

内蒙古通信

NEI MONGGOL TONGXIN

季刊

2016年第2期 第107期

1978年创刊

内部资料

主管单位:内蒙古通信管理局

主办单位:内蒙古通信学会

内蒙古通信行业协会

协办单位:中国联通内蒙古分公司

中国移动内蒙古公司

中国电信内蒙古分公司

中国铁通内蒙古公司

编辑出版:《内蒙古通信》编辑部

地址:呼和浩特市呼伦贝尔南路

73号707室

邮编:010020

电话:0471-6684139

传真:0471-6684140

电子信箱:nmgtxxh.707@qq.com

nmgtxxh707@126.com

责任编辑:高虎智

准印证:内蒙古自治区内部资料

蒙刊号 1501005 号

排版:呼和浩特市铭泰精工印务

有限公司

印刷:呼和浩特市达思特彩色印务

有限公司

目次

内蒙古通信管理局成功举办首届通信行业网络安全知识竞赛	(1)
内蒙古通信管理局开展党性教育及信息通信新技术新业务 培训	(2)
内蒙古通信管理局组织开展志愿服务活动	(2)
全区通信基础设施建设现场会在锡林浩特成功召开	(3)
内蒙古通信管理局组织干部职工参加自治区预防职务犯罪 警示教育	(3)
内蒙古自治区通信管理局机关党委举办 2016 年党务干部 培训班	(4)
内蒙古通信管理局启动“两学一做”学习教育和“作风建设专项 行动”	(4)
第二党支部以学习《党章》为切入点开启“两学一做”学习 教育	(5)
内蒙古通信管理局开展“新常态、新理念”专题培训	(5)
内蒙古通信管理局举办权力清单责任清单专题辅导 讲座	(6)
第四党支部组织开展“两学一做”教育专题讨论会	(6)
内蒙古通信管理局规范基础电信运营企业互联网营销 渠道	(7)
内蒙古通信管理局开展党建党风廉政建设和机关作风建设 自查工作	(7)
第一支部启动“两学一做”明确“五个到位”	(8)
内蒙古通信管理局举办“弘扬敬业精神,绽放青春风采”主题 演讲比赛	(8)
机关第三支部启动“两学一做”学习教育	(9)
内蒙古通信管理局第二党支部组织学习习近平总书记治国 理政思想	(9)
机关第四党支部理论与实践相结合学习贯彻习总书记网信 工作座谈会讲话精神	(10)
内蒙古通信管理局迅速处置“流量学”恶意 APP	(10)

内蒙古自治区通信管理局深入推进帮扶工作	(10)
内蒙古通信管理局召开电信服务工作座谈会纪念“5.17”世界 电信和社会信息日	(11)
内蒙古通信管理局积极配合开展“扫黄打非”专项行动	(11)
国家计算机网络应急技术处理协调中心内蒙古分中心组队参加 2016 中国网络安全技术对抗赛	(12)
内蒙古通信管理局开展防范打击通讯信息诈骗检查工作	(12)
内蒙古通信管理局多措并举推进电话用户实名登记工作	(13)
第二支部学习讨论《我为什么加入中国共产党》	(13)
机关第一支部赴社区慰问老党员	(14)
内蒙古自治区通信管理局组织召开 2016 年政企干部挂职锻炼座谈会	(14)
内蒙古通信管理局组织开展全员保密教育	(14)
内蒙古通信管理局组织开展第二季度“反腐倡廉每季一课”	(15)
第二党支部学习习近平总书记《依靠学习走向未来》系列讲话文章	(15)
小区合并技术在 WCDMA 网络优化中的应用	沈化岩 米世成(16)
内蒙古农村宽带建设方案的研究	云利峰(21)
IP 专用承载网工程建设研究	刘 宇 孙忠岩(28)
行业应用网关容灾系统建设研究	刘 志 孙忠岩(34)
内蒙古移动 CMNet 城域网 BRAS 组网方案的研究和应用	张忠杰 孙忠岩(40)
关于通信网络工程建设施工管理的探讨	李 健(45)
浅析宽带提速背景下 10G GPON 应用模型	张培月 陆海永(50)
浅谈项目控制和协调管理在工程设计中的作用	田宇琼(53)
16T16R 在 4G 广覆盖中的应用	桂 霖(56)
VoLTE 的部署对关口局容量影响的分析	刘博士(59)
提升 4G 室分站网络质量的建设思路探讨	卢向东 闫俊喜(62)
通信机房节能减排	宋灵芝(68)
新建基站无线配套共享解决方案	高 健(71)
论企业 VPDN 综合接入信息系统安全	张秋华 狄 光(74)
综合网络支撑平台 GGSN 接口双路由优化	李海俊 郭继贤(79)
关于 IP 城域网网络资源优化改造的分析	仲桂芳 李桂英(81)
浅谈北方电信光缆网“网格化”建设思路	王立伟 张培月(87)
室内分布的语音和数据流分析	吕泓宾(92)
把握四要点有效提升工程建设管理水平	贺 鑫 刘宏斌(98)
论 10G EPON 技术在家庭宽带提速改造工程中的应用	闫海军(104)
基于业务需求的 4G LTE FDD 室内覆盖规划	张国栋 何 峰(109)

内蒙古通信管理局成功举办首届通信行业网络安全知识竞赛



内蒙古通信管理局党组成员赵荣贵副局长、内蒙古联通公司罗鑫副总经理、内蒙古移动通信公司马险峰副总经理、内蒙古电信公司陈彤童副总经理出席了本次竞赛活动。内蒙古通信管理局、各基础电信运营企业、恒安嘉新、深信服、绿盟、安恒、亚信安全等支撑单位近一百人观看。

本次竞赛由必答题、抢答题、选答题、网络安全事件应急处置等四个环节组成。整个竞赛过程公平公正、紧张有序，所有参赛选手都表

2016年4月26日，由内蒙古通信管理局主办、国家计算机网络应急技术处理协调中心内蒙古分中心和内蒙古互联网协会承办的首届内蒙古自治区通信行业网络安全知识竞赛在呼和浩特市圆满完成。我区联通、移动、电信三家基础电信运行企业六支队伍参加了本次竞赛，另外各基础电信运营企业各有一支网络安全事件应急处置队伍参加被篡改网站及移动互联网恶意程序事件处置比赛。



现出了丰富的网络安全知识和精湛的业务工作水平。最终内蒙古联通公司一队史达、谭新源、池翔荣获竞赛一等奖。

通过本次竞赛进一步推动了我区通信行业网络信息安全保障工作，加强了网络安全意识和管理工作，进一步激励了基础电信运营企业加强网络安全队伍建设，推动了行业网络安全工作持续开展。

(安全中心)

内蒙古通信管理局开展党性教育及 信息通信新技术新业务培训

为进一步提高全局干部队伍素质,深化党性教育,了解掌握信息通信前沿技术及其应用发展,适应新形势工作需要,2016年5月24日至6月6日,内蒙古通信管理局与江西省通信管理局和湖南省通信管理局在上海复旦大学联合举办了两期“党

性教育及信息通信新技术新业务培训”班。

本次培训采用理论学习与实地参观相结合的教学方式。设置了物联网发展、大数据和数据产业、全面走进“互联网+”的中国、大国关系重构与“一带一路”战略、及人文历史等讲座课程;还组织了中共二大会址、上海超级计算机中心的现场教学。

参加培训人员十分珍惜这次培训机会,认真聆听专家讲座,积极讨论并踊跃发言。大家表示,为期七天的学习培训收获颇丰,重温了我党的发展历史,倾听了“一带一路”“自贸区”等时政热点的解读,全方位、多角度的了解信息通信新技术新业务的发展趋势,业务能力和综合素质都得到提升。下一步,我局将总结培训经验,深化培训成果,确保培训工作取得新成效。



内蒙古通信管理局组织开展志愿服务活动

2016年4月10日,内蒙古通信管理局组织开展志愿服务活动。8位青年志愿者身披红色绶带,手拿小红旗,在呼和浩特市内蒙古医院十字路口,协助交通警察维持交通秩序,并向过往行人发放宣传单,引导大家遵守交通规则。对机动车、非机动车不按交通标识行驶,行人闯红灯、乱穿马路等

不文明行为进行劝阻和正确引导;对老年人、儿童和残疾人过马路提供帮助。8位青年志愿者身体力行倡导文明交通,以实际行动呼吁更多的人改变不文明的交通陋习,为提升市民素质、捍卫城市文明、践行社会主义核心价值观奉献着自己微薄的力量。
(机关党委)

全区通信基础设施建设现场会在锡林浩特成功召开

2016年3月30日,由内蒙古通信管理局主办的全区通信基础设施建设现场会在锡林浩特成功召开。自治区通信管理局赵荣贵副局长、锡林郭勒盟张猛副盟长出席并讲话。自治区各电信运营企业、铁塔公司,锡盟各旗县市区分管领导、锡盟各电信运营企业、铁塔公司及各盟市通信建设管理办公室有关人员参加会议。

赵荣贵副局长在讲话中充分肯定了通建办自成立以来在加快推进电信基础设施共建共享、推进光纤入户两个国标的落实等方面取得的成绩,并对2016年通信基础设施建设提出五点要求:

一是发挥创新机制优势,进一步加强沟通协调、监督管理。制定、落实、推进通信基础设施共建共享管理办法和光纤入户国家标准相关政策措施,积极争取所在地政府及相关部门支持,不断完善协同工作机制,创新管理手段,更有效促进共建共享、光纤入户国家标准的落实。

二是加快推进通信基础设施专项规划编制工作的组织实施。通建办、三家基础电信运营企业及铁塔公司要全力配合做好通信基础设施建设专项规划的编制工作,推动各地在开展道路交通、地下综合规划、绿地建设等规划时,统筹考虑通信基础设施建设需求,营造良好的通信基础设施建设环境。

三是继续深入贯彻落实光纤入户两项国家标准的执行。进一步完善工作机制,细化光纤入户规划、设计、施工、竣工验收备案、接入公用网等具体

要求,确保光纤到户通信设施与住宅项目同步设计、同步施工、同步验收、同步交付使用,保证各通信运营企业平等接入。继续做好光纤到户信息统计工作,确保光纤到户国家标准切实落地。

四是推进通信基础设施共建共享实施及监督考核工作。以光缆、管道、杆路、铁塔等通信设施的共建共享为重点,推动各企业开展深度合作。建立共建共享监督考核制度,对未能严格执行工业和信息化部、国资委有关规定的企业进行严肃处理,定期对共建共享考核指标完成情况进行通报。

五是提高通信建设队伍人员监管能力和基本素质。通过开展业务知识学习培训、盟市先进典型经验交流等形式多样的学习,不断提高通信建设队伍人员素质。充分发挥通建办在通信建设、共建共享、协调相关部门与运营企业等方面的作用,及时将通信行业的政策、法规贯彻落实到位,积极促进通信基础设施建设和共建共享工作有序开展。

张猛副盟长在讲话中首先感谢自治区通信管理局对锡盟通信业的发展给予的大力支持,表示锡盟各级政府将全力支持锡盟境内的通信基础设施建设,希望各基础电信运营企业在通信设施建设方面创新发展,加强共享,加快锡盟通信的发展速度。同时要求盟经信委及各旗县市区要加强与通信建设管理办公室的合作,在规划审批、土地使用、建设保障等方面给予充分支持。

(通信建设管理办公室)

内蒙古通信管理局组织干部职工参加 自治区预防职务犯罪警示教育

为落实反腐倡廉和预防职务犯罪的新部署新要求,全面加强党风廉政建设,2016年4月1日上午,内蒙古通信管理局组织全体干部职工赴呼和浩特第一监狱接受自治区预防职务犯罪警示教育,党组书记、局长刘宝钧亲自带队,副局长、纪检组长、机关党委书记乔伟等50名干部职工参加。

在警示教育基地展厅,大家先后观看了“使命决策”“犯罪危害”“警钟长鸣”“忏悔反思”“岗位防控”等板块的展示内容,聆听毛泽东、邓小平老一辈无产阶级革命家以及习近平总书记反腐倡廉讲话录音,观看了反腐历程、廉政海报、典型犯罪案例、职务犯罪原因剖析和杨成林忏悔视频。最后,还听取

了服刑人员走向犯罪道路的全部过程及悔罪自述。

一张张惊人的照片、一个个鲜活的案例,从正反两方面警示大家时刻保持清醒头脑,算好“政治、经济、家庭、友情、健康、名誉、自由”七笔账,走好人生每一步。参观结束,大家纷纷表示,通过这次廉政警示教育,使大家的心灵接受了一次洗礼。一

定要自觉加强党性修养,提升道德境界,坚持做到自重、自省、自警、自律,筑牢拒腐防变的思想道德防线,干干净净做人,清清白白做官,踏踏实实干事,做一名清正廉洁、忠诚、担当的党员干部。

(机关党委)

内蒙古自治区通信管理局机关党委举办 2016年党务干部培训班

为提高机关党务干部能力和机关党建工作科学化水平,2016年4月14日,内蒙古自治区通信管理局机关党委举办了党务干部培训班。局机关党委成员及各支部党务干部参加培训。

本次培训着眼于提高党务干部的思想素质和履职能力,培训内容包括机关党委“一项规则”、“四项活动”、“十项工作”等工作范式;党支部“日常会议”、“组织生活会”、“党性分析会”、“党员民主评议”、“支部书记讲党课和述职”等会议的频次、内

容、时间节点、时长和目标;2016年17项纪检监察工作任务;2016年局机关党委及机关党委青年工作委员会的工作要点。

通过培训使大家更加明确了作为一名党务干部所肩负的抓基层、打基础的重要责任。大家表示要以“两学一做”学习教育为契机,不断提升自身责任心和能力水平,把机关党建工作水平提升到一个新的高度,为电信监管提供坚强的组织保证。

(机关党委)

内蒙古通信管理局启动“两学一做”学习教育 和“作风建设专项行动”

2016年4月14日,内蒙古通信管理局召开“两学一做”和“作风建设专项行动”部署会,党组书记、局长刘宝钧同志主持会议并讲话,局机关及直属单位40余名党员干部参加会议。

会议强调,全体党员要深刻认识学习教育的重要意义,首先要筑牢“学”的基础,学党章党规,学系列讲话,着力增强政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识;其次,要把握“做”的关键,把思想和行动统一到中央决策部署及自治区党委、工业和信息化、区直机关工委的要求上来,紧紧围绕全局中心工作,把学习教育与监管工作紧密结合起来,不断推动行业的健康发展;第三,要紧扣“改”的环节,着力解决庸、懒、散、奢等不作为、不敢担当的问题,做一名讲政治、有信念,讲规矩、有纪律,讲道德、有品行,讲奉献、有作为的合格党员。

会议要求,各党支部要切实履行主体责任,认

真落实学习教育实施方案,组织学习研讨、创新学习方式,把学习教育与党员的教育管理紧密结合起来,与不断提高党员党性修养统一起来,巩固拓展党的群众路线和“三严三实”专题教育成果。

会议同时对2016年“作风建设专项行动”进行部署。强调机关各处室、各直属单位负责人要认真履行“一岗双责”,落实《内蒙古通信管理局2016年作风建设监督检查工作方案》,牢固树立“四个意识”,严格执行“六项纪律”,着力解决迟到早退、擅离职守、办事拖拉等问题,不断增强机关党员干部责任意识、为民意识和廉洁意识,自觉接受我局监督检查领导小组针对党风廉政建设、落实八项规定、提高服务效能、遵守工作纪律等十个方面的监督检查,确保政令畅通、令行禁止,促进机关作风明显改变,不断提升电信监管工作的科学化水平。

(机关党委)

第二党支部以学习《党章》为切入点 开启“两学一做”学习教育

为迅速落实局党组“两学一做”学习教育各项工作部署,2016年4月15日下午,第二党支部以学习《中国共产党章程》为切入点,开启了“两学一做”学习教育。副局长、纪检组组长、机关党委书记乔伟等8名党员参加学习。

支部全体党员共同学习了《中国共产党章程》总纲部分的内容和《关于在全局党员中开展“学党章党规、学系列讲话,做合格党员”学习教育实施方案》。通过学习,大家对《党章》总纲部分深刻内涵有了更深入的理解,对中央在全党开展“两学一做”学习教育的重大意义有了充分和深刻的认识,对学习教育的总体要求、学习教育内容、主要措施、组织领

导等内容有了全面、系统的了解,明确了主要任务。

乔伟对支部下一步学习提出了四点要求。一是开展支部学习活动是增强每个党员的党性,提高思想素质,更好服务群众的重要方式,每位党员要积极主动自觉参加;二是当前要结合“两学一做”学习教育的开展,进一步增强学习内容的针对性,丰富学习形式;三是要注重理论联系实际,要坚持学用结合,将理论和实践紧密联系起来,落实到工作中去,想在前、干在前,做到内化于心,外化于行;四是要进一步推动落实全面从严治党向基层延伸主题思想,解决党员队伍在思想、组织、作风、纪律存在问题。

(第二支部)

内蒙古通信管理局开展 “新常态、新理念”专题培训

2016年4月27日,内蒙古通信管理局按照自治区直属机关工委有关要求和局教育培训工作部署,围绕“适应新常态,践行新理念”专题,集中开展了深入学习贯彻党的十八届五中全会精神和习近平总书记系列重要讲话精神学习培训。全局党员干部40余人参加学习。

通过观看《习近平关于党风廉政建设和反腐败斗争的论述》《筑牢拒腐防变的思想道德防线》学习视频,使大家更加明确了严明党的政治纪律的重要意义。大量的案例使大家更清晰认识到,党员领导干部思想道德防线崩溃是腐败发生的最主要原因,必须要通过加强对权力运行的制约和监督,才能把权力关进制度的笼子里,形成不敢腐的惩戒机制、不能腐的防范机制、不易腐的保障机制。

《深刻把握〈准则〉和〈条例〉的治党特色》学习

视频从《准则》和《条例》所体现的从新治党、从严治党、从全治党三个方面进行了解读,指出《准则》和《条例》针对新问题、遵循新规律、形成新篇章,重点明确了政治纪律、组织纪律、廉洁纪律、群众纪律、工作纪律、生活纪律的“负面清单”,彰显了德法兼治的思想,实现了全覆盖,真正落实了全面从严治党。

会议要求全体党员干部要进一步深刻学习领会习近平总书记系列讲话精神、党的十八届五中全会精神、五大发展理念、经济新常态的内涵和实质,把新常态、新理念具体内容学准、吃透,同时一定要从思想深处筑牢拒腐防变的思想道德防线,防微杜渐,从小事做起,从自己做起,从生活习惯做起,保持良好的心态,在我局努力营造出风清气正的工作氛围,不断推动我局各项工作开展。(机关党委)

内蒙古通信管理局举办 权力清单责任清单专题辅导讲座

2016年4月27日,内蒙古通信管理局举办了权力清单责任清单专题辅导讲座,局领导、各处室和直属单位40余人参加了学习。

按照中央、自治区关于推行政府部门权力清单制度责任清单的决策和部署,内蒙古通论管理局依据“职权法定、权责一致、公开透明、便民高效”的原则,制定了《权力清单责任清单》,经工业和信息化批复后,于2016年3月1日向社会进行了公布。

讲座对我局权力清单中的58项行政职权事项,就其中的6项行政许可、29项行政处罚、1项行

政征收、1项行政确认、1项行政奖励、2项行政裁决、14项行政检查、4项其他行政职权进行了详细解读。同时指出,权力清单责任清单的建立是强化权力运行制约监督,推进行政权力公开透明运行的基础,机关各处室要按照职责主动认领行政职权事项,采取集体学和个人自学相结合的方式,带着问题将两个清单学深、学透,在权力清单和责任清单的框架下行政,解决不作为、不会为、不善为的问题,为我局依法行政工作打好基础。

(政策法规处)

第四党支部组织开展 “两学一做”教育专题讨论会

2016年4月18日下午,局机关第四党支部组织开展“两学一做”专题教育学习。会议由支部书记杨晓东同志主持,全体党员参加。

会议传达了机关党委关于开展“两学一做”学习教育实践工作的部署和目标要求。支部全体党员集中学习了关于在全局党员中开展“学党章党规、学系列讲话、做合格党员”学习教育实践方案。

会议就如何搞好支部“两学一做”学习教育工作提出三点意见:一是深刻领会、明确目标,把“两学一做”学习教育作为今年支部党建工作的首要任务抓紧抓好;二是以上率下、树好标杆,充分发挥党员先锋模范作用,把“两学一做”学习教育不断引向深入;三是干在实处、走在前列,充分发挥基层党组织的政治核心、保障监督作用,把“两学一做”学习教育落实在行动上、体现到工作中。

会议对支部下一步如何开展学习提出三点要求:一是要认真学习、深刻领会,带动支部广大党员进一步坚定理想信念、强化政治意识、树立良好风气、勇于担当作为;二是要学用结合、注重实效,要突出正常教育,区分层次,有针对性地解决问题,积极完成好管理局和分中心的各项业务工作;三是要严于律己、做出表率,在“两学一做”学习教育中走在前面、深学一层。通过“两学一做”学习教育,进一步坚定理想信念、增强大局意识、树牢群众观念、强化责任担当,切实增强党组织的凝聚力、战斗力和创造力。

会上,支部党员就“两学一做”心得体会进行了交流和讨论,大家一致认为,开展“两学一做”学习教育十分重要和必要,有助于进一步推进党员干部队伍作风建设和中心各项业务工作的开展。

(第四支部)

内蒙古通信管理局规范基础 电信运营企业互联网营销渠道

近日,内蒙古通信管理局印发《关于进一步规范互联网营销渠道的通知》,就互联网营销渠道的管理和服务,向自治区各基础电信运营企业提出具体要求。

通知指出,随着互联网应用的普及和电信运营企业互联网营销渠道的建立,越来越多的电信用户选择通过互联网办理业务,互联网营销渠道已成为电信企业面向广大用户的重要服务窗口之一。为促进电信企业互联网营销渠道健康发展,保护广大电信用户的合法权益,通知要求各基础电信运营企业要从四个方面加强对互联网营销渠道的管理:一是要按标准提供服务。要求互联网营销渠道要严格按照《电信服务规范》提供服务,且服务标准不得低于实体营销渠道;二是要规范业务宣传

和推广。要求实体营销渠道及各互联网营销渠道之间的业务宣传和推广口径要保持一致。要“诚实守信”依法经营,不得夸大优惠事项、模糊业务内容、隐瞒或淡化限制条件,强制或诱导用户消费;三是要规范在线办理流程。要求业务宣传界面要真实、准确、明晰、方便操作和通俗易懂,并要符合用户实名登记要求;四是要规范电子服务协议。电子服务协议与实体营销渠道服务协议的内容要保持一致,电子服务协议至少保存至用户业务退订或退网后两年。

通知要求各企业立即针对有关要求开展自查,认真整改存在问题,通信管理局将适时开展检查,并对违规行为进行处罚,确保用户权益不受侵害。

(电信管理处)

内蒙古通信管理局开展党建 党风廉政建设和机关作风建设自查工作

为贯彻落实工业和信息化部2016年4月28日召开的“两学一做”学习教育动员部署暨2016年直属机关党的工作会议和案件情况通报警示会议精神,内蒙古通信管理局日前决定在全局范围内开展作风建设自查工作。

自查围绕政治思想和基层组织建设、选人用人、落实中央八项规定和国务院“约法三章”、履职尽责、服务效能、行政执法、工作纪律七个方面开展,以“小金库”、办公用房、公务接待、“三重一大”、公共物品因私使用、违规派出和使用公车等为重点。查找是否存在等着干、混着干、浮着干;政令不通,规范执行、落实结果不准确、不到位;不一次性告知、办事拖拉、超时办结、服务态度生硬;12300、

12321、网站备案和各处室对外联系电话上班时间无人接听;推诿扯皮、刁难群众、不给好处不办事、“索拿卡要”;对监管对象的违法行为睁只眼、闭只眼、得过且过的现象。查找是否存在超越权限批准干部职工请假、休假;不严格执行考勤制度,迟到、早退、随意脱岗、串岗;上班时间打电话、上网聊天、炒股、购物、玩游戏、看电影等现象。

自查采取各党支部和各处室、各单位负责人组织,全员参与的方式进行。要求各党支部书记、各处室、各直属单位负责人要高度重视、精心组织、实事求是做好自查工作,认真履行好“一岗双责”和落实全面从严治党的主体责任,管好自己,带好队伍。

(机关党委)

第一支部启动“两学一做”明确“五个到位”

2016年4月29日,机关第一党支部召开“两学一做”动员会暨第一次集中学习,党组书记、局长刘宝钧以普通党员身份参加。

会议传达学习了局“两学一做”学习教育实施方案、作风建设督查方案和规范党费收缴工作的通知,研究部署了第一支部学习教育工作,集中学习了《党章》以及习近平总书记视察中办时的重要讲话精神,强调要主动用“五个坚持”的要求来指导办公室工作开展。

会议就一支部“两学一做”提出了“五个到位”的要求。一是思想认识统一到位。深刻认识党中央在全党开展“学党章党规、学系列讲话,做合格党员”学习教育的重要性,着力增强政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识和参加学习教育的自觉性,做到与党组织在思想上同心、工作上同向、行动上同步。二是指定书目学习到位。读原著、学原文、悟原理,认真学习必读书目,深刻领会总书记系列讲话的重要精神,全面了解党规党纪的基本内容,深入理解增强党性修养、践行宗旨意识、提升业务素养的基本要求。三是创新方式学习到位。认真开展

支部民主生活会、党员民主评议、支部党课等规定动作的同时,创新学习方式,充分利用网络、微信、手机APP积极开展自学,每位党员均应下载“学习中国”APP和“北疆理论风景线”微信公众号,学习中要作笔记、写心得。四是岗位职责履行到位。把学习教育与履行好各自的岗位职责结合起来,避免学用“两张皮”、党务与业务相割裂,自觉坚持绝对忠诚的政治品格、坚持高度自觉的大局意识、坚持极端负责的工作作风、坚持无怨无悔的奉献精神、坚持廉洁自律的道德操守,确保学习教育与业务工作有机融合、相互促进,用“做”的成效检验“学”的状态。五是主体责任落实到位。支委会要全面落实党建主体责任,组织制定支部学习教育计划,以局实施方案为依据,以支部必学内容为基础,明确时间节点,扎实开展学习教育各项工作。同时建立信息报送制度,及时向机关党委反映工作动态。

党组书记、局长刘宝钧作指导性发言,就“为什么学、怎么学、如何做”这个主题与支部党员进行了交流讨论。

(第一党支部)

内蒙古通信管理局举办 “弘扬敬业精神,绽放青春风采”主题演讲比赛

为纪念“五四”青年节,弘扬“爱国、进步、民主、科学”精神,2016年5月4日,内蒙古通信管理局机关青工委、人事处联合举办了“弘扬敬业精神,绽放青春风采”的主题演讲比赛,来自机关各处室、管理局各直属单位的13名选手参加比赛。

演讲比赛开始前,党组书记、局长刘宝钧对此次活动给予了充分的肯定,强调机关全体党员干部要认真投身于“两学一做”学习教育之中,不断增强“政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识”,他鼓励年轻同志要有责任、有担当,要加强学习、开拓创新,不断提高克服困难和面对压力的能力,营造争先创优、爱岗敬业、甘于奉献的工作氛围,以一流的成绩向党和人民交一份满意的答卷。

选手们从“奉献是对青春最好的诠释”、“直面挫折,砥砺前行”、“爱岗敬业,奉献青春”、“奉献的青春最美丽”、“苦难是一种幸福”、“变‘要我做’为‘我要做’”等方面诠释了“青春、爱岗、敬业、奉献”和“挫折、苦难、幸福、财富”这些关键词。慷慨激昂、铿锵有力的演讲,不仅表达了他们有担当、有责任的工作态度,抒发了对通信监管事业的深厚感情,还体现了他们用积极乐观的心态面对生活和人生的勇气。现场的听众无不感动,为演讲者鼓掌、点赞。

经过7名评委的打分,庞敏等6人获得本次演讲比赛的一、二、三等奖,局领导为获奖选手颁发了荣誉证书。

(机关党委)

机关第三支部启动“两学一做”学习教育

2016年4月28日上午,机关第三党支部组织开展“两学一做”专题学习教育活动暨“两学一做”学习教育启动会。党组成员、副局长赵荣贵等6名党员参加了会议。

会议传达了局机关党委近期有关工作内容及要求,部署了支部“两学一做”学习教育活动期间的具体学习计划。支部全体党员共同学习了《中国共产党章程》的总纲以及《习近平总书记系列重要讲话:奋力实现第一个百年奋斗目标》。

第三党支部书记要求全体党员要深刻认识“两学一做”学习教育的重大意义,全面理解“两学一

做”是落实全面从严治党的重大战略部署,是加强党的思想政治建设的重要实践,是推动全面从严治党向基层延伸的重要举措;全体党员要围绕“两学一做”学习教育的内容,在融会贯通的基础上,对学习内容进行层次划分,联系自己的实际情况,把抽象的学习内容,转化为实际的行为准则,明确基本标准,树立行为规范,加强理论武装,统一思想行动,最终解决好政治合格问题,把合格党员的标尺立起来,立足本岗充分发挥党员的先锋模范作用。

(第三党支部)

内蒙古通信管理局第二党支部组织学习习近平总书记治国理政思想

2016年5月5日下午,第二党支部组织集中学习,机关党委书记、副局长乔伟以普通党员身份参加学习。

全体党员共同学习了中共内蒙古自治区委员会党校副校长李树林的《提高治国理政能力实现中华民族伟大复兴——学习习近平总书记治国理政思想》,明确了五大使命、七大主题、八位一体和四个全面的具体含意。五大使命,即重塑共产党执政形象、重构中国政治生态、重构中国价值体系、重构中国发展方向、重构中国国际定位。七大主题,即一个根本前提——坚持和发展中国特色社会主义;一个宏伟目标——实现中华民族伟大复兴的中国梦;一个核心理念——为人民服务;一个不竭动力——全面深化改革;一个基本方略——全面依法治国;一个战略支点——维护公平正义;一个领导核心——中国共产党。八位一体,即经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态建设、党的建设、外交

建设、国防军队建设。四个全面,即协调推进全面建成小康社会、全面深化改革、全面推进依法治国、全面从严治党,推动改革开放和社会主义现代化建设迈上新台阶。

乔伟副局长对自治区“8337”发展思路提出的背景、主要内容进行解读。指出,“八个定位”进一步明晰了我区发展的目标方向;“三个着力”明确了我区经济建设的主要抓手;“三个更加注重”明确了促进我区科学发展的基本要求;“七项重点工作”明确了我区当前的主要任务。强调深刻理解自治区“8337”发展思路是党的十八大精神在我区的具体体现,是中国梦在内蒙古的具体体现。

通过学习,大家对习近平总书记系列重要讲话所蕴含的丰富内涵及自治区的发展思路有了更深入的了解,更加坚定了中国特色社会主义道路的理论自信和制度自信。

(第二党支部)

机关第四党支部理论与实践相结合学习贯彻 习总书记网信工作座谈会讲话精神

为深入贯彻习近平总书记在网信工作座谈会上的讲话精神。内蒙古通信管理局第四党支部在开展理论学习的同时,积极进行实地调研。

5月9日,第四支部全体党员全文学习了习近平总书记在网信工作座谈会上的讲话,并进行了深入交流讨论。大家认为,维护网络安全,首先要知道风险在哪里,是什么样的风险,什么时候发生风险,正所谓“聪者听于无声,明者见于未形”。感知网络安全态势是最基本、最基础的工作,作为电信运营企业的监管部门,应加强对运营企业的网络安全检查,认清风险,找出漏洞,督促整改,确保企业落实基本安全保护措施,进一步提高企业的安全防护水

平。

5月13日,支部全体成员赴和林格尔县中国移动和中国电信数据中心进行实地调研。参观了中国移动云计算基地和中国电信云计算基地,听取了云计算中心网络安全建设的相关介绍,实地查看了数据中心机房、电力电池调度室及室内油机房等建设情况。与电信运营企业信息安全部门、云计算建设部门重点围绕云计算数据中心网络安全建设、数据中心后期项目建设及数据中心业务安全等方面进行座谈,并结合习总书记在网信座谈会上的重要讲话精神,对下一步数据中心网信安全建设向企业提出了意见和建议。(四支部)

内蒙古通信管理局迅速处置“流量学”恶意 APP

近期,网络中广泛传播一款名为“流量学”的移动恶意程序,用户在该 APP 官网注册并购买流量包,并在手机端安装该 APP 后,可以不限流量使用移动流量。该 APP 主要通过其官方网站及微信端进行传播推广,并招揽各级代理,同时宣称与中国移动进行合作对外推广,极易让用户上当。经测试,该软件在我区呼和浩特市、包头市等绝大多数地区均可以使用,不仅存在用户隐私信息泄露等风险,同时也会给运营商的利益带来较大损害。

内蒙古通信管理局在了解到相关情况后,迅速

开展该恶意 APP 的调查、处置工作,紧急协调内蒙古联通公司和电信公司采取技术手段对该 APP 的官网和代理服务器网址进行封堵。通过治理,区内用户已无法访问该 APP 的官网,无法通过该 APP 使用免流量上网,有效避免了电信运营企业被恶意盗用数据流量,维护了电信用户的合法权益。目前,该情况已上报工业和信息化部,希望通过技术手段对该 APP 做进一步分析,并协调有关省市从源头上进行治理。

(安全中心)

内蒙古自治区通信管理局深入推进帮扶工作

按照自治区直属机关工委、自治区扶贫开发办公室有关文件精神,内蒙古通信管理局扶贫工作组在乌兰察布市玫瑰营红旗村积极开展驻村帮扶工作,全面落实“三到村三到户”各项工作要求。继去年10月实现红旗村村委会电脑上网,周边无线 Wi-Fi 覆盖后,2016年扶贫工作组继续深

入推进。

为尽快完成红旗村专属网站的建设,方便其将自身的资源优势进行快速、广泛的宣传,获取更多的关注,3月份,扶贫工作组与村委会主任及相关人员经过深入的沟通交流,确定了村专属网站开发需求及具体版块内容。针对村委会新提出的为红

旗村下辖自然村——大新村引入互联网线路,以满足其引进的黑猪养殖畜牧企业的互联网宣传和推广的需求。5月份,扶贫工作组再次深入红旗村,与中国联通乌兰察布市分公司相关人员对红旗村及周边自然村开展了现场调研,对大新村引进企业的建设地点进行了勘查,针对周边村的宽带网络接入

的问题,提出了具体的解决方案。

下一步,内蒙古通信管理局将继续协调中国联通乌兰察布市分公司,尽快解决红旗及周边自然村的宽带接入问题,为红旗村招商引资奠定良好的互联网网络基础。

(发展处)

内蒙古通信管理局召开电信服务工作座谈会 纪念“5.17”世界电信和社会信息日

为纪念第四十八届“世界电信和社会信息日”,内蒙古通信管理局于2016年5月17日下午召开自治区电信行业2016年行风建设及电信服务工作座谈会。通信管理局、自治区三家基础电信运营企业区公司、呼和浩特分市公司相关人员40余人参加会议。

座谈会就如何开展好行风建设暨纠风工作,进一步做好电信服务工作,更好地服务社会、服务用户进行了广泛研讨。与会人员从各自的工作出发,对服务工作中的经验做法进行了深入交流,对存在问题进行了深刻剖析,就下一步如何更好开展服务工作达成了共识。各企业纷纷表示,电信服务无小事,为迅速解决用户在使用电信服务中遇到的问题,各公司将从软硬件着手,包括优化客服系统流程、增加服务提醒频次等,提升用户感知,努力让广大用户享受到优质的电信服务。

会议还对2016年行风建设暨纠风工作进行了安排部署。通报了《内蒙古电信行业2016年行

业行风建设暨纠风工作实施方案》,要求各企业根据实施方案并结合本企业实际制定各自的工作方案,对重点工作进行细化分解,做到目标到岗、责任到人,力争2016年行业行风建设暨纠风工作取得实效。

乔伟副局长对2016年行风建设及电信服务工作提出了六点要求:一是严控2016年电信行业行风建设暨纠风工作考核指标不得突破;二是切实做好电信用户投诉申诉处理工作,将矛盾纠纷化解在基层;三是处理好流量资费争议问题,做好流量计费系统检测工作;四是严格规范合同、服务协议、业务宣传内容;五是切实发挥电信用户委员会的桥梁和监督作用;六是强化企业基础管理责任,切实加强对代理渠道和转售企业的监督和管理。切实秉承“客户为根,服务为本”理念,以用户满意为尺度,推动服务工作再上新台阶。

(电信管理处)

内蒙古通信管理局积极配合开展 “扫黄打非”专项行动

为了进一步贯彻落实2016年自治区“扫黄打非”工作部署,内蒙古通信管理局积极配合开展专项整治工作。

今年3月以来,配合开展了“清源2016”专项

行动,通过加大网上巡查、拦截、屏蔽、处置力度,集中整治网上传播有害出版物及信息活动;开展了“净网2016”专项行动,通过严厉打击网上淫秽色情信息,从严查处顶风制作、传播淫秽色情信息的

门户网站、视频网站、搜索引擎等,严格落实信息网络实名登记制度,切实履行监管责任。对传播淫秽色情节目的网站“破晓电影”、“搞笑啦”等予以注销,并将非法链接谷歌搜索引擎的“学术谷”网站关闭链接。同时,向全区基础电信企业印发了《转发<关于开展打击利用云盘传播淫秽色情信息专项整治行动工作方案>的通知》,要求各企业尽快成立专项整治工作领导小组,制定工作方案,全面开展业务及

网站清查整治工作,并将清查结果上报通信管理局。

系列专项工作的开展对于维护国家意识形态和社会文化安全、保护青少年健康成长、推动移动互联网产业健康发展起到积极的促进作用,下一步,通信管理局将继续强化责任意识,积极配合开展专项行动,为营造健康和谐的网络环境做出应有的贡献。

国家计算机网络应急技术处理协调中心内蒙古分中心组队参加 2016 中国网络安全技术对抗赛

2016年5月24日,在工业和信息化部指导下,国家互联网应急中心(CNCERT/CC)在四川省成都市举办了2016中国网络安全技术对抗赛。对抗赛以宣传普及网络安全知识,提高用户网络安全防护意识,推动网络安全技术的发展与应用,培养、发现优秀网络安全技术人才为目标。这是国家互联网应急中心第三次举办此项国内顶级水平的网络安全攻防赛事。

为进一步推动我区通信行业网络信息安全保障工作,促进网络安全技术交流,提升网络安全技术能力,激励培养网络安全技术人才,内蒙古互联网应急中心首次组织区内各基础电

信运营企业组建两支队伍参加“2016年中国网络安全技术对抗赛”。为充分做好赛前准备工作,中心专程邀请网络安全专家就漏洞分析验证及加密算法分析等方面对参赛人员进行赛前集训。

经过对比赛报名队伍的筛选,本届大赛最终确定了来自全国各地的38支队伍共115名队员参加。大赛采用对抗竞赛模式,对参赛队伍的渗透测试、漏洞分析、挖掘利用、漏洞修复、安全防护等网络攻防实战能力进行全面考验。经过激烈角逐,内蒙古互联网应急中心代表队“吉祥三宝”队最终获得本次大赛第十四名。

内蒙古通信管理局开展防范打击通讯信息诈骗检查工作

为切实贯彻落实国务院打击治理电信网络新型违法犯罪工作部署,按照《关于进一步做好防范打击通讯信息诈骗相关工作的通知》要求,通信管理局于2016年3月成立专项检查组,对区内三家基础电信运营企业的防范打击通讯信息诈骗相关工作进行了检查。

检查组重点对三家企业制定的防范打击通讯信息诈骗专项行动工作方案、自查自纠工作机制、

重点业务制度规范、技术手段、宣传活动等进行检查。对三家企业呼和浩特市分公司语音专线、“一号通”、“400”、商务总机等重点业务的合同、协议、承诺函、用户登记资料、核验单进行抽查,并对三家企业目前的技术管控手段在网管中心进行实地查看。

检查发现,三家企业均已制定防范打击通讯信息诈骗专项行动工作方案,并下发至各盟市分公司,但仍存在重点业务的合同、承诺函、核验单等用

户资料不全,合同、协议、承诺函等资料补签进展缓慢,对社会的宣传引导力度不足等问题。在技术管控手段方面,三家企业均未建立完善的业务管理系统,重点业务相关登记备案由各分公司开展,纸质档案由各分公司保存,没有实现集中管理,造成区公司对业务量和客户情况无法统筹管控。

针对检查结果,通信管理局要求各运营企业要

充分认识防范打击通讯信息诈骗工作的重要意义,进一步增强大局意识和责任意识,继续加强组织领导,统筹工作部署,严格责任落实,提高内控水平,加快推进用户资料补签、补登记工作。加强重点业务安全管控,设置诈骗号码来电提醒,加大社会宣传力度、拓宽宣传范围,确保防范打击通讯信息诈骗专项行动取得实效,进一步净化自治区通信行业信息安全环境。

内蒙古通信管理局多措并举推进 电话用户实名登记工作

为进一步督促自治区基础电信企业切实做好2016年电话用户真实身份信息登记工作,内蒙古通信管理局按照《工业和信息化部关于加强电话用户真实身份信息登记监督检查工作的通知》要求,在持续推进2015年制定的工作方案的基础上,着重加强对移动转售企业和网络营销渠道的检查力度。

2016年1月1日—2016年4月15日完成了一季度对全区12个盟市的检查。检查对象包括内蒙古联通、内蒙古移动、内蒙古电信和我区移动转售企业的自营营业厅、合作营业厅和社会渠道营业厅。走访联通216家、移动211家、电信134家共计561家营业厅及社会营销渠道。检查结果表明,区

内违规渠道主要为社会营销渠道的报刊亭、小超市、手机配件店等,此类网点不要求购买者出示身份证、不登记本人信息直接出售手机号卡,并故意抬高不记名移动电话号卡价格。移动转售企业170号段存在实名登记管理工作不严、管理意识松懈等问题。

针对本次检查结果,通信管理局要求各运营企业对检查发现的问题立即进行整改:对违反电话用户实名登记规定的地市分公司,要坚决实施问责;不得委托未配备二代身份证识别设备的实体营销网点办理电话用户入网手续;不得继续通过不按要求查验、登记用户身份信息的网络营销渠道销售电话卡。

第二支部学习讨论《我为什么加入中国共产党》

为什么加入中国共产党?这个问题值得每一个党员认真思考和追问。不忘入党初心,积极践行入党誓言,才能成为合格党员。6月16日下午,第二党支部组织党员开展了《我为什么加入中国共产党》专题学习活动。

巡视员耿利君同志以文中自己感悟较深的语句为切入点,通过回顾自己的入党经历,与支部成员分享了入党的动因及感受。她指出,文中所说的:

“鸡生蛋,鸡也拉屎,但你肯定只吃鸡蛋,不吃屎,对鸡如此,对人亦然”,形象的表明了正能量与负能量的辩证关系。正能量“是一切给予人希望、促使人不断追求、让生活变得圆满幸福的动力和感情。”然而,负能量与正能量伴随共存,大到社会现象的痼疾:贪污受贿、腐化堕落、走私欺诈、黄赌毒;小到不思进取、权贵思想、形式主义、享乐主义、冷漠自私等等。要使负能量转变为正能量,就要通每个人的

努力,去消除假丑恶,弘扬真善美,提升自己工作和生活的精气神,共同实现中华民族伟大复兴的中国梦。

支部党员表示,通过学习及交流讨论,使大家

更加深刻的认识到了党员的使命和职责,净化了个人的思想,要以自身良好的道德修养去感染身边的每一位群众,在本职岗位尽心尽力工作,努力以党员道德修养的正能量去抵制负能量。

机关第一支部赴社区慰问老党员

6月23日,在建党95周年即将到来之际,机关第一党支部一行五人赴我局对口帮扶单位玉泉区长和廊菩提塔东社区,走访慰问困难老党员,为他们送去了慰问品以及组织的关怀和温暖。一行人员与老党员进行了亲切的座谈,详细询问了他的身

体状况以及生活情况。祝福他们在党组织的关怀下,保重身体,保持乐观心态,积极发挥余热。老党员们虽然年事已高,但精神矍铄。交谈中,他们强烈的党员意识以及对党的坚定信仰,深深的感染了参加慰问的年轻党员,为大家上了一堂生动的党课。

内蒙古自治区通信管理局组织召开 2016年政企干部挂职锻炼座谈会

6月13日,内蒙古自治区通信管理局组织召开2016年政企干部双向挂职锻炼座谈会,深入贯彻落实工业和信息化部有关精神,回顾总结2015年挂职锻炼情况,安排2016年挂职锻炼工作。刘宝钧局长出席会议并讲话,耿利君巡视员主持会议,各公司分管领导和人力资源部门以及2015、2016年度挂职干部参加会议。

自2014年起,内蒙古通信行业干部双向挂职锻炼工作进展顺利,自治区各基础电信运营企业共推荐选派6名干部到管理局挂职,通信管理局机关及直属单位共选派3名干部到企业挂职。同时,2015年通信管理局还派出了6名年轻干部分别到相关企业作短期的交流学习,主要是为提升业务水

平,丰富他们的基层工作经验。

座谈会上,4名2015年的挂职干部交流了收获和体会,5名2016年的挂职干部和4名挂职干部接收部门(单位)的负责同志作了表态发言,各公司分管领导对挂职干部提出了殷切希望,并就进一步做好干部挂职工作发表了意见和建议,通信管理局刘宝钧局长从提高对挂职锻炼工作的认识、严格挂职锻炼干部管理、珍惜挂职锻炼工作机会三方面作了重要讲话。各单位就干部双向挂职锻炼工作对人才培养的积极意义给予了充分肯定,认为此项工作打开了人才流动的良好局面,丰富了挂职干部的阅历、增长了其才干,将继续坚定不移地做好这项工作。

内蒙古通信管理局组织开展全员保密教育

为进一步增强干部职工保密意识,做好新形势下保密工作,6月22日下午,内蒙古通信管理局组织开展了2016年度上半年全员保密教育,40名干

部职工参加学习。

会议通报了近期失泄密案例,观看了国家安全专题教育片,布署了2016年保密工作。会议指

出,2016年局保密工作要以习近平总书记重要讲话精神 and 中共中央《意见》为指导,切实落实保密工作责任制,扎实推进定密解密管理、网络保密管理、涉密人员管理、保密宣传教育、保密监督检查五项基础工作,促进保密工作与业务工作的深度融合。

刘宝钧局长在总结讲话中强调,全体干部职工

要认真学习领会习近平总书记有关保密工作的重要讲话精神,深刻认识现阶段保密工作面临的形势和做好新时期保密工作的重大意义,切实增强思想自觉和行动自觉,认真执行局党组和局保密委各项工作部署,狠抓落实,不打折扣,夯实保密管理基础,筑牢保密思想防线,通过实实在在的成效,不断推动我局保密工作上水平、上台阶。

内蒙古通信管理局组织开展第二季度 “反腐倡廉每季一课”

为全面加强党风廉政建设,落实纪检监察各项工作任务,2016年6月24日下午,内蒙古通信管理局开展了反腐倡廉每季一课第二讲,会议传达了工业和信息化部转发中央国家机关纪工委《关于4起落实“两个责任”不力受到责任追究的案例通报》等文件精神,观看了《失德之害——领导干部从政道德警示录》教育视频。视频以落马省部级、地厅级领导干部失德失范、违法违纪行为为反面教材,纪检监察机关办案人员、领导干部和专家学者从政治品德、职业道德、家庭美德和个人品德等方面进行了深刻剖析和点评,析表解里,讲理陈实,深刻警醒

和教育广大领导干部要充分认识修德的重要性和失德的危害性。

通过观看警示教育片,在场的每一位同志无不深受教育与震撼,大家深切的感受到,理想信念是道德之基,动摇了理想信念,就失去了道德水准,人的思想就会成为无源之水、无本之木,思想就会蜕化变质;要始终保持党性纯洁、政治纯洁、思想纯洁、组织纯洁、道德纯洁、世界观价值观纯洁和作风纯洁,必须增强学习意识,做到警钟长鸣,善于剖析自己,常修为政之德,常思贪欲之害,常怀律己之心,清正廉洁,遵纪守法,清清白白做人,干干净净做事。

第二党支部学习习近平总书记 《依靠学习走向未来》系列讲话文章

为了深入开展“学党章党规、学系列讲话,做合格党员”学习教育,6月23日下午,第二党支部组织学习习近平总书记《依靠学习走向未来》系列讲话文章。

文章指出:只有加强学习,才能增强工作的科学性、预见主动性,才能使领导和决策体现时代性、把握规律性、富有创造性,避免陷入少知而迷、不知而盲、无知而乱的困境,才能克服本领不足、本领恐慌、本领落后的问题。针对文中“本领恐慌”现状大家有了深刻理解,习近平总书记把“本领恐慌”现状概括为“新办法不会用,老办法不管用,硬办法不敢

用,软办法不顶用”,提出“全党同志特别是各级领导干部,都要有本领不够的危机感,都要努力增强本领,都要一刻不停地增强本领。只有全党本领不断增强了,‘两个一百年’的奋斗目标才能实现,中国民族伟大复兴的中国梦才能梦想成真”。

通过学习,支部党员一致表示,在新形势、新环境、新任务和新目标下,自身素质还不适应,知识和技能还缺乏,驾驭复杂形势的能力还不足,因此,还要加大学习力度,坚持学习个人自学和支部集体学习,不断提高各种能力,完成好党交给我们的各项工作任务,向党交出满意的答卷。

小区合并技术在 WCDMA 网络优化中的应用

沈化岩 米世成

(江苏省邮电规划设计院有限责任公司,南京 210019)

摘要:密集城区由于 RRH 小区较多,导致了邻区无法正常添加,移动终端无法正常切换,从而导致断续、掉话等问题出现;通过合理使用小区合并技术可以解决这类问题并提供更好的网络服务质量。

关键词:WCDMA;RRH 小区;邻区;小区合并

1 概述

由于市区内室内分布站点以及居民小区覆盖点较多,造成周围宏站的邻区配置满额,邻区漏配而引起掉话的问题,因此考虑实施小区合并技术解决以上问题。

2 小区合并技术介绍

2.1 合并原理

小区合并功能的引入可以支持最多 3 个 RRH 合并为一个逻辑小区;每个 D2U 支持两个逻辑小区;RRH 可以配置为星型、链型、甚至混合型。

2.2 小区合并优势

在同一个逻辑小区中能够允许合并不同的物理小区,减少切换、降低掉话、减少邻区关系、不增加小区也能扩展覆盖,有利于降低系统的负荷,减

少建设资金投入;

RNC 合并后小区只有一个扰码,不同小区之间是软切换,没有更软切换;从 Node B 的角度来说,下行合并之后变成一个逻辑小区;从不同 RRH 接收的信号,会被看成多径信号而被合并;UE 下行信号对于 UE 来讲就是多径上行信号,与普通配置下的小区没有差别。

