

思博伦电子书

5G测试助力创收竞赛



目录

5G时代已经来临，但它可以带来新收入吗？	3
创收竞赛	5
当今的5G挑战	6
5G测试的最佳实践	9
思博伦的5G测试和服务质量保障解决方案	10
效果	13

5G时代已经来临，但它可以带来新收入吗？

根据思博伦的估算，在2021年底5G用户已经遍布全世界超过70个国家，总人数高达7亿。分析人员认为，到2026年底全世界的5G服务市场规模将达到2490亿美元¹。很多原因造成5G技术的广泛运用，其中包括：



消费者需要更快的数据传输速度。



企业认为5G技术是其数字化转型能力的关键要素。



来自政府的压力：促进经济增长并确保5G的安全性。

然而，也许我们可以套用温斯顿·丘吉尔的名言：现在这不是5G旅途的结束，这只是序幕的结束。

目前为止，整个行业的关注重点是5G网络的搭建。这就意味着供应商一直在致力于合规及互操作性。然而，搭建可运作的5G网络只是一切的开始。下一步是推出只有5G网络的独特功能才能支持的新应用，尤其是那些能够使5G技术变得有利可图的应用。

¹ 《2026年全球预测》按最终用户（消费者和企业）、企业（制造、媒体和娱乐、交通和物流、政府）、应用、通信类型（eMBB、MMTC、URLLC和FWA）及地区划分的5G服务市场。



将5G投入市场的过程是艰辛而漫长的征程。然而，接下来的步骤——创收竞赛——将会决定5G是否能取得最终的胜利。本电子书的讨论重点就是关于这场争取收入的竞赛。

先进的5G技术创造新的收入机会

5G NR



制造业

未来工厂
大规模物联网
自动导引车 (AGV)
扩展现实 (XR)
机器视觉
配电网
工业远程控制

高级信道编码

基于OFDM的可扩展空中接口



汽车

蜂窝车联网
(C-V2X)

边缘人工智能

enTV设计



娱乐

enTV广播

更快的速度

基于时隙的灵活帧结构



医疗



零售业

定位



能源



农业

可靠性



金融服务



供应链

创收竞赛

将5G推向市场需要巨大的成本。提供基本5G服务所带来的收入远远无法支撑这项巨额投资。5G运营商正在采取以下策略以弥合成本与收入的差距：



节约成本：云和自动化为5G企业降低成本提供了充足机会。例如，供应商可以对分散的实验室进行整合或实施闭环自动化。



提高灵活性：运营商及其供应商可以改进生态系统协作方式，更快将新技术推向市场，从而减少获得新收入所需的时间。通过分解传统的RAN，ORAN提供了更快的演进速度及更低的成本。



新收入来源：5G运营商可以通过提供高级的应用以带来额外的收入来源。

在某种程度上，这场收入竞赛就像一场激烈的F1赛车比赛。在右图中，我们突出了收入竞赛的各个要素。



当今的5G挑战

运营商

5G给运营商带来了翻天覆地的变化。我们可以将其面临的挑战分为以下三个重要类别：

- **工程团队**去年的挑战是启动并运行初始5G网络。而在2022年，工作重点已转移到扩大覆盖、信号补盲、解决疑难问题以及学习新的工作方式，以及思考如何以更快的方式安全建立新的站点、服务和网络。此外，工程团队需要与陌生的生态系统供应商和合作伙伴（例如云供应商）合作；同时，作为新的敏捷持续集成和持续交付（CI/CD）管道流程的一部分，工程团队还需要与运营团队实现更有效的合作。
- **运营团队**运营的任务是确保性能和质量，并尽快发现和修复故障。然而，在全新的5G世界中，做到这点并不容易。首先，多供应商的云化网络带来了几项挑战。该业务依靠运营团队来保证性能、加速服务开通速度并降低上门服务的次数与成本。因此，为实现这些相互冲突的目标，运营团队的重点是自动化和主动可见性。



- **销售团队**销售团队的首要任务是了解如何增加收入。在为5G投入大量资本之后，在寻找新的收入来源时，企业面临着巨大的压力。诸如基于SLA的差异化性能的专用网络、开创性的新5G应用等开发工作正在进行中。

