



无线
www.ruijie.com.cn

5G时代的高校网络建设的建议

锐捷网络无线技术白皮书



锐捷网络股份有限公司

欲了解更多信息，欢迎登录www.ruijie.com.cn，咨询电话：400-620-8818。

*本资料产品图片及技术数据仅供参考，如有更新恕不另行通知，具体内容解释权归锐捷网络所有。



如有疑问
扫一扫在线咨询



Introduction

引言

Wi-Fi 6 和 5G, 将要给高校的无线网络建设带来什么变化? 5G 时代, 高教的无线网络, 该怎么建设?

本文主要阐述在 3G、4G 乃至即将到来的 5G 时代, 针对高校网络建设, 锐捷如何通过移动通信网和 Wi-Fi 网络实现“连接融合、联合部署”。本文将分为两部分进行阐述。第一部分, 从技术的角度比较 Wi-Fi 6 和 5G, 剖析其技术背后的需求设计。第二部分, 通过分析高校中典型的场景模型, 给出网络建设的建议。

Contents

目录

技术对比

无线协议的三国江湖	05
· 最成功的三种无线通信方式	
· 移动通信	
· Wi-Fi 通信	
· 蓝牙通信	
· 未来也会广泛存在的三国江湖	
5G的主要技术	06
· 5G特性	
· 5G带来的想象力	
· 5G是国家战略	
5G产业链现状和预测	07
· 从标准看	
· 从终端看	
· 运营商的节奏	
Wi-Fi 6的关键技术	08
Wi-Fi 6的产业链状况和预测	09
· 从标准看	
· 从终端看	
5G和Wi-Fi 6的特性对比	10
· 适用场景	
· 从覆盖和性能上的综合对比	
· 从建设和管理上的综合对比	

场景分析

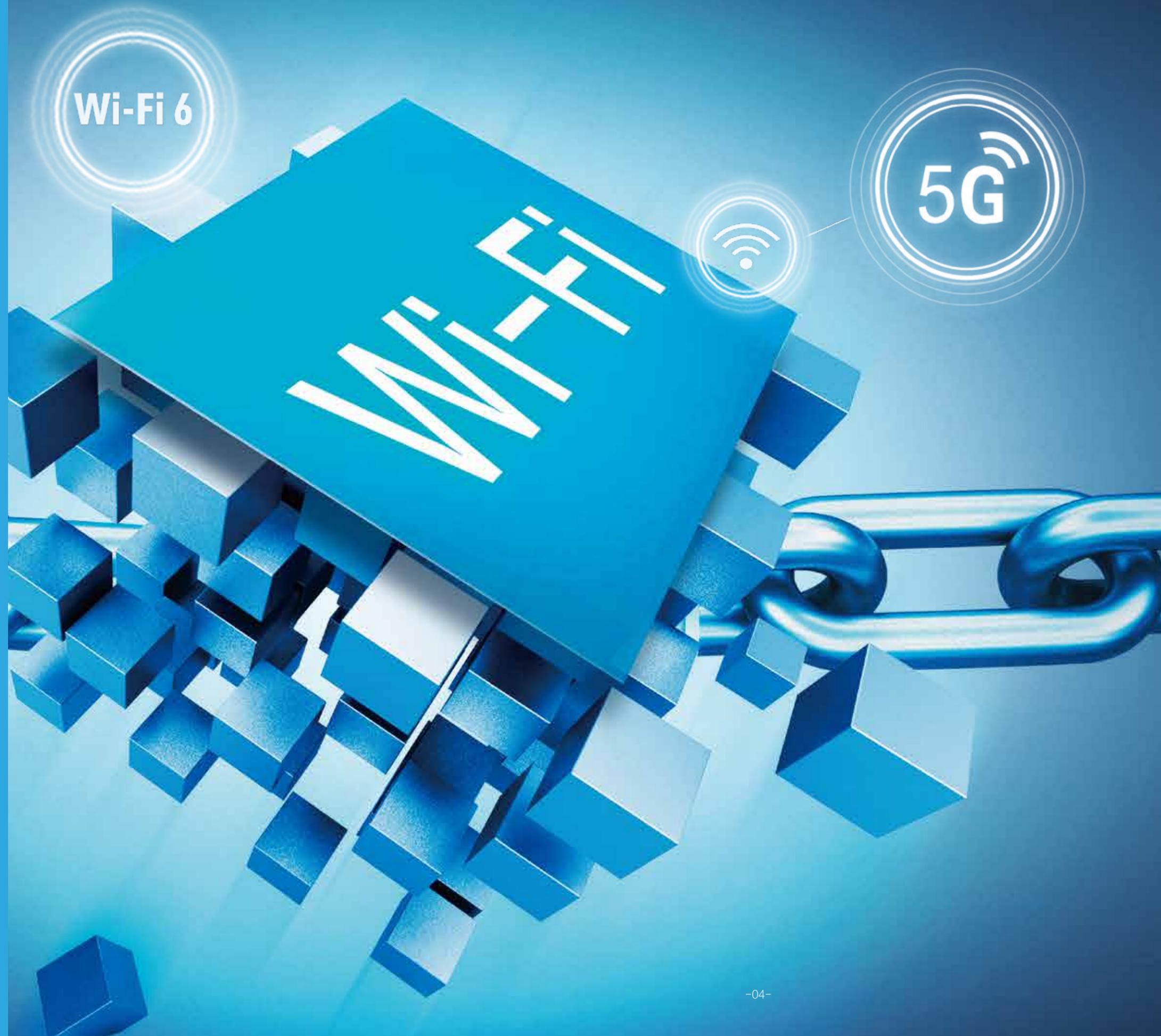
多样化的校园建筑和场景	15
教室场景的分析和建议	15
· 大开间、密集人员、大流量	
· Wi-Fi为主, 5G为辅	
图书馆场景的分析和建议	16
· 笔记本和物联网	
· Wi-Fi为主, 5G为辅	
科研楼办公楼场景的分析和建议	17
· 科研和办公的安全和终端	
· Wi-Fi为主, 5G为辅	
宿舍场景的分析和建议	17
· 宿舍是重度又隔离的特殊用网场景	
· 纯5G部署性能吃紧, 高峰期带宽不足	
· 流量被抑制	
· 5G与Wi-Fi互为补充	
公共设施场景的分析和建议	20
· 开阔环境访问互联网	
· 5G为主, Wi-Fi为辅	

