面向 5G 的汇聚机房规划与建设研究

朱明亮[1],钟　虎[2]

(1.宿迁学院信息工程学院,江苏宿迁 223800;2.中国移动宿迁分公司,江苏宿迁 223800)

【摘要】针对 5G 通信网络建设中存在的汇聚机房空间及配套资源紧张等问题,从汇聚机房的功能和分类入手,结合新业务、新技术发展特点,对电信运营商通信汇聚机房的层次划分进行了研究,提出面向 5G 的通信汇聚机房层级化分类模型,并结合承载需求分析了不同层级汇聚机房的业务场景,最终给出各层级下通信汇聚机房的布局、面积、功耗以及建设方式等规划原则。

【关键词】通信;5G;汇聚机房;层级化

【doi:10.3969/j.issn.2095-7661.2020.02.001】

【中图分类号】TN929.5　　【文献标识码】A　　【文章编号】2095-7661(2020)02-0001-03

Research on the Planning and Construction of Convergence Room for 5G

ZHU Ming-liang[1], ZHONG Hu[2]

(1. School of Information Engineering, Suqian College, Suqian, Jiangsu, China 223800;
2.China Mobile Suqian Branch, Suqian, Jiangsu, China 223800)

Abstract: In view of the problems in the construction of 5G communication network, such as the shortage of space and supporting resources in the convergence room, starting with the function and classification of the convergence room, combined with the characteristics of new business and new technology development, this paper studies the hierarchical division of the telecom operators` communication convergence room, puts forward the hierarchical classification model for 5G communication convergence room, and analyzes the different levels of convergence according to the bearing requirements. The paper finally gives the layout, area, power consumption and construction mode of the communication convergence room at all levels.

Keywords: communication; 5G; convergence room; hierarchical

近年来,随着通信技术的不断发展,新的通信制式不断涌现,业务承载需求也由 2G 时代的 GSM(Global System for Mobile Communications,全球移动通信系统)发展到 LTE(Long Term Evolution,长期演进)、小区宽带、集团专线等多种类型[1],再加上 5G 及其配套网络的快速发展,使得在网设备的种类日益繁多、数量日渐攀升,汇聚机房的可用空间和配套资源愈发紧张[2]。

面对 5G 时代高速率、高可靠、低时延、低功耗的网络需求[3],如何在满足近、中、远期各类通信业务及其组网设备承载需求的基础上,对汇聚机房进行较为科学地统一规划,已成为电信运营商整体网络规划的重要一环。

1 通信汇聚机房划分

汇聚机房作为通信基础设施的重要组成部分,不仅是构建高速率、大容量通信网络的基础,更是应对信息化社会发展浪潮的关键节点[4]。其位置一般位于接入层网络和核心层网络之间,扮演着连通底层业务接入点和上层网络核心节点的桥梁作用,用于一定范围内无线、宽带、专线等业务的收敛承载,是运营商通信网络承上启下的关键[5]。

1.1 通信汇聚机房层级划分

传统的通信汇聚机房分为两类:一类是用于承载和收敛单个或多个汇聚环业务,并与核心机房互联的

[收稿日期] 2020-03-27

[作者简介] 朱明亮(1989-),男,江苏宿迁人,宿迁学院信息工程学院助教,硕士,研究方向:通信网络传输组网、5G 承载网。

重要汇聚机房;另一类是用于承载和收敛单个区域内业务的普通汇聚机房。

随着 5G 的不断发展,其网络覆盖规模和承载带宽也不断扩大,针对部分业务承载需求较为集中同时远离原有汇聚机房的区域问题[6],可从承载效率及用户感知等因素出发,在原有二层汇聚机房架构的基础上单独规划业务汇聚机房,实现汇聚机房的三层化分级管理,具体层级划分如图 1 所示。

