

# T

**华为技术**  
**HuaweiTech**  
EXPLORE · INNOVATE · INSPIRE

总第**095**期

2023年 第3期

**特邀文章**

**打造中国坚实的算力底座  
为世界构建第二标准**

**人才趋势洞察**

**“四条路径”打造人才生态 “三棵树”  
共迎智能时代**

**建设人才联盟**

**共建基础软件人才生态  
共享数智化的产业繁荣**



扫描体验移动阅读

内部发行 免费赠阅

出版物准印证号

粤B L0230032

**培养ICT人才  
共赢智能未来**

# 华为ICT学院

## 播种新ICT未来

华为ICT学院是经华为授权的，为学生传递华为最新ICT技术和知识的校企合作项目。

从2013年华为ICT学院建设开始，截至2023年9月，华为与高校合作：

共建华为ICT学院

2600+

覆盖国家和地区

110+

拥有学院教师

11000+

年培养学生

20万+



华为ICT学院  
微信公众号



华为人才在线平台



构建万物互联的智能世界



刊首语



## 培养ICT人才 共赢智能未来



华为高级副总裁、  
ICT战略与Marketing总裁  
彭松

《管子·权修》中说：“一年之计，莫如树谷；十年之计，莫如树木；终身之计，莫如树人。”阐明了人才培养的重要性；《宋史》有云，“致天下之治者在人才，成天下之才者在教化。”则明确人才培养要依靠高质量教育。为助力高等教育发展，培养高质量ICT人才，加速行业智能化，华为积极投身校企合作，构建教师和学生人才生态。

### ICT人才助力行业智能化升级

如今，绿色低碳和智能化是人类社会发展的确定性趋势，作为全球智能化转型中的关键赋能者，ICT人才将依靠新思想、新技术驱动行业发展，为数字经济的可持续发展助力。

由于数智技术迭代快，需要课堂教学、实习实践与产业保持同步，亟需企业参与人才培养。当前在人才培养方面，校企合作已成为共识。校企合作不仅能把企业需求、成功实践融入人才培养各环节，提升人才培养质量，培养造就面向行业未来发展的精英人才；还能支持企业创新，反哺科学研究，形成学校、企业、学生“三赢”的良好格局。

### 华为通过校企合作，助力教育高质量发展

华为一直致力于将ICT技术能力延伸到各行各业，通过持续技术创新和高质量服务，引领千行万业的智能化转型。作为创新型ICT企业，华为深知人才培养的重要性，积极地将多年来在ICT行业中积累的技术贡献出来，于2013年启动了“华为ICT学院”这一校企合作项目，将产业行业需求、前沿ICT知识与技能源源带入学校，持续培

育面向未来需求的ICT人才。截至2023年9月，华为已与全球2600多家高校共建华为ICT学院，年培养学生超过20万人，覆盖100多个国家和地区。

在突尼斯，华为建立ICT学院68所，培养ICT人才8000多人，荣获突尼斯共和国总理奖章；在泰国，华为因积极培养泰国数智人才、支持泰国数字经济发展而被泰国政府授予“人才发展最佳贡献总理奖”；在中国，华为与高校共建华为ICT学院600多家，以华为与上海交通大学的合作为例，双方采用“课赛创”（课程融入——大赛竞技——创新创业）校企合作的人才培养模式，开设了物联网、人工智能等十余门创新训练营课程，推动了学生创新创业，培养卓越ICT技术人才2000多人。

华为ICT学院项目不仅助力高校进行课程建设、师资培训、人才培养、教学改革、创新创业，还通过ICT人才联盟双选，促进企业与高校人才有效对接，打通人才就业最后一公里。

如今，华为还在持续丰富ICT学院内涵，通过发展全球IASC（Huawei ICT Academy Support Center，华为ICT学院支持中心）、发布ICT学院成长指数、举办百校种子计划等，引领全球ICT学院共同发展，共促全球数字包容。

“一花独放不是春，百花齐放春满园。”未来，华为会把ICT教育资源带入全世界更多学校，希望到2026年，与全球6000+学校共建华为ICT学院，实现年培养超过100万名学生，广泛提升学生的数智化水平，为社会培养更多ICT人才，加速行业转型，共创智能未来。

主 办 华为技术有限公司  
ICT 战略与 Marketing  
出品人 周 军  
本期顾问 盖 刚  
主 编 邢竟帆  
特约主编 韩 羽  
编 辑 付栋炜  
GARY MARCUS MAIDMENT  
美术编辑 周书敏 许创亮  
本期编委 贺银平 刘 薇



关注 HuaweiTech,  
探索前沿科技,  
洞察行业趋势,  
解读技术创新,  
共享成功实践。

索阅、投稿、建议和意见反馈请联系  
HuaweiTech 编辑部  
Email HWtech@huawei.com  
地址 深圳市龙岗区坂田华为基地 G1  
邮编 518129  
电话 (0755) 89241326  
出版物准印证号 粤 B L0230032

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  
印刷日期: 2023 年 12 月 1 日  
印数: 10000

版权所有 © 2023 华为技术有限公司,  
保留一切权利。  
非经华为技术有限公司书面同意, 任何单位  
和个人不得擅自摘抄、复制本资料内容的部分  
或全部, 并不得以任何形式传播。

无担保声明  
本资料内容仅供参考, 均“如是”提供, 除  
适用法律要求, 华为技术有限公司对本资料所有  
内容不提供任何明示或暗示的保证, 包括但不  
限于适销性或者适用于某一特定目的的保证。  
在法律允许的范围内, 华为技术有限公司在任  
何情况下都不对因使用本资料任何内容而产生  
的任何特殊的、附带的、间接的、继发性的损  
害进行赔偿, 也不对任何利润、数据、商誉或  
预期节约的损失进行赔偿。

♻️ (本刊全部采用环保纸张、环保油墨印刷)

## 特邀文章

### 打造中国坚实的算力底座, 为世界构建第二标准 08

华为副董事长、轮值董事长、CFO  
孟晚舟

## 人才趋势洞察

### UNESCO: 加速教育数字 化转型, 实现全民优质教育 16

联合国教科文组织总部政策和终身学习  
系统司司长  
Borhene Chakroun

### 牵引人才生态协同, 加速 ICT 人才培养 20

安永(中国)企业咨询有限公司

### 赋能女性数字技能提升, 绽放“她”力量 26

华为企业沟通部副总裁  
张园

### “四条路径” 打造人才生态 “三棵树”, 共迎智能时代 30

华为 ICT 人才伙伴发展部部长  
孙刚

## 建设人才联盟

### 在欧洲, 如何构建繁荣的数字 人才生态? 38

华为欧洲地区部副总裁、驻欧盟机构首席代表  
金咏

### 共建基础软件人才生态, 共享数智化的产业繁荣 42

华为公司服务 Fellow  
孙虎

### AI 赋能产学研融合, 武汉理工大学与昇思 MindSpore 携梦同行 48

武汉理工大学计算机与人工智能学院院长  
熊盛武

### 一路同行, 助力 ICT 人才 破茧成蝶 54

武汉誉天互联科技有限责任公司董事长  
张智勇

### IASC 架起“互融共研”桥梁 56

深圳职业技术大学校长  
许建领

### ICT 技术教育培训, 助力南 非教师拥抱变革时代 60

华为南非代表处人才生态经理  
Noluthando Madzivhe  
南非公立大学组织(SAPCO)高级项目经理  
Matthews Mohlabani Chauke

## 融入人才标准

墨西哥 USICAMM 与华为 ICT 学院合作，助力全国候选  
教职人员提升 ICT 技能 66

墨西哥教师职业认证部门负责人  
Adela Piña Bernal

“书证融通”，聚焦行业，  
为人才输出赋能 68

重庆电子工程职业学院通信工程学院院长  
陶亚雄

软盟助推软件人才发展：  
向下扎“根”，向阳而生 72

示范性软件学院联盟理事长、  
北京交通大学软件学院教授  
卢苇

## 提升人才能力

全球 HCIE-Datacom  
第一人是这样炼成的 78

YESLAB 培训中心实验室金牌讲师  
韩士良

为印度尼西亚培养数字化人才，  
填补供需缺口 80

华为印尼企业合作伙伴发展与管理部

花开有声：从华为 ICT 大赛  
获奖者到传播者 84

北京工业大学  
李京京

## 传播人才价值

登顶华为 ICT 大赛，让阡  
陌交通点亮流动中国 90

清华大学  
林师超

星光不问赶路人，华为 ICT  
大赛助我获得华为 Offer 94

华为产品技术经理  
陶成棉

为阿曼智能化转型培养生  
力军 98

华为阿曼公共关系部部长  
Malik Hamed Al Wahebe

# 打造中国坚实的算力底座，为世界构建第二标准



文 / 华为副董事长、轮值董事长、CFO  
**孟晚舟**

当前人工智能技术快速发展，对产业影响逐步加深，为了抓住这一历史性战略机遇，华为提出全面智能化（All Intelligence）战略，致力于打造中国坚实的算力底座，为世界构建第二标准，并与产业合作伙伴一道，发展产业和生态联盟、人才联盟，构筑繁荣的算力生态。

**当**前，人类社会正在加速进入智能世界，数据呈现爆炸式增长，而智能技术也在突飞猛进。

“技术如同一道地平线，每增高一分，人类文明的图景就被改变一分。”技术的每一次突破，创造着全新的应用场景，延展着人类活动的半径，让我们一次又一次地看到了科技创造未来的无限可能。

### 十年一个台阶，华为一直在努力

过去 30 多年，在信息化、数字化的浪潮中，华为没有一天停止对未来世界的想象，更没有一天停下在现实世界里不断努力的脚步。在不确定中抓住主要趋势，基于客户需求和技术创新的驱动，来构筑产品的领先优势，来助力产业的升级。

从 2003 年开始，CT 和 IT 在网络基础技术中相遇，华为提出了 All IP 战略，推动通信领域的各类技术制式和协议，从七国八制走向了统一，“车同轨、

书同文”，从而促进了联接的无处不在。华为支持了全球 170 多个国家和地区 1500 多张网络的稳定运行，联接了全球超过 1/3 的人口。

2013 年，随着云计算技术的加速发展，华为提出了 All Cloud 战略，加速数字化转型的升级。2017 年，华为公司宣布“要成为世界上的五朵云之一”。如今，华为不仅做到了，而且华为云成为了全球增速最快的主流云厂商之一。

凡益之道，与时偕行。对历史能看得多深，对未来就能看得多远。

行业的每一次飞跃，都添加了时代的注脚。

从 All IP，到 All Cloud，十年一个台阶，华为从未停止努力。

为了抓住 AI 这一历史性的战略机遇，华为提出 All Intelligence 战略。



图 1：十年一个台阶，我们一直在努力

### 全面智能化，共同抓住战略机遇

全面智能化 (All Intelligence) 战略的目标是加速千行万业的智能化转型。

- 首先,要让所有的对象可联接。这不仅仅是物理实体的,也包括逻辑的、虚拟的;这不仅仅包括数字化的设备,也包括传统的终端和装置;这不仅仅要使数据上得来,也让意图下得去。
- 其次,要让所有应用可模型。通过大模型范式,让智能应用快速惠及每个人、每个家庭,以及每个组织。
- 第三,要让所有的决策可计算。以算力的无所不在,加速智能的无所不及,并且让数据在算力中不断地释放潜力。

在全面智能化战略的指引下,华为将持续打造坚实的算力底座,使能百模千态,赋能千行万业。

### 打造中国坚实的算力底座,为世界构建第二标准

人工智能的发展,算力是核心动力。大模型需要大算力,算力的大小,决定着 AI 迭代和创新的

速度,也影响着经济发展的速度。算力的稀缺和昂贵,已经成为了制约 AI 发展的核心因素。

华为致力于打造中国坚实的算力底座,为世界构建第二标准。华为将持续提升“软硬芯边端云”的融合能力,做厚“黑土地”,满足各行各业多样性的 AI 算力需求。

面向客户的不同场景,华为和合作伙伴一起,提供从中心到边缘、从训练到推理的全系列产品,这包括模组、板卡、服务器、集群、训推一体机,以及云服务等各类产品形态,覆盖了“云、边、端”各个场景。

华为将充分发挥在计算、存储、网络、能源等领域的综合优势,改变传统的服务器堆叠模式,以系统架构的创新思路,着力打造 AI 集群,实现算力、运力、存力的一体化设计,突破算力瓶颈,提供可持续的澎湃算力。

### 使能百模千态,做“百花园”的黑土地

参数超过千亿甚至万亿的人工智能神经网络模型,正在加速进入千行万业, AI 的发展也正在跨越拐点。

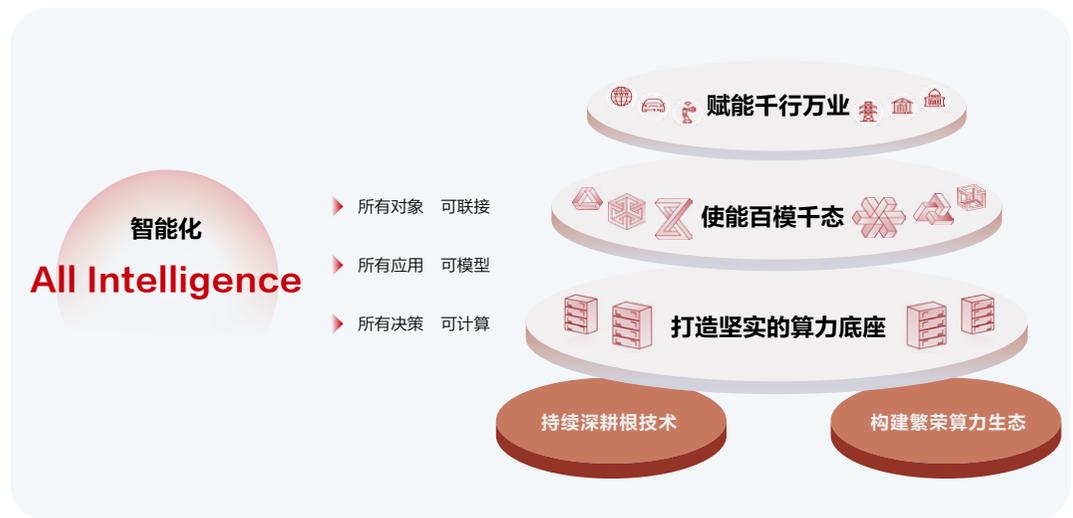


图 2: 全面智能化 (All Intelligence) 战略

从小模型到大模型时代, AI 技术的实用性发生了质的飞跃。过去,不同的应用场景需要开发不同的模型。而现在,大模型通过吸收海量知识,一个模型可以适配多种业务场景,大幅降低了 AI 开发和应用的门槛,缩短了从技术到应用的周期,使 AI 从作坊式开发、场景化定制,走向了工业化开发、场景化调优,依托大模型规模化解决行业问题成为可能。

在此过程中,通过算力底座、AI 平台、开发工具的开放,支持大模型智能化时代的“百花齐放”,华为会努力做好“百花园”的黑土地。

当然,华为的盘古大模型也在这片黑土地上努力成长。

### 加速千行万业走向智能化

智能化进入千行万业,应用场景千头万绪,解决方案千变万化,现有系统纷繁复杂,而且历史的过往投资还要保护。为此,华为和伙伴一起,基于过去的成功实践和经验积累,对各种离散的要素进行了整合,以系统工程的视角进行设计,在 2023 年华为全联接大会上正式发布了“行业智能化参考架构”。

在这个行业智能化的参考架构中:

- 感知是前提。只有实现了万物的联接,生产和工作数据才能够上得来,管理意图和动作才能下得去。

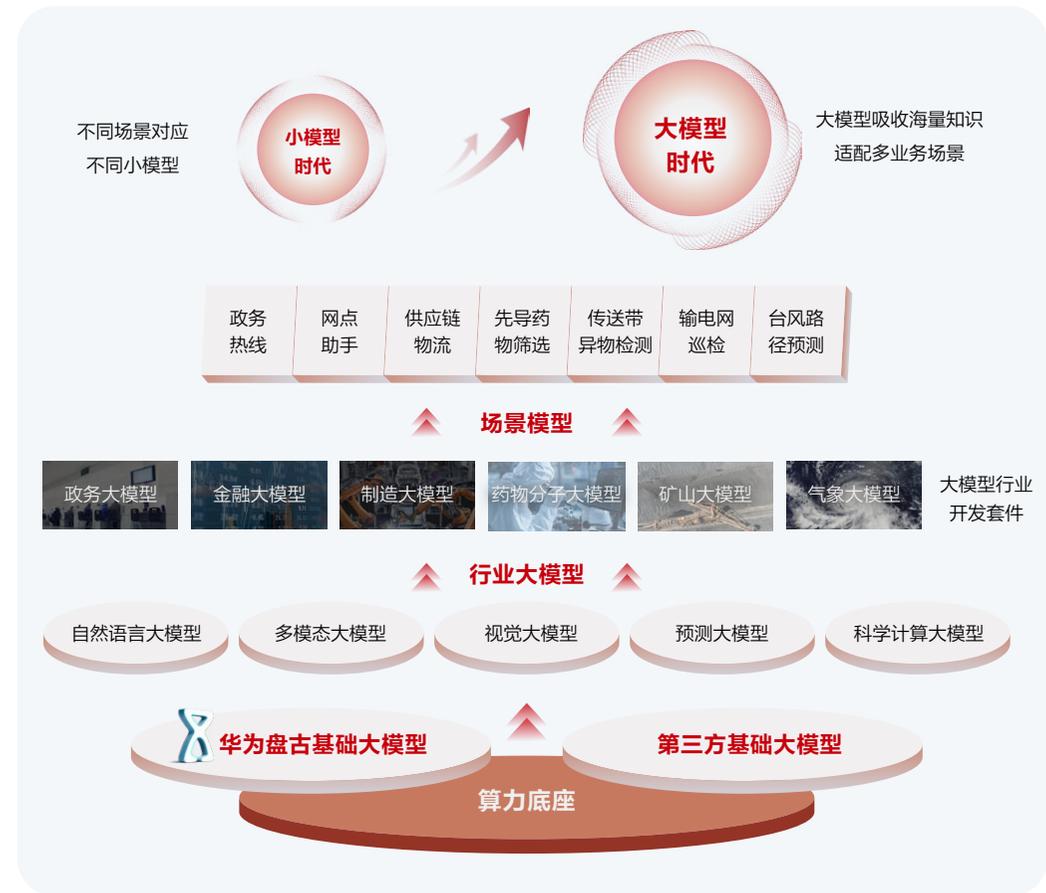


图 3: 使能百模千态,做“百花园”的黑土地

- 网络是基础。网络必须弹性超宽，智能无损，才能负载海量数据，及时投入模型计算，充分发挥 AI 的价值。
- 底座和平台是关键。打造坚实的算力底座，构建开放的生态，提供充足的算力和易用的工具。
- 应用体现价值。AI 大模型极大地丰富了行业应用，加速行业智能化，提升生产力，创造新的生产力。

行业智能化参考架构，不是一个封闭的架构，也不是华为自己的舞台。华为将聚焦在自己所擅长的产品和技术领域，同时以开放的生态，聚合伙伴和开发者。

**发展产业和生态联盟、人才联盟，构建繁荣算力生态**

山积而高，泽积而长。

数十年来，华为深入通信与计算的理论本质，在数学与算法、化学与材料科学、物理与工程技术、标准与专利等领域，持续投入，不断探索，构建起了根技术的优势。正是基于联接和计算这两大产业根技术的积累的有机结合，华为构筑了智能化产品和解决方案的系统性优势。

- 在计算领域，华为坚持硬件开放、软件开源，

与产业合作伙伴一道发展产业和生态联盟、人才联盟，构筑起算力生态，为社会提供算力基础设施的第二标准。

- 在鲲鹏领域，自 2019 年以来，华为始终坚持“伙伴优先”的策略，目前已经有 4700 家合作伙伴，其中整机合作伙伴 11 家，他们的发货量在 2022 年已达到了 95%。
- 在昇腾领域，自 2018 年发布以来，我们累计发展了 30 多家硬件伙伴，以及 1300 多家软件伙伴，已孵化和适配了 50 多家主流大模型、2600 多个 AI 场景方案。

资金、缺高价值应用场景、缺影响力的挑战，华为依托“鲲鹏、昇腾科研创新使能计划”，助力前沿科技的研究和探索，提供资源支持，加速高端科研人才的培养。

我们看到，人工智能行业已经初具规模，展现出了蓬勃生机。未来的发展，还依赖于基础技术的持续突破以及人才的不断涌现。所以，华为不仅仅做“工程商用”的研究，解决实际挑战，还依托“创新 2.0 机制”，与高校联合创新，支持“无用之用”的理论研究和前沿探索。

技术为根，人才为本。

过去数十年，华为一直围绕着自身所在的领域，为高校师生、开发者以及科研人才，量身定制培养体系。

- 面向高校师生，当前以理论基础培养为主，对企业实际使用的商用软硬件产品和工具缺乏了解。华为通过 ICT 学院、“智能基座”项目，实现了产教融合。其中，华为在全球已和 2600 多所高校共建 ICT 学院，教师数量超过了 11000 人，每年培养学生超过 20 万。华为联合中国 72 所高校持续深化“智能基座”项目，已经开设了 1600 多门课程，覆盖了 50 多万学生。
- 面向开发者，当前缺少跨领域的思想碰撞，缺乏一个开发者之间的技术生态交流和共享平台。华为通过社区、创享日、创新大赛等一系列活动，超过 500 万名华为开发者，在完备的“学-练-训-赛”体系，以及商业闭环的通道中，获得了持续的成长和发展。
- 面向科研人才，当前主要面临缺算力、缺科研

**实力铸就信心，共赢智能未来**

“向远山攀登，而不止于远山；向深海探索，而不止于深海。”

智能化的未来，是星河璀璨的，也是交相辉映的。

在前行的道路上，华为将聚焦自己所擅长的产品和技术领域，持续深耕，同时聚合众智，与客户、伙伴、开发者等，共同打造领先、易用的行业解决方案，共同维护数字的安全和可信，来加速行业智能化的升级。

信心，是实力铸就的。未来，是共同创造的。

让我们在产业变迁中，保持战略定力；在技术革新中，激荡蓬勃生机；在繁荣生态中，共赢智能未来。

面向智能化的未来，团结才能胜利，奋斗才会成功。■

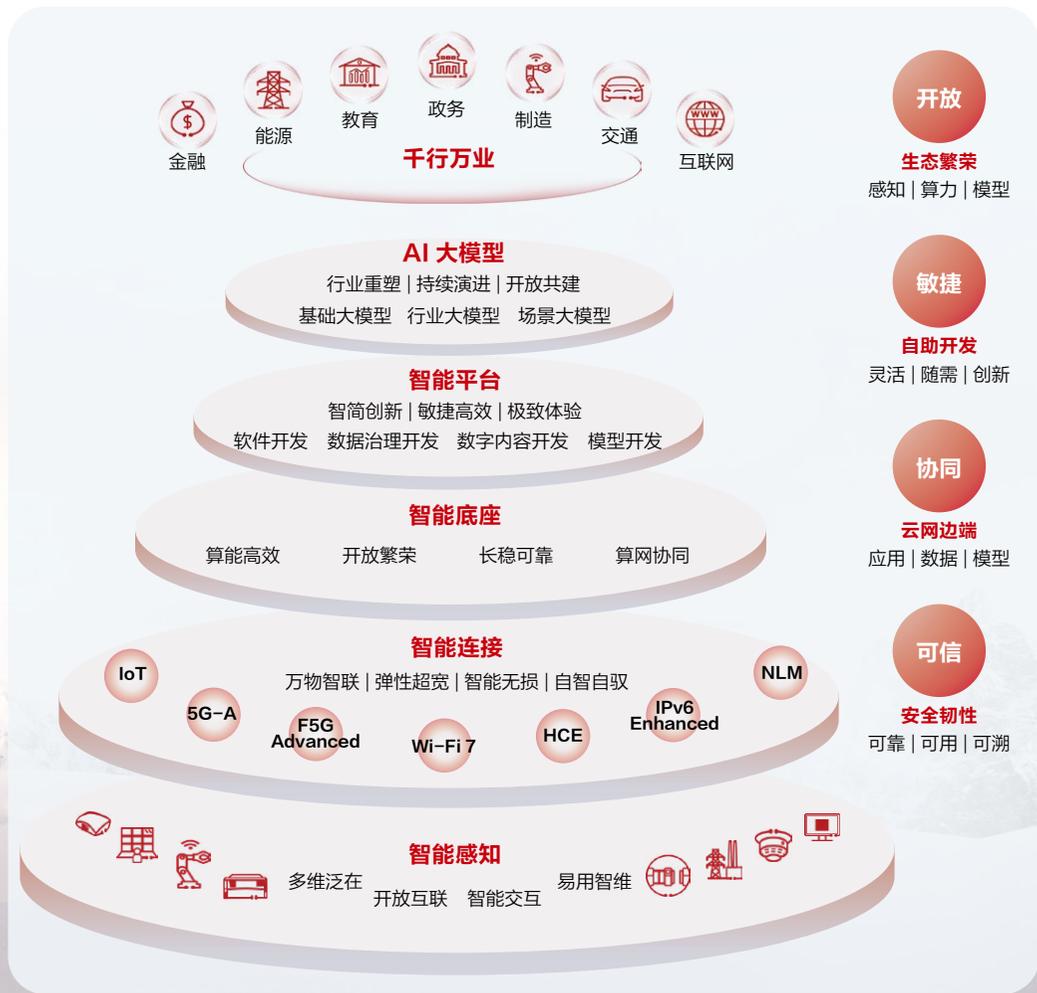


图 4：发布行业智能化参考架构，加速千行万业走向智能化





01.

