新 I C T ， 迈 向 数 字 化 转 型 之 路

ICT 新视界

e.huawei.com

内部发行 / 免费赠阅
华为 ● 企业BG

【特 辑】

2019年1月出版
粤内登字B第13154号

LEADING NEW ICT

行业先锋 数字化转型 故事

扫描体验移动阅读

HUAWEI

客户证言

Tumelo Kganane
艾古莱尼市首席信息官

“通过与华为的合作，艾古莱尼市已经部署了覆盖全市的有线和无线网络、强大的云数据中心，以及一些政务应用，这些都是智慧城市的基石。根据规划，未来我们还将构建物联网及更多智慧应用，真正实现‘善政、惠民、兴业’，让艾古莱尼市成为南非的智慧城市先锋。”

“华为让工银亚洲的ICT基础设施更开放、更稳定，让业务部门办公更安全、更安心，为工银亚洲数据中心网络产品多元化带来了突破，同时为工银亚洲私有云改造提供了基础，期待双方未来在云计算、大数据等领域的深度合作。”

唐斌
工银亚洲信息科技部主管

张淮
深圳机场集团首席信息官

“为了让深圳机场成为世界领先、国内一流的机场，深圳机场开始携手华为，通过新技术手段，基于AI创新引擎，为旅客提供更好的服务。双方基于‘平台+生态’的理念构建‘未来机场数字化平台’，并联合合作伙伴构建平台生态系统。”

Saad Metz
奥迪中国执行副总裁、
奥迪中国研发中心负责人

“华为的AI技术概念已经应用到了升级版的奥迪Q7——将华为MDC移动数据中心集成到奥迪Q7原型车中，用于城市自动驾驶环境的运行。期待在未来加强奥迪与华为的合作，为双方带来实实在在的收益。”

“华为意图驱动的CloudFabric提供了高标准的方案和设备，可满足我们下一代云数据中心的建设要求。”

Tomohiko Sawadaishi
CyberAgent首席网络架构师

Armin Wittmann博士
苏黎世联邦理工学院
ICT网络部门负责人

“ETH大家庭的成员希望有稳定、高性能的Wi-Fi实现移动访问与互联，而且这些诉求会与日俱增。华为拥有高质量的产品和灵活高效的流程，是能够有效满足这些要求的可靠合作伙伴。”

“在华为的帮助下，现在政府工作人员只需参加日常的视频会议，而不需要再前往罗马或佛罗伦萨等地出差，成本真的降低了很多，也节省了出行时间。”

Giuliano Antonelli
翁布里亚大区技术经理

“华为为佛得角国家数据中心、数据传输网络以及电子政务建设提供了宝贵的支持，为政府部门和公共机构提供了数据、语音与视频会议服务，为NOSi构建电子政务平台提供了创新的数字化平台，我们将在此基础上建设商务中心、企业孵化中心和培训中心，将佛得角打造成非洲先进的信息服务平台。”

Antonio Joaquim Fernandes
NOSi总裁

Massimiliano Belli
Widiba银行IT主管

“我们所经历的快速增长意味着我们需要提高自身的数据处理速度，同时我们也希望快速开发新的产品以跟上客户的要求，但我们欠缺业务所需要的敏捷性和恢复力。华为帮助我们建立了端到端的业务连续性，并确保能够满足我们设定的非常具有挑战性的可靠与性能兼备的服务要求。

“通过与华为的联合创新，招商银行旨在打造金融行业最顶级的分布式数据库产品，为银行业务带来最快、最好的竞争优势，为招商银行数字化转型、成为‘金融科技银行’贡献一份力量。”

田永江
招商银行总行数据中心应用与数据库管理室经理

Martin Gillar
布拉格公共交通公司董事长

“只要乘客的智能终端连上地铁Wi-Fi，就可以收到关于布拉格在线的交通信息。这可以帮助我们实现在紧急情况时快速向乘客传达换乘信息和安全指导。”

“华为提供的OceanStor Dorado全闪存加速方案用在了比亚迪最核心的业务上，包括ERP企业管理系统、DMS分销商系统、CRM客户关系管理系统、EWM高级仓库管理系统和BI商务决策系统等，这几年的运行稳定可靠，没有出任何问题。华为全闪存加速方案让我们业务系统性能提速5倍以上。”

裘彦
比亚迪公司首席信息官

Ricardo Villasana
GOES CTO

“华为的eLTE技术作为可靠、全面的解决方案，为我们提供了性价比较高的物联网平台，优化了抄表的及时性和安全性，节约了各项维护费用，期待未来其能帮助我们无缝覆盖墨西哥城。”

“华为的支持响应速度非常快，提供的服务非常专业，在战略规划方面给予了我们很多帮助，这也是我们看重与华为合作的地方，也坚定了我们继续和华为合作的信心。”

Jesus Romero
Converge首席运营官

目录

主办：
华为技术有限公司企业BG
《ICT新视界》编辑部
粤内登字B第13154号

电子版请登陆e.huawei.com阅读或下载
索阅、投稿、建议和意见反馈，请联系编辑部
E-mail：ICT@huawei.com
编辑部地址：中国深圳市龙岗区坂田华为基地H2
电话：（0755）28780808　（010）82882758

[智慧城市]
P5　天津滨海新区：建设繁荣和宜居的智慧新城
P9　华为助艾古莱尼市成为南非智慧城市领跑者
P13　意大利翁布里亚大区为高效政务开辟新视界
P17　如何将数字世界带入北大西洋佛得角火山群岛

[平安城市]
P21　为天堂原乡毛里求斯打造平安国度

[金融]
P25　工银亚洲以前沿科技驱动跨境金融升级发展
P29　第一家为客户撑伞的银行如何创造互联网金融企业无法替代的价值
P33　意大利Widiba网上银行：联接过去，走向未来

[交通]
P37　数字平台+AI：深圳机场与华为携手共建未来机场
P41　哈马德机场：轻松管理海量监控数据
P45　优质网络是王牌，华为助奥地利联邦铁路ÖBB构建光传输网络
P49　布拉格最好的交通Wi-Fi，带你聆听古老与现代融合的数字交响曲
P53　全球最大自动化码头开港，业界首创5.8GHz LTE启航

[能源]
P57　华为eLTE-IoT为墨西哥电力系统构筑强大神经网络
P61　印尼国家电力公司如何在巴淡岛实现智能抄表?

《ICT新视界》诚邀所有关注ICT产业和信息化社会新变化的业界专家和朋友们，积极来信、来稿，向我们反馈各种意见和建议、贡献各种真知灼见。

让我们共同探讨ICT融合时代的各种技术趋势、热点话题、转型挑战、产业课题，以不同于传统IT、CT的视角，更加敏锐、及时地认识ICT融合时代！

您可以在新浪微博上随时与我们互动，请 @ICT 新视界；期待您的声音！

华为企业BG官方微博　华为企业BG官方微信　华为《ICT新视界》官方微博

版权所有©2019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，除非适用法要求，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。

（内部资料，免费交流）

出 版 人：邱　恒
顾　　问：彭裕国　李智鹏
主　　编：刘　梅
特邀主编：陈颖莹
编　　辑：Scott Jamar　John North　Simon Locke　Pauline Zhang
发　　行：陈　婧

P65　阿尔巴尼亚输电网升级照亮巴尔干半岛电力转型之路
P69　华为存储助力挪威伦丁石油公司进入深海勘探新时代
P73　澳大利亚CP Mining携手华为打造智慧矿区

[制造]
P77　探寻百年驾驶乐趣的源动力
P81　奥迪与华为共同探索如何改变驾驶
P85　最好的数据存储系统助力比亚迪汽车成为新能源领军者

[ISP]
P89　华为助力日本CyberAgent构建具备智简能力的全盒式云数据中心网络
P93　华为与Converge打造新一代ISP网络，共同推动菲律宾数字经济发展
P97　澳大利亚PDK IT携手华为提供优质企业通信云服务
P101　华为园区Wi-Fi解决方案为F1新加坡站增添强劲网络动力

[教育科研]
P105　华为高性能Wi-Fi解决方案为苏黎世联邦理工学院保驾护航
P109　澳大利亚南十字星大学如何成为南半球闪耀的教育之星
P113　华为助力阿尔伯特·爱因斯坦研究所扩展计算资源，提升引力波信号分析能力
P117　斯洛伐克科学技术信息中心与华为共同谱写高清可视化数字教育新乐章

[数字化华为]
P121　华为借助云计算和人工智能的数字化转型实践

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 天津滨海新区

AI+ 智慧城市建设繁荣宜居智慧新城

华为智慧城市解决方案
已服务于全球 40 多个国家的 160 多座城市

LEADING NEW ICT

天津滨海新区：建设繁荣和宜居的智慧新城

◎ 天津滨海新区人民政府副区长 张国盛/文

智慧城市建设体现了每个城市的独特“个性”，天津滨海新区作为首个国家综合改革创新区，在 AI 与智慧城市的深度融合上走在了前列，成为智慧城市建设的新标杆。

1984年建区的天津经济技术开发区（TEDA-Tianjin Economic-Technological Development Area，后简称泰达）位于天津东部沿海地区、环渤海经济圈的中心地带，是全国第一批沿海经济技术开发区，同时其也是全国开发区当中唯一没有花费国家一分钱投入、没有占用一亩粮田，依靠滚动开发的经济技术开发区。

在34年的发展当中，天津经济技术开发区专注于做两件事情：一是招商引资，二个是企业服务。天津经济技术开发区汇集了包括摩托罗拉、三星等200多家世界500强在内的3.7万多家中外企业，这些企业为开发区的经济发展做出了突出贡献，也留下了很好的理念。例如摩托罗拉当年有一个理念叫“客户完全满意”，其想法是客户想到的我们做到了，这只是客户满意；而客户没有想到的我们也做到了，才能实现客户完全满意。但遗憾的是摩托罗拉当年没有大数据也没有人工智能，所以虽然理念很好，但最终却并未能很好地实现。

“1”个中心：用AI技术真正彰显“大脑”的深度分析价值

那么，现在我们有没有可能通过大数据、云计算和人工智能（AI）的方法实现更精准、更准确地了解企业和居民的需求，从而给他们提供完全满意的服务？在华为团队的支持下，天津经济技术开发区设计和开发了一套以人工智能为基础的“1+4+N”方案，希望能够将开发区人和物的信息与数据最大限度地汇集起来，交给华为的“城市大脑”——IOC中心进行处理、沟通和深度挖掘，再通过关爱民众和服务企业的智慧化平台为开发区的企业和居民提供全生命周期的精准化、点对点智慧化服务。依靠着大数据、云计算以及人工智能等创新技术的支撑，现在开发区已经可以实现对区内的企业逐一进行预测与分析，对居民实现一户一答、一人一答，然后再针对他们不同的需求进行精准化的服务。

具体而言，“1+4+N”方案指的是1个中心、4大平台和N个创新应用，其中1个中心就是城市大脑IOC中心。通过汇集政府数据、企业数据、公民数据、互联网数据以及物联网数据，经由“城市大脑”进行加工运算，再充分利用AI技术，就可以从3个方面真正彰显“大脑”的深度分析价值：首先能够为城市运行提供实时监控仪表盘，可以让城市的管理者及时感知到城市的脉动；其次能够为城市的决策者提供更加综合性的决策分析和业务优化解决方案，例如可以通过热力图对城市某一个区域的居民活跃度进行分析、判断，帮助政府针对性地布局

泰达希望通过 AI 技术来打造更智慧的技术平台，通过智慧的应用来建设更人性化的智慧城市，通过幸福指数来提升居民的幸福感，从而建设繁荣、宜居、幸福的现代化城市生态。>>

商业网点；第三就是能够实现对城市的科学监测预警和联动事件处理，特别是对一些突发性事件的预警预测和应急管理，例如公安部门可以通过热力图来轻松管理一些大型活动，像开发区每年举行的马拉松比赛和灯光秀等，以往公安部门会非常紧张，因为不知道会有多少人参与，现在通过视频监控和云计算系统，在指挥中心就可以轻松掌控所有的现场。

城市大脑IOC中心的总体态势图可以实时感知泰达城区各个区域的运行情况，是IOC城市大脑的重要模块，是实现业务数据可视化展现的主要窗口，覆盖泰达概况、经济、安全、交通、公用事业、民生6大领域，提炼宏观指标和幸福指标。通过总体态势图可以全面深入掌握泰达城区运行的全貌。

“4”大平台：支撑智慧泰达的城市大脑

在城市大脑IOC中心之下是聆听民声、感悟城市、关爱民众和服务企业4大AI平台，他们与IOC中心紧密配合，可以真正实现“一心牵引，四台同奏”。

- **聆听民声AI平台：**借助AI技术，通过语音识别和语义理解，让城市管理者能够真正听懂人民的声音，深刻洞察人民的需求。通过市民热线、网络声音、居民来访等方式“倾听”居民的声音，将这些信息和数据实现文本和音频的深入分析，一方面可以为居民提供语音导航，提升他们的服务体验；另一方面，则可以提升政府部门的质量化管理水平，为各级政府的领导提供对敏感事件或者重点信息等的智慧化监控。
- **感悟城市AI平台：**借助AI技术，通过影像识别和关联分析，深层次挖掘“人、物、车、地”的内在关系，建立和谐的社会关系和秩序。各类传感器可以采集城市管理需要的各种数据，包括大气、水质、照明和车位等场景的数据，而视频采集系统可以采集社会服务现场的场景，包括交通、学校、社区和医院等场景的信息，将这两者结合建立一个物联和视联的统一平台，可以将数据全面打通，从而实现整个城市“人、物、车、地”的关系图，帮助管理者全面感知、感悟城市的各方面状况。例如，可以通过小区的监控摄像智慧化分析外来人员是否是危险人员，以更好地保障小区的安全；可以通过智慧交通视频监控系统，对区域内的危化品车辆、不在监管范围内的黑大巴车和城市班车进行有效监控，实现城市道路交通的安全；还可以通过传感器系统监控高层物业和住宅的水箱，随时了解水质的变化情况，保障市民的生活用水安全。
- **关爱民众AI平台：**借助AI技术，通过深度学习和关联分析，为民众全生命周期精准匹配服务资源，让民众享受个性化服务。可以为城市中的每一个自然人提供个人“画像”，从一个人的胎儿时期开始，随着他年龄的增长将“画像”不断进行叠加。在胎儿时期，可以为年轻的准爸爸妈妈们提供育儿相关知识；在宝宝出生之后，可以为年轻的爸爸妈妈们提供哺育孩子的知识，同时也可以整合社会资源为他们提供更精准的服务；在上学时，智慧教育可以准确地了解各类知识的困难点在哪，为学生提供有针对性的辅导；在考大学时，因为系统持续跟踪每一个人的性格特点和学习特点，可以精准地帮助考生选择报考的大学；而大学毕业后，系统可以帮助毕业生进行职业生涯的规划。总之，我们可以实现贯穿每一个居民整个生命里程的智慧化的服务，实现对居民的完全服务。
- **服务企业AI平台：**借助AI技术，通过多维分析和关联分析，明晰产业内在关

系，为企业全生命周期精准匹配服务资源。企业也是同样道理。对于泰达区政府来说，我们的主要工作更多的是对企业进行招商和提供服务，其中在招商环节，通过大数据技术对互联网数据和政务数据进行分析，可以了解招商的目标企业在整个产业关系中的背景，同时对该企业的风险进行有效评估，从而决定是否需要引进；对于企业来说，区政府可以为其实时推送具有针对性的、客观的本地投资背景信息，在企业的建设和运行期间，可以根据企业不同的时间节点有针对性地为其提供相应的服务。例如，在企业的运营当中，如果一段时间内发现其员工浏览求职网站信息比较多，那么可能这个企业的人才政策发生了问题，我们会及时地提醒企业；如果发现一个企业使用“水电气热”的数据有了很大变化，那么可能这个企业的生产经营出现了一些问题，政府就可以及时地给予解决和帮助。

“N”个创新：建立幸福泰达的评价指标体系

除了AI平台之外，要保证居民能够享受到优质的服务，满足人民群众对美好生活的向往，就一定要有一个评价的标准，来保证“AI+智慧城市”建设的最终实现。所以，根据泰达区全体居民的现实需求，建立符合泰达当前发展阶段的幸福指标体系，以此引导围绕全体居民幸福的各项AI+创新应用，并将公众幸福获得感作为AI+智慧城市建设成效的评价标准。为此我们发放了大量的问卷，通过问题导向和需求导向，深入了解城市居民当中那些感觉不方便、不便捷和不幸福的地方，最终通过归纳梳理出居民幸福的几个指标，包括平安、美丽、便捷、和谐、文明和活力。

以其中的平安泰达的建设为例，其目标是为全体居民建设一个安全的生活环境。通过传感器采集数据或者对居民进行访问调查，利用大数据分析加上网格化的城市管理体系，可以排查出所有区域内的风险点，从而帮助管理者落实责任，实现本职的安全。例如我们可以采集每一家、每一户居民用水的变化数据，通过数据分析就可以发现哪些建筑里面是群租房，有关部门就可以针对性地去解决；我们也可以通过网格化的智慧城市实现主动发现、闭环管理、监督考核、压实责任，最终实现精致化的城市管理。例如，通过数据管理未来可以将公共服务下沉到社区中的每一个便利店，为居民提供打包的服务，在社区当中就可以实现包括办证、交费等公共服务。

总之，我们希望通过AI技术来打造更智慧的技术平台，希望通过智慧的应用来建设更人性化的智慧城市，通过幸福指数来提升居民的幸福感，从而打造出一个全新的智慧城市服务平台，实现比企业更懂企业、比居民更懂居民，建设繁荣、宜居、幸福的现代化城市生态。■

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 南非艾古莱尼市
云数据中心支撑海量智慧政务应用

华为智慧城市解决方案
已服务于全球 40 多个国家的 160 多座城市

华为助艾古莱尼市
成为南非智慧城市领跑者

作为南非第三大都市圈和重要的工业城市，艾古莱尼市通过与华为的合作，已经部署了覆盖全市的有线和无线网络、强大的云数据中心，以及丰富的政务应用，为建设智慧城市奠定了牢固的基石。

艾古莱尼市（City of Ekurhuleni，简称COE）位于南非经济最发达的豪登省，邻近首都比勒陀利亚，该市制造业集中，是南非重要的工业城市；同时，艾古莱尼市还是南非除南开普半岛和约翰内斯堡之外的第三大都市圈，面积逾2000平方公里，人口达200万。这座城市的都市化程度很高，拥有先进的教育和医疗设施，成年人的平均教育程度也很高。

艾古莱尼市在健康、教育、交通、安全与安保，以及电、水、公共卫生、紧急医疗等基础服务领域都有着强烈的发展和转型诉求。艾古莱尼市政府首席信息官Tumelo Kganane表示：“艾古莱尼是一座极具活力和创新的城市，是南非最大的空运、铁路和数据中心枢纽，我们在技术、人才和经济等方面都具备得天独厚的优势来发展智慧城市，以提升民众满意度，助力企业发展。而建设智慧城市是一个综合工程，我们需要选择合适的合作伙伴，共同迈向成功。”

华为具有强大、开放的数字平台，从云数据中心到融合通信解决方案，在业界鲜有厂商能具备类似的能力和产品系列；同时华为也支持第三方接入，有利于客户构建繁荣的智慧城市生态系统；此外，华为的智慧城市数字平台已经服务于全球40多个国家的160多个城市，鉴于华为的诸多优势，艾古莱尼市决定选择华为帮助其构筑智慧城市。

一切始于联接

根据艾古莱尼市的实际情况，华为帮助其规划了相应的智慧城市战略，包括连接的城市、高效的城市和智慧的城市3个层次，按照构成城市的近30个元素定义，分为学习型城市、平安城市、绿色城市、清洁城市和健康城市等；同时，还制定了相应

华为为艾古莱尼市提供了端到端的视频会议解决方案，以低带宽、高质量的视频会议体验和极佳的易用性提高了客户的办公效率，同时也节省了时间和金钱成本；此外，视频会议解决方案还能与办公系统和业务系统融合互通，更加贴合客户的业务。>>

的IT战略——交付商业解决方案、提升IT管理和治理水平、提升IT组织和员工能力、降低IT成本、整合IT运营和资源、扩大信息和分析的使用、实施移动解决方案、实现业务流程的改进、整合主营业务并改善业务部门的关系，以及促进基础设施的开发或管理。在具体实施上，则遵循“一切始于联接”的策略。

首先是打造光纤宽带基础设施，为第三方提供宽带接入，为数据中心提供接入服务，成为企业和经济发展的使能器。艾古莱尼市共建设了1400km光纤网络，共享的基础设施及网络复杂度的简化已将客户的生产成本降低了75%。

其次是无线宽带连接，为市民提供免费Wi-Fi网络，计划先覆盖市政公共场所（政府办公楼宇、医院、公立学校和图书馆等），再覆盖商业场所和普通住宅区，并考虑商业运营。

第三是视频会议系统。艾古莱尼市有27个政府部门和公共事业单位，同一个部门可能分布在不同的地点，由于部门内部和跨部门的会议都较频繁，与会人员常常需要在城市中四处奔波，如果遇到交通堵塞，在路上花费的时间可能比会议时间更长，导致会议效率较低。为此，艾古莱尼市计划在所有重要建筑中都部署视频会议系统，以保证政府部门与公共事业单位的高效沟通。华为为艾古莱尼市提供了端到端的视频会议解决方案，以低带宽、高质量的视频会议体验和极佳的易用性提高了客户的办公效率，同时也节省了时间和金钱成本；此外，视频会议解决方案还能与办公系统和业务系统融合互通，更加贴合客户的业务。

数据中心全面云化

市民和当地企业到艾古莱尼市政府相关部门办理业务时往往耗时较长，甚至政府各部门之间的业务协调也不太顺畅，其核心问题在于各部门的数据分散在不同的数据中心，急需建立安全、稳定且开放的

云数据中心，并集成丰富的政务应用，提高政务效率。

艾古莱尼市共有30多个核心应用和核心数据库业务系统，在出现问题时，需要保证市政府核心业务数据“零”丢失；同时，在不增加人力投入的前提下，需要实现数据库业务和虚拟机业务的故障自动检测以及在故障发生时能自动切换，以方便运维；此外，还需要减少客户的投资成本，实现系统的快速部署，并保证新业务能尽快上线。

华为从芯片、硬件到软件的全方位创新，为客户提供了业界最完整的云数据中心解决方案，包括端到端双活数据中心解决方案、业务连续性灾备解决方案、核心业务系统迁移服务，以及存储、服务器和交换机等产品。帮助艾古莱尼市核心系统实现了同城双活、异地应用级容灾，确保了数据“零”丢失、业务“零”宕机，很好地支撑了客户业务的连续性；将虚拟化率提升到90%，提高了运行效率，实现了绿色节能；完整的容灾视图呈现与切换自动化降低了运维成本，将管理效率提升了65%。升级后的数据中心也有力地保障了艾古莱尼市开发的丰富智慧政务应用能稳定运营，例如My Ekurhuleni应用程序，其能够提供几乎所有关键的地方政府服务。

“通过与华为的合作，艾古莱尼市已经部署了覆盖全市的有线和无线网络、强大的云数据中心，以及一些政务应用，这些都是智慧城市的基石。”艾古莱尼市首席信息官Tumelo Kganane说道。“根据规划，未来我们还将构建物联网及更多智慧应用，例如智慧交通、智慧楼宇、智慧抄表和智慧教育等，以及基于统一通信的指挥与控制体系，提高城市的运营效率，真正实现‘善政、惠民、兴业’，让艾古莱尼市成为南非的智慧城市先锋。”

客户证言

“通过与华为的合作，艾古莱尼市已经部署了覆盖全市的有线和无线网络、强大的云数据中心，以及一些政务应用，这些都是智慧城市的基石。根据规划，未来我们还将构建物联网及更多智慧应用，例如智慧交通、智慧楼宇、智慧抄表和智慧教育等，以及基于统一通信的指挥与控制体系，提高城市的运营效率，真正实现‘善政、惠民、兴业’，让艾古莱尼市成为南非的智慧城市先锋。”

——艾古莱尼市首席信息官
Tumelo Kganane

面积 2000+ 平方公里、人口 200 万的南非第 3 大都市圈和重要工业城市——华为助力艾古莱尼市成为南非智慧城市先锋：

- 定义近 **30** 个城市元素，规划 3 大智慧城市战略，制定 **10** 大 IT 措施；
- 建设 **1400**km 光纤网络，简化网络复杂度，降低生产成本 **75%**；
- 端到端视频会议系统覆盖 **27** 个政府部门和公共事业单位；
- 云数据中心确保 **30+** 核心应用和数据库系统数据“**0**”丢失、业务“**0**”宕机；
- 虚拟化率提升到 **90%**，提高运行效率，实现绿色节能；
- 完整的容灾视图呈现与切换自动化降低运维成本，将管理效率提升 **65%**。

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 意大利翁布里亚大区

个性化高清视频会议为高效政务开辟新视界

华为智慧城市解决方案
已服务于全球 40 多个国家的 160 多座城市

LEADING NEW ICT

意大利翁布里亚大区
为高效政务开辟新视界

华为个性化的高清视频会议解决方案和创新技术最终为意大利翁布里亚大区政府树立了更好的形象。未来，大区首府佩鲁贾将成为完全联网的一座数字城市，其中网络联接等基础设施无疑将发挥重要作用，华为作为大区政府和 In.I.T 的优质合作伙伴，可以预见，三方的合作将持续扩大。

近年来，意大利政府面临的一个棘手问题是如何提升公共管理的效率？该问题的根源在于意大利在历史上和宪法上被划分为20块领土，各个大区的行政机构不仅面对着繁杂的区内工作沟通，同时也需要面对频繁的跨区沟通。这其中，翁布里亚大区政府通过与华为合作建设基于新一代技术的视频会议系统，有效提高了政府的管理和办公效率。

会议效率和资源成为顽疾

翁布里亚大区坐落于意大利中部，是意大利20块领土实体之一，其首府为佩鲁贾。翁布里亚大区在立法和行政领域具有广泛的权力和职能，并与其他地区一样，基本上是由总统领导下的一个地区理事会和地区政府组成。大区政府不仅需要保持与当地社区和卫生等机构的日常通信，还必须与意大利国家政府各部门、其他各级行政区域以及欧盟保持联系。

正如翁布里亚大区技术与数字基础设施负责人Graziano Antonielli解释的：“作为一个大区，我们需要在一天中多次使用视频会议进行沟通，每一周大概有25次，话题涉及我们面临的体制问题，以及我们每天同各个地区和政府各部门间的交流。然而，无论是会议数量还是质量，我们都

智真系统所做的不仅仅是允许共享和参与，其还提供了对会议室的集中管理、预订和技术协助（皆可远程完成），通过点对多点通信将某个会议室与多个虚拟会议室连接，以及能够共享音频内容和实时视频，扩大与 Android 移动系统或 Skype 通话的兼容性。>>

没有足够的条件做到这一点。此外，我们只有几个可移动的会议系统，所以每次需要视频会议时，后勤部门都难以妥善安排。”

因此，在翻新翁布里亚大区行政大楼时，大区政府决定在这栋6层建筑的每一层至少设立一个固定会议室，共计10个。除此之外，每个房间都将整合到一个更广泛的数字系统中，以方便翁布里亚大区所有的行政部门进行使用，并且需要避免昂贵的安装成本。

为了实现这一目标，翁布里亚开始寻找一个合适的技术解决方案。最终，其选择了主要合作伙伴In.I.T集团提出的华为高清视频会议解决方案，In.I.T是Gruppo Partners Associates控股公司的一部分，在意大利有12个办事处，拥有3000名客户。自1998年起，Gruppo Partners Associates一直是ICT领域的领导者，其在项目活动、应用管理和复杂SAP项目的实施等方面提供组织和技术咨询服务。

华为一体化智真系统

自2014年起，In.I.T就是华为的金牌合作伙伴，因而其十分果断地将华为RP系列多功能智真系统作为理想的解决方案推荐给了翁布里亚大区政府。华为的解决方案具有如下特点：

- **一体化设计：**该解决方案集成了高清屏幕、摄像头、麦克风和数据等，简单易操作，非技术人员即可轻松操控会议系统，并能满足翁布里亚大区对视频会议提出的所有需求。通过巧妙的设计——带轮子的底座支架，让该系统可以毫不费力地从一个房间转移到另一个房间，节省了购置设备的成本，并且可以不用局限于在某个特定的会议室召开视频会议。
- **低带宽、高品质：**该系统支持在512Kbit/s带宽下传输1080P全高清视频和ACC-LD宽频CD音质音频，并支持20%的抗丢包率，使其能够节省高达50%的带宽成本，同时又拥有高品质的视频会议效果。此特点对于网络带宽不足的翁布

华为个性化的高清视频会议解决方案和创新技术为意大利翁布里亚大区政府带来了更有效的沟通和纳税人资金的节省，最终为公共管理和合作伙伴树立了更好的形象：

- 一体化设计：集成高清屏幕、摄像头、麦克风和数据等，简单易操作，能满足客户对视频会议的所有需求；
- 低带宽、高品质：支持 **512**Kbit/s 带宽下传输 1080P 全高清视频和 ACC-LD 宽频 CD 音质音频，支持 **20%** 的抗丢包率，节省高达 **50%** 的带宽成本；
- 随时随地参会：配套的 TE Mobile 视讯软终端可安装在手机和平板电脑上，用户可随时随地参加视频会议，共享演示材料。

里亚是极其重要的。

• **随时随地参会：**配套的TE Mobile视讯软终端可以安装在手机和平板电脑上，这意味着用户可以随时随地（在车上或家中）参加视频会议，共享演示材料。

In.I.T首席技术官Francesco Donadio对华为智真视频会议解决方案给予了高度评价：“这种解决方案的主要优势之一在于，就像所有的华为解决方案一样，其使用的是标准的而非私有的协议。因此，使用者能够构建理想的基础设施，而且这些基础设施也易于扩建。每个房间都可以安装无线麦克风，如果需要的话，还可以安装更多的麦克风、添加更多的相机，这样就可以呈现给更广泛的受众。”

然而智真系统所做的不仅仅是允许共享和参与，其还提供了对会议室的集中管理、预订和技术协助（皆可远程完成），通过点对多点通信将某个会议室与多个虚拟会议室连接，以及能够共享音频内容和实时视频，扩大与Android移动系统或Skype通话的兼容性。

高效沟通新视界

翁布里亚大区部署的高度定制化的视频会议系统已运行一年多时间，很好地满足了合作伙伴和客户的需求。In.I.T.已经收到了另一个地区机构类似的对华为技术的请求，而通过翁布里亚大区的项目经验，In.I.T.完全可以预知能够取得什么样的成果。

Francesco Donadio证实：“翁布里亚大区部署的智真平台改善了会议的质量，并帮助他们避免了频繁的搬迁。事实证明，这是公共管理领域的一项创新。”

对翁布里亚大区而言，效率是通过极具竞争力的性价比和后勤优化所节约的费用来衡量的。翁布里亚大区技术经理Giuliano Antonelli解释说：“3家不同的供应商参加了招标，经过价格和产品特性的比较，我们最终选择了华为。现在政府工作人员只需参加日常的视频会议，而不

