问题日志的分析与驱动调试方法，大大提高了团队战斗能力。

于是我彻底沉浸于研究蓝屏问题。我把蓝屏病因做了归类，逐个击破，几乎荡平了所有蓝屏病因。但没想到进入攻关后期，又出现了一个大问题——上海某运营商的虚拟机在运行过程中突然蓝屏，业务流量中断，一个从来没遇到过的错误码出现在屏幕上——0xc000021a。

经过兄弟们头脑风暴对齐思路，我们大胆假设：是系统压力过载或某个磁盘 IO（数据读写操作）流程异常结束导致蓝屏。然而两天的收集信息、疑点排查、分析验证，仍然没有突破。这下又没了头绪，兄弟们已急成了热锅上的蚂蚁。

我立即组织与微软专家进行交流，基于前两天的排查分析情况反复讨论，最终锁定了问题：磁盘中的关键系统文件损坏导致。我心里“咯噔”一下，因为要想定位具体是哪个文件损坏，当前只有一个“笨方法”——导出磁盘数据与虚拟机的数据一一对比。可存储 Windows 操作系统的磁盘文件是用十六进制显示，一一比对就好比要在兆量级的数据中“找不同”，无异于是大海捞针。客户还在等着我们，不容我们犹疑，眼下，这是我们唯一的希望。

大家二话不说开始了分工对比，根据数据的字符串内容，猜测关键系统文件的位置。一行一行比对过去，没一会眼睛就都看花了，再抬眼，看任何地方，眼前都会飘出十六进制数字，那感觉，就跟小说《三体》里描绘的，主人公国家科学院院士汪淼眼里时不时出现智子倒计时差不多。

我抬头望向了窗外，放松放松眼睛。原来不知不觉，已经入夜了，窗外漆黑一片，月亮也是忽明忽暗若隐若现。忽然一句诗浮现在脑海“我心有日月，何惧无光明？”想想古人的雄浑气魄，我们这点小挫折又算得了什么呢，收回心神，我又重新投入到了数据比对中。

咦？这串字符串好像……不一致？我揉揉眼睛，生怕自己看错了。没错！就是它！

“找到了！找到了！”我情不自禁在办公室大喊了起来，一起定位的兄弟都激动得从座位上弹起来，围了上来。他们聚在我的电脑前，不想错过验证的步骤。终于让我们发现：该系统软件运行时，如遇突然掉电会强制关机，对一些关键系统文件的修改操作未正常结束的话，会导致数据不完整，再启动时就会出现蓝屏现象。我立即再次接通微软专家的电话确认，他们也同意这个定位结论，还称赞了我们的定位能力和技术水平。那一刻兄弟们都露出激动、兴奋的表情，大受鼓舞。

原因定位清楚后，除了快速帮助客户恢复业务之外，还要考虑如何彻底解决这个问题，免得以后再“大海捞针”了。我们最终制定了两条措施，一个是写入应急手册，出现问题时能够快速修复系统关键文件，

一个是在 UVP 平台中引入掉电等意外场景下的磁盘 IO（输入/输出）异常保护机制，尽力保证磁盘数据的完整性。这样一来，这类原因导致的蓝屏问题就不会再出现，彻底消除了这只拦路虎。

在我们专项小组的不断努力下，不仅蓝屏问题被我们一扫而空，同步还输出了较多的定位工具总结、代码文档和 Windows 蓝屏修复指导书等，保证了虚拟化项目的高效、高质量交付。我因此荣获了技术先锋奖，后来只要出现蓝屏类的问题，大家都会求助到我，我也愿意一起探讨和解决，感觉自己俨然成为了“蓝屏大师”。

经此一役，不仅我们团队的战斗力得到了极大提升，我个人的组织能力和技术影响力也慢慢建立起来，这也更加坚定了我的职业发展信心。

十日挑战，一战成名

之后的几年，我在虚拟化领域一些项目中不断摸爬滚打，从虚拟网卡驱动到 UVP 内核维护与开发，再到网络虚拟化产品 eVS（弹性虚拟交换机）交付，经手的工作越来越有挑战，同时我的视野和个人知识与技术储备也在同步不断扩大与积累。

eVS 实现的功能类似于物理交换机和路由器，为虚拟机内的客户应用提供数据传输，例如抖音小视频下载，或微博热点数据的推送，都是通过虚拟网卡后端的 eVS 来实现的。

数据传递的主要性能，在于传输速度。那时 eVS 使用的还是开源软件技术，拷贝一个大文件，和局域网相比网络速度慢了一倍不止。再例如碰到明星突然官宣婚讯、顶流登上热搜之类的大流量突发场景，传输速度的差距就会体现得比较明显。团队制定的期望目标是把 eVS 性能提升到业界第一，这对当时的我们来说着实是个巨大的挑战。

eVS 性能优化工作启动时，初步确定技术方向是采用业界主流的方案用户态的高性能报文处理框架，能够大幅缩短报文协议栈路径处理开销，减少时延，从而提高传输速度。2014 年初开工时，因为外部产品压力，需要尽快完成性能验证。部门 TDT（技术开发

既然是团战，个人发挥固然重要，更重要的是打好配合，完成个人“发育”的同时也要坚持互帮互助。

团队)经理把我们叫到会议室，介绍完情况当即问我，“给你们10天，把首个eVS原型做出来，有没有信心？”

10天？我马上在脑中过了一遍核心的工作量：从无到有开发一个高性能报文处理框架要X人天，开发物理网卡和虚拟网卡驱动模块得X人天，以及细化确定eVS的转发逻辑……加上没有经验，过程中也势必存在一些未知问题，总要留出一些余量吧。

10天，能完成吗？我内心有些忐忑。但在我心里，最大的难点不在工作量上，而是零经验下的技术实现，只要这点有保障，我有信心打赢这场攻关仗。有压力就有动力，怕什么！我当机立断接受了这个挑战，同时也提出Intel相关技术人员能够现场支持的诉求。很快，相关开发人员、支撑人员和物料资源到位，我们组成了5人攻关小团队，由我来负责。

接下来风风火火的10天恶战，打响了！

10日挑战一出，就要高效解决技术难题。首先就是转发框架，因为转发框架是eVS架构的基础，它和其他部件都有密切配合的关系，像一个统帅一样调动和组织各个模块的功能，这个调动功能需要稳定可靠，同时又需要屏蔽驱动差异，支持不同类型的网卡驱动，所以它的设计尤为关键。所幸前三年的工作学习中，我阅读了不少项目中涉及的开源代码，像Qemu/Linux中就有不少解耦的优秀设计框架，比如如何抽象接口、如何分配接口的职责，或者如何定义上下层关键数据结构的组织……通过汲取这些优秀经验，我加速了框架的详细设计。

要想在10日期限内完成，除了提升效率，还要汇聚整个团队的力量扑在上面才有可能拿下这一战。我给团队里的每个人都做了详细的任务分解和计划制定。这还不够，为了调动每个人的积极性，我在团队中设

置了一个赛制——勇夺MVP。像打王者荣耀游戏一样，每人一路，综合“输出伤害”（代码质量）“死亡次数”（bug）“助攻数”（帮助团队其他人审视代码），比赛谁最后的实力更强，谁就是这次的MVP。于是我和团队小伙伴们，开启了疯狂“发育”和“输出”状态，为了达成十日挑战，同时也不想输掉比赛，我写代码甚至写到手软。代码开发三年不断积累的代码功底此时得到了充分发挥，有一次写代码，真是进入到了一种“心流”的忘我状态，天黑天亮浑然不觉了。

当然，既然是团战，个人发挥固然重要，更重要的是打好配合，完成个人“发育”的同时也要坚持互帮互助。于是我组织结对，相互检视其他兄弟开发的代码，也有助于相互理解，确保潜在问题的及时发现与闭环。

随着一个一个子功能的验证与调试完成，距离期限也是越来越近。终于，时间来到了领任务后的第10天。冒烟测试（基础功能的第一个用例测试）时，整个部门都看着我们，共同见证这次测试的结果。TDI(技术开发团队)经理的脸上似笑非笑，搞得原本信心满满的我手心也出了汗。

当使用eVS的两个虚拟机之间网络ping成功时，我知道测试并没有意外。我们用10天设计出来的框架，转发性能达到Xpps，符合项目预期，成功完成任务，我们攻克了最终的“水晶塔”，取得了10日挑战的胜利(Victory)。我听到一阵欢呼，转头一看，团队就像中了两个亿大奖似的，我还暗自克制，内心也已经翻滚澎湃了，这可比打王者荣耀十连胜开心多了！

eVS原型中开发的软件架构一直沿用至今，在NFV和公有云中获得广泛使用并持续演进着，我也算是经此一战，一战成名。随之开始作为领域SE（系统



工程师)和代码 Committer(代码提交者),负责 eVS 产品的架构守护和性能竞争力构建这一重要工作。

九九八十一难,依然初心不改

2015年初,我们迎来了 eVS 第一个成功商用的产品——云核 NFV(网络功能虚拟化)网元,这对 eVS 产品的性能要求特别高。

为了保证我们的产品拥有绝对竞争优势,在业内保持领先,我们在丢包率这个体现产品竞争力的重要指标上下足了功夫,不放过任何一个哪怕偶尔出现的低概率丢包问题,甚至在睡前还在想解决方案,有时还真能在梦里灵光一现。

为了让客户更加深入地了解我们的技术实力、我们的产品能切实帮助他们解决什么问题,我也会做好充足准备与一线一起跟客户聊聊,事无巨细地一一解答客户各种严苛的技术问题,茶水一喝就一下午,促

成与客户达成一致。

最终, eVS 产品在云核 NFV 电信云场景各大运营商比拼项目中真正做到了业界领先,后来 eVS 产品进一步拓展到华为公有云和私有云场景中,成为公司虚拟化领域虚拟交换机的主力产品。

2019年开始,随着 eVS 在华为混合云的规模商用,发货量成倍增长,拥有更灵活高效的管理面的自研架构——“Gaea”应运而生。这个名字来源于古希腊的大地之母,我们希望新架构将是一个具有创造力的、支持各类转发业务的大平台。

而这次的任务不仅是一个模块的设计和开发,还需要打造一个全新的支持混合云大规模的自研新架构,通过扩大规模、降低成本来支撑华为云未来业务的百倍增长。这是我从事工作以来最大的挑战,也是我们团队的新使命。如今, Gaea 新架构也已经在 eVS 5.0 产品中落地与商用了,配置面规格关键技术指标得到革命性的提升,数据面报文时延和建立会话的效率也达到了业界领先水平,高效支撑了华为云云服务器实例 C6ne 规模商用的目标达成。

回首这 11 年工作中的点点滴滴,我一路“打怪升级”,完成了开发到 MDE,再到 SE、再到架构师的身份转变,这是我从业生涯中,最有意义、最深刻的一段时光。“架构论证和分析”的过程让我深深感受到,一切技术研究和技术创新,都要从价值场景和需求出发,真正做到以客户为中心,让技术造福于人;高质量代码,是产品追求业界领先的前提,守护好代码架构,也是一件非常骄傲的事情;成长本身是不断跳出舒适区的过程,越是逆境就越要逆流而上,更大的挑战更加激励我不断改变和提升自我。

“积极乐观地完成可以改变的事情,有勇气拥抱不能改变的事情,有智慧区分二者的不同。”我很喜欢这句话。未来,我对自己有两点期待,一个是做事,具有良好的沟通能力和成熟的思考方法;一个是做人,成为具有使命感的全栈技术专家。

西天取经的道路上,必然有九九八十一难等着,我相信,只要初心不改,使命必达。长风破浪终有时,未来可期!