网络设备制造商 (NEM)

网络设备制造商 (NEM) 正忙于应对以下挑战：

- **符合3GPP标准**首先是快速实施无线标准机构3GPP于2020年中期冻结的R16标准，随后是跟进于2022年上半年冻结的R17标准。目前，从标准被冻结到网络设备初期商用需要12到18个月。

- **适应新的生态系统**网络设备制造商已经发生了很大变化。首先，5G是一个开放的、多供应商的生态系统。一家网络设备制造商现在必须努力与其他制造商和共享的基础设施环境实现共存。竞合是世界发展的大趋势，而这就意味着新的思维和运作方式。
- **持续集成/持续部署 (CI/CD)** CI/CD传统的6-12个月的开发周期已被每周甚至每天的更新节奏所取代，而这就迫使网络设备制造商学习一种全新的工作方式。

云服务提供商 (Cloud SP)

云服务提供商正在忙于构建一个现代化的5G世界。他们需要实现下列任务：

- **云化核心网络和RAN。**云服务提供商需要从僵化的、单一供应商的专有核心网络及RAN转变为动态的、分散的多供应商核心网络及RAN。将商用硬件用于基础架构并将智能迁移到云端。尽管这可以提高敏捷性、规模、选择（同类最佳）并降低（潜在的）成本，但实现这一点仍需要大量的工作。
- **建立边缘和专用网络**随着计算越来越接近工作地点，云服务提供商必须提供敏捷及高性能的公共和私有边缘托管平台来满足需求。
- **适应陌生的电信世界**电信公司不仅仅是众多网络功能的简单堆砌——它涵盖用于网络运营、服务保障和业务管理的全部工作流与系统。由于云主要是在商用硬件上运行的软件，因此它非常适合承载电信网络功能。但是，如果没有电信云级别的全栈支持，其价值和采用率就会降低。

