基于城乡规划的通信基础设施规划策略和方法研究

王　振

（湖南省邮电规划设计院有限公司，湖南长沙 410126）

【摘要】随着移动互联网技术的发展，通信基础设施已成为城市基础设施的重要组成部分，为适应信息社会的高速发展，通信基础设施规划和建设亟需开创新的局面。文章旨在探讨通信基础设施规划策略和基于城乡规划的规划方法，形成通信基础设施“规划最优化、建设标准化、管理制度化”的新格局，解决通信基础设施选址难、同类设施重复建设等问题，最终推动通信基础设施的集约化、规范化、有序化建设。

【关键词】通信基础设施；信息化；城乡规划

【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2018.04.007】

【中图分类号】F623　　【文献标识码】A　　【文章编号】2095-7661(2018)04-0021-04

Research on communication infrastructure planning strategy and method based on urban and rural planning

WANG Zhen

(Hunan Planning & Design Institute of Posts & Telecommunications Co., Ltd., Changsha, Hunan, China 410126)

Abstract: With the development of mobile Internet technology, communication infrastructure has become an important part of urban infrastructure. In order to adapt to the rapid development of the information society, the communication infrastructure planning and construction needs to create a new situation. The purpose of this paper is to explore the communication infrastructure planning strategy and planning method based on urban and rural planning, forming a new pattern of communication infrastructure-"planning optimization, construction standardization and management institutionalization", solving problems of difficult location of communication infrastructure and repeated construction of similar facilities, and finally promoting the intensification, standardization and ordering of communication infrastructure.

Keywords: communication infrastructure; informatization; urban and rural planning

信息技术日新月异，以数字化、网络化、智能化为特征的信息化浪潮蓬勃兴起。规划科学、布局合理的通信基础设施是构建高速率、大容量的通信基础网络的基础，是面对信息化社会和新型城市对通信业务需求呈现出的多样化、数字化和宽带化发展趋势，为公众提供高效、便捷的通信手段和综合化、智能化、个性化的通信服务的前提。其重要程度已经和城市的发展密不可分。

本文从通信基础设施建设现状及需求出发，分析通信基础设施面临的相关问题，提出通信基础设施规划布点和选址建设的部署建议。

1 通信基础设施现状及面临的相关问题

通信基础设施是指为社会生产和居民生活提供通信服务的物质工程设施，是用于保证社会经济活动正常进行的公共服务系统，是通信事业发展的基础。通信基础设施主要包括通信机房、综合管廊和通信管道、通信光交接箱、基站、室内分布系统等[1]。

1.1 通信基础设施建设现状

经过几大运营商多年的经营与建设，通信基础设施已初具规模，宽带网络建设明显加速。第四代移动

[收稿日期] 2018-07-03

[作者简介] 王振(1989-)，男，湖南岳阳人，湖南省邮电规划设计院有限公司中级工程师，硕士，研究方向：通信行业规划与架构研究、信息化技术。

通信网络(4G)基本覆盖乡镇,第五代移动通信网络(5G)研发步入领先梯队。信息产业生态体系初步形成,重点领域核心技术取得突破。网络经济异军突起,基于互联网的新业态新模式竞相涌现。

1.2 通信基础设施面临的相关问题

通信基础设施虽能满足目前业务需求,但仍旧存在部分比较突出的问题。

1)随着城市规划区范围的扩大,通信业务发展需求不断增加,存在部分通信基础设施未同步紧跟城市建设,造成部分通信基础设施较少或者建设布局不够合理的问题。

2)部分基础设施及配套设施建设年代久远,形制建设多样,影响城市风貌,在安全性能方面无法保障通信业务及通信设备正常运行,设施陈旧落后会存在较大安全隐患。

3)由于缺乏统一规划与管理,部分区域通信基础设施的规划与建设未全局统筹, 基础设施布局较分散,重复建设现象较严重,通信基础资源和土地资源浪费较严重。

4)随着云计算、大数据、物联网等新兴产业发展,部分现有通信基础设施无法提供安全稳定的基础,从某种程度上制约“万物互联”的普及,进而影响信息化发展进程。

2 通信基础设施规划思路

通信基础设施专项规划与城市建设总体规划紧密衔接,兼顾基础通信运营商的发展需求,结合城市实际, 推进信息网络产业化改造和资源优化整合,实行公共资源的集约化建设和管理。在城乡规划衔接过程中,重点关注城乡规划中土地利用规划和交通网络规划相关内容,以城市新建城区为规划重点,确保通信基础设施布点精准。同时,对接好运营商业务需求[2],以共建共享的突破口,反复沟通确认并整合运营商需求,减少和避免重复建设。最终开创通信基础设施建设的新局面。具体规划思路如图 1 所示。

图 1 规划思路示意图

3 通信基础设施规划策略

3.1 科学规划、远粗近细

科学规划是通信基础设施及网络建设的关键环节,随着通信行业的发展,各通信运营商之间既相互促进又相互制约。需要坚持在统筹中处理矛盾,在兼顾中把握平衡,在协调中促进发展。科学规划[3],使通信建设的各个要素、各个方面、各个环节都能够有序、优质、高效持久地向前推进。结合城市实际、做好分类指导、区分轻重缓急、远粗近细地描绘通信基础设施建设蓝图。

