

文章编号: 1001 - 893X(2010)11 - 0058 - 07

移动通信基站共建共享的工程应用分析*

韦泽训, 马康波, 文 英

(四川邮电职业技术学院, 成都 610067)

摘 要:针对基站建设密度增大、选址日益困难的问题,提出了共建共享基站的模式,介绍了共建共享防雷接地系统、站点空间、AC/DC 电源、温控系统、走线架、馈管、传输和塔桅的基本方法,着重分析了基站共建共享的工程实践应用,并提供了范例。理论分析和工程应用表明,提出的共建共享具体应用方法具有可行性和有效性。

关键词:移动通信;基站;共建共享;工程应用

中图分类号: TN929.53; TP308 **文献标识码:** A doi:10.3969/j.issn.1001-893x.2010.11.013

Engineering Application Analysis of Co-constructing and Sharing Mobile Base Station

WEI Ze-xun, MA Kang-bo, WEN Ying

(Sichuan Post and Telecommunication College, Chengdu 610067, China)

Abstract: In order to solve the problem that the density of base station (BS) has become even bigger and the BS location selection is more difficult, a model for mobile BS co-construction and share is proposed in this paper. The methods of BS co-constructing and sharing are introduced such as lightning protection and grounding systems sharing, BS site locations sharing, AC/DC power supply sharing, temperature control system sharing, wire shelves sharing, cable ducts sharing, transmission sharing, tower mast sharing. The engineering application of co-constructing and sharing the BS is emphasized and an example is provided for future practical engineering application. Theoretical analysis and engineering application show the feasibility and effectiveness of the method.

Key words: mobile communication; base station; co-construction and share; engineering application

1 引 言

随着我国电信重组完成,3G 牌照颁发,运营商向全业务转型,移动通信网络建设与升级换代进入了一个大发展时期。自 2009 年 3G 牌照发放以来,我国 3G 基站建设总量是 2G 网络十几年来所累积规模的一半,开创了全球规模最大、速度最快的建设记录。到 2011 年 3G 网络建设总投资预算 4 000 亿元,3G 基站将超过 40 万个。如此大规模的网络建设,将使基站数量日益增多;同时,多运营商格局的

形成和运营商本身的多制式系统,使站址资源受限;普通群众对天线电磁辐射的恐惧,使站址选点更困难。为解决这些问题,基于基站共建共享的模式,提出了除基站主设备以外的物理设施,实现共建共享的基本方法和工程应用。

2 共建共享工程应用分析

2.1 防雷接地系统共享

移动通信多系统共享站址,需要着重考虑建筑物或塔架防雷接地设施的共享性。对于原有站址,

* 收稿日期:2010-07-27;修回日期:2010-08-30

基站设计时对室外杆塔、建筑物防雷带、室内联合接地排的设计,一般能满足移动通信基站接地电阻参数小于 $5\ \Omega$ 的要求(YD5098-2005 规范在土壤电阻率小于 $700\ \Omega\cdot\text{m}$ 时 $R\leq 10\ \Omega$);对于新建站点,只需按共享标准要求设计。基站不同设施对接地电阻的要求稍有差异,在共享基站时可按以下参数进行测试或设计:基站基座 $R\leq 4\ \Omega$,天馈线金属屏蔽层 $R\leq 4\ \Omega$,信号避雷器 $R\leq 10\ \Omega$,电源避雷器 $R\leq 4\ \Omega$,安全保护地 $R\leq 4\ \Omega$,通信机房 $R\leq 1\ \Omega$ 。

移动基站防雷接地系统由大地、接地电极、接地引入线、地线汇流排、接地配线五部分组成。对于杆塔接地:塔架为楼顶塔时,在屋顶防雷引下线或在相同作用的建筑物主钢筋上分别就近焊接,焊点做防护处理且保证连接点的数量和分散性;铁塔为落地塔时,铁塔应建地网。对于机房接地:基站机房单独建设时,机房屋顶应设避雷网,形成“准法拉第笼”,其网格尺寸不大于 $3\ \text{m}\times 3\ \text{m}$,并与屋顶避雷针(带)按 $3\ \text{m}$ 间距一一焊接连通,机房屋顶四角设避雷电流引下线,该引下线可用 $40\ \text{mm}\times 4\ \text{mm}$ 镀锌扁钢,其上端与避雷带、下端与地网焊接连通^[1]。基站机房为租用民房时,应找到房屋本身的接地引下线或建筑物中起防雷作用的主钢筋,用镀锌扁钢焊接引入机房周围形成一圈密闭接地环。

