中兴柏燕民
优化5G体验 高低频段需要“智慧”搭配

全球各个区域和国家是否拥有统一的可用频段非常关键，3GPP 标准组织一定会优先选择大部分区域和国家在空中无现存干扰、无潜在冲突的频段进行标准化，作为统一的 5G 频段。

本刊记者 | 鲁义轩

自3GPP WRC-15会议指出部分5G频谱之后，整个5G产业界对5G频谱的关注度越来越高，在陆续梳理出全球各区域各国家低于6GHz和高于6GHz的可用5G频谱资源之后，3GPP将在WRC-19会议上对具体可用的5G频段进行最终的标准化。

工信部在2017年6月发布了《公开征求对第五代国际移动通信（IMT-2020）使用3300~3600MHz和4800~5000MHz频段的意见》，正式表明中国将在这两个频段上部署5G网络，同时，从欧洲对5G部署的主要频段选择来看，3400MHz~3800MHz也已是大多数国家和运营商倾向的Sub-6GHz 5G低频段方向。

新技术商用，频谱为先，对于5G频谱如何更好地为业界所用，通信世界全媒体记者有幸采访到了业界资深专家、中兴通讯TDD&5G产品总经理柏燕民。

全球对5G频谱的需求

关于全球5G产业对频谱的需求，柏燕民表示，全球各个区域和国家是否拥有统一的可用频段非常关键，3GPP标准组织一定会优先选择大部分区域和国家目前在空中无现存干扰、无潜在冲突的频段进行标准化，作为统一的5G频段。

柏燕民表示：“在5G频谱的发展优先级方面，大部分欧洲、非洲和亚太区域主流运营商会优先选择3.5GHz/3.7GHz/4.5GHz等低频段进行5G覆盖，效果基本等同于今天4G LTE的水平，然后针对局部热点和高容量区域部署26GHz/28GHz/39GHz等高频段站点，从而系统化地实现5G网络的连续覆盖与高吞吐率、高容量的热点覆盖。”

柏燕民同时解释，重耕（refarming）出的600MHz~2.1GHz现有2G/3G频谱具有更好的广度和深度覆盖能力，能更好地适用于5G网络mMTC和uRLLC新业务应用场景。

中兴提出5G频谱划分着眼点

既要考虑高频段的传输能力，又要考虑低频段的覆盖能力，5G频谱的划分考验着业界的智慧。

据了解，5G高频段具有更大的连续带宽，因此可以提供更强大的数据传输能力，但是高频段5G NR站点的小区半径会更小，更适合高密度、高话务量、高吞吐率和高容量的商务中心、室内分布、地铁站点、摩天大楼、体育场馆等热点区域覆盖。

而经过中兴通讯大量的仿真对比分析和外场覆盖对比测试验证得知，5G低频3.5GHz频段的覆盖特性基本可以与1.8GHz的4G LTE相当，鉴于此，可以判断，5G低频段中的主流频段可以实现5G网络的连续覆盖。因此中兴通讯提出，以Sub-6GHz为基础的

3.5GHz/3.7GHz/4.5GHz主流5G低频段频谱资源，加上配套的mmWave 26GHz/28GHz/39GHz 5G高频段频谱资源进行组合，是比较适合的频谱方案，另外也应适当考虑对现有2G/3G网络600MHz~2.1GHz频谱的重耕用于5G组网。

目前6GHz以上频谱资源丰富，各国出现差异性的可能性较大，对于哪些频段适用于5G，柏燕民提到，3GPP WRC-15会议识别出11个候选高频频段，而各地域可用高频段差异性比较大，通过对全球各区域国家和主流运营商的调研情况来看，26GHz、28GHz和39GHz的高频段集中度相对比较高，结合中国实际情况，中国的高频段应优先选择26GHz。而中兴在高频段5G产品规划上也提出了优先规划和研制26GHz/28GHz/39GHz产品系列的策略。