从未止步，震中与雪域的 “电波传递手”

中流
砥柱

文 | 罗涛



2005年，我入职华为，从一名无线工程师成长为部长，现在负责重庆代表处运营商网络的安全和保障工作。十六年来，我一直扎根在一线，有很多刻骨铭心的记忆，尤其是汶川震中抢通、雪域高原通信维护的经历让我至今记忆犹新。

空降震中汶川

“拉高拉高！快、快快！”

“过了过了！偏一点！稳住！”

“当心侧面悬崖！”

第一架来自成都军区某陆航团的军用直升机上，所有人屏气凝神，面色紧张。机窗外，悬崖峭壁，螺旋桨几乎快要触到山体，巨大的气旋不时掀动泥石下泄；机腹下，江水湍急，乱石断崖……经过近一小时险象环生的飞行，此刻能否安全降落成为首要难题。

在极其有限的载重条件下，机舱里被重达上千公斤的通信设备塞得满满当当，同时局促地挤着中国移动、华为等一行六人的抢通队。此时的汶川已经与外界失联40多个小时，我作为第一位请缨来灾区的华为工程师，无论面对怎样的环境，在哪里降落，都要立刻将基站建在那里，这是我此行唯一的使命。

天色愈发阴沉，此刻天空飘起了小雨，这座海拔2300米、最窄处不足百米的高山峡谷，陡崖壁立，塌



螺旋桨巨风下无法站立的灾民



连夜调试抢通

方不断，几次降落都被迫阻断。直升机盘旋空中，机长一次又一次试图停在汶川牛脑寨村一个山头的一块小小平地上。

我挤在机舱门的边上，紧紧抓住扶手，努力在狭窄的空间里维持身体的平衡，不知不觉间手心早已攥出了汗。油机、卫星接收器、三套华为基站3002C……由于通信设备体积过大，导致直升机舱门被卡住无法闭合，这一路，我面前是一人宽的“豁口”敞开着，随时有高空坠落的危险；耳边是螺旋桨扇起的狂啸风声，第一次直面最真实的恐惧。可我还是忍不住往下看了一眼，灾后全镇房屋倒塌，山体滑坡，俯瞰映入眼帘的是满目疮痍、山河破碎，惨烈景象刻骨铭心。这一瞬间，心狠狠地揪了起来，对自己即将面临的一切感到内心惶惶然，责任重大，不容有失。

终于，经过第三次艰难尝试后，直升机好不容易再次慢慢靠近，悬停在山顶。我们决定先用绳索把人先放下去，再慢慢卸载设备。

2008年5月14日18:40，我踏在了里氏8.0级强烈地震灾后的汶川大地上。

抢通救援通信“生命线”

一下飞机，螺旋桨产生的巨风让人趑趄尚难以站稳，我们就迎上了等待救援的牛脑寨乡亲们充满期盼

的热切眼神。一见到我们，他们立刻匍匐着爬过来，飞机降落刮起尘土飞扬，眼睛都很难睁开，乡亲们却仿佛看到救星一般，急切地比划着靠近想要帮我们卸载设备。

第一次目睹这种场景的我，不由地心头一震，揪心、悲怆……复杂的情绪交织翻涌上来，我的眼眶不禁有些泛红。即使我们带来的并不是救援物资，乡亲们依然一手一脚地开始帮忙，沉重的设备和器材很快从机舱里被搬了下来，大大节省了时间。

这座山头下面几公里就是汶川县城，刚刚经历了这场浩劫，此时震区地面通信网络全面瘫痪，彻底沦为信息孤岛。只要把我们的基站架上，就能保证汶川县城的移动电话能够打通，必须争分夺秒抢通线路，恢复通信就是拯救生命！

生命经不起等待，我们马上紧张地投入到建站抢通工作中。卫星通信此时成为对外通信的唯一通道，我们将用卫星中继代替光纤，实现地面网络覆盖，为灾区提供基本的通信服务。

天就要黑了，我们将卫星接收器这口沉重的“大锅盖”一片一片组装完毕，天线立了起来，对星，发动油机……现场搭建紧张有序地进行着。但很快，第一个难题来了——在调试过程中，卫星角怎么都无法对准，卫星天线与卫星之间连接不上，眼看着时间一

分一秒过去，我的心里越来越着急。

“我是四川人，家乡有难，我义不容辞。”

“我负责无线 GSM 技术服务，对华为基站最为熟悉，我去最合适。”

“我有决心也有信心把站点开起来，第一时间保障灾区恢复通信……”

脑海里闪回出发前，我主动请缨奔赴灾区的画面。公司“抗震救灾”指挥小组组长袁曦神情严肃地问道：“移动决定做空降试点，地点汶川，谁愿意去？”当时的我作出了如上的回答，几乎没有片刻的犹豫。

此刻，空旷山崖间的狂风肆无忌惮地呼啸着，像一声声怒吼，又宛如一声声呜咽，在耳畔是如此的真切。出发前的义无反顾，与大自然这令人恐怖的力量形成鲜明对比，我第一次感受到，人，如砂砾，如蝼蚁，实在是太渺小了。

伴随着夜晚来临气温骤降，冲锋衣也抵挡不住寒冷，牙齿不住地打着寒颤，手指也快要冻僵了，余震随时可能降临，我的心里始终高压笼罩，紧紧绷住。乡亲们却并未离去，而是整晚一直守在旁边，蜷缩着身子，陪伴着我们。这让我感受到温暖，看着他们，心中强烈的责任感让我不由得加快了手中的动作。

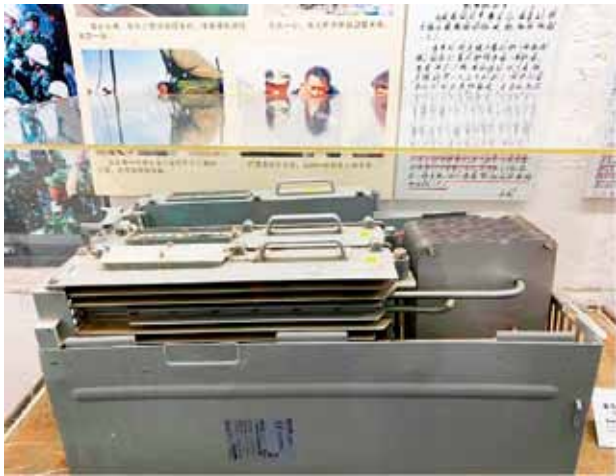
在天线下用 GPS 实测当地的经纬度数据，我反复交替调整着天线的方位角、俯仰角和极化角，细致搜索和比较，使天线波束中心对准目标卫星，锁定接收信号。终于，摸黑施工调测 6 小时后，卫星通信传输打通，在 BSC（基站控制器）侧检查 LAPD（D 信道上的链路接入规程）消息跟踪，发现消息已通。

“嘟——嘟——”

“电话拨通了！”

随着这一声呼喊，现场所有人瞬间振奋起来。经过一个不眠的通宵，15 日清晨 7:00，汶川县城的上空响起了第一声手机铃声，第一通电话经过卫星通信转换成功拨出，基站成功开通，灾区通信的“生命线”建起来了！

我带来的 400 部“待机王”手机此时发挥了作用，灾区乡亲们围在华为基站旁，急切地拿着手机给家人拨打电话、互报平安。这一刻，活着，就是最好的消息。



建川博物馆收藏的华为基站

而此时在成都华为核心网机房，来自核心网、传输等各部门组成的 20 余人的团队，也同样坚守在大后方，整整一夜没有合眼。

通过我传回的信息，我们第二批前往震区的救灾队员更加有了信心和底气，青川、北川、平武……这些地方遍布了华为救灾人的身影。大家怀着坚毅不屈的信念，不顾筋骨之劳和重重危险，冲向了通信人该去的战场。

5 月 19 日 14 时 28 分起，从白山黑水到雪域高原，从西北边陲到万里海疆……随着空中响起长长的鸣笛声，全国人民在这一刻，齐齐停下手中一切，肃立默哀 3 分钟，深切悼念四川汶川大地震中不幸遇难的同胞。

我们坚守了 7 天，无尽的哀思在心中激荡，这一刻我终于没忍住，落下滚滚热泪。

后来，我带去的基站光荣地完成了自己的使命，被建川博物馆收藏，在往后无灾无难的岁月里，静静地躺在建川博物馆的地震馆中，任由时光流淌，默默地提醒着人们这不能忘却的纪念。

华为抢通战后第一条通信生命线的图文，我和中国移动工程师奋战在一线的身影也都被拍摄下来，我想，这是对华为以及华为人社会责任与担当的一种特殊褒奖。关键时刻，我们必须亮剑，哪怕是牺牲，也

不能忘了我们作为通信人的使命和责任。

奔赴雪域高原

在喜马拉雅山脉的崇山峻岭环抱之中，有一座小镇，以4370米的平均海拔，被誉为“世界第一高城”，她就是西藏日喀则亚东县帕里镇。2009年初，带着深埋在心底的汶川的记忆，我离开成都，前往西藏负责维护业务。

初到这座边境小镇，高寒缺氧往往是第一反应，我却没有任何不适。放眼远眺，雪山苍茫绵延，白雪未覆盖之处，青黑色的山脊裸露着嶙峋怪石，几分肃穆中透出一派傲骨气节。一想到这雪域高原，也曾是父亲奋斗坚守了整整15年时光、留下青春芳华的地方，我的心底便泛起一丝莫名的亲切和熟悉感，我选择来西藏，其实也或多或少受了父亲潜移默化的影响。

临近年底，我们接到西藏“一号工程”的项目，要在各个行政村的村委会建立覆盖乡村的网络，在春节前100天内，将70多个站点全部开通，让藏民们享受到通信畅联的新年。

我作为项目经理，接下了这个“大战一百天”的任务。“亚东、樟木，珠穆拉玛峰下的偏远小山村……”一番清算需要覆盖的点，时间的紧迫感便如大山一般压在了心头。

“招之即来，来之能战，战之能胜。”父亲的话犹在耳畔，这是他作为一名军人永不屈服的信仰。薪火相传，到我这里自然不能掉链子。

我开始每天跟客户泡在一起，分析组网、规划方案、跑站点、保进度、抓质量。在镇上装基站的时候，经常会遇到很多村民，大家看到我们和这些奇奇怪怪的设备装置，往往都很好奇，放下手中的农活，原本在赶羊、赶牦牛的，都不赶了，在旁边看着我一步一步将设备调起来，调通之后，业务一通过，图像出来有画面了，淳朴的藏民朋友们不由自主地手舞足蹈起来，围着我欢呼雀跃。

我被这样的热情感染，心里忽然生出感慨，原来我们早已习以为常的工作，在这里是能将外面的世界第一次带到这个偏远的小山村，建立起联接，是一件能令人欢欣鼓舞的事情，这大概就是我们通信人的价值所在吧。

很快，一座座崭新的铁塔，牢牢扎根在雪域高原上，迎风巍然耸立。

女神峰下永不消逝的电波

入冬以来，帕里风雪交加是常有的事情。有时刚刚还是蓝天白云、晴空万里，转眼就漫天飞雪、铺天盖地，极目远眺雪雾茫茫，天地间一片混沌。而西藏通信覆盖还不完善，山与山之间没有无线电波，只有人们隔空两两遥望的眼神，几乎与世隔绝。

“趁这会儿没下雪，我们抓紧时间出发。”清晨七点，我一推开门，说话间呼出的热气就恨不得立刻凝结成冰，实在是太冷了。今天是元旦，我们的任务是全力开通最后一个站点。



一座座崭新的铁塔，牢牢扎根在雪域高原



在皑皑积雪中艰难行进

大家迅速清点好这次要带去的设备、工具，背上干粮，捎上几瓶矿泉水，就开车出发了。放眼望去，觉得大山近在眼前，可车开了几个小时，却依然感觉未能靠近它分毫。车窗外狂风肆虐，就连越野车都经不住它的撕扯而不停晃动，视线逐渐模糊，我们越开越慢。地广人稀、路途艰险、气候环境恶劣是建站最困难的地方。

终于好不容易到了站点附近，我和工程队的伙伴们艰难地卸载设备，由于常年积雪覆盖，车辆无法抵达，我们只能通过“人拉肩扛”的方式将设备、发电机和油料运送到站点。因为氧气稀薄，每前进一步，我们都要比在平原地区多花费好几倍的力气。

狂风中，大家在铁塔底下光是站着都有些站不稳，

更别说爬上去了。我看了一眼面前这座 35 米高的“庞然大物”，这里天黑得早，路上已经耽误太多时间，夜晚下山则更加艰险，没有多少干活儿的时间留给我们了。“我直接上吧。”倒吸一口凉气，我将身体紧贴塔体，一步一顿小心翼翼地开始攀爬，丝毫不敢掉以轻心。

才爬了一会儿，我整个人身体就像“拨浪鼓”一样，在狂风中被刮得颤颤巍巍、摇摇欲坠，稍微动作大一点，在塔上就感觉一阵地动山摇。冷冽狂暴的寒风吹进袖口领口，夹杂着雪花拍打在脸上扎得生疼，手脚都快失去知觉。