需要再前往罗马或佛罗伦萨等地出差，成本真的降低了很多，也节省了出行时间。对于偏远地区的人员来说，现场参会十分不便，而视频会议为这些人带来了极大的方便。因此，肯定会有经济回报。”

个性化的解决方案和创新技术、政府之间更有效的沟通、纳税人资金的节省，最终为公共管理和合作伙伴树立了更好的形象。未来，佩鲁贾将成为完全联网的一座数字城市，其中，网络联接等基础设施无疑将发挥重要作用，华为作为翁布里亚大区政府和In.I.T的优质合作伙伴，可以预见，三方的合作将持续扩大，因为联接是华为最擅长的领域之一。■

客户证言

“3家不同的供应商参加了翁布里亚大区政府视频会议系统的招标，经过价格和产品特性的比较，我们最终选择了华为。现在政府工作人员只需参加日常的视频会议，而不需要再前往罗马或佛罗伦萨等地出差，成本真的降低了很多，也节省了出行时间。”

——翁布里亚大区技术经理
Giuliano Antonelli

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 佛得角火山群岛

智慧城市数字平台构筑闪耀西非的政务云

华为智慧城市解决方案
已服务于全球 40 多个国家的 160 多座城市

LEADING NEW ICT

如何将数字世界带入北大西洋佛得角火山群岛

佛得角电子政务网致力于通过同一张网络连接全国 1142 个机构，利用华为提供的 530 个路由器和 669 个交换机拓展网络，实现对中小城镇学校、医疗机构和企事业单位的接入覆盖，为上层应用铺好数据传输管道。

北大西洋的遗珠

在世界地图的最西边、非洲大陆边缘和地图边框之间的大西洋上有一个小点，那是一个叫佛得角（葡萄牙语：República de Cabo Verde）的地方。佛得角属火山群岛，横跨大西洋中的10座火山岛屿，海岸线长965公里。特殊的地理位置使得其工业和农业基础薄弱，但服务业异常发达，在GDP中占比超过70%，对信息化技术发展需求迫切。因此，佛得角政府将信息化建设作为国家战略，致力于通过信息通信与网络技术打造更加亲民的政府，创造更多商业机会，提高佛得角的国家竞争力；同时发展开放型经济，推动经济发展，并为减少贫困人口创造必要条件。

近年来，很多西非国家为发展信息化技术都新建了国家级数据中心，但由于缺乏应用软件开发能力，本国没有对应的ICT人才和生态，导致很多数据中心都处于空载状态。佛得角政府希望改变这种现状，依托电子政务项目的实施帮助佛得角建立起覆盖全国的电子政务办公网络以及国家数据中心，大幅度提高政府办公效率，促进教育和医疗等资源共享，提升国家信息化水平，将佛得角打造成西非沿海国家的信息枢纽，成为西非的灯塔。

佛得角电子政务项目由信息社会执行总署（NOSi）发起和实施，并负责电子政务系统建成后的业务开发和运维。NOSi拥有19年的电子政务运营和开发经验，具有较强的电子政务应用软件开发能力和ICT技术实力。电子政务项目一期于2010年启动、2014年交付，主要是建设国家级数据中心并升级政府通信网络，项目交付后，初步完成了国家政务网系统平台和岛屿互联网络平台的建设，基于此，NOSi启动了政务信息化系统的部署。

随着佛得角电子政务应用的逐步增多，以及面向第三方的租赁业务迅速增长，一期建设容量只有200个虚拟机的国家数据中心处于满负荷运行状态，没有剩余空间满足新应用和新业务的上线；未接入网络地区的机构仍使用纸质办公，存档管理混乱，办公效率低下，给相关统计和管理工作带来较大困难；10座岛屿间教育和医疗资源不能有效共享，在偏远区域存在师资落后、硬件条件差、整体教育水平低，以及政府无法有效掌握人口健康和医疗信息等问题；由于岛间交通不便，各政府机构每年需要支出大量差旅费用，人均出差成本约为340美元/次，按照每月1000人出差，差旅费用就高达34万美元/月，沟通效率也很低。

这些因素使得佛得角电子政务二期项目顺理成章地启动了。凭借着华为在一期与佛得角政府及NOSi的良好合作，华为“云-管-端”协同的一站式创新ICT基础架构平台以及在政务云领域的众多成功实践，NOSi毫不犹豫地选择了华为。

佛得角“云–管–端”基础设施奠基者

在一期建设中，华为向佛得角政府交付了占地200平方米、可容纳54个IT标准机柜的国家级数据中心，为本国

华为为佛得角国家电子政务二期建设提供：

- 云数据中心：**1000** 个虚拟机、**1656** 核 CPU、**1000**TB 存储容量，满足未来 5 年发展需求；
- 电子政务网：**530** 个路由器和 **669** 个交换机，利用 **1** 张网络连接全国 **1142** 个机构；
- 智慧应用：开发 **150** 多个网站、**77** 类电子政务软件，除佛得角本国还向周边 **5** 国输出服务。

政府、企事业单位以及周边国家提供信息服务；完成了岛间和岛内的骨干、城域和无线宽带接入网络建设，在6个主要岛屿采用DWDM技术建设了光纤骨干网环，增强了SDH的容量，从622Mbps扩容到20Gbps，并通过建设WiMAX提供宽带接入服务，实现全国部分机构的网络覆盖；还建设了21个智真视频会议，让政府体验到远程会议的便利。一期建设有效提升了佛得角国家信息与通信技术水平，使其迈出了电子政务及社会信息化振兴的坚实一步。

华为在云数据中心领域的持续创新也给NOSi留下了深刻印象。华为以“一云一湖一平台”架构帮助各行各业客户加速信息系统整合与共享，从而创造商业价值。一云是指融合云资源池，通过集约化建设，实现基础设施统一交付、统一管理、统一服务；一湖是指数据湖，通过汇聚各方数据，提供“采-存-算-管-用”全生命周期处理能力，帮助客户将数据资源转变为数据资产；一平台是指应用使能平台，通过实现基础数据服务、通用中间件、行业中间件等的集成，让客户和行业ISV基于多类型中间件快速实现新业务创新。目前，华为云数据中心解决方案已服务全球140多个国家和地区，包含330多个政务云项目。

将数字世界带入10个火山岛屿

佛得角电子政务二期主要是在电子政府一期的基础上进一步升级现有ICT基础设施：首先是新增IT设备和系统软件，并将旧的数据中心作为灾备中心，通过部署双活云数据中心为佛得角企事业单位提供安全、可靠的IT租赁服务；其次是为佛得角政府、学校和医院部署内部办公网络和视频会议系统，扩大政府、学校和医院内的办公信息化覆盖范围，提升政务、教育和医疗服务的效率与质量；此外，华为还与佛得角教育部联合开发WebLab一体化ICT培训系统，支持佛得角信息化人才培养，促进社会信息的共享和发展。

在云数据中心扩容方面，在原来基础上，华为为客户新建了1000个虚拟机，将过去480核CPU、400TB存储容量升级到1656核CPU、1000TB存储容量。根据2011～2015年国家数据中心虚拟机数量需求年均60%的增速，本次扩容预计能够满足未来5年业务发展的需求。此外，华为还为政府机构和国家信息化培训中心提供了1000套FusionCloud桌面云，重点解决了政务办公环境中信息难以全面保护、难以高效维护、资源使用不充分和网络隔离切换不便等问题。

基于“一云一湖一平台”架构的云数据中心，华为政务云解决方案为NOSi提供了共享的基础资源、开放的数据支撑平台、丰富的智慧政务应用、全面的政务信息化服务、立体的安全保障以及高效的运维服务保障，打通部门之间的数据壁垒，打造基于云平台、拉通各部门的数据共享交换平台，为佛得角政府及企事业单位主动、高效的一站式办公模式提供ICT基础设施。

与非洲许多国家类似，佛得角医疗、教育等公共资源分布不均衡，其1/3的学校集中在首都普拉亚、港口城市明德卢以及圣卡塔琳娜3个城市，58.6%的医院集中在圣地亚哥和圣安唐两个岛屿。佛得角电子政务网致力于通过同一张网络连接全国1142个机构，利用华为提供的530个路由器和669个交换机，拓展一期建设的网络，并实现对中小城镇学校、医疗机构和企事业单位的接入覆盖，为上层应用铺好数据传输管道。这些网络基础设施打破了因地理因素造成的分隔，让偏远区域的民众享受到网络及电子政务带来的益处，例如远程医疗应用系统能够让急诊病人及时获得首都更优质医疗团队的专业服务。

佛得角首都以外的学校普遍面临教师资源匮乏、教育水平较低的困难，迫切希望加入全国电子教育网络，及时分享其他学校的优质教育资源，以提升本地

教育水平；此外，教师队伍中也存在相互之间课题探讨以及与海外其他同仁交流的诉求，但各火山岛之间交通费用极高，视频会议系统能够提供极大的便利。为此，华为帮助佛得角几大岛屿的高中以及市级政府等机构部署了30套视频会议系统。

为帮助佛得角构建与信息和通信技术行业发展匹配的人才培养机制，培养足够数量的合格信息和通信技术人才，华为还提供了WebLab一体化ICT培训系统。通过在集装箱配备ICT通信设备、可编程启蒙机器人套件、电子维修工具以及家具设备，依托当前NOSi的国家数据中心，通过云化数据中心为其他岛上的学生提供ICT基础培训。一方面可为在校中学生和当地民众提供ICT培训教学，另一方面也可作为多功能教室提供其他技能培训和认证等服务。

闪耀西非的政务云明珠

NOSi基于华为政务云开发了150多个网站、77类电子政务软件，涵盖社保、电子大选、财政预算管理、远程教育和医疗以及电力ERP等系统，服务对象除了佛得角本国所有政府部门、学校、医院和国有企业外，还向周边赤几、莫桑比克、布基纳法索、几内亚比绍和圣多美普莱西比5国输出电子政务应用和数据中心托管服务。

NOSi提供的主要电子政务应用和网站包括：政府资源集成规划框架（Integrate Government Resource Planning，IGRP）、财政信息系统（SIGOF）、免费网络接入服务（Konekta）、社会福利综合系统（SIPS）、医疗信息系统（SIS）、地理信息系统（GIS）、门户网站（Porton dinos ilha）、在线证书（Online-Certification）、身份和民事鉴定国家系统（SNIAC）、土地注册特别管理、市政信息系统（MIS），以及学生信息管理系统等等。

以IGRP为例，该平台中预集成了各种应用模块，开发者可以利用这些模块和组件快速搭建上层应用软件，提升政府公共部门效率，避免资源的重复投入，减少公共管理成本，获得最大化的投资收益，NOSi总裁称之为“e-Gov Software Maker”。

再如医疗信息系统（SIS），这是一个连接模块，用来管理医院、监控人口状况以及提升相关机构职能，包括药品、临床器材和物料的管理，实验室诊断管理，出入院、预约和死亡信息等统计，预约管理（包括医生日程管理），通过互联网分析医院预约情况，给医院指定日程安排。

NOSi总裁Antonio Joaquim Fernandes表示：“华为为佛得角国家数据中心、数据传输网络以及电子政务建设提供了宝贵的支持，为政府部门和公共机构提供了数据、语音与视频会议服务，为NOSi构建电子政务平台提供了创新的数字化平台，我们将在此基础上建设商务中心、企业孵化中心和培训中心，将佛得角打造成非洲先进的信息服务平台。”

根据2017年国际电信联盟报告，佛得角的ICT发展指数（IDI）紧跟南非位列非洲第四，远远高于尼日利亚、安哥拉、冈比亚、莫桑比克等西非沿海国家。配合佛得角政府区域ICT枢纽战略，NOSi利用其ICT基础设施和能力已向西非周边国家输出电子政务应用和服务，并吸引了40多个国家的政府组团参观考察。

当前，包括政府在内的每个组织都处在数字化转型的关键时期，华为期待把数字世界带入每个组织，构建万物互联的智能世界，而佛得角政务云的建设无疑是帮助佛得角政府、教育和医疗机构以及其他企业通往智能世界的必经之路，让佛得角成为北大西洋数字化转型的一颗明珠。■

客户证言

“华为为佛得角国家数据中心、数据传输网络以及电子政务建设提供了宝贵的支持，为政府部门和公共机构提供了数据、语音与视频会议服务，为NOSi构建电子政务平台提供了创新的数字化平台，我们将在此基础上建设商务中心、企业孵化中心和培训中心，将佛得角打造成非洲先进的信息服务平台。”

——NOSi总裁Antonio Joaquim Fernandes

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 毛里求斯

全云化平安城市解决方案让天堂原乡名副其实

华为平安城市解决方案
已服务于全球 90 多个国家的 230 座城市

LEADING NEW ICT

为天堂原乡毛里求斯
打造平安国度

华为全云化的平安城市方案将帮助毛里求斯建设成为一个更安全的国家，吸引更多的外国投资，促进经济发展；提高公众的安全指标，保持社会稳定，助力将毛里求斯打造成一个安全、宜居的国家，让天堂原乡迈向美好的智能世界。

毛里求斯是非洲东部的火山岛国，位于印度洋西南方，与非洲大陆相距2200公里，四周被珊瑚礁环绕，岛上地貌千姿百态。作家马克·吐温曾经这样赞美这里：毛里求斯是天堂的原乡，因为天堂是仿照毛里求斯这个小岛而打造出来的。而今，这个天堂原乡已经成为全世界享受生命、解放自己的秘密花园。2017年，共计有135万游客来毛里求斯旅游，2018年该数字预计将增长5.1%，旅游业也成为毛里求斯的支柱产业之一。

在鹿岛洁白细腻的沙滩上漫步、在Chamarel村欣赏世间罕见的七色土、在庞普勒穆斯皇家植物园观赏叶大如盘的古睡莲、在红顶教堂见证神圣的婚礼……但无论是悠闲的度假还是繁荣的旅游业都需要以安全为前提。

向科技要警力，向科技要效率

高速的城市化进程带来了人口的集中化和密集化，导致毛里求斯的治安形势逐步恶化，刑事犯罪案件数量年均复合增长率达10.3%，从2012年的3601件增长到2016年的5361件，也使得这5年的犯罪率从32.68%上升至36.66%。

毛里求斯当前的警力资源完全无法有效应对国内刑事犯罪的快速增长趋势。由于接处警系统与调度系统相互独立，没有真正意义上的指挥中心，全国仅有4部模拟电话负责接警，并仍采用手工方式处警，导致了接处警时间长、效率低且缺乏协同，无法满足15秒响应、15分钟内处警的民生诉求。

2010年部署的CCTV监控系统图像分辨率较低，仅720P，且无法部署智能应用，只能依靠人工进行视频排除，使得效率低下。

此外，由于缺乏监控设施和融合指挥中心，交警部门不能全面掌握城市道路交通实况，无法统筹分析、有效疏导。

这些不仅不利于旅游业的快速发展，对毛里求斯的整体经济发展以及人民的安居乐业也会产生负面影响。因此，“平安城市”建设也顺势成为毛里求斯的国家战略，成为了政府“2030年愿景”的关键目标之一，其旨在将毛里求斯建设成为一个安全

针对毛里求斯政府和警察部门的需求，华为提出用“一云一池”帮助毛里求斯打造全云化的平安城市。一朵云，是指依托云计算实现计算和存储资源的统一、灵活、弹性调度，提供高效云资源服务；一方池，是以数据为中心支持视频、图片、语音和结构化数据等多源数据的集中、混合存储和共享调用。>>

稳定的国家，成为非洲第一个平安与智慧一体化的国家，在促进旅游业发展的同时，也通过安全和智慧引入外资，为繁荣经济保驾护航，提升民众幸福指数。

“向科技要警力，向科技要效率”已在政府侧形成共识。希望用新技术武装毛里求斯警察局（MPF）和交通管理局，实现主动监测、提前预警、统一通信以及危机管理，以强化治安防控，优化交通出行。这主要包括以下几方面的建设：

- **融合指挥：**集视频监控、视频会议和eLTE终端视频融合方案于一体，提高协商指挥决策效率。
- **治安监控：**高清摄像头，视频可保存。
- **智能交通（ITS）：**智能卡口，支持最先进的交通监控技术。
- **业务云化：**数据中心全云化，简便运维，节省空间。

打造全云化的平安城市

针对毛里求斯政府和警察部门的需求，华为提出用“一云一池”帮助毛里求斯打造全云化的平安城市，并将数字世界带入了毛里求斯的各个角落。一朵云，是指依托云计算实现计算和存储资源的统一、灵活、弹性调度，提供高效云资源服务；一方池，是以数据为中心支持视频、图片、语音和结构化数据等多源数据的集中、混合存储和共享调用；此外，鉴于华为是业界几乎唯一能够同时提供融合指挥+智能监控+智能交通+云计算这类综合方案的供应商，并且华为平安城市解决方案已经成功部署在全球90多个国家和地区的230个城市，毛里求斯政府最终选择了华为及其战略合作伙伴毛里求斯电信（MT）一起帮助其打造“平安+智慧”一体化的国家。毛里求斯电信与华为在电信市场有着成功的合作基础，其作为毛里求斯国有电信公司，肩负着推进电信普及服务以及提高国家信息化水平的职责，因此十分积极地参与到毛里求斯的ICT基础设施建设和平安国家建设中。

华为打造的综合平安城市解决方案主

要包含6个子系统，以“平台+生态”为设计理念，将业界最佳实践和华为ICT能力完美结合，实现了各类应用的最佳组合。

- **统一的指挥中心：**国家指挥中心CCC（Command and Control Centre）+交通管理中心TMC（Traffic Monitoring Cenetr）+7个分中心SCC（Sub-Command Center），集成了指挥系统（CAD）、集成通信平台（ICP）和IPCC联络中心解决方案，融合了包括语音、视频和数据等通信方式，还为客户配备了150个IP电话。指挥中心将各类信息进行可视化呈现，实现了各路资源的统一调度，提高了部门间的协作能力。
- **应急通信：**包括45个基站、4500个移动终端、500个eLTE车载和桌面终端，可将现场视频和图像实时地传回指挥中心，从而实现可视化调度，及时应对事态发展。
- **智能视频监控（IVS）：**包括4000路高清摄像机（3000个枪机和1000个球机）和2000个站点，支持视频储存30天。ISV应用还能实现与华为视频云平台深度对接和调优，可极速上线，零风险交付。
- **智能道路监控：**包括75路智能卡口、300路ANPR卡口和150路交通流量摄像机，具备流量采集和视频录制等功能。
- **IT设备和数据中心：**提供先进的云基础设施，包括E9000融合架构刀片服务器、OceanStor 2800视频云融合存储系统，以及Dorado V3全闪存存储等，与传统一体机方案相比，机房空间节约40%；同时，通过华为BMS裸金属服务可为客户提供物理服务器的极致性能，并拥有与虚拟机发放一样的便捷体验，实现业务无需变更即可一键式迁移快速上云；此外，华为还为客户配备了eSight平安城市融合管理和数据中心融合管理解决方案，旨在简化平安城市和数据中心运维，帮助运维人员有效排除系统故障，保障平安城市监控系统的稳定运行。

2017 年 135 万游客，2018 年将增长 5.1%——华为全云化平安城市解决方案让天堂原乡毛里求斯名副其实：

- 统一指挥中心：国家指挥中心 CCC+ 交通管理中心 TMC+7 个分中心 SCC，实现资源统一调度，提高部门间协作能力；
- 应急通信：**45** 个基站、**4500** 个移动终端、**500** 个 eLTE 车载和桌面终端，实现可视化调度，提升应急处理效率 **60%**；
- 智能道路监控：**4000** 路高清摄像机、**2000** 个站点，支持视频储存 **30** 天；
- IT 设备和数据中心：提供先进的云基础设施，与传统一体机方案相比，机房空间节约 **40%**。

让天堂原乡迈向智能世界

目前，项目一期已经启动交付，预计2019年交付完成。项目成功交付后，将为毛里求斯警察局提供可视化指挥和高效协同能力，应急响应（接警、处警）时间有望缩短到15分钟以内，应急处理效率将提升60%，平安城市系统与报警系统联动将有效遏制犯罪。

平安城市解决方案的部署不仅有望将一些针对学生、老人等普通公民和游客的犯罪扼杀在摇篮里。在许多情况下，其还将提高警察的办案效率，例如抢劫、扒窃等案件，并对犯罪起到震慑作用，减少犯罪、道路交通事故或不遵守道路交通的行为以及贩毒活动等。

华为和伙伴也相信，全云化的平安城市方案将帮助毛里求斯建设成为一个更安全的国家，吸引更多的外国投资，促进经济发展；提高公众的安全指标，保持社会稳定，助力将毛里求斯打造成一个安全、宜居的国家，让天堂原乡迈向美好的智能世界。■

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 工银亚洲

前沿科技驱动跨境金融升级发展

更多行业先锋选择华为作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

工银亚洲以前沿科技
驱动跨境金融升级发展

工银亚洲规划通过逐步升级新的 ICT 基础架构，为未来处于有利的竞争地位打下基础。针对工银亚洲的业务和技术发展需求，华为提出了数字化多媒体银行、安全金融云以及云数据中心网络 CloudFabric 等解决方案。

跨境业务成为工银亚洲增长点

随着中国资本市场的进一步开放，得益于“一带一路”倡议以及大湾区发展所带来的机遇，跨境金融业务于过去数年间高速发展。中国工商银行（亚洲）有限公司（简称：工银亚洲）的跨境人民币业务自2013年开展以来，截止到2017年12月，其人民币清算量超过36万亿元，客户逾500家企业，结算货币近20种，有关业务实现了两位数增长，人民币存款总额突破300亿元。

工银亚洲是一家在中国香港注册成立的持牌银行，是中国工商银行股份有限公司在海外地区的银行业务旗舰，目前在港设有57家零售网点。截止到2017年末，工银亚洲的资产总规模达8981亿港元。工银亚洲一直坚持“立足香港，联通内地，辐射亚太，面向全球”的战略，充分发挥香港作为离岸人民币中心的市场机遇，积极拓展全面的人民币业务以及跨境银行服务。未来，工银亚洲将在3方面发掘业务机遇，包括提供多元化和低成本的跨境融资服务，涵盖新股和债券发行等；提供全方位跨境人民币业务；提供跨境资产管理业务，推动境外资产管理平台在香港设立等等。

科技服务业务，创造价值

迅速增长的跨境金融服务，以及客户对互联网金融与新型支付的需求，在为工银亚洲跨境业务带来高速发展的同时，也为业务系统及其背后的ICT基础设施带来了巨大挑战。例如在跨境客户办理跨境金融业务时，需根据客户的需求提供多元化的客服模式以及优质的服务。

工银亚洲坚持以“科技服务业务、科技创造价值”为宗旨，在逐步探索采用生物识别、区块链、大数据、人工智能和云计算等技术的基础上，积极创新业务应用，及时洞察客户需求，实现要客识别、客户精准营销、产品个性化推荐以及差异化定价；采用智能风险防控进行交易反欺诈、信贷风险监测以及操作风险监控；建设管理层驾驶舱以支持经营决策，对资金异动进行提醒、对风险进行防控。

从2016年开始，工银亚洲已经开始规划并分期部署虚拟化、大数据、云计算和DevOps等新型业务支撑系统，通过逐步升级新ICT基础架构，为未来处于有利的竞争地位打下基础。针对工银亚洲的业务和技术发展需求，华为提出了数字化多媒体银行、安全金融云以及云数据中心网

络CloudFabric等解决方案。

提升客户跨境办理业务体验

针对内地客户跨境服务模式问题，工银亚洲将基于华为IPCC联络中心解决方案的手机视频客服（mVTM）内置于工银亚洲手机银行App中作为“视频客服”模块呈现。IPCC支持多种媒体接入，且所提供的智能统一路由平台能将呼叫分配到最合适的座席或自动业务流程。凭借IPCC的差异化特点，能逐步为客户提供视频客服、文字聊天和呼叫转接等服务。这不仅能提升客户对工银亚洲手机银行App的满意度，还可以实现视频、文字和语音交流全程记录，且可追溯、可查询，满足金融行业监管要求。

未来，工银亚洲也将进一步建立7×24全渠道使用的智能客服，解决客户对银行产品及服务的查询和问题，且支持中英文夹杂和香港本地俚语，提升营运效率、改善服务质素。

安全与敏捷并重

对于银行而言，安全是永恒不变的追求。过去，安全与敏捷存在一定的冲突，从最简单的办公文件共享和安全上网来看，如果银行员工将一些机密文件拷贝带离银行并导致遗失，或黑客通过入侵银行内网盗取敏感信息，都将会对银行和客户产生重大损失。工银亚洲通过与华为合作，实现了在提升员工工作体验的同时，进一步降低了互联网入侵和内部敏感信息泄露的风险。华为是业界唯一一家能提供从桌面云协议软件、虚拟化软件到服务器、存储、防火墙和网络设备等整体解决方案的厂商。同时，华为拥有自身18万员工文件共享以及10万+桌面云部署积累的丰富经验。

通过与华为的合作， 工银亚洲实现了按用户、区域和资源进行细粒度安全管控、安全鉴权校验，以及数据分片传输和存储；提供完善的“端-管-云-控”的系统化立体安全防护体系，基于管理节点和用户连接两个维度提供全面的系统级高可靠性保障；此外，通过完善的运维功能和简单的向导化操作提高运维效率、节省运维成本。

目前，工银亚洲的员工可以定时备份终端

重要文件至Onebox，轻松实现数据保护；安全且高效地实现了办公基础设施云转型的初步尝试。未来，华为还将通过桌面虚拟化实现浏览器隔离和内外网隔离，为工银亚洲进一步降低互联网入侵和敏感信息泄露（例如客户跨境融资数据、境外资产数据）的风险。

构建强大的网络神经系统

跨境金融业务的增长对于海量数据的可靠存储、数据中心的网络速度和稳定性也提出了更高的要求。据不完全统计，目前中国大型商业银行和保险公司的数据量已经达到100TB以上。伴随着互联网金融来袭，金融机构开始利用数据进行业务创新，数据中心不仅是业务支撑中心，更成为价值创造中心。

工银亚洲的业务系统基本构建于传统数据中心之上，根据业务细分分区，安全策略复杂；伴随业务种类和容量的快速增长，对业务资源池的灵活部署、调度和迁移管理提出了新的诉求，传统网络架构已然成为掣肘。工银亚洲通过引入标准、开放的网络新技术和数据中心架构，为构建强大的网络神经系统打好了基础。

首先，突破了非标技术的约束。工银亚洲原有的数据中心与生产骨干网是传统方案与封闭的私有技术EIGRP/PVST+。华为基于开放的架构与标准化的协议，在网络设备层，通过CloudEngine和USG NGFW提供标准化的网络控制协议和接口；在控制器层，部署基于ONOS/ODL开源开放构架的SDN控制器Agile Controller，替换原来私有网络架构与协议，打破了单厂商封闭私有的网络架构限制，为引入更多厂商提供服务成为可能；同时，未来可接入基于OpenStack的开放云平台，计算资源和增值业务可在数据中心内共享，支持多种业务融合，支持灵活的扩容和升级方案。

其次，在现有设备的基础上，为工银亚洲开发了具备向虚拟化平台联动以及向云网一体化方案演进能力的数据中心网络。若为升级到SDN而将现网设备全部更换，会因成本太高而无法满足银行业长远发展需要。华为方案基于Spine-leaf网络架构，以Agile Controller和CE系列交换机共同构筑，能够支持客户分阶段地实现云计算平滑演进而无需更换软硬件设备。此外，未来还可以SDN方式重构银行的数据中心网络，实现多种业务共享同一套网络硬件资源，并进行银行多种业务的网络隔离与IT资源的整合，从而有效提升资源利用效率和业务部署效率。

工银亚洲信息科技部主管唐斌表示：“我们对华为的技术实力和产品质量十分认可，对华为的支持力度和服务能力非常满意。华为让工银亚洲的ICT基础设施更开放、更稳定，让业务部门办公更安全、更安心，为工银亚洲数据中心网络产品多元化带来了突破，同时为工银亚洲私有云改造提供了基础，期待双方未来在云计算、大数据等领域的深度合作。”

未来，工银亚洲将通过科技创新与前沿技术驱动业务升级发展，促进现代信息技术与经营发展的深度融合，积极把握香港大力发展金融科技（FinTech）的浪潮，努力将信息科技打造成工银亚洲金融服务的核心力量和重要支撑，以科技带动管理水平、服务能力和创新能力的全面提升。并配合不断提升的内部管理和外部监管要求的需要，致力于提供更优质的产品和服务，以满足日益增加的客户需求，力争成为客户跨境金融的首选银行。■

客户证言

“我们对华为的技术实力和产品质量十分认可，对华为的支持力度和服务能力非常满意。华为让工银亚洲的ICT基础设施更开放、更稳定，让业务部门办公更安全、更安心，为工银亚洲数据中心网络产品多元化带来了突破，同时为工银亚洲私有云改造提供了基础，期待双方未来在云计算、大数据等领域的深度合作。”

——工银亚洲信息科技部主管唐斌

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 招商银行

金融大数据解决方案让金融科技因您而变

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

第一家为客户撑伞的银行 如何创造互联网金融企业无法替代的价值

◎ 招商银行总行数据中心应用与数据库管理室经理 田永江/文

通过与华为的联合创新，招商银行旨在打造金融行业最顶级的分布式数据库产品，为银行业务带来最快、最好的竞争优势，为招商银行数字化转型、成为“金融科技银行”贡献一份力量。

20世纪90年代末，在某省会的招商银行主要营业网点前，停着几家银行的运钞车，他们告诉招行的储户们：如果这家银行不行了，可以把钱取出来直接运走。招行是如何应对的呢？由于人手不够，员工叫来家属一起帮忙，大家含着眼泪、面带微笑、没有一句怨言，把储户送上别人的运钞车。几周以后，招行照常营业，依然微笑服务客户，而招行的储户们不仅把取出去的钱存了回来，还把存在其他银行的钱存进招行，招行在当地的存款量翻倍。

这个故事，只是招商银行——中国境内第一家完全由企业法人持股的股份制商业银行，发展过程中的一幕插曲。

作为中国第一家为客户撑伞、第一家有排队机、第一家给客户发牛奶的银行，30年来，招商银行迅猛发展，在英国权威金融杂志《银行家》公布的2018年全球银行品牌1000强中位列第20位，在2018《财富》世界500强榜单中名列第213位。

招商银行数字化3点体会

笔者于2001年加入招商银行，17年的行内工作经历让我有幸见证了招行历年的数字化变革举措。尤其近些年，随着云计算和大数据等技术的快速发展，招行与时俱进，引入了这些先进的创新技术，实现业务上的高速发展，从而更好地服务于客户。而其中让我印象最深的有以下几个事例。