基站室内接地系统可按图 1 所示进行设置,基站室外接地系统可按图 2 所示进行设置。共享接地系统时,如室内室外接地排接线端子已满,可在相应汇流铜排上钻孔,将接地线接到新钻孔洞。新装天线位置应确保在避雷针保护区内,保护设计角取 30° 。

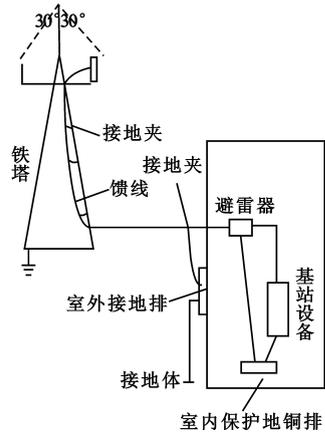


图 2 基站室外接地系统
Fig.2 Outdoor grounding system of base station

2.2 机房空间共享

虽然各厂家设备和机架配置要求不同,但基站主设备和传输设备机架占地一般为 $600\ \text{mm}\times 300\ \text{mm}$ 或 $600\ \text{mm}\times 600\ \text{mm}$;电源设备机架占地一般为 $600\ \text{mm}\times 400\ \text{mm}$;蓄电池 4 组($-48\ \text{V}, 800\ \text{A}\cdot\text{h}$)占地一般为 $1000\ \text{mm}\times 500\ \text{mm}$;3P 或 5P 空调 1 个,占地面积约为 $900\ \text{mm}\times 400\ \text{mm}$ 。机架列架前后走道间距一般大于 $0.8\ \text{m}$;列架左右两侧间距一般不小于 $0.8\ \text{m}$ 。基站共享按冗余考虑,按单系统三扇区主设备 3 架、传输设备 1 架、电源 2 架、蓄电池 4 组和空调 2 个设计机房空间。因此 2G 单系统机房按矩形如图 3 所示进行冗余预算,占地面积约 $15\ \text{m}^2$,实际原有建站一般都不小于 $20\ \text{m}^2$ 。



图 3 单系统机房简图
Fig.3 One system engine-room diagram

如按移动公司(GSM900/DCS1800/TD-SCDMA)、电信公司(CDMA2000)和联通公司(GSM900/WCDMA)的多系统共享机房配置,共享传输架、电源架和蓄电池组,仅增加电源和蓄电池组容量,则机房只增加机柜 2~3 列,机房宽度增加 $3.2\sim 4.8\ \text{m}$,所需机房总面积达到 $34.22\sim 43.66\ \text{m}^2$ 。3G 基站由于采用射频拉远技术一般只占 2 个机架位置,实际工程中可以更有效节省空间,所以机房一般在 $35\ \text{m}^2$ 就可以满足三家企业共享空间。

在机房空间满足的情况下,需要考虑机房承重

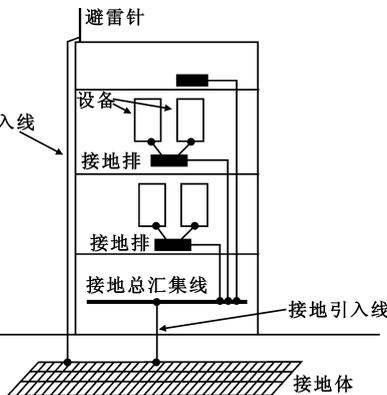


图 1 基站室内接地系统
Fig.1 Indoor grounding system of based station

因素。对于落地机房可不予考虑,但对于非落地机房则需要每平米承重满足的情况下,才能实现共享^[2]。一般移动通信基站机房地板承重应大于 600 kg/m²,电源蓄电池机房要求 800 kg/m²。对于已建基站可以采取查询建筑物图纸确定载荷;对于较久远的建筑物,则需要采用常见的承重评估方法进行测算,比较简单易行的是“现场设备检测法”。

2.3 直流(DC)共享

各运营商直流电源系统配置设备型号差异较大,考虑最大限度共建共享,电源最佳共享方式是第三方提供包括交流引入、蓄电池、开关电源在内的全套系统供运营商使用。基站配电系统如图 4 所示。

