

# 浅析英国政府第五代移动通信技术发展战略

杨耀云<sup>1</sup>, 王 玲<sup>2</sup>

(1. 中国电子科技集团公司电子科学研究院, 北京 100041;

2. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

**摘要:** 英国政府高度重视发展第五代移动通信技术(5G), 通过加强战略顶层设计和政策协调, 与产业界、研究机构等分工协作, 共同推动 5G 发展。英国政府发布了《下一代移动通信技术: 英国 5G 战略》等系列战略文件, 提出要成为下一代移动技术和数字通信的全球领导者, 以充分利用 5G 潜能, 创造服务于每一个人的世界领先的数字经济。本文主要阐述英国政府设计和部署未来 5G 发展的政策措施, 分析其战略取向和布局, 供相关决策部门参考。

**关键词:** 英国; 5G; 科技战略; 移动通信技术

**中图分类号:** G327.312.6 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2018.10.001

良好的数字基础设施是构建政府现代产业战略的基石, 不仅能够创造新的增长机遇, 使得商业在移动中完成, 还能释放商业模式的活力, 开拓新的市场。其中, 第五代移动通信技术(5G)将带来新一代的移动连接, 其蕴含的巨大潜力将有助于提高生产效率和促进经济增长, 开启一场新的社会经济变革, 全面部署和发展 5G 已成为全球大势所趋。5G 的迅速发展必将改变人类与世界互动的方式, 带来不可预见的新应用、新商业模式和新的生活方式, 打开潜在的革命性技术发展之门。据全球行业数据和分析公司 IHS 估算, 到 2035 年, 5G 的全球经济产出规模将达到 12.3 万亿美元<sup>[1]</sup>。

2017 年 3 月, 英国数字、文化、传媒和体育部(DCMS)联合英国财政部共同发布了《下一代移动通信技术: 英国 5G 战略》, 2017 年 12 月, 发布了其 5G 战略的升级报告。该战略是英国支持 5G 技术开发和部署的设计蓝图, 与英国政府发布的《数字经济战略》《数字战略》《国家网络安全战略》《政府数字战略》《政府转型战略》《大数据机遇》《现代产业战略》《物联网报告》等政策文件互相关联, 互成体系, 共同构成了英国政府对

未来数字经济和数字政府发展的战略思考和战略布局。

英国一系列数字相关战略的部署实施具有高度的前瞻性和战略性, 并取得了巨大的成效, 例如《2016 联合国电子政府和电子参与调查》结果显示, 英国政府两项指标均排名全球第一<sup>[2]</sup>, 是全球数字化最顶尖的政府之一。鉴于 5G 所蕴含的巨大潜力, 英国政府投入巨资, 由国家统筹集中全社会力量形成利益共同体发展 5G。对英国 5G 战略等进行深入分析和研究, 有助于把握英国发展数字经济和数字政府的政策取向, 为我国开展相关政策研究, 迎接未来数字发展挑战提供借鉴和参考。

## 1 英国政府对发展 5G 的认识

英国政府在《下一代移动通信技术: 英国 5G 战略》中明确提出, 英国要成为下一代移动技术和数字通信的全球领导者, 充分利用 5G 潜能, 发展服务于每一个人的全球领先的数字经济。为此, 英国政府加强政策协同和顶层设计, 为促进 5G 发展营造良好的政策环境, 同时与产业界、投资者、科研机构、监管机构等分工协作, 共同推动 5G 发展,

第一作者简介: 杨耀云(1978—), 男, 硕士, 高级工程师, 主要研究方向为科技创新政策和管理、电子技术发展、国际科技创新合作。  
收稿日期: 2018-09-20