# 人才趋势洞察



# UNESCO: 加速教育数字化转型, 实现全民优质教育



文 / 联合国教科文组织总部政策和终身学习系统司司长

Borhene Chakroun



2023年是联合国通过17个可持续发展目标(SDG)以来的时间中点。其中,可持续发展目标四(SDG4)旨在确保所有人都享有公平的优质教育和终身学习机会。令人遗憾的是,尽管SDG4已取得诸多进展,教育普惠发展仍然面临很大挑战。据了解,全球60%的10岁儿童无法阅读和理解一个简单的故事,同时,有2.44亿儿童和青年处于辍学状态。

保障受教育权可以加快可持续发展目标的实现,帮助应对包括气候危机在内的紧迫挑战。作为牵头和协调教育2030议程的联合国专门机构——联合国教科文组织(以下简称“UNESCO”)的目标就是要保障受教育权。在指导实现SDG4和教育转型过程中,UNESCO不断推动新的合作和知识共享方法,推出能够支持各国转型的创新机制。

为满足全球新冠疫情期间的教育需求,确保学习连续性,UNESCO发起成立了全球教育联盟。该联盟汇聚了来自联合国、民间组织、学术界及私营部门的超14万名成员,以支持各国扩大远程教育,帮助处境不佳的儿童和青年。近年来,全球教育联盟开创了数字化转型协作机制,利用

在指导实现SDG4和教育转型过程中,联合国教科文组织(UNESCO)持续跟进,不断推动新的合作和知识共享方法,支持各国转型的创新机制,以加速教育数字化转型。

社会各界的专业知识和资源,推动地方、国家、区域和全球层面的教育转型。借由这一交流合作平台,学术界与产业界的联系得到显著增强,未来还将在更广泛的教育活动中体现更高的价值。

### 全球技能学院: 促进人才发展, 实现教育公平

全球就业和技能上的差距在后疫情时代愈发凸显。据国际劳工组织(ILO)称,许多国家的青年劳工状况令人关切,全世界就业青年中存在普遍的非正规、脆弱就业。此外,无法就业的年轻人很难进入劳动力市场,导致青年高失业率和NEET率(指无就业、无教育或无培训状态)。从学校到工作市场的这种转变困难正推动国际社会在2030年可持续发展议程的框架内解决这一问题。其中SDG8.6就承诺增加青年就业机会,大幅降低青年的NEET比例(ILO&联合国,2015年)。

作为教科文组织全球教育联盟框架下的一员,全球技能学院(GSA)的任务就是调动联盟成员提供的资源和方案,帮助学习者发展就业能力和就业韧性,利用联合国教科文组织国际职业技术教育与培训中心(UNEVOC)的机构网络,

**在促进优质教育的创造和普及终身学习机会方面，华为展示了企业在加快实现 SDG4 目标方面所发挥的重要作用。**

为学习者提供更多的免费高质量培训方案，以应对日益苛刻的劳动力市场的快速变化。根据 UNESCO 2022~2029 年的职业技术教育和培训 (TVET) 战略，该项目已扩大规模，目前与全球 23 个伙伴合作，到 2029 年可支持 1000 万个学习者。

全球教育联盟成员之一的华为，一直是全球技能学院项目的坚定合作伙伴，2020 年发布了“华为 ICT 学院 2.0 计划”，通过免费的在线认证培训，帮助学员在 ICT 行业和劳动力市场取得成功，最终通过 ICT 技术促进教育数字化发展，缩小教育鸿沟，实现教育公平。在联合国教科文组织、全球各地部委和其他高等教育机构的支持下，华为通过 9 种语言的培训和年度 ICT 大赛，帮助全球各国构建创新的教育人才生态系统。

**全民开放学校：以 ICT 技术促进教育优质发展**

新冠疫情期间，因缺乏充足 ICT 基础设施等资源以及数字学习系统，一些国家的教育被迫中断，遭受了严重的损失。在日益频繁的全球危机和冲突背景下，数字技术已成为确保能正常接受教育的必要条件。为了最终实现教育转型，需要进行可持续的变革。为加快实现 SDG4 目标，数字技术提供获得学习机会和促进包容性的新模式、

提高学习内容的相关性和质量、建立 ICT 增强型终身学习途径、加强教育和学习管理系统并监督学习进程。

过去三年，全球教育转型工作受到新冠疫情的影响而受阻。如今，全球教育联盟的工作重心正式从危机响应转向更广泛的教育转型。

UNESCO 在全球开展了一项耗资 300 万美元的“技术使能的全民开放学校”项目，协助埃塞俄比亚、埃及、加纳教育部和其他伙伴，设计、试点测试和扩大技术开放学校系统。这个为期三年的项目于 2023 年 7 月完成，旨在加强学校和学习中心的国家平台功能和网络连接，通过改进数字内容和教学资源，培养教师和学生数字技能。

在埃塞俄比亚，该项目正在支持新的国家数字教科书倡议，该倡议旨在为中学生创建一个庞大的数字图书馆，让 12000 名学生和 250 名教育工作者从中受益。此外，项目还将为该国所有中学生和教育工作者提供更多的国家教育平台和数字内容的机会。

在加纳，该项目通过将技术与新教学法相结合，对 1000 名教师和 3000 名学生进行教育，帮助他们增强学习成果，习得 21 世纪的必备技能。

**政企联手，推动教育数字化进程**

高质量的在线内容是数字化转型的关键标志。要持续打造高质量在线内容，需要教育生态系统中各方不断创建和共享学习内容。

政府部门和专业人员必须在这方面带头，同时企业积极参与其中。

例如，华为为学习者提供可靠、有效的公共学习平台。自 2022 年 11 月以来，UNESCO 携手华为，通过与拉美加勒比区域教育部门签署路线图，向拉美大区提供支持。在该计划中，华为将在智利试行“数字能力教师培训”区域路线图，通过确定教师需要加强的具体领域创建课程，为教师配备课堂和远程教育中所需的数字技术工具，并进行评价以验证学习成果。

此外，除了传统的阅读、写作和计数技能之外，大众如今识字的门槛更高了，需要具备在日益数字化、文本化、快速变化和丰富信息的世界中识别、理解、解释、创造和交流的技能。UNESCO 设置了终身学习项目和 Moodle 研究所，华为通过培训模块以及设计数字技能监督系统和评估工具提供支持，通过提升扫盲教育工作者的能力，推动目标国家的扫盲进程。

在促进优质教育的创造和普及终身学习机会方面，华为展示了企业在加快实现 SDG4 目标方面所发挥的重要作用。随着 UNESCO 与企业合作关系不断发展，更多新的内容、培训和举措将出台，持续使能全球各地的教师和学生。





# 牵引人才生态协同， 加速 ICT 人才培养

文 / 安永（中国）企业咨询有限公司

只有清晰地认识到 ICT（Information and Communications Technology）人才需求的变化，汇聚生态各方共同促进人才培养，才可以应对 ICT 人才短缺挑战，加速技能重塑，在数字经济浪潮中乘风破浪。

**当**前，世界各国均在规划后疫情时代社会复苏与经济发展的道路，通过推动数字化转型相关技术创新以促进各行业经济发展、国家繁荣的趋势愈加显著。所有类型的 ICT 人才，包括行业内人才和其他行业具备相关技能的人才，已成为国民经济实现数字化转型的成功关键，而纵观全球，不同国家和地区均存在不同程度的 ICT 人才缺口。

为应对 ICT 人才短缺、数字化技能欠缺等问题，本文将从三个层次探讨 ICT 人才生态发展趋势，以及如何借助人才生态加速人才培养并提升数字化技能的利用效率，具体解读层次包括：为何需关注 ICT 人才生态及 ICT 人才的培养？如何实现 ICT 人才的长期发展与速赢？加速人才培养的行动建议是什么？

## WHY：为何需关注 ICT 人才生态及 ICT 人才的培养？

### 1. ICT 人才趋势：人才缺口持续扩大，就业人群亟需 ICT 技能重塑

受数字经济及 ICT 产业迅猛发展的影响，中国 ICT 行业对人才的需求正快速增加。根据调研，5 年内，就业群体约 44% 的技能要求会发生改变<sup>[1]</sup>，这将导致新兴技术人才缺口快速扩大。这一缺口根据具体情况不同，又体现为以下两种：

- 区域性缺口：行业内正逐步形成“以一线城市为核心，辐射城市群内周边区域”的人才吸引效应，随着成熟的数字化服务向三、四线城市拓展，三、四线城市将呈现人才稀缺态势。
- 特定层级缺口：超过 50% 的 ICT 相关岗位需求缺口为 3 ~ 5 年工作经验的基层技术人才，55% 的受访企业表示自身数字化技能储备不足<sup>[2]</sup>。

经测算预计，2025 年，ICT 人才缺口将超 2000 万，较 2020 年扩大近一倍，形势严峻<sup>[3]</sup>；而 ICT 相关专业毕业人数增速未见显著提升<sup>[4]</sup>，ICT 技能重塑迫在眉睫。

## 2. ICT 人才培养现状：高校与企业面临不同挑战，校企间缺乏紧密合作

高校缺乏与时俱进的教育资源配置，在产业需求理解、教育产品与服务的开发创新等方面都面临挑战。调研显示，高校应届毕业生需经历 6 ~ 12 个月在岗培养才能达到任职标准<sup>[2]</sup>。同时，市场对于教育服务的需求也在发生变化，更多人开始渴望灵活的学习方式，希望能进行模块化的技能课程组合，获取以技能全面提升与应用为目的的在职学习资源等。

企业缺乏培养经验，面对泛行业人才竞争，ICT 人才储备明显不足，仅 10% 左右受访企业认为当前 ICT 人才储备可以满足企业发展需求<sup>[5]</sup>。为应对人才储备不足问题，超过 50% 的受访企业已经开展 ICT 人才培养行动，但由于缺乏相应培养经验及资源，人才培养产出的效益不及预期<sup>[5]</sup>。同时，校企之间也需要更紧密的合作。

在此背景下，如何精准便利地寻找和吸引人才，加速 ICT 人才供给与培养，提高 ICT 技能使用效率，是值得人才生态伙伴共同探讨的关键议题。探索加速培养 ICT 人才刻不容缓，这不仅关系到 ICT 产业自身发展，更是国家经济升级和高质量可持续发展的重要支撑。

### HOW：如何实现 ICT 人才的长期发展与速赢？

在快速变动的时代中，技能将成为匹配人才与岗位最小单元，是凝聚 ICT 人才生态各方共识的基础。通过对行业、企业的调研发现，新型 ICT 人才所需的技能组合（如图 1），可分为三个层次——顶层的数字化领导力、中间层的 ICT 专业技能与业务专业技能、底层的通用能力素质。

根据新兴岗位技能组合和技能水平要求，大致可将 ICT 人才分为三个层次（如图 2）。其中，数字

化领导者通常是指企业首席高管（CXO）。当企业增长主要由科技驱动时，战略科学家和（或）技术 VP（Vice President，指副总裁）们也频繁扮演着数字化领导者的角色，推动市场导向性的技术研发与商业应用；ICT 业务骨干主要由承担解决方案设计工作的资深、权威工程师群体构成，如技术总监、产品总监、IT 运营总监等；ICT 专业人才主要由同时掌握传统 ICT 技术与新兴技术的各类顾问、分析师、工程师等人群组成。

基于该 ICT 人才技能框架，希望人才生态各方对 ICT 技能内涵、要求标准和技能组合形成理解与共识，实现 ICT 人才生态的速赢与长期发展。

### 1. 速赢路径：ICT 人才技能框架将加速需求导向的人才培养

生态相关方以行业为聚合点，技能与岗位（角色）两手抓。技能框架的共识、技能水平的认证衔接、面向更广泛人群的沟通与职业引导，将使技能与工作高效衔接，提高劳动力市场人才配置效率，提升企业技能利用水平。技能框架的开发，将基于对行业发展趋势、技术布局、市场需求多样性等的理解与洞察，分析组织中岗位（角色）的工作场景、活动内容、业绩预期等，梳理出胜任该

类岗位（角色）的技能组合。企业进而根据工作岗位（角色）的技能相似度，分类设计个人的职业发展通道以及跨职业通道转换路径。这能够让 ICT 人才技能结构、技能识别、组合、标准认定等都得到进一步细化，向上衔接商业环境、技术、企业战略、业务运作需求，向下衔接岗位（角色）、技能组合要求和教育培养资源，实现 ICT 人才的按需培养，人才配置效率和精准度显著提升。

### 2. 长远发展：供给侧加速技能开发，需求侧持续推动技能重塑

从供给侧看，在全球范围的竞争下承受住压力、链接多方资源进行价值创新及输出，是让高等教育机构保持国家及产业人才长期竞争优势的关键。高等教育机构可通过与企业行业交流，把握行业人才的需求与各类技能标签下人才的就业情况、职业后期发展情况，并推进高校资源联动、互补与共享，形成常态化的多层次对话机制，实现差异化需求导向的人才培养。从需求侧看，企业需通过行之有效的 talent management 机制，保障人才发展与业务发展相匹配，积极持续推动现有员工的技能重塑。同时，政府作为连接人才供给方与需求方的桥梁，定方向、定

随着成熟的数字化服务向三、四线城市拓展，三、四线城市将呈现人才稀缺态势。

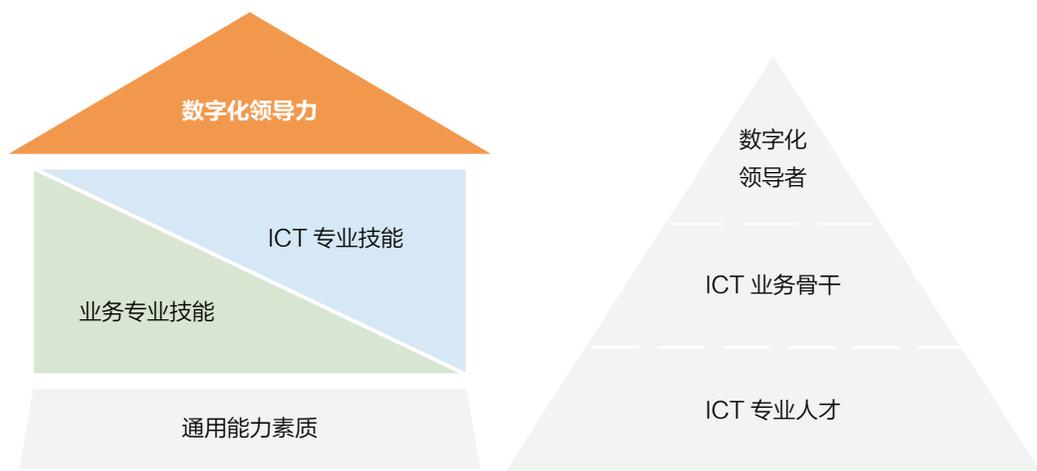


图 1: ICT 人才能力组合



图 2: ICT 人才分层模型

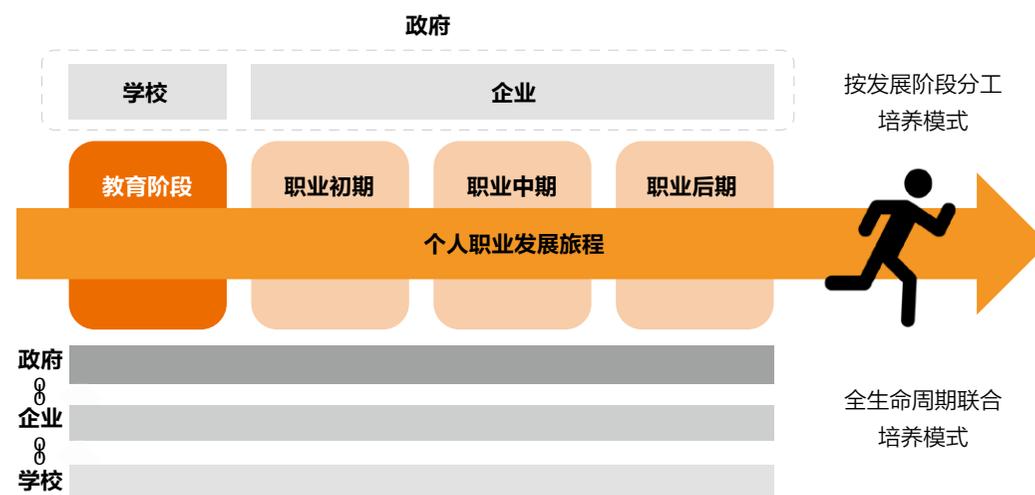


图 3: 个人职业发展旅程及不同阶段主要的人才培养伙伴

规则的同时，亦需发挥引领与监督作用，促进信息共享，实现合作共赢。

**WHAT: 加速人才培养的行动建议是什么?**

**1. 行业：聚集生态各方，有效预测 ICT 人才技能需求，促成信息的共享与协作**

开展 ICT 人才及技能的现状评估与预测，促成个人、企业、高校与政策制定者共享信息。行业内可通过设立技能委员会等公共机构，在充分考虑到数据搜集对企业及个人隐私影响的前提下，以系统的、可持续的方式，对行业技能供需现状与未来技能需求进行常规性统计与预测，结合行业特性进行数据分析及指标发布。

**2. 企业：将 ICT 技能的有效利用与人才培养列为战略优先事项**

对企业来说，应深入理解内部的人才技能存量，

并重视人才技能的有效利用（包括是否配备技能、技能是否被有效利用），根据业务战略明确技能需求，为员工提供有针对性、规模化的技能重塑培训，并积极探索与技能培养资源提供方的合作。企业还需要配合激励政策，在组织内部激活和运用技能的同时，关注组织思维的转变与技能重塑的投资，完善人才管理机制。

**3. 高校：参与行业未来人才技能框架的制定，连接更多符合规范的教育资源**

高校应积极参与行业未来 ICT 技能模型的构建，以更好指导教研活动的开发和搭建全面技能培养。聚焦发展自身的禀赋优势，持续探索产教合作模式，例如结合行业、区域发展，聚焦于实际问题和需求的解决，实践更多的跨学科培养方案与协作学习探索等。以学习者为中心，整合市场化优质教育资源，提供敏捷灵活高效的教育服务。

**4. 协同：生态协同落地是 ICT 人才生态可持续繁荣的关键**

在传统个人职业发展旅程中，院校是人才培养方，企业是人才需求方，各方相对独立地对应个体职业发展旅程的特定阶段。当前，企业与院校在人才生态中的定位均有较大变化，部分企业在对产业一线长期投入后，已具备输出人才培养体系的能力，不再是单纯的人才需求方；而院校在课程体系等培养资源的快速迭代下，也逐渐成为人才需求方。

传统模式已不再适用现在的市场情况。当下，ICT 技能的培养和开发体现出碎片化与零散化的特点，缺乏连贯与协同的策略。从目前市场表现来看，生态参与各方均有不同层面的问题亟须解决，但解决的方式不应为单点的迭代。建议 ICT 人才生态伙伴在政府的监督与指引下，积极探索行业未来技能框架，衔接评价认证体系，适配培训教育服务，改革人才发展机制，协同目标，互补能力，加速 ICT 人才培养（如图 3）。

先知先行、知行合一。为推动 ICT 人才生态的前沿探索，需要将以上思考和建议转化为具体的行动，共创共赢。数字化领导者应在充满不确定的情境中，坚守 ICT 人才生态共建的信念，打造“我知道，我先行”的数字化领导力。

数字化领导力的各项能力素质彼此联系（如图 4），需要通过“学习 - 认知 - 实践 - 反思 - 认知调整 - 再学习”的正向循环，在工作生活中通过批判性思维突破认知局限，以终为始地进行规划，以实践探索创新价值。

（本文根据华为技术有限公司 & 安永（中国）企业咨询有限公司发布的《中国 ICT 人才生态白皮书》摘编整理而成）

本材料是为提供一般信息的用途编制，并非旨在成为可依赖的会计、税务、法律或其他专业意见。请向您的顾问获取具体意见。

参考文献：

[1] 《2020 年未来就业报告》[R]. 世界经济论坛 .2020 年 10 月  
 [2] 安永 . 企业调研问卷 [Z].2021 年  
 [3] 安永 . 《中国 ICT 人才生态白皮书》[R]. 2022 年 8 月  
 [4] 2020 年教育统计数据 . 教育部 [Z]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_sjzl/moe\\_560/2020/](http://www.moe.gov.cn/jyb_sjzl/moe_560/2020/).2020 年  
 [5] 安永 . 企业访谈研究 [R].2021 年



