



2018年非洲国家高校教育信息技术应用能力研修班

大数据与云计算数字技术 促进高等教育发展



南方科技大学高等教育研究中心
中国深圳市南山区学苑大道1088号
(518055)
+86-755-88010934



2018年6月20日-7月10日
中国 深圳



大数据与云计算数字技术 促进高等教育发展

内容简介

为了响应国家“一带一路”建设和对外援助事业，针对非洲高等教育发展的需求，南方科技大学高等教育研究中心以高等教育信息通信技术革新为切入点、以大数据和云计算为主题，有针对性地为非洲国家高等教育领域的官员、学术人员、技术人员进行不同层面的信息通信技术培训，提高他们的信息通信技术素养和应用能力。

2018年6月20日-7月10日，由中华人民共和国商务部主办、深圳市对外经济技术合作促进会承办并由南方科技大学协办的商务部援外培训项目——“2018年非洲国家高校教育信息技术应用能力研修班”在深圳举办。设在南方科技大学的联合国教科文组织高等教育创新中心（中国深圳）为这次培训提供了全面的支持与合作。研修班秉持相互尊重、平等相待、重信守诺、互利共赢的对外援助基本原则，帮助非洲发展中国家进行能力建设，提升自主发展的能力。围绕“大数据与云计算数字技术促进高等教育发展”的主题，研修班采取专题讲座、交流座谈与参观考察相结合的教学方式，向外国学员展示我国信息通信技术发展最新理论成果和技术优势，深入介绍中国高等教育改革成就，组织学员前往华为全球培训中心、深圳市优视技术有限公司、北京世纪超星信息技术发展有限责任公司、海康威视数字技术股份有限公司等IT公司和南方科技大学、北京师范大学、深圳市龙岗公安分局公安大容量云存储数据中心等单位进行实地参观考察。

研修班期间，来自博茨瓦纳、吉布提、埃及、冈比亚、肯尼亚、纳米比亚、塞拉利昂、南非、南苏丹、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚12个非洲国家的教育部和大学代表分别就各自国家的高等教育信息技术应用情况做了充分的讨论，并根据研修班学习的成果做了高等教育信息技术应用的结业汇报。为扩大商务部研修班的影响，将此次研修班的背景、研修过程及活动、学员案例、成效与展望汇总到本报告中，以帮助更多发展中国家对商务部援外培训项目进行了解和学习。

权利与许可

版权：©南方科技大学高等教育研究中心

电话：86(0)755 8801 0925

传真：86(0)755 8801 0925

电子邮件：office@ichei.org

地址：中国深圳市南山区学苑大道1088号（518055）

免责声明

本报告中所采用的名称和材料的表述（包括地图）并不代表中心对于任何国家、领土、城市或地区的法律地位、边界划定的任何意见。对于提及的任何具体公司或产品，并不表示中心推荐这些公司或产品。

主编和编辑

主 编：李 铭

副 主 编：赵建华

执行编辑：李 雪

编 辑：王站嘉

致谢

向中华人民共和国商务部、商务部培训中心

中国驻博茨瓦纳、吉布提、埃及、冈比亚、肯尼亚、纳米比亚、塞拉利昂、南非、南苏丹、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚大使馆

中国驻博茨瓦纳、吉布提、埃及、冈比亚、肯尼亚、纳米比亚、塞拉利昂、南非、南苏丹、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚大使馆经济商务参赞处

深圳市经济贸易与信息化委员会

深圳市对外经济技术合作促进会

深圳市公安局出入境管理局、龙岗分局、桂园派出所

深圳市龙岗公安分局公安大容量云存储数据中心

华为技术有限公司

华为全球培训中心

深圳市优视技术有限公司

中国（深圳）综和开发研究院

北京师范大学未来教育高精尖创新中心

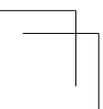
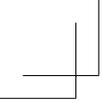
北京世纪超星信息技术发展有限责任公司

海康威视数字技术股份有限公司

南方科技大学计算机科学与工程系、材料科学与工程系、分析测试中心、网络与信息中心、慕课中心、宣传部、后勤保障部、资产经营管理有限公司

2018年非洲国家高校教育信息技术应用能力研修班的专家、学员及所有支持、帮助研修班成功举办的机构和个人

表示诚挚的感谢



序 言

近年来，互联网的发展突飞猛进，非洲大陆也受到了不小的影响。非洲互联网起步时间晚，迄今为止也不过短短几年，然而其发展速度却并不落后，互联网的使用已经在非洲一些国家迅速普及。根据2013年麦肯锡公司《非洲雄狮走向数字化：非洲互联网的变革潜力》报告，非洲城市居民使用互联网比率超出50%，其中25%的居民每天都要上网。在非洲的互联网发展过程中，外来科技企业功不可没，其中中国企业举足轻重。20世纪90年代，中国电信业巨头中兴和华为开始进入非洲。至今，两家公司的产品和服务遍布48个非洲国家，为非洲政府和企业及运营商客户建设优质通信及信息网络，帮助非洲国家实现政务信息化建设及改革，有力促进了当地电信行业和政府电子信息化的发展。

随着互联网、物联网、云计算等技术的飞速发展和广泛应用，数据正以前所未有的速度在不断地增长和累积，大数据掀起了一场新的数据革命，给人们的生活、工作与思维带来革命性的变化。全球范围内，运用大数据推动经济发展、完善社会治理、提升公共服务和管理能力正成为趋势，不少国家相继制定实施大数据战略性文件，大力推动大数据发展和应用。世界开始进入大数据时代。

目前，中国互联网、移动互联网用户规模居全球第一，拥有丰富的数据资源和应用市场优势，大数据部分关键技术研发取得突破，涌现出一批互联网创新企业和创新应用。2015年9月，中国国务院印发《促进大数据发展行动纲要》（以下简称《纲要》），系统部署大数据发展工作。《纲要》明确，推动大数据发展和应用，在未来5至10年打造精准治理、多方协作的社会治理新模式，建立运行平稳、安全高效的经济运行新机制，构建以人为本、惠及全民的民生服务新体系，开启大众创业、万众创新的创新驱动新格局，培育高端智能、新兴繁荣的产业发展新生态。

中国的大数据发展至今已经积累了许多经验，从理论研究到应用实践已经建立了相对完整的行业生态。大数据和云计算在各个行业都开展了应用实践。从高等教育领域来看，大数据正在引领教学、科研和管理不断创

新与变革。非洲的高等教育和大数据还处在初级发展阶段。中国将信息通信技术应用用于高等教育的经验对于非洲国家具有较强的借鉴意义。中国与非洲国家的传统友谊源远流长，中国坚持“授人以渔”的援助理念，通过人力资源开发合作、技术合作等方式，与发展中国家分享发展经验和实用技术，帮助发展中国家培养人才，增强自主发展的造血功能。

中国国家主席习近平2015年提出“一带一路”倡议。在2018年中非合作论坛北京峰会开幕式上习近平主席提到，“我们要抓住中非发展战略对接的机遇，用好共建“一带一路”带来的重大机遇，把“一带一路”建设同落实非洲联盟《2063年议程》、联合国2030年可持续发展议程以及非洲各国发展战略相互对接，开拓新的合作空间，发掘新的合作潜力，在传统优势领域深耕厚植，在新经济领域加快培育亮点”。为了响应国家“一带一路”建设和对外援助事业，针对非洲高等教育面临的困难，中心以高等教育信息通信技术革新为切入点、以大数据和云计算为主题，有针对性地为非洲国家高等教育的官员、学术人员、技术人员进行不同层面的信息通信技术培训，提高他们的信息通信技术素养和应用能力。研修班秉持相互尊重、平等相待、重信守诺、互利共赢的对外援助基本原则，帮助非洲发展中国家进行能力建设，提升自主发展的能力。同时，借助研修班更深入地分析和了解不同国家的信息通信技术发展水平和高等教育信息通讯技术应用情况，为在非洲国家开展更多援外工作奠定基础。

我们非常高兴地看到研修班不仅提供了在知识、技术、信息方面的学习机会，同时也为学员们搭建了了解中国、了解深圳、了解南方科技大学、了解中国的高等教育和互联网行业的平台。今后，中心将结合深圳及中国的优势，继续为“一带一路”沿线国家提供高等教育师资培训、管理能力提升、信息技术应用等专项训练，输出中国高等教育大众化的成功经验。同时，中心将继续搭建非洲各国政府部门、高校与中国高校、企业交流合作的平台，与更多教育技术和信息通信技术企业展开合作。我们在今后的工作中共同努力，与各相关单位开展更有效的合作，为国家“一带一路”建设和对外援助事业贡献力量。



南方科技大学高等教育研究中心主任

2018年9月于深圳

目录

CONTENTS

| | |
|--|-----------|
| 第一章 研修班背景 | 1 |
| 一、中非合作——携手构建更加紧密的中非命运共同体..... | 2 |
| 二、非洲高等教育信息化现状 | 3 |
| （一）非洲信息通信技术发展落后于世界其他地区 | 3 |
| （二）非洲的信息化进程与外部世界紧密联系 | 3 |
| 三、“大数据与云计算数字技术促进高等教育发展”研修班的可行性分析 | 5 |
| （一）全球大数据、云计算的发展 | 5 |
| （二）深圳成为大数据、云计算领跑者..... | 6 |
| （三）学员背景..... | 8 |
| （四）举办研修班必要性——培养信息化人才，助力“数字丝绸之路” | 11 |
| 第二章 研修过程及活动 | 13 |
| 一、研修目标——提高信息通信技术应用能力 | 14 |
| 二、课程设计——理论、应用、案例相结合 | 14 |
| 三、研修活动——基于学员差异分级教学..... | 17 |
| （一）大数据技术与架构 | 17 |
| （二）云计算前沿技术及发展趋势 | 18 |
| （三）物联网与大数据的原理与应用..... | 19 |
| 四、考察活动——多领域成功实践案例..... | 21 |
| （一）未来教育高精尖创新中心——大数据应用于教学 | 21 |
| （二）深圳市龙岗公安分局公安大容量云存储数据中心——大数据应用于城市管理 | 25 |
| （三）深圳市优视技术有限公司——云平台应用于学生安全 | 29 |
| 五、文化体验——传统与现代相结合 | 31 |
| 第三章 案例分享 | 35 |
| 一、案例一：乌干达马克雷雷大学ICT人才培养..... | 36 |

| | |
|------------------------------|----|
| (一) 乌干达高等教育信息化发展概况..... | 36 |
| (二) 马克雷雷大学概况 | 36 |
| (三) 计算机与信息科学学院的ICT人才培养 | 37 |
| (四) 研修班互动——顶尖大学的ICT人才培养..... | 39 |
| 二、案例二：南非约翰内斯堡大学信息化建设 | 45 |
| (一) 南非高等教育信息化发展概况..... | 45 |
| (二) 约翰内斯堡大学教育信息化发展概况..... | 48 |
| (三) 研修班互动——年轻高校的信息化建设 | 50 |

第四章 成效与展望..... 55

| | |
|--|----|
| 一、研修班取得成效 | 56 |
| (一) 反馈数据——总体与单项满意度均较高 | 56 |
| (二) 学员感悟——对中国经验与文化印象深刻 | 58 |
| (三) 社会影响——中非纽带拉紧 | 59 |
| 二、研修班达成共识 | 62 |
| (一) 把利用信息通信技术发展高等教育纳入国家教育政策与战略发展规划 | 63 |
| (二) 系统地为各层级人员开展信息通信技术能力建设 | 63 |
| (三) 不断完善高校信息化建设 | 63 |
| (四) 探索有效的ICT人才培养模式 | 63 |
| (五) 加强与企业的合作 | 63 |
| (六) 加强跨区域和国家间的合作 | 64 |
| 三、未来工作展望 | 64 |
| (一) 将“大数据云计算”打造为成体系的培训产品 | 64 |
| (二) 开展中非大学间的交流合作 | 64 |
| (三) 建设合作伙伴关系网络 | 64 |
| (四) 建设非洲高等教育资料库 | 65 |
| (五) 搭建与中国企业的合作平台 | 65 |
| 附件A 学员名单 | 66 |
| 附件B 承办单位介绍 | 69 |
| 附件C 研修班日程 | 72 |
| 附件D 师资介绍 | 76 |
| 附件E 考察单位介绍..... | 81 |

第一章

研修班背景

- 一、中非合作——携手构建更加紧密的中非命运共同体
- 二、非洲高等教育信息化现状
- 三、“大数据与云计算数字技术促进高等教育发展”研修班的可行性分析



一、中非合作——携手构建更加紧密的中非命运共同体

2018年9月3日至4日，中国和53个非洲国家的国家元首、政府首脑、代表团团长和非洲联盟委员会主席，在北京举行中非合作论坛北京峰会，奠定了中非“合作共赢，携手构建更加紧密的中非命运共同体”的基调，为包括教育在内的不同领域的中非合作提供了制度性的框架和机制，为扩大和深化中非教育合作提供了新的机遇。



图1 2018年中非合作论坛北京峰会召开

中国是世界上最大的发展中国家，非洲是发展中国家最集中的大陆，中非早已结成休戚与共的命运共同体。教育一直是中国和非洲都非常关注的内容，也一直是中非合作的重要领域。中国国家主席习近平在北京峰会讲话提出“携手打造文化共兴的中非命运共同体”，“要扩大文化艺术、教育体育、智库媒体、妇女青年等各界人员交往，拉紧中非人民的情感纽带”。中非合作论坛北京行动计划中将打造文化共兴的共同体的使命落到

具体计划，其中包括“中方将实施头雁计划，为非洲培训1000名精英人才，为非洲提供5万个中国政府奖学金名额，为非洲提供5万个研修培训名额，为非洲培养更多各领域专业人才，继续实施‘中非高校20+20合作计划’，搭建中非高校交流合作平台。”

二、非洲高等教育信息化现状

（一）非洲信息通信技术发展落后于世界其他地区

在过去的四十年间，非洲各国伴随着国家独立，向世界开放和进步的脚步不断加快。过去十年，受城市化进程与经济增长的影响，非洲也开启了数字经济时代，但相比世界其他地区，非洲社会信息化程度依然落后，面临基础设施落后、费用昂贵、人才缺失等诸多问题。国际电信联盟开发的国际电联信息通信技术发展指数（IDI）是衡量世界各国ICT发展水平的重要基准尺度。根据这一指标，非洲依然是IDI表现最差的区域，该区域2017年IDI平均分值为2.64，略高于世界平均分5.11的二分之一。毛里求斯是该区域唯一一个位于世界IDI分布上半区的国家，在2017年IDI测评的38个非洲国家中，有28个位于网络化程度最低的四分之一国家区间，这反映了该区域经济发展总体水平低下。^[1]即便是使用较为简便的手机移动设备，非洲依然低于全球平均，撒哈拉以南非洲地区移动普及率为44%，低于全球平均水平60%。

（二）非洲的信息化进程与外部世界紧密联系

在区域层面，非洲的信息化发展获得了非洲联盟的支持和统筹。非洲联盟通过的“非洲2063议程——打造我们想要的非洲”将建设泛非互联网络作为首要实施的领域，非洲各国对信息化建设的重要性已经达成共识。1999年在非盟支持下，还成立了专门提升信息通信技术和服务的非洲电信联盟。该联盟致力于制定有效的政策和议程，以提升信息通信服务，并且在国际会议中捍卫成员利益、推动区域市场整合、吸引基础设施投资、提升机构和个人的能力。非洲电信联盟目前有45个会员国和31个附属会员。

在全球层面，非洲的信息化发展与世界是紧密联系的。联合国、国际电信联盟、国际政府间组织等都积极为非洲信息化发展制定战略。“联合国发展目标八：全球合作促进发展”中专门提出“与私营部门合作，提供新技术、特别是信息和通信技术产生的好处”。

跨国公司也活跃地参与非洲的信息化发展进程。作为最后步入数字经济时代的大陆，非洲被全球科技互联网浪潮裹挟，被视作科技互联网产业的一片蓝海，电信行业中颇具规模的跨国企业均在非洲市场占有一席之地。非洲电信联盟的31个附属会员中非洲本土公司只有13家，国际公司16家，侧面说明在非洲的信息化发展过程中，外来科技企业功不可没，但同时也暴露了非洲本土电信企业发展不足的问题。16家国际公司中，总部在美国的公司10家，总部在欧洲的公司4家，总部在中国的公司2家。

^[1] 国际电信联盟，2017年衡量信息社会报告-内容提要，2017: 4

表1 非洲电信联盟附属会员^[2]

| 非洲电信联盟附属会员 | | |
|------------|--------|------------------------|
| 1 | 非洲本土公司 | 喀麦隆电信 |
| 2 | | 科特迪瓦电信 |
| 3 | | 加纳电信 |
| 4 | | 毛里求斯电信 |
| 5 | | 布隆迪国家电讯公司 |
| 6 | | 苏丹电信 |
| 7 | | 埃及电信 |
| 8 | | 马拉维电力供应公司 |
| 9 | | 塞内加尔电信 |
| 10 | | 南非无线电监测安全服务公司 |
| 11 | | MTN电信集团（总部南非） |
| 12 | | 肯尼亚Safaricom电信 |
| 13 | | 奥蒂斯工程公司（尼日利亚） |
| 14 | 国际公司 | AVANTI通信公司（总部英国） |
| 15 | | SES公司（总部卢森堡） |
| 16 | | 爱立信公司（总部瑞典） |
| 17 | | LS通讯（总部德国） |
| 18 | | 英特尔公司（总部美国） |
| 19 | | 美国高通公司（总部美国） |
| 20 | | 波音公司（总部美国） |
| 21 | | 思科公司（总部美国） |
| 22 | | 微软公司（总部美国） |
| 23 | | 摩托摩拉公司（总部美国） |
| 24 | | 谷歌公司（总部美国） |
| 25 | | 国际移动卫星公司（总部美国） |
| 26 | | Iridium 卫星通讯公司（总部美国） |
| 27 | | Yazmi USA公司（总部美国） |
| 28 | | 华为公司（总部中国） |
| 29 | | 传音公司（总部中国） |
| 30 | 其他 | ACCESS partnership公关公司 |
| 31 | | GMS全球移动运营商协会 |

虽然在进入时间、影响深度上都不及欧美企业，中国企业并没有缺席非洲信息化进程。自20世纪90年代起，以中兴、华为、浪潮为代表的中国

^[2] 非洲电信联盟，<http://atu-uat.org/2429-2/>，2018-08-31

通信技术企业进入非洲，为非洲政府和企业及运营商客户建设优质通信及信息网络，帮助非洲国家实现政务信息化建设及改革，有力促进了当地电信行业和政府电子信息化的大力发展，如华为已经为非洲部署了超过一半的无线基站，超过70%的LTE高速移动宽带网络，以及超过5万公里的通信光纤，同时通过支持当地运营商优化总体运营成本、缩短投资回报率周期、提高站点效率等系列举措，帮助运营商加速非洲ICT建设。

国际企业的参与改善了非洲国家的基础设施，但非洲信息化的长远发展，离不开本土电信企业，非洲本土电信企业的发展壮大才是非洲信息化建设的基石。非洲本土电信行业的成长就对本土信息及通信技术人才培养提出要求。

三、“大数据与云计算数字技术促进高等教育发展”研修班的可行性分析

2018年非洲国家高校教育信息技术应用能力研修班将主题定为“大数据与云计算数字技术促进高等教育发展”。本章就深圳承办此主题研修班的可行性进行分析。

（一）全球大数据、云计算的发展

近年来，全球范围内信息通信技术的连通性和使用不断提高，大数据和云计算成为发展的重要趋势。国际电联发布的《2017年衡量信息社会报告》将物联网、大数据分析、云计算和人工智能齐头并进列为ICT发展新趋势，从长期来看将会催生大量创新，根本改变企业、政府和社会形态。

大数据（Big Data），又称为巨量资料，指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的大量结构化或非结构化数据

集合。IBM提出，大数据是具备“5V”特点的信息化资产：Volume（大量），Velocity（高速），Variety（多样），Value（低价值密度）和Veracity（真实性）。

从大数据的发展沿革来看，“大数据”首次出现于美国未来学家阿尔文·托夫勒1980年所著《第三次浪潮》中，他将“大数据”称为“第三次浪潮的华彩乐章”。2009年开始，“大数据”逐渐成为互联网热门词汇。2012年1月，瑞士达沃斯世界经济论坛发布《大数据，大影响》报告，称“数据已经成为一种新的经济资产类别”。同年7月，联合国发布《大数据促发展，挑战与机遇》白皮书，总结了各国政府如何利用大数据更好地服务和保护人民。到2018年，全球大数据市场规模将达到454亿美元，未来五年（2018-2022年）年均复合增长率约为15.37%，至2022年，全球大数据市场规模达到800亿美元。

云计算（Cloud Computing），是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式，这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问，进入可配置的计算资源共享池（资源包括网络、服务器、存储、应用软件、服务）。

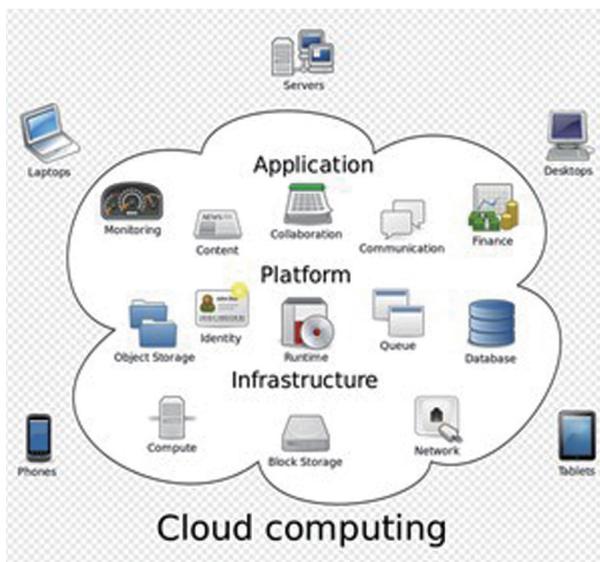


图2 云计算包括应用、平台和基础设施

云计算在历史发展中的重要时间点：1983年，太阳电脑（Sun Microsystems）提出“网络是计算机”（“The Network is the Computer”）。2006年8月9日，Google首席执行官埃里克·施密特（Eric Schmidt）在搜索引擎大会（SES San Jose 2006）首次提出“云计算”（Cloud Computing）的概念。2008年2月1日，IBM宣布将在中国无锡太湖新城科教产业园为中国的软件公司建立全球第一个云计算中心（Cloud Computing Center）。6月，IBM宣布成立IBM大中华区云计算中心。10月，微软发布其公共云计算平台——Windows Azure Platform，由此拉开了微软的云计算大幕。2009年1月，阿里软件在江苏南京建立首个“电子商务云计算中心”。7月，中国首个企业云计算平台诞生（中化企业云计算平台）。11月，中国移动云计算平台“大云”计划启动。2010年，微软宣布其90%员工将从事云计算及相关工作。

