会议主题：物联网/产业互联网

会议时间：2018年5月12 9：15-12：10

会议地点：悠谷一期4楼P430会议室

主持人：尊敬的各位领导、各位来宾、女士们、先生们，大家早上好！我是今天的主持人苏杨，来自华为技术有限公司南京代表处。

今天，我们在美丽的未来网络小镇相聚，共同参与"第二届全球未来网络发展峰会物联网/工业互联网分论坛"。在此，我们向莅临本次活动的各位领导、各位来宾表示热烈的欢迎！

首先请允许我介绍今天到场的嘉宾：

中国联通物联网分公司总经理 陈晓天先生；

华为技术有限公司物联网解决方案部副总裁 刘建峰先生；

中国信息通信研究院副总工 续合元先生；

中国电信物联网分公司产业合作部总经理 陈建华先生；

航天云网公司副总经理 候宝存先生；

赛特斯柔性边缘计算研发部系统工程部副总监 毛健先生；

汇通达网络股份有限公司副总裁 孙超先生；

GSMA副主席拉贾拉曼先生 VICE President and Global Head of Technology Jaikishan Rajaraman。除此之外，还有来自运营商、各行业的合作伙伴们。

物联网/工业互联网是面向未来的技术，也是各国着力发展的技术。本着平等、开放、共享的理念，本次分论坛在全球范围内邀请来自政府、运营商、科研院所和国际组织的专家、学者，共同交流物联网和工业互联网的网络建设、产业生态、商用部署等热点问题。

首先，让我们掌声有请中国联通物联网分公司总经理陈晓天先生致辞。

陈晓天：尊敬的各位嘉宾、各位朋友，大家上午好。非常高兴有机会来参加这次第二届未来网络的大会，同时也参加这次物联网的分论坛。刚才主持人讲了一下，跟这个有点不太一样，中国联通在物联网领域有三个义务管理的角色，第一个叫物联网义务部，承担整个从义务规划、管理，从一个部门承担了整个中国联通，联通物联网有限责任公司这个公司3月刚成立，作为中国联通在物联网领域对外义务合作和资本合作的主体，主要负责中国联通物联网的建设和运营，在未来作为产业合作的主体，还有一个研究院在无锡。今天参加这个会，非常高兴和大家来共享在物联网领域，作为中国联通来讲，如何接触与未来的时代与我们合作伙伴一起共同打造一个生态，中国联通在物联网领域的地位非常明确，致力于提供全球的服务商，在传统的时代是一个服务的提供商，在未来的时代仍然是一个服务商。对于我们来讲，我们对物联网的连接应该是一个平台的概念，通过运营商的平台把不同的感知设备，能够安全、可靠低成本连接上来，把感知的数据传上来，低成本、安全存储下来。通过这个平台开放给各个平台，得到一个使用，我们的责任能够帮助我们的各行各业在各个领域应用，帮大家能够把数据连载上来。

大家最近比较关注NBLT的网络，当时使用的场景是迪士尼的停车位，是全球第一个使用NB网络。我们发布了第一个NBTL网络的连接平台，NBLT实现了全国基本上完全的覆盖。作为联通在整个物联网生态当中，秉承着排放的态度，共同打造生态，然后真正把物联网的技术转换为我们各个行业的一种服务，我个人的理解未来物联网的形态一定是一种服务化形态的，当你在打电话的时候、在发短信的时候、上网的时候，需要交换机还需要计费系统，你只需要我能够非常方便的打电话、非常方便的发短信等等，我相信未来的物联网时代仍然是这样。作为中国联通来讲，非常愿意和大家共同打造各种各样的服务，为我们最终客户提供一个最好的服务，物联网的时代各种智能化的服务无处不在，最后希望本次大会取得圆满的成功。

主持人：感谢陈总的精彩致辞。接下来是报告解读时间。首先我们有请华为技术有限公司物联网解决方案部副总裁刘建峰先生带来分享“云+联接，塑造工业互联网新力量”，掌声有请！

刘建峰：大家早上好，非常高兴有这个机会参加这个峰会，我们在这边分享我们华为公司在工业物联网领域的我们自己业务的方向，以及我们在广泛的实践。

工业领域，我们从华为真正在做工业的时候从2013年就开始了，我们在2015年的时候发布我们第一个战略的时候，我们刚好是国家的2025的时候，最近这几年持续在工业方面在做，我们有专门在工业的领域做探索。大家对中国工业发展情况都很参差不齐。我们发现首先他们的发展的历程往往就是他现有数据的时候，他会希望来进行一些数据分析，直接用云端的数据，他们作这个挖掘的时候，他就会想办法把现有的系统，或者新发布的系统能够连接到网络上来，能够把数据采集下来进行大数据分析。这是目前工业、企业的行动的路径，就是在现有的，已经采集的数据上去挖掘它，发挥它的价值。在新的系统采集更多的数据来挖掘数据的价值，在这个过程当中，这也是AI峰会发布的工业互联网的架构，网络肯定是一个基础，网络在各种传感器智能化上面把设备连接上来，数据是核心，数据是核心的背后是工业的平台，工业互联网大的平台。

去年我们发布了工业互联网平台，既有华为的共有云，还有就是安全，安全我们持续在做，华为的安全在我们的物联网里面是对我们的重要性非常重要。其实我们在去年的时候就发布了安全的解决方案、框架、架构、白皮书，今年我们还会继续发布工业安全的东西。

这就是我们的架构，针对我们刚才聊的整体的架构华为做了哪些事情。其实在我们华为整个ROT的架构里面，基本上都是在边缘层有我们自己的芯片、操作系统，边缘侧、网络层有边缘计算有网络，而且是去年我们刚发布的面向COTE，我们后面在车的网络继续耕耘。刚才也提到了工业的PAAS层去做，基于华为自己公有云，我们汇集了很多工业领域（英文）的应用，我们有能力面向全流层的服务，我们自己平台叠加上来，提供全流程的一些服务。

下面我是想介绍一些关于在云上的应用的案例，给大家分享一下。第一个其实应用于我们自己的工厂，自己华为的生产就是物流。大家也知道其实物流的行业里面，它最重要的是靠精细化的管理，去获取利润和效率，基本上都是流程化的操作，这个效率就是它最大的价值，它的发货量、周期等等，是精细化的一些东西是非常重要的，能够把它提升效益。在我们发货的预测，我们自己的工厂给全球发的量非常大，从货物发多少货的预测，我们就要做更精准的。这整个过程原来是一堆的人，都是人为做各种预测，我今天有多少量的发货，我在仓库里面放货的位置，然后我在安排多少辆车来回调度，这个都是靠人员安排，其实这里面有很多的浪费，通过EI的时候，是做了很多的规划。从前端货物的预测就可以节约，在装箱的时候就像搭积木一样，这个排版不同的体积算的时候，可以放10个或者13个。你货物在不同的地方排放的时候，机器去拉这个货会来回的走，效率很低，通过AI分析以后，让拿货的机器都是走比较短的路径。

这些通过这一系列的算法和优化，提升整体运作的效率。这个案例就是我们应用于车上，主要是3D仿真，是我们合作伙伴达所（音）的，现在特别是在很多行业已经开始用这些应用，如果是企业，即使是车企，这么有钱、规模很大的公司，自己去部署、自己在网络部署，应用成本是很高的，他们往往把这个东西叠加在公有云上。达所给我们一些配合，直接提供这些好处。按照你最终客户定制化的需求，他的软件不好进行一些定制化的优化，成本也会更低。我们在这个项目里面测算一下，综合成本在30%，还有一个性能，两倍性能的提升用了华为以后，这是客户最终测试的结果。所以在华为云整个服务的基础上，还是为最终的客户带来了很多，比如上线快到系统的性能都有很大的提升。

在我们东风汽车提供云的服务，其实大家也知道，现在很多的企业都在做上云，他们大部分的核心系统在私有云上的，因为涉及到数据安全，公有云没有那么流行以后，都放在私有云上面。在他的系统里面，但是他有一些譬如在传统私有云业务的时候，希望搬迁到公有云上，华为在语音上有很大的不同，以往是为特别企业去部署是私有云，后面推出自己的公有云，当企业愿意从私有云切换到公有云的时候，是一体化管理的。他们直接很平滑的从私有云迁出到公有云上，这时候他就会有强烈的意愿迁到公有云上，这种模式目前看很多的大企业都愿意继续用这样的模式，用混合云这样的方案。