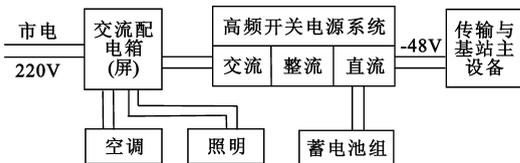


图 4 基站配电系统

Fig.4 Base station power distribution system

直流系统包括基站主设备、传输设备、DC 架和蓄电池组充电等。虽然不同厂家不同系统设备功耗不同,但悬殊不大,一般主设备功耗在 2 kW 左右;传输设备功耗在 100 W,即使是机架满配大约也仅 300 W;直流开关电源功耗较小,一般在 50 W 以内;蓄电池组仅在充电过程中产生功耗。

对于蓄电池容量的选择,可按下式估算:

$$C = K_1 K_2 (I_1 + I_2) + K_1 K_2 I_2 \quad (1)$$

式中, C 为蓄电池组容量; K_1 为安全系数,可取 1.2; K_2 为放电容量系数,可按表 1 取值,农村站点可取四类市电;在基站中 I_1 为主设备负载电流, I_2 为传输设备等负载电流。如基站主设备 2 kW / -48 V 基站负载约 40 A,传输 250 W / -48 V 负载约 5 A,可设停电时先供电 5 h,然后断主设备后对传输再维持 10 h 供电,电池欠压保护,则 $C = 1.2 \times 6.02(40 + 5) + 1.2 \times 10 \times 5 = 385.08 \text{ A}\cdot\text{h}$,因此可配置 400 A·h/2 组的蓄电池组。

对于开关电源的容量与选择,首先确定基站主设备和传输设备负载总电流 I_{Σ} ;其次按公式计算开关电源总输出电流 $I_{OUT} = I_{\Sigma} + \text{组数} \times 0.2C$, C 为蓄电池额定容量(Ah);第三,计算整流模块数量 $N \geq I_{OUT} / I_Z$, I_Z 为整流模块的额定输出电流;第四, N 取整数, $N \leq 10$ 时配置整流模块数为 $N + 1$, $N > 10$ 时每 10 个模块加配 1 个。如基站主设备 2 kW 传输 250 W,

-48 V 直流供电负载 I_{Σ} 约为 45 A,代入开关电源总输出电流 $I_{OUT} = 45 + 2 \times 0.2 \times 200 = 125 \text{ A}$;选额定输出电流 I_Z 为 50 A 的整流模块,则 $N = I_{OUT} / I_Z = 2.5$,取整按 $N + 1$ 原则配置整流模块数量为 4 个。

表 1 放电容量系数

Table 1 Coefficient of discharge capacity

每组电池放电时间/h	25℃放电容量系数
0.5	1.43
1	2
2	3.28
3	4
4	5.06
5	6.02
6	6.74
8	8.51
9	9.28
10	10
> 10	10

直流电源馈线的选择一般按公式 $A = \frac{IL}{\Delta U \gamma}$ 计算,其中 A 为导体截面积(mm²); I 为流过导线的最大电流(A); L 为导线长度(m); ΔU 为导线上的允许压降(V); γ 为导体的电导率(m/Ω·mm²),铜为 57。

ΔU 取值按规范,直流放电回路(即从蓄电池组两端到通信设备受电两端)的全程压降, -48 V 电源一般取不大于 3 V(包含直流配电屏内连接蓄电池组的两端到各直流输出分路两端电压降应不大于 500 mV);蓄电池组至直流配电屏导线允许压降以不超过 0.5 V 为宜。如直流负载 I_{Σ} 约为 45 A,蓄电池到直流配电屏之间距离为 10 m,则蓄电池组到直流配电屏之间直流导线可按下式计算:

$$A = \frac{IL}{\Delta U \gamma} = \frac{45 \times 2 \times 10}{0.5 \times 57} \approx 32 \text{ mm}^2 \quad (2)$$