高校网网络建设的总结

Wi-Fi与5G优劣势总结	23
Wi-Fi与5G齐飞	24

01

技术对比



无线协议的三国江湖

最成功的三种无线通信方式

从1900年左右马可尼提出无线电，到今天已经过了120年，整个无线通信发展出了非常多的技术。这个过程中产生了几十种无线通信技术，其中最成功三种，形成了一个无线通信的三国江湖——移动通信网（城市级网络）、无线局域网（楼宇级网络）和无线个域网（房间级网络）。

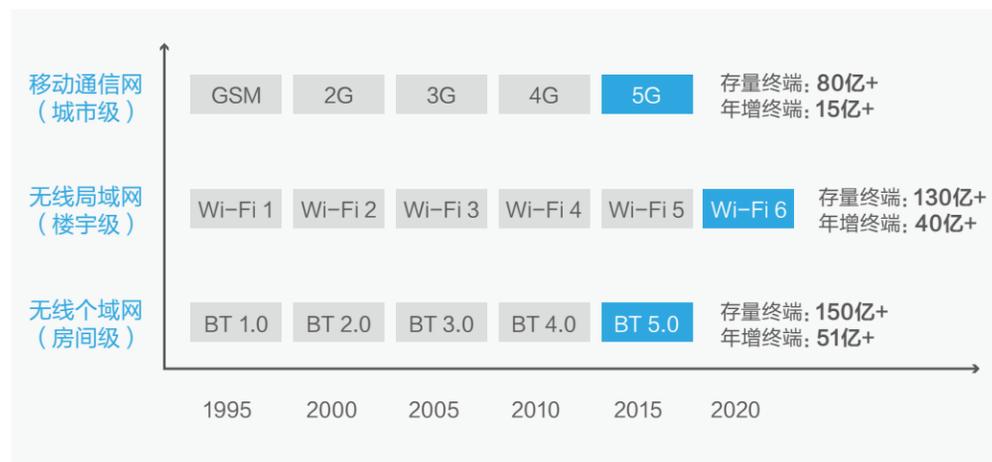


图: 无线协议的三国江湖

移动通信

移动通信，从90年代GSM开始，到2G、3G、4G以及5G发展下来，就是运营商在城市里，布了一个大家都可以共享的无线网。到2018年，移动通信网已经具有80亿以上的用户，而每年新增的终端有15亿以上，到5G时代这个数字会更多。

Wi-Fi通信

无线局域网最成功的技术就是Wi-Fi，第一代的Wi-Fi 1(11b)在1997年诞生。Wi-Fi以前被称为11b、11a、11g、11n和11ac，都是用字母来作代号。2018年，Wi-Fi联盟统一成用数字代号，也就是Wi-Fi 1到Wi-Fi 6。Wi-Fi 6在2018年正式开始产品商用。截止到2018年，Wi-Fi类的终端存量有130亿以上，包括大家使用的每一部的手机、平板电脑、每部PC，还有更多智能设备。每年新增的Wi-Fi终端的数量超过40亿个，是地球上人类的2/3。

蓝牙通信

无线个域网最成功的技术叫做蓝牙，蓝牙也是在90年代时推出了第一代，持续更新到蓝牙5.0。截止2018年，蓝牙的设备终端数量已经超过150亿，主要用在蓝牙耳机、蓝牙音箱、鼠标键盘等个人应用上，每年增长的终端超过50亿。

未来也会广泛存在的三国江湖

基于这三种技术的终端，其存亡数量和新增数量基本上可以达到地球上的人类每人一个，这个数量决定了这三种技术不可能消亡。未来很长的一段时间内，这些终端仍然会广泛存在于大众的生活和生产中。目前，这些技术已经发展到第五到第六代，这也说明这些技术非常成功，也非常成熟。未来，无线技术在这三条路上一定依然以这三种协议和技术为主，不会出现谁替代谁的情况。

5G的主要技术

5G特性

5G的特性非常多，关键特性分别是eMBB(具备超大带宽的网络)、mMTC(超大连接的物联网)和uRLLC(高可靠低时延的网络)。5G并不是一个横空出世的技术，也不算是一个突破性的技术，5G就是大家非常熟悉的4G技术的一个延续性更新。它采用的一些关键技术，基本上是4G技术的提升。比如，频宽，4G频宽是20兆，而5G现在开放的频段是100兆；天线，4G典型的是4发4收或者8发8收，而5G是64发64收；另外，5G还有更高的调制解调技术。

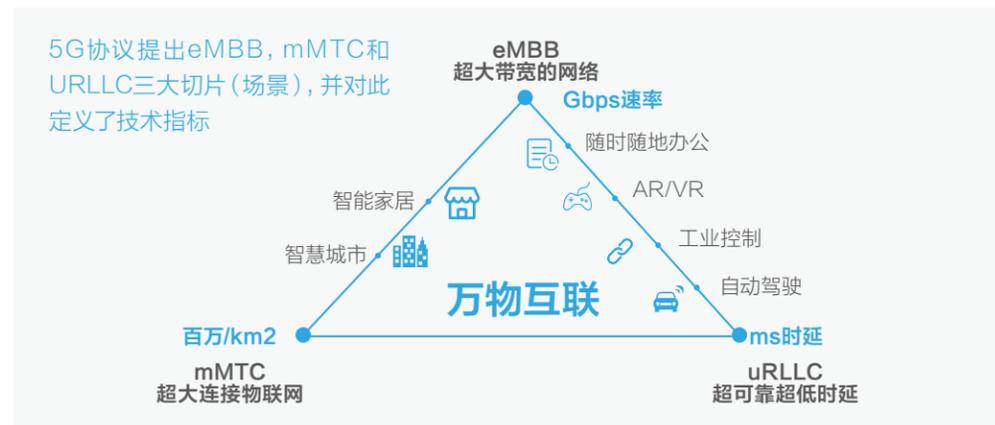


图: 5G技术特性

	4G (现今, 进一步发展前) 5g	
延时	10ms	小于1ms
峰值数据速率	1Gbps	20Gbps
移动连接数	80亿个(2016)	110亿个(2012年)
通道带宽	20MHz 200MHz(适用于Cat-NB1 IoT)	100MHz(5GHz以下) 400MHz(5GHz以上)
频段	600MHz至5.925GHz	600MHz-毫米波(例如, 28GHz, 39GHz, 乃至80GHz)