大家也看到，我前面介绍了两个案例都是跟车企有关的。其实华为在车联网或者车这个方向，我们从前两年持续的积累到今天，华为已经明确车联网将作为我们下一个重要方向，我们跟车企的合作也不仅仅是说在车的服务化转型，刚才大家也看到，我们在他智能制造领域也有，这是我们跟法国的雪铁龙合作一个全球的案例，我们刚刚跟一汽也签署了合作迁移，包括智能制造和出行服务的。还有全方位的合作，向未来出行服务商转型，车有行业变革现在非常快速，有可能是一个颠覆性的，他们当前这种改进是非常强烈的。华为在这个领域我们也跟PSA合作的时候，他们为什么会选择华为？看中华为是什么？我们在默默无闻突然有这么大的车企跟华为合作，原因是什么？他希望有一个能够跟他有战略合作，全方位合作的这样的公司，华为在端、管、云包括大数据，包括我们出行服务等等方面，我们都有我们全套的解决方案，因为我们有所有的东西，而且在每个方面都在持续的进步和改进，这个是车企选择我们最重要的原因，我们可以成为他同舟共济的战略性的合作伙伴。

在这个案例里面我们可以打开看一下，华为的公有云在全球化的部署，车企要面向全球，我们全球化的部署他有集中的节点也有分布式的节点。我们提供是华为的LD平台，这是面对车联网的平台，为了支撑车企往服务化转型，我们定制了六大服务。

DS7这是第一款搭载华为的车发布，第二款车也会发布，叠加的会更多，我们通过这样的合作，把我们自己在车联网的各种能力不断的提升，我们后面也会做网络车还有平台等等，所以我们在车联网领域的布局和我们的技术的打造，会非常的深入，因为还有很多包括芯片和操作系统，都是在业务来说是比较难度很大的，我们会做更多战略的服务，在车联网上。

我们再看一下在工业领域典型的大数据的服务，空压机现在里面最大的痛点实际上是它的设备的能耗特别高，在应用的过程中，需要把空气进行压缩的时候能耗很多，如何去降低能耗？所以这时候它是需要去采集最终的应用端的压力，实际的情况是什么？应用的压力的释放程度是什么？还有一个就是当这个空气在管道传输中有一些压力的损耗，它要去释放、分析这些模型，通过对你最终的出口压力的调节，在这个管道损耗精确预测以后，现在很多时候设定的压力值都是靠经验，我知道这个口子应该是设立一个压力的值。把这些系统里面的各种的传感器的数据通过，或者这种小的通过（英文）传到云端，华为做的一件事情就是提供华为共有云计算的能力，我们提供是算法和模型，这种更多跟空压机相关的，是会川（音），他们对这个是非常有经验的，由我们合作伙伴做行业里面精准的分析来达到给电机的状态，做个节能、降耗。前面更多是基于云端的案例，刚才我也在说过，很多企业都在自己数据不够的时候，会考虑如何采集更多的数据，这就需要网络的衔接把数据传数据。

华为这方面主要有三块，第一个是NB-LOT一个是基于LT1打造的ELTE，它有支持、授权，像电力行业等等它可以去国家申请，我们ELTE为了降低门槛，申请是一件成本很高，相对来说难度比较大，我们退出在非授权的平库（音），还有就是边缘计算，特别是在工业领域很多终端设备的计算，实时进行数据处理、数据上传，都要在端侧完成。

NB-LOT面向光伏的，在国家的扶贫计划里面，原来可能是说我要给一些钱，给村子里面或者贫困区，现在是说国家的政策是你建设光伏的设备和能源，你在输电的时候，国家在你输电来补贴，在这种模式下面。但是光伏里面，譬如说输入了多少电，需要精细化的管理，你这家今年发了多少电，需要对这个进行补贴的，发了多少电、状态进行一些监控、远程的维护，来支撑国家扶贫的计划。我们这个项目里面的方案，其实在光伏的设备安装NB-LOT的芯片，通过网络来进行。需要发电的指标进行一些监控，这是这个方案。在光伏设备为什么要用NB-LOT，NB-LOT其实是一个小流量。在大型光发电的环境里面，可能是成片成片的光伏太阳能电池板，在这种扶贫项目里面，他的量都很小，在房子上建一个，这个情况下数据量是比较小的，小的时候用更低成本的方案去做这样的解决方案，用NB-LOT的技术。

白色家电，今年我们认为是大规模的上量，经过前面一两年的积累，我们已经跟海尔等等这些厂家合作。他们也在积极向智能化转型，其实很多用家里面的家电，比如WIFI等等，以往的这种经验就是刚安装的时候，还得派一个人配置你家里面的WIFI密码等等，NB-LOT的网络不需要配备的，用了NB以后还有一个功能，真正实现全流程的，特别在家电行业需要分销等等，通过全流程的跟踪，想法和思路就可以落地。

前两天刚刚跟白电行业刚刚开会，我们也对白电行业大对么的上量抱以厚望，我们也会投入更多的精力和资源，去做这个产业的发展。刚才提到是我们专网是eLte-u，WIFI会有很大的问题，密度更大的时候，掉包的率很大，只要用这个基本上都会出现的，而且还没有移动性。eLte-u的技术可靠性和数据移动性等等都会好很多，所以在这个行车对传输的要求，不能停机，也没有出现安全的隐患，网络的鼓掌造成停止，是零容忍的。从一期的效果来说非常好，现在正在做二期，还会在更多的港口去复制。

二次供水数据量，有很多的设备，监控两个数据，一个就是设备本身的数据，还有一个它的水质。在供水很多污染源就是二次供水，监控就是我们设备的数据，设备的量，本身设备的状态进行预测性的维护，还有水质。在这些数据就传到变成边缘测量，设备很多、传感器很多，采集这么多量的数据以后，进行一个初始的数据处理，传输的成本很多，时间也会很长，在边缘预测要进行数据的格式化，不需要的数据进行一些处理和清理，减少数据上传，只传我需要的数据。数据以后进行一个实时调整，把规则下发到边缘侧，然后再去调整，这是一整个数据分析的过程。最终可能实现预测性的维护，这是这个方面的主要的目标，这也是降低人工维护或者设备的故障率，其实在工业领域目前来说，对设备监控做得特别多，真正在物联网的应用里面做一些实时控制还是非常少的。

刚才也提到华为的安全里面持续的投入，其实我们在端、管、云都面向物联网安全的解决方案，物的典型的一些特征跟其他的互联网的物应用是有很多的区别，我们的方案里面就是对它的进行适配性的优化，针对物联网的包括端侧信任的芯片，包括网络侧还有平台的数据处理和智能识别，还有在安全管理上面，我们会更多开放我们有很多安全规范还有我们设计手册去开放给我们的合作伙伴，打造端到端的安全。

我们持续在做产业安全的发展，我们在各种行业联盟里面出现，我们是希望在各个行业的标准或者应用化里面做更多的贡献来推进整个产业的发展，谢谢大家。

主持人：感谢刘总的精彩分享。下面让我们掌声有请中国信息通讯研究所副总工续合元先生为我们解读“工业互联网的发展与网络需求”，掌声有请！

续合元：因为时间所限，赶飞机给大家缩短一点。这是未来网络的峰会，所以我还是想讲一下我们未来的网络究竟有哪些需求？特别契合我们，昨天几大运营商的总裁也介绍了，介绍主要是工业互联网的需求。

大概是三个内容，前面的内容不能展开讲了，我在很多工业互联网举办的会上也介绍过，工业互联网的内涵，从工业职能化发展需求，具有低时延、高可靠，这一定是一种需求，未来网络其实可能是面向不确定的因素，目前的话基于（英文）的技术，对我们一些网络技术进行升级。我们谈到网络的时候，主要还是讲工业互联网，网络体系方面未来究竟有哪些需求？包括整个信息互通，跟我们的这个峰会特别契合就是网络互联。工业互联网连接的要素更多了，过去的话我们对互联网连接的要求主要是我们的PC机和我们的手机终端等等，有八种接口，还有一些跟物要连接，像NFC等等，类似这样的技术。这样的话，实际工业互联网泛载的互联涉及到很多方面。