云是未来的数字基础设施，能带来众多好处。云强大的数据存储和分析能力，能让智能交通、无人驾驶汽车、无人机、出租车、火车、地铁、农场和能源网络变得更安全，更易于管理。云技术有助于消除教育、医疗、清洁能源、通信等领域的众多阻碍，让更多人享受链接的红利，失业人口、农村人口等弱势群体有机会获得更好的服务体验。

（二）深圳成为大数据、云计算领跑者

作为“中国硅谷”，深圳已经成为国内大数据云计算领跑者，是向非洲国家展示和输出中国大数据与云计算的行业发展经验、解决方案、人才培养模式的最佳选择。由大数据战略重点实验室研究编著，社科文献出版社出版的《大数据蓝皮书：中国大数据发展报告No.1》（2017）和

《大数据蓝皮书：中国大数据发展报告No.2》（2018）分别对我国31个重点城市（不包含4个直辖市和拉萨）在2016年和2017年的大数据发展指数进行评估，深圳连续2年名列第一。大数据发展指数使用了政用、商用、民用三个评价维度，深圳在数字经济方面发展明显领先，商用指数排名第一；在大数据民用领域一家独大，各个指标均表现较好，排名第一；政用指数排名第七。

深圳大数据云计算的快速发展是在深圳市政府的政策支持与引导下实现的。深圳市政府紧跟国家政策，出台了鼓励大数据、云计算发展的行动计划。近年来，中国发布了一系列重要政策，例如国务院《促进大数据发展行动纲要》和《关于促进云计算创新发展，培育信息产业新业态的意见》、工信部《云计算发展三年行动计划（2017-2019年）》《大数据产业发展规划（2016年-2020年）》等。深圳市政府为贯彻落实《国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知》，制定了《深圳市促进大数据发展行动计划（2016-2018年）》和《深圳市推进云计算发展行动计划（2016年-2017年）》，到2018年底建成完善的大数据基础设施，成为国内领先的大数据和云计算创新应用示范市和大数据产业发展高地。

深圳大数据云计算能够领跑国内各大城市离不开企业的活跃。《互联网周刊》与eNet研究院共同发布“2017云计算企业百强榜”，其中，iSite是自身互联网建设能力，iBrand是网络社会影响力，iPower是企业的行业地位（见下表）。排名前五十的云计算企业中，有24家总部在北京，6家在上海，5家在深圳。虽然在企业数量上，深圳远不及北京，但考虑到城市规模与资源，深圳5家企业上榜与上海不相上下，已经表

现非常优异。深圳的5家上榜企业分别为：深圳市腾讯计算机系统有限公司、华为技术有限公司、金蝶国际软件集团有限公司、中兴通讯股份有限公司和宝德科技集团股份有限公司。这些行业内颇具影响力的企业引领着深圳大数据云计算

行业的发展。其中排名第5的华为作为全球领先的信息与通信技术解决方案供应商，将为研修班提供理论课程、应用课程的教学（详见第二章第三节）。

表2 2017中国云计算企业TOP50

| 2017中国云计算企业TOP50 | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|------|----|--------|--------|-------|-------|----|---------|-----|--------|--------|-------|-------|
| 排名 | 企业 | 总部 | iPower | iBrand | iSite | 总分 | 排名 | 企业 | 总部 | iPower | iBrand | iSite | 总分 |
| 1 | 阿里巴巴 | 杭州 | 94.05 | 91.29 | 92.28 | 93.32 | 26 | 中企通信 | 北京 | 84.40 | 88.94 | 82.74 | 85.14 |
| 2 | 中国电信 | 北京 | 93.48 | 90.46 | 88.77 | 92.40 | 27 | 奇虎360 | 北京 | 84.77 | 86.49 | 84.63 | 85.10 |
| 3 | 腾讯 | 深圳 | 92.94 | 88.43 | 87.01 | 91.45 | 28 | 金蝶国际 | 深圳 | 85.80 | 87.78 | 73.66 | 84.99 |
| 4 | 中国联通 | 北京 | 93.64 | 90.70 | 67.56 | 90.44 | 29 | 蓝云网络 | 上海 | 84.20 | 87.97 | 83.28 | 84.86 |
| 5 | 华为 | 深圳 | 91.08 | 88.50 | 89.85 | 90.44 | 30 | 象云 | 北京 | 83.84 | 88.16 | 84.15 | 84.74 |
| 6 | 中国移动 | 北京 | 90.94 | 85.91 | 83.47 | 89.18 | 31 | 中兴 | 深圳 | 84.08 | 90.09 | 77.95 | 84.67 |
| 7 | 百度 | 北京 | 87.13 | 99.24 | 82.21 | 89.06 | 32 | 263企业通信 | 北京 | 83.74 | 88.88 | 82.04 | 84.60 |
| 8 | 世纪互联 | 北京 | 89.43 | 88.24 | 87.04 | 88.95 | 33 | 畅捷通 | 旧金山 | 83.94 | 87.78 | 88.22 | 84.54 |
| 9 | 华云 | 无锡 | 85.54 | 98.55 | 84.26 | 88.02 | 34 | 超图软件 | 北京 | 83.75 | 91.25 | 76.33 | 84.51 |
| 10 | 金山 | 北京 | 86.33 | 94.34 | 85.86 | 87.88 | 35 | 宝德科技 | 深圳 | 84.40 | 88.29 | 77.56 | 84.50 |
| 11 | 网易 | 广州 | 85.49 | 98.54 | 82.86 | 87.84 | 36 | 35互联 | 厦门 | 83.19 | 88.14 | 84.11 | 84.27 |
| 12 | 优刻得 | 上海 | 88.45 | 88.15 | 82.64 | 87.81 | 37 | 奥飞数据 | 广州 | 84.45 | 83.39 | 84.76 | 84.27 |
| 13 | 中科曙光 | 无锡 | 89.28 | 82.75 | 83.37 | 87.39 | 38 | 飞天诚信 | 北京 | 83.90 | 85.70 | 82.42 | 84.11 |
| 14 | 西部数据 | 加州 | 87.27 | 88.06 | 85.45 | 87.25 | 39 | 上海有孚 | 上海 | 83.77 | 88.73 | 76.66 | 84.05 |
| 15 | 首都在线 | 北京 | 85.61 | 93.17 | 82.96 | 86.86 | 40 | 软通动力 | 北京 | 82.92 | 87.80 | 83.65 | 83.97 |
| 16 | 七牛 | 上海 | 86.20 | 88.58 | 86.70 | 86.73 | 41 | 天润融通 | 北京 | 82.95 | 97.93 | 82.53 | 83.90 |
| 17 | 浪潮 | 济南 | 86.06 | 88.59 | 86.51 | 86.61 | 42 | 安畅云 | 上海 | 83.88 | 83.11 | 85.48 | 83.89 |
| 18 | 京东 | 北京 | 87.27 | 87.97 | 75.65 | 86.25 | 43 | 开创集团 | 山东 | 83.61 | 84.99 | 83.09 | 83.83 |
| 19 | 东软 | 沈阳 | 85.62 | 88.39 | 84.06 | 86.02 | 44 | 迅达云成 | 北京 | 84.81 | 80.74 | 82.19 | 83.74 |
| 20 | 网宿科技 | 上海 | 84.91 | 89.18 | 86.08 | 85.88 | 45 | 蓝汛 | 北京 | 83.25 | 85.21 | 84.09 | 83.73 |
| 21 | 苏宁云商 | 南京 | 83.76 | 93.82 | 84.31 | 85.83 | 46 | 中联润通 | 北京 | 84.27 | 81.43 | 84.15 | 83.69 |
| 22 | 优帆科技 | 北京 | 83.99 | 87.91 | 93.19 | 85.69 | 47 | 国云科技 | 东莞 | 84.19 | 82.50 | 82.23 | 83.65 |
| 23 | 中软国际 | 北京 | 84.66 | 90.07 | 83.51 | 85.63 | 48 | 天云软件 | 北京 | 86.21 | 83.92 | 64.06 | 83.54 |
| 24 | 鹏博士 | 成都 | 85.06 | 88.45 | 83.27 | 85.56 | 49 | 比格云 | 上海 | 83.69 | 82.59 | 83.74 | 83.48 |
| 25 | 美团 | 北京 | 84.94 | 87.88 | 84.29 | 85.46 | 50 | 全时 | 北京 | 83.38 | 80.89 | 88.26 | 83.37 |

深圳部分高等院校开设大数据云计算相关课程，为该行业的发展提供人才保障。南方科技大学计算机科学与工程系开设人工智能、数据科学、计算机系统和网络、计算理论相关课程，设立优化与学习研究中心、大数据与金融科技研究中心、无线网络与移动计算研究中心、智能物联网与信息物理融合系统。南方科技大学计算机科学与工程系为研修班提供了多门理论课程、应用课程的教学（详见第三章第二节）。深圳大学计算机科学与技术学科拥有从学士、硕士到博士的完整人才培养体系以及多层次的科学研究和社会服务体系，并与阿里云建设深圳大学·阿里云大数据学院，为粤港澳大湾区培养数据智能人才。一系列国际盛会的召开为深圳大数据云计算的发展助力。

（三）学员背景

参加研修班的42名学员来自博茨瓦纳、吉布提、埃及、冈比亚、肯尼亚、纳米比亚、塞拉利昂、南非、南苏丹、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚等12个非洲国家高等教育系统，包括教育部官员、大学教师、大学信息中心技术人员等，他们由各自国家经济商务参赞处与当地国家政府部门合作选派参加此次研修班。详细学员名单见附件A。

1. 学员层级高

高层级学员在学习信息技术等前沿科技时吸收和学习能力都较强，他们对商务部援外研修班的期望也更高，要求研修活动有更为切合非洲发展实际的主题和内容。学员对“大数据与云计算数字技术促进高等教育发展”有强烈的学习兴趣。

42名学员中，32位在大学工作，其余10位在政府工作。

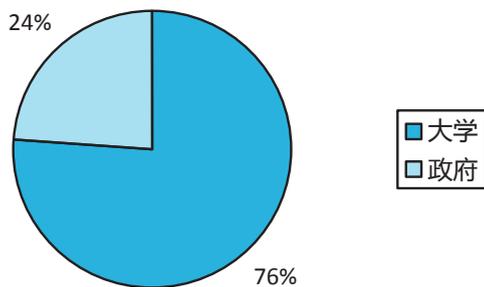


图3 学员职业比例

42名学员中一半拥有博士学位。

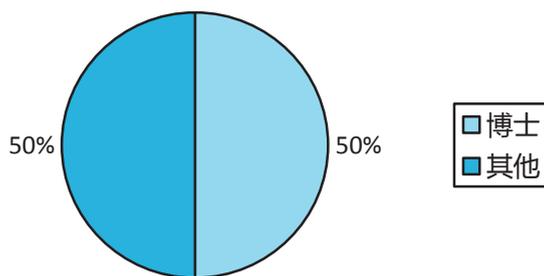


图4 学员学历比例

2. 学员差异化

研修班学员呈现很大的差异。

首先，学员来自不同的国家。非洲不同国家之间发展水平相差很大，如南非、埃及和撒哈拉以南非洲的其他国家处在完全不同的发展阶段。42名学员来自12个非洲国家。

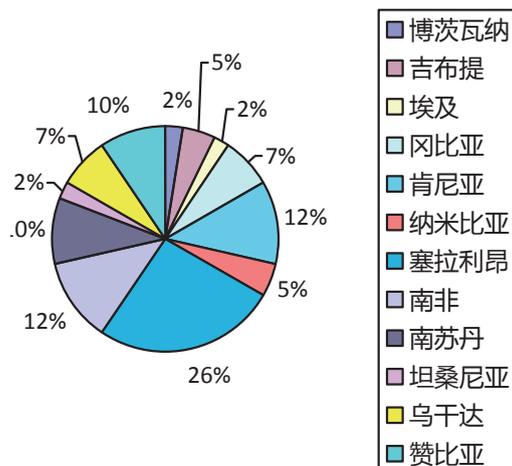


图5 学员国别

其次，学员来自机构不同，有些来自教育部，有些来自高等院校，即便都是来自高等院校，一些学员是计算机专业教师，一些学员是信息中心技术人员。

最后，学员的年龄、教育背景个体差异较大。年龄最大的学员59岁，年龄最小的学员24

岁，他们来参加研修活动前的教育背景、工作经验差异很大。学员年龄范围在24岁到59岁。一半的参与者都小于40岁。30到39岁的年龄段人数最多，有18名学员；其次是20到29岁的年龄段人数，有12名学员；50岁以上的年龄段人数最少，只有4名学员。

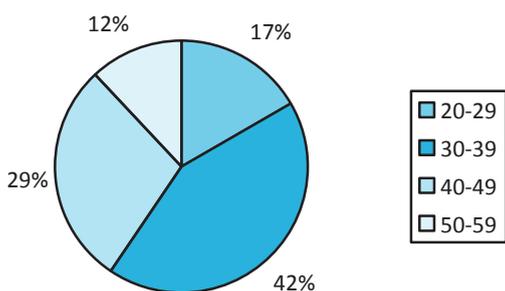


图6 学员年龄比例

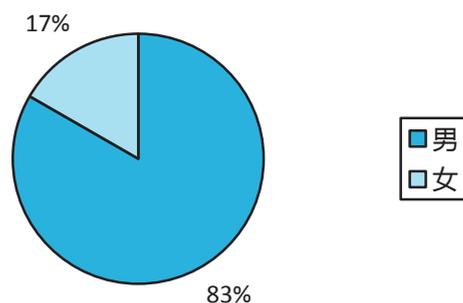


图7 学员性别比例

招收学员时，中心强调了注重性别平等。本次在42名参与者中，35名为男性，7名为女性。未来，研修班希望增加女性学员人数。



图8 研修班的7位女性学员

学员差异化导致需求差异化，据此，研修班在课程设计上进行了调整，以在有限的时间内在研修活动种类上为不同身份学员提供他们感兴趣的课程，在研修活动难度上提供不同层级的选择，尽可能让每一位学员都能既参与到研修活动中并且有所收获。

3. 高校年轻化

非洲的大部分大学都很年轻，以参加研修班的16所高校为例，其中有9所高校成立时间不足40年，这9所中又有5所高校成立时间不足20年。只有少数高校历史较长，而历史长的高校全部集中在南非、埃及、乌干达、肯尼亚这些在非洲地区相对发达的国家。

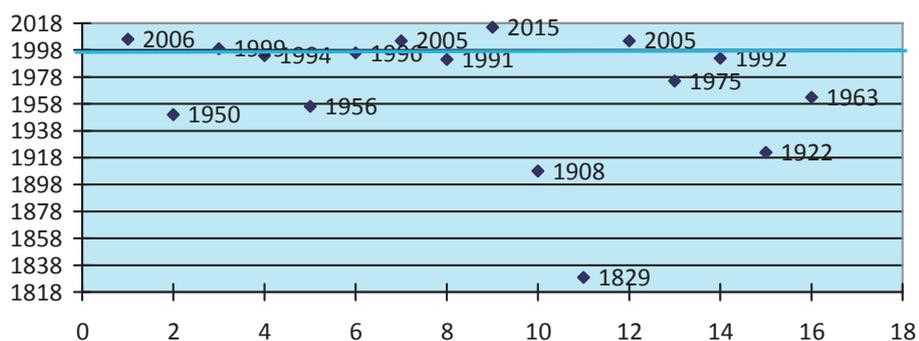


表3 研修班16所高校成立时间分布

非洲新成立的高校在它们短暂的历史中已经取得了令人瞩目的成绩。仅从在校生人数看，新成立高校并不逊色于老牌高校。在研修班成果汇报中，学员们均介绍了所在高校，即便在基础设施、人员能力等方面存在问题，也依靠自身特色如坦桑尼亚开放大学的远程课程、乔莫肯雅塔大学设立的泛非大学、孔子学院等在所在国扮演了智库的角色。

据此，研修班对课程设计做了相应调整。提供新兴大学高校信息化建设的发展案例和可借鉴路径。

表4 研修班16所高校概况^[3]

| 研修班16所高校概况 | | | | |
|------------|-----------|------|----------------|-------|
| | 大学 | 成立时间 | 学生人数 | 非洲排名2 |
| 1 | 吉布提大学 | 2006 | 9548 (2017) | - |
| 2 | 埃及艾因夏姆斯大学 | 1950 | 250,000 (2017) | 37 |

^[3] 排名来源：全球高校网（uniRank），<https://www.4icu.org/top-universities-africa/>，2018-10-16

(续表)

| 研修班16所高校概况 | | | | |
|------------|--------------|------|---------------|----|
| 3 | 冈比亚大学 | 1999 | 4000 | - |
| 4 | 肯尼亚乔莫肯雅塔大学 | 1994 | - | 67 |
| 5 | 肯尼亚内罗毕大学 | 1956 | 22000 | 8 |
| 6 | 纳米比亚科技大学 | 1996 | 11226 (2017) | 28 |
| 7 | 塞拉利昂马卡尼大学 | 2005 | - | - |
| 8 | 塞拉利昂高等管理技术学院 | 1991 | - | - |
| 9 | 塞拉利昂林国荣创意大学 | 2015 | - | - |
| 10 | 南非比勒陀利亚大学 | 1908 | 38,934 (2018) | 2 |
| 11 | 南非开普敦大学 | 1829 | 29,074 (2018) | 4 |
| 12 | 南非约翰内斯堡大学 | 2005 | 29,074 (2018) | 5 |
| 13 | 南苏丹朱巴大学 | 1975 | 13,000 (2018) | - |
| 14 | 坦桑尼亚开普敦大学 | 1992 | 35,000 (2018) | - |
| 15 | 乌干达马克雷雷大学 | 1922 | 40,000 (2018) | 38 |
| 16 | 赞比亚埃弗利娜霍恩学院 | 1963 | - | - |

(四) 举办研修班必要性——培养信息化人才，助力“数字丝绸之路”

1. 培养信息化人才，促进非洲经济发展

信息产业目前已经成为推动非洲经济发展的重要力量。据GSMA2018年报告，2017年移动通信和服务占整个撒哈拉以南非洲地区GDP的7.1%，相当于贡献了总计1,100亿美元的经济增加值。到2022年，随着各国不断受益于生产力和效率的提高，特别是移动互联网普及率的提升，该地区的移动经济预计将产生超过1,500亿美元（占GDP的7.9%）的经济值。该地区的移动生态系统还在2017年创造了300万个就业岗位，并以一般税收以及针对具体部门征收移动服务消费税的形式，为公共部门贡献了近140亿美元的资金。^[4]

^[4] 移动经济-撒哈拉以南非洲2018年报告，GSMA，2018：3

信息技术对使用者、管理者有较高的知识与技能要求。非洲目前本土的信息化人才非常稀缺，如华为、中兴等企业很难招聘到符合要求的本地人才。作为人才培养基地的非洲大学，普遍存在学科建设不全、教学与社会发展现实脱离、教学方法落后、师资水平和数量不足、高等教育管理体系落后等问题，难以培养出适应信息通信行业需要的专业人才。

从上述对非洲信息化现状的分析可以得出本土人才不足是制约非洲信息化自主发展、可持续发展的重要瓶颈。人才培养是非洲各国信息化发展摆脱外部依赖转向自主发展、摆脱落后局面实现可持续发展的关键。

研修班能够有效地使非洲高等教育领域的政策制定者、高校教师、技术人员了解大数据、云计算的理论、发展沿革、应用实践，从政策、教学和技术支持上协同发展，培养出满足本国经济

社会发展的信息化人才。

2. 输出中国经验，助力“数字丝绸之路”

2017年5月，习近平主席在“一带一路”国际合作高峰论坛开幕式上的演讲中指出，“我们要坚持创新驱动发展，加强在数字经济、人工智能、纳米技术、量子计算机等前沿领域合作，推动大数据、云计算、智慧城市建设，连接成21世纪的‘数字丝绸之路’。我们要促进科技同产业、科技同金融深度融合，优化创新环境，集聚创新资源。我们要为互联网时代的各国青年打造创业空间、创业工厂，成就未来一代的青春梦想。”

为拓展数字经济领域合作，打造互利共赢的“利益共同体，”越来越多的国家响应“一带一路”倡议，助力共建“数字丝绸之路”。在2017年年底举办的第四届世界互联网大会上，中国、泰国等国家相关部门共同发起《“一带一路”数字经济国际合作倡议》，标志着“一带一路”数字经济合作开启新篇章。《大数据蓝皮书：中国大数据发展报告No.2》指出大数据发展呈现十大新趋势，其中之一就是数字丝绸之路的发展，该报告认为“数字丝绸之路将成为‘一带一路’建设的制高点。未来几年,中国与‘一带一路’沿线国家的贸易将会保持10%-15%的增速；随着全球5G时代的到来，数字丝绸之路体系的发展将迎来一股爆发式的浪潮，增速将超过20%”。

综上，研修班以大数据与云计算数字技术促进高等教育发展作为主题，旨在向“一带一路”沿线非洲国家分享中国在互联网技术领域的发展成果经验以及高校解决方案，为非洲各国的高等教育界人士与中国的高等教育机构、信息通信科技企业、教育科技企业搭建桥梁，能够有效配合国家“一带一路”倡议以及数字丝绸之路建设。研修班由中华人民共和国商务部主办，深圳市对外经济技术合作促进会承办，南方科技大学高等教育研究中心协办。联合国教科文组织高等教育创新中心为研修班提供了全力帮助和支持。深圳市经济贸易合作促进会和南方科技大学具有丰富的培训经验，能够完成研修班的目标和使命。承办单位介绍详见附件B。

第二章

研修过程及活动

- 一、研修目标——提高信息通信技术应用能力
- 二、课程设计——理论、应用、案例相结合
- 三、研修活动——基于学员差异分级教学
- 四、考察活动——多领域成功实践案例
- 五、文化体验——传统与现代相结合



一、研修目标——提高信息通信技术应用能力

本次研修班的目标在于使非洲各国高等教育人士了解大数据和云计算的基础理论和应用范围，帮助非洲发展中国家特别是海上丝绸之路沿线国家培养人才，提升大学质量，促进教育公平，提高在高等教育领域应用信息通信技术的竞争力，增强自主发展的造血功能。