上行链路波形	单载波频分多址 (SC-FDM)	循环前缀正交频分复用 (CP-OFDM) 选项
	+23分贝-毫瓦 (dBm), 允许+26dBm HPAE的2.5GHz时分双工 (TDD) 频段41除外IoT在+20dBm时具有较低功率选项	6GHz以下的5G频段在2.5GHz及以上时为+26dBm

图: 5G和4G技术对比

5G带来的想象力

5G 信号处理的技术使其带宽变得非常高, 但 5G 真正革命性的地方并不在于它的带宽变高、上网更快。真正的革命性在于下面两个技术:

- mMTC, 超大连接的物联网, 它可以支持百万级的物联网终端连接, 针对全球网、全国网、城市网络。比如, 水表、电表、燃气等的抄表, 共享单车、智能井盖、智能路灯等都可以用到。
- uRLLC, 高可靠低时延网络, 主要面向生产类和自动驾驶类的应用。比如, 无人驾驶汽车技术就需要承载在这样的网络上, 才能满足各种瞬息万变的路况和突发情况, 并能做到实时响应; 比如, 生产车间的实时控制以及港口控制部分自动化的设备, 塔吊、机器人等, 都需要低时延的无线网络来承载。

5G是国家战略

5G 是一个国家战略, 要一直推广, 这并不仅仅是让老百姓更快上网; 而是, 超大连接的网络以及超低时延的网络, 会给整个社会的自动化带来非常大的促进和变革。

5G产业链现状和预测

从标准看

从标准看, 2019 年, eMBB(具备超大带宽的网络)的标准已经成熟了, 2019 年会预商用。运营商已经在一些城市里陆续进行性能测试, 为正式商用做准备。mMTC(超大连接的物联网)和 uRLLC(高可靠低时延的网络)的网络标准, 将于 2020 后完成。

从终端看

预测到 2020 年, 共用上网的 5G 网络会实现小规模商用, 真正可量产的 5G 手机会上市。到 2021 年, 基于 5G 网络的上网服务将会开始普及, 5G 的手机也会规模上市。到 2021 年, 5G 手机可能只会占到差不多 20%, 主要应用在一些高端手机上。2022 年之后, 5G 手机会成为主流。

标准和产业链预测	国内运营商建网预测
2019: eMMB预商用, uRLLC, mMTC标准完成	2018: 完成频段分配
2020: eMMB小规模商用, 5G部分手机量产上市	2019: 预商用, 发放牌照
2021: eMMB规模商用, 5G手机规模上市	2020: 小规模商用, 以室外宏站为主
2022~: 5G手机成为主流	2021: 规模商用, 以室外宏站为主
	2022~: 全面建设覆盖, 以室内小基站为主

图: 5G产业链现状和预测

运营商的节奏

国内的三大运营商, 目前都在响应国家的号召建设 5G 网络。2018 年, 工信部就分配了 5G 频率给移动、电信、联通。2019 年, 三大运营商都会预商用, 而且工信部会发布牌照, 开启规模部署的商用节奏。

2020 年和 2021 年, 5G 的应用主要以室外的宏站为主, 满足一些城市或者整个城市级的应用。运营商的部署也会以先满足信号的覆盖、满足街道街区为主, 主要包括一些机场、火车站等公共区域覆盖。真正要做到室内全方位覆盖, 需要等到 2022 年以后, 采用室内小基站作为 5G 的室内覆盖方案。

这就是整个 5G 产业链和 5G 网络部署的节奏, 可以看出, 5G 网络的建设投入会非常巨大。4G 整个基站的投入是数万亿级, 而 5G 的频率更高, 覆盖范围更小, 部署基站的投入可能会达到 4G 的 3-5 倍。所以, 运营商会分阶段分步骤来实施。



图: 5G产业链现状和预测

Wi-Fi 6的关键技术



图: Wi-Fi 6技术特性

Wi-Fi 6是新一代的Wi-Fi, 引入了五个关键的新技术

- 1024QAM(更高速率的调制), 带来的改善是进一步提升极限带宽。上一代 Wi-Fi 4, 理论上能达到 1.7Gbps 的连接速率。到 Wi-Fi 6 之后, 极限带宽可以达到 4.8 个 Gbps。
- OFDMA(正交频分多址), 这是从 4G 技术引入 Wi-Fi 的一个技术, 解决了多用户传输的均衡性问题, 使得多用户通信更有序, 从而提升 Wi-Fi 的体验和效率。
- 8*8 的天线 UL/DL MU-MIMO(多用户多进多出)技术, 使 AP 同时可以与更多的终端用户进行通信, 更大地提升并发带宽和系统容量。
- BSS-Color(空间复用技术), 解决高密场景下多 AP 部署时, AP 和 AP 之间如何减少干扰、达到最大信道空间复用率的问题, 从而提升整个网络带宽。
- 智能节电方案 TWT(目标唤醒时间), 用于各种物联网终端。很多物联网终端需要依靠电池供电, 面临能耗问题。让一块电池使用一年或两年甚至更长, 就是这个技术的目标, 可以使很多种物联网的设备用 Wi-Fi 更高速通信。

