

5G 2024

市场驱动因素、 见解和考虑因素

A Spirent 报告



5G 独立：准备成为 UNLEASHED

一个尚未开发的 5G 独立驱动创新和机遇的世界正在等待。这是一个很长的时间。在 2023 年，

5G Standalone 的商业部署缓慢，这主要是由于克服部署和集成新的云原生 5G 核心技术以及持续的宏观经济不确定性所面临的巨大技术挑战的延迟。但领先的运营商继续测试和运行供应商选择流程。

预计增长将在 2024 / 5 年期间反弹，因为 5G 独立公司真正开放业务。它不仅可以提供更多的性能，而且还可以为企业和消费者支付价值。改变行业的新功能。改变生活的可行用例。

我们在超过五年的时间里听到的所有预测和承诺都正在实现。在自动化和 5G 核心采用不断增长的推动下，[我们预计 2024 年是 5G 变得真实。](#)

当然，新服务带来了前所未有的期望。世界将比以前要求更多的移动网络。随着竞争日益激烈，没有绊脚石的余地或错误。

是的，移动运营商现在运行极其复杂的实时网络，要求性能、弹性、安全性等不断进行实时测试和验证。

我们很自豪能够在全世界 3,100 多个 5G 项目中发挥这一作用。

我很荣幸能够介绍我们最新的市场发现、见解和对市场的预测，以发挥其巨大的潜力，并获得随之而来的收入回报。

Eric



ERIC UPDYKE
首席执行官、执行董事



里面有什么

到 2023 年Numbers

4

Market更新

5

5G 展望趋势

12

5G大趋势

14

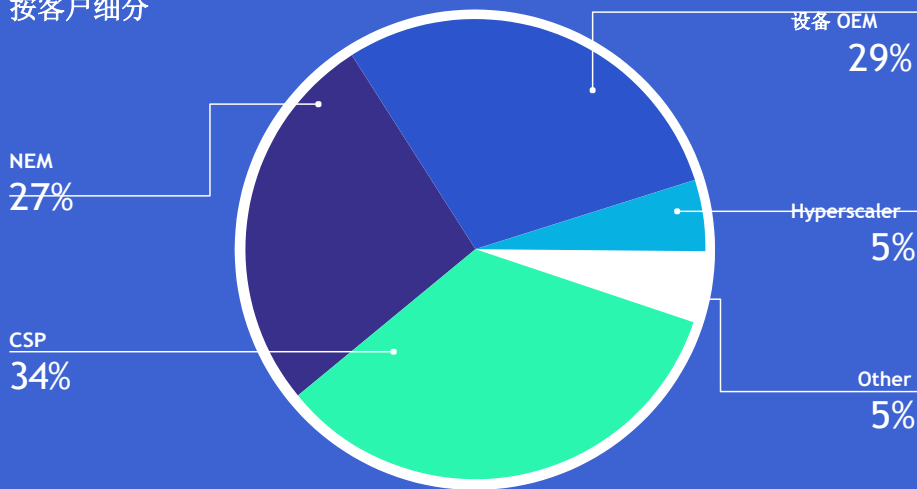
5G释放

31

2023 年的数字

尽管电信市场面临宏观经济阻力，但 Spirent 从 150 多个客户那里获得了 500 多个与 5G 相关的新业务。

按客户细分



3,100+

到目前为止，总计 Spirent 5G 参与

500+

新的 Spirent 5G 接合

2023 年

以客户为中心

5G 核心测试和 CT 自动化

33%

运输试验

19%

Device & RAN 测试

19%

服务经验和基准

18%

服务保证

9%

150+

不同

Spirent 5G 客户在 2023

年

市场更新

5G 完美风暴之前的平静



曼努埃尔·泽佩达

随着 5G 闸门的打开，Spirent 的全球销售和服务执行副总裁对电信的关注。

当我们回头看，
我怀疑 2023 年将是一场完美
5G 风暴之前的平静。

摇摇欲坠的全球经济和市场仅略高于有意义的收入机会，这与网络运营商的明显进步相差一年。

背景是为 5G 独立 (SA) 部署、私有网络用例验证以及为利用 5G Advanced 功能而不断扩大的设备管道做了不懈的准备。

2023 年，斯皮伦特继续沿着与我们的客户一起进行 5G 之旅，与 150 多个不同的客户进行了 500 多项新的合作，这使得我们迄今为止的 5G 合作总数超过了 3,100 多项。