3 小区合并评估方法以及对应优化流程

实际建设中很多楼宇室内信号采用小区覆盖的方式进行建设,建设小区覆盖的同时会引起覆盖小区的个数较多,同频 10713 最大只能增加 32 条邻区,由于邻区配置不够会导致掉话,从而采取小区合并的方式进行。

3.1 评估方法

(1)指标评估:通过指标统计,对比指标前后有无大的变化影响;

(2)测试评估:通过测试,对比该区域内覆盖指标以及其他接入性指标和保持性指标;

3.2 优化流程

- (1)组网方式合并
- (2)小区串联合并

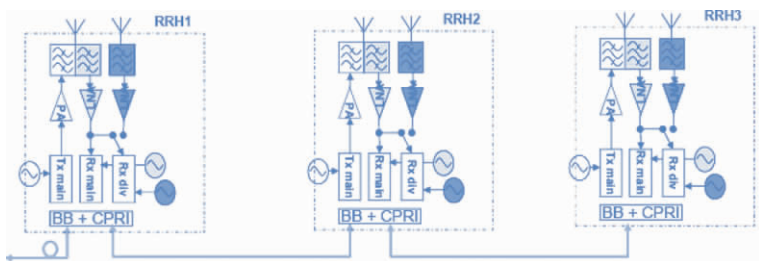


图 2-1 小区合并示意图

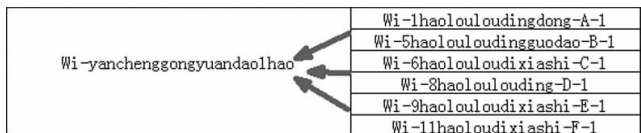


图 4-1 RRH 合并前组网方式图

表 4-1 小区扰码对应表

扇区	扰码
Wi-1haolouloudingdong-A-1	455
Wi-5haolouloudingguodao-B-1	510
Wi-6haolouloudixiashi-C-1	453
Wi-8haoloulouding-D-1	456
Wi-9haolouloudixiashi-E-1	482
Wi-11haolouloudixiashi-F-1	503

- (3) 邻区优化
- (4) 现场测试优化
- (5) 指标统计

4 案例分析

4.1 小区合并前的组网方式以及测试情况

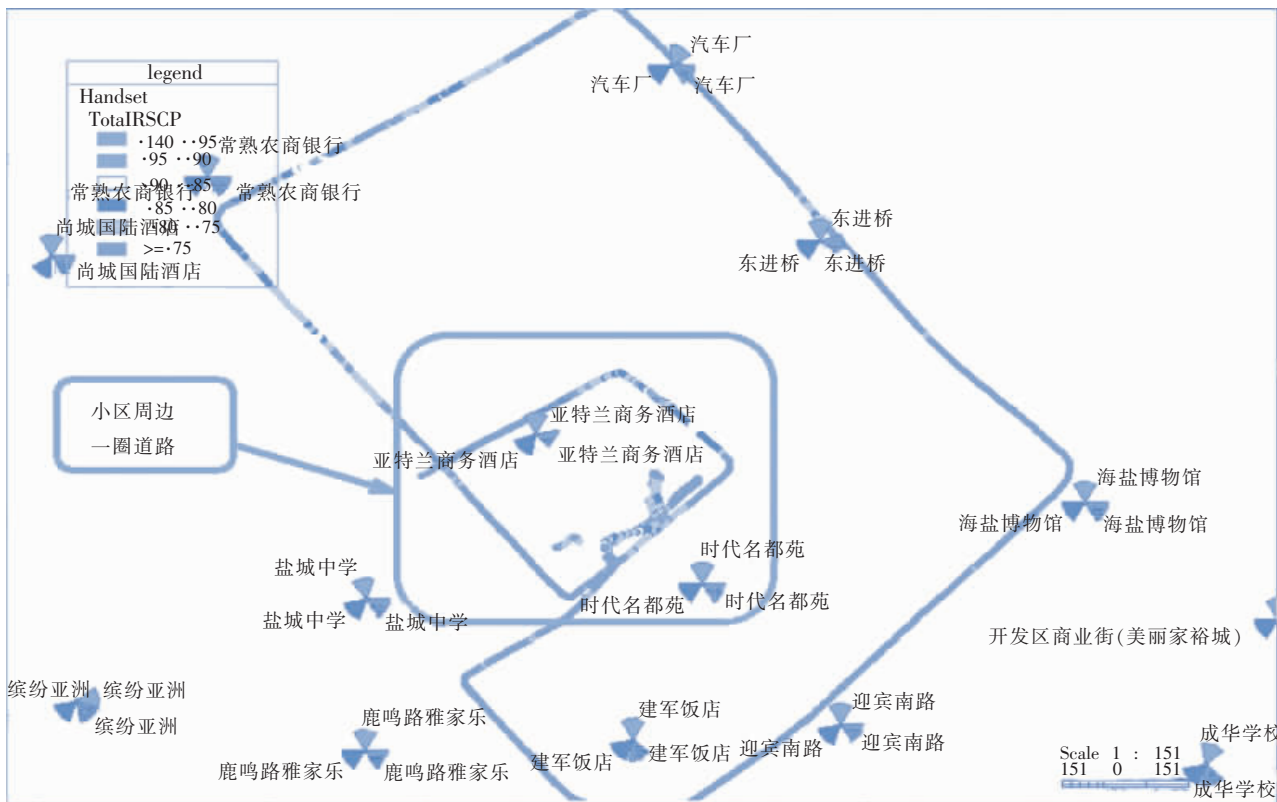


图 4-2 RSCP 路测图

(1) 合并前组网方式

(2) 合并前测试情况

合并前共有 6 个独立的射频拉远单元,且都为室外小区,再加上周边基站较多,需要添加的邻区也较多,现有的邻区已经无法满足要求。测试过程中,各小区之间出现频繁切换。频繁切换会引起异常事件出现的风险。

从测试指标来看,在小区内部,虽然 RSCP 较好,但是 Ec/Io 部分区域较差。Total Ec/Io 高于 -12dB 的比例占 96.27%。RSCP 大于 -85dBm 的比例为 98.75%。

4.2 小区合并调整

合并为一个小区将其中 1 号楼、5 号楼、6 号楼的小区合并为一个小区,8 号楼、9 号楼、11 号楼的小区合并为一个小区。

邻区修改对原有邻区进行了合并修改,并且增补了部分邻区。

4.3 小区合并后的组网方式以及测试情况

合并后组网方式

合并后测试情况

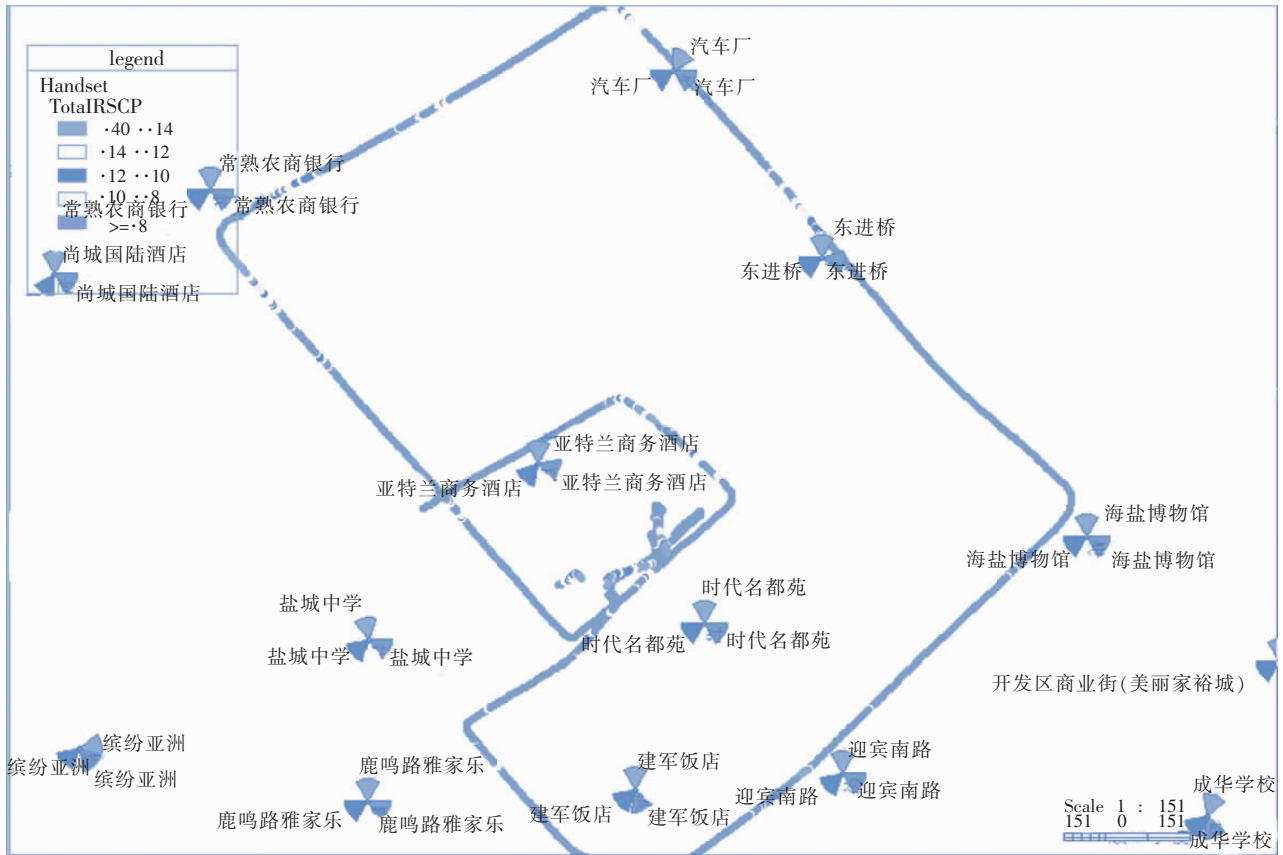


图 4-3 Ec/Io 路测图

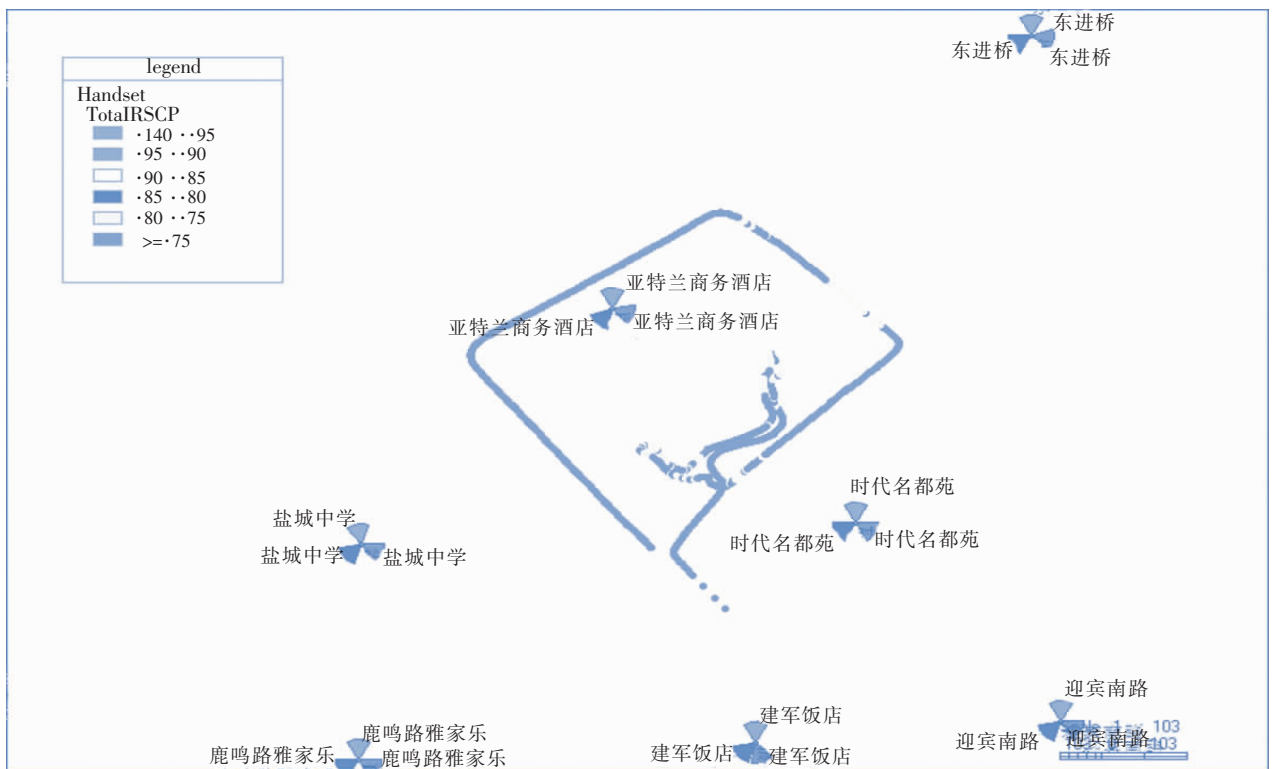


图 4-5 RSCP 路测图

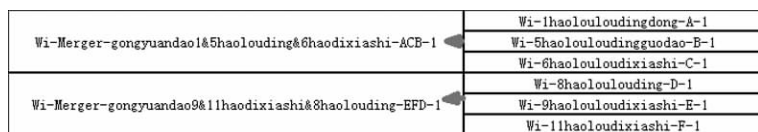


图 4-4 RRH 合并后组网方式图

调整合并后,对小区以及周边道路进行了验证测试,重点验证覆盖是否有影响以及切换、掉话等异常事件出现的可能性。

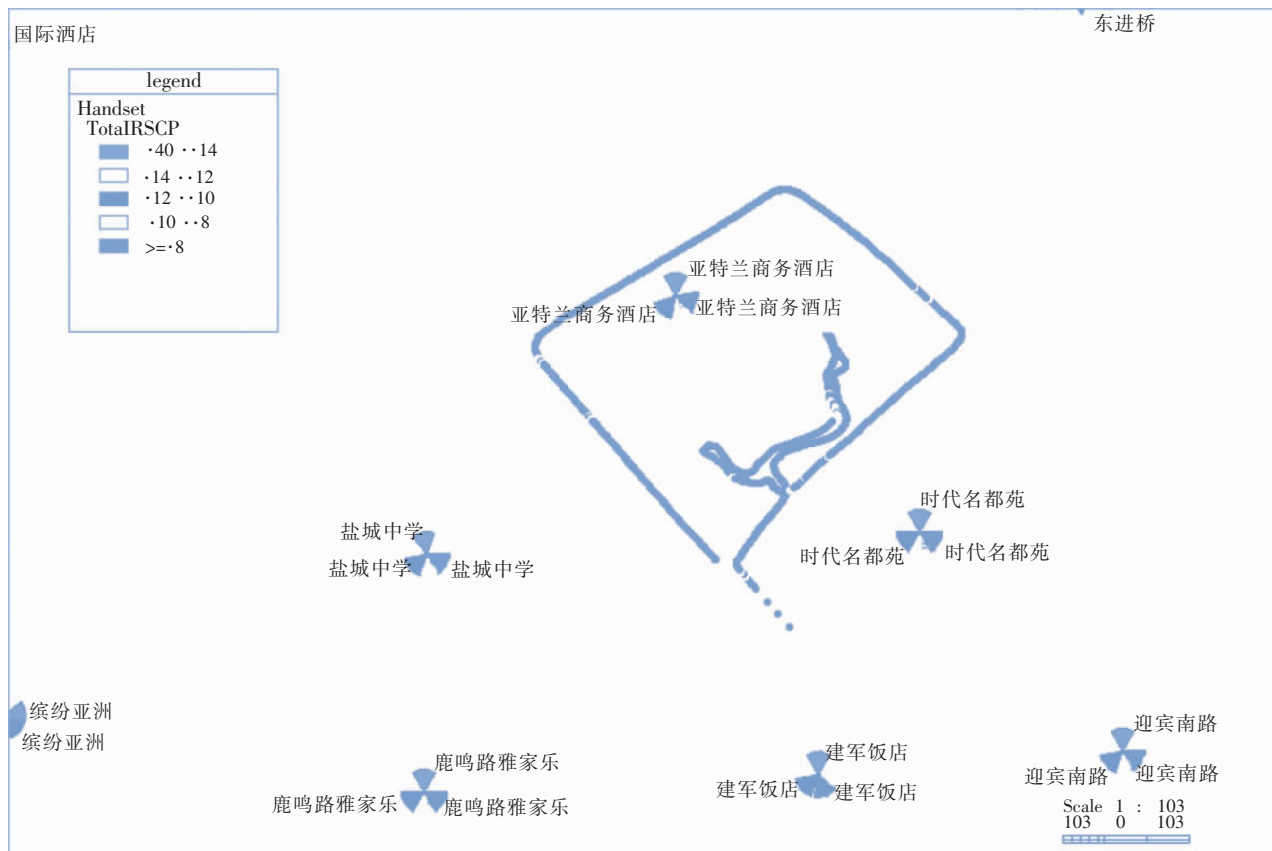


图 4-6 Ec/Io 路测图

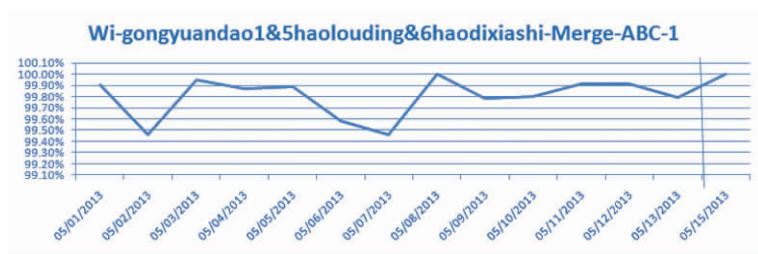


图 4-7 1-5 小区无线接通率

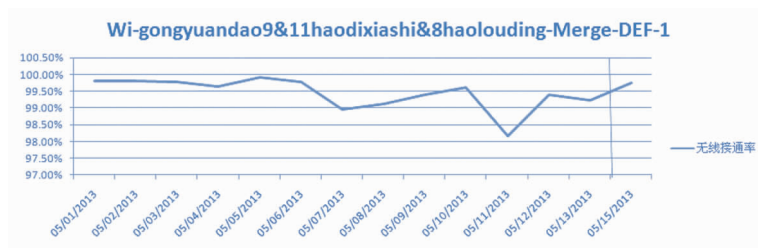


图 4-8 9-11 小区无线接通率

合并后进行了测试,RSCP 改变不大,但是 Ec/Io 有了明显的质量提升,特别是在小区内部道路上,频繁切换的事件相对较少,Total Ec/Io 高于-12dB 的比例占 99.90%,RSCP 大于-85dBm 的比例为 100%。

4.4 指标统计

小区合并前后,对这两个小区的指标统计对比分析。发现指标整体保持稳定,主要指标均无明显恶化,有些指标改善明显。

4.4.1 无线接通率

从以上数据分析,可以看出小区合并前后,小区接入性能无明显变化或略

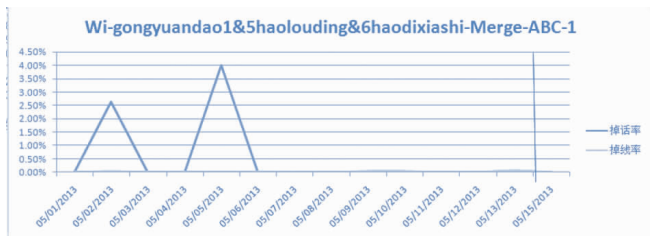


图 4-9 1-5 小区无线保持性

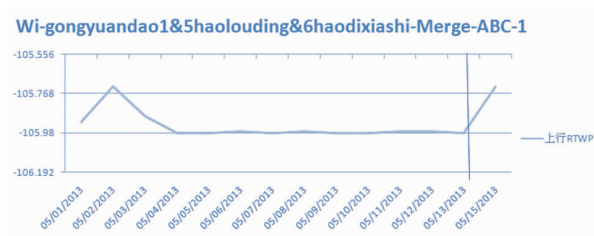


图 4-12 1-5 小区上行负荷变化曲线

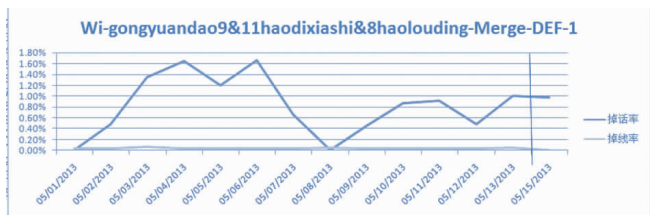


图 4-10 9-11 小区无线保持性

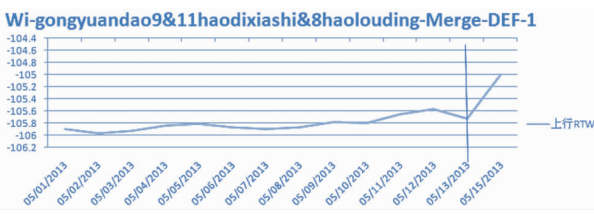


图 4-13 9-11 小区上行负荷变化曲线

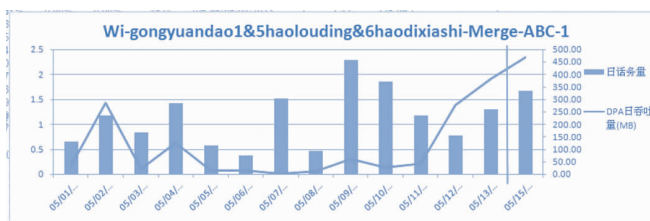


图 4-10 1-5 小区业务量变化曲线

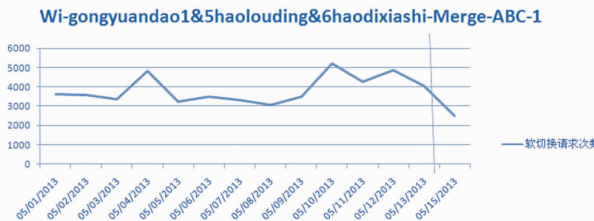


图 4-14 1-5 小区软切换变化曲线

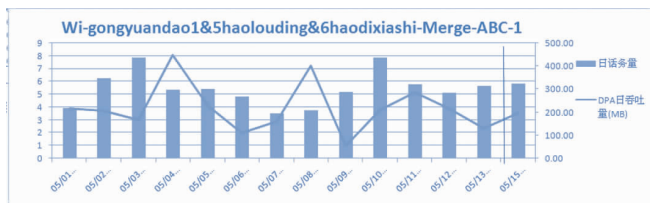


图 4-11 9-11 小区业务量变化曲线

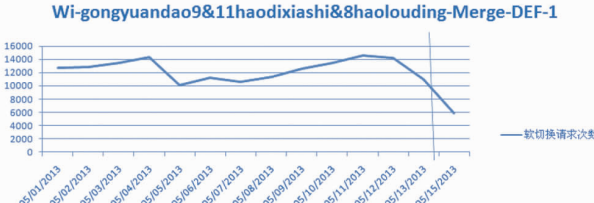


图 4-15 9-11 小区软切换变化曲线

有改善。

4.4.2 保持性

从以上数据分析,小区合并后,掉话、掉线有所改善。

4.4.3 业务量

从以上数据分析,小区合并后,业务量方面无明显变化。

4.4.4 上行负荷

小区合并后,RTWP有所抬升,但幅度不大,0.5dB左右。小区合并对低负荷小区影响有限。

4.4.5 软切换

小区合并后,总的软切换请求次数明显降低,有助于改善用户网络体验和提升单用户 HSPA 速

率。

5 结论部分

通过小区合并技术在 WCDMA 网络优化中的应用,可以有效解决热点区域小区覆盖过多而导致邻区不全的问题,减少掉话率,提升用户的感知度。

参考文献

[1]王有为,徐志宇,夏国忠,张建国 WCDMA 特殊场景覆盖规划与优化 人民邮电出版社,2011 (下转第 27 页)

内蒙古农村宽带建设方案的研究

云利峰

(中国移动通信集团内蒙古有限公司,010011)

摘要:宽带网络是新时期我国经济社会发展的战略性公共基础设施,发展宽带网络对拉动有效投资和促进信息消费、推进发展方式转变和小康社会建设具有重要支撑作用。从全球范围看,宽带网络正推动新一轮信息化发展浪潮,众多国家纷纷将发展宽带网络作为战略部署的优先行动领域,作为抢占新时期国际经济、科技和产业竞争制高点的重要举措。近年来,我国宽带网络覆盖范围不断扩大,传输和接入能力不断增强,宽带技术创新取得了显著进展。

关键词:宽带网络;用户驻地网;FTTH;无线基站;宽带乡村

1 概述

1.1 我国宽带问题

目前我国宽带普及率低,低接入速率、昂贵的资费以及垄断的市场严重约束了宽带的发展。

2014年第2季度,我国固定宽带互联网网络平均可用下载速率达到4.03 Mbit/s,远低于世界平均水平;平均月资费83元,是韩国的18倍,日本的51.5倍。我国宽带人口普及率虽超过全球平均8%的水平,但远低于发达国家25.6%的普及率,40%的用户仍使用4Mbps以下宽带接入,远低于发达国家18Mbps的主流速率。

我国宽带发展离老百姓的实际需要和要求还有很大差距,用户上网速率慢、区域和城乡发展不平衡、宽带应用服务还不够丰富、公共基础设施定位不明确、技术原始创新能力不足、网络信息安全形势严峻等问题仍较为突出。

因此,加快宽带建设是我国信息化建设的迫切任务,当前各种宽带发展政策正在不断推动我国宽带建设的脚步。虽然宽带建设还面临资金短缺等诸多问题,但是已经发展进入到一个全新阶段。

1.2 宽带战略的提出

“宽带中国”战略:提速度、广普及、促应用、降资费惠民生。

2010年4月8日,工信部等七部委联合下发《关于推进光纤宽带网络建设的意见》,引导推进光纤宽带网络建设。

2011年12月,工信部正式上报国务院实施国家宽带战略的建议方案,争取国家政策和资金支持,加快推进3G和光纤宽带网络发展,扩大覆盖范围。

2013年国家出台了《“宽带中国”战略及实施方案》、《关于促进信息消费扩大内需的若干意见》等文件,工信部发布了《信息化和工业化深度融合专项行动计划(2013-2018年)》,组织实施了城市宽带提速、宽带体验提升等专项行动,地方也制定了相应的配套政策措施。

为贯彻落实国务院《关于印发“宽带中国”战略及实施方案的通知》(国发[2013]31号)和国家发展改革委印发的《关于加快推进信息电网油气等重大网络工程建设的通知》(发改投资[2014]1986号),加快推动农村信息基础设施建设,2015年国家发展改革委、工业和信息化部将组织实施“宽带乡村”示范工程。

2 对宽带中国的理解

2013年8月8日,国务院发布了国发[2013]32号文件《国务院关于促进信息消费扩大内需的若干意见》,提出了“宽带中国”概念,目的是为加快我国宽带建设,这个概念立即得到了全国电信界的普遍关注。从而我们对于“宽带中国”战略有了初步的认识:

1) 提升信息基础设施是实现信息消费目标的保障和基础;

2)“宽带中国”战略是国家提升信息基础设施的现实纲领;

3)“宽带中国”的主体包括核心网络、接入网络 and 用户驻地网;

4)“宽带中国”必须面对的现实问题包括:三网融合、物联网、智慧城市、网络安全等问题。

2.1 “宽带中国”的接入网络

1.“宽带中国”接入网络的发展目标

1)“宽带中国”战略特别突出推荐光纤入户,到2015年城市家庭宽带接入能力基本达到20 Mbit/s,部分城市达到100 Mbit/s,农村家庭宽带接入能力达到4 Mbit/s。

2)发展目标是提升用户接入速率,“光纤入户”是提升接入速率的技术方法的统称。具体技术实现可能存在多种配置。

2.宽带接入网络实现技术

1)光纤到户(FTTH)

无源光网络是国际公认的接入技术,国家已经公布了光纤到户的国家标准,这种方案适合大户型家庭。

FTTH的优点:带宽比较宽、承载的业务可在光纤上长距离运用、支持的协议比较灵活。

2)光纤到配电屏(FTTP)

在楼房内的配电屏里,光纤与到各个家庭的电力线耦合,利用电力线传输系统实现用户信号接入,这种方案适用于小户型家庭。

3)光纤到电话线交接箱

在楼房外的电话线交接箱里,光纤与到各个家庭的电话线耦合,利用VDSL传输系统,实现用户

信号接入,这种方案能够延续电话线应用。

2.2 “宽带中国”的用户驻地网

1)与核心网络、接入网络对应的用户驻地网,泛指与用户相关的各种边缘基层电信网络,例如家庭、办公室、车间、指挥所、车辆等内部电信网络,是开展宽带业务的重要资源。家庭网络是一种典型的用户驻地网。

2)《国发[2013]32文件》专门提到支持数字家庭智能终端研发及产业化;大力推进数字家庭示范应用和数字家庭产业基地建设。

2.3 “宽带中国”的核心网络

核心网络是电信网络的主体,1996年以前的核心网络形态是PSTN、CATV、Internet三网分立。1996年以后,核心网的中间部分实现了网络融合(B-ISDN);核心网的边缘部分仍然保留三种网络形态(PSTN、CATV、Internet)。

发展中的核心网络的层次将逐渐增加。例如:专用应急通信系统,专用无线定位导航网络,专用卫星移动通信系统。核心网络支持的应用系统因核心网络的层次增加而扩展。例如:海上与边远地区移动通信系统,广域物联网系统,卫星导航定位系统。随着信息系统产业结构的深入,应用的平台会越来越多,这是一个发展过程。

3 宽带乡村实施的意义

“宽带乡村”及“宽带中国”战略的提出,一是从国家层面明确宽带的公共基础设施属性,将宽带定位于与水、电、路等同等地位的公共基础设施,这是我国信息基础设施建设的一大突破,将为宽带网络后续长期可持续发展奠定坚实基础。二是服务于国家经济和社会发展大局,围绕加快转变经济发展方式和全面建成小康社会的总体要求,以支撑经济发展、服务民生为着力点,加快推动宽带在经济社会各领域的应用,全面提高信息化水平,支撑经济社会可持续发展。三是以构建下一代信息基础设施为目标,抓住网络建设、技术研发、应用创新、安全保障等关键环节,重视产业链协同发展,综合利用有线无线技术,推动电信网、广播电视网和互

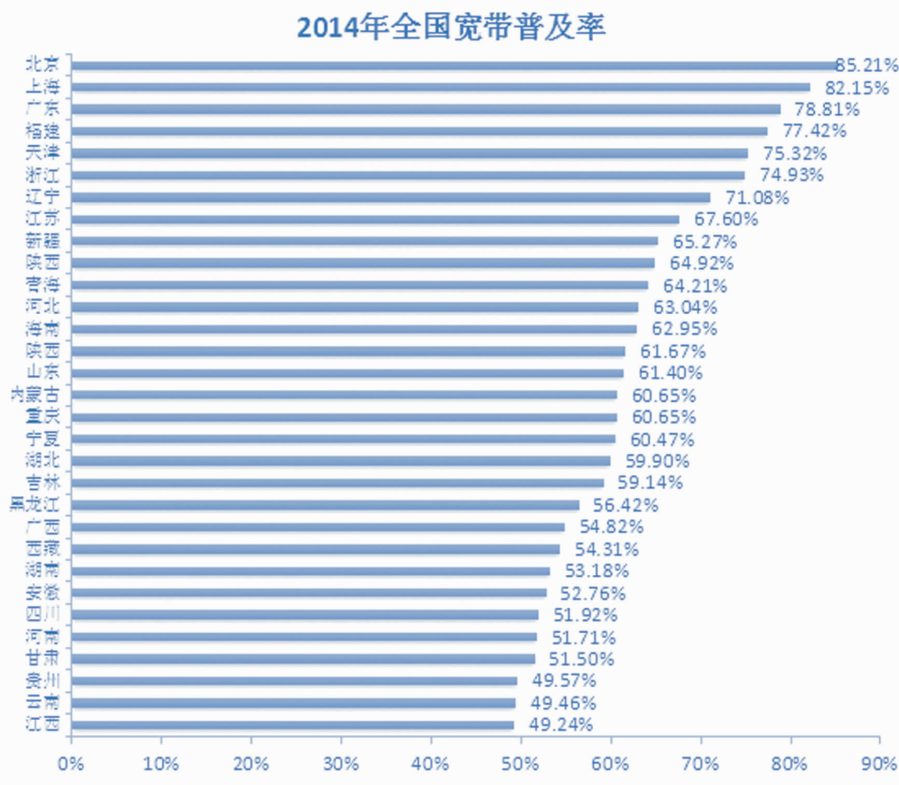


图 1 2014 年全国宽带普及率

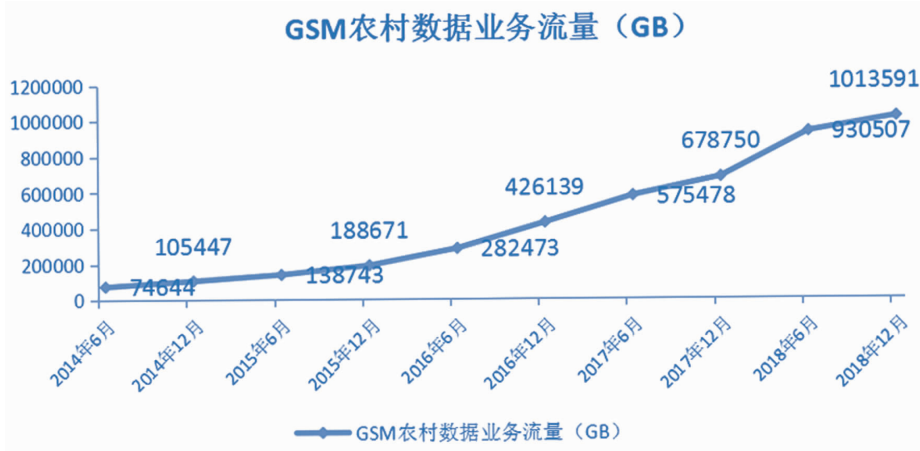


图 2 内蒙古 GSM 农村数据业务流量发展情况

联网的融合发展,形成适度超前的宽带网络发展格局。四是着眼全局、统筹协调,加强顶层设计和规划布局,加强制度创新和政策扶持,凝聚社会各方力量推进宽带发展。

4 内蒙古移动实施宽带乡村的工作和管理经验

4.1 内蒙古自治区宽带发展现状

据内蒙古自治区通信管理局最新统计数据显示,今年第一季度内蒙古自治区宽带提速效果明显,全区互联网宽带接入用户净增 9.46 万户,达到 326.24 万户,普及率达到 11.96 户/百人,位列全国第 16 名。光纤入户工作稳步推进,光纤接入 (FTTH/O) 用户达到 107.66 万户,较上年同期累计增长 103.11%,占宽带用户比重由上年末的 28.3% 提升至 33%。

4.2 内蒙古农村宽带建设必要性

随着手机智能终端的大范围普及,从 2012 年开始,内蒙古农村 GSM 网络数据流量迅猛增长。截止到 2014 年 12 月,内蒙古农村 GSM 基站数据业务流量已达到 101 万 GB,为 2010 年的 9.6 倍,市场需求旺盛。

2015 年,市场部 4G 终端计划发展农村用户 70-120 万户,计划发展农村宽带用户 5 万户,农村市场需求旺盛。目前农村无线宽带主要为乡镇通、TD-LTE、FDD-LTE 三种技术手段,

根据投资及接入用户数分析,乡镇通造价最低,如表 1:

但乡镇通基于 2G 基站进行建设,而所有 2G 高流量基站均已经全部建设 4G,可覆盖 90% 以上的行政村。经分析,仅增补 CPE 设备投资,用足 4G 初期闲置资源发展农村无线宽带,投资效益最大。

4.3 工程建设目标

1. 到 2015 年年底实现 24% 行政村即 2810 个

表 1 农村宽带不同场景造价对比分析

农村宽带不同场景造价对比分析							
覆盖用户数	接入用户数(4M)	单户造价(元)			投资回收期(年)		
		乡镇通	TD-LTE	FDD-LTE	乡镇通	TD-LTE	FDD-LTE
<250	50	460	2800	1400	0.7	4.0	2.0
<500	100	230	1400	700	0.3	2.0	1.0
<1000	200	115	700	350	0.2	1.0	0.5

行政村通宽带,可新增农村宽带覆盖用户 44 万户,农村宽带普及率达到 10%,98%行政村通光缆;

2. 预计到 2016 年年底可实现 53.6%行政村即 6291 个行政村通宽带,可新增农村宽带覆盖用户 58.1 万户,农村宽带普及率达到 15%,100%行政村通光缆;

3.农村宽带具备 12M 带宽接入能力,并确保具备平滑升级更高速率能力;

4. 到 2020 年底实现 98%以上行政村通宽带、农村宽带接入能力达到 12Mbps,农村家庭宽带普及率力争达到 40%。

各年度具体建设目标如下:

表 2 内蒙古农村宽带建设目标

年度	宽带普及率目标	行政村通光缆比例	覆盖行政村数	新增覆盖用户(万)
2015年底	10%	98%	2810	44.0
2016年底	15%	100%	3481	14.1
2020年底	40%	100%	6291	58.1

4.4 工程建设内容

4.4.1 建设原则

4.4.1.1 农村无线宽带

1.设备简介

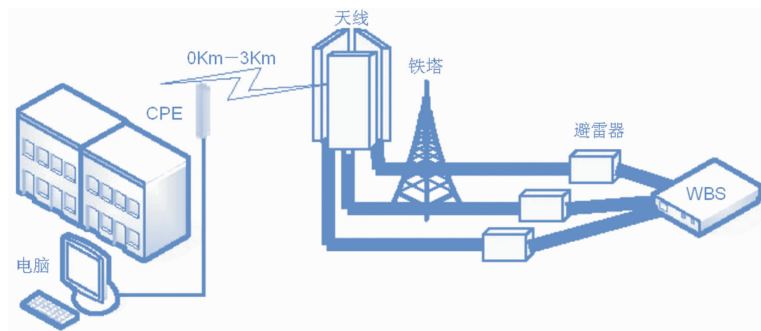


图 3 农村无线宽带接入系统示意图

农村无线宽带接入设备是一款成本低廉、安装快捷的网络接入设备,是专门为室外大区域分散用户条件构建优化无线宽带网络而设计的高性能无线宽带接入设备,特别

适合配合移动蜂窝网络室外部署。

农村无线宽带接入设备使用了多天线结合的无线天馈配置,实现大范围无线网络覆盖,其采用的频段隔离技术使得部署无线蜂窝结构网络时,相互间的干扰影响大大减少;中心基站接收信噪比大大改善,抗干扰能力大大提高;数据传输延时小且平稳,有效支持实时业务应用。选用 WBS 模式时,基站与 CPE 之间采用的动态时分控制协议,结合对应 CPE 单元,避免大区多用户间隐藏节点问题的影响,极大地提高了有限频点下的用户接入数量。

系统由无线基站(WBS)、天线和用户端设备(CPE)组成。CPE 上行通过无线方式接入到无线基站,下行通过以太网连接用户终端设备,无线基站对 CPE 设备进行集中的管理控制、数据带宽的动态分配及有线网络的桥接等。基站支持 3 扇区定向天线。基站与 CPE 传输视距为 3Km 非常适合农村地区宽带发展。

2.工程实施建设目标:

1)2/3G 基站为数据业务热点且具备 PTN 的农村宏站可以新建;

2) 设备接入带宽利用率达到 80%且有目标发展用户的站点可以扩容。

4.4.1.24G 网络

1.农村建设总体原则:

1)坚持“热点有效覆盖、共址建设优先”。

2)按照 2G 流量分级实施精确建设,实现现网 2G 小区日均数据流量 600MB 以上区域的全覆盖。

3) 建设规模应达到农村目标网规模

表 3 基站建设场景及指标

类型	场景描述	指标要求	
		RSRP(dBm)	SINR (dB)
农村	建筑物相对密集且二层楼较多的场景	≥ -107 (穿透损耗 7dB)	≥ -3
	建筑物比较稀疏,且大部分建筑物为平房 的场景	≥ -109 (穿透损耗 5dB)	≥ -3

表 4 基站覆盖半径参考值

场景	子场景	覆盖半径(km)
平原	旱地	1.8-2.1km
	水稻田(常年)	3.4-3.9km
丘陵	天线挂高明显高于丘陵起伏度	1.7-2km
	天线挂高与丘陵起伏度相当	1.5-1.7km
	天线挂高明显低于丘陵起伏度	1.2-1.5km
山区	信号被大山全阻挡	无法覆盖山后
	信号被山半遮挡	仅一次半遮挡且半径不大于 1km
	基站位于高山上,视距传播	2.2-2.7km

注:对农村房屋墙体更厚等穿透损耗更高的场景,建议根据实际穿透损耗核算覆盖半径。

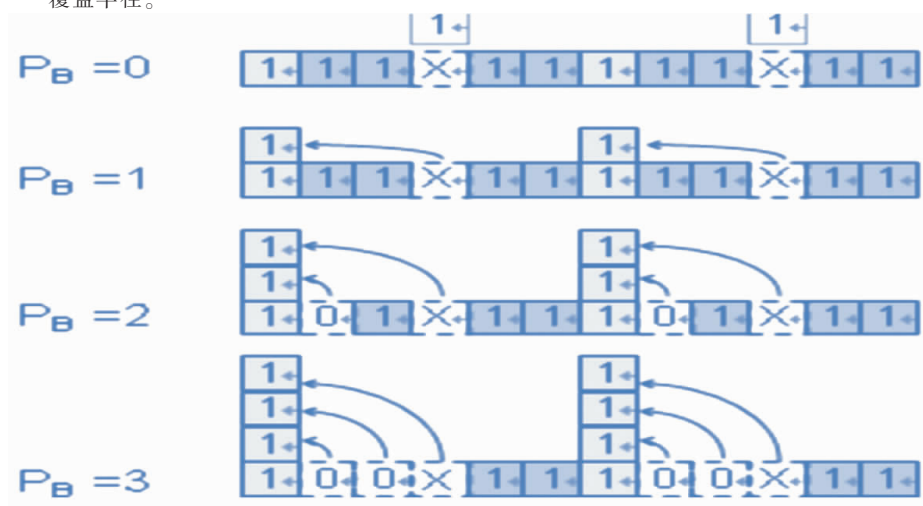


图 4 下行导频功率提升



图 5 高增益天线示意图



图 6 Comp 功能示意图

的 40%以上,确保数据业务热点有效覆盖。

4)优先与现有 2G、3G 网络共址建设。

2.农村建设指标要求
邻小区 50%加扰条件下,农村室外 90%的目标覆盖区域内 RSRP 及 RS-SINR 应达到以下要求:

针对农村地区平原、丘陵、山区的不同地形场景下,基站覆盖半径参考取值如下:

当树木茂密、对信号有明显遮挡时,可在上述覆盖半径基础上缩减 5-10%。

3.农村建设技术手段

1)下行导频功率提升:把两个端口上 RS 的功率集中发射,实现 3dB 覆盖增强。

2)高增益天线:体积增加 20%,重量增加 10%,增益提高 3dB 达到 17dB,实现覆盖范围增加 20%。

图 5 高增益天线示意图

3)Comp 功能:本小区和邻区通过协作同时对边缘用户进行接收处理,可获得大约 2dB 的上行分集增益

4)16T16R:将两套基站设备用于同一站址,即一个站址使用 2 套基站设备进行收发,小区覆盖范围提高 20%左右。

4. 基于 4G 基站发展农村无线宽带



图 7 16T16R 功能示意图

基于 4G 基站发展农村无线宽带,需对 CPE 进行多维度管控;配置静态 IP 地址,明确计费流程,严格锁定基站扇区,机卡锁定,实施包月限速方案等。

1)带宽控制

BOSS 提供用户开户信息 (签约带宽),并在 HSS 存储,通过 PCC 的网元 PCRF 策略控制,并由 SAE-GW 执行带宽限制。

2)智能管控

目前 4G 网络采用 PCC 架构来实现差异化服务和精细化运营的智能管控,针对无线宽带用户管控可以通过 PCC 全部实现,内蒙古移动 PCC 预计 4 月初完成对接,4 月底具备策略配置功能,系统满足市场发展所需的管控要求,无需新的投资。

3)用户接入能力

目前内蒙地区 4G 宏站采用 S111 配置,单扇区平均数据传输速度下行为 60Mb/s,上行为 30Mb/s。考虑 4G 终端对网络资源的需求,预留 50%的资源,根据测算,每个扇区预计发展 21 户用户,单站最大发展 63 个用户,如表 5:

内蒙古移动自 2013 年开始发展农村无线宽带业务,截至目前共计建设农村无线宽带设备 1316 台,全区已发展无线宽带用户 34434 户,平均每站

27 户,而 4G 网络每站可接入 63 户,基本满足需求。

对于个别发展好的乡镇,乡镇通已基本覆盖,待 4G 网络开通后,两种技术同时覆盖,可满足用户接入需求。后期可通过 F 频段 20M+10M、D 频段进行扩容,或通过 PCC 智能管控,在手机终端激增的情况下保证网络承载能力,进一步平衡网络资源。

4.5 工程管理经验

4.5.1 工程组织实施

根据工程实施要求,内蒙古移动明确各部门、合作单位职责分工,依据工程组织实施细则,制定了严格的工程监督考核机制和标准,确保顺利开展宽带乡村工程实施,具体各部门职责如下:

由区公司计划部根据“宽带农村”总体战略目标,编制公司三年滚动规划;做好资源配置的可行性研究工作;

由区公司工程建设部负责设计方案审核、工程施工管理和进度把控。

由各分公司工程建设部负责站址的谈定、施工现场管理、设计方案与业主确认、施工及租赁(购房)协议的签订工程验收等工作;

由各设计院负责制定方案,方案内容包括施工图纸、材料清单、预算、设计报告等。

由集成商负责站点施工和验收的业主协调工作,负责进行具体的站点施工、主设备、配套设备的施工。

4.5.2 工程建设考核机制

为规范施工行为,加强工程实施过程中施工环节管理,保障通信工程建设进度、质量、安全、成本的控制,提高工程施工服务质量。制定以下考核机制:

1.施工前准备工作

- 1)工程开工前 3 日编制监理计划书
- 2)成立专项小组并提交小组名单

表 5 基站配置表

基站配置	频率带宽(MHz)	是否 MIMO	单小区平均峰值速率 (Mbps)	用户带宽 (Mbps)	并发比	占空比	单站最大发展用户数
S111	20	是	60	4	70%	50%	63

- 3) 配备必要工具
2. 施工中各种综合能力
 - 1) 技术能力
 - 2) 对施工单位资质核查, 对设计文件审核
 - 3) 对施工用主材、辅材、器械审核
 - 4) 性能指标抽测, 填写抽测记录
 - 5) 现场签证
 - 6) 进度完成情况
3. 工程结束后遗留问题处理
 - 1) 施工用材料核对
 - 2) 验收签证
 - 3) 整改情况跟踪
 - 4) 竣(完)工文件审核

5 总结

“宽带乡村”工程的实施, 对促进农村区域高速光纤网、4G 无线网络、公众 WIFI 的有效覆盖; 完善“智慧乡村”基础网络; 推动农村电子政务、智慧教育、农技信息化推广的快速普及; 满足农民信息化文化娱乐需求, 丰富农村文化生活; 拓宽农村信息渠道, 提高信息传播效率, 促进农村种、养业, 农村电子商务, 乡村特色休闲旅游业发展; 奠定农村视频监控基础, 强化农村社会管理, 提高治安防护和应急保障能力等起到了积极的推动作用。

参考文献

- [1] 贺佳. 中国宽带发展与政策制定. 中国教育网络, 2014.
- [2] 甘信建. 四川启动“宽带乡村”试点工程. 通信与信息技术, 2014.
- [3] 舒文琼. 接入市场向民资开放“宽带中国”战略有望全线提速. 通信世界网, 2015.
- [4] 孙玉. 对于“宽带中国”的理解. 电视技术, 2014.
- [5] 杜军. “宽带中国”战略背景下家庭网络的规划和综合布线研究与实践. 信息通信, 2013.