我简单介绍一下，下面是工业互联网的进展情况，这个关于工业互联网的定位。目前的话工业互联网实际是我们两个强国的关键抓手，从上面这个图大家也能感受到，工业互联网是实现我们网络强国和制造强国最重要的一个未来的手段。这是关于工业互联网专业联盟AI的发展状况，在星期三在重庆刚开完工作组的会议，统计是600多家的会员了。

下面给大家重点介绍一下，工业互联网的网络需求，究竟我们对未来的网络有哪些需求？这是关于目前的话，我们认为互联网主要还是用于商业信息的交换，企业信息网络难以延伸到生产系统，我们怎么进行刚才谈到的工业互联网智能化服务的时候、服务延伸的时候，这种服务其实还很难保证我们的需求，另外就是大量的生产数据沉淀，实际上散布在现有的网络里面。目前我们其实，因为这些控制系统都是某些厂家的专业系统，不对外开放，我们需要跟一个一个签（英文），对重要企业厂家的话，很难把这些数据采集到了云端，这是我们未来要面对的一些问题。

涉及到工业互联网网络需求的话，包括工厂内网和工厂外网，各有各的需求。企业间的协同，云端这种协同设置，我们做一些现有的技术也可以做，做起来如果说这种业务量将来特别大的时候，网络的弹性度还是不够的，还需要重新组织部署。涉及到工厂内网的话，可能就是说那么我们知道，我们现在的网络，生产线的网络和工厂内部信息化的网络是两个不同的网络，要实现我们智能制造未来需求的时候，我们工厂内部的一些信息、数据很难跟我们信息化的网络去互联互通，很难实现我们工业互联网的四大目标，我们要实现（英文）和（英文）的融合，打通他的障碍或者类似防火墙这种割裂的系统，这是我们未来要考虑的。

另外像我们IT化，也是需要我们去做的。目前我们知道，很多生产型的网络都是过去20年，30年前出现的一些技术，像一台网（音）等等，这些技术也很好契合当时工业的需求，特别是工业控制要求时间短、快速反应、精准控制的这种需求，但是如果要实现我们未来智能制造工业互联网的需求，可能还需要我们去考虑。无线化大家知道，很多的工厂要进行改造升级的时候，我们要有线的技术很难，就像我们家庭似的，为什么喜欢WIFI，拉线美观上等等都是不行的。

所以我们总结下来就是说，工厂外网的话，我们有些什么需求？也是刚才谈到的这种企业之间协同，像设计的协同、制造的协同，其实也是需要高可靠、低时间、大带宽、光伏该、可定制的这种需求，这种需求可能看不到，可能面对未来的话，你像昨天大家谈的一些，特别是中国移动老总介绍，他网络4.0也是面向未来的，这种一定是面向未来的需求，我们需要考虑用什么样的技术满足这样的需求。

那么下面我就给大家介绍一下，如果满足未来这种工业互联网的这种需求，我们目前大家在考虑的新技术都有哪些？关键的像TSN，大家热炒的事，像5G等等这样的通信技术。SDN在电信运营商的网络上，以前是用这个，它主要是创新网络架构，我个人理解主要特点还是集中控制，然后能够快速的满足我们网络调度、网络重新构件这种能力。我们要谈到产业互联网企业和企业协同的时候，它这种业务和我们现在互联网不太一样，不可能每天都有那么大的业务量需要，或者在一定的时间、一定的区域内的一种业务，所以这样的话就要求我们网络能够弹性的、动态进行我们的网络组织，在工厂内部是不是也可以用SND的技术来信息化的网络等等。

新型的无线技术，大家我更多谈到是5G，5G里面面向的技术也是工业互联网等等的可以用在我们工厂内部。这种还是很现实的，我们工厂内部在转型升级，大家要部署像无人机、机器人或者一些其他的一些比如说监控，其实还是很好的一个方式。另外就是说从业务的驱动来看的话，5G未来网络切片也是一个很好的技术，多业务质量、多用户等等这样的需求。

下面我想重点说一下切片，我们在谈未来网络等等最多谈到切片，我们工业互联网满足我们制造的需求的话，工业互联网是网络强国最大的抓手，我们中国的话特别是在工信部的推动下，实际上面向产业互联，可以用在我们物联网更大的范畴里，网络切片的技术要满足未来多行业、多业务的需求，实际这种切片的技术一定是需要的，要满足我们物联网多种业务的需求。这种也是一种非常关键的技术，这种当然的话，不仅仅是我们工厂内部或者接入的层面，对未来的话，比如电信运营商建设一个物理的网络，可以满足我们多行业的需求，特性是不一样的这种。这是关于切片，目前的话像ITOT等等都在做这方面的研究。

好，因为时间所限，我就跟大家分享这些内容，谢谢大家。

主持人：感谢续总工的精彩分享。下面让我们掌声有请中国电信股份有限公司物联网分公司产业合作部总经理陈建华先生 为我们带来“携手物联产业，共创智能未来”的报告，掌声有请！

陈建华：实际上现在对我们来说很多热议的话题，尤其最比较多就是我们的AI、人工智能，无论是自动驾驶等等，更多是现在我们的生活之中，它让我们的生活变得更加方便。人工智能提出是1956年左右美国的高等学府提出来的，人工智能有很多的方式，比如说结构模拟，也有叫性能模拟。需要大量的数据，我们从现实的生活中采集以后，进行判断、分析以后，对其他的事物进行决策，为什么现在可以了？因为有了物联网，我们正常人的智商是100左右，达到200是达芬奇等等天才。实际上人工智能用的很多芯片，这是用这样的方式来工作，人的话目前能达到多少？人类从进化到目前位置，我们的神经元也就300左右，所以物联网推动了更个智能设备的发展，是不为过的。从我们整个物联网的规模来看，无论是国际知名的咨询机构或者国家工信部都是一个非常大的规模。整个物联网的连接达到70亿左右，这是将是一个非常大的产业。

中国电信从2009年成立物联网这个机构，开始物联网的探索，2015年我们进行了市场破冰，达到了100万的规模，2016年我们进行了集约运营，这是运营商里面真正第一个实现了，在2017年我们进行了平台和生态的建设，我们达到了1000万的规模，在2018年也就是今年，公共服务、白色家电、车联网等等方面进行探索，规模达到了6000万，今年年底就会达到1个亿的规模。

我们从四个方面进行了生态构建的工作，端、管、云、用，为什么很多物联网没有运用起来？在整个通信里面，通信占据了百分之八九十的量。用了NB网络以后，一般都会不太一样的，中国电信打造的进水器等等，这是我们身边常见的应用，可以给合作伙伴应用。中国电信推出了第一个NB的开发版，这个让很多客户专注于自己的业务，整个开发、整个连接的工作将给运营商来完成。

中国电信推进整个产业链的成熟，LTE CAT-1在80元左右，NB-LOT在36元左右，包括各个地势公司拿出专项服务，都是我们整个产业的发展。在整个网络方面的话，中国电信进行了全速率部署，可以看得出来，在低速领域我们的连接量更大，在整个NB-LOT的研制过程中，中国企业是做了更大的贡献，无论在研究还是在研发的过程中，中国敏锐抓住了机会，中国企业和国际企业一道作出了最大的贡献，尤其是华为公司。

是因为我们看到整个通信网络上，3G对2G替代，是不可忽视的。很多运营商把2G网络退掉，中国电信也是深对5G等来开展的。我们有很多的客户不会退，整个有没有市场规律的，整个网络里面，整个做2G的时候，后面的运营成本非常高。第二个当2G退出来，做5G的时候，无论从市场规律还是从用户体验来讲，退网都是非常快的，一个新的技术研发出来到用，我觉得还有很长的过程。它采用了很多的技术，需要我们的终端和网络做密切的配合，采用把它的能量全部发出来，整个NB的核心冻结之后，全国建成了31万的NB网络，仍然是全球最大的NB网络，我们做了很多的工作，怎么能够实现终端的固件升级以及我们的安全或者其他的？我们积累的很多的经验，这里面很多基于在座的客户所形成的。在云方面的话，我们提供了PAAS平台，比如说灵活的流量控制等等，在目前为止的话，我们中国电信平台服务了5000多家的企业。