在服务提供商活动占主导地位的一年之后，2023 年我们与网络设备制造商 (NEM) 和设备 OEM 的合作显著增加。这与我们预计在 2024 年的部署活动完全吻合。

真正的 5G 即将到来，世界正在准备

我们的数字快照中的数据显示了服务提供商，设备 OEM 和 NEM 之间与 5G 相关的合作，以及美洲的大部分活动，其次是 APAC 和 EMEA。这项工作涵盖了 5G 核心和云测试以及自动化，传输网络基础设施测试、服务经验和基准测试、RAN 和设备测试，以及服务保证。

我们从这些接触中的观点告诉我们对 2024 年预期的理解。



让我们深入了解一些关键趋势

1 5G 标准和新型云核心设备和手持设备测试经验传输网测试

2 开放测试和 NG - RAN 测试

3 5G 标准和新的云核心

4 Spirent 最大的客户重点领域的测试和验证工作

30+

服务提供商

年内超过 30 家服务提供商 - 2024 年商业 5G SA 加速的有力指标。尽管迄今为止商业部署势头缓慢。以下是我们在此过程中所学到的：

- **单供应商 5G 核心**将定义早期的商业推广，但随着软件发布的加速，2023 年多供应商测试的增加，需要实验室和测试自动化来支持 OSS 和实验室现代化工作的数字转换计划。
- **服务提供商拥有的云和供应商提供的云**主导公共网络基础设施部署模型，而专用网络的公共云经过测试以支持场地和活动环境。

- **增强的 5G 核心能力**测试扩展到包括漫游，网络数据分析功能（NWDAF）和接入流量控制，以及 Wi - Fi 融合用例的交换和拆分（ATSSS），对增强定位测试和紧急服务小区广播支持的需求增加。
- **具有网络切片功能的 5G FWA**随着运营商希望更好地管理移动和家庭客户之间的频谱和网络资源，开始推动加速转向 5G SA 的需求。

2 设备和手持设备服务体验测试

我们以设备和手机为重点的合作在 2023 年翻了一番，因为利益相关者加大了对支持 5G SA 的设备的**服务体验测试**，这些设备能够支持新无线电语音（VoNR）和视频聊天（ViNR）、位置服务和安全 Wi - Fi 呼叫等服务。

- **服务提供商与设备制造商联系**，优先考虑解锁 5G SA 支持的收入机会。
- **设备周围的参与**随着更多服务提供商转向 5G SA，预计 2024 年将进一步扩张。
- **新功能**随着网络升级到 3GPP 第 16 版和第 17 版，并支持可穿戴设备和工业产品的降低能力（RedCap）NR，这将是一个大焦点物联网用例，企业网络切片和 XR 开始被优先考虑。

3 运输网络测试

用于运输测试的路由器和交换机测试在 2023 年略有上升，多个主要主题表明了 2024 年这些网络的预期。

- **大市场 5G RAN 部署**推动蜂窝站点网关升级到 10 / 25G 边缘路由器和聚合站点的 100G。
- **IP 核心骨干的 200 / 400G 刷新周期**随着大型服务提供商为 5G SA 做准备，并预期提供更高速移动宽带和增加的视频流量。

- **400G 将达到临界质量**到 2027 年，随着大型服务提供商采用 5G SA，并受益于每个端口每比特成本的降低和能耗的降低，以满足 CapEx 和 ESG 要求。

4 服务保证活动测试

网络性能与最终用户体验一样有价值，它提供的收入和用户忠诚度银行对下一代用例的质量保证。我们看到了这方面的一些发展：

- **5G 空中（OTA）测试**随着移动网络保障工作转向云端，生成现实的流量场景以主动验证 QoE 并保证私有网络 SLA。
- **运输网络保障**随着服务提供商发展 IP Core 和边缘传输网络以支持 5G 驱动的数据流量增长，对 400G 测试头的需求指向更新周期，这已经是早期采用者市场的 4 - 5 倍 4G 流量。
- **5G 移动核心保证**随着服务提供商开始 5G SA 升级并为新的创收和需要有保证的性能和质量水平的关键任务服务。

5 非地面网络测试

4 -
5x
数据流

卫星将成为 5G 宇宙中一颗闪亮的明星，并且测试将继续确保它们能够提供超出这个世界的性能。以下是我们在一年后的观察结果，该测试出现了相当大的增长：

星测试专注于了解与提供直接到设备 5G 服

- **电信正在花时间证明商业案例**，评估市场进入时的技术风险和监管要求。
- **早期测试重点**由于轨道高度，端到端语音，紧急和数据服务性能，大气干扰的影响以及移动性事件，造成了较大的信令延迟。