图 4: 数字化领导力模型

在快速变动的时代中，技能将成为匹配人才与岗位最小单元，是凝聚 ICT 人才生态各方共识的基础。



# 赋能女性数字技能提升，绽放“她”力量



文 / 华为企业沟通部副总裁  
张园

科技领域的发展离不开性别多元化和更加包容的团队，面对性别的刻板印象与偏见，女性需要更加勇敢地参与到科技领域中来。华为通过多元化赋能及资源支持，为推动人类科技发展，实现全球数字包容做出贡献。



**数**字经济时代，科技人才无疑是助力数字化转型、释放数字生产力的关键，随着时代的发展与技术的演进，女性在数字领域的地位逐渐凸显。福布斯发文称：“当今全球成长最快、势头最猛的力量，不是中国、印度等新兴经济体，而是女性群体。”“她经济”的崛起，让更多女性进入科技领域，走到时代前沿，在人工智能、互联网等领域大展身手，成为其中的佼佼者。根据德勤最新发布的《科技行业女性》报告显示，2022年，全球大型科技公司女性员工平均占比近33%，相比之前有较大提升。科技行业的就业率，尤其是女性就业率比许多其他行业更早开始复苏，将有利于推动性别平等方面的进展。

与此同时，我们也要看到：很多国家和地区，仍然存在着女性不被尊重、知识获取和职场晋升路径艰难的现象。

后疫情时代，传统意义上女性就业比例较低的行业更加严峻。据世界经济论坛发布的《2022年全球性别差距报告》显示，全球实现性别平等所需的时间已从99.5年增加至132年，以云计算领域为例，女性就业者占比仅为14%，而这一数字在工程领域也仅为20%。和男性相比，女性转向新兴职位的难度更大。这对一些行业领军者及政策制定者提出了更高要求，即如何在推动经济复苏的同时实现性别平等，不断提升女性技能。

在这一背景下，华为自2017年起陆续开展了多个“科技女性”项目，促进“科技为她、科技由她、科技伴她”的构想落地，利用科技提升女性健康与福祉，提升数字化时代女性领导力，以及开展数字技能培训。“科技女性”已成为华为公司企业社会责任重要项目，自2020年正式启动后，项目已在全球50多个国家落地开花。

## 不让任何一个人在数字世界掉队

作为ICT行业的引领者，华为相信，在数字时代，女性力量是科技产业的基石，女性参与和女性视角的加入，将为科技带来更多可能，给世界带来技术和商业的双重价值进阶。

华为积极响应联合国提出的“实现性别平等”可持续发展目标，协助及推动各国制定女性发展政策，确保无论是何年龄、性别、国籍，每个人都能在数字时代受益于科技带来的便利，不让任何一个人在数字世界掉队。

为了在科技领域消除性别差距，华为在加纳、孟加拉、马来西亚、欧洲等地启动了面向女性的数字技术赋能项目。

## 孟加拉：“数字培训巴士”，搭建数字技能学习平台

在孟加拉，虽然政府一直主导数字革命，但仍有许多偏远地区的女性被落下。2017年，华为与孟加拉政府ICT部门及运营商Robi Axiata合作，共同推出“数字培训巴士”项目。该项目提供6辆定制巴士，每辆配备25个工作站，巴士穿梭于孟加拉多个偏远地区，为女性提供数字技能教育，旨在帮助孟加拉全国64个地区、24万女性接受数字技能，助力孟加拉推动两性平等，实现经济的长期增长。

通过这些备有无线网络的巴士，孟加拉偏远地区的女性得以接受定制的数字技能培训课程；通过学习使用互联网和手机银行等移动应用，孟加拉的农村女性得以探索如何获取信息、与人连接，让生活更加便捷美好。

## 马来西亚：携手女性领导力基金会（WLF），培养女性领导力

华为东盟学院是华为在马来西亚推出的专门为该地区数字人才提供培训的学院，学院配备超过3000门信息和通信技术课程、100名培训人员，用于推动马来西亚数字人才的培养。

2021年，华为与马来西亚女性领导力基金会（WLF）签署了一份女性领导力培养计划，双方约定，通过华为东盟学院对马来西亚的女性人才进行ICT技能和领导力的双向培训，进一步发掘优秀女性领导者，推动女性在数字技能和领导决策力方面的进步。该计划通过为女性学员量身定制商业分析、大数据、人工智能、

## 女性参与和女性视角的加入，将为科技带来更多可能，给世界带来技术和商业的双重价值进阶。



图 1：华为在加纳为当地女性提供数字技术培训

区块链技能等方面课程，培养了 2500 多名面向未来的女性人才，不仅为女性发展提供更多机会，也为马来西亚的智能化转型培养了领导人才。

### 加纳：开展多方合作，为农村地区女性及高中生传授数字技能

早在 2021 年，华为就与加纳 Rebecca 基金会展开合作，针对农村地区的女孩和妇女开展编码和金融科技数字技术培训（如图 1），让她们学习基本的编码技能和编程语言，培养数字技能；针对加纳北部、西部和东部地区的妇女经济窘境，教授她们利用数字技术改善生计的技能。在 2022 年，华为又与加纳通信部和教育部展开合作，为加纳全国的高中女生传授数字技能。这次则主要侧重于人工智能、隐私保护、网络安全等方面的知识普及，以便学生可以安全地使用互联网，这一项目惠及了加纳 10 万多名女中学生。

### 注重公平，激励女性从业者

当今，我们看到各方越来越注重公平、公正和机会。华为作为全球领先的 ICT 设备供应商，积极履行社会责任，致力于推动女性从业者的技能进步与社会参与度。在内部，华为发布性别平等声明；在外部，举办社会活动、设置女性奖项，以鼓励女性加入科技领域，并为她们提供更多的机会与展示舞台。

### 发布首份多元化白皮书，创造公平、公正和机会

2022 年，华为发布了首份多元化白皮书，提出多元化倡议，希望为社会公平、多元贡献更多资源与力量。这份白皮书中包含了《性别平等声明》，声明中提及了达成性别平等的五大举措，包括：提升员工多样性，拒绝性别歧视；在各个层面推动女性领导力；为员工提供职业和家庭关怀；营造开放、包容、安全的企业文化；为所有女性提供教育、培训和数字机会。

### 推出“未来种子”项目，鼓励女性参与技术变革

“未来种子”是华为推出的面向年轻人的全球企业社会责任旗舰项目，旨在通过各种形式，如提供奖学金、开展学术竞赛以及在线培训等，培养当地 ICT 人才，构建各国和不同文化之间沟通的桥梁。其中，为女性提供数字技能及专业技能培训机会，促使女性融入到技术变革浪潮中一直是“未来种子”的重要目标。通过该项目，华为与世界各地的年轻人分享其在全球商业环境中积累的 ICT 专业知识和经验，帮助他们了解 ICT 行业的先进技术，积累 ICT 专业知识和技能，从而推动全球 ICT 行业的发展。据不完全统计，“未来种子”在世界各地举办的 ICT 培训项目参与人数中，女性学员的比例超过 30%。

### 举办华为 ICT 大赛，设置科技女性荣誉

作为华为面向全球大学生打造的年度 ICT 赛事，自 2015 年开始举办的华为 ICT 大赛一直致力于为高校学生提供国际化竞技和交流平台，培养学生运用新技术、新平台的创新创造能力。

自 2022 年开始，华为 ICT 大赛首次设置了科技女性荣誉，旨在对表现优异的女性选手给予表彰，激励更多女性加入科技创新的领域，推动 ICT 行业增长，打造包容、多元社会。2022 年，在第六届华为 ICT 大赛全球总决赛中，来自加纳夸梅恩克鲁姆科技大学的三位女生凭借《基于人工智能的水质监测方案》获得了科技女性荣誉（如图 2）；2023 年，在第七届华为 ICT 大赛全球总决赛上，来自马来西亚沙巴大学和中国洛阳理工学院、珠海城市职业技术学院、西南科技大学的代表队都分别获得了此项殊荣（如图 3）。



图 2：来自加纳的 Martha、Esther、Gladys（从左至右）荣获第六届华为 ICT 大赛全球总决赛“科技女性荣誉”



图 3：在第七届华为 ICT 大赛全球总决赛颁奖典礼现场，荣获科技女性荣誉的代表队上台领奖

域不断探索与实践，希望我们的经历可以激励更多女性进入科技领域，引领技术创新，进而促进男女平等，增强社会包容。”

### 推出欧洲领导力学院

2021 年 8 月，华为在葡萄牙首都里斯本举办了首届数字时代女性领导力暑期学校。华为从来自 27 个欧盟成员国的 1225 名申请人中选出 27 名参与者，邀请她们参加为期一周的大师班、团队项目和文化体验课程。华为向她们提供了编码课程之类的专业培训，还邀请了各行各业的优秀女性创业者和高管，向学生们分享经验。截至 2022 年底，欧洲领导力学院已开展 5 期。

诸如此类的项目还有很多。为了消除“数字性别差距”，华为已陆续在多个国家和地区开展女性数字技术赋能。科技没有性别，数字时代具有性别多样性与包容性，科技领域的发展离不开性别多元化和包容的团队。立于数字时代潮头，数字技能的强大将让女性绽放更多“她力量”，华为也将通过多元化赋能及资源支持，在职业和技术上给予女性更多学习与发展空间，为推动人类科技发展、实现全球数字包容作出贡献。■

女性力量是科技产业的基石。

# “四条路径” 打造人才生态“三棵树”，共迎智能时代

文 / 华为 ICT 人才伙伴发展部部长

孙刚



数字经济开启 ICT 人才刚需之门。华为推出人才生态“三棵树”模型，并通过建设人才联盟、融入人才标准、提升人才能力、传播人才价值这四条路径，破解人才培养困局，携手伙伴共创包容的智能时代。



**数**字经济的蓬勃发展，开启了 ICT 人才的刚需时代。

中国信息通信研究院发布的《全球数字经济白皮书（2022 年）》显示，2021 年，全球数字经济增加值为 38.1 万亿美元，同比增长 15.6%，占 GDP 比重 45.0%。智能化成为人类社会发展的趋势。当前，各行业对智能化转型的迫切需求，以及 ICT 能力的快速迭代和创新推动了全球智能化进入快车道。全社会的智能化转型，需要拥有复合型行业背景的创新型 ICT 技术技能人才。欧盟提出，到 2025 年整个欧盟国家具备基础数字技能的人口占总人口的百分比将从 2018 年的 57% 增长到 65%，这意味着欧盟的数字人才需求将增长到 1090 万人。据《中国 ICT 人才生态白皮书》显示，到 2025 年，中国 ICT 人才缺口将达到 2135 万人。

培养数智人才已成为各国共识。英国更新《英国数字战略》，阐明将重点关注数字基础、创意

和知识产权、数字技能和人才。德国更新《数字战略（2025）》，涵盖数字技能、数字化转型、人才培养等内容。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出，推进网络强国建设，加快数字化发展，建设数字中国，要求培养造就更多国际一流的战略科技人才、科技领军人才。

## ICT 人才生态的“三棵树”发展模型

一直以来，华为致力于构建良性 ICT 人才生态，在十多年历程中摸索出一条 ICT 人才培养协同发展之路，并提出人才生态“三棵树”发展模型（如图 1）。

**教师和学生人才生态：**面对不同学校培养创新型和应用型 ICT 人才的需求，华为通过遍布全球的华为 ICT 学院，为教师和学生传递前沿的 ICT 技术，构建教师和学生人才生态，致力公平优质教育。



图 1：华为人才生态“三棵树”发展模型示意图

**行业从业者人才生态：**面对各行业对智能人才的需求，华为提供数智化人才发展服务，围绕数智化转型、业务创新提效，数字化底座建设三大场景，培养企业管理人才、业务人才和技术人才，激发组织活力，推动行业智能化升级。

**终身教育人才生态：**面对社会大众提升数智技能、保持可持续竞争力的需求，华为提供先进的人才培养体系和认证标准，助力公众通过继续教育推动个人职业成长和提升，构建终身教育人才生态。

#### “四条路径”破解数智人才培养困局

数智人才培养面临着整体供需缺口持续扩大的挑战。同时，社会对人才培养的方向、途径也希望有新的突破。首先，ICT 技术发展日新月异，企业所需的人才要紧跟产业发展，社会对 ICT 人才培养的方向、路径、内容提出新的需求；其次，培养理论与实践兼备的应届毕业生，让他们快速适配岗位需求，是高校探索创新型人才培养举措的动力所在；第三，企业实现数字化转型，需要储备大量 ICT 人才，提升人才培养投入产出效益；第四，欧拉、HarmonyOS 等新兴产业快速发展，需要补充大批相关产业人才。

在此背景下，华为通过建设人才联盟、融入人才标准、提升人才能力、传播人才价值四条路径，构筑 ICT 人才生态良性发展的使能平台，破解数智人才培养困局。

#### 路径一：建设人才联盟，共筑人才培养平台

万物互联时代，没有人会是一座孤岛，企业更是如此。华为开放技术，分享经验，携手伙伴，共筑 ICT 人才生态良性发展的使能平台。

**1. 通过“华为 ICT 学院”项目，开启校企合作**  
学校是人才培养的主阵地，校企合作能将产业发展需求带入高校。2013 年，华为发布了“华为 ICT 学院”校企合作项目，向世界各地的院校传递全面、前沿的 ICT 技术，将学生培养成为

新型 ICT 人才。截至 2023 年 9 月，华为已与全球 2600 多家高校共建华为 ICT 学院，覆盖 110 多个国家和地区，年培养学生超过 20 万人。此外，华为还成立 ICT 学院支持中心，通过其助力华为 ICT 学院巩固校企合作成果，提升人才培养质量。截至 2023 年 9 月，华为已在全球范围内发展 22 家 IASC，覆盖 18 个国家，支撑 400+ 华为 ICT 学院运营。

#### 2. 携手各国教育主管部门，赋能高等教育

通过与各国教育主管部门合作，华为将最新的技术和资源提供给高校。在中国，华为积极参与教育部“产学研协同育人”项目，累计立项 705 项，支持 229 所高校教师开发出一批国家一流课程、规划教材、精品 MOOC 等，助力高校人才培养；华为携手中国国家留学基金管理委员会开展“感知中国·智创未来”活动，提升来华留学生的科技创新能力。在墨西哥，2022 年华为 ICT 课程被墨西哥联邦教育部列为全国教师资格证认证必修课，预计将加速墨西哥 14 万名教师的人才培养。

#### 3. 联合劳工、人社部门，提供 ICT 技术培训

华为还探索与各国的劳工部、人社部等相关部委合作，向当地公众提供社会亟须的 ICT 技术培训，促进公众学习和就业。华为认证已得到澳门特别行政区政府认可，被列入“咨询技术人才专业认证奖励计划”；在英国，华为与英国大曼彻斯特联合管理局（Greater Manchester Combined Authority, GMCA）合作，以“技术为善”为出发点，通过提升编程和创造力，激励年轻人了解数字化职业的前景；在哥伦比亚，华为认证成为该国认可的企业认证，将助力该国在三年内培养 5 万 ICT 人才。

#### 4. 与联合国教科文组织开展广泛合作，推进全球数字包容

在高教数字化转型、人才培养方面，华为与联合国教科文组织开展广泛合作。在非营利性网络教育平台国际网络教育学院中，华为提供华为云技术支撑该平台运营，并免费提供 14 门前

沿 ICT 认证课程，帮助教师提升技术能力；华为参与联合国组织的第三届世界高等教育大会，会议期间不仅发布了未来种子奖学金计划，还与 11 个位于欧洲、亚太、非洲的 ICT 学院及教育组织签署了合作备忘录，共同聚焦未来的数智人才培养；在 2023 年世界通信大会开幕前夕，华为宣布加入联合国教科文组织全球扫盲联盟（GAL），成为首个加入联合国教科文组织的私营企业。

#### 路径二：融入人才标准，提升人才培养质量

ICT 技术发展日新月异，持续学习才能跟上时代节奏。为助力人才终身学习，华为通过融入华为认证标准，提供了多样系统的学习和教学资料包，丰富人才培养路径，促进人才培养数量和质量双提升。

#### 1. 打造华为认证，提供领先的 ICT 人才培养体系和认证标准

华为职业认证是基于“平台+生态”战略，围绕“云-管-端”协同的新 ICT 技术架构，打造的覆盖 ICT 领域的认证体系，包含“ICT 基础设施”“基础软硬件”“云平台及云服务”三类认证。截至 2023 年 9 月，全球累计通过华为认证已超过 82 万人次，其中 HCIE 专家级认证 26000 多人次，为行业智能化升级提供了优质的 ICT 人才资源。

**2. 开发华为 ICT 学院课程，助力院校人才培养**  
为助力华为 ICT 学院运营及人才培养，华为面向全球华为 ICT 学院提供课程，包括通识课、实践课和专业课三类。截至 2023 年 9 月，已发布中文课程 33 门，英文课程 19 门。以云南工商学院为例，该校与华为在人才培养体系改革、课程开发、师资培养、实训室建设等方面深度合作，截至 2022 年底，学校累计有近 3000 名学生通过华为认证，被教育部评为全国毕业生就业典型经验高校暨全国高校就业工作 50 强。

**3. 出版专业教材，助力高校人才培养模式改革**  
教材是教学的重要依据、人才培养的重要保障。在中国计算机教指委、“新一代人工智能系列教材”编委会等组织的指导下，华为采用“1+1+1”的开发模式，由华为专家、高校教师、出版社编辑联合开发教材。目前已开发大数据、物联网、人工智能等新兴 ICT 技术方向教材 40 余本。其中，由华为专家与高校教师共同编写的华为“1+X”职业技能等级证书配套系列教材，入选了中国教育部“十三五”职业教育国家规划教材书目，自 2020 年发行以来，累计销售量已经超过 23 万册。华为还联合示范性软件学院联盟，共同打造软件工程专业系列教材，预计今年年底出版。此外，华为通过 Open Access（开放存取）形式发布英文版“华为 ICT 学院系列教材”5 本。

构筑 ICT 人才生态良性发展的使能平台，破解数智人才培养困局。





### 多途径提升人才的数字素养和实践能力，锻造持续竞争力。

#### 4. 通过创新训练营，打造“课赛创”人才培养模式

提升学生的实践和创新能力，也是华为人才培养持续努力的方向。华为在华为 ICT 学院创新人才中心广泛开展创新训练营，目前已与 80 余所全球重点大学进行合作，通过“课赛创”结合、产学研结合、理实结合的方式，提升学生的技术实力、实践水平和创新能力，助力高校培养创新人才。在新加坡，华为推出海外首个 AIoT 创新训练营，参加该创新训练营的学生利用所学人工智能（AI）和物联网（IoT）技术，设计出专为阿尔茨海默症患者使用的创新作品《智慧眼镜》，赢得第五届华为 ICT 大赛全球总决赛创新赛特等奖。

此外，华为还逐步在京津冀、长三角、华中及粤港澳等地区，开展区域性高校联盟创新训练营，希望让更多学生受益，培养更多创新型人才。

#### 5. 推出华为 1+X 职业技能等级认证，培养应用型 ICT 人才

针对应用型本科及高职院校，华为则更注重人才创新和应用能力的培养。华为积极与教育主管部门合作，参与教学体系改革。华为参与实施了“网络系统建设与运维”“智能计算平台应用开发”等 4 个证书被批准参与试点。截至 2023 年 9 月，共有 700 余所高校将华为 1+X 证书课程融于教学，累计 3.1 万余名学生参加华为“1+X”认证。

#### 路径三：提升人才能力，助推企业数智化转型

华为通过各种途径提升人才的数智素养和实践能力，锻造人才的持续竞争力。

##### 1. 进行师资培训，培养“双师型”教师

师资是教育改革的关键。华为持续投入师资培训，与合作高校配合，优化培训内容、改进培训形式，培养更多优秀的“双师型”教师，通过教师将华为最新的技术以课程的方式带入学校，培养出符合产业发展需求的 ICT 人才。华为开展各类师资培训活动，近两年重点推出“华

为 ICT 学院千校万里行——百校种子计划”，为产业输送新一代应用型与创新型 ICT 人才。2022 年，华为累计开展 34 场师资培训，赋能 508 所高校 1553 名教师。

##### 2. 开展国家 ICT 人才培养项目，培养青年人才

通过国家 ICT 人才培养项目，华为在全球范围内培养青年人才。华为联合埃及政府共同发起人才能力建设旗舰项目——“ICT 人才库（ITB）”，为埃及青年学生提供 ICT 技术培训等，助力《埃及 2030 愿景》的落地。截至 2023 年 7 月，埃及已成立了 82 所华为 ICT 学院，培养了 1000 余名 ICT 学院教师，近万名学生通过了华为认证。在印度尼西亚，华为携手当地政府推出的 DTS 奖学金项目，提升 ICT 人才培养质量；在尼日利亚，华为与联邦政府共同开展“千人数字赋能”活动，截至 2022 年底，华为已举办 16 期培训，覆盖 930 多人；在突尼斯，华为建立 ICT 学院 62 所，2022 年培养学生近 2000 人，凭借对突尼斯人才发展和 ICT 产业的贡献，华为荣获突尼斯共和国总理奖章。

##### 3. 提供行业数智化人才培养服务，使能企业智能化升级

面对企业人才培养需求，华为通过线上线下相融合的数字化学学习平台，提供学—测—练—考—认一站式学习体验，为企业培养多类型数智人才。在金融行业，华为协助中信银行信用卡中心赋能关键业务骨干；在交通、制造等行业，华为携手武汉地铁集团、一汽大众等客户建立人才培养的深度合作关系，推动了行业人才数智化素养的普及和智能化管理能力的提升。

#### 路径四：传播人才价值，营造人才成长氛围

环境是影响人才成长的重要因素。华为通过发布人才白皮书、举办华为 ICT 大赛、HCIE 之夜、人才生态高峰论坛等活动，传播人才价值，营造人才成长的良好氛围。

##### 1. 发布多国人才生态白皮书，助力本地人才生态建设

为助力国家制定人才培养政策、企业评估人才需求、个人明确学习方向，华为在各国发布人才白皮书，以洞察 ICT 行业发展趋势，分析人才需求状况，建立人才培养路径，分享人才培养的成功实践。2022 年，华为联合安永发布了《中国 ICT 人才生态白皮书》，探讨如何加速 ICT 人才的培养，提升数智技能的利用效率。在欧洲、西班牙、南非、肯尼亚、摩洛哥、突尼斯、中东等地，华为也发布了人才白皮书，助力本地人才生态建设。