在刚才讲的，另外我们在通用势能（音）方面的话做了很多的尝试，马云讲退出阿里巴巴提出了“我们要让世界没有难做的生意”，让所有的客户专注于自己的业务，而不是专注于他所需要依赖的技术，企业有物联网开拓愿望的时候，把后面物联网硬件的开发很多工作交给中国电信来支持、协同，我们能够实现厂家服务的对接等等，表厂用到中国电信平台以后，每个表厂只是一次对接，会带来非常方便的无论是时间和成本上的节约。开发的API提供给合作伙伴，第二个数据存储。这里面有很多大的企业会自己来做，让更多的企业有更多的选择来做，所有的数据分析等等自己来做，真正把物联网做起来的时候，有很多碎片市场，由中小企业来推动的，应用开发服务的话能够快速的布局。从整个项目来讲的话，应用开发的周期、成本，对人员的要求，都可以降至在七分之一的水平。

家电方面的话，中国打造了云服务。很多家电买回去以后是名以上的云服务，联网成本非常高，推出这款智能的东西不是很困难，真正能用什么是很困难的。有了中国电信NB的网络以后，就能保证百分之百的联网。无论从生产车间到用户家里，都在同一个网络，在应用方面的话也推出了很多的套件让大家选择。无论是学校里面的共享空调或者洗衣机，还是有些一些。以前的话有很多家庭企业采用智能方式可以用新的领域，可以是新的价值的起点。

全球管理服务的平台，可以实现无缝隙的覆盖，真正给客户提供服务全球的优质体验，目前的话日本的丰田，一个是从国内的还是什么，都可以签约拓展活动。在应用方面的话，是我们最关心的，无论技术多么多让我们的生活更加方便，中国电信从2017年开始在智慧城市、智慧家庭、智能行业做了很多的工作，智慧城市我们做了智慧停车等等，家庭方面做了智能家电门锁，智能行业有电梯、工厂很多。有很多企业跟我们进行了很多对接，采用NB-LOT技术之后，无论在超标的上线率都超过以前2G网络的性能。

在很多城市开展节能方面建设，比如路灯方面，以前的话有很多方式没有联网是非常麻烦。如果今天天气不怎么好，如果像沿海城市的话，遇到台风晚上会黑得很早，中国电信在整个智慧城市中做了很多尝试，而且带来明显的效益，比如路灯，以前要1200块钱一盏灯，改造完了以后占到了不到一半，这个收益可以作为政府改造其他方面的来源，没有多投入一分钱，同时还改造了。

在智慧消防方面的话，无论去年公安部发出智慧消防的要求，我们有没有一种方式在这里面做这个东西？以前没有的话会麻烦，采用2G很多就用完了，不可能每个表里面都装东西。按照这个做的话，一个电池可以用10年，这个应用目前来讲的话今年也是快速发展，比较快的达到百万的规模，无论是敬老院还是古建筑都取得了很大的应用，除了烟感以外很危险的还有其他的比如煤气的泄漏等等。用上NB以后，把数据送给服务器，从建设成本、工艺、整个安全都得到改善，才能安全智慧消防的要求。

现在学生很幸福，宿舍里有空调，整个宿舍区里面有洗衣机，为什么做得到？现在很多做得非常好，智能家庭会有一个困难，会有一个感知的问题。中国电信整个NB来讲有很多的改进，像洗衣机的话我在APP点完了以后，两秒钟之内就可以洗衣机。用户习惯的，有没有用？这些数据采集完很有用，不怎么用的就忽略掉了。终端优化，这就是家电里面所必须的东西，如果家电升级得不好的话，需要非常可靠的终端固定升级，目前我们的终端固定升级在众多项目里面都取得了成功。

智能锁的话有很多应用，公租房为什么要做？有老人在家里面的时候，我怎么知道他一天是不是正常的生活。锁是一样的，没办法接电源，也是我们NB做了很大的应用。对也合作伙伴的话，我们通过技术、资源以外，经常开展一些活动，通过相应产业链的对接，保证快速推出了NB的产品。

智能体系方面推进很多方式来推进，高能学院等等做的产业联盟。其中有一项中国电信推出了开放实验室的服务，在这个实验室里面我们有完全模拟现实的环境，我们的开发版等等通过这些帮助很多企业快速对接相应的应用，比如说我们有了物联网以后，我们推进了很多初创型企业的研发。最近空调也签约了，比如说奥特（音），管中国人喝奶安全，为中国奶农做一个优化的，这种企业在以前的话靠自己扩展时候，对他来讲整个维护成本不堪重负，中国电信和他一起从研发到推广形成一整套机制，帮助他快速推广。

在2017年9月份的时候，中国家电研究院、华为、电信发布了智能家庭产业NB-LOT联合应用中心的白皮书，中国电信举办工业物联网高峰论坛的时候发布了指导手册，怎么把性能做得更好？无论从哪方面，我们一步步把我们的能力组合完了以后，传递给合作伙伴。刚才也提到通过很多方式来聚集生态的东西，我想在物联网时代有很多东西可以做，我们最终通过物联网让我们的生活更加熟悉，我们的生产更加高效，我们用优质的网络、高效的平台和优质的服务体系携手一起在物联网市场拓展，最终为我们实现习总书记讲的“幸福美好的新生活而共同努力”，谢谢大家。

主持人：感谢 陈总 的精彩分享。下面有请 GSMA 副主席拉贾拉曼先生带来分享“Mobile IOT:Scaling

Global Deployments”

Let’s welcome the GSMA Vice president and global head of technology, Mr. Jaikishan Rajaraman！

拉贾拉曼：早上好，大家早上好。非常开心可以来到这里，谢谢你们的邀请。分论坛也非常有意思，我听到非常不错的观点，也讲了工业互联网和NB-LOT的一些状况，我作为全球移动通信联盟，讲一些全球范围的事情。我想讲一下我们企业的一些首要重点，如何构件我们的产业和生态系统，我还讲一下我们需要解决的一些问题，因为我们要进一步部署有些问题需要解决。

首先我们的想法是在LT方面有很多工作做了，比如说NB-LOT等等，我们想做就是扩展规模，我们想在2025年会有250万的连接设备，我们想做的是扩展我们的能力，来尽量达成这一目标。我们有一些战略、目标尤其对我们的运营商来说，就是要有一种价值互联性捕捉的能力，我们在网络安全还有NB-LOT系统方面，都要做出更好的努力，从而对市场提供更好的接入、连接和服务，为了促进我们的统一性，整个过程和服务，并且实现许多产业的应用、LT方面的应用进行努力。我们看到很多数字，我们公司在2026年会有大概接近2万亿美元的市场份额，通过我们的移动互联网实现等。我相信我们到时候有64%的连接都是使用我们的LT、WA等等，我们对全球各种各样的应用都努力追求一些解决方案。我想我们之前的发言人已经讲了，我们经过授权的机会还有安全问题还有IT大数据和API协同的发展，我们生态系统的每一环都可以通力合作抓住未来和现在的机遇，我相信我们的运营商在这个价值产链上提供更多的价值，个人认证等等许多的业务，这都是我们互联网应用许多重要领域，比如说盈盈商额就可以在这方面加强他们的价值创造，并且他们可以跟其他的系统中的参与者进行合作，我们在平台上开展很多服务，比如说服务开通、经营、内容等等，当然我们有很多内容的讨论，这让我重要的一点是你必须有更加明智的决策过程，比如实现人工智能全自动的系统。