6 开启和 NG - RAN 测试

领先的服务提供商希望超越试验和试点，扩大商用 O - RAN 和 NG - RAN 在部署方面，我们注意到两个关键领域的重点更加突出：

- **多供应商互操作**，以使验证客户聚光灯 求不断增长
- **非功能测试要求**超越互操作性，包括性能、可扩展性和弹性，变得超越 **5G 明星为卫星服务提供商做好准备**

一家卫星通信服务提供商希望在偏远地区提供 5G 服务，并连接到各种移动平台，包括飞机、海上船只和能源生产设施。由于内部 5G 专业知识有限以及需要评估多个 5G 核心供应商，它面临着延迟。利用 Spirent 的 Ladslide 5G 核心测试解决方案和专业知识来开发自定义验证方法。

这种方法有助于对 5G 核心供应商选项进行全面评估和比较，以满足独特的远程和非地面用例要求。该策略提高了提供商在预算范围内选择合适供应商的信心，加快了进入 5G 市场的速度，并提高了新服务的收入潜力。



全局视图：

5G 看起来不同，取决于在哪里 你所站的世界

5G 核心测试和传输测试主导了我们在全球的工作，尽管每个地区都在沿着自己的道路发展。美洲和 EMEA 在为 2024 5G SA 推出做准备时，都非常重视 5G 核心测试。

亚太地区在这方面率先起步，继续强调传输测试，因为实施了雄心勃勃的新用例，并要求不断增加的运输能力来支持。

让我们深入每个市场，了解推动早期测试工作的趋势，以及 2024 年及以后的预期。



全局视图：

美洲



顶部焦点区域

30%
5G 核心
(测试)

29%
5G 服务体验
(测试)

17%
服务保证

试。

然而，在 5G 独立 (SA) 部署的推动下，服务体验测试实现了最显著的增长。这一转变突出了新无线电语音 (VoNR) 和视频等新兴服务通过新无线电 (ViNR)，它可以潜在地以改进的质量和更低的延迟来改变通信。

政府和军事部门加强了 5G 测试，尤其是在核心和 RAN 之间。这与人们对基于 5G 的专用网络如何支持政府环境（包括军事智能基地）的兴趣日益增长直接相关。这里的目标是利用 5G 的功能进行安全、高效的运营。

这些发展表明 5G 应用的扩大，并标志着国家安全和国防战略向先进数字基础设施的重大转变。

客户焦点



解锁 5G 独立的价值

在 5G 频谱上进行了巨额投资，北美一级网络运营商自然是渴望利用新的机会将投资货币化。

Spirent 已经是 Spirent 在多个领域的紧密合作伙伴，该一级对这种关系进行了重大的进一步投资，扩大了其 Spirent Fit4Lach 计划，以验证其 5G 独立核心网络支持的新服务。该计划结合了多个市场的实验室和现场测试，包括 5G 设备的实时网络测试，以及 5G 固定无线接入 (FWA) 和 5G 新无线电语音 (VoNR) 等新功能。

测试、验证和基准测试计划为新推出的服务提供了信心，有助于提高现有产品，并允许运营商使用更多其在差异化新收入创造、面向业务的服务上的宝贵频谱。

全局视图：

EMEA

顶部焦点区域

51%

5G 核心
(测试)

13%

运输网络(测试)

9%

RAN 和设备
(测试)



2023 年，EMEA 被定义为对 5G 核心开发的压倒性集中，对安全测试特别感兴趣。在早期采用者服务提供商中，包括那些拥有多国运营的服务提供商，随着他们继续在全国推广，这一重点尤其突出。整个地区更成熟的市场为向 5G 的平稳过渡。

尽管取得了这些进步，但 5G SA 广泛采用的旅程仍然有些漫长。在 EMEA 各个国家市场中，有近 200 家服务提供商在运营，实际上只有不到 7% 的服务提供商开始了升级过程。这表示了显著的“长尾”效应，表明这些市场将在几年内逐步，持续地过渡到 5G SA。

这种缓慢但稳定的发展既反映了升级现有网络基础设施的复杂性，也反映了不同市场拥抱技术变革的不同步伐。

客户



聚光灯

支持欧洲铁路网络向 5G 演进

欧洲国防、交通和安全部门的跨国解决方案提供商正在建设 5G 铁路和地铁实验室，以支持欧洲从 GSM - R 到

5G 与未来铁路移动通信系统 (FRMCS)