3.2 合理布局、率先突破

作为通信行业,围绕城市总体规划中城市发展目标进行合理布局,才能彰显它的真正价值。如何站位全局、服务大局,需要全盘考虑各通信运营商的网络现状和需求、城市功能区、人口分布的现状和规划、通信网络的最新技术及发展方向,主动融入、全面推进城市信息化进程。同时把握住扩大城市规模的契机,在新城区率先突破,转变、优化通信基础设施的建设模式。

3.3 统筹协调、共建共享

按照城市总体规划的指引,科学地制定通信专项规划,确立分期规划的主要内容和基本目标。综合考虑城市的实际情况及发展方向,坚持因地制宜,统筹协调。明确建设模式、建设重点和建设方式。减少基础设施重复建设,提高电信基础设施利用率,大力推进电信基础设施共建共享,妥善处理共建共享过程中出现的同步性与不同步性的矛盾和对资源享有不平均时出现的矛盾。

4 通信基础设施规划方法

4.1 通信机房

通信行业常用的用户业务预测方法:用户普及率预测法和用地性质分类预测法。

1)普及率预测法是对固定电话用户、移动用户及有线电视用户进行用户预测。这种预测方法比较适用于规划区域常住人口数、家庭数、流动人口数的测算。通过预测的人口数,估算各运营商的市场份额,再计算出各自的网络资源的建设规模,具体预测方法如表 1 所示。

2)用地性质分类预测法是根据不同性质用地的相应指标进行预测,重点对固定电话、手机用户进行预测。用地性质分类预测法是根据城镇用地规划或实际建筑,预测具体建筑点和小区通信业务需求。可直接用于城镇电信工程的规划与设计。在实践中,这种方法适用于城市规划的新区、开发区,具体预测方法如表 2 所示。

结合城乡规划中城市区域空间发展时序和城市居住用地规划情况,分析城市规划片区的用地属性和居住的人口数。在人口数预测的基础上进一步对固

话、无线移动通信用户数进行预测，通过用户的发展情况测算运营商机房的需求。

表 1　用户普及率预测法预测表

时间	合计用户	局容量（万）	局利用率	单局可用容量	局所需求	规划数量
近期（-2020）	《城乡规划》近期新增用户数	3.5（以汇聚机房为例）	80%	2.8	新增用户数/单局可用容量	局所需求数向上取整
中期 2021-2025	《城乡规划》中期新增用户数	4.5（以汇聚机房为例）	80%	3.6	新增用户数/单局可用容量	局所需求数向上取整
远期 2026-2030	《城乡规划》远期新增用户数	5.4（以汇聚机房为例）	80%	4.32	新增用户数/单局可用容量	局所需求数向上取整

表 2　用地性质分类预测法预测表

区域	规划区域面积（平方公里）	用地类型	面积（平方公里）	最佳覆盖面积（平方公里）	机房数量预测
城市总体规划中的规划范围	《城市总体规划》中规划区面积	居住用地	《城市总体规划》居住用地规划面积	8（以接入机房为例）	（居住用地总面积/最佳覆盖面积）向上取整
		商业用地	《城市总体规划》商业用地规划面积	8（以接入机房为例）	（居住用地总面积/最佳覆盖面积）向上取整
		工业用地	《城市总体规划》工业用地规划面积	15（以接入机房为例）	（居住用地总面积/最佳覆盖面积）向上取整
		教育科研	《城市总体规划》教育科研用地规划面积	7（以接入机房为例）	（居住用地总面积/最佳覆盖面积）向上取整
		公共设施	《城市总体规划》公共设施用地规划面积	20（以接入机房为例）	（居住用地总面积/最佳覆盖面积）向上取整
		绿地广场	《城市总体规划》公共设施用地规划面积	以实际情况为准	以实际情况为准
		其它用地	《城市总体规划》公共设施用地规划面积	以实际情况为准	以实际情况为准

4.2 通信管道

道路交通系统直接影响着城市的规划布局及发展趋势，因此作为城市配套的基础设施，通信管道规划方法采用依附于道路的管网系统亦需按照道路等级、功能和位置来进行网络架构的规划建设。

4.3 通信光交接箱

通信光交箱规划建设的目标需依据城乡规划，循序渐进地建立起灵活调度纤芯资源、高效完善的光缆接入网络，能够迅速、安全、稳定、方便地为用户提供传输接入的开口点。预测采用用地性质预测法，即根据不同性质用地的相应指标进行预测，用地性质分类预测法是根据城镇用地规划或实际建筑，预测具体建筑点和通信需求的小区预测方法之一，一般可直接用于城镇通信的规划与设计。在城市总体规划中，有详细的用地安排，用地功能和用地面积、容积率等控制指标，在修建性详细规划中尚有用地地块的各类建筑安排，因此，按建筑面积测算的小区预测方法可作为通信光交接箱需求的主要预测方法。