对我们公司来说，我们的木百非常明确，我们认为LT是一个移动的，它更加安全的能力并且能耗更低，而且在三级PP（音）方便更加智能化，你能更好控制这些运营基础的价值链，因为这对于我们运营商来说很重要的，因为他们要进行管理和授权的工作，这样你才能保证你服务的落地，如果你要说工业应用的话，我们在监管或经营方面是很重要的，因为你不能忍受是你关键服务产品或者产品的质量下降，所以我认为对于应用的服务或者质量的监管是很重要的，那么今天的移动互联网有一个生态系统了，并且有大概30几个全球的供应商，这是我们联盟下面注册的，并且我们有48个发起平台，我们全球有36个实验室系统，这些实验室可以和我们的模块、生产商一起来服务，并且我们也有90多个模组，我之前看到过一些国家最大的运营商，我觉得他们有些做全国的NB-LOT的服务或者项目。我相信这个发展会越来越快，比如在美国会发展越来越快，中国在这方面也做了很多工作，比如说在运营案例上，我们有需要的案例，比如说在我们的水表还有货板追踪等等，在整个工业链通过移动的工业来覆盖的，有一些例子比如中国联通说了智能停车等等，中国在这方面可能是全球领先的，还有西班牙的水表公司对水表进行智能的管理，这样一来我们就可以极早发现这个水管有没有泄漏，这样一来整个水供应链都可以得到很好的管理，在美国这方面非常重要，我们对当地的供应商进行合作才能实现智能水务管理。

我们看见这些服务，有这么多的商业平台，比如说左边有ATNT和（英文）是在美国的公司还有很多的欧洲公司也部署了NBLT的服务，还有中国三大运营商电信、移动和联通在这方面做了很多工作，华为也做了很多商业部署，比如电网部署也基于我们移动物联网的技术，这可以是一种技术，也可以这两种技术结合其他，在澳大利亚我们用了这两种技术的结合，对于我们联盟来说，我们的一大目标就是促力、创新，我们生态系统来助力创新，一定要加入我们，我们有信心帮助你们实验还有各种各样的覆盖。你可以通过我们的联盟的一些广告、一些新闻来宣传你的公司，我想强调的一点是为什么，我们下一步要做什么？我们要做一个打造一个生态系统，并且扩大他的规模，我们必须要关注一个应用就是网络安全。对于我们来说这是一个例子，讲我们我们在一个城市中有各种各样的，非常复杂，我们看到联通的汽车还有联通的建筑物，还有一些应急服务。比如说汽车碰撞或者车祸的时候你需要有一个应急系统，还有你要有一个智能的交通系统，保证你的警车和救护车到达现场，对于他们来说他们决策的时候要定义这些问题的本质是什么？我的首要关注的目标是什么？我需要怎样的数据才可以去实现我的决策在各个领域的平衡和重要性的区分。不仅仅在于技术，而且越来越重要是我们意识到整个生态系统一定要是安全的，一定是统一的，你必须决定你的每个节点的漏洞在哪里？所以就有很多节点。你在网络安全公司工作过的话，就知道你必须在设计时候关注到你网络中的每一个节点，为了达成这个目标，比如在城市实现这一点非常困难的，你必须要明白你实现安全的原则在哪里？如果你是开发者的话，如果你要是商品或者产品的开发者，你必须回答以下这个问题，在你设计产品、设计商业物联网时，如何对抗克隆等等，如何在端点进行多层面的模拟，如何进行故障的排出，如何应对（英文）攻击，如何应对黑客，这些问题都需要面对。想想如果对你的车、洗衣机等等或者其他什么家电、工业上什么东西还有智能交通，你会发现这些问题会不断的堆积起来，一个节点出现故障，所有节点都会影响。所以我们必须从每一个物联网的模组、服务和开发商开始，每一个人、每一个环节都必须关注安全。

我们以后会有250亿的设备，我们一定要解决这些问题，他们的因素等等，无论何时何地这些服务都是非常关键的，他们的复杂度要低，要有很长的生产周期和物理的能力，我们要非常警惕那些潜在的问题？我们要做是什么事情呢？我们看一些新的事件，我们无论何时何地要接收到我们是身份信息，要保证我们的完整性。

要确保做到这些所有的部分，在我们的服务、设备上面，这所有的元素都是一定要保证的，那么我们同样也是有一些安全指南和验证标准，这是过去几年我们开发出来的，我们开的是设计安全以及设计因素，我们看是LOT的指南，我们要解决整个架构的安全性以及一个控制的详细宣言，这些的内容需要你的投入，需要和你们的合作，一些运营商，像华为等等，还有别的合作伙伴，无论你是谁，你在移动LOT做出贡献的可以和我们的合作，在你的系统是否有足够强劲的能力抵挡未来的威胁。

我们是帮助这个技术做得更安全，我们提供设计、开发部署最佳实践，我们解决了比较典型的网络安全、阴私问题，这些都是相互关联的。我们非常活跃，我们在不断改进我们现有的经验和做法，我们也提供一些可信赖的服务，让物联网生态系统变得更加可持续，有一项事情大家非常关注，用户隐私的管理，这样一个领域我相信是来自非常合理的设计，我们要有这样设计的良好理念，我们怎么去维护我们的隐私，包括用户的隐私等等，不管在现场还是在用户端，如果没有客户的同意我们是不可以公开这些信息的。

我们已经开发了这样一个步骤化的、流程化的过程，在我们的网站都可以找到，这对包括了对于技术模型去进行评估，然后对我们的服务安全、模型去进行重新审核，我们有三个例子，包括无人机等等。我们看到车、监控的网络，在整个这样一个配置当中，都是用我们标准，所以我们有很多这样一个传感器在搜集信息，我们就识别出了一系列的风险，开发出来相应的这些一些推进的、改进的建议，所以我们是和车企不断进行合作，我们用一个上午的环境的模型去固定，我们做的流程。然后把安全推荐给到他们。

所以，LOT安全的评估这是我们做制定出来的，对于我们生态系统每一个合作伙伴都是适用的，其实对于每一个人验证他们的系统，这好像是一个验证，自己去确认、它会告诉你需要关注的因素是什么，才能够推动你系统的安全性，你可以用这些指南进行参考做自己内部的指南。让我们LOT的服务供应商一起来发现在你自己的服务当中，是否和我们认为的全球工业推荐相一致，让我们的公司识别自己的弱点，然后采取相应的步骤，你想有一个商业的会谈是非常重要的，你可以说也是保证了这些工业指南的落实，这些资源都是在我们网站上可以找到的，你可以找到很多有用的信息，我想我今天差不多讲到这里，我今天也会在现场，有什么问题可以跟我们联系，很荣幸。

主持人：Thank you for your great presentation. 感谢拉贾拉曼先生的精彩分享。

下面有请 航天科工集团天云网副总经理侯宝存先生带来了“打造INDICS平台，重塑企业核心竞争力”的主题演讲，掌声有请。

侯宝存：非常荣幸今天有这个机会和大家分享内容，这个主题我们也是一个外行，我们主要做平台这块。我们也是AI的成员，工业互联网从我们国家要求平台、网络、安全三个部分，我们今天的会议主题在网络这个方面，我本身做平台，从角色来说我更多是一个需求方，各项各位去学习。我讲的内容更多从需求的角度跟大家来探讨这样一个情况，题目是“打造INDICS平台，重塑企业核心竞争力”，怎么样去做我们工业互联网平台？

大家也知道了，现在不管是哪个行业，每一个行业都在做转型，都在基于平台来构件整个互联网的生态。包括国外的，大家所熟知的（英文）。然后这个平台也越来越关键，大家之前每个企业做制造，自己环境跟上下游产业链去合作，有这个平台成为一个操作系统。最右边是传统产业的改造到我们的平台，我们以前有一个不好的词叫“皮包公司”没有什么东西。我现在个人看来皮包公司不叫一个发展的趋势，不太好，这个皮包必须有技术含量、有自己的创新。如果这皮包公司有创意，通过他的组织协调能力，通过我们云端提供更多资源形成一个企业，这个企业真正就是一个房间或者一个办公室，他所有的资源都在云端。

只要有一个操作系统，我们就可以在上面实现整个企业的，我们以前叫虚拟企业这样一个构件。在下面制造能力、制造设备去远程使用他，到后面形成我们制造模式。现在这个生态非常开放，像（英文），这个数据可能还比较老，目前应该更多，像（英文）打造应该有数百个工业的应用。（英文）他自己有他自己的视角，这是一个开放的平台。我们国家的平台怎么发展？刚才续总也提了一些。