首先是基础设施的高速发展。从蛇口机房到南山数据中心、从南京灾备数据中心到上海数据中心、再到平湖数据中心，基础设施的升级和扩容满足了招行不断增长的业务需求。

其次是互联网的冲击。招行高层认为，未来唯一有可能颠覆银行的就是科技，而不是严格的监管、小贷公司或者互联网金融企业，真正的冲击来自于科技。正因如此，招行全行上下对于科技的重视程度非常之高，例如招行业务部门有30～40%的人、每个人有30～40%的精力都花在与科技相关的工作和学习上，还设立了专项基金来鼓励创新型项目以支持业务更好的发展。由此招行也取得了丰硕的成果，例如基于华为云FusionInsight大数据解决方案建立的招行信用卡统一风控平台，使得风险案件数降低了50%，半年减少损失超亿元，信用卡发卡时间从15天左右缩短到5分钟；再如招行现在已可以提供30万以下贷款的分钟级放款，也最早实现了刷脸取款和“一闪通”支付等创新服务。

比以上两点还要让我印象深刻的是招行始终以客户

为中心，坚持“因您而变”的经营服务理念，我们始终记得为客户提供好服务是我们存在的价值——我们的本业就是做好银行相关的金融服务，我们搞金融科技（Fintech）其实都是为了办好业务、为客户服务，任何的技术都围绕着客户需求，改善着客户体验，为客户创造更大的价值，包括更多的收益以及更便捷、更快速和更贴心的服务等。

互联网金融企业无法替代的价值

招行的数据中心应用与数据库管理工作也一直在思考，如何为客户和业务提供更好的服务？如何降低成本？如何组网以及采用什么架构？招行制定了严格的架构标准，例如读写分离、分库、双活以及无状态多活等，并建立了落地实施能力。随着这些标准架构的逐步推广，我们把数据库管理工作从以前那种“死扛”——就是一出问题必须要解决，否则业务就不能恢复，发展到现在的多数情况下即使出了问题也不影响业务或者少影响业务。这是一个思路的演变过程，也是一种能力的巨大提升。

招行在这些领域的尝试与互联网金融企业有一定差异：我们是在非常严格的监管以及为客户负责的前提下完成的，是在考虑了可用性、安全性和客户体验的前提下实现的高可用、高扩展和高弹性。可以说，现在招行在数据库架构标准和实施能力方面丝毫不逊色于互联网企业。

这些年随着技术的发展，实际上软件也产生了更多的分层，以往软件分操作系统、系统软件和应用软件等。而现在连应用都分层了，例如人脸识别、语音识别、防风险欺诈以及客户画像等等，这些应用会逐渐演变成公共的基础设施服务，而且这类基础性应用以后会趋于垄断，谁能做到最好，大家就与谁合作，银行只要用这些服务就好了，没必要自己去做。这种合作将是银行与互联网企业或科技公司合作的主要类型之一。至于用人脸识别解决什么问题？用在哪个业务中、怎么用好？这是银行能做的，别人代替不了。

做金融行业最顶级的分布式关系型数据库

无论进行哪种业务创新，实际上都需要IT与数据先行，因此如何保障信息安全、如何优化数据库往往非常关键。

数据库分库和横向扩展其实是降低了对单机单库的依赖，例如同样的业务量，如果只靠一台机器，那这台机器的上限就固定了，一旦这个上限不能满足性能容量的需求，就没办法了，所以必须使用多个数据库。而多库又面临一些新问题，例如管理成本高，原来管理1～2个数据库，分库后可能变成10个甚至更多。还有，每一个数据库出问题的概率其实与原来只有一个库时的概率相差无几，总体的可用性不一定会上升。怎么解决这个问题呢？这需要从资源与成本、可用性以及开发的难度等多方面来考量，分布式数据库就是解决这个问题的，也是数据库的一个发展方向。我们对于分布式数据库的主要期望是：首先要降低成本，包括硬件成本、人力成本和开发运维成本；其次是改善IT人员的体验，包括降低开发和运维管理的难度以及工作量；同时具备一些关键属性，例如硬件资源的利用率和单位硬件下的产出率等；当然最终还是要支持更大量的业务。

为什么现在大家都认为这种分布式关系型数据库是发展方向，这么多人去做？首先是因为关系型数据库不会过时，尽管已经发展了30～40年，但在严格一致性要求很高的场景还是在使用，还是会一直发展下去；其次是单数据库遇到了瓶颈，现在客户的数量、交易的并发量和吞吐量都达到了前所未有的要求和高度，并且仍然会加速发展。未来，一旦量子计算等技术在计算机领域取得突破，交易量势必会爆炸式增长，在这样的背景下，分布式关系型数据库是现阶段看来解决这个问题的最佳办法之一。

为此，招商银行决定与华为在分布式数据库领域进行联合创新，旨在打造金融行业最顶级的分布式数据库产品，为招行业务带来最快、最好的竞争优势。双方将共同应对“Cloud First”的挑战，利用云、大数据和人工智能等先进技术以及领先的金融业务实践和优质资源联接业务与技术，联合进行分布式数据库技术的研发和产品应用，解决数据库应用上云的问题。

现有的开源数据库内核还达不到像Oracle数据库产品那样好的性能和功能要求，并且会导致集群规模过大、性价比较低、维护成本较高等问题。通过与华为的合作，招行希望打造一款具有竞争力的金融级分布式数据库，瞄

准高性能、高安全、高可靠、高扩展4个维度，采用Latch-Free、NUMA-ware内存加速、3D-XPoint新介质、高性能分布式事务处理、计算与存储分离、RDMA、GBP以及Z-Paxos等新技术，构建面向云的Scale-Up、Scale-Out、高可用和高性能能力。

这些年来，业界逐渐明白了到底依赖数据库的什么？简单来说就是以一致性为核心的若干要求。数据库是整个数据处理的核心，所有的一致性难题都将由其解决。而应用自己能解决的问题都不应该交给数据库，如果将应用能做的事情也交给数据库，一方面这可能是数据库并不擅长的，不如应用自己来做；另一方面数据库做更多这类工作属于杀鸡用牛刀，不但成本太高，还会影响数据库的各种能力，包括性能容量，而且出问题的机会也更高。

基于这样的前提，凡是联机交易系统招行都有非常明确的规范，什么能用什么不能用，即使你给我一个Oracle数据库，有500种语句，我也只用其中10种，所以我们简化了对数据库的功能需求，从数据库角度讲，这实际上是降低了研制数据库的难度，研制周期也会更快。

信任构筑合作基础

招行之所以选择与华为合作，首先因为大家骨子里都有一个以客户为中心的理念，我们一生下来就是要为客户服务的，让客户满意是我们存在的唯一价值，华为也一直秉承着“以客户为中心”的理念，而且两家企业都有追求卓越的精神，所以华为与招行之间是天生的互相尊重、互相信任和互相欣赏关系；其次我们相信华为的实力，华为在数据库领域已经储备了小10年，内存数据库、磁盘数据库研制都有储备，并且已经在华为的一些业务领域进行了成功实践。

其次华为的服务意识和攻坚能力也特别值得称道。记得大概在6年前，我们在选择某产品的时候，华为就给我留下了非常深刻的印象。当时包括华为在内的几家公司都能提供相关的产品和服务，招行提出了6大类挑战，有两家都知难而退，只有华为表示：“给我半年时间，我帮你解决。”5个月后，华为告诉招行已完全解决5大类问题，并诚实告知剩下最后一个问题只解决了一半，所以我当时觉得华为的执行力、战斗力、服务意识和合作意愿真得很好，双方就此建立起信任。

此外，到底银行业的联机交易系统未来会怎么用？数据库应该怎么用？需要提供什么样的服务和能力？招行在银行业很有代表性，我们能够提出先进的需求和高度挑战性的功能属性。我认为也正是因为华为相信招行有这个能力，并且双方做出来的数据库不仅适用于银行，还将适用于华为关注的其他行业，所以双方都希望合作共赢。

既然是合作就要共赢。在公有云上有一款自己的数据库也是华为的期望。我们一方面是帮助华为将这一款数据库做出来；另一方面在这个过程中，招行也能够一起来研究和把握数据库行业未来的技术发展趋势，以及核心数据库的规划和设计等，在这些方面必将大有收获，特别是培养人才方面。

招行与华为的联合创新，将利用华为多年来在数据库方面的研究和开发经验进行自主创新，并基于新型硬件能力进行基础设施整合，实现云上部署和“三高一低”（高可用、高安全、高性能以及低成本）的总体目标，构筑差异化竞争力。在产品架构上将采取3层架构设计，顶层是分布式扩展层，中间的企业级内核层能够承担企业级业务的高性能以及通用数据库能力，最底层则是分布式存储层和云存储技术，构筑软硬件垂直整合的高性能、高可用以及Cloud Native云数据库能力。

相信双方联合打造的金融级分布式数据库，能为招行的数字化转型、为招行成为“金融科技银行”贡献一份力量。■

中国招商银行基于华为 FusionInsight 大数据解决方案建立了信用卡统一风控平台：

- 风险案件数降低了 **50%**，半年减少损失超亿元；
- 信用卡发卡时间从 **15** 天左右缩短到 **5** 分钟；
- 可提供 **30** 万以下贷款的分钟级放款；
- 最早实现刷脸取款和“一闪通”支付等创新服务。

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 意大利网上银行 Widiba

OceanStor 融合存储系统助互联网金融业务高效稳定运行

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

意大利Widiba网上银行：**联接过去，走向未来**

Widiba 是 MPS 旗下的纯数字银行，近年来积极加大技术创新力度，打造一站式金融服务平台，积极布局财富管理业务，并最终选中华为作为合作伙伴来构建面向未来的 IT 数据管理平台，服务于高价值客户。

意大利Banca Monte dei Paschi di Siena S.p.A.（简称Banca MPS）银行创立于1472年，是全球最古老的银行，总部设在意大利中部的中世纪古城——锡耶那市，全职雇员25000多人，在意大利和国际上提供零售银行和商业银行服务。

Widiba属于MPS银行集团的网上银行，旨在为客户提供简单、便捷并创新的资金管理服务。其通过先进的IT平台提供高价值服务，可由用户根据自己的特定需求进行定制，并拥有600多名网络顾问。

业务灵活与弹性势在必行

互联网信息技术的日新月异和全面渗入促使传统金融开始应变转型，随着云计算、大数据、人工智能和移动互联等技术发展，以及金融业务的电商化、社区化、移动化和数据化等，都促使金融企业对其IT基础架构进行大规模升级和建设。

Widiba正在积极布局财富管理业务，打造一站式金融服务平台，服务于高价值客户，同时依托于互联网金融平台和智能投顾，提升客户覆盖率，满足客户多元化的理财服务需求。

“Widiba刚刚成立时，主要依赖于使用集团总部Montepaschi的数据中心基础设施来托管其核心服务。尽管其在最初的启动阶段运行良好，但随着其客户群的快速增长，这很快成为了一个问题。”Widiba IT主管Massimiliano Belli说。“我们正在经历业务的快速增长，因此需要提高不断增长的数据流处理速度。我们还希望推出新产品以跟上客户的多元化要求，但是IT系统却无法匹配所需的灵活性和弹性。所以我们很快意识到，唯一的出路就是建立一个新的数据中心。”

Massimiliano Belli继续说道：“大多数银行都是依据供应商提供的解决方案来进行选择，他们经常需要被告知他们想要的是什么，但这不是我们工作的方式。我们的需求完全由客户来驱动，考虑到这一点，需要更快、更具灵活性和更安全可靠的设备，需要更有技术积淀和更有发展潜力的合作伙伴与Widiba共同成长，迎接时代带来的挑战。”

Widiba是MPS旗下的纯数字银行，近年来积极加大技术创新力度，采用类似Google的互动模型、利用大数据引擎、基于行为算法和反馈信息向用户

Widiba采用一套华为融合存储系统解决了多种业务压力诉求，能够将原来的网上交易业务系统、ERP财务系统、客户管理系统以及票据影像管理系统等全部统一承载，并且性能相对于原来提升了300%，还有效降低了其30%的TCO。>>

提供推荐的银行服务。经过多次方案交流和反复论证，Widiba最终选中华为作为合作伙伴来构建面向未来的IT数据管理平台。

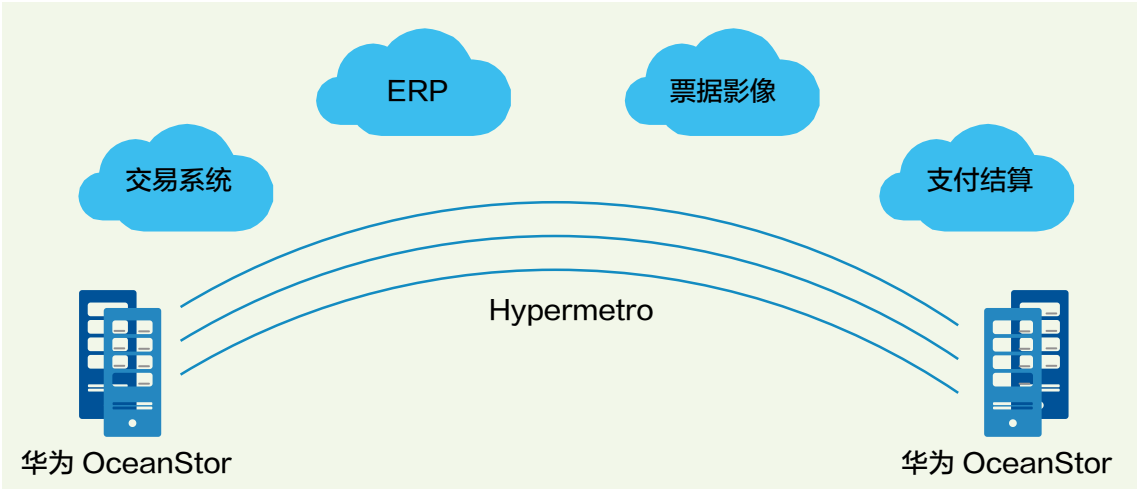
华为OceanStor融合存储系统被Widiba选中并在新建数据中心投入使用。OceanStor 5500融合存储系统实现了SAN与NAS的一体化，可提供基于SSD（固态硬盘）全闪存的高性能SAN存储，以承载Widiba的在线交易记录和其他核心业务系统，同时又能够提供需求大容量的NAS存储，为承载Widiba的票据影像等业务提供支持。

在信息化实践过程中，Widiba深刻洞察未来大数据发展趋势以及客户体验感知，认为在海量数据和越来越高的性能体验需求下，SSD介质必然将成为数据存储的发展方向。所以Widiba采用了华为的“OceanStor 5500+全SSD”来构筑高性能的存储资源池，匹配其核心业务系统对高性能、高时效性的业务需求，助力核心业务处理效率大幅提升，从而极大地缩短了客户可感知的平均交易和查询响应时间，并显著降低了存储时延，使之从原来的3～5ms降低到1ms以内。

Widiba采用一套华为融合存储系统解决了多种业务压力诉求，能够将原来的网上交易业务系统、ERP财务系统、客户管理系统以及票据影像管理系统等全部统一承载，并且性能相对于原来在MPS集团托管的系统提升了300%。华为融合存储不仅满足了Widiba对业务弹性发展、简化业务部署以及提升存储资源利用率的要求，还有效降低了其30%的TCO。

业务稳定是持续不断的追求

数据是企业的宝贵财富，更是助推企业高质量发展的战略资产，Widiba意识到更好地运用数据、更大地发挥数据价值，关键在于保证数据的准确性、实时性、一致性和安全性。然而在当今的移动互联时代，伴随着席卷而来的大数据浪潮和不断升级的各种威胁，数据存储的可靠性也受



华为存储免网关一体化双活解决方案

到前所未有的冲击与挑战。Widiba的所有业务都与钱息息相关，IT系统的任何故障都会造成巨大的财务损失，因此保障业务系统的持续、稳定运行是重中之重。

Widiba与华为合作设计的双活解决方案很好地解决了这个顾虑。通过在锡耶那生产中心与佛罗伦萨数据生产中心分别部署1套OceanStor 5500融合存储系统，建立同城双活，Widiba最终实现了数据中心存储资源池的互为容灾备份以及99.9999%的高可靠。分别部署在相距100Km的两个站点，互为双活，配置一致，其中SAN双活采用全SSD，以提供单存储10W IOPS@1ms和100Km双活7.8W IOPS@2.4ms的高性能，极大地满足了数据中心中IBM MQ、VMware虚拟化以及PostgreSQL数据库对高性能存储的要求。

“我们所经历的快速增长意味着我们需要提高自身的数据处理速度，同时我们也希望快速开发新的产品以跟上客户的要求，但我们欠缺业务所需要的敏捷性和恢复力。华为帮助我们建立了端到端的业务连续性，并确保能够满足我们设定的非常具有挑战性的可靠与性能兼备的服务要求。”Massimiliano Belli补充说道。

华为的OceanStor 5500融合存储系统不仅具备多层次的可靠性设计（RAID 2.0+、部件全冗余、一体化双活等），而且通过采用Scale-out架构设计，阵列最大可支持8个控制器扩展，提供PB级的存储容量、百万级的IOPS以及1ms的稳定时延，其系统的性能与容量可随着控制器的增加而线性增长，使得Widiba可按需配置当前的控制器数量，而不用担心未来扩容时性能无法同步增长。

“Widiba的新IT基础架构对运营产生了巨大的积极影响，并使其能够大大加速新服务的引入。从原来复杂且脆弱的基础设施转变为一个更具灵活性且维护成本更低的IT架构，采用华为一站式基础设施，这些目标变得更容易实现。从方案设计开始到实施部署结束，华为的团队与方案非常优秀，其积极响应的态度也给我们留下了深刻的印象。”Massimiliano Belli说。

客户证言

“我们所经历的快速增长意味着我们需要提高自身的数据处理速度，同时我们也希望快速开发新的产品以跟上客户的要求，但我们欠缺业务所需要的敏捷性和恢复力。华为帮助我们建立了端到端的业务连续性，并确保能够满足我们设定的非常具有挑战性的可靠与性能兼备的服务要求。”

——Widiba银行IT主管Massimiliano Belli

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 深圳机场

数字平台 +AI 共建未来机场

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

数字平台+AI: 深圳机场
与华为携手共建未来机场

◎ 深圳机场集团CIO 张淮/文

为了让深圳机场成为世界领先、国内一流的机场，更好地服务大湾区建设。深圳机场紧紧围绕安全、效率和体验这 3 个主要目标，借助华为等生态伙伴创新的数字化平台，最终让机场实现大运控、大安防和大服务。

站在华为全联接大会（Huawei Connect 2018）主题演讲台上的这个场景似曾相识、十分壮观，其实在我们深圳机场偶尔也能见到这样的场面——当由于天气等原因导致航班大面积延误的时候，隔离区内8000人以上同时出港的壮观景象也时常存在，在这种情况下，机场应如何应对呢？相信今天以人工智能（AI）为代表的新ICT技术能够帮助深圳以及世界各地的机场。

深圳机场的发展速度一直位于国内前列，与深圳这座城市的发展相匹配。2016年深圳机场被国际机场协会（ACI）评为“全球最佳机场”，商旅人士占比超过50%，2017年客运量达4500万，预计2018年客运量将达到5000万，货客吞吐量将超过110万吨，已经成为大湾区的核心交通枢纽。

打造未来机场，服务大湾区建设

在复杂情况下，多跑道、多航站楼如何进行管控是深圳机场面临的重要挑战。我们也想过很多办法、采取了诸多措施，但信息部门一直是被业务驱动，十分被动。

2017年，国际民航组织选择深圳机场作为国内唯一一家共同打造未来机场样板的试点。选择深圳机场，首先是因为业务场景比较合适，复杂程度具有代表性，同时也考虑到深圳是创新性城市，科技企业比较多，因此对深圳机场的帮助应该会比较大。

为了让深圳机场成为世界领先、国内一流的机场，更好地服务大湾区建设。我们提出了3个主要目标：

- **首先是最安全的机场**。实现主动式安防，隐患数字化识别率大于30%，安全保障能力在国内排名前三。
- **第二是最高效的机场**。由于机场面积有限，却要保证如此大的业务量，就需要更高效。希望能缩短航班过站时间，航班放行正常率达到85%，滑行时间缩短1分钟。
- **第三是最佳体验的机场**。实现触点前移、全

深圳机场携手华为基于“平台+生态”的理念构建了“未来机场数字化平台”，以华为ICT基础设施为基础，通过行业使能平台整合物联网（IoT）、大数据+AI、视频云、GIS（地理信息系统）和融合通信（ICP）5大资源，并联合合作伙伴构建平台生态系统。>>

程服务，将排队时间缩短15%，行李自主托运率大于30%。

业务驱动转型，创新点亮未来

围绕这3个目标，深圳机场开始携手华为，通过新技术手段，基于AI创新引擎，为旅客提供更好的服务。

双方基于“平台+生态”的理念构建了“未来机场数字化平台”，以华为ICT基础设施为基础，通过行业使能平台整合物联网（IoT）、大数据+AI、视频云、GIS（地理信息系统）和融合通信（ICP）5大资源，并联合合作伙伴构建平台生态系统。其中AI扮演着十分重要的角色，例如AI大数据，涉及知识图谱、机器学习和自然语言处理；以及AI视觉，包括人脸/人体识别、飞行器识别/追踪和全景等。基于数字化平台，最终让机场实现大运控、大安防和大服务。

- **大运控：**智能、高效的机场运行控制，资源智能调配。
- **大安防：**主动、智能的安防保障，协同应急管理。
- **大服务：**个性、自动化的全联接服务，全流程、可视化服务。

航班全程智能化、可视化

从航班全程智能化、可视化的角度，深圳机场与华为用了一年的时间，基于AI等技术，开展了一系列联合创新项目，以保障服务，提高机场处理容量。

- **智慧机位分配：**基于大数据和AI实现机位资源调优，以提高廊桥机位的使用效率，降低旅客乘坐摆渡车的时间。相信几乎所有的旅客都被远机位摆渡车折腾得不舒服，今天我们有机会让机场的靠桥位数量至少提高10%，这意味着1000个航班中就有100个不需要再通过摆渡车，相信旅客的体验一定会更好。

• **智慧助航灯：**基于IoT和AI实现单灯控制、路径规划和冲突检测，最终提高滑行速度，提升跑滑效率，减少降落后和起飞前的滑行时间。一个比较复杂的机场，从落地到靠桥需要接近20分钟，还有可能会更长。如果能够提升20%，相当于每一个航班能省下3～4分钟，机场每天1000个航班能省下3000～4000分钟，不仅节省了时间，对节能环保也有非常大的帮助。

• **地勤可视化：**基于视频和AI保障节点自动采集、资源智能分配，对机坪实行全面计算机视觉分析，对机场的作业规范进行监管。以前的监管靠人工，而仅仅依靠人的话一定不会是很安全的机场，所以深圳机场决定通过视频分析提供监管。

如何让旅客畅行机场?

除了航班的智能化和可视化，我们在旅客出行方式上也在进行联合创新。打造未来机场，就要改变现在旅客出行的模式，包括提供自助值机、自助托运、分级安检、智慧航显、刷脸登机、催促登机以及VIP服务等，以提升通行效率、改善出行体验。这背后则需要实现信息的自动获取和基于视频AI实现人脸识别、轨迹分析和排队检测，以及旅客与机场、机场与航司的全数字联接。

安检环节一直让我们比较纠结，我们相信绝大部分旅客是安全可靠的，只有少数乘客可能需要机场的安全手段来管控。因此，深圳机场与民航总局以及官方机构规则的制定者共同讨论是否有可能让旅客能够更顺畅地实施安检。目前已经在深圳机场实现了差异化分类安检的试点，现阶段还处在积累经验的过程中。

此外，我们也希望能够通过大数据分析对所有进出深圳机场的旅客提供一张脸服务，全程刷脸出行，不再需要出示证件，提供便捷性，减少排队时间。

所有的创新都需要整体的统筹规划，因此深圳机场也携手华为等生态合作伙伴统筹推进“未来机场”的规划和建设。我们花了一年半时间全面梳理业务场景，统一基础架构，统一数据架构，统一数据平台。具体包括：实施顶层设计、架构设计、数据治理等全局的规划设计；面向未来进行联合创新，以管理不确定性、迭代和生态；进行企业标准和行业标准建设，打造未来机场样板点。

2018年8月28日，首都航空紧急备降深圳机场，这其实是对深圳机场能力的信任。航空公司等行业企业及行业人士对深圳机场的能力都十分肯定，并认为深圳机场是一个值得信赖的机场。相信在创新技术的应用进一步深入的情况下，我们能够做得更好。

未来，我们将继续与华为等生态合作伙伴共同努力，将服务细化到场景、将场景管理到平台、将平台开放给生态，紧紧围绕安全、效率和体验，打造全球领先的未来机场。■

深圳机场借助华为等生态伙伴创新的数字平台，构建“未来机场数字化平台”，以实现 3 个主要目标：

- 最安全的机场。实现主动式安防，隐患数字化识别率大于 **30%**，安全保障能力在国内排名前 **3**；
- 最高效的机场。实现机场的高效运营，缩短航班过站时间，航班放行正常率达到 **85%**，滑行时间缩短 **1** 分钟；
- 最佳体验的机场。实现触点前移、全程服务，将排队时间缩短 **15%**，行李自主托运率大于 **30%**。

（本文根据深圳机场集团CIO张淮在华为全联接大会的主题演讲进行整理而成）

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 哈马德机场

分布式文件存储轻松管理海量视频数据

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

哈马德机场:
轻松管理海量监控数据

通过与华为合作，哈马德机场在视频监控存储系统中率先成功使用了 10TB 硬盘，这标志着视频监控存储系统已进入超大容量硬盘时代，未来 14TB 甚至更大容量的硬盘将进一步简化海量视频数据的管理。

卡塔尔位于欧亚大陆中部，理所当然地成为众多旅行和商务人士的中转地。卡塔尔首都多哈的哈马德机场占地2200公顷，于2014年4月30日正式启用，年均客流量为2900万人次，预计每年最多可处理5000万客流、32万架次航班以及200万吨货物。哈马德机场被全球知名的航空公司服务质量评级机构Skytrax评定为年度五星级机场（超一流机场），是中东首家获此最高等级评定的机场。从高处看哈马德机场，这座银白色的新建筑就像波斯湾海滩卷起的一波海浪，在阳光下闪闪发光。

寻道，如何轻松管理海量数据

机场地域大、飞行区大、候机楼大、客货流量大、飞机起降量大，就如同一座“城市”，而国际机场更是对外开放的门户和对外交往的窗口。为了确保机场安全、有序和高效运行，安防工作一直是各大机场的重点工作之一，视频监控又是安防系统建设的重中之重。

截止到2017年，哈马德机场已经部署10000多路高清摄像机，未来要进一步增加摄像机的数量，以实现360度无死角覆盖；同时，摄像机清晰度也需要逐步提升，实现从高清向4K演进；更重要的是，视频数据的保存时间要从当前的30天延长到120天。这一切都将带来数据的爆炸性增长，预计今后5年内的存储需求将高达69PB，若采用主流的4TB或6TB硬盘进行建设，将需要10～20万块硬盘、约700多个机柜。如此海量的数据和设备，首先需要解决的问题就是可管理性和可靠性。

具体而言，传统存储每个存储卷的容量通常仅有数个TB，单个文件系统也仅有几百TB。虽然当前数据规模只有10PB，但考虑到未来5年的数据总量需求，这意味着哈马德机场需要管理上万个存储卷或上千个文件系统。如果按照这种方式来使用存储和管理数据，几乎是不可能完成的任务。

同时，数据的可靠性在过去是由RAID（Redundant Array of Independent Disks）技术来保证的，通常采用磁盘N+1或N+2冗余来对数据进行保护。如果一块硬盘故障，则系统可以将故障硬盘上的数据重构到热备份硬盘上，但是如果数据重构期间再次发生硬盘故障，则可能会丢失数据。传统RAID技术每TB数据重构时间为10～20小时，6TB硬盘的重构大约需要60小时。当系统中有10万块

简单管理、高可靠、高密度、高性能，哈马德机场通过积极探索终于寻找到了理想中的监控数据管理方案，不仅仅降低了设备采购成本和管理成本；更使得能源消耗、机房空间占用至少降低了40%。>>

硬盘时，按照业界年平均坏盘率3%来估算，每年失效的硬盘将高达300块，平均每20小时就会有一块硬盘失效。而完成失效硬盘上的数据重构需要60～120小时。数据丢失几成必然！

哈马德机场开始寻求上述问题的解决之道。来自全球多个国家的主流存储厂商和安防厂商给出了各种各样的方案。最终，基于分布式文件存储的方案凭借以下两个方面的能力脱颖而出。

首先，分布式文件存储技术将数百台存储硬件组成一个高达几十甚至上百PB的单一系统，极大地降低了海量数据的管理复杂度。

其次，分布式文件存储通过数据分片技术，即分布式RAID，将原始视频数据和冗余校验数据均匀分布在多个设备、多块硬盘上，用户可以选择N+1、N+2、N+3、N+4等多种冗余策略。一旦某块硬盘失效，系统中的数十块甚至上百块硬盘都会参与数据重构，每TB数据重构时间从10～20小时缩短到1小时以内。即使是一块高达10TB容量的硬盘失效，其数据重构时间也低于10小时，比传统RAID方式下重构一块1TB硬盘的时间还短。这使得数据可靠性得到了极大提高。

受阻，性能成为新问题

可管理性和可靠性的问题解决了，但能耗、空间方面的挑战依然严峻。根据摩尔定律，全球计算机存储容量每18个月就提高一倍。哈马德机场希望磁盘容量的增长不仅要满足摩尔定律，还要能降低整个监控存储系统建设的TCO，而随着8TB和10TB硬盘的相继面世，采用大容量硬盘无疑是极好的选择。如果视频监控存储系统将单盘容量从6TB提升到10TB，则可以有效减少设备数量，由此采购成本、机房空间和功耗都将大幅下降。

除此之外，在过去数十年的发展中，机械硬盘的单位容量虽然持续得到提升，但单盘性能却基本没变。存储密度的提升使得设备数量减少，这确实可以降低TCO，但新的问题也随之而来。例如，上万路高清摄像机的7×24小时持续视频数据录入需要几十Gbps的数据吞吐能力，而单盘容量提升后会造成存储设备的数量减少，在这种情况下是否仍能满足上万路高清视频录入所需的性能要求？

为此，哈马德机场首先基于8TB硬盘进行了尝试，但试用美国某厂商的分布式文件存储之后的结果却喜忧参半：如果视频数据保存120天，则8TB硬盘可以满足性能需求；如果只保存30天，性能需求就无法满足，录入视频时会有丢帧。

这时，华为分布式文件存储系统OceanStor 9000，带着容量更大的10TB硬盘方案走进了哈马德机场的视野。

成功，算法是关键

概念验证测试（POC）结果表明，华为的分布式文件存储系统配合10TB硬盘可以很好地满足视频数据保存30天所需的性能需求，而且硬盘数量减少了40%，不但降低了采购成本，空间占用和能源消耗也同比降低40%。不仅如此，高达100PB的单一文件系统使得数据可管理性也得到大幅提升，即使未来扩展至69PB也可以轻松应对；在实测中，1TB数据的重构仅用时50多分钟，存储系统的性能和数据可用性都得到大幅提升。

