

# 国际本地网络 频率分配和监管框架 -- CCSA研究报告分享



中国通信标准化协会

课题编号：2020B133

# 目录

---

- 德国
- 日本
- 英国
- 美国
- 其他国家和地区
- 总结

## 国际本地网络频率分配和监管框架调研报告

TC5：无线通信/ WG8：频谱组

研究单位：国家无线电监测检测中心，中国信息通信研究院，高通无线通信技术（中国）有限公司，上海诺基亚贝尔股份有限公司，北京三星通信技术研究有限公司

完成日期：2021年4月

# 德国 (1/2)

- 频率范围:

- 3.7~3.8GHz (2019年11月21日)
  - 截止2020年12月11日, BNetzA共收到了102份区域专用频率许可申请, 其中97份获得批准。从部分公布信息看, 申请用户既有基础电信运营商 (Telefonica Germany、Verizon Deutschland)、ICT服务提供商, 也有奥迪、奔驰、宝马、巴斯夫等工业企业, 还有科技园区、研究机构 and 大学等单位。
- 24.25~27.5GHz (2020年12月17日)
  - 自2021年1月1日起接受用户申请, 该频段可用于电力、能源、电信、邮政、铁路等行业应用。

- 申请资质:

- 土地所有者, 使用者 (如租赁或相应的转让), 允许多个工业区共同申请

- 技术限定原则:

- 德国法规基于技术中立原则, 鼓励使用5G技术, 系统应该工作在TDD方式。
- 考虑到26GHz频段已存在多种无线电业务, 不同使用区域可用频段有所差异, 许可连续大段频率存在一定困难。BNetzA认为系统应具备载波聚合功能。中频段区域专用频率没有该技术要求。

# 德国 (2/2)

## • 频率申请:

- 为提高频率使用效率，BNetzA参照德国电信法，遵守“不使用就失去”（use it or lose it）程序，如果申请人对于分配的频率在1年之内没有开始使用，或者频率使用中断1年以上，则BNetzA可以回收频率。
- 3.7~3.8GHz 申请频率需要为10MHz的整倍数。24.25~27.5GHz 按200MHz整数倍进行许可，尽管没有设定最大带宽限制，但目前最多许可800MHz；对于低带宽需求用户，BNetzA按50MHz整数倍进行许可，最多许可150MHz。
- 频谱申请费用取决于申请的带宽和覆盖区域的大小。

- 3.7~3.8GHz 牌照申请费用参照公式为：

$$\text{费用} = 1000 + B * t * 5 * (6 * a1 + a2)$$

其中，1000 表示以欧元为单位的金额；B表示以MHz为单位的带宽（10~100 MHz），t为使用期限（以年为单位）；a1和a2表示以km<sup>2</sup> 为单位的使用区域面积，a1适用于城区、郊区以及供交通使用的区域类别，a2适用于其他的区域类别，如供农业使用。

