

解决方案概要

高密度WLAN网络设计

简介

随着智能手机以及通过蜂窝网络上网的平板电脑和笔记本电脑的迅速普及, 迅猛增长的数据流量如潮水般涌向移动网络。为了应对网络容量挑战, 运营商将目光投向各种不同的方案, 以期找到一款经济划算的解决方案。最具吸引力的方案就包括采用由Wi-Fi和小蜂窝技术组成的异构网络。这些异构网络可以大幅提高网络热点容量, 而这些网络热点通常位于机场、会展中心、火车站、市中心区域、体育馆等场所周围。凭借颇高的频谱复用率, 异构网络提高了网络容量。一般而言, 在数据流量要求不高的其他部分网络, 具备LTE增强特性的标准宏蜂窝基础设施就能做到这一点。宏蜂窝网络的设计准则众所周知, 但在针对高密度进行设计时, 事情会发生怎样的变化? 高频谱复用率要求部署大量彼此相距很近的小型射频设备。这样的部署要想取得成功, 必须首先解决一系列问题。本文就着眼于一系列与“高密度设计”有关的挑战。

高密度挑战

大多数移动网络都是为了提供覆盖而打造的, 目标是确保用户能够在几乎任何位置收到无线信号。为了成功实现这类部署, 最好采用数量

高密度设计

较少的大功率基站，并将天线安装在远离地面的较高位置。这些基站会在授权频段（频率越低越好）发射信号，覆盖范围可轻松达到数十平方公里。针对高密度进行设计时，一切规则都将被颠覆。最好采用大量彼此相距很近的小型射频设备，以获取所需的容量。这些射频设备应当紧贴地面并使用更高的频段。此外，最好使用低功耗技术，如Wi-Fi，以确保信号传播距离不会太远。在部署彼此相距很近的接入点时，应采用具备成熟干扰抑制技术的设备。Ruckus的电信级接入点家族业经实践检验，非常擅于应对这种充满挑战的环境，而新近问世的ZoneFlex 7782-N接入点则进一步壮大了这一阵营。ZoneFlex 7782-N是全球首款集成30°窄波束天线的室外型接入点。下面就让我们进行深入探析，看看当网络容量作为首要重点时，为何Wi-Fi和Ruckus解决方案是您的正确选择。

从无线频率开始

针对覆盖进行设计时，一般的做法是采用较低的频率，因为低频率的传播距离比高频频率要远得多。这些低频率还能穿透深厚的建筑内层。如果目标是提供覆盖，700MHz授权频段将是不错的选择。然而，在针对高密度进行设计时，则最好采用较高的频率，而且在这种情况下，5GHz非授权频段便是上乘之

选。在5GHz频段中，信号的传播距离不会太远，并且很容易被周围的物体吸收，这两种特质都非常适合高密度部署。高密度设计的一个核心要点是，将射频能量限定在有限的区域内，以免对相邻的其他接入点造成干扰。

针对密度进行设计时，干扰是一大限制因素，而在以覆盖为设计目的时，限制因素则是链路预算。

除可取的传播特性之外，5GHz非授权频段还提供了大量可用频谱资源，而在针对容量进行设计时，可用频谱资源当然越多越好。

虽然5GHz方案极具吸引力，但业界面临的一个主要问题就是，用户终端能否支持该频段。现在，大多数以数据业务为核心的高端设备均已支持5GHz频段，包括新款苹果iPhone、大多数安卓产品以及平板电脑和笔记本电脑。考虑到5GHz非授权频段提供的非凡价值，在高密度设计中最好始终部署双频802.11n接入点。Ruckus的大部分接入点，包括所有高端室内及室外型号，均支持802.11n双频工作。

天线技术不是一切.....但它决定一切!

如果你没有出色的天线技术，其他的也就不必多谈了。成功的高密度部署的一个关键环节就是因地制宜，采用各种不同的天线。其中最有效的就是配备有30°方位角窄波束天线的



高密度设计

接入点。这些天线既可以是外置天线，也可以被集成到接入点中，后者实为更可取的方案。在演出场馆和体育馆等人群大量聚集的场所，窄波束天线尤其具吸引力。在演出场馆内，可将窄波束接入点安装在高出地面的T台上，直接将射频信号发向指定的座位区。在这种应用中，窄波束天线极其重要，因为附近还有其他接入点在向相邻的座位区发送射频信号。应当竭尽所能限制相邻接入点之间的覆盖重叠情况，而这正是窄波束天线的强项。在体育馆和演出场馆内，还可以将接入点安装在看台之间隔离带下方。采用集成式天线的接入点外形小巧，在这种情况下颇有助益。随着接入点越来越靠近用户，往往有必要转而使用接近120°方位的宽波束天线，以实现适当的覆盖。在会展中心、火车站和机场等场所中，部署通常更加直截了当，因为这些地方有天花板和墙壁等可加以利用。而在市中心区域进行部署时，则需要采用外形小巧的设备以便安装在灯柱上。Ruckus 7782-N是市面上外形最小巧、性能最出色的窄波束接入点。