##### 2. 举办华为 ICT 大赛，打造 ICT 国际竞技与交流平台

为提升大学生的 ICT 知识水平和实践动手能力，培养其运用新技术、新平台的创新创造能力，华为从 2015 年起举办华为 ICT 大赛，影响力持续提升。在中国，华为 ICT 大赛已被纳入中国普通高校大学生竞赛排行榜；在海外，大赛的影响力也持续提升，得到了包括巴基斯坦总统、乌干达副总统等多国政府高层的关注。今年 5 月在深圳收官的第七届华为 ICT 大赛吸引超 12 万大学生报名，覆盖了 74 个国家和地区的 2000 多所院校。大赛不仅助力实现以赛促学、以赛促教、以赛促发展，还为学生进入职场、提升就业起点打下良好基础。

##### 3. 举办华为 ICT 联盟双选，促进 ICT 人才供需匹配

通过华为 ICT 人才联盟双选，华为助力人才与企业高效对接，促进学生就业；通过百舸计划，华为提升学员的岗位适配能力，并输送到华为生态圈，打通“知识—技能—产能”人才供应链。

“大道如砥，行者无疆。”华为一直走在构建良性 ICT 人才生态的道路上，助力全社会的数智技能水平持续提升，助推社会和经济的可持续发展。让我们共创蓬勃、包容的智能世界，释放澎湃数智动能，让全球更多人受益于数智技术、共享数字经济时代红利。■

# 02. 建设人才联盟

# 在欧洲，如何构建繁荣的数字人才生态？



文 / 华为欧洲地区部副总裁、驻欧盟机构首席代表

金咏

在欧洲，为欧洲。华为坚持深入行业场景，携手客户与伙伴，以创新的 ICT 基础设施，致力于加速欧洲的绿色和数字双转型，助力欧洲产业繁荣，共建可持续发展的“数字欧洲”。



后疫情时代，发展数字经济已成为全球共识。截至目前，全球已有 170 多个国家发布了数字战略，50 多个国家发布了人工智能战略，均旨在通过 ICT 推动后疫情时代经济的可持续发展与繁荣。

其中，数字人才的培养，是数字经济发展及产业创新不可或缺的因素。如何培养数字人才、提高数字素养，已成为数字化、智能化之后，世界各国面临的新课题。欧盟在《2030 数字指南针》中提出，希望到 2030 年，培养 2000 万信息技术领域的专业工作人员，让 80% 的成年人具备基本的数字技能。

人才的培养需要与快速发展的产业技术相匹配。如果仅仅依靠高校学院式的人才培养，将难以适应千行万业的数字化，也难以弥补加速转型的人才缺口。华为凭借在 ICT 领域的长期积累，坚守“在欧洲、为欧洲”的承诺，以帮助欧洲

培养高质量本地化 ICT 人才、构筑欧洲人才竞争力为目标，持续在欧洲各国建设人才联盟、提升人才能力、传播人才价值，让欧洲成为数字人才的沃土。

## 携手高等院校，共育精英人才

作为一家科技公司，华为积极在世界各地构建人才生态，传递与分享 ICT 知识与技能。与高校合作，共建华为 ICT 学院则是通过校企合作培养人才的一项重要举措。

从 2011 年起，华为通过 ICT 学院项目，携手各国高校，以课程融入、在线学习、实验培训等方式，向全球在校大学生传递最新 ICT 技术与知识，鼓励学生参加华为职业认证，在全球范围内培养创新型和应用型技术人才。华为 ICT 学院根据学生较少接触实际项目的特点设计教学与实训课程，将最新的 ICT 技术应用



图 1：华为 ICT 学院丰富的 ICT 课程

融入教学，加强产业与教育的联接。目前，华为面向全球 ICT 学院提供的课程包含三类，分别是通识课、实践课和专业课（如图 1）。截至 2023 年 9 月，华为已发布英文课程 19 门。

截至 2023 年 9 月，华为已与全球 2600 多所院校合作共建华为 ICT 学院，累计培育精英教师 11000 多名，年培养学生 20 万余名。在欧洲，华为与当地院校合作共建 ICT 学院 200 多所，2022 年在学学生数量超过 1 万名，为欧洲 ICT 领域的发展培养与输送了大量精英人才，助力数字经济的蓬勃发展。

在英国，华为与当地历史悠久的商学院之一——雷丁大学亨利商学院合作，共建英国第一所华为 ICT 学院。校企双方发挥在各自领域的优势，为学院师生提供符合最新技术趋势的认证课程，提高学生的 ICT 技能和就业竞争力。学生们通过学习云、网络等方向的技术课程，不仅掌握了最新的 ICT 技术，也通过参与华为组织的 ICT 大赛，与世界各地英才同台竞技。同时，雷丁大学亨利商学院作为华为的 IASC

### 共筑一个开放、和谐、互惠、可持续发展的 ICT 人才生态。

( Huawei ICT Academy Support Center, 华为 ICT 学院支持中心 ), 也为行业持续培养具备数字化管理思维的领导者和技能人才。

在西班牙，华为为阿利坎特大学 ICT 学院提供的 HCIA 课程不仅被纳入学校的必修课，还用来培养许多优秀教师和青年人才。仅 2021 年，阿利坎特大学就组织了 6 场大师班课程、3 场线下校园招聘活动、1 场与当地政府 / 商会合作的大型招聘会；2022 年，西班牙的线上活跃学生数达 1000 多人，获得华为认证的学生从不到 10 人增加至 160 余人，在西欧国家中排名第一。



图 2：2022 年 5 月，在第三届联合国教科文组织世界高等教育大会举办期间，华为召开数字人才峰会

类似的案例还有很多，在欧洲各国不同院校间，华为根据当地数字经济发展阶段和学校师生的具体需求定制化合作，让数字技术惠及校园。

### 与政府及国际组织合作，聚焦未来数字人才培养

万物互联时代，没有人会是一座孤岛，企业更是如此。面对各行各业对数字化人才的迫切需求，华为开放技术，分享经验，联合国际教育组织、政府、合作伙伴等，携手共筑 ICT 人才生态良性发展的使能平台。

在英国，华为与英国大曼彻斯特联合管理局（Greater Manchester Combined Authority, GMCA）合作，以“技术为善”作为出发点，通过提升编程和创造力，激励年轻人了解数字化职业的前景。

同时，华为与联合国教科文组织广泛合作，在联合国教科文组织高等教育中心构建的非盈利性网络教育平台——国际网络教育学院中，华为不仅提供云技术支撑平台运营，还免费提供 14 门前沿的 ICT 认证课程，帮助教师提升技术能力；华为积极参与第三届联合国教科文组织世界高等教育大会，召开数字人才峰会，并与 11 个位于欧洲、亚太、非洲的 ICT 学院及教育组织签署合作备忘录，共同聚焦未来的数字人才培养（如图 2）。

### 举办各类活动，助力人才价值传播

对人才生态的重视需要成为欧洲各界的共识。在欧洲，华为通过发布人才白皮书，举办华为 ICT 大赛、人才生态高峰论坛等，传播人才价值，营造人才发展的良好氛围。

2022 年，华为联合安永发布了《欧洲 ICT 人才生态白皮书》（如图 3），就如何消除欧盟数



图 3：华为联合安永共同发布《欧洲 ICT 人才生态白皮书》

字技能鸿沟、改善信通技术教育和学习机会、鼓励和支持妇女参与 ICT 领域、推动协作数字技能生态建设等方面展开详细分析，致力于让每位欧洲公民都能从数字技能提升中受益。

除此之外，为达成人才与企业高效对接，促进学生就业，华为举办了人才联盟双选会、HCIE 之夜等活动，打造人才交流圈，助力人才提升自身价值和行业影响力。

华为的欧洲人才生态圈打造仍在路上。未来，华为将持续携手各国政府、高校、行业组织等，共筑一个开放、和谐、互惠、可持续发展的 ICT 人才生态，助力全社会的数字技能水平持续提升，促进数字包容、科技进步、产业繁荣，助推社会和经济的可持续发展。T



文 / 华为公司服务 Fellow

孙虎



在国家关键数字技术中，操作系统、数据库、AI 等基础软件是关键的一环，它是信息技术产业之魂、软件之根，使能千行万业智能化。基础软件行业要发展，人才是关键。其中，培养基础软件人才，助力软件行业立根铸魂，成为数字化人才培养的重要方向。

openGauss 累计装机量超过 3 万套，社区伙伴超过 330 家，完成多个行业解决方案适配，覆盖政府、金融、运营商等行业；昇腾 AI 产业发展迅速，聚集 1100 多位社区伙伴、11000 多名社区贡献者，为千行万业构筑智能根基。

### 培养基础软件人才，筑牢信息产业根基

经过多年技术积累，华为在基础软件方面已经实现了核心技术的突破，通过在基础软件开发上的持续投入，华为正在构建数字世界“基础软件底座”。华为先后进行了基础软件的开源，与上下游合作伙伴共建行业生态，取得了丰硕的成果，截至 2023 年 6 月底，openEuler 装机量累计超过 430 万套、社区用户达 1.4 亿、社区伙伴超过 1000 家；

在人才培养方面，华为通过基础软件人才培养方案（如图 1）为高校和伙伴提供能力源，落实校企合作，联合新工科产学研联盟、示范性软件学院联盟，共同推进基础软件人才培养。培养方案包括：教材编写、课程开发、师资培训、实践/创新训练营、百校种子项目，多措并举，进行基础软件人才培养。最后通过人才双选等不同途径，为企业和用人单位培养优秀基础软件数字化人才。

# 共建基础软件人才生态，共享数智化的产业繁荣

为推进数字基础设施大力发展，加强高校基础软件人才培养，华为基础软件人才发展团队自启动基础软件百校种子项目以来，积极与各高校进行产学研合作，推出多种形式的人才培育措施，以产教结合赋能人才输出，打造基础软件人才生态链。

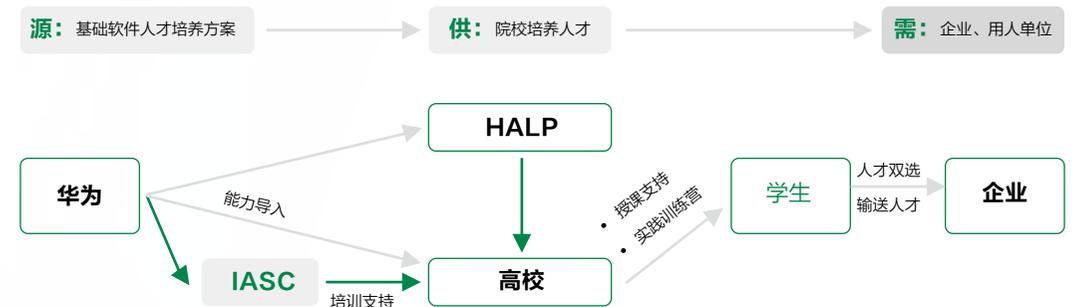


图 1: 基础软件人才培养关系图

“2-1-1” 人才培养方案

华为基础软件人才培养方案包括了从人才规划、人才培养到人才评估等内容，我们称之为“2-1-1”人才培养方案（如图 2），“2”是指定标准和研课程，通过两手准备为基础软件人才培养提供基础能力。华为通过基础软件人才培养方案为高校提供能力源：第一个“1”是落培训，包括学习、培训、实践、大赛等，另外一个“1”是出认证，即产出人才评估结果，为行业输送人才提供能力鉴定。

华为基础软件“2-1-1”一站式人才培养解决方案提供了从课程、培训、认证、大赛、资源、平台等端到端的人才培养能力，并融合了华为项目实践经验，让理论与实践相结合，培养基础软件人才的实践与动手能力。通过产教融合深化校企合作，支持院校进行教学改革和人才培养；通过人才双选等不同途径，为企业和用人单位培养优秀人才，且华为为每年会发布基础软件趋势及人才战略（如图 3）。

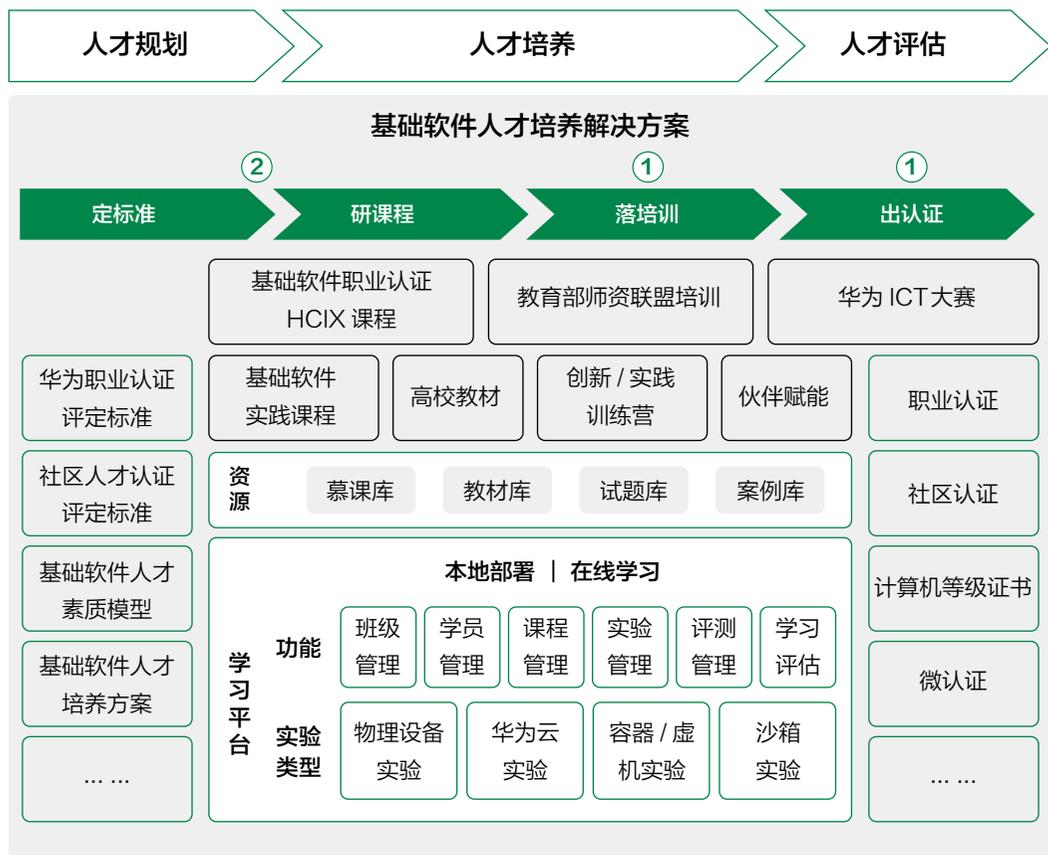


图 2：基础软件 2-1-1 人才培养方案



图 3：2023 年 4 月 13 日，华为人才联盟伙伴年会，华为发布基础软件趋势及人才战略

定标准、研课程：“学练考”全体系培养基础软件应用型人才

为推广 openEuler、openGauss、AI 三大基础软件人才培养，华为通过制定基础软件人才培养标准，联合高校、HALP 伙伴共同培养基础软件应用型人才，发布华为授权培训伙伴（HALP）基础软件发展政策，鼓励 HALP 进行基础软件的招生和培训。从 2022 年开始，华为已连续两年推出华为 ICT 学院千校万里行——基础软件百校种子专项激励计划，使能高校教师将华为基础软件更好融入教学体系，共同培养基础软件人才。

课程是人才培养的核心。为了支持高校教学内容改革，培养符合产业需求的基础软件人

才，华为联合高校老师、高教 & 人邮出版社共同打造，已出版了 3 本基础软件相关的 ICT 学院系列教材（如图 4）；今年计划在本套教材基础上，再新增开发 3 本面向 openEuler、openGauss、AI 基础软件推荐教材。该系列教材采用高校教师、华为技术专家、出版社编辑的 1+1+1 联合开发模式，将产业案例融入教学内容，让在校学生能学习到国产基础软件新技术。

落培训：理论与实践、大赛相结合，落实基础软件多样化人才培养措施

教师是立教之本、兴教之源，是教育改革的关键。华为从 2022 年开启基础软件百校种子计划，面向华为 ICT 学院，通过师资培训、华为职业认证、

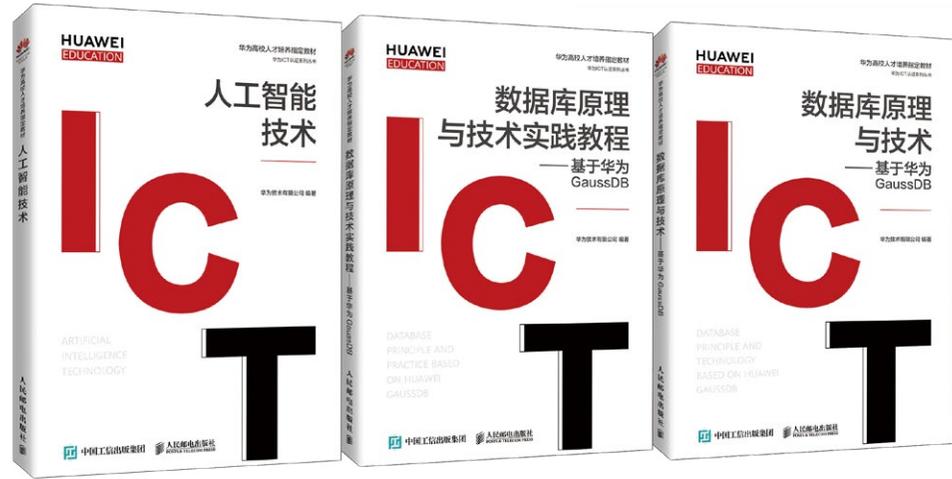


图 4：华为已出版 3 本与基础软件技术相关的华为 ICT 学院系列教材

华为人才在线平台课程、实践训练营、评优激励等各项措施，鼓励学院教师培养更多优秀基础软件人才。

华为组织了 50 场以上的师资培训，参培教师数量超过 2000 人。华为讲师通过理论讲解及实验环境演练，融合真实的实践案例，深度剖析各个课程的技术要点和实操环节，让高校教师不仅了解到华为基础软件的相关知识，还拓展了教学思路、丰富了教学方法，便于他们将相关技术传递给学生。这样，在帮助学生寻找到更广阔的职业道路的同时，也培养学生成为中国软件行业的中流砥柱。

通过基础软件百校种子计划和开源社区实习等，华为基础软件人才培养方案已经覆盖了 500 多所高校，同时发展的 HALP 伙伴已覆盖 17 个省份地区。截至 2023 年 6 月底，培养基础软件方向学习人数累计已超 50000 人。

除了基础软件百校种子师资培训，培训形式还

包括创新 / 实践训练营、伙伴赋能、ICT 大赛等。为加速基础软件人才培养，华为通过以考促学、以赛代培的方式，促进高校学生学习、成长。

创新 / 实践训练营是为积极响应国家新工科建设要求，华为与新工科联盟、高校联合开展的“基础软件实践训练营”。通过“课赛证”结合、产学结合、理实结合，技术讲解辅以操作演练、结课测试和认证考试，提升学生的技术实力、实践水平和创新能力，协助高校培养实践型、创新型人才。

华为通过以赛促训，第七届华为 ICT 大赛首次新增计算赛道，计算赛道包括 openEuler 和 openGauss 两个技术方向。新赛道一推出就吸引了全球 5590 人报名参加，覆盖全球 755 所高校，其中，中国区 400 多所高校超 4500 名学生报名参赛，海外 350 多所高校超 1000 名学员报名参赛，在海内外皆形成了一定影响力。

通过比赛，大学生学习和巩固了关于操作系统

openEuler 和数据库 openGauss 的相关知识；通过完成沙箱实验及国家赛、区域赛比拼，提升了实践和技术应用水平。在全球总决赛及相关活动中，学生们更是站上全球舞台，拓宽了视野，提升了实践动手能力以及创新创造能力。通过 ICT 大赛以赛代培的方式，培养专家类认证人才 550 人，专业类人才 1200 人，学习类人才 3000 多人。

**出认证：多层次认证评定，培养梯队化人才，促进产教繁荣发展**

通过“定标准”“研课程”“落培训”的动作落地，最终通过人才评定对能力进行鉴定，“出认证”的人才评定包括职业认证、社区认证、ICT 大赛等多种形式、多层次认证评定，为行业提供梯队化人才，促进产教繁荣发展；截至目前，已通过基础软件认证人数超 30000 人。

基础软件产业要发展，人才是关键。

从教育中来，到产业中去，伴随高校人才自然的身份转变，人才生态的发展将源源不断地为生态、业务带来生产力。华为基础软件人才发展团队始终肩负着为行业培养人才、认证人才的使命，必将为此倾尽全力，使命必达！

“科技是第一生产力，人才是第一资源。”未来，华为将携手各大高校，通过产学合作不断培养基础软件人才，助力中国软件产业立根铸魂，共迎中国软件创新的春天。[1]



# AI 赋能产学研融合， 武汉理工大学与昇思 MindSpore携梦同行

文 / 武汉理工大学计算机与人工智能学院院长  
**熊盛武**



昇思 MindSpore（以下简称 MindSpore）开源发布后，已与国内 144 所高校和科研院所展开合作，孵化了教学创新、科技竞赛等多方面成果。武汉理工大学作为 MindSpore 的重要伙伴之一，将 AI 框架与教学科研深度融合，构造了产学研合作创新的全新范式。



从 MindSpore1.0 发布以来，武汉理工大学计算机与人工智能学院（以下简称学院）就对 MindSpore 的发展十分关注。其中，昇思 MindSpore 众智计划（以下简称 MindSpore 众智）是昇腾众智计划之一，主要面向高校，通过发放模型、算子、套件等不同粒度的 AI 开发任务，促进 AI 框架演进和生态建设。

全院师生利用自身积累的 MindSpore 开发经验，积极参与 MindSpore 众智、MindSpore 社区易用性 SIG、各类科技竞赛活动等，在教学、科研、实践中均取得了良好成果，不仅为学院培养了一批高水平、创新型的人工智能教师团队和 IT 生态创新人才，更为 AI 产业链输送了一批高质量人才，建立了一支助力 MindSpore 发展与完善的中坚力量。

## 基于 MindSpore 面向人才培养的全方位产教融合

学院充分利用智能基座平台，全面引入昇腾与 MindSpore 的国产软硬件体系，将 AI 类课程与 MindSpore 框架全面融合。同时，调动全院师生参与 MindSpore 众智，基于此增强授课教师、学生对 MindSpore 框架的深度理解，并丰富使用经验（如图 1）。

基于智能基座和 MindSpore 众智，学院完成了本科培养的授课阶段、课外实践、毕业设计等环节全方位的产教融合覆盖，使学生能学 MindSpore 入门 AI、用 MindSpore 开发实践、以 MindSpore 完成毕业设计。下面我将对下图中的各项产教融合方案成果进行简述：



图 1：学院的全方位产教融合方案

授课教师	课程名称	课时	授课开始时期	学生数量
熊盛武、段鹏飞	深度学习	32	2022 年春季	70
熊盛武、彭德巍、王亮亮	人工智能导论	32	2021 年秋季	200
朱安娜、熊彪	机器学习	36	2021 年春季	140
周俊伟、朱安娜、王亮亮、杨焱超	计算机视觉	32	2020 年秋季	140
段鹏飞	自然语言处理	32	2020 年秋季	70