这个思路跟我们对网络的需求是有关系的，咱们对（英文）来说，更多把发动机的数据采集过来，从这个需求我感觉是比较单一的，更多是工厂外。我从工厂外能够把这些保障维修的数据采集过来，通过我们工厂外的网络实现这种实时的传递以后，进行分析然后反馈给我们的维修工人。我们国家的工业互联网还是不太一样的，我们国家企业层次不太一样，我们1.0，2.0，3.0都有，我们所形成的称之为大数据的少之又少，我们没有这个环境、没有这个基础的时候，很多时候不是很现实，我们也在做航天内部的制造，同时也对外服务，我们目前我们的领导，包括高层给我们定的目标是，以智能化改造为核心，5年之后通过自己上到云端才可能做一些大数据的分析，实现制造企业的转型，所以我们的要求还是不太一样，我们有很多工厂内的问题，我们工厂内怎么改造？从研发、设计、实验各个环节重塑整个模式？一定从工业体系的重构去建，我们工厂内就工厂外面，我们通过外面的网络去实现整个大数据的应用，对我们的网络需求也是不太一样的。

这里面有一张片子，也是支撑我这个概念，互联网的加入让机器更聪明。现在包括机翼等等都在发展，像西门子有半年多了，提出了（英文），把（英文）的平台把（英文）整个制造的全链条的系统连接起来，也是向前端延伸，不光做一个大数据的分析。从发展之初来说，机翼出发点的话做产品的维护和运营，机翼也在向设计、生产去延伸。像西门子刚才说了，因为西门子也是生产设备和产线的生产厂家，我们国家怎么做？其实我们国家跟国外真是不太一样，更多是企业主导、行业主导，我们去德国跟他们交流的时候，他们德国4.0管理办公室的人员只有几个人，我们国家对工业互联网的发展是多么大的力度，我们国家做这个完全是不一样的思路，我们明确提出网络、安全、平台这几个方面。

还是我这个观点，我们从这个角度来做，第二个就是说一下我们自己，我们自己是怎么做的？其实也是一种需求，我们按照我们自己提出的概念打造这个平台，大家可能在网上看到的，提出新一代智能制造系统，我们在2025发布的，提出了宏观的概念、提出了发展阶段，并没有像德国4.0给出一个该够的，德国4.0提出了大概规划的框架，我们中国2025上从目标、整个思路上提出的，网上最近传得很多，最近在2018年的国际会议上提出的。我们的依托是什么？给出这么一张架构图，其实一上一下都是基础，最下面叫“工业智联网”，其实我们网络这一层也是这样。再上面叫“智能制造云”，最后支撑是智能产品、智能生产、智能服务，其实包括了产品、包括全链条，大家可以看到，这个也是我们现在从国家工程院作为代表提出这么一个框架。

“云制造”这个概念是我们李伯虎提出的，从云制造的角度我们还是提得很早的，当时在国家的支持下做了好多事情。也是李院士一个比较学术化的定义，构件以用户为中心，2009年提出这个概念的时候，跟我们做的事情还是比较一致的。我们发展2.0-3.0之间，目前的话还是在大数据方面做的一些工作，其他几方面还正在做，所以在2.5这个阶段。

航天云网是这样，在国家工业互联网建设的大数据下，在2015年我们成立了航天云网，一个解决我们集团内部企业协同设计、协同制造等资源共享、能力协同问题，第二个公有云。这是我们的架构图，这张图跟我们做的是一致的，从资源到IOT等应用，把我们的设备接进入，把我们的产品等等也接进去了。因为我们不专业，我们现在做一些工作，包括我们现在跟我们相关的运营商、企业做这个应用，基于NB-LOT这样一个测试床我们正在做。所以说我们也作做网络的探索，这块我们主要以应用为主。

目前我们经过网络层的接入之后，我们接入我们的设备、产品等等，服务大家不太好理解，其实我们从一个层面包括人在内制造的能力，除了设备之外，我们软性的东西包括模型算法都是包在服务层面。现在我们在云端提供的APP的话，大概覆盖了研发生产包括服务、管控几个方面，也从工厂内的设备、产线等等方面提供了应用。云协作做企业联同的，CPDM等等这些的话是比较核心的，是把整个企业放在云端里面，怎么实现协同，怎么获得定单，怎么跟云端的设备一块进行自己产业的优化，整个都是在这个平台上去实现，在工厂内、工厂外都是有的。

西门子现在做双胞胎，我们其实也一直在做，这里面对网络要求是非常高的，目前我们还是专线，这里面也有一些问题，大家知道这种模型要在云端运行的话，需要很多的配置，我们也在做很多技术研究，目前的话具备相应的监控、管理，然后做一些仿真，但是反馈的话也不是实时性。

运维这方面做得还是多的，实时线上控制的话要求不是特别高，这是我们构件开放的生态，这个就是从上行的接口、下行的接口，做一个开元的内容开放出去，去做生态。我们工厂标准都有，云端的开发等等，现在我们这个平台也在响应大家号召，重点我们让企业上到云端，所以我们登云、数字化转型也在做。从最下面设备接入里面，产线的能力到云端，这主要还是工厂内，包括企业如果在他本身的ERP包括管理系统再到云端的时候，这里面会涉及到工厂内也会涉及到工厂外，我们这里面也有自己的解决方案。

现在我们这个平台在13个省市实现了运营，怎么实现云制造的整个过程，也有四个国家的部署，七个语言版本，我们现在对外给企业提供的时候，也是从解决方案的角度，现在解决方案主要是几个，第一个智能化改造，第二个就是设备化协同，再有就是到大数据，最后我们国家特色的双创，我们做了很多工作，这个是我们之前改造的例子，大家也可以看到，这个内容也都差不多，可能很多企业我觉得这个东西不是有特别的技术壁垒，现在怎么样让大家意识到云端生态的重要性，让我们的企业都能够积极的做改造，上到云端，我们做九类的样本工程，也对外开放，平时我们不同的推广活动里面都让大家去参观，请大家去看一看，让大家体会到改造的好处，实现咱们国家说的，要把这个平台做成生态。

这是几个省市监控的图面，应该说企业还是不少，特别是在云端也开展了一些协同的工作，示范效果还是不错。我们做的大数据，上面是机器人，下面是分电能源的，也是大数据的方面的，最后双创，我们的更多跟平台结合，提供一套平台的环境，任何一个企业进来以后，我们分三种，一个是创业型，提供一些专家、资源在运单设计出来，第二个他有初步的产品，需要投入研发，在云端提供一些像CAD、CAE等等设计分析包括管理的软件环境，第二个叫种子。第三个叫上下融资、物流等等方面，提供。通过我们的平台提供相应的支撑，这也是我们的特色。这里面也获得国家领导人的肯定，去年7月份我们在习总和默克尔的见证下，跟西门子做一个签约合作，相当于一起来打造。我们跟西门子想打造一个面向全球的工业互联网平台，李克强到我们来视察。下一步工作我们也是简单说，也是刚才的想法，对于我们来说，我们对于网络是应用的需求，但是网络的发展应该是我们平台发展方面非常关键或者非常重要的一个因素，我们也在做NBLT的一些应用，也遇到一些问题，包括我们NB-LOT的范围，一些问题，我们也做做一些APPU的问题，从我们后续上肯定按照整个未来网络的架构下，支撑我们上面三句话，构件新的模式与生态，我想汇报就是这些东西，这真的是需求、学习，想学到一些东西运用到我们平台的建设。

主持人：感谢侯宝存先生的精彩演讲。下面让我们有请赛特斯柔性边缘计算研发部系统工程副总监毛健先生

带来“ 突破疆界，慧聚边缘 "的主题演讲，掌声有请。

毛健：谢谢大家，刚才听到很多咱们专家讲到网络，大家刚才都在讲互联的话，我接下来更要谈一些计算，如果刚才大家谈的是互联，我们想要通过计算的方式把我们以前物联网的方式用边缘计算让大家去实现，整个网络的变化，让物联网去落地。