- 24.25~27.5GHz牌照申请费用参照公式为：

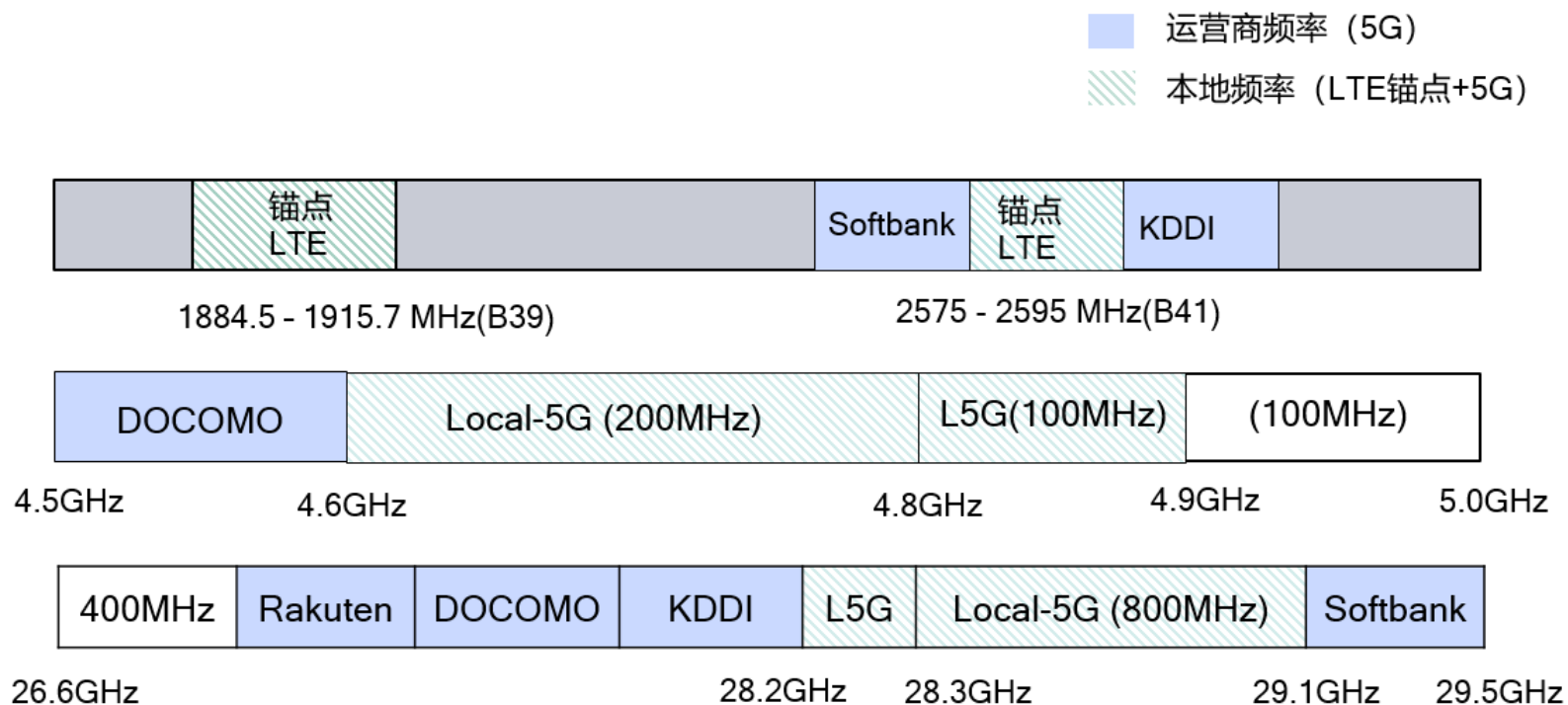
$$\text{费用} = 1000 + B * t * 0.63 * (6 * a1 + a2)$$

公式变量的含义和3.7~3.8GHz计费方式含义相同。以某工厂申请城市地区3平方公里内400MHz带宽的区域专用频率为例，10年的费用为4.63万欧元。毫米波频占费收费公式中的带宽系数仅是中频段的13%，相同带宽情况毫米波费用远低于中频段费用。

# 日本 (1/2)

- 频率范围:

- 4.6~4.9 GHz, 28.2~29.1 GHz
  - 4.6~4.9 GHz和28.3~29.1 GHz频段在2020年底投入使用，目前正在牌照申请流程过程中；
  - 28.2~28.3 GHz的100 MHz频段于2019年底开始牌照申请的流程。截止2020年6月26日，共有16个申请者，其中6个已经获得了使用牌照。提出申请的实体包括东京都政府、NTT East公司、NEC、京瓷、Avid、富士通、有线电视服务提供商 Jupiter Telecommunications、IIJ (Internet Initiative Japan) 和Optage等。



# 日本 (2/2)

- 申请资质:

- 由电信运营商以外的各种实体（本地公司和地方政府）构建的自己的5G系统，即移动运营商（DCM/KDDI/SBM/Rakuten）不能申请本地5G牌照。但是鼓励移动运营商对本地网络服务进行支持，比如本地网络终端设备在本地网络之外也可以使用，为NSA本地网络提供LTE频谱作为锚点使用。
- 牌照申请者需要是建筑或土地所有者，如果不是所有者，那么牌照的应用限于固定无线类的应用。

- 技术限定原则:

- 5G是锚定在基于4G核心网进行操作的无线接入网络技术（NSA）。
- 申请28.2~28.3 GHz的频段的本地5G牌照时，需要同时使用4G并使用区域宽带移动无线接入系统（以下称为“区域BWA”）的B41频段（2575~2595 MHz）进行通信。在没有B41频段覆盖的地方，MIC分配B39（1.9 GHz）频段（Private & unlicensed LTE for cordless phone）用于5G NSA中的LTE网络锚定。
- MIC计划在之后增加本地5G网络牌照使用的灵活性，如放松对非土地所有者申请的业务限定；可以部署5G SA本地网络。

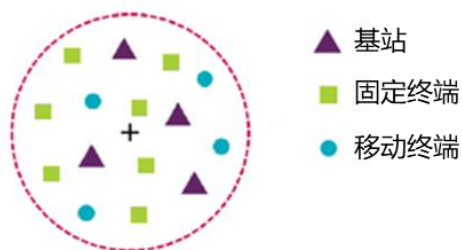
# 英国 (1/2)