这样真实的触觉，让我恍惚看到父亲的背影，那时如我一般年纪的父亲，在这雪域高原的风霜里爬冰卧雪、站岗放哨，是不是也和我现在拥有一样的感受？

强烈的紫外线将他淬炼成一座黑黝黝的铁塔，但依旧铁骨铮铮，用拳拳之心坚定地守卫着祖国的边防，金戈铁马、寸土不让。这样的精神，一直激励着我前行。

一个小时过去，两个小时过去，五个小时过去了……晚上12点，在漆黑的夜色里，我们终于完成了天线和载波的安装，调测验证通过，最后一个站点成功开通！

至此，70个站点全部完工，比客户要求的提前了三天。我们这群“雪域通信兵”圆满完成任务，没有因为条件艰苦讲任何理由，更没有因为艰难困苦而裹足不前。从此，神女峰下，群山之间，铁塔屹立不倒，电波永不消逝。

大家如释重负，将车绑上两三层上防滑链，以每小时5公里的速度缓慢开始下山。在危险的冰雪路面上经过4个多小时的艰难跋涉后，终于走完了这30公里的下坡路。到达住处时大家已经疲惫不堪，简单啃了几口饼干后，便呼呼地睡去了。

我还是第一次度过这样别具一格的新年，在这茫茫雪域，远离繁华，遥隔千里，心中惦念起家人。我不在身边的这些日子，父亲还用手机发来铁塔的照片，说：“我现在看到铁塔，就好像看到了你。”而我的手机里，也攒满了各种父亲曾服役的地方的照片，每到一处，我便给他发一些，踏着他的足迹，两代人的经历在泛黄照片中奇妙地重合。每当我遇到困难和挫折，是坚毅的老兵父亲，激励着我点燃斗志、更加坚定前行。

有了1号工程项目，我们帮助政府为当地的藏民们提供了远程教育、医疗，让高起点、高标准的农牧区通信网络在西藏更多的偏远村庄延伸、覆盖，促进当地民生的发展。

从摩尔斯电码电报到卫星通信，从程控电话到移动通信，从拨号上网到光纤到户，5G技术飞速发展普及，信息化春风拂遍广袤的高原山脊……如今，回溯西藏通信事业的发展历程，仿佛翻开一部厚重的史诗，这一幕幕跃迁和巨变的背后，离不开几代通信人洒下青春热血、扎根雪域所付出的巨大努力，我们就像一个个“电波传递手”，让通信的电波穿过高山雪原的阻隔，层层激荡开来薪火相传。

回顾这十六年来的过往，网络安全的背后，没有光鲜靓丽，唯有每一个日夜的坚守。无论前路还有多少艰难险阻，我都不会忘记初心，不会忘记父亲弥留时对我的嘱托，“雄关漫道真如铁，而今迈步从头越”，我将继续前行，永不止步！



铁塔屹立不倒，电波永不消逝

塔上风景独好

文 | 魏桢琦



在站点拍摄的马尼拉的夕阳



2019年8月，初来华为的我，被派往菲律宾支持项目。

转眼间，来菲律宾已经两年，当时紧攥机票从北京机场出发，家人为我送别的场景还在眼前，菲律宾湿热的空气呼吸起来也和初到时别无二致。

从临时支持到扎根奋斗，从一名初入职场的“萌新”工程师到A级项目TD（技术总负责人），我有幸见证了公司如何在逆境中实现收入增长，也在日夜兼程的奋斗路上实现了自我价值，找到了幸福的另一种定义。

躬行：“不懂，就去站点研究铁塔”

初来乍到，我对菲律宾的认识，是从离地30米的视角开始的。站在塔上，可以听到微微的风声和自己的呼吸，向下望去，可以看到最美的风景。

“不懂，就去站点研究铁塔”，这是最开始我的业务导师对我最常说的一句话，也是作为“萌新”的我最喜欢的一项任务，这不仅能让我更快熟悉业务，也满足了我对这座城市、这些站点的好奇心。什么是“风速载荷”？怎样才能

满足无线覆盖需求？带着对业务的疑问，背着背包，带着干粮，屋顶站、杆站、绿地站、新形态站点……我穿梭在马尼拉各个站点。

我爱上了上站，在最初的几个月辗转于各个抱杆和铁塔之间，这很好地帮助我了解站点结构及设计痛点。在菲律宾，城区拥挤不堪，建筑条件有限，选点困难；郊区机场众多（菲律宾全境遍布 550 个机场），对铁塔高度有很严格的限制。如何在有限的空间、重量、高度的条件下，建造坚固、耐用、满足覆盖需求的铁塔，是现场工程师们讨论的焦点问题。当地业主把我当成朋友一般沟通困难和诉求，这些都被我一一记在心里，回到办公室拉着本地技术团队一起改善并输出 SOP（标准处理流程）。

印象最深的一个站点，客户要求扩容期间服务不中断，实现“无缝切换”，初版方案需要额外占地，该站点的业主又常年在海外经商且要求严苛，沟通进展十分缓慢。我们调整时差和业主预约会议，耐心解释技术需求，经过 4 次跨洋会议和 5 次方案修改，我们拿出了新的“伪装水塔”站点扩容方案，既满足了客户的扩容覆盖需求，又符合了业主的美观要求，业主最终同意了占地需求，客户也非常认可。后来，业主还雇佣管家在站点周围种上了花草草，成为了一个很美的“空中花园”。

当地建设部门的客户说“I'm impressed by Huawei's professionalism and resolve to solve problems”（我对华为的专业性和解决问题的决心留下了深刻印象）。2 个月内，我们齐心协力解决了首都区域 35 个设计困难站点，并向客户提出了多项设计优化改进，取得了很好的效果。而我专门负责上站解决现场技术问题，多次的锻炼不仅让我特别擅长和业主及现场客户沟通，而且让我体会到了被菲律宾接纳和信任的感觉。

在站点获取和设计时，为了获得较好的覆盖范围，站点和铁塔往往会建设在视野较好的区域，而最好看的景色总是出现在日落时分。作为一名“摄影发烧友”，在铁塔站层顶检查设备或勘测时，借机用手机拍摄几张落日美景，是我忙里偷闲的一大乐趣。

有一次拜访半山腰的站点，恰好可以俯瞰到马尼



俯瞰马尼拉绚烂动人的城市全景

拉的全景，落日的余辉燃烧着卷云，远处一片静谧配上闪烁的城市烟火，还有即将降落的飞机……辛苦了一天的工作有这样的景色犒劳自己，何其幸运！

现在回想起来，在马尼拉“跑站”的日子是快乐和充实的，我大部分的业务基础也来自于那段与站点“亲密接触”的时光，这也是我日后奋战的宝贵财富。

坚守：危机中生长的责任

2020 年 3 月，一场菲律宾与病毒的拉锯战开始了，我的“平静生活”也被打破。安静的书桌、繁杂的项目会议、冰箱内的速冻食品，就是我生活的全部。

事实上，居家办公非常考验心智，面对繁重的工作压力、陡增的沟通成本与大量的独处时间，我找到了破解招法——夜深人静的时候，我习惯于保持 5 公里跑步的运动节奏，在自我对话中释放压力、增强自信。

身为华为人，“积极支撑客户，坚守网络生命线，帮助客户成功”，依旧是我们最坚定的共同目标。

与此同时，我希望在岗位承重上多些新的挑战。碰巧遇到项目 TD 空缺，我主动向部门主管请缨，“我希望可以多些担子”，能管好 1 个子项目，我相信也能管好 5 个。没想到主管十分爽快：“给你两个月适应期，试试看，但必须要获得客户和项目组的认可。”就这样，我跑步上岗，成为了项目 TD（技术总负责人）。

“I'm very disappointed with your delivery progress in Palawan.（我对你们在巴拉望区域的交付进度非常失望。）”刚上任的第一次客户 VP（副总裁）线上会议，来自客户的投诉就让我“碰了钉子”，一瞬间压力拉满。客户满意度低，偏远站点交付进度缓慢、部分站点不能对准终态需要反复二次升级影响效率，一系列棘手的问题接踵而来。

经过仔细研究，我找到了问题的症结：由于在客户 PO（采购订单）下发阶段无法对站点模型做准确预估，客户预算部门一般会以服务包的模式下发 PO，而交付过程中，变更机制没有有效落地，这就导致了具体的 PO 交付范围不清，特殊高价地区金额不够无法支撑交付。而华为 Smart 系统部的交付范围遍布菲律宾全境，场景复杂多变，涵盖从最西端被誉为“最后的天堂处女地”的巴拉望岛，到最南端的棉兰老岛穆斯林及战乱区域，但在获取 PO 时，相应的报价模型考虑不足，大额 VO（订单变更）的情况也非常多，存在超界面交付风险。

这些问题一度困扰着我，作为项目 TD，每次审批给分包商的几十万、上百万美金的 PO 订单，内心都会充满忐忑，尤其是 VO 部分，担心这部分订单下给分包商后，客户侧回款困难或周期长，项目经营得不到保障。这同时也是客户的痛点，偏远站点交付具备很高的社会价值目标，很多站点都是该区域的首站，对网络覆盖和本地居民生活改善也有着重要意义，但

在交付上往往存在很多困难。

为了解决问题，我首先与客户工程与预算部门沟通，希望能明确此项流程，在每周商务例会上，都会协同 SSD（服务解决方案设计）的同事跟踪此项事件的进展，同时拉通流程内必须参与的客户建设以及采购部门。在讨论当中，我逐步摸清了客户的“关注点”，比如新的界面需要占用多少预算，在审批之后华为的交付周期是怎样的，尤其是偏远特殊区域交付困难站点（往往会产生大额 VO），在这些特殊区域建设站点，所付出的成本及得到的经济回报以及社会影响是怎样的。

“对于网络建设痛点，要尝试着换位思考，领悟客户建网需求”，主管卫平总常常点拨我。那段时间，我和项目 PD（项目经理）及 SSD 同事加班加点讨论研究，阅读当地政府的新闻，帮客户“算笔账”，分析当地的政商环境以及建网价值。PD 突发奇想：“不如联系当地政府试试，看看他们有什么办法。”我们抱着试试看的心态拨通了辗转打听到的政府办公室电话，没想到，当地市长听说我们要来改善当地的网络环境非常开心，愿意协助推动许可审批并介绍当地资源。这大大减少了客户建站成本和建站难度。最终，我们圈定了首批高价值建网站点，向客户递交了一份满意的答卷，成功获得了首站审批。

经过此役，公司和客户之间建立了较为完善的变更管理机制，客户满意度也随之大大提升。有位客户和我开玩笑说：“Wei, you have the potential to own a business.（魏，你很有商业头脑）”。主管对我说，做服务的本质是引导客户并给客户推荐服务的商务模式，熟悉变更控制，帮助客户明确内部的变更流程，这个举动，既保护了华为，也帮助了客户成功。



乘坐螺旋桨飞机奔赴区域支持

利器：在菲为菲，到区域去，到站点去

自2020年1月到2021年9月，菲律宾疫情反复，身为华人，“积极支撑客户，坚守网络生命线，帮助客户成功”，依旧是我们最坚定的共同目标。为了更好地支撑区域工作，实现收入和盈利目标，项目群派遣几位同事奔赴区域支援，我是其中之一。

由于马尼拉的疫情隔离政策，境内跨省民用航班都很难预定，经常断航，因此我解锁了人生第一次乘坐“包机”的成就。坐在螺旋桨8人小飞机上，我静静感受着发动机近在耳边的轰鸣。那一刻，在风中摇摆的飞机，仿佛就是一叶单薄的扁舟，却坚定地选择踏浪前行。

随着短暂的飞行结束，飞机降落在了米沙鄢群岛的省会——宿务市。米沙鄢群岛是菲律宾三大交付困难区域之一，由25个大岛屿以及上百个小岛组成，岛际运输途径就有大型轮渡、小火轮、“螃蟹船”（菲律宾当地的特色船只，当地居民用竹子在船的两侧支撑，

很像螃蟹的脚，因此得名）等多种，导致站点物料运输困难。

印象最深的是塔加普尔安岛上的站点，需要从主岛倒两次轮渡，一次“螃蟹船”，上岸换牛车拉上山，最后人工搬运将约300吨的土建物料送到站点，单次运输预计耗时13小时，其中螃蟹船要运送500多趟。

项目中有不少这样的困难站点需要解决，很多分包商不愿意承接该类站点。“It's so hard with too much boat and manual hauling, we don't have the capacity to do this almost impossible task.（太难了，这么大量的船运和人工搬运，我们没有能力完成这项几乎不可能完成的任务。）”面对困境，我又一次把“解决突出问题”作为突破口。

我拜访分包商老板，到他们办公室谈合作，了解他们的诉求。渐渐地，分包商老板跟我吐露实情，这些站点物料管理及运输难度大，并且合同对此类特殊场景也没有额外补贴，加上疫情的原因，涉及到大量