图 2：采用 MindSpore 进行 AI 类课程教学，并逐年增加课程覆盖度

**开展 AI 课程教学，与 MindSpore 全面融合，培养产业链创新人才**

自 2020 年开始，学院采用 MindSpore 进行 AI 类课程教学，并逐年增加课程覆盖度，截至 2022 年春季，已达成 AI 类课程与 MindSpore 全面融合覆盖（如图 2）。

经过 2 年多的课程融合，学院使用 MindSpore 授课累计覆盖学生 620+，武汉理工大学也成为国内第一所将全部 AI 课程与国产软硬件平台深度融合的学校。

**积极参与，成为 MindSpore 发展的中坚力量**

在教学全面融合的基础上，学院积极参与 MindSpore 众智，并与学生培养策略有机结合，组合高低年级，培养梯队人才，通过轮流组长制培养种子学生；此外，不断探

索 MindSpore 众智运作新模式，通过社团运作吸引跨学科、跨专业的学生参与学习和贡献 MindSpore 社区，促进更多同学加入。

两年多来，学院已承接多批众智项目，累计投入 600 多人次，培养 150 余名 MindSpore 开发者，贡献 300 条代码 PR，产生 43 名“未来之星”，其中 34 人次获得“众智金质量奖”，获奖人数位居全国前列。

同时，学院在校内建立昇思社，在全校乃至跨校范围内宣讲，吸引众多同学跨地区、跨学校、跨学院一起参与 MindSpore 众智；我带领着同学们积极参与 MindSpore 社区易用性 SIG，提供易懂的 MindSpore 教程，帮助新加入的开发者打通使用 MindSpore 的最后一公里。

昇思社和 MindSpore 社区易用性 SIG 举办的多次 MindSpore 开发宣讲会，吸引了包括重庆邮电大学、中南民族大学以及本校的汽车学

学生姓名	论文名称
曾湘	基于 MindSpore 框架和 U-Net 的肝肿瘤图像语义分割方法研究
徐锦明	基于 MindSpore 框架的道路场景下语义分割方法研究
占洋	基于 MindSpore 的 Transformer 遥感影像视觉语言联合定位算法研究
杜闯	基于 MindSpore 框架的端到端文本无关声纹识别研究
邹天宇	基于 MindSpore 框架的 U-Net 网络室内场景图像分割方法研究
王宇杰	基于 MindSpore 框架和 U-Net 网络的遥感图像语义分割方法的研究
张志鹏	基于 MindSpore 框架与 LWNet 网络的高光谱图像农作物分类研究
黄吉瑞	基于 MindSpore 框架和深度哈希的无人机遥感图像检索
蒋景	基于 MindSpore 框架的上下文感知的语义分割网络方法研究

图 3：基于 MindSpore 选题的优秀毕业论文

院、理学院等跨学校、跨学院 100 余名本科生和研究生加入 MindSpore 社区，其中 40 余人参与了 MindSpore 项目开发，获得了系统化的学习资源，了解到业界最佳实践和学术界前沿技术。这不仅帮助他们得到丰富的实践机会，还扩大了在开源社区中的影响力。

**基于 MindSpore 开展毕业设计，荣获优秀毕业论文**

学院在学生课程学习和课外实践深度融入 MindSpore 的基础上，大胆革新，提供基于 MindSpore 算法研究的毕业设计选题，鼓励学生将课内外 MindSpore 学习实践经验融会

贯通，完成毕业论文和毕业设计。在 2022 年发布的 21 个 MindSpore 毕业设计选题中，被 14 名本科毕业生选用，最终有 9 篇荣获优秀毕业论文（如图 3）。

通过虚拟教研室的建设，培养了一大批高水平、创新型的人工智能教师团队。

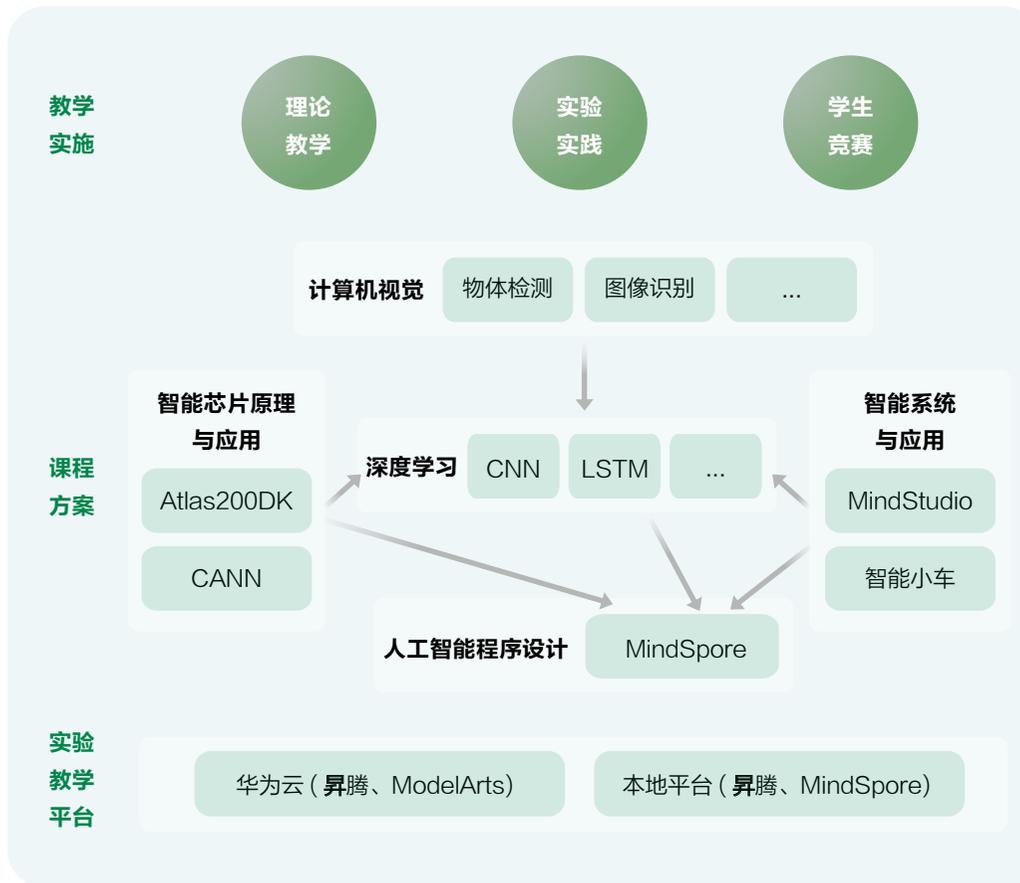


图 4：虚拟教研室建设方案

基于 MindSpore 构建教学资源库

为推进“教育部-华为‘智能基座’产教融合协同育人基地”项目，我校联合武汉大学、华中师范大学、中国地质大学（武汉）、西藏大学、湖北工业大学和海南大学跨时空、跨区域建设“深度学习课程虚拟教研室”（如图 4），开设了深度学习、计算机视觉、人工智能程序设计、智能芯片原理与应用、智能系统与应用 5 门课程，并基于昇腾与 MindSpore 等国产软硬件平台构建藏文化数字重建、智慧农业、智慧海洋、卫星遥感等实践案例，通过虚拟教研室的建设，培养了一大批高水平、创新型的人工智能教师团队。

校企合作精品课程资源建设

为提高高校教学和人才培养质量，学院与华为合作，共同开发基于 MindSpore 的 AI 精品课程（如图 5）。

依托产教融合，结出科技硕果

依托产教融合的显著成果，学院学生结合长期丰富的 MindSpore 开发经验，利用基于 MindSpore 开发的系统积极参与各类计算机、人工智能领域的相关竞赛，获得多个国家及省部级奖项，并将学院研究与 SOTA 模型的众智经验相结合，产出了一批高质量的创新论文。

在医疗领域，基于 MindSpore 开发皮肤病分类的神经网络，用于皮肤病监测系统，所开发的系统让无专业知识的患者也可以轻松使用。

在农业领域，开发分子育种预测系统，基于 MindSpore 开发并训练深度学习模型，实现对优质种质的筛选。本项目获得第八届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛产业命题赛道湖北省金奖，同时获得 2022 首届“崖州湾杯”科技创新大赛南繁赛道一等奖、最佳成果转化奖。

在国土安全领域，开发舰船识别系统，考虑到数据以及算法的隐私性和安全性，该项目基于国产深度学习框架 Mindspore 进行开发，在华为的国产硬件上进行部署。本项目获得全国人工智能创新应用大赛二等奖。

学院师生基于 MindSpore 自主开展科研，并将科研成果在国内外颇具影响力的期刊、杂志、重大会议上发表，其中发表 CCF-A 会议论文 1 篇，CCF-B 论文 2 篇，CCF-C 论文 4 篇，JCR Q1 论文 1 篇，Q2 论文 1 篇，Q3 论文 1 篇。

“创新之道，唯在得人。”一路走来，武汉理工大学计算机与人工智能学院积极对接产业界科技发展趋势与市场需求，多方协同、优势互补，全面实行产学研融合，以产教融合先行，逐步带动科研创新，并不断构建新的教学资源 and 师资力量，向中西部地区进行辐射，推广其先进经验，培养了一大批 AI 人才，形成基于国产软硬件平台的校企合作循环，最终构建了良性的 MindSpore 人才生态与培养体系，持续激发出教育与产业的强大活力。

两年多来，学院承接多批众智项目，累计投入 600 多人次，培养 150 余名 MindSpore 开发者。

课程资源	建设内容	课程简介
基于华为云平台的 MindSpore 实践	大纲、PPT、视频、实验案例	主要讲述 MindSpore 框架结构、华为云及 ModelArts 平台，深度学习相关的基本理论方法及其应用，包括深度学习基础知识、卷积神经网络、循环神经网络、深度强化学习，以及基于华为云的 MindSpore 的深度学习应用
基于 MindSpore 框架的语音信号处理及应用	大纲、PPT、实验案例	基于 MindSpore 框架的语音信号处理及应用以语音为研究对象，涉及生理学、语言学、数字信号处理、模式识别、人工智能、机器学习等诸多领域

图 5：与华为共同开发的 AI 精品课程



# 一路同行，助力ICT人才破茧成蝶



文 / 武汉誉天互联科技有限责任公司董事长

张智勇

多年来，严峻的就业形势与激增的ICT人才需求之间存在着一定的供需矛盾。针对这一现状，誉天教育积极携手华为，共同打造出了“培养-输送”的一站式人才供应链，推动ICT人才生态建设。

2023年，高校毕业生达到1158万人。这一创纪录的数字，又遇上了后疫情时代困难重重的经济形势，“就业困境”成为萦绕在毕业生头上挥之不去的乌云。与此同时，数字经济澎湃而来，数字化人才需求激增，创新型、应用型ICT人才受到企业热捧。整体来看，人才供需存在结构、质量、区域上的不平衡。

数字经济已成为全球新一轮产业竞争的焦点，行业数字化转型则对人才标准提出了新的要求。据《中国ICT人才生态白皮书》预测，至2025年，ICT人才数量缺口将超2000万，整体供需缺口呈持续扩大的趋势。云计算、大数据、物联网、人工智能、5G等新兴技术的人才供给不足情况突出。如何加速ICT人才

的培养与供给，提高ICT技能使用效率，是值得企业、高校、培训机构共同探讨的重要议题。

成立于2001年的武汉誉天互联科技有限责任公司（以下简称“誉天教育”），已有23年人才培养与输送经验，对行业人才的供需矛盾有着深刻洞察。为解决行业人才供需难题，誉天教育携手华为打造出“培养-输送”的一站式人才供应链，通过认证培训和校企合作的模式共育ICT人才，共推ICT人才生态建设。

## 立足专业，培养理实结合的ICT行业专家

华为HCIE认证是ICT领域公认高权威、高含金量的行业认证，主要是对学员规划设计、工程实践、故障诊断、归纳分析、理解应用等能

力进行场景化、模块化的综合评估。获得HCIE认证的专家具备专业的技术水平，不仅能够帮助企业迅速找出问题的绝佳解决方案并保障顺利实施，还能为企业数字化发展进程提出建设性意见。

华为选择誉天教育作为首批授权培训伙伴，共同为行业培养ICT精英人才。为了让每一位HCIE专家都具有相对应的能力与价值，誉天教育也在师资、环境、职业素质、就业服务等方面强化建设，以保障人才质量。

师资是保障教学质量的核心因素之一。华为HCIE认证及HCSI（Huawei Certified Systems Instructor 华为认证讲师）认证为誉天教育50多名全职讲师做了强大背书。讲师团队中的大多数讲师都具备丰富的企业项目实践经验、技术实战能力。紧随课程的更新迭代，讲师也持续提升自身技术水平与职业素养，保障教学内容与时俱进、教学质量持续提升。

要培养适合企业需求的人才，学员的实践能力提升显得尤其重要。在实验环境上，华为提供了多套真机实验机架供誉天教育选择和配备，为学员提供云计算、数通、存储、安全等多个技术方向的全真HCIE实验环境，让他们能够在“真枪实弹”的实践环境中成长，从而具备适配企业实际需求和应用场景的能力。

为解决“岗位-人才”的适配难题，誉天教育根据实际情况成立了就业服务团队，为学员提供职业素养培训和就业服务，帮助学员从“技术人才”升级为“职业人才”。

## 校企合作，建立企业与人才之间的强力纽带

高校毕业生就业难，难在产业结构性供需矛盾突出。学生难以学到匹配企业实际需求的知识技能，企业也难以找到适应自身发展需要的ICT技术人才。通过校企合作，誉天教育将产业新需求带到高校，让企业需求与人才技能完美适配。

一方面，誉天教育加强与华为的合作，将华为ICT学院、华为认证课程体系引入各大高校，通过参与对高校师资力量的建设与赋能，加强院校在应用型、创新型人才培养方面的教学与实践能力。自2020年至今，誉天教育承办了“华为1+X证书师资培训”“ICT人才生态百校行”“华为ICT大赛”等活动，这些活动帮助近千名高校教师提高了专业教学能力，为数万名学生普及了ICT产业结构与知识技能，并助力学生站上全球ICT竞技平台。

另一方面，誉天教育与华为同行，帮助企业与高校建立起人才供需桥梁。2017年，誉天教育以“华为ICT人才联盟双选会”为着力点，联合华为合作伙伴与华为ICT学院共同搭建起就业沟通平台，不仅有效缩小了人才输出与ICT行业实际需求之间的差距，而且促进了院校与企业之间人才高效对接、精准匹配。6年来，誉天教育已组织承办了近30场华为ICT人才联盟双选会，帮助1300余家优质企业与1500余名学生达成就业合作意向。

自2012年开始与华为合作以来，誉天教育已累计为华为人才生态圈培养了近3000名HCIE专家及5万余名ICT专业人才；与近百所高校达成了ICT人才培养合作意向，培养创新型和应用型ICT人才；与中国各地区上万家华为生态伙伴企业合作，为其提供高质量的ICT人才培训与输送服务。

在与华为合作的十多年里，誉天教育见证了华为人才生态的成长与繁荣，为华为ICT人才生态建设贡献自己的力量，也多次荣获“华为优秀授权合作伙伴”奖项。作为华为的合作伙伴，誉天教育与华为一路同行，创新人才培养方法，提升人才培养能力，助力更多学员“破茧成蝶”，提升职业起点，拓展职业通道，也为产业输送更多的ICT精英人才，助力行业智能化转型。

# IASC 架起 “互融共研” 桥梁



文 / 深圳职业技术大学校长  
许建领

作为华为在中国的第一个 IASC，深职大将通过师资培训、教材编写、举办人才双选会等举措，支撑国内 ICT 学院运营及发展。

3月16日，深圳职业技术大学（如图1）（以下简称“深职大”）- 华为 ICT 学院支持中心（Huawei ICT Academy Support Center,以下简称“ IASC”）揭牌仪式在深职大举行（如图2）。这是我校与华为合作的又一个里程碑事件，标志着双方合作将从“互助共生”“互助共长”走向“互融共研”。事实上，双方合作十多年来，深职大与华为持续开创出合作新局面，携手共育高水平 ICT 技术技能人才，已成为校企合作典范。

深职大与华为合作由来已久，双方合作源于“以职业为导向通信专业教学认证体系的研究与实践”校级重点教研课题。经过三年的孵化，2008年，深职大成为全国第一个与华为合作的授权培训中心。2011年，深职大携手华为，成立华为 ICT 学院。2020年，第一个华为云鲲鹏中心落户深职大，同年双方共建 5G+ 数字化人才产教融合基地，并签署全面战略合作协议。2023年初，深职大正式挂牌成立全国第一家华为 ICT 学院支持中心。一路走来，双方合作持续深化，结下累累硕果。

## 互助共长 分段式培养新时代工匠型人才

深职大联合华为共建 ICT 专业，共育 ICT 人才，使学校课程与企业认证互嵌共生、互动共长，实行进阶式培养、个性化学习，形成了灵活可选、人人成才的“分段、分类、分层”三分课程体系。通过激发学生学习动力、增强学习自信心和提高就业质量的三重驱动以及实战项目的综合训练，进而培养学生的“七维能力”，即企业应用分析能力、产品技能、协议理解深度、逻辑思维能力、网络故障诊断能力、网络架构设计能力、项目的组织能力。通过建设实训环境，培育师资队伍，打造一流信息通信专业，培养 ICT 技术技能人才，实现校企“共商、共建、共享、共荣”。

在课程体系建设过程中，首先把课程分成基础类课程和认证课程两个学习阶段；其次，根据技术发展变化，分成传输、数通、移动、云计算等不同类别的课程组；最后，根据认证标准和因材施教原则，确定各认证方向初、中、高不同学习层次，学生进行进阶式学习，对知识掌握程度不同的学生进行分层赋能，进行宽基础、模块化、多方向、进阶式培养。“三分课程体系”个性化的学习，分阶段体现了教育教学的规律，主要解决职业教育落后于行业企业发展的的问题；分类体现了因材施教的规律，注重解决教学标准落后于企业标准的问题；分层次体现了职业成长的规律，重点解决教育教学内容落后于技术发展的的问题。

在实战项目教学中，提出“五步教学法”，即“典型应用场景选取、知识点分解、小项目训练、中项目强化、大项目全流程设计与实施”，通过实战项目教学，学生的知识与技能实现了从碎片化到系统化的转变，学生的综合应用能力和项目管理能力得到显著提升。

深职大与华为的合作取得了丰硕成果。深职大于2012、2017年两次获评华为全球十佳合作伙伴；2014年以来，深职大有340同学通过 HCIE 认证，居全球高校之首；深职大与华为共建 ICT

图 1：深圳职业技术大学校园风光





图 2: 2023 年 3 月, 深圳职业技术大学正式挂牌成立全国第一家华为 ICT 学院支持中心

学院的人才培养模式, 在 2018 年荣获国家级教学成果特等奖; 深职大科研团队携手华为解决了 5G 基站建设中出现的“卡脖子”问题, 为发展新一代高频通信器材提供了技术储备; 在第七届华为 ICT 大赛中, 深职大荣获实践赛网络赛道、云赛道、计算赛道三个特等奖。

#### 互融共研 通过 IASC 支撑国内 ICT 学院运营及发展

今年, 全国首家 IASC 在深职大挂牌成立。IASC 是经华为认证授权, 支撑全国华为 ICT 学院发展与运营的合作伙伴。华为期望深职大以 ICT 学院角度萃取提炼可复制的 ICT 人才培养的实践, 向全球进行复制和传递, 规模支撑华为 ICT 学院运营。华为将在专业课程、培训支持、专业发展、技术指导方面提供支持; 深职大将致

力于推动和招募华为 ICT 学院, 协助开展学院业务及活动, 负责学院培训、学院建设、学院运营和学院营销。

2023 年, IASC 将着力开展师资培训, 对全国 ICT 学院老师进行赋能, 已陆续开展鸿蒙师资及云服务师资培训, 助力高校老师交付校内开设的 HarmonyOS 和云服务技术课程。暑假期间, 深职大还开展了华为 1+X 网络系统建设与运维(高级班)、数据通信、鸿蒙移动应用开发三场培训, 共同提升职业院校教师队伍整体教学水平, 发展高校信息技术类专业建设。同时, 深职大 IASC 今年将帮助国内 100 家高职 ICT 学院运营达标, 预计人才培养数量将达到 15000 人。学校将联合所支撑的院校, 共同编写和出版华为技术相关教材 5 本; 组织 2 场全国性的人才双选会, 推动人才实现高质量就业。

此外, 深职大支持中心还兼带孵化功能, 预计在未来 2 年内联合华为孵化 4~9 家支持中心, 形成东、南、西、北、中部各有 1~2 家华为支持中心的局面, 建立起覆盖全国的 ICT 学院支持中心网络。

未来, IASC 制定了三大发展规划。第一, 持续优化认证体系, 深职大和华为将共同推进认证体系的改进, 以适应社会和教育的需要。同时, IASC 也将助力华为宣传推广教学资源, 尤其是华为 Talent 实训平台上的实训资源; 第二, 增强全球各 ICT 学院间的交流, 深职大将从各个 ICT 学院遴选 IASC 的培训讲师(即培养教师的教师), 便于提升 IASC 的师资力量, 让优秀的人培养更优秀的人; 同时举行 ICT 学院教师交

流会, 促进课程建设和教学质量提升。第三, 与华为探讨开发更多方向的认证, 并将之融入到课程体系当中, 深职大“现代通信技术”等专业将与华为对接, 助推华为为开发信创、F5G 等认证。

IASC 的成立, 让深职大与华为合作迈上新台阶, 有助于深职大携手华为探索建立新型校企合作模式, 以更好地应对数字经济发展和区域产业转型升级; 同时将推动职业教育发展进入提质培优、增值赋能的新阶段。未来, 深职大与华为将进一步强化信息技术与教育教学的深度融合, 不断推动校企双方文化交融、人才交流、技术共享、资源共建的深度协作, 共绘数字美好未来, 共谱职业教育新篇章。■

### IASC 的成立, 有助于深职院携手华为探索建立新型校企合作模式。



图 3: 深圳职业技术大学校门



# ICT 技术教育培训，助力南非教师拥抱变革时代

SAPCO 正与华为 ICT 学院合作，为南非技术和职业教育与培训（TVET）类院校教师提供培训，指导他们利用技术帮助学生为不断变化的就业市场做好准备，以迎接第四次工业革命的到来。



文 / 华为南非代表处人才生态经理  
Noluthando Madzivhe

文 / 南非公立大学组织（SAPCO）高级项目经理  
Matthews Mohlabani  
Chauke



**南**非公立大学组织（SAPCO）是由南非技术和职业教育与培训（TVET）类院校组成的独立协会。

SAPCO 的主要宗旨是代表、促进和维护南非所有公立大学的利益。为帮助 TVET 院校适应第四次工业革命，通过 ICT 培训为教师赋能，SAPCO 与华为 ICT 学院、华为南非代表处展开了合作。