实现英国国家利益最大化。

英国政府认为, 5G 尚未完全发展成熟, 未来的网络系统将比目前的复杂得多, 相关标准或将在 2019 年达成一致, 未来 10 年是 5G 的增量式发展部署期。与先前几代移动通信技术不同, 5G 不仅是现有技术的扩展, 还是“众多系统的系统”, 为移动、固定和广播网络带来灵活性, 并支持更大规模的数据需求。5G 应用于运输物流、金融服务、卫生和社会保健、零售、数字创意和信息服务以及生产制造和机器人等诸多领域, 不仅有助于改善日常消费体验, 还可提高公共服务效率。例如, 在卫生领域, 基于 5G 的可穿戴传感器能够监控人的健康状况, 缓解初级保健和急救压力。

目前, 政府和公共部门作为 5G 服务的主要购买者, 在推动 5G 早期需求方面发挥着至关重要的作用。英国政府致力于以最快、最高效的方式, 为开发和部署 5G 营造良好的市场环境, 将《下一代移动通信技术: 英国 5G 战略》作为其发展 5G 的综合性和长期性的政策框架, 详细列出英国发展下一代移动通信技术所要采取的措施和路径, 并且希望通过实施该战略实现三大目标: 一是加速 5G 网络部署; 二是通过 5G 实现英国生产力和生产效率最大化; 三是鼓励投资, 为英国国内企业和海外企业创造新的发展机遇<sup>[3]</sup>。

## 2 积极推进 5G 网络基础设施建设

### 2.1 统筹网络基础设施建设和共享

英国政府认为, 5G 发展并不是从一个移动标准到下一个移动标准的线性进化过程, 5G 网络应建立在现有 4G 网络之上, 两者同时工作并构成下一代移动网络的基础设施中枢, 同时 5G 演化过程需要在无线网络和固定线路网络之间进行更好的校准。

英国国家基础设施委员会 (NIC) 负责统筹英国 5G 电信网络部署, 通过执行新的未来电信基础设施审查<sup>[4]</sup>, 吸引数字连接的长期投资; 对电子通信准则 (ECC) 进行若干改革, 使得在地上安装和维护网络基础设施变得更为容易; 同时推动基础设施共享, 提高电信基础设施实施效果和经济效率, 尤其是在以竞争方式建设网络基础设施并不经济的地方。英国有越来越多的独立基础设施提供商与移动运营商、固定运营商在 5G 基础设施部署过程中发挥重要作用, 且绝大多数 5G 投资来自私营部门。

### 2.2 增强移动信号地理覆盖范围

目前, 增强移动信号的覆盖范围仍是英国发展的重点。英国政府营造竞争性的市场环境, 通过商业交互模式鼓励私营部门参与投资, 加强网络基础设施建设。在公路和铁路网络覆盖方面, 英国交通部 (DfT), 英国数字、文化、传媒和体育部会同产业界共同评估相关模式的潜力, 改善公路和铁路的网络连接, 同时作为《5G 测试床和试验计划》的一部分, 共同开展公路和铁路上的 5G 网络测试, 包括 A2/M2 连接走廊计划和无人汽车测试床计划, 预计到 2019 年底, 英国将实现所有铁路运营列车的 Wi-Fi 覆盖等。

作为与移动网络运营商达成许可协议的结果, 2016 年, 英国通过 50 亿英镑的私人资本投资提高了移动覆盖范围和连通性。英国陆地移动信号的覆盖范围从 48% 升至 72%, 96% 的房产内部已覆盖 4G 移动信号<sup>[5]</sup>。2018 年 9 月, 英国通信办公室 (Ofcom) 的统计数据显示了最新的移动信号覆盖范围<sup>[6]</sup>, 如表 1 所示, 仍有较大提高空间。

### 2.3 推广全光纤网络服务

在增强移动信号覆盖范围基础上, 英国政府计划积极投资发展 5G 网络 and 全光纤项目。2016 年, 英国政府宣布投资 11 亿英镑以提供更广泛的全光

表 1 英国移动信号地理覆盖率 (%)

	英国全境	英格兰	北爱尔兰	苏格兰	威尔士
至少一家运行商有声音信号	93	99	99	83	95
所有运营商都有声音信号	76	91	87	50	73
至少一家运行商有数据服务 (3G 或 4G)	93	99	99	82	95
所有运营商都有数据服务 (3G 或 4G)	70	86	80	42	70

