

白皮书

# 5G 的未来展望

目录

5G 的未来展望

5G 应用的兴起：虚拟现实与增强现实

自动驾驶车辆

工业物联网

## 5G 的未来展望

移动通信设备已成为日常生活中无处不在的一部分。从手表到灯泡，再到抽水马桶，更多设备正在互联，并推动物联网 (IoT) 的兴起。为了满足需求、实现期望，必须对无线网络功能进行扩展。我们正在见证使用 5G 进行扩展的第一阶段。随着更多设备加入物联网，5G 提供了一种正确互联方式，以处理目前网络无法处理的大量增加的互联设备。毫无疑问，5G 将改变我们常见的交互方式，但是它将以许多其他方式影响我们的生活，而这些方式并不会那么明显。

2016 年，十亿美元

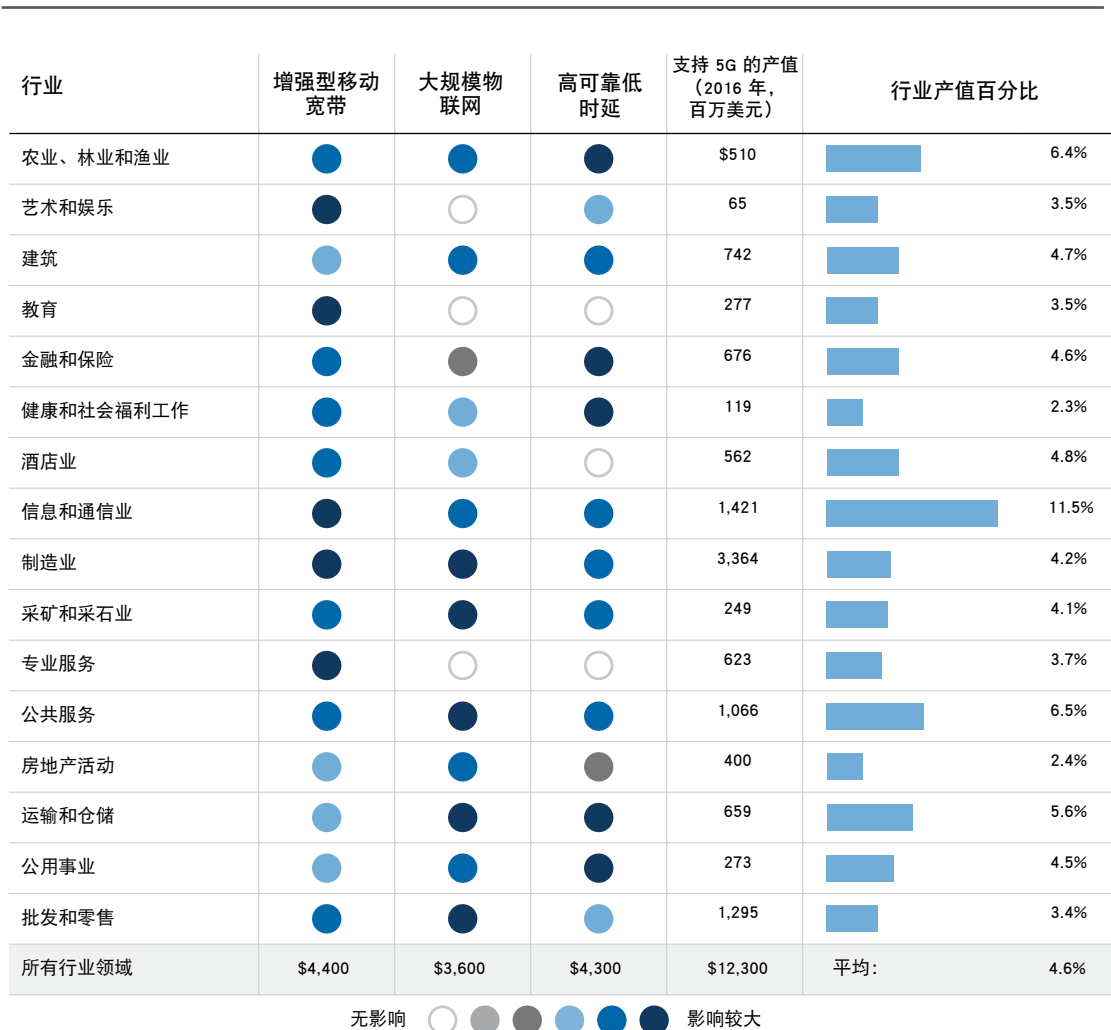


图 1. 支持 5G 的行业产值 [来源: IHS Economics]

在较高的层面上，三个关键性能指标对 5G 进行了定义：对于增强型移动宽带用例，峰值数据速率超过 10 Gb 每秒，大规模机器类型通信的设备连接密度超过每平方公里 1 百万台，以及高可靠低时延机器类型通信的延迟时间低于 1 毫秒。正在研发的使用这些新的 5G 网络

