

美化天线在5G通信中的应用

张国福

浙江逸畅通信技术有限公司 浙江 杭州 310013

摘要:随着5G时代移动通信技术的高速发展,人们对移动通信网络的覆盖和质量要求越来越严格,同时由于担心通信基站辐射影响身体健康,居民对基站建设抵触情绪依然存在,5G部分基站继续采用美化天线建设。5G通信基站AAU、5G有源天线的采用,对美化天线散热提出了更高的要求。5G通信属于毫米波通信,传输带宽大,传输效率高,而基站密度增加,亟需透波性能更加良好的美化天线外罩。美化天线采用新材料,生产出满足5G通信需求的产品,加速通信网络建设。

关键词:5G基站;美化天线;应用;共建共享

1 美化天线的前世今生

美化天线是移动通信高速发展的产物。随着通信行业的快速发展,通信基站数量越来越多,市区建筑物(构筑物)顶部天线数量猛增,而各个运营商之间建设没有主导厂家统一规划,导致天线安装杂乱无章与周围环境很不协调。

从2G通信开始,美化天线应运而生。2G通信时代天线体积小,主要选用方柱型美化天线、圆柱型美化天线、普通空调外机型美化天线、水塔型美化天线、空调型美化天线以及在裸天线外部涂装各种颜色或图案。

3G和4G时代,楼顶通信天线类型和数量越来越多,由于担心电磁波辐射伤害,引起了基站周边居民的抵触和反对,宏站建设阻力增大。这个阶段,在原有基本类型美化天线的基础上,各个厂家推出了新的样式,譬如中央空调外机、排气管型美化天线、排水管型美化天线、吸顶灯型美化天线等。

随着5G通信的商用,采用了大功率有源天线,原有美化天线外罩已不能完全满足要求。轻量化、高透波性、低介电常数、低损耗的美化天线材料应用。同时,原有存量美化天线的利旧改造利用,譬如采用专用龙门架改造原有美化天线。天线厂家也对天线外罩样式和涂装进行了改造,众多通信厂家共同努力,推出了高透波性消防水箱型美化天线、低损耗卫星通信美化天线

2 5G 美化天线的设计原则

美化天线实现形式多种多样,主要类型有5G天线加美化外罩、5G天线涂装、5G天线隐蔽等形式,具体实现方案和效果都因地制宜,灵活选用。无论采用哪种形式的美化天线,都是遵循安全性原则、技术性原则、美观性原则、经济性原则、维护性原则。

2.1 安全性原则

美化天线安装位置较高,一般安装在建筑物(构筑物)顶或附装在建筑物(构筑物)外侧。5G美化天线设计时保

证能够适应各种恶劣环境。美化体结构牢固,达到抵御不低于12级台风的标准,锚栓采用化学锚栓、紧固件采用热镀锌构件,确保能全天候使用,在雷雨、大雪、台风天气及 $-30^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 温度均可保持良好物理特性。美化天线外罩材料阻燃性好,达到GB8624-2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》难燃 I 级标准,并且推荐优先选用轻量化的外罩材料。

2.2 技术性原则

由于5G通信属于毫米波通信,5G天线对正前方阻挡要求敏感,保证美化天线对信号的衰减不超过1dB。在结构设计中,保证在天线安装位置的正前方没有金属阻挡,美化天线的材料和结构对天线调整后的发射性能应没有影响。经过理论分析和实际应用试验探索,5G通信对美化外罩技术性要求体现在低介电、低损耗、节能环保。

2.3 美观性原则

5G美化天线在保证安全性原则和技术性原则要求的前提下,力求外形设计简洁、美观大方,做到与周围环境协调一致。借助于3D打印技术,采用3D打印用尼龙微球材料已经生产出造型精美,而且具有高透波性的美化天线外罩。

2.4 经济性原则

由于5G通信覆盖继承TD-SCDMA覆盖天线部署的“多天线、小功率”原则,对天线进行美化时应当结合运营商投资考虑成本和经济效益。尽量选用通用性强、结构简单、生命周期长、环保节能的美化天线,以节省美化费用并可以降低美化天线施工难度。

2.5 维护性原则

为了天馈线的安装维护方便,同时满足5G有源天线大功率产生的高热量,美化外罩均留有相应的操作维护空间和空气流通通道。

3 5G 时代美化天线存在瓶颈和解决方案

5G通信属于毫米波通信,传输带宽大,传输效率高,而基站密度增加,对美化天线材料提出新要求。传统的美化天线材料主要采用主体钢结构,外罩采用玻璃钢或者PVC板材,经试验和实际测试,介电常数、透波性、损耗性能已不