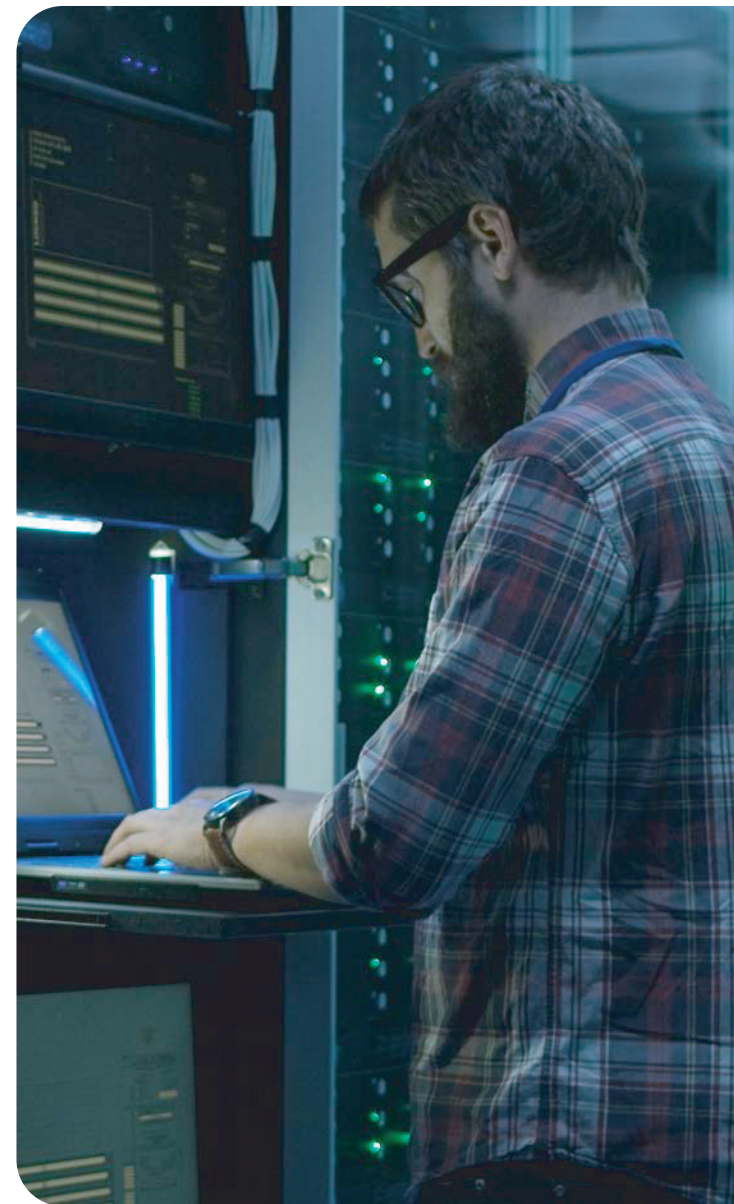
设备制造商

设备制造商一直忙于将不同形态的5G设备推向市场。截至2021年底，市场上有来自180多家供应商的800多种商用设备。接下来该怎么办呢？

除了支持5G功能（例如FDD和TDD新空口）之外，设备制造商还致力于提供先进的增值功能，例如定位精度、VoNR、超高清视频以及具有创新性的形态。随着5G引入阶段的结束，设备制造商正在努力优化5G领域的设备性能。

政府与国防

该细分市场已经试用了一段时间的5G服务和设备，因此现在正朝着具体实施的方向发展。但是，首先政府和军方需要努力确保5G网络具有必要的安全性和系统韧性。



生态系统的挑战

5G技术的构建者意识到必须完全重新构思传统的单片烟囱式核心网架构。基于ORAN的新5G核心不再是整体性的、单一供应商的解决方案。它现在是开放和分解的，其构建的目的是支持快速的供应商多样化进程。由此，新的5G核心网可以在必要时迁移到云端，由企业或大型云供应商私有化运行，并且可以轻松推出新模型，例如私有边缘云或5G与Wi-Fi的融合网络。

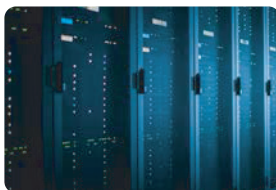
测试的挑战在于现在有大量新订单，同时也有更多的供应商参与其中。此外，5G测试对于这些生态系统的所有参与者都至关重要。服务提供商必须测试新的5G网络并确保性能。网络设备制造商必须证明其产品符合行业标准并实现与其他产品的互操作性。电信公司和云服务提供商必须新的CI/CD环境中进行自动化测试。

在整个5G生态系统中，我们都需要一种同时具有下列三个关键特征的新测试与保证方法。



灵活性

我们现在生活在一个复杂的、多供应商的CI/CD世界中。发布周期已从数年或数月转变为数周甚至数天。市场必须转向灵活性测试——这是作为CI/CD链组成部分的自动化测试。



综合性

5G技术复杂且发展迅速。没有任何生态系统参与者可以全面了解5G技术，这使得有效测试变得非常困难。行业需要中立的测试工具、服务和合作伙伴来提供跨生命周期和生态系统的全面5G测试。



持续性

在网络或服务启动时，测试不再会停止。由于5G网络的复杂性、动态性及其混合实施的过程，有必要持续而主动地了解其运营性能并验证其功效。随着从实验室到现网过程中对于持续测试和监控需求的转变，传统的先交付、后保障的传统孤立式流程开始变得模糊。这意味着测试永远不会停止。相反，它会持续地动态适应整个业务流程——无论是实验室和发布前验证、服务开通验收测试还是主动运营保证。

5G测试的最佳实践

云化、软件化、解耦、开放网络和AI/ML的市场驱动因素对5G的影响永远改变了测试和保证所扮演的角色。

“旧世界”的测试和保证解决方案是为往日的静态、僵化的开发周期和操作流程而构建的。由于测试是高度手动的，其速度缓慢而且成本高昂。这样的测试无法跟上当今多供应商、云原生、CI/CD环境的步伐。