值得注意的是，华为是怎么实现视频数据录入不丢帧的呢？

虽然分布式存储系统在处理大并发性能压力方面具有天然优势，但哈马德机场有10000多路高清摄像机，仅用了30多个节

点，平均每节点需要承载接近400路高清视频，依然面临巨大压力。华为早就认识到，只有提升存储系统的容量密度和性能，才能帮助客户应对监控视频存储数据爆炸性增长带来的挑战。海量视频数据持续不断写入存储系统，为了使每一帧画面都完整地保存到硬盘上，一定要使整个通道畅通无阻。

另外，要确保某些硬盘失效时数据依然可用，就需要将数据流截断以便生成校验；而校验完成之后，又需要立即将数据和校验写入不同的硬盘中。这就如同在平静的河面上建起一座水坝，先蓄水然后周期性排空，浪涌由此产生。在数据流量和并发量较小时，在下游建立缓冲能够一定程度上规避浪涌带来的冲击；但数据流量和并发量特别大的时候，这个方案往往也无能为力。对此，华为开创性地将数据校验算法改造为无阻塞校验，这样就无需建立水坝，因数据浪涌导致的丢帧问题也就自然而然地解决了。

除校验算法上的优化以外，端到端的I/O数据流优化也是帮助哈马德机场简化管理、降低TCO的关键。端到端的I/O数据流优化包括：在以太网数据传输协议基础上实现远程内存访问，可以极大地降低网络I/O的时延；采用大容量非易失性写缓存将离散的小块数据整合成连续读写，可以提升硬盘访问效率；以视频文件为单位进行数据布局优化，可以减少硬盘内磁头的寻址时间。这一系列的技术优化确保了在极端压力情况下视频数据录入依然不丢帧。哈马德机场POC测试表明，对每节点800路高清视频录入，华为分布式文件存储依然可以做到不丢帧。

摄像机清晰度提升、监控死角的缩小乃至消失都将导致监控数据的爆炸性增长；而大数据、机器学习和人工智能技术的不断发展，在加速监控数据从“存”到“用”、从“追溯”到“预防”的转变的同时，也呼唤监控数据从分散存储转变为大集中。为了更好地应用这些数据加强安防保障，监控数据的集中化势不可挡，而如何高效、可靠地管理海量监控数据这一问题则亟待解决。

简单管理、高可靠、高密度、高性能，哈马德机场通过积极探索终于寻找到了理想中的监控数据管理方案，不仅仅降低了设备采购成本和管理成本；更使得能源消耗、机房空间占用至少降低了40%。随着监控数据的重要性不断提升，城市、机场和港口的监控系统都将进入新一轮的改造与升级。通过与华为合作，哈马德机场在视频监控存储系统中率先成功使用了10TB硬盘，这标志着视频监控系统的存储已进入了超大容量硬盘的时代，未来的14TB甚至更大容量的硬盘将进一步简化海量视频数据的管理。■

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 奥地利联邦铁路

智能光传送平台保障最守时的铁路运营

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

优质网络是王牌，华为助奥地利联邦铁路ÖBB构建光传输网络

ÖBB 坚信，打造稳定、高速的优质网络是铁路通信建设的基础，网络是铁路运营商的“王牌”。华为与其合作伙伴 NIC Solutions 共同承担了新网络的建设工作，并在实际运行中取得了非常好的效果，促成了 ÖBB 及其客户的双赢。

华为帮助奥地利铁路运营商——奥地利联邦铁路（Österreichische Bundesbahnen，简称ÖBB）采用密集波分复用（DWDM）技术构建光传输网络，相比传统的100G网络，DWDM技术能提供更好的网络性能以及宽带系统的更快扩张。华为为ÖBB特制的产品将提供高达100Gbit/s的传输速率，并在奥地利和德国的多个站点进行部署。

欧洲最守时的铁路运营商之一

ÖBB是奥地利领先的铁路运输公司，年运输4.59亿名乘客和1.15亿吨货物，并以96%的守时率成为欧洲最守时的铁路运营商之一。基于40000多名员工的辛勤工作，确保每天有大约130万名乘客通过铁路运输安全到达目的地。

随着ÖBB的运量以每年10%～15%的速度增长，其调度系统和订票系统等需求的干线流量急增。火车的不断提速也需要列控调度的信息化和现代化来支撑。同时，火车站点要持续增加以覆盖到全国90%的地区，而站点的增加则会直接导致局部和骨干网络带宽需求的增加。未来，ÖBB计划建设更多的现代化站点，包含建设这些站点的高清视频监控系统和智能办公系统等数字化铁路信息系统。所有这些，都在呼唤新的铁路高速干线网的早日建成。

优质网络成为铁路运营商的一张“王牌”

ÖBB现网使用的10G传输系统设备性能不足，带宽利用率已超过80%，由于波道资源紧张，已经无法满足列控无线化、调度集中化和运营自动化的新需求；同时，智能办公系统和现代化生产系统也需要支持接入统一的高速骨干承载网来进行通信与调度；此外，铁路业务的特点还要求网络通信系统要保障绝对的安全和可靠。

ÖBB坚信，打造稳定、高速的优质网络是铁路通信建设的基础，即网络是铁路运营商的一张“王牌”。基于这样的理解，ÖBB需要成熟的合作伙伴来提供能满足工业环境需求的网络部署。

华为DWDM技术促成ÖBB与客户双赢

基于客户需求，华为运用在电信运营商中

作为铁路通信整体的传输基础，OTN 网络的建立使 ÖBB 获益良多。新网络成功解决了原网性能不佳的问题，保障了客户的带宽无忧；灵活的业务接入方式促成了客户的业务无忧；而设备的高利用率、高效的管理、组织和维护系统，以及数据处理的简化，也为公司的运营管理带来了竞争优势。>>

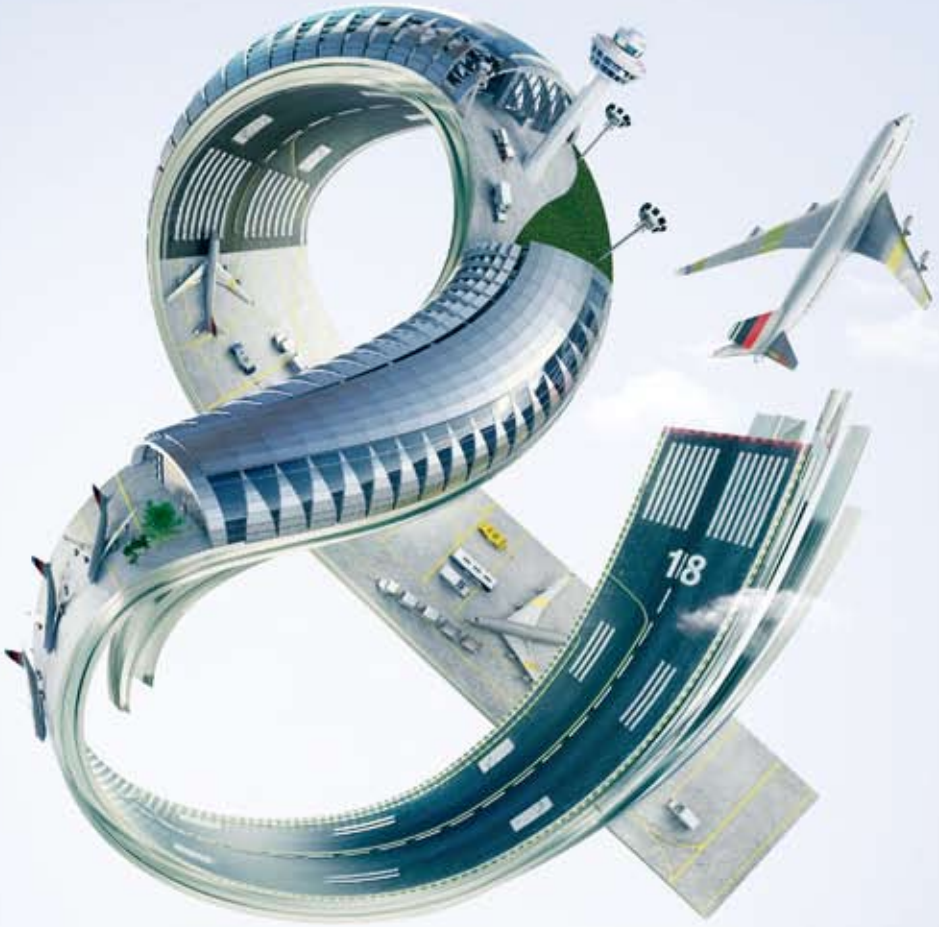
已经成功实施的DWDM技术，通过采用OTN架构和支线分离模式，在最大化利用线路带宽的同时实现了多种业务的接入；网管可自由调度业务并灵活配置，极大地增加了网络的灵活性；MS-OTN功能使得新建网络可以同时支持OTN交叉、VC交叉和Packet交叉，满足所有业务类型的端到端管理，实现了真正的智能网络和面向未来的网络；新建的相干系统将带宽提速到单波100Gbit/s速率，支持一对光纤8T容量，且未来单波速率还可升级到400G/1T/2T；FD和OD功能大大简化了客户的运维成本，实现了自动调测和自动优化，保证了网络始终运行在最佳状态；电层/光层部署保护机制，实现了快速倒换和业务“零”中断。DWDM的这些固有属性能够实现对于铁路运营来说至关重要的安全数据的承载。

在2016年夏季，华为与其合作伙伴NIC Solutions共同承担了新网络的拓展工作，在奥地利和德国安装部署了52个站点，并搭建了基于以太网络的管理系统。之后，OTN网络在实际运行中取得了非常好的效果，促成了ÖBB及其客户的双赢局面。

带宽与业务无忧

作为铁路通信整体的传输基础，OTN网络的建立使ÖBB获益良多。新网络成功解决了原网性能不佳的问题，保障了客户的带宽无忧；灵活的业务接入方式，促成了客户的业务无忧；而设备的高利用率、高效的管理、组织和维护系统，以及数据处理的简化，也为公司的运营管理带来了竞争优势。此外，OTN网络的铺设还将为ÖBB产品和服务的持续优化做出贡献。■

HUAWEI



迪拜机场

DUBAI AIRPORTS

携手打造智慧机场

全球 211 家世界 500 强企业
选择华为携手数字化转型

华为新 ICT 助力迪拜机场构建模块化数据中心

更多案例，请探索 e.huawei.com

HUAWEI

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 布拉格地铁

敏捷园区解决方案构建布拉格最好的交通无线网络

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

布拉格最好的交通Wi-Fi，**带你聆听古老与现代融合的数字交响曲**

考虑到地铁无线网络的复杂需求，以及华为一站式 ICT 基础设施和数字平台在性能、可靠性和管理等领域的优势，还有华为在全球众多城市地铁的成功部署经验，都促使布拉格公共交通公司最终决定让华为帮助其构建新的地铁网络，使之焕发新生。

一年一度的布拉格之春国际音乐节是捷克最著名的文化盛事之一，也是世界上重要的音乐盛会之一。每年都能在这里欣赏到世界著名音乐家、交响乐团和室内乐团的精彩演出，因此也吸引了全球的音乐爱好者聚集在这座世界文化遗产之城。乐迷们在布拉格都会乘坐公共交通工具，特别是地铁。你知道吗？在乐迷们享受动听的交响曲时，同时也在体验着华为与布拉格公共交通公司共同“演奏”的数字交响曲。

古城地铁网络的负担

布拉格公共交通公司成立于1897年9月1日，从成立之日起就为布拉格市民和游客提供着高质量的服务。

地铁是整个公共交通系统的骨干，为了躲避城市交通的拥堵，越来越多的市民选择地铁出行。布拉格地铁共有3条线路（A、B和C），总长65.2公里，共有61个车站。因为乘车时间较长，网络成为人们打发时间的重要寄托，手机观看音乐会直播等线上娱乐已成常态。由于地铁迟迟未覆盖免费Wi-Fi网络，现有地铁的移动网络还停留在2G EDGE网络，4G网络信号不稳定且流量受限，无缝连接的娱乐体验尚未真正实现，有时甚至网页都打不开。有外国游客抱怨：有一次约社交网站上的朋友一起听一场音乐会，一直用App与对方联系，但进入地铁后，接收信息就时断时续，阻碍了彼此的沟通。

数字化只是漫漫征途的第一步，实现智能化才是最终目标。在数字交响曲之后，期待未来华为能与布拉格公共交通公司演绎更悦耳的智能世界交通交响曲。>>

作为公共基础设施，地铁网络覆盖除了满足乘客的日常接入需求，通过网络保障地铁安全性也是布拉格公共交通公司最重要的考量因素之一。利用网络承载应急通信与视频监控业务，随时随地快速地为乘客提供在线交通信息、应急预警和安全指导，保证地铁安全、稳定地运营，这一切都使得网络的稳定性变得异常重要。

考虑到这些复杂的需求，以及华为一站式ICT基础设施和数字平台在性能、可靠性和管理等领域的优势，例如华为提供的解决方案能在信号所覆盖的地铁车站提供无单点故障的连接性，可实现高密度覆盖，能对有线、无线基础设施和防火墙进行统一管理等，此外还有华为在全球众多城市地铁的成功部署经验，都促使布拉格公共交通公司最终决定让华为帮助其构建新的地铁网络，使之焕发新生。

网络可靠、流畅的保障者

优质的ICT业务体验，网络可靠是根本，而网络核心层的高可靠性则尤为重要。

在布拉格地铁无线网络的核心层，华为通过其敏捷交换机S12704独有的CSS2交换网硬件集群技术，以及创新的主控1+N备份，使得系统中只要保证任意一框的一个主控板运行正常，多框业务即可稳定运行，大幅提升了集群系统的可靠性；而业界最低的4μs跨框时延使得流量跨框转发时更加流畅，有效保证了用户网络的稳定、高速、无卡顿。

网络高密覆盖的提供者

针对人流密集区域乘客上网体验差的问题，华为推荐使用其符合802.11ac wave2标准的千兆热点AP6050DN/AP7050DN/AP7052DE，这些AP产品支持4×4 MU-MIMO技术，可提供高达2.53Gbit/s的吞吐量。尤其是AP7052DE采用的智能天线阵列技术，实现了更精准的用户感知和自动抑制干扰，可极大增强用户对无线网络的使用体验。

3 条线路、61 个车站、总长 65.2 公里——华为敏捷园区解决方案构建新的地铁网络，使布拉格地铁焕发新生：

- 敏捷交换机 S12704 独有的 CSS2 交换网硬件集群技术，以及创新的主控 **1+N** 备份，大幅提升集群系统的可靠性；
- 业界最低的 **4**μs 跨框时延，使得流量跨框转发时更加流畅，有效保证了用户网络的稳定、高速、无卡顿；
- 符合 802.11ac wave2 标准的千兆 AP 产品，支持 **4×4** MU-MIMO 技术，可提供高达 **2.53**Gbit/s 的吞吐量；
- 采用 **4** 大高密接入技术——低速终端控制、多用户冲突控制、多用户接入调度和 Airtime 公平时间调度，保证高密场景下用户仍能畅享高速网络服务；
- 根据独立测试显示，下载速度 **117**Mbit/s、上传速度 **68.1**Mbit/s，成为布拉格性能最好的交通网络。

在网络部署方面，华为采用其为WLAN首创的3D网规工具来应对立体式的部署空间，将三维空间中各种影响网络质量的因素都考虑了进去，与真实场景完全一致，从而解决了复杂环境中传统规划方式的误差问题，避免了AP之间的射频干扰，保证了车站全区域的无死角覆盖。

同时，采用4大高密接入技术（低速终端控制、多用户冲突控制、多用户接入调度和Airtime公平时间调度），保证了高密人群场景下用户仍能畅享高速的网络服务。

网络极简管理的运维者

华为的eSight管理平台可以高效管理有线和无线网络。通过敏捷交换机的纵向虚拟化技术，华为将核心、汇聚、接入和无线AP纵向虚拟化为一台设备进行管理，并通过将接入交换机虚拟化为框式交换机的板卡以及将AP虚拟化为端口，实现了业务、设备和用户管理层面的统一与简化，从而使得管理员的管理工作得到极致简化，大大提升了网络的运维效率。

华为Wi-Fi打造了优质、便捷的公共场所上网环境，有效提升了乘客的安全性和舒适度，带来了全新的地铁出行体验。根据独立测试，Metro Wi-Fi被认为是布拉格性能最好的交通网络（下载速度为117Mbit/s，上传速度达到68.1Mbit/s，来源idnes.cz）。基于稳定可靠、高效运维的网络，布拉格公共交通公司将会为乘客提供更加优质而又全面的服务。

布拉格公共交通公司董事长 Martin Gillar表示：“只要乘客的智能终端连上地铁Wi-Fi，就可以收到关于布拉格在线的交通信息。这可以帮助我们实现在紧急情况时快速向乘客传达换乘信息和安全指导。”

数字化只是漫漫征途的第一步，实现智能化才是最终目标。在数字交响曲之后，期待未来华为能与布拉格公共交通公司演绎更悦耳的智能世界交通交响曲。■

客户证言

“只要乘客的智能终端连上地铁Wi-Fi，就可以收到关于布拉格在线的交通信息。这可以帮助我们实现在紧急情况时快速向乘客传达换乘信息和安全指导。”

——布拉格公共交通公司董事长Martin Gillar

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 上海洋山港

eLTE为世界最大的集装箱码头自动运转助力

211家全球财富500强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

全球最大自动化码头开港，业界首创5.8GHz LTE启航

世界最大的自动化集装箱码头——上海洋山港四期由于无需人力即可自动运行而被戏称为“魔鬼码头”，其背后是华为首创的基于 5.8GHz LTE 打造的工业无线网络在指挥着码头的有序运转，基于 3GPP 标准的 eLTE 行业无线专网正成为千行万业加速数字化转型的利器。

2017年12月10日上午11时许，上海洋山港四期自动化码头正式开港试运行。这个耗时3年建设、拥有7个大型深水泊位的“超级工程”将成为世界最大的自动化集装箱码头。

而在这个被戏称为“魔鬼码头”的背后，正是华为首创的基于5.8GHz的LTE打造的工业无线网络在指挥着码头的有序运转。基于3GPP标准的4.5G LTE技术正成为千行万业加速数字化与自动化转型的利器。

全球最大“魔鬼码头”开港，AGV精密“起舞”

“区域内将不再有人，完全实现自动化，不仅岸桥不需要人驾驶，可以后台操作；连集卡也不再需要，直接由自动运行的AGV（自动引导运输车）装载运输货物。”工作人员戏称，洋山四期成为了一座“魔鬼码头”。

据了解，洋山四期码头最终将配置130台AGV、26台桥吊和120台轨道吊。以往需要人工操作的设备，如今将被智能设备代替，按照系统的指定自动执行生产任务。工作人员远程即可控制位于现场的桥吊、轨道吊和AGV，不仅生产作业环境得到全面改善，整体作业效率也将大幅提升。

AGV作为码头自动化业务的核心水平运输系统，在洋山自动化码头的部署备受关注。除了无人驾驶、自动导航、路径优化和主动避障外，AGV还支持自我故障诊断、自我电量监控等功能，通过无线通信设备和自动调度系统，AGV可以在繁忙的码头自如地穿梭，实现精密定位，有序完成控制系统“大脑”传达的各项指令。

而这一切的背后，是什么样的网络在“指挥”呢？

业界首创5.8GHz LTE，打造可靠的AGV“神经系统”

AGV系统对于无线通信网络提出了严苛的要求，一方面，为了满足AGV车辆驾驶控制信号的稳定传输，要求整个网络的传输时延不能大于50ms，否则系统会认为AGV数据不健康导致车辆运作效率低；另一方面，为了加速装卸，一个泊位最多要能同时接入60辆AGV牵引车。

起初，洋山港采用传统工业无线网络传输

面向5G演进，通过与包括港口机械、电力自动化、工业制造和仓储物流等领域合作伙伴的强强联合，业界领先的华为4.5G LTE正成为行业物联的最佳选择，使能千行万业数字化转型。>>

AGV控制信号，但是在网络覆盖、移动性和多AGV接入能力方面都表现不佳，无法实现AGV控制信号的稳定传输，导致整套AGV自动驾驶系统迟迟无法满足商用要求。

2017年伊始，在多种传统无线方案无能为力之时，华为首创的基于5.8GHz的LTE无线技术——eLTE-U走进了洋山港四期。基于最先进的4.5G LTE技术，eLTE-U能在5.8GHz开放频段上提供可靠的LTE无线连接，实现了类似传统Wi-Fi的易部署能力与LTE高性能的完美结合。

- **在安全性方面：**eLTE-U提供了最为先进的抗干扰能力，并支持AES加密算法，确保无明文传输，控制信号无法恶意破解，保证了在5.8GHz免授权频段上为AGV驾驶控制信号提供稳定的无线连接；
- **在容量方面：**通过先进的无线调度算法和高增益定向天线等技术，即使在单泊位60辆AGV高密接入的情况下，eLTE-U仍可以保证AGV控制信号的低时延要求；
- **在部署便捷性方面：**250m站间距保证了所有基站全部安装在码头灯塔上，无需额外建设成本惊人的基础设施，最大限度地节省了自动化码头的改造成本。

经过一年的持续验证，eLTE-U最终与洋山四期一起启航，为中国制造搬运世界提供了最可靠的无线承载网络。

中国搬运世界，4.5G无线使能行业数字化

洋山四期全自动化码头是全球最大的单体全自动化码头，也是全球综合自动化程度最高的码头，其建成和投产标志着中国港口行业在运营模式和技术应用上实现了里程碑式的升级；更为上海港巩固自身港口货物吞吐能力世界第一的地位、加速跻身世界航运中心前列提供了保障。

而此次大显身手的基于5.8GHz的eLTE-U，也是华为领先的4.5G无线技术与行业深度适配的又一成果。随着网络能力从移动互联提升到工业物联，基于3GPP标准的4.5G LTE技术正逐步深入千行万业。

面向5G演进，通过与包括港口机械、电力自动化、工业制造和仓储物流等领域合作伙伴的强强联合，业界领先的华为4.5G LTE正成为行业物联的最佳选择，使能千行万业数字化转型。■

华为 eLTE-U 无线解决方案为全球最大的自动化码头提供最可靠的承载网络：

- 容量：轻松承载总计 **130** 台 AGV，一个泊位可同时接入 **60** 台 AGV，传输 AGV 控制信号平均时延 <**50**ms，满足业务生产和调度的高规格需求；
- 安全性：提供最先进的抗干扰能力，并支持 AES 加密算法，保证在 **5.8**GHz 免授权频段上为 AGV 驾驶控制信号提供稳定的无线连接；
- 部署便捷性：**250**m 站间距保证所有基站全部安装在码头灯塔上，无需额外建设成本惊人的基础设施，最大限度节省自动化码头的改造成本。

HUAWEI

SINOPEC 中国石化

携手推进中国智造

全球 211 家世界 500 强企业
选择华为携手数字化转型

华为新 ICT 助力中国石化打造智能工厂

更多案例，请探索 e.huawei.com

HUAWEI

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 墨西哥电力

eLTE-IoT 为电力系统构筑强大神经网络

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

华为eLTE-IoT为墨西哥电力系统构筑强大神经网络

AMI 为电力机构解决收费难、管理弱和客户满意度低等问题提供了有效的解决方案，墨西哥电力公司与 NetCity 合作，采用华为 eLTE-IoT 技术作为核心在墨西哥城部署 AMI 解决方案，以实现快速、高效的用电信息采集，缩短收费周期，提高收入水平。

随着ICT技术的融合发展，比特不再仅仅是一个信息量的计量单位，而是逐渐与每个行业产生有益的化学反应，成为各行业数字化转型的好伙伴，电力行业更是进入了比特驱动瓦特的时代，智能电表也成为这个时代的最佳产物。作为世界最大的区域电力市场之一，拉美当然不会错过这个转型良机，据预测，仅智能电表在拉美的市场空间就高达240亿美元。

墨西哥是拉美的能源大国，根据2013～2017年墨西哥全国电力系统发展计划，未来15年内，墨电力基础设施投资将达2万亿比索。墨西哥国家电力公司在墨西哥电力工业中处于主导地位，拥有92%的发电容量和全部的输配电系统，提供发电、输变电、配用电一体化服务。

AMI解决方案成为救命稻草

2014年墨西哥出台新《电力产业法》，放开电力领域的投资，鼓励电力生产和销售环节的竞争。售电市场的开放与竞争，促使售电公司在电力计量方面有统一的诉求，即中立的第三方计量，尤其是针对大型工商业用户，因此NetCity（GOES 控股）应运而生，以帮助售电企业提升经营能力，解决其收费难、收费慢、线损高、管理弱以及客户满意度低的问题。

AMI（Advanced Metering Infrastructure）为电力机构提供了有效的解决方案。该方案是基于双向高速通信的智能计量解决方案，能够读取远程电表上的数据，实现实时收费等功能。并通过完善的用户管理系统有效防止窃电，分析线路损耗统计，实现高效运行。

考虑到AMI建设周期长、交付难度高、扩容需求大，墨西哥电力公司选择与专业无线物联网运营商NetCity合作，由NetCity建设AMI解决方案，从而能够更快速、高效且低成本地实现对工商业电表和居民电表进行实时准确的用电信息采集，降低线损，缩短收费周期，提高收入水平。

eLTE-IoT成为电力神经网络

通信方式可以说是AMI解决方案的神经网络，华为提出以eLTE-IoT作为AMI的核心，并联合合作

华为墨西哥OpenLab作为一个生态伙伴构建的开发合作平台，在项目中也发挥了巨大作用，不仅仅是简单的实验室，更是拉美AMI解决方案孵化、联合验证以及增强产品竞争力的平台。>>

伙伴提供端到端解决方案，共同打造安全、高效且低成本的智能电网AMI解决方案。eLTE-IoT基于902MHz～928MHz的ISM频段建设无线物联网，在3GPP 4.5G技术的基础上，增加了适配免授权频谱法规约束的新特性，为电表计量提供回传。相对于当前部署在ISM频段的其他技术方案，在安全性、可靠性和网络性能等方面具备综合优势，更符合包括电力AMI业务在内的物联网需求。

- **更可靠：**eLTE-IoT采用两级重传、前向纠错和窄带跳频等抗干扰技术，保障业务在ISM频段上的稳定连接。
- **更安全：**通过双向鉴权防止异常侵入，提供安全与完整性算法保护信令与数据，E2E加密保障业务安全。
- **更广覆盖：**Multi-Hop技术提升室内深度覆盖能力，结合很高的终端接收灵敏度，可满足地下两层的接入要求。
- **更多连接：**Slot-ALOHA机制提升一倍的频谱效率；更小的资源分配粒度支持更多的信道并发，满足单站点3000块电表的抄表能力。
- **更低功耗：**采用PSM低功耗模式与eDRX机制，电池寿命最高可达10年。
- **更开放：**与NB-IoT共享产业链，开放生态，并基于OpenLab发展全球合作伙伴。

2017年第一季度，华为eLTE-IoT技术参数被写入《墨西哥国家工业通讯法案》；2017年第二季度， 基于eLTE-IoT的多项电表通过了准入认证，也顺利获得了一期合同。

华为墨西哥OpenLab作为一个生态伙伴构建的开发合作平台，在项目中也发挥了巨大作用，不仅仅是简单的实验室，更是拉美AMI解决方案孵化、联合验证以及增强产品竞争力的平台。其帮助合作伙伴电表完成CFE/LAPEM准入认证，eLTE-IoT解决方案通过墨西哥无委IFT测试；在方案开发领域，识别了合作伙伴290多个测试和

华为以 eLTE-IoT 为 AMI 核心，联合合作伙伴共同为墨西哥电力公司打造安全、高效且低成本的智能电网 AMI 解决方案：

- eLTE-IoT 的 Slot-ALOHA 机制提升 **1** 倍的频谱效率，更小的资源分配粒度支持更多信道并发，满足单站点 **3000** 块电表的抄表能力；
- eLTE-IoT 在密集城区的覆盖距离达 **4**km，在无遮挡的室外覆盖距离则高达 **8**km；
- 内置 eLTE-IoT 模组的智能电表上报成功率超过 **99%**，能通过 eLTE-IoT 成功进行充值并反馈充值成功命令；
- 华为墨西哥 OpenLab 识别了合作伙伴 **290** 多个测试和对接需求以及 **16** 个优化需求，帮助合作伙伴电表读取性能提升了 **80%**。

对接需求以及16个优化需求，帮助合作伙伴电表读取性能提升了80%。

多场景部署，多行业应用

2017年第四季度，eLTE-IoT首先在世界上海拔最高的都会区墨西哥城开始部署，这座城市有美洲最多的人口，并集中了全国约1/2的工业、商业、服务业和金融机构，因此墨西哥国家电力对这里的电力改造需求更加迫切。站点建设完成后，在密集城区、商业区、高速公路和开阔室外区等各类场景下进行了广泛的定点测试与路测，精确的评估AirNode在墨西哥典型场景下的实际覆盖能力，并基于此完成大规模的站点选址及墨西哥城等城市的整体网络规划与仿真。

在应用方面，除了部署集成eLTE-IoT模组的智能电表外，还提供了GPRS/IoT双模电表，在IoT网络还未覆盖的区域，先通过公网GPRS接入实现电表信息回传，待IoT网络覆盖完善后，即可平滑转换到无线物联专网，从而降低公网租赁费用和避免电表更换带来的硬件与服务成本。

结果表明，eLTE-IoT在密集城区覆盖距离达4km，在无遮挡的室外覆盖距离则高达8km。据统计，内置eLTE-IoT模组的智能电表上报成功率超过99%，能通过eLTE-IoT成功进行充值并反馈充值成功命令。

GOES CTO Ricardo Villasana表示：“华为的eLTE技术作为可靠、全面的解决方案，为我们提供了性价比较高的物联网平台，优化了抄表的及时性和安全性，节约了各项维护费用，期待未来其能帮助我们无缝覆盖墨西哥城——全球最大的城市之一。NetCity的网络不仅能够服务于电表抄表，同样对于水务抄表和燃气抄表都是可用的。我们也计划向其他垂直应用延伸，例如智慧停车、智慧路灯、远程环境监控和智慧农业等等。■

客户证言

“华为的eLTE技术作为可靠、全面的解决方案，为我们提供了性价比较高的物联网平台，优化了抄表的及时性和安全性，节约了各项维护费用，期待未来其能帮助我们无缝覆盖墨西哥城——全球最大的城市之一。”

——GOES CTO Ricardo Villasana

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 印尼国家电力

集抄通信方案让印尼巴淡岛进入智能计量时代

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

印尼国家电力公司
如何在巴淡岛实现智能抄表?