解决方案提供商选择了 Spirent 的 Vertex 5G 信道仿真器来测试高速列车和信号 / 轨道基础设施之间复杂的无线电传播特性。Vertex 的尖端功能

在实验室中模拟真实的 RF 环境，使提供商能够在开发周期的早期隔离和识别关键任务性能问题，从而加快上市时间并降低成本。

全局视图：

APAC

顶部焦点区域

36%

交通运输
(测试)

26%

5G 核心
(测试)

24%

RAN 和设备
(测试)

亚太地区的 5G 核心工作在印度，东南亚和澳大利亚得到了越来越多的关注。

这一重点与该地区正在进行的技术增长及其在塑造全球 5G 趋势中的作用相一致。补充核心发展是

专注于 Open RAN，设备测试，特别是针对 5G SA 启用的新服务，例如新无线电语音（VoNR）和高级视频聊天功能。

设备测试的激增是预期在 2024 年推出沉浸式新语音服务的前兆。这些服务预计将集成语音、视频、扩展现实 (XR) 和实时音频翻译，代表着通信技术的重大飞跃。这种集成指向数字交互更加无缝和引人入胜的未来，显著增强用户体验。

特别是在中国，趋势是加强 400G 路由器和交换机测试以支持国家网络升级，并将中国网络设备制造商（NEM）置于国际 5G SA 驱动的 IP 核升级的最前沿。这些发展表明该国在推进内部 5G 能力的战略方法，同时在全球 5G 基础设施格局中发挥关键作用。



