

5G时代的网络工程基站综合治理体系

厉江江

浙江明讯网络技术有限公司 浙江 杭州 310000

摘要: 5G基站作为网络基础设施,在保障网络覆盖、降低通信成本、提升运营效率方面具有重要作用,同时对5G基站建设与运行管理提出了更高要求。5G基站建设面临新的问题和挑战,如何保障基站规划、选址、施工的合理性和准确性,如何统筹考虑站址资源和天面空间资源的利用,如何平衡网络容量和用户体验,如何实现社会收益和经济效益的最大化。为此,需建立一套包含规划、建设、运行维护在内的综合保障体系,实现网络资源配置最优化。本文将从基站规划、建设、运行维护三个方面探讨5G基站综合治理体系,以保障5G建设的顺利进行。

关键词: 5G时代;网络工程;综合治理

1 5G 基站建设面临的问题

在5G基站建设中,需要重点解决的问题主要有:

① 站址资源缺乏。

5G基站数量巨大,涉及单位众多,站址资源紧缺,规划、选址难度大,影响网络部署进度。

② 天面空间需求大。

5G基站功耗较大,对于天面空间的需求较4G更大。

③ 配套建设难度大。

5G基站大多建在高层建筑、大型建筑内等需要重点保护的区域,与建筑内部环境存在较大差异,对周边建筑物的电磁环境影响较大。

④ 设备功耗高。

5G基站设备功耗相比4G更高,建设周期较长,投资成本大。

⑤ 节能环保要求高。

5G基站产生的电磁辐射较4G更高,其电磁辐射会影响人体健康和影响周围环境安全。

⑥ 运维管理难度大。

5G基站数量巨大,部署分散,站点类型多样,涉及建设、运营、维护等多个领域;同时5G网络覆盖范围广,运维难度大;同时随着基站数量的增加,维护人员也随之增多,运维成本也将随之增加。

⑦ 法律法规不健全。在5G基站建设中存在一些难点问题需要通过法律法规予以解决:如电磁辐射影响周边居民安全问题、基站建设中的违规操作问题等。

1.1 站址资源缺乏

5G基站数量巨大,站址资源紧缺。根据工信部、国家发改委、工信部等部门联合发布的《关于推进移动通信基础设施建设发展的若干意见》,5G基站建设将按需建设,需要新增站址数量约200万个。按照一座4G基站

需要6根光纤的标准,5G基站建设至少需要增加20万根光纤,新增站址数量约为4G站址数量的2倍。此外,随着5G网络的不断发展,5G基站将部署于更多城市、郊区及农村等区域,对于站址资源的需求也将持续增加。

根据工信部电信研究院测算,按照每基站承载10Gbps流量计算,2022年我国5G网络流量将达2618亿GB;到2025年,我国5G网络流量将达每基站承载50Gbps流量。而根据目前的5G基站部署计划,2020年我国5G网络覆盖范围仅为20-30万平方公里,距离满足网络覆盖范围的要求尚有一定差距。

因此在5G网络建设中,站址资源是一项重要的战略资源。目前部分地区仍然存在着大量的老旧小区、城中村等没有达到5G网络覆盖要求的区域、城中村、城边村等区域站址资源短缺情况。

1.2 天面空间需求大

随着5G网络的部署和应用,天面空间需求将会变得更为巨大。目前,基站建设一般在楼顶进行。随着5G网络规模不断扩大,基站密度增加,基站覆盖区域面积将进一步扩大,覆盖范围将延伸到更多的区域和更广的用户。因此,在建设5G基站时,需要充分考虑天面空间需求。

目前,国内主要采用以下三种方式解决天面空间问题:1、利用建筑物楼顶空间建设基站。利用建筑物楼顶空间建设5G基站是目前国内主流做法,如中国铁塔采用该方式已经建成了超过10万座5G基站,充分利用了建筑物楼顶空间。

2、使用楼顶和天台空地建设基站。

3、使用空间反射塔覆盖天面。空间反射塔是一种将空间反射信号进行收集后再发送出去的技术,具有覆盖面积广、低成本、低功耗、免维护等优点,适合于在城市的高层建筑中应用。

但是上述三种方式都存在一定的局限性:

1、需要占用建筑物楼顶和天台。

2、需要占用一定面积的天面空间。

3、需要专业人员操作维护,建设成本较高。综合以上因素分析,在5G时代使用天面空间进行基站建设存在较大困难。

1.3 配套建设难度大

5G基站与其他通信设备相比,具有高功率、高辐射、高能耗、高成本等特点,因此配套设施建设难度大。

一是需要加大政府扶持力度。虽然目前我国对基站建设已经给予了一定的支持,但5G基站建设中涉及的部门和单位多,各部门之间缺少沟通和协调,影响了5G基站建设进程。因此,需要政府部门对基站建设进行统一规划和管理,减少不必要的干扰,促进5G基站快速建设。

二是需要提高站址资源利用率。目前我国站址资源利用率较低,运营商为了更好地开展5G业务需要对现有站址进行改造,但由于运营商的设备更新换代速度快且缺乏专业人员进行维护等原因导致很多站址资源被闲置。随着5G商用进程的加速,5G基站功耗、能耗水平也将不断提升,技术创新迫在眉睫。运营商需要通过加大研发力度提高基站设备能效水平,同时加强与科研单位的合作来降低5G基站能耗水平;同时要通过技术创新进一步降低基站辐射水平,保护周边居民和生态环境;最后要加强行业合作,推动行业技术创新和标准制定。