## • 频率范围:

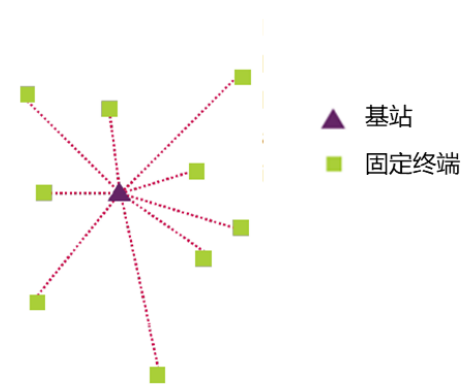
- 第一类是在频谱共享框架下的本地接入网技术许可，开放3.8GHz~4.2GHz、1800MHz（1781.7MHz~1785MHz/1876.7MHz~1800MHz）以及2300MHz（2390MHz~2400MHz）频段，按照先到先得的原则管理和协调这些频段。在该公告中，也提出进一步考虑开放24.25GHz~26.5GHz频段的本地接入并仅用于室内部署。
- 第二类是针对已经许可给移动运营商但未来三年内不会在特定区域内使用的频段，Ofcom允许为新用户颁发本地接入许可。

## • 频率管理:

- 频谱共享框架下的本地接入网技术许可（共享接入许可）
  - 第一种是低功率许可（按照区域发放许可证）。此类许可允许用户在半径为50米的圆形区域内部署所需数量的基站而无需Ofcom的进一步授权，如。对于大型站点，用户可以申请多个许可区域以实现所需的区域覆盖。
  - 第二种是中等功率许可（按照基站发放许可）。鉴于某些基站的发射功率较高和潜在干扰面积较大，此类许可将以每个基站为基础发放，通常仅适用于农村地区的部署。



图：低功率许可（区域移动许可，私有本地网络或者工业使用）



图：中等功率牌许可（固定业务，比如农连接）

# 英国 (2/2)

- 频率申请：

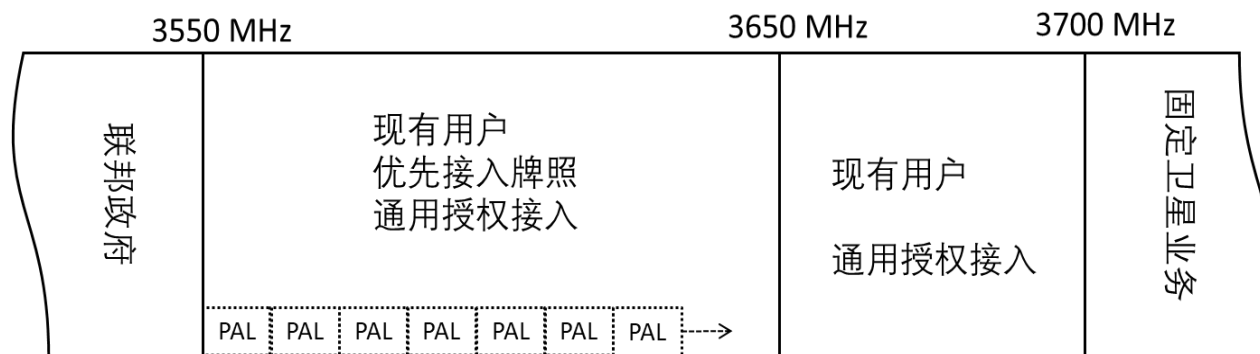
- 频谱共享框架下的本地接入网技术许可（共享接入许可）
- 运营商许可频率下的本地接入许可（本地接入许可）
  - 尽管一些频段在全国范围内被许可给移动网络运营商，但并不是每个地方都在使用相关频率，Ofcom认为允许新用户使用这些频率进行本地接入是可行的。
  - Ofcom预计此类共享频谱接入主要在偏远地区开展，但可以在一些地区用于支持专用网络或无线宽带服务。此外，还有一些区域不能由现有移动网络提供服务的，例如地下采矿操作等，可使用相关共享频段用于专用网络而不影响现有公众移动通信网络。



# 美国

- 频率范围：3550~3650MHz

- 频谱管理：



- 2015年4月，美国FCC发布3550-3700 MHz频段（3.5 GHz频段）150 MHz频谱的商用规则，可用于公民宽带无线电服务（CBRS）。FCC创建了一个三层接入和授权框架，以协调联邦和非联邦用户共享使用该频段：

- 第一层是现有用户，接受所有其他用户的保护。“现有用户”包括国防部雷达系统 (3550~3650 MHz)，3625~3650 MHz 的FSS（固定卫星业务），以及在限定时间内3650~3700 MHz频段的地面无线操作。
- 第二层是优先访问（PAL）。PAL牌照频率范围为3550~3650MHz，PAL应得到GAA的干扰保护，但必须保护第一层现有用户并接受来自第一层现有用户的干扰。
- 第三层通用授权访问（GAA）。GAA用户可以全程运营在3.5GHz整个150MHz中任何PAL不使用的频率上。GAA按规则必须避免对更高级别的用户造成有害干扰，并接受所有其他用户的干扰，包括其他GAA用户。