华为集抄通信方案在印尼巴淡岛的部署是 PLN 在智能电网领域的一次成功尝试，其成功经验未来有望在印尼全境规模复制，项目交付后，在业务运营、成本和投资回报等方面都为 PLN 带来了切实的价值。

巴淡岛是印度尼西亚廖内群岛省的一个岛屿，1978年辟建为自由港，计划发展为多元化的工商业中心及旅游地，其整体面积约715平方公里，目前是印尼国内仅次于巴厘岛的第二大旅游目的地，享有“小巴厘岛”之称。巴淡岛也是印尼距离新加坡最近的一个小岛，隔新加坡海峡与新加坡相望。

机械式电表和重复式抄表

巴淡岛的电力供应由印尼国营公司PLN（印尼国家电力公司）负责，其主管印尼全国的发电、电网及其具体规划、一次设备采购，以及相关标准和需求的提出（包括AMI和智能电网标准），此外也负责向最终消费者售电。PLN在巴淡岛总共有约30万居民用户，其中约3万户采用预付费电表。巴淡岛电表主要采用机械式电表，少量为电子式电表。

由于巴淡岛电表分散，人工方式抄表效率较为低下，PLN Batam的专业抄表团队有154人，整个团队每月有40%的工作时间需要用于现场抄表工作，其他时间则用于现场电表维护工作，每年用于抄表的人工开支约为59000美元/年，且人力成本增长幅度约为15%每年。

巴淡岛用户欠费现象严重，以2018年8月数据为例，当月欠费户数达总用电人数的3%，欠费金额高达数十万美元，平均欠费周期约为2个月，处理欠费需要派遣专人到现场进行催缴，不仅效率低下，且耗时耗力。

在处理长期拖欠电费的用户时，首先需要派人到现场贴条告警，仍然无效后则需要派遣工程师到现场处理，通过插拔MCB控制器的方式停止为该用户供电，用户缴费后，还需要派工程师到现场安装MCB控制器以恢复供电。整个过程至少需要完成3轮现场操作，不仅用户沟通成本高，且存在腐败的空间，很难杜绝私自收钱的现象。

在用户负荷容量变更操作上，客户首先需要提交申请，到PLN服务中心缴费后，PLN再安排工程师到现场，操作MCB替换完成工作，整个流

为解决巴淡岛抄表和用电的问题，PLN Batam 启动了 AMI Pilot 项目。鉴于华为智能电网一站式 ICT 解决方案的强大能力，以及服务于全球 73 个国家的 190 多个电力企业的丰富经验，PLN 选择了华为作为其电表数字化项目的合作伙伴。>>

程需要约1～5天完成，造成客户体验不佳，且现场操作成本也较高。

华为集抄通信方案解决抄表难题

AMI（Advanced Metering Infrastructure）智能抄表解决方案为电力机构提供了基于双向高速通信的智能计量解决方案，实现了用电场景电能信息全采集。

为解决巴淡岛抄表和用电的问题，PLN Batam启动了AMI Pilot项目。鉴于华为智能电网一站式ICT解决方案的强大能力，以及服务于全球73个国家的190多个电力企业的丰富经验，PLN选择了华为作为其电表数字化项目的合作伙伴。

华为集抄通信方案能帮助客户读取远程电表上的数据，实现实时收费等功能。通过完善的用户管理系统，可有效防止窃电，统计分析线路损耗，实现高效运行。华为利用创新的宽带电力线载波PLC-IoT技术实现了用电场景电能信息的全采集，通过电力线载波通信实现了电表和集中器的通信，然后经过运营商公网或电力传输网络将数据回传到主控中心，实现100%抄表成功率，同时为客户提供专业的网络服务，并联合合作伙伴构建智能电表生态圈，兼容多厂商多协议，支持主流应用厂商。

通过将PLC-IoT模组集成到电表合作伙伴的通信模块中实现最后一公里的通信，同时也提供集成电力终端与通信的Hi-Grid套件，包括一体化的PCBA板和一站式的eSDK，实现灵活适配。华为的PLC-IoT技术优势主要包括：

- 符合IEEE P1901.1国际标准的创新宽带电力线载波通信，2Mbit/s应用层速率，相比传统方式提升20倍。
- 采用OFDM（正交频分复用）技术与2～12 MHz工作频点，有效解决和避开了低压电网的谐波干扰。

华为集抄通信方案让印尼巴淡岛进入智能计量时代：

- 符合 IEEE P1901.1 国际标准的创新宽带电力线载波通信，**2**Mbit/s 应用层速率，相比传统方式提升 **20** 倍；
- 采用 OFDM（正交频分复用）技术与 2 ~ 12MHz 工作频点，有效解决和避开了低压电网的谐波干扰；
- **512** 个子载波，提供最大 2Mbit/s 高性能网络，支持电表固件升级和小于 **2** 分钟快速自组网；
- **15** 级中继能力，单跳 100 ~ 500m，保障各类场景中 DCU 至电表的通信有效可达；
- 在 **3** 个月内，智能抄表系统保持了 **100%** 抄表成功率和可靠的数据完整性；
- 通过对现网的线损率进行监控，帮助 PLN 将线损率水平从 **10.6%** 降低到 **4.5%**。

• 512个子载波，提供最大2Mbit/s高性能网络，支持电表固件升级和小于2分钟快速自组网。

• 15级中继能力，单跳100～500m，保障各类场景中DCU至电表的通信有效可达。

在应用层，DCU提供台区识别、线损分析和故障定位等边缘计算能力，而为大用户设计的预付费方案和为解决“老赖”收费难问题设计的负控特性，则提升了智能抄表的业务价值；此外，其还能提供价值客户的用电分析和负荷预测，支持群组和VIP策略，实现有序用电管理。

让每一瓦特都有价值

项目交付前，华为部署的智能抄表系统通过了PLN组织的现场验收测试，实现了预设的数十个关键用例，获得了用户的认可。交付后，在业务运营、成本和投资回报等方面都为PLN Batam带来了切实的价值。

• **高抄表成功率：**在3个月内，智能抄表系统保持了100%抄表成功率和可靠的数据完整性。

• **智慧运营：**保证了PLN对电网运行质量的掌控，为降低线损提供了数据支撑，帮助PLN找到了在关键环节降低线损的实现举措。

• **降低线损率：**通过对现网的线损率进行监控，AMI系统能帮助客户掌握真实的线损情况，从而帮助PLN将线损率水平降低到4.5%。

• **降低人力成本：**远程控制有助于降低用户的欠费率和电力公司的整体运维成本；同时，由于不再需要现场人工操作，也提升了用户体验。

巴淡岛AMI系统的部署是PLN在智能电网领域的一次成功尝试，未来有望在印尼全境规模复制巴淡岛 AMI项目的成功经验，华为也将全力以赴，为印尼构筑智慧电网奠定坚实的基础，让每一瓦特都有价值。■

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 阿尔巴尼亚输电公司

智能光传送平台助力输电网络全线升级

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

阿尔巴尼亚输电网升级
照亮巴尔干半岛电力转型之路

随着 IP 业务逐渐开展以及传统关键业务逐步向 IP 化转型，电力业务 IP 化已成为大势所趋，相信，阿尔巴尼亚电力在向 IP 化演进过程中将与华为更深入合作，共同照亮巴尔干半岛电力转型之路。

在欧洲巴尔干半岛西部，有一条长285公里的河流——德林河，向西流经阿尔巴尼亚北部，注入亚得里亚海，流域面积14173平方公里。由于河床比降大、水力资源丰富，因此阿尔巴尼亚在德林河上建设了费尔泽、科曼、瓦乌代耶3座梯级水电站，装机总容量达近1400兆瓦，占全国水电站总装机容量的70.6%，是阿尔巴尼亚乃至整个巴尔干地区装机容量及水库库容最大的梯级水电站群。

水与比特共同驱动瓦特

阿尔巴尼亚是欧洲水力资源最为丰富的国家之一，据阿尔巴尼亚能源管理局公布的数据，2016年，阿尔巴尼亚全国发电量为71.36亿千瓦时，用电量为70.94亿千瓦时，其中，电网损耗为19.86亿千瓦时，占比28.0%。阿尔巴尼亚电力系统主要由电力监管、发电、输变电和配售电等各大部分组成，分别由能源管理局（ERE）、阿尔巴尼亚电力公司（KESH）、阿尔巴尼亚输电公司（OST）和阿尔巴尼亚配电公司（OSHEE）负责。其中，阿尔巴尼亚输电公司（OST）负责全国输电网络的建设、运营和维护，并承担与周边国家电网互联互通的推进协调工作。具体包括：一是实现继电保护和管理信息的传输；二是所有分支机构之间实现全联接，高效传输网络状态信息；三是保证通信和管理系统的高可靠性；四是为阿尔巴尼亚的电信和企业市场提供大带宽。

阿尔巴尼亚电力生产能满足本国工农业生产的基本需求，但由于全部依靠水力发电，受气候影响较大，在干旱时期易出现电力短缺，停电现象仍时有发生。为确保国家能源安全，实现电力长期安全、可靠供应，并提升在区域能源市场的影响力，阿尔巴尼亚政府正从4方面着手推进电力行业发展：一是加大水力资源开发利用力度；二是加强与周边国家和地区的电网互联互通，目前，阿尔巴尼亚与周边的希腊、黑山和科索沃地区已经建成多条跨境输电通道；三是推动发电方式多元化；四是提高能源使用效率。

这4大发展方向对阿尔巴尼亚甚至整个巴尔干半岛的输电系统带来了巨大挑战。以阿尔巴尼亚与希腊之间的输电网为例，在原网中，由输电线路上部署的OPGW光缆提供光纤资源，SCADA系统和数据信息（数据、电话、互联网）则采用两家友商

华为融合传送解决方案采用创新的分区、分级和分层理念，可根据电网结构、电压等级和区域互联情况建立与电网相适配的输变电融合通信网络。鉴于华为方案的以上特点，OST 决定采用华为的方案帮助其解决阿尔巴尼亚输电网络中存在的问题，并为未来的发展奠定基础。>>

分别提供的SDH技术。

• 原网的很多设备已达到生命周期，容易产生丢包等事故，导致网络自动启动保护措施，这就会占用网络资源，而且来回切换网络还会增加维护成本和网络风险，例如可能影响SCADA回传到监控中心的实时性，且原网容量较低只有20Mbps，扩容需求已迫在眉睫，却因无法升级而只能换新；

• 电力自动化、视频监控、自动化运维以及带宽租赁等新业务都需要很大的带宽，原网已成为发展新业务的瓶颈，成为阿尔巴尼亚电力数字化转型的绊脚石；

• 随着新/老设备交替以及业务接口呈现多样化，原网采用的“SDH + PCM + IP”3种设备解决方案故障率较高、运维复杂，且需要不同的团队进行维护，造成运营成本也较高；

• 运营公司对SDH的使用率低，不能为其他企业提供外部租赁服务；

• 此外，阿尔及利亚电力在处理大数据、数据中心互连和云化等方面也还没有做好准备。

网络容量如何实现从20M到10G大跨越?

华为融合传送解决方案采用创新的分区、分级和分层理念，可根据电网结构、电压等级和区域互联情况建立与电网相适配的输变电融合通信网络。一张网络可统一承载生产调度和办公管理业务，灵活扩容适应未来业务变化。其中的智能光传送平台凭借大容量OTN调度能力和长途波分特性，集成了ROADM、Tbit级电交叉、100M ~ 100G全颗粒调度、光电联动智能、10G/40G/100G以及丰富的管理和保护等功能，可帮助客户构建端到端OTN/WDM骨干传送解决方案，实现多业务、大

容量、全透明的传输功能。鉴于华为方案的以上特点，OST决定采用华为的方案帮助其解决阿尔巴尼亚输电网络中存在的问题，并为未来的发展奠定基础。

华为智能光传送平台采用创新技术使其具有如下特点：

• 提供10G网络容量，可通过Smart 40G技术为未来业务发展提供充足带宽，满足未来5～10年发展需求，支持向40G/100G演进；

• 大容量快速调度，带宽资源“0”浪费。100M～100G任意业务统一封装映射，满足客户用一张网络混合承载各种业务的需求；

• 高可靠性网络，业务“0”中断。在传统1+1保护的基础上支持光电双平面ASON，构造99.9999%的超高可靠性；

• 通过统一的网管（NMS）系统和统一的传输平台可以建立统一的运维团队，降低CAPEX和OPEX；

• 系列产品提供长达15年的备件服务。

阿尔巴尼亚输电网络全线升级

• OST输电网络接近2500公里，2017年之前，OST网络上的链路容量较低，每条链路低于20Mbps。华为内置PCM的密集型光波复用（DWDM）设备帮助OST将输电网络容量大幅提升，每条链路最高可达10Gbps，满足了现阶段电力自动化和视频监控等新业务对带宽的需求；

• DWDM网络具有强大的业务调度能力，使得OST能在同一网络上使用所有类型的服务，包括来自传统网络的低速接口（例如STM-1、STM-4、FXSO、FE、GE），以及采用的新高速接口（FE、GE、STM-16、10GE）融合数据信息，实现与不同分支机构和视频监控系统的互联互通；

• 新的DWDM网络将通过向其他运营商和企业市场提供租赁线路服务来帮助OST提高自身的商业价值；

• 华为提供强大的网络和管理系统，可提供高性能和高可用性。OST将能够从任何通过VPN连接到管理软件的地方监控网络；同时也帮助OST为大数据服务、数据中心互联和云化打好了基础，为阿尔巴尼亚智能电网建设做好准备；

• 平滑演进。网络初期建设40波×10G系统，未来可以平滑升级到40波×40G，甚至可以到80波×100G网络，带宽可达8T，完全满足阿尔巴尼亚电力未来智能电网发展的要求。

OST电信网络事业部经理Idajet Projko表示：“首先，我要感谢华为恪守承诺，最终帮助我们实现项目成功。华为在项目前期及整个过程中提供的支持对项目具有决定性意义，使得项目以最好的方式圆满收官。OST是阿尔巴尼亚全国输电系统运营商，该DWDM项目的实施对OST输电网络意义非凡。对于我们来说，拥有一张搭载最佳技术、高性能、高可靠且安全的现代化网络至关重要。再次感谢华为，我们希望与华为继续合作，未来见证更多的成功项目”。

随着一体化信息平台、智真会议、视频监控等IP业务逐渐开展，以及传统关键业务如调度电话、SCADA等逐步向IP化转型，电力业务IP化已成为大势所趋，相信，阿尔巴尼亚电力在这个演进过程中将与华为有更深入的合作，共同照亮巴尔干半岛电力转型之路。■

客户证言

“OST是阿尔巴尼亚全国输电系统运营商，该DWDM项目的实施对OST输电网络意义非凡。华为在项目前期及整个过程中提供的支持对项目具有决定性意义，使得项目以最好的方式圆满收官。对于我们来说，拥有一张搭载最佳技术、高性能、高可靠且安全的现代化网络至关重要。再次感谢华为，我们希望与华为继续合作，未来见证更多的成功项目”。

——OST电信网络事业部经理Idajet Projko

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 挪威伦丁石油

OceanStor 分布式文件存储为海上油气勘探提供海量容量

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

华为存储
助力挪威伦丁石油公司进入深海勘探新时代

华为 OceanStor 9000 存储方案特有的 InfoTier 分级存储特性不但解决了挪威 Lundin 石油公司大量冷数据无法分级存储和分级处理的问题，而且利用分布式 Scale-out 架构满足了 Lundin 未来数据量增长所带来的存储系统快速扩容的需求。

世界顶级的油气勘探公司

IDC研究显示，一家典型的油气勘探企业每年所创造的价值中，有1/4～1/3是由数据贡献的。挪威Lundin石油公司（挪威伦丁石油公司）亦是如此。由于在挪威大陆架上发现了大量的石油和天然气，使Lundin一举成为世界上顶级的油气勘探公司之一。

新油藏模拟技术引发新的存储需求

数据是智能世界中最有价值的资源之一，油气行业的数据量正呈指数级增长。随着目标勘探区域从陆地等传统地区，向海洋甚至是极地等非传统地区转移，对油气资源的认识和掌握越来越依赖于信息技术。石油公司拥有的数据越多、对数据挖掘利用得越好，其找到油气资源的可能性和掌控市场的能力就越大。为了获取更多数据，提升利润，Lundin石油采用了新的油藏模拟技术，克服了海上勘探所面临的许多技术和环境难题，从而提高了开采效率。

由于新油藏模拟技术产生了海量数据，Lundin担心原来的存储架构无法满足其快速增长的数据存储需求；同时，存储的数据有60%的冷数据，而原存储系统不支持存储分级管理，所有数据全部存放在价格昂贵的SAS盘，导致TCO居高不下；此外，由于新的油藏模拟需要高性能计算集群，Lundin最关注的是如何解决数据处理性能不足、耗电量大和维护成本高的问题，并实现可靠的容灾性能。

因此，针对非结构化数据和应用数据的存储需求，Lundin计划升级其存储基础设施，以满足以下诉求：

- 解决冷数据长期保存的问题，降低成本；
- 需要可靠、安全、灵活、可扩展和低成本的存储解决方案；
- 满足深海探测所需的海量存储需求；
- 与云服务共存。

华为横向扩展文件存储

华为与业界合作伙伴一起推出了覆盖油气行业上/中/下游的ICT解决方案，将数字生产与安全控制相结合，提高了生产力。华为油气解决方案已经在全球45个国家和地区应用，服务于70%的全球Top20的油气企业。

针对Lundin快速增长的数据存储需求和实际痛点，华为提出了OceanStor 9000存储解决方案。其特有的InfoTier分级存储特性，解决了大量冷数据无

Lundin 原计划在3个月内完成新系统的迁移，而华为OceanStor 9000的近80个节点全部部署上线只用了1个多月的时间，大大超过了客户的预期，也因此赢得了Lundin及其CIO等高层的认可。>>

法分级存储和分级处理的问题；而且利用分布式Scale-out的架构，能满足Lundin未来数据量增长带来的存储系统快速扩容的需求。

Lundin的主要数据中心位于奥斯陆附近的莱萨克，拥有足够的机架空间，可以将新的网络存储平台与现有的存储解决方案相结合。

OceanStor 9000横向扩展分布式文件存储系统，单文件系统最大支持100PB容量。利用华为专有InfoTurbo加速技术，单客户端带宽能达到2.5GB/s，整系统可达400GB/s；支持高性能读写访问以及3节点到288节点的Scale-out平滑扩展，消除多个命名空间带来的数据孤岛；同时，统一命名空间可统一管理系统内所有软硬件资源，最小化系统管理维护复杂度。华为OceanStor 9000的容量和性能特点解决了客户面临的所有存储难题。

此外，OceanStor 9000可以利用InfoReplicator特性进行数据容灾，通过Erasure Code（在目录级别设置和控制）提供数据保护。各个OceanStor 9000存储系统之间可以通过局域网或广域网的IP链路对文件或文件夹进行复制。

冷/热数据分级管理为深海勘探护航

OceanStor 9000 InfoTier的动态存储分层（DST）特性，能根据文件的属性在不同性能级别的设备之间实现文件的存储和迁移。这样，InfoTier可以实现用户特定的处理速度和容量分配，以保证最佳空间利用率，增强访问性能，降低部署成本。

华为OceanStor 9000存储解决方案的分级存储特性，满足了Lundin对冷/热数据分级管理的需求，提升了存储效率、数据分析能力以及处理性能。

此外，Lundin原计划在3个月内完成新系统的迁移，而华为OceanStor 9000的近80个节点全部部署上线只用了1个多月的时间，大大超过了客户的预期，也因此赢得了Lundin及其CIO等高层的认可。

- 通过Scale-out方式实现性能的线性提升，满足业务增长预期；
- 分级存储功能解决了客户冷数据长期保存的诉求，并使TCO大幅度降低；
- 专业的数据迁移服务能力使数据迁移效率提升70%；
- 图形化管理简化了配置，降低了运维复杂度。

通过在巴伦支海的Gohta和Alta等地区进行大规模勘探，挪威Lundin石油已经证实了新勘探模式的价值，他们认为这将引领石油和天然气生产进入一个新的大利润时代。华为的存储解决方案在科学研究和工程实践中将发挥重要作用，有助于从海洋地质环境的角度更好地理解陆架海床地形，进行地震预报，并促进油气储量探测的商业发展。■

HUAWEI

Is your network truly open?

华为园区网络解决方案，全面开放式架构，支持多云部署、跨厂商设备互联和第三方应用业务，打破封闭传统。胜于思，有所为。

Our cloud **Campus Network Solution** lets you introduce third-party services with agility and ease. Experience truly open architectures that no one else can offer.

LEADING NEW ICT

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 澳大利亚 CPM

eLTE 为智慧矿区构筑高效调度网络

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

澳大利亚CP Mining
携手华为打造智慧矿区

澳大利亚中信泰富矿业（CITIC Pacific Mining，CPM）拥有迫切的数字化需求和合作平台，华为则具备先进的数字平台和数字技术，双方正携手积极探索智慧矿区的发展，为澳洲矿业的数字化与智能化发展提供借鉴。

什么样的地方，有大面积的户外作业区，有工厂、电厂和水厂，还有办公楼、宿舍、餐厅、健身房和泳池，有的甚至还配有自己的港口和机场，这就是大型矿区，一座“五脏俱全”的小城。当全球各地政府和领先企业都在探索建设智慧城市的时候，矿区又应该如何适应时代的发展，进行数字化转型，建设智慧矿区呢？在澳大利亚，中信泰富矿业（CITIC Pacific Mining，CPM）正携手华为积极探索如何借助数字平台让矿区实现数字化与智能化。

西澳大利亚矿业新进入者的困境与出路

CPM是香港上市公司中信股份的全资子公司，总部设在西澳大利亚州首府珀斯，负责管理建设和运营中澳铁矿，该矿位于西澳大利亚州皮尔巴拉地区卡拉沙镇西南100公里的普雷斯顿海角，包括采矿、选矿以及港口运营，为中信泰富特钢厂和中国其他钢厂提供高品质的磁铁精矿。中澳铁矿共建有6条选矿生产线，是澳大利亚最大的磁铁矿开发运营项目之一，开采期超过25年，目前投资已超过120亿美元，生产状况持续而稳定。

中澳铁矿采用了先进的工艺和设施，包括大型采矿设备、设计装机容量480兆瓦的联合循环燃气发电厂、510亿升的海水淡化厂，以及距矿井及相关处理设施约40公里的普雷斯顿港。中澳铁矿通过大量的下游加工，提供了很多就业机会，在社区合作和跨国技术转让等方面为西澳大利亚经济增值。据德勤Access Economics预计，在中澳铁矿有效期内，澳大利亚的出口收入将超过1000亿澳元，仅西澳大利亚州的商品和服务支出就超过510亿澳元。

到2016年年中，选矿生产线3～6已开通并运行，比计划提前了6个月，且远远低于预算。当年，约有1100万吨含铁量达65%的磁铁精矿被运往中国。2017年，这一数字跃升至1700万吨，2018年的生产率将更高。CPM现在已将重点转向降低运营成本，使该铁矿能够长期可持续发展。

生产网络与生产效率是密切相关的，CPM非常关注端到端流程控制，希望解决通信连接问题，例如卡车调度系统和港口远程通信、针对其他生产环节的各个业务模块如何实现LTE连接，以及如何进一步实现物联网（IoT），同时还需要解决生产

从生产网到园区网，华为能提供强大的数字平台，包括eLTE行业无线专网、云数据中心和智慧园区等，不仅能直接与矿业核心业务对接，也能实现IT与OT的融合，让办公、生活与生产之间的通信更加高效。>>

安全问题。

园区网（办公区和生活区）也是提高效率的重要环节，CPM原网设备老旧且无原厂服务是设备更新的根本原因，多数原网设备是在2008～2009年部署的，CPM将逐步更新数据中心和网络设备，以简化网络管理，提高IT运行效率，加强网络安全，并提升办公和生活娱乐的网络体验。

从生产网到园区网，华为能提供强大的数字平台，包括eLTE行业无线专网、云数据中心和智慧园区等，不仅能直接与矿业核心业务对接，也能实现IT与OT的融合，让办公、生活与生产之间的通信更加高效。最终，CPM选择了华为，与华为于2016年11月签署了战略合作MOU，涉及卡车调度LTE、港口通信LTE、市区数据中心升级以及矿区数据中心升级等主要项目。

eLTE解决方案助力矿区和港口高效调度

中澳铁矿的磁铁矿开采采用了传统的露天开采技术，使用钻孔、爆破以及大型挖掘机和运输矿车。在卡车调度上，需要实现矿区内自卸卡车和电铲等各类生产车辆的统一调度，实现矿物的高效采装和运输。过去采用传统无线组网方式，使得网络覆盖受限，随着露天矿区地形不断变化，需要对AP节点位置频繁调整，运维成本高且易受干扰，数据传输也不稳定，很影响矿物采装和运输效率。在生产调度方面，需要实现矿区现场人员间工作协同，实现各生产单位有效协作。过去由于采用窄带语音专网，导致带宽不足，仅能提供语音服务，难以实现语音和视频的统一协同；且与卡车调度等生产网络无法互通，造成矿区内多种网络同时共存，建设与维护成本高。

普雷斯顿港是皮尔巴拉地区40年来投建兴建的第一个港口，CPM生产的磁铁精矿在这里通过远洋货轮运走。港口与矿区也有着类似的通信需求，即实时、可靠、数据融合传输以及易维护，目前主要用于卡调系统和港口远程数据传输，未来还将承载其CCTV、物联网和SCADA数据的回传。

华为eLTE解决方案可以在授权与非授权频谱上灵活使用，且具备诸多优势：广覆盖，可精简客户基站数量，节省投资；同频干扰下抗干扰能力更强；切换时延低，0丢包，保证卡调信号不掉线；终端密集场景下系统整体吞吐率和时延有保障；能实现卡调业务、生产调度和视频业务多优先级调度，优先保障关键业务；采用双向鉴权，有效防止网络攻击，保护核心数据安全。

华为eLTE解决方案能实现卡车调度时的广域无缝覆盖，避免对基站位置频繁进行调整；稳定且可靠地统一承载自卸卡车和电铲等车辆的调度信息，使采装效率显著提升。在生产调度上，能实现视频、数据和语音统一承载，现场信息丰富可视，各单位协同效率将大幅提升；一张网络统

一承载视频监控、卡车调度和生产调度等多种业务，综合成本有望降低30%；在采矿环境发生重大变化后，能帮助客户改变eLTE的信号强度和覆盖范围，保证业务持续性。

基于开放架构的数据中心

为满足矿区办公区和营地范围内所有员工能随时随地办公、享受流畅网络体验的需求，CPM未来也将逐步升级其数据中心和无线Wi-Fi网络。

华为从芯片、硬件到软件的全方位创新，提供了业界最完整的云数据中心解决方案。根据CPM矿区和市区数据中心的不同功能和需求，可以提供相应的解决方案，包括面向数据中心和高端园区的新一代高性能核心交换机CloudEngine 12800系列、高性能盒式交换机CloudEngine 6810、OceanStor S5500T统一存储，以及FusionServer E9000融合架构刀片服务器，满足客户要求的简单、高效和高性价比。

华为基于开放的架构与标准化的协议，在网络设备层，通过CloudEngine和USG NGFW提供标准化的网络控制协议和接口；在控制器层，部署基于ONOS/ODL开源开放构架的SDN控制器Agile Controller，为引入更多厂商提供服务成为可能；此外，华为还开发了具备向虚拟化平台联动和云网一体化方案演进能力的数据中心网络。

这些方案能帮助CPM简化其数据中心基础架构，并支撑其未来10年的扩展需求；先进的架构、优异的性能和丰富的功能将保证数据中心的可靠性，并缩短问题解决时间；此外，华为提供的一站式解决方案还可以降低项目风险，提高投资回报率。

华为的Wi-Fi解决方案能保证员工在矿区营地和办公区内的无缝漫游，满足随时随地上网的需求。在提高办公效率的同时，让员工在闲暇时间能够通过网络与外界联接，告别过去矿区生活的枯燥和孤独。

从行业发展来看，以采矿为代表的密集型机械化作业场景的数字化转型还处于发展的初期阶段，但与此同时，其也将为该领域的先行者带来较高的收益，CPM拥有迫切的数字化需求和合作平台，华为则具备先进的数字平台和数字技术，未来双方将继续联合探索智慧矿区的发展，为澳洲矿业的数字化与智能化发展提供借鉴。■

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 宝马集团

成功交付宝马集团瑞典 HPC 集群

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

探寻百年驾驶乐趣的源动力

华为联合合作伙伴高质量、快速地交付了宝马集团与华为在ICT基础设施领域的第一个合作项目，该项目也是宝马集团在瑞典的HPC集群交付的第一批HPC。系统上线后，一直稳定运行，华为通过第一个项目的成功交付充分证明了自己的实力。

跨时空倾听心声

在宝马博物馆一个看似普通的展厅内，四周被汽车设计师和工程师们的工作场景照以及设计心得所围绕，里面的人物、车型可能跨越一个世纪，但是他们的工作理念却有着许多共同点，从中也能体会到百年驾驶乐趣的源动力。

高性能计算为汽车助跑

近年来，IT正逐步从支撑系统向生产系统升级，IT部门将承担更多责任，他们需要深入了解业务需求和先进理念，为业务创造更多价值。在汽车开发领域，工程师们正在通过全球化研发、提高CAE仿真比例和仿真精度等手段，缩短研发周期、加快新车上市、增加车型规模。

这些先进的汽车技术都离不开使用CAE软件来进行流体力学、碰撞和动力总成等仿真与测试，以及高性能计算（HPC）集群在幕后日以继夜的运算，以让工程师更快地获得仿真结果，为高品质汽车保驾护航。这也使得支撑汽车仿真的HPC面临着多重挑战。

首先是能耗，数百台以上的服务器规模部署使得每年电费成本高昂，能耗成本在运营成本中占比很大，这对服务器平台的功耗提出了很高的要求，节能已成为客户关注的重点之一；其次是稳定性，停机导致性能下降或者业务暂停，会引发直接和潜在的收入损失，因此服务器的稳定性尤为重要，确保业务连续可靠运行，规模部署的服务器需要将故障率降到最低，并且即使出现故障也能及时处理；最后，部署速度也不容忽视，随着汽车开发业务的迅猛发展，每年均有大批服务器需求，为满足业务上线要求，对选型、测试、运维管理、采购预测、生产和发货都提出了极大挑战。

致敬华为与宝马集团的初次合作

宝马集团IT部门向HPC厂商提出了相应的产品规格要求，华为进入了最后的名单。宝马集团要求所有入围供应商用实力证明自己是最佳的选择。考虑到项目的特殊性，对于HPC供应商，除了产品本

华为联合合作伙伴高质量、快速地交付了宝马集团与华为在ICT基础设施领域的第一个合作项目，该项目也是宝马集团在瑞典的HPC集群交付的第一批HPC。系统上线后，一直稳定运行，华为也充分证明了自己的实力。>>

身的特性需要满足要求之外，跨国的交付能力、对产品的持续投入和创新力、强大的技术支持能力，以及对问题的快速响应能力也尤为关键。

作为一家业务遍及170多个国家和地区的跨国企业，华为坚持每年将10%以上的销售收入投入研发，以产品创新、系统架构创新和商业模式创新的理念构筑ICT解决方案，携手合作伙伴共同着眼于客户在数字化转型过程中所遇到的现实挑战，帮助他们解决问题、实现商业成功。最终，华为被选为宝马集团在瑞典的新数据中心的HPC基础设施供应商。