政策制定者和大学决策制定者可以：

了解大数据行业技术与趋势、云计算前沿技术及发展趋势；对通过信息通信技术来实现/提升高等教育创新产生新的见解；将大数据、云计算等信息通信技术纳入政策制定中。



大学教授/讲师可以：

学习大数据和云计算的理论基础和解决方案；在教学与科研中增加大数据云计算的内容，培养适应社会发展的信息化人才。



大学教授/讲师可以：

学习大数据和云计算的理论基础和解决方案；在教学与科研中增加大数据云计算的内容，培养适应社会发展的信息化人才。

二、课程设计——理论、应用、案例相结合

研修班课程主要分为通识课程和专业课程。通识课程为学员介绍了中国的经济发展、文化特色。专业课程分理论课程、应用课程和案例学习三类课程。所有学员在完成通识课程的基础上，可以根据自己的背景选择

最感兴趣的专业课程，制定个性化的学习方案完成培训。专业课程涵盖了大数据、云计算的理论介绍、应用介绍和案例学习，注重理论和实践相结合，通过理论学习对大数据云计算的内涵和发展形成初步认识，通过应用课程了解大数据云计算在教育、金融、管理等领域的应用，最后通过案例学习，实地考察中国企业、高校以及政府部门对大数据云计算的运用，重点学习了解大数据云计算技术在高等教育领域的实际应用情况。

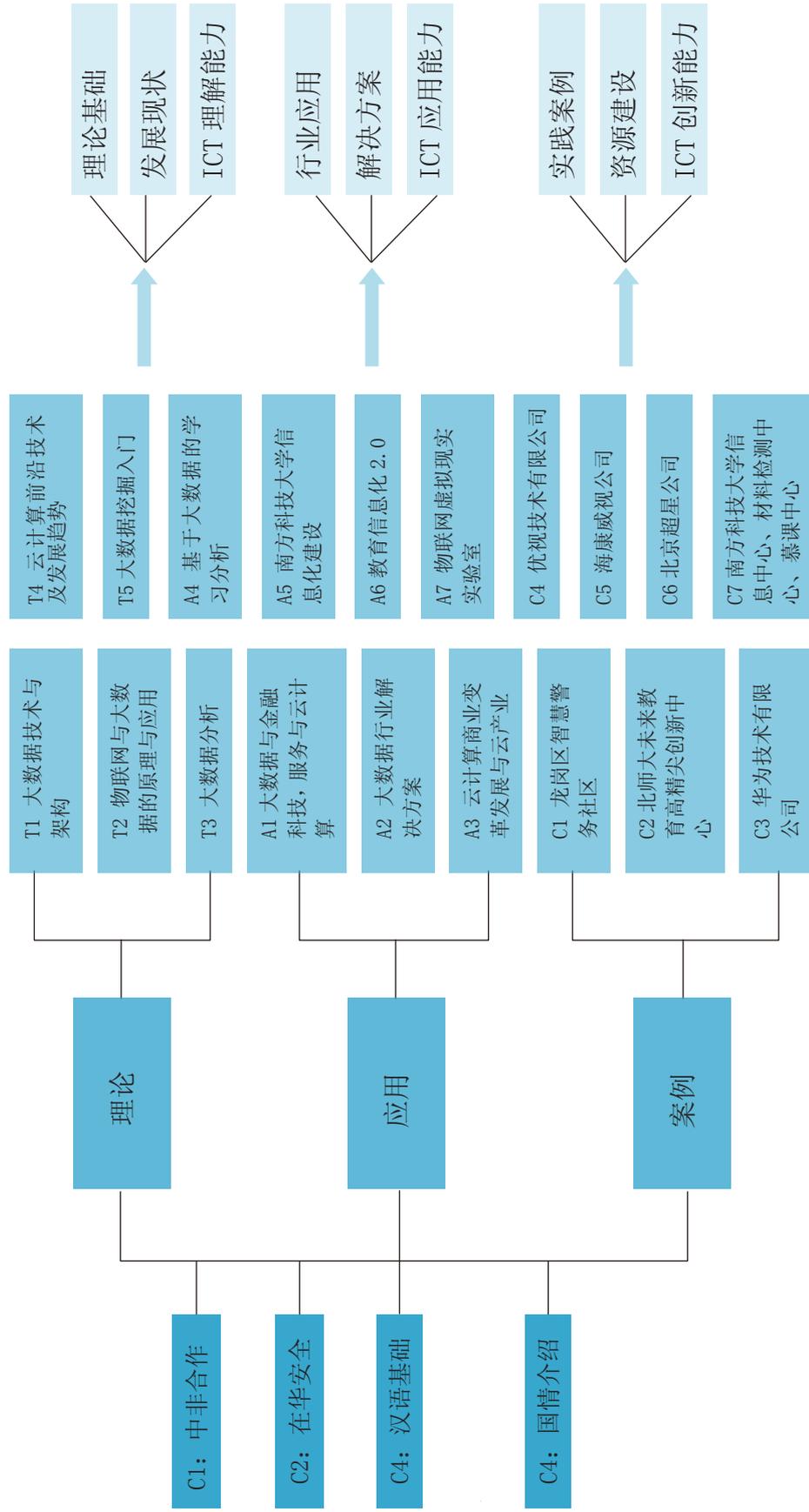


图9 学员积极参加课程

研修班日程见**附件C**。课程模块如下：

每个模块的课程都邀请在该领域有丰富经验的顶尖教授和专家进行授课，授课讲师来自南方科技大学计算机科学与工程系、华为全球培训中心、北京师范大学、中国综合开发研究院等，详细师资介绍见**附件D**。

2018年非洲国家高等教育信息技术应用能力研修班



【共同课程】

【专业课程与考察】

【ICT 能力建设与发展】

教学形式：专家报告、研讨会、工作坊；北京、杭州、深圳参观、考察与交流。

图10 研修班课程模块

三、研修活动——基于学员差异分级教学

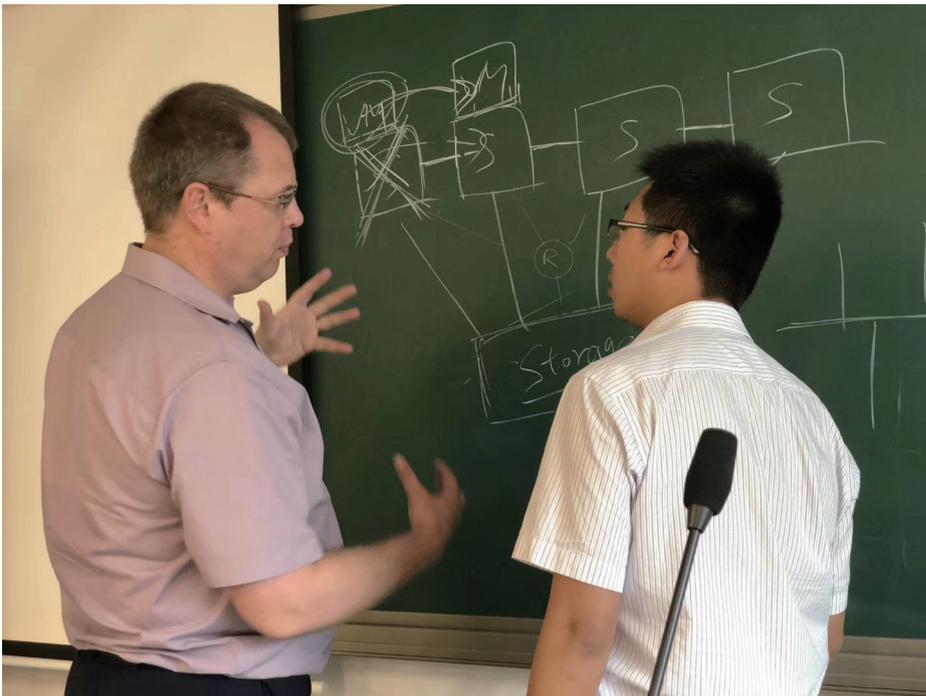


图11 学员与讲师讨论互动

根据学员之间差异较大的情况，研修班在大数据、云计算核心课程上进行了分级教学，提供初级和中级两种难度课程，由学员自行选择课程，尽可能让每一位学员都能既参与到研修活动中并且有所收获。

（一）大数据技术与架构

华为全球培训中心的陈功讲师分别为初级和中级学员讲授了大数据的内涵、技术趋势，并介绍了华为的大数据解决方案。课程由浅入深，从大数据与传统数据的区别切入，讲授了传统数据处理技术面临的挑战。课程介绍了大数据应用的领域，包括政府管理、金融、教育、交通、旅游、公共安全等。课程从企业角度出发，分析了企业可以应用大数据的领域以及面临的主要挑战，包括商业领域对大数据没有标准、企业内部存在数据共享壁垒、数据质量低、缺少大数据处理技术和架构、数据安全、大数据人才不足、数据公开与隐私之间的矛盾等。即便如此，大数据依然是充满了发展的机会。陈功向学员们讲解了华为的FusionInsight大数据平台。

华为全球培训中心的讲师还为学员们讲授了FusionInsight大数据挖掘实验课，所有学员都上机操作，实际了解FusionInsight大数据平台，学习抓取、处理大数据的方法。



图12 学员在华为全球培训中心机房学习大数据挖掘入门

（二）云计算前沿技术及发展趋势

华为全球培训中心的傅开宏讲师为初级和中级两个班学员首先讲授了云计算的架构内涵、核心技术、云管理、云数据中心容灾备份与迁移技术。随后讲授了云计算商业变革发展与云产业生态，包括云计算产品、云服务市场、云服务竞争分析和云产业生态。并介绍了行业云解决方案，包括政务云、教育云、医疗云等。

傅开宏还讲授了公有云产品与服务，包括公有云的产品介绍、使用公有云进行架构设计。学员们表达了希望能够尽快在非洲使用公有云。傅开宏介绍了华为云计算硬件系统，包括服务器、存储设备、交换机、云计算硬件典型部署形态等。



图13 华为讲师为初级、中级学员分别讲授云计算课程

（三）物联网与大数据的原理与应用

南方科技大学计算机系的教授们为学员讲授了大数据分析、大数据与金融科技、服务与云计算、物联网与大数据的原理与应用课程等课程。学员们与计算机系的多个实验室师生进行了研讨交流，包括智能无人机研究中心、无线网络与移动计算研究中心、虚拟现实实验室和物联网实验室。



图14 学员观看展示物联网的课程视频

杨双华教授的物联网与大数据的原理与应用课程尤其受到学员欢迎。智能物联网是智能科学与物联网交叉的产物，是下一代物联网系统。随着物联网覆盖面的增加，对数据存储和计算量的需求也将带来对“云计算”能力和全球卫星通信的要求，因此智能物联、云物联、卫星物联也将成为下一代物联网系统的特点。物联网把新一代IT技术充分运用在各行各业之中，具体地说，就是把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，然后将“物联网”与现有的互联网整合起来，实现人类社会与物理系统的整合，在这个整合的网络当中，存在能力超级强大的中心计算机群，能够对整合网络内的人员、机器、设备和基础设施实施实时的管理和控制，在此基础上，人类可以以更加精细和动态的方式管理生产和生活，达到“智慧”状态，提高资源利用率和生产力水平，改善人与自然间的关系。物联网基于云计算平台对大数据进行处理。



图15 学员参观智能物联网与信息物理融合系统研究中心、无人机研究中心

在3个课时的讲授中，杨教授讲授了物联网的定义、核心技术、应用和未来发展。物联网是新一代信息技术的重要组成部分，也是“信息化”时代的重要发展阶段。物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础上的延伸和扩展的网络，其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间，进行信息交换和通信，也就是物物相息。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术，广泛应用于网络的融合中。物联网在任何时间、任何地点、任何物品之间进行联通。讲座后，学员参观了无线网络与移动计算研究中心和物联网实验室，观摩智能传感和可穿戴设备。

研修班其他研修活动详见附件C。

四、考察活动——多领域成功实践案例

研修班安排学员考察中国多家大数据云计算领先的企业、高校、在线教育平台以及应用大数据云计算的政府部门，学习了解大数据云计算技术在教育、管理领域的实际应用。本节选取其中较有代表性的三次考察活动，分别是参观大数据应用于教学、城市管理和学生安全的实践单位进行介绍。

（一）未来教育高精尖创新中心——大数据应用于教学

未来教育高精尖创新中心^[1]是北京市政府支持北京师范大学首批建设的高精尖中心之一，服务于北京全国科技创新中心建设及“高精尖”产业结构调整，是以教育科技创新为核心方向的高水平国际化创新平台。6月29日，研修班学员来到北京师范大学未来教育高精尖创新中心参观学习，中心执行主任余胜泉教授为学员带来一场题为《基于大数据的区域教育质量分析与提升》专题报告，详细介绍了大数据在教育中的具体应用。



图16 学员在未来教育高精尖创新中心考察

^[1] 未来教育高精尖创新中心<http://aic-fe.bnu.edu.cn/>, 2018-10-16

1. 基于大数据的智能教学平台

余教授首先向学员介绍了教育大数据的概念和核心特征，他认为，“教育大数据的目的在于关注每一个个体学生的微观表现：是在学习过程中产生的数据，如学习的时间数据、学习的路径数据、学习的交互数据、学习过程中的情感投入数据等，这些数据是高度个性化表现特征的体现它不仅可以发现学生个性，更能够洞察真实的学生”。接着，余教授详细讲解了基于大数据的智能教学平台，该平台的运营模式主要分为以下板块：

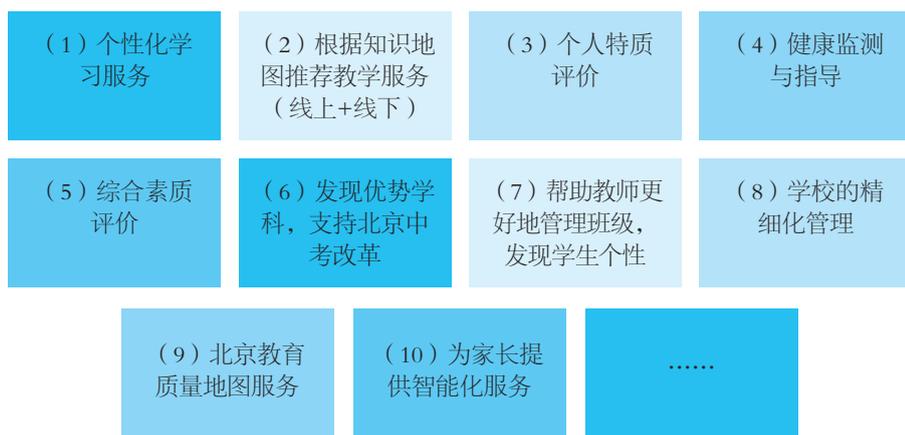


图17 大数据智能平台运营模式

以学生管理为例，基于智能教学平台的数据储备，班主任可以计算出班级所有学生一学年各学科的能力水平，表5所示这五名学生的九门课程能力水平用不同色块体现出来，各科教师可根据学生的薄弱科目为学生提供有针对性的授课。此外，可将各班数据进行汇总得到表6，由此可判定各学科学生的能力主要处在哪个层级，为教师备课和学生管理提供良好的借鉴。

班级： 2015-1班 确定 下载报告

班级所有学生各个学科能力水平对比图

■ 未参加 ■ 不合格 ■ 合格 ■ 良好 ■ 优秀 ■ 卓越

| | 语文 | 数学 | 英语 | 历史 | 地理 | 思想品德 | 生物 | 物理 | 化学 |
|-----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|
| 董少彦 | 合格 | 良好 | 合格 | 合格 | 良好 | 合格 | 合格 | 良好 | 合格 |
| 周冬冬 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 |
| 何声清 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 |
| 郭衍 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 |
| 王子鸣 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 | 合格 |

表5 班级所有学生各个学科能力水平对比图

学生能力水平分布

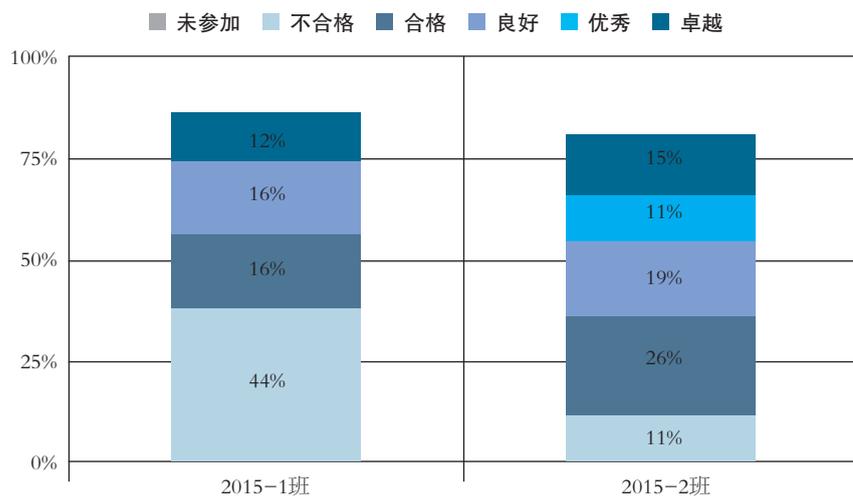


表6 学生能力水平分布

2. 大数据助力区域教学改进研究实践

余教授向学员讲授了大数据助力区域教学改进研究实践（以北京通州区为例）的案例。他提到，“‘互联网+’助力通州区全面深化教育综合改革项目”第一轮实施周期为2016年9月至2017年2月，具体包括诊断测试、批阅、数据分析、精准学习、融合应用与实践、学科教学质量改进、项目总结等阶段，项目覆盖通州初一、初二全学科、初三化学、部分高一化学学科。



图18 “‘互联网+’助力通州区全面深化教育综合改革项目”获得通州区表彰



图19 “‘互联网+’助力通州区全面深化教育综合改革项目”在通州各中学实施

余教授用通俗的语言向学员们介绍该项目的具体实施过程。通过采集学生全学习过程数据，运用教育大数据分析、知识语义推理等智能技术支撑平台，向教师、学生和家長呈现个性化的分析报告，包括学生总体评价、个人知识地图、学科素养、非智力因素等内容。另一方面，借助大数据分析工具，“智慧学伴”平台为教师提供优质教学资源，帮助教师进行精准教学，使教师提升课堂教学质量，促进教师专业与职业发展。项目联合北师大各个课程和教学论的专家，九个学科团队的教授，这些教授基于这个平台，形成了一整套基于数据来改进教学质量的方案。每个学科团队的教授将会到一线给老师分析各个数据的含义，并针对性提出教学质量改进建议。

3. 学员反馈

“教育大数据”一词对于研修班学员来说是一个全新的概念，由于非洲各国高等教育信息化发展不平衡，一些高校的信息化设施还停留在较基础的阶段，使用Microsoft Office办公软件收集、管理数据，大部分大学未建立起自己的数据库，学生管理不够系统化。学员高度赞赏未来教育高精尖创新中心搭建的智能教学平台，认同余教授提出的基本设计理念：

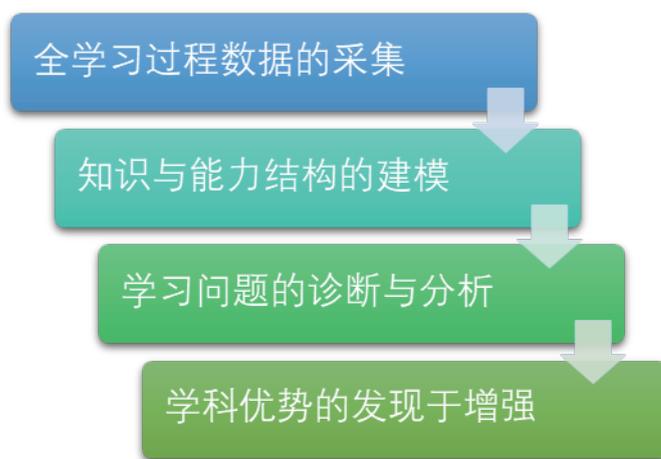


图20 智能教学平台设计理念



图21 学员体验智能钢琴

学员认为应该在非洲各高校普及智能化教学平台，更系统、更科学地储存数据、分析数据、应用数据，整体提升高等教育质量，以高校作为示范逐渐辐射高中、小学等。学员还提到，需要对本国高校的教师、管理人员进行信息技术应用的系统性培训，提升其将工作、知识与信息技术有效结合的能力。

（二）深圳市龙岗公安分局公安大容量云存储数据中心——大数据应用于城市管理

深圳市一直致力于利用大数据云计算技术打造一流智慧城市，大力发展智慧民生，在智慧水务、智慧警务、智慧城管、智慧社区等领域打造一批示范项目，努力实现“科技让城市更美好”。2016年，龙岗公安分局率先建成深圳首个公安大容量云存储数据中心和万兆级视频专网，“智慧警务”迈入第一梯队。

7月6日下午，研修班学员来到龙岗公安分局公安大容量云存储数据中心^[2]参观，实地感受大数据如何应用于城市管理，学员的到访受到龙岗公

^[2] 龙岗公安分局公安大容量云存储数据中心<http://www.lg.gov.cn/bmzz/gafj/xxgk/>, 2018-10-16

安分局的高度重视。警官首先向学员介绍了该中心的总体运行情况。他提到，该云数据中心占地637.8平方米，依托华为云平台和多台高性能服务器，同时上线智慧警务云平台、多维分析等多个创新警务信息化系统。目前云平台已承载100多台虚拟机，稳定运行。通过华为大数据平台提供的海量数据分析和快速检索能力，实现了车牌、人脸等数据的实时检索和分析，有效提升民警办案效率。



图22 龙岗分局智慧警务平台

警官用一系列数据详细介绍了该中心各类设备的安装情况。2017年该中心启动运用全自动运维平台，针对数据维护、视频监控、数据分析等专业设备进行系统自主检测。目前，全区一类高清摄像视频的在线率一直保持在98.5%以上。截止2017年9月，龙岗公安分局已率先在全市公共空间搭建视频专网、建设全高清一类视频监控点7035个；联网建设二三类视频监控点1924个，建设摄像机6927个；建设车牌识别点221个，车牌识别摄像机655个；建设人像识别监控点3297个；新建改建科技围合小区136个，摄像机1539个；为302所学校安装校园宣传大屏及一键报警装置，涵盖中小学及幼儿园（视频采集点均在公共空间建设）。