在站点一览天光

看着落日余晖，也是我们站点即将覆盖信号的地方，分包商老板笑着说“Now all concerns are resolved. We will devote ourselves to support Huawei. Thanks a lot, Wei.”（现在我们没有顾虑了，将全力协助华为，谢谢你，魏）。听到这句话，我多日来的压力、疲惫一扫而空，夕阳时分的风景好像也变得更加动人了。

的站点现场核实工作，“活儿不好干又没钱赚”，一个实实在在的难题呈现在我面前。

定位好问题后，我迅速联系了华为的供应链部门同事以及物流供应商，协调当地相关物流资源，并培训分包商对于物料做“SLD”物料运输路线规划，将物料钢筋、混凝土、砂石、水等的重量精确到 kg 计算，并以此计算成本补贴，经过公司内部 JRT（联合评审组）/SD（服务交付）策略汇报，同时向客户澄清这部分费用，保障服务的盈利性。

为了将预算做准，避免漏项，我再度约客户、分包商老板和工程师一起去一座位于山顶的站点实地勘测核实，在泥泞的道路上用测距仪和坡度仪丈量，在山脚下清点物料。一整天的勘测核实工作结束后，我邀请分包商老板去山顶的站址坐坐，“追逐夕阳”。



夕阳下的美景

看着落日余晖，也是我们站点即将覆盖信号的地方，分包商老板笑着说“Now all concerns are resolved. We will devote ourselves to support Huawei. Thanks a lot, Wei.”（现在我们没有顾虑了，将全力协助华为，谢谢你，魏。）听到这句话，我多日来的压力、疲惫一扫而空，夕阳时分的风景好像也变得更加动人了。

在首单获得公司内部及客户的策略汇报审批通过后的2个月，米沙鄢的这批外岛站点建成，“岛岛通”实现了！“助力客户商业成功”，“把数字世界带入每个人，每个家庭，每个组织”，再也不是一行空洞的文字，而是实实在在的现实。我成就感爆棚，也真正看到了心中的“教堂”。

团队：很高兴和你们一起改变世界

菲律宾是“椰子之国”，马尼拉拥有漫长的海岸线和绝美的夕阳，但我心中最美的风景是我们的工程师团队。

工作之余，爱好拍摄的我在做好全面防护的情况下走访了十几个现场工作场景，采访了近十位疫情期

间奋斗在一线的华为工程师，和同事们一起制作了视频《华为菲律宾员工的一天》，展示他们的日常工作和生活状态。

2020年6月至2021年8月，我陆续在宿务和达沃等重点区域支持了10个月，期间走访了大量分包商和站点。除了在项目上出差支持的中方，我们还有大量的本地员工在疫情期间和我们并肩作战。

在拍摄过程中，令我震撼的是，有一位员工孩子已经一岁了，却因疫情父子未曾见面；很多工程师的现场办公环境极其艰苦，睡觉的地方只有简单的板床，工作时候要半个身子凑在房间外才能有网络信号，却依然忘我奋战。“要让打胜仗的思想成为一种信仰，没有退路就是胜利之路。”大家别无选择，却都义无反顾，身边无数普通华为人的坚守，如涓流如海，相互激励，牢不可破。

微视频一经发布便有上万的浏览量及千次点赞，我知道这是大家对我们整个团队的点赞，是对华为工程师的点赞，是对我们从事事业的点赞。

在菲律宾奋斗的日日夜夜，有很多个瞬间，我都能感受到强烈的荣誉感，项目越是艰难，越能让我平静内省，我非常享受和身边同事共同实现目标的过程，尽管那些目标起初看起来似乎根本不可能实现。视频里奋斗者的一张张笑脸，就像灯塔，让我永远感念这段艰苦奋斗的时光。

2021年9月底，项目基本完成了Q3冲刺，恰巧在孟总顺利回国的那天，项目组的几个伙伴聚在一起，特意包了一顿丰盛的饺子看着直播。当孟总走下飞机，说着“祖国，我回来了”，我们都哽咽了。

作为一名海外奋斗的华为人，我以华为为傲。我想，当以后我的孩子们问道“爸爸，你在工作中最自豪，最难忘的是什么事情”，我的回忆会如排山倒海般涌起，瞬间热泪盈眶。也许，有了奋斗，青春岁月就不会像无舵之舟漂泊不定，这又何尝不是一种幸福？

“幸福是奋斗出来的。”未来的日子，我会一直记得在铁塔上的这段最美风景，秉持这份信念，像一团焰火，绽放异彩，亦温暖他人。 ■



成长在蓝花楹下

文 | 詹海翔

不曾想，真正踏上了这片土地，加入了这个团队，我才感受到南非独有的魅力，早已让这些担忧烟消云散。



依然记得面试公司的时候，面试官直白而简洁地告诉我，如果你想达到目标薪资，就要去海外，能接受吗？听到这个问题，我心里想，还有这等好事啊？！作为男孩子就应该心向星辰大海嘛！能在海外闯荡，这本就是我的向往。我当即点头同意，所以说从入职的第一天，我就开始了外派的准备。

去年三月，正值国内疫情逐渐消退，国外疫情暴发的敏感时期。我收到了南非代表处的面试邀请，我兴奋得把消息转达给家里。意料之中，第一时间电话那边传出一声咆哮：不许去！还是回家这边来工作吧！

半夜无眠，我的内心也五味杂陈，有着对家人的牵挂，面对疫情的恐惧，还有对于广阔非洲大陆新奇冒险的向往……这些思绪不断冲击着年轻的大脑。我躺在床上，辗转反侧，开始刷手机，打开心声 APP 一顿“冲浪”，看到《烧不死的鸟是凤凰》、《一人一厨一狗》系列文章，突然有了勇气与力量，机遇一直都是与风险并存的，于是我决定“逆流而上”，作为第一批逆行者，我踏上南非这片广袤的大地。

在我的印象中，非洲大陆是狂野、豪放，充满神奇的土地。在十几个小时的航程中，对未知的各种幻想让我丝毫不感疲惫，当然我也忧心未来的工作会不会让本来就上移的发际线再破新高，也担心钱少活多离家远的“不幸”会降临在自己的头上。

不曾想，真正踏上了这片土地，加入了这个团队，我才感受到南非独有的魅力，早已让这些担忧烟消云散。

发光发热的螺丝钉

结束短暂的隔离后，我被安排到 Telkom 无线项目作为 PPM(采购项目经理)进行支撑。工作的第一天，

看着周围的同事们在工位上，似乎永远不知疲倦地疯狂输出，已近深夜了依然元气满满，一排大屏不断闪烁着各种数据，各种中英文沟通的声音此起彼伏。说实话，第一次面对一线的紧张节奏，我心里是有些忐忑的，害怕自己承担不了这样的工作强度和压力。

作为一名 PPM，首先，也是最基础的动作就是要对手上的资源了如指掌，一边需要不断地寻找新的资源，一边还要充分利用现有的资源，正值项目冲刺，每一个队伍的充分利用都是支撑项目成功的关键。但第一天，我只知道机械地完成领导布置的任务，完全没来得及思考就进入深夜。

第二天一大早，完成了统计数据后，代表处 CFO 和 PMO 主管就召唤我汇报区域资源情况。代表处 CFO 史琴在听了我的汇报之后，随手抽了几个未上站的队伍，对我发问“他们为什么没上站？能不能解决？啥时候解决？”简简单单几个问题，却如同灵魂拷问一样，当场问得我哑口无言。暗自羞愧，没想到我第一次见领导汇报工作就表现得这么糟糕，当时我的情绪低落极了。

回到座位，强稳心神，再打开资源清单，挨个分析分包商的情况，有些分包商负责人管理能力差，说不清自己的队伍状态，我就干脆直接和队长逐个沟通，记录他们经常遇到的问题。脸皮厚一点，看到兄弟们放下电话就凑上去请教解决问题的经验。慢慢地，大大小小的问题都可以自己处理了。

资源清单一遍刷下来，工作时间基本也过去了大半，想到以后的工作每天都是这样，我开始琢磨，到底怎样才能用最少的的时间，发挥最大的效率呢？我觉得对于分包队长，最重要的是用最短的路径为他们解决问题，这样才可以发挥一个队伍最大的效率，很多时候，其实采购在沟通过程中，充当的是传声筒的作用，并不增值，那么怎样才能让问题直达真正的问题 owner 那里呢？

通过条分缕析，我发现项目组有时候也不清楚每个队伍的具体状态，有些分包商有队伍却没有收到工作，有些队伍不可用却收到了工单，无法将每个可用队伍的价值发挥到最大。



于是我挨个和分包商 PM 沟通，告诉他们我们有着共同的诉求，通过主动发送队伍状态，拿到整体数据后把未上站的原因逐个记录下来，再分成几大类，哪些是分包商的原因，哪些是华为的原因，哪些是不可抗因素，哪些是在培训环节有问题……找到对应的责任人，表格化管理，纵向落实责任人，再横向分析历史数据，向 IT 部门的同事求助，把流程自动化，问题直接传达到负责人手上。通过这种方法，让我们一方面对现有资源的利用率达到了提升，另一方面及时地解决分包队伍问题，提升资源预测准确性。

就这样，渐渐地每天数队伍的时间越来越少，站点资源满足率却越来越高。伴随着最终项目目标的达成，我这枚小小的螺丝钉在团队里面也可以发光发热，心里着实有了一种成就感。

做一个靠谱的 PPM

采购在很多人的理解中，就是每天喝喝咖啡，和供应商聊聊天就搞定了日常工作。其实这中间有很大的误解，采购作为专业型岗位，工作必须要懂业务，



你们是否也好奇过，十几个挖沟的人，每天挥舞着锄子，是怎么构建起这个万物互联的世界的？

做到知己知彼，才能百战百胜。

你们是否也好奇过，十几个挖沟的人，每天挥舞着锄子，是怎么构建起这个万物互联的世界的？我们花了这么多钱，他们到底在站上干啥？每天项目组这么多人忙得脚不沾地，这么多求助，到底怎么解决？除了一膀子力气，队伍还需要具备什么素质？怎么判断一个分包商管理好不好，能力强不强？这帮人一天到晚在站点捣鼓些什么东西？有哪些物料是我们提供的，哪些物料可以他们自己买？站点这么多问题，到底是谁的责任？最重要的是，我们花这么多钱请他们干活，到底这个价格值不值？

以上这些问题，都是曾经在我脑海里盘旋着的问号。南非的外线施工相对于其他国家更加复杂，我来到了外线施工的站点现场探个究竟。通过不断多次上站，我最终搞清楚到底完成一个站要用多长时间，要投入多少人，分包商有哪些支出。摸到了这些要素，我结合日常和各个分包商沟通南非的外线交付市场，通过深度了解市场价格，再和分包商去谈价格的时候，心里就有了底气，告诉他们不要试图糊弄我。同时在

回答一些新分包商疑问的时候，我可以做到对答如流，向一个合格的 PPM 越来越靠近了。

其实采购的工作还远不止这些，我们有例行对分包商的交付情况回顾打分，从各个角度看分包商的意愿、实力、执行情况。通过历史情况，定期客观合理地对外包商进行分析、分类，最终筛选出来哪些供应商需要淘汰，哪些有潜在风险，需要创建问题改进电子流跟踪，哪些表现良好，可以借鉴其经验进行推广，进而提升其他分包商的自我管理。

要想做一个好 PPM，还要把眼界放宽，清晰知道整个项目组的计划，各个环节是否到位，从而判断资源需求，做更充分的准备，为冲刺目标提供更扎实的配合工作。我通过参与 CFO 内部分享，向大家介绍了采购工作后，很多同事都私信对我说原来采购的工作这么丰富多彩，让更多的同事了解到了我们的专业性，我的内心再次成就感满满。

与分包商手牵手

华罗庚说过，先把书读厚，再把书读薄。其实资

源的准备也是这样的，在项目爬坡的时候，先把能集结到的力量统统收拢，通过专业的培训让他们有上战场的能力，交付过程中难免有波峰波谷，对日常工作中的信息做好总结，把优秀的管理经验分享给新分包商。

在波峰期，十几家分包商数百只队伍同时上站，忙碌时分包商电话打不进来，线路却被其他分包商占用着，只能干着急，有时同样的问题要不停向不同的公司多次解释。为此，我们特别准备了分包商 HandBook，将项目相关问题分类统计，常见问题解决方案纸面化，在经历了数次更新后，分包商的很多问题可以直接查询到并快速地解决，虽然日常的沟通少了，但是工作效率却大大提升。