我可能分三个部分，首先我会从万物互联下的边缘计算，其次我们会通过边缘计算产品规划实践，如何去做？最后通过一些案例谈一下，边缘计算如何在物联网的落地。边缘计算跟物联网的关系很简单，就是一个因果的关系，正是由于海量、泛在的接入，让网络产生低价值的数据，才会有让边缘计算有了应用的场景。

第一个驱动就是泛在的驱动，第二个是行业的驱动，第三个是我们5G技术的驱动。在这里面边缘计算能干什么？可以更快的快速和响应速度，让数据更加安全，我可以跟大家分享一个，我们现实的一个案例，我们有一个客户，现在通过（英文）进行智慧城市海量数据的采集，仅接了5%的数据让他们的云端不堪重负，我们做的一些让云端的压力更小。

塞特斯做大数据，做整个复制平台，流媒体的整个检测，现在云运算下沉变成了边缘计算，我们推出了柔性的边缘计算平台，塞特斯为什么做边缘计算，其实是为了钱，当然其实一个玩笑。我相信在座的人都会很关注，在这个过程中我们做边缘计算，除了我们刚才提到的，计算的下沉，网络的下沉促进边缘平台计算的诞生，我们更多想塞特斯的积累让整个边缘计算的推出县的水到渠成。塞特斯本身做软件，我们提供永远是一个软件的服务，我们在这里面提供了一个端到端的解决方案，我们提供了边缘的网管，提供了云，提供了编排的管理平台，我们可以跟有些客户，因为跟客户需求的不同，我们会一些会试配提供我们边缘网管的计算、框架服务，我们还会提供端到端的解决方案。我们在边缘计算跑了18个微服，在边缘计算是在网络的边界，我们目前已经支撑了十几种对接。

下面我谈一下我们的实践，上面谈是我们的驱动力，这儿我们想告诉大家我们是如何分层的。

我们边缘的网关，解决连接及协议转换，边缘数据分析，规则及编排，垂直行业应用，边缘云，大家知道在其他领域我们塞特斯做了很多工作，都可以下沉到我们边缘计算去实现。我们从四个层，提供了设备的接入、设备的服务、设备的工具，从数据层面提供数服务，第三通过业务的编排的能力，最终我们会平台的能力的方式跟我们一些方案，跟我们一些终端、编排系统做一个能力的分发。边缘计算本身是一个固定的技术，如果要把技术拆分一定会跟企业有很多的互动，我们会提供边缘的应用的开发跟我们传统的可能不太一样，可以恢复成新的应用或者功能，下沉到边缘去做，我们用边界的开发框架让我们新能源很快上线。

我刚刚谈生态，边缘计算在我们的交通等等去实现，一定会有第三方专业的公司他做一些行业的应用，我们都可以进行合作，实第三方应用的对接。这是我们在边缘计算一个比较核心的框架服务，为什么我一开始提到我们有十八个微服务，为什么有这么好的应用场景？所有的计算能力的下沉一定是业务的拆分，拆分业务的过程中边缘微服务是非常灵活的，我们的微服务通过轻量的API去服务的，比如我们之前跟研发讨论应用场景的时候，他们把我们微服务错误配了，服务无关性很让我们的边缘计算更加灵活。第二个不受限，在边缘计算的平台或者方案里面，它的服务、开发的这种语言有很多种，比如我们刚才提到的AI或者图像，语言的差异没有任何的限制，都是以API交互的。刚才提到了边缘计算本身的迭代也好、拆分服务的颗粒度也好，需要很快的迭代去边缘去实现，微服务是很好的选择。第一层是我们的设备的服务，多种异构的协议和支持，第二是核心服务层，控制以及数据的缓存。第三有资源监控，最后我们边缘云端服务输送到边缘区做。边缘网关离用户最近的，目前来讲边缘计算有可能、最现实的地方，现在目前来讲，所有的设备不具备这样一个计算能力，我们这种边缘计算的网关有两个层次。我们智能服务等等，LOT的网关是一个智能制造的网关，因为我做SDNFA，对我们整个网关的管理非常有价值。还有就是硬件定义，如果一个网干不具备硬件接口的通用性或者扩展性都有很大的局限性，我们提供一个硬件定义。

我们提到了三种服务，如何让边缘变得更加智能，这块我们在里面做了AI、大数据的智能，图像部分我们在做的，我们在边缘网关里面支持图像的处理，比如视频的结构化处理、转码这块的工作，另外在大数据更多提供数据的聚合，塞特斯本身大数据的能力，我们有轻量的大数据形态去呈现。

刚才提到了三种我们塞特斯做的内容，第一个是我们边缘网关，这块我们刚才讲边缘，从目前角度来讲更多是边缘计算、云计算的下沉，但是我更想讲的是广义的边缘，更多是接入层边缘的服务，我这里想将广义的边缘，不局限移动接入网，有可能在小小的车间，几台的一体机就可以把边缘云的网络存储能力去呈现，我们用的超融合，边缘计算为什么会有约束性？物理位置会离网络更近，会有能耗、环境、温度，我们提供了一个标准云的能力，在这里面通过混合云管，实现边缘的计算。在这里可以大胆的提一下，我们现在用主流的开元的KBM做这样一个呈现，未来能否用容器去出现，容器已经模糊了PAAS和LASS的界限。

我们刚才提到我们的大数据，其实物联网海量的泛在接入的价值，在这里面通过分层的几年，在我们的设备侧、边缘云都具备这种数据大整理，可以做数据的加密等等，最终实现低价值数据向高价值数据的转变。我们刚才提边缘的网关，我们边缘的云，我们整个管理平台，我这里我们更想强调是OICT的融合，整个数据之间融合很常见了，但是如何把工业的OT的网络到我们ICT里面去，我们在网关通过容器分装这个一个OTCT，传到我们云端做进一步的处理。

我刚才提了，很多设备都会去实现这个操作，他独立性、标准、安全，我们不再去安心哪个西门子还是用谁的硬件设备，我们不再用网络的互联，我们可以实现网关实现这个功能。第二个特性我们叫塞特斯本身我们做SDNFA，对网源的创建管理，我们通过整个的融合的架构，很容易把边缘的网络、边缘的计算、边缘的服务整个串起来，我们在提边缘计算和打造智能计算的方式，我们可以在边缘与人之间，边缘与边缘之间协同互动，通过网络的调度。我们现在在网关里集成了（英文），可以进行管理。这是我们的平台的管理融合，在平台我们从四个层面进行融合，第一我们的网元编排，第二微服务编排，第三云服务编排，第四容器编排。

下面谈一下边缘计算在物联网的应用场景，首先我会选择供应链这样一个场景，跟中国联通边缘落地工业领域的项目，已经落地了。它是我们一个我们做电容的工厂，他们的困惑在哪里？他们叫合格率的检查只有90%，减去不准确的因素，这些因素在检测的过程中并不保存，说白了检测设备告诉你多少合格、多少不合格。不合格到底什么原因不合格？不知道，厂家也不知道。整个电源接触良不良，所有这种过程数据我们都是有的，所以这种数据不在边缘去做处理，在云上挖掘是不现实的。生产过程的优化、管理、一个是资产，另外在边缘计算平台这样一个在工业上应用另外一种形势或者形态，我们更希望以OTCT这种形势去出现，我们所有的设备计算把数据实时反馈在这个数据里面去，我们把OT的数据、ICT的数据在这个平台上去展示。工业本身更加关注我们是怎么去节能、怎么去提供产能？降低整个设备的投入，这里面会有趋势的分析，对我们的设备和系统影响最小的数据，通过我们的边缘去计算，完了进行一些挖掘产生这样一个模型。

最后我们会海量的数据、历史的数据进行挖掘，形成所谓深度的工业的模型或者应用。这个是我们地产商一个城市，这块挺有意思的，现在很多运营商、工业城市去尝试，我们提供了BAAS服务，再一个城市很多节点上应有很多商业的地产，这些地产通过网络的形式连接起来，既提供给运营商体现运营商5G的承载，又可以但是的地产商他现在的一些用户或者楼宇里面云的需求放在我们整个边缘的云里面去做，实现共赢的目的，最终实现低价值数据在边缘上处理，不需要核心网这么大的压力，客户提到很好的场景叫分流，以后咱们看视频也好，大数据的需求完全在我们边缘的地方都可以分流到不同的地方去，比如咱们在看优酷，我们在看视频的时候直接到优酷里面去，不进河西网（音），这是我们整个运营商、地产商现在积极探索或者正在落地的我们叫楼宇服务的平台。