纤网络服务,并且为新的全光纤基础设施(Full-fiber Infrastructure)提供100%的企业所得税减免。英国数字、文化、传媒和体育部通过实施地方全光纤网络计划投资2亿英镑,促进当地网络连接,私营部门同时匹配4亿英镑资金设立了一项新的数字基础设施投资基金,以便为开发人员提供更大规模的商业融资。据统计,英国全光纤网络商业投资总额超过10亿英镑<sup>[7]</sup>。

#### 2.4 加强5G频谱管理

英国政府于2014年3月发布了《频谱战略》<sup>[8]</sup>。英国通信办公室负责对5G频谱<sup>[9]</sup>进行更新,确保频谱不会成为移动数据增长和早期5G建设的障碍,通过快速响应,跟上数字通信快速发展的步伐。

5G频谱部署较为复杂,英国政府支持5G使用的频谱包括700 MHz、3.4~3.8 GHz和26 GHz波段,英国政府会同通信办公室评估3.8~4.2GHz频谱范围的可行性,并向欧洲推广,确定相关工作的时间表和目标;同时开始与利益相关者启动26 GHz以及66~71 GHz波段相关工作,并考虑其他5G波段。英国政府预计5G将混合低、中、高频谱,为此致力于提高频谱许可制度的灵活性,承诺“以最合适和及时的方式提供5G频谱”,尽可能与其他政府用户或新的私营用户共享频谱,通过评估方式优先为公共部门提供5G频谱。

### 3 健全监管体系支持5G基础设施部署

英国政府认为5G仍然是一个未定义的技术,移动技术进步要求政府采取灵活的监管框架以跟上发展的步伐。为此,英国政府通过实施《5G测试床和试验计划》加强协作,加深对不同监管制度的理解,促进5G基础设施投资和部署,帮助英国国内外企业创造机遇,具体表现在以下3个方面:

一是完善规划和法规。规划和法规是影响网络基础设施建设的重要因素,直接关系到网络基础设施安装部署的具体事宜。英国政府在英格兰进行了规划改革,大幅放宽对小型蜂窝网络选址和安装的限制。由于5G网络部署规模巨大,英国政府计划通过《5G测试床和试验计划》等进行总结,同时进一步完善相关规划和监管体系来应对5G基础设施发展带来的挑战。

二是推行电子通信准则改革。英国政府正在对电子通信准则进行改革,目的是消除投资障碍,通过新的计价标准降低基础设施部署和推广的成本,明确划分运营商的作用,以此来保护和鼓励数字基础设施的长期投资。

三是加强特定行业监管。由于5G在不同行业带来新的应用,某些应用行业属于受监管行业(如金融服务),因此政府需要加强5G在特定行业运营的监管框架,在监管和创新之间保持平衡,即一方面鼓励创新,另一方面为商业和消费者提供足够的保护。

## 4 打造5G生态系统

### 4.1 发布《5G测试床和试验计划》

实现5G的关键是可靠的网络连接,考虑到5G系统的复杂性,英国政府尝试通过多种渠道吸引投资并加大对5G投入,构建商业案例,其核心措施是通过《5G测试床和试验计划》<sup>[10]</sup>加速5G网络部署。

该计划由英国数字、文化、传媒和体育部发起,鼓励有不同需求的不同类型用户开展试验,解决关键技术问题和技术挑战,确保5G以协调的、基于标准的、可扩大业务范围和对企业开放的方式发展,重点关注系统集成和网络安全问题,例如,不同的系统和服务如何在相同的网络中交互,给予最终用户无缝体验。

### 4.2 创建英国5G创新网络

5G创新网络是一个“网络的网络”,英国通过创建5G创新网络强化整个国家参与5G的组织和协调,加强正在进行的5G研发与电信或其他部门正在开展的活动的联系,并与《5G测试床和试验计划》一起运作,为《5G测试床和试验计划》提供建议,提供来自产业界的专家反馈,确定优先发展事项,就未来重点领域提出建议。