Wi-Fi 6的产业链状况和预测

从标准看

2018 年, Wi-Fi 6 的技术标准成熟, 首批产品商用, 部分先进高校 / 大企业选用技术领先的产品, 实现小规模商用。2019 年, Wi-Fi 6 的 AP 出货量会占到 20%, 在中高端的客户场景变成主流选择, 开始大规模商用。2020 年, Wi-Fi 6 会全面取代 Wi-Fi 5, 成为整个企业网建设的主流, 出货量会占到 50% 以上, 成为基础网络建设的标准。

回顾一下 Wi-Fi 5(802.11ac)的发展过程, 从诞生到完全替代上一代 Wi-Fi 4(802.11n), 在教育行业用三年的时间完成了替代。Wi-Fi 6 节奏与 Wi-Fi 5 基本类似。

从终端看

一般来说, 对于新通信标准的应用, 手机会最早发布。2019 年 2 月, 三星在全球首发了一款 Wi-Fi 6 手机, 小米发布了搭载了 Wi-Fi 6 的芯片的小米 9。2019 年 9 月, 苹果发布的新 iPhone 一定会搭载 Wi-Fi 6。2019 年, 主流的芯片厂商都会推出 Wi-Fi 6 的手机芯片组, 手机厂商也都会在旗舰型号上导入 Wi-Fi 6。2020 年, Wi-Fi 6 基本变成主流。

5G和Wi-Fi 6的特性对比

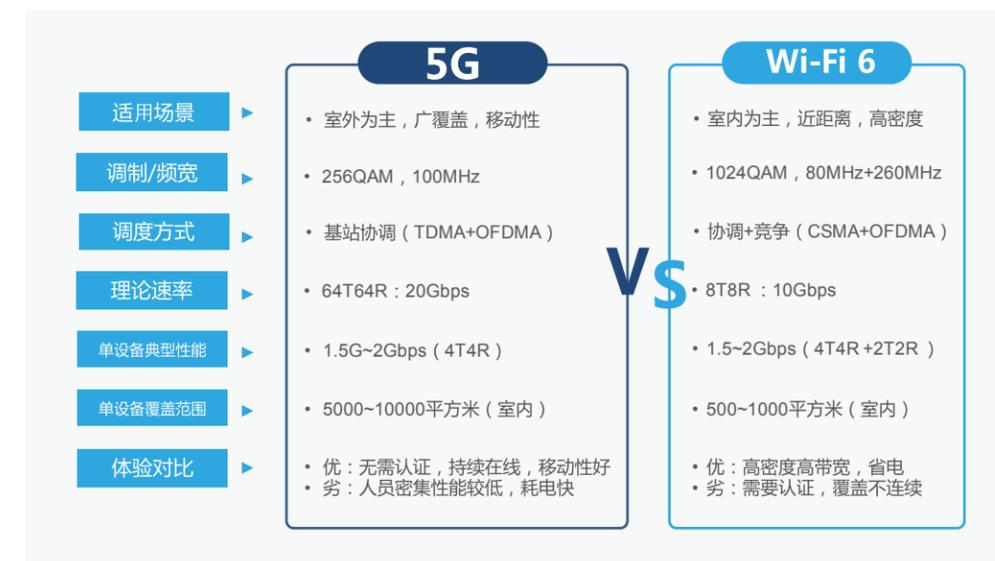


图: 覆盖和性能的综合对比

适用场景

5G 的场景以室外为主, 考虑的是广覆盖、连续性和可移动性; Wi-Fi 6 的场景以室内为主, 考虑的是近距离、高密度覆盖和高性能。

从覆盖和性能上的综合对比

信号和频宽

从信号和频宽上看, 5G 使用 256QAM 的调制方式, 以及 100 兆赫兹的单载波频宽。相比较而言, Wi-Fi 6 使用 1024QAM 的调制方式, 以及最高 160MHz 的单载波频宽。可以看出, Wi-Fi 6 采用的调制技术和频宽, 比 5G 高很多。这是因为 Wi-Fi 6 的传输距离近。5G 考虑大范围的距离, Wi-Fi 6 则主要考虑 10m-20m 的覆盖范围, 近距离下的传输带宽非常高。

调度方式

从调度方式看, 5G 采用基站总负责协调, 用基站的核心网络指挥大量终端。而 Wi-Fi 6 则采用了协调+竞争的方式。Wi-Fi 5 以前完全是竞争, 无线 AP 和终端经常会出现不均衡的情况, 终端一多整个带宽就不足。这就是在万人大会上无线信号很强、但是无法通信的原因。因为 Wi-Fi 5 是完全竞争, 大量的竞争冲突使得传输效率急速降低。而 Wi-Fi 6 则引入了 OFDMA, 使得无线 AP 可以协调终端的收发行为, 让整网的传输更有序, 最大可能地减少冲突。

吞吐性能

理论速率, 5G 可以到 20Gbps, Wi-Fi 6 可以到 10Gbps。这中间的差别主要是因为, 5G 最高支持 64 个天线, 而 64 发 64 收的天线非常大, 使其主要用在室外。典型的室内单台设备类型, 5G 的吞吐

在 1.5Gbps 到 2Gbps, 不可能都使用那么大的天线。大部分室内部署小基站, 一般是 4*4, 带宽是 1.5Gbps-2Gbps。Wi-Fi 是 4T4R (4 个发射天线和 4 个接收天线), 典型的性能也在 1.5Gbps-2Gbps。所以, 单设备的性能差不多。

覆盖范围

再看单设备的覆盖范围, 5G 的一个室外基站的覆盖是公里级, 在室内一般会采用小基站或者室分系统。为了降低覆盖成本, 5G 单个容量小区的覆盖范围在五干到一万平米, 差不多一层到两层楼的范围。Wi-Fi 的 1 个 AP 可以覆盖一个大会议室, 或者一个大办公室的几个房间, 每个 AP 提供单独容量, 覆盖范围差不多是五百到一千平米。在室内, Wi-Fi 和 5G 的单小区覆盖范围差不多相差十倍。这样部署的结果导致, 虽然单小区的性能差不多, 但是平均到每个平米和平均到每个人, 5G 的性能可能只有 Wi-Fi 性能的五分之一到十分之一。所以, 5G 首先满足的是广覆盖而非高带宽。