作者简介

云利峰, 男, 1978 年出生, 硕士学位, 通信工程师, 主要从事中国移动通信集团内蒙古有限公司工程管理工作。

联系方式:

通信地址: 内蒙古呼和浩特市赛罕区腾飞路甲 39 号, 邮编: 010011。

联系电话: 13947116066

电子邮箱: yunlifeng@nm.chinamobile.com

张震, 1976 年生, 男, 汉族, 研究生, 现就职于中国联合网络通信有限公司呼和浩特市分公司经营支撑中心部门经理

(上接第 20 页)

[2] 姜波 WCDMA 关键技术详解(第二版) 人民邮电出版社, 2012

[3] WCDMA 技术规范书(江苏联通), 2009

作者简介

沈化岩, 男, 1974 年生, 毕业于南京海军电子工程学院, 工程师, 中级职称, 毕业后一直从事移动通信

通信地址: 南京市楠溪江东街 58 号邮电设计大厦 21F

邮编: 210019 联系电话: 025-52868582

手机: 15850788200

电子邮箱: shenhuayan_xm@jsptpd.com

米世成, 男, 1980 年生, 毕业于西安电子科技大学, 计算机专业, 工程师, 从事通信行业十二年。

通信地址: 南京市楠溪江东街 58 号邮电设计大厦 21F

邮编: 210019 联系电话: 025-52868582

手机: 15326001668

电子邮箱: mishicheng@jsptpd.com

IP专用承载网工程建设研究

刘宇 孙忠岩

(吉林吉大通信设计院股份有限公司 130012 中国移动通信集团内蒙古有限公司 010011)

摘要:中国移动 IP 专用承载网是中国移动新一代能够同时支持语音、视频、数据、企业互联等多种业务的核心承载平台。中国移动 IP 专用承载网定位于承载具有封闭和半封闭特性、安全性和 QoS 要求相对较高的业务,与 CMNet 在业务上互为补充。通过对 IP 专用承载网建设原则进行研究,完善了 IP 专用承载网中对割接相关工程的分类及设计方法,明确了 CE 设备的衡量指标及设置原则。

关键词:IP 专用承载网;建设原则;割接工程;CE

1 概述

1.1 IP 专用承载网简介

目前,中国移动有两张全国范围的商用骨干 IP 承载网:CMNet 和 IP 专用承载网,在相当长的时间内将并行存在。中国移动 IP 专用承载网定位于承载具有封闭和半封闭特性、安全性和 QoS 要求相对较高的业务,与 CMNet 在业务上互为补充。

1.2 承载业务类别

根据业务发展现状及引入策略,IP 专用承载网主要考虑以下业务的承载和接入需求:

- (1)电路类业务:含 2G/TD 语音和信令业务(包括 A 接口 IP 化和 Iu-CS 接口等)、IMS 核心网等;
- (2)分组类业务:含 2G GPRS 核心网 Gb 接口、TD 核心网分组域 Iu-PS 接口、物联网、VoLTE 等;
- (3)支撑类业务:含业务支撑系统、网管系统及管理信息系统等 IT 支撑系统广域联网、省际/国际信令监测、综合分析系统、终端公司、南方基地、支撑系统互联网出口整合、信令网 IP 化、天津安全监控中心、设计院信息化广域联网、省内地市间内部支撑系统联网等;
- (4)跨省集团客户;
- (5)CDN。

2 IP 专用承载网建设原则

2.2.1 组网原则

2.2.1.1 网络节点设置原则

为有效控制网络规模,优化网络整体路由,提升网络转发性能,保障网络安全,各省 AR 节点设置原则如下:

应尽可能控制业务接入城市的接入路由器 (AR) 的设置数量,以降低网络的复杂性。在现有独立接入路由器 (AR) 设备的容量及槽位可以满足本期工程需求的情况下,原则上不得在相同局址增加部署独立接入路由器 (AR);在系统容量受限的情况下,应优先采用设备替换或者设备集群的方案以保持设备部署的简洁性。

当已有设备至少满足下列约束条件之一时,可视为系统容量受限:

- (1)设备无空闲槽位;
- (2)设备无法满足端口扩容要求(不支持需扩容的端口);
- (3)设备系统峰值负荷 $\geq 85\%$ 系统最大处理能力。

对于设备入网时间较长,故障率增加并且已经过保的 AR 设备可考虑逐步替换。

成对 AR 设备应尽量设置在不同局址,现网同

局址安装的成对 AR 设备,在第二机房具备条件的情况下应考虑设备搬迁。设备搬迁过程中,应考虑设置搬迁用临时 AR 设备,避免非搬迁 AR 设备长时间单点运行。

2.1.2 AR 设备选型要求

新增 AR 设备选型应满足《中国移动高端路由器设备技术规范》中 PE 设备的相关功能和性能要求的高端路由器二档以上设备,并充分考虑 IP 专用承载网现网的 OMC 可管理能力。

集客专用 AR 的建设应满足集客业务接入要求,根据政企公司需求而定,原则上不应超出“集客 100 个目标城市”的覆盖范围。集客专用 AR 的设备选型、局址要求、中继链路设置、传输资源调度和 OMC 可管理能力要求等与 IP 专用承载网通用 AR 要求一致,并应具备较高的 QoS 能力,具体如下:

(1)要求设备支持对客户流量按照 QoS 队列进行带宽限制和优先级分配;

(2)要求设备支持层次化 Qos(HQos),实现多级流量调度,包括跨板卡、跨用户组等场景的流量调度;

(3)对于 Qos 差分域,要求设备支持一对一、多对一的类型映射,实现不对用户的差异化 Qos 部署。

2.1.3 网络拓扑结构设计原则

IP 专用承载网结构上为“双星型”或“分区汇聚的双星型”网络拓扑结构;遵循“最少链路设置原则”和“高速链路设置原则”,暂不考虑增加地市级 AR 对之间的直连链路。

2.1.4 中继链路设置原则

为有效实现网络轻载,确保 QoS 保障机制,接入路由器(AR)、汇聚路由器(BR)和核心路由器(CR)之间的中继链路带宽设置应参考以下原则:

(1)总体原则

网络所有中继链路带宽设置满足全网任何 1 台路由器宕机或任何 1 条中继链路失效时的流量疏导需求;

考虑中国移动自有传输的现有条件、建设周期、投资保护等因素。

(2)中继带宽利用率原则

路由器和中继链路单点故障下 POS 中继链路峰值带宽利用率不超过 80%;

路由器和中继链路单点故障下以太网链路峰值中继链路带宽利用率不超过 60%。

(3)中继链路取定原则

考虑到以太网端口具有一定造价优势,特别 100GE 大颗粒链路的引入可以较大的改善网络维护难度和工作量,因此建议引入以太网链路;

应避免设置 2.5Gb/s 以下的中继链路;

当中继带宽需求超过 $2 \times 2.5\text{Gb/s}$ 时,应采用 10Gb/s 中继链路;

当中继带宽需求超过 $6 \times 10\text{G}\text{Gb/s}$ 时,应采用 100Gb/s 中继链路;

对于同方向多条链路(包括 POS 和以太网链路),应根据两端路由器的技术条件优先选择等价链路的方式实现多链路负载均衡;

现阶段暂不建议同方向多链路采用不同类型端口(POS 和以太网链路混用);

由于 POS 链路和以太网链路的峰值带宽利用率取定不同,对于同一流量需求取定的链路数量可能不同。考虑到网络连接的对称性有利于网络维护和优化,成对 AR 节点双上联链路应采用同类型链路,即均采用 POS 链路或者均采用以太网链路。

2.2 板卡配置原则

(1)考虑到设备的可扩展性,充分利用已有设备能力,在投资允许的情况下尽量配置高密度板卡;

(2)避免安全隐患,对于省内 AR 设备上联电路和 AR 设备之间互联电路的端口,要求安排在不同槽位上。

(3)对于本次新增 10GE 端口,建议配置软件可配 WAN/LAN 类型的 10GE 端口,各省公司在在实施过程中根据与传输对接情况进行端口类型的选择,一般建议选用 10GE WAN 端口。

2.3 传输资源分配原则

具体传输资源分配原则如下:

(1)原则上有主备关系的一对链路的传输承载具备端到端全程物理双路由,不能同 ODF、同走线架、同竖井、同光缆、同传输路由。

(2)原则上主备关系的一对链路优先通过不同传输平面承载,不具备条件的,可以采用同一环网的不同方向承载。

(3)异局址的互联链路优先采用传输设备承载,在条件不具备的情况下可选择裸纤承载,但需加强对其的监控和维护力度。

(4)同楼层的互联链路原则上使用尾纤直连方式。

3 IP 专用承载网建设研究

3.3.1 割接工程

3.1.1 异局址割接

异局址割接常见于网络设备的搬迁工程中,例如对 IP 专用承载网中同局址设置的成对 AR 路由器设备进行设备搬迁以实现保护的作用。具体的搬迁割接思路如下:

(1)总体搬迁原则

AR 路由器搬迁过程中,根据集团要求,不允许原有 AR 设备和新建 AR 设备同时在网。

(2)基本搬迁思路

在目标局所新建一台 AR,将设备及板位调测好,然后将准备搬迁的原 AR 下挂的业务系统至新建 AR 的链路调测好,做好割接的准备工作。选定时间段,进行中断业务割接,割接前,需要把原 AR 所承载的业务转到另一台不搬迁的 AR 暂时承载。然后进行中断业务割接,新的 AR 上线后,原迁移走的业务再迁移回来,割接完成。

3.1.2 同局址割接

同局址割接常见于网络设备的替换工程中,一般为同机房相邻位置替换。例如 IP 专用承载网 AR 路由器设备由于设备容量受限,无法通过扩容满足业务接入需求而将设备替换为集成度更高的大容量设备。同局址割接方法有以下两种:

(1)完全新建链路割接

此种割接方法与异局址割接基本一致,只需对成对设置的 2 台 AR 分别进行割接替换。在

原 AR 设备相邻位置新建 AR,完成设备软硬件调测,新建原 AR 下挂的业务系统至新建 AR 的链路并完成调测,做好割接的准备工作。选定时间段,进行中断业务割接,割接前,需要把要割接替换的 AR 所承载的业务转到另一台 AR 暂时承载。然后进行中断业务割接,新的 AR 上线后,原迁移走的业务再迁移回来,再进行另一台 AR 的割接替换。

(2)新建最后一跳链路割接

由于同机房相邻位置设备割接替换的特殊性,可以采用新建最后一跳链路的割接方法,即新建原 ODF 到新 AR 的链路,在 ODF 侧进行光纤拔插来完成链路割接。

(3)割接方法对比

同局址割接的两种方法优劣对比如表 1 所示。

3.1.3 其他相关问题

在进行割接工程前要制定相应的应急预案,以应对突发意外情况。如果在割接过程中某一步骤无法完成或出现故障,一般按照如下方法进行处理:

(1)恢复业务;

(2)收集状态信息;

(3)进行完整的设备检查及业务测试;

(4)填写割接反馈单,说明故障现象及初步原因分析;

(5)将割接反馈单及设备调试日志信息发送邮件给集团及总集成。

3.2 CE 设置相关说明

3.2.1 CE 设置原则

(1)站点 CE 的设置原则如下:

1)局址是以建筑物为单位,即同大楼不同机房应视为同局址;

2)同局址内站点 CE 成对设置;

3)同局址同类业务系统应共用 CE;

表 1 同局址割接方法对比

序号	割接方法	优点	缺点
1	完全新建链路割接	割接技术难度小,易实施	对设备端口、传输资源需求较大,可能造成资源浪费
2	新建最后一跳链路割接	节省设备端口及传输资源	割接测试技术难度较大

4)对于计划接入相同 VPN 的业务系统,应共用 CE;

5)同局址内新建 CE 容量应满足未来三年承载业务量需要。

(2)CE 共用原则

目前接至 IP 专网的业务系统分为三类:

1)交换类 CE:包括和 2/3G 电路域相关的业务系统接口,如 2/3G 电路域、下一代呼叫中心(NGCC)、彩铃平台等;

2)分组类 CE:包括和 PS 域相关的业务系统接口,如 2/3G 分组域、LTE、CM-IMS 等;

3)支撑类 CE:包括和支撑系统相关的业务系统,如网管系统、计费系统和管理信息系统等。

在进行 CE 建设时应充分考虑与现有 CE 设备的共享,同类系统的不同设备应共用 CE,控制 CE 设备数量,减少重复投资。

(3)CE 设备选型要求

新增 CE 设备选型应为满足《中国移动高端路由器设备技术规范》中 CE 设备的相关功能和性能要求的中高端路由器二档以上设备。

(4)PE-CE 接入原则

1)业务系统应采用“双归”方式接入 IP 承载网“成对”设置的 AR 设备;

2)业务系统必须通过具备路由功能的 CE 设备以三层路由方式接入 IP 承载网,不允许业务系统通过二层方式接入 IP 承载网。PE-CE 间的路由协议可采用静态路由、BGP、OSPF 等协议,优选 OSPF、BGP 等动态路由协议实现互通,不允许采用 RIP、ISIS、VRRP 协议。CE 与 PE 之间应开启 BFD 协议,通过联动 OSPF 协议实现快速的故障检测机制;

3)对于 CE 之间互联链路,应保证 CE 间链路带宽(如采用捆绑,则带宽总和)不小于 CE 至 AR 上行链路带宽需求。

(5)业务接入原则

各业务系统至 CE 设备接入原则如下:

1)与业务系统之间优选静态路由,可运行动态路由协议;

2)CE 应提供 Multi-VRF 功能。各业务系统共

用同类 CE 设备,并按照需求接入 CE 相关的 VRF 中;

3)CE 与业务系统之间采用三层负载分担或三层主备方式;

4)为检测单向光纤故障和设备死机故障,应在 IP 专网 CE 与业务系统主设备之间开启 BFD 协议;

5)对于集团客户,应优先通过 PTN 传输二层汇聚功能实现业务汇聚后接至 IP 专用承载网,若传输系统不支持二层汇聚功能,则应通过专用的汇聚设备(原则上采用三层交换机实现二层汇聚功能,通过 VLAN 划分隔离并透传业务)汇聚后再接入 IP 承载网。

3.2.2 CE 负荷衡量指标

CE 设备作为路由器设备,其自身的设备性能指标如 CPU、内存、端口利用率能够反映设备层面的负荷情况,但作为业务网元接入 IP 专用承载网的入口设备,单纯使用上述指标进行评估是不完整的,还需要从业务接入层面来评估 CE 负荷情况。为此,CE 的负荷衡量指标除设备自身性能指标外,还包括业务层面的评估指标,具体如下:

(1)CPU 利用率

CPU 用于处理路由协议、计算路由以及分发路由表。为真实反映设备负荷情况,CPU 利用率定义如下:

$$\text{CPU 利用率} = \text{主控板(引擎板)CPU 长时间(超过 1 小时)均值利用率。}$$

(2)内存利用率

内存用作存储路由器配置、操作系统、路由协议软件等内容,为衡量 CE 负荷情况,内存利用率定义如下:

$$\text{内存利用率} = \text{主控板(引擎板)内存长时间(超过 1 小时)均值利用率。}$$

(3)端口利用率

端口利用率用来衡量 CE 负荷以及可提供给业务网元接入的能力。指标定义如下:

$$\text{端口利用率} = (\sum \text{各槽位端口利用率}) / (\text{已用槽位数} + \text{空闲槽位数});$$

当端口利用率过高时,可通过扩容单板或者更

换为高密度的单板等手段降低端口利用率,提高 CE 的接入能力。

示例:某 CE 型号为 NE40E-X8,配置 2 块 24 端口的 GE 电接口板,2 块 1 端口 10GE 光接口板,2 块 10 端口的 GE 光接口板,端口利用率分别为 30%,40%,100%,100%,60%,50%,其余 2 个槽位空闲,则其端口利用率如下:

端口利用率=(30%+40%+100%+100%+60%+50%)/(6+2)=47.5%;

对于安装灵活插卡的槽位,若安装了两个子卡则按照两个子卡的平均值进行计算,如某槽位安装了 1 个 1 端口 10GE 子卡和一个 12 端口 GE 子卡,利用率分别是 100%,50%,则该槽位利用率为 (100%+50%)/2=75%。

(4) 承载用户数

针对 CS 域 CE 下联软交换 MSS(MSC Server)场景,设定 CE 承载用户数指标,对于 CE 下联其它网元情况不做统计。指标定义如下:

承载用户数=CE 下所有 MSS 忙时用户数之和。

注:忙时用户数为忙时 VLR 登记用户数

该指标只考虑 CS 域 CE 下联软交换 MSS 用于语音类业务情况,对 CE 下联其它网元类型、或者 CE 下联 MSS 用于短信业务不必参考此指标。

示例:某 CE 下挂 5 台 MSS,忙时(譬如早忙时 10:00-11:00)使用查看指令获得各台 MSS 的用户数分别是 70 万,65 万,50 万,75 万,60 万,则该 CE 承载的用户数为 320 万。

如果某 CE 下没有 MSS 网元,只有 MGW/BSC/RNC 等网元,则不需要统计该指标。

(5) 承载业务等价网元数

由于业务网元类型多种多样,大体上可以分为 CS 域、PS/IMS 域两种,对于信令网业务根据业务网元类型分别归入 CS 域(包括 STP/HLR/SCP/SMSC/MSS 等)、PS/IMS 域(包括 SGSN/PCRF/SPR/PCEF 等)进行计算。

对于汇聚类 CE,只计算直连接入本 CE 的业务网元数量,对于通过下联 CE 接入的业务网元数量,不计入本汇聚 CE 的网元总量,下联 CE 的业务网

元数量,以下联 CE 为单位进行单独计算。

为便于衡量 CE 承载的业务网元总量,同时兼顾考虑业务网元在网络中的地位以及网元承载的业务重要程度,有必要定义标准的业务等价网元折合系数,具体如下:

1) CS 域 CE

CS 域常见的业务网元类型有包括 MSS、MGW、RNC、BSC、MGCF、IM-MGW 等语音类网元,还包括 STP、HLR、SCP、SMSC、MSS/MGCF 等信令网业务网元,建议各类业务网元折算等价网元系数如表 2 所示。

表 2 CS 域 CE 等价网元数折算表

网元名称	折算业务等价网元系数
BSC	1
RNC	1
MGW、IM-MGW	3
彩铃平台	3
客服平台	4
MSS、MGCF	4
SMSC	6
HLR	6
STP	6
SCP	6
分布式 HLR BE	6
分布式 HLR FE	3

不在上述列表中的 CS 域网元,折算系数为 1。

示例:某 CE 下接入了 5 台 BSC,2 台 RNC,3 台 MGW 和 1 台 MSS,则该 CE 下承载的等价网元数量为:5*1+2*1+3*3+1*4=20。

2) PS/IMS 域 CE

PS 域常见网元有 BSC、RNC、SGSN、GGSN 等,IMS 域常见网元有 P/S/I/B-CSCF、HSS/SLF、ENUM/DNS、MGCF、IM-MGW、MRF、AS、SBC 等,建议各类业务网元折算等价网元系数如表 3 所示。

不在上述列表中的 PS 域网元,折算系数为 1。

示例:某 CE 下接入了 20 台 BSC,1 台 SBC 和 5 台 RNC,则该 CE 下承载的等价网元数量为:20+1*2+5*1=27。

表 3 PS-IMS 域 CE 等价网元数折算表

网元名称	折算业务等价网元系数
BSC	1
RNC	1
SBC	2
SGSN/MME	3
GGSN/SAE-GW	3
MRF	3
AS	6
P/S/I/B-CSCF	4
HSS/SLF	6
ENUM/DNS	3
MGCF	4
IM-MGW	3
CG	3
PCRF	3

3.2.2 CE 合理负荷及业务接入原则

合理负载型 CE 如表 4 所示。

以上指标任意一个达到设定阈值,定义为合理负载型。

业务接入原则:此类 CE 负荷等级为合理负载型,建议保持现状,适当接入部分新增业务网元,以

表 4 PS-IMS 域 CE 等价网元数折算表

指标名称	阈值	备注
CPU利用率	<=50%	
内存利用率	<=50%	
端口利用率	>=40%内存利用率	
内存利用率	300~500 万	只针对 CS 域下联 MSS 情况端口利用率
端口利用率	30~60	折合成标准系数

维持 CE 的负荷。如端口利用率达到 100%,建议优先选择更换高密度的单板操作降低端口利用率,其次再考虑新增 CE。

4 结束语

中国移动 IP 专用承载网支持语音、视频、数据、企业互联等具有鲜明特色的移动业务,是中国移动 3G、4G、NGN、VoLTE 和企业 VPN 业务的承载网络,随着语音 IP 化的改造,以及 TD 业务、IMS 业务、VoLTE 业务等新的承载需求,IP 专用承载网将对设备能力及维护、设计人员提出新的挑战。深入地对 IP 专用承载网工程建设进行研究有利于我们更好地进行建设,提高网络质量。

参考文献

- [1]中国移动通信集团公司. IP 专网省内延伸网络建设指导意见[EB/OL].2015 年.
- [2]中国移动通信集团公司. 中国移动 IP 承载网 CE 业务接入指导意见[EB/OL].2012 年.
- [3]董捷. 对 IP 承载网的建设与技术探讨[J].中国新通信,2015,(1):077.

作者简介

刘宇,男,1991 年出生,2014 年毕业于中国地质大学,学士,工程师,主要从事数据承载网和业务网的研究和工程设计,Email:liuyulegend@163.com;

孙忠岩,女,1980 年出生,2007 年毕业于内蒙古工业大学,硕士,高级工程师,主要从事数据承载网和业务网的研究,Email:sunzhongyan@nm.chinamobile.com。

行业应用网关容灾系统建设研究

刘 志 孙忠岩

(吉林吉大通信设计院股份有限公司 130012 中国移动通信集团内蒙古有限公司 010011)

摘要:行业应用网关系统面向大型政企客户提供服务。随着计算机信息系统的不断发展,大型政企客户的核心业务越来越依赖于信息系统的可靠运行。行业网关系统所提供服务的连续性以及业务数据的完整性、正确性、有效性,直接关系到大型政企客户的生产、经营与决策活动。单节点系统一旦发生主备网络设备同时故障或者机房故障等重大事故时,业务无法实现不间断处理。对行业网关系统的异地容灾系统建设进行研究,有利于进一步维护与发展与大型政企客户的良好合作关系。

关键词:行业网关;容灾系统;动态集群异地部署;业务探测

1 行业网关概述

行业应用是指集团客户(EC)或者业务集成商(SI)提供的、具有集中的数据资源、服务于特定行业用户的应用,如警务通、校信通、企信通等。而行业应用网关就是这些应用的主要承载平台。它通过与 EC/SI 行业应用平台以及其他相关网元的相互协作,实现对全网行业应用的支持。行业网关在网络中处于行业应用系统与终端用户之间,同时与 BOSS、定位平台等系统均有接口。

1.1 行业网关组网介绍

为了支撑行业应用网关短信业务的存储转发功能,实现对行业业务的流量控制、时段管理、企业签名、黑白名单、业务订购关系等实时鉴权与管理功能。同时满足对彩信、WAP 等业务的扩展需求,行业应用网关系统被分为两个组成部分:业务接入代理部分(IAGW-A 即 A 模块)和业务管理部分(IAGW-M 即 M 模块)。

(1)业务接入代理部分:主要提供移动网络的接入代理能力,EC/SI 通过不同的接入代理来利用

相应的移动网络通信能力。目前中国移动各省行业网关系统主要建设有支持短信业务的短信接入代理模块以及支持彩信业务代理的彩信接入代理模块,根据未来业务发展需求,还可建设 WAP 接入代理模块等。

(2)业务管理部分:用于对接入的 EC/SI 业务统一进行管理和实时鉴权,其中包括黑白名单、优先级、实名、签约关系和业务流量控制等,每个行业网关模块会对其所支持的所有行业应用及通信能力进行管理。同时,M 模块还会储存所有 EC/SI 应用的业务数据等信息。

目前中国移动各省行业网关系统多采用单套网元集中化建设的模式,以内蒙移动行业网关系统为例,系统主要分为三大模块,短信 A 模块,彩信 A 模块以及管理模块。三大模块均采用服务器动态集群方式部署,即当其中一台服务器故障的情况下,可将其承载的业务自动承载到其他主机上,待故障设备修复后,还可实现业务切换回原设备。存储设备均采用 SAN 架构,实现高速存储空间共享。系统网络设备实现安全域的划分,完成内外网分离,充

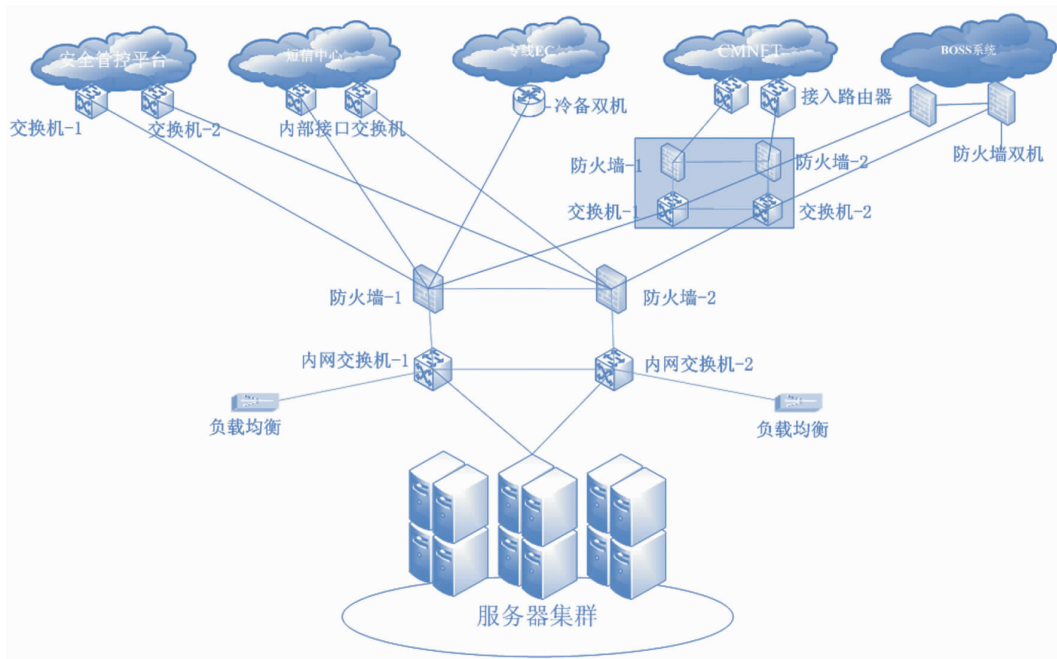


图 1 内蒙移动行业网关系统网络结构图

限于小型企业、校园等,更多的引入了政府、警察、航空等特殊业务群体。此类业务群体共同的业务特点是对系统可靠性、安全稳定性要求极高,行业网关系统所提供服务的连续性以及业务数据的完整性、正确性、有效性,直接关系到这些大型政企客户

分保证了系统的安全性。系统网络结构图如图 1 所示。

1.2 外部接口介绍

(1)各 EC/SI 行业应用系统需统一接入到行业网关,实现与终端用户之间的对接;

(2)行业网关需与运营商的短信中心,彩信中心以及 WAP 网关等业务支撑网元互通,打通短信,彩信和 WAP 通信通道,实现企业、行业应用与移动终端用户之间业务的交互;

(3)行业网关需打通对 EC/SI 业务的鉴权通道,实现对其业务的实时鉴权和业务管理;

(4)行业网关需与 BOSS 系统对接,实现行业应用业务的数据同步和计费结算等功能。

2 行业网关容灾技术研究

目前中国移动各省行业网关系统大多采用单套网元集中部署方式,虽然在系统建设初期大多考虑了单台设备故障可能引起的业务中断情况,但是仍然面临无法实现异地容灾备份的问题。例如在发生主备设备同时故障或机房整体故障等重大事故时,仍然不能避免业务中断的情况发生。然而,随着行业网关系统的逐年发展,其业务范围已经不仅局

的生产、经营与决策活动。一旦因自然灾害、设备故障或人为因素等原因引起的行业网关系统故障,导致其业务处理中断,将会极大地影响这些政企客户的声誉,为企业和社会带来巨大的经济损失。

根据以上分析,为了迎合行业网关系统发展趋势,更好的服务于社会,行业网关系统需要具备地理容灾能力。

2.1 容灾原理概述

行业网关地理容灾建议采用“动态集群异地部署技术”,即在生产节点和容灾节点分别部署相应数量服务器,生产和容灾节点采用 1+1Pair 容灾组网,即正常情况下两个行业网关局点同时工作,各自处理所属业务,当一个行业网关局点不可用时,另外一个局点接管两个局点的业务。容灾系统建设主要需求如下:

(1)行业网关容灾备份系统要求与现有系统处于不同机房;

(2)主用行业网关系统发生严重故障、无法承载业务时,或者行业网关上层网络故障等,业务可以切换到备份系统。

(3)业务从主用行业网关切换到备份网关时,网关对外提供服务的 IP 地址、网关代码都要保持

不变,仍然使用原先主用网关的IP和网关代码,即切换后不需要集团客户、其他省网关修改配置;

(4)两个网关之间需要进行自动数据的同步。

2.2 行业网关各模块容灾原理

行业网关系统分为三大模块,容灾实现原理分别如下:

(1)短信 A 模块容灾原理

1)短信 A 模块各个集群模块,实现集群异地部署,生产节点和容灾节点同时工作,负荷分担;

2)生产和容灾节点建成后,对外体现和逻辑上是一套网关,物理上是部署在两地机房;

3)对外省网关、EC/SI、SMSC、BOSS 等等外部网元,容灾切换前后无变化,仍用原有 IP、帐号、网关 ID 等数据进行连接和通信。

(2)彩信 A 模块容灾原理

彩信 A 也是动态集群架构,其地理容灾方案与短信 A 基本一致,如下:

1)彩信 A 模块业务集群模块,实现集群异地部署,生产节点和容灾节点同时工作,负荷分担;

2)生产和容灾节点建成后,对外体现和逻辑上是一套网关,物理上是部署在两地机房;

3)对总部彩信网关、EC/SI、MMSC、BOSS 等等外部网元,容灾切换前后无变化,仍用原有 IP、帐号、网关 ID 等数据进行连接和通信。

(3)M 模块容灾原理

两地分别搭建 M 模块,各自完成本地 A 模块的数据鉴权工作,两地 M 模块数据进行双向同步:

1)MDMC 接收到 BOSS 同步的数据后,对数据

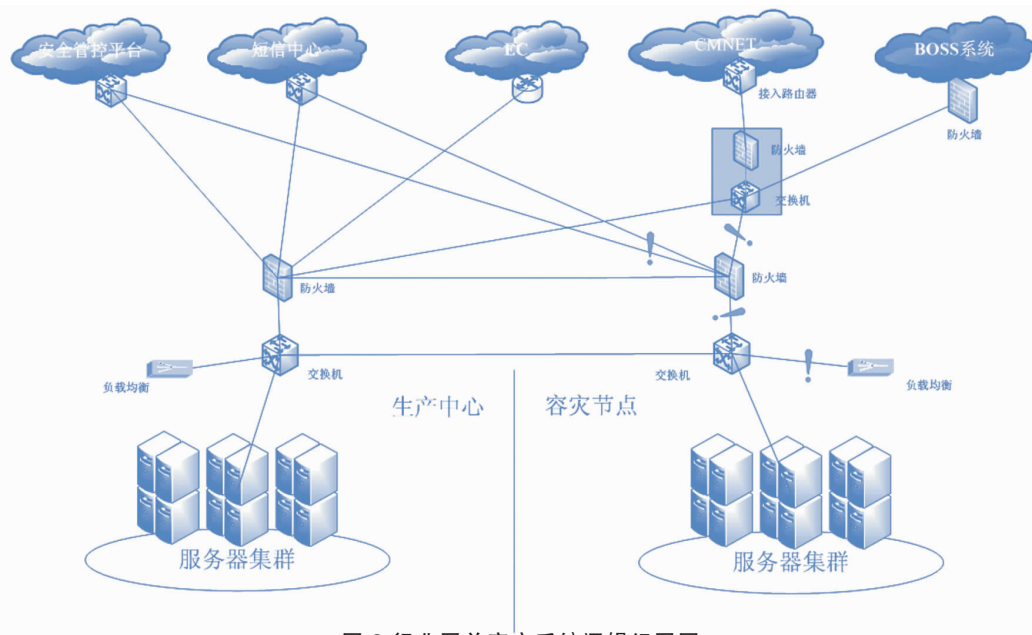


图 2 行业网关容灾系统逻辑组网图

进行复制,同时同步到两地 M 模块数据库;

2)对于用户自行上行订购或退定数据,采用数据库双向同步,由接收方生成文件再同步给异地 M 模块。

2.3 行业网关容灾系统组网

行业网关容灾系统逻辑组网如图 2 所示:

组网说明:

1)两地负载均衡、防火墙、交换机等网络设备采用 1+1 主备,负载均衡对外统一 IP、防火墙做 NAT 转换;正常情况下生产中心防火墙、负载均衡激活,容灾中心设备启动但关闭 IP 冲突端口;生产节点故障时,通过调整网络设备端口或路由,将所有业务流量交给容灾节点对等设备处理;

2)短信 A 分两地部署,容灾中心部署 N 个节点、生产中心部署 M 个节点,组成大集群;

3)彩信 A 分两地部署,容灾中心部署 N 个节点、生产中心部署 M 个节点,组成大集群;

4)M 模块分两地部署,容灾中心部署 N 个节点、生产中心部署 M 个节点,组成分布式集群;

5)两地交换机之间通过专线拉通,用于业务均衡分发及数据同步;

6)两地防火墙之间通过专线拉通,用于容灾切换时,传送切换管理数据;

7)两地 A 模块维测服务器之间实现配置数据

单向同步,两地 M 模块数据库进行双向数据同步。

3 行业网关容灾场景分析

3.1 短信 A 模块容灾场景分析

3.1.1 正常情况业务流程

正常情况业务流程可参考图 2.3.1, 生产中心防火墙和交换机启用,通过 CMNet 网络将 EC/SI 业务系统需要访问行业网关的业务流量及专线 EC 产生的业务流量传送至生产中心,容灾中心设备同时处理业务,但是关闭 IP 地址冲突,两个中心对外保持同一个 IP 地址,实现业务负荷分担。

3.1.2 生产中心防火墙故障业务流程

当生产中心防火墙故障时,只进行防火墙的切换,切换后原生产中心防火墙接入的 EC,通过生产中心 CMNet 路由器通过专线切换至容灾中心防火墙接入,负载均衡器等都不切换。以图 2.3.1 所示正常情况业务流程为基础,需做如下调整:

(1) 关闭生产中心防火墙与生产中心 CMNet 之间的端口;

(2)关闭生产中心防火墙与内部核心交换机之间的端口;

(3)拉起容灾中心防火墙与容灾中心核心交换之间的端口;

(4) 拉起容灾中心防火墙与生产中心 CMNet 之间的端口。

3.1.3 生产中心负载均衡故障业务流程

当生产中心负载均衡器故障时,只进行负载均衡器的切换,切换后原生产中心负载均衡器分发的业务,通过生产中心核心交换机通过专线切换至容灾中心负载均衡器均衡分发, 防火墙等都不切换。以图 2.3.1 所示正常情况业务流程为基础,需做如下调整:

(1)关闭生产中心负载均衡器与生产中心核心交换之间的端口;

(2)拉起容灾中心负载均衡器与容灾中心交换机之间的端口。

3.1.4 生产中心交换机故障业务流程

当生产中心核心交换故障时,, 将容灾后的业

务消息直接由生产中心 CMNet 路由器由至容灾中心防火墙处理。以图 2.3.1 所示正常情况业务流程为基础,需做如下调整:

(1) 关闭生产中心防火墙与生产中心 CMNet 路由器之间的端口;

(2)关闭生产中心防火墙与生产中心核心交换之间的端口;

(3)关闭生产中心负载均衡器与生产中心核心交换之间的端口;

(4) 拉起容灾中心防火墙与生产中心 CMNet 路由器之间的端口;

(5)拉起容灾中心防火墙和 A 地核心交换机之间的端口;

(6)拉起容灾中心负载均衡器和容灾中心核心交换机之间的端口。

3.1.5 生产中心控制服务器故障业务流程

正常情况下,生产中心控制服务器对外提供服务,如果生产中心控制模块故障,管理和控制功能由容灾中心接替。

控制模块在生产中心、容灾中心都是双机组网,每对双机均包含多个资源组。其中包含:oracle 进程、oracle 数据同步 IP、oracle 磁阵、网关管理和控制进程、oracle 对外服务 IP 等。正常情况下业务流程为:

(1)生产中心需要保持所有资源组全部激活,容灾中心只激活必要的 oracle 进程、oracle 数据同步 IP、oracle 磁阵;

(2)由生产中心以“主”身份定时向容灾中心“备”身份同步配置数据;

(3)生产中心和容灾中心资源组都支持双机内的独立切换。

当生产中心发生故障时,将控制和管理功能切换至容灾中心,切换动作包括:

(1) 将生产中心和容灾中心所激活资源组互换,改为容灾中心激活全部资源组,生产中心只激活部分必须资源组;

(2)交换生产中心与容灾中心数据同步身份,生产中心从“主”身份变为“备”,容灾中心从“备”身份变为“主”。数据同步方向变为容灾中心至生产中

心。

3.1.6 部分服务器故障时业务流程

本地地理容灾方案,采用的是动态集群异地部署技术,两地业务服务器负载均衡,且地位对等,业务处理和外部网元没有归属关系,所以如果只是同种业务模块的服务器部分损坏,业务会自动均分给剩余模块处理,只影响总体性能不影响业务处理,所以无需切换。

3.1.7 容灾前后各外部接口变化

(1)EC/SI 接口

由于采用动态集群异地部署,逻辑上是一套网关,切换前后网关对外 IP、网关 ID、连接帐号、话单序列号等均不会发生改变,所以对于容灾前后,网关的变化对于 EC/SI 无感知,但需重新建连。

(2)BOSS 接口

1)计费话单接口

容灾前后,话单序列号无变化,并且由 BP 服务器写入 BOSS 对应话单存放路径,所以 BOSS 对于网关切换无感知。

2)信息同步接口

通过切换后,备用节点接管生产节点 IP 方式实现平滑切换,容灾前后,BOSS 对于网关切换无感知。

(3)与外省行业网关接口

由于采用动态集群异地部署,逻辑上是一套网关,切换前后网关对外 IP、网关 ID、连接帐号、话单序列号等均不会发生改变,所以容灾前后,外省网关对于容灾切换无感知,但需重新建连。

3.1.8 容灾的约束条件

(1)生产节点机房交换机和容灾节点机房交换机需要为容灾配置专线,用于业务均衡分发和数据同步;

(2)生产节点机房防火墙和容灾节点机房防火墙需要为容灾配置专线,用于一键切换是传输控制数据;

(3)生产节点机房承载网汇聚交换机增加端口用于专线连接,并且要求两地此处两地专线采用光纤直渠驱方式,专线连接接口可与本地连接端口划入同一 VLAN,专线连接至容灾机房防火墙;

(4)专线路由器增加专线,连接容灾机房交换机(或专线防火墙),用于用在时传送业务数据。

3.2 彩信 A 模块容灾场景分析

彩信 A 正常业务流程、探测方式和容灾切换场景同短信 A,只是切换彩信 A 的相关网络设备。

3.3 M 模块容灾场景分析

可以通过在 A 模块定制主备账号功能,实现 M 模块的自动主备倒换。

4 业务探测模块分析

在本行业网关容灾方案中需要检测的故障点有:

- (1)防火墙;
- (2)负载均衡;
- (3)核心交换机;
- (4)生产中心与容灾中心两地网关;
- (5)两个中心的控制服务器。

常用的探测机制有 PING 包检测和业务探测, PING 包检测开发简单、适用范围广,但探测深度较低,而业务探测既可用于外网,也可以用于内网,可以深入检测业务的运行情况,但通用性差,需要针对不同的业务定制不同的探测流程。

本文中介绍的行业网关容灾方案考虑业务探测+PING 探测相结合的方式实现,业务探测和 PINGT 探测同时进行,根据两种探测结果排列组合,来确定系统健康状况。

4.1 业务探测模块部署方式

由于在异地容灾节点建成后,两个节点会融合成一套完成的行业网关系统,正常情况的业务流程均从生产中心接入,所以只需在容灾节点部署业务探测和切换设备,监测生产机房业务接入及处理情况即可,探测模块和切换模块部署方式如图 3 所示:

图 3 业务探测服务器部署方式

业务探测服务器模拟 EC/SI 业务定时向网关发送测试信息,如果测试信息处理正常,则进入下一个测试周期,如果连续多次测试信息处理失败,则向网管系统发送报警,并且结合 PING 探测情况,

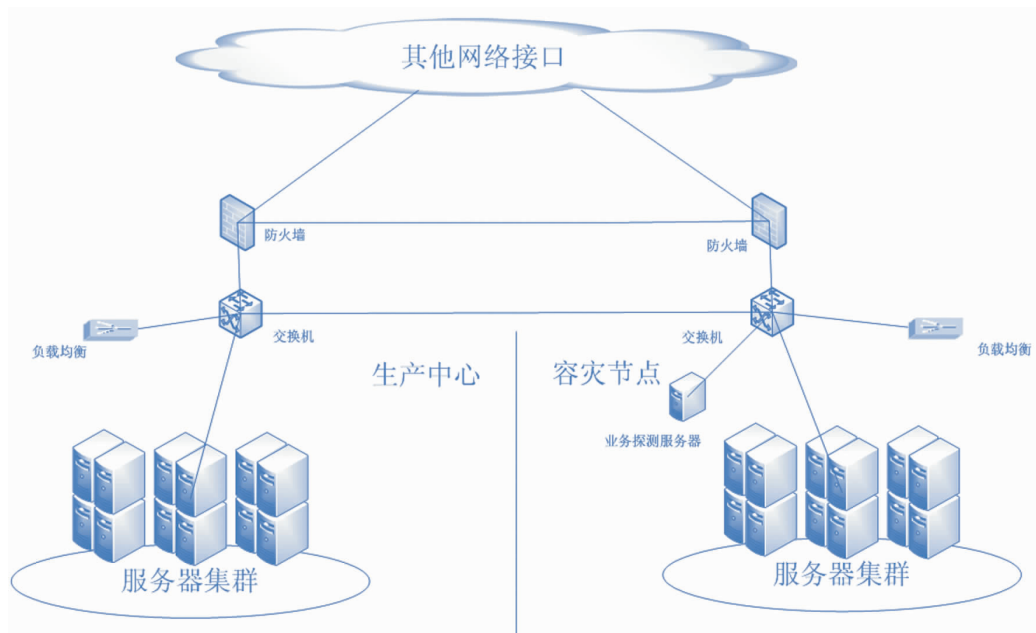


图3 业务探测服务器部署方式

障场景下的容灾系统业务切换流程，以及容灾切换过程中与其他周边系统业务的影响。明确提出异地容灾技术可以解决行业网关系统单节点部署造成的安全隐患，而且可以实现用户无感知切换。可以很好的保障运营商在大型政企客户间的信誉。

向切换服务器发送相应故障情况，由切换服务器完成相关切换工作。

4.2 业务探测模块基本功能

(1) 业务探测功能

探测模块模拟 EC/SI 定时向网关发送测试消息，如果测试消息发送成功，认为系统运行正常，如果持续多次发送失败，则通过本端设备向网管系统告警并且将相关信息报送给切换服务器，由切换服务器进行判断，是否需要启动容灾切换流程。

(2) PING 包检测

探测模块定时向生产节点的相关网络设备的管理 IP 和接口 IP 发送 PING 包，当持续 N 次(可设置)检测失败后，则通过本端设备向网管系统告警并且将相关信息报送给切换服务器，由切换服务器进行判断，是否需要启动容灾切换流程。

5 总结

结合现网行业网关的网络结构模型，提出了对行业网关系统异地容灾技术的研究。分析了各类故

参考文献

- [1] 谭小容,张哲,李鹏.移动数据业务行业网关的关键技术.中国高新技术企业,2007(12)
- [2] 张玉昆.移动通信网络中行业网关的研究与实现.硕士学位论文,2010(10)
- [3] 郝俊华,戴刚.行业应用网关组网容灾技术研究.中国通信学会学术年会,2012

作者简介

刘志,男,1990年出生,2013年毕业于内蒙古大学,学士,主要从事数据承载网和业务网的研究和工程设计,E-mail:liuzhi1163@163.com。

孙忠岩,女,1980年出生,2007年毕业于内蒙古工业大学,硕士,高级工程师,主要从事数据承载网和业务网的研究,Email:sunzhongyan@nm.chinamobile.com。实现物联网需要进行快速和大量的运算,而这些正是云计算所擅长的项目,所以云计算可以为物联网

内蒙古移动 CMNet 城域网 BRAS 组网方案的研究和应用

张忠杰 孙忠岩

(吉林吉大通信设计院股份有限公司 130012 中国移动通信集团内蒙古有限公司 010011)

摘要:中国移动 CMNet 城域网是城域内由路由器、宽带接入服务器和交换机等数据设备组成的网络,介于 CMNet 骨干网/省网与城域接入网之间,提供多种业务在城域内的互联及接入,保证各业务的安全性和服务质量。宽带接入服务器 BRAS 作为城域网业务控制层设备,定位于家庭宽带接入互联网网关、组播网关,也可实现 MPLS VPN PE。在“宽带内蒙”战略布局下,对 CMNet 城域网宽带业务接入设备 BRAS 的组网方案及网络后续的演进思路进行研究,以此进行 BRAS 下沉汇聚点建设的应用。

关键词:CMNet 城域网;BRAS;热备;组网方案

1 CMNet 城域网

1.1 CMNet 城域网

中国移动 CMNet 城域网组网原则:

(1)中国移动 CMNet 城域网建设应遵循网络结构层次化、网络扁平化原则,使用性能较高、功能较全的设备,建设高业务服务质量、高安全性的网络。

(2)基于技术先进性和成熟性的原则,中国移动 CMNet 城域网采用的主导传送技术是 IP over WDM,并兼顾 IP over SDH、IP over Fiber 等技术。

(3)可运营性,CMNet 城域网需要向大量用户提供不同类型的服务,网络应提供良好的业务管理能力,支持对宽带用户的接入管理、身份认证、带宽许可、地址管理和服务质量(QoS)保证,并针对不同的业务提供灵活的计费方式,确保网络的可运营特性。

(4)可管理性,CMNet 城域网需要统一的网管系统,实现统一的网络业务调度和管理,降低网络

运营成本。

(5)可扩展性,CMNet 城域网应根据用户数量和业务类型发展,充分考虑网络和业务的扩展能力,建设成完整统一、组网灵活、易扩充的弹性网络平台,预留充分的扩展余地。

(6)安全可靠,CMNet 城域网的建设应充分考虑整个网络的稳定性,支持网络节点的备份和线路保护,提供网络安全防范措施,保障网络和信息层面的安全。

(7)可演进性,CMNet 城域网应具备向 IPv6 平滑演进的能力,根据业务需求适时启用 IPv6 功能,支持 IPv6 业务。

CMNet 城域网向上连接 CMNet 省网,向下通过宽带接入网和城域传送网接入用户,是城域内业务接入控制点(业务路由器 SR 和宽带接入服务器 BRAS)及其之上由三层设备组成的三层路由网络,是 CMNet 省网在城域内的延伸。CMNet 城域网在网络层次上包括核心层和业务接入控制层。城域网网络结构如图 1 所示。

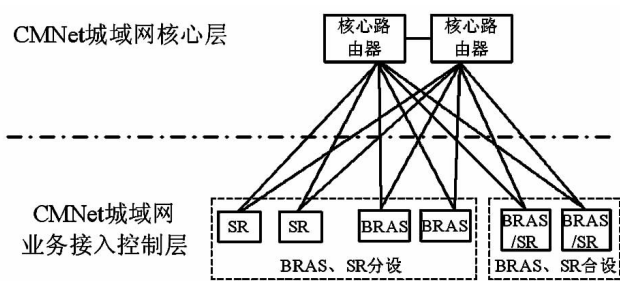


图1 城域网网络结构图

1.2 内蒙移动城域网

中国移动内蒙古公司CMNet城域网参照集团城域网技术体制由盟市核心层和业务控制层二层网络组成,每个盟市各设置一对核心路由器作为盟市出口,同时在网络建设初期每个盟市各设置2台SR和2台BRAS设备分别用于承载集团客户业务和家庭客户业务,设置2台NAT设备用于地址转换。伴随业务的不断发展和盟市新局址的逐步启用,部分盟市在启用的新局址机房各部署1台SR和1台BRAS用于满足业务接入需求。

盟市核心出口路由器以口字型结构上联至CMNet省网核心,上联与互联链路为10G等带宽链路;SR和BRAS采用V字型结构分别上联至2台盟市核心出口路由器,上联链路为10G链路;NAT以10G链路与单台盟市核心出口路由器连接。

综合中国移动内蒙古公司用户及业务承载规模、设备能力等因素,目前城域网中设置SR和BRAS设备未采用热备方式进行部署,数据未进行备份;SR和BRAS设备亦未进行业务及功能合设部署,集团客户和家庭客户分在不同类型设备上承载;BRAS设备未进行下沉汇聚点建设,所有业务均接入城区核心局BRAS设备。

2 城域网BRAS的组网方案及建设原则

业务发展初期应适当控制业务接入控制层的设备数量,根据实际需求进行设置。

1.2.BRAS热备建设原则:城域核心路由器成对异局址设置,并与业务接入控制点之间双星型连接,为城域内业务接入控制点互联和上行连接CMNet省网提供双

节点备份。业务接入控制设备BRAS应尽量成对设置,同一对BRAS之间互为冗余备份;对于采用PPPoE认证方式的用户,建议通过成对BRAS进行冗余备份,同一对BRAS之间业务负载分担并互为冷备;对于采用IPoE认证方式的用户,建议通过成对BRAS进行冗余备份,同一对BRAS之间业务负载分担并通过VRRP实现热备。

BRAS下沉建设原则:BRAS的布放以综合成本最低为原则,综合考虑光纤、传输资源条件和用户数量。现阶段宜相对集中布放BRAS,布放在核心节点机房,可提高设备利用率,便于集中管理维护;对于业务规模大的城域网,当汇聚节点机房覆盖区域的用户规模接近单台BRAS的规划用户量后,可将BRAS布放至对应汇聚节点机房,这样可节省汇聚节点机房至核心节点机房的传输资源,并减小同一BRAS下的横向流量(如P2P流量)时延。

BRAS和SR分设/合设原则:在考虑BRAS、SR设备冗余的因素后,若采用分设方式的BRAS、SR设备总数与合设方式下设备总数相当,建议采用BRAS、SR分设方式;否则,建议采用合设方式。主要考虑如下:采用BRAS和SR分设方式可带来维护界面分开、易进行故障定位的好处,而且不同的用户业务设立不同的网关会有更好的体验;但在部分场景下采用合设方式,可降低冗余备份成本,并提高设备利用率。

业务控制层组网结构如下:

(1)当每局点仅分设一台BRAS和SR或者合设一台BRAS/SR时。BRAS、SR或BRAS/SR至核心路由器可以采用双上联组网,流量通过上联链路负载均衡,链路和板卡故障可以通过多链路、多板卡捆绑进行保护,业务量大的地市可采用一台独立BRAS做N+1的冷备份。组网方式如图2所示。

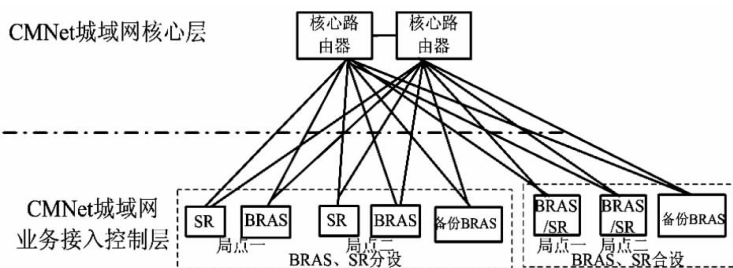


图2 城域网组网方式一

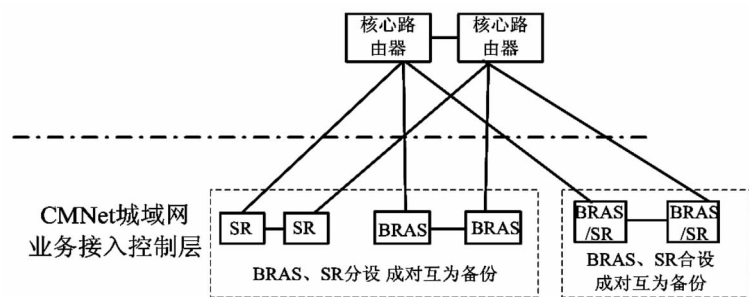


图3 城域网组网方式二-U型上联

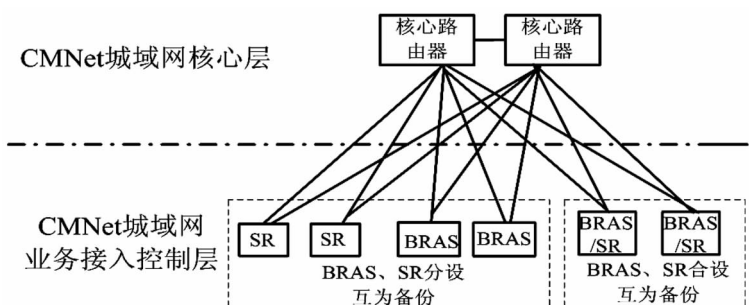


图4 城域网组网方式二-双上联

(2)当每局点分设多台BRAS和SR或者合设多台BRAS/SR时。BRAS、SR或BRAS/SR至核心路由器可以采用U型上联组网或者双上联组网。为提高网络可靠性,BRAS、SR应尽量成对设置,同机房成对的BRAS或SR之间可以做热备。组网方式如图3和4所示。