英国5G创新网络将英国初创企业、中小企业以及大企业、学术机构和英国公共部门等代表5G生态系统的不同机构连接起来,开展5G测试和5G应用验证,旨在为英国5G生态系统的发展提供重大推动。5G创新网络也是英国努力开发的5G营销品牌,得到英国数字、文化、传媒和体育部的支持,并与英国国际贸易部(DIT)的推广活动相关联,

鼓励全球的投资者参与英国的 5G 活动, 以确立英国在 5G 领域的领导地位。

英国 5G 创新网络由行业主导, 独立于政府自主运作, 其核心机构是独立的咨询委员会。该委员会将通报和审查 5G 创新网络的运作情况, 聚焦英国 5G 生态系统的引领作用, 为政府制定下一步 5G 政策和计划提供咨询意见。英国 5G 创新网络通过相关机构组成的联盟进行领导, 2017 年 10 月, 经过竞争, 剑桥无线 (CW)、知识转移网络 (KTN) 和 TM 论坛负责英国 5G 创新网络的运营。

### 4.3 打造 5G 创新中心平台

2012 年, 英国政府投资 1 200 万英镑在萨里大学设立 5G 创新中心 (5GIC), 同时撬动来自产业界和地区合作伙伴的联合投资。萨里大学 5G 创新中心已成为英国最大的下一代移动和无线通信学术研究中心, 将先进的学术专业技能和关键的产业合作伙伴聚集在一起帮助定义和发展 5G 技术。5G 创新中心使用最先进的设备进行 5G 前沿技术试验, 推动 5G 研究机构之间的合作, 与此同时, 以竞争性的方法对未来试验进行资助, 与产业界在共同的框架下协调英国 5G 服务和应用的发展, 以确保互操作性、可复制性和开放性。

英国在 2017—2018 年度预算中, 通过《5G 测试床和试验计划》投资 1.6 亿英镑, 用于萨里大学 5G 创新中心、伦敦国王学院和布里斯托大学之间的联合研究项目, 确保英国处于 5G 发展的技术前沿。该项目将共同开发和打造英国 5G 交换 (5GUK Exchange) 能力, 5GUK 于 2018 年初实施, 旨在促进 5G 初始测试网络之间的互操作性和协作, 帮助英国 5G 生态系统的发展。3 个大学的专业知识和能力分工各不相同:

- 萨里大学 5G 创新中心领导该项目, 正在开发 5G 无线电技术和具有网络切片 (Network Slicing) 功能的完全虚拟化的移动核心网络。

- 布里斯托尔大学正在布里斯托尔市众多的智能城市和智能校园测试床中部署 5G 能力, 重点是固定移动融合和软件定义网络技术。

- 伦敦国王学院关注超低延迟 (Ultra-low Latency) 5G 开发, 正在智慧城市、智慧交通、表演艺术和健康等不同产业开创多种重要的 5G 联合设计方法。

### 4.4 成立未来通信挑战集团

英国数字、文化、传媒和体育部成立了未来通信挑战集团 (FCCG), 并建立新的 5G 专业知识中心, 确保整个英国的 5G 开发工作连接起来, 实现战略目标。

未来通信挑战集团提出了新的 5G 网络“中心和分支” (Hub and Spoke) 模型, 该模型有助于加速 5G 在英国的发展, 从研发阶段快速迈向商业部署。该模型的主要实施方式是通过建立众多“中心” (提供核心网络基础设施来支持 5G 应用案例测试), 每个中心连接到许多“分支” (测试床提供新 5G 应用和服务环境), 这些“分支”将测试 5G 的各种优点, 即在各种位置和环境中的特定使用案例, 然后在受控方式下进行测试, 测试床由地方、公共机构、工业和学术机构合作提供。