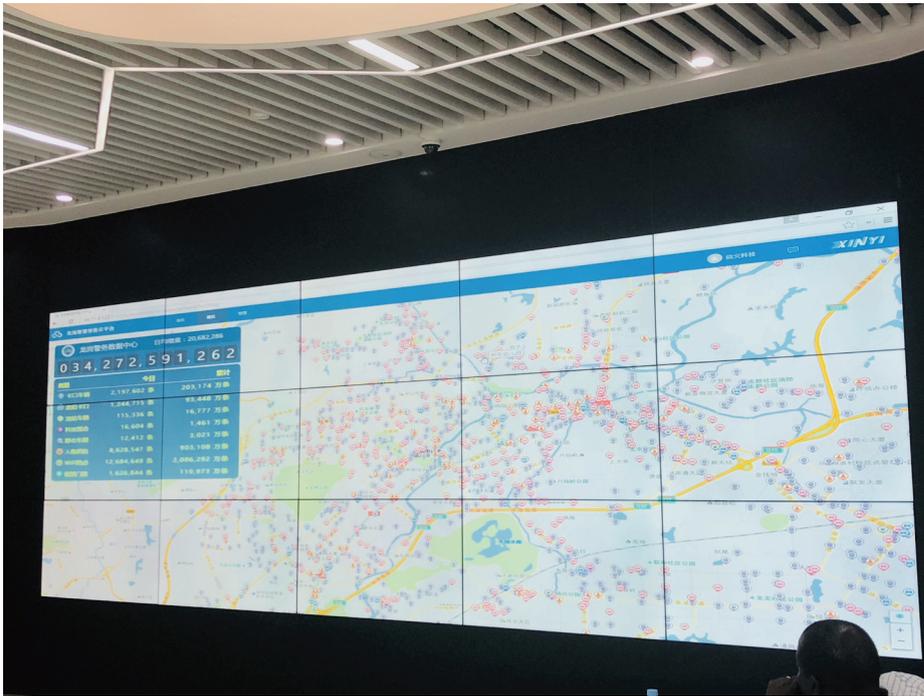


图23 龙岗公安分局视频采集点

研修班学员对大数据在城市管理中的应用非常感兴趣，警官通过车牌号识别技术，现场调取学员前往龙岗公安分局时乘坐的大巴车运行路径，瞬间定位出一个月内这辆大巴车被公共空间设置的摄像头拍摄的所有地点。

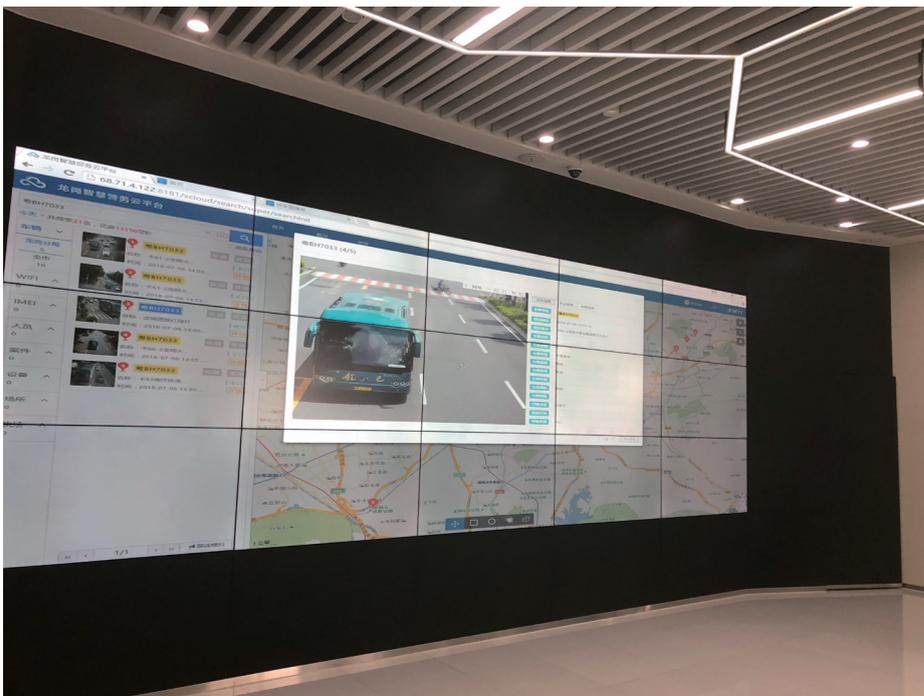


图24 车牌识别技术定位学员乘坐的大巴

警官用真实案例介绍了如何利用大数据和人脸识别技术破获拐卖儿童案件。目前所掌握的技术，可通过一张走失儿童的照片，瞬间调取一年内与之长相相似的所有儿童的摄像头拍摄画面，同时调取犯罪嫌疑人一年内的行动状态，并进行比对，每一份数据的储存年限是一年。研修班学员认真听取警官的介绍，与警官进行互动。学员们表示希望大数据云计算能早日应用于自国家的城市管理上。

问

儿童随着年龄的增长其相貌会发生一些改变，一年后他可能长得不一样了，这个问题如何克服？

——Adheesh Budree，
南非开普敦大学

答

照片存储一年时间大部分情况是足够的。但高科技手段不能保证100%破案，我们还有其他的手段。自从建立了云存储平台，利用人脸识别等技术，案件的侦破率有了显著提升。

——龙岗公安分局警官

深圳龙岗智慧警务社区的建设与华为深度合作。作为公共安全行业数字化转型的领导者、公共安全全球生态联盟的引领者，华为以“新ICT，打造协作式公共安全”为理念，持续聚焦投入，与全球100多个领先合作伙伴携手，将云计算、大数据、物联网、宽带集群、融合通信等ICT技术创新应用于公共安全行业，着力打造世界领先的可视、融合、智能的全协作式C-C4ISR平安城市解决方案。

华为与合作伙伴联手打造的平安城市解决方案有效实现了事前预防、资源精准部署、高效研判、指挥可视和多部门高效协同，助力政府降低犯罪率，全面提升危机预防和应急处置能力，让平安可以预见。

目前，华为平安城市解决方案已广泛服务于欧洲、拉美、亚太、非洲等地的90多个国家230多个城市，覆盖10亿人口。客户与华为深度合作，在泰国，建立全球第一个基于3GPP的宽带集群应急通信系统；在沙特，建设统一的国家911安全运营中心，统一警察、民防、交警、高速警等报警号码，提升跨部门协作以及应急响应效率，为守护2016及2017年麦加朝觐做出突出贡献；在苏州吴江，首次在中国大规模实现可视化融合指挥和移动警务的一体化运作，并成功保障G20峰会等活动。未来，期待平安城市能在非洲落地开花。

（三）深圳市优视技术有限公司——云平台应用于学生安全

6月21日，研修班学员来到位于深圳市南山科技园的优视技术有限公司^[3]参观考察。优视多年来专注于教育领域的互联网应用和信息服务运营以及智能终端产品、触控技术产品、音视频录播产品、教学软件、云平台、微校园等产品的研发及销售，是一家专业的智慧教育整体解决方案提供商，是中国教育信息服务领域的领军企业。



图25 安全智能手表

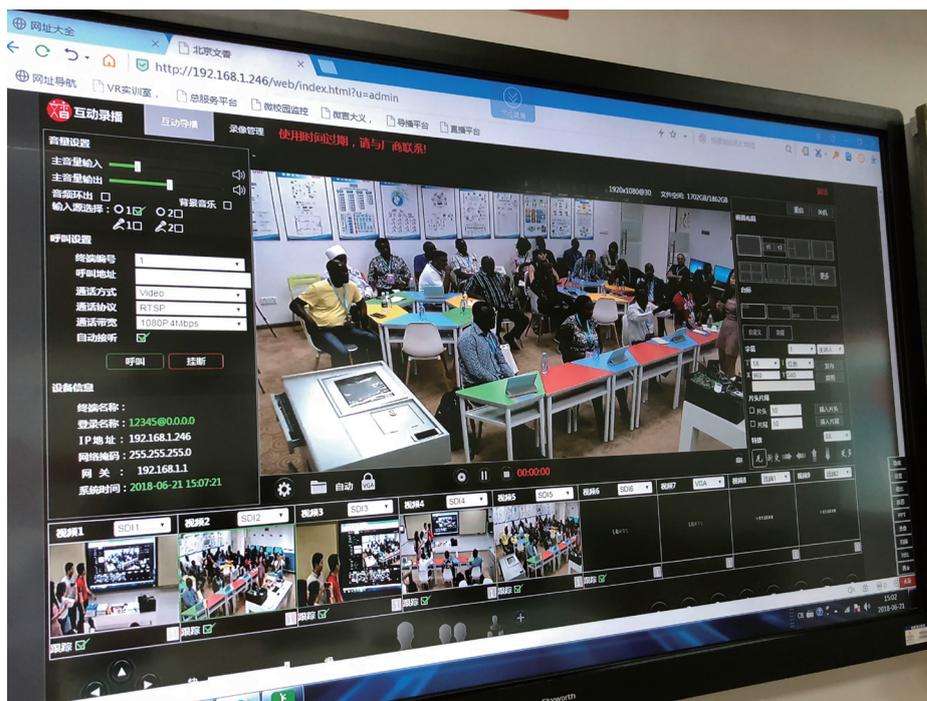


图26 学员体验智能高清录播系统

^[3] 优视技术有限公司 <http://www.usisz.com/>, 2018-10-16

工作人员首先为研修班学员介绍了优视的几款主打产品，包括班班通智能机、智能高清录播系统、便携式高清录播一体机、智能电子学生证、教学助手软件、微校园等。优视智慧课堂解决方案也是工作人员向学员重点介绍的内容，包括短焦投影机、交互式电子白板/触控一体机、音响、校园广播系统、录播系统、电子白板软件等，其特点在于各功能模块化、小型化、网络化和智能化，便于安装使用和维修服务。

在介绍学生安全智能手表时，研修班学员产生了浓厚的兴趣。学生安全智能手表是一款集通讯、GPS/北斗定位、RFID、WIFI、蓝牙等为一体的智能学生安全终端，适用于家长监护及校园管理的各种安全场景。工作人员介绍道，智能手表首先能够通过各种硬件配置实时监测学生的位置数据及运动健康数据，为学生提供个性化的位置服务及体能健康、心脏指数分析报告服务。其次，家长需在手机上下载“七彩水晶球”app，学生手表上的信息可通过“七彩水晶球教育云平台”及时传输到家长手机上，实现以下功能：

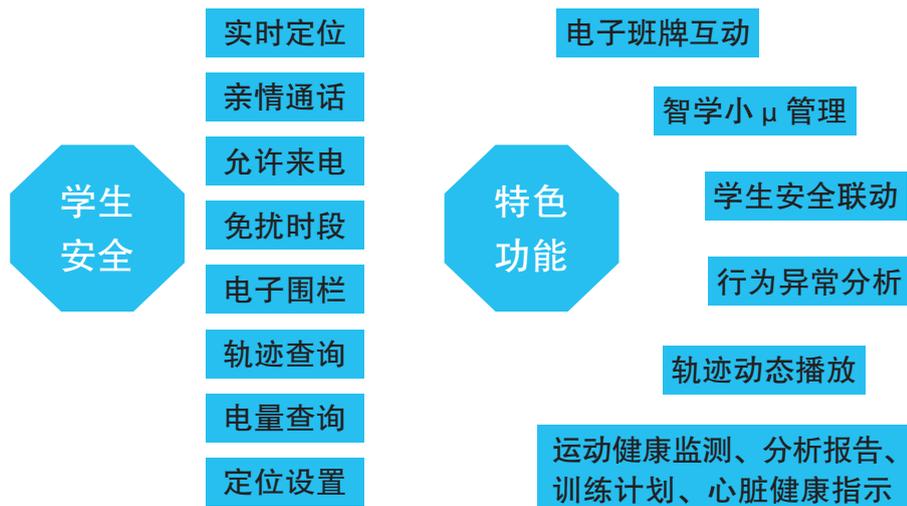


图27 智能手表app功能

更重要的是，学生安全智能手表还具有监管平台的功能。学校、教育局、民政局、公安局等相关部门部署监管平台，实现应急响应联动，监管部门可在监管平台上能看到区域内所有学生安全信息及动态，统一监管区域内学生安全。

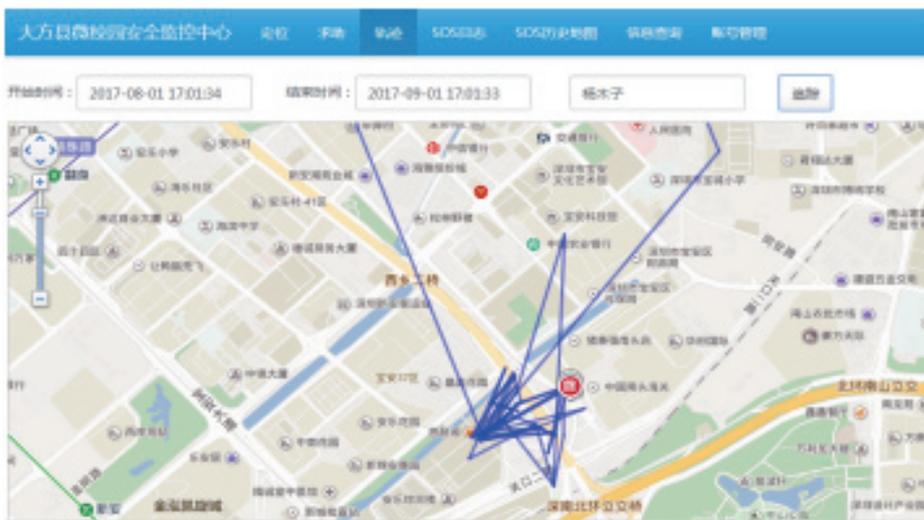


图28 监管平台显示的学生移动轨迹

学生安全智能手表利用云平台将学生、家长、学校、教育部门和公安部门有机结合起来，“麻雀虽小，五脏俱全”。学员们纷纷提出疑问，“如何才能买到这个产品”，有的甚至提出希望做当地代理商的愿望。双方在交流过程中，优视的工作人员提到，优视之所以在教育信息行业取得一定成就，销售产品只是其中的一个环节，更重要的是提供优质的服务。用户在使用过程中会遇到各种各样的问题，优视为此研究出了一套完善的服务体系。学员认为，目前在非洲国家很少有像优视这样的教育信息化企业，也很少有学生安全智能手表这样的产品，学员希望更多的非洲企业能与中国企业合作，也欢迎中国企业去非洲投资，将中国大数据云计算的成功案例带去非洲，为非洲人民造福。

研修班其他考察单位介绍详见附件E。

五、文化体验——传统与现代相结合

研修班安排了丰富的文化体验活动，使学员在学习之余有机会感受博大精深的中国文化。在北京，学员游览了鸟巢、水立方、天安门广场、故宫博物院、长城。在杭州，学员游览了西湖、御河坊。在深圳，学员游览了中国民俗文化村。学员们还对代表中国速度的高铁印象深刻。



图29 学员参观天安门广场

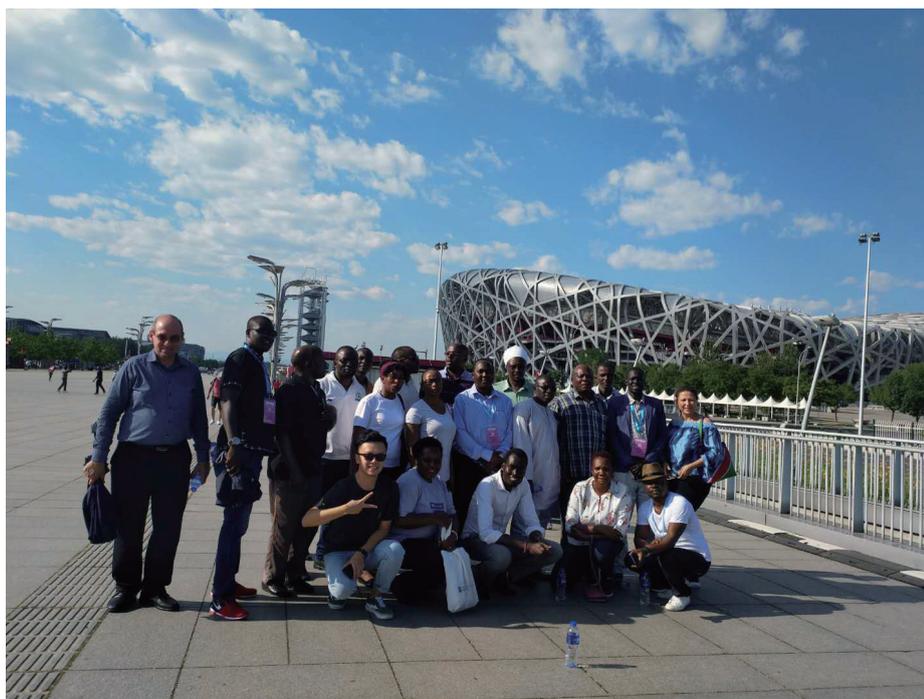


图30 学员游览鸟巢、水立方



图31 学员游览锦绣中华民俗文化村



图32 学员游览长城



图33 学员游览西湖



图34 学员乘坐高铁从北京前往杭州

第三章

案例分享

案例一：乌干达马克雷雷大学ICT
人才培养

案例二：南非约翰内斯堡大学信息
化建设



一、案例一：乌干达马克雷雷大学ICT人才培养

（一）乌干达高等教育信息化发展概况

21世纪以来，乌干达政府开始在高等教育领域发挥领导作用。2001年颁布《大学与其他第三级教育机构法》，2002年建立全国高等教育委员会，2009年颁布“国家科学、技术与创新政策”，2011年制定“国家科学、技术与创新规划（2012/2013–2017/2018）”。

乌干达2003年制定了国家ICT战略，以推动实现全民终身教育。乌干达教育体育部实施了一系列项目促进乌干达的ICT发展，包括将计算机课程设为必修课，这在整个非洲都是少见的。教育体育部正在实施提升社区成员ICT技能的项目，这一项目在全国31所大学设立ICT实验室。



MAKERERE
UNIVERSITY

（二）马克雷雷大学概况

马克雷雷大学^[1] (Makerere University) 是乌干达规模最大的大学，位于首都坎帕拉。在1922年创建时，是一所技术学校。1963年成为东非大学的一部分。1970年东非大学一分为三时，马克雷雷大学成为一所独立院校（另两所为肯尼亚的内罗毕大学和坦桑尼亚的达累斯萨拉姆大学）。马克雷雷大学是很多非洲独立后领导人的母校，毕业生包括乌干达前总统米尔顿·奥博特，坦桑尼亚前总统朱利叶斯·尼雷尔，本杰明·姆卡帕以及肯尼亚前任总统姆瓦伊·齐贝吉。

马克雷雷大学有三个校区。主校区占地面积250英亩，位于马克雷雷山上，距离市中心五公里距离。大学现有22个系科，学院和研究所，本科学生约3,6000人，研究生约4000人。美国新闻和世界报告中马克雷雷大学非洲排名第八，世界排名 569。泰晤士报高等教育世界大学排名将马克雷雷大学列为非洲排名第四的大学。

对于公立大学来说，其治理机构由大学校务委员会（执行机构）、大学评议会（学术机构）和其他学术机构组成。根据校务委员会的建议，总统（大学校长）从评议会推荐的三个候选人任命常务副校长。

[1] 马克雷雷大学<https://www.mak.ac.ug/>, 2018-10-16

马克雷雷大学是乌干达为数不多的几所积极投身于科学研究的大学之一。2008/2009财年,马克雷雷大学的研究预算为98.7亿乌干达先令,而乌干达其余大学的研究预算总计约6亿乌干达先令。根据《乌干达高等教育与培训状况(2012)》的统计,马克雷雷大学教师中拥有博士学位的有368人,而乌干达所有大学和第三级教育机构教师中拥有博士学位的只有903人。

乌干达政府重视科学技术投资,投资的相当大一部分流入高等教育机构,高等院校内的研究机构承担着很多国家研发项目,马克雷雷大学所获得的研发经费就占到政府研发总支出的19.1%。乌干达教育运动部也会通过全国高等教育委员会从本部门的预算中拨出部分经费用于资助公立大学的科研活动和能力建设。此外,马克雷雷大学的很大一部分科研经费来自国际发展伙伴,如:瑞典国际发展合作局、美国国际开发署、美国卡内基研究基金、挪威国际开发合作署、欧盟等。马克雷雷大学注重加强产学联系,为此创办“马克雷雷大学私营部门论坛”,使大学和科研机构间搭起了一座桥梁,科研产出和转移方效果显著。

(三) 计算机与信息科学学院的ICT人才培养

马克雷雷大学计算机与信息科学学院(简称COCIS)成立于2010年12月13日。它由计算和信息技术学院(SCIT)和东非图书馆管理及信息科学学院(EASLIS)组成。它是非洲最大的计算和信息技术培训、信息科学、研究和咨询学院之一。作为一个世界级大学,它一直保持着它在非洲大陆举足轻重的地位。它致力于在计算、图书馆、记录和信息科学领域提供卓越的服务,吸引本地和国际学生。COCIS拥有先进的基础设施,包括演讲厅、大型计算机实验室、专业计算机实验室和大学图书馆。它的三栋建筑一次可以容纳10000多名学生。

学院现有师资队伍300余人,其中有11名访问学者和本地教授。这些工作人员中有超过二十人持有博士学位,还有许多人正在攻读博士学位。计算与信息科学学院的成立基于以下标准:相关性、兼容性、跨学科能力、组建有生命力的学院的能力、任务和目标的协同作用、资源(学生、课程、学术人员、空间、图书馆和计算机设施)以及国家高等教育委员会(NCHE)考虑的其他能力指标。



图35 合并带来了计算机实验室、专业实验室、图书图书馆、期刊、照相机,以及行政管理人員和学术人員

计算机学院的研究领域包括人工智能与数据科学、网络系统与系统安全、发展信息学、生物信息学、农业、法律、金融中的信息搜集与学习。



图36 计算机学院大楼

全国前10%的学生才能有机会进入学院学习。目前学院提供6种学士项目：计算机科学、信息技术、信息系统、软件工程、图书馆与信息科学、档案管理。提供计算机科学、信息技术、信息系统、数据通信与软件四个方向的硕士和博士项目。

（四）研修班互动——顶尖大学的ICT人才培养

1. 马克雷雷大学计算机学院分享运用大数据案例

马克雷雷大学计算机学院院长Tonny J. Oyana教授认为运用计算机方法及工具可以解决非洲的一些问题，并分享了运用大数据解决实际案例。

他认为目前人工智能及数据科学提供了很多解决问题的机会，目前数据来源增多了，有很多新型的分析数据的方法，收集和处理数据的硬件成本在降低、性能在提高，这些都使实时数据分析的计算能力大幅提高。从应用领域，乌干达是一个农业大国，他认为运用大数据可以对自然灾害爆发做早期预警，可以提供实时决策依据，比如在哪里能够调研作物灾害；监控地震影响，进行灾害管理；对于难于测量的事物比如贫穷提供代理；政策制定和测试。