基于这些解决方案的保证是被动的、缓慢的、昂贵的。由于新网络要求灵活性与主动保证两方面必须协同工作，如此方式无法处理新网络的动态和混合特性。

我们需要一个关于测试和保证的新世界。

旧世界

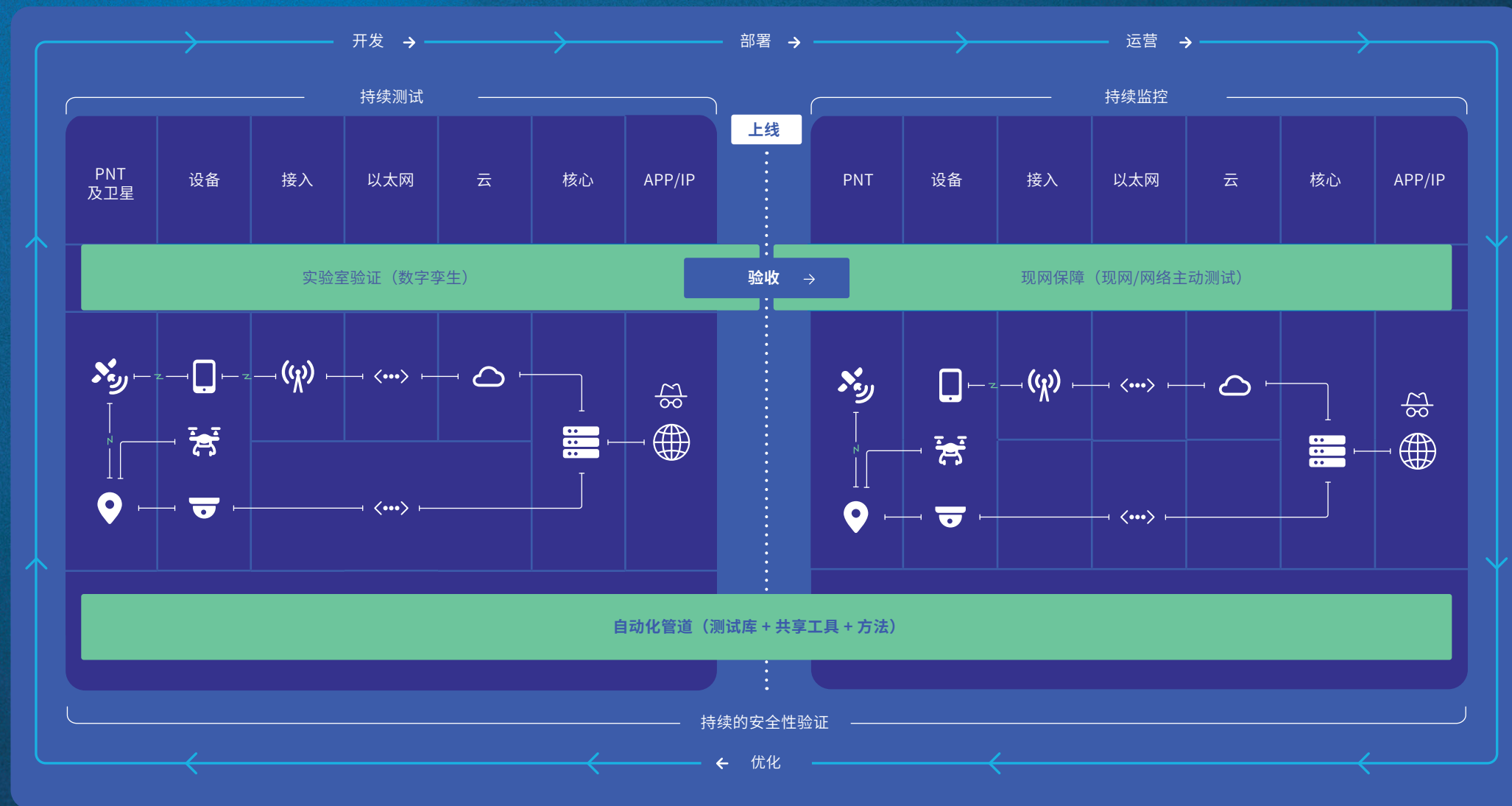
- 单一用途的专用硬件测试工具
- 每个团队/生命周期的孤立测试
- 物理的测试床
- 定制的内部自动化
- 内部测试
- 被动的网络监控和分析