作者简介:张国福,1983.11,汉族,男,中级,本科,许昌学院,浙江逸畅通信技术有限公司,研究方向:电子信息工程。

能完全满足5G通信的需求。5G通信建设,重点区域基站美化天线建设涉及到多家运营商的利益、物业关系的协调、周边居民接受的疏通,同时由于进度目标和成本目标的限制,以及各个运营商建设流程不一,物业协调费定价高低悬殊等问题相当明显。针对存在的上述问题,提出了具体的解决方案。针对材料问题,国内很多家企业研发生产了低介电、低损耗、轻量化、环保型的新材料可以用于美化天线外罩。

以浙江逸畅通信技术有限公司多年的美化天线研发生产经验总结,针对5G通信,提供了多种解决方案。宏观上有两大类,一类是升级改造,另一类是新建。

升级改造类。针对存量站小尺寸美化方柱,尺寸大于700×700×2000mm的方柱,在不升级更换外罩的情况下,推荐采用公司独立研发5G龙门架系列产品升级改造。该系列产品可以完成天线在五个自由度上的调节,充分利用美化罩的内部空间,美化罩体积、占地面积小,便于调整,满足5G的部署要求,易于5G通信实际应用的实现。控制安全、调节效率高且调节效果好,在保障安全性的前提下满足多平台、多操作方协同控制调节的需求。新建类解决方案主要包括(但不限于)以下类型,足球型、消防水箱型,广告牌型,美化树型,射灯型,排气管(排水管)型,墙饰型等。

足球型美化天线、消防水箱型美化天线。这些类型美化天线外罩模仿真实的实物造型。足球型美化天线外罩选用卫星天线用外罩,部署在建站敏感地区。消防水箱型美化天线以真实消防水箱开模成型,结构美观牢固,不宜引起安装站点周围居民的注意,减少不必要的建设纠纷。

广告牌型美化天线。该产品以广告牌为载体,融入5G通信功能,造型设计灵活多样,外形美化,广告内容可以是公益广告,也可以是运营商或者业主要求的定制内容。安装维护方便,实用性强,站点协调相对容易。

美化树型美化天线。产品采用松树、椰树、香樟树等仿生造型,因而具有得天独厚的隐蔽性能,能与周围自然环境融为一体,在公园、园林和小区绿化中都有其他实用的环境。该产品安装方便,不受其他环境因素的影响。同时,该产品通风散热性能好,满足5G通信有源通信的要求。

射灯型天线。是一款一体化天线,造型和真实射灯造型和规格一致,体积小,安装隐蔽能轻易融入周围建筑造型。由于小巧轻便,安装机动灵活,施工速度快,可以减少施工中不必要的纠纷。

排气管(排水管)天线。排气管(排水管)型一体化天线。外观与建筑物楼顶排气管、建筑物墙壁排气管形状相似,隐蔽效果好,建站选址成功率高。节约建设投资,同时轻巧灵便,安装调节简单,性能稳定,且可以实现远端集中控制,有利于后期网优维护。

墙饰型5G天线。该类型产品采用适宜5G频段的新材料生产,产品外表面涂装和建筑物(构筑物)涂装一致,在满足覆盖要求的前提下,能够轻易与周围环境融为一体。

改进天线罩造型和涂装。这种方式是天线生产厂家,在设计天线造型时,已经考虑天线外罩的外形美观性。譬如外观设计成烟感型、吸顶灯型、排气扇型。华为公司和中兴公司等厂家在5G通信PRRU中已经应用。

4 美化天线的发展方向展望

美化天线经过十多年的发展和升级改造,基本能够满足移动通信领域的基本要求。随着5G通信的普及,通信业界认为5G驱动和引领第四次工业革命,以及刚启动的6G愿景研究,各国相继启动了后5G(B5G)以及6G相关技术研究,未来6G将使用更高频段的太赫兹通信。对美化天线提出了更加严格的要求,要求美化具有低介电常数、低损耗、高透波、节能环保、安全美观等。美化天线发展方向体现在一体化、融入建筑物、共建共享、灵活多样、高科技含量。

参考文献:

- [1] 小火车.TD-SCDMA无线网络规划设计与优化(第2版),2008.08:158-159
- [2] 杨金荣.美化天线在移动通信中的应用[J].信息通信,2017(12):265-266.
- [3] 苏小兵.美化天线在移动通信中的应用[J].电信技术,2011,1(12):52-54.
- [4] 毛华胜.移动通信系统中美化天线的作用和意义[J].数字通信世界,2011,1(12):86-87.