个人体验

5G 的体验相比 4G, 覆盖更广, 移动性会非常好, 个人体验将再也感觉不到漫游。而劣势就是, 当人员密集的时候, 5G 分配到每个人身上的带宽并不多, 一万平米一个基站, 一个点几个 Gpbs, 如果人多到上千的情况下, 使用体验就明显下降了。

Wi-Fi 的优劣势, 刚好和 5G 互补, 其优点在于高密度下的高带宽。Wi-Fi 的另外一个优势是省电。用 4G 访问网络, 时间稍长, 手机就会很烫, 电池刷刷往下掉; 用 Wi-Fi 则会省电很多。Wi-Fi 的劣势在于需要认证, 而且是私有网, 覆盖不连续。就像学校的 Wi-Fi, 一出学校就没有了, 不会像 5G 那么连续。

从建设和管理上的综合对比

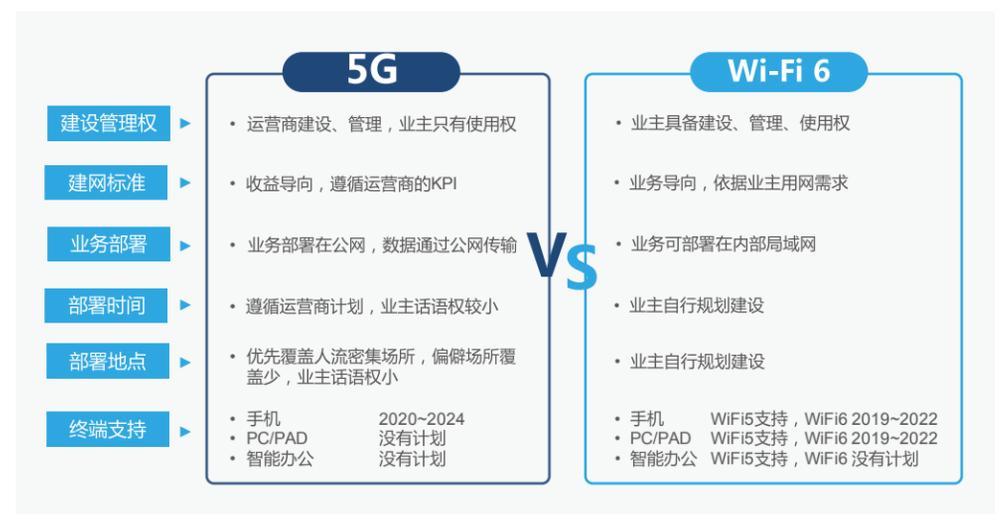


图: 建设和管理的综合对比

网络管控

从网络建设的管控权来看, 5G 的建设和管理权都是运营商负责和主导, 业主(高校)只能有使用权。而 Wi-Fi 则是私有网络, 业主完全具备建设权、管理权和使用权。

建网标准

从建网标准来看, 运营商在建网时首先考虑的是收益导向, 不能保证业主的投资收益比。而 Wi-Fi 网络是业主的业务导向, 有什么业务, 由自己来制定建网的标准。

部署方式

从部署方式来看, 如果使用 5G, 学校的业务基本上都要部署在公网或者云端, 即使部署在内网, 也必须有一个公网的地址从外面访问进来, 所有的数据都要通过公网走一遍。部署 Wi-Fi, 整个业务都可以部署在内网、局域网里运行。从经验来看, 业主一定会有大量的私有网络资源需要访问和被访问。

部署时间

5G 的部署时间遵循运营商的部署计划, 运营商首先考虑的是室外部署, 学校是不是在整个建设的计划范围内, 其实并不能掌握; 而 Wi-Fi 则完全自主, 业主能自行掌握计划。

部署地点

运营商从收益角度考虑, 一般是部署在人流密集的地方。但是, 还有一些比较偏僻的场所, 比如实验室、科研基地等, 人不多但是很重要, 运营商就不一定会部署。Wi-Fi 6 完全可以去自己按照需要来部署。

终端支持

从终端的支持来看, 手机应用 4G 已经完全普及。5G 预计判断到 2020 至 2024 年才会慢慢普及。而 PC 和 Pad 对运营商的支持会更慢。比如, 现在内置 4G 功能的笔记本电脑仍然不超过 20%; 比如, 智能办公所使用的智能投屏的大屏、语音智能办公设备, 目前也不支持 4G 或者 5G。Wi-Fi 在这几类产品上才是标配。所以说, 未来二到三年, Wi-Fi 6 一定会变成这类设备的主流。



02

场景分析



Wi-Fi 6

5G

多样化的校园建筑和场景

一所校园相当于一个小社会，里面有很多特色分明的建筑，有宿舍、教室、图书馆、办公楼，一些户外的场馆，还有风景如画的室外设施等，这里有很多不同的业务需求。



高校拥有鲜明的建筑群特色和用户行为特色，比较典型的有宿舍，教室，图书馆，办公楼等

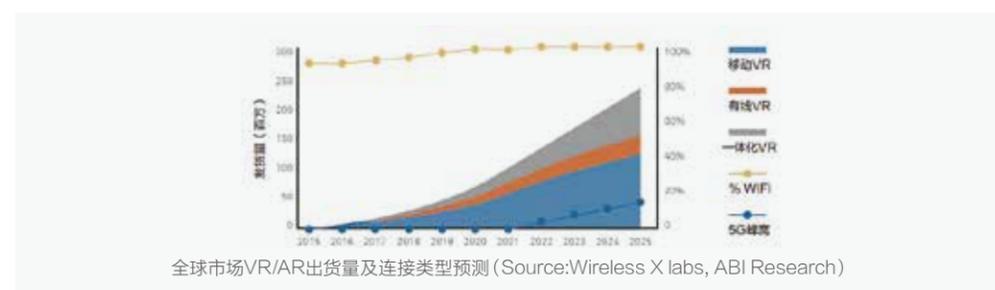
图: 丰富多样的高校场景

教室场景的分析和建议

大开间、密集人员、大流量

教室场景，典型的大开间，人员很密集，人均 2 平方米左右，有些阶梯教室可能会上百人。主要应用教学类的业务，访问教学资源就意味着肯定是在内网访问。可以看到，

智慧教室和互动式教学是未来教学的大趋势，这种互动教学一定会涉及到移动交互。还有一些现场教学会采用 VR 设备，比如已经应用的医学、外语。这些都是网络高带宽应用，是必然的发展趋势。