对5G频谱规划的建议

2016年，在中国5G试验一阶段测试中，中兴通讯首家对5G高频和低频进行了关键技术验证，率先完成5G高频外场测试，并以100%通过率完成所有测试条目。2017年，中兴通讯携5G高、低频系列产品，全面参与了中国5G试验第二阶段测试，迄今已基本完成。在大连接场景下，实测显示提升接入终端数量能力近600%，实现了等效千万级连接密度；小区峰值速率超过19Gbit/s。在三大场景下，可以同时达到eMBB场景下15Gbit/s吞吐率；mMTC场景下达到9000万连接数/MHz/小时；uRLLC场景达到0.416ms，优于ITU定义的1ms。同时，除了国家5G测试，中兴通讯还与中国移动、中国联通、Telefonica等国内外多家运营商，进行5G相关的测试验证，包括空口关键技术、网络架构等。后续还将与中国电信、日本软银等运营商进行相关测试。

对5G频谱规划，柏燕民提出建议：从目前全球5G的候选频段来看，在Sub-6GHz低频范围内，预计3.5GHz频段会有最强的产业支持，在mmWave高频范围内，28GHz、26GHz预计会有最强的产业支持。中国市场体量巨大，对全球5G产业链的成熟将起到重要作用，中国预计会采用3.5GHz频段用于5G的初期规模部署，中兴通讯低频产品也将重点关注3.5GHz。未来，中国会考虑高频26GHz解决热点区域高流量需求，中兴也有明确的产品规划。

“从工信部在北京怀柔的测试以及中国移动、中国联通等运营商将首个外场测试局点的频段都选择在3.5GHz上来看，业界对于5G低频段的选择基本一致，这恰好也是中兴通讯在5G低频产品规划上的重点。”柏燕民表示。

5G到来之前释放TDD价值

距离2020年5G商用还有两年多的时间，产业链也试图最大化地挖掘4G价值，提升网络体验。TDD技术的天然优势在5G超大带宽频谱分配中起到决定性作用，因此备受产业链重视。

对此，柏燕民表示，5G的超高速率对频谱带宽有着极高的要求，这些超大带宽的频谱采用TDD技术更为合适。同时，Massive MIMO作为5G关键技术，是提升系统容量的最有效手段，而且TDD技术利用上下行信道的互易性，能对信道做出精准的估计，不需要像FDD那样需要终端反馈下行信道状态，因此TDD可极大降低实现难度。

所以柏燕民建议，业界可在TDD上积累Massive MIMO的成功商用经验，为5G大规模商用提前布局。

产业链已经意识到，TDD频谱统一更有利于5G产业化进程，从标准、设备商、运营商，以及芯片、终端、仪表商的角度来看，统一的频段可以有效降低端到端的综合成本。

柏燕民坦言，对于中兴这样的主流设备商而言，主要面临的挑战是5G频谱的丰富给5G产品规划和研发增加了难度，比如产品系列要增加、复杂的高低频大带宽产品设计带来更多技术研究难度增加及投入加大等问题。“但挑战也意味着机遇，中兴的5G低频产品的研究在业界处于领先的位置，高频系列化产品同样与业界领先厂家齐头并进，我们完全有能力在未来5G建设大潮中为全球运营商提供业界领先的5G产品及解决方案。”柏燕民表示。

2018年3GPP R15版本即将冻结，产业链都在积极应对5G标准落地带来的挑战，中兴也不例外。中兴通讯一直积极参与5G标准的制定，2017年主导5G NR的核心技术NOMA立项成功，近期中兴通讯专家高音当选3GPP RAN3副主席。中兴积极推动标准进展并及时同步到产品规划和设计中，让产品始终紧跟标准，确保在标准发布后能第一时间提供完全符合R15标准的商用化产品。

同时，中兴积极参与领先运营商的5G测试验证，积累丰富的技术和组网经验，加强产业链上下游合作，比如和高通等公司的IODT验证等，磨砺产品商用能力，率先实现5G商用。

编辑 | 程琳琳 chenglinlin@bjxintong.com.cn