新世界

- 在整个生命周期中使用的云原生解决方案
- 从实验室到现网的持续测试 (CI/CD)
- 虚拟测试床在几分钟内在云中部署就位（具备代表性和协作性）
- 跨实验室、测试及流程的生产型自动化
- 作为一项服务，提供主题专业知识和同类最佳解决方案的托管式解决方案
- 用于自智网络的闭环主动保证（测试）
- 混合网络的可见性 (SLA)

思博伦的5G测试和服务质量保障解决方案

长期以来思博伦一直是5G测试解决方案的领导者。为了提供市场所需的全面、灵活和持续的测试，思博伦提供以下测试解决方案，包括产品套件及托管解决方案：



思博伦的5G测试和服务质量保障解决方案

思博伦提供5G技术的验证、验收、保障及自动化解决方案。这些解决方案可以相互结合，从而支持新产品和服务在整个生命周期中的持续测试与监控需求：从开发与部署到运营与优化。

我们的**5G验证**解决方案可用于评估整个端到端通信网络的性能与安全性。这些解决方案还支持验证卫星连接（通过5G）以及定位、导航和授时设备与系统。

我们的**5G验收**解决方案利用实际最终用户的设备对服务的性能和可感受的质量进行测试。这些解决方案使用在部署之前、期间和之后，从而确保新设备和服务符合预期。此外，这些解决方案还用于定期对现有5G服务和新边缘服务的性能进行基准测试，其中包括延迟测试。



我们的**5G服务质量保障**解决方案从验收测试结束时开始接手，使用主动测试持续监控网络及网络切片并快速将问题隔离。

我们的**5G自动化**解决方案涵盖实验室/预生产和现场/实际生产环境，包括**实验室自动化、测试自动化和自动化保证组件**。

借助我们的**实验室自动化**，孤立的实验室设备可以转变为共享的、可远程访问的资源池，无需人工干预即可针对任何测试要求进行重新配置。这能够从

根本上提高实验室的效率，扩大其测试能力，并减少其资本支出和能源使用。

测试自动化建立在实验室自动化之上，能够创建和执行测试套件，从而作为连续测试制度的一个组成部分进行快速、全自动的验证。

借助我们的**实验室自动化**，孤立的实验室设备可以转变为共享的、可远程访问的资源池，无需人工干预即可针对任何测试要求进行重新配置。这能够从根本上提高实验室的效率，扩大其测试能力，并减少其资本支出和能源使用。

除了自动化组件之外，思博伦还提供预定义的测试库、共享工具和自动化管道流程，在这些流程中，思博伦配备了其用于实施持续测试和监控、从而为CI/CD提供支持的最佳实践方法。

我们的5G验证、验收和保障解决方案由一组标准的主动测试模块构成，包括以下内容



合成的流量生成

模拟真实世界信号及用户数据的数据包可以插入到端到端网络中的任何位置，从而对性能和安全性进行验证。验证解决方案会生成不同数量的数据包，从而对实时网络条件进行重构。为了确保被测系统能够应对现实世界（例如快速的流量峰值或持续而大量的网络使用），生成大规模合成流量是至关重要的。为了增强真实性，验证解决方案可以记录实际流量然后在测试期间回放，从而增加合成流量。保证解决方案使用少量合成流量来确保关键网络段与服务的可用性及其对性能SLA的要求。



网络、射频及安全攻击仿真

对于网络功能的协议处理、射频或其他相关特征，射频环境以及网络安全攻击的模拟，可以为端到端的功能、性能和安全测试提供解决方案。模拟实体被设计得与真实实体几乎完全相同，因此有时被称为数字孪生（digital twin）。如果无法实现完全仿真，也可以使用那些没有完全复制真实实体全部特征的模拟。



实验室、测试和保证的自动化

自动化使实验室资源能够得到远程配置与控制，在几乎没有人工干预的情况下提高效率并降低设备和能源成本。在生产网络中，自动化能够对于活动测试代理进行控制，从而评估新近得到实例化的网络资源并持续监控连接性和性能。为了实现无缝、持续的测试和监控，自动化系统必须同时在预生产及生产环境中运行。