因为客户移交不稳定，难免会经历波谷期，记得有一天，我忽然接到分包商的求助电话：“James，你们有任何工作可以给我们吗？再不工作，我们的队伍就要另谋出路了，队伍散了，公司就要活不下去了。”听到这话，我心里一紧，南非这边往往是一个人工作，养活一家老小，尤其是在新冠疫情的大背景下，一个队伍几天没活干就要有几十个人因此而饿肚子，想到这里，我心里比分包商还着急。一方面，我们逐个识别他们的资金，历史交付情况以及现有资源，先把优秀的分包管理经验总结、提炼后传递给各个分包商，尽可能解决分包商的交付能力问题，另一方面，我主动找到其他系统部的同事，将优秀的分包商推荐给他们，立刻启动认证动作，真正替每一个认真想要和华为公司共同成长的合作商着想，只有分包商有能力，有钱赚，我们的合作才会变得更顺畅。

听到分包商 CEO 打电话告诉我，有其他友商给了他们更优的价格，更多的合作，但是他毫不犹豫地拒绝了，因为他觉得只有我们才是真正地站在分包商的角度着想，他就要支撑我们的项目。而分包商对我的称呼也从 My Boss 变成了 My Brother，其实我的第一反应是自检一下有没有 BCG 问题，确认没有犯错误之后，我的内心得到了巨大的满足，同时，愈加感觉身上的

担子沉重了，什么时候才可以把这些可爱的分包商们带毕业啊，真心期待有一天，他们个个骁勇善战，独当一面，那时候可能我们就可以按时下班了吧！

蓝花楹下的成长

提到南部非洲地区部，很多人的第一印象可能是加班多、压力大，场景复杂又投入回报比低。其实在我来到南非这片土地之前，的确会听到一些外界的“劝退”声音，但是在这片战场上奋斗一段时间之后，才真正感受到了它的魅力。加班、压力的确是存在的，但是我相信付出就会有回报。就如最近心声论坛很热的一个帖子：升官发财请到南部非洲来。这里有压力，同时也充满了机遇，真正在一线战斗过，才可以每天切实地感受到进步，公司不会亏待任何一个奋斗者。所以每当有同事问我来南非后悔吗？我都毫不犹豫地告诉他，只有来了才会感受到这个温暖的集体，只有来了才会感受到这里无限的魅力！

即使有时会战斗到深夜，但是每周还是有时间来感受这片土地的独特风情，悄悄告诉大家，我们很有默契地设置了无会时间，每周还有时间可以放松一下体验生活的哦！南非这里也有大的 shopping mall，各类品牌应有尽有，从地道的西餐厅到各种口味的中餐厅也是层出不穷。疫情之下，同事之间像家人一样相互关心，组织的温暖让我没有感觉孤单。

我在这里，感受到了比陀绚烂的蓝花楹，开普敦浪漫的海景，桌山龙山的雄壮宏伟，深山民宿的寂静安详，可以参与各种社团锻炼身体，认识志同道合的朋友，也可以在院子里烤地道的新疆烤肉，可以体验直升机跳伞，可以感受蹦极寻找生命的真谛，便利的生活条件加上丰富多彩的业余生活，作为一个新人，既承担着工作的重任，努力提升着自我，又开阔了眼界丰富了人生阅历。我可以拍胸脯告诉大家，来这里，我真的不后悔！



砥砺六载 筑梦中东

文 | 张陶

一念之间，一眼六年

我从小在武汉的一所大学家属院内长大，从附小、附中到大学，一路都在这个“小小的圈子”里，毕业后，渴望走出圈子，看看更广阔的世界的我，加入了一家通信外企。

工作三年，我走过近 20 个国内城市，踏足海外六个国家，见到了世界，领略了世界的多姿多彩，但外企一成不变的工作逐渐让我感到乏味，2014 年，在完成了最后一站——中东科威特的一个 4G 项目后，我选择了离开。因在项目上曾与华为人有接触，他们身上有不太一样的精神特质吸引着我，我想来华为看看。冲着这一想法，因缘际会下我加入了华为。

那时，我以为我与中东的缘分已经画上了句号。



2015 年科威特的小鲜肉们一起出海游玩



2015 年，一个偶然的的机会，当时的主管问我：“科威特有一个 4G 优化项目，愿不愿意去出差？”

科威特，熟悉的字眼，熟悉的地方，于是未作多想便答应了。我没有想到，当时这个小小的决定，竟让我重回中东热土又奋斗了六个年头。

离开科威特，客户仍记得华为有一个“Tao”

到代表处后，我参与的第一个项目就是 O 客户网络的多厂家（MV）的网络优化工作，我负责网优的技术管理工作。

项目刚启动，正赶上新 CTO 客户 H 到任，我们的网规网优负责人带着我把前期的优化工作全面汇总了一番，信心满满地和客户 CTO 约定第一次汇报网络优化计划，结果客户 CTO 走进会议室，我们还没寒暄几句，客户就开始表达他的不满：“现网多厂家的边界区域语音质量特别差，每天开车回家路上，相同的路口次次都要掉话。”

我们尝试解释，哪知客户根本不给我们辩白的机会，“抱怨”了近十分钟后，便直接叫停了会议，推门而出。我们原本精心准备了一小时的汇报内容就这样泡汤了。

会后我回到办公室后，迅速启动问题定位，很快

客户的网络和方案都是最领先的，要调整自己跟上客户的快节奏，快速响应、快速闭环；要多思考，多理解客户，有时候客户真正需要的是 A，告诉你的是 B，结果你理解成了 C，如果不能正确理解客户，那怎么可能为客户解决问题？

发现是多厂家场景容易出现的邻区漏配问题，换句话说，就是在两个厂家的基站交界处，站点配置缺失。这个问题修复起来并不难，但因为客户全网有一百多万条邻区配置，容易出现遗漏。我连夜修复了 CTO 提到的这个单点的体验问题，并给客户 CTO 写了一封邮件，根据 CTO 的诉求，提出了网络未来一个月语音提升计划建议，将语音性能提升作为专项工作在现网实施改进。第二天下班时，我就收到了 CTO 的答复，他说回家路上不掉话了，并同意按我的计划执行。

我吃下了半颗定心丸，并加紧启动接下来的优化工作，接下来的时间除了进行语音提升特性的开通、参数优化以外，也对网络邻区配置反复核查，对于重点道路反复验证语音性能，确保万无一失。

一个月后，在客户内部的月度拉网测试中，除了掉话率大幅改善以外，语音呼叫时延比拼测试也提升至第一。CTO 对此非常满意，从此在每周与华为的例会上，常设了网络优化专题，关注我们的每一次优化和提升，客户的网络也未出现重大的网络质量问题。我也就此在科威特扎根常驻，并跟随着客户网络一起不断成长，从网规网优工程师到网优技术负责人（TD）再到负责系统部的网规网优负责人（NPO）。

2017 年这位 CTO 离任去非洲某运营商任职。突然有一天，我收到了来自非洲华为团队的电话，他们说这位 CTO 发现当地语音质量不够好，让我们联系科威特有一个叫 Tao 的人，他会告诉你们怎么做。我想，客户在离开科威特后仍然对我保持信任，应该就是来自于 2015 年那次网络提升吧。

面对客户天马行空的技术问题，我行吗？

在 O 系统部担任了 2 年 NPO 后，2019 年，代表

处打响了 5G 网络建设第一枪，我作为网规网优负责人参与到 S 客户的 5G 千站网建设项目中。科威特 S 客户是华为的战略合作客户，在科威特的全网设备都是华为负责，客户对我们非常依赖，所有问题都希望华为能帮他们解决。

与 O 客户标准化的工作方式不同，S 客户面临的所有问题，哪怕在我们看来是各种天马行空的技术问题，客户都希望华为能帮助解决，最喜欢问的就是“why not”。面对新的客户和工作方式，我一开始完全无法适应，而客户也并不信任我。前三个月的时间，每周与客户技术团队会面，当客户提出问题时，我回复技术意见，客户都要当着我的面反复向其他华为同事确认，让我倍感尴尬和煎熬，用时下流行的话说，就是“伤害性不大，但侮辱性极强”，我一度怀疑自己能不能干下去。

时任主管及导师的李易学及时开导我，帮我找到问题的答案：客户的网络和方案都是最领先的，要调整自己跟上客户的快节奏，快速响应、快速闭环；要多思考，多理解客户，有时候客户真正需要的是 A，告诉你的是 B，结果你理解成了 C，如果不能正确理解客户，那怎么可能为客户解决问题？搞技术的，一定要严谨，技术上出了一次错，客户就不会再信任你了。

醍醐灌顶。我痛定思痛，从自身找原因。技术客户不信任我，原因一定还是出在我自己的技术专业性和专业性上。我开始对每个经手的问题“啃”技术细节，“啃”3GPP 协议，对新版本的每一个参数、协议的每一个段落描述刨根问底。印象特别深的一件事是，客户新建了 5G 网络，为了给客户讲清楚速率问题，老李带着我，硬是从 5G 的信号策略到如何测量、换算、协议如何规定、与 4G 有何不同，再到最终的 5G 速率，逐个细节拉着

当时在现场出差的研发专家张军推演了数遍，输出了十几页运算过程稿，最终向客户 CTO 汇报并受到了客户的肯定。

这件事让我深深明白，搞技术一定要一步一个脚印，容不得半点“maybe”“probably”，厚积薄发，专业精深，才能帮助客户解决问题，赢得客户的信任。我也将老李告诉我的这三件事牢记在心里，并运用到实践中，通过 5G 干扰、5G 接入控制方案等技术专题，逐步获得了客户从基层到中高层的认可。

后来还出现一个小插曲，2020 年，有一次我和卡塔尔的客户开会时，卡塔尔客户主动告诉我，他听说过我的“大名”，因为他有一位在科威特 S 客户处工作的运营商朋友告诉他华为有一个叫“Tao”的很不一样，“He is different from other guys I have met, he is really a technical expert.（他和我遇到的其他人很不同，他是一个真的技术专家。）”

从其他客户的嘴里听到科威特客户对我的评价，这是对我努力和付出最好的肯定。

多个客户群同时爆发网络质量投诉，我能管理好吗？

2020 年初，我开始逐步管理代表处几张重点网络的网络质量及客户满意度。原本信心满满的我还没来得及大干一场就遭到当头一棒：卡塔尔 V 客户、科威特 Z 客户、科威特 S 客户这三张重点网络的 CEO 在前后半年的时间里纷纷投诉网络质量问题，一时间外部的压力都集中在我身上。

代表处领导及时帮助我指引方向：这些客户从 2019 年起大力发展 5G 网络，一定希望看到差异化的体验，网络质量将会是客户高层关注的重中之重，要把负向的投诉变成主动帮助客户网络质量提升，这是我们的机会。

危中有机，获得了及时的指导后，我开始对逐张网络梳理问题，有些是客户单点问题，有些是网络上的历史疑难杂症，我带领网络的网规网优负责人深入参与问题解决，对问题一一进行梳理、解决和闭环，对历史问题我们也不再回避，而是主动暴露帮助客户



科威特 NPO 专家团

清理体验问题。

其中科威特 Z 客户的投诉仍然让我记忆犹新。2020 年 7 月，客户 CEO 向华为提出她自己的网络体验不好，进而对全网的网络质量提出了质疑。

经过排查，我们发现，客户的网络体验差，主要是由于屋内深处电梯井的覆盖问题和其中一部手机某个定时器导致的问题。由于是客户私人住宅，客户不允许我们装室内站点，这样网络难以覆盖到电梯井；而手机问题按理是应让手机厂家来处理，按传统的分析，到这里网络侧就可以关闭问题了，但我想再往前走一步，“能不能就从网络侧帮客户规避解决这个问题？”

抱着试一试的心态，针对电梯井覆盖问题，我们再次打开问题日志，详细分析着问题发生过程中的手机行为，不断尝试通过调整网络策略以降低该问题的出现概率。也许是功夫不负有心人吧，通过不断的尝试，还真让我们最终找到了一套新的网络策略，把在 CEO 家里出现该问题的概率降至 0%，同时，我们在全网的类似场景中也部署了该策略，让该问题出现的概率

降低了 47%，大幅减少了极端覆盖条件下的脱网情况。而针对 CEO 的 A 手机定时器问题，我们通过核心网的定时器调整抵消了手机的异常定时器问题，并在全网解决了该问题。

解决问题后，我们邀请客户 CEO 做了一次交流，我详细解释了这两起问题的起因，以及华为如何从网络侧解决该问题的具体方案。客户没想到我们能直接解决她网络里存在了多年的“老大难”问题，深受打动，也逐步恢复了对网络质量的信心。