### 4.5 高度关注 5G 网络安全

由于 5G 技术应用和服务给现代生活带来广泛的影响, 以公众理解和接受的方式, 安全部署 5G 网络和服务已变得越来越重要。2016 年, 英国启动实施《国家网络安全战略》, 将 5G 安全纳入国家网络安全, 投入 19 亿英镑巨资来加强英国网络安全<sup>[11]</sup>。《国家网络安全战略》是英国在网络安全方面的国家行动计划, 设定了英国面向 2021 年的网络发展目标和计划, 使英国更加安全、有效地应对网络威胁, 确保英国在快速变化的数字世界中更为繁荣和自信。

英国《国家网络安全战略》由新创建的国家网络安全中心 (NCSC) 负责实施, 国家网络安全中心隶属于英国政府通信总部 (GCHQ), GCHQ 有 6 000 多名员工。英国将《5G 测试床和试验计划》与英国国家网络安全中心等关联, 建立新的 5G 安全架构, 以满足 5G 服务和应用的安全需求, 维持其国际专业知识中心的地位。

## 5 协同地方政府和产业界促进 5G 发展

地方政府在促进移动通信基础设施部署过程中发挥了关键作用。相关协调工作主要通过英国国家基础设施委员会 (NIC) 实施。英国政府鼓励和支持地方当局提供更多的计划促进本地移动连

接，积极向地方项目分配资金，通过《5G 测试床和测试计划》遴选资助项目，通过高质量的设计，最大限度地降低数字基础设施对建筑环境的影响。英国政府设立了一个专家委员会负责开展 5G 测绘工具相关研究，全面系统地了解高频无线电波传输的物理效应，以此推动 24 GHz 及以上频谱小蜂窝网络更高效发展和部署，加速英国毫米波系统的发展。

此外，在人口稠密的城市找到大量合适的 5G 场址仍是巨大挑战。地方政府能准确掌握本地需求，公共部门在提供 5G 基础设施场址过程中发挥着重要作用。英国政府通过发布数字基础设施服务包，允许 5G 网络服务进入中央政府大楼，同时，研究采取更加彻底的方式开放政府大楼和土地，支持移动基础设施的部署。

来自产业界的贡献同样不容忽视，主要是关系到地方政府和其他机构能否理解基础设施建设的潜在成本和效益。英国中央和地方政府以及产业界正在紧密合作，增加 5G 部署的商业案例。例如，英国政府召集当地政府部门、土地所有者和产业界等组成工作组来制定本地连接计划，精准描绘当地 5G 网络部署需求，允许地方政府和产业界分享 5G 网络规划的知识，并融入到英国数字、文化、传媒和体育部新的 5G 专业知识中心，在英国不同地区分成若干组，采取更具针对性和地方特色的方法来增强本地连通性。

## 6 广泛参与国际合作和标准制定

英国与 5G 研发相关国家和国际组织广泛接触，及时吸取经验教训，以维护自身利益最大化为前提谋求 5G 全球化发展。当前，很多国家都根据自身不同需求对 5G 进行了部署，例如，美国 5G 早期部署以固定无线接入（FWA）使用为中心；另一些国家正在探索毫米波技术的工业应用等。英国政府认为，尽管一些国家在发展 5G 的某些方面（例如 5G 硬件）具有内在优势，但是如果英国能够在系统集成和网络安全等方面集中精力增强现有优势，仍有可能成为全球领导者。

5G 标准由市场需求驱动，行业主导，通过标准组织以自下而上的方式制定。国际电信联盟（ITU）、联合国电子通信机构提议了 5G 标准时

间表，支持到 2020 年商业部署 5G 服务，并得到了 5G 全球标准主要行业机构 3GPP 的响应。国际 5G 标准的发布将对英国 5G 部署产生影响，因此，英国力求在 5G 国际标准制定过程中发挥引领作用，确保本国利益最大化。同时，英国政府长期积极参与标准制定组织（SDOs）的工作，在新兴 5G 标准中推动采纳英国的需求和建议，同时监控安保和供应商市场的发展。

对于 5G 标准制定相关工作，英国政府主要通过 5G 创新网络来研究如何更好地推进和协调与 5G 标准有关的国内政府部门之间的工作；协调英国产业界与学术界的相关活动；加强学术界和标准组织之间的联系；倡议在英国举办 5G 标准国际会议等。