华为 ICT 学院是教育机构与华为南非企业合作伙伴发展部之间开展非营利性合作的一个载体，

基于华为的课程设计，伙伴院校能够获得最新的技术类课程、工程实践和教师培训。该合作能够提供在线学习和实践平台，帮助各机构培养学生获得 ICT 能力、实践经验和国际公认的职业认证，以帮助他们获得就业机会。

## 数字时代，教师需拥抱变革

以人工智能、机器人和物联网等新技术为特征的第四次工业革命，给生活带来了各方面的改变，教育也因此迎来了新挑战。

在此背景下，为教师赋能至关重要，而前提是了解教师这一职业在新时代下面临的“变”与“不变”。变的是，世界的数字化程度正在不断加深；不变的是，技术无法取代学生与教师的互动。虽然技术可以提供获取信息的渠道并让沟通更加便利，但只有教师能真正引导学生完成学习的过程，培养他们的批判性思维以及解决问题的能力。

面对第四次工业革命，教师必须掌握必要技能，将技术融入教学实践，充分激发学生的兴趣与参与度。为教师进行技术赋能，有利于营造更具活力和创造性的学习环境，提高教学效果，还有助于缩短日益扩大的职业技能鸿沟。

随着技术不断进步，许多工作岗位实现了自动化，同时也出现了许多新的角色。在校学生需培养必要技能，从而在未来的就业市场取得成功。教师如果能在课堂上传授这类技能，将有助于帮助学生适应不断变化的就业市场，提前做好充分准备。

### 网连万千资源，社群推动成长

南非 TVET 院校的教师普遍面临技能不足的问题，需要通过现代 IT 课程提高技能并取得相关认证。SAPCO 支持 47 所 TVET 院校的全面培训，迄今已培训 50 名教师和 500 多名学生。借助华为 ICT 学院，TVET 院校教师如今已经有能力帮助南非应对第四次工业革命。

这样的合作通过将技术融入教学实践，不仅促进教师专业提升，还能为学生提供优质教育。专业提升的形式包括线下研讨、在线研讨和在线课程，同时，专业提升必须持续进行，并能随着技术格局的不断变化而调整。

此外，还需要为教师提供接触技术的渠道，进一步拓展提升专业能力的资源。华为 ICT 学院和华为南非代表处与 SAPCO 合作制定了面向南非市场的战略教学计划，帮助教师学习相关课程，教师只要登录华为人才在线网站，创建账号，关联所在院校，就可以学习华为 ICT 学

院的课程，广泛获取针对变革时代的技术资源。

教师还可以通过专业学习社群进行协作。专业学习社群的形式可以是多种多样的，包括年级小组、学科领域小组和跨学科小组。这些社群能为教师提供分享优秀实践、探索挑战和获得反馈的平台。他们可以利用社交媒体、讨论区和视频会议等在线平台进行协作学习。

SAPCO 和华为 ICT 学院通过在线平台已举办多次教师研讨会，实践证明这是支持教师成长和创新的一种行之有效的方法。

### 多样化模式促发展，实现价值认同

认可与支持对于教师赋能同样至关重要。教师这一职业特性，决定着他们需要情感价值上的认同，需要在工作过程中感觉到自己得到了重视和支持，不仅包括对他们成绩的认可，还包括管理层和同事的支持，以及稳定多样的职业发展方向等等。

SAPCO 与华为 ICT 学院共同建立了教师支持机制，由经过技术领域认证的专业人员对他们进行线下培训。由于大多数教师在学校任职，所以培训项目不会长于 10 天。完成培训后，教师可以继续自学，并有两次机会参加认证考试。一项是针对他们最感兴趣的技术领域对他们进行认证，另一项则是为了保证他们能熟练掌握用于教学的教师资源的考试。

考试合格后，教师就可以把所学知识和技能传授给学生，完成价值创造的同时，也得到了个人价值的认同与尊重。

综上所述，第四次工业革命正在改变我们生活和工作的方式，教育也不例外。通过提供专业提升机会、促进协作、提供资源获取渠道，以及提供认可与支持，我们可以为教师赋能，帮助学生为不断变化的就业市场以及当下和未来的数字世界做好准备。■

为帮助学生面向未来做好准备，必须让教师掌握必要的技能和资源，让技术融入教学实践。

第四次工业革命正在改变我们生活和工作的方式，教育也不例外。





**03.**

**融入人才标准**

# 墨西哥 USICAMM 与华为 ICT 学院合作，助力全国候选教职人员提升 ICT 技能



文 / 墨西哥教师职业认证部门负责人  
**Adela Piña Bernal**



2022 年，华为携手 USICAMM，面向墨西哥 13.6 万多名候选教职人员开展了数字技能课程培训项目。本文将探讨如何开展此类大型培训项目以及该项目取得的成果。

当今世界数字化日益普及，教育行业也在进行数字化转型，因此有必要将 ICT 融入教学环境，从而培养学生适应未来社会的能力。

然而，许多教师缺乏有效使用 ICT 技术所需的数字技能，华为致力于在全球范围内解决这一问题。2022 年，USICAMM（墨西哥教育部教师认证部门）与华为合作，面向有志于进入国家教育体系的人员开展了数字技能课程培训项目。

## USICAMM 简介

USICAMM 是墨西哥的一个行政机构，拥有技术、

运营和管理自主权。USICAMM 隶属于联邦政府公共教育部（SEP），负责制定录用、晋升和表彰的遴选程序，发布程序制定的相关规范，并设定进入教育服务部门或获得晋升需要达到的最低要求，从而为教师打造公平、公正的职业发展路径，促进教师的成长。

为达成使命，USICAMM 还负责制定不同类型教学环境的标准和指标。例如，在新冠疫情期间，USICAMM 通过开展数字技能课程培训项目，实现了远程教学。

数字技能课程由 USICAMM 与华为联合开发，

2022~2023 学年基础教育候选教师必须通过该课程考试才能获得相关教育资格。USICAMM 项目的主要目的是为基础教育候选教师传授 ICT 知识和技能，指导他们如何利用这些技能提高课堂教学质量。

## 项目内容

墨西哥的基础教育课程包括三个部分，均为必学内容：

1. 技术基础课程（华为）
2. 数字教育创新：TICADD 大师班（华为 + USICAMM）
3. 教学技术课程（USICAMM）

需要完成的数字技能课程内容包括：

- AI 基本概念
- 下一代网络安全
- 云基础知识：发展与概念
- 5G 基础知识

## 项目角色

华为负责开展教学和提供相关数字化平台，与 USICAMM 合作开发数字技能课程内容，跟踪学员学习进度，输出进度报告。

课程开放时段为 2022 年 4 月 4 日至 5 月 4 日，总课时约 40 小时，学员可随时通过电子设备进行在线学习，教学互动性强。

该课程由三部分组成：技术基础课程、TICADD 华为大师班和教学技术课程。课程结束后，USICAMM 和华为为学员颁发结业证书。

明确了 USICAMM 的需求后，华为为墨西哥公共及政府事务部联合华为拉美 ICT 人才发展部及华为总部人才伙伴发展团队着手开发该平台，并选择通过华为 ICT 学院来落地该项目。华为

ICT 学院是华为面向全球的校企合作项目，旨在提供 ICT 培训，鼓励学生参与华为认证，为 ICT 行业和社会培养技术人才。华为 ICT 学院共提供 19 门英文专业课程，在全球拥有 11000 多名学院教师，每年为 170 个国家和地区的 20 多万名学生提供培训。学生在完成相关专业知识学习后，可考取华为提供的 22 个技术方向的 100 多门认证。

ICT 学院具有以下优势：

- **课程开发**：ICT 学院平台具有课程开发功能
- **权限控制**：学院管理员可监控培训学员的访问权限
- **课程报告**：平台提供报告功能，可按模块和课程显示个人进度
- **人才生态**：ICT 学院项目的初衷是服务学生，可作为扩充墨西哥 ICT 人才库的有效途径

随后，华为墨西哥代表处与华为总部联合成立了工作组，负责对接 USICAMM 的需求和建议，对平台与内容进行必要调整，创建相关网页，修改课程，并在华为人才在线平台上提供相关链接和视频。华为拉美人才发展部负责项目的日常运作，包括：

- 在华为人才在线平台创建 USICAMM ICT 学院项目
- 在 USICAMM ICT 学院创建华为课程班级
- 定期跟踪学员学习进度，为 USICAMM 提供进度报告

## 项目成果

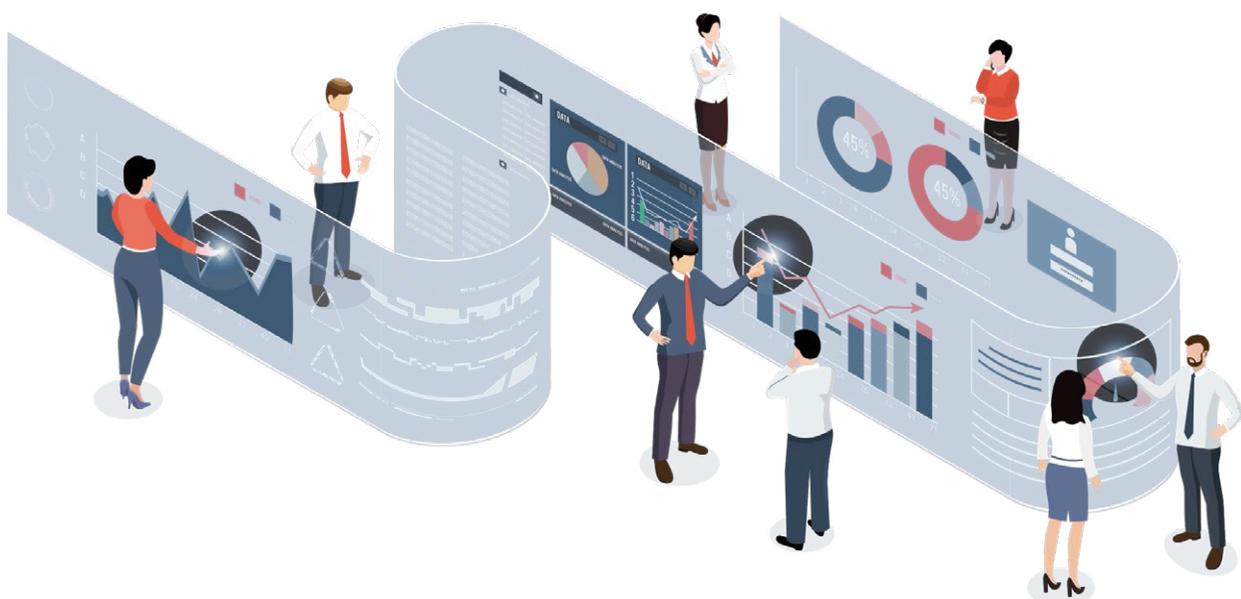
2022 年 4 月至 5 月，超过 13.6 万名候选教职人员报名参加了 USICAMM 和华为 ICT 学院平台的数字技能课程，绝大多数参训人员成功结业，并获得了 USICAMM 和华为颁发的证书。由于项目规模庞大，过程并非一帆风顺，但项目得到了墨西哥政府教育部官方以及多家媒体的宣传，肯定了项目取得的成绩。📌

# “书证融通”，聚焦行业，为人才输出赋能



文 / 重庆电子工程职业学院通信工程学院院长  
**陶亚雄**

“1+X”证书制度是贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》的重要改革部署，也是国家职业教育制度设计的重大创新，对于深化复合型技术技能人才培养培训模式改革、促进教育链与产业链深度融合有着深远意义。



为了落实国家部署、优化职教结构、深化产教融合，重庆电子工程职业学院（以下简称重电）以华为“1+X”证书试点为契机，积极参与制定华为“1+X”认证标准，实施“书证融通”改革，构建“平台+模块”课程体系，有效提升学生工程实践和创新能力，为ICT行业输送大量优秀人才，得到行业与企业的高度认可。

## 参与标准制定，实现课程与证书的深度融合

### 参与华为“1+X”标准制定

从“1+X”证书的启动、制定到推广应用全过程，重电积极与华为展开深度合作。作为华为优秀合作伙伴，学校自上而下，由校长聂强教授牵头，组建标准研制团队，多次与华为公司进行交流对接，协助企业梳理相应的证书岗位、课程模块、考核内容之间的关系，使得“1+X”认证标准更符合ICT人才培养需求，助力华为“1+X”证书试点工作的有效实施，推动产业链、教育链有效衔接。

## 创建“平台+模块”课程体系

面对ICT融合发展并深度嵌入到传统行业的机遇与挑战，学校按照“岗-证-课”一体化设计思路（如图1），将“1+X”标准内容完全融入到专业群人才培养方案和课程体系中，实现标准与教学模块相融合，形成“岗-证-课”融通的ICT专业群课程体系，确保各课程体系之间做到“底层共享、中层融通、上层互选”。

同时，学校系统梳理华为“1+X”证书涵盖的岗位群及其涉及的知识点与技能点，结合学生认知规律，设计出对应的模块及其所含课程，实现模块课程设计完全覆盖“1+X”证书标准，确保标准和专业模块能够有效衔接。如《网络系统建设与运维》证书，对应的数据通信模块包含《数据网组建与维护》《网络安全设备配置与管理》《WLAN网络组建与优化》《数据网络实训》4门课程（如图2）。

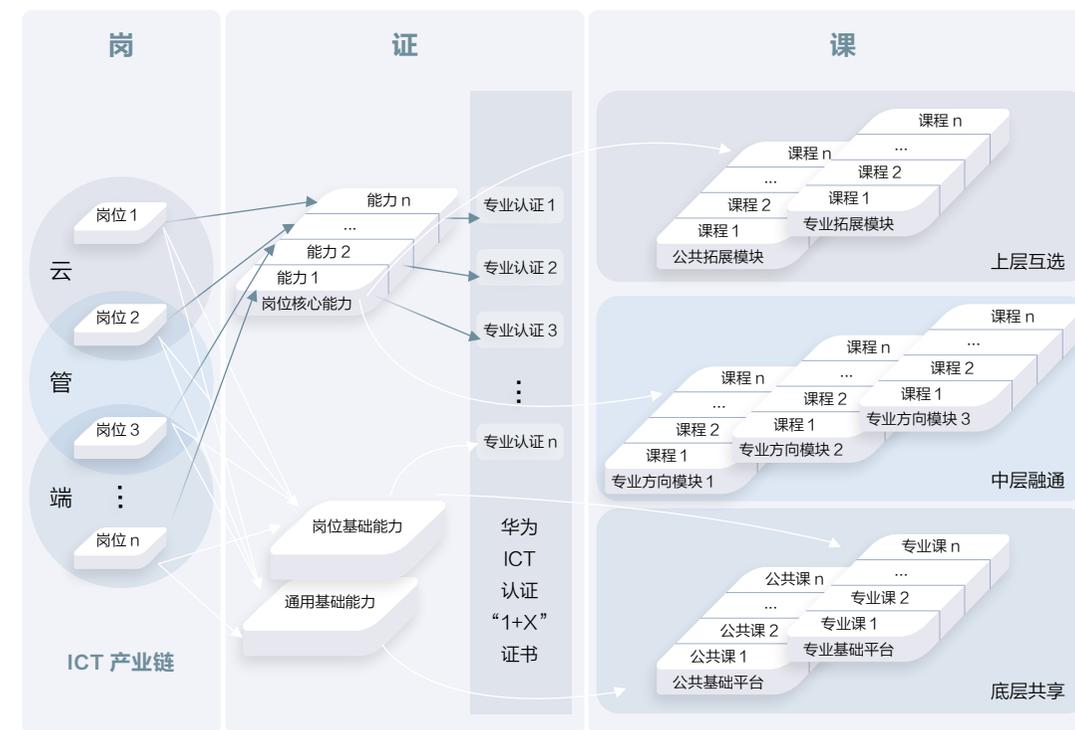


图1：“岗-证-课”融通的ICT专业群课程体系

模块	对应岗位	课程	华为“1+X”证书
数据通信模块	网络系统集成工程师	数据网组建与维护	网络系统建设与运维
	网络管理工程师	网络安全设备配置与管理	
	网络工程师	WLAN 网络组建与优化	
	网络工程师	数据网络实训	
智能计算模块	智能计算平台建设工程师	大数据处理及应用	智能计算平台应用开发
	智能计算平台运维工程师	智能计算平台应用开发	
	人工智能应用开发工程师	人工智能开发与应用	
移动通信模块	5G 网络运维工程师	5G 移动通信技术	5G 移动通信网络部署与运维
	5G 网络建设工程师	移动通信工程实施	
	5G 网络优化工程师	移动通信网络优化	
	5G 网络优化工程师	移动通信全网实训	

图 2：华为“1+X”证书与重电课程模块设计对应表

来培养、训练和考核技术技能人才，保持实训教学过程与生产过程一致，实现高水平、专业化的技术技能培养，构建职业认知→职业基本技能→职业核心技能→岗位复合型技能→综合创新能力五个层级实训体系，既适合在校学生的培养，又适合不同级别、不同领域工程师的针对性培训，着力提升工程实践能力。

合、有的放矢，近两年，重电毕业生就业率高达 99.95%，先后入职重庆电信、重庆广电、重庆移动、重庆联通、神州数码、中建材、中通服、陕西瑞达丰、重庆博络、重庆格网、联强国际、深圳金华威等高质量就业机构的人数大幅增加，并获得用人单位的不断好评。

### 校企合作，初见成效

神州数码为企业业务培训业务部销售总监刘志忠说道：“重电通信工程学院实施‘书证融通’模式，多名毕业生进入我司从事 ICT 售前工程师工作，他们对华为技术体系、产品及解决方案理解全面，基础理论扎实，实践动手经验丰富，学习能力强，能快速适应匹配岗位要求。”

### 学生屡创佳绩

重庆格网科技有限公司总经理熊杰则认为：“近 5 年来，每年我们都招收重电通信工程学院的毕业生进入我司工作，这些毕业生专业能力突出、职业素养高、综合素质好，已经有部分同学成长为公司技术骨干。”

春种一粒粟，秋收万颗子。经过近两年的合作，2020 年重电成为华为“1+X”认证首批试点院校，也是华为“1+X”证书考核站点之一。截至目前，学校已完成 3 批次华为“1+X”认证培训，学员平均通过率 86.7%，位列全国前茅；同时，重电学生也在国内外技能比赛中屡创佳绩，斩获 ICT 相关技能比赛国际级奖项 5 项、国家级奖项 27 项，并在华为 ICT 大赛 2021~2022 全球总决赛中荣获实践赛网络赛道特等奖、实践赛云赛道一等奖荣誉，取得历史性突破（如图 3）。

### 就业质量显著提升

未来，重电将继续深化产教融合，实施“书证融通”改革，培养既具备扎实理论基础、又有较强工程实践能力的复合型 ICT 人才，持续助力区域数字经济高质量发展。■

在学生就业择业方面，通过校企双方相互融



图 3：重电代表队在华为 ICT 大赛 2021~2022 全球总决赛中斩获实践赛网络赛道特等奖、实践赛云赛道一等奖殊荣

### 联手打造“书证融通”教学资源

重电紧密结合华为“1+X”证书标准要求，双方开放共享优势资源。学校教师利用企业实际工程项目为载体，进行工程项目、任务知识点和技能点梳理，开发工学结合的活页式、工作手册式、项目式等特色新型教材，汇总编制工程故障案例资源库，同时配套开发“1+X”证书微课资源，构建线上线下结合的“书证融通”教学资源。

同时，校企双方共同联合开发集产业人才数据分析、虚拟仿真实训、教学资源、智能化推荐一体的产教融合实训云平台，推动“书证融通”教学资源广泛使用，助力 ICT 教学信息化建设。

### 创新实训模式

基于华为“1+X”证书的新技术、新工艺、新标准要求，学校从实训环境、实训手段、实训内容、实训师资、实训考核、实训素养六个环节创新实施实训模式，提升学校师生工程实践能力。

加大投入真实现网设备和虚拟仿真实训，不断完善校内外实训基地，让高风险、难进入、难再现的流程和场景可见、可重复、易操作；开展“1+X”证书师资培训，引入企业工程师，加强“1+X”认证师资队伍建设，提升教师实施教学、培训和考核评价能力；按照企业标准

# 软盟助推软件 人才发展： 向下扎“根”， 向阳而生

软件产业，已成为数字大厦的重要组成元素，而实现数字大厦的关键是人才。示范性软件学院软盟携手华为，在推动实现产教融合与特色化软件人才培养之路上坚定前行。

过去，远程聊天依赖于打电话和发短信，如今，即时聊天软件让“千里眼”“顺风耳”变成现实；过去，外出购物时必带钱包，如今，即使是路边小摊位也可通过扫码付款；过去，打车只能在路边耐心等待，如今，在手机端软件上输入目的地，即可进行线上预约。各种软件的出现，让我们的生活更便捷，更美好。工业软件更是支撑起整个现代制造业体系，成为支撑制造强国发展和创新的“国之重器”。软件已成为信息产业的核心和灵魂，软件产业要发展，人才是决定性因素。示范性软件学院联盟（以下简称软盟）携手华为，通过共建教材、共育师资等，凝聚软件人才生长力量，培养卓越软件人才。



文 / 示范性软件学院联盟理事长、北京交通大学软件学院教授

卢苇



## 高质量软件人才需求迫在眉睫

软件产业是国家的基础性、战略性产业，在促进国民经济和社会发展、转变经济增长方式、提高经济运行效率、推进信息化与工业化融合等方面，发挥了重要作用。

软件产业的发展关键在人才。要实现软件产业的跨越式发展，迫切要求加快软件人才的培养。根据国务院文件精神，2001年12月，教育部与原国家计委批准35所高校成立国家示范性软件学院，2003年这一数字已增至37所，2014年经教育部高等教育司批准成立示范性软件学院联盟，秘书处设在北京交通大学软件学院。

软盟致力于为高校软件工程专业建设和人才培养提供交流合作平台，通过组织开展专业建设、学科建设、课程建设、教材建设、师资培训、校企合作、国际化等方面的各类会议及活动，搭建平台，分享经验，旨在促进高校软件人才培养和我国软件产业发展。目前，软盟拥有202所高校成员单位。

## 携手华为 推动特色化软件人才培养

为加速软件产业发展，软盟与华为开展深入合作。2017年10月，软盟组织25所国家示范性软件学院与华为联合申报并获批了教育部新工科研究与实践项目，并组织召开了新工科项目建设研讨会，签署合作备忘录。在此基础上，双方开展了全方位、深层次的合作，将华为自主研发技术和软件引入高校，融入课堂，写进教材，推动特色化软件人才培养。如今，产教融合已成为高等教育发展的必然趋势，是促进产业发展的“助推器”。软盟与华为共同致力于软件人才培养，从教材建设、师资培训、学院建设等方面携手共进。