类似的小故事还有很多。在海湾北，我带领团队与几个系统部的 CXO 沟通数十次，与客户技术团队沟通不下百次，用实际行动提升客户的网络质量和网络体验，努力终结成丰硕的果实：在科威特，我们深度优化 Z 客户网络，客户 CEO 表示，她自己的网络体验明显改善，她身边的朋友也都提出了网络质量的正向反馈，这坚定了 CEO 对华为 5G 的支持，更是在社媒发表了对 5G 网络的信心；在卡塔尔，我们组织了 90 天网络质量提升会战，成功提升了 V 客户的网络质量并赢得了 CEO 信任，并顺利拿下当年的无线框架项目；在科威特，我们扭转了 S 客户 CEO 长期投诉网络质量的态度，转而与华为共同打造网络，建立区域第一个 5G SA 网络。



2021 年疫情中特别的春节，我们全家收获了代表处两位财神爷大佬的祝福



公司宿舍楼顶的露天烧烤，旁边就是游泳池，吃多了立马下水运动消食

工作之余生活放松也不能少

科威特疫情自 2020 年 3 月暴发已经过去了一年半，这期间有宵禁、有封城，有寸步难行的困扰，但最幸运也最幸福的事是，即便困难再多，这期间我的妻子和小孩一直陪伴在我身边，一家人在一起共渡难关。

疫情肆虐，身心放松更不可少，平时的生活、娱乐还得尽力保持。作为一个吃货，自制小烧烤、小火锅必须有，小伙伴们的体重也顶着疫情压力一路逆势飙升。

一转眼我在科威特已经奋斗了六个年头，随着疫情持续好转，科威特也在逐渐恢复着往日的活力。随着往日的生活的逐渐恢复，新一轮对网络质量、用户体验的诉求也将到来。曙光在前，不忘初心，我将不断强化自己的技术知识，充分理解客户，从容应对一切挑战。



西欧“追风”之旅

文 | 胡骁勇



2019年圣诞节，我站在舞台上有感而发：“兄弟姐妹们，接下来我给大家吹一首《北国之春》，这一年我们经历了很多，也承受了很多，但冬天来了，春天还会远吗？”伴随着悠扬的萨克斯风，意大利代表处的本地员工与中方员工一起欢笑举杯，回望过去，展望未来……一曲奏罢，我感慨万千，今年是来欧洲的第3年了，这些年，我被领导当面批评过，也收获了他们的肯定；和客户拍过桌子，也赢得了他们的信任；这一幕幕就像一段段音乐章节，在我脑海中闪现，将我带回刚来欧洲的那个初春……

萨克斯爵士乐转调——从中东走到欧洲

“骁勇啊，你怎么找不准自己的位置呢？”听着系统部领导的批评，初来欧洲的我产生了自我怀疑。

作为一个90后，我曾怀揣梦想进入

文艺圈摸爬滚打，吹萨克斯、唱歌、当司仪、说相声，还参加过一站到底，也登上过央视舞台，只因为大学专业学的物联网，在2014年被父母“强逼”进入华为。初出茅庐的我曾经非常浮躁，甚至还想搞乐队，但伴随着和中东各国客户的对标，深入项目交付，自己犯过很多低级错误让别人去兜底，也解决了别人的很多问题，才慢慢沉淀下来，渐渐明白了父母的想法。我在中东踏踏实实历练，获得公司总裁嘉奖令特等奖、公司金牌员工等荣誉后，为了寻求新的突破，遵从西欧领导的召唤，我满怀豪情来到意大利，怀揣着摆平世界的壮志，才见了两次客户，就被治得服服帖帖，傻眼了。不仅领导着急，我也在内心嘀咕：从中东到西欧，我来错了吗？

记得第一次见客户，客户直接就给我来了一记下马威：“这条国际通用RFC（一系列以编号排定的标准要求文件）你了解么？”我正要回答，客户接着说：“你想好了再说，因为这条RFC是我写的。”

我张了张嘴，话到嘴边又咽了回去，觉得心里没底，不敢乱说，只能尴尬地张口结舌站在那里。

客户紧接着又问道：“租赁业务场景和自建业务场景复杂度不一样，你考虑了么？网管考虑了么？”“每个接口业务设计多少接入用户？用户带宽多少？QOS（服务质量队列）四队列还是八队列？为什么这样搞？有什么限制么？”一连串犀利的问题将我初来的自信一举击散。

在此之前，我觉得自己做过接入，做过IP，做过微波，做过波分，不说全知全能，也算具备一些综合素质；结果来了之后，直面如此较真的客户，让我重新审视自己：此前种种都只是浮于表面，我距离真正的专业精深还差得远呢，以前觉得自己什么都懂一点，其实没有找到突破口和真正的立足点。

我不由得想起中东老领导在我临行前，提醒我的一番话：“以后你一定要更加踏实地去做事情，切实提高自己的能力，而不是凭借小聪明和抄近路取巧。”

痛定思痛，我开始拿出当年磨炼萨克斯基本功一样的劲头，在技术上按照HCIE（华为认证高级工程师）的要求去学习，苦练“内功”，在项目运作上多找本地

员工沟通讨论，将自己的一些想法在本地化的思维中充分打磨，朝着心目中的专家标准靠近。

功夫不负有心人。有一次，客户有些纠结网络设计与选型，我直接拿出了客户自己的“Optima”（极致）标准——极致简化，极致扁平，提出层数一定要少，选型也要少，这样选型就有方向了。客户和本地员工对我都有了一种“士别三日，非吴下阿蒙”的感觉，客户更是欣然确定了方案。

“基本功”打扎实了，就有了底气，内外部都开始敢于把一些项目放手交给我，让我独立负责，机会终于慢慢来了。

奏响“暴风之眼”协奏曲——我对客户拍桌子

2019年5月我开始接手T项目，负责接入部分的解决方案。这个搬迁项目本来很简单，意大利某运营商客户需要对收购的内容运营厂商进行固话业务改造，由于我有现网50%份额且率先交付，占有优势，利用集成度高的混合扩容的方案，我们成功与客户进行议标；但“5·16”事件之后，客户担心我们的供货能力，官方邮件直接表示不再考虑华为，并废标。

这是我来欧洲后负责的第一个大项目，涉及近几百万欧元的订货。刚得知被废标，说不绝望是假的，但“莫斯科不相信眼泪”，我在内心摔桌子砸板凳，满地打滚后，冷静下来，想到李云龙说过：“先亮亮剑。”反正之后的情况也不可能比现在更糟了，那就放手去拼一拼吧。

我开始重新分析这个项目——客户技术部门对我们还是比较认可的，采购部门主张废标，是担心我们供货能力不足。了解了原因才好对症下药。与本地员工客户线、交付线深入研讨后，我们剥茧抽丝，发现我们提供的方案高效简便：我们只需要拆除原有的框，然后在我司设备中插一块板子就能搞定，简单、快捷、安全、有效，加之客户项目时间紧张，如果选用其他方案，需要大批量更换设备，不论是时间上还是效率上，都不是最优解。有了这个推断，那么解决问题的思路也就呼之欲出：让客户知道时间紧张，选择我们才能



让双方共赢；给内部协调和切换争取时间，保证供货；最重要的一点，我们要帮助客户梳理整个计划的痛点、难点，给出具体的时间路标，重建客户对我们的信心。

做好了充足准备，我们才有底气和客户坐在回谈现场。但会议进展并没有那么顺利，客户的采购经理仍然对我们不断质疑，不愿意将华为纳入重新招标的名单中。“不能再这么下去了，”我心想，随即看了一眼本地客户经理 Fabio(我经常叫他发哥)，想着前些天做的充分准备，我把资料摔在桌上，拍案而起：“我现在只说一个问题，目前的情况下，有谁能把 11 月前的交付搞定？如果有，那我们现在就散会，如果只有我们能解决问题，我建议大家节约时间，坐下来好好详谈。”

客户沉默了一会，然后重新回到了谈判桌上。“做对了！”我在内心对自己说。无论是从时间还是技术来讲，我们都能给客户提供最优的解决方案，针对客户的担忧和质疑，我们也做过多轮答疑和解释，因此在这一场谈判中，更多的是双方心理的较量，刚刚那一幕“毫不做作”的表演，终于将双方的谈判拉回了正轨。

接下来，我们对 1000 多个站点中每一个站的割接关闭需求，每个月每个周的后续痛点与计划，都一一分析，步步呈现。当客户打开我们几个通宵分析整理的文件时，具体到每个站的方案与交付规划让他们沉默了，技术部客户的眼中透露出少有的敬佩，我能感受到真正做到想客户之所想、以客户为中心时，打动客户的那种共情。

11 月金秋，我们顺利完成了第一期项目，意大利客户与我握手表示感谢时说道：“Harry，我对你十分有信心，我们的合作非常愉快。”我百感交集，微笑着重重点了点头。

这个项目本身并不复杂，但突发状况和短缺资源，其实让我们更加贴近客户，急客户所急，想客户所想，最终敲开了幸运女神的大门，回谈中标成功，而我也吹响了自己欧洲萨克斯变奏曲的第一个音，站稳了自己的脚跟。

“微风”润物细无声，主动吹响“望春风”乐章

2020 年，一场突如其来的疫情扰乱了世界的日常，如何和客户一起共克时艰？市场巨变，客户很多交付项目受到影响，怎么帮助客户持续创造价值？打响招牌、站稳脚跟之后，我开始思考这些问题。我能帮客户做些什么呢？

也是因为经常和客户在一起，我还真窥得了一线机会。有一次，一个国际米兰球迷客户跟我抱怨昨天的米兰—德比观看体验太差了，不知道怎么回事。我敏感地意识到，国外足球直播文化深厚，疫情期间，观众对远程直播的需求大增，网络质量会大大影响观看体验，对客户来说，这是一个亟待解决的问题，也



获奖项目团队合影

是一个能帮助客户创造价值的事情。公司内正好有“弹性网络，共克时艰”的解决方案：利用大数据分析洞察流量与客户行为变化，根据情况匹配我司已有的成熟方案，制定短期、中期、长期规划，最终目标为长期建立可灵活应对突发状况的“弹性”网络，可以按需调整带宽，进行智能调度等。

我立刻跟负责运维和规划的客户沟通开会，介绍国内的案例，说明我的想法，我在会上抛砖引玉——展示中国疫情经典的“龟甲图”作为案例参考（国内疫情大数据洞察最终结论的行为曲线如同一个龟甲），客户闻弦歌而知雅意，基于之前建立的信任关系，将详细的二方数据采集出来给我进行分析。在得到客户允许后，我拉上机关“三朵云”的同事进行详尽分析，从业务维度到演进维度，再到流量维度，进行全面剖析，此项目更是成为当时唯一一个为“三朵云”提供二方数据参考的案例。之后我们与客户一起多轮对标，定制短期和中长期的目标网计划，客户非常信任、积

极配合，不到两周就下发了短期方案涉及的合同订单。

我在疫情期间主动挖掘客户需求，深入洞察，帮助定制短、中、长期方案，利人利己；交付有问题时，我拉通研发进行远程测试，缩短导入测试周期，互利共赢。系统部主任后来跟我打电话：“晚餐时候客户高层当着我的面称赞了你，做得不错，继续努力。”第二天，合同与订单纷至沓来，2020年上半年，意大利数通订货销售额增长97%。和欧洲客户的关系就在这“润物细无声”的合作中交融起来，交织成优美的萨克斯乐章。

“旋风”持续不停

虽然我在工作上取得了一些成绩，但也遗憾错过了一些家庭的幸福瞬间。2021年3月4日，这是一个难忘的日子，我的宝宝在国内出生，因疫情出行不便，我远在米兰没能陪在家人身边，看着视频里妻子产后的虚弱样子，我真恨不得飞回她身边。我和她在中东认识，同事三年，兜兜转转，最后缘分注定走到了一起，

这么多年，她虽然也会有抱怨，但一直尊重、支持我。我深知自己在她身边的时间不多，所以每次在一起都格外珍惜，力求给她最好的陪伴。

还记得一次欧洲夏季，借着地利之便，我带着老婆度“二次蜜月”，去往少女峰散散心。在山下，我对她说：“愿夫人永远少女，青春永驻。”她回应我一个大大的白眼，但是也能看到她微微上扬的嘴角。其实两个人最重要的是都心里挂念、在意着彼此。还有一年中秋，妻子来欧洲看望我，我尽量抽出所有时间陪她，我们参加了公司组织的“山水烧烤”，她还傲娇地说自己吃多了，需要多走走锻炼锻炼。在中秋聚餐活动中，我俩配合“你比划我猜词”，默契无敌，击败众多高手还得了奖品，惹得现场的“单身狗”嗷嗷叫，大喊“狗