图像质量	图像质量	帧率	带宽	无线网络	移动网络
基本智能手机 VR	320*180	30fps	6Mbps	Wi-Fi	LTE
4KVR	1200*1080	90fps	50Mbps	802.11ax,WiGig	LTE-A Pro
8KVR	1920*1920	90fps	120-200Mbps	802.11ax,WiGig	5G
12KVR (相当于高清电视体验)	3840*2160	120fps	0.6-1.4Gbps	802.11ax,WiGig	5G

《VR视频，运营商在蓬勃发展市场中的机遇》

Wi-Fi为主, 5G为辅

建议以 Wi-Fi 为主、5G 为辅搭建网络。每个教室部一台无线 AP，推荐采用三射频的 Wi-Fi 6 设备，为每个教室里提供超过一个 Gbps 的吞吐，满足 100 个学生使用。测试显示，30 个用户同时在一个房间里观看 VR，每个 VR 的带宽超过 30 兆，这就是未来教室的业务模型。相比较而言，5G 的一个基站需要覆盖一个楼层，十几间教室共享一个 5G 基站，这个带宽根本无法支撑未来的智慧教室和互动教学。所以，建议用 5G 作为辅助，支撑普通手机的访问互联网应用，用 Wi-Fi 来支撑教学应用。



30人同时观看VR视频，一台AP850-H搞定!

5G 作为辅助，支撑普通手机的访问互联网应用，用 Wi-Fi 来支撑教学应用。

图书馆场景的分析和建议

笔记本和物联网需求逐渐增多

图书馆场景，特点是大开间，而且人更多，现在学生自带电脑已经非常普及，上图书馆都会用笔记本电脑，主要的应用包括内网资料查询、外网教育资源访问、视频观看等多种丰富的方式，带宽需求增大。此外，图书馆里会有更多物联网应用，比如图书追踪、借阅管理等。

Wi-Fi 为主, 5G 为辅

这种场景既会用到 RFID，也会用到 Wi-Fi。所以，从性能和新智能终端的角度考虑，建议以 Wi-Fi 为主、5G 为辅的方式建设网络。Wi-Fi 推荐部署三射频 Wi-Fi 6 设备，同时加可扩展物联网的插件，为 PC 提供高密度和高性能访问，为物联网设备提供局域网接入，满足学生上网和智慧物联网应用两种需求。比较而言，在这个场景，5G 的性能也还不错，但是 5G 对 PC 和物联网设备兼容性不足，所以采用 5G 支撑以手机为主的互联网业务。



科研楼办公楼场景的分析和建议

科研和办公对自主性和安全性要求高

科研办公楼场景,类似写字楼格局,人员并不密集,但是房间多,业务主要以校内局域网资源为主,有一定保密性的要求,比如一些涉密的科研类或者校内安全性的资源访问。办公桌上的访问以 PC 为主,投影、打印机、会议设备等智能办公设备会逐渐增多,也会有无线投屏、无线会议等办公应用。

Wi-Fi 为主,5G 为辅

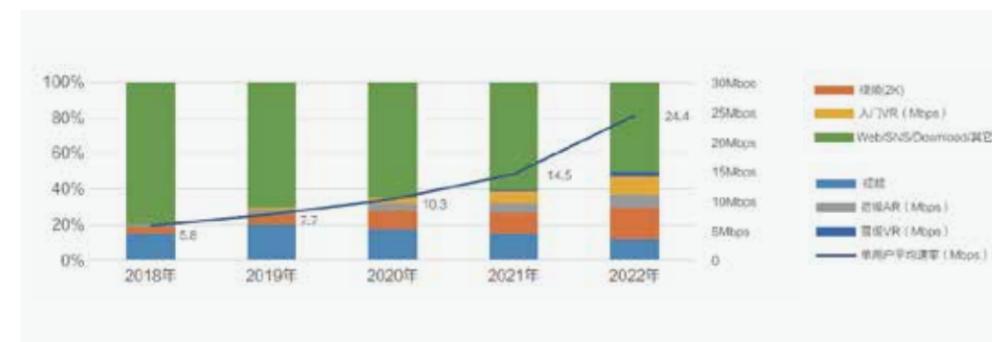
建议的网络建设模式也是 Wi-Fi 为主、5G 为辅。因为房间不是特别大,人也不是特别多,推荐部署双流双频对普通吸顶 AP 或面板 AP,为 PC 提供局域网保密性内容访问,为办公设备提供局域网接入。这种场景下,5G 性能基本够用但对 PC 和智能办公设备兼容性不足,公网保密性不足,所以采用 5G 支撑以手机为主的互联网业务。