3 城域网BRAS下沉汇聚点建设应用

在国务院发布的“宽带中国”战略方针下,内蒙古自治区也结合本区域内的自身特点提出了“宽带内蒙”的战略口号,在全国大范围实施宽带提速的大背景下,中国移动内蒙古公司在2015年城域接入网工程中实施了OLT大规模建设,对全区12个盟市进行了较大规模的覆盖,使宽带业务发展能够快速展开,同时对用户接入带宽也提出了更高的要求,既符合本地区宽带业务发展的实际又对“宽带内蒙”的战略实施起到了推进作用。

2.3.3.1 BRAS建设的部署规划

根据中国移动集团的相关规范并结合相似省份的发展经验及内蒙古自治区业务发展的实际情况,制定出符合内蒙古自治区现阶段及一段时期后

的BRAS建设规划:

(1)热备策略

城区机房:城区核心机房现有BRAS保持现网组网方式和配置策略,对新增BRAS采取成对设置原则,同一对BRAS以口字型上联至盟市核心出口路由器,成对BRAS负载分担以VRRP实现热备。

旗县机房:旗县汇聚点机房现有已部署汇聚交换机用以汇聚接入OLT设备,此种方式适用于用户规模及业务量较小的初期网络组网方式;在现阶段大力发展宽带业务的背景下,实现快速部署及开通较大带宽业务的需求,旗县机房下层的BRAS设备为单台配置,以V字型上联至盟市核心出口路由器,暂不进行热备部署,设备具备热备部署能力;待旗县机房汇聚点业务量达到单台BRAS设备的承载能力时,增加一台BRAS设备,以口字型上联至盟市核心出口路由器,实现双机负责分担及热备部署。

利用VRRP协议协商主备,并使用双向转发快速检测故障,借助冗余用户信息协议,在主备设备之间利用TCP协议同步用户信息,利用ARP协议和用户路由控制引导用户流量,保持业务不发生中断。

(2)下沉策略
结合现阶段接入网建设情况及后续业务发展情况,对接入网OLT设备部署较多的旗县进行BRAS下沉至城域传输网汇聚点机房建设,下沉规模主要参考一下指标:

- 1)当期OLT所属某旗县部署数量大于3台;
- 2)现有OLT所属某旗县部署数量超过10台;
- 3)城区当期及现有OLT设备接入盟市核心局机房BRAS设备;
- 4)单台BRAS设备一般承载6万用户,当期汇聚点只部署一台BRAS设备,用户规模接近单台BRAS承载能力时增加一台BRAS设备,进行双机热备部署。

针对以上指标及业务部署实际情况,后续

BRAS下沉建设根据 OLT 建设情况逐步展开。

(3)SR/BRAS 合设策略

受限网络组网初期用户规模及设备技术能力等因素,现有 SR、BRAS 设备为分开设置方式;现阶段 SR、BRAS 合设设备技术能力已成熟,并已在部分省份进行实际部署,针对现网用户及用户发展情况,现阶段 SR 和 BRAS 仍分开设置,SR 设备不再新增,BRAS 设备具备 SR/BRAS 合设能力,后续 SR 设备承载能力达到或接近满负荷时,需新增 SR 或 BRAS 设备的情况,只部署 SR/BRAS 合设设备用以接入集团客户和家庭客户业务,集团客户与家庭客户在合设设备上分开区域分开板卡接入,用户及业务管理实现分工明确,互不干扰。

(4)IP 地址规划及 QoS 策略

IP 地址规划:按需分配,避免 IP 地址的浪费,在满足近期发展的前提下,尽可能节约使用;充分利用 CIDR、VLSM 等技术,合理高效地使用 IP 地址,划分子网掩码时要注意保持地址的连续和路由表的优化;按照业务分配地址,并保障分配的连续性,保障路由的有效汇聚,便于全网 QoS 实施和部署;在某些情况下可进行合理的地址预留。

QoS 策略:整体规划流量限速,COs-DSCP-EXP 标记转换,基于 DSCP 或 EXP 的 WRR+(PQ)、WRED。对用户进行标记分类,分类用户流量情况;在流量的入端口配置信任上游设备提供的 COS/DSCP 标签,然后在流量的出端口配置 WRR (PQ)+WRED 机制,根据 COS/DSCP 对流量进行队列,避免拥塞;对用户的入流量进行限制,防止用户过渡使用带宽,对用户的下行流量通过使用流量整形功能,尽量减少用户突发流量造成的丢包。

3.2 调研实施相关信息

在以上 BRAS 建设规模思路的指导下,进行

BRAS 建设方案的编制,在编制过程中会涉及用户规模、用户流量、OLT 已建及在建情况、机房配套条件、传输资源等因素制约 BRAS 的建设方案,因此根据配套及传输资源要服务于业务发展需求的原则,在不考虑配套及传输资源的情况下,只从业务需求出发,初步编制了 BRAS 建设方案,针对初步方案的建设规模对全区 12 个盟市下发关于配套条件和传输资源的调研信息表,调研表主要调研内容如下:

- (1)各盟市旗县汇聚点建设信息;
- (2)机房机位需求 3 个,包含一个列头柜位置;
- (3)各盟市旗县汇聚点至该盟市核心局机房传输资源;
- (4)根据不同厂商设备情况及设备配置情况,单个旗县汇聚点机房电源需求 4KW。

在搜集到调研反馈信息后,对全区反馈的调研信息进行分析,并结合以往工程设计经验及掌握的盟市资源情况,有针对性的对盟市的反馈信息进行逐步核实,以求得出最准确的信息。最终,根据核实后的调研反馈信息及 BRAS 规划的建设原则,最终确定 BRAS 建设方案的建设规模,如表 1 所示。

3.3 BRAS 下沉建设实施

通过对 BRAS 下沉旗县汇聚点的建设规划思

表 1 BRAS 下沉旗县汇聚点机房建设规模

序号	盟市	OLT建设涉及旗县	OLT单个汇聚点接入数>3 的旗县	建设节点数
1	阿拉善	1	0	1
2	乌海	1	1	1
3	巴彦淖尔	5	0	1
4	鄂尔多斯	5	1	1
5	包头	5	3	1
6	呼和浩特	4	1	1
7	乌兰察布	9	1	1
8	锡林浩特	6	2	2
9	赤峰	10	10	7
10	通辽	4	2	2
11	兴安	5	4	3
12	呼伦贝尔	7	3	3
13	合计	62	28	24

路和 BRAS 部署实施的可行性等情况的分析,中国移动内蒙古公司城域网 BRAS 下沉旗县汇聚点方案主要涉及组网方案、配套资源方案、传输需求方案、设备选型、实施等几部分内容。

(1)组网方案

BRAS 下沉旗县汇聚点方案建设,针对中国移动内蒙古公司的实际情况,在全区 12 个盟市旗县汇聚点机房中选取部分具备实施条件的 24 个节点进行建设,每个节点部署一台 BRAS 设备,在建或新建接入网 OLT 设备直接接入其所属旗县的 BRAS, BRAS 设备以 V 字型结构双上联至盟市核心出口路由器,链路带宽以 10G 为标准,后续带宽视用户流量增长情况进行适度扩容。网络层次上将业务控制子层 BRAS 设备和接入层汇聚交换机设备的组网形式转变为 BRAS 设备一层组网结构,实现网络扁平化的指导思想和发展趋势。同时增强业务部署的及时性和灵活性,降低传输建设成本,提高城域网宽带业务覆盖率。如图 5 所示。

(2)配套资源方案

针对初步方案对盟市进行配套资源的调研及调研信息核实得出具备可实施 BRAS 下沉建设的汇聚点规模,具备下沉 BRAS 汇聚点机房配套条件的唯一标准是现有机房具备 1 或 2 个机位位置。针对传输 10G 和电源 4KW 需求,对于具备条件的机房又分为电源、传输条件均具备机房和电源、传输条件其一不具备机房两大类情况。针对以上两大类配套资源情况分析如下:

1)电源、传输条件均具备机房,直接部署 BRAS

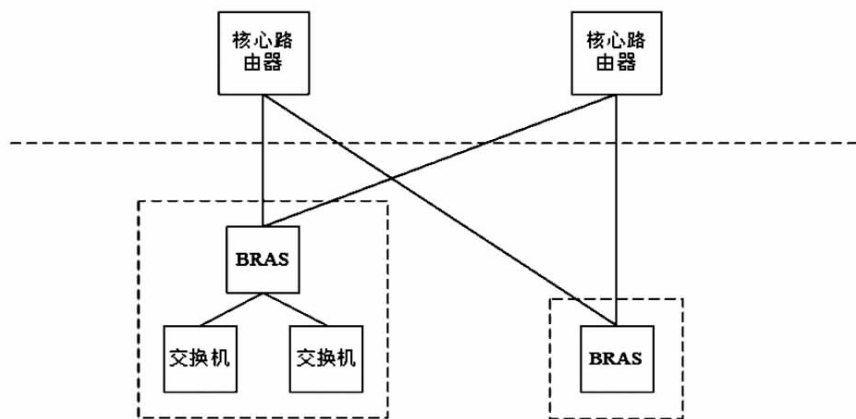


图 5 BRAS 下沉后网络结构

设备,解决部分其他配套资源;

2)是电源、传输条件其一不具备机房,提出建设需求,通过其他项目建设解决 BRAS 建设所需资源或者通过 BRAS 建设项目解决配套资源。根据实际工程经验,采用前者其他项目解决方案。

(3)传输需求方案

BRAS 下沉旗县汇聚点建设方案另一意义在于节省传输建设投资。原有 CMNet 城域网组网结构传输建设需从某旗县所属各个汇聚点铺设传输至城区核心局机房,以细粒度 GE 链路为主;现阶段 BRAS 下沉旗县汇聚点机房后,某旗县所属各个汇聚点 OLT 设备只需连接至该旗县机房,旗县机房再通过大颗粒 10G 链路连接至城区核心局机房。

BRAS 下沉旗县汇聚点至各盟市 2 个城区核心局机房各需 10G 传输资源。

(4)设备选型

BRAS 下沉汇聚点建设,结合业务承载能力、产品集采情况、设备技术参数等综合因素,同时结合现网 BRAS 部署情况,对 BRAS 下沉所需配置性能要求如下:

- 1)设备平台能力为 100G;
- 2)具备热备功能;
- 3)具备 SR/BRAS 合设能力;
- 4)IPv6 及 QoS 能力。

在此 BRAS 设备能力的基础上,按照东西盟市划分原则进行不同厂商设备组网,达到优化资源、混合组网、增强网络健壮性等目的。

(5)实施中遇到的问题

在 BRAS 下沉旗县汇聚点建设实施的过程中,涉及到诸多相关问题,总结如下:

- 1) 配套资源建设不到位,影响实施进程;
- 2) 配套资源其他项目占用;
- 3)其他实施中管理及人员分配问题。

针对以上问题,通过对相关资源和环节进行提前申请及

(下转第 49 页)

关于通信网络工程建设施工管理的探讨

李 健

(中国移动内蒙古公司工程建设部 010011)

摘要:随着我国通信技术的快速发展与通信网络的升级换代,我国通信网络工程建设也得以快速发展,对通信网络的安全稳定性提出了更高的要求。通信工程施工质量直接影响着我国通信网络运行的整体质量。通信网络工程是一项对施工质量要求较高的工程,所以在工程建设中要进行科学的管理和控制。通过分析工程建设中存在的问题,对通信网络工程建设施工管理进行了探讨,从而推动通信工程建设良好发展。

关键词:通信网络;工程建设;施工管理;存在问题;控制策略

1 引言

随着我国通信事业的快速发展,通信网络规模及容量逐步扩大,通信技术不断提高,对通信网络技术的安全性、可靠性以及通信网络运行的稳定性等方面都提出了更高的要求。同时,通信施工企业也逐步走向规范化,必须抓好施工项目的质量控制、进度控制、成本控制和安全管理,特别是工程项目质量管理在工程建设中处于越来越重要的地位,施工项目的质量控制已成为确保工程质量的关键因素。

2 通信网络工程建设管理的特点

通信网络工程建设管理有很多特点:项目在实施过程中,每个环节都有很强的连贯性和衔接性,如果只依靠监督和管理部门很难完成整个管理过程,要有专业的建设部门管理和技术维护部门参与,需要设备供应商、设计、施工、监理单位及相关部门紧密配合才能协同完成,具有很强的协调一致性。通信网络工程的技术具有很多特殊性,必须要有专业通信方面的技术人员才能完成。通信网络工

程建设的施工管理必须是本专业具有丰富经验的项目经理才能够胜任。通信网络工程对施工技术的要求比较高,在实施过程中很容易受到各种因素的影响,例如气候变化、市政规划、工程物资供应、电源/传输等配套资源、节假日封网等等,这些都会给通信网络工程项目的实施造成一定的影响,通信网络工程在建设过程中还存在很多方面的风险,只有进行一定的管理控制,才能保证工程质量、进度、成本和安全。

通信网络工程一般工期较长,专业化程度较高,有时会出现各专业协同配合的情况,通信工程的质量、进度、成本和安全控制对社会经济的发展有着很大的关联作用。做好工程前期、中期及后期的质量、进度、成本及安全管理,可以提升通信运营企业的效率和效益,提升通信行业在市场中的竞争力。

3 通信网络工程开工应具备的条件

立项批复已经完成;维护部门及资产接收部门已经明确;项目施工合同已经签订;项目设计批复已经完成;项目开工报告已经签署;项目主要设备

已经到货;项目实施所需的电源、传输、空调等配套资源已经到位;安全生产费已经支付;工程质量监督申报程序已经履行。不具备以上全部条件的,不允许开工建设;特殊情况,另行决策。

对于建设内容较复杂或新技术新业务等重要项目,建设单位要组织各参建方召开项目启动会,明确各方职责和工程实施计划,阐明质量标准和进度跟踪报告机制。

4 通信网络工程施工管理的控制原则

通信网络工程的建设质量,是通信运营商为广大用户提供优质通信服务的基础,也是工程项目的经济效益得以最大程度体现的根本保证。通信网络工程项目多、专业广、施工周期长、协调难度大,工程质量、进度、成本和安全的管理具有一定的难度。控制好施工质量,就是为了保证工程实施按照所规定的质量标准,必须采取一系列包括检测、监控在内的措施、手段和方法,遵循工程管理控制原则,确保建设项目施工质量。

4.1 坚持“质量第一、工程优质”的指导方针

通信网络工程项目与其他行业项目有所不同,项目上线后不生产实物性商品,而是要为广大用户提供完善可靠的通信网络服务,是一种特殊商品。工程完工后系统(设备)使用年限较长,每项工程在通信网中都不是独立的,具有一定的延续性和承上启下的作用,因此在施工过程中要严把质量关,坚持“质量第一,工程优质”的质量控制原则,将质量标准作为工程项目质量评价的标尺。

4.2 坚持质量标准

做好质量控制中的数据基础和依据,工程施工过程要经过严格检查,以测试数据作为检测工程质量是否达到标准的标尺。对通信网络工程施工中出现的质量问题,要及时检测与发现,及时对施工单位下达整改通知书,严格按照设计和质量要求进行整改。对于问题典型的、严重的,要及时进行通报,以避免在其他项目或其他业务区的施工中出现同类质量问题。对于不能整改的,要及时进行返工,建设管理部门和监理单位不能有任何麻痹大意的思想,不能

丝毫降低质量标准,不能留下质量问题的任何死角和隐患,坚决不允许新建设备、系统带病入网。

4.3 坚持“以人为本”的理念

在施工管理过程中,要充分发挥施工者的组织、操作和指挥等主导作用,加强施工人员对通信网络工程的建设规程、规范和标准的学习,加强施工队伍的稳定性,调动施工人员的积极性,增强施工人员的质量控制意识,提高施工人员业务能力和技术水平,定期对施工人员进行必要的业务和技能的培训与考核。做到“以人为本”,提升施工人员的工作质量及主观能动性,以提升施工队伍的整体素质和专业技能来确保工程质量。

4.4 坚持“预防为主”的思想

在整个通信网络工程的施工建设中,都要严把工程质量关,做到“以防为主”,做到工程质量的事前控制、事中控制,做好工程施工工序的检查和质量的把控,与工程完工后再进行工程质量检查相比,避免了事后控制的工程质量不合格对工期的延误和成本的浪费,提升了效率和效能。

5 通信网络工程施工管理通常存在的问题

5.1 建设单位存在的问题

在建设项目及工程量逐年增多、工期要求逐渐压缩的情况下,工程建设管理人员配置不足,再加上现场监管不到位,不能对施工、监理单位的现场工作情况有效监管。对现场施工、监理的业务能力和工作质量缺乏考核。对工程实施前的现场查勘设计重视程度不够,对查勘设计的技术管理要求不够严格,对一些重点工程和高风险工程,没有督促其及时优化设计方案,设计会审把关不严。在工程实施期间发现前期设计不合理,需要重新查勘、设计或者直接由施工单位进行变更施工,影响工程的整体进度和质量。

5.2 工程设计存在的问题

工程设计质量直接影响施工质量和工程质量。在通信网络工程的查勘设计中,设计人员的技术水平不足,导致设计质量低,出现设计漏项、偏差,设计进度慢的情况,影响工程实施。因为准备工作不

充分,造成设计方案与实际施工条件不符,设计方案不能指导施工。设计图纸提供不及时,造成设计会审滞后,影响工程进度,对变更设计处理不及时,现场配合工作不到位。对人员的培训跟不上通信技术发展的步伐,对新技术掌握不够,导致设计方案没有前瞻性。

5.3 施工单位存在的问题

中标后以低价转包或分包给没有资质的施工单位或施工队,施工管理层与作业层脱节,施工质量得不到有效保障,存在施工安全和质量风险。在工程实施时,施工人员与仪器设备不能满足通信网络工程建设需求,施工质量得不到有效保障。不坚决执行施工现场的相关规章制度,现场管理混乱。技术不全面,施工技术水平不过关,跨专业协同施工能力不足。在施工时不严格按照标准施工流程和设计施工,不认真负责,工程督导、监理在时一个样,督导、监理不在时又是一个样,只求做好表面文章,直观能看到的设备安装、线缆布放等施工工艺还好,管道、竖井、机柜等内部较为隐蔽的线缆布放则不规范、不整齐,标签制作、粘贴不规范,给工程质量和后期的验收、维护带来隐患和困难。工程完工后不及时对工程剩余物资按规定进行清点入库,不及时制作工程档案资料或不按规范要求制作档案,不及时提交施工费结算审计申请,这些都会给工程及时验收造成不利影响。

6 通信网络工程建设管理的控制策略

通信网络工程建设管理控制策略总体目标是要建立标准化的工程规范体系,严格遵守基本建设流程,明确工作流程和责任分工,统筹兼顾工程质量、进度、成本、合规、安全五个要素,确保工程建设合法合规,实现高效率、低成本建设优质网络,将建设项目快速转化为实际生产力。

6.1 通信网络工程建设质量管理

6.1.1 工程施工阶段质量管理

建设主管部门要建立完善的质量管理制度,建设单位在工程实施期间要严格执行质量管理的各项要求,达成质量目标。

采购部门负责对工程物资进行到货检测,对于检测中发现的质量问题要严格按照合同进行违约处罚,保障工程物资质量。建设单位负责施工现场工程物资验收,通过目测或借助简易工器具检验工程物资完好无损、物理及电气性能指标达标,不合格产品严禁投入使用。要严格按照工程建设强制性标准和相关规范、设计图纸、基本工序进行施工。要严格按照国家相关规定实施监理,对于易发生质量和施工安全事故的通信管道、铁塔及线路工程,应加强监理。要建立维护部门随工制度,关键环节和隐蔽工程必须组织随工验收,实现质量把控前移。建设管理部门要配置质量监督管理人员,加强对施工过程中合作单位行为以及工程质量的监督检查,提高施工质量。

6.1.2 工程验收阶段质量管理

验收是工程建设环节质量管控的最后一道防线,要严格把控,确保设备不“带病入网”。验收测试内容要严格依据设计和合同的要求进行,严禁将超出建设范围的内容纳入验收范畴。未经验收测试或验收测试不通过的设备或系统,不得组织割接上线。对于要纳入网管监控、动环监控、需要接入话务网管或进行信令采集的系统,如以上工作未完成或未通过相关部门的检测验收,则不得割接入网。

6.2 通信网络工程建设进度管理

进度管理主要内容包括进度计划编制、实施、跟踪监控及调整,目标是及时完成网络能力建设。根据标准工期制定项目总体进度计划,依据进度总体目标进行工作任务分解,确定各工作任务责任部门、起止时间和完成标志。总体进度计划要在立项批复中予以明确。相关单位/部门要严格按照既定的总体进度要求,细化本单位/部门实施计划,做好工作部署并按时完成。严格控制需求确认至系统割接上线的时间,保障网络能力的快速及时提供。建设单位要制定包括设备到货、开工、系统调测、割接上线、转资、验收及付款等项目实施计划,做好项目全过程关键控制点跟踪,建立跨部门的沟通机制,及时通报工程进展情况,及时协调解决工程实施中遇到的各类问题,并在初步验收阶段做好工程进度实施情况的汇总分析。对于项目建设发生重大变化

并已确定无法完成建设的,要及时进行项目终止。面向工程建设全过程,统计项目各环节的完成时间,分析制约因素和主要问题,进一步完善和优化标准工期体系和项目关键控制点跟踪体系,实现项目建设周期的闭环管理。

6.3 通信网络工程建设成本管理

项目设计批复金额、竣工决算金额均不能超出立项批复金额,设计批复金额不宜超过竣工决算金额的10%。对于确有超批复投资要发生的,要由建设单位提出变更申请,严格按照“谁批复,谁变更”的原则履行变更审批程序。建设单位主要负责设计阶段预算审核、实施阶段工程物资管理、验收阶段工程施工费用结算审计和工程决算审计申请提出。设计预算要与合同设备清单、采购价格保持一致,工程服务费用要依据相关定额进行计取。设计单位要严格把控电力电缆、同轴电缆、光缆等配套材料的采购数量,冗余度不宜超过20%。要加强工程实施期间工程物资的台账管理,根据设计文件合理使用工程物资,工程完工后做好余料退库处理。在建工程物资发生报废的,建设单位要依据相关管理办法提出报废申请。项目初步验收完成后,建设单位提出工程结算审计申请;项目竣工验收完成后,建设单位提出工程决算审计申请。

6.4 通信网络工程建设施工安全管理

建设主管部门要根据国家相关法律、法规,建立完善的通信工程施工安全管理制度,建设单位要严格执行施工安全管理各项规定,首先要保障人员安全,在此基础上同时保障网络安全和工程物资安全。建设单位要严格执行安全生产费取费标准,项目开工前要及时向施工单位足额支付安全生产费,保障施工安全各项措施落实到位。项目开工前,要审查施工单位项目负责人以及专职施工安全管理人员的安全生产合格证书,审查特种作业人员持有相符的上岗证书。要严格按照施工安全操作规范及工程建设强制性标准,组织设计、实施和监理,保障施工期间的人员安全。工程实施方案要兼顾对现有网络安全运行的影响,工程实施中确需中断现网业务的,建设单位要提前告知相关部门,同时做好用户解释工作。根据工程物资属性采取安全防护和防

盗措施,避免在建工程物资损毁和丢失。要配置施工安全管理人员,定期开展通信工程施工安全管理检查,及时发现和处理安全隐患。

6.5 通信网络工程建设施工单位管理

建设单位要加强施工单位和人员资质审核,杜绝无资质或越级承包,严禁转包和违法分包行为。加强实施阶段的监督检查,推动施工单位提升服务质量和效率。严格履行合同,要建立高效简洁流程,对于因施工单位原因导致的工程质量不符合标准,工程实施或调测进度滞后等违约情况,要严格按照合同条款进行处罚,保证建设单位合法权益,有效提高合同约束力。要建立对施工单位的后评估考核机制,对施工单位的后评估要制定客观合理的评分标准,后评估结果要作为对施工单位招标的重要参考依据,实现优胜劣汰。

6.6 通信网络工程建设信息化系统保障

为实现集中化、标准化、信息化的工程项目管理目标,要做好工程项目建设管理系统的建设和优化工作。工程项目建设管理系统要贯穿项目管理全过程,固化管理流程,提高各环节衔接效率。工程项目建设管理系统要作为项目管理的统一入口,实现对项目进度、质量、资本开支、资产转固、资源数据、资料的全过程跟踪和管理。工程项目建设管理系统要做好与各关联系统的对接,实现项目基础数据的统一归集、分析和呈现,大力提升工程管理的质量和效率。

6.7 通信网络工程建设人员保障和管理

工程建设管理人员是保障项目建设顺利实施的前提,必须保证必要的人员配置。对于关键岗位和关键环节,应设置不同的专职管理人员,通过专业化分工,做到各司其职、互相监督、有效协同,避免端到端权力过于集中,有效防范管理风险和财务风险。要通过多种渠道加强工程管理人员技能培训,提高人员基本素质,确保人员队伍相对稳定。工程建设管理人员要严格遵循廉洁从业相关规定,确保工程建设团队风清气正、廉洁健康。要建立工程建设管理监督和问责机制,通过工作通报、工程检查等方式,及时发现问题和组织整改。

7 结束语

通信网络工程建设是一个复杂的、环节多、技术含量较高、系统协调性较强的一个过程,要想达到预期目标,就要对项目实施全过程中的质量、进度、成本以及安全做好控制和管理,确保通信网络工程项目的顺利实施。施工管理是一项专业化程度很高的工作,要熟悉和了解通信网络工程项目实施中所有的工序和流程,才能做到有效的管理和控制。要将先进、科学、合理的通信技术应用到通信网络工程建设中,全面提高项目建设的整体技术水平。

参考文献

- [1]章永江.浅论如何做好通信工程的施工管理.城市建

设理论研究.2014(17)

[2]王俊峰.浅谈通信工程项目的质量管理.广东科技.2008(04)

[3]王悦函.浅析通信工程施工管理.城市建设理论研究.2014(16)

作者简介

李健,男,1973年生,1996年毕业于内蒙古大学电子工程系,本科学历,通信工程师,现从事通信工程管理方面的工作。

作者联系方式:通信地址:呼和浩特市赛罕区腾飞路甲39号中国移动内蒙古公司工程建设部,邮编:010011,联系电话:13847169889,电子邮箱:13847169889@139.com

(上接第44页)

预先占用等管理办法,规范实施及管理流程,做到每一项流程都有据可依、每一个时间点都达到进度要求。

4 结束语

未来 BRAS 建设面向大规模下沉、热备、SR/BRAS 合设的扁平化网络方向发展,通过对城域网 BRAS 组网方案的研究和实践应用的探讨,可以得出城域网 BRAS 下沉汇聚点建设是未来宽带业务发展的趋势,但目前城域网 BRAS 组网建设仍主要依托本地区的网络及业务发展实际情况,在现有组网方案的基础上向未来组网方向平滑过渡,特别是对现有网络规模及用户较小的地区,此种演进方式较合理。总之,以 BRAS 逐步下沉汇聚点的 CMNet 城域网 BRAS 组网方式随着 BRAS 设备的技术性能及网络结构的发展而快速开展,在“宽带中国”和“宽带内蒙”战略发展下,不断为广大用户提供切实可靠、快速、安全的“宽”网络。

参考文献

[1]中国移动通信集团公司.中国移动城域网数据网技术体制[EB/OL].2010年.

[2]中国移动通信集团公司.中国移动 CMNET 省网及城域网总体技术方案[EB/OL].2010年.

[3]姚里.全业务运营环境下 CMNET 数据城域网组网架构研究[D].北京邮电大学,2011年.

[4]陈琛,王宾,杨阳.城域网数据网 BRAS 热备技术和组网方案研究[J].邮电设计技术,2013,1007-3043.

[5]傅媛芳.中国移动 CMNET 网络结构演进探讨[J].电信工程技术与标准化,2010,23(1).

作者简介

张忠杰,男,1983年出生,2011年毕业于吉林大学,硕士,工程师,主要从事数据承载网和业务网的研究和工程设计,Email:13844823270@163.com;

孙忠岩,女,1980年出生,2007年毕业于内蒙古工业大学,硕士,高级工程师,主要从事数据承载网和业务网的研究,Email:sunzhongyan@nm.chinamobile.com。

浅析宽带提速背景下 10G GPON 应用模型

张培月 陆海永

(江苏省邮电规划设计院有限责任公司 呼和浩特 010000)

摘要:随着各大运营商逐渐深入贯彻国务院发布的《“宽带中国”战略及实施方案》的文件精神,宽带提速工作需要进一步加快进度,其主要影响因素需要逐个尽快解决。现有的 GPON、EPON 网络由于受到技术本身的带宽限制,网络交换能力和 PON 口下行速率已经逐渐成为宽带提速的主要瓶颈,在此背景下,对 10G GPON 技术应用模型进行研究,能够对消除此瓶颈有所帮助。

关键词:10G GPON; 宽带提速; 模型; GPON

1 引言

从目前来看,宽带提速主要影响因素有:(1) OLT 设备的网络交换能力以及端口颗粒度;(2) ODN 网络的结构、纤芯容量、光节点位置以及分光比;(3) ONU 对于业务的支撑能力以及与 OLT 设备的兼容性等。

目前,各大宽带运营商都在响应国家的“提速降费”号召,大力进行宽带提速,主要是通过降低分光比等方式,减少单 PON 口接入的用户,进而实现用户带宽的提速。通过这种方式进行宽带提速,需要消耗大量的本地光缆网纤芯,基本上将初具规模的“一张光缆网”纤芯消耗殆尽,并间接消耗大量珍贵管道资源,制约后期新业务发展。鉴于此,迫切需

要宽带承载网上层设备能力大幅提升,缓解下层光缆网纤芯压力。在此背景下,特开展 10G GPON 技术应用模型的研究。

2 系统结构

10G GPON 在系统结构上延续 GPON 的典型拓扑结构,它由支持 10G 速率的光线路终端(OLT)、光网络单元(ONU)和光分配网络(ODN)组成,如图 1、2 所示。

3 组网应用模型

结合现网架构、业务需求以及建设投资等方面

来看,10G GPON 与 GPON 的共存可以分为三种应用模型:(1)在 10G GPON 引入初期,现网已有 GPON 网络,10G GPON 只需在现网上叠加扩容;(2)在 10G GPON 建设中期,10G GPON 已经逐渐成为

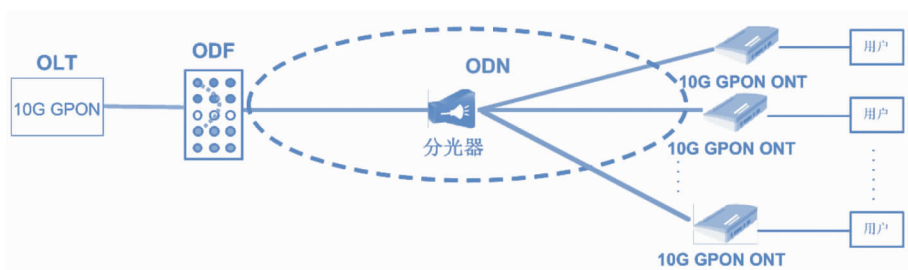


图 1 10G GPON 系统结构示意图

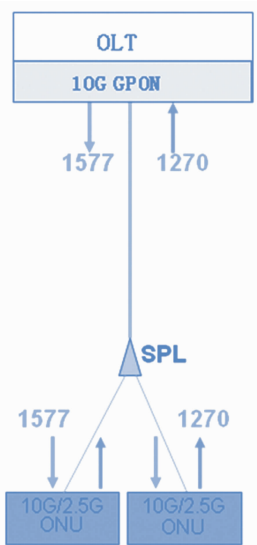


图2 10G GPON 系统波长示意图

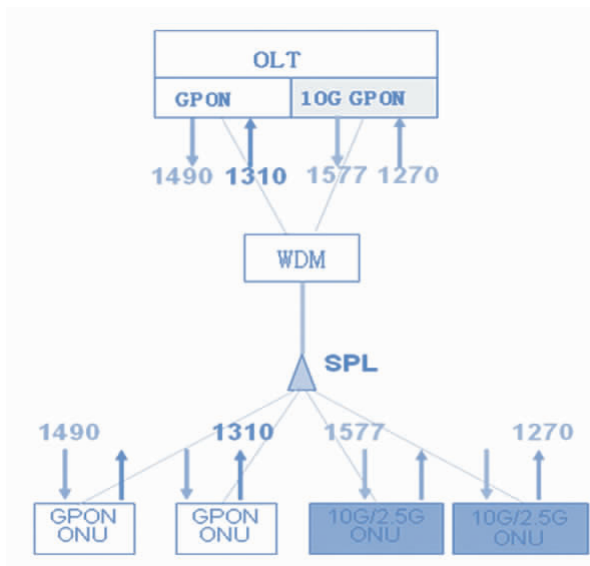


图4 模型一:GPON 扩容升级波长规划示意图

主流，但考虑业务发展的情况,10G GPON 需后向兼容 GPON;(3) 在 10G GPON 完全成熟期,GPON 再无法满足业务需求,完全被 10G GPON 替换。

4 10G GPON 应用模型分析

4.1 模型一:GPON 扩容升级

此模型下,简单的通过软件升级,扩容板卡等,复用原有 OLT、ODN 网络,就能实现 GPON 网络具备 10G GPON 的相应能力,相对来说,建设投资最小,建设周期短,接入大流量业务的能力强,满足各类业务带宽需求的能力强。扩容升级步骤及波形规划示意如图 3、4。

4.2 模型二:10G GPON 规模建设后向兼容 GPON

此模型下,需要规模建设 10G GPON 网络,大部分业务由 10G GPON 网络承载,需要新增 OLT

和部分 ODN 网络,相对来说,建设投资较大,建设周期较长,接入大流量业务的能力较强,满足各类业务带宽需求的能力较强。

4.3 模型三:全面 10G GPON 建设

此模型下,宽带网建设全部采用 10G GPON 网络,所有业务均由 10G GPON 网络承载,需要新增 OLT 和 ODN 网络,相对来说,建设投资最大,建设周期最长,接入大流量业务的能力最强,满足各类业务带宽需求的能力最强。

4.4 对比分析表

见表 1

综上,对于各大运营商来说,GPON 或者 EPON 网络已经初具规模,且目前高清晰电视、家庭视频共享、在线网络游戏、远程互动教学、远程医疗、网络存储、以及三维电视等新兴多媒体业务发展需要一定的过程时间,宽带提速也是逐步的提速,因此,建议采用模型一,即在现有 GPON 网络的基础上进行扩容升级,满足宽带提速目前要求。

进行扩容升级,满足宽带提速目前要求。

5 总结分析

从运营的角度来看,“超宽带、可共存”被认为是 10G GPON 应用的第一原

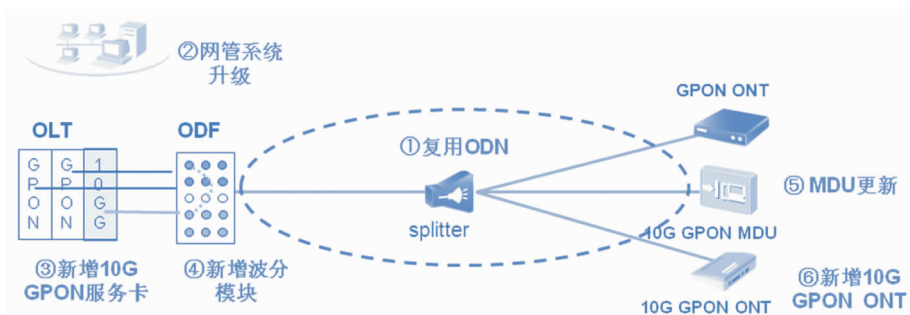


图3 模型一:GPON 扩容升级示意图

表 1

应用模型	模型简介	对比分析				适用建设阶段
		建设投资	建设周期	大流量业务接入能力	技术先进性	
模型一	GPON扩容升级	最小	最短	强	先进	建设初期
模型二	10G GPON 规模建设 后向兼容 GPON	较大	较长	较强	较先进	建设中期
模型三	全面 10G GPON 建设	最大	最长	最强	最先进	建设成熟期

则:一方面,国家相关部门(包括李克强等国家领导人)多次提出要加快建设高速宽带网络,采取促进提速降费措施,助力创业创新和民生改善;另一方面,运营商要实施以增加营业收入为目的从而拓展新业务的战略目标,以引发带宽消耗的强劲增长;再一方面,运营商顾虑到 PON 系统整体的巨大投资,漫长的回报周期(ODN 和终端投资是整网投资中关键部分),尽全力保护共 ODN 投资,最大化终端价值。因此,建议在宽带提速的大背景下,在现有 GPON 网络的基础上,通过扩容升级平滑的向 10G GPON 演进,进而解决现有网络交换能力不足和端口颗粒度小的难题。

作者简介

张培月,男,1983年10月出生,2007年7月毕业于南京邮电大学,学士,中级工程师,内蒙古分院副院长,主要从事通信工程咨询、设计工作。电话:15366069869;邮箱:15366069869@189.cn;通信地址:呼和浩特市赛罕区汇商广场 B2 座 19031 室。

陆海永,男,1989年3月出生,2012年7月毕业于西南科技大学,学士,中级工程师,主要从事通信工程咨询、设计工作。电话:18061698257;邮箱:18061698257@189.cn;通信地址:呼和浩特市赛罕区汇商广场 B2 座 19031 室。

浅谈项目控制和协调管理 在工程设计中的作用

田宇琼

(中国移动通信集团设计院有限公司内蒙古分公司 010090)

摘要:作为项目的指挥者,项目总负责人要担任的职责是对项目的计划、组织和控制。本文通过案例简要阐述项目总负责人加强项目的控制和协调管理在工程设计中的作用。无论是一个简单网络平台的搭建,还是全国范围内的大型通信网络的建设工程设计,从前期组织勘察到后期设计文件编制,项目控制和专业配合,在工程设计中是至关重要和不容忽视的。

关键词:项目控制;专业配合;协调管理;工程设计

随着科学技术的飞速发展,现代工程项目正在朝着大型化、规模化、现代化的方向发展,项目的复杂度较之以往呈指数级倍增,在工程设计中,工程项目的质量、进度需要通过更严格的控制和管理,才能得到保证;同时,各专业的交叉配合与协调工作,对一个工程设计的顺利完成不仅很重要,同时也很必要。下面本文将通过作者在《通辽移动 BOSS 末端网络摸底工程》中作为项目总负责人的一点经验与大家对项目控制和专业协调配合在工程设计中的作用进行交流。

作为一个工程的项目总负责人,在工程设计过程中,应该如何更进一步做好项目的管理工作呢?首先,我们来分析一下在工程设计中经常出现和产生的问题。在工程设计过程中出现和产生问题的原因很多,牵涉到从前期资料准备、计划制定、勘察、专业技术、与建设单位、厂家等的沟通等等方方面面,归纳起来主要有几点:

1、技术方面:目前,通信行业的发展是日新月异,对专业技术的要求越来越高,一个工程项目涉及的专业也越来越多。就以本文所举项目为例,要

求对通辽移动业务支撑系统的网络情况,以及通辽三个旗县 180 个营业厅的传输接入方式、终端设备配置情况等进行全面调查并提出相应的改造方案,这就涉及到数据、传输设备、传输线路等多个专业的技术问题。如果在勘察过程中对技术问题未能充分全面考虑,特别是一些交叉部位的细节考虑不周,则在后期的工程中极易产生问题。

2、管理方面:对于规模较大的工程项目,管理是非常重要的。就像在通辽移动 BOSS 末端网络摸底工程设计过程中,由于本次工程时间要求急,勘察任务重,要求在十天之内完成通辽三个旗县 180 个营业厅的摸底调查及改造方案的提交工作,我院同时组织数据、传输设备、传输线路三个专业不同部门的六名设计人员组成了本次工程的项目小组,由我作为项目总负责人赶赴通辽。从前期资料的收集、与客户的沟通、勘察调研模板的编制,到具体勘察时人员的分配、进度的安排、路线的规划,再到后期勘察资料的整理、改造方案的提交等等工作,每一个环节管理的不到位都会给后续的工作带来很大的问题,给整个工程设计工作带来困难和不便。

通过以上对工程设计中存在问题的分析,谈一下我在本次工程项目管理过程中的一些经验所得:

1、充分认识项目控制的重要作用。项目控制包括事前控制、进度控制、质量控制等方面,运营到具体工作中就是项目前期周密计划,做到事前控制;勘察过程中,积极调配做好进度控制;对勘察资料的收集整理、方案提交做好质量控制。

在通辽移动 BOSS 末端网络摸底工程设计项目中,在工程勘察前,我们进行了全面的资料收集工作,认真了解了客户对本次工程设计的 yêu求,并通过对比市区内 3 个营业厅的情况摸排制定出了勘察调研模板及本项目要求调研的各终端数据获取的操作指导;之后,对勘察的路线进行了详细规划,将设计人员进行分组,对现有的资源(包括勘查工具、车辆等)进行合理分配,周密计划,避免因没有做好事前控制造成返工的问题。

在勘察过程中,要求每组勘察人员你对每天的勘察情况进行汇总汇报,对勘察中遇到的问题及时反馈,并及时解决,同时调配好各组的进度,先完成勘察任务的支援未完成的小组,严格做好进度控制。

勘查结束后,组织项目小组成员提出勘察感想,讨论改造方案,统一意见,认真做好资料整理工作,对提交给客户的资料、图纸、方案进行自检、互检,严格做好质量控制。

2、充分认识协调工作的重要性。作为工程设计的的项目管理者,首先要从对客户负责的角度认识问题,要从履行合同中自己责任义务的角度,认真对待协调问题。同时,从提高行业标准和设计水平上讲,做好各专业的协调工作也是十分必要的。作为有关的技术管理人员首先要认识到协调工作的重要性,才有可能真正做好协调管理工作。

3、加强协调管理的措施

(1)技术协调:

在通信领域的工程设计项目中,对专业技术的要求越来越高,而且经常是一个项目涉及到好几个专业技术知识。由此一来,作为工程设计的的项目总负责人,对专业技术的协调工作就变得尤为重要。在通辽移动 BOSS 末端网络摸底工程项目中,就涉

及到了数据、传输线路、传输设备等多个专业的技术问题。此次工程的项目小组由我(数据专业)作为项目总负责人,另外还有 2 名传输线路专业同事、1 名传输设备专业同事及 2 名数据专业同事共六名设计人员组成。接到任务到达通辽后,根据实际勘察工作将项目组分为 3 个小组分别对通辽市郊区、后旗、奈曼三个旗县的末端营业厅情况进行调查。由于在此项目之前我参与的多个项目与本次项目在专业方面有较多相似点,所以在设计勘察之前,我先将勘察中可能遇到的专业技术问题罗列出来,向大家进行概括介绍,之后项目小组内部各专业同事通过我的介绍将自己专业的技术问题向其他专业同事进行讲解、对容易出错的环节进行提醒,最终形成了本项目所涉及到的技术应用典型场景下发给每位成员参考使用,使每位成员都能在本次工程中成为一专多能的技术人员。除此之外,为了避免项目前期准备中的不足,对勘察小组的人员分配也进行了专业配合方面的考虑,后旗由传输线路专业的老师傅和数据专业熟悉终端设备的 1 名同事进行勘察,奈曼由传输线路、传输设备各 1 名同事配合完成,郊区由我和另一名数据专业同事勘察,并随时与通辽移动的客户沟通以满足客户的需求,同时解决其他两组人员在勘察中遇到的突发情况,做好技术协调与支撑工作,为后期的设计工作打下坚实的基础,最终顺利完成了本次工程设计任务。通过本次工程设计任务,我更深刻的感觉到现在的工程项目中,各专业的配合是不可避免的,作为项目负责人要充分认识到这一点,用有效的方法去加强专业间的协调,才能在工程设计过程中达到事半功倍的效果。

(2)管理协调

协调工作不仅要从技术上下功夫,更要在工程项目小组的管理方面做好协调工作。通过管理以减少工程设计中各专业配合产生的问题,建立以项目总负责人为主的统一领导、统一指挥,解决各项目小组的协调工作,全面了解、掌握工程项目的整体情况、设计的要求及各项目小组成员自身专业素质,这样才能有可能统筹安排好工程设计队伍,保障工程设计的顺利完成。

4、及时总结经验教训。作为技术管理人员,要善于不断的总结工作中的经验教训。工程设计中协调部分的常见问题包括:与客户的协调;设计人员之间的协调;与工程配合人员的协调;各辅助专业之间的协调等。虽然,我们在工程设计过程中不论是在前期勘察还是在后期设计文本的编制中都进行了充分的准备和认真的对待,但还是会出现许多这样那样的情况。就像在这次工程设计任务中,由于我们前期没有和客户做好全面的沟通,致使我们的勘察工具准备不足,虽然得到了后续的补充,但对我们的设计进度还是造成了一定影响,因此我们要不断的总结工作中的经验教训,才会在以后的日子里更好的完成每一项工程设计任务。

综上所述,成功的完成一个项目,除了承担基本职责外,项目总负责人还应具备一系列技能。他

们应当懂得如何激励项目组成员的士气,如何取得客户的信任;同时,还应具有强大的领导能力、培养员工的能力、良好的沟通能力和人际交往能力,以及处理和解决问题的能力等等。工程设计中的协调工作,牵涉面广且又琐碎,突出了各专业协调对项目顺利开展的重要性,项目负责人需要加强这方面的管理,同时做好每一阶段的控制工作,才有可能把问题、隐患消灭在萌芽状态,保证工程设计的质量。

作者简介

田宇琼,女,1981年出生,2003年毕业于吉林大学通信工程学院,获学士学位,现任中国移动通信集团设计院有限公司内蒙古分公司网络所副所长(主持工作),中级工程师,主要从事数据、规划、交换专业工程咨询设计及管理工

16T16R在4G广覆盖中的应用

桂霖

(中国移动通信集团设计院有限公司内蒙古分公司,内蒙古自治区呼和浩特市010010)

摘要:本文系统介绍16T16R的概念、特点及应用场景,并关注其性能的改善与提高,明确其在4G网络建设中发挥的优势

关键词:4G;16T16R;天馈系统

1 引言

随着4G网络建设的不断推进,各运营商都在加快4G网络的建设步伐,以中国移动为例,4G网络规模已经超越2G及3G网络,成为规模最大、定位承载高速数据业务的最主要网络,因此,将4G网络在广度、深度和厚度三个维度持续推进,将是未来网络建设的主流方向。而覆盖,作为无线网络首要考虑因素,具有先决条件的重要性,用户只有接入网络,才有开展业务的可能性。在城区场景,将是深度和厚度的主要目标场景;农村场景、道路场景,作为网络建设做广的目标方向,将成为今后网络建设的重点场景。

在决定无线通信网络覆盖能力的若干因素中,频率具有决定性的作用,由频率产生的先天性覆盖差异,很难通过其他技术手段弥补。根据频率传播特性,低频无线信号穿透性较好,绕射能力强,应用于组网中覆盖效果好,而高频无线信号则在覆盖效果上具有一定的劣势。在2G、3G网络建设中,由于频率较低,在满足一定覆盖要求的前提下,所需站点数较少。而目前国内4G网络所使用的频谱位于1.9G/2.6G的高频段,如采用共站址方式建设,覆盖效果将难以达到原有2/3G覆盖水平。因此,为保证相同道路或区域的覆盖,需根据具体情况增4G基站的建设。

在实际工程建设过程中,新建站及共址站在诸

多方面存在较大差异。过高的新建站比例,将给网络建设带来成本增加、建设周期变长等影响。因此,采用一种新的可提高原有站点覆盖范围的技术,将在广覆盖场景中发挥巨大作用,通过单站覆盖能力的增强,减少拟覆盖路段、拟覆盖区域的总站点规模。16T16R作为一种广覆盖技术,将在4G网络建设中发挥重要作用。

2 16T16R方案的概念

16T16R方案是一种TDS/TDL双模解决方案,其技术的核心理念是在原基站设备上增加一个RRU,将两个RRU进行级联。将原有2个8通道的RRU的基站某小区,变成1个16通道的小区。从而实现3G/4G两个网络16通道的上下行的发射和接收,从理论测算上,16R相对于8R上行提升SINR约3dB,上行覆盖半径提升20%左右,而且16T相对8T下行功率增加一倍,下行覆盖半径提升20%左右。

3 16T16R方案的特点及应用场景

相比于通过增加基站来完善覆盖的方法,16T16R具有如下优点:

(1) 主设备简单:BBU无需特殊设备,RRU现网普通型号即可。

(2) 配套建设简单:无需建设配套、无需机房、天馈只需新增一套塔顶抱杆。

(3) 覆盖效果好:覆盖距离提升 20%~22%。

根据以上特点,16T16R 基站主要适用于以下建设场景

(1) 草原、沙漠等空旷区域:我国幅员辽阔,在内蒙古、西藏、新疆等地,存在部分草原及沙漠场景,此类地貌虽然人口密度较低,业务量不高,但仍存在一定的覆盖需求。

(2) 高速公路等道路覆盖:随着我国经济的不断发展,贯穿全国的高速公路网络正在不断的扩大,且部分发达省份的高速公路,车流量较大,用户密度高,因此对于高速公路场景的覆盖,具有极大的现实意义。

(3) 农村区域:目前,各运营商的覆盖区域均已扩展至农村区域,且农村区域的数据流量仍具有较大的上升空间。

4 16T16R 的实施案例

4.1 总体情况

(1) 道路情况:选取某地市连接原有城区与新区的重要路段,现网 2G、3G 覆盖情况良好。

(2) 传统 4G 组网方案:采用传统覆盖方式,为保证该路段的覆盖,需新增 4G 站点,选取其中 7 公里的路段作为分析对象,如果采用传统建设方式,需要 6 个 4G 基站,其中 3 个共址,3 个新建,新建比例达到了 50%,如果高的新建站比例,将极大的提高投资、且延长了施工周期长。