虽然该项目部署的都是标准化的服务器，但华为的产品仍有一些可圈可点之处。与汽车测试一样，华为每一台服务器都会经过上百个小时、上千次的测试（包括暴力插拔测试、EMC测试），千锤百炼之后，保证了产品的高质量和高可靠。此次华为提供的机架式服务器凭借高效设计，在确保卓越计算性能的同时，能提供灵活、大容量的本地存储扩展能力和节能特性。以节能为例，华为服务器采用全方位节能设计，包括矢量气流管理技术、双面蜂窝孔板技术、DEMT动态节能技术以及动态功耗封顶技术等，大幅度降低了能耗。

皮特奥（Pitea）——一个临近北极圈的瑞典北部小镇，距离瑞典首都斯德哥尔摩800公里，宝马集团新的HPC集群就坐落在这里。首先，当地有稳定和丰富的电力资源，以及100%使用可再生能源（水利或风力发电），接近零的二氧化碳排放符合可持续发展的理念；其次，由于临近北极，为数据中心提供了天然的冷却环境；再次，瑞典几乎无处不在的光纤网络为数据的高速传输提供了基础；物理安全也被纳入考量范围，瑞典很少发生地震等自然灾害，并且有200多年没有发生过战争；此外，几大美国互联网巨头都陆续在瑞典北部建立了数据中心，使得该区域成为数据中心战略投资的新高地。

Fortlax是当地一家提供安全数据中心

及数据中心托管服务的供应商，Fortlax特意为HPC集群改建了新的机房，选址也绝非一般，那里曾经是高安全的钞票处理场地。

成功交付宝马集团瑞典HPC集群

2016年，项目进入交付期，华为调配了在德国和瑞典最专业的团队与最优质的资源，选择了最合适的渠道伙伴Consalco支持整个项目。华为还与Fortlax签署了服务协议，以保证宝马集团HPC集群得到更加专业且及时的服务，Fortlax的IT工程师都可以随时向华为全球服务中心寻求技术支持和备件等服务。

华为项目组在整个交付过程中处处以客户为价值中心点和考虑问题的出发点，与宝马集团及合作伙伴Consalco、Fortlax提前进行了充足的准备和充分的沟通，将初始配置、机柜尺寸、电缆、机房空间和地板等细节都考虑周全，将风险降到最低，并推动华为研发有效解决了批次性故障问题，使得故障率大幅降低。同时，为满足宝马集团在瑞典快速部署HPC的要求，减少运输费用和时间，华为合作伙伴Consalco在本地购买了机架，并完成了机架的系统预安装和一体化包装，实现了整机柜发货和运输，现场部署时只需要安装服务器，接通电源和网络后即可上线业务。

最终，华为联合合作伙伴高质量、快速地交付了宝马集团与华为在ICT基础设施领域的第一个合作项目，该项目也是宝马集团在瑞典的HPC集群交付的第一批HPC。系统上线后，一直稳定运行，华为也充分证明了自己的实力。

预见未来100年，数字化首当其冲

过去，设计师和工程师们始终坚持独到的理念，打造高品质的车辆；未来100年，在城市化、个性化和数字化趋势之下，人类交通出行正迎来一个全新的时代。

为了保证宝马集团瑞典 HPC 集群的成功交付，华为与合作伙伴进行了充分的准备：

- 华为每一台服务器都经过上百小时、上千次测试（包括暴力插拔测试、EMC 测试），保证了产品的高质量和高可靠；
- 华为机架式服务器凭借高效设计，在确保卓越计算性能的同时，能提供灵活、大容量的本地存储扩展能力和节能特性；
- 华为服务器采用全方位节能设计，包括矢量气流管理技术、双面蜂窝孔板技术、DEMT 动态节能技术以及动态功耗封顶技术等，大幅度降低了能耗；
- 华为提前将初始配置、机柜尺寸、电缆、机房空间和地板等细节都考虑周全，将风险降到最低，并推动华为研发有效解决了批次性故障问题，使得故障率大幅降低。

交通出行是智能世界的重要一环，作为全球领先的ICT解决方案供应商，华为致力于将数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界，而想要达成这一目标就需要大量的ICT创新技术，并以共生共荣的生态系统作为支撑。华为期待在云计算、车联网、无人驾驶等更多领域与汽车行业开展深入合作，通过数字化转型为客户带来更多价值，开辟个人交通出行的新篇章。■

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 奥迪

MDC 移动数据中心助力探索
如何用 AI 改变驾驶

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

奥迪与华为
共同探索如何改变驾驶

2018 年 10 月 11 日，在 2018 华为全联接大会（Huawei Connect 2018）上，华为与奥迪正式宣布在 L4 自动驾驶领域的联合创新，华为 MDC 移动数据中心已经集成到奥迪 Q7 原型车中，用于城市自动驾驶环境的运行。

2018年7月，在中国总理李克强与德国总理默克尔会面之际，华为与奥迪共同签署了战略合作协议，这是一个重要的里程碑，展示了领先的信息与通信技术提供商与领先的汽车制造商之间的合作。

“Audi.Vorsprung.2025.”战略3大支柱

世界瞬息万变，在数字化、移动性和智能互联领域发生了极大变化。这也为我们展示了未来的3个重要维度：数字化、城市化以及可持续性，这三者都是“Audi.Vorsprung.2025.”战略的重要支柱。

- **第一个支柱——数字化**。这其实是一个全球化的趋势，并且在技术上已经获得了极大的推进；对中国经济来说，数字化是一个重要的使能器，因为人们现在对新技术和数据的分享越来越开放。
- **第二个支柱——城市化**。城市现在几乎已经达到其容量的极限，所以对于个人和公共移动出行来说，需要新的解决方案，需要针对城市环境重新定义移动出行。
- **第三个支柱——可持续发展**。我们现在推动创新技术的发展，目的是要降低我们的生态足迹。

奥迪中国执行副总裁梅萨德（左）与华为公司董事、战略Marketing总裁徐文伟（右）正式宣布华为与奥迪在L4自动驾驶领域的联合创新

作为“Audi.Vorsprung.2025.”战略的一部分，奥迪正在以数字化、自动驾驶和电动化为主要战略领域，向高端移动出行服务商转型。奥迪是有着百年经验的领先汽车供应商，希望与华为这样的领先信息和通信技术公司携手合作，以让双方

L4自动驾驶汽车展示：华为MDC移动数据中心集成到奥迪Q7原型车中

能够达成更多、更快的创新技术服务，满足客户的需求。

奥迪&华为合作的重要里程碑

接下来将分享奥迪与华为合作的一些重要里程碑和亮点。

首先是我们在V2X领域的合作，2017年我们就开始了合作关系，2018年则进一步拓展了合作伙伴关系，使合作范围更为广泛，也获得了巨大的成功，当时世界互联网博览会在中国举办，我们获得了很大的成功。

基于AI技术和传感器的融合，我们可以获得更大的进步，华为与奥迪已经取得了里程碑式的进展。华为的AI技术概念已经应用到了升级版的奥迪Q7——将华为MDC移动数据中心集成到奥迪Q7原型车中，用于城市自动驾驶环境的运行。这样可以实现4级的自动驾驶功能，该车也在华为全联接大会的奥迪展台上进行了展示。

这辆L4自动驾驶汽车已经能够适应复杂的城市交通环境，司机全程不用触碰方向盘，能实现高速巡航、拥堵跟随、交通灯识别、行人识别和自动泊车功能。

ICV（Intelligent Connected Vehicle）培训学院是奥迪与华为的另一个合作案例，我们相信汽车行业需要最优秀的工程师来应对这个复杂的技术领域，所以我们计划培养ICV领域的人才，他们可以在两家公司获得最顶级的支持。

期待在未来加强奥迪与华为的合作，双方的密切合作将为双方带来实实在在的收益。■

（本文根据奥迪中国执行副总裁、奥迪中国研发中心负责人Saad Metz在2018华为全联接大会的演讲整理）

关于华为 MDC 移动数据中心

MDC移动数据中心具备高性能、确定性低延时、系统级高能效、安全和可靠性，专为自动驾驶之类的边缘计算需求而生。MDC 600的计算性能可达到352 TOPS，可支持L4级别的自动驾驶计算。其可处理16个摄像头、6个毫米波雷达、16个超声波雷达和8个LiDAR的数据；同时，其端到端时延小于200毫秒，比业界标杆低60%，可满足自动驾驶的计算低延时要求。整个系统级能效达1 TOPS/W，并达到汽车安全完整性等级ASIL最高的D等级。

211 家世界 500 强企业 选择携手华为进行数字化转型

HUAWEI & DS AUTOMOBILES

打造智慧出行新体验

华为 OceanConnect 车联网平台解决方案，助力标致雪铁龙集团从汽车制造升级为全方位移动服务引航者。

LEADING NEW ICT

HUAWEI

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 比亚迪汽车

Dorado 全闪存加速方案助关键业务系统突破瓶颈

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

最好的数据存储系统助力
比亚迪汽车成为新能源领军者

华为 OceanStor Dorado 全闪存加速方案帮助比亚迪一举解决了 ERP 等关键业务系统所面临的存储性能上的瓶颈，通过持续稳定的运行、业务性能的明显提升，以及整体维护费用的不断降低，令比亚迪公司对此次 IT 系统改造效果的满意度超出了预期。

2017年10月11日，英国低碳汽车合作组织（LowCVP）宣布了2017年低碳冠军，比亚迪一举荣获两项大奖——“低碳重型车辆年度大奖”和“最佳年度大奖”，其中“最佳年度大奖”奖项是对比亚迪、伦敦交通局（TfL）和伦敦运营商Go-Ahead率先成功在伦敦运营欧洲最大的纯电动大巴车队的极大肯定。

比亚迪创立于1995年，拥有IT、汽车和新能源3大产业群。目前在全球已经建立了30个生产基地，在新能源汽车领域，比亚迪是全球唯一一家同时拥有制造动力电池和汽车技术的厂家。

存储成为ERP系统瓶颈

随着企业业务的发展，企业运营涉及的流程越来越多，对应产品销售、零配件库存及售后服务的访问并发量急剧增加，大多数制造型企业的在线交易管理系统中的数据量每两年就会增长1倍，并且高峰时段的ERP并行访问程度加剧，数据I/O访问越来越高，用户作业的等待时间也越来越长。同时，企业的生产加工计划、经销商的销量分析和市场趋势预测等重要业务决策离不开BI商业智能系统。BI系统导入和分析的数据量日益庞大，而数据加工系统和报表分析系统的时间不变甚至缩短，从而对数据加载和处理速度以及系统的稳定性提出了更高的要求。

SAP ERP系统是制造业企业的核心，也是支撑比亚迪3大产业群的核心系统。随着比亚迪业务的快速增长，员工人数增长超过1倍，工厂订单每季度增长10%、达到18.5万，高峰时段的ERP并发量甚至超过了60000次，月结期间ERP查询财务COEP相关报表需要1个小时以上，ERP系统的访问性能已经无法满足业务发展的需求。

华为作为全球领先的ICT解决方案供应商，可以为客户提供包含网络、云计算、服务器、数据库和存储等领域端到端的解决方案。基于华为IT解决方案多年积累的经验，华为和比亚迪组成联合团队，从服务器内存、CPU利用率、网络以及磁盘响应等硬件进行多方面分析，发现ERP的PRD（Production System）系统数据量每月增长量达200GB以上，现网存储的读写I/O时延高达50ms，

ERP 高峰并发量 60000+ 次，数据量增长 200+GB/ 月，存储 I/O 时延 50+ms——华为 OceanStor Dorado 全闪存加速方案助比亚迪核心业务系统突破存储性能瓶颈：

- 存储系统时延不超过 **1ms**，数据仓库抽取数据时间缩短 **66%**；
- 报表输出速度提升 **2+** 倍，物料凭证查询时间减少至 **4** 分钟，整系统效率提升 **5** 倍；
- 全 SSD 盘部署仅需 **20U** 机柜空间，空间占用减少 **50%**，运维人力成本减少 **50%**；
- 设备功耗和空调制冷电费大幅降低，预估 3 年 OPEX 节省达 **70%+**。

仅数千IOPS，难以满足业务系统的要求，系统瓶颈主要在存储设备上。

原来的传统机械式存储磁盘的读写性能已经达到极限，需要对系统进行升级，而比亚迪希望在不改变ERP系统架构的前提下，将整个业务性能提升2倍以上，以应对未来几年业务的高速增长；此外，如何确保应用系统中断时间最短，实现平滑升级，对集团的生产影响最小，是比亚迪IT运维部门的另一大难题。

全闪存让效率实现质的提升

基于比亚迪提出的需求和对其现网业务的分析，华为提供了OceanStor Dorado全闪存加速解决方案，使用闪存存储无缝替换原有机械盘存储进行无创治疗，该方案不对现网架构、数据库、主机、ERP软件和运维方式进行变动，最小改动意味着降低风险，对ERP和BW系统的读写I/O进行加速，提高系统效率。为避免系统升级影响集团正常业务开展，华为数据迁移团队还提供了一套基于主机卷管理软件进行数据镜像迁移的方案，在不影响ERP业务的情况下将数据从传统存储迁移至华为OceanStor Dorado全闪存存储上，并建议客户使用原有存储承载Sandbox等开发测试系统，合理保护客户投资。

BW数据抽取对比亚迪业务部门而言是非常重要的。每天从凌晨4点开始，在核心业务系统的工作闲时，比亚迪会将前一天ERP、DMS、CRM和EWM等系统中的数百万条数据抽取到BW数据仓库中，用于大数据建模和分析。例如，红色的“唐”在哪个城市需求量最大？新一代的“宋”未来半年的销售冠军会在哪里？比亚迪业务领导可以随时查看最新的数据分析与预测，及时做出准确决策。之前，业务系统数据抽取时间很长，常常需要4～5个小时，并会不时卡顿，影响第二天早上8点各业务系统的正常工作。为了避免数据抽取出现问题，比亚迪只得采用人工值守这样最原始的办法。

而ERP系统切换到华为OceanStor Dorado全闪存之后，存储系统的时延不超过1ms，配合ERP查询条件设计和上层平台，BW数据仓库抽取数据的时间缩短了66%，MM、PP、SD和FICO等各模块报表输出速度均提升两倍以上，物料凭证查询时间由之前的14分钟减

表1 比亚迪业务系统替换华为全闪存前后性能对比实测

业务系统	替换前	替换后
BW数据抽取	4.5小时	1.5小时
DMS经销商管理系统查询1周数据	1分钟（常报错）	6秒
EWM智能仓库管理系统千颗物料库存转移	1小时	10分钟
ERP用户平均响应时间	1200ms	600ms
ERP MM模块：10000条物料凭证查询	14分钟	4分钟
ERP SD模块：月度销售报表	1小时（常报错）	1分38秒

少至4分钟，整系统效率提升了5倍。

原传统机械盘存储配置RAID 10，SAS和SSD混合部署，需要40U的机柜空间才能满足业务容量和性能诉求，华为OceanStor Dorado全闪存方案采用RAID 6和全SSD盘部署，仅需20U的机柜空间就满足了业务容量诉求，空间占用减少50%，运维人力成本减少50%，设备功耗导致的电费和空调制冷大幅降低，预估3年的OPEX（总体维护成本）节省可达70%以上，这是传统机械盘存储难以企及的，是闪存存储所带来的独有价值。

华为全闪存OceanStor Dorado已经在比亚迪现网ERP系统上运行了半年以上，持续保持稳定，业务提升明显，整体维护费用不断降低，比亚迪公司对这次的IT系统改造效果的满意度超出预期。

比亚迪CIO裘彦表示：“华为提供的OceanStor Dorado全闪存加速方案，我们用在了比亚迪最核心的业务上（包括ERP企业管理系统、DMS分销商系统、CRM客户关系管理系统、EWM高级仓库管理系统和BI商务决策系统），这几年的运行稳定可靠，没有出任何问题。使用了华为OceanStor Dorado全闪存加速方案后，业务系统性能提速5倍以上。”

比亚迪信息中心经理王洪波表示：“华为OceanStor Dorado全闪存阵列替换承载SAP系统的传统机械盘存储，对ERP BW系统进行应用加速，性能提升非常明显（1倍以上）。通过首次月结对比，ETL抽数无卡住现象（之前至少1次/2天），数据抽取时间从4.5小时缩短到1.5小时，大大提升了报表生成的效率，保证了商业决策的及时性。”

基于核心ERP系统良好的业务体验，在接下来的DMS经销商系统和EWM智能仓库管理系统的升级改造中，比亚迪毫不犹豫地再次选择了华为Dorado全闪存，可以预期，在“智能制造2025”的发展大潮中，比亚迪与华为全闪存将会有更多合作的机会。■

基于核心ERP系统良好的业务体验，在接下来的DMS经销商系统和EWM智能仓库管理系统的升级改造中，比亚迪毫不犹豫地再次选择了华为Dorado全闪存，可以预期，在“智能制造2025”的发展大潮中，比亚迪与华为全闪存将会有更多合作的机会。>>

客户证言

“华为提供的OceanStor Dorado全闪存加速方案，我们用在了比亚迪最核心的业务上（包括ERP企业管理系统、DMS分销商系统、CRM客户关系管理系统、EWM高级仓库管理系统和BI商务决策系统），这几年的运行稳定可靠，没有出任何问题。使用了华为OceanStor Dorado全闪存加速方案后，业务系统性能提速5倍以上。”

——比亚迪公司CIO裘彦

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 日本 CyberAgent

CloudFabric 云数据中心网络方案
助互联网商业价值最大化

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

华为助力日本CyberAgent 构建具备智简能力的全盒式云数据中心网络

通过采用华为 CloudFabric 云数据中心网络方案，CyberAgent 成功建设了具备智简能力的全盒式云数据中心网络，有效满足了 CyberAgent 与日俱增的游戏、媒体和互联网广告等业务需求，使能商业价值最大化。

日本泛娱乐先锋

CyberAgent是日本知名的互联网公司，业务覆盖互联网社区、视频点播、游戏、广告和互联网风险投资等多个领域，2018年营收预计将超过38亿美元。游戏业务是其重要增长引擎，有7个主要游戏和其他几十个智能手机游戏，已经制作了诸如《碧蓝幻想》等热门游戏的动画版本，以不同的方式娱乐用户与游戏世界。媒体则是CyberAgent的重要投入领域，例如免费提供约20个频道的互联网电视台AbemaTV，以及有许多名人和流行个性的直播服务FRESH LIVE。

随着云计算、AI和大数据等浪潮席卷全球，业务的快速变化对数据中心提出了更高的要求，例如CyberAgent的视频点播、游戏和搜索等核心业务常常引起网络流量浪涌，原数据中心设备无法有效应对；此外，如何构建高可用和高扩展的数据中心网络，同时满足向智简网络平滑演进，也是CyberAgent亟需解决的核心挑战之一。

CyberAgent首席网络架构师Tomohiko Sawadaishi表示：“CyberAgent的愿景是创建21

Tomohiko Sawadaishi分享采用华为CloudFabric方案构建云数据中心网络的成功经验

华为 CloudFabric 推出的全盒式数据中心网络，突破常规地使用全部盒式设备完成组网。其采用当前主流的 Spine-leaf 架构，支 持 EVPN/VXLAN 等技术且可与第三方自动化管理工具集成，成为中小规模企业构建下一代数据中心网络的首选方案。>>

世纪的领先公司，而具备高可用性、高扩展性并可向智能化、自动化持续演进的云数据中心网络是支撑这一愿景实现的核心基石之一。经综合评估，华为意图驱动的CloudFabric提供了高标准的方案和设备，可满足我们下一代云数据中心的建设要求。”

全盒式云数据中心网络

华为CloudFabric已服务于全球120多个国家的 2800家企业，尤其在金融、互联网、媒资、云服务提供商和电信运营商等行业积累了大量的商用实践，并致力于应用意图驱动的网络架构助力更多企业构建以DC为中心的下一代网络平台。

华为CloudFabric推出的全盒式数据中心网络，突破常规地使用全部盒式设备完成组网。其采用当前主流的Spine-leaf架构，支持EVPN/VXLAN等技术且可与第三方自动化管理工具集成，成为中小规模企业构建下一代数据中心网络的首选方案。

● 高带宽互联，大缓存接入

Spine节点CE8800系列支持业界最高密度的64个100GE端口；leaf节点CE6800系列支持100GE上行，可实现数据中心内100GE互联；同时，CE6870系列支持高达4GB超大缓存，可有效应对网络中浪涌流量，实现视频点播、游戏和搜索等业务的高质量承载。

● 全网高可靠，业务零中断

拥有业界最全的跨设备链路聚合技术，将设备组网的耦合关系从控制面堆叠提升为协议级M-LAG，再到无耦合的最终形态M-Lag Lite，可实现服务器双活接入和交换机零中断升级，确保业务7x24小时在线。

● 紧凑易管理，降低CAPEX和OPEX

CE8860系列在2U空间内灵活支持10GE/25GE/40GE/100GE不同速率的4种插卡，实现不同接口速率服务器高密接入并节省机房空间；设备支持与Ansible等第三方工具集成，可实现网络和IT的融合管理。

通过采用华为CloudFabric云数据中心网络方案，CyberAgent成功建设了具备高可用性、高扩展性并可向智能化、自动化持续演进的新一代云数据中心，有效满足了CyberAgent与日俱增的游戏、媒体和互联网广告等业务需求，使能商业价值最大化。

如今，各行业正逐步迈入产业数字化转型深水区，企业数据中心不再仅是业务支撑中心，更已成为价值创造中心。华为将坚持以客户为中心，聆听全球金融、互联网等行业先锋的诉求，结合AI和大数据技术提升网络自动化和智能化，持续引领行业的发展。■

客户证言

“CyberAgent的愿景是创建21世纪的领先公司，而具备高可用性、高扩展性并可向智能化、自动化持续演进的云数据中心网络是支撑这一愿景实现的核心基石之一。经综合评估，华为意图驱动的CloudFabric提供了高标准的方案和设备，可满足我们下一代云数据中心的建设要求。”

——CyberAgent首席网络架构师Tomohiko Sawadaishi

211 家世界 500 强企业 选择携手华为进行数字化转型

HUAWEI & 招商银行 CHINA MERCHANTS BANK

让金融科技因您而变

华为 FusionInsight 大数据解决方案，企业级数据分析助力招商银行提供个性化精准服务，
成就数字化金融创新。

LEADING NEW ICT

HUAWEI

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 菲律宾 Converge

智简广域网络使能高质量的光纤互联网服务

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

华为与Converge打造新一代ISP网络，共同推动菲律宾数字经济发展

在充分理解 Converge 网络的现状和未来规划的基础上，华为通过梳理和发掘 Converge 潜在的价值客户，帮助 Converge 制定了未来 3 年的网络建设方案，从而使 Converge 实现了面向未来的业务布局。

菲律宾吕宋岛的芒果、贾拉洛BarongTagalog刺绣、巴纳韦高梯田游览区的木雕、马尼拉麻制成的各种包包地毯……这些极富当地特色和经济价值的商品如果只是单一销售给游客，销量极为有限。随着互联网2.0时代的发展，电商成为最具潜力的销售渠道。网络带宽对于从事电商的企业和个人而言，就像人类对水的需求，为了保证菲律宾电商快速多样化发展，高速的网络是一个必要条件。

电商只是互联网2.0时代产物的一类，许多新经济类型和新商业模式都以网络为基础，例如网游、高清视频和社交媒体等，因此可以说网络的发展，对于整个国家的数字经济发展都至关重要。这时，就需要有能力、有责任感的网络基础设施提供商介入，为菲律宾网络和数字经济发展做出贡献。

Converge ICT（简称Converge）是菲律宾的基础建设提供商，是全光宽带接入行业的领先者，具备固网、Cable TV、企业专线以及固网无线宽带运营License，同时拥有铺设光纤License以及广阔的光纤资源，覆盖吕宋岛中心——国家首都区和南吕宋，目的是尽可能为更多的客户提供可负担且高质量的光纤互联网服务。

Converge布局未来新业务

Converge起步为有线电视运营商，现网为混合光纤同轴（Hybrid Fiber-Coaxial）网络，业务部署缓慢，导致FTTH业务（如IPTV、VoD）无法快速增长；随着互联网的发展，4K和3D视频等大带宽业务的增加，带宽需求呈指数级增长，现网带宽已无法满足新业务的快速发展；优质用户也对网络体验提出了更高要求，不同客户需要不同的质量保证，例如低时延、高速率等，当前跨岛的骨干网租用运营商已无法满足全国优质企业客户的需求。同时，现网设备多厂家并存，致使网络层次过多、架构不清晰，对于网管人员来说，管理不同厂家的设备也是一个不小的挑战，网络运维难度较大。

为了实现Converge的使命，以应对不断变化和日益严苛的数字时代，Converge已经推出菲律宾首个纯粹的端到端光纤网络。自推出以来，Converge

onverge 当前的网络更加稳定可靠，具备低时延、高速率和易运维等优势，帮助 Converge 快速实现了新产品和业务的落地，最重要的是，新的网络可以帮助 Converge 更好地匹配客户需求，根据不同客户需求自动分发不同的业务。>>

能够为客户提供高质量的连接，使他们能够最大限度地利用互联网。

Converge不仅在考虑如何为客户提供高可靠的优质光纤网络服务，而且希望能够在马尼拉的城域网业务中占据一席之地。为支撑未来发展战略，Converge需要一张可靠、弹性、高投入产出比的网络，同时布局数据中心，这张网络不仅能够更好地支撑当前企业专线与家庭宽带接入业务，同时能更好地支撑Converge的未来规划，即在全国范围内提供光纤到户、企业数据服务、数据中心服务、云服务以及智慧城市等业务。

Converge首席运营官Jesus Romero 表示：“前期我们渴望有一个可靠而又稳定的网络，具备高投入产出比，且能够更容易、更快速地实现新产品和新业务的上市，很庆幸在华为的帮助下我们得以实现。”

华为专业的网络和商业咨询团队

华为目前服务于全球Top50的运营商，与运营商一起在全球建设了1500多张网络；加入360多个标准组织、产业联盟和开源社区，在IEEE-SA、IIC、BBF、ETSI、TMF和WFA等组织担任超过300个重要职位；华为创新研究计划（HIRP）与全球30多个国家和地区的400多所研究机构及900多家企业开展创新合作。经过多年的积累，华为已经拥有专业的网络咨询、规划、建设和维护团队，自2006年起，华为全球咨询顾问已为70多个国家和地区的超过120家运营商提供专业咨询服务，帮助运营商解决商业痛点，提升核心竞争力。

在充分理解Converge网络的现状和未来规划的基础上，华为通过梳理和发掘Converge潜在的价值客户，帮助 Converge制定了未来3年的网络建设方案，从而使Converge实现了面向未来的业务布局。

智简广域解决方案满足大带宽需求及网络演进

华为智简广域融合承载解决方案采

用NE40E设备组建FMC2.0网络，为Converge打造了一张智能、超宽、极简的网络，满足了Converge业务发展及网络演进的诉求。

- **IP+光协同实现业务一键式快速部署：**IP+光协同方案可实现网络资源的跨层整合和跨域拓扑的自动发现，不仅简化了运维，还可实现端到端业务的分钟级部署。
- **2T大容量线卡满足业务对大带宽的需求：**NE40E系列节能减排机框基于2T平台，每槽位最大可以平滑扩容到2Tbps带宽，可实现大容量业务承载，满足未来带宽增长的需求。
- **层次化QoS满足用户业务体验：**端到端部署HQoS（层次化QoS）能够区分用户和业务，进行精细化的业务质量调度，提供大缓存、低时延和高可靠的业务服务质量保证，满足不同客户的业务体验诉求。
- **BRAS多场景接入，双机热备份技术保障业务永不断线：**支持PPPoE/IPoE、拨号与专线、有线/无线用户接入以及5种认证方式，可实现整网用户统一接入；而双机热备技术可实现用户信息在主/备设备间备份，从而在网络故障时实现流量快速切换、用户“零”感知。

助Converge成为光纤到户领域最优质提供商之一

截止到目前，Converge的大部分网络都由华为构建，从DWDM骨干网到MPLS核心网、再到城域网和接入侧网络。Converge当前的网络更加稳定可靠，具备低时延、高速率和易运维等优势，帮助Converge快速实现了新产品和业务的落地，最重要的是，新的网络可以帮助Converge更好地匹配客户需求，根据不同客户需求自动分发不同的业务。无论是从事菲律宾特产销售的电商、做网红直播和高清在线视频的互联网企业，还是投入本地社交化媒体或共享平台的创新企业以及广大菲律宾民众都能从中受益，最终有力地推动了菲律宾数字经济的发展，并大幅延伸了菲律宾数字世界的范围。

华为智简广域融合承载解决方案满足Converge业务发展及网络演进的诉求：

- IP+ 光协同实现业务一键式快速部署，简化运维，实现端到端业务的分钟级部署；
- 2T 大容量线卡每槽位最大可平滑扩容到 2Tbps 带宽，实现大容量业务承载，满足未来带宽增长需求；
- 层次化 QoS 提供大缓存、低时延和高可靠业务服务质量保证，满足不同客户业务体验诉求；
- BRAS 多场景接入和双机热备份技术保障业务不断线，在网络故障时实现流量快速切换、用户“零”感知。

Converge也已经在菲律宾享有了优质服务提供商的声誉，成为光纤到户领域最优质的提供商之一。

“华为的支持响应速度非常快，提供的服务非常专业，在战略规划方面给予了我们很多帮助，告诉我们下一步要怎么做、往哪走？这也是我们看重与华为合作的地方，也坚定了我们继续和华为合作的信心。”Converge首席运营官Jesus Romero 表示。

客户证言

“华为的支持响应速度非常快，提供的服务非常专业，在战略规划方面给予了我们很多帮助，告诉我们下一步要怎么做、往哪走？这也是我们看重与华为合作的地方，也坚定了我们继续和华为合作的信心。”

——Converge首席运营官

Jesus Romero

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 澳大利亚PDK IT

EC6.X全业务平台打造优质的企业通信云服务

211家全球财富500强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

澳大利亚PDK IT携手华为 **提供优质企业通信云服务**

PDK 基于市场需求，选择华为 EC6.X 企业通信全业务平台，变卖为租，旨在为客户提供优质的企业通信服务，提升客户的企业沟通效率，助力客户实现自身的商业目标，而这一理念与华为不谋而合。

澳大利亚新南威尔士州是澳大利亚人口最多、工业化与城市化水平最高的州，同时也是亚太地区最活跃的经济区域之一，为澳大利亚提供超过35%的产品与服务，该州的首府就是全球最宜居的城市之一——悉尼。位于澳大利亚新南威尔士州的PDK IT是当地知名的ICT设备和信息服务提供商，自2012年开业以来，PDK IT一直为客户提供卓越的服务，帮助客户部署和管理桌面云、统一通信、网络和服务器。PDK IT成为滨海沿岸（Riverina）发展最快的IT公司之一，为企业客户提供语音、视频和会议服务。