## 联合打造软件工程精品教材

2021年，软盟与华为开展了支持教材建设的专项合作，在软盟成员单位中，遴选优秀教师进行10本教材的论证和编写工作，开启软件工程系列教材建设（如图1）。

序号	教材	高校作者
1	《openGauss 数据库应用教程》	云南大学 姚绍文
2	《openGauss 数据库原理实验教程》	天津大学 王鑫
3	《操作系统基本原理——以 openEuler 为例》	华南农业大学 王金凤
4	《计算机组织与结构实验教程——基于鲲鹏处理器》	大连理工大学 赖晓晨
5	《智能软件开发——基于 MindSpore 框架》	中国石油大学(华东) 张俊三
6	《软件测试技术与实践——面向分布式系统 OpenHarmony》	同济大学 朱少民
7	《嵌入式系统开发——基于分布式系统 OpenHarmony》	大连理工大学 朱明
8	《系统分析与设计》	西南大学 陈武
9	《基于云服务的软件系统开发实践》	大连理工大学 马瑞新
10	《软件工程方法与实践》	辽宁石油化工大学 石元博

图 1: 示范性软件学院联盟 - 软件工程系列教材

软件工程系列教材采用“1+1+1+1”的编写方式，将软盟、华为、高校作者和高等教育出版社四方在教育学术、ICT 产业和教材出版领域的优势，融入国产软件技术和实践；将理论与实践融合，建设面向未来技术演进与行业发展的软件工程系列教材。

教材采用产学研相结合方式，将产业前沿技术、项目实践与高校的教学、科研相结合，优势互补，保障了书籍的高质量；由华为提供大量基于真实工作场景编写的行业实际案例和实操案例，注重培养学生的动手能力和实际问题解决能力；教材条理清晰，巧妙串联各知识点，并按照由浅入深的顺序进行知识扩充，使学生思路清晰地掌握相关知识；教材还适配高校教学场景，配套丰富的教学资源，如课件、教案、

源代码、实验手册、教学大纲等，有助于“教、学、做一体化教学”的实施。

系列教材适用于国内高等院校本科计算机类专业、软件工程专业等的教学，也适合重点大学创新创业课程，有助于构建新型的软件工程专业教学和实践，对于促进软件学院专业建设和人才培养、校企合作等方面的工作都具有重要意义。

为促进教材顺利出版，软盟携手华为、高校作者多次开展研讨会，围绕 10 本软件工程教材的定位、大纲主体内容、软件教学中遇到的痛点、教学体系及案例设计、项目实践中的工程能力培养等问题展开了深入交流讨论，力求推出精品教材。目前教材已进行预发布，预计 2023 年年底面世使用。

软盟携手华为，助力高校在人才培养模式等方面进行改革创新。

#### 共同开展师资培训，共建华为 ICT 学院

随着科教兴国战略的深入实施以及国内自主创新步伐的加速，教育国产化已成为高校教育教学发展的一个重要趋势。越来越多的高校坚持创新驱动、科教融合的发展理念，积极探索和应用国产化技术，建立创新型人才培养的特色课程，拓展 AI、openEuler、openGauss 等软件根技术领域的实践项目，强化师资队伍建设，以培养出更多实践能力和竞争力强的软件人才。

在高校的教育教学过程中，教师扮演了至关重要的角色。软盟携手华为，积极开展基础软件师资培训等活动。在培训活动中，高校教师通过课堂学习、实验交流、考试等环节，了解到 AI、openEuler、openGauss 等基础软件技术，提升了教师的工程实践能力，便于教师更好地将基础软件技术融入教学体系，为教学活动及基础软件人才建设提供有力的支撑，提高基础软件人才培养质量。

此外，在华为 ICT 学院建设方面，软盟积极推动多所高校与华为共同开展了华为 ICT

学院共建工作，培养新型 ICT 人才；在华为 ICT 大赛中，软盟成员高水平专家也积极参与其中，为大赛提供全面技术指导和支持。

秉持“育人为本、能力为重、面向产业、走向世界”的教育理念，软盟积极与高校成员单位、华为等企业探索了“产教深度融合、专业交叉融合、中外协同融合”的“三融合”人才培养途径，创建了支撑和引领产业发展的高层次软件人才培养体系。20 年来，37 所国家示范性软件学院培养了 25 万名高层次软件人才，成了软件产业发展的引领者。

“大鹏一日同风起，扶摇直上九万里。”未来，软盟愿携手华为开展更广泛的合作，助力高校在人才培养模式等方面的改革创新，按下软件人才成长“加速键”，助力他们向下扎“根”，向阳而生，期待他们未来为软件产业的高端发展做出更多贡献，助力国产软件业崛起与腾飞。■

# 04. 提升人才能力

# 全球 HCIE-Datacom 第一人 是这样炼成的



文 / YESLAB 培训中心实验室金牌讲师

韩士良

辗转两地，两次考试，韩士良终于成为 HCIE-Datacom 第一人。他通过亲身经历告诉大家：保持持续学习的能力，在技术领域不断精进，就一定能在职场上获得更好的发展。

2022年5月，我终于拿到梦寐以求的 HCIE-Datacom 证书，成为了全球 HCIE-Datacom 第一人，那一刻，激动与喜悦的心情不言而喻。也许在外人看来，拥有14年IT网络行业技术经验，并先后通过了 HCIE-Routing & Switching、HCIE-Security、HCIE-Cloud Computing 认证的我，再获一门 HCIE 认证如同探囊取物，但看完我的经历，就会感慨何为“梅花香自苦寒来”。

## 结缘 HCIE，从初相遇到长相随

我与 HCIE 是如何结缘的？这得从我的 ICT 之路说起。

2007年我参加高考，顺利被一家美术学院录取，但考虑到家庭经济状况，我放弃了这个机会，在北京找了一家网络技术培训学校学习，希望能在前意向好的通信行业寻求更好的就业出路。毕业后，我从事过多个岗位，从社区网络管理员到企业网络工程师，但工资依旧杯水车薪。从周边同事的职场打怪之路我认识到：要拓展职业通道，首先要提升自己。于是，我开始了考证之路，并于2011年顺利入职 YESLAB，成为一名 ICT 技术讲师。

2014年，获华为邀请，我开展了为期一个月的 HCIE 研讨工作。HCIE 是华为认证体系中最高级别的 ICT 技术认证，感受到 HCIE 的严谨、

专业、高含金量，我从此与 HCIE 同行，并朝着多技术方向 HCIE 精进的道路上前行。我不仅先后通过了 HCIE-Routing & Switching、HCIE-Security、HCIE-Cloud Computing 认证，还参与培训了20万 ICT 学员，其中1000多人成长为 HCIE 专家；此外，我还参与编写了华为 ICT 认证系列丛书——《路由与交换技术》，将 ICT 知识与技术传递给更多人。

## 一波三折的 HCIE-Datacom 认证之路

2020年，华为发布 Datacom 认证，华为 Datacom 认证是原有华为路由交换认证的全面升级，它在传统路由交换技术的基础上，提供“华为数据通信网络解决方案+网络新技术”相结合的方式，帮助学员构建在不同网络场景中规划、部署、运维、优化网络的能力，培育智能云网时代所需的数据通信人才。

Datacom 认证一经发布就受到市场热捧，作为华为授权培训伙伴，我们公司第一时间搭建 SD WAN、Cloud Campus 的机架，架构物理实验环境，由我全程主持并进行课程研发和交付。这些经历对我考 HCIE-Datacom 大有帮助，在实操过程中，我获得了完善的基础知识储备，对整个架构有了充分理解。

2021年11月30日，HCIE-Datacom 正式发布。从2022年2月开始，我进入备考状态，受疫情影响，考试多次延期。第一次考试时，我提前来到北京，预留出足够的时间迎战这场考试。此次虽未能一次性通过，但考场环境、预配等细节已经深深印刻到我的脑海里。

接下来的时间我没有气馁，一个需求一个需求地测试，一个细节一个细节地打磨，甚至做梦都在解题。又经过了一个月高强度备战，我心信心倍增。但此时考试时间和地点却又有变化。好在柳暗花明又一村，后来，我辗转去了杭州参加考试并顺利通过，最终获得了 HCIE-Datacom 证书。

## 机会总是留给有准备的人

虽然备考经历一波三折，但能成为全球 HCIE-Datacom 第一人，我感到无比自豪。这也再次印证了那句话：机会总是留给有准备的人。

对于备考 HCIE-Datacom 的考生，我想向他们分享以下心得：第一，要有完善的基础知识储备，便于理解整个架构；第二，要完成大量的分解实验，以提高操作的熟练度；第三，要有完整的实验平台来验证，做到弹无虚发、百发百中；第四，要有坚持不懈的耐心、一往无前的勇气、志在必得的信心。年轻一代的学员理解力强，做实验速度快，相信只要认真备考，定能顺利通过。

今年，全国高校毕业生达到1158万人，同比增加82万人，“就业难”再次成为热门话题。但另一方面，我们可以看到，ICT 行业前景可期。如今，数字经济迅猛发展，孕育了很多新职业。据统计，自2019年以来，人社部等部门已向社会正式发布了4批56个新职业。新职业主要集中在高新技术领域、新兴产业和现代服务业，具有数字化、智能化、信息化特征。对于进入 ICT 行业大展身手的人而言，HCIE 就是你的不二选择。

华为 HCIE 认证从企业应用分析能力、产品技能、协议理解深度、逻辑思维能力、网络故障诊断能力、网络架构设计能力以及 ICT 项目的组织能力等七大维度，全方位塑造综合技术专家。拥有 HCIE 证书，不仅能提升个人的技术深度和广度，专业能力和解决问题的能力，更能让你获得行业认可和信任，大幅提升你在职业市场上的竞争力。

如今，我已成为 YESLAB 培训中心实验室的一名金牌讲师，希望通过自身经历告诉大家，保持持续学习的能力，在技术领域不断精进，你一定能获得更大的回报，拥有更好的职场未来。希望越来越多的毕业生能够加入到 ICT 行业，为中国的数字经济发展贡献更大力量。■



# 为印度尼西亚培养数字化人才，填补供需缺口

文 / 华为印尼企业合作伙伴发展与管理部

印度尼西亚（以下简称“印尼”）政府通过携手华为和其他合作方，正着力填补教育产出与行业实际需求之间的人才缺口。

印尼总统佐科·维多多曾表示，“为实现印尼 2045 年愿景，我们需要培养有能力、有才干的人才，尤其是数字化人才。”具体而言，印尼需要在未来五年培养大约 300 万名技术专业人员，相当于每年培养 60 万人。

这是个相当有挑战性的目标。

## 印尼教育体系现状

教育机构是培养数字人才的主要阵地。根据印尼教育、文化、研究和技术部的数据，印尼拥有 4000 多所高等教育机构，这还不包括宗教事务部和劳工部下属的高校。在印尼，高等教育分为普通教育和职业教育两大类，大学、研究所和高中属于提供普通教育的机构，这些机构的学生毕业时会获得相应学位；职业教育是一种更实用的教育方向，学院和专科学校都属于典型的职业院校，这些院校的毕业生会获得 D1、D2、D3 级别的文凭，其中数字代表学习的年限。（如图 1）

目前，只有 6% 的印尼人（约 1700 万）拥有 S1 学位或文凭。过去 10 年，印尼的毕业生人数翻了三倍，但科技行业却产生了更多的职位空缺，社会失业率也在节节攀升。

出现这一现象有两点原因。

首先，印尼国土面积巨大，全国各地学生接触 ICT 技术的条件有很大差异。虽然国家统计局

每年发布的 ICT 发展指数从 2020 年的 5.59 同比上升到了 2021 年的 5.76，但各地区发展不均衡，爪哇岛和苏门答腊岛的得分始终高于其他省份。例如在东部省份，雅加达的 ICT 发展指数为 7.46，而巴布亚省仅为 3.35（如图 2）。

其次，由于高校的课程设置与当前的职场需求并不匹配，导致毕业生能力与行业实际需求之间存在较大差距。节节攀升的毕业生失业率，与 ICT 技能的职位空缺之间差距正在逐渐拉大，这对印尼政府提出了新的要求。

## 携手合作，扩充 ICT 人才库

为落实印尼五年计划，通过总统办公厅，印尼政府与华为印尼分公司合作，为 10 万人提供 ICT 技能培训，在短短两年半内已培训 8 万多人，其中 20% 是教育机构的毕业生。上述计划分成多个项目，由不同的政府部委和国家机构负责。华为已经与超过 11 个部委签署谅解备忘录，包括教育、文化、研究和技术部、通信和信息技术部、劳工部、国家网络与密码局以及国家研究创新署等。

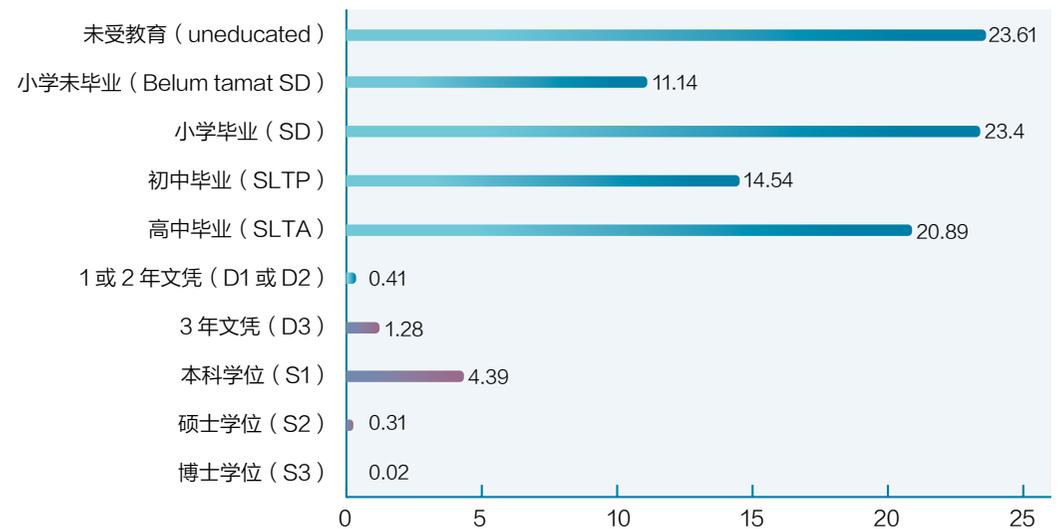


图 1: 数据来源: 印尼教育部

印尼需要在未来五年培养大约 300 万名技术专业人员。



图 2：印尼国家统计局发布的 ICT 发展指数

针对印尼的 ICT 人才缺口，华为印尼分公司制定了人才发展的四大战略路径：

1. 通过专业培训和认证，重点与高校合作，填补人才供需缺口。
2. 配合政府路线图，加入“十万 ICT 人才培养”计划等政府项目。华为正与印尼教育部合作，推动多个项目的落地，包括认证实习和独立学习（MSIB）计划、Kedaireka 项目旗下 Matching Fund 计划、Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia（KMMI）计划和 Kampus Merdeka Mandiri 计划。此外，华为还与印尼通信和信息技术部合作提供数字人才奖学金。

通过 MSIB 计划，华为提供了为期五个月的实习项目，让学生获得技术和非技术领域的实际工作经验与培训；Kedaireka 项目为高校提供教学支持，例如实验室捐赠和教师技能提升；通过 KMMI 计划，高校可以借助教育部出资开设每学期 3 学分的特别综合学习方案；通过 Kampus Merdeka Mandiri 计划，政府打通了高校与行业合作的渠道。

3. 促进教育机构与企业的合作，构建 ICT 生态。
4. 建设华为本地人才资源库，打造涵盖所有相关方的端到端人才培养生态。

教学融合行业标准对于培养合格毕业生发挥着重要作用。为实现这一目标，华为印尼分公司与专业协会和政府合作，支持行业标准课程在高校落地。根据第 12/2012 号总统令，印尼已建立国家资格框架，通过标准化体系确保教育公平性。

与此同时，在印尼，学习方法仍有待持续变革。为此，政府推出了一系列项目来提升本科生和研究生在就业市场的竞争力。例如，教育部推出了“自由学习，独立校园”（MBKM）计划，通信和信息技术部实施了数字人才奖学金计划，劳工部也推出了 Pre-Employment Card 计划。在实际学习中，学生可以参加至少一个学期或 900 个学时的行业实践项目，获得 20 个学分。

我们相信，通过政府、专业协会和其他利益相关方之间的紧密协作，将缩小甚至消除印尼产业和教育之间的人才供需矛盾，有效解决印尼毕业生失业率高及数字人才紧缺的问题。

节节攀升的毕业生失业率，与 ICT 技能的职位空缺之间差距正在逐渐拉大，这对印尼政府提出了新的要求。

# 花开有声：从华为 ICT 大赛获奖者到传播者



文 / 北京工业大学  
李京京

作为第五届华为 ICT 大赛全球总决赛一等奖获得者，我不仅因大赛提升了技术，与导师、队友建立起深厚情谊，还获得参加华为实践活动的机会，赢得了奖学金。现在，我更是从大赛获奖者转变为忠实传播者。

从获得第五届华为 ICT 大赛全球总决赛一等奖至今，时间已过去近三年。这期间，华为 ICT 大赛规模持续扩大，影响力日益提升；而我，也伴随大赛一路成长，从本科生升级为研究生，从大赛获奖者到忠实传播者。一路走来，我不仅提升了技术，与导师、队友建立起深厚情谊，获得参加华为实践活动的诸多机会，赢得了奖学金，更坚定了我未来在 ICT 行业发展的信心。通过参加大赛，我不仅学会了很多 ICT 知识和技能，更重要的是，它激励我持续学习，不断成长，学会应用团队的力量去做好每一个项目，在求职面试中，参加大赛的经历也将助我一臂之力。



## 锲而不舍，柳暗花明

2020 年 11 月 15 日晚，在华为 ICT 大赛 2019-2020 全球总决赛颁奖典礼直播中，当听到北京工业大学“锤锤一定能行”团队荣获创新赛一等奖时，我们激动得跳了起来。这份奖项是对我们过去两个月努力的肯定与回报。

当年，我和张雪颖、段思羽同学，在方娟教授指导下组队报名参加。在全国总决赛答辩前两天，团队遇到了一个问题：我们开发的基于 RFID 的博物馆智能导览标签，实验时发现 RFID 设备无法实现预期功能。面对交叉编译这个陌生领域，大家一筹莫展。为此，我开始研究海思 HiSpark-3861 智能家居套件，针对其中的 NFC 芯片，在华为专家的帮助下学习了 NDEF (NFC Data Exchange Format, NFC 数据交换格式) 编码规则，反复编码、烧录、测试功能，并制作前端程序和网页，以与硬件功能进行匹配。正可谓“山重水复疑无路，柳暗花明又一村”，在一次次测试后，我弄懂了 NDEF 编码规

则，完成作品关键部分，最终我们的作品成功闯入全球总决赛。

而全球总决赛对我们提出了更为严峻的挑战：三位参赛选手都需要通过 HCIA 认证，并且需准备全英文文档、PPT 和答辩。这时我们意识到，日常的积累真的会在未来的某一天给予回报。事实上，方娟教授以及我们团队三位成员都在 2020 年初考取了 HCIA-IoT 工程师认证，日常的英语学习也让我们具备了很好的英语表达能力。段思羽擅长内容编排，张雪颖作为雅思阅读满分选手助力“文案无忧”，我敢于开口表达、交流对话。这样，我们只需专注于作品本身，每天下课后，我们都聚在一起琢磨内容、优化作品，直到深夜。我们还不断向周围老师和同学演示作品，获得反馈后针对性地改善方案，以做好最充分的答辩准备（如图 1）。方娟教授有丰富的竞赛指导经验，她时刻关注我们的开发进展，一直在指导我们完善作品，给予我们满满的信心和力量。



图 1：并肩作战的日子里，团队建立了深厚友谊



图 2: 李京京在华为 ICT 大赛 2019-2020 全球总决赛创新赛远程答辩中

全球总决赛到来的那一天，大家一早聚集在会议室，曾经反复打磨、一遍又一遍地预演给了我们充足的底气，我们顺利完成了答辩（如图 2），最终获得了全球总决赛一等奖的好成绩（如图 3）。

### 俯拾仰取，满载而归

由于在 ICT 大赛上的出色成绩，一年之后，我有幸作为 HDC 2021 开发者大会 HarmonyOS 学生公开课的学生代表，来到华为松山湖总部，和全国各高校的同学交流学习。之后，我和西南科技大学的王林超一起，在 OpenHarmony 开源开发者成长计划中开发了一款碰一碰智能 NFC 打卡机。2023 年 6 月，我参加了京津冀 - 昇思 MindSpore 创新训练营，在昇思 MindSpore 布道师的带领下，梳理了大模型发展路径、关键技术和代表模型，应用人工智能技术完成了创新作品并进行了项目答辩。

得益于参加华为 ICT 大赛的获奖经历和参加华为实践活动中的良好表现，我还获得了华为“教育部 - 智能基座”未来之星一等奖奖学金，并作为学生代表上台，分享经验与心得（如图 4）。

### 饮水思源，坚持布道

和华为产生的诸多交集，让我结识了很多前辈和朋友，也开阔了眼界。在学校生活中，我积极宣传华为 ICT 大赛，在本科专业做个人经历、保研经验和竞赛分享时现身说法，向学弟学妹们介绍自己的参赛经历及收获，推动大家参与这一国际赛事；同时，我还协助方娟教授运营信息学部华为 ICT 学院，开设了 IoT、HarmonyOS、人工智能等诸多方向的在线课程供同学们学习，并组织同学参加 HCIA 认证提升专业技能。目前，信息学部华为 ICT 学院有关联学生 200 余名，已有 83 人次获得 HCIA 认证。

华为 ICT 大赛也获得了学校的高度重视。2021 年，大赛纳入了教育部 2020 年全国普通高校大学生竞赛排行榜竞赛项目名单，在同年的竞赛认定目录修订工作中，学校将大赛纳入 A 类竞赛目录，成为我校认定的两个国际级大赛之一。这一年，获得全国总决赛三等奖的团队同学田明霄、王昊峰，由于在竞赛中的出色表现，获得了竞赛加分并成功推免。

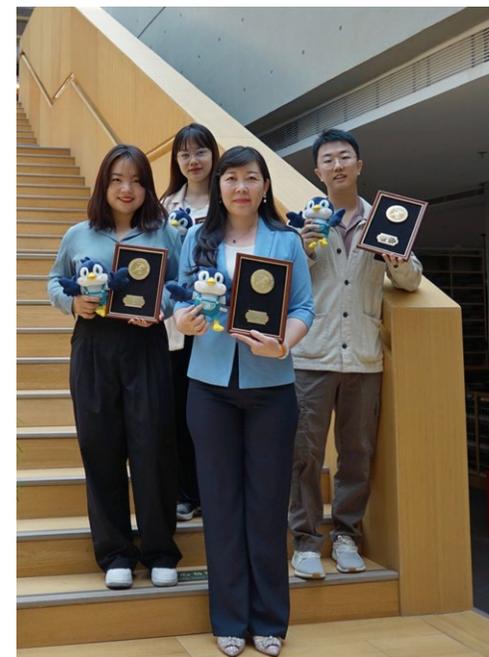


图 3: 在方娟导师的指导下，北京工业大学“锤锤一定能行”团队荣获了华为 ICT 大赛 2019-2020 全球总决赛创新赛一等奖



图 4: 李京京获得华为“教育部 - 智能基座”未来之星一等奖奖学金并作为学生代表发言

我，也伴随大赛一路成长，从本科生升级为研究生，从大赛获奖者到忠实传播者。

2022 年，大赛在学校得到进一步推广。学校举办了首届华为 ICT 大赛校内选拔赛，面向全校同学征集创意方案，以考查学生的创新与合作开发能力，吸引了不同专业同学组成的 11 个队伍参赛。当年，学校共有 3 个队伍晋级全国总决赛，获得了一项全国一等奖和两项全国三等奖。其中郭枫、方紫耘、杨茜三名同学组成的“小飞猪来咯”团队在全球总决赛中获得全球一等奖，这一奖项为获奖同学在即将到来的推荐免试研究生工作提供了很大的优势。

一路走来，我感谢华为 ICT 大赛，更感谢学校和我的导师方娟。方娟教授说，由于我们的成功案例，未来学校将遵循“课赛证融通”助力新型 ICT 人才培养的理念，构建一个核心、两个支点，三元师资、四维平台的人才培养体系。这一人才培养体系以立德树人为基本理念，教学为主、竞赛为辅两个支点互相融合，配备学术导师、竞赛导师和企业导师三维师资，基于四维竞赛平台、创新平台、实践平台和创业平台，为莘莘学子提供更多成长机会。

而我，也将坚持做华为 ICT 大赛的传播者，并在 ICT 领域持续精进，希望未来为产业发展贡献力量。■

05.