(3)16T16R 的 4G 组网方案:采用 16T16R 方式,将提高 4G 网络的覆盖范围,从而减少新建站需求。拟对现网站点采取该方式,从而不增加新站点。

4.2 硬件描述

LTE 配套 UBBPd9 板,TDS 配套 UBBPb 板,RRU 配 RRU3168e-fa。UBBPd9 板最大配置两个 LTE 16T16R 小区,需要两块 UBBPd9 板支持 3 个 16T16R 小区。

4.3 组网信息

16T16R 小区和 8T8R 小区共基站,则 16T16R

小区和 8T8R 小区应绑定到不同的基带板上,TDS 配套 UBBPb 板,每块基带板支持 S333 TDS 16T16R 小区,需要两块 UBBPb 板支持 S666 TDS 16T16R 小区。16T16R TDS 版本可适配 8.0 和 9.0RNC,2 槽位出 6 光口,连接 6 个 3168e,01/23/45 分别建立 3 个 16T16R 小区。

4.4 版本配置

4.5 改造要求

1)一个 8T16R 小区包含 2 副 8T8R 天线和 2 个

双模版本	V100R003C00SPC120T
TDL	V100R009C00SPC102
TDS	V400R009C00SPC211
U2000	V2R14C00SPC200
RNC	V400R008/V400R009

8T8R 的 RRU,RRU 型号一致。

2)2 副天线型号要一致(与 8T8R 时一致),天线并排安装,在同一平面内,保证同覆盖。

3)2 个 RRU 到 2 副天线之间的馈线尽量保持一致。

4)2 副天线的方位角和下倾角保持一致。

5)两副天线的水平间距最好大于 10 个波长(80cm)。

4.6 实测效果

指标	覆盖 RSRP ≥-110dBm 占比	覆盖 RSRP ≥-100dBm 占比	覆盖率(RSRP≥ -110dBm & SINR≥-3dB 的比例(%))
改造前	85.33%	93.37%	71.63%
改造后	97.69%	99.92%	97.41%
提升	12.36%	6.55%	25.78%

根据实测情况来看,覆盖指标提升明显。

小区名	改造前覆盖 范围	改造后覆盖 范围	覆盖范围增 加比例
AAA-2	1.1km	1.5km	36.36%
BBB-1	1.7km	2.0km	17.60%
CCC-2	1.7km	2.0km	17.60%
DDD-1	1.5km	1.8km	20.00%

注:单站覆盖范围定义:小区的 RSRP≥-110dbm(定义边缘用户)的半径定位为小区的覆盖

范围。用户在 RSRP 在 -115dbm 左右时仍可以适用网络接入上网,但速率有一定的影响。

根据实测情况来看,覆盖范围提升明显。

5 16T16R 的推广及其他广覆盖手段

鉴于 16T16R 在实际组网中的表现,此项技术已纳入广覆盖的备选技术方案中,成为高速公路、草原、沙漠等空旷区域场景广覆盖的重要选择之一。

由于目前我国 4G 网络覆盖已延伸至农村场景,除 16T16R 外,还有其他覆盖方式值得我们关注,用以低成本解决网络建设。

(1)高增益天线

天线作为天馈系统的核心,在其他条件不变的情况下,其增益大小将直接与覆盖范围相关。16T16R 技术侧重天线通道数量的增加,高增益天线则聚焦增益的提升。与传统普通天线相比,高增益天线将有效的提高覆盖范围。因此,针对公路、农村等特殊覆盖场景,可采用高增益天线+16T16R 的方式,全面提升单站覆盖能力。

(2)Relay

Relay(中继站)是 LTE 系统特有的一种在基站

和终端之间对信号进行再生处理的设备,采用无线回传,可扩展施主宏站的覆盖范围。施主宏站和 Relay 覆盖范围内的 UE 通过 Relay 进行通信,回传和接入链路都基于 LTE 制式。在宏基站或街道站无法建设或建设成本过高时,不具备传输资源的室内补盲及室外覆盖室内场景,并可适用于室外覆盖室内场景与微站彼此互补。

上述技术手段并不是孤立存在,其在实际组网过程中,往往协同采用,比如 16T16R 搭配高增益天线,可以获得更好的覆盖效果。因此,如何在特殊场景实现广覆盖,采用效果更好,更为经济,且建设速度快。真正实现“又好又快又经济”的建网策略,仍是现阶段我们需要面临的重要课题。

参考文献

- [1]郑杰. 4G 网络 16T16R 覆盖方案及效果分析[J].移动通信,2015(8)
- [2]虎威. 中国移动 TD-LTE 农村覆盖方案研究[J].移动通信,2014(19)
- [3]李富强,朱强,魏克敏. 农村 TD-LTE 网络建设策略和方案研究[C]中国移动通信集团设计院第 20 届新技术论坛,2014

VoLTE的部署对关口局容量影响的分析

刘博士

(中国移动通信集团设计院有限公司内蒙古分公司,呼和浩特 010090)

摘要:电信运营商在部署 VoLTE 后,需同时考虑 2/3G 用户和 VoLTE 用户对关口局的容量需求。简要探讨了 VoLTE 发展不同阶段关口局容量模型,并给出关口局建设建议。

关键词:VoLTE;关口局;容量;影响

1 概述

LTE 网络不仅为移动用户使用高速数据业务提供了保障,同时使高清音、视频电信级业务成为可能。目前,LTE 话音解决方案主要基于双待机、CSFB 和 VoLTE 三种。随着 LTE 在全球的规模化发展,主流运营商均制定了适合自身发展的话音解决计划。2013 年 6 月中国移动发布 VoLTE 技术白皮书^[1],明确将 VoLTE 作为 LTE 话音目标方案,且于 2014 年进行了大量的 VoLTE 端到端外场测试;韩国 SK 电讯、KT 及 LGU+ 等三大运营商更是快马加鞭,均已实现 VoLTE 商用。

电信运营商在部署 VoLTE 后,需同时考虑 2/3G 用户和 VoLTE 用户对关口局的容量需求。以中国移动为例,因其通信用户群极为庞大,即使加速 2/3G 用户“不换号”转 4G 网络,但未来很长一段时期内仍将面临同时维护 2/3/4G 三张网络的局面。因此,分析 VoLTE 部署给关口局容量带来的变化,既可以根据 VoLTE 业务发展的不同阶段进行容量的合理规划,又

能综合考虑投资效益,这对工程规划、建设是十分必要的。本文以中部地区某移动省公司为背景,通过介绍其关口局现状、预测 VoLTE 业务的发展情况,进而分析未来几年内关口局的容量发展及网络结构演进,以期对关口局建设提供有价值的借鉴。

2 关口局网络结构介绍

本节从 VoLTE 部署前和部署后的网络结构、用户类型的变化阐述引起关口局容量变化的原因。

目前该中部地区移动公司通信用户主要为传统 2/3G 用户、4G CSFB 用户和 4G 双待机用户,对于 CSFB 和双待机用户,因其话音业务仍然由传统电路域进行处理,所以可等效为 2/3G 用户,见图 1 为 VoLTE 部署前关口局连接示意:

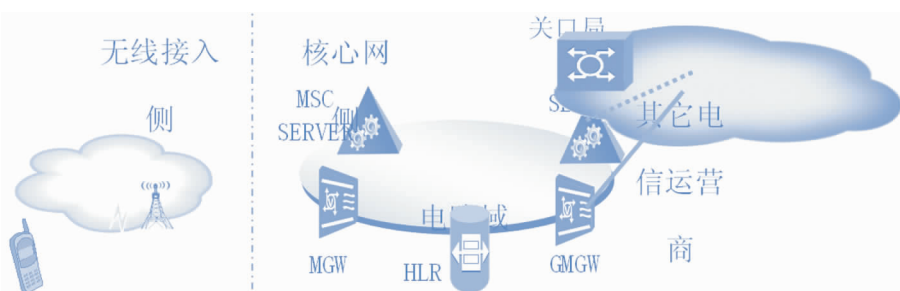


图 1 VoLTE 部署前关口局连接示意

在营销资费、套餐等基本不变的前期下,用户使用话音业务的行为基本不变,话务模型中用户单机话务量、互联互通比例等关键指标也不会发生大的变化。VoLTE 部署前,关口局容量仍主要由本网用户(含 4G 用户等效为 2/3G 用户)和其他电信运营商用户通话产生的网间话务量决定。

随着社交网络的不断发展,人们的社交方式早已超越普通的话音、短彩信等通信模式,大量由互联网运营商提供的 OTT(Over The Top)应用不断冲击电信运营商的既有运营模式。VoLTE 不仅是一种电信级应用,更是大多数电信运营商迎战 OTT 的“杀手锏”之一。VoLTE 部署后,VoLTE 用户的话音业务将由 IMS 网络进行处理,当由电路域提供话音业务的 2/3G 用户、4G CSFB 用户和双待机用户在和 VoLTE 用户进行通话时,就会出现 IMS 域和电路域间的互通话务量,且需要通过各本地网关口局疏通,此时关口局容量变为由本网域间互通话务量和网间话务量共同决定。见图 2 为 VoLTE 部署后关口局连接示意:

区别于本节图 1 所示,图 2 中关口局需建立与 IMS 域 MGCF/IM-MGW 网元的连接,用以疏通电路域与 IMS 域间话务量,该部分话务仅消耗关口局配置的网内 IP(VoIP)容量,并不会对关口局至网间方向配置的 TDM 资源产生额外消耗,根据中国移动不换号、不登记和快速换卡即“两不一快”发展 4G 用户,并最终实现现网 2/3G 用户大规模迁移至 4G 网络的目标,未来随着 VoLTE 用户规模的不断

扩大,域间互通话务量将对关口局网内 IP 容量造成巨大压力。

3 引入 VoLTE 后对关口局容量的影响分析

3.1 业务需求分析

区别于 VoLTE 部署前的关口局容量规划方法,引入 VoLTE 后,不仅需要结合现网历史数据分析出互联互通话务比例,进行总体话务量预测,还需要确定 VoLTE 用户在总用户中的占比。以该公司为例,通过分析,本文取定互联互通业务量为移动用户总话务量的 30%,目前关口局容量配置按照满足互联互通业务量为依据进行取定,全网利用率约为 60%。引入 VoLTE 后,各网络承担的话务量由 VoLTE 用户占比确定。本文假设 VoLTE 用户占比为, MGCF 与关口局间的话务量为 Y, 移动用户网内业务量占比为 70%, 互联互通业务量占比为 30%,那么 MGCF 与关口局间的话务量(Y)的计算如下:

$$Y = \text{移动用户话务总量} \quad \textcircled{1}$$

关口局需要承担的话务量(T)的计算如下:

$$T = \text{移动用户总话务量} \quad \textcircled{2}$$

经预测,该移动省公司 2015 年全网忙时话务量将达到 90 万 Erl, 根据公司业务专业预测的 VoLTE 用户占比和计费时长下降趋势可看出,在 2017 年,即当 VoLTE 用户占比达到 26%时,关口局将出现巨大压力,并将于 2018 年达到峰值(同一运营

商不同省份、不同运营商间因 VoLTE 用户发展情况和话务量趋势存在差异,故峰值出现时间也可能有差异)见表 1。

3.2 应对策略

该公司全网关口局设备均为某设备商低版本硬件设备,入网时间较长,且不支持 MGCF 与关口局融合演进。为此,从未来网络演进趋势、网元功能定位等

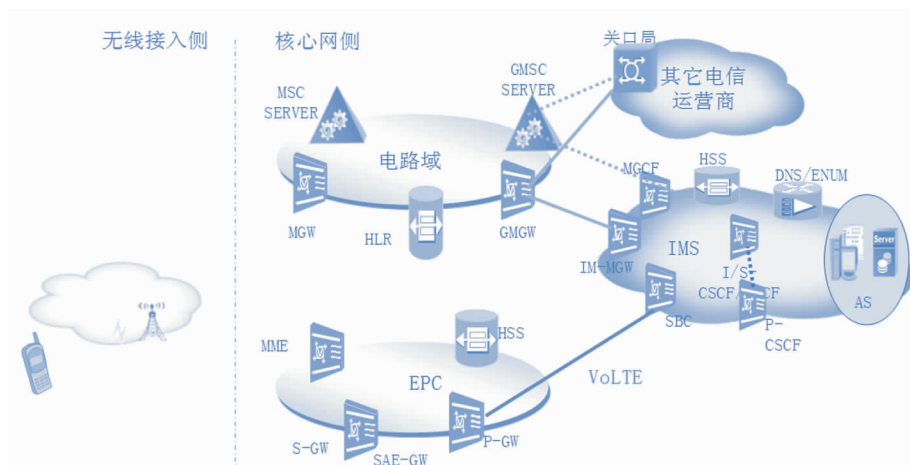


图 2 VoLTE 部署后关口局连接示意

表 1 该移动省公司关口局容量利用率趋势表

年度	VoLTE用户占比(%)	忙时话务量(万 Erl)	互联互通计费时长(万 Erl)	VoLTE互通业务量(万 Erl)	关口局 VoIP 容量(万 Erl)	VoIP容量利用率(%)
2015年	5%	90	27	3	38	79%
2016年	14%	88	26	7	38	89%
2017年	26%	84	25	11	38	96%
2018年	42%	80	24	14	38	99%
2019年	61%	77	23	13	38	95%
2020年	76%	76	23	10	38	86%
2021年	88%	76	23	6	38	75%

多方面因素考虑,关口局与 MGCF 融合是解决上述 3.1 节问题的最佳方案。参照全球典型运营商经验,目前可采用的两种方案有:

方案一:替换或升级现有关口局支持 MGCF 功能,并与 IMS 域相关网元连接,快速接管 MGCF 的业务;

方案二:升级现有 MGCF 支持关口局功能。

对于方案一,现网可通过升级以支持融合的关口局采用直接升级的方式进行建设,对于不能升级的可采用支持融合的关口局设备进行替换;对于方案二,现网关口局仍负责互联互通业务,所有网内(电路域和 IMS 域间)互通业务,均通过 MGCF 直接送至端局疏通,后期随着 VoLTE 互通业务量的下降以及关口局设备的逐步老化,可适时进行互联互通业务的割接,最终由 MGCF 全部接管关口局业务,实现完全融合。

4 工程建议

对中国移动而言,TD-SCDMA 网络将完成历史使命,GSM 网络将变为一张轻载的“兜底”网络,LTE 将会成为主力承载网络。VoLTE/IMS 业务大约将在 2018 年前后进入快速发展期,引导移动话音业务由电路域向 IMS 域承载是十分必要的,实现如何由 VoCS 向 VoLTE 全面继承的目标是电信运营商需要积极思考的问题。

关口局在出现负荷峰值后随着 IMS 域和电路域间互通的话务量不断下降,它的容量压力也会随之减轻。在综合考虑网络结构稳定、投资效益的前提下,建议在 VoLTE 网络部署初期通过关口局空余容量解决因 VoLTE 用户增长导致的域间互通业务量的增加;在关口局容量压力达到峰值前,运营商可根据自身实际情况参考 3.2 节约情选择建设方案以平衡 VoLTE 业务发展所带来的容量影响,但不论选择方案一还是方案二,未来关口局与 MGCF 融合建设的演进目标是一致的。

参考文献

- [1]中国移动 VoLTE 技术白皮书[S].

作者简介

刘博士,男,1988 年生,2010 年毕业于内蒙古大学通信工程专业,学士学位。现为中国移动设计院有限公司内蒙古分公司高级咨询设计师,主要从事中国移动 2/3/4G 核心网规划、设计工作。

联系电话:13694718289

电子邮箱:liuboshi@cmdi.chinamobile.com

通信地址:内蒙古呼和浩特如意开发区如意和大街西蒙奈伦广场 6 号楼 10 层

邮编:010090

提升 4G 室分站网络质量的建设思路探讨

卢向东 闫俊喜

(中国移动通信集团设计院有限公司内蒙古分公司 邮编 010090)

摘要: 由于移动用户数据业务大多发生在室内,随着高层写字楼、商务中心、酒店等场所的建设,对室内场景无线网络的容量和质量也提出了更高的要求,这些场景具有话务高、无线传播环境恶劣、隐蔽性强以及工程实施困难等特点,使得室分系统的覆盖和质量提升成为目前 4G 网络建设的重点。本文结合内蒙古移动 4G 室分系统建设实践,探索和研究多手段和实施性更强的室分系统覆盖方案,对后期室分建设具有较强的指导性。

关键词: 4G 室分系统;质量提升;实践;新技术引用;典型案例

1 4G 室分系统建设面临的关键问题

1.1 现网资源核查困难

前期室分站建设完成后,设计和竣工资料保存不完整,后期优化整改后未留存变更后的相关资料。设计人员进行现场勘察时,部分站点分布系统及无源器件均安装在吊顶内,或物业点装修后将分布系统封闭在内,在没有可参考的原设计或竣工资料的情况下,无法准确核查天线点位及无源器件等资源现状。

1.2 物业点协调问题

部分站点分布系统器件安装在封闭区域内,需先破坏局部区域后才可以进行施工整改,大多业主协调较困难,现网也有很多存在问题需整改维护的站点由于协调原因未能落地实施。由于业主阻挠,使得需要覆盖的高业务区域无法覆盖,而仅覆盖了一些无关紧要的低业务区域,或者器件及天线安装数量不足未能完全按设计方案施工等,导致原分布

系统开通后达不到设计预期效果。我院应各省市公司要求,通过对全国 17 个省份的 962 个问题站点调研数据整理后得出,未按设计施工造成的 TD-LTE 室分覆盖效果差占比达到 70%以上。

1.3 施工质量问题

由于建设工期紧,很多业务区由两家施工单位同时兼顾宏站和室分站设备安装开通,加上现场监管不到位等因素,造成工程质量无法保证。很多站点需多次整改后方能验收交维(包括:接头松动、针短接触不良导致的驻波及输出功率弱、系统合路时接线错误、馈线弯曲半径过大、电源线型号不匹配等)。

1.4 其它问题

原有 2G 或 TD 分布系统器件老化,或器件、馈线损坏造成信号不达标,需要认真排查,替换老化或损坏的器件,才能保证网络质量。另外,设备及器件性能、参数配置、3G 升 4G 以及互操作等问题也是影响室分系统覆盖质量的主要因素。

2 提高 4G 室分建设质量的思路

2.1 在没有原站点设计和竣工资料情况下, 如何有效开展勘察设计

现网改造的原则是:既要满足各个系统的覆盖要求,也要满足工程的可实施性。首先,在进行 4G 室内分布改造建设之前,应增加一个环节,组织代维和设计院共同配合网络部完成现网资源的核查确认。即:测试原有分布系统每天线点下 2G 输出功率是否满足输出功率要求(天线口下方测试,明装天线点接收电平应大于-45dBm,暗装天线点接收电平应大于-50dBm),确定原有分布系统是否完好,提供场强测试报告及站点现状详细说明。其次,

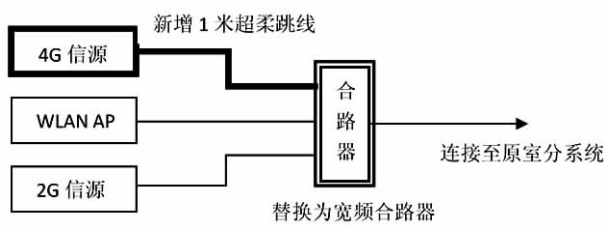


图 1 4G 简单合路

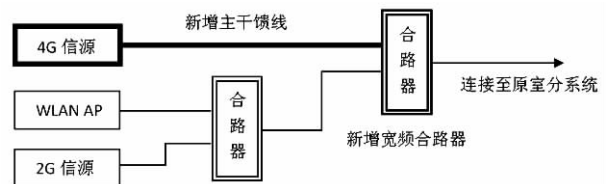


图 2 4G 新增主干后合路

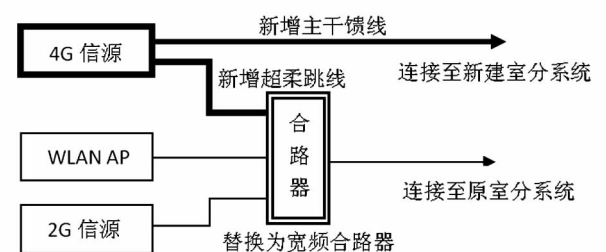


图 3 4G 同时新增主干和天线点

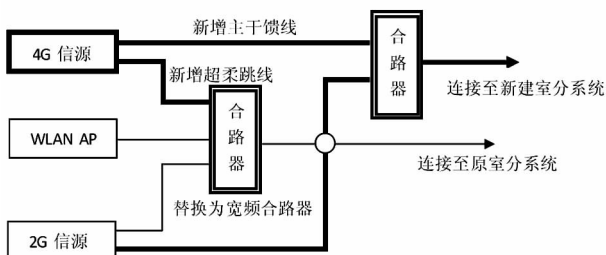


图 4 4G 同时新增主干和天线点,并同时馈入 4G 和 2G 信号

在现有室分天线点位置,进行 4G 模测,根据站点资源情况合理进行改造方案设计。本着这个原则,目前现网改造主要存在以下几种情况:

2.1.1 2G 已交维,新增 4G(原系统无 3G)

方案一:原分布系统覆盖良好,且通过 4G 模测后可以满足覆盖,方案设计为简单合路,找到有源设备合路点,直接馈入 4G 信号,如图 1 所示:

方案二:原分布系统覆盖良好,4G 模测后稍差,为保证 4G 功率,方案设计为新建 4G 主干后端合路,保证末端功率要求。由于器件集中在竖井放置,只需要在竖井内新穿主干后合路到分布系统即可,如图 2 所示。

方案三:原分布系统覆盖良好,模测后原有天线点位不满足 4G 覆盖要求,方案设计为在 2G 有源设备后直接馈入 4G 信号,同时新增主干和天线点只馈入 4G 信号,如图 3 所示:

方案四:2G 信号不好,设计单位反馈网络部,由网络部发起代维上站进行分布系统维护整改,若在规定时间内未整改完成,设计单位直接设计新建第二支路,馈入 4G 信号。

方案五:如原有分布系统主干混乱,无法找到断点馈入 4G 信号,或者由于原有分布系统建设年代久远,现场天线点位布放稀疏,天线点需增补和移位较多,原有系统确实难以满足 4G 覆盖要求,且器件频段存在不支持 LTE 频段等情况,建议不利旧原有分布系统,进行废改建设,纯新建合路系统(2G&4G)。

2.1.2 2G 已交维,原系统已有 3G

方案制定原则与单独 2G 分布系统相同,需特殊考虑的是现网 3G RRU 是否支持 E 频段,不支持的予以更换。

2.1.3 因楼宇格局发生变更,导致现网室分无法满足覆盖

方案制定时,应在 2G 有源设备后直接馈入 4G 信号,同时新增主干和天线点,并同时馈入 4G 和 2G 信号如图 4 所示:

2.2 有关提高施工质量,优化工艺及站址协调方面的一些措施

2.2.1 委托监理并加强监理单位管理的必要性

4G 室分站建设大多是利旧改造现网站点,分布系统改造部分未委托监理,存在施工监管不到位的情况。鉴于工程质量考虑,有必要增加室分系统监理委托,并开展合作单位考核机制,严格按设计方案实施,保证工程质量。

2.2.2 加强施工和测试交维的监管力度

室分站施工结束后,是否能达到良好覆盖,目前没有测试跟进,个别站点在验收交维时多次整改,影响工程进度。建议加强施工监管的同时,强化测试验收队伍,促进施工、测试和验收的同步,严格按照开通 1 站—测试、整改 1 站—验收并交维的流程来进行。

2.2.3 加强室分整改站点的协调力度

可通过多种方式并举,助力站址协调工作完成。首先可公开进行招投标,通过委托选址公司(第三方)来承接选址工作,并通过调动中标单位的积极性完成站址协调。其次,各分公司可成立谈判小组,并鼓励全员参与,充分调动所有员工的积极性,给予员工一定的奖励措施,利用各方资源共同完成站址协调工作。最后,要精细化管理,使得选址协调法律化、程序化、规范化,避免口头协议、人情协议导致的民事及经济纠纷。对于确实困难的站点,可考虑采用 lamp site、MDAS、Femto 或晓明天线等方式进行室内覆盖。

3 4G 室分新技术引用及典型案例

3.1 Lampsite 组网技术

Lampsite 组网是 2013 年由华为数字技术有限公司正式推出的新一代室内移动宽带解决方案,架构简单,整个系统由 PicoRRU (pRRU) 和 RemoteHUB (RHUB) 和 BBU 三个网元组成。其中,pRRU 支持多频多模,支持 TD-LTE/LTE FDD/UMTS/GSM 等多个制式,可部署多制式的

室内网络。而 BBU 具有基带资源共享功能,仅通过一根光纤就能承载多个小区,最大可节省 87% 的光纤资源。楼内部署采用 PoE 供电,仅需一根网线,就能实现供电和数据传输功能,有效降低了施工难度和部署成本。同时 LampSite 具备简洁高效的扩容能力,在网络建设初期,pRRU 之间通过小区合并可减少小区切换,降低干扰。当网络负载较高时,可以分裂成多个逻辑小区,并通过 Adaptive SFN(自适应单频点组网)技术,实现干扰与容量的平衡,无需任何工程改造,仅升级软件就能提升网络容量。其缺点是小区合并采用基带合路方式,浪费基带资源,同时小区分裂会受同频干扰影响,与传统室分系统相比,频带外不相邻载波聚合,以及 LTE TDD 和 LTE FDD 混合组网等技术受限。

综合 Lampsite 技术组网特性,其适合于施工条件受限、容量需求异常以及协调困难的站点。典型应用案例有:

(1)新云南皇冠假日酒店应用案例,该物业点利用楼宇内原有综合布线进行施工安装,工程简单,1 天开通;测试效果良好,下行速率可达 74Mbps;安装后每个天线点 PRRU 可管可控,便于网络监控与维护,见图 5。

(2)北京工体场应用案例,利用 Lampsite 提供大容量网络能力,每个看台区域部署一台 PRRU 设备,全部看台区域共设计 59 个小区,确保用户接入性能,见图 6。

3.2 MDAS 组网技术

MDAS 系统是京信通信系统控股有限公司推出的集 GSM/DCS、TD-SCDMA 和 TD-LTE 双路于



图 5 新云南皇冠假日酒店应用案例(Lampsite)

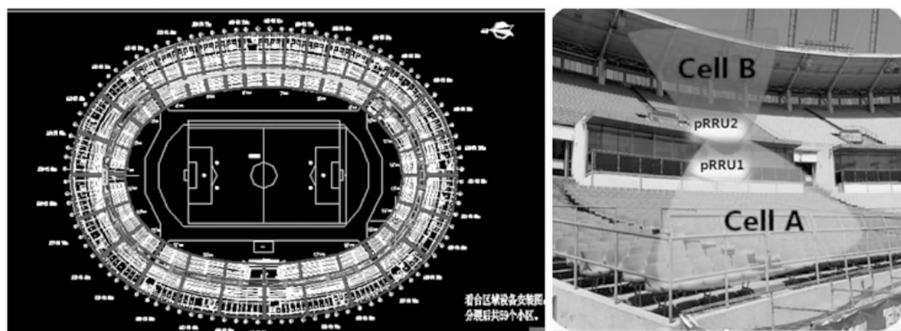


图6 北京工体场应用案例(Lampsite)



图7 通辽市政府大楼应用案例(MDAS)



图8 兴安盟乌兰浩特蒙佳商居广场住宅区应用案例(MDAS)

一体的光纤分布系统,由接入单元、扩展单元和远端单元组成。其中接入单元从RRU、BTS耦合GSM/DCS、TD-SCDMA和TD-LTE信号,采用数字传输方式,通过光纤传输到扩展单元,由光纤传输至远端,远端机对信号进行数字处理后,将GSM/DCS、TD-SCDMA和TD-LTE信号通过远端一体双极化天线转发实现覆盖。MDAS系统同样具有建设周期短、扩展性好、物业协调易、维护成本低、方案设计简单、资产利用率高等优势。缺点是:设备附带小区最大配置为8个载频,系统存在时延现象,与原系统覆盖信号重叠后,会产生时间色散,导致网络质量下降。

综合其优缺点,MDAS与Lampsite类似,同样适用于施工条件受限、容量需求异常以及协调困难

的站点,但只能作为特殊场景的覆盖补充,不建议大规模应用。典型应用案例有:

(1)通辽市政府大楼应用案例:该物业点采用6台接入单元MAU、54台扩展单元MEU、337台覆盖单元MRU,经过测试,覆盖区LTE速率与信源RRU覆盖区相当,很好的解决了通辽市政府LTE深度覆盖的问题,同时缩短了施工周期,见图7。

(2)兴安盟乌兰浩特蒙佳商居广场住宅区应用案例:采用3台接入单元MAU、24台扩展单元MEU、150台覆盖单元MRU、150台射灯天线,较好的实现了该小区的4G网络覆盖,见图8。

3.3 Femto组网技术

Femto是由诺西科技有限公司推出的一种适合小范围覆盖,以固定宽带接入网络为回程,主要面向家庭客户应用的基站设备。通过宽带路由器将移动用户的终端连接到Internet,用户数据通过Femtocell集中到Femto网关接入到运营商的核心网,在核心网内部,通过Femtocell传输的数据与通过传统宏蜂窝传输到核心网的数据的处理方法没有任何区别,有效的保护了运营商的投资。Femto设备适用于CDMA、GSM、UMTS等各种标准和支 持2G、2.5G、3G的产品,适用IP协议,通过用户已有的ADSL、LAN等宽带电路连接,远端由专用网关实现从IP网到移动网的联通,他的大小与ADSL调制解调器相似,具有安装方便、自动配置、自动规划、即插即用等特点。

其缺点是,当采用非自有传输资源时,传输资源容量、时延不可控。大面积连续覆盖时不支持小区合并等技术,吞吐率受同频干扰影响会有一定程



图9 北京朝阳三元桥营业厅应用案例(Femto)

度下降 频带外不相邻载波聚合、LTE TDD 混合组网等技术受限,不适合永久型网络覆盖,适用于小型场景快速建网,补盲补热。典型应用案例有:

北京朝阳三元桥营业厅应用案例:安装实施后,该区域数据业务下行平均吞吐速率 $\geq 75\text{Mbps}$,上行接近 10Mbps ,空旷区域覆盖能力超过 1000 平方米,见图 9。

3.4 晓明天线组网介绍

晓明天线是中国移动通信集团设计院研发的,适用于安装在室外,实现对单薄楼宇室内进行良好覆盖的新型智能天线。通过利用现有基站资源,通过光纤进入到小区,新建 RRU 与新型天线,实现了一个 RRU 加一副或几副天线覆盖一座大楼的目的,极大的节约了投资,更重要的是降低了物业协调难度。对于不能够进入的物业点,例如党政办公楼、难以进入的小区,可以利用临近的宏站址资源,实现室外覆盖室内的 LTE 覆盖。晓明天线在内部结构中进行了针对性的设计,使得水平和垂直方向均为宽角度,通过大量的实践和测试证明,在室外安装天线实现对室内区域的覆盖场景,晓明天线较传统 8 通道智能天线有很多的优越性,但对

于结构复杂,封闭性较强的场景,则不建议采用。典型应用案例有:

呼和浩特一枢纽办公楼应用案例:天线安装在对面的 6 层楼顶,实现对呼和浩特一枢纽办公楼的室内覆盖。经测试,所覆盖楼层场强平均提升了 14dB ,下行速率提升了 15Mbps ,达到了室外天线覆盖大楼室内的预期目的,可在工程中应用推广,见图 10。

3.5 全新的建设管理软件—室分全生命周期综合管理平台(AIMOP)

AIMOP 是由中国移动通信集团设计院有限公司研发的,一款可以提升室分系统“全生命周期管理与优化能力”的网络版本软件系统。具有强大的流程和优化管理监控功能,实现对存量资料管理、流程管理(又细分为新建物业点、物业点变更、新建室分站点、室分站点整改、室分站点删除、室分站点抽验)、系统管理、事件监控、GIS 展示、网元异动分析、干扰话务分析、互调频点筛查、室分选址、在线仿真等,同时,可与勘测工具(AIST/AISR)、设计工具(AIDP)联动,提升室分全生命周期管理与优化能力,见图 11。

4 总结

勘察设计:组织代维和设计院共同配合网络部完成现网资源的核查确认,完成对现网室分资源的评估。确定原有分布系统是否完好,并结合 4G 覆盖勘测,制定合理建设方案。

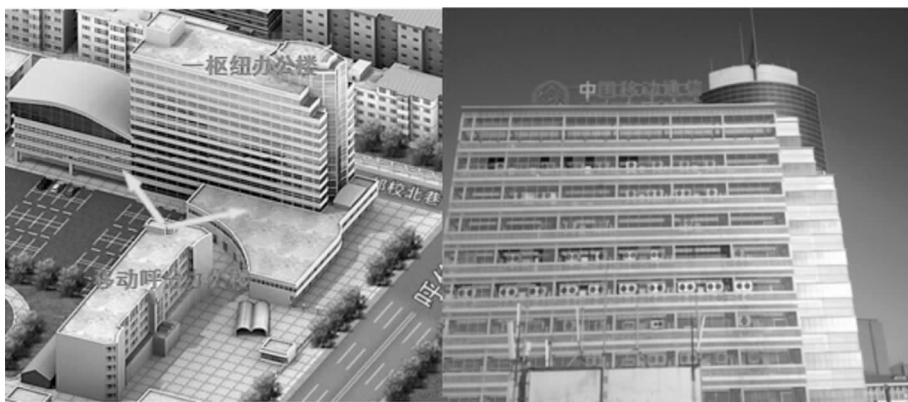


图10 呼和浩特一枢纽办公楼应用案例(晓明天线)



过程监管:增加室分系统监理委托,精细化合作单位考核机制,强化测试验收队伍,促进施工、测试和验收的同步,严格按照开通1站—测试整改1站—验收交维1站的流程来进行。

质量把控:要求严格参考设计方案进行施工,施工完成后及时单验,对达不到覆盖要求的区域马上进行排查整改,必要时,设计院随工。

加强协调:加大困难站点的协调力度,采取委托第三方或调动分公司各部门人员的不关系力量完成站址协调,灵活使用站点协调费。

强化管理:建立工程设计、验收资料收集流程制度,对各站点改造竣工后设计图纸文件统一收集整理,图纸必须与现场施工一致,以便后期改造维护使用,避免以后再出现资源核查困难的问题,减小改造设计和施工难度,为今后改造维护提供便利条件。网管侧需完善监控内容,比如把RRU输出功率纳入必备功能,同时加强工程管理,保证设备厂家、设计院、网管的数据一致性。

多种方式:对于确实无法协调施工的站点,可依据物业点场景实际情况,灵活使Limp site、MDAS、皮基站或晓明天线等多种技术解决物业点4G覆盖。

参考文献

- [1]程鸿雁 朱晨鸣 王太峰. LTE-FDD 网络规划与设计[M].人民邮电出版社, 2013.7
- [2]肖清华 汪丁鼎 许光斌. TD-LTE 网络规划设计与优化[M].人民邮电出版社, 2013.7
- [3]张红霞. 影响 TD-LTE 室分系统开通效果的工程因素分析[EB/OL].2015.6
- [4]王映敏 孙韶辉. TD-LTE 技术原理及系统设计[M].人民邮电出版社, 2010.6

作者简介

卢向东,男,1980年8月出生,毕业于吉林大学,本科,主要从事无线网工程咨询设计工作。

闫俊喜,男,1964年10月出生,毕业于北京邮电学院,本科,高级工程师,主要从事有线设备、传输管线、通信电源工程咨询设计工作。

通信地址:呼和浩特市如意开发区如意和大街西蒙奈伦广场6号楼11层

邮编:010090

联系电话:13848190156;13847115800

电子信箱:luxiangdong@cmdi.chinamobile.com;

yanjunxi@cmdi.chinamobile.com

通信机房节能减排

宋灵芝

(铁通赤峰分公司中心程控室)

摘要:根据当前节能减排的重要性,通过对通信机房能耗的分析,通信机房用电可以分为通信设备用电和机房环境用电,环境用电又分为空调用电和照明用电。从实际出发确定节能减排方案。主要讨论了通信机房节能减排的意义以及具体的解决方案。本公司实际对节能减排采取的措施是:管理节能和技术节能。

关键词:通信机房;机房布线、节能减排;空调;智能节能双循环。

1 节能减排的重要性

据分析预测,到 2050 年全球平均温度将上升三度,气候变暖成为全球气候灾难的主要原因。气候问题引起全球重视,节能减排已成为人类共同的目标。

2010 年四月,国资委颁布了《中央企业节能减排监督管理暂行办法》,指导监督中央企业在节能减排和转变发展方式中进一步发挥表率作用,同期国资委将中国包括中国移动在内的三大通信运营商由节能减排“一般企业”调整为“关注类企业”,加大监管力度。同时,工业和信息化部也全力推动通信行业节能减排工作,已将通信行业节能减排列入工业和信息领域“十二五”规划研究课题,因此节能减排对于通信行业来说势在必行,刻不容缓。

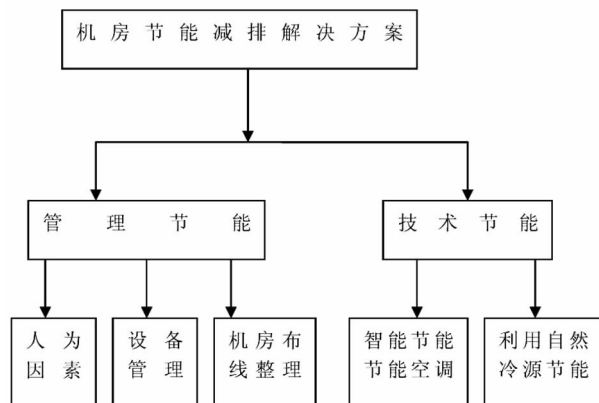
2015 年 6 月 11-12 日,工业和信息化部节能与综合利用司在北京分别组织召开了电子通信业、纺织行业“十三五”节能减排与绿色发展思路座谈会。节能与综合利用司司长高云虎在讲话中强调,在当前资源能源、环境约束趋紧、经济进入新常态的形势下,相关行业要进一步加强节能减排与绿色发展等重大问题研究,以实施《中国制造 2025》为契机,加快提升行业绿色精益制造能力,提升绿色发展水平。

2 通信机房节能减排的措施

管理节能

加强制度建立,完善各种节能管理制度,做到奖罚分明。

1.1、要求机房值班人员进出机房应随手关门,避免



通信机房节能的系统解决方案图 1

机房冷气外泄,人为造成空调能耗加大,影响制冷效果;定期检查机房空洞封堵情况,避免冷气泄漏。对于无人值守机房在维护及施工人员进入机房完成相应的工作后,离开时随手关闭机房照明。

1.2、将机房照明灯统一更换成 LED 节能灯。虽然初期投资较高,但电光转换效率高,节电效果明显,开关控制设计要灵活,前、后、左、右根据作业位置分

区控制,降低不必要的能耗损失。我公司将网管中心、传输室、中心机房等大型机房原 40W 日光灯更换为 20W 的 LED 照明灯,根据实际需要每个机房减少了 6 组。如果按每度电 1 元计算,每天使用八小时,3 个大型机房每年可以节约照明用能源费用: $3 \times \{(40W \times 12 - 20W \times 6) / 1000\} \times 8 \times 365 = 14979.6$ 元。

1.3、设备整合下电。随时关注各机房内设备资源利用和效益问题,对不在承载任何业务的设备按流程及时下电。1.1.1、程控交换机“减容”:近几年,固话业务不断萎缩,造成大量用户板子闲置,这些闲置的用户板照常消耗电量。我公司有计划的“合框并架”,在不影响业务的情况下整框整架下电。2013 年底我公司组织各个通信机房共撤下 220 块交换板卡,每块耗能 7W。每月耗能 $220 \times 7 \times 30 \times 24 / 1000 = 1108.8$ KW。空调额定功率 775W 每天工作 6 小时,每月耗能 $775 \times 30 \times 6 / 1000 = 139.5$ KW,每度电是 1 元,每年节约 $12 \times (1108.8 + 139.5) \times 1 = 1236$ 元。1.1.2、对业务较少设备考虑业务迁移或整合后下电,既直接节约不必要的电能,又减轻空调制冷负担,同时节约机房空间。

1.4、机房空调温度设置不能过低,一般在 24℃-26℃之间。

1.5、合理布线。大型的机房如:中心交换机房、传输室、汇接机房设备比较多,交换设备、宽带设备、交直流配电设备、DDF 架、ODF 架等,数据线、用户线纵横交错。在有限的空间内科学合理的布线显得尤为重要。如机房缆线混乱,设备产生的热气流就会受阻,在局部产生高温,影响设备安全运行。合理有序的布线可防止散热通道堵塞,提高散热效率。保证设备安全畅通。

技术节能

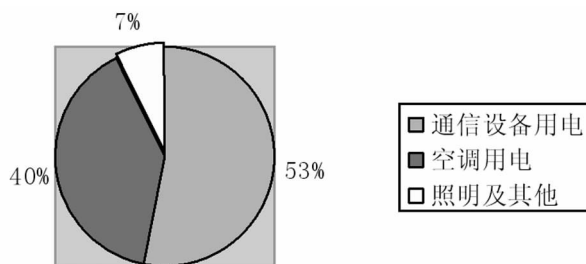
通信机房的能耗状况分析

通信机房中的电能消耗主要分为两部分:通信设备用电和机房环境用电。通信设备用电是指通信机房的主设备和配套电源等设备用电,通常机房设备包括:交换设备、传输设备、数据设备和宽带设备;配套电源主要指电源设备和蓄电池。机房环境用电主要包括:机房空调、机房照明和机房监控等用电。在通信机房的总用电中,通信主设备用电约占 45%,

配套电源设备约占 8%;机房空调用电约占 40%,而机房照明、机房监控等其他用电约占 7%。从图中可看出机房设备用电和空调用电占总用电 90%以上,因此,重点研究通信机房设备和空调的节能减排技术应用。

机房空调节能降耗成为节能减排重头戏。

1.智能节能双循环空调



通信机房用电分布情况图

通信机房的设备全年 8760 小时不停运转,因此空调几乎常年满负荷工作。由于考虑隔热、隔湿及清洁度要求,机房全是封闭的,机房建筑围护结构的保湿性也很好,即使冬季,无需采暖的情况下也需供冷。这是因为虽然室外温度很低,但在确保机房洁净度的情况下机房设备散发大量的热量无法直接散发到室外。所以空调依然正常运行,如果能利用室外自然的冷源,无需开启压缩机,空调能耗就会大大降低。艾默生 SDC 智能节能空调就是改变了传统空调制冷模式,是一种利用自然冷源的智能节能机房专用空调。

SDC 智能节能双循环机房空调是艾默生公司研发的高效节能制冷设备,主要特点是:

- 1.1、在同一套制冷系统中实现常规制冷,节能泵制冷两套循环系统。
- 1.2、通过循环制冷剂换热利用自然冷源,保持机房密封性,洁净度。
- 1.3、可在常规机房专用空调上进行节能改造,实现节能双循环,一体化设计,避免了乙二醇自然冷却空调需要在制冷系统外部增加乙二醇管路系统的麻烦。
- 1.4、不引入新风,保持了机房密封性、洁净度,不需要再外墙上开设风口。
- 1.5、SDC 智能节能循环空调应用将大大降低中大型机房、IDC 机房的空调系统能耗,为客户带来巨大的节能收益。

智能节能双循环空调原理是当室外温度较高时,采用常规的压缩机制冷模式;当室外温度较低时,关闭压缩机,制冷剂在节能模块的推动下,在冷凝器中与室外冷空气换热,将自然冷源带入机房,实现对机房的冷却。两种制冷模式由智能控制器实现自动切换。在一套制冷剂管路上实现两种制冷循环,在节能模式时,节能效果显著。智能节能双循环机采用模块化设计,在同一套机组中增加节能模块,当室外温度达到设定值时开启节能系统循环,利用室外自然冷源对室内进行制冷。单台节能系统运行时比普通机房专用空调节能率可达70%。各个地方自然环境差异很大,因此具体节能技术的选择应用必须结合当地实际情况因地制宜,不能生搬硬套。在采用一种技术和措施前,应先进行试点试验,一方面看节能效果,另一方面也要看可能会产生的负面影响。

2.利用自然冷源实现绿色节能。

利用室外自然冷源为机房降温的原理是:当室外空气温度低于室内温度一定程度时,通过相应的技术手段将室外冷源引入机房,把机房内的热量带走,达到降低机房温度的目的,从而减少机房空调的使用时间,节约电能。

目前大多数核心机房的空调与排热存在着巨大的节能空间。空调系统普遍存在得不偿失的现状:为了降温排热需要实行全年制冷,由于发热密度大,所需循环风量非常大,而为了减少风量,大部分机房所做的是加大送风。若从机房气流组织和空调系统为核心节能对象,再配以各项技术措施辅助,能使机房空调节能70%以上,使机房电量降低30%以上。

赤峰铁通中心程控室机房有10P空调2台,机房内所有取暖设备现已全部拆除,在不使用空调的情况下,冬季机房温度都在32度以上,因此机房一年四季必须使用空调,以保证机房设备正常使用。本地区在每年10月室外温度在12℃左右,4月室外温度在14℃左右,中间月份气温都在零下。机房温度要求在10℃-25℃,每年10月至次年4月时间内符合使用室外自然冷源设备的条件。以赤峰分公司中心程控室为例,现在使用2台10P空调,半年耗电费用(制冷时间按12小时计算):

$10 \times 0.735 \times 2 \text{ 台} \times 12 \text{ 小时} \times 1 \text{ 元/度} \times 180 \text{ 天} = 31752 \text{ 元}。$

更换成室外自然冷源设备,每个机房安装一台1000瓦风机半年耗电费用为:

$1 \times 12 \text{ 小时} \times 1 \text{ 元/度} \times 180 \text{ 天} = 2160 \text{ 元}。$

通过以上数据,赤峰中心程控室使用室外自然冷源设备后每年节约电费:29592元,节能减排效果显著。

赤峰分公司电源室安装10P空调1台,传输室安装10P空调2台,钢铁局安装5P空调4台。如果将上述机房全部安装自然冷源设备,预计每年节约电费73980元。

结束语:机房节能减排是一项长期的、系统的工程,不是一朝一夕就能解决的。它涉及的面很广,目前节能减排的技术较多,铁通赤峰分公司根据当地的自然环境条件,以及自身机房设备能耗的实际情况,合理选择相应的节能减排技术,才能使机房节能减排工作在技术上、经济上的效果取得最大化。更为重要的是,每一位工作人员都要树立节能减排意识,从细节出发,真正将节能减排工作落到实处。

参考文献

- [1]IDC 机房节能减排技术实际应用及效果评估
作者:黄战略
- [2]《通信管理与技术》2010年8月第四期
- [3]绿色行动计划:系统科学与中国移动节能减排实践
机械工业出版社

作者简介

姓名宋灵芝,女,出生于1973年10月,1990-1994年在锦州铁路运输学校通信专业全日制学习,中专学历;2000-2004年在北京交通大学通信工程函授学习,大专学历;中国铁通集团有限公司赤峰分公司,助理工程师;网管中心主任。邮寄地址:内蒙古赤峰市昭乌达路12号,铁通赤峰分公司,邮政编码024000,联系电话13848875207,电子邮箱1017257148@qq.com。

新建基站无线配套共享解决方案

高 健

(中国铁塔股份有限公司内蒙古自治区分公司)

摘要:近年来移动通信行业迅猛发展,新技术层出不穷,市场不断扩大,不同运营商网络重复建设造成资源浪费的现象时有发生。铁塔公司成立以来,整合需求,充分共享,高效利用空间,满足多家运营商设备安装和维护要求。文章针对基站在共建共享中存在的问题和要求进行讨论和分析,并给出相应的建议和解决方案,以求对后续共建共享工作起到一定的帮助和参考作用。

关键词: 共建共享;整合需求;利用空间;解决方案

1 引言

按照铁塔公司与运营商分工界面,铁塔公司负责两大部分的建设:铁塔与天面配套系统部分、机房及主设备配套系统部分。机房的配套总体包括交流配电箱(屏)、开关电源系统、后备蓄电池、空调、走线架、接地排、动力环境监控系统、消防系统。由于新建机房使用会存在一家独享、两家共享、三家共享3种情况,本文只研究三家共享的情况,其他两种情况以此作为参考。

2 机房设备布局

机房设备布局,除无线配套设备的安装、走线及维护外,还有3家运营商的主设备安装、走线及维护。既要做到充分利用机房空间,实现共享共建的“减少占用土地资源,保护环境,节约建设投资”的目的,又要使得机房设备布局合理、整齐、美观。

移动通信行业发展初期设备集成性较差,运营商2G和3G网络都采用过整体落地式机柜,随着主设备载频等部件的增加,机柜数量也增多,占用空间较大。现在集成性较高的BBU+RRU设备已经

普及,如今运营商多采用此类分布式基站架构。BBU不仅可以方便地安装至标准机柜中,还可以挂墙方式安装BBU更能进一步节省机房空间。表1列举各家运营商对机房空间标准需求。

运营商	网络制式	无线主设备	传输设备	机柜需求
移动	2G/3G/4G	1	1	2
联通	2G/3G/4G	1	1	2
电信	2G/3G/4G	1	1	2

各设备厂家由于设计和工艺差异,BBU设备尺寸不尽相同。以尺寸较大BBU高度达3U,加上高度1U的给BBU和RRU设备供电的DCPD/DCDU供电模块以及BBU附带高度1U的导风插槽模块,综合考虑设备之间安装间隔,每套BBU设备安装需求空间约为7U。假设3家运营商都采用BBU+RRU型设备,以19英寸标准机柜40U空间计算,每个标准机柜至多可安装5套BBU设备。因此,单个标准机柜中可以同时安装1家运营商2G+3G+4G的无线设备,每个基站需1个无线设备柜和1个传输设备柜即可满足需求。加上铁塔公司提供的

1个组合开关电源柜外,机房还需提供至少6个机柜安装位。在机房空间允许的情况下,可为运营商多预留机柜位置。

3 配套电源系统分析

为了进行机房内电源系统配置,首先铁塔公司在收集各运营商建设需求时,要求明确各运营商设备功耗,表2是目前主要无线主设备厂商的各制式设备功耗。

表2 主要无线主设备厂商各制式设备功耗

设备类型	网络制式	设备功耗(W)
主设备	GSM	2000
	DCS	2000
	TD-SCDMA	1800
	TD-LTE	1500
	CDMA2000	1080
	WCDMA	1300
	LTE FDD	1350
传输设备		500

其次,统计铁塔公司提供的机房内配套设备功耗,见表3。

表3 配套设备功耗

设备名称	设备型号	设备功耗(W)
空调	3P	2400
蓄电池	500Ah/组	2400(充电开始时)
监控、照明及其他		500

市电引入的容量要满足设备交流和直流的需求。如按照移动(GSM900/DCS1800/TD-SCDMA/TD-LTE)、电信(cdma2000/LTE FDD)、联通(GSM900/WCDMA/LTE FDD)多系统配置,空调1台,蓄电池2组,再考虑冗余配置,一般基站市电引入容量都不小于30~35KW。