案例分析

Rakuten Mobile(乐天移动): 确保突破性网络的性能



机遇

Rakuten Mobile（乐天移动）在之前已经部署了LTE服务，并准备在日本大规模推出5G非独立组网（NSA）和独立组网（SA），从而建立起世界上第一个完全虚拟化的云原生移动网络。Rakuten Mobile一直在寻找先进的测试能力，以确保通过其开创性网络而提供的新服务的性能。



方案

Rakuten Mobile选择思博伦进行核心网络测试，该测试基于MNO/MVNO的经验和测试虚拟化网络的先进方法。

思博伦采用先进的自动化流程来加快测试，其中包括复杂的5G NSA及SA测试场景。

在对部署到用户的新服务进行测试的同时，为了加快验证时间，Rakuten Mobile还使用思博伦的iTest网络自动化和验证解决方案进行回归测试。



效果

Rakuten Mobile的工程团队致力于为用户创建新的5G服务。Rakuten Mobile高度认可思博伦，将其视为值得信赖的强大合作伙伴，可以在国内和全球支持乐天的远景规划。

案例分析

DISH: 以最快的速度部署颠覆性的5G网络



机遇

作为美国第四大网络运营商，DISH网络需要建立新的云原生网络从而颠覆整个5G消费市场。他们需要运用具备颠覆性及开创性、基于软件的部署策略从而快速进入市场。

这将需要其全部供应商共同提供支持，从而确保互操作性和公共云的兼容性。

如果能够实现这一壮举，DISH将有可能开创一个具备敏捷性、规模性和服务交付的新时代，从而决定性地巩固其在市场中的地位。



方案

DISH要求其供应商在基于云的实验室中进行测试，该实验室在亚马逊Web服务(AWS) 上复制了DISH的整个网络。这种动态性测试与传统上跨越12至18个月的方式相去甚远，并且随着工作的进展需要随时重新设计——从供应商实验室到运营商实验室再到现网。

DISH的优势在于，其所有网络供应商都已经在使用思博伦的测试设备与服务。此外，思博伦能够从它在支持Telefónica的AWS云基础架构承载5G SA项目中所扮演的支持角色中调整其知识，从而帮助DISH完成验证。



效果

DISH及其所有供应商现在都在利用AWS的CI/CD管道和思博伦的5G测试能力，对网络功能和服务进行客观、快速和持续的验证。更重要的是，DISH现在可以访问用于5G SA和NSA应用程序的单一自动化测试库。这个不断扩展的测试库能够持续添加最新的5G测试用例，从而确保DISH能够跟上竞争者的步伐——无论是来自传统电信公司还是那些同样希望在无线市场分得一杯羹的新兴流媒体（OTT）服务商。

在思博伦的帮助下，DISH通过迁移到虚拟测试台实现了敏捷性并节约了成本。无须几天甚至几周，在几分钟内虚拟测试床可就在云中启动，同时这还减少了硬件采购费用以及物理空间的占用。

案例分析

对国有电信和安全实验室 5G网络的数字孪生



机遇

由于缺乏供应商多样性，一家国有的全国性电信和安全实验室存在供应链的安全风险。同时，他们还缺乏加速寻找新供应商以及降低其风险的能力。

这种对于新风险认知的缺失，以及不知如何在关键基础设施（能源、交通、银行、医疗）使用5G时降低国家安全风险，对其来说是一个严重的问题。



方案

思博伦为5G核心网的一致性、性能、系统韧性和安全性验证实施了5G数字孪生测试解决方案和方法。我们还部署了一个5G数字孪生沙箱，用于研究5G核心网和网络切片的安全风险与缓解措施。

思博伦在5G核心网领域的领先地位和在市场上的知名度为该实验室带来了其缺乏的关键专业知识和关系。思博伦的供应商中立性和市场地位也受到高度重视，同时也推动了来自行业的支持和信誉。此外，思博伦在实验室和测试自动化方面久经考验的专业知识有助于将采用过程简化，其协作伙伴的方式能够帮助该实验室建立专业知识和技能组合。