利用5 GHz频段

取决于所处国家或地区，5GHz频段最多可以额外提供多达500MHz的频谱资源。这相当于增加了多达24个非重叠信道。相比于2.4GHz频段提供的3个非重叠信道，这可谓是巨大的

提升。因为可供使用的信道越多，越容易实现密集的接入点部署，而不会造成大量同信道干扰。在演出场馆部署中，可以在高出地面的T台上部署24台接入点，并且每台接入点都能在其专享的5GHz信道上进行传输。在2.4GHz频段中传输时，频谱复用情况尤为显著，而这会加剧干扰，诸如BeamFlex™的适应性天线技术可以大大抑制这种干扰。BeamFlex是Ruckus公司的专利技术，堪称业内最先进的适应性天线技术。BeamFlex将紧凑的内置天线阵列和尖端的控制软件集于一身，能够直接对准用户发送射频信号并远离邻近接入点，从而持续进行优化。后者有助于抑制干扰，这一点在高密度部署中至关重要。

考虑到5GHz频段在高密度应用中的突出优势，Ruckus开发了一种频段切换引导技术，它能检测双模设备并将其“推”至容量更高的5GHz频段，将容量较低的2.4GHz频段留给只支持2.4GHz的低端设备。

接入点安装位置

在确定接入点的安装位置时，有一些基本原则需要遵循。通常，针对覆盖进行设计时，您希望每个方向都是可视的，因此，您会将射频设备部署在桅杆或屋顶上。而针对容量进行设计时，您的需求则恰恰相反，要将接入点部署在贴近地面的位置。结构性分隔也是个



高密度设计

表1: 5 GHz频段

信道	频率	美国	欧洲	日本
34	5170	否	否	仅客户端
36	5180	是	是	是
38	5190	否	否	仅客户端
40	5200	是	是	是
42	5210	否	否	仅客户端
44	5220	是	是	是
46	5230	否	否	仅客户端
48	5240	是	是	是
52	5260	DFS	DFS	DFS
56	5280	DFS	DFS	DFS
60	5300	DFS	DFS	DFS
64	5320	DFS	DFS	DFS
100	5500	DFS	DFS	DFS
104	5520	DFS	DFS	DFS
108	5540	DFS	DFS	DFS
112	5560	DFS	DFS	DFS
116	5580	DFS	DFS	DFS
120	5600	DFS	DFS	DFS
124	5620	DFS	DFS	DFS
128	5640	DFS	DFS	DFS
132	5660	DFS	DFS	DFS
136	5680	DFS	DFS	DFS
140	5700	DFS	DFS	DFS
149	5745	是	否	否
153	5765	是	否	否
157	5785	是	否	否
161	5805	是	否	否
165	5825	是	否	否

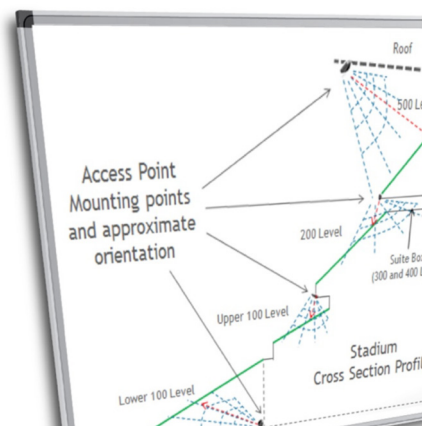
注释: 1.目前中国地区5G频段中只开放了5.8GHz (5.725- 5.850) 频段
2.欧洲部分国家规定使用5.8GHz频段需注册

好办法, 应尽可能地利用墙壁和天花板来限制射频传播。凡是能吸收射频能量的都是好东西! 混凝土是您的好帮手!

1. 在体育馆和演出场馆部署中, 将接入点安

装在看台之间隔离带, 特别是混凝土材质的看台之间隔离带下方, 不失为一个好办法。在这里, 接入点可以直接向下方的座位发送射频信号。将接入点部署在座位下方的凹槽中也是一种不错的选择。在这种情况下, 射频信号必须穿透混凝土才能到达位于上方的观众, 这一点大大有助于限制信号的传播距离。凹槽中的混凝土和钢筋支架使得接入点可以被放在每个座位区下方, 这样一来, 即使存在同信道干扰, 也是微乎其微。室内演出场馆和体育场的接入点可以部署在高出地面的T台上。在这些部署中, 接入点一般采用PoE供电 (PoE)。