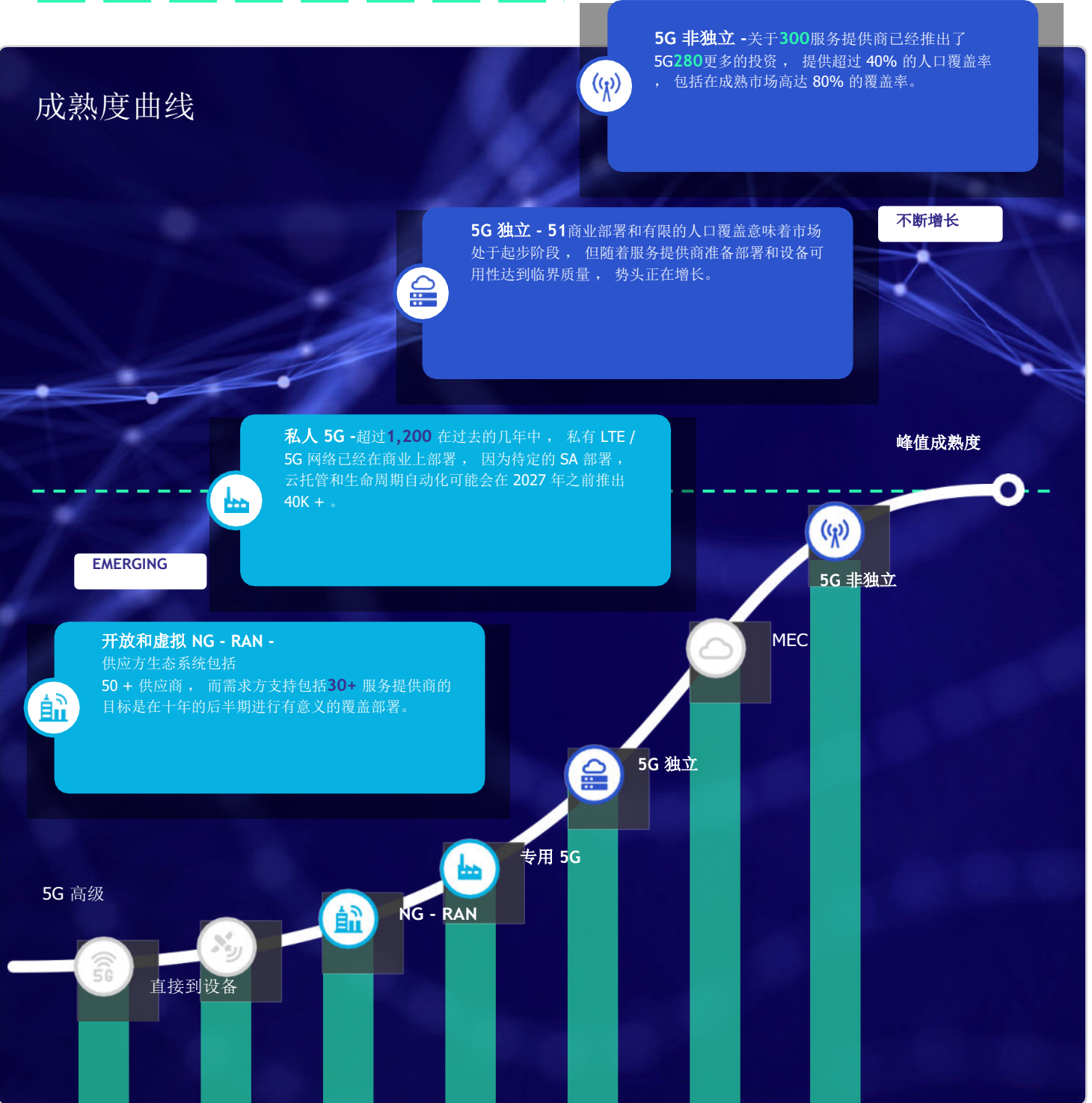
客户 聚光灯

为顶级网络供应商扩展 5G 开放 RAN 测试

一家拥有 5G Open RAN 产品的著名网络供应商面临着对其分解组件进行扩展测试和验证的挑战。它努力使 CI / CD 实验室自动化，该实验室每周需要超过 200 万次测试。发起了一次咨询活动，包括测试 - 即服务，并监督数百个 Open RAN 测试系统和测试台，集成到提供商的敏捷发布流程中。开发了新功能以识别资源瓶颈，并使用 Spiret 的 Digital Twis 部署了创新的 O - CU 环绕式性能测试解决方案。该供应商扩展了测试能力，承认 Spiret 在满足测试要求方面的关键作用 - 这是成功进行大规模商业部署的关键步骤。