Tonny J. Oyana教授分析了马克雷雷大学计算机学院应用大数据进行农业灾病监测、空气质量监测、农业灾病识别的案例。



图37 计算机学院利用大数据解决农业问题

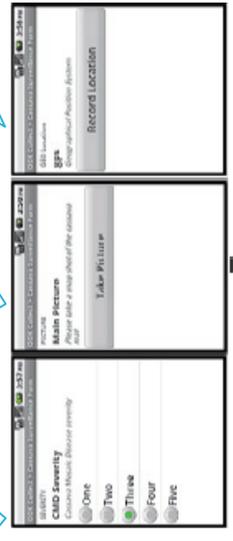
图 38 案例 A 运用大数据进行农业交病监测

以往用人工收集数据一直是交病监测的难点

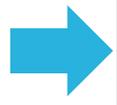


大数据提供解决方案：基于农民的自动化数据搜集

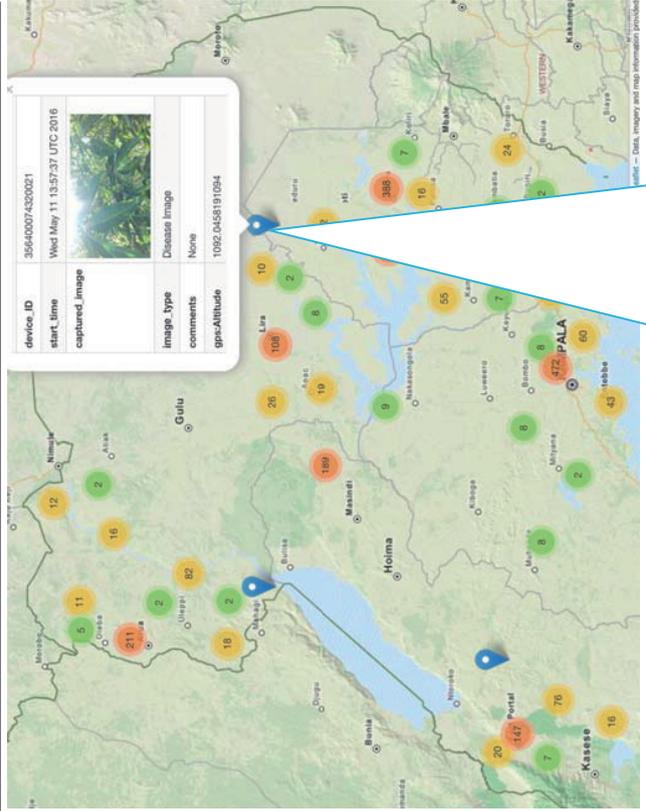
- 木薯花叶病染病程度勾选
- 拍照：拍摄染病叶片
- 定位：记录GPS定位



日期: 2011年3月27日, 下午6:34:46
 病虫害等级: 木薯花叶病4级, CGM5级, CBS1级



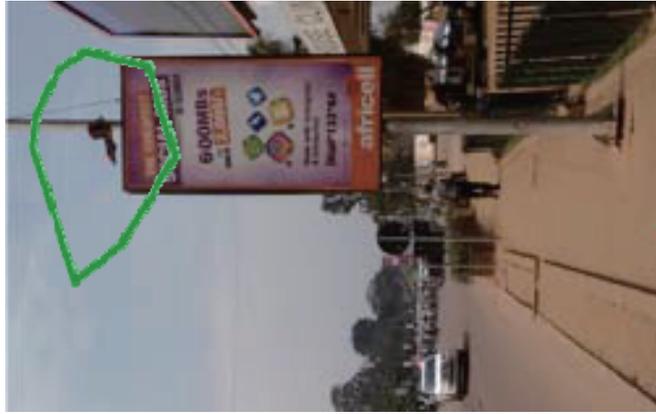
新方法几乎实时收集数据，对数据处理后形成交病监测图



设备号: 356400074320021
 开始时间: 2016年5月11日
 图片类别: 交病图片
 评论: 无
 GPS 高程: 1092.0458191094

图 39 案例 B 运用大数据进行空气质量监测

为坎帕拉市开发低成本空气质量监测网络



空气质量监测器放置于
广告牌等固定地点



空气质量监测器放置
于大量出租摩托车上



根据空气质量检测器提供的数据实时生成的空气质量地图

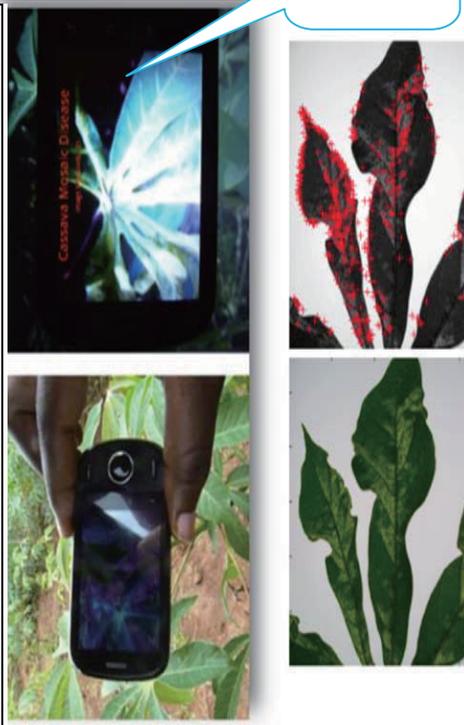
用户通过手机 app 可以查询城市空气质量、主要污染物情况 (包括 PM1、PM2.5、PM10、CO、SO₂)

图 40 案例 C 运用云计算进行农业交病识别

以往农业交病识别需要专家现场识别，耗费时间和金钱

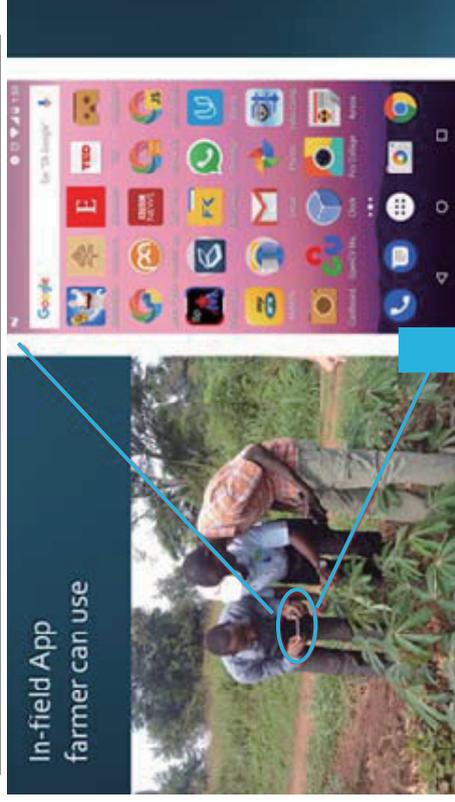


云计算提供解决方案：基于手机 app 的比对与识别

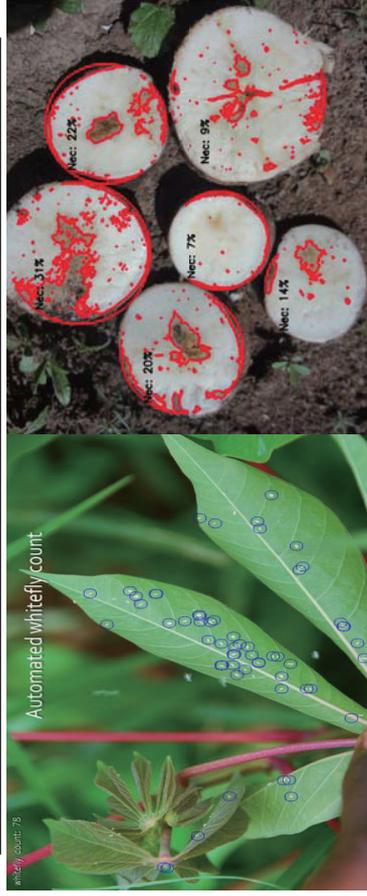


木薯花叶病

农民将患病作物拍照，上传到手机 app



app 后台比对数据进行交病识别



白点自动识别计数

病症测量

2. 顶尖大学的ICT人才培养

应马克雷雷计算机学院院长Tonny J. Oyana教授等学员的要求，研修班南方科技大学计算机学院院长、教授、研究生院院长的多场交流活动。



图41 南方科技大学计算机学院院长姚新与学员交流

南方科技大学计算机学院院长姚新教授，为学员详细介绍了计算机学院的人员配备、发展计划以及人才培养。南科大计算科学与工程系成立于2016年，目前已有教授17名，均在海外知名大学获得博士学位或有多年教学与研究的工作经验。其中，国家千人计划入选者2名，IEEE会士3名，IET会士1名。学院计划最终建成拥有50名（不包括纯教学和纯科研）核心教师的国际化高水平的师资队伍。重点发展计算智能、自主智能系统、数据科学、计算机系统和网络、计算理论等五个方向，致力于建设成为计算机学科领域国际知名的研究型计算机科学与工程系。在人才培养上，学院培养具有坚实的计算机科学与技术理论知识，初步掌握前沿的计算机系统的设计原理，拥有相应的研发能力，同时具备英语和计算机应用能力，可从事计算机科学与技术及相关交叉学科领域研发的高素质科技人才。人才培养的目标是学生毕业后能在该领域内从事计算机系统与应用的设计、研发等方面工作，也适宜继续攻读计算机相关研究生学位，可在科研部门、教育单位、企业、事业、技术和行政管理、服务行业部门从事计算机教

学、科学研究和应用的高级专门技术人才。

Tonny J. Oyana教授表示南方科技大学计算机学院在短短2年的时间内建设成从专业到人员都初步形成体系，非常令人赞叹。南科大计算机学院在人才培养上有很多值得借鉴的地方，尤其是以学生的未来发展为导向，提供的课程都是学科前沿的，因而学生无论是就业还是科研都有很好的发展。马克雷雷大学计算机学院希望在未来能和南科大计算机学院在学生培养、学术交流、科研活动等方面有更多的合作。



图42 南方科技大学研究生院副院长杨双华教授介绍了学校博士项目

研修班是一次令人惊叹的经历，我在研修班的群组里听到了其他国家学员和我一样的感受，我们非常感谢这样一次帮助我们更好地建设非洲的活动。作为计算机学院院长，我热切地期待能够尽快、完善、扩大我们在教学和科研领域的合作。



Tonny J. Oyana
计算机学院院长

南方科技大学研究生院副院长杨双华教授介绍了学校博士项目的招生方向、申请流程、奖学金方案等。马克雷雷大学计算机学院在博士培养上能够提供的方向有限，Tonny J. Oyana教授提出非洲学生到中国攻读博士学位的需求。

学员们表示通过此次研修班他们对中国在大数据云计算领域的科研、教学和应用水平有了新的认识。南方科技大学的博士项目对于他们各自大学的学生是非常好的继续学习的机会，能够很好的补充他们所在大学的人才培养短板。

二、案例二：南非约翰内斯堡大学信息化建设

（一）南非高等教育信息化发展概况

1. 政策与规划是推进南非高等教育信息化的指向标

作为非洲经济最发达的国家，南非政府对教育的投入比例排在世界前列，高等教育信息化发展水平领先于非洲大部分国家。

表7 南非公共教育经费支出占国内生产总值比重

| 公共教育经费支出占国内生产总值比重 Public Spending on Education, Total as of GDP | | | | | | |
|--|--------------------|-------------|-------------|---------------|------------------------------|---------------------------------|
| 年份 Years | 南非 South Africa | 世界 World | 中国 China | 美国 America | 高收入国家 High-income country | 中等收入国家 Middle-income country |
| 2000 | 5.59 | 3.97 | 1.91 | 5.04 | 4.96 | 3.96 |
| 2005 | 5.28 | 4.43 | | 5.27 | 5.35 | 4.10 |
| 2009 | 5.47 | 4.56 | | 5.40 | 5.26 | 4.39 |
| 2012 | 6.60 | 4.90 | | 5.40 | 5.20 | 4.80 |

（数据来源：中华人民共和国国家统计局，《国际统计年鉴2014》）

表7所示，2000年至2012年南非公共教育经费支出占国内生产总值比重领先于世界平均水平，并超过包括美国在内的高收入国家和其他中等收入国家的平均水平。

表8 南非研究与开发经费支出占国内生产总值比重

| 研究与开发经费支出占国内生产总值比重 Research and Development Expenditure as of GDP | | | | | | |
|--|--------------------|-------------|-------------|---------------|------------------------------|---------------------------------|
| 年份 Years | 南非 South Africa | 世界 World | 中国 China | 美国 America | 高收入国家 High-income country | 中等收入国家 Middle-income country |
| 2000 | 0.60 | 2.10 | 0.90 | 2.70 | 2.40 | 0.70 |
| 2005 | 0.90 | 2.00 | 1.30 | 2.60 | 2.30 | 0.90 |
| 2009 | 0.93 | 2.14 | 1.47 | 2.79 | 2.43 | 1.07 |
| 2012 | 0.90 | 2.10 | 1.90 | 2.80 | 2.40 | 0.90 |

（数据来源：中华人民共和国国家统计局，《国际统计年鉴2014》）

但是，南非政府对科研经费的投入与世界水平相比略显不足。表8显示，2000年至2012年南非研究与开发经费支出占国内生产总值比重虽保持上升趋势，但仍低于1%，与高收入国家、中等收入国家的平均水平相比存在较大差距。

南非教育部自2000年开始出台相关政策，推动教育信息化的发展。

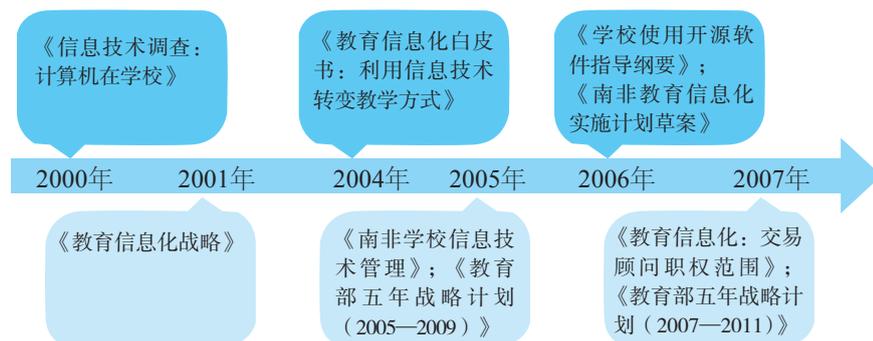


图43 南非教育信息化政策

值得一提的是，2004年9月南非教育部发布的《教育信息化白皮书：利用ICT转变教学方式》，提出“E-Education”战略目标，在该白皮书的框架下，南非教育信息化按三步走展开：

第一阶段：为提高ICT在教学、学习和管理的使用建立制度准备；

第二阶段：ICT系统化整合到教学和学习中；

第三阶段：将ICT整合到教育系统内的教学和行政管理的方方面面。

2. 南非高等教育信息化具有良好的用户基础与物质基础

南非是非洲大陆信息技术最发达的国家，是世界第20大信息和通讯技术市场，其信息整体化水平高，是非洲各国信息技术的领跑者，在ICT基础设施建设、用户基础上具有较强的优势。

南非国际互联网普及程度较好。2000年至2013年，南非国际互联网用户数量保持不断攀升态势。南非国际互联网用户数量基本与世界平均水平持平，略低于世界平均水平。2009年至2010年，南非每千人的国际互联网用户数量增长了将近一倍，2010年逐渐开始缩小与世界平均水平的差距。

表9 南非国际互联网用户（个/千人）

| 国际互联网用户（个/千人） Internet Users（unit per 1000 persons） | 2000 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 南非 South Africa | 53.50 | 81.63 | 84.30 | 100.00 | 240.00 | 284.30 | 328.80 |
| 中国 China | 17.80 | 160.44 | 226.00 | 289.00 | 343.00 | 383.00 | 423.00 |
| 世界 World | 67.50 | 205.78 | 232.70 | 258.40 | 294.80 | 326.20 | 355.70 |

（数据来源：中华人民共和国国家统计局，《国际统计年鉴2014》）

南非国际互联网发展逐渐被中国赶超。2000年，南非的国际互联网用户数量远高于中国、低于世界，但从2000年到2007年，中国的增长速度高于南非，逐渐拉开与南非的差距，自2004年后中国一直保持领先。

国际互联网用户（个/千人）

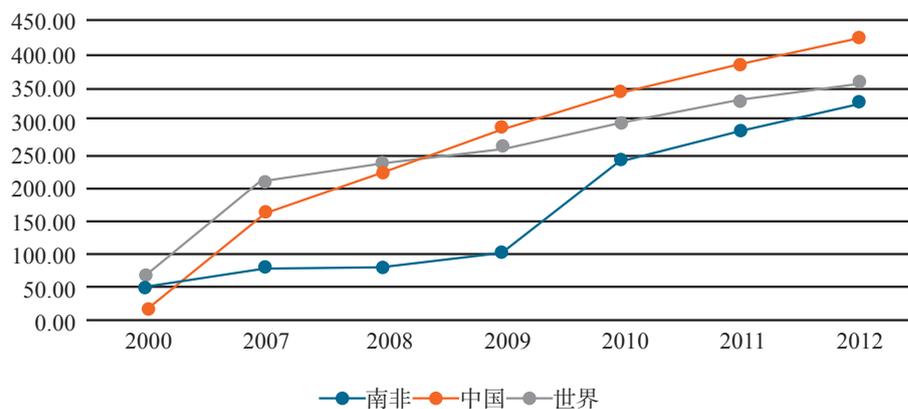


图44 南非国际互联网用户（个/千人）

（数据来源：中华人民共和国国家统计局，《国际统计年鉴2014》）

2005年，南非政府启动核心教育科研基础设施项目（SANReN），该项目由南非科技部支持，科技及工业研究委员会（CSIR）实施，南非国家研究网（South African National Research Network，简称SANReN）与高性能计算中心（CHPC）、极大数据库（VLDB）等共同构成。SANReN旨在建立南非新的教育和科研网，这个网络与其他国家的教育科研网的不同之处在于它为联网单位同时提供学术网络和商业互联网的连接。2007年，SANRen交由TENET运行和管理。

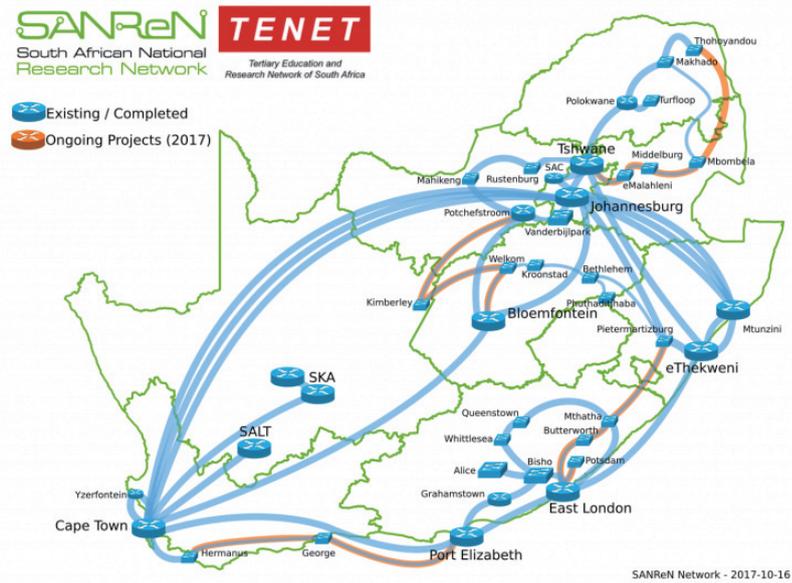


图45 南非SANReN网络拓扑

2005年，南非科技部从国库获得了3.65亿南非兰特（相当于5500万美元），开始为期三年的SANReN项目，以打造世界一流的国家研究和教育网络为目标，由科技及工业研究委员会（CSIR）下设的 Meraka研究所负责管理、和部署这个网络。SANReN主干网包括45个节点，主干带宽500M-1G。目前连接了国内的204个城市，联网单位包括3000多个教育科研机构。2010年，政府投资850万美元，将主干带宽从1G升级到10G。SANReN网络拓扑如图43所示。

（二）约翰内斯堡大学教育信息化发展概况

1. 约翰内斯堡大学概况

约翰内斯堡大学（University of Johannesburg，简称UJ）^[2]以其所在的城市命名，与约翰内斯堡这座城市一样拥有多元文化，充满生机与活力。UJ扎根非洲大陆最南端，不断为南非输出专业人才，为南非高等教育发展助力。多年来，UJ逐渐转变为一所文化多元、包容性强的高等教育机构，学生人数超过5万，其中3,000多名是来自80个国家的留学生，这使得UJ能够与26所公立大学建立联系，共同构成南非高等教育体系。



^[2] 约翰内斯堡大学，<https://www.uj.ac.za/>，2018-10-16

约翰内斯堡大学设有八个学院：经济贸易学院（商学院）、科学学院、教育学院、法学院、人文学院、艺术设计与建筑学院、医学院、工程与环境建设学院，学校共有四个校区。

UJ的使命是成为一所“选择多样、扎根非洲、塑造未来的国际性大学”。该使命可进一步解释为，使学生“运用创新能力，探索知识的宇宙，改变社会，造福人类”。作为南非第二大教育品牌，UJ提供“世界课堂”，这项享誉国际的学术项目旨在为本科生和研究生提供优质课程，将学生塑造成为一名能够胜任国际工作的国际公民。据The University Rankings 2018年统计数据，约翰内斯堡大学在南非各高等院校中排名第6位，世界大学排名中位列第601-800位（详见表10）。

2. 约翰内斯堡大学信息与通信系统部

信息与通信系统部（Information and Communication Systems以下简称ICS）是约翰内斯堡大学信息技术服务部的核心部门，与学校的计划、实施与支持部共同运用信息通信系统为学校提供服务。ICS的愿景是成为一所面向UJ所有部门的信息技术服务提供机构，同时成为实现学校战略目标的可信任伙伴。更深层次来讲，ICS的任务是进行与学校战略规划相关的信息技术投资决策，确保学校各校区信息通信的安全、可靠、充足、高效，满足学校目前和未来的信息通信需求。

表10 南非大学2018年世界排名情况

| 南非排名 South Africa Rank | 世界排名 World Rank | 大学 University |
|---------------------------|---|--|
| 1 | 171 | 开普敦大学 University of Cape Town |
| 2 | 251-300 | 金山大学 University of th Witwatersrand |
| 3 | 351-400 | 斯泰伦波斯大学 Stellenbosch University |
| 4 | 401-500 | 夸祖鲁-纳塔尔大学 University of KwaZulu-Natal |
| 5 | 375 | 比勒陀利亚大学 University of Pretoria |
| 6 | 601-800 (101-150th, 2018年 年轻大学排名, Young University Rankings 2018) | 约翰内斯堡大学 University of Johannesburg |
| 7 | 601-800 | 西开普大学 University of the Westen Cape |
| 8 | 800-100 | 南非大学 University of South Africa |