宿舍场景的分析和建议

宿舍是重度又隔离的特殊用网场景

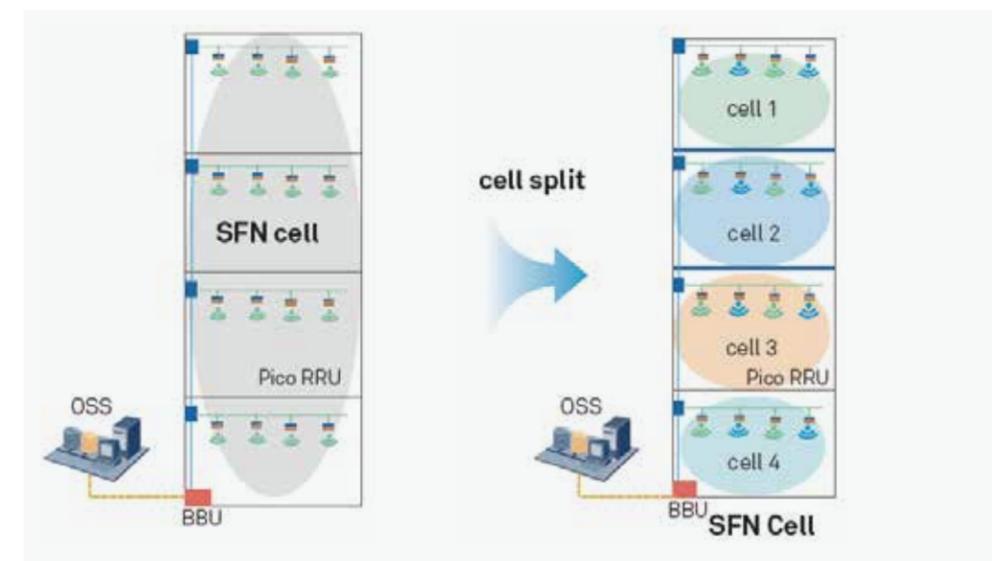
校园里最有特色的场景就是宿舍。宿舍是一个相当密集又互相隔间的空间,每个空间 4 到 8 人;学生在宿舍里主要以娱乐为主,有明显流量潮汐,每天晚上 8 点到 12 点是重度用网时段,高峰业务要求大。WIS 网优云平台上的 2,500 多所高校无线体验数据显示,学生用网的大部分应用来自于手机视频,每人每个月的 Wi-Fi 使用量超过 20GB。据工信部 2018 年的统计数据,4G 的 DOU(平均每户每月上网流量)大概为 5GB, Wi-Fi 的使用量是 4G 的四倍。预计到 2022 年,人均带宽需求量超过 25Mbps,这就意味着每个宿舍都要提供 100Mbps 以上的接入带宽。



纯5G部署性能吃紧,高峰期带宽不足

5G 是否可以满足 100Mbps 以上的接入带宽,其实很难,纯 5G 部署满足这样的需求很有挑战。按照运营商典型的部署,在宿舍里部署小基站,把一个 BBU(基站)部署在弱电间,pRRU(射频)部署到走廊。那么,20 到 30 个宿舍房间共享一个基站、共用一个小区带宽,按照一个小区提供一个 1Gpbs 到 1.5Gpbs 的吞吐来计算,每个房间在使用高峰期只会拥有 30Mbps 带宽,宿舍的高峰期会持续长达 4 个小时以上,这与目前 100Mbps 左右带宽的需求有非常大的差距。

未来 3-5 年,这种传统的部署方法一定无法满足宿舍上网需求。当然,运营商也可以逐步改善部署,提升容量,进行小区分裂,5 到 6 个房间部署一个小区,但是这也意味着建设成本提升 4 倍,几乎不可接受。



流量被抑制

在宿舍还存在非常明显的流量被抑制的问题。预计 2024 年,DOU 会增长 5~10 倍以上,但是 5G 用户迁移不够快。2024 年,预计 5G 用户占比 40%,4G 用户仍然有 60%。5~10 倍的 DOU 增长需求就是 4G 基站的容量增长为 $60% * (5 \sim 10)$,也就是现在的 3~6 倍。现实是这部分的流量既不能被 4G 承载,也不会被 5G 承载;如果没有 Wi-Fi,网络需求会被持续抑制。

5G 与 Wi-Fi 互为补充

所以,建议在宿舍部署 Wi-Fi 和 5G,二者互为补充,不区分谁为主谁为次。部署 Wi-Fi6 面板 AP 入室,或者采用易管理的智分入室方案,为大流量应用提供低成本、大带宽接入。5G 满足学生低流量的应用,比如即时通讯,聊天,上网等;晚上高峰期 5G 无法支撑的时候,使用 Wi-Fi。

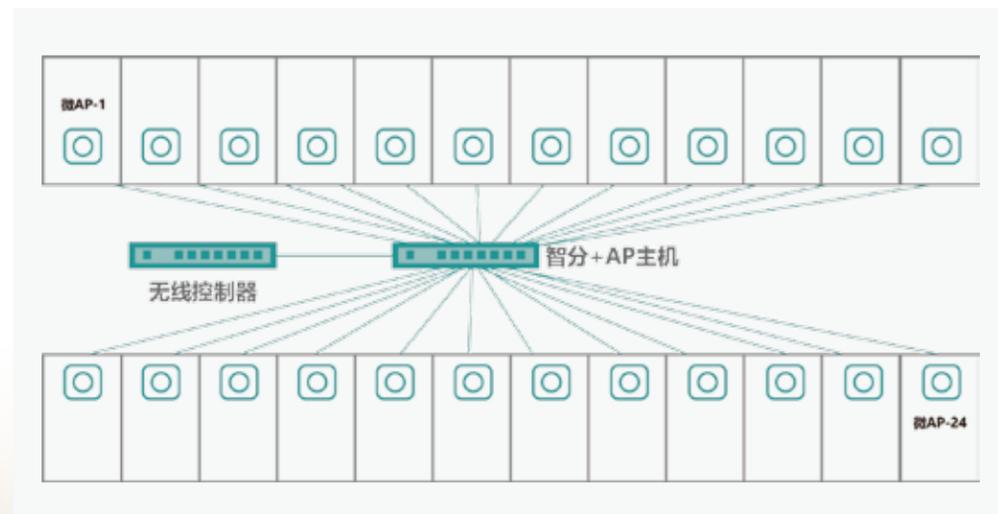


图: 高校宿舍网建设建议

公共设施场景的分析和建议

开阔环境访问互联网

高校的文体公共设施场景,包括室外开阔的活动区和大型的文体场馆。主要需求是师生用手机来访问互联网,应用多为即时通信、娱乐等。短期内看起来不会有太大的需求变化,可能带宽需求会提升一点。