- 2018年10月FCC发布相关报告和法令，对3.5 GHz频段发布的PAL规则进行了一定的更改，确保该频段所采用的频谱规则可以允许5G系统以及其他高速宽带技术系统使用该频率。
- 2020年8月25日，FCC完成了3.5GHz频段的第一次拍卖，91.1%的牌照被售出，共计拍出45.85亿美元。

国家	频率范围	频谱管理
芬兰	3410~3800 MHz	如果全国运营商没有准备好为特定的当地要求(港口、工厂、机场、医院、购物中心等)提供解决方案，监管机构可以强制从全国运营商租赁频率给当地运营商。
中国香港	24.25~27.5 GHz 27.5~28.35 GHz	分为非共享频谱和共享频谱。 共享频谱牌照的持有人需要在频谱申请中明确在特定地理位置提供创新的无线宽带服务，总网络覆盖范围不得超过50平方公里。共享频谱分配基于先到先得的机制，CA将对共享频谱申请进行审查，根据服务范围、连接网络的LWBS设备数量以及其他相关信息（如网路覆盖范围等）决定频谱分配的总量和范围。
中国台湾	4.8~4.9 GHz	5G专用频段将用于无线网络，用于人工智能、物联网和大数据分析的应用，包括公共部门的智能城市、环境和天气监测，以及私营企业的智能医疗、远程医疗、智能制造和智能零售。
澳大利亚	24.7~27.5 GHz	ACMA计划在澳大利亚范围内提供24.7~25.1 GHz和27.5~29.5 GHz频段，于2020年10月开放申请工作。
瑞典	3720~3800 MHz 24.25~25.1 GHz	频段用于本地5G网络，并限于室内应用，牌照有效期至2025年底。
马来西亚	26.5~28.1 GHz	以先到先得的方式用于本地网络，为工业及企业提供业务应用，涉及的领域包括但不限于医疗、港口、运输、制造、农业、公共安全以及智慧城市等。
韩国	28.9-29.5 GHz	本地5G专网指仅在特定区域（建筑物、工厂等）引入服务的定制化网络。通过引入“本地 5G运营商”（包括需求企业、第三方等）以构建面向B2B的本地5G专用网络。

# 总结

---

- 目前，12个国家和地区的无线电主管机构规划了本地网络的频率来满足工厂、农业、机场、医院、港口、建筑等领域的行业发展需求。
- 其中，德国、日本和英国3个国家的无线电主管机构考虑中频段和毫米波高频段结合，满足产业对本地网络部署的频率需求。
- 本地网络频率监管是一种新型的灵活的更加精细化的频率管理方式，各国都制定了适合各自国情和频率使用情况的监管框架，包括频率范围、频率申请流程和费用、申请资质、技术中立或者技术限定原则，干扰协调、射频指标等。总的来说，灵活简化的频率管理方式有利于产业链创新和快速增长。

# 参考文献

1. [https://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_121/DE/Home/home\\_node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/cln_121/DE/Home/home_node.html)
2. <https://www.Ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/enabling-opportunities-for-innovation>
3. <https://www.fcc.gov/tags/citizens-broadband-radio-service-cbrs>
4. [FCC-15-47A1](#), “REPORT AND ORDER AND SECOND FURTHER NOTICE OF PROPOSED RULEMAKING”
5. [https://www.Ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0028/192790/5g-mobile-spectrum-licences.pdf](https://www.Ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0028/192790/5g-mobile-spectrum-licences.pdf)
6. GSA report, “Private mobile networks”, 2020年10月



# Thank you

Follow us on:    

For more information, visit us at:

[www.qualcomm.com](http://www.qualcomm.com) & [www.qualcomm.com/blog](http://www.qualcomm.com/blog)

Nothing in these materials is an offer to sell any of the components or devices referenced herein.

©2018-2021 Qualcomm Technologies, Inc. and/or its affiliated companies. All Rights Reserved.

Qualcomm is a trademark or registered trademark of Qualcomm Incorporated. Other products and brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective owners.

References in this presentation to “Qualcomm” may mean Qualcomm Incorporated, Qualcomm Technologies, Inc., and/or other subsidiaries or business units within the Qualcomm corporate structure, as applicable. Qualcomm Incorporated includes our licensing business, QTL, and the vast majority of our patent portfolio. Qualcomm Technologies, Inc., a subsidiary of Qualcomm Incorporated, operates, along with its subsidiaries, substantially all of our engineering, research and development functions, and substantially all of our products and services businesses, including our QCT semiconductor business.