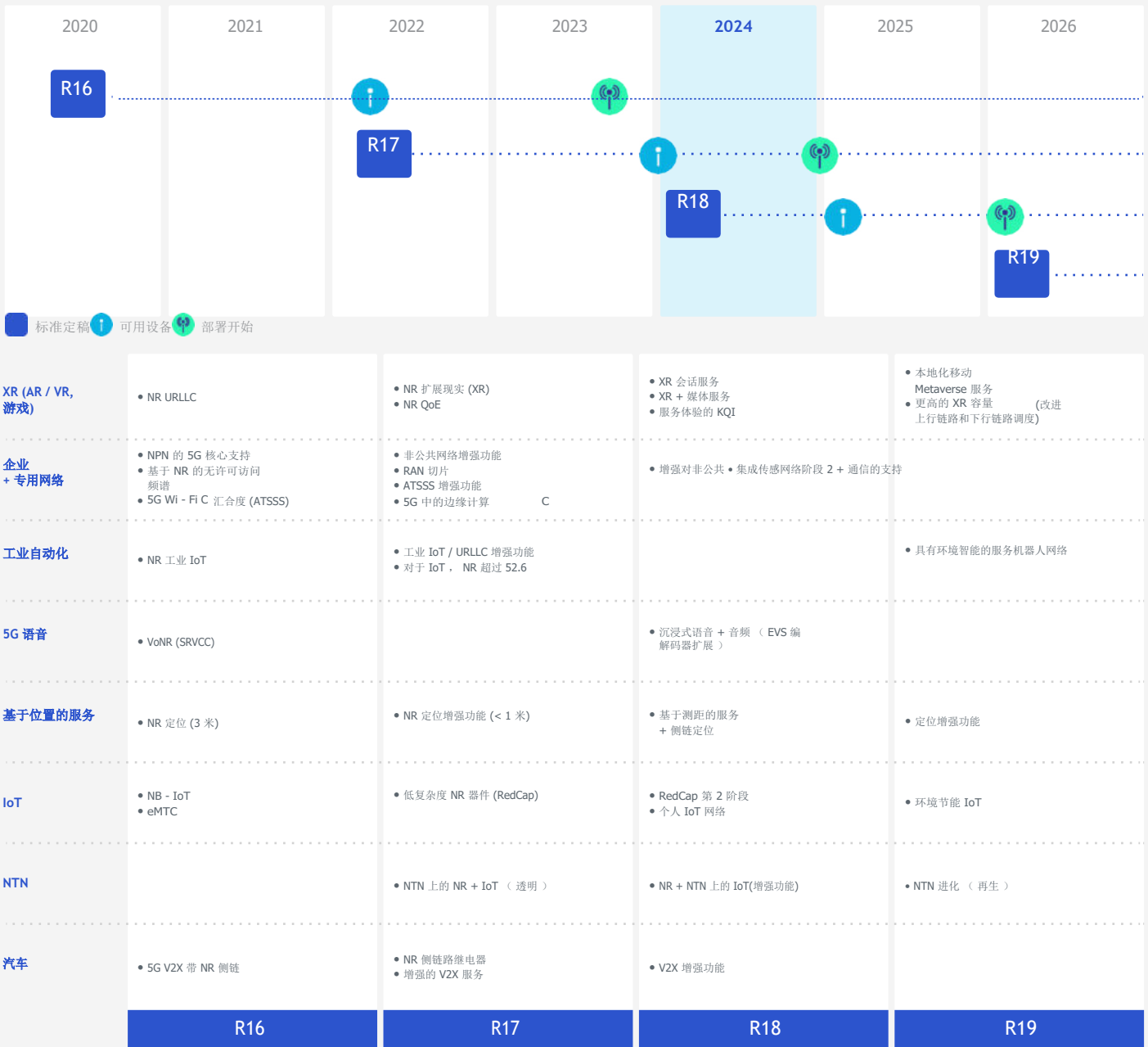
市场演变

成熟度曲线



5G 收入路线图

每个 3GPP 版本都提供了新功能，可以支持或增强对新的创收应用程序的支持和服务。此路线图突出了当前和计划中的 3GPP 版本对一系列有前途的新 5G 收入来源的关键贡献。发布完成后，设备通常在 18 - 24 个月内可用。初始网络部署在设备可用后 6 - 12 个月开始，并可能持续数年。





5G MEGA



斯蒂芬·道格拉斯，斯派伦特市场策略负责人在哪里

5G 显示出最大的进步和潜力 - 还有工作要做。

趋势

对收入增长的强烈需求和对降低成本的关注使 5G 最有趣的进步成为焦点。

5G 独立部署和向 5G Advanced 的演进将使风能成为现有用例的后盾，提高盈利能力并增强网络功能。让我们探讨 5G 的当前状态和 2024 年的预期发展。

预兆

#1

5G 独立为全球加速做好准备

2024 年将在需求满足供应的情况下进行提升。

5G 独立（SA）的发布在 2023 年仍然低迷。归咎于与部署和运营云原生核心网络相关的复杂性。

然而，随着预计 2024 年企业驱动的加速，这方面的投资开始增加。全球范围内，客户支出比前几代网络增长了 3 - 5 倍。这部分是由于云托管和 IT 风格的发布周期。还要归功于一个随时准备支持和利用部署的不断扩大的生态系统。

市场已经成熟，可以采用并准备实现 ROI

现在有**17+**5G SA 核心网络供应商

Over**86**5G SA 调制解调器和芯片组可用

几乎**1,750**设备类型已支持 5G SA

51商业直播 5G SA 网络已部署

移动运营商了解，如果没有 5G SA 核心，高级用例将无法得到支持，从而导致全球投资增加。与此同时，5G SA 需求的有希望的迹象出现在企业私有网络、游戏和元应用、政府和军事需求以及能源效率和可持续性方面，这些都代表着近期的机会领域。在后一方面，服务提供商和 NEM 正在测试跨各种基础设施堆栈和硅的高容量网络功能工作负载下的整个系统的功耗和管理，结果显示节省 30 - 40% 的电力。

55 个国家的 120 多家运营商正在投资 5G SA 网络。云提供商，运营商和网络设备制造商都在推出私有基于 5G SA 的产品。领先的芯片和设备 OEM 正在推出具有 5G SA Advanced 功能的外形规格，同时正在测试和推出高级 5G SA 服务，包括安全网络切片、新无线电语音 (VoNR) 和适用于工业应用的可靠低延迟解决方案。

推出的信心可以归因于新的货币化模型，这些模型基于增强的用户体验和企业用例，这些用例证明了推动收入的前景。可以预见，可以通过提高操作灵活性和能源效率来控制成本。运营商还寄希望于长期的竞争优势，这得益于面向未来的网络架构带来的差异化机会。

我们预计到 2025 年初，将有 100 多个 5G SA 网络投入商业运营。控制性增长的区域部署应在 2024 年开始，并在未来几年在全国范围内扩展。

这种有希望的前景需要技术和运营转型。大规模部署和运营 5G Core SA 网络将需要投资于涵盖 DevOps (CI / CD / CT)、AIOps 和自动化的 IT 数字化转型计划。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/518006074120006075>