4.4 通信基站

4.4.1 站址整合原则

1)存量站址整合原则[4]：在规划区域内应深入分析资源现状，对存量站点进行详尽的可用性评估，明确可共享的存量站址列表。立足于内部挖潜整合，对各电信企业无线站址现状、当期发展策略及城乡发展规划等进行分析，区分电信企业及网络制式，对一定范围内的多个基站进行整合，拆多保一。

2)新增站址整合原则：利旧改造存量站址无法满足需求，需采取站址新建方式解决时，应将距离相近、覆盖目标相似的需求加以整合，尽量实现两家及以上电信企业共同进入，提高新建站址共享率。

4.4.2 基站规划

本文建议采用因素分析法进行规划。在现阶段，基站的设立需要同时满足覆盖和容量要求，先分别从覆盖和容量的单因素分析，得出对应规划基站数，再在二者中取较大值[5]。

覆盖因素分析法：先见覆盖区域按照地域属性划分为密集城区、一般城区、郊区三类场景；再选取具代表性的技术体制，根据校正后的无线传播模型计算，得出每个基站的覆盖半径和站间距，进而根据面积得到仅考虑覆盖因素而需要的基站数。

容量因素分析法：不同技术体制的移动通信基站由不同运营商经营，各个运营商的用户数量（市场份额）是一个此消彼长的变量，但对于某个片区而言，决定基站数量的总有效用户数是一个相对稳定的不变

值。总的有效用户数需要考虑高峰时段工作人口数量、居住人口和流动人口数量。再选取具代表性的技术体制和运营商，计算出单个基站承载的用户数，进而根据总有效人口数得到仅考虑容量因素而需要的基站数量。

根据以上两种因素分析计算，得出覆盖区域需要设置的基站数量，再减去现在已经设置的基站数量，得到基站净增加量。由于计算时考虑的是具有代表性的技术体制，因此还需要考虑其他技术体制的影响，以及备用站和建设后期站址签约的影响，需要修正计算结果。

5 结束语

通信信息化基础设施网络的发展演进是信息社会不断发展的标志。随着通信信息技术的不断发展与演进，城市基础设施，尤其是通信基础设施的发展能力将会有飞跃式的提升[6]。相信在不久的将来，通信基础设施的建设将会更加科学规范，通信服务质量及用户感知将会显著提升。

【参考文献】

[1]沈海红.基于城乡规划的通信基础设施规划初探[J].网络安全技术与应用,2017(8):164-165.

[2]陆泽丰.铁塔公司通信基站专项规划思路探索[J].信息通信,2017(8):253-254.

[3]朱佳骏.加强城市通信基础设施规划和建设[J].信息系统工程,2016(8):85-85.

[4]李祥中.铁塔公司通信基站专项规划内容研究[J].无线互联科技,2017(11):1-2.

[5]易葱李黎.TD-LTE 室分的研究与应用[J].湖南邮电职业技术学院学报,2018(2):18-22.

[6]刘冬宇.智慧城市信息基础设施规划浅析[J].电信技术,2017(8):127-129.

（上接第 20 页）

1)故障原因：保护路径跟工作路径同路由。

2)故障现象：一条 EVPL 业务，配置了隧道保护，配置完成时测试工作路径，保护路径正常。当工作路径出现故障后，业务中断。

3)处理步骤：查询保护组状态，未发生异常；查询保护路径，保护路径异常；分析为何工作路径故障会导致保护路径异常，查看路由发现保护路径和工作路径有部分同路由；本次刚好同路由部分故障，故导致保护和工作路径均异常，保护无法倒换；修改保护路径路由，倒换正常，业务恢复。

4)维护建议：配置隧道保护，工作路径和保护路径一定不要同路由，否则会导致保护失效。

3 结论

随着 IP 技术的不断演进，电信网络已实现 IP 化，如何实现 PTN 技术的准确、快速、端到端传送和区别各种业务[6]，是通信运营商需要解决的难题。本文对 PTN 设备的例行操作和故障分析处理包括：列头柜熔丝、空气开关及告警功能检查、网元和单板状态检查、网管系统相关数据库备份、光接口的光功率检查、网管数据库维护、网管系统平台检查、因 SDH 设备设置不当导致叶子节点时业务全部受阻、因通风不畅影响散热、经过 6100 设备的隧道报“连通性丢失告警”、GE 端口协商问题、主控板背板端子有一根针弯掉和业务倒换异常等内容，给网络维护人员提供参考，便于技能的提升。

【参考文献】

[1]许圳彬.分组传送网技术[M].北京：人民邮电出版社，2012.

[2]李慧明，许新勇.PTN 技术与应用[J].中国新通信.2010(1)：9-13.

[3]文杰斌，谭毅.光通信传输技术及设备[M].西安：交通大学出版社，2018.

[4]李健，顾畹仪，张杰，张永军.T-MPLS 分组传送技术[J].电信科学.2007(1)：31-35.

[5]谭毅，凌敏.PTN 网络作业标准应用研究[J].湖南邮电职业技术学院学报，2018(3)：5-7.

[6]马雪霞.GPON 设备维护及故障处理[J].数字技术与应用，2014(5)：16-19.