对于较多负载,需判断是选择交流配电屏还是交流配电箱进行供电保障。交流配电屏和配电箱的作用都是对引入的交流电进行分配后输出若干路电流。交流配电屏一般为落地设备,由于其内部空

间大,可以安装大容量的开关、母线排,具有完备的测量、保护电路,前后均有可开启的门或可拆卸的后板,便于线缆布放以及维修人员在安全距离操作。而交流配电箱是墙挂式安装,受内部空间限制,只能安装较小容量的开关,测量、保护电路也比较简单,仅有一面可开启的箱门,用户操作均从前面布放线缆、维修或开关通断元件。在机房面积、负载较大的通信机房里应配备交流配电屏,而在面积较小,负载较小的通信机房则配备交流配电箱。

3.1 开关电源配置

开关电源配置主要涉及容量和接线端子两个方面。第一,需要根据直流负载大小测算开关电源的容量。如按照移动(GSM900/DCS1800/TDSCDMA/TD-LTE)、电信(cdma2000/LTE FDD)、联通(GSM900/WCDMA/LTE FDD)多系统共存,蓄电池2组,再考虑冗余配置,600A的开关电源架基本满足要求。接线端子(空开或熔丝)分为一次下电和二次下电两个部分,目前主要开关电源厂家设备一般一次下电可布放20个端子,二次下电可布放10个端子。如果3家多系统共享,接线端子数量无法满足需求。如新增一台开关电源架,会增加建设成本。所以,另外配置一台直流配电箱以备接端子不够的时候使用。考虑到经济性以及整流器的效率,单个整流模块的容量为30A或50A。开关电源中整流模块的数量可依据本期通信设备的负荷及电池充电电流的大小,按照N+1冗余原则配置。

3.2 蓄电池配置

基站后备电源的保障时长,应按照基站所在场景、市电类别、供电环境等因素进行综合考虑。具体蓄电池后备时间要求还应根据基站重要性、市电可靠性、运维能力、机房条件等因素确定。根据现在的交通运输条件,市区内一般2h都可以到达基站,所以本文按照2h备电时间来测算。而郊区和农村,一般直流负荷较低,需根据不同的供电环境和交通条件设定备电时间,本文不再详述。

蓄电池容量计算公式:

$$Q = \frac{KIT}{\eta[1+a(t-25)]} \quad (1)$$

其中:K为安全系数,取1.25;I为负荷电流;T

为放电小时数(h);t为最低环境温度(5℃);a为电池温度系数,取0.006;η为放电容量系数(见表4)。

表4 放电容量系数表

放电时间	1	2	3	4	5	6
η	0.45	0.61	0.75	0.79	0.83	0.88

假如按照移动(GSM900/DCS1800/TD-SCDMA/TDLTE)、电信(cdma2000/LTE FDD)、联通(GSM900/WCDMA/LTEFDD)多系统,最大功耗配置,再考虑冗余配置,需要4组500AH的蓄电池。由于实际设备功耗很难达到最大,配置2~3组500AH蓄电池也能基本满足要求。

4 线缆布放、馈线窗及接地分析

运营商机房内主设备一般需要BBU电源线、RRU电源线、主设备接地线、GPS馈线、传输线(传输尾纤、野战光缆、光缆进线等)、天馈线,此外机房内还有电池线、电源设备接地线、走线架接地线和监控线缆等各类线缆。按照各线分离的原则,常规的400mm宽走线架较难满足多家运营商共享走线架情况下的线缆隔离度要求,可以使用600mm宽走线架或者双层走线架。合理划分走线架上线缆布放区域,同类线缆尽量采用叠放捆扎,合理利用有限的走线架空间并为后期维护提供清晰的界限划分和操作空间。图1对600mm宽走线架上空间提出了分割方式,双层走线架同理。

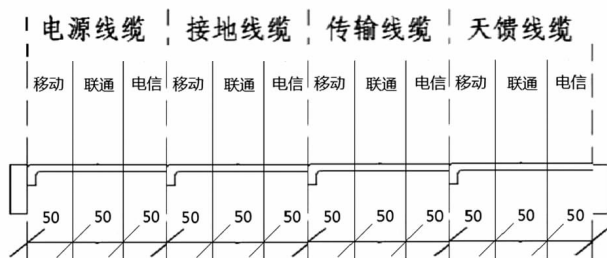


图1 走线架布线空间划分

BBU+RRU结构使得机房内线缆占用空间更少,同时对馈孔的数量要求也相应减少。以常规宏基站3扇区为例,各运营商进出机房的线缆如表5所示。

表5 各运营商进出机房线缆数

运营商	网络制式	RRU电源线	野战光缆	进站光缆	GPS馈线
移动	2G/3G/4G	3/3/3	3/3/3	1	1
联通		3/3/3	3/3/3	1	1
电信		3/3/3	3/3/3	1	1

以野战光缆为例,经实际安装测算,一般可将4根野战光缆捆扎后使用同一馈孔出入机房。考虑各线分离的原则,一般各运营商需要3~4个馈孔即可。综合考虑运营商独立分配盒后期设备添加等因素,单个600mm×600mm馈窗可满足三家运营商共用。

新增地线排根据各运营商设备进行估算,常规3×8接地排即可满足安装需求。

5 配置空调分析

根据机房散热量来配置空调的容量,具体计算公式如下:空调的制冷量=设备散热量+外部环境散热量(2)其中:设备散热量=机房设备功耗×0.95(转换系数);外部环境散热量=机房面积×Q(单位冷负荷系数);Q在80~150W/之间,可取120W/。如按照移动(GSM900/DCS1800/TD-SCDMA/TDLTE)、电信(cdma2000/LTE FDD)、联通(GSM900/WCDMA/LTE FDD)多系统配置,蓄电池2组,机房面积按照20测算,再考虑冗余配置,需要5P空调。考虑到实际设备功耗很难达到最大,初期安装1台3P空调。

内蒙古地处高寒地区,冬季部分地区达零下40多摄氏度,空调需配备冷暖功能,避免极寒天气设备无法正常运行。

6 结束语

从长远来看,合理的设备选型和机房布局,必将提高资源共享率,降低能耗和原材料的消耗,降低社会成本,达到节能减排的效果。同时将会为通信行业整体建设节省可观的投资。

(下转第78页)

论企业 VPDN 综合接入信息系统安全

张秋华 狄 光

摘要:网络信息系统作为支撑运营商全业务运营的重要基础,随着信息系统的网络环境由封闭转向有限开放,移动互联网、云平台、云桌面等新技术在信息系统的应用推广,数据集中度、复杂度和访问对象急剧增大,各种安全威胁日益增多,网络信息系统安全防护面临严峻挑战。企业也紧随业务发展,相应的建立起了比较全面的信息系统,该系统涉及到生产控制、计费、客服、财务、人力、办公自动化、设备管理、综合业务接入等多个方面,负责企业网络信息安全的主管主要负责移动互联网、网络信息安全的规划、建设、运行管理、升级维护的整个过程。

本文结合实际经验,就国税局网上办税服务平台内部网络安全系统及 VPDN 综合接入信息系统项目中,负责的纳税人互联网 VPDN 综合接入信息系统实施过程中信息系统安全方面进行了翔实的论述。首先,介绍了项目的主要内容和如何依据项目技术要求来规划制定实施方案和安全策略。然后,详细介绍了我们如何对项目实践中遇到的防中断、防泄密、防攻击、安全域划分、边界划分、防护策略等问题进行了逐一化解,从而使项目成功验收上线。本文最后,还对项目中的几点不足进行了认真地总结。

关键词:CDMA;PDSN;VPDN;LNS;AAA;安全域

2013年9月,某国税局网上办税服务平台内部网络安全系统及 VPDN 综合接入信息系统扩容改造项目。该系统要求采用先进的计算机、网络、通信技术,以税务网为依托,以互联网为载体,实现电信网络与行业应用无缝连接,为广大纳税企业提供税务行业电子报税和网络发票相关应用的信息管税联网建设,并进行共享 LNS 平台改造、国税局网上办税服务平台接口、CRM 系统接口和数据库的设计与实现。

该项目为国家税务局“金税三期”信息管税,落实网上办税服务平台建设的总体思想,实现网络发票以及为纳税人在线发票查验、申报、认证、抄税等业务需求,我公司承建了“网上办税服务平台”的工程建设,由于网上办税服务平台面向复杂多变的开放网络,容易受到来自互联网的各种威胁,因此平台的安全保障及其重要。

该项目按照税务信息系统要求,拟在国税局内部网络中新部署一套网络安全隔离设备,进行边

界风险控制,使整个服务平台符合税务局办税系统安全保障要求,避免服务平台上线后对税务局内部网络安全构成隐患。同时为了保证税务局内部网络及纳税人的安全,还对企业现有 VPDN 平台进行改造,改造后的 VPDN 平台(C 网+固网)可以实现与国税局网上办税服务平台及 CRM 系统对接,为纳税人提供网上办税的安全通道及便利的开通方式。

鉴于此,我们根据《中国电信无线宽带 VPDN 业务数据配置规范 V1.0》,对现网 VPDN 平台在以下几个方面进行了完善和改进:

一、对 C 网 VPDN 认证管理平台进行扩容改造,考虑到对大客户自服务开放的实际要求,又需要保证平台自身的安全性,本次扩容需要按照私网区、缓冲区、外网区构建三层安全网络结构,一方面能够满足大客户自服务访问的需求,另一方面保证了平台自身具有高安全可靠。

二、由于现网 C 网 VPDN 平台部分节点为单设备配置方式,因此易造成单点故障,不符合电信

打造稳定、可靠核心精品平台、网络的思想,需要对现网VPDN平台进行冗余备份扩容。

三、随着 C 网 VPDN 业务的发展, 现网 C 网 VPDN 平台在可运营、可管理方面越来越不能够适应运维部门对 VPDN 业务接入、运行的监控与维护的需要, 因此需用对现网 VPDN 管理平台的运维与管理功能进行扩充, 以帮助运维部门通过平台更好的为业务发展进行支撑。

四、实现 C 网 VPDN 平台与综合业务支撑系统的对接, 实现企业 VPDN 业务的自动化开通, 缩短企业接入与业务开通周期。

五、实现对分组域 RP 口链路业务数据的全监测, 实现对 C 网 VPDN 大客户业务高可用性的保障。

按照规范要求, C 网 VPDN 共享 LNS 通过 163 网、CN2 实现与 CDMA 分组域核心网 PDSN 的互通, 用于接入 CDMA 无线拨号用户; 共享 LNS 与呼和浩特客户路由器通过物理专线或 CN2 VPN 互通; 其他地市用户先通过物理专线接入 CN2 延伸交换机, 再通过 CN2 VPN 专线与共享 LNS 互通。

共享 LNS 建立与 CN2 PE 的互联电路, 在共享 LNS 上可以为每个用户建立一个 VR (虚拟路由器), 不同用户之间的 VR 是完全隔离的, 跟物理上不同的路由器实现的效果是等同的。在共享 LNS 与 CN2 PE 互联的光路上可以建立多个子接口, 每个用户的 VR 占用一个子接口, 并加入到 CN2 PE 上该客户的 VPN 中。以包头的客户为例, 同样从客户的内网接入一条专线到包头本地的 PE 上, 并加入到包头 CN2 PE 上该客户的 VPN 中, 这样用户的路由器和共享 LNS 上该用户的 VR 在 IP 上可以实现互通; 如果用户已经是 CN2 的客户, 那么只需从共享 LNS 接入 PE 增加子接口加入到客户 VPN 即可。

另外, 在共享 LNS 上专门建立一个 VR1(虚拟路由器), 并在共享 LNS 与 163 互联的电路上为该 VR 建立一个子接口, 该接口地址用于和 C 网 PDSN 建立 L2TP

的隧道, 同一 PDSN 上所有的用户拨号都共用这条隧道。当用户的移动终端进行拨号时, 以 C 网的 PDSN 做为 LAC, 发起到共享 LNS 的 L2TP SESSION 连接, 共享 LNS 会根据用户的域名, 将 SESSION 终结到该用户的 VR 上, 再通过 VR 上的路由就可以访问到用户内网了。

这里, 建议每个用户使用不同的 VPN, 由于这些用户基本上是大客户(电力、银行等), 从扩展性、安全性考虑, 应该每个用户使用不同的 VPN。而且目前不同用户的内网地址是有可能重复的, 从这一方面考虑, 所有用户共用一个 VPN 也是不可行的。

根据上述说明情况, 下图所展示的是本次工程的网络拓扑, 本次工程的实施方案将围绕该拓开展开(如图 1)。

业务流程方面, 其中的 VPDN 自动开通系统为 C 网融合 VPDN 平台的一个子系统, 具体流程分五步(如图 2):

- 一、政企客户部将企业信息提交给 CRM 系统, CRM 系统录入企业信息, 生成以下四项信息:
- 企业使用的域名
- 企业使用的 IMSI 号段
- 企业使用的 IP 地址(也可以不生成, 由 VPDN 自动开通系统生成)

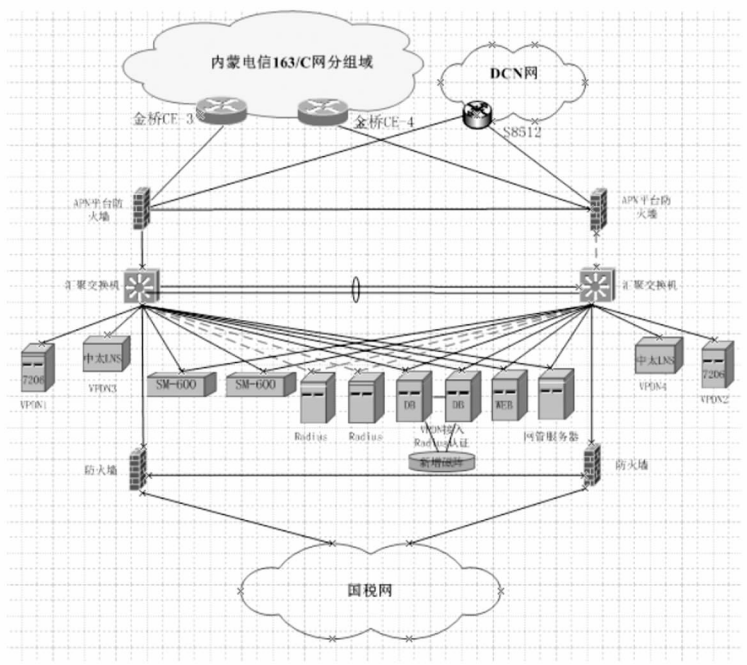


图 1

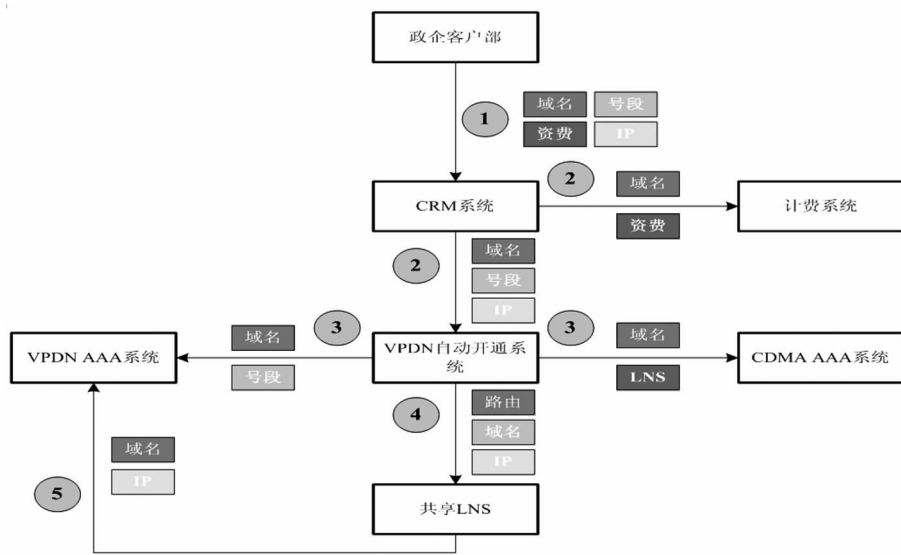


图 2

企业的资费信息

二、CRM 系统将生成的企业域名信息、IMSI 号段信息、IP 地址信息、资费信息通过接口发给以下业务系统：

VPDN 自动开通系统：企业域信息、企业 IMSI 号段信息、IP 地址信息

计费系统：企业域信息、企业资费信息

三、各业务系统将 CRM 发送的企业信息配置到各自的系统平台上，具体为：

VPDN 自动开通系统：需要在 VPDN AAA、CDMA AAA 及共享 LNS 上配置相应数据

共享 LNS：配置企业域对应的 IP 地址及路由信息；

计费系统：配置相应的计费策略

四、C 网 VPDN 平台：生成企业的信息，配置企业使用的 IMSI 号段、IP 地址池

五、系统管理员登录 VPDN 管理平台，将企业域和企业使用的 IP 信息配置到平台上。

图 2

该项目是一个专业性强、涉及面广、实施复杂、周期长以及项目干系人密合度高的项目，要使项目能够顺利的进行，执行严格的信息安全管控是至关重要的。在项目实施中我们遇到了：防中断、防泄密、防攻击、安全域划分、边界划分、防护策略等问题，面对这些问题与困难，我们是怎样逐一化解，

使项目最终圆满完成的呢成？

一、根据信息系统安全的特点重点分析技术难题

信息系统主要是指以 VPDN 接入、CRM、计费、网厅、结算等为代表的 MBOSS 系统。其安全的核心是“防中断”和“防泄密”，即防范信息系统异常中断，提升信息系统的安全防护和持续稳定运行的能力，满足信息系统业务连续性要求；防范信息系统的敏感信息数据（业务网络及客户资料、企业运营数据、营销策略文件等）泄

漏，满足项目要求。

黑客攻击是影响信息系统连续性的主要因素之一。随着零日漏洞攻击技术不断演进，针对“高价值”信息系统的 APT 攻击风险持续加深，信息系统安全形势严峻。随着黑客发现漏洞和利用漏洞进行攻击的时间间隔越来越短，以及黑客攻击目标的针对性、隐蔽性和复杂性的提升，信息系统面临遭受精准定位攻击的风险，极大影响业务运营和发展。

信息安全保护工作是信息系统防泄密的重要保障。作为安全主管高度重视用户信息保护，为了满足信息安全防护要求，提升信息系统的信息防泄密技术和审计技术手段势在必行。

二、制定安全技术应用策略

信息系统关注的 Web 安全、审计安全、数据安全等方面是重点，我们制定了较成熟的技术、方案及产品应用，在网上办税系统、VPDN 系统与互联网边界连接接口中增加绿盟抗拒绝服务设备两台、深信服流量管理设备两台、深信服安全审计设备一台，引入大数据处理技术提升 APT 攻击长时间窗口流量回溯审计能力，利用第三代内核级沙盒加密等 DLP 技术实现敏感数据泄露防护。

在 APT 攻击防护中，针对 APT 攻击呈现的攻击空间路径不确定、攻击渠道不确定、攻击时间长持续性等特点，在传统的基于特征匹配的边界审计

技术和基于单个时间点的实时检测技术的基础上,依靠大数据处理技术,开展基于异常行为检测和全流量审计的技术方案应用到信息系统中。通过对信息系统的长时间、全流量数据进行深度审计分析,运维人员可以在长时间窗口上对流量进行回溯审计分析,解决了传统审计技术中特征匹配与实时检测的不足,提升信息系统应对 APT 攻击的检测能力。

在数据泄露防护中,重点在于阻止窃取敏感数据的恶意行为,采用第三代内核级沙盒加密虚拟化技术,将本地涉密文件重新定向保存到服务器虚拟出来的“沙盒空间”,并配合数据隔离、网页信息保护、外设端口控制、外发控制等一系列手段,满足信息安全防护要求。

在风险管理中,主要采用 SOC 等组件化的信息系统安全管控平台实现安全风险的综合管理。借助一次性口令认证、堡垒主机、漏洞扫描等安全组件,简化了信息系统安全工程的复杂建设,通过应用不同的安全组件,动态实现“用户按需防护”的安全机制,适应全业务快速发展要求。

三、安全域划分

安全域的主要对象是网络,但是围绕安全域的防护需要考虑在各个层次上立体防守,包括在物理链路、网络、主机系统、应用等层次;同时,在部署安全域防护体系的时候,要综合运用身份鉴别、访问控制、检测审计、链路冗余、内容检测等各种安全功能实现协防。

根据安全域业务保障、结构简化、等级保护、立体协防的划分原则,对 VPDN 平台进行安全域划分,将网络划分为四个部分:交互网络域(包括路由器、交换机、防火墙等设备,是安全域的承载子域。)、计算域(应用服务器、数据库服务器、磁盘阵列)、服务域(外服务区 WEB 服务器,内服务区安全补丁服务器、IDS 数据库服务器)、维护域(业务维护、业务处理的维护终端)。

四、安全边界划分

VPDN 平台划分为四个安全域,其中由于交互网络域是安全子域 IP 承载网的统一接口区域,分为互联网接入区、专线接入区和内网接入区三部

分,因此,共存在以下安全边界:

边界一:交互网络域中互联网接入区与互联网之间

边界二:交互网络域中专线接入区与 VPN 网络之间

边界三:交互网络域中内网接入区与内部网络之间

边界四:交互网络域与计算域之间。

边界五:交互网络域服务域之间

边界六:交互网络域与维护域之间

五、安全防护策略

这里我们重点介绍交互网络域中内网接入区与内部网络之间的安全策略。当安全域与内部网络有互联需求时,遵循以下安全要求:

当各安全域与内部网络有互联需求时,需要通过内网接入区进行处理或转发;非本安全域的设备不能直接访问计算域;内网接入区与内网之间需要通过防火墙进行隔离并开启防护策略。采用的安全保护技术或措施如下:

1、在路由设备中启用 ACL 功能,进行数据流过滤,针对基于网络传播的恶意代码(如冲击波、SQL Slammer 等)进行检测和清除。

2、部署基于状态检测的防火墙进行访问控制。安全策略设置中,只允许特定的数据流通过防火墙,通信流控制要细化到通信的 IP 地址和服务端口,并且除允许的业务通信外,严格禁止其他通信。安全策略设置可根据实际需要在防火墙上部署如 NAT、端口映射、主机映射等策略。

3、对路由协议启用加密认证机制,OSPF 加密认证等,以保证网络协议的安全,确保设备所提供的管理方式软件配置符合安全,如 SSH 服务漏洞、Snmp 配置(Snmp Community 字符串允许写操作)、Tftp 配置问题(开放 Tftp 服务并允许匿名下载配置文件)等。

4、边界的网络结构应设计合理,充分考虑可靠性、扩展性、可用性、安全性等要求,如提供链路冗余备份、设备冗余备份、合理设计网络带宽等,以避免单点故障的发生。

5、对网络设备仅开启最小服务,并配置合理

的最小化访问策略。

6、网络中的交换机、路由器等设备进行安全配置,包括登录失败处理、登录地址限制,并合理设置用户名和密码,账号口令必须健壮口令应该包括数字、小写字母、大写字母和特殊符号 4 类中的至少 2 类,口令长度至少为 8 位。同时对用户进行严格的权限登记和管理。

在税务局领导的关怀下,在企业领导的支持下,我们团队经过一年多的并肩作战,终于在 2014 年 9 月底按期完成了该项目,顺利通过了验收,并获得了各方人士的好评,该项目荣获了集团公司信息化应用标杆案例。但是回顾该项目的实施方案,仍发现一些不足:

一、VPDN 平台承载重要企业专网的接入认证与共享接入,由于受投资的限制,对于 VPDN 业务的管理与资源监控都比较缺乏,需要后续的工作中通过扩容与升级完善业务管理与监控功能。

二、业务开通以来,营业受理人员对业务开通流程不熟悉,经常出现错单;加之纳税人对客户端软件不够熟悉或终端配置问题,而引发投诉。虽然前期已经对营业员进行了培训,编写了客户端操作手册,但新业务需要大众认知和了解的过程,所以对营业人员和客服人员的培训工作也是需要持续跟进的重要工作,同时还可也了解系统运行的情况

及时发现不足及时改正。

三、计算域内的应用服务器所运行的软件,由于前期在软件开发过程中,没有严格的约定协议服务端口,导致主机可开放的端口和服务不能有效管理,安全防护工作难以实施,这一点需要应用软件开发人员在后期版本中加以更正。CRM 系统接口和数据库间的工单传送为明文传送,虽然在数据库系统中是以加密形式保存的,但仍存在风险,后期采用的加密算法为 3DES 进行工单的传递,达到信息全程加密的目标。

作为安全主管,在该项目的规划、实施过程中,我们得到了很多宝贵的经验和教训,应该对这些经验教训进行很好的总结,力求“百尺竿头,更进一步”,通过不断地学习新技术、不断地积累和借鉴经验,并及时付诸实施,才能确保信息系统的安全。参考文献:《中国电信网络安全技术白皮书》、《中国电信无线宽带 VPDN 业务数据配置规范 V1.0》

作者简介

张秋华,女,中级职称 内蒙古自治区通信管理局 电话:18547132929,通讯地址:呼和浩特市赛罕区呼伦南路 73 号 807 室

狄光,男,中级职称 中国电信内蒙古分公司 电话:13327102217

(上接第 73 页)

参考文献

[1] 国家通信行业标准通信电源设备安装工程设计规范(YD/T5040-2005)

[2] 韦泽训,马康波,文英.移动通信基站共建共享的工程应用分析.电讯技术.2010,11

[3] 工信部 国资委关于 2015 年推进电信基础设施共建共享的实施意见(工信部联通【2014】586 号)

作者简介

高健(1982-),男,硕士研究生,毕业于北京邮电大学电信工程学院,从事无线通信专业研究,现工作于中国铁塔股份有限公司内蒙古自治区分公司。邮箱:gaojian3@china towercom.cn,通信地址:内蒙古呼和浩特市赛罕区鄂尔多斯东街银联大厦 4 楼,邮编:010000.电话:15947213687

综合网络支撑平台 GGSN 接口双路由优化

李海俊 郭继贤

摘要:为了提高内蒙联通综合网络支撑平台 GGSN 接口设备双路由网络安全,结合生产实践经验,采用较为合理的动态路由协议,完成了中国联通内蒙联通综合网络支撑平台 GGSN 接口双路由优化工作。解决综合网络支撑平台 GGSN 接口设备单路由隐患的技术方案具有通用性,会显著提高网络安全性,具有重大意义。

关键词:综合网络支撑平台;GGSN 接口;双路由;优化

前言

随着 3G 和 4G 业务的普及,通过手机上网已经成为人们日常生活的一部分,手机 WEB 业务、彩信等增值业务也是联通集团重点关注的增值业务。内蒙联通综合网络支撑平台是所有增值业务平台的 IP 网络支撑平台,建有 IP 承载 B 网、169 公网、IT 承载网等统一出口,且通过与 GGSN 互联,为手机用户提供 WEB、彩信等增值业务提供 IP 路由功能。做为支撑所有增值业务的综合网络支撑平台,其网络安全显得尤为重要。

1 必要性

光纤通信以高带宽、无电磁干扰等优点正在迅速取代传统的电缆通信。作为内蒙联通综合网络支撑平台,也同样正在大量采用光纤通信。在运行维护光纤通信的过程中,发现了部分问题。现网物理路由基本上为双路由方式,但是,如果采用方案不合理,会导致逻辑结构仍为单路由,降低了网络安全性。

据中国联通集团相关文件可知,2014 年年末

以来,中国联通各省业务平台的短信平台开始频繁出现网络障碍,严重影响了银行短信认证等业务。其中一部分障碍就是网络设备双路由不能自动切换造成的,而这些双路由大部分是光纤通信。

以下为内蒙联通进行综合网络支撑平台 GGSN 接口光纤优化的案例,具有良好的借鉴和推广的意义。

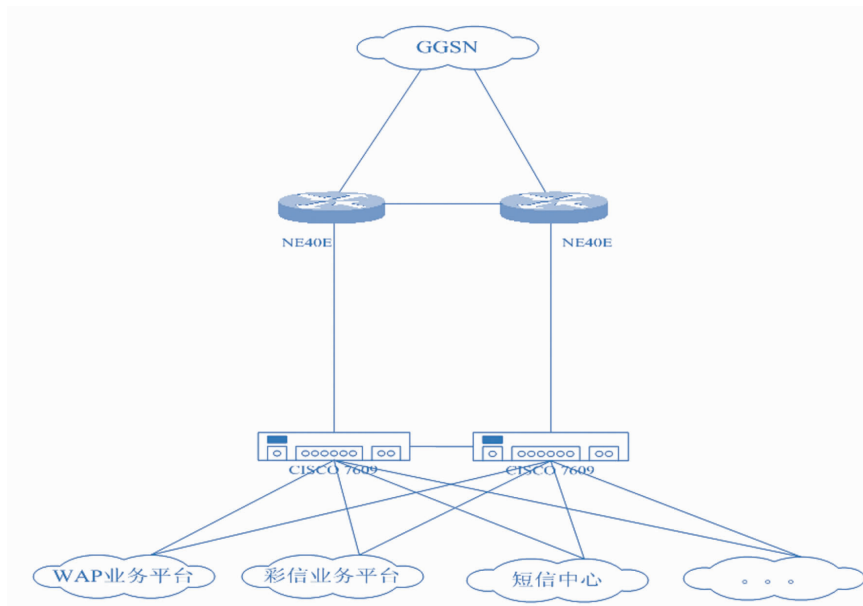
2 现网发现的隐患

2015 年年初区网管中心在进行综合网络支撑平台 GGSN 接口双机倒换演练时,发现当手工“去活”综合网络支撑平台(CISCO7609 交换机)与 GGSN(NE40E 路由器)的 2# 机(备机)之间的光接口后,测试手机 WEB、彩信等增值业务中断。

3 原因判断分析

3.1 现网组网结构

两台综合网络支撑平台(CISCO7609 交换机)通过千兆光纤与两台 GGSN(NE40E 路由器)以口字型拓扑方式连接,CISCO7609 侧启用热备份路由



现网网络拓扑图

器协议 (HSRP),NE40E 启用虚拟路由冗余协议 (VRRP),以静态路由实现业务互通。

HSRP 和 VRRP 协议都支持特定情况下 IP 流量失败转移不会引起混乱、并允许主机使用单路由通信,以及即使在实际第一跳路由器使用失败的情形下仍能维护路由器间的连通性。换句话说,当源主机不能动态知道第一跳路由器的 IP 地址时,HSRP 和 VRRP 协议能够保护第一跳路由器不出故障。

3.2 障碍分析

查看 CISCO7609 上 HSRP 的浮动 IP 落在 1# 机的 VLAN 接口上;1# 机光端口虽然物理端口 UP,但没有流量,反而在 2# 机的光口端口上有发送和接收的流量。

再查看 VLAN 生成树阻塞情况,发现 CISCO 7609 1# 机光端口被 VLAN 阻塞,证明物理拓扑 VLAN 存在环路,即 STP (生成树协议) 为了阻止 VLAN 环路产生,阻塞了 CISCO 7609 1# 机的光接口。该环路显然是 CISCO7609 与 NE40E 口字型拓扑引起的。

由此分析得知障碍原因是:CISCO7609 与 NE40E 之间存在 VLAN 环路,为避免这种情况,STP 协议自动阻断了 1# 机的 VLAN 端口,路由数据自动通过 2# 机 VLAN 端口进行数据收发。当“去

活”2# 机(备机)之间的光接口后,业务立即阻断。

3.3 现网隐患分析

通过分析,现网存在以下几点隐患:

3.3.1 VLAN 环路阻塞隐患

当 2# 机光纤手工或因障碍阻断时,STP 协议需要重新计算生成树,然后自动完成通过 1# 机实现数据路由通信。通常 STP 计算时间约需 50 秒,也就是说在此时间段内业务是中断的。

3.3.2 光传输“假活”隐患

由于通信双方采用了远程光纤传输,那么对于光接口会存在另一个隐患,即当光接口出现因传输质量差或其它原因,会导致光接口出现“假活”状态时,路由不能自动切换至备用路由,也会造成路由中断。

3.3.3 静态路由隐患

静态路由具有配置简单、设备开销低等优点,但对于大型网络,静态路由由难以维护大量的路由,也无法获知复杂的网络拓扑。在物理光接口为“假活”(UP)状态或其它异常情况时,静态路由无法判断路由是否有效,造成业务无法切换到备用路由。

现网 CISCO 7609 侧还旁挂了 GRE 路由器、防火墙等设备,网络较为复杂,静态路由由无法解决邻接网络的状态,一但出现光接口“假活”状态等情况时,会出现路由阻断,中断业务。

4 整改

4.1 解决方案

4.1.1 解决 VLAN 环路阻塞隐患

通过分析讨论,解决以上问题的办法是 CISCO7609 侧或 NE40E 侧取消 VLAN,以免产生环路;或两侧都取消 VLAN 接口采用三层路由协议。

4.1.2 解决光传输“假活”隐患

(下转第 108 页)

关于 IP 城域网网络资源优化改造的分析

仲桂芳 李桂英

(中国电信呼和浩特分公司 中国联通呼和浩特分公司)

摘要:随着我国互联网市场的高速增长,网路规模不断扩大以及用户数量急剧增长,过去低质量、单一业务承载的城域网,已经无法满足市场需要,对 IP 城域网的优化改造已经成为电信网络发展亟需解决的问题。

网络资源规划是 IP 城域网资源有效利用的前提,本文针对呼和浩特市目前 IP 城域网的现状,对网络资源的优化改造进行了重点分析和研究,并对一些技术难题提出了相应的解决思路。

关键词:IP 城域网;网络资源规划;优化改造;有效利用

1 IP 城域网现状

1.1 网络现状

IP 城域网主要是由从业务接入控制层开始到城域网出口为止的所有设备构成的网络,主要包括核心层、汇聚层和业务接入控制层,IP 城域网可以根据网络覆盖的范围适当合并网络层次,其核心层和汇聚层采用路由技术和 MPLS 技术,实现了大容量、高性能的转发,业务接入控制层可实现业务识别,并能配合业务平台实现统一用户管理、认证和计费等^[1]。

1.1.1 核心层

2012 年 IP 城域网扩容工程完成后出口带宽达到 160G,业务槽位占用率达到 68%,在规划期内空余槽位能够满足需要。但随着宽带用户数及宽带速度的提升,新业务的急速发展,使得呼市 IP 城域网出口流量急剧增加。

1.1.2 业务控制层

(1)目前部署的控制层节点和设备数量能满足现有业务的需求,但随着业务发展可能会成为制约

发展的瓶径,甚至会出现入局光缆资源耗尽等问题。因此有必要随着业务的发展,根据区域业务的具体情况并遵循突出投资效益的原则可适当考虑增加业务节点,以扩大覆盖范围。

(2)天旭、财税机房 ME60-8 设备槽位目前只剩余 1 个槽位(两个子卡槽位),无法满足后续业务发展需求,同时机房也没有增加设备的空间,配套电源无法满足新增设备的需求,需要替换原有 10 端口 GE 单槽位板卡为高密度业务板卡。

(3)根据市场部提交的 2013 年业务发展需求,现有 BRAS、SR 设备服务区域还不足以满足现有需求,因此需要新增 MSE 设备并对现有设备扩容,以扩大覆盖范围。

(4)随着互联网的高速发展,2013 年内蒙古电信将进行 IPv4 至 Ipv6 过渡试点工作与智能提速平台的建设, BRAS、SR 设备需要进行软件升级、硬件更换等支持 IPv4/IPv6 双栈功能和满足智能提速平台的要求。

(5)随着网络扁平化的需要,存在少量的级联汇聚交换机、OLT 直连 BRAS、SR 需要;新建网络的

发展,存在新建 OLT 及汇聚交换机直连 BRAS、SR 需要,因此根据需要扩容部分 BRAS 业务端口。

1.1.3 接入汇聚层

(1)在宽带接入网还存在少量汇聚层交换机级联的情况,需进行扁平化改造。

(2)目前现网还有 S8500、S6500 等系列汇聚交换机,这类老旧型号设备即将停止服务,后期需考虑逐步割接业务做退网计划。

(3)根据 2013 年光纤物理网网格划分, GPON 设备部署的覆盖范围不均衡,需要在新建网络内增加 GPON 设备数量;同时存在少量 OLT 上联至汇聚交换机级联的情况,根据用户宽带提速的需求,需进行扁平化改造。

(4)现网 GPON 设备上行链路,存在链路绕行,未根据光纤物理网就近上联业务控制层 BRAS、SR 设备,需要进行上行链路优化。

1.2 业务现状

根据呼和浩特 IP 城域网的现有能力,目前可承载公众宽带上网,政企 VPN、互联网专线、软交换 VOIP、移动等业务,其具体承载方式如图 1 所示:

(1)互联网接入业务实现

互联网接入业务分为两种,包括公众用户接入业务和大客户专线接入业务,而公众用户接入业务包括拨号接入和中小企业客户专线接入两种。在公众用户接入业务模式下,拨号接入业务采用 IP 地址动态分配的方式,用户以 FTTH (Fiber To The Home,顾名思义就是一根光纤直接到家庭)等方式通过 PON 网络接入,以 OLT 方式汇聚到 BRAS,最终由 BRAS 进行业务接入控制并实现拨号接入网关的功能。相比之下,专线接入业务则采用固定分配 IP 地址方式,用户通过 PON 网络以 FTTH 方式接入,以 OLT 方式汇聚到 BRAS 或 SR,最终由 BRAS 或 SR 实现专线接入网关的功能,进行业务接入控制。

在大客户互联网专线接入业务模式下,用户接入 SR 是直接通过 MSTP 和以太汇聚网进行,其中 MSTP 是 SDH 模式下的多业务传送平台,主要负责接入、处理和传送 TDM、ATM、以太网等业务,提供便于统一网管的多业务节点,业务接入控制可采用光纤直连接入 SR 的方式,从而实现专线接入网关

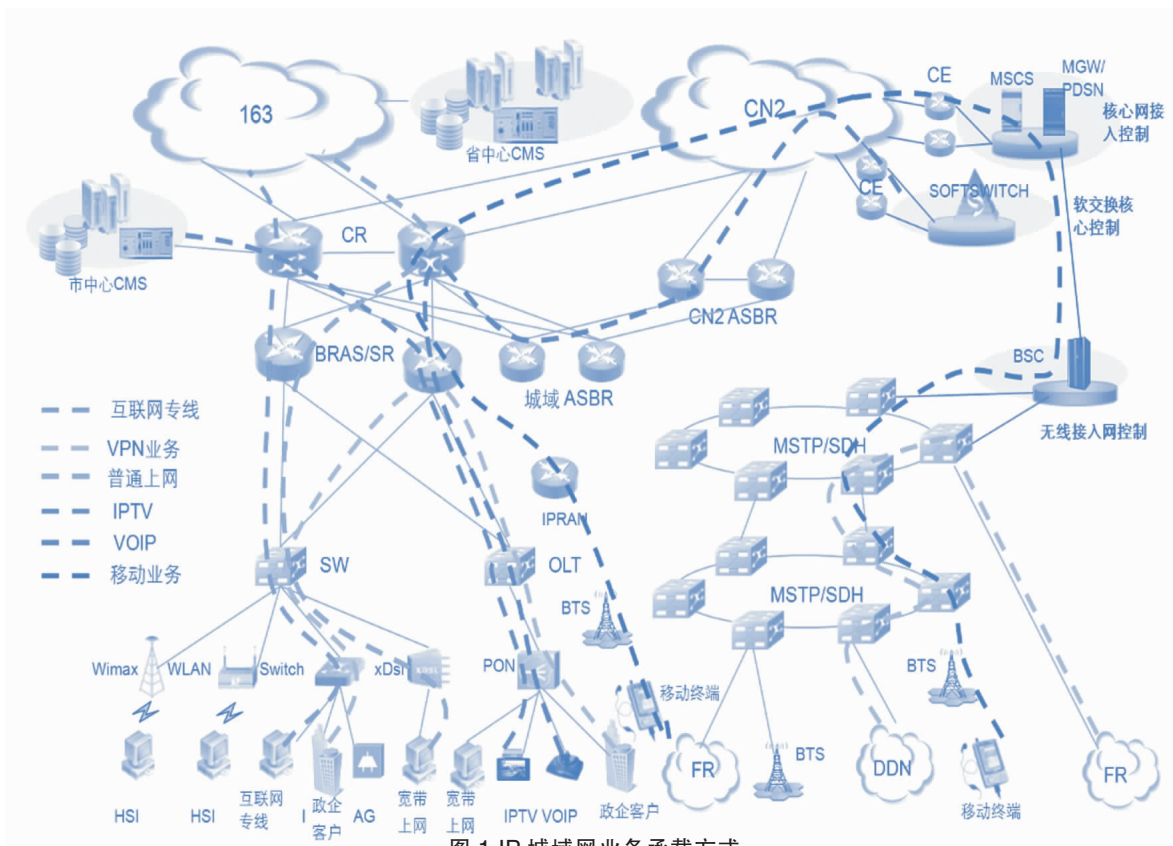


图 1 IP 城域网业务承载方式

的功能。

(2)企业互连业务实现

IP城域网实现企业互连业务主要有两种技术,包括MPLS VPN、MSTP专网两种。

MPLS VPN采用FTTH、MSTP等多种接入方式,实现二层和三层的虚拟互连业务的提供。IP城域网中跨域MPLS VPN的实现,是基于SR与CN2-SR之间建立的物理连接以及MP-EBGP方式。专用终端实现VPN可通过VPDN一次拨号方式,IP城域网中MPLS VPN将逐步取代VLAN互连业务。

MSTP专网采用光纤直接接入MSTP设备的方式,为用户提供高安全等级、独享带宽物理层的企业互连业务,从而满足政府、公安、金融证券等行业高安全性和严格QoS保证的需求。

(3)对“我的E家”业务的支持

“我的e家”为家庭用户提供了宽带上网、语音、视频、家庭娱乐等多重业务。“我的e家”业务通过家庭网关隔离各类业务,不同类型业务接入不同通道,利用MPLS VPN技术隔离运营商的自营关键业务和Internet,在家庭网关、业务控制点和业务网络的共同配合下,最终实现了端到端的业务保护。在用户端引入家庭网关后,电信自营新业务建议家庭网关采用路由模式实现接入,而对于多用户同时上网业务的需求,主要采用单帐号模式下的多PP-POE session方式实现,通过后台进行控制。

(4)对软交换网络的支持

IP城域网应支持软交换网络,具备相应的能力来承载软交换业务,不仅提供软交换网络各种设备接入,同时需要具备QoS保证和安全防护的能力。针对大客户群体,专线直接接入城域网从而组成封闭的MPLS VPN专网,通过物理或逻辑接入端口对QoS进行分类和标记。对于散户群体,可以将散户IAD与软终端用户接入公网,通过申请VIP用户实现QoS保证。

通常情况,散户IAD与软终端用户会对接入设备进行攻击,那么为了防止这种情况的发生,需要部署边缘接入控制设备(BAC)充当软交换VPN网络与城域网的代理网关设备,实现软交换业务的信

令防火墙及私网用户的穿越代理的功能。由于BAC设备的处理能力有限,本文建议采用将公网用户间的媒体流直接互通的方式,那么BAC将承载软交换公网用户的所有信令流,并承载公网用户与软交换VPN网用户之间相互访问的媒体流。

2 网络资源规划改造

网络资源规划是IP城域网资源有效利用的前提,本文将从城域网SVLAN规划、IP地址规划、接入网设备的管理、终端综合管理、城域网设备板卡和端口的规划等方面进行详细的阐述,通过合理规划网络资源实现IP城域的有效利用,提升运维效率。

2.1 城域网SVLAN规划

为了提高二层网络的汇聚能力,SVLAN技术由此被广泛应用,用来汇聚并标识二层域中的用户和业务,精确绑定宽带接入用户,从而保证用户安全隔离、定位溯源,统一规划,因此建议城域网SVLAN规划遵循统一的划分原则。

在具体VLAN划分过程中,对于ITMS管理VLAN,由于已在全网内统一规划,推荐使用PSPV方式进行部署,家庭网关预置与城域网内CVLAN统一使用VLAN46,无需在城域网内再为其单独规划CVLAN后进行家庭网关VLAN/PVC与接入设备间的VLAN转换。对于普通上网业务,为了适应家庭网关用户和非家庭网关用户混合接入的网络场景,建议在家庭网关上不做VLAN标记,直接进行以太数据的透传,相应的VLAN标记由上层接入设备添加。具体VLAN变更思路和要点如下:

(1)集团公司下发的Vlan规划与我区原Vlan规划虽然有较大的区别,但在过渡过程中并没有大的冲突,我区原Vlan规划中用于在大汇聚上向SR和BRAS分流的VLAN范围是Vlan2-1000和Vlan3301-3500,而集团公司Vlan规划中用于在大汇聚上分流的Vlan范围是Vlan2001-3000,所以在过渡期间并不存在Vlan分流冲突的问题。

(2)在Vlan整改前,每个盟市应先将接入网VLAN数据按照集团公司下发的规范进行统一规

划,规划完成后可以按照计划逐步进行整改。

(3) 本次 Vlan 变更过渡期工作量较大的就是接入网设备管理 Vlan 的变更,对于大部分接入网设备需要盟市分公司赶赴设备现场进行管理 Vlan 的变更,但管理 Vlan 的变更并不影响业务,所以较为安全。需要注意的是 Wlan 设备管理 Vlan 变更需要考虑到集团公司对 AP 设备在线率考核指标,所以 Wlan 设备管理 Vlan 更改应尽量做到管理不中断或中断时间不超过一分钟。

(4) 对于直接接入大汇聚的专线业务 Vlan 原使用 201-300,与集团公司要求一致,所以可以不作变更。

(5) 在目前和过渡期间新开业务完全可以按照集团公司本次下发的新 Vlan 规范进行数据和业务规划,以减少将来 Vlan 整改的工作量。

(6) 对于在 SR 接口下启用 QinQ 功能,需要将物理接口转换为用户终结模式,该物理接口下的所有子接口数据需要重新配置,所以需要在更改接口终结模式前将该接口下所有子接口数据配置脚本编写完成,以缩短业务中断时间。

根据内蒙电信 IP 城域网层次特点,接入网为纯二层网络,接入网 VLAN 都需要在 SR 或 BRAS 的子接口上进行终结,SR 或 BRAS 上终结的单层 VLAN 子接口号需要和 VLAN 号尽量保持一致;SR 或 BRAS 上终结 SVLAN 子接口号需要和外层 VLAN 号尽量保持一致。

2.2 IP 地址规划

合理分配 IP 地址可以有效利用网络资源,保证网络顺利运行,因此,呼和浩特电信 IP 城域网应该合理使用已申请到的 IP 地址空间,合理规划网络地址分配和均匀分布业务流量。用户 IP 地址按照地址聚合原则分片分配,尽量做到地址高效聚合,减少路由表规模,具体用户 IP 地址分配如下:

(1) PPPOE 拨号用户:由 BRAS 为每个用户分配一个公网地址。在地址规划时应以 2 个 C 或 4 个 C 的颗粒进行分配,分配应满足:70% < 地址池峰值利用率 < 90%。对于新建 BRAS 应满足地址池峰值利用率 > 30%。

(2) Wlan 用户:WLAN 地址采用地址池与

BRAS 设备 PPPoE 拨号地址池混用的方式,大大节省地址资源。

(3) 传统专线用户:给每个企业用户分配一个公网网段,原则上每个专线用户按 4 个为标准分配地址,对于业务需求超过 4 个地址的地址申请,需经审批,另行处理。

(4) 宽带二层专线用户:如 Dslam 下普通专线用户、话吧用户等,每个用户一个 VLAN,建议为每个用户分配一个公网地址。

(5) 商业专线用户:按传统专线用户标准进行地址分配。

(6) 由于政企客户对安全性有较高要求,对该类业务独立规划地址。

本方案具体网路 IP 地址的规划如下:

(1) LOOPBACK 地址,原则上每台设备分配一个地址,城域网内给出一个单独地址段,设备分配的 Loopback 地址要连续。建议为城域网规划 1/2 个 C 的公网地址空间供 Loopback 地址使用;

(2) 链路地址(核心路由和 SR、BRAS 互联地址)遵循连续和节约原则。点对点链路分配连续的/30 网段。建议分配 1 个 C 的公网地址空间。

(3) Dslam 管理地址,原则上根据同一地理位置区域的设备共用一个管理地址段,管理地址段应按片区进行分配,并应有足够的预留来满足将来用户 Dslam 设备的新建需求。Dslam 管理地址遵照集团的规范及节约公网地址的原则采用私网 IP 地址。

(4) 交换机、OLT 等设备管理地址,也采用私网 IP 进行管理,根据区公司的规划,呼和浩特分公司用于 DSLAM 设备、交换机、OLT 等设备的管理地址段为 192.168.0.0/16 和 10.168.0.0/16,建议汇聚交换机、OLT 等设备的管理地址段与 ONU、接入交换机、DSLAM 的管理地址段分开,ONU、接入交换机、DSLAM 管理地址按照地理位置进行规划,同一地理位置的 ONU、接入交换机或 DSLAM 划分为一个地址段,并预留足够的地址来满足将来接入层设备新建的需求。

2.3 接入网设备的管理

在我区接入网设备大致可分为汇聚交换机、

OLT、ONU、Lan 交换机、Dslam、Wlan AP 等。根据相关技术和企业规范要求,需要将这些设备也放入网管 VPN 中用私网 IP 进行管理,本论文从 Dslam 设备管理、汇聚交换机管理、xPON 管理、LAN 交换机管理、WLAN 设备管理及网管 VPN 规划方面进行详细的阐述。

(1) 汇聚交换机管理方式

对于汇聚交换机,需要设置两个互联 VLAN 实现相应 BRAS 上 VPN 的终结管理,管理 IP 要使用 Dslam 管理池中 IP 地址,通常设置优先级 60、61、70、71 的缺省路由分别指向主用 SR、备用 SR、主用 BRAS、备用 BRAS,实现对汇聚交换机的远程管理。

(2) Dslam 设备管理方式

由于 Dslam 设备要上行至汇聚交换机,因此,可通过汇聚交换机透传至 BRAS 终结的方式来实现 Dslam 设备对 VLAN 的管理,通常要设置私网 IP 地址及缺省路由指向 BRAS 来实现 VPN 对 Dslam 设备的远程管理。