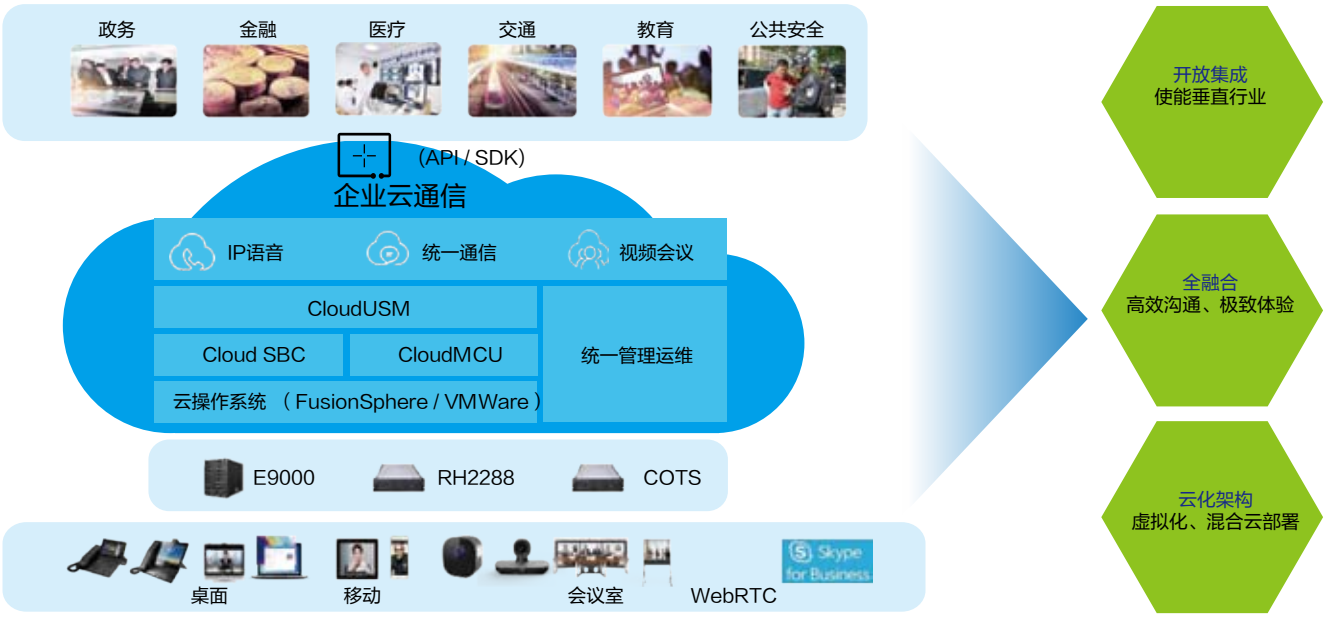
近年来，数字化转型的风潮势不可挡，经济格局瞬息万变，企业纷纷展开变革，寻求长远发展之道。在这一背景下，PDK IT深知单纯的转售设备无法带来企业利润的增长；无法快速响应客户不断变化的业务需求，难以与客户建立长期的合作关系；同时，自身没有关键的技术优势难以占据市场格局，终将导致企业增长乏力。为此，PDK IT踏上向通信服务提供商转型之路，丰富业务内容，率先从转售产品到销售服务。

华为EC6.X助力PDK IT企业通信服务全面升级

企业通信是企业必备的基础设施之一，对于中小型企业来说，自己建设数据中心并购买通信设备是一笔巨大的开支，日常还面临大量的维护工作，同时，随着业务发展，还需要大量的成本投入业务升级，这无疑都会影响企业内外部的沟通效率。如何节省成本并提升企业沟通效率？如何根据自身业务发展，快速匹配相应的通信能力？如何在日常工作中提升员工工作体验？PDK基于市场需求，选择华为EC6.X企业通信全业务平台，变卖为租，旨在为客户提供优质的企业通信服务。

- **高可靠性：**全网MCU资源池，实现负载均衡、备份容灾、就近接入，提升资源利用率及可靠性。
- **融合通信：**未来可演进、灵活叠加视频会议、语音会议和协作等业务。
- **多重备份机制：**MCU（包括其主控板、业务板、风扇、网口、芯片）和视讯终端1+1热备份。
- **网络适应性：**高清、低带宽，抗20%丢包。
- **统一地址本：**分级组织架构地址本。

华为一站式融合通信平台，使能企业数字化转型



• **一站式业务提供：**基于融合通信平台，PDK IT能为自身企业沟通和SMB客户提供所需全部通信业务，例如高清视频会议、话音、移动办公和协作等。

• **降低客户成本：**PDK IT为SMB客户提供通信云服务，客户无需自建数据中心及购买相应通信设备，更无需组建庞大的运维团队，而是通过变买为租，仅需保证业务所需的基本网络接入，即可随时随地使用企业通信服务业务。

• **弹性部署，高效运维：**PDK IT将业务分类打包，SMB客户可以灵活选择、按需购买，可随时享用最新技术，提升客户企业沟通体验。

• **降低ISP业务转型投资门槛：**根据业务发展灵活选择初始License，按照现有业务发展需求部署。

为客户带来高品质企业通信云服务

PDK IT部署华为一站式融合通信平台后，已经成功为多家知名企业提供企业云通信解决方案，例如澳大利亚大型猎头公司，PDK IT以极短的交付时间保障客户业务不中断，同时深入了解客户需求，保证方案适配，以扎实的技术能力和优质的服务受到客户认可。通过提供新的语音、视频和统一通信会议系统，让客户以更低的成本获得了更高质量的通话，促进了客户业务经济而又高效地发展，提升了效率和生产力。

PDK IT致力于为客户带来高品质企业通信云服务，努力为客户带来创新的技术和个性化的解决方案，并在服务过程中积极响应客户需求，从而给客户带来更优的使用体验，提升客户的企业沟通效率，助力客户实现自身的商业目标，这一理念与华为不谋而合。自2015年双方建立合作伙伴关系以来，一直共同为客户提供高品质的产品和服务，如今华为已经是PDK IT的金牌合作伙伴。未来，PDK IT将与华为进一步合作，为企业提供更优质、更智能的企业通信云服务。■

HUAWEI

SAP

助力企业实现数字化转型

全球 211 家世界 500 强企业
选择华为携手数字化转型

华为新 ICT 与合作伙伴 开拓软硬件融合平台架构

更多案例，请探索 e.huawei.com

HUAWEI

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & F1 新加坡站滨海湾赛道

高密 Wi-Fi 解决方案为 F1 赛场增添强劲网络动力

211 家全球财富 500 强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

华为园区Wi-Fi解决方案
为F1新加坡站增添强劲网络动力

华为为2018年一级方程式赛车（F1）新加坡大奖赛提供了全场景的Wi-Fi解决方案，满足了赛事主办方SGP对高密、多用户接入，以及可靠性、安全性和绿色环保等方面的需求，为用户提供了极致的Wi-Fi网络体验。

2018年一级方程式赛车（F1）新加坡航空新加坡大奖赛于2018年9月14～16日举行，3天内吸引了超过26.3万名赛车爱好者前来观看，人数创下历史来第二高的记录。这给相关场馆的无线网络带来了巨大挑战，如何保证在场的观众、媒体和办公人员能够快速通信和畅享网络呢？

强大的全场景Wi-Fi解决方案

本次赛事场馆之前部署的Wi-Fi网络设备已经使用了10年。在2018年初，为满足日益增长的网络带宽需求，赛事主办方——新加坡GP私人有限公司（SGP）决定在场馆的修理/加油站、办公场所、包厢和娱乐区部署新的Wi-Fi网络，并将其覆盖到为赛事临时建立的生活区，同时升级媒体中心的网络设备。

经过对市场上现有产品的全面评估，最终SGP选择了华为的园区Wi-Fi解决方案，并决定在2018年赛事期间由华为提供专业服务和支持。华为园区Wi-Fi解决方案具有广覆盖、大带宽、支持高密接入和快速部署等特点。

根据本次大赛滨海湾街区赛道的要求，华为提供了全场景的Wi-Fi解决方案来解决无线网络面临的问题，该解决方案满足了SGP对高密、多用户接入，以及可靠性、安全性和绿色环保等方面的需求，为用户提供了极致的Wi-Fi网络体验。

针对户外观赛区，华为的方案支持802.11ac wave 2标准、2×2 MIMO和2条空间流，同时支持802.11n和802.11ac协议；高密AP接入点可为无线用户提供千兆接入，从而极大增强用户对无线网络的使用体验；此外，有线网络是安全、高带宽无线网络

F1 城市赛道的功能结构相对复杂，AP 的位置、布放和信道设计成为了一大挑战，而华为 WLAN Planner 工具使得这些工作变得十分简单，即使是“零”经验的安装工程师也能够根据建筑结构图输出正确的设备安装规划。>>

的有力支撑，可为无线网络上的相关业务提供持续的支持，华为的PoE（Power over Ethernet）接入交换机简化了有线设备的部署和连接，可提供10GE上行链路来保障接入，且支持未来带宽的无缝升级。

对于室内终端高度密集的场景，需要通过合理规划来使干扰最小化、使网络容量最大化。由于F1城市赛道的功能结构相对复杂，AP的位置、布放和信道设计成为了一大挑战，而华为WLAN Planner工具使得这些工作变得十分简单，即使是“零”经验的安装工程师也能够根据建筑结构图输出正确的设备安装规划。

借助智能WLAN Planner，华为为本次大赛快速推出了定制化的Wi-Fi部署方案，通过精细化的网络规划满足了车迷们畅行网络和极致观赛的需求，使用户在整个赛场内外都可以自由走动、无缝漫游；此外，华为还对网络进行了进一步优化，以确保为包厢的VIP用户以及媒体中心的专业人员提供更高的带宽保证。

不错过任何一个极速瞬间

华为园区Wi-Fi网络解决方案作为SGP青睐之选，有效保障了智能手机和智能终端的无线接入，在精彩纷呈的赛事期间：

- 车迷们能够顺畅地观看网络直播，不错过超车、发车和冲线等任何一个精彩瞬间；他们也能够将拍到的照片集锦在社交媒体上实时分享。
- 不管有多少用户接入网络，都不会妨碍赛事工作人员通过无线网络继续有效地工作。
- 新闻工作者不仅能在新闻中心通过无线网络第一时间在网站和社媒上发出图文报道，在其他区域进行采访时也能无缝使用Wi-Fi网络。

华为期待，能够通过自身优质的无线园区网络解决方案，持续为F1赛事提供更高质量的支持服务。■

HUAWEI

Can a one-stop partner surprise you with more?

华为园区网络解决方案，提供Wi-Fi、IoT、POL等融合网络部署，构建一站式云管端协同平台，敏捷响应业务需求。胜于思，有所为。

Our **Campus Network Solution** amalgamates Wi-Fi, IoT, POL with the latest in Cloud, Big Data Analytics and AI, to truly meet your one-stop needs and more.

LEADING NEW ICT

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 苏黎世联邦理工学院

敏捷园区网络解决方案构建高质量校园无线网络

更多行业先锋选择华为作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

华为高性能Wi-Fi解决方案为苏黎世联邦理工学院保驾护航

苏黎世联邦理工学院（简称瑞士 ETH）希望拥有稳定、高性能的 Wi-Fi 网络，以实现顺畅的移动访问与互联，而且这种诉求会与日俱增。对 ETH 而言，华为是能力卓越的合作伙伴，能随时响应客户的要求，并拥有出色的开发团队的支撑。

全球领先的技术科学与自然科学高校

苏黎世联邦理工学院（简称瑞士ETH）坐落于欧洲中部，是世界领先的技术科学与自然科学高校之一，其网络遍布全球各地，目前约有来自120多个国家的19800名学子在此求学、科研和工作，其中包括4000名博士生、510名教授以及9100名员工。瑞士ETH成立于1855年，是瑞士工业化进程的主要驱动力之一，在此诞生了包括阿尔伯特·爱因斯坦在内的32位诺贝尔奖获得者。ETH致力于打造独立思考的校园环境，激发科研人员追求卓越的志气，源源不断地输出各类解决方案，以从容应对当下以及未来的全球性挑战。ETH誉满全球，是世界以及欧洲大陆公认的顶尖学府之一，2017年，《泰晤士报》高等教育世界大学排名第10位。瑞士ETH肩负3大使命：在科学和技术领域培育输出优秀的学生和专业人员、在基础研究领域实现重大突破，以及将新发现直接转化为实践。

瑞士ETH由瑞士联邦管理，并由瑞士联邦委员会制定教育和科学政策的指导方针、目标和措施。

瑞士ETH为国内外学子和研究人员提供了完善的基础设施和极具吸引力的工作环境。除市中心主校区外，ETH也十分看重位于Hönggerberg的现代化校区。ETH目前运营一张数据网络，共涉及86000个以太网端口和70000台各类设备。该网络覆盖180座建筑物，建筑物之间彼此互联，共定义了15个以上的网络区域，划分了2500个虚拟局域网（VLAN）。

用户激增迫使网络亟需扩展

随着学生数量的不断增长，移动用户的数量也在迅速增长，这是瑞士ETH在网络方面面临的最大挑战。其中，Wi-Fi在数据网络中增长最为迅猛。此外，该校正在积极推进“随时随地学习”的战略，为此，一张稳定、高性能的Wi-Fi网络不可或缺。该校面临的另一大挑战是极高的用户密度，例如一个讲堂需容纳多达600名学生。这些用户诉求绝大多数是无线诉求，只有工作站和服务器等高端设备是有线部署。在高峰时段，整个网络需同时容纳20000台Wi-Fi客户端。因此，更高带宽和Wi-Fi全覆盖的需求也会日益增长。

为了逐步升级现有的Wi-Fi网络，并为未来需求做好准备，ETH于2016年进行了公开招标，初

步计划采购2500个AP（Access Point，无线接入设备），且未来5年内每年或新增200个AP（共计3500个），以期满足校园网络的需求增长速度。招标文件中明确指出，新的AP需支持802.11ac Wave 2标准，从而以更快的速度、更高的效率向多台设备（多用户MIMO方案）同时分发数据。

如何科学地部署Wi-Fi网络

经过8家厂商激烈角逐，华为产品凭借其高性价比脱颖而出，ETH决定与华为合作，并开启了4个月的产品验证阶段。验证过程中，ETH对华为产品过硬的品质以及全方位的技术支持大加赞赏。

华为针对学校定制化的要求和建议能够迅速且高效地响应，并在第一时间作出合理的修改。与华为当地技术支持团队以及总部项目团队的良好合作，也让ETH最终选择华为承担此次项目。此外，华为在全球教育领域的众多成功实践也是一个重要原因。

2017年1月，第一批AP成功到位。两个月内，成功部署并投入使用700个AP。一年后，ETH的Wi-Fi网络共部署3000个AP，其中约有一半来自华为。新AP的部署速度和效率远超预期。一方面，ETH专门开发的安装板极大地简化了机械迁移；另一方面，设备的调试过程实现了全自动化，新设备拆包后可以直接安装，实现零配置部署（ZTP），使得AP设备可以在短短几分钟内进行更换。

华为的AP6050DN提供高速无线接入，符合802.11ac Wave 2标准，共支持4x4 MIMO和4个空间流，实现高达2.53Gbps的数据速率，可广泛适用于中高密度场景。即使在特殊的网络条件下，AP6050DN凭借其高性能、高能效设计、创新的无线技术，以及内置过压保护和全面的硬件保护功能，也将成为公共场所网络部署的理想选择。

华为AC6605是专为大型机构设计的无线接入控制器，主要适用于校园网络，支持海量移动设备，热点覆盖范围扩展及视频应用。控制器上的两个SFP+10GE上行光口性能优越，采用瘦AP+AC的架构，支持统一路由、控制和相关策略，极大地简化了网络管理。华为AC6605最多支持1024个AP和10000个终端。

华为针对学校定制化的要求和建议能够迅速且高效地响应，并在第一时间作出合理的修改。与华为当地技术支持团队以及总部项目团队的良好合作，也让ETH最终选择华为承担此次项目。此外，华为在全球教育领域的众多成功实践也是一个重要原因。>>

未来，新一代AP可以通过两根线缆连接到两台不同的交换机，达成带宽和电源的冗余。一个大型演讲厅中需要安装8个AP，以满足高密度终端设备的需求。通常，我们会利用5GHz频段保证数据速率和可靠性，2.4GHz频段只在建筑物的地下室使用。由于大学必须提供所有类型数据的开放访问，对用户不做访问限制，因此不会用到内容过滤器或URL过滤器。

为了确保高效的网络管理，ETH采用制造商通用的配置管理数据库（CMDB）来管理和访问AP，各AP通过应用程序编程接口（API）进行控制，华为eSight管理系统用于监控业务和控制器，其提供了一个开放、灵活的平台支持基础设施，让用户轻松开发自定义管理应用程序。

ID ICT网络部门负责人Armin Wittmann博士表示："ETH大家庭的成员希望有稳定、高性能的Wi-Fi实现移动访问与互联，而且这些诉求会与日俱增。华为拥有高质量的产品和灵活高效的流程，是能够有效满足这些要求的可靠合作伙伴。"

有效支撑"随时随地学习"

项目竣工后，瑞士ETH的校园网络将成为全球最大的802.11ac Wave 2无线校园网络之一。高性能Wi-Fi网络受到ETH学子和员工的广泛认可，大大推进了学校"随时随地学习"的战略，新的基础设施也使ETH的教育质量和研究前景得以保持世界领先水平。

Armin Wittmann博士对全新的Wi-Fi网络基础设施非常满意，他表示："新的Wi-Fi设备质量和性能惊人，新AP的配置和调试简单高效，Wi-Fi网络运营所需投入也符合预期。"

对ETH而言，Wi-Fi网络问题未来仍将是一大痛点和挑战：2017年夏季，ETH做出战略决策，以确保未来Wi-Fi将继续用于所有办公场所。ETH想通过Wi-Fi来呼叫ETH内部的GSM移动电话和VoWLAN电话。但是，与纯数据通信相比，Wi-Fi系统必须满足一些额外的要求才能达到高质量通话。例如，必须确保AP切换可行，且不会造成电话呼叫的中断或其他影响（即实现无缝漫游）。Wi-Fi网络本身必须满足服务质量（QoS）方面的特殊要求。因此，必须为电话呼叫提供特定最小带宽，满足抖动和时延要求，误差率也必须低于规定的最大值。

ETH的另一个目标是，通过Wi-Fi连接让越来越多的学生能够在线完成考试。目前，学校正在试点测试，样本人数在100人左右，且很快会扩大到300人。需要指出的是，Wi-Fi网络必须非常稳定，以保证所有考生在考场拥有相同的技术条件。

这些新项目进一步提高了ETH对Wi-Fi基础设施的要求。对ETH而言，华为是能力卓越的合作伙伴，能随时响应客户的要求，并拥有出色的开发团队的支撑。Wittmann博士预计学校Wi-Fi基础设施将稳步扩大，未来会有5500个AP投入使用。■

客户证言

"ETH大家庭的成员希望有稳定、高性能的Wi-Fi实现移动访问与互联，而且这些诉求会与日俱增。华为拥有高质量的产品和灵活高效的流程，是能够有效满足这些要求的可靠合作伙伴。"

——ID ICT网络部门负责人

Armin Wittmann博士

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 澳大利亚南十字星大学

企业通信全业务平台构建高效的教学和办公通信系统

更多行业先锋选择华为作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

澳大利亚南十字星大学
如何成为南半球闪耀的教育之星

高效的全联接是高等教育数字化转型的第一步，南十字星大学通过部署华为企业云通信平台，建设了高效的教学和办公通信网络，利用先进技术推进了教学和科研的发展，提升了教职工与学生的教学和生活体验，成为南半球智慧教育最闪耀的星。

在南半球，任何一个夜晚，人们都能很容易地看到镶嵌在空中的南十字星，它明亮易辨，是导航的指标星，对南半球的文化有显著的影响，已经被唱进澳大利亚和巴西的国歌，同时也是澳大利亚、新西兰等多国的国旗图案。

澳大利亚南十字星大学（SCU）正是得名于这一南半球夜空中最明亮的星座。

4大主校区高效协同是关键

南十字星大学（SCU）是一所具有学士、硕士和博士学位授予权的综合性公立大学，拥有17000多名师生。其以教学创新和技术先进著称，强调学术理论与实践经验相结合，此举为其毕业生创造了良好的就业前景，是澳洲东部地区具有重要影响的大学之一。

南十字星大学一直致力于为学生和教职工提供先进的基础设施，学校相信先进的设备能够提升教学品质。为此，学校花费了大量精力建设基础设施，功夫不负有心人，南十字星大学已经成为澳大利亚公认的提供最佳支持服务的大学之一。

事实上，南十字星大学的学校建设无疑是有难

华为企业云通信为南十字星大学提供所需的全部通信业务，例如高清视频会议、话音、移动办公和协作等，支持语音、视频和数据的融合，通过渐进式沟通提高教学和办公效率，提升教学体验。>>

度的，相较于其他学校，她需要更全面的考虑，这是因为南十字星大学共有4大主校区，分别位于黄金海岸、利斯莫尔、考夫斯港和悉尼，校区与校区之间具有一定距离，如何实现资源快速共享？如何确保信息及时传达？如何保证各校区之间均衡发展，教学、学习和办公体验一流且一致？都是学校需要考量的现实问题。

以学校通信系统为例，各校区独立建设通信网络，分支节点多，很难统一管理，日常维护困难，同时会导致高额的成本；缺少同样的应用也势必导致教学、办公和学习无法高效协同，各校区之间就宛若独立的孤岛，信息和资源难以快速共享。建设统一的通信系统，并根据需要建设教学、办公和学习应用无疑是一条必由之路。

华为助力南十字星大学通信系统全面升级

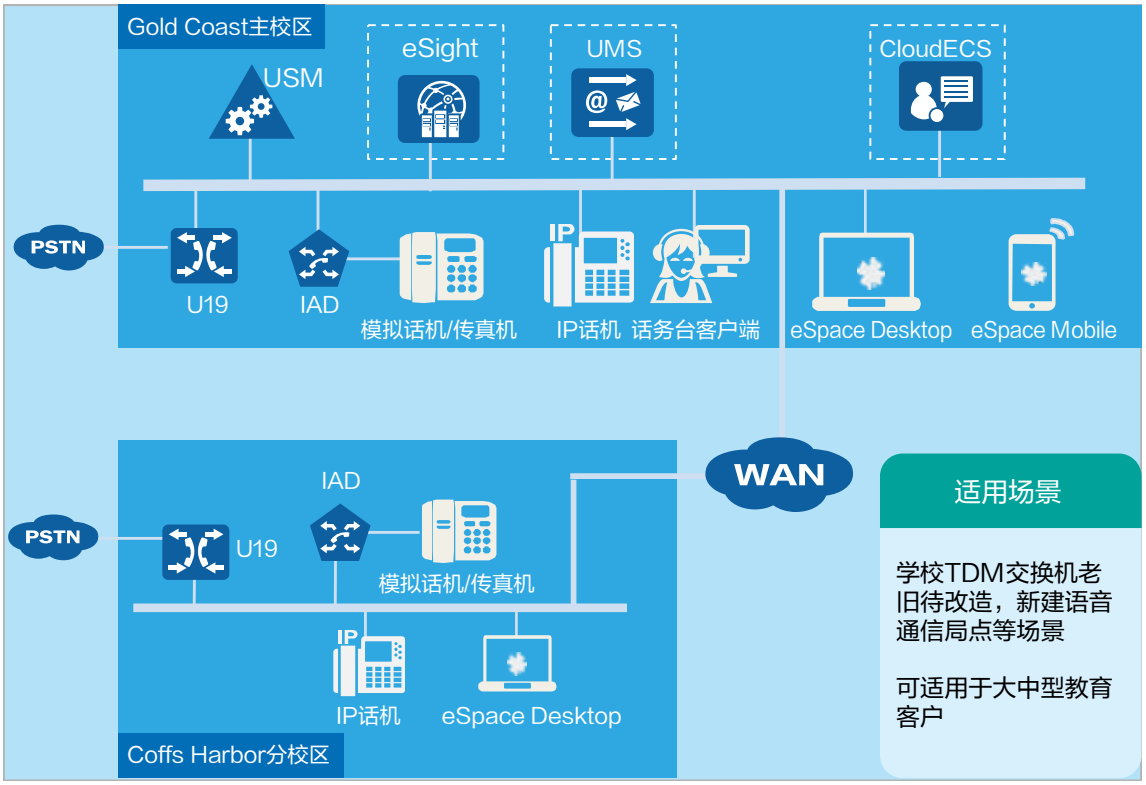
通信系统是大学必备的基础设施之一，对于学校来说，每个校区建设数据中心并购买通信设备是一笔巨大的开支，日常还面临大量的维护工作；同时，随着业务发展，还需要大量的成本投入业务升级，这无疑都会影响学校内外部的沟通效率。

如何节约成本并提升学校沟通效率？如何根据自身教学需求，快速匹配相应的通信能力？如何在日常工作中提升教师和学生的体验？南十字星大学基于使用需求，选择华为企业云通信平台，建设高效的教学和办公通信网络。

- **高可靠性：**基于融合通信平台，两套平台分别部署在利斯莫尔和黄金海岸校区实现异地容灾，工作在Active-Standby（主从）模式。
- **高效协作：**华为企业云通信为南十字星大学提供所需的全部通信业务，例如高清视频会议、话音、移动办公和协作等，支持语音、视频和数据的融合，通过渐进式沟通提高教学和办公效率，提升教学体验。

华为 EC6.X 企业通信全业务平台为澳大利亚 PDK IT 打造优质的企业通信云服务：

- 高可靠性：全网 MCU 资源池，实现负载均衡、备份容灾、就近接入，提升资源利用率及可靠性；
- 融合通信：未来可演进、灵活叠加视频会议、语音会议和协作等业务；
- 多重备份机制：MCU（包括其主控板、业务板、风扇、网口、芯片）和视讯终端 1+1 热备份；
- 网络适应性：高清、低带宽，抗 20% 丢包；
- 一站式业务提供:基于融合通信平台提供所需全部通信业务，例如高清视频会议、话音、移动办公和协作等。



• **降低通信成本：**各分校部署本地网关实现本地出局以及本地再生功能，降低大学通信成本，并保证业务不中断。

• **保护投资，统一运维：**通过IAD实现南十字星大学现网的模拟电话和传真等设备的接入，保护原有投资，快速实现业务的平滑升级。

• **自动总机：**华为企业云通信平台支持自动总机（IVR）功能，当用户呼入学校总机的时候，系统支持自动应答；可对语音流程进行编辑，系统内置的Web支持可视化编辑。

• **统一网管：**基于Web的eSight统一网管系统支持集中部署和分权分域管理，降低运维的复杂度，让南十字星大学的网管可以腾出精力做更有价值的工作。

• **IP话机自动部署：**IP电话支持自动发现配置服务器，并能自动完成配置，实现用户即插即用。

高等教育数字化转型迈出第一步

部署了华为企业云通信平台以后，南十字星大学考夫斯港校区的学生可以实时在线参加悉尼校区老师的课程，倾听专家的学术演讲；跨学科、跨区域的研究中心也能够高效协同，例如海洋研究生态中心（Marine Research Ecology Centre）与沿海生物地球化学研究中心（Centre for Coastal Biogeochemistry Research）的研究人员能更好地交流研究成果，共享研究经验，并促进新成果的产生。

高效的全联接对于高等教育数字化转型而言只是第一步，未来，南十字星大学将紧跟数字化、智能化的发展趋势，不断创新与尝试，利用先进的技术推进教学和科研的发展，提升教职工与学生的教学和生活体验，成为南半球智慧教育最闪耀的星。■

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 阿尔伯特·爱因斯坦研究所

FusionServer服务器为世界领先的Atlas计算集群升级

更多行业先锋选择华为作为数字化转型伙伴

华为助力阿尔伯特·爱因斯坦研究所**扩展计算资源，提升引力波信号分析能力**

AEI 科学家的工作建立在高度复杂的特殊算法上，需要大量计算能力的支撑。华为 FusionServer 服务器将 Atlas 计算集群的整体计算能力提高了一倍，大大提高了 AEI 对引力波信号进行后续分析的能力，且管理与部署也极其简便，让客户印象深刻。

马克斯·普朗克引力物理研究所，也称为阿尔伯特·爱因斯坦研究所（AEI），成立于1995年，旨在研究引力的基本规律。该研究所的观测相对论和宇宙学（ORC）部门坐落于德国汉诺威，主要关注爱因斯坦广义相对论的直接观测结果，以及广义相对论与天体物理学和宇宙学的关系。

该部门的工作属于计算密集型，项目的成功高度依赖于处理观测数据的计算设备的数量。因此，ORC团队的核心活动之一就是维护和增加计算资源，管理Atlas计算集群是其主要职责。Atlas计算集群用于引力波搜索和数据分析，是该领域全球规模最大和功能最强的设备。

随着对集群处理能力的需求不断增长，阿尔伯特·爱因斯坦研究所需要找到经济高效的解决方案，升级其世界领先的Atlas计算集群。

如何满足不断增加的需求

Atlas不仅需要维护现有能力，而且需要很容易地实现扩展，以满足数据分析人员日益增长的使用需求。AEI ORC的Atlas集群管理员Henning Fehrmann博士解释道：“我们的科学家所做的工作非常细致，建立在高度复杂的特殊算法上，需要大量计算能力的支撑。我们即将进入一个重要项目的第二阶段，需要增强Atlas的容量以顺利完成项目。”

与其他接受公开资助的机构情况类似，ORC团队的预算也非常紧张。因此，ORC团队非常清楚他们需要对资金投入负责，需要证明采购的必要性。为此，ORC团队开展了解决方案公开招标，以最好地满足其在价格和性能方面的要求。

华为服务器如何赢得信任

ORC团队收到了许多解决方案，涉及多家领先厂商的设备。团队根据先前制定的需求列表对这些解决方案展开评估。最终，由IT经销商Go Virtual提供的华为解决方案胜出，该方案最能满足

华 为 FusionServer RH1288 V3 是 一 款通用机架服务器，支持一系列数据密集型应用，具有高性能计算、大容量存储、低功耗、高扩展和高可靠等特点，且管理与部署极其简便。>>

需求。

华为FusionServer RH1288 V3是一款通用机架服务器，支持一系列数据密集型应用，具有高性能计算、大容量存储、低功耗、高扩展和高可靠等特点，且管理与部署极其简便。

华为FusionServer RH1288 V3尺寸较小，在传统机架中可以容纳两倍的计算能力，能节省50%的空间成本。

“新服务器的持续运行成本也是AEI关注的一个重要因素。FusionServer电源单元非常节能，管理和维护简单，更好地满足了这一需求。”Go Virtual的Hans-Joachim Hinz博士表示。

Go Virtual分3个阶段完成了解决方案的安装，一切按部就班。在安装过程中出现了几个小问题，但很快得到处理。从初始架构设计到最终调测，华为支持团队提供了全方位的支持服务。

“新设备实现了集群扩展，将Atlas的整体计算能力提高了一倍，大大提高了我们对引力波信号进行后续分析的能力。我们对一切都非常满意，华为的专业支持让我们印象深刻。我们还获得了免费CMOS和BMC管理软件，这是额外的福利。”Henning Fehrman博士总结道。