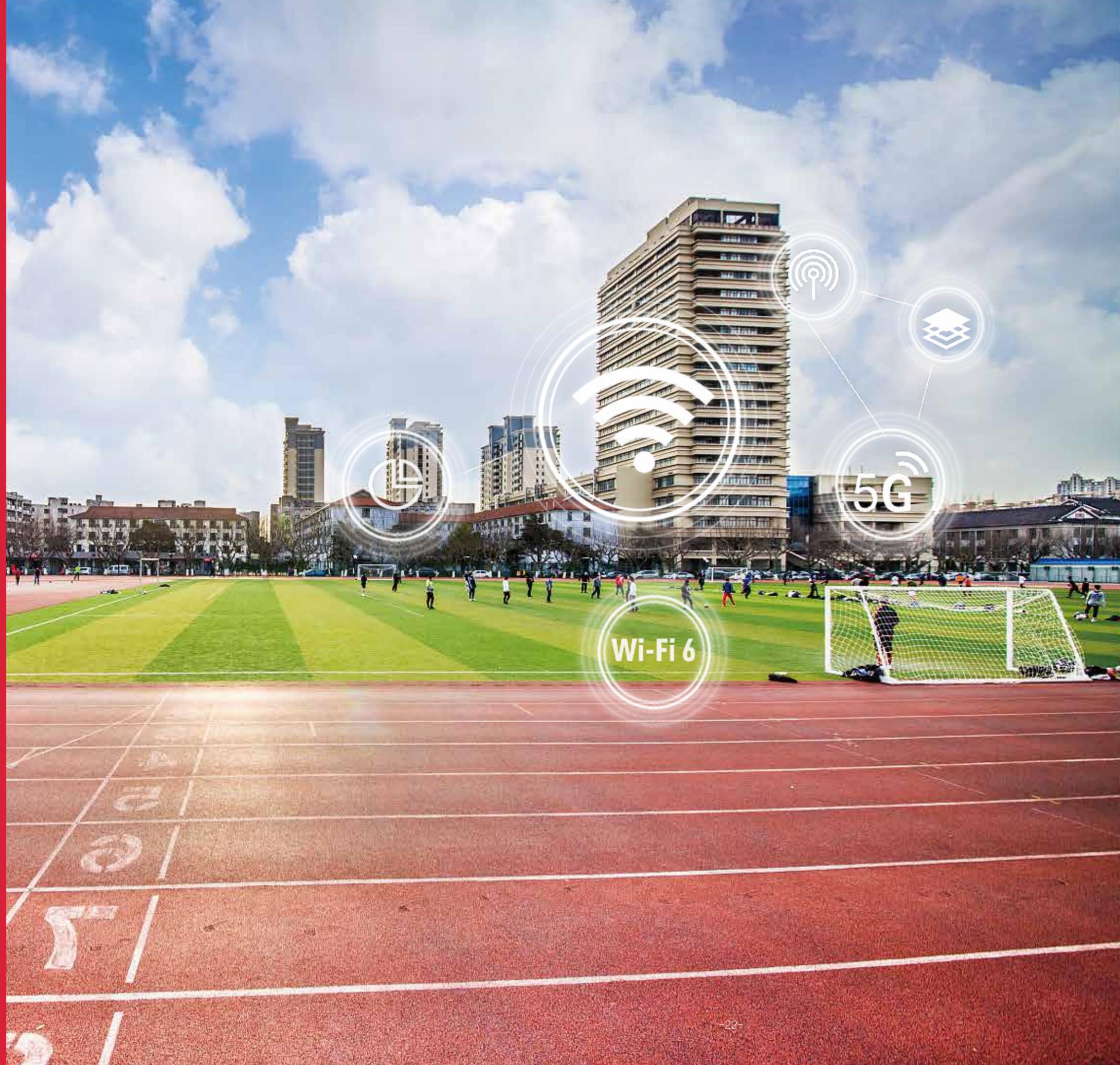
5G为主, Wi-Fi为辅

这个场景,建议以 5G 为主、Wi-Fi 为辅部署网络。因为 5G 天生就擅长满足娱乐需求,即时通信具有低带宽、低时延要求,这是 5G 的强项;其他的应用,5G 的性能也够用,而且能够满足大范围连续覆盖,没有漫游,体验非常好。相对而言,Wi-Fi 6 并不是不能部署,只是这些场景里,Wi-Fi 的建设成本反而会更高,比如需要爬到场馆的顶上去部署 AP。当然,也可以在一些关键区域去做热点覆盖,满足 PC 或者集会的需要。



03

高校网网络建设的总结



Wi-Fi与5G优劣势总结

5G更像出租车,不用花钱买,要花钱租,必须支付5G的流量费,好处是连续性更好,就像人们在哪个城市都能打到出租车;但是个性化和私密化会不足,有时候叫车叫不到,有时候车况很差;也不是什么都能载,比如自行车就不让装在出租车里;另外,出租车也不是哪里都会去,可能会根据回程收益多收钱或者拒载。

Wi-Fi 6就像私家车,要花钱买,但是用得自由。缺点是连续性不足,如果出差到其他城市,自己的车肯定开不了。好处是,只要在当地就可以随时用,而且车况有保障,几乎什么都能载,哪里都能去。

Wi-Fi与5G齐飞

总结来说,高校无线网建设,建议如下:

- 性能和带载,必须要考虑整个容量需求、业务应用的需求以及终端的支持情况
- 管理和安全,必须整体考虑校内资源的访问控制
- 必须考虑未来2-3年业务的扩展

综合了以上几个方面,建议在高校,融合Wi-Fi和5G建设一个兼容网络,基于负载和业务类型,分场景、分重点的采用5G和Wi-Fi 6做网络部署,最终实现连续的、高效的、安全的无线覆盖。