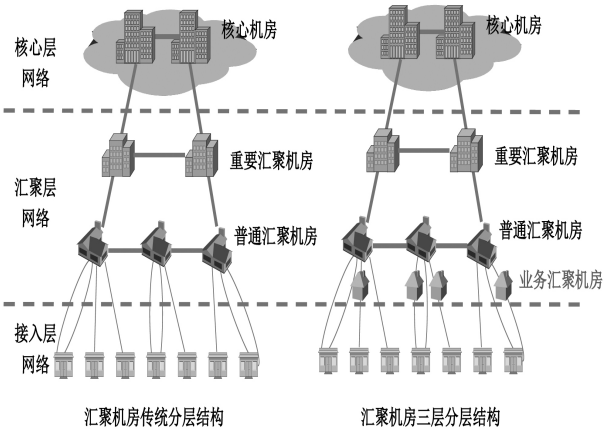

图 1 通信汇聚机房分层示意图

1.2 通信汇聚机房业务场景划分

重要汇聚机房作为三层分布的第一级,综合承载本区域范围内的各类业务,上联核心机房,下联其它汇聚机房,安全等级要求最高;普通汇聚机房位于中间层级,用于承载和收敛单个汇聚区域内的业务,上联重要汇聚机房,下联业务汇聚机房,通常一个综合业务接入区可设置一到两个普通汇聚机房。业务汇聚机房位于底层,用于承载和收敛需求集中或特殊区域的业务,如人员较为密集的社区、高校等,其下层可连接各业务接入节点。

各层级汇聚机房内部一般都包含各专业网络设备及电源、ODF(Optical Distribution Frame,光纤配线架)、空调等配套设施,其中常见的传送网专业设备有 OTN (Optical Transport Network, 光传送网)、PTN (Packet Transport Network, 分组传送网)、SDH (Synchronous Digital Hierarchy, 同步数字体系)、OLT(Optical Line Terminal,光线路终端)等;承载网专业设备主要为 BRAS(Broadband Remote Access Server,宽带接入服务器); 业务支撑网专业设备主要为 CDN (Content Delivery Network,内容分发网络);无线网专业设备主要有 BBU(Building Base band Unite,室内基带处理单元)、CU (Centralized Unit, 集中单元)、DU (Distributed Unit,分布单元)等[7]。具体业务场景划分如表 1 所示。

表 1 通信汇聚机房业务场景划分表

机房名称	归属层级	业务场景	主要设备类型
重要汇聚机房	第一级	传送网、承载网、业务支撑网、无线网	OTN、PTN、SPN、SDH、BRAS、CDN、BBU、CU 等
普通汇聚机房	第二级	传送网、无线网	OTN、PTN、SPN、SDH、OLT、BBU、CU、DU 等
业务汇聚机房	第三级	传送网、无线网	OTN、PTN、SPN、SDH、OLT、BBU、CU、DU 等

2 通信汇聚机房规划与建设原则

2.1 机房布局

汇聚机房的布局规划直接影响网络结构的合理性和科学性,层级化的汇聚机房布局需从以下几个方面考虑:

1)重要汇聚机房:当承载的区域(市区 / 县)内仅有 1 个重要汇聚机房时,可根据业务分担及网络安全性要求新增异局址重要汇聚机房,并结合具体的业务发展预测、资源分布等开展规划建设。

2)普通汇聚机房:当承载的区域(综合业务接入区)内网络用户总数大于 10 万时,可考虑新增普通汇聚机房进行业务分担,并优先选择光缆层次多、覆盖范围广、使用面积达标、电力等配套齐全的区域进行建设。

3)业务汇聚机房:当承载的区域内业务较为密集或满足特殊类型区域条件时,可考虑新增业务汇聚机房,原则上布局需靠近业务接入点,优先选择使用面积、电力等配套条件已具备或改造后可具备的现有基站机房进行建设。

2.2 机房建设方式

通信汇聚机房作为运营商布局网络的基础性战略资源,应有重点、有节奏地进行资源储备,确保网络长期稳定发展:

1)对于新增机房,应以“购置、建设为主,租赁为辅”的原则,保证汇聚机房的自有率保持高位,提升网络安全性。

2)对于租赁机房,租用年限一般应不低于 10 年,以满足近、中、远期业务发展需求,保障网络投资的长期收益,提升网络稳定性。

3)对于老旧机房,应针对装机效率低、电源或空调容量不足、空调能耗高等问题,有序推进老旧机房改造,提升网络健壮性。

4)对于具体建设环节,应同步考虑机房进出局管道、光缆、电源引入等基础资源的储备和建设,同时注意满足防雷、抗震、防火、承重、维护管理等方面的建

筑要求。

2.3 机房面积和功耗

由于不同层级汇聚机房的业务场景不同,包含的设备数量及型号大小也不同,因此汇聚机房的面积和功耗需结合具体的设备类型和承载用户规模进行综合规划。按照 BRAS 设备接入用户 4 万 ~ 8 万,CDN 设备用户接入带宽 50G,综合考虑 4G 网络、物联网及远期 5G 网络新业务、新技术的发展需求,各层级汇聚机房面积和功耗具体预测情况如表 2 所示。

表 2　层级化汇聚机房面积功耗预测表

设备类型	重要汇聚机房		普通汇聚机房		业务汇聚机房	
	机架数	功耗（kW）	机架数	功耗（kW）	机架数	功耗（kW）
OTN	12	60	4	12	2	5
PTN/SPN	12	38	6	8	2	4
SDH	2	6	1	3	1	3
OLT	—	—	2	4	2	2
DDF	6	—	4	—	2	—
ODF	14	—	6	—	2	—
BRAS	4	15	—	—	—	—
CDN	5	25	—	—	—	—
BBU/CU/DU	2	10	2	10	2	10
网络需求合计	57	154	25	37	13	24
面积需求合计	220～330m^2		80～120m^2		50～70m^2	
功耗需求合计	280kW		60kW		40kW	

上述面积需求合计为汇聚机房的有效装机面积,包括各类网络设备机架、配套蓄电池等相关通信设施的装机面积,但不包括因机房建筑物本身结构因素所形成的偏角、狭缝等无法合理使用的面积;功耗需求合计包含空调等配套设施的综合功耗。

对于自建机房,楼面荷载满足机房要求的,面积可取低值;对于城市业务密集区域和热点区域,建议按远期需求适当增大汇聚机房面积。

3 结语

通信汇聚机房作为安装各类汇聚层通信设备及其配套设施的专有场所,其规划和建设的合理性将直接关系到通信网络整体发展的可持续性。随着我国 5G 网络及其配套设施建设速度的加快, 优化调整现有的通信汇聚机房格局,提高利用率,降低机房的建设和运维成本,构建可满足多业务长期发展需要的层级化承载平台,将有效助力未来通信网络的高速健康发展。

【参考文献】

[1]吴兵兵,贺琳,汪福造.城域网汇聚机房建设模型研究[J].通信电源技术,2018(1):81–82.

[2]陈銮雄,郝瑞,廖艳娟等.面向 5G 的业务汇聚机房指标加权评估方法[J].电信技术,2018(10):70–72.

[3]陈一伟,黄梅苏,丁为民等.面向 5G 汇聚机房规划思路研究[J].移动通信,2019(8):202–205.

[4]王振.基于城乡规划的通信基础设施规划策略和方法研究[J].湖南邮电职业技术学院学报,2018(12):21–24.

[5]刘光轶.面向未来的汇聚机房建设研究[J].电信快报,2019(5):35–37.

[6]龙泽宇,郑明健.本地传输网汇聚机房专项规划方案探讨[J].科技传播,2018(10):96–97.

[7]张阳.5G 基于 C–RAN 的中心组网架构[N].人民邮电,2019–06–20(06).