（数据来源：The University Rankings）

信息与通信系统部由以下分部组成：技术、建筑与规划；解决方案交付；企业系统管理；IT运营与基础设施支持；网络与电话；IT服务交付；IT方案组合管理。

ICS网络与电话分部（Network and Telephony）为学校提供可靠、稳定、无病毒的网络环境。技术人员通过进入行政网络来保持学校网络的安全，管理局域网（LAN）、广域网（WAN）和无线网。该分部的职责是：建立和维护网络，网络咨询服务，管理和维护约堡大学服务器环境，保证网络布线的安全可靠。同时，网络分部在特定的教学楼、行政楼和学生宿舍安装无线网设备。无线网服务通过语音和数据通信提供，运用最新的Wi-Fi技术将无线网与移动设备连接。

校园电话分部为整个校园的跨部门用户提供端对端通讯服务，包括协调校外供应商的设备采购和供应，协调校内服务提供商设备的安装和布线，后端电话系统的维护，解决用户上报的问题。校园电话服务平台迅速适应了通信基础设施和服务的供给需求，有效应对来自用户操作的各种挑战。另一方面，用户在购买特定工作需要的电话设备时也有很多的选择。有一类电话产品可以利用现有的IP地址，与已有的PBX（private branch exchange专用分组交换机）连接，完成本地区中心和远程的通话。

（三）研修班互动——年轻高校的信息化建设

南非作为非洲发展程度最高的国家，其高等教育信息化也成为非洲其他各国的标杆，这首先得益于政府的大力支持，相继出台政策助力ICT的发展；其次，南非互联网覆盖具有良好的用户基础，ICT基础设施总体来说较完善，南非国家

研究网（SANReN）的建立极大地促进了高等教育信息化的普及。这些有利因素逐渐成为南非紧跟全球大数据、云计算热潮的引擎。

约翰内斯堡大学是南非高等教育体系的重要组成部分，其信息化水平为整个教育系统树立了良好榜样，它坐落于约翰内斯堡市，这是南非第一大城市，也是经济、政治、文化、旅游中心。但是，约翰内斯堡大学在南非大学的最新排名中并不靠前，需加强与国际知名大学的交流与合作，不断借鉴和学习教育信息化的技术与管理经验，进一步提升本校的信息化水平，为本国的教育信息化贡献力量。本次研修班的五位南非学员中，有三位来自约翰内斯堡大学信息与通信系统部（ICS），他们分别是：

RACHEL MARIE SLIEP，IT运营与基础设施支持部

FRANCOIS WOLMARANS，技术、建筑与规划部

MATOME EMMEANUEL SHOROMA，网络与电话部

信息与通信系统部作为约翰内斯堡大学信息化建设的核心部门，承担着全校四个校区信息技术服务的重任。南非学员主动提出希望学习南方科技大学信息化建设的经验，提升本校ICT水平，缩小本国差距。应此需求，研修班专门邀请南方科技大学网络与信息中心副主任孙乔羽做《南方科技大学校园信息化》专题报告。孙主任从南科大的校园建设、师生规模引入，详细介绍了网络信息中心在南科大信息化建设中的重要作用，并按照时间顺序，讲述了网络信息中心从无到有、不断扩大、不断优化的过程。

孙主任介绍，网络信息中心承载着全校的教学、科研、办公信息化建设和基础网络信息化保障工作。主要工作职责是制定信息化发展

规划、年度计划、规章制度；弱电系统、信息化基础平台建设、运行、管理；信息化系统规划、建设、运行；信息安全技术保障。网络信息中心在建设初期，就实现了全校信息化建设从无到有的转变。2015年，《校园信息化一期工程》开始建设，基础设施方面，校园网、控制网、财务网、行政网四张物理网协同运行，形成约18,000个信息点、约16,000个终端，互联网出口带宽达到2200Mbps，物理服务器300多台，CPU有1500多个，计算能力达300万亿次，储存设备20多台，可用储存量近1P。此外，校园网部署了出口防火墙、服务器群防火墙、审计、VPN、IPS、堡垒机、WAF、漏洞扫描等网络及安全系统。基础系统涵盖有线网络、无线网络、门禁校园一卡通、广播、信息发布、视频监控、巡更、防盗报警及紧急求助和停车场管理。

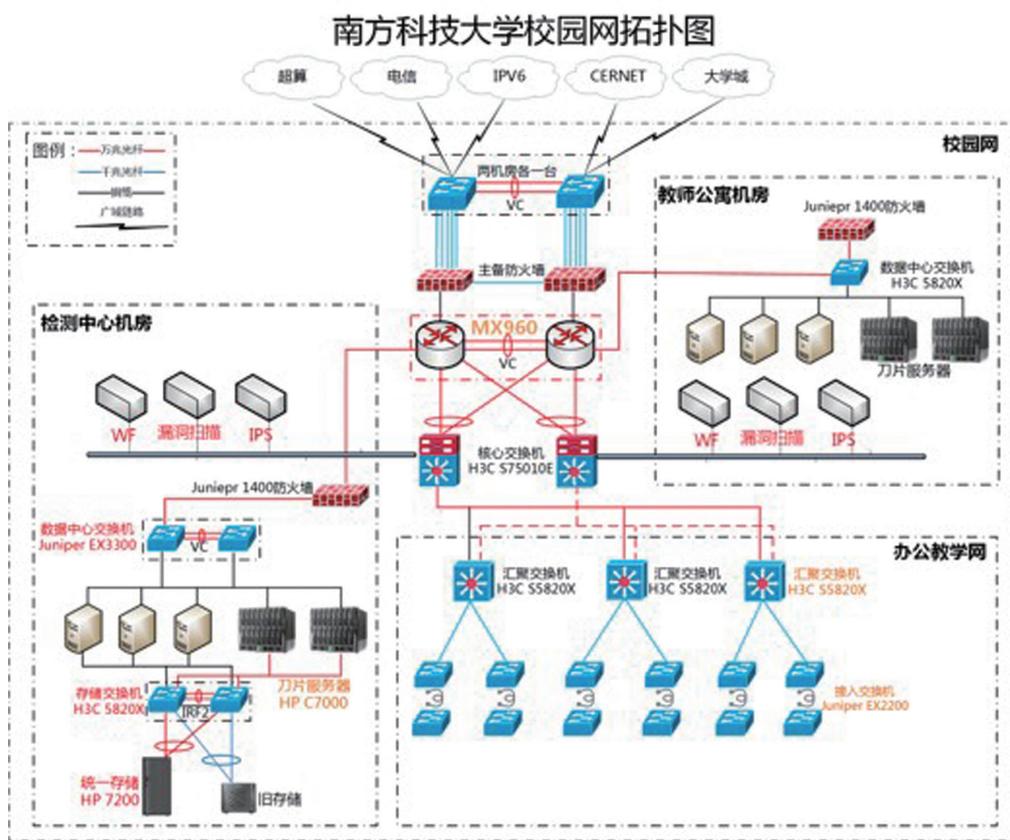


图46 南方科技大学校园网拓扑图

同时，孙主任也提到，该信息化应用平台逐渐暴露出一些问题。面对学校各部门不断扩张和复杂化的业务内容，有些系统难以适应，语言也较单一，无法满足南科大国际化的办学特色。初期的平台重管理轻服务，用户得不到满意的使用体验。此外，一些数据的搜集、处理不够标准化，降低了它的实用性。2017年，《开放式架构平台》开始建设，对一些系统进行重构和改造，沿用部分系统，并

根据实际需要新建一批新系统，突出服务的重要性。2018年，《信息化二期工程》准备建设，信息应用平台将得到进一步的优化，详见图47。



图47 信息化二期工程

听完孙主任的课程后，研修班学员反响热烈。约堡大学信息与通信系统部可满足四个校区网络与通信需求，但其在服务种类、管理系统等环节需要进一步优化升级。南科大网络信息中心不断贴合学校教学、科研、办公的具体要求，及时淘汰落后、低效的系统和设备，在建设的每一阶段，实现了从过去“重管理轻服务”到如今“重服务轻管理”的转变，注重用户体验，服务种类逐渐精细化、标准化、系统化。



我会把在中国学到的优秀管理经验带回本国，与更多企业、高校开展深入合作，以南科大网络信息中心为榜样，希望未来可以成为与之同样优秀的高等教育信息化核心机构。

南科大网络信息中心用仅仅三年多的时间不断发展壮大，所取得的成果令人惊叹。深圳和南科大拥有得天独厚的外部条件，但信息中心自身的发展理念、发展规划也是我们需要学习的地方。



我认为，只有自身足够强大，积累了足够经验，才有能力对南非其他高等教育机构提供培训，为缩小南非高等教育信息化差距贡献自己的绵薄之力。

学员们提出希望实际参观数据中心的请求。在工作人员带领下，学员们详细记录参观过程中获取到的每一个关键信息，包括数据、设备名称、管理经验。参观完毕后，工作人员耐心解答学员提出的问题。



图48 学员参观数据中心



学员A

可以介绍一下数据中心的设备吗？

中心目前采用的是第三代和第四代设备。三代和四代都是下送风模式；四代为模块化设备，具有节能、散热效率高的特点。



老师



学员B

请问你们的设备是如何走线的呢？如何保证数据的安全？

网络信息中心的机房目前采用的都是上走线，上走线对比传统下走线方式更利于升级、再规划，比较方便。我们设置了专门的防火墙保护数据安全。



老师



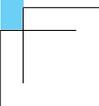
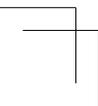
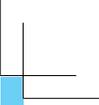
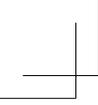
学员C

请问你们的设备是自己研发的吗？

目前我们采用的是华为的刀片服务器e9000系列与OceanStor5500v3系列存储。



老师



第四章

成效与展望

- 一、研修班取得成效
- 二、研修班达成共识
- 三、未来工作展望



一、研修班取得成效

(一) 反馈数据——总体与单项满意度均较高

研修班设计了涵盖各个方面的调查问卷并回收了42名学员填写的问卷。学员对研修班总体满意度非常高，总体评分平均分为91.31（满分100）。

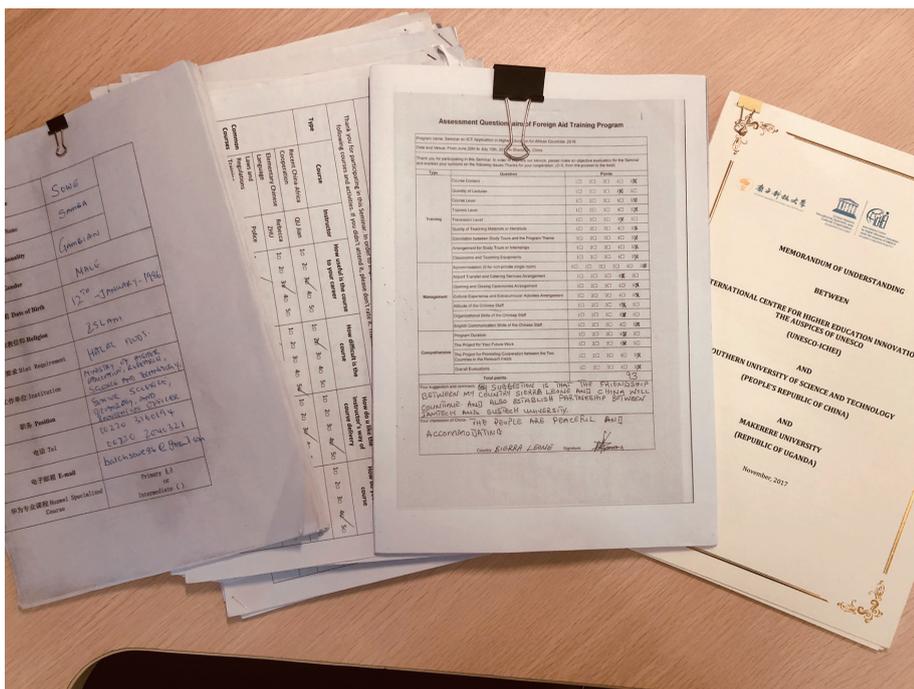


图49 回收的42名学员的调查问卷

在调查问卷涵盖的三个方面中，学员满意度从高到底依次是管理4.64、课程4.56、综合4.47。学员对研修班各个细节的满意度也比较均衡，20项评价指标中每一个指标平均分都超过4分（满分5）。其中学员满意度最高的三个单项为开幕闭幕4.93，文化及课外活动4.86以及中方人员工作态度4.82。学员满意度最低的两个单项为住宿4.31、培训时长4.24、课程水平4.21，中心将在未来的培训中进行调整和优化。

1. 课程

表11 课程评分

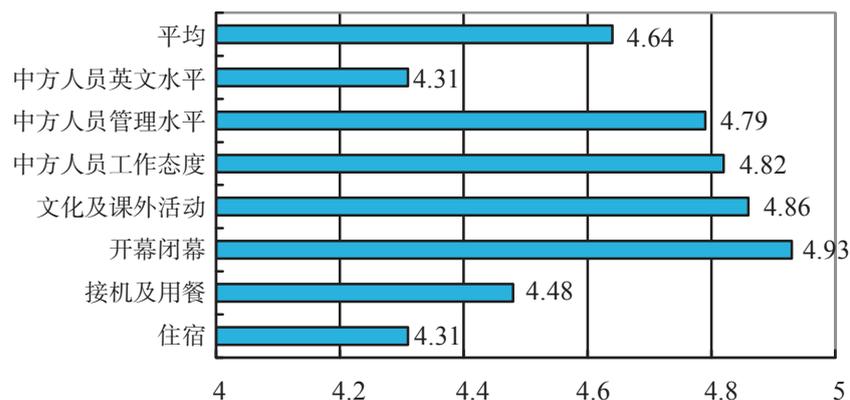
| 课程内容 | 讲座数量 | 课程水平 | 教师水平 | 翻译水平 | 教材质量 | 参观实践与课程主题相关性 | 参观实践安排 | 教室、教具 | 平均 |
|------|------|------|------|------|------|--------------|--------|-------|------|
| 4.48 | 4.55 | 4.21 | 4.55 | 4.38 | 4.64 | 4.74 | 4.67 | 4.79 | 4.56 |

在课程相关指标中学员最满意的是教室、教具，其次为参观实践课程与课程主题非常相关。

2. 管理

表12 管理评分

| 住宿 | 接机及用餐 | 开幕闭幕 | 文化及课外活动 | 中方人员工作态度 | 中方人员管理水平 | 中方人员英文水平 | 平均 |
|------|-------|------|---------|----------|----------|----------|------|
| 4.31 | 4.48 | 4.93 | 4.86 | 4.82 | 4.79 | 4.31 | 4.64 |

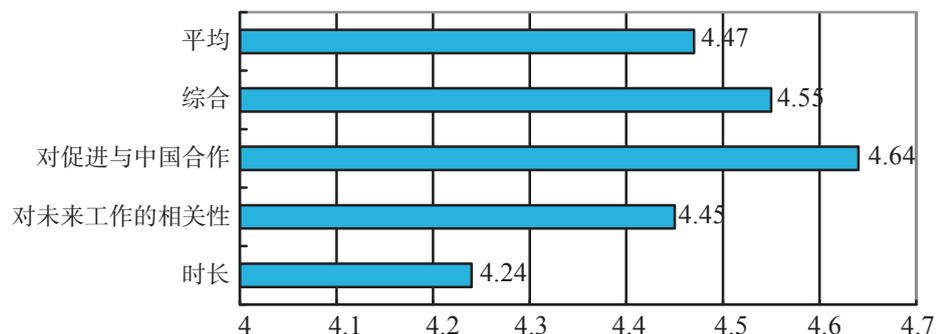


管理相关指标中学员最满意的是开闭幕式活动，其次为文化及课外活动。

3. 综合

表13 综合评分

| 研修班时长 | 研修班对你未来工作的相关性 | 研修班对促进与中国相关领域合作 | 综合 | 平均 |
|-------|---------------|-----------------|------|------|
| 4.24 | 4.45 | 4.64 | 4.55 | 4.47 |



综合指标中学员最满意的是研修班对促进中国与非洲国家相关领域合作的积极作用。

（二）学员感悟——对中国经验与文化印象深刻

为期二十天的研修活动不仅使非洲各国学员在专业知识上收获颇丰，丰富的体验活动更使学员们对中国的历史、文化有了直观且真贴切的体会。研修班接近尾声时，学员们纷纷留下自己的所感所想，并提出中肯的建议。下面是部分学员的感悟：

表14 学员感悟与建议

| 学员国籍 | 学员感悟 | 学员建议 |
|------|---|--|
| 南非 | 非常高兴能够来到中国，也非常感谢中国人民。我一定会再来中国的。 | 研修班整体上非常棒。我的建议是，可以把三周时间缩短为两周（一周上课，一周出访）；华为课程的难易程度不太适合我；南科大太棒了。 |
| 塞拉利昂 | 工作人员表现很出色，非常守时，很懂礼貌，对每个人平等相待。我也非常喜欢这些高科技产品。 | 希望为这类研修班创造更大的发展空间，包括学位的颁发、ICT资源分享等。由于活动内容非常丰富，我建议延长研修班的时间。 |
| 赞比亚 | 中国是一个很美的国家，拥有灿烂文化和众多历史遗迹。中国人非常热情，他们经常希望和我们交流。 | 研修班办得非常成功。培训和参观安排得仅仅有条，工作人员热情周到，我在这里学到了很多，希望未来相关技术可以在赞比亚得以应用。 |
| 肯尼亚 | 中国是个很棒的国家，拥有信念，努力拼搏。 | 我希望能给我们提供更多创新产品的信息，比如目前已经研发出来的软件信息。 |
| 南苏丹 | 中国是一个和平、友好的国家，拥有众多文化遗迹和好客的人民。 | 需要增设有关智慧教室软件设计的课程，如果下次研修班有这类课程，我们会非常愿意参加。 |

（三）社会影响——中非纽带拉紧

1. 非洲各国机构通过研修班加深了对中国的认可

中心陆续收到各国教育部及大学对研修班的回馈，充分肯定了研修班对该国学员和高等教育机构的能力提升作用，感谢中国商务部提供的援外培训机会，希望在未来继续参与商务部援外培训项目。

纳米比亚科技大学在官网首页报道2018年非洲国家高校教育信息技术应用能力研修班，撰文建议该国的内政移民部门可以在安全范围内与其他部门分享数据，从而能够在事态恶化之前发现可能出现的沟通、健康和社会问题，警察也可以根据大数据和视觉识别工具解决和预防犯罪。^[1]



图50 纳米比亚科技大学官网报道

[1] 纳米比亚科技大学，纳米比亚科技大学代表纳米比亚参加在中国举办的信息通信技术论坛，<http://www.nust.na/?q=news/nust-represents-namibia-ict-forum-china>，2018-08-10/2018-10-16

2. 中国机构通过研修班获得了中非合作平台

北京师范大学未来教育高精尖中心认为研修班“为非洲国家高校信息技术研究者、实践者、决策者搭建了经验共享和学术对话的平台，有利于促进中非高校教育技术领域经验交流，促进中非文化交流，为中非教育合作与发展贡献力量”。^[2]

中心接待非洲国家高校代表团 探讨基于教育大数据的学习分析

2018年6月29日上午，北京师范大学未来教育高精尖中心接待了非洲国家高校代表团，来自南非、赞比亚、肯尼亚、尼日利亚、纳米比亚等国家高校教师、技术人员、教育官员等45人参观中心实验室并与中心工作人员深入交流。人工智能实验室主任蔡带领代表团参观并介绍了学习科学实验室、智能平台实验室、学科教育实验室、融合应用实验室和人工智能实验室的基本情况，并演示了智慧钢琴，引来代表团的极大兴趣。



人工智能实验室主任蔡带领代表团参观中心



人工智能实验室主任蔡介绍智慧钢琴

中心执行主任余胜泉教授首先致欢迎词，向代表团热情地介绍了北京的悠久历史和灿烂文化，并介绍了北京师范大学概况以及“学为人师 行为世范”的校训。接着，余教授从教育大数据的核心特征、基于大数据的智能教学平台、迎接基于大数据的教育改革三个方面，与代表团交流了“基于大数据的区域教育质量分析与改进”。余教授用图表生动地展示了教育大数据可发现学生个性、洞察真实的学生；介绍了智慧学伴的四大功能，即：全学习过程数据的采集、知识与能力结构的建模、学习问题的诊断与分析、学科优势的发现与增强；并以北京通州区为例，介绍了大数据助力区域教学研究研究的实践。余教授认为，数据将成为学校重要的资产；基于教育大数据建立个性化发展的教育体系，是未来学校发展的基本趋势，要建立适合学生个性化发展的教育公共服务体系。



中心执行主任余胜泉教授做报告

最后，宋佳豪、杜玲红、解晓乐、李志斌分别介绍并演示了智慧学伴平台、双向服务平台、听课大师平台，并回答了代表团的提问。



非洲国家高校代表团深入交流

本次交流是2018年非洲国家高校信息技术应用能力研修班的“基于教育大数据的学习分析”模块，为非洲国家高校信息技术研究者、实践者、决策者搭建了经验共享和学术对话的平台，有利于促进中非高校教育技术领域经验交流，传播中国先进文化，为中非教育合作与发展贡献力量。

图51 未来教育高精尖中心官网报道

[2] 北京师范大学未来教育高精尖中心，中心接待非洲国家高校代表团探讨基于教育大数据的学习分析，<http://aic-fe.bnu.edu.cn/xwdt/zxxw/53022.html>，2018-6-29/2018-10-16

中国（深圳）综合开发研究院区域发展规划研究所总监刘容欣博士向非洲各国学员介绍新世纪中非合作的基础条件与发展形势，深圳特区的发展历程与园区建设。研修班成员就如何在非洲建设工业园区、开展工业化建设积极提问互动，反响热烈。研究院认为研修班提供了向非洲各国重要人士输出中国发展经验和模式的机会，同为发展中国家，中国走过的工业化道路能够为非洲的腾飞提供有效的参考和指导。^[3]



图52 中国（深圳）综合开发研究院官网报道

深圳市经济贸易和信息化委员会认为“研究班的举办，是政府部门、教育机构、行业促进机构和企业携手推进的一项重要国际合作成果。在商务部援外政策框架下，本次培训是继2017年成功举办面向亚欧发展中国家高校信息技术领域的研修班后，再次尝试为亚、欧、非地区发展中国家的高等教育界举办类似研修班。研修班将有助于外国学员全面立体地了解 and 借鉴中国在高等教育信息化建设、提高本国高校教育信息技术应用水平，并增加对深圳企业和产品的认识和信心，促进双方的合作，共同开展‘一带一路’建设”。^[4]