效果

这家全国性电信和安全实验室现在拥有了一个具有代表性的现实世界测试环境，其中包括雨天场景（Rainy Day Scenario，包括网络负载、损伤、安全攻击等）。同时，该实验室还具有一个可用于多租户安全使用的完全协作的环境，该环境具有高度灵活性和可重复性，可实现对于敏捷性和速度的要求。

案例分析

西班牙电信： 推动5G核心网的云边界



机遇

各家电信公司都在急切期望突破云的边界，从而实现前所未有的业务与技术效率。西班牙电信（Telefónica）需要对AWS Outposts进行验证，以确认其能够成为支持多供应商5G独立核心网部署的可行选项。



方案

思博伦的专家和区域支持团队与西班牙电信合作，实施基于思博伦Landslide的验证解决方案。

思博伦的Landslide核心网络测试解决方案在AWS南美（圣保罗）区域和AWS Outposts上运行，对控制平面的功能性和用户平面性能验证的高负载测试进行了验证。

测试支持包括诺基亚、Mavenir和Oracle在内的多家供应商。



效果

基于西班牙电信CI/CD/CT架构的关键组件，这一端到端系统已针对巴西Vivo进行了验证。

这一结果说明，在提供超大规模云基础设施之上运行的独立5G服务方面，我们已经向前迈出了重要一步。

西班牙电信预计此举将有助于提高其自动化水平、推动新的收入来源并引入新的运营流程。

案例分析

美国大型移动运营商：用于加速5G部署用例的托管解决方案



机遇

在过渡到5G时，美国的一家大型移动运营商试图在多供应商云环境中部署5G核心网，从而加速创新并为未来提供更适当的5G产品定位。

为了创造新的5G服务并进行有效竞争，运营商必须大幅提高其敏捷性水平。



方案

运营商采用了思博伦的测试即服务 (TaaS) 作为其5G核心网管理解决方案。

CI/CD管道是在运营商的云环境中构建的。运营商部署了核心网络验证解决方案Landslide，并实施验证测试。



效果

该移动运营商实现了对新5G服务的加速部署。现在，它能够通过比4G快三倍的5G版本来提高其敏捷性。

公司还通过自动化验证测试提高了运营效率。同时，通过将其融入进我们的TaaS解决方案，公司也确保了新的云原生网络功能 (CNF) 能够跨供应商进行工作，成功克服了关键技能短板，并降低了资本支出。

案例分析

菲律宾电信供应商 用于快速验证4G和5G的测试



机遇

一家菲律宾电信供应商需要加速并确保其网络技术及推出服务的部署。

实现这一目标需要高性能的虚拟基础架构，从而可以更快地推出产品和服务并缩短上市时间。



方案

这家供应商使用了思博伦的Velocity实验室即服务（LaaS）和iTest TaaS平台对其实验室和测试实现自动化。

这些平台减轻了测试工程师的负担，加速了测试结果，并实现了测试场景的24/7运行，这有助于团队比以往更快地识别并处理问题。



效果

这一解决方案解决了“孤立”测试操作的问题，这种操作会对4G和5G更新和产品推出的故障排除、协调和上市时间产生负面影响。

它还支持对云和网络功能虚拟化（NFV）环境进行更快的验收测试、功能和性能基准测试以及压力和可靠性测试。

案例分析

韩国大型移动运营商： Landslide 5G测试平台用例



机遇

一家市场领先的韩国移动运营商需要扩展其网络基础设施。

该运营商预备利用5G NSA平台进行概念验证 (PoC)，如果验证成功，它将进一步实施NSA与SA。然而，使用运营商现有的测试套件对NSA系统进行测试有很大的难度。