的应用类型旨在触及人们生活的方方面面，而不仅限于移动通信领域。IHS Economics 预测，5G 将成为促使移动技术成为通用技术 (GPT) 的驱动力，并将实现 12.3 万亿美元的全世界经济产值。要成为通用技术，移动技术必须广泛地应用于各个行业，激发新的技术创新，并且能够改变社会。5G 是否能像宣扬的那样不负众望？

## 5G 应用的兴起：虚拟现实与增强现实

5G 标准的第一阶段已于 2017 年 12 月获得批准。距 5G 的广泛部署还需要几年时间，但我们已经看到了许多创新应用。2018 年冬季奥运会正是英特尔、韩国电信和三星公司展示早期 5G 技术的一个很好例子。这些公司在冬季奥运会的滑冰场内安装了 100 台摄像机，使得观众可以使用虚拟现实 (VR) 体验冰上的感觉。这些公司还使用增强现实 (AR) 实时显示越野滑雪运动员的视角，并叠加显示诸如心率等生物测定数据和速度等统计数据。AR 和 VR 是讨论得最热烈的 5G 应用中的其中两个。这个奥运会的例子说明，我们可能在未来以一种完全不同的方式来体验体育运动。

坐在客厅里以 360 度视角观看体育比赛毫无疑问是一件很酷的事情，同时 VR 也可能影响医疗保健和教育领域。在 [cnn.com](http://cnn.com) 的一篇文章中，Katy Scott 解释了我们如何将特殊触觉手套这样的机械装备以 5G 的低延迟配对，通过移动网络传输触觉信息。医生可以进行实时虚拟手术。我们还可以利用 5G 的低延迟特点来开发培训工具，向偏远地区的外科医生教授新的技能，并帮助他们进行练习和学习所需的肌肉记忆。完全沉浸式体验会给任何年龄段的学生带来教育方式革命性的变化。



图 2.英特尔的真实虚拟现实设备应用于 2018 年冬季奥运会

## 自动驾驶车辆

通过移动网络传输全球 360 度全景的想法也为自动驾驶汽车创造了许多可能性。目前的自动驾驶汽车使用摄像机和其他传感器的组合来捕捉汽车的 360 度视角。然后对这些数据进行处理并将其转化成汽车指令。未来的自动驾驶汽车不仅需要这些相同的数据，还需要与其他车辆进行彼此通信的功能。借助 5G，我们可以共享环境数据、中继消息，并从车辆通信信息中创建“智能交通”。汽车的硬件可以处理这些数据中的一部分，并且根据不同的环境，部分数据将流回基站进行处理。无论在哪里处理这些数据，5G 低延迟的承诺将成为确保汽车安全、可靠行驶的关键。

世界经济论坛的专家和商业内幕网 (Business Insider) 预测，自动驾驶汽车将产生巨大的经济影响，并将改变我们从一个地方去往另一个地方的方式。未来，我们会看到这样一个转变，车辆由个人所有转向更依赖于自动驾驶车辆以实现乘车服务，例如 Lyft 或 Uber。公司拥有的车队可以减少在路上行驶的汽车数量（以及二氧化碳排放量），同时又能为用户提供更经济的整体运输方式。公司需要进行大规模的前瞻性投资，购买车辆并建设覆盖面足够广的 5G 基础设施，为城市和农村客户提供服务。通用汽车等公司已经在进行这些投资，并清晰地看到了 5G 的经济潜力。

## 工业物联网

越来越多的商业设备正在互联，为工业物联网 (IIoT) 提供动力。在未来的智能工厂里，每一台机器将通过网络连接在一起，相互通信，并与和它们交互的人类操作员通信。人类可以使用与 AR 配对的工业物联网数据来实时查看作业状态和机器运行状况，并在出现问题时提供故障解决建议。未来的智能工厂并不会将人类从工艺流程中撤出，而是人类在 5G 技术的辅助下，与机器进行无缝协作。



图 3.AR 和互联设备，成为智能工厂的组成部分

以上所述仅仅是 5G 可能的应用领域及其影响的几个例子。

工程师和科学家每天都在思考更多新的创新应用。在 5G 成为一项通用技术之前，我们还有很多工作要做。将这项技术推向市场需要在制造和测试方法方面有所创新。我们需要投资新的基础设施，同时，新的政府法规也需要落实到位。一直以来，5G 自身在持续不断地发展。如上所述，标准的第一部分已于 2017 年 12 月完成。第二部分（即 5G 新空口）将于 2018 年中完成。这两部分构成了 5G 的第一阶段。我们预计，第二阶段将于 2020 年完成。5G 新空口第二阶段的兴趣领域和未来研究项目包括“车辆网 (V2X)”通信、共存和对未授权频谱的许可访问，以及对更高效的基础设施的集成访问和回程。在部署 5G 商业化第一阶段的同时，5G 的研究阶段将持续数年。随着研究向商业化转变，我们才刚刚开始感受到 5G 带来的影响。随着所有新应用和机会对现代生活许多方面带来的改变，5G 的未来前景光明，充满了经济潜力。