[3] 曾曼园，我院专家受邀与商务部培训班进行交流，<http://www.cdi.org.cn/detail.aspx?cid=5563>，2018-06-21/2018-10-16

[4] 深圳市经济贸易和信息化委员会，20国教育专家齐聚深圳“一带一路”信息技术援外班开班，www.sz.gov.cn/szjmxw/xxgk/xxgkml/qt/gzdt/201806/t20180625_12213930.htm，2018-06-25/2018-10-16



图53 深圳市经济贸易和信息化委员会官网报道

二、研修班达成共识

本文第一章第二节中分析了非洲信息通信技术发展存在落后于世界其他地区，同时与外部世界紧密相连的现状。国际企业的参与改善了非洲国家的基础设施，但非洲信息化的长远发展，离不开本土电信企业，非洲本土电信企业的发展壮大才是非洲信息化建设的基石。非洲本土电信行业的成长对本土信息及通信技术人才培养提出要求。

高等教育机构是承担培养本土信息及通信技术人才的主体。第二章第

三节根据参加研修班的学员信息分析了非洲高等教育的机构特点和人员特点。非洲高等教育机构大部分成立时间较短，急需进行系统的信息化建设。非洲高等教育人员信息通信技术水平个体差异较大，需要适合不同水平的能力建设培训。

第三章案例分析以乌干达马克雷雷大学和南非约翰内斯堡大学为例。两所高校均为非洲发展较为领先的知名大学，有各自的优势和特点。但总体上，非洲不同国家之间高等教育的发展存在较大差异；非洲高校提供的ICT人才培养专业与方案仍有提升空间；高校信息化建设根据各高校的需求，可以进行不同程度的升级。

研修班学员达成以下共识：

（一）把利用信息通信技术发展高等教育纳入国家教育政策与战略发展规划

部分非洲国家在利用信息通讯技术开展扫盲和发展基础教育方面已开展初步工作，但利用信息通讯技术发展高等教育领域仍需开展更多工作。通过借鉴本区域发展较早的国家或中国等发展中国家的经验，结合自己国家的本土需求，将高等教育信息通信技术应用纳入国家教育政策和国家发展的战略规划有助于从国家层面加强高等教育信息通讯技术应用的规划，从而促进自上而下开展工作。

（二）系统地为各层级人员开展信息通信技术能力建设

为保障信息通信技术在高等教育机构中的有效应用，需要加强各层级人员的信息通信技术素养的培训。如：政府官员制定高等教育信息通信技术政策的能力，大学教师应用信息通信技术开展教学的能力，信息通信技术专家建设和开发信息通信技术设施和平台的能力，大学生利用信

息通信技术自主学习的能力等。因此，应有针对性、系统地开展不同层次的信息通信技术培训，加强整高等教育领域整体利益相关方的信息通信技术素养和能力，为发展高等教育信息通信技术应用提供人力资源保障。

（三）不断完善高校信息化建设

在各国政府与机构的不断努力下，非洲大部分高校已经具备了稳定的电力供应，建设了宽带网络，下一步需要进一步完善高校的信息化建设，包括制定信息化发展规划、年度计划、规章制度；弱电系统、信息化基础平台建设、运行、管理；信息化系统规划、建设、运行；信息安全技术保障等。以更好地保障师生教学、学习、科研、工作的需求。

（四）探索有效的ICT人才培养模式

非洲社会对ICT人才的大量需求与目前高校ICT人才的输出之间的缺口，需要创新的ICT人才培养模式来进行弥补。方案包括利用在线教育平台缓解师资不足的问题，很多国家和大学联盟相继开发出自己的在线教育平台，如Edx，Coursera，学堂在线等大规模在线教育教育平台都提供了在线的专业课程；与国外高校开展联合培养硕士、博士项目，选派优秀学生利用美国、欧洲、中国等国家高校提供的学习机会，学习先进的信息通信技术。非洲国家应利用现有的资源，借鉴中国等国家的高等教育大众化的经验，并根据各自国家的发展水平探索适合自己国情的ICT人才培养模式。

（五）加强与企业的合作

高等教育信息通讯技术应用是一个系统工程，涉及到社会经济发展的多个利益攸关方。因

此，应加强政府、大学和企业间的相互合作、通力配合在国家层面完成高等教育信息通讯技术创新。大量的信息通信技术跨国企业在非洲开展活动，非洲高校可以通过与这些企业的有效合作，改善学校的设施；同时在人才培养上开展校企合作，利用企业的技术、人才资源补充学校的ICT应用教育；与企业的合作也能改善学生的就业。

（六）加强跨区域和国家间的合作

高等教育信息通讯技术应用在很多国家已经取得良好的发展，积累了很多的优秀的经验和做法。多国代表均提出需要一个学习和互鉴的平台，帮助各国加强在该领域的信息和资源交流。非洲发展中国家可以学习本区域其他国家，加强合作、共同协商和探索区域发展模式，也可以借鉴同为发展中国家的中国已有的发展模式和经验。通过国家之间、区域之间加强协同合作，相互学习，共同发展。

三、未来工作展望

中心根据研修班达成的共识在未来将开展以下工作：

（一）将“大数据云计算”打造为成体系的培训产品

本次研修班获得了学员的正面反馈，他们认为“大数据和云计算数字技术促进高等教育发展”的研修主题是他们迫切希望学习的，能够帮助他们在本国高等教育机构的工作，42位学员对研修班“对未来工作的相关性”打出了4.45的高分（满分5）。研修班在学员所在国家和深圳也取得了一定的社会影响。因而中心将把“大数据和云计算”主题研修班继续下去，计划2019年面向亚太地区国家开展“大数据和云计算”主题研

修班。未来将根据学员需求对研修活动进行调整，保留精华并有所升级，将“大数据云计算”主题培训打造为成体系的培训产品。

（二）开展中非大学间的交流合作

研修班使中心与非洲国家教育部和合作伙伴大学建立了相互信任，为未来进一步的合作奠定了基础。中心在各项活动中继续开展与研修班学员的合作。如2018年10月，南方科技大学举办“机遇与挑战：世界一流理工科大学的文科建设高峰论坛”，邀请乌干达马克雷雷大学参会。基于研修班的良好合作，马克雷雷大学校长Barnabas Nawangwe及人文学院副院长Josephine Ahikire欣然赴约。马克雷雷大学校长做题为“跨学科时代的人文教育：人文与科学的对话”主题报告，Josephine Ahikire做题为“大学之核心——人文学科：乌干达马克雷雷大学的反思”专题报告。再比如，肯尼亚内罗毕大学的学员通过研修班了解了南方科技大学在短时间内获得了快速发展。基于双方共同的发展目标，肯尼亚内罗毕大学愿意与南方科技大学开展合作，目前已经开启了签署合作谅解备忘录流程。中心计划赴研修班主要成员所在国家吉布提、埃及、肯尼亚、乌干达、南非、冈比亚进行后续回访。

（三）建设合作伙伴关系网络

信息共享和相互学习是取得进步的重要方式和途径。很多国家在高等教育信息通信技术应用领域已经开展很多卓有成效的工作，非洲国家应加强学习，并在此基础上探索自己的发展模式。因此，中心致力于建立高等教育信息通信技术的合作伙伴关系网络，旨在创造一个定期交流和学习的平台，支持和分享高等教育信息通信技术创新性经验和做法。

该网络的成员包括：参加商务部援外研修班的成员和机构；中心非洲合作国家的教育部、大学、相关企业；中国驻上述国家使馆和经商处；高等教育和信息通信技术的相关中国企业；联合国教科文组织总部相关部门和在非洲的地区、国家办事处；非洲合作国家驻联合国教科文组织常驻代表团等。中心通过继续承办商务部援外培训班以及举办高等教育创新国际会议、论坛、研讨会，以及通过邮件、WhatsApp群组信息推送新闻、报告等方法定期活跃该网络，充分发挥网络中成员的积极性，相互交流、创造合作机会。

（四）建设非洲高等教育资料库

中心整理了研修班的所有课程资料、照片及视频，将此次研修班中的所有课程进行了录制和剪辑，制作成电子课程纳入中心视频课程资源库，供学员及其机构在研修班结束后长期免费使用。中心建立了研修班学员资料库，收集了所有学员的单位、联系方式信息，将学员作为中心的人力资源。

（五）搭建与中国企业的合作平台

通过研修班中对学员国家信息通信技术在高等教育中应用的调研，中心根据大学提出的需求，牵头开展了智慧教室项目。智慧教室的主要功能包括：建立完善的学习管理系统，扩充可使用的教育资源，并为实现主校和分校之间的远程研讨会或课程的直播和转播。中心首批建设智慧教室的高校包括：艾因夏姆斯大学（埃及）、亚的斯亚贝巴大学（埃塞俄比亚）和吉布提大学（吉布提）。南方科技大学、中心已和这三所大学以及伟东签署四方战略框架协议，目前项目正在进行中。中心第二批计划建设智慧教室的高校包括：马克雷雷大学（乌干达）、内罗毕大学

（肯尼亚）、冈比亚大学（冈比亚）、南非一所高校（待定）。2018年11月，中心专家将携创显教育集团的专家前往部分第二批项目国家展开实地调研，以明确项目场地需求和设备保障条件等。

附件A

学员名单

博茨瓦纳

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|---------------|----------------|
| 1 | DAVID ANANIUS | 首席教育官员，博茨瓦纳教育部 |

吉布提

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|--------------------------|---------------------|
| 1 | ROBLEH HARAD IBRAHIM | 信息资源中心副主任，吉布提大学 |
| 2 | SOULEIMAN ABDALLAH AHMED | 信息及多媒体教学资源负责人，吉布提大学 |

埃及

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|---------------------------------------|------------|
| 1 | HUSSEIN ABDELATTY ELSAYED MOHAMMED | 讲师，艾因夏姆斯大学 |

冈比亚

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|----------------|--------------------|
| 1 | SAMBA SOWE | 科技创新高级官员，高等教育研究科技部 |
| 2 | MBEMBA HYDARA | ICT学院部门主任，冈比亚大学 |
| 3 | SAFFIONG KEBEH | 讲师，冈比亚大学 |

肯尼亚

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|-------------------------|---------------------|
| 1 | JOYCE NJERI MUTURI | 数据库及系统管理人员，高等教育贷款部门 |
| 2 | AGNES NALIKA MINDILA | 信息技术系主任，乔莫肯雅塔农业科技大学 |
| 3 | JORAM NDUATI KINUTHIA | 网络设施服务副主任，内罗毕大学 |
| 4 | SHADRACK NGUGI WAITHAKA | 职业教育负责人，教育部 |
| 5 | GEORGE KUNYORIA MATOKE | 技术教育副主任，教育部 |

纳米比亚

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|-----------------------|-------------------------|
| 1 | SUAMA Hamunyela | 信息学系执行主任，纳米比亚科技大学 |
| 2 | JUANITA ELENORE FRANS | 计算机与信息学院商务系统主管，纳米比亚科技大学 |

塞拉利昂

| | 全名 | 职位/单位 |
|----|---------------------------------|---------------------|
| 1 | SALIFU DANIEL SAMURA | 讲师，马可尼大学 |
| 2 | YUSUF BRIMA | 讲师，马可尼大学 |
| 3 | PAUL TOMMY | 讲师，马可尼大学 |
| 4 | MOSES KARGBO | 讲师，马可尼大学 |
| 5 | TARAWALLY ALHAJI | 讲师兼实验室技术人员，先进技术管理学院 |
| 6 | ABDULAI SAWANEH IBRAHIM | 教务处主任，先进技术管理学院 |
| 7 | MACASUBA SHEKU | 助理注册主任，先进技术管理学院 |
| 8 | MANSO KAMARA DENNIS | 实验室技术人员，先进技术管理学院 |
| 9 | BANGURA MOHAMED | 实验室技术人员，先进技术管理学院 |
| 10 | IRENE ADESHINOR ENJAMNIN-KAMARA | 讲师，林国荣大学 |
| 11 | ALOYSIUS BAMPIA BANGURA | 讲师，马可尼大学 |

南非

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|-------------------------|---------------------------------|
| 1 | RACHEL MARIE SLIEP | 信息通信系统主任（基础设施与运营-软件及应用），约翰内斯堡大学 |
| 2 | ADHEESH BUDREE | 高级讲师，开普敦大学 |
| 3 | FRANCOIS WOLMARANS | 信息通信系统中心技术架构与规划，约翰内斯堡大学 |
| 4 | JACQUES HERMAN VANWYK | 高级讲师，比勒陀利亚大学 |
| 5 | MATOME EMMANUEL SHOROMA | 信息通信中心网络与技术主任，约翰内斯堡大学 |

南苏丹

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|------------------------------|---------------|
| 1 | JAMES THIAM LUAL NYANG | 秘书，国家立法机构 |
| 2 | DATTA GODFRED CHAPLAIN MOGGA | 助理讲师，朱巴大学 |
| 3 | MOSES AJANG AKUIEN LUAL | IT及媒体主任，总统办公室 |
| 4 | ABDULA ADAM DUKU | 教学助理，朱巴大学 |

坦桑尼亚

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|-------------------|-------------------------|
| 1 | MNIKO SIMON MNIKO | 学生信息系统主管、招生负责人，坦桑尼亚开放大学 |

乌干达

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|-------------------------|-----------------------|
| 1 | TONNY OYANA | 计算机与信息学院院长，马克雷雷大学 |
| 2 | SWAIB KAAWAASE KYANDA | 计算机与信息学院互联网系主任，马克雷雷大学 |
| 3 | PATRICK EMMANUEL MUINDA | 信息通信技术主管，教育体育部 |

赞比亚

| | 全名 | 职位/单位 |
|---|-----------------------------|------------------------------------|
| 1 | HARRISON PHIRI | 部门主管，高等教育部 |
| 2 | EDAH NZIMA | 讲师，伊芙琳·霍恩学院，高等教育部讲师，伊芙琳·霍恩学院，高等教育部 |
| 3 | PAUL MULENGA | 讲师，高等教育部 |
| 4 | ANTHONY MUFUZI NKOMO MUFUGI | 信息通信技术讲师，工业培训中心，高等教育部 |

附件B

承办单位介绍

2018年非洲国家高校教育信息技术应用能力研修班由中华人民共和国商务部主办，深圳市对外经济技术合作促进会承办，南方科技大学高等教育研究中心协办。联合国教科文组织高等教育创新中心为研修班提供了全力帮助和支持。

深圳市对外经济技术合作促进会

APIETC

深圳市对外经济技术合作促进会

深圳市对外经济技术合作促进会成立于2003年10月，是深圳市经济贸易和信息化委员会主办的社团组织，旨在配合国家“走出去”战略，指导、帮助深圳企业开拓国外市场，促进深圳市对外经济技术合作与交流。会员包括华为、中兴通讯、深圳曙光等多家IT、通讯骨干企业。2004年开始承办商务部委托的援外培训任务，主要集中在计算机软硬件、电子政务、信息化管理、通讯等领域。截至目前为止，为发展中国家培训了超过1700名政府官员和专业技术人员。每期培训班均顺利完成招生任务，培训效果良好，深受受援国学员欢迎。促进会拥有强大和经验丰富的师资力量。其中，现任会长张玉志博士，为中科院计算机研究所研究员、博士生导师，深圳市曙光信息技术有限公司总经理、深圳市点通数据有限公司董事长、国家基础软件研究专家。通过多年的积累，促进会拥有一批信息技术研究与开发应用的专家，具备丰富的培训与教学的经验。同时，促进会拥有数百平方米的机房及各种型号的计算机仪器设备，可为学员提供充足的实习和现场实践的机会。

南方科技大学



南方科技大学（简称南科大）是深圳在中国高等教育改革发展的宏观背景下，创建的一所高起点、高定位的公办创新型大学，它肩负着为我国高等教育改革发挥先导和示范作用的使命，并致力于服务创新型国家建设和深圳创新型城市建设。南科大被确定为国家高等教育综合改革试验校。2012年4月，教育部同意建校，并赋予学校探索具有中国特色的现代大学制度、探索创新人才培养模式的重大使命。

南科大借鉴世界一流理工科大学的学科设置和办学模式，以理、工、医科为主，兼具商科及特色人文社会学科，在本科、

硕士、博士层次办学，在一系列新的学科方向上开展研究，使学校成为引领社会发展的思想库和新知识、新技术的源泉。南科大将发扬“敢闯敢试、求真务实、改革创新、追求卓越”的创校精神，突出“创知、创新、创业”（Research, Innovation and Entrepreneurship）的办学特色，努力服务创新型国家建设及深圳国际化现代化创新型城市建设，快速建设成为聚集一流师资、培养拔尖创新人才、创造国际一流学术成果并推动科技应用的国际化高水平研究型大学，为尽早实现创建世界一流研究型大学的宏伟目标打下坚实基础。

南方科技大学高等教育研究中心



高等教育研究中心是南方科技大学独立设置的一个教育研究机构，以“国际化、小规模、有特色、高水平”为指导思想。高教中心以信息通讯技术促进高等教育的发展为出发点，依托深圳本地的通讯技术产业优势，结合我国高等教育大众化的经验，指导和帮助亚太和非洲发展中国家的高等教育发展；以“服务国家发展战略”为方向，与深圳著名高新技术企业（如华为、腾讯），以及国内知名信息技术教育产业（如伟东云教育集团、创显科教、深圳优视技术等），形

成了紧密的产学研合作伙伴关系，带动中资企业走出去，并为中资企业在海外招募当地高端人才做好充分的准备。高教中心立足于深圳市和南方科技大学的高校教育信息技术应用基础，拥有强大和经验丰富的师资力量，高教中心建立起一个信息技术研究与开发应用的专家网络，具备丰富的培训与教学的经验。同时，高教中心拥有数百平方米的慕课制作中心，华为-南科大ICT学院，多间计算机机房以及大大小小的多功能教室，可为学员提供充足的实习和现场实践的机会。

联合国教科文组织 高等教育创新中心 (中国深圳)



联合国教科文组织（UNESCO）第38次大会于2015年11月13日批准在中国深圳设立“联合国教科文组织高等教育创新中心”，2016年6月8日在深圳五洲宾馆正式揭牌成立。这是UNESCO在全球第10个二类教育机构，也是在我国设立的第1个高等教育二类机构。

中心依托深圳市信息通信技术产业优势，结合中国高等教育大众化经验，满足当地对优质高等教育资源的渴求，支持亚非发

展中国家提升高等教育质量，促进教育公平。中心在海上丝绸之路沿线国家开展高等教育合作项目，通过知识共享和能力建设等多种形式，输出深圳信息通信技术产品和服务，为当地工业化信息化提供智力支撑和人力资源保障。中心开展海上丝绸之路沿线国家教育研究，力争成为有影响力的国际智库，为全球高等教育创新思想与实践提供交流对话平台。

附件C

研修班日程

2018年非洲国家高校教育信息技术应用能力研修班日程

2018年6月20-7月10日 中国深圳 南方科技大学

| 日期 | 时间 | 课程类别 | 课程 | 讲师 | 地点 |
|---|---|---|-------------------|----------------------------|-------------|
| 深圳  | | | | | |
| 培训班课程设计针对三组人：  政策制定者（对教育政策感兴趣）  教师（对教学感兴趣）  技术人员（对技术感兴趣） 学员可根据自身兴趣和需要定制学习计划。以技术人员为例，我们推荐技术人员首先选择蓝色电脑标识  的技术类课程。除此之外，为了实现针对不同领域的能力建设，对在高等教育领域应用ICT进行全面的学习，我们也建议技术人员选择一些教育政策类课程（绿色书本标  ）和教学类课程（红色黑板标识  ）。 | | | | | |
| 到达 6月19日 | 全天 | 学员报到 | | 李雪、朱柯锦，UNESCO高等教育创新中心项目主管 | 鹏威酒店（京基100） |
| 第1天 6月20日 | 09:30-11:30 | 开班仪式 | 南方科技大学校领导发言 | 主持人赵建华教授，高等教育研究中心副主任 | 第一科研楼报告厅 |
| | | | 李铭主任发言 | | |
| | | | 经信委领导发言 | | |
| | | | 樊向东会长发言 | | |
| 13:30-14:00 | 培训班介绍 | 中心介绍、培训班课程安排介绍 | 赵建华教授 | 荔园6号楼405 | |
| 14:00-14:40 | 通识课程    | 在华安全讲座 | 公安局 | | |
| 15:00-16:00 | 实地参观1 | 参观南科大材料检测中心 | | | |
| 第2天 6月21日 | 09:30-10:15 | 学员活动 | 自我介绍、破冰活动 | | 405 |
| | 10:30-12:00 | 通识课程    | 中国与非洲近年来合作及深圳特区发展 | 刘容欣博士，中国综合开发研究院区域发展规划研究所总监 | 荔园6号楼405 |
| | 14:00-16:00 | 实地参观2 | 参观优视集团 | | |

(续表)

| 日期 | 时间 | 课程类别 | 课程 | 讲师 | 地点 |
|--------------------|-------------|---|-----------------------|------------------------------|----------|
| 第3天 6月22日 | 09:30-10:30 | 专业课程    | 大数据与金融科技, 服务与云计算 | 南科大计算机系骆宗伟副教授 | 荔园6号楼405 |
| | 11:00-12:00 | 实地参观3 | 参观AR/VR实验室 | | |
| | 14:00-15:00 | 专业课程    | 大数据分析 | 计算机系 Georgios Theodoropoulos | 荔园6号楼405 |
| | 15:30-16:30 | 实地参观4 | 参观无人机、混合现实实验室 | | |
| 第4天 6月23日 周六 | 10:00-11:00 | 通识课程    | 汉语普通话常用语学习 | 促进会老师 | 荔园6号楼405 |
| | 11:00-12:00 | | 国情讲座 | | |
| | 14:00-17:30 | 文化参观1 | 深圳民俗文化村 | | |
| 第5天 6月24日 周日 | 10:30-12:00 | 通识课程    | 中国文化体验活动 | 促进会老师 | 鹏威酒店会议室 |
| | 14:00-17:30 | 城市参观1 | 罗湖商业城 | | |
| 第6天 6月25日 | 10:00-11:30 | 专业课程    | 物联网与大数据的原理与应用 | 计算机系杨双华教授 | 荔园6号楼405 |
| | 15:00-16:00 | 实地参观5 | 参观计算机系智园实验室 | | 智园 |
| | 16:00-17:00 | 交流活动 | 介绍南方科技大学计算机系与计算机系老师座谈 | 计算机系姚新教授 | |
| 第7天 6月26日 | 09:30-12:00 | 专业课程  | 大数据技术与架构 (中级) | 华为培训中心陈功 | 荔园6号楼405 |
| | 09:30-12:00 | 专业课程   | 云计算商业变革发展与云产业生态 (初级) | 华为培训中心傅开宏 | 荔园6号楼407 |
| | 13:30-16:00 | 专业课程  | 大数据行业解决方案 (中级) | 陈功 | 荔园6号楼405 |
| | 13:30-16:00 | 专业课程   | 云计算前沿技术及发展趋势 (初级) | 傅开宏 | 荔园6号楼407 |