2 规划与选址

5G基站规划与选址涉及城市规划、电力、公安、城管、环保、国土等多个部门,各部门之间存在大量信息壁垒,如不能及时有效的沟通和协调,将会影响到5G基站建设的效率和质量。因此,应建立多方沟通机制,加强信息共享,形成5G基站建设合力。

5G基站规划与选址应遵循以下原则:

① 坚持先建后补,按需建设的原则。根据覆盖需求,可提前规划站址资源,在条件具备时完成建设并进行验收。

② 坚持规划先行原则。基站规划应符合城市整体发展规划要求,避免重复建设,并与天面空间资源充分利用相结合。

③ 坚持合理布局原则。优先在城市核心区、轨道交通枢纽等人流密集区域以及交通干线等交通枢纽选址建设5G基站。

④ 坚持绿色环保原则。遵循“谁所有、谁投资”的原则,鼓励运营商利用存量站址资源进行改造和升级,并积极开展节能减排工作。

应根据站址周边环境特点及用户需求,统筹考虑经济效益和社会效益,兼顾当前和长远发展。

⑤ 坚持协同建设原则。应结合国家相关部门出台的法政策要求和运营商的需求进行站址规划与选址工作。

5G基站规划应符合城市总体规划及国土空间规划要求,并与当地环保部门沟通协调好基站选址要求。

3 建设

统一基站工程管理平台。通过统一的基站工程管理平台,可对各分子公司的站址资源进行统一规划和统筹,实现对站址资源的统一调配和管理。如,在全国建设了60多万个4G基站,如果按照每个站点投资100万元计算,全国需要投入约1300亿元,而通过统一平台进行资源调配和管理可以节省近一半的费用。同时,通过平台可实现各分子公司的设备接入、运维数据共享、资源调配和协同调度等。

在传统基站施工管理流程中,施工单位需根据各分子公司的需求自行组织队伍进行设备安装和调试,需要根据不同区域的网络覆盖情况进行多次现场测试。如果某一区域出现特殊情况或特殊需求时,还需重新组织队伍进行设备安装和调试。通过统一平台实现各分子公司的工程施工流程和资料的共享,在满足业务需求的前提下大幅减少现场人员配置,实现基站建设流程标准化和规范化。

传统基站工程验收主要是以人工现场验收为主,如建设过程中发现问题需要整改或更换设备需要人工进行现场拆除。如果采用统一平台进行验收的话,则可实现全流程自动化验收,自动生成整改单、拆换单等文件。此外,通过统一平台可以对建设过程中产生的各种数据进行汇总和分析,如各类工程材料的用量、各类设备的配置数量、设备的安装位置等数据。这些数据可以为工程进度优化提供有力支撑。

传统基站工程付款模式主要是按照工程进度进行分段付款,如需进行二次结构施工或设备安装时才能申请款项支付。而统一平台可以实现对已完工程款项按阶段支付,同时支持多个施工单位同时参与工程进度付款。

4 预防干扰

(1) 规范台站设置,加强基站管理

无线电管理部门要紧紧围绕“规范、科学、长效”的原则开展工作,健全规章制度,积极做好无线电台站管理,促进无线电频率和台站管理工作的规范化、制度化、科学化,进一步夯实无线电管理基础。同时,督导各设台单位提高依法用频设台意识,不断强化电信运营商的社会责任感。要按照国家相关要求,所有5G基站

必须在完成干扰协调与技术改造后,再进行实效发射,避免出现干扰隐患。

(2) 开展联合执法,加强源头治理

无线电管理部门可结合实际工作需要,以无线电管理法规和频率台站管理相关规定为依据,联合公安、市场监管等部门,充分发挥各部门职能优势,建立无线电发射设备生产、销售、维修长效监管机制,开展“双随机、一公开”等联合执法活动,积极做好无线电发射设备销售备案及无线电频率台站设置使用情况检查。同时加强日常管理,做好无线电发射设备销售备案管理工作,强化无线电发射设备全链条监管,从源头堵住私自购买、违法使用无线电发射设备的现象。

(3) 加强沟通协调,形成工作合力

成立由无线电管理部门、三大电信运营商、广电等部门组成的5G干扰协调小组,建立5G干扰协调联席会议制度,明确各单位联络员,加强信息沟通共享。同时,对5G基站建设进行科学规划,加强5G基站与卫星地球站的干扰协调,督促指导电信运营商和卫星地球站设置使用单位加快对地球站的技术改造速度,及时协调解决存在的问题。

(4) 加大宣传力度,提升社会影响力

充分利用网络、报纸、电台、电视台等媒体进行无线电管理法律法规和相关政策宣传,营造良好的舆论氛围。开展无线电管理宣传月活动,会同移动、联通、电信三大运营商进行现场宣传,通过设立宣传咨询台、布置宣传板报、发放无线电管理宣传手册和传单、发送手机短信等形式,展示各类干扰查处案例,讲解无线电法律法规,提醒广大市民科学利用无线电频谱资源,合法、规范地使用无线电设备,确保5G健康发展。

结束语

5G网络具有高带宽、低延时、广连接的特点,将成为继4G之后的移动网络主流,基站数量将以数倍增长。为适应5G建设需求,应从规划、建设、运行维护等多方面出发,构建一套具有前瞻性、系统性、先进性的5G基站综合治理体系,保障5G网络的稳定运行。

参考文献

- [1]李杰.5G站点电源面临的挑战及解决方案研[J]通信电源技术.2018(08)
- [2]周宏成.基于分布式基站的5G无线网络规划方案[J]电子科学技术(北京).2017(04)