粮都吃饱了”。

在2020年，我获得了总裁嘉奖令，成为了坚守英雄，与客户一同共克时艰；2021年，我成长为产品经理专家，也升级做了父亲，无论工作上还是生活上，感觉肩上的担子更重了。泰戈尔曾在《飞鸟集》里写道，“天空没有留下翅膀的痕迹，但我已飞过。”我们流泪、流汗，用一个个项目、一次次客户拜访和交流，在欧洲大地留下自己的痕迹。引用最近看到的一句话：我不觉得自己是一个优秀的员工，但是我是一个合格的员工，永远不停止向优秀奋斗的脚步。我想继续在技术领域里深耕，也想为妻儿提供更好的生活条件，我会带着对工作的责任、对家人的思念继续在西欧发光发热！



2021 FUTURE STAR 明日之星

“明日之星评选是树立一种正气，只代表上进的力量，不代表贡献的大小。”

因为热爱，可迎万难

因为坚持，终将耀眼

每一个人都是闪亮的星，一同点亮华为最璀璨的星空

2021 明日之星评选正在如火如荼进行中

让我们静待更多的故事……



现场
布置



北研



成研

欣赏的卡片与暖心的话语



中东地区部

Hi everyone in the sales team. Let me be the first one to speak 🙋. My English name is Luca, having worked in the Airtel subsidiary department for almost 6 months.
 Firstly, I want to appreciate Alex and Benson in the Airtel CC4 team. They are warm-hearted and like tutor in the first few months. Alex take his job seriously and taught me a lot on how to build relationship with local customer and sincerely share with me his experience he had in the last 5 years.
 Benson is my role model in terms of work. Although he is very busy, he is willing to explain some solutions to me to let me understand it. Besides, he is humorous.
 Then, for Gibu and Innocent, it is a pity that I don't get the opportunity to get in touch with you much. While based on those time we work together in the airtel office, you are very friendly and have a positive attitude to work, which has left a good impression on me.
 Finally, I have to say Sorry that I can not give any appreciations to Daniel, Samwell, Nubisi and Yohana as we don't get the chance to work with one project together, but we can meet each other in the future and know each other.

陶斯：在刚比于达市场环境更为艰苦的多多马科药企业，切实关心新员工成长。
 张翔：工作用心，安排事宜经验丰富，生活品位高。
 戴晓东：工作永远充满热情，吃苦耐劳，团队协作能力强。
 李旭：业务专业能力强，精通平台数字作战工具，风趣幽默，热爱生活。
 王福林：一人负责多个系统部工作，勇于承担工作压力，为人真诚，待人大方。
 范金涛：客户关系能力强，工作认真投入，待人诚恳，热心友善。
 曹瑞刚这边暂时没有接触，就提前给其他同事Appreciate了哈 🙋

坦桑尼亚

欣赏他人与自我欣赏



南部非洲地区部运营商 OEC——线上



哥伦比亚代表处

颁奖仪式



成研



FTTx



初冬告白，感恩遇见

文 | 南研人

如何形容 2021 年的最后一个季节？

是枫叶红遍的南京，是银杏缀满的金陵？

初冬暖阳下，银杏树光影摇曳洒下一地碎金，将华为南京研究所染上一片浪漫灿烂的色彩，让人心生温暖的力量。

如果奋斗可回首，那一定是风雨兼程的铿锵炙热，是一起并肩作战的酣畅淋漓。前行路上，在这个感恩季，感谢我们拥有这样的团队，有成长、有凝聚、有欢乐、有荣耀，每个人迸发出的点点微光，汇聚成熠熠星河。

出差吧！皮卡丘

●大琛

在华为南京研究所最美的季节，我加入了现在这个氛围有温度、相处有风度、干活有态度的城域路由器维护团队。和电视上看到的职场“风云”不同，团队单纯欢快的氛围打消了我入职前的担心和疑惑。

导师芳姐是一个“套路满满”又耐心认真的人。她用一套完整的培养流程，将每个阶段要掌握的知识点、定期总结、串讲计划和工作任务都安排得科学合理又井井有条，让我在入职初期便能以最快速度适应和上手，带着我这个“小白”循序渐进、一路闯关。

“芳姐，这个问题我不太会，要怎么处理比较合适？”

“嗯，我来看看，没事别着急，你想想我们首先可以从哪几个层面进行分析？”

遇到难题，只要我“求助”，芳姐即使再忙也会停下来，认真又耐心地用启发引导的方式，让我有更多独立思考的空间，也收获了解决问题的信心。她业务熟练、能力超群，很多配置流程跟着她走一遍，我就能很快上手，平时在一旁记录下芳姐的很多“独门秘籍”和做事的技巧方法，让我获益匪浅。

遇到导师芳姐，是我莫大的幸运。

10月底，我经历了人生第一次出差，“老人”们热情地给我分享如何借笔记本电脑、接“黄区”（中密级信息安全环境）网络、如何选酒店等各类经验。

到了出差地后，我才发现这边的业务

和平时在“家里”做的差别挺大。“客户问的网上问题好繁杂细致啊，答不上来这可咋整？”“现场太多专业的知识点没接触过了，这要怎么处理？”……刚开始接触现网问题定位、还没有多少经验的我，一到实地“多线程”式开干，直接懵了。

怎么办？既然是新人，那就不要怕，积极向“家里”求助吧！

没想到我忐忑地刚一开口，就立马得到了组里兄弟姐妹们的快速响应，大家帮我一起分析问题可能出现的“蛛丝马迹”，指导我如何定位、快速排查，传授我高效解决问题的“测试大法”，最后还不忘提醒我在过程中需要关注那些看起来是细枝末节，但极有可能影响成败的“捣乱分子”。

即使有些问题可能会花费他们很多时间，但大家却耐心又包容、事无巨细地指导我，这让我感受到团队的温暖，心里忽然有了最强大的后盾和支撑，特别感动。

经历第一次的出差，我不仅学到了很多在日常工作中很少接触到的知识，而且了解到整个一二三线完整的业务流程，得到了很大的锻炼和成长。

工作之余，大家在生活上相处得十分融洽，健身、跳舞、爬山……精彩纷呈的活动和轻松愉悦的氛围，让我们今年入职的2个新员工都很有归属感。我很庆幸也很珍惜拥有这样一个温暖的大家庭，让我顺利完成从“校园人”到“职场人”的转变。



这个部门，我实习后不舍得走

● water

入职后，我回到了实习时所在的广域网络集成与验证团队，成为一名“正式工”，与菊厂再续前缘，也开始了和小伙伴们“升级打怪”的日常。

记得刚入职那会儿，正好赶上可信文化在部门推行，作为新员工的我一方面要不断学习新技能，时间紧张，一方面也被前辈口中的“六七十页”可信学习材料吓得望而却步，所以对于参加可信考试从没有“非分之想”。

看我久久没有动静之后，有一天在吃饭路上，导师和团队小伙伴问我为什么没报名考试，我袒露实情：“可信的学习材料太多了，一门科目有六七个PPT，每个PPT有60多页，现在只有2周时间，还要学习业务知识，我肯定不行的。”大家听到后一边理解我的“难处”，但转身又鼓励起来：“你是新员工，尝试一下没关系啊！学一段时间就可以去考啊，这有什么好担心的。多经历是好的，失败了也没啥。”

在大家的盛情邀约下，我参加了团队组织的线下“可信培训班”，活跃在各个学习群中与大家交流切磋。没想到前两个科目真的通过了，看到成绩的一刻，内心除了喜悦还有感激。但后来的第三个科目考了两次也没通过，面对我的沮丧，导师安慰我说：“有两门能一次通过已经非常不错了，剩下的虽然差了一些，但也就差那么一点。后面多看多学，对你来说没问题的。”

就在大家的鼓励下，第三次考试我终于成功通过了。

初入职场的我能被重视和温柔以待，团队的氛围真的让人如沐春风。

除了“可信培训班”，团队每周的大讲堂不仅有针对性赋能培训等可供提升业务技能，还有前辈们冷不丁“现身说法”一段程序员的健身之路，让我们时常感慨主管们讲得了胶片，也侃得了柴米油盐。每次月度答辩，小组长和导师会认真地对我一次次进行辅导；每次南京研究所组织各类丰富的活动时，我们团队永远都是“全军出击”；每次下午茶，我们部门因为“近水楼台”的优势总能快速将食物“团灭”，有一次我和几个小伙伴因为开会错过了下午茶，没想到回来之后，看到大家还给我们用包装袋装好，留了好多。这样一个很小的细节，瞬间让我觉得这群“硬汉”也有柔情的一面。

感谢这样一个正向又融洽的环境，让我快速融入和成长。我想，这就是我心心念念的星辰大海吧！期待时间能让我创造出不一样的可能性，虽然还未曾经历波澜壮阔，但所有的拼搏和努力都是收获。不将就、不畏惧、有自由、有光芒，能和靠谱的同事一起奋斗真是太好了！



防脱洗发水，安排！

• 萌萌的

两年前我加入现在的云杉系统服务开发团队，还记得当时我们的项目是起步阶段，第一个版本还在酝酿，大家的满腔热情和十足的干劲如今回忆起来依旧清晰。

时间过得真快，现在团队的“战斗士”除了两个“小萌新”，剩下的都是从版本起步到商用的“老家伙”了。我们在一起的时间虽然不算长，但日常总有些润物无声的时刻浸润着我、感动着我。

我们团队有个叫数据库的组件，在版本初期，数据库由我们和其他团队联合开发，功能主体由他们交付，我们团队参与代码学习和问题定位以及部分需求开发。但由于这是该数据库首次应用在数通嵌入式设备中，刚开始经常出问题，容易导致设备重启，影响很大。

为了尽量在前端拦截问题，节约黑盒定位成本，同时尽快提升数据库的质量，我们开始一头扎进组件化测试中，尝试自己去定位这个问题。

我们一边对外支撑整个数通的数据库使用，一边定位专项测试提出的问题，定位、解决完问题迅速发版本，工作强度和难度也随之而来。一天发一个版本

的节奏经常让大家压力爆棚，经常调侃“这日子太难了，头都要秃了”。

好在经过我们三个月的通力合作，整个数据库的问题急剧下降，最终达到了理想结果。在庆功会的聚餐上，组长打趣道“给每人安排一瓶防脱洗发水”。现在想想，3个月为了按时交付需求拼搏的日夜，为了定位疑难杂症“抓秃头”的沮丧，我们一起走过来了。

每天到饭点，全组是“集体出动”的阵仗，因为规模太大还被其他组同事玩笑调侃“大部队吃饭了”。工作上的困难和生活中的烦心事也随着每天吃饭、聊天和踏平南京研究所后山，在分享和开导间烟消云散。

几个春秋的并肩作战，大家分外珍惜在一起奋斗的情谊。我们是同事，是战友，更是朋友，工作中遇到难缠的问题时，大家都迎难而上不推脱；生活上遇到困难时，彼此相互间也都尽可能慰藉帮忙。

黑暗时刻的举灯相伴、胜利时刻的举杯相庆，“在一起，就可以”，祝愿我们的团队越来越好！



今天你是“小黄人”吗

• 一个桃子

今年7月末的南京经历了一场疫情的反扑，把我的思绪带回到去年冬天，那段全民战“疫”的经历。

2020年2月初，我们DigitalView团队计划发布的版本被突如其来的疫情打乱了所有的部署计划，目标似乎变得无法实现。但是团队中所有的“战士”都舍小为大，想尽一切办法去克服困难。

为了保障，主管得知屏幕和键盘会极大影响效率，一对一“包邮”把双屏和键盘寄到每个人的家中；为了保障，有的同事担心回老家后无法按时返岗，退了好不容易抢到的春运车票，毅然决定留守南京，第一次独自过春节；而已经回家过春节的同事担心疫情影响交通，克服困难提前返程，大年初

三就开始从各省市向南京集中，乘坐“春节独享专列”返回……在多方协同、全力保障下，我们最终顺利发布版本并达成目标。

在经历过最严峻的考验之后，我们已然无畏无惧，井然有序地参与园区组织的核酸检测，积极响应去注射疫苗。面对不可抗逆的环境，团队中大家对彼此的关系也变得更紧密，每天开玩笑调侃自己今天是“小黄人”还是“小绿人”，相互提醒要加强防护，不拖组织的后腿。