客户证言

“新设备实现了集群扩展，将Atlas的整体计算能力提高了一倍，大大提高了我们对引力波信号进行后续分析的能力。我们对一切都非常满意，华为的专业支持让我们印象深刻。我们还获得了免费CMOS和BMC管理软件，这是额外的福利。”

——AEI ORC的Atlas集群管理员Henning Fehrman博士

HUAWEI

Honeywell

THE POWER OF **CONNECTED**

携手发展智能建筑

全球 211 家世界 500 强企业
选择华为携手数字化转型

华为新 ICT 与霍尼韦尔联合推进
楼宇自动化系统与互联平台

更多案例，请探索 e.huawei.com

HUAWEI

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

华为 & 斯洛伐克科学技术信息中心

高端视频会议终端谱写可视化数字教育新乐章

更多行业先锋选择华为作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

斯洛伐克科学技术信息中心与华为共同谱写高清可视化**数字教育新乐章**

斯洛伐克 CVTI 选择华为的智慧课堂解决方案帮助其实施智慧教育项目，该方案已服务于全球多个国家的基础教育，能适应丰富的远程教育场景，完美匹配了斯洛伐克教育系统多样化远程教室和高清在线学堂的建设需求。

如何让“培植智慧的工具”数字化

考门斯基被誉为“欧洲近代教育学的创始人”、“现代教育之父”，他奠定了现代教育的基本原则：全民教育，统一教育制度，统一教材，年级制与班级制，废除个别施教（因材施教）。他的名言“书籍是培植智慧的工具”正是启蒙运动时期人类探索真理、学习知识的真实写照。考门斯基作为现代教育的奠基人，他的教育理念和模式影响甚广，被延续至今。

成立于1919年的考门斯基大学就是以考门斯基命名，秉承考门斯基的教育理念，在国际科学界享有广泛的声誉，其教学质量举世公认。考门斯基大学不仅是斯洛伐克历史最悠久、规模最大的综合性大学，在整个欧洲也是历史最悠久的大学之一，可见，斯洛伐克在教育领域已然有足够积累，事实上，斯洛伐克的教育整体发展得比较健全，除了考门斯基大学，斯洛伐克首都布拉迪斯拉发有科学院和大学城。对于那些没有接受高等教育的学生，斯洛伐克还有补充教育和中学后教育。学生可以通过大学来接受教育，也可以通过其他两种方式来提高自己的知识和技能水平。

在数字世界和智能世界，培植智慧的仍然是书籍，但是书籍本身和教学形式已经开始进入数字化时代，教育面临变革。目前全球多个国家在推动教育信息化进程，从教学过程到教研开展，从资源建设手段的信息化建设到教育体验，全面进入了数字化转型阶段。在斯洛伐克，斯洛伐克科学技术信息中心（Centre of Scientific and Technical Information，CVTI）已经率先开启了数字化转型之路。

斯洛伐克科学技术信息中心隶属于斯洛伐克教育部，负责斯洛伐克高等教育领域的ICT基础设施建设，涵盖超过40所大学的教育以及行政系统。2015年6月，斯洛伐克CVTI智慧教育项目正式启动，该项目对斯洛伐克所有重点大学进行ICT升级改造，以实现远程教学、高清在线学堂和远程会议等功能。

华为致力于成为全球教育信息化的ICT合作伙伴，努力弥合“数字鸿沟”，提高教学质量，为教育的信息化和现代化提供高效、灵活且安全的

华为智慧课堂解决方案完美匹配斯洛伐克 CVTI 多样化远程教室和高清在线学堂的建设需求：

- 高端视频会议终端具备双屏显示，在传统视频会议基础上增加了辅流功能，以更加贴合教学场景；
- 支持多个会议室同时接入，真正实现优质教育资源共享，提升斯洛伐克高效教育资源利用率；
- 1080P 高清摄像头让交互更清晰、体验更真实、教学更生动，不遗漏每一个知识点；
- 高端视频会议终端极大提高沟通效率，提升跨区科学实验效率，并有效降低出差成本。

解决方案，其智慧课堂解决方案也已经服务于中国、美国、西班牙、土耳其、南非和马其顿等多个国家的基础教育。鉴于此，CVTI选择了华为帮助其实施智慧教育项目，希望通过该项目达到以下目标：实现优质教育资源的共享；实现性能卓越（高清1080P）的远程教学体验；教育系统内沟通更高效，涵盖大学、实验室和教育行政机构。

华为高清视频终端助力斯洛伐克教育系统全面升级

华为RP系列高清视频终端，在使用高性能和高性价比的核心编解码器、12倍光学变焦的1080P高清精密摄像机，以及数字阵列麦克风的基础上，结合全高清显示屏、独立音箱以及一体化的支架，做到整体外观简洁、可移动，加上小巧简洁的遥控器和触摸屏，让使用者在任何时间、任何地点都可以享受到无差异的会议体验。

华为RP-200高端视频会议终端能够适应丰富的远程教育场景，匹配斯洛伐克教育系统多样化教室的建设需求。

- 高端视频会议终端具备双屏显示，在传统视频会议的基础上增加了辅流功能，以更加贴合教学场景，例如，在斯洛伐克旧都马丁市校区的学生，可以实时参加在首都布拉迪斯拉发校区教授的授课，并参与讨论。
- 支持多个会议室同时接入，真正实现优质教育资源共享，提升斯洛伐克高效教育资源利用率。
- 1080P高清摄像头让交互更清晰、体验更真实，教师在黑板上写的笔记、讲课的神态，线上的学生也能看得十分清楚，使得教学更生动，不遗漏每一个知识点。
- 华为高端视频会议终端同时安装在斯洛伐克教育系统行政会议室以及实验室，极大地提高了沟通效率，提升了跨区的科学实验效率，并有效降低了出差成本。

400多年前，考门斯基在《前座》这篇著作的序文中对“时代”做了以下论述：“被逼到现代机会中的人们，都在忙碌于他们所谋划的新事情。但是，他们的智慧随着其各种各样的实践活动也在不断增加，甚至可以说是日复一日地在奇迹般增加。翻开历史书，过去无论哪个时代也没有像现在一样把学校办到任何一个角落。正因如此，在与‘过去完全不同’的‘现在’，人们都在追求‘新的东西’。”

在智能时代，这些“新的东西”必然与智能有关，也应该成为教育的追求目标，让智慧教育真正能满足“人人皆学、处处能学、时时可学”的需求，期待华为与斯洛伐克科学技术信息中心共同努力以实现这一目标。■

HUAWEI

Are your Wi-Fi coverage solutions, covering your unique needs?

华为全场景 Wi-Fi 园区网络解决方案，针对复杂场景提供细分化网络部署和管理，全面提升用户网络体验。
胜于思，有所为。

Every place is unique, and its Wi-Fi needs should be treated as so. Whether it's a hotel, a stadium or an office tower, we've got it covered with our **Scenario-Based Campus Network Solution**.

LEADING NEW ICT

行业先锋
数字化转型
故事

HUAWEI

自己的降落伞自己先背着跳一回

华为借助云计算和人工智能实现自己的数字化转型

211家全球财富500强企业选择华为
作为数字化转型伙伴

LEADING NEW ICT

华为借助云计算和人工智能的**数字化转型实践**

“自己的降落伞自己先背着跳一回。”华为正是通过自身实施数字化改造，将所有风险和困难都经历一遍，以便后续为客户提供更好的价值服务。这也是为什么全球财富 500 强中会有 211 家领先企业选择华为作为其数字化转型伙伴的原因。

华为2017年全球销售收入为6036亿元人民币，同比增长15.7%，在2017全球财富500强中排名第83位，目前在全球约有18万名员工、900多个分支机构，以及高达百万级的合作伙伴，业务遍及全球170多个国家和地区。

规模如此庞大的“大象”，想要灵活地“跳舞”绝非易事

先来看几个曾经在华为发生过的“尴尬”案例：

- **研发效率低：**华为的手机型号较多，原来每款手机操作系统的编译过程都是隔离的，其实安卓的核心代码只有约1亿行，每款手机代码都有可复用的地方，这种隔离耗费了研发人员大量的时间、影响了研发效率。
- **流程复杂：**较早以前，进行项目交付都是交付状态上墙，即交付团队每天晚上盘点交付状态，一张表一张表贴在墙上，效率很低；后来，华为将交付业务移植到线上，但新的问题又接踵而至，由于交付业务涉及的环节众多，交付人员有时需要前后打开20多个IT系统才能完成一项交付任务，由于流程复杂，还会引起项目合作方的抱怨。
- **管理效率低：**2014年，华为账实一致率为78%左右，有600多亿元的帐和货对不上，需要花费大量人力和时间进行手工核对，这主要是因为物流和供应链管理效率低下。

这类情况其实不仅在华为有，在全球许多大型企业都普遍存在，而华为是如何做到持续创新、敏捷运营，并且连续多年保持销售收入两位数增长的呢？

答案是——进行数字化转型。

精兵作战，高效运作

过去30年，华为通过不断变革以及IT的实施，有效支持了业务的发展；随着业务全球化、复杂化以及不确定性的增长，华为决策者认为，如果仍采用中央集群管理方式作战，既不能适应新的挑战，也无法匹配华为“把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界”的愿景，未来的作战方式应该是一线在充分授权的情况下精

兵作战。在这种作战方式下，整个组织的管理架构、运作流程以及IT系统都需要改变。

为此，华为提出了数字化转型的目标：在未来3～5年率先实现数字化华为，实现大平台支撑下的精兵作战。对外，要对准作战，通过与客户交易过程数字化，实现客户、消费者、合作伙伴、供应商和员工这5类用户的ROADS体验（Real-time、On-demand、All-online、DIY、Social），提高客户满意度；对内，实现各业务领域的数字化与服务化，打通跨领域的信息断点，达到领先于行业的运营效率。

华为9大业务实践照亮您的数字化之路

● 研发上云，全球协同

华为最重要的一块业务就是研发，近10年来投入的研发费用超过3940亿元人民币，目前华为在全球有14个研发中心、36个联合创新中心、1500个实验室和8万多名研发人员。

华为工程师在同时研发一个产品的时候，涉及流程、工具、数据和编译环境等多个环节。例如，北研所、欧研所和印研所等分布在全球的工程师协作研发某高端网络产品，要进行联调，需要申请环境装备、搭建IT环境、找地方，过去的“烟囱式”实验室环境导致准备周期可能要1个月甚至更长。现在，环境的准备时间降低到以天为单位。这是如何做到的？

华为依托华为云打造“研发云”，将研发涉及的环节进行了服务化解耦，为研发提供仿真云、持续集成云、设计云、桌面云、杀毒云、测试云和分析云7种服务。通过代码上云，建设10万桌面云，奠定了研发全面云化的基础；通过作业上云，重构研发作业模式，大幅提升了研发效率，利用百万级虚拟机集中管理和调配实现了分钟级环境准备，资源复用率提升2.5倍；通过研发作业上云，实现跨区域全球协同研发，使得作业时间缩短了50%，加快了产品的上市周期；通过云上云下隔离，重构了安全架构。

前文提到的手机操作系统编译隔离问题，现在工程师借助“研发云”，通过一个公共编译平台，可以将华为全球提供的所有手机版本代码的构建时间从小时级缩减到分钟级。

华为还借助SDN和云计算，灵活调度、快速搭建研发实验室环境，实现Lab as a Service（LaaS服务）。研发人员只需申请服务，LaaS可调度资源并自动组网，提供研发环境，实现研发环境分钟级

300个
华为每天平均交付站点

30%
交付进度提高

13%
单站成本下降

搭建，大幅提高了效率。例如，搭建基于无线5G核心仿真场景的时长由15.2天下降到13.2小时，业务平均加速达11倍；无线曼卡4G测试环境的交付时间从2小时下降到3分钟。

● 大平台能力支撑销售作战

相比于其他业务，销售具有较大的不确定性，数字化挑战很大。过去，一线指挥官即使发现增长不足，也难以迅速查清到底是线索出了问题，还是项目成功率出了问题，亦或是某个大客户项目出了问题。

通过将团队协作空间、项目管理服务、知识平台和专家资源平台集于一体的大平台能力支撑销售，华为面向销售项目团队的不同角色构建不同的用户体验。例如，通过指挥系统为管理者提供战场可视的数字化指挥体验，通过作战系统为项目经理以及项目铁三角提供销售项目运作线下到线上的体验，通过自动化系统为合同商务提供线上作业自动化和智能体验，提升团队协同水平和业务运作效率，改善一线用户体验。

现在，公司各级销售主管通过手机就可以看到全球170多个国家、200多个子公司的实时经营情况，销售团队的作战水平和效率也在逐步提高。此外，华为正与客户一同探索建设连接最终用户、运营商和华为三方的云平台，实现网络状态实时可视和在线自动规划仿真，基于客户商业需求秒级在线生成解决方案，并自动对接客户下单系统。最终将实现客户投资决策周期由16周缩短到4周、商用周期整体缩短50%以上。

● 集成服务交付实时可视

交付被华为高层、客户以及合作伙伴一致认为是华为改变最大的环节。华为的交付业务非常复杂，例如网络设备的交付，要进行交付实施、验收、项目管理、外包管理和资源管理等多个环节。

现在通过将资源管理、外包管理、站点验收、收货、技术支持和人员管理都集成在一个作战平台上，通过服务化的架构，华为为交付人员构建了一个一站式的服务交付平台和一系列IT装备，实现了一线交付业务在线、实时、可视、高效。华为在西安有一个交付指挥中心，在大屏运营中心可以看到全球交付的项目、甚至每一个站点的执行情况，大幅提高了整个服务交付的效率。

华为每年交付百万站点，每个站点数百个检查项，如果全部使用人工审核将耗时耗力。针对站点交付质量检查，华为开始从人工迈向机器智能审核。按照场景实现机器自动审核，天线/接地线/BBU等条目质检，机器实时检查的时间小于1分钟。目前，机器智能审核已经在全球各地广泛推广验证。

交付的数字化也离不开客户和伙伴的支持。例如在印尼，华为每天平均交付300个站点，覆盖1000多个岛屿，同时有1100多支施工队伍，每天物流运输使用车船300多次。基于数字化作业平台，客户、华为与分包商三方计划在线协同，所有货物和队伍位置状态信息实时可视，人、货同步到达站点，质量远程验收。利用数字化手段，行为即记录，记录即数据，交付进度提高了30%，单站成本则下降了13%。

● 全球制造运营与指挥中心

计划准确率往往是各个制造型企业最难管理的，华为也同样如此。尤其是手机这种“海鲜类”产品，如果一个计划出错，出现几万台、几十万台或者百万台的库存就是灾难性的。

通过建设全球制造运营与指挥中心，华为将全球供应商的供货情况以及全球市场的需求情况通过服务化方式进行集成，并围绕各个业务场景构建了

实时决策系统，包括供应商来料预警、大数据质量预警、预测性维护、智能云诊断、软件云管理以及测试网络安全监控等。例如，如果在产品测试环节发现质量问题，可以及时在制造过程中提出质量预警，通过大数据分析，管控物料的批次更换、管理质量。再如，在华为松山湖制造基地中，ABB的机器人已经与华为eLTE-U方案完成了对接，能够回传ABB机器人状态及告警数据，为生产设备的预防性维护提供大数据通路。

直通率是衡量生产线出产品质水准的一项指标，之前由于业务场景复杂和数据量庞大（细化到工序级的实时计算），导致华为终端制造直通率的统计耗时很长，借助高性能计算平台，可实现直通率当天实时计算（完成数据的集成、清洗、计算和展示）以及制造监控运营可视。

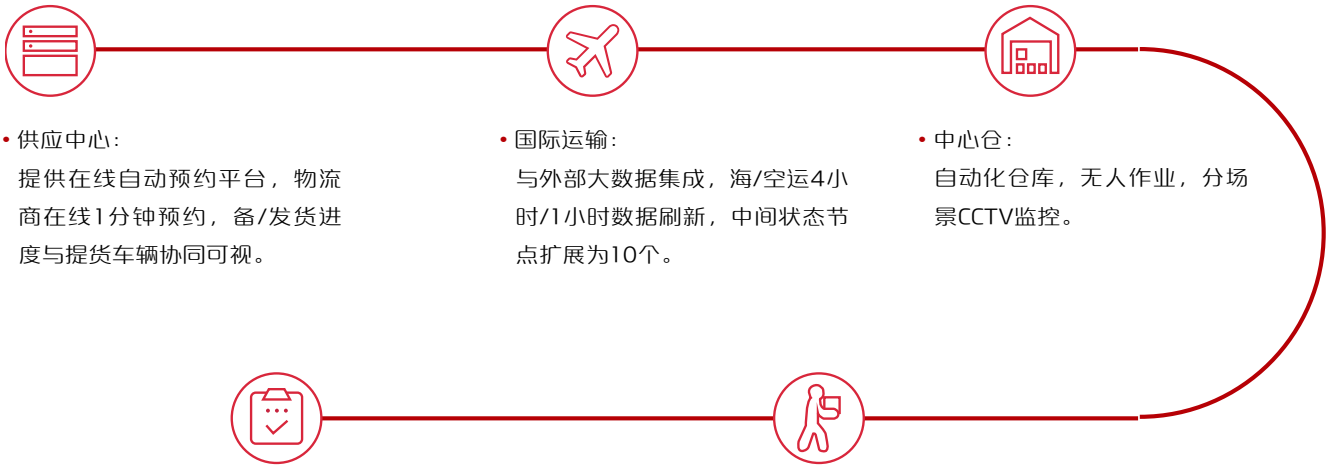
未来，在人工智能和高性能计算的辅助下，制造还将走向智能决策。

● 智慧物流与数字化仓储

华为在全球170多个国家有4大供应中心，许多高价值货物在全球流转，过去想要知道某批货的具体流转情况非常困难。现在，华为已经实现了对全球100多个仓库的数据接入，对进出库都实现了可视管理；同时，华为总体账实一致率大幅度提升，提高了资产运营效率。华为在物流关键节点的转型关键如下图。

以松山湖供应链物流中心的智慧物流与数字化仓储项目为例，其初步实现了物流全过程可视，打造了收发预约、装车模拟和RFID数字化应用等系列产品，已经逐步取得收益。其中，重点仓储通过利用华为宽窄一体eLTE无线通信技术和IoT平台，统一连接与管理AGV无人车和自动扫码机等物流自动化设备，同时通过窄带物联网络广泛地联接到托盘和叉车等资产，从而实现自动进出库、自动盘点以及资产精准定位跟踪等功能，打造了高效快速的数字化仓储。

华为也积极将人工智能引入物流领域。华为每天通过深圳的生产基地往全球发货的量非常大，集装箱车都要排成长队来提货，装箱空间的利用



80%

发货阶段准确率从
40% 提升至

70%

报价阶段准确率从
30% 提升至

30%

物流使用 EI 做路径规
划可节省例外开销成本

效率对降低成本有很大的价值。华为通过一个装箱算法使得装箱率提升8%；同时，华为还致力于利用机器学习提高供应“货量预估”的准确度。通过机器学习模型来学习历史发货数据的整机配置信息，将理货包装的基本规则嵌入到机器学习模型中，并针对新编码建立了预警信息，最终使得发货阶段的准确率从40%提升至80%，报价阶段的准确率则从30%提升至70%。

目前，华为已经引入华为云企业智能（EI）来进行物流和仓储管理，以进一步提升效率和节约成本，结果表明，通过EI技术可以提升20%的分拣装箱效率，物流使用EI进行路径规划可节省例外开销成本30%。

● 财务快速结账和自动支付

华为在全球有200多家子公司和130多个代表处，要遵守3类会计准则（中国、国际、本地），原来结一次账的时间周期很长。

通过交易核算自动化、ERP优化（跨账套关账、跨账套产生分录和减少手工帐）、数据调度优化（一天多调和自动定时调度）、数据质量监控（交易数据质量提前检查），以及提升数据分析平台的性能，华为已经实现了全球结账监控，实现过程可跟踪与可管理。现在，月度财务报告3天出初稿、5天出终稿（即每个月的5号就可以看到上个月的经营情况）；年度财务报告11天就能完成初稿。

支付是财务的重要一环，华为有海量的业务和数据，涉及70多个系统，支付次数和金额更是大得惊人。过去，整个支付流程采用6层管理机制，包括发票接收扫描、制单会计入账、复核会计入账、支付会计入账、审核付款以及日结对账，需要层层过滤校验，都是采用人工比对，效率较低，差错也在所难免。

借助高性能计算平台，华为实现了从“手动”支付到“自动”支付的转变，提高了资金支付的安全和效率。现在，通过使用“自动”支付，支付差错率（金额）已经降低到万分之0.32；IT系统卷积计算和监控历史开票数据时间从2～3小时降低到5分钟。

● 全联接协同办公

华为目前约有18万名员工分布在全球1000多个办公地点，日常工作涉及各种应用软件，在移动办公建设初期，为了快速满足业务需求，先后建设了多个体验不一致、集成度较差的烟囱式移动App，华为员工的即时沟通、邮件处理、信息公告、文档处理和业务审批等被分隔在多个独立App。与客户和合作伙伴等交流时，主要仍依赖于传统线下会议、电话和邮件等，效率相对低下。

华为打造了一个云化和移动化的全联接协同平台WeLink，为员工提供连接人、连接知识、连接业务和连接设备的全联接Living Service，融合了IM、邮件、视频会议、视频直播、知识、业务待办和智能装备等先进的协同服务与技术，极大地提升了单兵作战、团队协同和跨地域协作的整体效率。以WeLink视频会议为例，其已融入到华为的站点远程验收、客户远程沟通和远程面试等多个场景领域，为华为人的内外沟通提供了实时连接的桥梁，同时降低了企业的出差成本。从2016年启动规划、2017年年初发布至今，华为全球的18万员工已全面使用WeLink，用户遍布全球170多个国家，每日活跃用户达12万。

● 华为智慧园区

华为的园区分布在全球170多个国家和地区，

需要管理超过400万个连接对象。过去，园区安防和设施管理等各子系统都呈独立的“烟囱式”建设，无法进行数据整合和融合应用；无法应对日趋繁杂的安全事件，满足精细化管理的需求；智能应用较少而傻终端多，缺少有效的感知，需要大量人力进行分析处理。

华为计划汇聚园区24个子系统，打通数据，建立全球统一的数字化运营中心，以实现提升安全防护、提升响应速度和提升服务体验3大目标。华为智慧园区以1+1+1（一套ICT基础设施、一个数字化使能平台、一个智能运营中心）的模式构建了一个真正意义上的全联接数字园区。其中，数字化使能平台融合了视频云平台、大数据平台、集成通信平台、IoT平台和其他支撑平台（GIS/BIM、应用引擎等），打造成统一数据底座，向下对接ICT基础设施，汇集多元数据；向上则提供统一接口，支撑智能运营中心（IOC）应用。

智慧园区改变了园区业务的运营模式，园区管理从计划管控模式转变为按需供应模式，高效匹配供需，带来显著改变。实现了对园区中的人、物和环境的全联接，基于不同场景，构建起一个安全、智慧和绿色的园区。以华为深圳总部基地培训中心的智慧园区试点为例，项目投入运营以来，安防事件响应时间从7.5分钟降低到2分钟，处置效率提升了50%；员工和访客在园区的体验也变得智能；综合能效下降了10%，设备寿命延长了10%。

目前，该方案已经在试点的3个华为园区中商用，未来将走向华为全球170多个国家的园区。

● 手机电商

2017年，华为（含荣耀）智能手机全年发货1.53亿台，其中线上是一个重要的销售渠道，面向手机电商业务，华为打造了“智能交易中台iDeal”，实现了订单的快速处理，前、中、后分层解耦的IT架构支持1小时100万订单和100亿美元的日销售额处理。其中：

- 前台对准B2B（运营商和大合作伙伴）、B2P（分销商）和B2C（Vmall&第三方开放平台商城等网站的消费者）的不同需求，实现ROADS体验，并可以实现在第三方开放平台1～2周快速开店。
- 中台通过智能交易中台iDeal调用华为内部（供应、财经等）与第三方生态能力（物流、支付等），实现智能化、自动化的端到端交易处理。
- 后台构建稳固通用的内部能力（生产制造、账务与核算等），支撑BP/C交易达成。

转型利器——新ICT

正如华为公司轮值董事长郭平曾说的：自己的降落伞自己先背着跳一回。华为通过在自身实施数字化改造，将所有的风险和困难都经历一遍，以便后续为客户提供更好的价值服务。

在华为9大核心业务的数字化转型实践中，全方位采用了华为领先的ICT产品、解决方案和创新的数字平台，例如云数据中心、园区网络、网络安全、视频云平台、融合通信、边缘计算物联网（EC-IoT）以及eLTE宽带无线接入等等。

以云数据中心为例，华为通过芯片创新、产品创新和系统架构创新，提供了业界最完整的云数据中心解决方案，带来了极致性能，例如提供0.5ms稳定低时延和99.9999%高可用性的全闪存存储OceanStor Dorado V3，以及支持全可编程100G网络的CloudEngine数据中心交换机等。华为采用自己的分布式数据中心和网络解决方案，在全球布建了8个100ms的业务圈，并按照一国一出口的原则在全球建设了400多条本地接入线路，用户在全

1.53亿台
2017年华为（含荣耀）智能手机全年发货

100万
支持1小时100万订单

100亿
日销售额处理100亿美金

球任何地点均可于100ms内接入最近的数据中心；同时，华为通过采用波分和无源光器件，极大地简化了数据中心网络，使光纤的使用数量降低到了几十分之一，数据中心的功耗也大幅降低；结合SDN还实现了网络自动化部署和智能化。

再如视频云平台，华为以“一云一池一平台”为设计理念，以云计算、视频大数据为核心，构建了一个“开放共享、高效智能”的视频基础平台。通过将视频、图像与现有数据汇聚到同一个平台，共享给多个业务部门使用，实现了数据与部门解耦、从被动响应到主动预防，以及从小时级到实时的业务创新。在华为智慧园区应用中，华为视频云就能从近20万张人脸中快速匹配身份，让员工能够在1秒内直接刷脸进入园区。

打造“多云”架构的IT平台

华为业务的多样性和复杂度决定了企业IT内部是“多云”架构。首先，与其他全球大公司或者政府机构一样，华为也建设了一个私有云来部署关键业务和数据。经过20多年的建设，华为内部有ERP软件包和物理机。为了共享能力和提高IT资产使用效率，华为会将这些非云的应用和IT基础设施转变成云的架构，且云化的同时也不能影响到公司的业务。企业的云化会是一个逐步推进的过程，对于ERP，一定时期内不会变动，但会将其沉到“后台”去，作为应用主干使用。其次，华为也积极引入了10多个公有云服务，以部署非关键业务或对资源弹性要求较高的业务，例如办公使用的Office 365、销售使用的Salesforce等等，再如每年的“双11”期间，VMALL会使用华为云服务来满足手机销售的资源弹性。

因此，为支撑公司的数字化转型，华为的IT系统必须具备多云管理能力，同时在上云的过程中，如何兼容与协同On Premise软件包应用和创新的云应用，一直也是华为面临的一个长期挑战，华为是如何应对这些问题和挑战的呢？

● 第一，坚持On Premise+Cloud策略

从现阶段看，这是一个既能保护现有投资和保障业务稳定，同时又可以平滑完成企业IT应用云转型的较好的选择。在应用云化进程中，On Premise软件包仍将作为IT应用主干保留下来并发挥重要作用，同时快速创建和部署创新的Cloud应用。On Premise软件包和云化的Cloud应用将长期并存。

● 第二，企业IT必须要具备“多云”管理能力

通过“多云”管理整合调用多家云服务以支撑业务也成为华为IT云化的重要策略。华为的目标是“整合多云资源与服务，发挥多云优势，降低云化成本，提供应用无缝的多云环境，并保障信息资

过去，让“大象”会“跳舞”就不错了，而数字化时代，“大象”可能还要会“跳街舞”。主动拥抱数字化变革，时不我待！ >>

产安全”。有别于“混合云策略”只侧重私有云与公有云之间的集成，华为的“多云管理”还需要解决公有云与公有云之间的衔接，尤其是在多个不同公有云与私有云同时存在的情况下所衍生的一系列问题。华为IT“多云管理”的3个核心能力为：多云安全接入、多云服务管理与服务代理，以及多云应用开发与集成。最终实现更快地响应业务诉求，响应业务多样性的变化，响应业务在全球的快速扩张。

最后，整体来说，上云只是手段，企业IT最重要的是对准企业业务结果进行改进，以提高客户满意度、业务运作效率和用户体验等。面向业务做好内、外部能力的整合，最终实现“IT as a Service”。

基于大数据和AI的“业务中台”

人工智能算法和算力近年来取得了重大突破，例如AlphaGo Zero、TensorFlow以及华为企业智能服务（EI）等等，企业应用的“拐点”已经到来。对企业而言，人工智能和大数据的前途在于应用和解决问题。目前，很多企业已经开始重视数据的收集和应用，但大量的数据分布在企业的各种应用中，相互隔离，成为数据孤岛。有的企业虽然解决了数据互通和共享的问题，但却没有对数据进行分层和分级，对所有数据使用一种策略是不可行的。

华为从3方面入手为数据的有效利用进行准备：统一数据底座和治理策略、打造大数据分析和AI平台，以及提供大数据和AI服务。

首先，华为制定了数据治理整体策略：数据驱动，规划统一企业大数据平台，数据按照“4个平面”分层治理，构建企业数字化的基础。

- **交易平面：**合同和订单等交易数据处理采用关系型数据库，发挥其在业务逻辑与事务处理上的优势。
- **计算平面：**将计算逻辑复杂且高价值的交易数据Offload到高性能内存计算和分析平台，支撑业务的实时决策。
- **分析平面：**构建大数据分析平台，支持大规模非结构化和半结构化数据的处理。
- **搜索平台：**海量结构化与非结构化混合数据的获取和高并发查询的及时响应。

其次，华为借助软件包和开源技术打造了基于大数据分析和AI的“业务中台”。

这个中台包括AI服务、AI训练与推理模型，以及大数据分析服务。此外，华为还通过构建公司级的统一“数据底座”对企业交易数据和第三方数据进行统一管理，并通过XData数据的接入和转换，将海量数据接入到“业务中台”。

此外，华为还将打造AI-Inside的全栈产品与解决方案。

从云、管、端3个层面提升产品和解决方案的竞争力。华为的立体AI架构包含从芯片和算法、产品、网络到云服务、再到运营运维的全栈AI部署和应用。

未来，数字化转型最终可以到达什么程度还无法精确预测，但是有一点是可以肯定的，只有积极拥抱数字化转型才能更好地生存下来。根据IDC对全球Top 2000企业的调查显示，2017年全球有67%的CEO将数字化转型作为核心战略。截止到2018年7月，全球财富500强中有211家领先企业选择了华为作为其数字化转型伙伴，其中位列前100强的为48家，期待未来更多的企业能够在迈向数字化转型和智能世界之路上选择华为。

过去，让“大象”会“跳舞”就不错了，而数字化时代，“大象”可能还要会“跳街舞”。主动拥抱数字化变革，时不我待！■

HUAWEI

全球 211 家世界 500 强企业
选择华为携手数字化转型

新 ICT 助力重塑商业价值

更多案例，请探索 e.huawei.com

HUAWEI