传播人才价值

# 登顶华为 ICT 大赛， 让阡陌交通点亮流动中国



文 / 清华大学  
林师超

车畅于路，人悦其行。第七届华为 ICT 大赛汇聚多方英才，为专业化人才竞技拼搏打造舞台，展现出未来智慧交通的无限可能。



2023年5月，我和我的小伙伴郑辰浩、陈铎文，首次登上了第七届华为 ICT 大赛特等奖领奖台（如图1）。也许在人生旅途中，我们都曾无数次登上领奖台，但不得不说，这次领奖给我留下了深刻的印象：当五颜六色的各国国旗在舞台上飘扬；当各国选手的欢呼声一浪一浪袭来，热烈的气氛和满满的荣誉感一次次感染到我。华为 ICT 大赛果然是国际化比赛，在这里，我看到了竞技，感受到拼搏的力量，获得了链接和友谊，更对学业和对未来研究有了更多信心和责任感。

### 与大赛偶遇 钻研无止境

在中国高等教育学会公布的全国普通高校大学生竞赛项目榜单中，我曾见过华为 ICT 大赛的名字。但与之结缘，还要追溯到去年11月偶然看到的一篇宣传文章，文章中的描述让我对大赛的内容和形式产生了浓厚的兴趣。而且，华

为 ICT 大赛智慧公路赛道其中的一个赛题“基于车辆轨迹大数据的溢流控制检测及优化控制与仿真研究”，又与我的理论研究课题“城市交通信号控制”具有很强相关性。我当即决定参与，于是召集了两位同学郑辰浩、陈铎文共同组队，并在学校的课题组进行分享，获得了指导老师李瑞敏教授的大力支持，一段紧张的备赛之旅就此开启。

印象十分深刻的是，报名参赛后，华为给每组参赛选手都提供了一个路口的全息数据。这些数据是华为使用雷达、视频、高精度地图、边缘计算等技术生成的，包括地图数据和车辆数据，如车辆身份、属性、速度、时空位置、行驶姿态等。多种精准、高效、实时的元数据让我们如获至宝。因为在平时的研究中，我们很少接触到真实数据，而华为在这方面已经深耕多年，有非常丰富的技术和工程项目基础。这让我们对实际工程问题、真实的城市管理有了



图1：在华为 ICT 大赛 2022-2023 全球总决赛中，清华大学 imin 代表队荣获行业赛 - 智慧公路赛道特等奖

更多的了解，能够帮助我们提出更可行、实用、经济的技术方案，真正改善基础设施建设和城市居民出行。

### 上下而求索 会当凌绝顶

拿到元数据后，就是如何建立方案。在备赛过程中，我们进行了大量的分析和讨论，不断尝试新的方法和方案，最终克服了难点。

我们的具体赛题为“如何面向智能交通感知与控制‘更精准、更智能、更实用’的目的，解决城市路网高峰时期排队溢流的难题”。

针对这一赛题，在李瑞敏教授的指导下，我们找到了基于关键点的轨迹数据提取与交叉口关键需求识别方法；分析了路网交通流运行的关键特征，提出了实时检测数据支撑的分布式控制策略，形成实际部署的算法实施框架；基于

仿真实验，分析控制算法的综合控制性能，验证了该方法在溢流控制中的适应性与有效性。

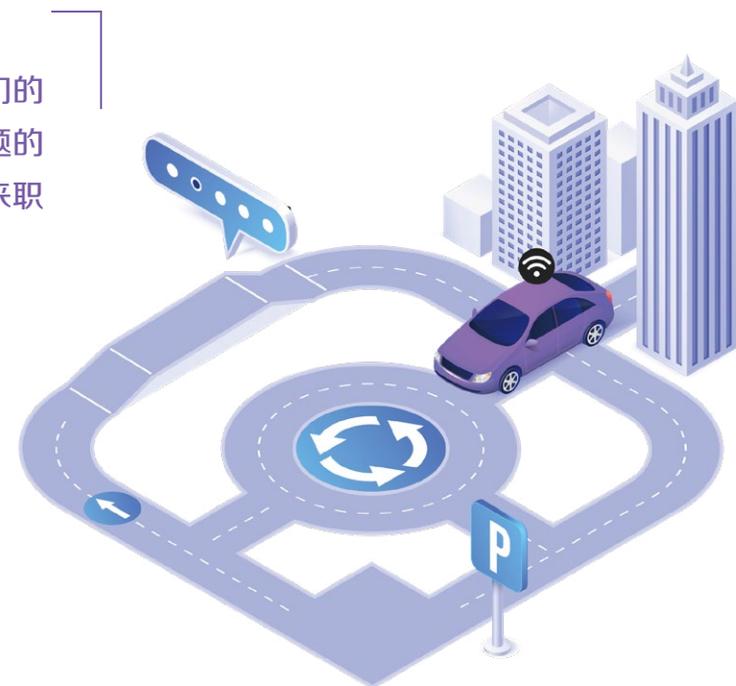
大赛不仅考察知识水平、实践能力、解决方案能力，还考察答辩能力和现场的反应力。人们常说，“机会只留给有准备的人”，此言不虚：在参加全球总决赛期间，我们多次演练；正式答辩前，小伙伴们还相约来到华为园区，提前查看赛场环境，以克服比赛中的紧张情绪。最终我们顺利呈现了方案内容，有条不紊地回答了专家的提问（如图2）。

5月27日，大赛颁奖典礼如期举行。在等待奖项揭晓的时间里，我们既紧张又激动，当海外选手的欢呼声一浪高过一浪，我们心中的荣誉感也在不断升腾。当听到我们队伍的名字出现在特等奖中，我的眼眶湿润了。近半年来的辛苦研究，在此刻证明一切都是值得的。



图2：华为ICT大赛2022-2023全球总决赛行业赛智慧公路赛道答辩现场

大赛不仅锻炼了我们的专业技能和解决问题的能力，还为我们未来职业发展提供了参考。



### 种下“希望树” 期待花开时

比赛过程中，我们不仅感受到竞赛的氛围，更感受到友谊，拓宽了视野。在深圳备赛期间，大赛组织和管理的专业性、严谨性、高水平给我们留下深刻印象；通过与其他组进行方案探讨和交流，我们对赛题、对智慧交通有了更深刻的认识，并结交了很多志同道合的朋友；大赛不仅锻炼了我们的专业技能和解决问题的能力，还为我们未来的职业发展提供了参考。

中国《数字交通“十四五”发展规划》提出：到2025年，“交通设施数字感知，信息网络广泛覆盖，运输服务便捷智能，行业治理在线协同，技术应用创新活跃，网络安全保障有力”的数字交通体系深入推进，交通要全方向“数”融合，这为中国交通运输行业发展指明了方向。

作为清华大学的一员，“自强不息，厚德载物”的校训精神已深入到我的骨髓。我深刻懂得，我和同学们不断学习、攀登技术高峰的目的，不仅是为了个人前途，更应该关注国家发展的需要。

未来，我也会向学弟学妹推荐华为ICT大赛，因为通过大赛，学子们孜孜以求的学问提升之道都能在这里有所收获——接触最新的技术和行业动态，将专业知识与行业实践结合，提高对专业的理解和对未来发展的思考，等等。

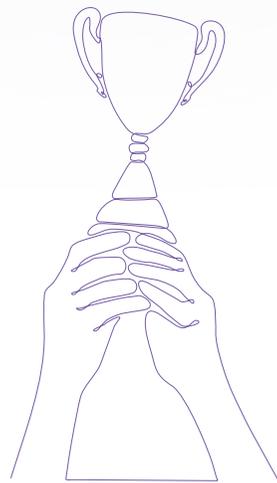
种下“希望树”，期待花开时。每一届的华为ICT大赛，都播下了希望的种子。未来，这些种子将在ICT行业乘风而行，为行业发展贡献力量。而华为为每一届参赛选手提供的全球化舞台，将成为他们“欲穷千里目，更上一层楼”的起点。作为交通工程研究队伍中的一员，我们也希望能为智慧交通贡献自己的力量。未来，我们将基于本次大赛中的相关研究，结合更丰富的数据基础与实际工程场景，提出更完善的方案，推动城市道路交通控制智能化应用的发展，让阡陌交通点亮流动中国，为构建更安全、高效和可持续的中国城市交通系统做出更大的贡献。■

# 星光不问赶路人 华为ICT大赛助我获得 华为Offer



文 / 华为产品技术经理  
陶成棉

能拿到华为 Offer，归功于我在 ICT 领域的扎实实践经验，更得益于我在华为 ICT 大赛中获奖的经历，感谢华为 ICT 大赛让我与华为结缘，并助我走上了持续提升的道路。



从 华为 ICT 大赛获奖者到华为人，我用了四年时光。

因为参加大赛的经历，我的职业道路走得还算顺遂，2018 年毕业后，我顺利入职华为合作企业；一年以后升职成为技术主管；2022 年，通过华为社招的层层面试，我成为一名华为产品技术经理，负责项目交付与运维工作。

能拿到华为 Offer，归功于我在 ICT 领域的扎实实践经验，更得益于我在华为 ICT 大赛中获奖的经历，感谢华为 ICT 大赛让我与华为结缘，并走上了持续精进和自我提升的道路。通过参加大赛，我不仅学会了很多 ICT 知识和技能，更重要的是，它激励我持续学习，不断成长，学会应用团队的力量去做好每一个项目，在华为求职面试中，参加大赛的经历也助我一臂之力。

### 备战总决赛 每天做 16 小时实验

说到华为 ICT 大赛，我永远难忘 2018 年的那个夏天。

2018 年 5 月，一群肤色各异、语言不同的年轻面孔汇聚在华为深圳坂田基地，参加在这里举办的第三届华为 ICT 大赛全球总决赛。那年的全球总决赛，18 个国家的 69 名选手从全球 32 个国家 800 余所高校 4 万余名大学生中脱颖而出，而我，有幸成为其中一员。当年，我所在的桂林电子科技大学代表队荣获华为中国区大学生 ICT 大赛冠军，闯入全球总决赛并荣获云赛道二等奖（如图 1）。

大赛难忘的时光，就是赛前集训：每天上午九点，我们就来到培训场地做实验。教室里，摆放着满满的服务器、交换机，嗡嗡的声音不绝于耳，但我们却觉得非常好听。我和小伙伴们沉浸在实验中，忙着存储配置、组网拓扑图模拟、虚拟化环境搭建，常常废寝忘食，凌晨一两点才回去睡觉。这段辛苦又忙碌的时光，也是我们动手实践能力迅速提升的时间。

全球总决赛需要做八小时的实验，比赛时，我们团队遇到印象特别深刻的困难是 Fusion



图 1：陶成棉（左一）和团队小伙伴一起参加第三届华为 ICT 大赛总决赛并获二等奖

Compute节点安装问题：比赛进行到一半，FusionCompute节点安装报错，团队三人赶紧分工合作，通过回顾平时的模拟操作、检查安装流程、查看报错原因，虽然解决了问题，但这耗费了两个多小时，导致部分实验题没能完成，与冠军失之交臂。

比赛后，我们将比赛经验和教训分享给学弟们。在一年后的第四届华为ICT大赛中，学校再度荣获全球总决赛云赛道一等奖，弥补了我心中的遗憾。更值得庆幸的是，学弟魏铭辛毕业后还留校当了老师，指导着一届又一届的桂林电子科技大学学生奔赴华为ICT大赛战场。在今年华为ICT大赛全球总决赛上，我的学弟们再度荣获了实践赛网络赛道和云赛道的特等奖。

#### 迅速转身 入职一年晋升技术主管

参加大赛的收获，在于大赛真切提升了我的实践能力。我们的比赛环境模拟的是真实环境，已经接近真实环境的90%以上，这对我后来的工作帮助很大。

大赛也坚定了我的ICT之路。大赛结束后，我通过了华为云计算HCIE认证。2018年7月，我加入华为的合作伙伴公司。

开始时，我是一名项目交付工程师，负责客户云平台的搭建、维护，安装调试。因为大赛中的备赛和实践经验，我工作上手很快，迅速完成了从校园人到职场人的转身。当然，工作中也会经常遇到各种问题，但是通过运用在备赛期间学习到的产品知识和技能，总结之前的经验教训，我总是能迅速排查出问题所在，困难也就迎刃而解。

因为工作表现不错，不到一年，我升职成为技术主管，承担着公司的重点项目交付和技术把关工作，同时管理20多位工程师。

备赛期间学习到的产品知识和技能，总能帮助我在工作中迅速排查出问题所在。

#### 持续积累 获得华为抛出的“橄榄枝”

时间走到2022年，这一年，我获得了华为的面试机会。

在面试时，我不仅强调了自己在华为ICT大赛的经历，还展示了我获得的华为云计算HCIE证书，因为这些都是实打实的衡量标准。面试官看到我的简历，对我产生了信任，他说：“你能在华为ICT大赛全球总决赛中取得这么好的名次，相信你的技术一定是过关的。”

事实上，通过华为ICT大赛，我不仅强化了理论知识，提高了实践能力，还接触到华为

技术。同时，我还结识了一些华为工程师，对华为的企业文化有更多的感受。后来几年的工作中，我天天和华为产品、服务打交道，对华为产品知识和解决方案有了深入的了解，也通过各类大项目掌握了更多实践经验，能轻松解决客户在运维过程中遇到的各种难题。可以说，参赛为我后续入职华为打下了良好的基础。

现在，我已成为华为的一名产品技术经理，但我依旧没有停下学习的脚步。ICT技术日新月异，加速融合，除了参加公司组织的

大练兵活动，我还在持续学习新的技能知识，先后通过了大数据、云服务HCIE认证，目前正备考存储HCIE。

是雄鹰，就要搏击长空；是战马，就要驰骋沙场。

如今，华为ICT大赛正持续举办，并且赛道持续增加，规模不断扩大，影响力显著提升，真诚期待更多的同学能够加入到大赛中来，通过大赛实现自我价值，在未来的职业生涯中缔造卓越。■

# 为阿曼智能化转型 培养生力军



文 / 华为阿曼公共关系部部长

Malik Hamed Al Wahebe



从华为 ICT 学院的合作共建，到深度参与华为 ICT 大赛，再到菁英计划、科技女性等项目的全面开花，阿曼与华为的合作根深蒂固、硕果累累。

在阿曼“2040 愿景”中，阿曼政府明确将“提高教育、学习、科学研究和国家能力”列为国家优先发展事项之一。其中包括五大目标，分别为：建立技术与应用科学大学、在初等教育中推广职业技术教育、鼓励教育领域的投资行为、与私营部门建立学校的伙伴关系倡议，以及通过投资和经济领域所需技能的增强，发展国家能力。

作为阿曼 ICT 领域的重要合作伙伴，华为的人才培养策略有利于帮助阿曼政府提高教育、科研等能力，同时，华为作为全球领先的 ICT 基础设施和智能终端提供商，也一直为阿曼的 ICT 人

才培养计划发挥重要作用。华为与高校合作共建 ICT 学院，不仅为阿曼的青年提供了专业的 ICT 培训，还构建了覆盖学习、认证、就业全流程的人才供应链。通过深化校企合作机制，华为帮助阿曼培养更多的人才，为其数智化发展提供了有力支撑。截至 2022 年 4 月，华为 ICT 学院已经让阿曼 5000 多名学生受益。

## 颇有成效的人才培养计划

自阿曼交通通信及信息技术部（MTCIT）启动政府倡议的数字能力开发“Makeen”战略以来，数以万计的阿曼青年走上 ICT 专



图 1：第七届华为 ICT 大赛中东中亚区域总决赛现场

业发展道路。“Makeen”战略包含青年赋能、ICT 培训路径、私企 MOU 合作和科技女性四大模块。针对 ICT 培养路径，ICT 领域的专家和人才通过获得专业认证可以提高他们在就业市场上的竞争力。专业认证可以帮助他们展示自己的专业知识和技能，增加就业机会和薪资水平。华为作为该项目的合作方之一，将提供专业认证的支持，这将有助于推动 ICT 领域的专家和人才的发展。

同时，由阿曼交通通信及信息技术部 (MTCIT) 联合华为举办的华为 ICT 大赛中东中亚区域赛，目前已成为中东中亚地区规模和影响力最大的 ICT 竞赛及人才交流平台。据统计，中东中亚区域自 2017 年启动华为 ICT 大赛以来，累计已吸引超过 10 万名学生报名参赛。

2022 年 12 月，在阿曼王室大力支持下，华为与阿曼交通通信及信息技术部 (MTCIT) 及阿曼电信公司 Omantel，于首都马斯喀特共同举办了第七届华为 ICT 大赛中东中亚区域总决赛（如图 1）。此次比赛吸引了来自沙特、阿联

酋、阿曼、卡塔尔、科威特、巴林、伊拉克、约旦、黎巴嫩、巴基斯坦、哈萨克斯坦共计 11 个国家 472 所高校的 19300 多名学生报名参与，参赛学校数量和学生人数都创下了历史新高，这表明比赛在中东中亚地区非常受欢迎。最终，15 支队伍的 45 名学生在国家赛中脱颖而出，这使他们有机会在阿曼进行精英对决。这样的比赛不仅为学生提供了展示自己的平台，也提供了与其他国家的专家和人才交流的机会，有助于他们提高专业知识和技能。

两位阿曼王室成员和 11 位阿曼部长级政要参与了颁奖典礼，同时，参赛国政府机构嘉宾、多国驻阿曼大使、战略合作伙伴 CXO、华为中东中亚地区部 PACD 部长、华为阿曼代表处 CEO 等共同出席活动并为获奖选手颁发奖项。

### 为人才打造供需对接桥梁

人才是科技发展的重要基石，因此阿曼一直以来都高度重视人才的招募、培养和优化。通过华为 ICT 人才双选会这一平台，阿曼全面整合



截至 2023 年 9 月，华为在中东中亚地区与高校合作共建 ICT 学院 230 多所，教师数量达 1000 多人，年培养学生 4.5 万人。

各方资源，为在校学生和企业之间搭建高效的供需对接桥梁。

为进一步推动 ICT 人才发展，阿曼政府在颁奖典礼上发布了“五年奖学金激励政策”：未来五年，将为获得华为认证的阿曼学生提供激励奖学金共计 45 万美金。此举不仅提高了学生们学习 ICT 技术的积极性，也有助于阿曼国内 ICT 人才的培养和发展，预计将为阿曼的智能化转型起到重要推动作用。同期举行的“GCC

国家通信部长峰会”，不仅帮助阿曼树立了 ICT 技术人才培养的战略目标，也进一步提升了阿曼的国际影响力。

在区域总决赛上，华为则发布了“菁英计划”（如图 2），向参加区域总决赛的选手们发布实习 offer，当他们进入华为本地公司实习后，将配备最优秀的华为导师进行工作技能指导和职业规划，通过实习答辩的学生更能直接入职华为。这一计划也将极大地激励阿曼及中东中



图 2：华为在颁奖典礼上发布“菁英计划”



亚地区的 ICT 相关专业学生，让他们通过自己的努力入职华为，更好地展示 ICT 技能，为阿曼及中东中亚地区的智能化转型作出贡献。

### 鼓励与推动女性在科技领域的发展

实现性别平等是中东国家社会发展进步的一个重要环节，阿曼也一直致力于推动本地女性在科技领域中的发展。阿曼积极参与华为的女性开发者项目（HWD），鼓励女性加入科技行业的发展浪潮中来，并帮助她们提升在科技领域的竞争力。

当前，女性在中东中亚地区参与科技行业的比例相对较低，这与她们在学习阶段对科学课程的接触较少有关。为鼓励女性职业发展，高中阶段就开始设置学习 AI、人工智能、软件等相关内容，为未来进入大学的科技相关专业做好准备。这将有助于提高女性在科技领域的参与度和竞争力，并为她们未来的职业发展提供更多的机会和选择。

女性同样能在科技领域取得显著的成就。为了鼓励女性在 ICT 领域发挥自己的领导才能，阿曼鼓励女性在科技领域担任领导职务，为她们未来的职业发展提供更多的机会和选择。在未来，希望在科技领域看到更多的女性领导者，创造一个更加公平和包容的环境。通过与华为的合作，更多的阿曼女性可以有机会参与到科技行业中来，释放她们的潜力，展现她们的才华。

从华为 ICT 学院的合作共建，到深度参与华为 ICT 大赛，再到菁英计划、科技女性等项目的全面开花，阿曼与华为的合作根深蒂固，硕果累累。华为和阿曼在人才建设方面的合作达到了双赢的局面，这种合作不仅帮助阿曼提升了国民的技能水平，为实现经济的现代化和多元化做出重要贡献，也对未来的科技发展产生积极推动作用，最终打造出一张属于阿曼的专属科技名片。 



# HUAWEI ICT COMPETITION 华为ICT大赛



I. C. The Future

“华为ICT大赛”是华为打造的面向全球大学生的年度ICT赛事，旨在为高校学生提供国际化竞技和交流平台，提升学生的ICT知识水平，加强学生的实践动手能力，培养学生运用新技术、新平台的创新创造能力。大赛自2015年举办以来，迄今已成功举办7届，吸引全球报名：

85个  
国家和地区

2000+所  
高校

58万+名  
大学生

华为ICT大赛连续 3 届被中国高等教育学会纳入全国普通高校大学生竞赛项目榜单



华为ICT大赛官网



华为ICT学院  
微信公众号





Custom-built AI Models for All Industries, All Needs  
Make the Most of Intelligence

# 使能百模千态 赋能千行万业 加速行业智能化



构建万物互联的智能世界