“没有一个冬天不可逾越，没有一个春天不会到来”，山花必将烂漫盛放！

“演员”的诞生

● 锅大侠

我们智能座舱团队是在 2019 年中旬组建的，当时整个南京的团队只有不到 20 人、小伙伴分别来自不同部门。新业务、新同事、新团队，一切从新开始。

10 月初，我们接到要输出一个 demo 版本环境的任务，对我们这样的新团队而言，考验的是配合的默契度和对业务的熟悉度。车这块业务几乎是从零开始，很多人没做过端侧的开发，更没见过车机的那个盒子长什么样，车机上面接着什么样错综复杂的线路。我们这群“愣头青”开始进入边学习边开发，边摸索边前进的“打怪”模式。

“在车的场景下，支持语音交互是比较关键的特性，这是我们的重点演示点。”

“但我们对这个特性不太熟悉，演示 demo 时万一出差错怎么办？”

我们讨论一番后，互相看了对方一眼，一个妙计上心头，“不如，我们一起来提前写好台词和剧本？”就这样愉快地决定了！

会议室瞬间化身演播厅，我们也俨然成为专业的演员和播音员，一句一句地演练和录制，不断从中发现问题再解决问题。就这样一个月后，我们从无到有做出了一套演示环境。

这个阶段性成果的诞生虽然不是惊天动地的大举动，但大家目标一致并朝着同一个方向的努力，至今让我印象深刻。

后来团队规模越来越大，我们各自承接的担子也越来越重，有时也会陷入困境，遇到濒临崩溃的时候。这时团队中的“氛围担当”立刻站出来提议给大家唱首鼓舞士气的歌，在你一言我一语的“嫌弃”中，大伙的负面情绪都烟消云散了。

正因为大家来自不同的部门，所以各有所长，遇到疑难杂症，大家都能主动帮着抛出解决思路。负责质量的小伙伴不断耐心认真地指导管理解决“问题单”，让我们收获了系统性思考方式；测试的同学不断引导我们在开发过程中从测试角度去思考和发现问题，促使我们主动规划和提升质量，也学会了从流程的角度发现问题……

感谢在背后“推我一把”、不断鞭策我成长的小伙伴们，感谢一直并肩作战的战友，让我们朝着同一个目标凝聚力量吧！



后记：

拼搏路上，感恩能与一群聚力、活力、给力的小伙伴同行；感恩能与团队一同面对前方的荆棘和荣誉，感恩彼此用信任和温暖凝聚情谊。无畏征途意志不倒，热血同心团魂不灭。感谢有你，奋斗无畏，青春无悔！

用团队力量，点亮园区温暖星光

——记身边的行政物业人秦保泰

文 | 王红



他叫秦保泰，是北京研究所基地 M 区的物业项目经理。

他头发不太多，年纪不太小，虽是 60 后，但走路带风，声如洪钟，多才多艺，神采奕奕。他有两个女儿，一个就读清华大学，一个就读北京大学。

时间回到 2020 年 8 月。

当时，北京基地四个园区物业招标项目火热进行中，标前进行项目经理面试是一个必要环节，秦保泰作为当时 X 物业的第一推荐人，给所有评委留下了深刻印象。他西装笔挺，衬衣雪白，手捧一份工整的简历，礼貌而认真地鞠了一个躬，开始自我介绍。

评委们看着他所剩不多的头发，想着是不是要找一个 90 后的项目经理，心里有点没底。但没想到，他在面试中对答如流，比如在回答园区断水断电等连续

性风险如何管理时，他说风险管理要有地图和应急预案，基础数据要准确、具体、实用，关键时刻他要在现场指挥，现场就是战场；在回答如何管理卫生间持续干净的问题上，他说必须要设施、清洁部门联动，互相配合（团队精神），就能从预防入手大量减少故障；在回答如何在项目上吸引和保留人才时，他说，要给团队成员定目标，找资源，解决生活基础配套难题，营造团队良好氛围……

面试进行了一个小时，线上线下评委一致打出了此岗位本轮面试的最高分，而在后面一年的工作中，他也一步一个脚印地实践着他面试时说过的华为园区“小梦想”。

小梦想一：

消除员工后顾之忧，迅速建立铁杆团队

北京研究所位于海淀区北清路 156 号，西北 5.9 环，紧临温泉镇，虽然不在市区，但一居室房租一个月也要 4000 元左右，如何在这种情况下迅速搭建优秀团队，就需要先解决项目配套问题。在 X 物业总部的支持下，秦保泰火速扫楼，租下了一个乡村的“三层别墅”，两人一间，被子、生活用品全部备好，开始筑巢引凤。没有了后顾之忧，项目关键岗位如设施经理、暖通工

程师、强电工程师、消防工程师、弱电工程师都很快招到了。

我还听说过一些细节故事，对于从外省招来的优秀人才，秦保泰作为项目经理，总是要求要在新员工到岗前一天，把床上铺盖准备好，因为他说离乡背井的员工，需要一到项目就感受到家庭温暖，这就是用实际行动给他未来一起奋斗的弟兄们加油。房间紧张的时候，他总是第一个站出来，把自己的房间让给新人，自己驾车往返北京遥远的家。十一国庆后天冷开始换服装，他永远会提前一周发放，不能让大家冻到。这些小事一件件一桩桩，都成为团队凝聚力的土壤，为后续团队持续吸引优秀人才和聚力发力奠定了基础。

小梦想二：

从考证学口琴入手，让年轻人拥抱理想

有一次他给我们分享了一个故事，让我深受启发。

他说你看有时一些现场的配合问题、安全问题，其实都是生活问题。为什么这么说呢？比如两个维修工一起去维修，两人平时关系不好，结果一个登梯子维修，另一个不好好扶着，导致登梯子的摔倒了，成了工伤。表面看是一起安全事故，实际上呢，就是不

够团结，责任心不强。所以到我们北研物业项目的这些年轻人，大家都年轻有精力，我作为项目经理必须给大家定目标，第一，必须在一年内要考下一个资格证，维修工可以考电工证、维修技术证；工程师要考资格证、注册工程师证，只要大家想学习多拿证，考试费用我报销。第二，你得有个艺术爱好，难的不会就先学吹口琴，平时练习陶冶情操，年底供应商大会时，我们就一起演出节目。年轻人生活有了情趣，工作有了目标，我再用北研行政奖励项目的团队奖给大家做做饭，搞些团建，爱学习爱生活，精力有的放矢，没事不出去喝大酒，就形成了一个心态积极、关系和睦的小集体，要知道兄弟齐心，其力断金，工作中大家互相帮忙，我们就能越来越好啊，这和华为的“胜则举杯相庆，败则拼死相救”是一个道理。

小梦想三：打造设施维修实训室，助力华为物业匠心匠人

M 园区已有 11 年，报修量不小，除了要求主动性系数（物业报单率要达到 85% 以上），力争在员工发现问题之前先发现问题减少打扰，如何更快更好地维修，还需要培养一批技术扎实、心灵手巧的维修工匠。



为给华为员工一个安全安心的园区环境，秦保泰和北京后勤分部汇报后，确定了要在北京研究园区打造他们最优秀实训室的目标。25余人40多个日夜，带着一个小梦想，利用工作日晚上和周末时间，一个有着“园区风险模拟沙盘”“锁具解构模型”、覆盖11个“常见维修作战场景”的实训室搭建好了。不再只讲理论，实操培训1个维修新员工的时间从3周缩短至1周，培训学习更有趣和轻松。在这个搭建过程中，物业公司还吸引了其周边项目优秀人员的加入，也在北京M园区团队挖掘了好几个一专多能的优秀维修师傅。匠人匠心，比学赶超，这里成为了北京研究所物业联盟所有成员心目中的“黄埔军校”，如今培训班已完成2期培训，毕业人员共30人。

小梦想四：

以战代练，带着团队一起打硬仗

2021年，北京的雨特别多，特别是海淀北部雨情变化大，7月18日周日清晨5:00-7:00的那场雨，海淀温泉区域两个小时下了181毫米，属于超大暴雨级别，让人想起了2012年7月21日北京的那场特大暴雨，24小时降雨量193毫米。

北京研究所所在的温泉镇是降雨中心，雨势凶猛，仅仅10分钟，园区最低洼处的旱溪眼看就要满了，随时有外溢风险。值班安保汇报险情后，秦保泰立刻启动预案，组织项目所有人火速赶往园区抢险、抽水，抢险组、排水组、后勤保障组、实验室保障组、巡视组等全力抢险，同盟军安保、保洁协同作战，在员工上班前将一切恢复如初。

大家的脸上露出了欣慰的微笑。这次暴雨后，秦总及时组织大家完成了暴雨预案V1.0的刷新，复盘抢险过程，让大家一边战斗，一边总结，一边优化流程。也就是因为有了这个预案，后续的数次降雨都未再发生险情。

小梦想五：

项目力争上游，未来要打造最美园区

至2021年8月，X物业项目团队入驻M园区就满一年了。一年来，全体项目人员非常团结，行政专业年度第三方质量评测成绩和北京研究所员工后勤服务满意度调查成绩，M园区都进步较大。为了给团队加油，庆祝这一步小小的胜利，让激励更有仪式感和荣誉感，秦保泰安排项目用一个小时的时间组织了一个小小的仪式，大家聚在一起，为项目过了一个集体生日。

大家围站在一起，秦保泰做了开场发言，分部的同事也对项目取得的成绩表达了肯定和祝福，大家都知道，今日成绩来之不易，但如何把北京研究所园区打造为华为最美园区，大家还要更专业、更敬业、更努力。秦保泰还为大家朗诵了一首他自己写的诗：“快跑、攀登，才见团队崇高……”

除了带领团队取得一个又一个进步外，每天下班后，秦保泰还坚持自我学习，学习注册消防工程师的相关知识，即使他已经是北京综合楼宇安全生产化二级标准评审专家、“原北京示范大厦”考评专家、机械中级工程师、暖通高级工程师、注册物业管理师、财政部国财评标专家、英国皇家房屋经理协会亚洲分会CIH特许会员、北京市物业协会设施设备委员会会员……

我有点理解为什么他把两个孩子培养得如此优秀，他带的北京研究所物业团队如此积极向上，为华为员工提供着优质、安全的服务，因为他一直严格要求自己，并且能够言传身教，在日复一日的工作和生活中，成为下一辈和项目成员的标杆，他成为了那个点亮别人的人。

“同舟共济千帆起，乘风破浪万里航”，他希望能带着项目上优秀的年轻人一起，点亮自己的奋斗之心，一起努力，持续提升北京研究所物业服务质量，为北京研究所华为将士的前进之路点亮一束温暖陪伴的星光。■

/ 新闻 · 速递 /

12月6日

勇者无畏 热血出征 将士凯旋 筑梦归来

——2021 年全球采购认证管理部
出征仪式

【中国，深圳】海外市场是华为公司全球化的战略基石，遍布在全球的近千名采购人坚守岗位，保障了海外业务有序开展。“出得去、回得来、有发展”是全球采购认证管理部海外人才供应和发展工作的目标。本次出征仪式除了欢送下半年外派的 51 名将士之外，还隆重欢迎了今年从海外回流的 75 名英雄。向出征的将士、凯旋的英雄，以及正在海外奋斗的勇士们致敬！



出征



凯旋

11月30日

华为5G Core磐石方案获 GLOTEL最佳5G交付奖

【中国，深圳】近日，Global Telecom Awards (GTA) 颁奖典礼在线上举办。华为 5G Core 磐石方案 (5G Core Rock-solid Solution) 荣获“最佳 5G 交付奖”(Project Delivery Perfection)。这是业界对华为 5G Core 磐石方案的高度认可，彰显了华为在核心网领域高稳可靠技术上的创新和杰出贡献。

GTA 是 Informa 设立的全球范围的奖项，旨在表彰推动电信行业转型的创新和成就。继今年 9 月华为与中国移动在 5G World 峰会上荣获业界知名分析师机构 Omdia 颁发的 5G 核心网领导力奖 (5G Core Leadership Award) 之后，本次再次荣获行业大奖，凸显了分析师机构及电信行业组织已就核心网高稳可靠作为评价其竞争力的首要因素达成了广泛共识。

11月25日

泰国总理会见华为CEO 加强数字化转型和人才培养合作

【泰国，曼谷】今日，泰国总理巴育·詹欧差上将与华为 CEO 任正非先生举行了线上高层会谈。巴育总理感谢华为持续支持泰国数字化转型和疫后复苏，并表示愿意进一步加强与华为的合作，以推进泰国 4.0 战略和数字人才培养。

会谈期间，巴育总理和任正非就如何增强泰国数字化竞争力并打下坚实的 ICT 人才基础交换了意见。

自从 1999 年成立以来，华为泰国就秉持“在泰国发展、为泰国贡献”的使命，持续支持泰国数字化转型并贡献社会价值。

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.