图1: 演出场馆安装方案



2. 在城市中心区域的高密度部署中, 使用灯杆 (也就是公共设施) 是非常好的选择。这样做的好处多多, 如交流电源、灯

高密度设计

杆随处可见、高度适宜（一般需将接入点安装在离地6米的地方）。在公共设施上进行部署时，接入点的外形绝对有必要小之又小（近乎于伪装），因为这通常是路灯管理局提出的前提条件，并且这样做也能避免接入点被擅自改动——只要它们不被察觉。干扰抑制也是个问题，因为城市街道屡屡充斥着上百个或更多来自周围建筑物的SSID。在穿透建筑物四壁的过程中，这些信号将有所减弱，因而不大可能对安装在灯杆上的接入点构成严重干扰。将接入点安装在灯杆上时，一般有必要采用智能mesh技术来将流量回传至以太网入网点。智能mesh技术采用了5GHz频段，经由中间跳点（如有必要）来进行回传，并可自动避开任何拥挤的链路，以实现高可用性连接。

ZoneFlex 7782-N的标配包括交流电源和PoE电源，其外形极其小巧，非常适合安装在灯杆上，并且针对户外环境而加固，其天线波束宽度也是市面上的所有集成式接入点中最窄的。ZoneFlex 7782-N是专为高密度应用而打造的产品。

3. 早晚上下班高峰时期人头攒动的火车站也是常见的高密度部署场所。在大型火车站，需要覆盖的月台很多，一个好办法是在月台中间位置部署成对的窄波束ZoneFlex 7782-N接入点。通常可以将这些接入点安装在遮盖月台的顶棚上。一台接

入点朝上，一台朝下。大型火车站经常有相互平行的月台，因此天线的波束越窄越好。此外，火车站大多都在室外，因此接入点必须针对户外环境而加固。

自组织高密度网络

在拥挤环境中抑制同信道干扰的一个重要方法就是在自组织网络（SON）架构中使用非传统的信道方案。2.4GHz频段最大的不足在于其提供的频谱资源有限，而拥挤却很严重。在这个频段中，传统的经验法则是在1、6和11这三个非重叠信道上进行部署。然而，所有接入点都使用这三个信道，难免产生严重干扰。转移到其他信道上，可以显著减轻干扰。Ruckus ChannelFly™技术专为实现自组织网络而设计，可让接入点根据所处环境自动选择最优信道。信道将随着环境的变化而改变。ChannelFly在2.4GHz频段和5 GHz频段上都适用。

自组织网络也大大简化了高密度网络的部署过程，因为该技术免去了为彼此靠近的上百个甚至更多接入点手动选择信道的艰巨任务。更何况随着射频条件的变化，还要不停地更新信道选择。导致射频条件变化的原因之一是，在一天当中的不同时段，人群数量有增有减。ChannelFly可以自动完成信道选择，您只需要为接入点提供电源并将之连接至网络。

图2所示为ChannelFly在实际的大型演出

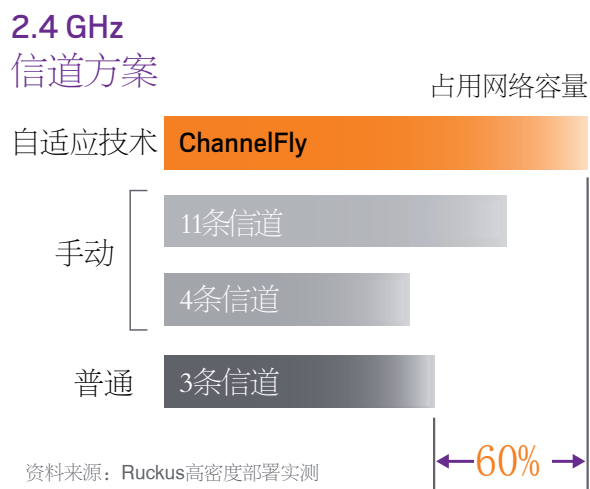


高密度设计

场馆部署中的示例。较之其他信道选择方案, ChannelFly显著提高了数据吞吐量。

随着智能手机的兴起和数据流量迅猛增长, 当今的移动数据网络正日益被海量数据所湮没。异构网络被视为应对网络灵活扩展挑战的解决之道, 因为异构网络可以藉由很高的频谱复用率和高密度部署来大幅提高网

图2: ChannelFly用于实际部署



络容量。然而, 高密度部署的规则与过去20年来普遍遵循的宏蜂窝网络大相径庭。表2总结了关键区别。

表2: 针对容量而设计与针对覆盖而设计之间的关键区别。一直以来, Ruckus的领先地位都依赖于在条件最为恶劣的场所部署高性能Wi-Fi技术, ZoneFlex 7782-N的问世进一步巩固了其领先地位。

	针对覆盖而设计	针对容量而设计
接入点数量	越少越好	越多越好
限制因素	路径损耗	干扰
障碍物	坏事	好事
频率	越低越好	越高越好
天线模式	最好使用全向天线	最好使用扇形天线
接入点位置	越高越好	越低越好
设计标准	SNR区域	SINR区域

如欲了解关于Ruckus高密度解决方案的更多信息, 请访问www.ruckuswireless.com/carriers。