(续表)

| 日期 | 时间 | 课程类别 | 课程 | 讲师 | 地点 |
|--|-------------|---|-------------------|------------|-----------|
| 第8天 6月27日 | 09:30-12:00 | 专业课程  | 云计算前沿技术及发展趋势(中级) | 傅开宏 | 荔园6号楼405 |
| | 09:30-12:00 | 专业课程   | 大数据行业技术与趋势(初级) | 陈功 | 荔园6号楼407 |
| | 13:30-16:00 | 专业课程  | 云计算技术与架构(中级) | 傅开宏 | 荔园6号楼405 |
| | 13:30-16:00 | 专业课程   | 大数据行业解决方案(初级) | 陈功 | 荔园6号楼407 |
| 北京、杭州  | | | | | |
| 第9天 6月28日 | 上午 | 乘航班前往北京 | | | |
| | 下午 | 酒店入住 | | | |
| | 18:00-20:00 | 文化参观2 | 参观鸟巢、水立方等北京奥运特色建筑 | | |
| 第10天 6月29日 | 09:30-10:30 | 专业课程    | 基于教育大数据的学习分析 | 余胜泉教授, 北师大 | |
| | 10:30-12:00 | 实地参观6 | 参观北师大实验室 | | 北京师范大学 |
| | 14:00-16:00 | 实地参观7 | 参观超星公司 | | |
| 第11天 6月30日 周六 | 09:30-10:30 | 专业课程   | 中国的高等教育 | | 对外经贸 |
| | 12:30-16:30 | 文化参观3 | 参观天安门、故宫 | | |
| | 17:00-18:30 | 城市参观3 | 秀水街 | | |
| 第12天 7月1日 | 08:00-17:00 | 文化参观4 | 长城 | | |
| 第13天 7月2日 | 上午 | 乘航班前往杭州 | | | |
| | 下午 | 入住酒店 | | | |
| 第14天 7月3日 | 10:00-12:00 | 专业课程  | 大数据实战课程 | | 华为培训中心实验室 |
| | | 实地参观8   | 参观华为培训中心 | | 展厅 |
| | 14:00-16:00 | 实地参观9  | 参观华为培训中心 | | 展厅 |
| | | 专业课程   | 大数据实战课程 | | 实验室 |

(续表)

| 日期 | 时间 | 课程类别 | 课程 | 讲师 | 地点 |
|---|-------------|---|----------------------|-----------|-----------|
| 第15天 7月4日 | 10:30-11:00 | 实地参观10 | 海康威视 | | |
| | 14:00-16:00 | 文化参观5 | 游览西湖 | | |
| 第16天 7月5日 | 上午 | | 杭州航班返回深圳 | | |
| | 下午 | | 酒店入住 | | |
| 深圳  | | | | | |
| 第17天 7月6日 | 09:30-10:30 | 通识课程  | 南方科技大学信息化建设 | 信息中心孙乔羽主任 | 图书馆报告厅111 |
| | 10:50-11:50 | 实地参观11 | 南方科技大学信息中心 | | |
| | 13:00-14:00 | 实地参观12 | 南方科技大学致新书院 | | |
| | 14:00-15:00 | 实地参观13 | 龙岗智慧警务 | | 深圳龙岗区 |
| 第18天 7月7日 周六 | 全天 | | 准备成果展示 | | |
| 第19天 7月8日 周日 | 11:00-12:00 | | 参观南科大慕课中心 | | |
| | 13:00-17:00 | | 成果展示 | | 国际会议厅 |
| | 18:00-20:00 | | 文化之夜 | | |
| 第20天 7月9日 | 09:30-12:00 | | 结业典礼, 李铭主任 颁发结业证书 | | 第一科研楼报告厅 |
| | 14:00-17:00 | 城市参观4 | 华强北 | | |
| 第21天 7月10日 | 全天 | | 退房、离华 | | |

附件D

师资介绍

优秀的讲师是高质量课程和学员学习体验的有力保障。中心依托南方科技大学、北京师范大学等顶尖学府和华为等中国高新企业的具有丰富培训经验的信息通信技术授课教师，具有丰富的讲师资源。讲师根据学员的需求和课程特点，设计了包括讲座、工作坊、实践操作等不同形式的课程。南方科技大学计算机科学与工程系的教授向学员教授了信息通信技术领域的理论知识和最新应用案例，帮助学员开拓了视野、并与学员共同探讨如何将所学应用到各自的国家，获得学员的高度评价。

刘容欣 博士

中国（深圳）综合开发研究院区域发展规划研究所执行所长、经济学博士



主要研究咨询方向：产业经济和区域经济。主持与参与了近百项国家、省、市重大调研课题，在区域发展战略、总体规划等领域为各级政府提供了决策参考意见。

教育背景：1989年毕业于浙江大学，获工学硕士，2001年获经济学博士。

代表性研究咨询项目：《加工贸易转型升级政策支持及决策评估系统》（2010），《国家级经济技术开发区、边境经济合作区“十二五”发展规划纲要》（2010），《广西北部湾经济区产业集聚研究》（2010），《促进跨国公司来粤投资研究》（2009），《加工贸易转型升级对我国工业化进程的外溢效应》（2009），《推进在粤港澳加工贸易企业转型升级研究》（2009），《后危机时代深圳外贸发展战略研究》（2009），《东部产业转移的趋势与湖北产业转移的机遇研究》（2008），《促进加工贸易向中西部梯度转移》（2007），《港深配合发展总部经济研究》（2007），《国家创新性城市指标体系研究》（2007），《深圳市设立保税港区的可行性研究》（2006），《深圳市建设区域创新城市研究》（2006），《深圳市国有经济布局调整和国有企业发展战略研究》（2006），《深圳市经济发展与产业结构调整税收研究》（2005）

研修班中教授的课程：中国与非洲近年来合作及深圳特区发展

研究方向：神经计算、演化计算、机器学习、大数据分析、自适应优化等。

教育背景：1985-1990，中国科学技术大学，博士；1982-1985，北京华北计算技术研究所，硕士；1978-1982，中国科学技术大学，学士。

工作经历：2016至今，南方科技大学系主任；1999-2016，英国伯明翰大学计算机学院讲座教授；1992-1999，澳大利亚国防军学院与新南威尔士大学计算机科学学院高级讲师、副教授；1991-1992，CSIRO的建筑、建造和工程部博士后研究人员（B级）；1990-1991，澳大利亚国立大学博士后研究员。

荣誉与奖项：国家千人计划入选者、教育部长江学者讲座教授、美国电气电子工程师学会会士（IEEE Fellow）、IEEE 计算智能学会演化计算先驱奖、英国皇家学会沃尔夫森杰出研究奖、汤森路透全球高被引学者。

研修班中教授的课程：南方科技大学计算机系的建设与发展

姚新 教授

南方科技大学计算机科学与工程系系主任



研究方向：物联网、信息物理融合系统、无线传感网络、安全关键系统、数据科学。

教育背景：1988-1991，浙江大学工学，博士；1983-1986，华东石油学院北京研究生部，硕士；1979-1983，华东石油学院，学士。

工作经历：2016-至今任南方科技大学计算机系讲座教授；2014-2016任英国拉夫堡大学计算机系系主任；2006-2016任英国拉夫堡大学计算机系教授；2003-2006任英国拉夫堡大学计算机系高级讲师；2000-2003任英国拉夫堡大学计算机系讲师；1998-1999任英国拉夫堡大学大学研究员；1997-1998任英国拉夫堡大学博士后；1995-1996任英国利兹大学访问学者；1991-1994任浙江大学副教授、博士后；1986-1988任华东石油学院助教、讲师。

荣誉与奖项：2016年入选中组部“千人计划”，2016年英国高等教育协会Fellow，2015拉夫堡大学优秀能源研究奖，2014年获得拉夫堡大学科学博士学位（Doctor of Science），2014年当选为英国工程技术学会会士（IET Fellow），2013年入选辽宁省攀登学者特聘教授，2010年获得英国测量与控制学会（InstMC）霍尼韦尔奖，2010入选中国教育部春晖学者，2006年当选为英国测量与控制学会会士（InstMC Fellow），2005年当选为美国IEEE高级会员（IEEE Senior Member）。

研修班中教授的课程：物联网与大数据的原理与应用

杨双华 教授

南方科技大学计算机科学与工程系讲座教授



骆宗伟 副教授

南方科技大学计算机科学与工程系副教授



研究方向：大数据与金融科技，交互与认知计算，服务与云计算。

教育背景：1996-2001，佐治亚大学计算机科学，博士；1993-1995，华中科技大学计算机科学，硕士；1989-1993，华中科技大学计算机科学，学士。

工作经历：2014-至今，南方科技大学副教授；2003-2014，香港大学电子商业科技研究所高级研究员；2001-2003，美国IBM华生研究院研究员。

荣誉与奖项：厦门大学客座教授，国际电子商务工程大会最佳论文。

研修班中教授的课程：大数据与金融科技，服务与云计算

陈功 博士

华为全球技术培训中心讲师



教育背景：2017毕业于南京邮电大学电磁场与微波技术专业，工学博士学位。

工作经历：2017年加入华为技术有限公司，任职华为大数据培训讲师。主讲大数据核心技术。授课风格良好，沟通能力好，有丰富的授课经验，在授课过程中获得客户的高度赞同。2017年12月设计开发HCNA大数据2.0版本。2017年12月参加四川电信大数据系统工程师培训交付。2017年12月参加海南移动大数据系统工程师培训交付课程。2018年1月参加天津师范大学大数据认证培训交付课程。所教学员全部通过HCNA BigData认证考试。2018年3月参加阿曼国防部大数据技术趋势课程交付，受到客户一致好评。2018年5月率先交付HCNA BigData V2.0版本培训课程，所带学员全部通过HCNA Big Data V2.0版本的认证考试。

研修班中教授的课程：大数据行业技术与趋势 大数据技术与架构 大数据行业解决方案

教育背景：华中科技大学软件工程硕士。

工作经历：2013加入华为技术有限公司，有5年ICT培训交付开发经验的高级讲师，是华为认证网络专家一路由交换方向、华为认证网络专家一云计算方向、华为认证授权HCIE专家讲师一路由交换方向以及华为认证授权HCIE专家讲师一云计算方向。2013年12月起，成功交付国内外企业客户产品的各种高级培训，定制培训以及规划设计类课程，获得客户好评，培训满意度高。参与华为HCIE-Cloud V1.0与V2.0教材开发评审工作、华为云计算海外出版书籍编写评审工作、华为ICT学院云计算，存储，大数据教材评审工作、华为Fusionstage PaaS培训整体开发工作、华为云服务HCNP-Cloud Service 开发评审工作。

研修班中教授的课程：云计算商业变革发展与云产业生态 云计算前沿技术及发展趋势 云计算技术与架构

傅开宏

高级讲师，HCIE-Cloud, HCIE-R&S华为认证云计算/数通高级讲师，HCIE/HCNP/HCNA云计算讲师认证考官



主要研究方向：移动教育与泛在学习、网络学习平台关键技术、区域性教育信息化、教育大数据、信息技术与课程整合等。

教育背景：2000年毕业于北京师范大学，获博士学位，北京师范大学教授、博士生导师，北京师范大学未来教育高精尖创新中心执行主任、“移动学习”教育部-中国移动联合实验室主任、北京师范大学教育学部副部长，2008年入选教育部新世纪优秀人才支持计划。

代表性学术成果包括：（1）研发了一个教育大数据的公共服务平台“智慧学伴（Smart Learning Partner）”，实现全学习过程数据的采集，知识与能力结构的建模，学习问题的诊断与改进，学科优势的发现与增强，目前在北京市通州区、房山区得到了深度应用。（2）在学习对象的基础上更进一步，提出一种能更好的支持非正式学习形态、满足泛在学习需求、更好的支持学习资源的群建共享的新型学习资源描述和封装的机制——“学习元”（Learning Cell），这种新的资源组织形式应当满足可进化发展、认知网络联接与共享、支持按需学习、可协同编辑、具备对环境和用户的适应性等要求。（3）在基础教育信息化应用有效推进及信息技术与课程整合方面，开展有300多所学校参与的教学改革试验，出版了专著《信息技术与课程整合——网络时代的教学模式与教学方法》。（4）提出教育信息生态的观念，超越在教育领域中技术的媒体观与认知工具观，不从个体

余胜泉 博士

北京师范大学教育学部副部长、教授、博士生导师



的角度去看技术的应用，而强调在一个系统中去定位技术的角色，强调技术与教育生态的融合，强调从整体优化的视角考察技术在教育中的角色与定位，从以往的单一、静止要素的关注转变为对系统信息流通、共享以及要素之间嵌套关系的关注。（5）自1999年起，设计开发了国内最早的网络教学平台“4A网络教学平台”，2008年在高等教育出版社立体化教学网中注册的学习卡数超过9600万。

研修班中教授的课程：基于教育大数据的学习分析

师雪霖 博士后

人民教育出版社人教数字教育研究院副院长



专业方向：具有丰富的科研、教学、开发、管理经验，教育和IT经历的完美融合，在线教育的行业专家。

教育背景：2012-2014，清华大学计算机科学，博士后；2002-2005，北京理工大学计算机，博士；1999-2002，北京化工大学计算机，硕士；1995-1999，北京化工大学计算机，学士。

工作经历：2018.4-今任人民教育出版社人教数字教育研究院副院长；2017-2018，中国移动政企分公司教育行业解决方案部，项目总监，负责K12教育产品规划、建设、运营，和移动各省公司配合进行商业推展、推广；2016-2017学堂在线课程部总监；2014-2017教育部教师网络培训中心、清华大学多家培训机构特邀专家；2013-2016清华大学在线教育办公室课程总监；2006-2012，北京化工大学讲师；2004-2006，北大方正软件开发经理；2002-2004，中国数字图书馆有限公司项目主管。

研修班中教授的课程：教育信息化2.0：中国高等教育ICT应用

附件E

考察单位介绍

1. 南方科技大学分析测试中心^[1]

(1) 微纳加工平台

微纳加工平台有总面积达1600平米百、千级洁净间，20多台先进微纳加工工艺设备及其工艺，以及一支成熟的7人工程技术团队，为全校科研、教学工作提供微纳加工技术服务和支持。平台设备先进齐全，技术实力雄厚，建立了薄膜沉积、光刻、刻蚀、集成工艺等工艺菜单库。专业团队对设备进行日常维护，确保设备和工艺稳定可靠，并根据平台中、长期技术发展路线图持续开发新工艺技术，供客户选择使用。该平台工艺设备和技术可用于进行（1）微纳尺度先进电子器件开发研究；（2）各类传感器和MEMS加工；（3）第三代半导体功率器件研发；（4）新型低维电子材料的原子尺度生长和制备等等。

(2) 理化平台

理化平台现有仪器涵盖了对物质结构的表征、谱学表征、成分分析和物性测量以及材料结构性能模拟等多个领域，平台现有大型设备30多台，主要应用于物理、化学、材料以及生物医学等领域的前沿课题的研究和本科生教学。平台现有工程师9名，实验员2名；平台负责人陈朗教授系南方科技大学物理系教授，美国马里兰大学博士，第四批千人青年计划以及深圳市海外高层次人才“孔雀计划”入选者。



2. 南方科技大学计算机科学与工程系^[2]

(1) 南方科技大学智能无人机研究中心

南方科技大学智能无人机研究中心成立于2014年，隶属于南方科技大学计算机科学与工程系，负责人为南方科技大学计算机科学与工程系副教授郝祁。本研究中心旨在研究智能传感、无人机、机器人等智能化产品，实现人们生活的舒适化、便利化，为提高人类生活品质而努力，同时，我们也为发烧友们提供高新的研究成果，我们旨在为人类的发展做出自己的贡献。

(2) 南方科技大学无线网络与移动计算研究中心

无线网络与移动计算研究中心成立于2014年，依托于南方科技大学计算机科学与工程系，主要



^[1] 南方科技大学分析测试中心http://www.sustc.edu.cn/research-2_4_7, 2018-10-16

^[2] 南方科技大学计算机科学与工程系<http://cse.sustc.edu.cn/>, 2018-10-16

从事无线与移动网络、智能传感、定位与移动计算、可穿戴设备、移动健康、网络经济学等多领域跨学科的研究工作。研究中心在国家自然科学基金、广东省自然科学基金、深圳市科创委的支持下，在以下多个领域开展科研工作：下一代无线网络、网络经济学、智能传感与移动计算、可穿戴设备与移动健康。研究中心围绕上述研究工作，做出了一系列具有国际影响力的学术成果，发表在国际高水平学术会议和期刊上。

（3）虚拟仿真实验教学中心

虚拟仿真实验教学依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通讯等技术，构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，建设具有扩展性、兼容性、前瞻性的管理和共享平台，满足多学校多学科专业的虚拟仿真实验教学的需求。

（4）智能物联网与信息物理融合系统研究中心

本研究中心以公共安全、灾害应急、环境保护、智慧城市等为应用背景，开展下一代物联网理论与应用研究，特别开展智能移动云物联网和卫星物联网的研究攻关，可望取得突破型成果。

3. 南方科技大学慕课中心

南方科技大学慕课中心（MOOC Centre）依托南方科技大学高等教育研究中心、教学工作部、后勤保障部和宣传与公共关系部，于2018年5月7日正式揭牌，为南科大和UNESCO-ICHEI未来的慕课制作和在线教育培训提供支持。中心位于南科大第二教学楼一楼，占地面积210平方米，由虚拟、实景演播室，控制室，后期编辑室和两间微课室组成，能同时满足三位老师开展慕课视频录制工作。



慕课中心是集视频录制、后期编辑与制作于一体的专业场所，具有如下功能：

- （1）可用于在线课程开发工作；
- （2）可用于会议、活动、演出录制等多场景应用；
- （3）演播室摄录设备配置采用统一系统，实现多机位导播、特技字幕叠加、多机位录制、片头片尾叠加、后期制作等全部功能；

(4) 能够满足视频节目制作、精品课录制、微课制作、校园会议活动、实训课录制等录播要求；

(5) 在录制会议、课程视频时，演播室可以实现一定程度的无人值守；

(6) 录制的内容可以现场导入非编，快速实现二次编辑。

中心的慕课演播室可以满足从慕课制作、精品课程录制、校园演播室建设、校园会议活动、微课教学到实训课录制等一系列课程录制的需求。目前，共有材料系、电子系、数学系、海洋系、金融系、生物系、物理系、语言中心、高等教育研究中心共计12门课程报名参与课程制作，其中3门课程已录制完毕，另有6门课程正在录制中，其余3门课程即将开拍。

4. 北京世纪超星信息技术发展有限责任公司^[3]

世纪超星成立于1993年，总部设在北京，是国内较早从事纸质资料的数字化以及制作电子出版物的公司之一。于2000年建成世界最大的中文数字图书馆之一；2000年5月超星数字图书馆被列为国家863计划中国数字图书馆示范工程；超星数字图书馆目前藏书量达到260万种，并且每年以十万种左右的速度递增。

业务范围包括数字图书资源加工、供应、采集、管理以及提供数字图书的创作、发布和交流为一体的完整平台。用户群体不仅覆盖全国各省区以及各行业、专业的图书馆，而且承担着大量国外图书出版机构的数字化业务。以先进、实用为指导思想，超星公司锐意创新，在数字图书馆相关技术的研发方面取得了显著的成效。迄今为止，超星阅读器SSReader已经成为国内使用人数众多、技术成熟、创新点多的图书阅读器。而超星数字图书馆因其在同行业中处于数字图书资源数量庞大、专业资源权威、加工能力较强、技术成熟、用户较多的优势地位，已被公认为数字图书馆行业的知名品牌。



5. 华为技术有限公司^[4]

华为技术有限公司是一家生产销售通信设备的民营通信科技公司，于1987年正式注册成立，总部位于中国深圳市龙岗区坂田华为基地。

华为是全球领先的信息与通信技术（ICT）解决方案供应商，专注于ICT领域，坚持稳健经营、持续创新、开放合作，在电信运营商、企业、终端和云计算等领域构筑了端到端的解决方案优势，为运营商客户、企业客户和消费者提供有竞争力的ICT解决方案、产品和服务，并致力于使能未来信息社会、构建更美好的全联接世界。



[3] 北京世纪超星信息技术发展有限责任公司<http://about.chaoxing.com/>, 2018-10-16

[4] 华为技术有限公司<https://www.huawei.com/cn/?ic-medium=direct&ic-source=surlent>, 2018-10-16

华为信息与网络技术学院（Huawei Authorized Information and Network Academy-HAINA 以下简称华为ICT学院）是华为公司主导的，面向全球的校企合作项目。华为ICT学院面向全球在校大学生传递华为ICT技术与产品知识，鼓励学生参加华为职业技术认证，在全球范围内为社会及ICT产业链培养创新型和应用型技术人才。基于华为ICT学院项目定位，在中国区，华为公司在仔细研究行业发展及华为企业网与运营商业务人才需求状况后，确定2018年华为ICT学院主推课程方向为：路由交换（R& S）、安全（Security）、无线局域网（WLAN）、存储（Storage）、云计算（Cloud Computing），课程级别为HCNA至HCNP。华为为每家合作院校按每个技术方向提供两个名额免费的HCAI（Huawei Certified Academy Instructor）教师培训与认证。HCAI 教师培训包括相应的华为认证培训与TTT（Train the Trainer）授课技巧培训。HCAI教师认证包括对应级别的华为认证及华为交付的HCAI认证。

华为公司通过华为ICT 学院服务产品向高校提供优质的课程内容和配套服务，帮助高校建立和完善ICT相关专业、完善课程体系、建设标准实验室、培养优秀毕业生。

6. 海康威视（杭州）^[5]



HIKVISION
海康威视

海康威视是以视频为核心的物联网解决方案和数据运营服务提供商，面向全球提供领先的视频产品、专业的行业解决方案与内容服务。海康威视是全球视频监控数字化、网络化、高清智能化的见证者，践行者和重要推动者。萤石是海康威视旗下安全生活业务品牌，为家庭和小微企业用户提供可视化安全为基础的关爱、沟通、分享服务。萤石业务涵盖萤石云视频APP、萤石云视频服务平台、系列互联网产品（摄像机、硬盘录像机、视频盒子、报警盒子、云存储）等。

北京师范大学未来教育高精尖创新中心、深圳市龙岗公安分局公安大容量云存储数据中心介绍见第二章第四节。

[5] 海康威视（杭州）<https://www.hikvision.com/cn/>, 2018-10-16