第二个我们叫幼儿园的直播分馏，幼儿园这个场景很多地方已经做了，或者他们只做了一步，大家只做监控，这个监控如何让家长、教育部门去访问，幼儿园是很被动的，他没有能力把我们的视频整个推到云端里面去，他需要在幼儿园或者边缘做一部分的处理，我们只是以拍照的方式到云端给更多的人访问，更多解决幼儿园的成本问题。这是我们一个叫自适应信号控制系统，我们边缘计算在整个领域的落地，交通里面大家知道对灯控制是有要求，我们怎么把边缘计算和信号灯进行控制，我们加一个智能的相机进行一些运算，会去跟我们的控制系统，控制系统一定控制在我们的网关，实时介绍路面拥堵情况之后，下发给我们的信号系统，可以实现路口与路口之间的自治。这个是我们在移动警务的落地，边缘计算有移动的特性在里面，因为它是边缘，它对环境的约束力，让移动警务有一个很广阔的空间，我们实现了三个层次的服务。第一，实时性，比如在高速上抓拍的方式都是固化的方式，大家都知道高速上随着恶劣天气的到来，如果还线速100这是不可能的，根据天气情况变化测试、抓拍的条件进行一个变化，这里面我们边缘计算的服务会实时且整个环保的数据。第二我们提供计算的服务，现在很多移动的警务越来越多，抓拍的设备一定会需要边缘的计算这种能力。第三我们数据的缓存，这个大家可能更容易理解，执法员把这个设备、数据上传到一定的服务、存储器，第一很复杂、第二没有实时性，通过边缘数据方式，把数据放在边缘上或者进行边缘的处理，放在制定的位置。

我今天给大家就是分享这么多，谢谢大家。

主持人： 感谢毛健先生的精彩分享。最后让我们有请汇通达网络股份有限公司副总裁孙超先生带来主题演讲“物联网的最后一公里”。

孙超：大家上午好，这是孙超。我们可能跟前面不太一样的就是，前面讲的是互联、计算，我们更多是应用方面比较多。时间的缘故，我争取10分钟讲完让大家可以休息。

我起一个名字叫“现代物联网的最后一公里”，核心我们做是所有的物联、数据、应用？另外我们是专注于农村市场的，农场市场也是一个非常末端的，这是我们一个原因。这内容可能比较小，我们一直在做农村的市场，现在差不多有5年的时间，我们自己的收入差不多200多个亿，我们累计的融资是63个亿的融资，我们也是在上个月阿里巴巴45亿的融资也是到帐，我们也是科技部的独角兽企业的其中一个。我们怎么应用？怎么物联网大数据和物联网的内容，我们相对比较简单，我们搭建一个物联网和互联网的平台，通过大数据的方式把全国的乡镇上的店进行快速的改造，把所有的商业流、信息流、资金流快速的归结，通过大数据和云计算的方式，在提高运转的效率和运转的业务，这是我们核心的本质。

我们通过几个方面，我们通过大量的运营、金融精准的风控这样一个金融的业务，做一些设权的精准营销，我们也做了大量的软件、硬件的升级和云计算的部署，我们现在也有私有云和公有云的设计，我们一体机等等，要求司机和车辆也在物联，我们现在人员也在上限，汽车、门店包括物流、仓库等等，我们属于叫甲方、乙方的话，大家属于是提供商，我们是应用商。我们也是通过这样一个方式大同产业链。我们从端到端，全链条的产业链全部打通。这是我们一些简单的数据，这是我们在物流，怎么把车，我们人，我们农村大数据模型，我们农村人口怎么去就业等等？我们做光伏，让农村更好的生活、去赚钱。

还有就是农产品，去精准产品的品质包括物流、仓储等等，背后有两个很重要的问题，我们专注于农村市场，对中国的农村市场做一些贡献。你要农村很多人做农村的电商都是亏损的，我们怎么找一种方式，得到好处和收益，体现的提升，把生意做得更好，生活做得更好，做这个行业、农村行业都比较困难的问题，农村市场最大的问题我们想到他本质市场，然后通过互联网的方式快速的连接，快速的把效率提升上去。所以，我们核心背后的能力，用互联网的产业思维，快速整合和重新去创作这个体系和流程，通过技术的方式把劳动力做一个新的方式流转、归集和聚合。

盘活们盘货好农村的限制的资源，农村和城市不一样的，他既是生产者也是需求者，城市更多是需求者，生产者相对比较少，农村恰恰相反，有大量的资源可以存活的，我们核心的本质经营好它的需求和资源。我们在做的时候，我们要有一套完整的方法和体系把它做好，我们所有的业务都是基于数据、基层和云计算来做的，怎么样采集、归集这样的数据，包括采集互联网的东西，包括门店人员的识别、人脸的识别，我们都。

在做，司机的监控等等方面，我们整个产业怎么去落地？整个服务体系怎么？落后的背后都是通过大量的计算、采集归集起来的，我们做大量的农村市场的模型，我们做了调研、走访、互等等，包括摸底，我们按照整个区位做了大量的设计，我们做了很多归类和分档，我们把核心的诉求做了哪些类型，不阐述了。

最后搭建出农村家庭深度的模型和服务体系，这是我们通过所有不管是我们想一个互联和计算最后带来一个效果和价值，我们有一套应用和迭代的方式和方法。所以控制模型我们有控制的自变量，我们在应里面最重要的内容。我们整个落地以后，我们有“三位一体”的落地方式和方法，包括整个物流的网络是背后的落地，然后就是产业的落地及我们做了落地。还有就是人员的建设和整个培训，这里面难度比较大也是非常重要的一件事情，我们最后的话大家能够看到，我们做不是一个简单单单的买卖的东西，我们把链文的恋文做资源和配合的佩佩，包括物流也是这样子构建们构件一个农村新的商业的通路和台，本统的们买卖和销售公司不一样的方式，我们整个生态构件以后，我们背后大量在做的工作都是大量数据的轨迹和精准的算法，我们端消费段端厂段，快速的匹配，我们现在看到全家几万加店，所有门店经营的情况等等，这些商品包括大家讲传火（音）有船或的，从及来的做我们作所有结构设计里面非常重要的我们做快速的轨迹和变化。

我们希望我们所有的模式和体系，我们希望我们是一个数据化的公司，我们也希望做一个服务化和生态化的，我们在做这个过程里面，尤其我们建设镇示范真，我们之前跟全国几个省也是战略合作，我们希望在各个地方的时候，可以看到所有门店的经营情况，包括当地每个家庭的收入情况等等，农村的家这个群群体我们基本上每个家庭有200多个纬度的大量数据模型，可以看到政府人员各个区位、区委的情况，我们把物流的车上限，我们上限等等够上线，因为我们下限是有供应链，这时候可以看到一。全貌，以乡镇、数字化来看的话，怎么快速流通和重战的，我们基本上也是用10天左右的时候，在农村差不多1万多个店来参与，我们差多10天的时间差不多十几万单，二十几万单，十几天作为1个亿的规模，找到他的供应链供应连的效率和侠侣的提升。这个是我们一直在做的事情，大家前面的嘉宾讲很多是互联和计算，我们讲更多就是在应用上面的东西。

我们其实也是希望前面讲的所有嘉宾的内容，我觉得非常受用也非常受启发，我们也是在后面的时候跟大家做深度的合作，无论是在云计算包括LOT方面都是有底层的应用，最后以农村视角，虽然做起来比较热，难度起来比较大。我们希望能够向各位多多学习，共同把农村的市场做，我能够饯行现在讲的让农村生活更美好。

主持人：各位领导、各位来宾，第二届全球未来网络发展会物联网/工业互联网分论坛今天的议程已全部结束。再次感谢各位领导和嘉宾的光临、支持，我们明年再见！