## 7 启示与建议

综上所述，英国政府加强统筹，集中全社会力量为未来数字世界投入巨资，营造良好的政策和市场环境，致力于成为下一代移动技术和数字通信的全球领导者。英国政府发布了《下一代移动通信技术：英国 5G 战略》《政府数字战略》《数字经济战略》《国家网络安全战略》等一系列战略性政策文件，为发展全球领先的数字经济和数字政府做好了政策规划、制度保障、技术准备，并取得了良好的实施效果。

对此，我国首先要强化相关政策研究和组织实施管理。可考虑英国战略思维和布局，政府部门、产业界、监管机构和研究机构等加强联系，紧密协作，形成利益共同体，共同培育良好的研究环境和优胜劣汰的市场环境；强化政府对未来 5G 发展的统筹管理、分工协作和快速响应，加强内部协调，提炼和制定科学合理的政策方针，包括科研政策和产业政策；形成未来数字经济和数字政府协同发展的宏观布局，加强数字基础设施建设和共享，协同推动 5G 与其他数字产业发展。

其次，要大力推进相关技术研发和创新。从中央到地方，从科研院所到企业，加强对全球 5G 发展的技术跟踪和政策研究；在独立自主的基础上，通过利益共同体的形式，从基础研究、标准制定到技术创新，加强合作和资源整合，加大研发和技术攻关，力争占据全球 5G 发展的技术制高点；确保 5G

网络部署安全, 利用 5G 实现生产力和生产效率的最大化, 实现国家利益的最大化。■

参考文献:

- [1] IHS Economics / IHS Technology. The 5G economy: How 5G technology will contribute to the global economy[R]. London, 2017.
- [2] United Nations.UN E-Government Survey 2016[EB/OL]. (2016-07-15)[2018-09-19]. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2016>.
- [3] Department for Digital, Culture, Media&Sport, HM Treasury.Next Generation Mobile Technologies: A 5G Strategy for the UK[R]. London, 2017.
- [4] Department for Digital,Culture,Media&Sport. Future Telecoms Infrastructure Review: Terms of Reference[R]. London, 2017.
- [5] Office of Communications.Ofcom Connected Nations 2016 Report[R]. London, 2016.
- [6] Office of Communications.Advice to Government:Further Options for Improving Mobile Coverage[R]. London, 2018.
- [7] Department for Digital,Culture,Media&Sport.Next Generation Mobile Technologies: An Update to the 5G Strategy for the UK[R]. London, 2017.
- [8] Department for Digital, Culture, Media&Sport. The UK Spectrum Strategy: Delivering the Best Value from Spectrum for the UK[R]. London, 2014.
- [9] Office of Communications.Spectrum Strategy[R].London, 2014.
- [10] Department for Digital, Culture, Media&Sport. 5G Testbeds & Trials Programme[R]. London, 2017.
- [11] HM Government.National Cyber Security Strategy 2016-2021[R]. London, 2016.

## A Brief Analysis of the Fifth Generation Mobile Communication Technology Development Strategy of the British Government

YANG Yao-yun<sup>1</sup>, WANG Ling<sup>2</sup>

(1. Academy of Electronics and Information Technology of China  
Electronics Technology Group Corporation, Beijing 100041;

2. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

**Abstract:** The British government attaches great importance to the development of the fifth generation mobile communication technology, and jointly promotes 5G development by strengthening top-level strategic design & policy coordination and collaborating with industry and research institutions, etc. The British government has issued a series of strategic policy documents, such as "Next Generation Mobile Technologies: A 5G Strategy for the UK", proposing to become the global leader of the next generation mobile technology and digital communication so as to make full use of 5G's potential and create a world-leading digital economy that serves everyone. This paper mainly expounds the British government's policy measures for designing and deploying the future 5G development, and analyzes its strategic orientation and layout for the reference of relevant decision-making departments.

**Key words:** UK; 5G; S&T strategy; mobile communication technology