(3) xPON 管理方式

由于市区和县局 PON 设备可最终上行至 SR 和 BRAS 设备,因此,OLT 和 ONU 要共用一个管理 Vlan,由 SR 或 BRAS 实现 VPN 的终结管理,在选择管理 IP 时,SR 和 BRAS 则有所差异,SR 对应的是设置私网管理 IP 地址并指向 SR,而 BRAS 则选用 Dslam 管理地址池中的 IP 地址并设置缺省路由指向 BRAS,最终实现 VPN 对 PON 设备的管理。

(4) LAN 交换机管理方式

由于 Lan 的出口交换机可上行至汇聚交换机,因此,每个 Lan 中的所有交换机都应该规划在同一管理 Vlan 中,通过汇聚交换机透传至 SR 实现 VPN 的终结管理,设置私网 IP 地址及缺省路由指向 SR 来实现 VPN 对 Lan 交换机的管理。

(5) WLAN 设备管理方式

胖 AP 可通过接入交换机、ONU 或 Dslam 等设备上行至大汇聚交换机,因此,同一区域内所有胖 AP 都应该规划在同一管理 Vlan 中,通过汇聚交换机透传至 SR 实现 VPN 的终结管理,设置私网 IP 地址及缺省路由指向 SR 来实现 VPN 对胖 AP 的管理。

AC 设备应直接上行至 BRAS,设置一个互联 VLAN 在 BRAS 的 manager 域中终结,选用公网 IP 地址做为互联 IP,并设置缺省路由指向 BRAS,用于在公网上对 AC 设备的管理。

瘦 AP 可通过专用交换机汇聚后直接上行至 AC,同一区域内所有瘦 AP 都应该规划在同一管理 Vlan 中,使用 DHCP 方式直接从 AC 上获取私网管理 IP,并与 AC 建立加密隧道,通过 AC 实现对 AP 的集中管理。

瘦 AP 也可通过接入交换机、ONU 或 Dslam 等设备上行至大汇聚交换机,一个热点区域内的所有瘦 AP 都规划在一个管理 Vlan 内,使用 DHCP 方式直接从 BRAS 上获取公网管理 IP,AP 通过地址解析(DNS)获得 AC 地址,并与 AC 建立加密隧道,通过 AC 实现对 AP 的集中管理。

(6) 网管 VPN 规划

在目标城域网中网管 VPN 需要通过 CN2 跨越来实现公司的统一网管,所以需要按照 CN2 的 VPN 规范进行规划,为了实现全区统一网管,所以网管 IP 地址需要全区统一分配。根据最新规划,呼和浩特电信 Dslam 设备管理 IP 和 OLT、LAN、XPON 混用 192.168.0.0/16 和 10.168.0.0/16 的地址段。IP 地址在分配时需要考虑未来几年网络结果的调整,避免设备在 BRAS 间割接时再次进行管理地址的变更,所以 IP 地址在分配时需要以旗县、片区为对象进行规划,同时,IP 地址的分配需要以 1/2 个 C 为单位进行分配,来提高 IP 地址的使用效率。

2.4 ITMS 管理

ITMS 中文称为终端综合管理系统,是运营商 e 家终端业务的部署、控制及设备远程管理的综合管理平台,主要实现了 E 家终端上业务数据、音视频、QoS 等功能的综合部署、管理和控制。由于呼和浩特 IP 城域网中承载了 E 家终端与 ITMS 的互访,因此,本文有必要利用 ITMS 系统,提升该项业务运维效率。ITMS 系统实现了家庭网关的集中管理功能,目前 CN2+IP 城域网可进行业务承载,采用星型组网方式,通过 MPLS VPN 实现跨域互联互通,具体规划如下分析:

(1) ITMS 业务 VLAN 规划

ITMS属于自营、有安全保障的业务,由SR承载,其业务VLAN终结于SR,使用PSPV方式规划部署,在城域网内或一定的区域内同一种业务使用同一VLAN承载。我区按照集团公司建议要求,全区的ITMS业务内层Vlan统一使用Vlan46,为了保证汇聚设备上数据配置的规范性和统一性,应采用PSPV结合QinQ方式规划部署。

(2)ITMS业务VPN规划

在目标城域网中ITMS VPN需要通过CN2跨越来实现全区公司的统一网管,所以需要按照CN2的VPN规范进行规划,为了实现全区统一网管,所以ITMS业务IP地址需要全区统一分配,考虑到业务发展需要,建议IP地址分配考虑长远一些,具体规划由于涉及企业机密,在此不进行罗列。

2.5 城域网设备板卡、端口规划原则

基本按照设计文件规划为准,但设计文件与以下原则有冲突时建议按照以下原则实施:

(1)当设备上配置多块业务板卡时,建议板卡之间空余出一个槽位,这样板卡之间的散热空间加大,有利于高速板卡的散热。

(2)当设备为多上行链路时,将多个上行口规划在不同的单板上,这样避免当一块上行板卡故障时整机成为孤岛的情况。(同时注意多上行链路所使用的光路最好规划在不同的光缆中)

(3)业务端口的使用以沿用原有分配习惯,与现网风格保持一致,以便于维护。

总结

IP城域网优化改造工程是正在转型的中国电信重点关注的课题。本文在分析IP城域网现状的同时,还对其中存在的问题进行了总结,重点研究了如何通过合理规划网络资源来实现IP城域网的有效利用,提升运维效率,希望对今后的IP城域网优化改造工作有所帮助。

参考文献

[1]刘恒臣,夏明.通信网络与信息技术[M].辽宁科学技术出版社,2010年7月,第一版:23-24

作者简介

仲桂芳,女,出生日期:1982年1月14日,2008年毕业于中央广播电视大学,法学学士,现任呼和浩特电信分公司人力资源部主任,2004年参加工作,获得通信专业互联网技术中级证书。联系电话:18047100022,邮箱:18047100022@189.cn,通信地址:内蒙古呼和浩特市赛罕区新华东街众生大厦1712室邮编010090

浅谈北方电信光缆网“网格化”建设思路

王立伟 张培月

(中国电信集团公司内蒙古自治区电信分公司 010040 江苏省邮电规划设计院有限责任公司 010000)

摘要:随着宽带提速、4G 基站等接入需求不断出现,迫切需要对光缆网进行“网格化”建设,形成分区域的统一承载平面,即一张光缆网承载所有业务需求,满足各类网元组网需求,能够积极有效的应对宽带提速以及 4G 基站接入对光缆网覆盖和容量的挑战。

关键词:光缆网;网格;建设思路;过渡期

1 引言

本地光缆网是实现北方电信网络和业务长久可持续发展的基础保障,为了应对传统业务转变为全业务运营、流量经营以及满足城域 OTN、IP RAN 等新技术、新网络的接入需求,进一步适应新的建设环境,满足迅速增长的业务需求,完善快速发展的网络规模,加快弥补基础资源短板、优化网络、提升接入能力、承接网格内业务,特对北方电信光缆网“网格化”建设思路与方案进行探讨。

2 光缆网建设目标

依据“网格化”思路,优化完善网络架构,加大机房、管道等基础设施的建设,加快本地光缆网建设,争取用 2-3 年时间打造一张具有“安全性、统一性、完整性、先进性和成熟性”的支撑全业务的本地光缆网。

3 光缆网建设目标架构

本地光缆网目标架构建议如图 1:

4 光缆网“网格化”建设思路

4.1 核心层光缆网“网格化”建设思路

核心层光缆要求极高的安全性和可靠性,因此节点间要求光缆物理路由多、距离短、敷设方式安全。

核心层光缆建设思路如下:

以地市本地网为核心层网格,根据本地网规模,设置核心节点数量和位置。

(1)核心层光缆应选择短距、直达、安全可靠的路由,尽量选择稳定的主干道路,原则上禁止采用“Y”字型结构光缆,须采用 3 条及以上不同的物理路由,避免同一系统中的链路承载在同一路由光缆上。

(2)核心层光缆容量应满足未来 5-10 年业务发展需要,重点城市光缆芯数应不少于 144 芯,非重点城市光缆芯数应不少于 96 芯。

(3)核心层光缆原则上应使用 G.652D 光纤。

4.2 汇聚层光缆网“网格化”建设思路

汇聚层光缆要求较高的安全性、灵活性,汇聚节点要求覆盖到城市所有区域。

见图 2。

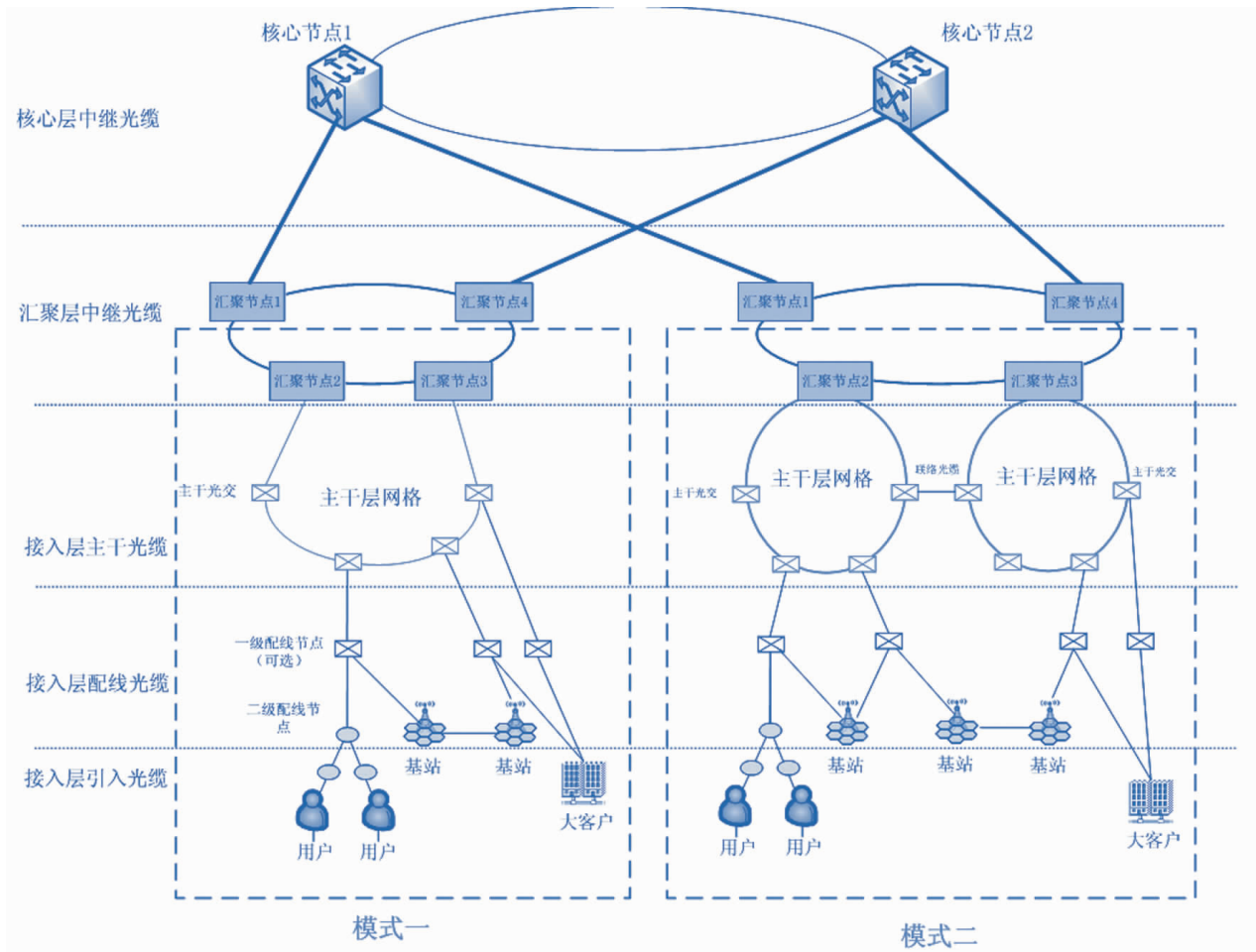


图1 本地光缆网目标架构图

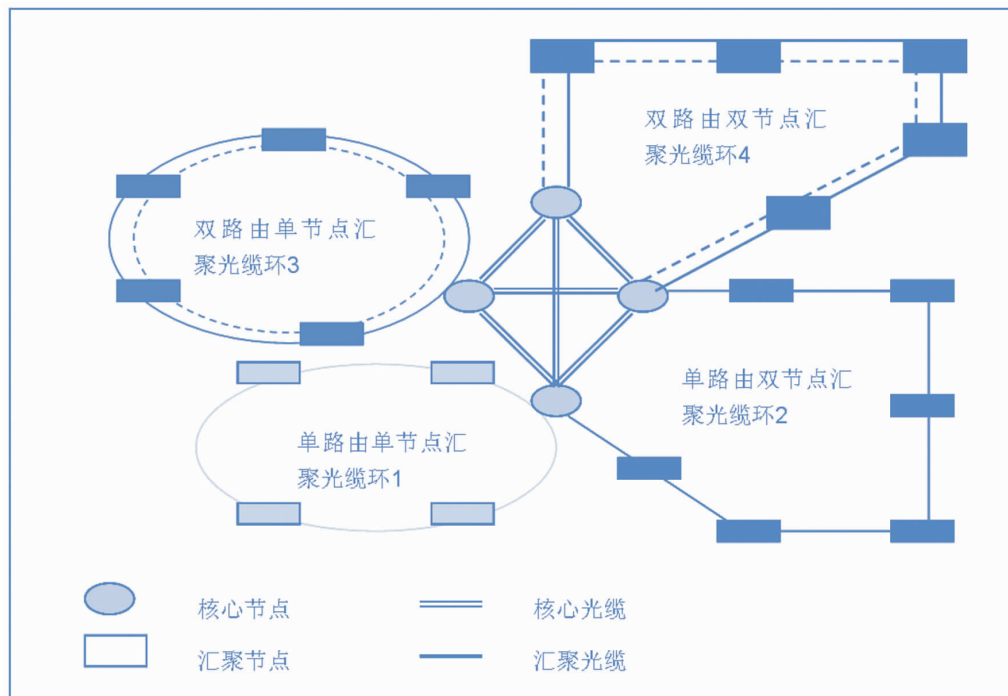


图2 汇聚层光缆网结构示意图

汇聚层光缆原则上成环建设,建设思路如下:

根据本地网行政区域、地形地貌、业务需求以及现有资源情况,划分汇聚层网络,汇聚层网络面积不宜过大,至少设置1个汇聚机房。

(1) 汇聚光缆和主干接入光缆需选择“同缆”方式敷设。原则上城区内各层光缆应独立规

划使用,当不同层面光缆需同路由建设时,应采用分缆方式部署,避免同一段落的光缆故障同时影响两个层面的系统。汇聚层光缆应建设直达或准直达光缆(中间跳接点不多于2个)。

(2)新建汇聚光缆路由应选择比较稳定的主要道路,路由选择应遵循安全、可靠、就近直达的原则,减少不必要的迂回路由。

(3)汇聚节点原则上应有2个及以上光缆出局方向,至少拥有2个独立物理路由以满足网络安全可靠性的要求。

(4)市-县的汇聚光缆应选择稳定的国道、省道和县道,以便于施工和维护。

(5)新建独立汇聚光缆纤芯容量应适当冗余,满足宽带业务快速发展、提高管孔使用效率。重点城市城区/郊区新建独立的汇聚光缆芯数应不小于144/96芯,非重点城市城区/郊区独立汇聚层光缆芯数应不小于96/72芯。

(6)汇聚层光缆应采用G.652D光纤。

4.3 接入层光缆网“网格化”建设思路

4.3.1 接入主干层光缆网“网格化”建设思路

接入层主干光缆建设,以汇聚节点为中心,依托已经划分的汇聚层网格,结合网格内客户分布、客户特点、发展目标、资源情况等进行建设。

接入层主干光缆建设总体思路如下:

(1)接入层主干光缆建设应综合考虑宽带、基站、政企客户的接入,以汇聚节点为中心建设。

(2)接入层主干光缆网络架构应以环形为主,对于不具备成环条件的区域可采用链形结构。环形结构主要采用环型无递减配线方式,每个主干环上光节点以12芯为单位进行成端纤芯分配的原则。

(3)城区接入层主干光缆芯数应根据目标用户数确定,原则上重点/非重点城市数据业务重点发展区域芯数不少于144/96芯,数据业务非重点发展区域不少于96/72芯。

(4)县-乡的主干光缆应选择安全稳定的主干道路,以便于施工和维护,重点/非重点城市芯数应不少于48/24芯。

(5)主干光交接点:接入层主干光缆环上节点数量、光缆环长度应根据业务类型、用户数、保护方

式确定,一般市区主干光缆环上节点为4-6个,环长控制在10公里以内;郊区主干光缆上节点为4-8个。

(4)接入层主干光缆原则上避免直接通过接头盒开口分歧,应结合光交接点设置进行配线光缆的接入。

(5)联络光缆:采用模式二建设的主干接入光缆接入基站时,可在相邻的光缆环之间布放联络光缆(即从一个光缆环的光交接点到相邻的光缆环上的光交接点布放的光缆),从而满足基站、集团客户专线等业务的双归组网需求。

4.3.2 接入配线层光缆网“网格化”建设思路

(1)配线光缆组网应根据接入业务类型进行分类,对于普通宽带业务接入可采用链形组网方式。

(2)对于重要客户业务接入应采用环形组网,对于基站业务尽量环型组网。对于业务量较大的区域可从两个主干节点引出进行环型方式组网,以便进行业务的分担和保护。

(3)政企等集团客户及基站光缆需求应通过配线光交接点接入主干网络。

(4)配线光缆应结合业务需求确定光缆芯数,原则上不少于48芯。

4.3.3 接入末端接入光缆“网格化”建设思路

末端接入光缆应遵循“一张光缆网”策略,整合各专业(无线、政企、宽带)建设需求,以物理点为单位(如楼宇),紧跟业务发展规划和需求,“一体化规划”、“一体化设计”、“一体化施工”末端接入光缆建设,并有针对性的适度提前开展,保证接入时效,实现资源、能力的效能最大化。

4.3.4 过渡期接入层光缆网建设思路

适用于本地接入主干完成建设前,为有线用户接入、无线用户接入过渡期。

(1)有线用户接入建设思路

a)无接入主干资源:

设计在单个或两个汇聚点之间新建接入主干(含主干、配线、光交接箱需有规划方案),如果具备施工条件,主干可一次布放到位并预留足够的光缆盘留(供今后新增主干光交),配线及光交接箱可根据业务接入需求,分段实施,或只建设满足需的配

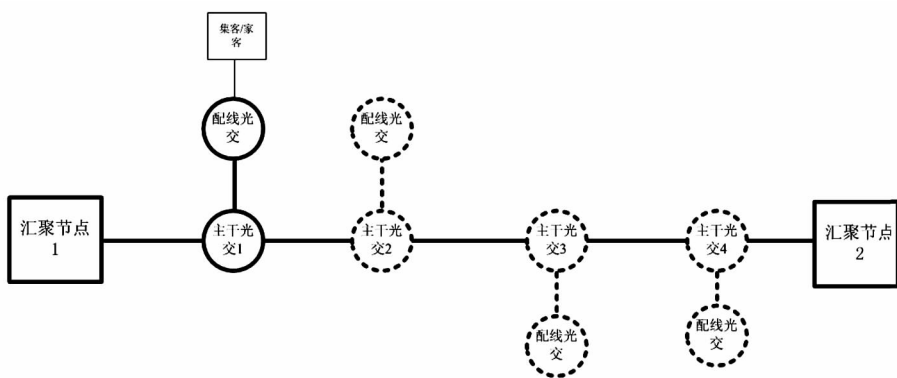


图3 过渡期主配线光缆建设示意图一

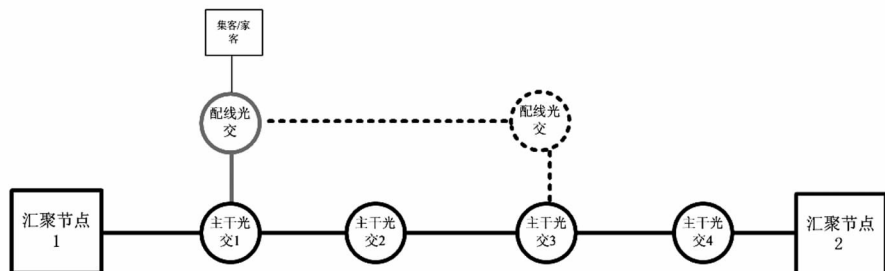


图4 过渡期主配线光缆建设示意图二

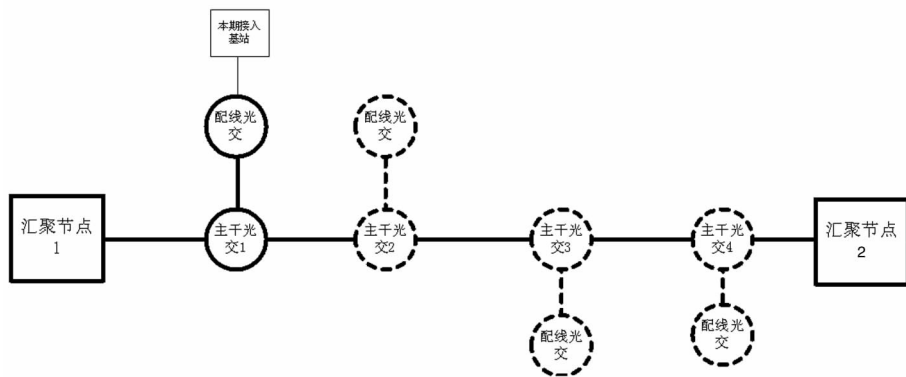


图5 过渡期主配线光缆建设示意图三

线和光交接箱,后续再进行其他内容建设。如图3,本期实线部分:

注:汇聚节点2可以与汇聚节点1为不同汇聚节点,即主干光缆模式一;也可以为相同汇聚节点,即主干光缆模式二。

b)有接入主干资源,但无配线资源:

设计在主干光交箱接入配线链或环,如果具备施工条件,配线可一次布放到位并预留足够的光缆盘留(供今后新增配线光交),配线及光交接箱可根据业务接入需求,分段实施,或只建设满足需的配线和光交接箱。后续再进行其他内容建设。如图4,本期红实线部分:

注:汇聚节点2可以与汇聚节点1为不同汇聚节点,即主干光缆模式一;也可以为相同汇聚节点,即主干光缆模式二。

(2)基站、室分及直放站接入原则:

现有主干光缆已经规划还未建设,或者已经建设还未建设完成,纤芯资源无法满足接入:

规划未建设:在单个或者两个汇聚点之间新建接入主干(含主干、配线、光交接箱需有规划方案),如果具备施工条件,主干可一次布放到位并预留足够的光缆盘留(供今后新增主干光交),配线及光交接箱可根据项目的需求,分段实施,或只建设满足本期需求的配线和光交接箱。后续再进行其他内容建设。如图5,本期实线部分:

注:汇聚节点2可以与汇聚节点1为不同汇聚节点,即主干光缆模式一;也可以为相同汇聚节点,即主干

光缆模式二。

建设未完工:在单个或两个汇聚点之间优先新建接入主干中的某段主干、配线光缆与光交接箱(终端必需为光交接箱)供本期业务接入(需有规划方案),业务需求点需接入到配线光交中,再从汇聚点跳纤至传统主干进行设备组网,开通业务。本期新建的主干后期再建设成环。如图6,本期实线部分:

(1)在无光交箱设备时,不得已可暂时使用接头盒代替,后续必须改造为光交箱。

(2)汇聚节点2可以与汇聚节点1为不同汇聚

节点,即主干光缆模式一;也可以为相同汇聚节点,即主干光缆模式二。

5 结论

本文结合工程建设经验,就本地光缆网各个层面网格化建设思路进行了分析与探讨,对后期北方电信光缆网建设能够起到指导意义。另外,通过网格化建设,本地光缆网能够实现“多快好省”的接入各类需求(见图7),能够对“宽带提速”、4G 基站快速开通奠定基础。

作者简介

王立伟,男,1974年10月出生,1996年7月毕业于长春邮电学院,学士,中级工程师,内蒙古电信区公司主管,主要从事通信工程项目管理工作。电话:15335580092;邮箱:15335580092@189.cn;通信地址:呼和浩特市赛罕区赛罕西街6号。

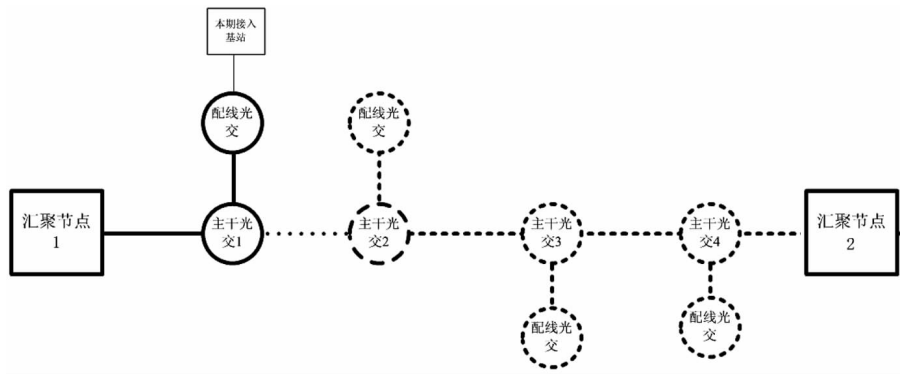


图6 过渡期主配线光缆建设示意图四

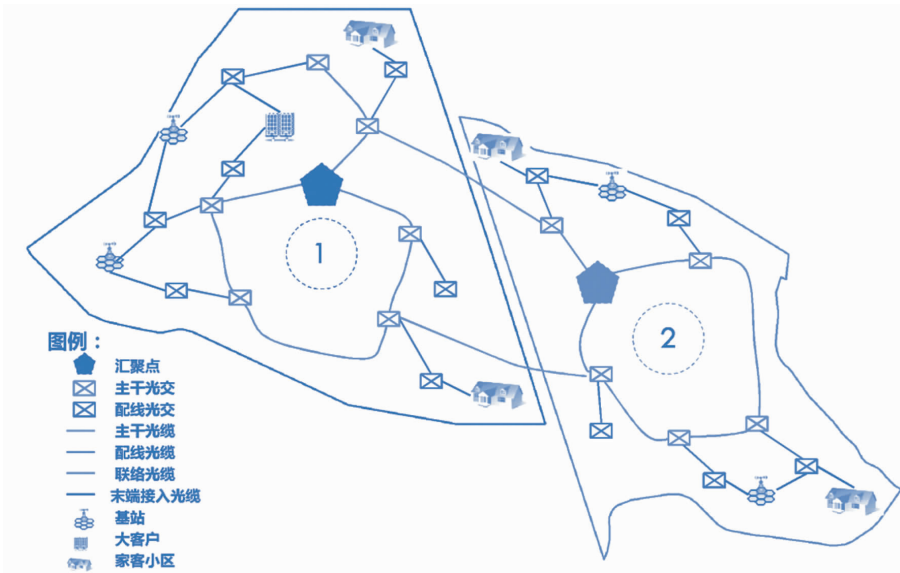


图7 北方电信光缆网“网格化”建设后接入各类业务示意图

室内分布的语音和数据流分析

吕泓宾

(中国铁塔股份有限公司呼和浩特市分公司 邮编 010020)

摘要:为满足人们日益增长的通信对网络覆盖质量的需求,移动网络室内分布站点的数量越来越大,但从目前的统计数据来看,部分室分系统话务比例偏少,起到吸收话务的效果有限。为了提升网络的投资效益比,本文以呼和浩特移动网络为例,通过对室分站点典型话务分布的分析,研究现网中室内分布小区的各项业务特点和规律;找出话务不均衡的原因,以求通过对网络规划的调整,达到全网高效率高质量的发展。

关键词:室内分布系统;语音;数据;流量;流向

1 概述

近几年来,室内2G、3G、4G、WLAN分布系统虽然大批量建设,但是网络质量却参差不齐,反映出的问题也是多方面的,如众多网络制式协同建设,处理网络间干扰问题、以及网络建成后的疏于维护带来的系统破损等问题。在建筑物内话务量和数据流量不断走高的情况下,室分系统在吸收话务量方面应该发挥重要作用。如果室内分布资源利用率不高,部分室分系统甚至并没有完成有效吸收室内话务、承载室内主要业务的作用,使得室外宏基站的承载压力依然较大,那么室分系统的建设也就失去了意义。如何加强室内分布系统的业务吸附能力,使得全网更稳定的发展,是网络建设和优化过程中亟待解决的关键问题之一。

因此,作为当前丰富新业务的网络支撑,需要通过挖掘室内分布系统的语音和数据业务流向、流量规律,制定相应的建设策略,避免室内分布“热建

冷用”的情况,以达到均衡周围宏基站业务量及均衡2/3/4G网络承载业务走向的目的,并最终实现全网的均衡发展。

2 室内分布系统的作用

室内分布系统是针对室内用户群、用于改善建筑物内移动通信环境的一种成功的做法;是利用室内天线分布系统将移动基站的信号均匀分布在室内每个角落,从而保证室内区域拥有理想的信号覆盖。概括起来说,可以在如下方法发挥作用。

(1)覆盖方面,由于建筑物自身的屏蔽和吸收作用,造成了无线电波较大的传输衰耗,形成了移动信号的弱场强区甚至盲区;

(2)容量方面,建筑物诸如大型购物商场、会议中心,由于移动电话使用密度过大,局部网络容量不能满足用户需求,无线信道发生拥塞现象;

(3)质量方面,建筑物高层空间极易存在无线

频率干扰,服务小区信号不稳定,出现乒乓切换效应,话音质量难以保证,并出现掉话现象。

室内分布系统的建设,可以较为全面地改善建筑物内的通话质量,提高移动电话接通率,开辟出高质量的室内移动通信区域;同时又可以分担室外宏蜂窝话务,扩大网络容量,从整体上提高移动网络的服务水平;

(4)给周围宏站减负,室内分布系统,在信号的深度覆盖,吸收室内话务量,降低周围宏站的功率,减少干扰、过覆盖等现象(如若没有室分覆盖,宏站需要保持较高的功率才能穿透到室内,高功率的宏站对周围基站覆盖影响较大)。

3 室内分布业务现状分析

根据现网中 2G/3G/4G 室内分布小区的话务情况,分析得出目前网络中室内分布的整体话务分布和不同覆盖场景下的业务承载情况,可为今后的网络规划及扩容,建立有效的无线网络资源配置策略提供参考,进而合理进行网络建设和布局。

3.1 整体话务分布

选取呼和浩特市为研究对象,分别提取一周

表 1 呼和浩特室内外小区分布及占比情况

小区类型	3/4G 网络		2G 网络	
	小区数目	占比	小区数目	占比
室分小区	73	16.48%	47	5.90%
室外小区	370	83.52%	750	94.10%
总小区数	443	100.00%	797	100.00%

表 2 室内分布各业务呼叫次数及话务量统计

网络类型	业务/信道类型	呼叫次数			话务量(erl)/数据流量(KByte)		
		室分	全网	室分占全网比例	室分	全网	室分占全网比例
3/4G	AMR	61410	775208	7.92%	1157.09	14748.25	7.85%
	VP	115	1928	5.96%	0.3783	6.2035	6.10%
	PS数据	43338	861210	5.03%	1303905	56382432	2.31%
2G	SDCCH	4699673	116476791	4.03%	6627.21	142065.8	4.66%
	TCH	1837700	35451193	5.18%	49442.79	845880.6	5.85%

范围内的 4G 小区和 GSM 小区的后台数据进行分析。由于呼和浩特市区内 3 家运营商的多制式网络情况比较复杂,有部分室分系统是多年前建设的,并不支持 4G 网络,室内的 4G 流量需求仍然由室外宏站承担。还有部分室内分布在建设时,一部分为单独建设的信源,还有一部分室分系统是从宏基站直接耦合的信号,导致这部分室分小区的业务量数据无法与信源宏基站的数据相分离,基于以上原因,如无特殊说明,本文提到的室分小区都表示为单独信源的室分小区。

见表 1,表 2。

以上数据可以看出,对于 4G 网络,占全网小区总数 16.48%的室分小区仅承载了 7.85%的语音话务和 2.31%的数据流量,话务占比与小区占比相比较少,没有达到有效吸收业务的作用;对于 GSM 网络,占全网小区数比例为 5.90%的室分小区吸收了 4.66%的 SDCCH 话务量和 5.85%的 TCH 话务量,话务占比与小区数量占比基本一致,具有一定的吸收业务作用。同时,3G/4G 网络室分中语音业务呼叫次数最多,其次是 PS 数据业务,可见 PS 业务和 AMR 业务是当前 3G/4G 室内分布系统中的主要话务和收入来源,也是提升用户感知最主要的业务类型。

3.2 用户忙时分析

根据用户情况分析,不同网络不同业务的忙时高峰具有不同的分布情况:

AMR 业务:话务集中在上班期间。无明显早晚高峰现象,忙时为早 9 时至晚 19 时;

VP 业务:分析数据内话务量较少,无法确定忙时,不具备分析意义;

PS 数据业务:无明显早晚高峰现象,忙时为 0 时至 6 时、11 时至 16 时两个时段;

TCH 信道:话务集中发生在上班时时间,忙时为早 8 时至晚 20 时;

SDCCH 信道:话务同样集中在上班时时间,忙时为早 7 时至晚 20 时。

3.3 覆盖场景分析

研究区域内 3G/4G 和 GSM 网络各覆盖场景室分小区占比及话务分布情况如表 3、4。

从以上数据可以看出,呼和浩特市室分覆盖场景建设尚不够全面,且高层写字楼及党政机关场景的建设力度也应该大大增加。对于 3G/4G 网络,商

场场景下建设的室内分布站点最多,其次是居民小区;对于 GSM 网络,居民小区场景下的室内分布站点最多,其次是商场和宾馆酒店。通过分析语音和数据业务量,可以发现,目前居民小区的话务量和数据流量均偏低,未起到有效分担话务的作用,因此,需要加强在重要场所的推广力度,并积极研究适于居民小区的分布系统建设策略。

根据以上对室内分布业务情况的分析,现网室分小区的建设并没有很好的达到分担话务的效果,未来应该在室分小区的选址上多考虑党政机关、宾

表 3 TD 网络室内分布小区覆盖场景占比及话务情况

覆盖场景	小区个数	小区占比	语音话务量(erl)	语音话务占比	分组域业务流量(KByte)	分组域业务流量占比
党政机关	10	13.70%	135.93	11.75%	265006.18	20.32%
宾馆酒店	8	10.96%	52.15	4.51%	92030.53	7.06%
餐饮	5	6.85%	22.95	1.98%	15402.96	1.18%
火车站	1	1.37%	1.87	0.16%	4262.22	0.33%
机场	1	1.37%	25.8	2.23%	82129.61	6.30%
客运站	1	1.37%	6.24	0.54%	3392.24	0.26%
商场	18	24.66%	849.89	73.45%	796861.81	61.11%
休闲娱乐场所	7	9.59%	3.85	0.33%	5030.15	0.39%
移动营业厅	5	6.85%	27.22	2.35%	10442.29	0.80%
大型场馆	1	1.37%	5.33	0.46%	7209.03	0.55%
居民小区	12	16.44%	18.68	1.61%	18620.36	1.43%
聚类市场	4	5.48%	7.18	0.62%	3517.66	0.27%

表 4 GSM 网络室内分布小区覆盖场景占比及话务情况

覆盖场景	小区个数	小区占比	TCH信道话务量(erl)	TCH信道话务占比	SDCCH信道业务流量(erl)	SDCCH信道业务流量占比
休闲娱乐场所	4	8.51%	1458.74	5.73%	375.41	11.22%
党政机关	6	12.77%	1274.24	5.01%	172.59	5.16%
居民小区	14	29.79%	7089.73	27.87%	1064.23	31.80%
高校	1	2.13%	537.96	2.11%	60.87	1.82%
企事业单位	4	8.51%	168.94	0.66%	19.83	0.59%
机场	1	2.13%	762.72	3.00%	70.43	2.10%
宾馆酒店	7	14.89%	4398.18	17.29%	574.07	17.15%
商场	10	21.28%	9752.26	38.33%	1009.61	30.16%

表 5 呼和浩特市室分站、宏基站及全网 7 天 24 小时业务情况

时间	3G/4G 网络						GSM网络					
	室分电 路域 RRC 申 请次数	室分语 音业务 话务量 (erl)	宏站电 路域 RRC 申 请次数	宏站语 音业务 话务量 (erl)	全网电 路域 RRC 申请次 数	全网语 音业务 话务量 (erl)	室分 TCH 信 道业务 申请次 数	室分 TCH 信 道业务 话务量 (erl)	宏站 TCH 信道业 务申请 次数	宏站 TC3030H 信道业 务话务 量(erl)	全网 TCH 信 道业务 申请次 数	全网 TCH 信 道业务话 务量 (erl)
0:00	37	0.5295	2424	58.4814	2461	59.0109	7379	164.96	210211	6022.7	217590	6187.66
1:00	30	0.2631	1346	28.7137	1376	28.9768	4985	95.62	134123	3412.93	139108	3508.55
2:00	14	0.1872	863	14.6182	877	14.8054	3393	62.36	94933	2089.99	98326	2152.35
3:00	7	0.0204	1187	14.2527	1194	14.2731	1939	30.67	94045	1628.71	95984	1659.38
4:00	18	0.1139	2204	29.9694	2222	30.0833	2197	31.51	175550	2953.48	177747	2984.99
5:00	37	0.5148	5408	84.7374	5445	85.2522	4223	79.22	359512	6935.39	363735	7014.61
6:00	211	2.483	15839	263.5959	16050	266.0789	12506	239.85	857802	17557.32	870308	17797.17
7:00	711	11.032	36645	609.7607	37356	620.7927	28873	578.28	1608508	34090.64	1637381	34668.92
8:00	3265	53.8085	58731	1013.051	61996	1066.86	67501	1290.61	2366326	50912.88	2433827	52203.49
9:00	6244	110.8506	64654	1151.046	70898	1261.896	103763	1985.83	2601954	56295.57	2705717	58281.4
10:00	6818	127.7263	61911	1093.315	68729	1221.041	113190	2184.01	2533893	54584.8	2647083	56768.81
11:00	6006	104.3036	50722	873.9274	56728	978.231	111253	2060.96	2384723	49911.4	2495976	51972.36
12:00	4768	88.3683	39552	732.4574	44320	820.8257	92308	1859.3	1956551	44672.06	2048859	46531.36
13:00	5818	111.1377	47748	856.5918	53566	967.7295	96098	1916.8	2026211	44920.41	2122309	46837.21
14:00	6391	121.5651	50759	937.4565	57150	1059.022	100000	2073.95	2114673	47783.95	2214673	49857.9
15:00	6357	126.4364	52018	982.0334	58375	1108.47	102776	2134.66	2207830	50061.35	2310606	52196.01
16:00	6122	114.1436	55334	1003.303	61456	1117.446	108239	2149.49	2482326	54149.41	2590565	56298.9
17:00	3680	68.4883	49725	892.1361	53405	960.6244	85527	1666.09	2542756	56014.94	2628283	57681.03
18:00	1903	43.9304	35773	763.6349	37676	807.5653	54868	1225.39	2102866	53885.62	2157734	55111.01
19:00	1654	36.7395	31548	789.3277	33202	826.0672	46389	1188.83	1964873	59637.78	2011262	60826.61
20:00	915	16.4773	23325	655.9755	24240	672.4528	37525	997.65	1534368	54047.04	1571893	55044.69
21:00	322	8.9133	13549	408.4109	13871	417.3242	24713	679.1	973336	36369.24	998049	37048.34
22:00	159	3.9469	7053	222.7479	7212	226.6948	16755	466.6	552677	21046.32	569432	21512.92
23:00	89	5.1115	4112	111.618	4201	116.7295	11300	281.05	333446	11453.89	344746	11734.94

馆酒店、医院等业务需求量较大的覆盖场景,以便更多的吸收话务。

以语音业务为例,分别提取室分、宏站及全网 7 天的 24 小时指标数据如表 5。

4 语音和数据业务流向分析

从上表中可以看出,从上午 9 时至下午 17 时这个时间段中,3G/4G 室分的业务数量及话务量为宏站的 10%左右,为全网的 9%左右,GSM 室分的业务数量及话务量为宏站的 4.3%左右,为全网的

4.1 系统内室内外业务流向分析

4%左右,而这个时段恰好是工作时段,多数用户集中在室内,与分布系统的建设度相比,室分吸收话务的效果并不明显,依然有很多室内用户占用附近的室外宏基站信号。

从晚 21 时至早 6 时是用户在家中休息的时段,话务量应为先递减至波谷再递增的曲线型,但呼和浩特全网内建设室内分布的居民小区比例不高,说明在这个时段内,依然有大量用户驻留在室外宏基站内。

而早 6 时至 9 时和晚 17 时至 21 时为用户往返于家中和工作地的时段,在这个过程中大量用户在室内和室外之间流动。从业务量规律来看,这两个时段随着用户行为的变化,无论是室分站还是宏基站的业务量都有所改变,但是室分站的变化幅度更大,可以明显的感受到业务量在宏基站和室分站之间的迁移。

由此,系统内室内外业务不均衡的主要原因是:由于设计指标或器件质量问题导致室内小区边缘覆盖不足,而室外小区信号渗透较强,导致室内区域由室外信号占据主导地位或边缘区域室内外乒乓切换严重。

4.2 系统间业务流向分析

表 6 呼和浩特地区 6 月 26 日至 7 月 10 日 GSM 网络与 TD 网络话务量情况

时间	GSM网络话务量(erl)	3G/4G 网络话务量(erl)	话务比
6月26日	318198.21	3328.62	95.59
6月27日	336899.45	3872.62	87.00
6月28日	344765.04	3967.27	86.90
6月29日	346162.27	4029.52	85.91
6月30日	347365.02	4044.97	85.88
7月1日	343802.88	3866.81	88.91
7月2日	335757.84	3155.79	106.39
7月3日	330461.72	3168.68	104.29
7月4日	348255.33	4138.03	84.16
7月5日	352308.70	4505.15	78.20
7月6日	348378.73	4440.16	78.46
7月7日	345521.71	4632.73	74.58
7月8日	352843.20	4680.33	75.39
7月9日	333880.23	3719.86	89.76
7月10日	330090.92	3730.16	88.49

通过上一节的数据可以发现,无论是 3G/4G 网络还是 GSM 网络在固定的时间段内业务量都是相对稳定的,也就是说两个网络的用户是相对固定的,只有很少部分用户会在 3G/4G 网络和 GSM 网络之间切换或重选,见表 6。

上表中数据是呼和浩特移动网络分析日报中的统计数据,可以看到呼和浩特地区 GSM 网络的话务量在 31 万 erl 至 35 万 erl 之间,TD 网络的话务量在 3300erl 至 4600erl 之间,GSM 网络的话务量约为 TD 网络的 85 倍左右。这说明大量用户依然驻留在 GSM 网络中,TD/LTE 网络并没有得到充分的利用,主要有以下几个原因:

(1)GSM 网络使用频点较低,绕射性更强,在没有进行室内覆盖的场景中,室内用户只能使用室外信号,而 TD/LTE 网络信号穿透性较弱,造成大量用户驻留在 GSM 网络中;

(2)TD 或 LTE 网络建设时间短,为保证 GSM 网络质量使切换/重选或质量门限等无线参数设置不合理,在室内 TD 或 LTE 信号覆盖良好的情况下依然占用 2G 网络;

(3)手机终端对用户网络选择的影响。

因此,需要加大 LTE 网络室分站点建设力

度,适当提升室内信号场强,同时根据测试情况对现有分布系统的工程参数和无线参数进行调整,规划协调宏基站和室内分布的建设,更好的提高室内分布的利用率,使多网络均衡发展。

5 数据分析的结论

经过对现网中话务量以及用户行为的分析,室分小区话务不均衡主要体现在室内小区与室外小区的话务不均衡以及 2G、3G、4G 网络所承担的任务不明确。针对减少话务不均衡的策略,分别从覆盖优化和参数调整两方面提出如下建议,可在今后加以深入研究和实际验证:

(1)加大室分话务较多的重点居民小区、聚类市场、大学校园等区域的室分站点建设,针对不同覆盖场景采用不同的设计思路,考虑室内外协同优化,使室外信号对室内的影响降到最低;

(2)由 GSM 室分系统改造的 3G/4G 室分系统,在改造设计时要严格计算天线输出功率,合理选择合路点,计算出合适的室内信号场强应对室外宏站的场强,确保 3G/4G 覆盖范围;

(3)适当添加邻区,室内场强可满足用户业务需求的情况下,高层小区可以考虑添加单向邻区,使 UE 尽量占用室内小区;

(4)合理调整与室外 3G/4G 邻区的个体偏移与质量偏移,以达到 UE 最大限度占用室内小区信号,使室内用户尽量驻留在室内小区;

(5)调整系统外邻区的个体偏移、时间迟滞等切换/重选参数,抑制 3G/4G 至 2G 的切换/重选的频度。

(6)电信基础设施重复建设造成的巨大浪费问题一直备受关注。由于缺乏统筹规划,重复投资问题突出,网络资源利用率普遍偏低,且增加了企业的折旧和运行维护费用。本文建议多家运营商共建共享室内多系统,统一规划建设一个高品质的分布系统,同时支持多个网络制式,这也符合目前国家、集团提出的节能减排,绿色工程的政策和要求。电信基础设施共建共享的意义,不仅在于节省通信网络建设投资,更重要的是,可以对现有电信资源重

新配置,促进市场竞争,实现资源优化,因此多运营商室内多系统的共建共享是必然的趋势。

6 室内分布系统的未来发展分析

室内分布系统是改善网络深度覆盖的重要手段,同时又能够有效吸收话务量并提升用户的感知。尤其是我国 3G、4G 的高速发展和国内城市高端写字楼等室内场所的快速建设,为室内分布系统的发展提供了条件。

三大运营商均持有 4G 牌照,就 4G 而言,由于 TDD 和 FDD 的制式未来将长期存在,4G 频段要均高于 2G/3G 频段,网络覆盖的投资强度将大大提升,加之市场短期内难以对 3G、2G 形成绝对替代,将给室内分布系统服务市场带来巨大的刚性需求。

随着 4G 业务的开展和原有 2G、3G 业务的持续优化发展,未来中国室内分布系统市场将得到快速发展,由于目前运营商的建设重点是“先宏站,后室内”,室内分布系统市场受益的次序相对靠后,以后运营商 4G 的长期投资重点将逐渐偏向室内分布。

参考文献

[1]朱庆厚.通信干扰技术及其在频谱管理中的应用.人民邮电出版社.2010

[2]张业荣等.蜂窝移动通信网络规划与优化.电子工业出版社.2003

[3]沈嘉《3GPP 长期演进(LTE)技术原理与系统设计》人民邮电出版社

[4]苏鸿华 孙儒石等编著《蜂窝移动通信射频工程》人民邮电出版社

作者简介

吕泓侯,男,毕业于内蒙古大学,中国铁塔股份有限公司呼和浩特市分公司,从事室内分布系统工程建设工作。

电话:13847109139 邮箱:13847109139@139.com

把握四要点有效提升工程建设管理水平

——鄂尔多斯分公司提升网络建设管理水平介绍

贺 鑫 刘宏斌

(中国联通鄂尔多斯分公司)

摘要:工程建设管理是一项基础工作,中国联通鄂尔多斯分公司自2014年开展提升工程建设管理水平以来,本着精益求精、不断创新的工作态度,在固网、移动网工程项目中始终坚持严格要求,勇于探索,不断完善,在一年多的时间里积累了许多宝贵经验,主要通过介绍鄂尔多斯分公司工程建设管理过程中取得的一些经验,就工程建设中的“2个入口”和“2个出口”进行阐述,介绍鄂尔多斯分公司如何有效提升工程建设管理工作。

关键词:工程建设;出口;入口;管理提升

1 概述

2014年是中国联通的改革年,中国联通鄂尔多斯分公司通过一系列制度创新的建立,从两个入口及两个出口把控工程建设过程中的4个关键点,重点提升项目经理、项目管理、基础管理、服务商管理水平,并结合实际应用过程中取得了良好效果。

2 研究背景

2.1 创新、改革大背景

自2014年起,中国联通在全国范围内开展企业转型、技术创新等活动,在建维线开展优化机制、有效激发基层活力改革工作。通过一系列具体工作实现了建设投资体系的变革,强化了执行力,推进了专业化管理水平。

2.2 鄂尔多斯分公司建设管理工作要实现“四个提升”

1.)提升项目经理管理水平:通过专业技术、专业支撑、项目管理和区域管理四类岗位的优化设

置,明晰项目经理的职责、任务和目标,以此提升项目经理管理水平。

2.)提升项目管理水平:通过实现项目管理过程的每一个环节的标准化、规范化,实现项目管理向现场前移,提高项目管控效果。

3.)提升基础管理水平:严格日常管理和责任追究制度,增强项目经理对工程质量、进度、造价、安全进行有效管控的责任意识,以此提升基础管理水平。

4.)提升服务商管理水平:通过建立以积分制与罚单制为基础的服务商管控体系和实行市场准入准出机制,实现有效改善工程建设质量、效控制工程造价有和有效提升管理水平。

3 “四要点”内容介绍

3.1 建章立制奠定基础

通过下发适合本地化的文件(鄂尔多斯分公司2014年85号、105号、110号、144号文件)来加强对“两个入口”:《2014年计划建设部员工综合评价

管理办法》、《中国联通鄂尔多斯分公司工程项目会审管理办法》;“两个出口”:《2014年中国联通鄂尔多斯分公司工程服务商考核办法》、《2014年网络建设部工程项目验收办法》工作的管理,总体要求对项目经理每月考核打分并与绩效挂钩;对工程会审实行节约投资奖惩制度;工程服务商每2月考核,实行能者多劳挂牌管理;通过进一步规范验收标准,确保交付运维是合格项目。

3.1.1 “入口”1:通过《2014年计划建设部员工综合评价管理办法》,在对建设部项目经理管理中,按重点工程进度评价指标、项目管理评价指标、执行力评价、阶段性重点工作评价指标四个方面进行考核,将工程建设过程中立项、设计、施工、入账、验收、审计、转固等方面全部包括,按月打分执行,考核结果与绩效挂钩,有效的激励部门所有项目经理工作积极性,实现了多劳多得,少劳少得的绩效分配制度。

3.1.2 “入口”2:通过执行《中国联通鄂尔多斯分公司工程项目会审管理办法》,从源头上把控设计质量和投资造价。对参与会审的人员实行奖惩制度,规定在会审中提出合理化建议、有效利用了现有资源、降低项目投资、明显提升网络质量者,按照节约建设资金30%、20%、10%以上的,分别给予3000、2000、1000元的奖励。在会审中不提任何意见者一次处罚50元,经项目后评价未能达到预期目标时处罚设计部门10-30%设计费用,并扣回参与人员激励费用。