方案

思博伦的合作伙伴ERK Solution建议使用思博伦的Landslide 5G核心网络测试平台。

Landslide是一个高度灵活的解决方案，它可以通过模拟大规模流量从而对真实世界的情况进行更好的模拟。



效果

该移动运营商现在可以确保其5G平台能够提供稳定的性能和先进的功能，从而能够在快速增长的市场中保持其竞争力。

公司还能够在严格的时间范围内实现功能、性能和稳定性测试的目标。

案例分析

美国大型移动运营商： 针对5G用例的小基站部署



机遇

美国一家大型移动运营商正计划进行大规模的网络扩张，其计划包括在一年内部署25,000个小基站，而长期目标是部署近100,000个。

但是，当前为宏基站设计的手动测试及保证流程仅能保证每天部署10个小基站。为了实现其目标，该运营商需要将部署能力提高到每天至少100个。



方案

该运营商运用了主动保障解决方案（Active Assurance solution），以解决其大规模的小基站部署所带来的各种挑战。

通过主动测试来测量真实的用户体验，主动保障解决方案实现了小基站的开通与监控过程的自动化。此外，它还可以通过主动智能提供对网络的清晰可见性。



效果

该解决方案降低了部署成本，并提供了一种快速激活新服务、改善客户体验的新方法。

案例分析

顶级网络供应商： ITU-T 5G 一致性用例



机遇

一家在美国、欧洲与印度拥有全球开发站的供应商需要为PTP和SyncE测试台实现亚纳秒级的计时性能。



方案

思博伦的Paragon-neo提供集成的ITU-T同步测试用例，这些测试用例能够以亚纳秒的精度运行。



效果

该解决方案能够立即识别不合规的供应商设备并提供详细报告，从而可以对检测到的任何问题快速进行故障排除，同时它还减少了设备评估之间的宕机时间。



机遇

顶级汽车制造商需要了解未来车辆在无线网络快车道上的表现。



方案

思博伦的5G数字孪生技术可以模拟5G网络，从而可以在模拟器内的受控环境中测试网联汽车。



效果

思博伦的解决方案能够支持众多顶级汽车制造商的广泛连接测试（expansive connectivity testing）。该解决方案还提供了模拟环境中的测试，这些环境准确地复制了汽车在最终驾驶时的真实世界环境。

在实验室执行广泛测试的能力减少了昂贵且耗时的现场测试，同时更严格的、可重复的测试场景能够进一步提高测试质量。

总结

5G时代终于到来了。目前5G拥有7亿用户，正在从蓝图逐渐成为我们眼前的现实。但是“到来”并不意味着“完成”。服务提供商、网络和设备供应商的5G生态系统现在正在转而提供增值服务，在兑现5G网络承诺的同时实现收入最大化。

为了满足5G的现代化架构及快速部署方式的要求，测试、保证工具及策略都得到了长足发展。本电子书提供了调整特定测试及保证活动所必需的背景知识。在您需要帮助的时候，思博伦就在这里。



想要了解更多关于5G和创收竞赛的信息吗？

您可以下载思博伦的2022年5G报告《市场动力、深入分析及各项考虑》。

欲了解更多信息，请访问：

spirent.com/assets/the-spirent-2022-5g-report



联系我们

欲了解更多信息，请致电思博伦销售代表或访问我们的网站www.spirent.cn/ContactSpirent。

北京代表处

地址：北京市东长安街1号东方广场东方经贸城W1座8层804-805A室
邮编：100738
电话：(86 10)8518 2539
传真：(86 10)8518 2540

思博伦通信（亚洲）有限公司

地址：香港北角英皇道243-255号国都广场19楼1905-07室
电话：(852)2511-3822
传真：(852)2511-3880

上海代表处

地址：上海市淮海中路283号香港广场3402室
邮编：200021
电话：(86 21)6390 7233 / 6070
传真：(86 21)6390 7096

技术支持热线：400-810-9529

中文网站：www.spirent.cn
全球网站：www.spirent.com

广州代表处

地址：广州市环市东路403号广州国际电子大厦2002室
邮编：510095
电话：(86 20)8732 4026 / 4308
传真：(86 20)8732 4120

技术支持网站：support.spirentcom.com

全球服务网站：www.spirent.com/GS
思博伦网络测试学院：www.spirentcampus.cn

思博伦通信科技（北京）有限公司

地址：北京市海淀区学院路35号世宁大厦13层
邮编：100191
电话：(86 10)8233 0055
传真：(86 10)8233 0022