3.1.3 “出口”1:《2014年中国联通鄂尔多斯分公司工程服务商考核办法》,完善我公司对本业务区所有工程服务商的考核管理,建立以积分制与罚单制为基础的服务商管控体系,推行区公司指定的工程质量挂牌管理与市场准入准出机制,以工程建设各阶段重点环节的把控及不定期现场检查为手段,实现工程建设质量有效改善、工程建设造价有效控制、工程管理水平有效提升。在工程建设中率先开展的工程全过程影像管理并推广到全市所有工程项目中,要求从工程建设需求开始,各服务商将需求现场,设计现场,施工现场,验收现场,监理单位监理过程,隐蔽工程各个重点环节全部通过摄像或拍照

记录,通过影像资料有效的杜绝不到现场调研市场需求,不到现场勘察设计,无人随勘,无人随查,及时了解工程施工工艺,杜绝监理不到现场,验收不到现场等痼疾。针对部分执行力较差施工单位、监理单位、设计院实行通报及严格考核,并按照我公司工程服务商考核管理办法实行积分制和罚单制管理。同时将通报文件在公司公告栏张贴,对其他服务商起到警示作用。2014年累计处罚服务商金额329570元。除每2月对服务商进行考核外,为进一步掌握服务商从业人员综合素质情况,提升工程服务商管理水平,我公司组织召开“工程服务商基础业务知识考试”工作并对考试成绩进行公示,对成绩较差的参考人员要求所属单位限期更换。

3.1.3 “出口”2:《2014年网络建设部工程项目验收办法》。通过进一步规范各类工程建设项目验收标准,确保交付运维是合格项目。2014年我公司工程建设工作全面推行“全过程管理”,针对工程建设的四个阶段,重点管控8个关键环节,即:建设需求阶段把控好投资方向和投资重点,建设立项阶段把控好建设方案和投资效益,工程实施阶段把控好工程质量和工程时限,工程验收阶段把控好交付时限和效益评价。制定工程建设“区域管理、专业指导、支撑协助”的管理方式,重新按照区域进行项目经理责任划分,区域项目经理对工程建设项目负全责,专业项目经理进行专业指导,支撑经理进行系统支撑帮助,使项目经理有更多的精力、时间到现场进行管理,可严格把控工程质量、安全和造价,加强项目管理规范性。

4 “四要点”在工作中应用实例及取得成绩

4.1.1 要求建设部项目经理在2014年工程建设方案确立的过程中做到100%设计现场勘测,并将勘察现场影像记录,100%随勘,签订现场勘查确认报告。100%设计会审,对重要项目和重大项目推行现场会审,按照公司会审办法兑现会审劳务和优化建议奖励。会审中严格按照区公司的要求控制单位造价和投资回收期,最终设计会审确定的方案必须由需求部门和维护部门确认,方可施工。严把建设方

案审核关确定合理投资规模,严把投资效益分析关规避投资浪费,确保投资回报率。落实《鄂尔多斯分公司投资项目追责表》的责任,要以效益优先原则对项目进行名单制管理和排序,区分轻重缓急。业务需求部门提出项目启动需求,运维部门编制项目建议书,由计划建设部对口区域项目经理将项目建议书指标与规划库内该项目指标进行比对,若一致,则项目经理可直接启动实施,进行设计委托,并组织立项实施。及时完工及时交付,做好项目后评价,对项目需求预期和建设后实际情况做出评价性意见,作为项目效益预测考核依据。真正做到需求提出到项目建成的闭环管理模式,通过后评价真实反映工程效益,对需求合理性做出评价考核。工程完工一个交付一个,100%收集工程文档资料并及时交档,严把竣工决算编制审核关,控制项目审减率。对于验收中存在的问题限时整改并予以考核,项目验收限时完成并考核。充分利用项目后评价机制,做好项目的评价工作,为公司考核建设需求和项目全过程做依据。

4.1.2 通过执行《中国联通鄂尔多斯分公司工程项目会审管理办法》,有效的提高了现有资源利用率、降低了项目投资。

案例 1:沙圪堵公安卡口工程:在现场复勘会审中,根据鄂旗及达旗分公司过去公安组网的经验,在本次项目中发现不合理的设计,共计节约投资 20 万元,同时解决了原设计中三个汇聚机房(三个接入网机房产权不是我方)无法保证供电的问题和机房布局不合理的问题,见图 1,2,3,4。

案例 2:达旗公安搬迁工程:在现场复勘会审中,发现本次工程敷设一条 288 芯光缆完全能够满足本次建设需求,同时能够冗余部分纤芯作为备用和满足后期发展需求,并且能够节约 11 万元的投资。上述工程都已下发公司文件《关于下发 2014 年中国联通鄂尔多斯分公司沙圪堵公安局卡口综合接入工程等 10 项工程设计会审考核的通知》(鄂尔多斯联通〔2014〕230 号)通过人工成本兑现了奖励,见图 5,6,7。

4.1.3 实行项目后评价及严厉追责制度:通过严格



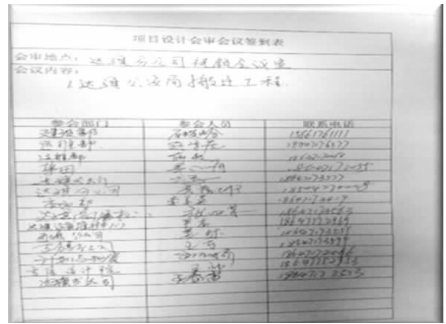
图 1



图 2



图 3



执行项目后评价制度,对前一年度村通工程项目进行追责处罚,通过下发《关于对 2013 年村通工程项目后评价进行追责处理的通报》(鄂尔多斯联通[2014]156 号)对市场、运维、建设、施工单位等相关部门责任人进行了行政及经济处罚,取得明显警示效果。通过实行项目投资追责签字制度,突显精准投资责任体系的严肃性,做到项目建设有据可依。制定了项目投资追责签字制度,做到项目建设有据可依,见图 8,9。

4.1.4 通过利旧、挖潜网络资源,节约投资:

(1)挖掘现有固网资源:2014 年达旗梁家圪堵新建基站,该站属于乡镇覆盖宏站,根据市场渠道的上报初步定为一体铁塔三扇区宏站,投资预计为 51.8 万元,经实地勘察后,发现现有接入网机房闲置,变更为自有接入网机房顶建 15 米增高架,投

资预计为 17.8 万元,节余投资为 34 万元。同时原有光缆电源均可利旧,见图 10,11,12,13。

(2)利旧 2G 设备、配套租用广电闲置铁塔、搬迁利旧闲置铁塔解决乡村 2G 覆盖,共开通 30 处基站。

(3)在年初开始对全市移动网现网资源进行核查时,发现 38 处乡镇同一站点存在原网通和原联通各自一座铁塔情况,造成资产造价 412.7 万元铁塔浪费,已将这部分铁塔搬迁利旧,列入目标网规划进行利用,见图 14,15,16,17。

(4)2014 年无线建设主要采用拉远 RRU、BBU 集中、标准宏基站建设为辅的建设模式,下图是无线工程(无线、电源、配套)宏站与拉远基站的投资情况对比。本期工程宏基站广义 BBU 集中设置比例为 81%;本期工程室分站点广义 BBU 集中设置比例为 86%,见表 1;



图 8

建设投资责任体系的实施-项目投资追责签字制度,做到项目建设有据可依。

鄂尔多斯分公司投资项目追责表

项目需求部门:		项目名称:		
专业	责任部门	投资项目承担责任	具体责任内容	需求部门负责人签字
移动网项目	项目需求单位	1、提出项目需求部门承诺投资回收期; 2、提出项目需求部门承诺投资年收益; 3、提出项目需求部门承诺用户发展数量;	1、项目投资回收期(年): 2、项目投资年收益(万元): 3、项目发展用户数量(户):	旗分公司经理: 城区市场网络经理: 集团客户经理:
	网络公司运行维护部	对所提需求项目必须承诺资源准确性(基本标准为95%);	项目建设资源准确性(百分比):	城区维护网络经理: 运维部经理:
宽带接入类项目	网络公司建设部	1、对所提需求项目必须承诺工程质量符合运维验收标准; 2、对所提需求项目必须承诺工程进度时效性; 3、明确项目投资金额;	1、项目建设工程质量符合2A/3A标准; 2、项目建设会开工、完工时间; 3、项目投资金额(万元):	网络建设部经理:
	综合部	在工程结束后按照签订的追责表考核相应责任人。	按照公司相关问责办法执行。	综合部经理:
不同意项目实施签字栏:			同意项目实施签字栏:	
签字日期: 年 月 日				

注:本追责表一式四份,各责任部门留存一份

图 9



图 10



图 11



图 12



图 13



图 14



图 15



图 16



图 17

表 1

项目		楼顶基站 (万元)		一体化铁塔 (万元)			47米美化塔 (万元)		47米管塔 (万元)		52米落地塔 (万元)	
		普通	拉远	普通	普通	拉远	普通	拉远	普通	拉远	普通	拉远
		基站	基站	基站(箱变)	基站(杆变)	基站	基站	基站	基站	基站	基站	基站
无线投资	小计	10.02	10.6	10.02	10.02	10.6	10.02	10.6	10.02	10.6	10.02	10.6
电源费	小计	4.82	0	4.82	4.82	2.1	4.82	2.1	4.82	2.1	4.82	2.1
配套费用	小计	8.23	3.25	60.71	37.82	23.1	63.02	44.17	64.02	43.17	62.85	43
合计		23.07	13.85	75.55	52.66	35.8	25.53	18.4	77.86	56.87	78.86	55.87
总差额		9.22		39.75	16.86		7.13		20.99		22.99	

4.1.4. 加强工程服务商的项目精细化管理

实行工程建设标准化制度，树立样板工程，创新二维码标签，规范交付标准，保证运维接收项目均是合格产品。依托 2014 年工程标准化建设，在固网建设和移动网建设中打造出样板工程，作为后期工程建设的标准和参照，组织服务商进行入场培训和观摩，明确在鄂尔多斯施工设计和监理的要求和标准。确定工程项目时限目标：驻地网，30 日内达到放号条件，60 日内完成改造割接；移动网，土建基站 90 天开通，楼顶基站 45 天开通。质量目标：100%工程自检，出具工程现场检查报告及影像证据。100%工程复检，100%随查；初验合格率 80%以上，终验合格率 100%。最终达到加快工程建设速度，提高工程建设质量的目的。2014 年在工程质量管控上做到施工进场踏勘，随工监督，项目经理现场抽查，监理全程监管。施工时限上做到按季度部署，按季度考核，落实到人，实时通报。加强对施工，监理单位的管理和考核，做到施工全过程影像记录

管理，全面量化考核，严格执行退出机制，实时督办。同时为加强管理，鄂尔多斯分公司已于 2014 年 9 月率先推广使用“签到宝”手机 APP，将计划建设部全体人员、入围鄂尔多斯的服务商(要求：施工单位 5 人以上，监理、设计单位服务鄂尔多斯业务区的全体人员)的信息，录入到签到宝系统内，施工单位 9 家，使用人数 39 人，设计单位 4 家，使用人数 26 人，监理单位 2 家，使用人数 10 人，外电单位 6 家，使用人数 6 人。共计 21 家服务商，使用人 81 人，见图 18,19,20,21,22,23,24,25。

5 通过“四要点”取得的效果

提高了工程建设队伍管理水平，有效改善了工程建设质量，有效控制了工程建设造价，加强了对工程服务商管控能力，提高了工程交付合格率。同时我分公司在 2014 年、2015 年前三季度内蒙古分公司全区建设工作考核综合排名第一。

机房室内外标准化展示



图 18

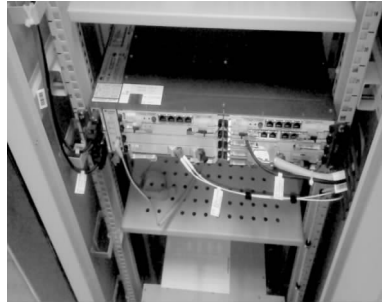


图 19

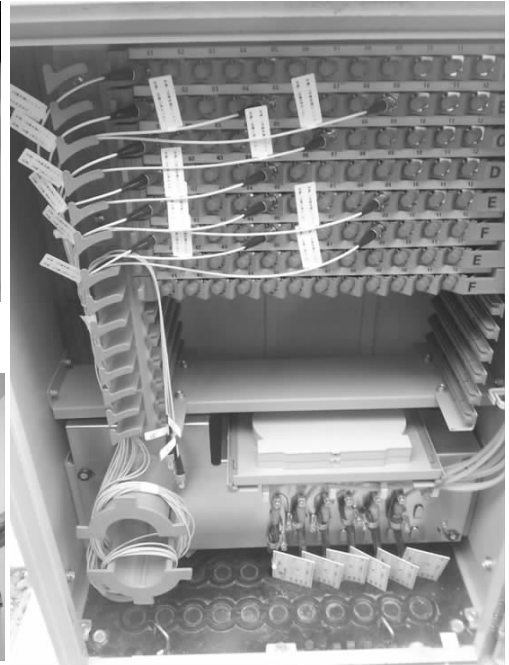


图 22



图 20



图 21

设备二维码标签展示



图 23

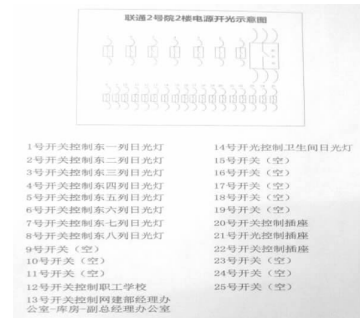


图 24

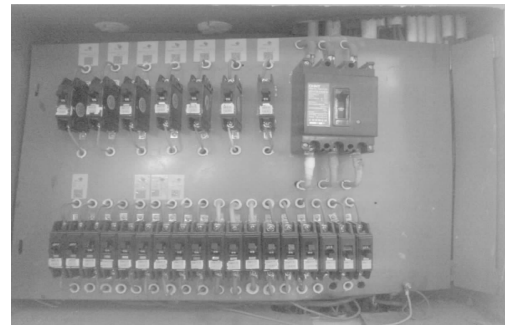


图 25

作者简介

贺鑫,男,出生日期:1978.07.18,毕业于内蒙古大学,工商管理硕士,职称:通信工程师,现工作于中国联通鄂尔多斯分公司 计划建设部副经理,主要从事网络工程规划、建设管理工作。

联系方式:鄂尔多斯市东胜区鄂尔多斯东街16号中国联通鄂尔多斯分公司

邮政编码:017000

联系电话:18647172129

E-mail:18647172129@wo.cn

刘宏斌,男,出生日期:1971.10.01,毕业于中央广播电视大学计算机科学与技术专业,职称:经济师,现工作于中国联通鄂尔多斯分公司 计划建设部经理主要从事网络工程建设管理工作

联系方式:鄂尔多斯市东胜区鄂尔多斯东街16号中国联通鄂尔多斯分公司

邮政编码:017000

联系电话:18647174000

E-mail:18647174000@wo.cn

论 10G EPON 技术在家庭宽带提速改造工程中的应用

闫海军

(中国电信集团公司内蒙古分公司 邮编 017000)

摘要:通过比较有线宽带提速改造几种案例,提出了 10GPON 技术在内蒙古电信有线宽带提速改造工程中的推广优势。

关键词:10G EPON/10G GPON;EPON/GPON;FTTH/FTTB;推广

随着“宽带中国”战略实施,今年 5 月份国家又出台了《国务院办公厅关于加快高速宽带网络建设推进网络提速降费的指导意见》,提出至 2017 年内的建设目标,要求全国所有设区市城区和大部分非设区市城区家庭具备 100Mbps 光纤接入能力。对电信运行商来说,要完成此项建设任务,对现有家庭宽带接入网的改造显得尤为重要和紧迫。

1 家庭宽带接入的现状

2014 年底内蒙古电信家庭宽带接入方式有 ADSL、LAN、FTTB 和 FTTH 四类,其中 FTTB 使用 EPON 和 GPON 两种技术。有线宽带接入方式分为点到点和点到多点两种类型,其中点到点接入主要采用 xDSL 和 LAN;点到多点接入则有 xPON (FTTH/B/N)模式。

2008 年前后,基于当时技术特征及本地网承

载能力,主要采取 xDSL 和 LAN 等技术进行小区宽带建设。2009 年以来,为了降低户均造价、扩大覆盖、快速形成能力,全区大规模采用 FTTB 方式进行宽带建设,主要基于 EPON 技术制式,后来有使用 GPON 方式的。2012 年以后,基于 GPON 技术,全区开展大规模的 FTTH 建设,见表 1。

上表显示 FTTB(EPON 技术)和 FTTH(GPON 技术)为主要接入方式,覆盖的用户比例达 82%。因此对这两种接入方式的提速改造就是本文讨论的重点。

2 光接入网承载百兆业务分析

现有 FTTH 光接入网支持百兆业务有两个可能的瓶颈:一个是 OLT PON 口;另一个是 OLT 上联城域网。因后者属于 IP 城域网范畴,因此本文只做 OLT PON 端口分析。用户对 OLT PON 端口带宽需

表 1 家庭宽带接入现状

覆盖方式	ADSL	LAN	FTTB(EPON 技术)	FTTB(GPON 技术)	FTTH(GPON 技术)	合计
覆盖用户(万户)	16	29	139	16	140	340
覆盖方式占比(%)	4.7%	8.5%	40.9%	4.7%	41.2%	100%

表 2 用户对 OLT PON 端口带宽测算

PON端口带宽需求	高流量模型					低流量模型				
	上网业务		iTV业务			上网业务		iTV业务		
	100M	其他	4K	高清	标清	100M	其他	4K	高清	标清
忙时平均带宽(M)	20.8	10	50	8	4	10.8	5.2	50	8	4
渗透率	50%	50%	30%	30%	40%	50%	50%	10%	40%	50%
并发率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
忙时平均带宽(M)	34.4					18.2				

表 3 FTTH 和 FTTB 两种接入方式 OLT PON 端口可带用户数

每个 PON 端口	FTTH		FTTB	
	EPON	GPON	EPON	GPON
可用带宽(M)	900	2250	900	2250
最大用户	64	64	256	256
低流量模型下可带用户数	49	124	49	124
高流量模型下可带用户数	26	65	26	65

求按照业务对带宽的需求测算,见表 2。

根据用户在高流量模型和低流量模型下忙时平均带宽,我们可以计算出 FTTH 和 FTTB 两种接入方式下 OLT PON 端口可带用户数,见表 3。

通过光接入网承载百兆业务分析,我们得出家庭宽带接入网端口能力取决于 OLT PON 端口的可用带宽。所以提高家庭宽带用户端口速率可以提高 OLT PON 端口的可用带宽,也可以降低 OLT PON 端口的接入用户数。因此对现有家庭宽带接入网的提速改造方案要综合考虑当前的接入技术制式、经济性、用户体验及技术演进等因素,进而取得两者最佳的结合点。

3 有线家庭宽带提速改造方案

1、ADSL 接入方式的改造方案

ADSL 方式由于受限于自身技术制式及线路质量问题,宽带提速存在技术瓶颈,且在全网中的占比不高,因此对这两种方式接入的小区通过新建 FTTH 进行改造覆盖。

2、LAN 接入方式的改造方案

2.1 通过新建基于 10G EPON 或 GPON 技术的 FTTB 方式进行提速改造。入户五类线、交换机箱、原有楼道交换机电源及小区交换机至一级楼道交换机配线光缆等利旧。

2.2 对于覆盖比较薄的小区,建议通过新建 FTTH 进行改造。

3、FTTH 接入方式的改造方案

由于内蒙古电信 FTTH 全部采用 GPON 技术,因此对于 FTTH 方式家庭宽带接入网络采用降低分光比,减少 PON 口下的接入用户来解决。单 PON 口设计的接入用户控制在 64 户以内(即单 PON 口下挂 ONU 配置电口数量不超过 64 个)。

如果有 EPON FTTH 存在,那么可以通过 PON 裂变的方法或直接升级 10G EPON FTTH (需要替换 10G 光猫,成本高,不建议推广)。

4、FTTB 接入方式的改造方案

4.1 基于 GPON 技术的 FTTB 可以采用降低分光比,减少 PON 口下的接入用户来解决。

4.2 基于 EPON 技术的 FTTB 通常有三种提速改造方案,第一种是通过 EPON 改 GPON 再降分光比,第二种平滑升级为 10G EPON FTTB(主推),第三种改造为基于 GPON/10G GPON 技术的 FTTH。

4 10G EPON 的技术简介

10G EPON 技术在设计上最大限度地继承了传统 EPON 的全部特点,其最大优势体现为可在保持

表 4 GPON、EPON 和 10G EPON 的技术对比

项目	GPON	EPON	10G EPON(非对称)	10G EPON(对称)
线路速率	下行:2.5 Gbit/s	下行:1.25 Gbit/s	下行:10.31 Gbit/s	下行:10.31Gbit/s
	上行:1.25 Gbit/s	上行:1.25 Gbit/s	上行:1.25 Gbit/s	上行:10.31 Gbit/s
波长	下行 1480-1500nm	下行 1480-1500nm	下行 1575-1580nm	下行 1575-1580nm
	上行 1290-1330nm	上行 1260-1360nm	上行 1260-1360nm	上行 1260-1280nm
FEC	上下 RS(255, 239)	上下 FEC 可选	下行 FEC 必选,将纠错位从 16 位提升为 32 位,纠错能力更强,能带来 6.4dB 的 FEC 光增益,	
安全性	下行 AES 加密	下行使用普通三重搅动加密	下行支持强度更高的三重搅动,安全行更好	

现有 ODN 网络结构不变的情况下,实现 EPON 网络平滑升级到 10G EPON 网络,并且具备 EPON/10G EPON 混合组网能力。在技术标准方面,10G EPON 标准 IEEE 802.3av 规范针对 10G 的 MPCP 协议(IEEE802.3)以及 PMD 层进行扩展,并推出了 1G-EPON 和 10G-EPON 并存的分层模型;维护管理方面,则继续沿用 IEEE 802.3ah 相应 OAM 管理标准,同时增加符合 IEEE 802.3av 的管理规程。同时,10G EPON 标准在光层参数定义上较为宽松,可以继续承继有 10G 以太网的相关技术和管理手段。

由于 IEEE802.3ah 标准已经十分成熟,且获得较大规模的实际部署。IEEE802.3av 标准的两大核心优点:1、扩大 802.3ah 标准的上下行带宽,达到 10G 速率;2、10G EPON 具备很好的兼容性,通过 1G/10G 共存最大限度保护运营商投资,见表 4。

5 10G EPON 在有线宽带提速改造工程中的优势

基于 GPON 技术的 FTTH 和 FTTB 都可以通过降低分光比达到提速目标,方案简单,易操作;如果按照更高的要求提速到 500M 或千兆的带宽,则可以选择 10G GPON 的方式平滑升级方案,但是目前千兆光猫的成本高,经济性差,不建议采用。基于 EPON 技术的 FTTH 因我公司没有此种接入方式,提速方案前面已经做了简单介绍,这里不再赘述。下面重点论述基于 EPON 技术的 FTTB 的提速方案,对三种常见方案做个对比。

1、方案一:通过 EPON 改 GPON,再降分光比

单 PON 口设计的接入用户控制在 64 户以内(即采用一级分光,利用 GPON ONU 替换原 EPON ONU,单 PON 下挂 ONU 配置电口数量不超过 64 个,并预留一定冗余),分光器使用数量及具体分光比依据下挂 ONU 配置的电口数量确定,接入网改造一次性到位,新增 GPON ONU 对原 EPON ONU 级联交换机进行替换并收敛至分光器,见图 1。

2、方案二:平滑升级为 10G EPON FTTB(主推)

ODN 网络不做任何变动,局端 OLT 用 10G EPON 板卡替换原有板卡,按需更换 10G EPON ONU(部分设备可仅更换上联板卡),见图 2。

3、方案三:改造为基于 GPON/10G GPON 技术的 FTTH。

此方案就是新建一张基于 GPON 技术的 FTTH 宽带接入网。如果新建基于 10G GPON 技术的 FTTH 需要给用户更换 10G 终端(光猫),成本巨大,目前不做推广。

4、三个方案对比,见表 5。

综合对比,10G EPON 接入方式在小区提速改造过程中具有投资小、工程速度快、提速效果好等优点,适合解决我公司地区实际问题并能满足宽带提速改造目标需求。

6 总结

家庭宽带接入网的提速改造方案需要综合考虑当前的接入技术制式、经济性、用户体验及技术

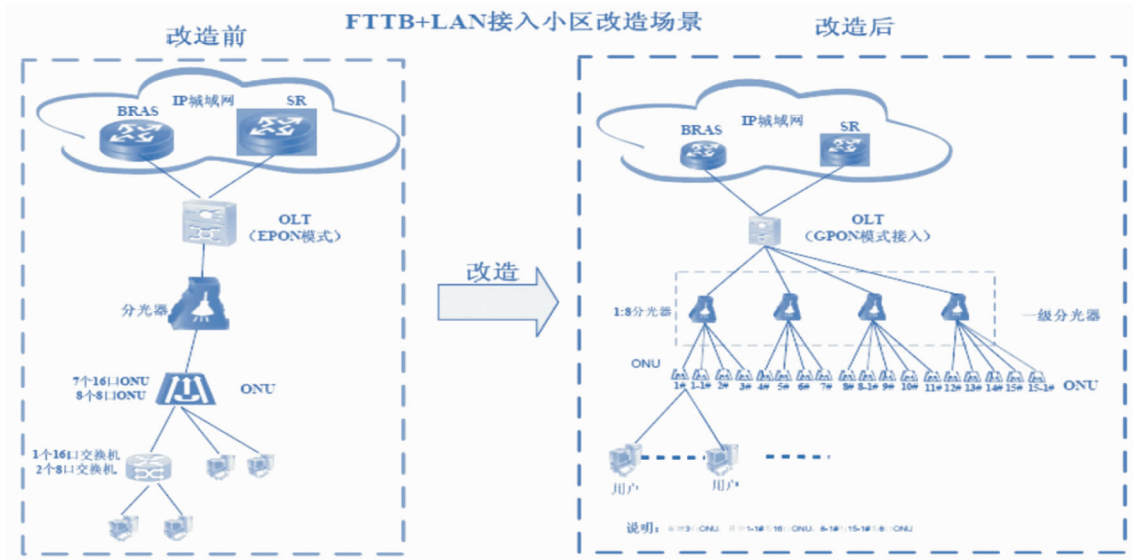


图 1 方案一示意图

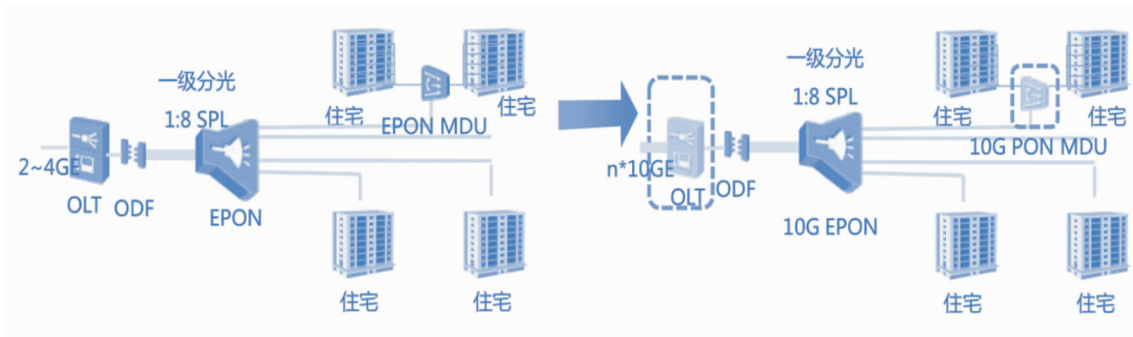


图 2 方案二示意图

表 5 三个方案对比表

方案	ONU设备	ODN网络	户均投资(元)	PON口带宽能力	结果对比
方案一	更换设备	大量增加小区主干及城域网光纤	108	扩 2.5 倍	用户割接工作量大,施工协调难度大;单 PON 带用户数量小,主干光纤利用率底;提速效果差,不适应将来进一步提速
方案二	部分更换设备,部分可更换上联板卡	不变动	76	扩 10 倍	投资少;快速平滑升级,割接工作量小,用户无感知;符合 PON 技术的演进方向,TWDM PON 可在不改变 MDU 和 ODN 的情况下,实现 10G 向 40G 逐步扩容,按需提速
方案三	需新建	新建光网	160	扩 2.5 倍	投资大;用户迁移困难,增加皮线光缆和光猫成本;可能造成两网并存,维护成本高

演进等因素,选取最适合的改造方案。内蒙古电信 FTTB 方式接入的覆盖用户占比较高,通过几种改造方案的论证比较,确定选取平滑升级为 10G E-

PON FTTB 为推广方案。为了更好更快的完成宽带提速任务,公司提出了“省管市建”的工作模式,统一提速改造目标、思路;统一改造技术方案和进度

要求,保证了不同接入方式宽带接入网提速改造方案顺利实施。FTTB(EPON技术)平滑升级为10G EPON方案的推广应用可为公司节省4000多万的投入,同时为今后进一步提速改造奠定了技术基础。

参考文献

[1]ITU-T G.987.3. XG-PON Transmission Conver-

gence Layer Specification [S]. 2009

[2]《10G PON技术发展应用》作者:张沛 陈利兵 丁焰
来源《中兴通信技术》2010年第五期;

作者简介

闫海军,男,1979年生,2001年毕业于内蒙古大学电子工程系,学士学位,移动通信工程师,目前负责内蒙古电信公司有线接入网工程项目。地址:呼和浩特市金桥开发区中国电信内蒙古分公司,邮编:017000。电话:18947070866,邮箱:18947070866@189.cn。

(上接第80页)

解决光接口“假活”问题的办法有两种,分别是“BFD”协议和动态路由协议。“BDF”协议适用于简单网络的,但对于邻接复杂的网络拓扑无法获知。

4.1.3 解决静态路由隐患

动态路由可以解决VLAN环路问题和光接口“假活”问题,也能解决邻接复杂的网络路由问题。

经过综合考虑,决定在CISCO7609和NE40E之间启用OSPF动态路由协议,可以解决上述隐患。

4.2 整改

经过方案讨论于2015年6月进行了割接,在CISCO7609和NE40E接口取消VLAN,并删除静态路由,CISCO 7609之间、NE40E之间以及CISCO7609之间的口字型网络拓扑上启用OSPF动态路由进行业务互通,并顺利完成了双机双路由自动切换测试。改造后的网络有效提高了综合网络支撑平台与GGSN接口的网络安全性。

4.3 应用情况

自从优化割接以上,内蒙联通综合网络支撑平台GGSN接口运行稳定,业务正常。

5 经验总结

我们应紧跟网络技术发展,及时采用新的技术方案解决现网存在的问题。另外,网络隐患会随时发生,即使在建网之初没有问题,但随着网络长期运行、割接、扩容等工作后,网络隐患也会随时出现,所以适时开展网络演练工作是很有必要的。

参考文献

[1]黄传河 主编.网络规划设计师教程.北京:清华大学出版社,2009年

[2]中国联通移动IP承载网业务接入规范.中国联合网络通信有限公司网络分公司运行维护部2011年

作者简介

李海俊,男,蒙古族,中国联通内蒙古分公司网络管理中心。0471-6921573 Email:lihj208@chinaunicom.cn

郭继贤,男,汉族,中国联通内蒙古分公司市场营销部。0471-6238133 Email:18647102199@wo.cn

基于业务需求的 4G LTE FDD 室内覆盖规划

张国栋 何 峰

(中国电信股份有限公司包头分公司 014030)

摘要:通信技术日新月异,3G 网络越来越满足不了业务的需求,较 3G 而言,4G 网络可提供更高速的数据业务,而根据 3G 业务的分布规律,70% 的高速数据业务发生在室内,4G 室内分布系统的建设是解决室内覆盖的最主要方式。通过对内蒙古某地市 LTE FDD 的多源数据进行深入研究,并实施数据预处理、业务量多维分析和多源数据挖掘分析等方法,定位室内站点的最佳部署位置。为 4G 室内分布系统的规划提供一种新的思路和方法。

关键词: 4G;室内覆盖;大数据;数据挖掘;

1 背景分析

随着科学技术的不断发展,移动通信系统也进入了快速发展的时期,从 3G 网络的推广普及到如今 4G LTE 的逐步商用部署,无线节点越来越密集,能够提供的业务也越来越多样化,网络的结构也越来越复杂。复杂的无线环境和网络场景导致网络在运行过程中遇到了很多由于覆盖、干扰等带来的网络性能和业务质量的下降,从而影响到用户业务体验质量。未来通信中数据业务多发生在室内,4G 网络相比现有 3G 网络的优势在于可以提供更高速的数据业务,故采用 4G 进行室内覆盖将是未来网络运营商部署的重点之一。

4G 主要承载中高速数据业务,并具备承载话音业务功能。在 4G 网络中,用户包括手持终端用户和卡类用户,常见的业务类型包括音视频节目,视频通话,中高速上网,视频监控等等。为了保证室内网络的性能,需要通过无线网络的优化来解决上述问题。网络优化就是依据网络性能数据、路测数据、拨打测试数据、测量报告数据等,对系统的实际情

况进行详细的分析,发现网络存在的问题,找出原因,并进行相关参数的调整,不断的改善无线网络。无线网络优化是个长期的迭代过程,需要耗费大量的人力和物力。

国内运营商在无线网络优化上取得了一定的技术上的进步,也产生了一批针对 GSM/WCDMA/CDMA2000/TD-SCDMA 的网络优化平台,但是目前国内网络优化技术和平台还存在如下问题:第一,无线网络的自动化水平较低。当前我国在网络优化研究上没有丰富的经验和网络优化运行数据作为支撑,因此已有的网络优化软件主要完成简单的数据分析和呈现功能,具体的网络优化还需要人工进行操作干预,给出合理的优化方案;第二,网络优化软件的功能少。在当前我国运营商已建设的网络优化软件中,支持的优化功能均具有片面性,只能针对某一个具体问题(例如覆盖/干扰)进行分析优化,缺乏对整个网络的综合优化分析功能。第三,缺乏对多来源数据的综合分析功能。无线网络的数据来源包括基础数据、OMC 性能分析数据、告警数据、测量报告(MR)数据、路测(DT)数据、拨打测试(CQT)

数据等。当前的分析软件只能针对其中一种数据进行分析,而缺乏对上述来源数据的综合分析呈现,以获取更为有效准确的解决方案。为了获取更为全面的网络状态分析和准确的优化建议,亟需支撑大数据分析的数据挖掘等技术来对室内的网络优化进行支撑。

随着大数据、人工智能和数据挖掘理论的发展,各种高效率的算法能够在海量数据中完成数据关联和构造故障模型,从而快速地定位故障点,并且给出可能的解决方法。因此,研究如何基于网络优化大数据、针对4G网络的室内覆盖进行优化,确认室内站点的最佳位置,是当前4G网络规划、优化中所需要解决的一个关键问题。

2 基于大数据的4G FDD网络室内覆盖规划

基于2G/3G网络优化大数据,针对4G LTE FDD的室内覆盖站的部署规划,我们给出室内规划的方案如下:

1) 基于已有的网络优化大数据进行预处理和分析;

2) 时间-空间维度的业务量联合分析;

3) 结合配置参数数据、告警数据和KPI数据进行多源数据综合性能挖掘;

4) 基于业务量分析和综合性能分析结果,确定覆盖弱区域,定位最佳的室内站点部署位置。

具体的方案描述如下。

2.1 数据预处理/清洗

针对2G/3G和4G FDD宏网所能提供的网络优化大数据,首先需要通过数据仓库进行预处理,结合SPSS,weka等工具对数据进行导入并分析。对于需要解析的字段,利用编码表对数据进行解析;对缺失值,依据数据的特点,使用默认值/中间值/平均值等进行合理的填充;对噪声数据,采用平滑处理,将连续数据离散化等

具体来讲,预处理过程中需要先进行数据审计,之后进行数据更正与数据清洗工作以保证数据的质量,步骤如下所示:

(1) 数据审计:本文采用人工分析对数据进行抽

取、核对、审查等操作,并为软件审计提供审计规则,之后利用软件依据这些规则进行快速数据审计。

(2) 数据更正:本文依照相关业务流程处理错误数据,在处理过程中尽量避免对原始数据进行直接修改,依据数据类型和错误数据产生的原因,对其进行分类更正。

(3) 数据清洗:数据清洗处理的错误数据主要有两类:一是缺失值数据,二是异常值数据。缺失值采用清除策略,异常值采用重新填充的补正策略。另外,本文采用数据属性规约的方式处理大量无用属性,并采用属性规约和聚类方法减少关键属性的数量。

同时,为了进一步直观地展示KPI性能数据,需结合Google Earth, GIS等工具对数据进行合理的图层展现。

2.2 时间-空间维度的业务量联合分析

鉴于数据流量的不同特征,将针对已有网络,分别针对这不同业务量进行如下大数据分析:

1) 首先在空间维度上,采用最大似然估计法等多种点估计法分析小区粒度业务量的分布特征,分析出区域的业务量空间上的潮汐变化规律,给出最佳的点估计法分析;

2) 在时间维度上,首先分析各个小区的业务量数据的平稳性,若业务量序列平稳,则结合配置参数数据,基于weka平台,使用多种回归预测算法,训练出业务量的回归模型,并作进一步的趋势预测分析;若业务量序列非平稳,则考虑在weka平台上采用神经网络等方法进行挖掘分析。同时,也将对比各种回归分析算法/挖掘算法的性能;

3) 结合业务量的空间的分布特征,建立小区和基站粒度的空时联合的业务量时序模型,并做进一步的修正。

4) 结合小区粒度的业务量模型,将业务量模型近似的小区/基站进行归并,并结合地理位置信息,自动在区域内确认出写字楼、政府办公室、电信营业厅,大型会展中心等不同的热点区域。

2.3 多源数据综合性能挖掘

除了对业务量进行分析外,基于网络优化大数据的另外一项重要分析对象是完成对多源数据的

综合性能挖掘。这里考虑的多源数据主要是配置参数数据、告警数据和 KPI 数据。综合分析主要结合 weka 平台来完成。综合分析也将按照以下几个步骤来完成:

1) 结合指标的定义,利用多类关联规则算法分析出 KPI 指标之间的关联性,并依据关联度对 KPI 指标做进一步的筛选;

2) 依据筛选的 KPI 指标,并结合告警数据(主要考虑 warning 及以下级别),选用多种聚类算法分析出不同场景高风险的小区集合,并按照分析结果定义高掉话风险、高切换失败风险等场景,并对比各种聚类算法的性能以及与常规方案的优劣;

3) 采用神经网络等多种智能学习方法,基于先验的参数优化建议,分析出配置参数对高风险小区的影响,给出配置参数的优化建议,并结合已知确定时间点修改参数/或者网络升级的前后数据,验证参数优化建议的合理性和可行性。重点确定需要进行扩容优化的小区 and 位置。

2.4 基于大数据的最佳室内覆盖位置

时间-空间维度的业务量联合分析给出了基于业务量的热点区域,多源数据综合性能挖掘则确定了需要优化的小区 and 位置。但是两者之间并无直接关联。而最佳室内覆盖位置的确定则需要结合这些大数据的分析结果来综合进行。具体来说,4G LTE FDD 最佳室内覆盖位置的确定过程如下:

1) 基于热点区域和需优化小区的交集,确定需要进行室内扩容优化的站点和区域;

2) 在每个区域内,依据业务量需求,首先确定需要增加的室内站点容量和数目;

3) 以站点的位置为优化目标,以区域内的干扰、覆盖为约束,建立室内增加站点的数学优化模型,通过合适的算法进行最佳室内系统位置的求解;

4) 结合规划和仿真工具,对最佳的室内站点位置进行模拟验证。同时,对天线参数,切换参数等进行二次规划调整,保证在不影响区域覆盖的基础上实现室内的最佳覆盖。最后,结合具体工程实践技术,确定合适频率组网方式和 4G LTE FDD 室内建设方法,可采用分布式基站(BBU+RRU)实现室内场景覆盖,单通道室内分布系统,或双通道室内分

布系统等多种建设方案。具体指标要求为:

覆盖指标

边缘场强:覆盖区域内满足 $RSRP > -105dBm$ 的概率大于 90%

承载速率

小区吞吐量:在室内分布支持 MIMO 情况下,室内单小区采用 20MHz 组网时,要求单小区平均吞吐量满足 DL 30Mbps/UL 8Mbps;采用单小区 10MHz、双频点异频组网时,要求单小区平均吞吐量满足 DL 15Mbps/UL 4Mbps。

边缘速率

室内覆盖站:同频网络,20MHz,10 用户同时接入,小区边缘用户下行速率约 1Mbps/250kbps。

无论是业务量联合分析、多源数据的性能综合分析以及最佳位置的确定,都需要对当前主流的算法的性能进行对比分析。对比分析一方面包括算法本身常用的性能指标评价,也包括其时间复杂度、内存等资源消耗的评价。总体性能最佳的算法将被认为是最合适的方案。同时,本项目的方案也将与当前存在的方案进行对比,给出各自的优劣势分析结果。

3 内蒙古实例介绍

以内蒙古某地 LTE FDD 的多源数据为基础,如下给出了一个大数据分析过程的实例介绍。

3.1 预处理过程

首先考察数据的“干净”程度,判断数据的冗余和缺失情况。因为网络优化数据的属性过多,需要进行降维处理。

(1) 数据最初分析

网络优化提供数据为多组 CSV 文件,包括 KPI 数据、工程参数数据等。因为整个分析过程中,需要多次的数据的关联查询筛选,而且直接通过 CSV 进行数据读取,会产生数据类型不一致的问题,因此先将 CSV 文件导入数据库中,方便之后的数据处理。同时,通过导入数据库的过程,将 CSV 文件中的各属性字段的数据类型进行确定,方便进行处理。最终得到 2 个原始的数据表(KPI 以及工程参

数数据表)。

(2)数据的降维分析

现有的数据降维分析,主要有 PCA(主成分分析)方法,它用于减少数据集的维数,同时保持数据集中的对方差贡献最大的特征。但是,因为数据通过 PCA 变化后,需要进行坐标系的变化,相比 KPI 的原始属性,变换后的坐标含义并不明显。因此最终是通过计算相关系数的协方差矩阵,分析属性之间的关联程度,将关联系数高的属性进行删除,同时根据属性含义,尽可能包含 eNodeB 全面的属性。具体的降维步骤如下:

1)获取单个小区一段时间的网络优化数据,保存为二维数组(或矩阵形式)

2)对其计算协方差矩阵

3)因为协方差矩阵式对角阵,查询其上三角阵,筛选其大于 0.5 和小于-0.5 的属性集合(表示正相关和负相关两种)

4)根据属性集合,确定可删除的属性,筛选最终的属性集合

最终我们筛选出 15 个左右的属性,覆盖包括数据域,工参信息,接通率、掉线率以及切换相关的属性。

3.2 业务量的多维分析

(1)时间维度分析

在业务量时间预测上,针对单小区可采用 ARIMA 模型和 HotWinner 进行业务量的预测。如下图 1 给出了该地区“回民街道办”站点使用 ARIMA (1,1,1)(0,1,1)和 Hot-winner 模型以 7 天 *24 小时/天为周期的预测结果图,可以看到相对于 ARIMA(1,1,1)(0,1,1),Hot-winner 具有更高的准确度。这是因为与传统 3G 网络不同,4G 网络的业务量以数据业务作为基准,数据业务的周期性较差而突发性较强,因此 HotWinner 对于此 4G 基站场景更加适用。

但是有一些基站的业务量是具有一定周期特性的,在这种情况下,ARIMA 模型的预测效果更准,如图 2 所示的基站“工业北路”就属于此种情况。

(2)空间维度分析

在业务量的空间预测上,采用聚合方法,给出了相邻小区/业务量的汇聚效果并划分出区域,如

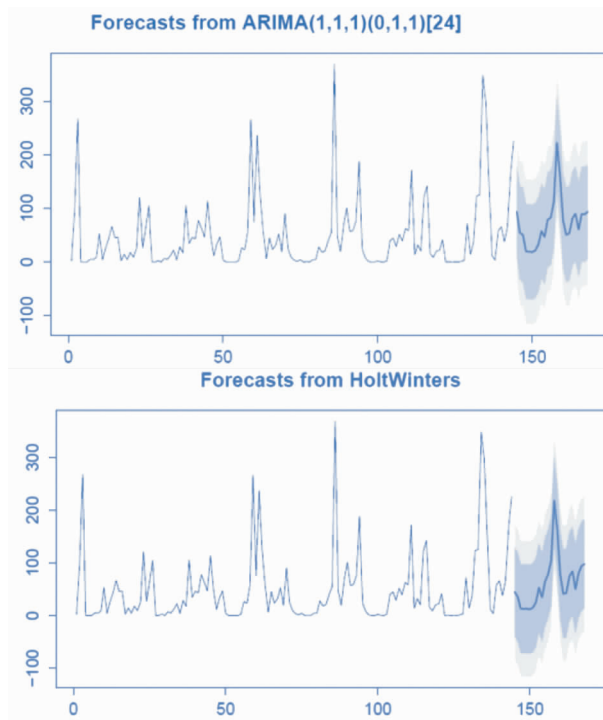


图 1 “回民街道办”基站的 ARIMA 和 HotWinner 模型预测业务量结果

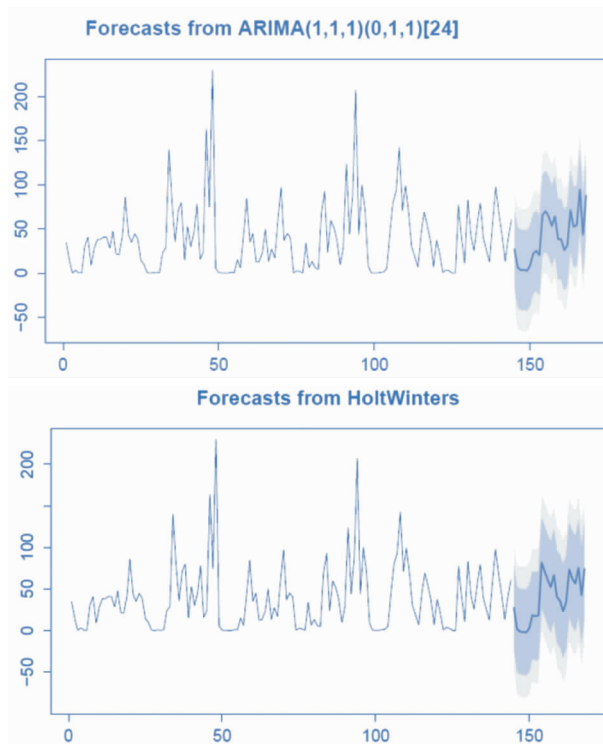


图 2 “工业北路”基站的 ARIMA 和 HotWinner 模型预测业务量结果

图 3 给出了该城市主城区在某天 11 点忙时的整体业务量汇聚结果,可以看到经过汇聚后该大粒度区域内存在明显的热点聚集区。

表 1 实例区域忙时异常 KPI 小区

网元名称	无线连接成功率 ₁	[FDD]eNB 内同频切换成功率(小区)	[FDD]eNB 间 S1 口异频切换成功率(小区)
飞龙商场北口	98.78%	97.87%	100%
昆区五局	98.91%	98.61%	100%
美好家	99.14%昆区五局	96.97%	100%
昆区五局	99.37%	100%	94.74%

步进行处理的小区/基站集合。

3.4 最佳室内覆盖位置

结合获得区域和异常小区/基站集合,可以获得需要进行扩容的区域。对上面的例子来讲,通过业务量计算可以认为此热点区域需要补充 2 个室内覆盖热点。同时参考问题 KPI 发现“国贸酒店”小区的业务量十分高,在 11 点时达到了 800M 字节之上,同时由于它周围的邻区跨 S1 接口,因此再分担其业务量时,其的切换成功率较低。同样“飞龙商场北口”的无线接通率和同频切换成功率也在高业务量情况下受到了影响,因此这两个宏站覆盖范围内的重点楼宇可初步认定为新室内分布所需建立的地点,室内站点的建议规划区域如图 6 所示:

假设需要补充小区的配置为上下行各 15MHz 的载波,则可以将其位置作为优化目标,考虑区域内的站点分布和无线配置参数,建立兼顾干扰和覆盖优化的数学模型。通过简单的贪婪算法求解,可以获得站点的位置坐标。在确认位置坐标后,可根



图 6 室内站点的建议规划区域

据容量需求来选择建设方式,站点内大业务需求的楼层可采用 MIMO 双路建设的方式,从而提供 150Mbps 的速率。必要时还可采用 2.1GHz 来与 1.8GHz 组成双载波,实现 300Mbps 来满足容量需求。之后可通过仿真规划工具,二次验证该室内站点的具体配置等。

4 结束语

移动通信的历史运维经验表明,室内分布站点是网络业务最主要的承担者,电信 LTE FDD 的 4G 网络处于建设初期,室外站点比例较高,因此在室外站点的运维数据基础上来建设室内分布网络具有重要意义。本研究运用数据处理的技术手段,通过合理的预处理和挖掘技术,对已有 LTE FDD 的 KPI 数据以及工程数据进行了分析,采用热点和 KPI 相结合的方式来找寻室内网络的建设位置,该方法可为中国电信的 LTE FDD 室内网络规划方案提供新的思路和参考。

参考文献

- [1]赵云峰. 中国电信 4G(FDD-LTE TD-LTE)战略选择策略研究[D].北京邮电大学,2014.
- [2]王鹏. 通信工程室内覆盖设计系统的研究和实现[D].电子科技大学,2013.
- [3]赵瑞静,蓝燕锐,王平安. 一种新型 4G 通信室内覆盖方案[J]. 现代传输,2014,03:70-72.

作者简介

张国栋、男、1969 年 12 月 30 日出生、1993 年毕业于武汉测绘科技大学计算机专业,本科、通信工程师,现任中国电信集团公司包头分公司副总经理,目前主要从事通信网络规划、建设及维护工作。

何峰、女、1971 年 3 月 3 日出生、1993 年 6 月毕业于长春邮电学院无线通信专业,本科、高级工程师、中国电信股份有限公司包头分公司网络发展部主任,目前主要从事网络规划、建设工作。



白鹭岛秋色 – 何宝龙 – 中国移动内蒙古公司呼伦贝尔分公司



美丽的家乡 – 张国庆 – 内蒙古移动通信公司



莫日格勒河晚霞 – 宁建国 – 中国移动内蒙古公司



天堂草原 – 裴报春 – 中国移动内蒙古公司



万马奔腾 - 宁建国 - 中国移动内蒙古公司



哈尼梯田 - 胡绥岭 - 中国移动内蒙古公司



大青山 - 韩晓东 - 中国移动内蒙古公司赤峰分公司