因此,选择截面为 35 mm² 的铜芯电力电缆 4 根(每组电池组两根)。同理,可测算直流配电屏到通信设备受电端的直流导线。

2.4 调温系统共享

根据 GF014 - 1995《通信机房环境条件》的规范要求,基站机房温度应保持在 10℃ ~ 35℃ 之间,湿度应保持在 10% ~ 90% 之间,空气洁净度达到 B 级^[3],并要求基站机房不能出现结露情况。但按照 DXJS1006 - 2005 要求更严格,实际基站共享过程中室内温度不高于 28℃,湿度不高于 75% 为宜。机房内显热量占全部发热量的 90% 以上,包括设备运行发热量、照明发热量、人体显热发热量,以及通过墙体结构的传热量。通信机房设备发热量一般按 160 ~ 220 W/m² 计算,对基站机房即使比较密集的共享

也基本适宜,无论选择柜式空调或其它节能恒温系统均可据此估算,而且建议选用大风量、小焓差的机房专用空调。如共享基站面积为 35 m^2 ,按 $220\text{ W}/\text{m}^2$ 估算所需的制冷量约为 7.7 kW ;墙体或门窗消耗一定制冷量,不同方向略有不同,可按 $150\text{ W}/\text{m}^2$ 估算,设 $6\text{ m}\times 6\text{ m}\times 3\text{ m}$ 按5面计算所需制冷量约为 16.2 kW ;照明热可取 $8\text{ W}/\text{m}^2\times 35$;新风热可取 $(15\sim 20)\text{ W}/\text{m}^2\times 35$;忽略人体热。因此,可配置制冷量为 24.88 kW ,这比单纯按移动基站单位面积所需制冷量 $(300\sim 350)\text{ W}/\text{m}^2\times 35$ 再冗余30%计算得到的 15.925 kW 大得多。如取 22 kW ,根据

$$\text{输入功率} = \frac{\text{空调制冷量}}{\text{能效比}}$$

设能效比取3,则空调输入功率 7.35 kW ,按需配置普通柜式空调 $7.35\div 0.735\approx 10$ 匹,大约配置2台5P空调已足够密集共享。

现在,也有较简便的基站空调容量计算公式:

$$(P_x \times 860 + S_x \times 85) \times (1.2 \sim 1.4) \times 1.163\text{ W} \quad (3)$$

式中, P_x 为机房所有设备发热量(kW), S_x 为机房面积(m^2)。

2.5 市电引入(AC)共享

共享基站交流引入容量,要满足基站直流和交流系统功耗要求。直流系统包括基站主设备 2 kW ,传输设备 300 W ,开关电源功耗小(一般在 50 W 以内),蓄电池组仅在充电过程中产生功耗,而充电时间较长,充电电流小可不予考虑。交流系统包括空调、照明、监控设施、应急备用插座和室外拉远设备等,2台5P空调设备耗电功率为 7.35 kW 左右;监控设施耗电量较小,冗余考虑 50 W ;照明设备按机房平均照度 $300\sim 450\text{ Lx}$,无眩光采用嵌入天花板日光灯照明, 35 m^2 机房按4组8支 25 W ,共 200 W 考虑;射频拉远功耗 350 W 以内;备用插座考虑两组,各 400 W 左右。上述合计总功耗约为 11.1 kW 。

交流电源线的线芯截面积可按如下过程计算:

$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$;单相负载供电时 $I = \frac{S}{U}$;三相负载供电时 $I = \frac{S}{3U}$; $A \geq \frac{I}{j}$ 。其中, S 为视在功率; P 为有功功率; Q 为无功功率; U 为相电压有效值; I 为导线通过电流有效值; A 为导线线芯截面积; j 为导线电流密度,铜芯绝缘导线的电流密度可按 $2\sim 5\text{ A}/\text{mm}^2$ 来选取:当通过导线的电流不大于 40 A 时,取电流密度为 $5\sim 4\text{ A}/\text{mm}^2$;当导线电流为 $41\sim 100\text{ A}$ 时,取电流密度为 $3\sim 2\text{ A}/\text{mm}^2$;当导线电流大于 100 A 时,取电流密度为 $2\text{ A}/\text{mm}^2$ 。

机房外引入机房内配电箱交流电源线,可选择三相四芯阻燃铜芯电力电缆,如以 11.1 kW 全部负荷为有功功率计算,则:

$$A = \frac{I}{j} = \frac{S}{3Uj} = \frac{11100}{3 \times 220 \times 4} = 4.20\text{ mm}^2$$

绝缘导线的线芯标称截面积系列为:1、1.5、2.5、4、6、10、16、25、35、50、70、95、120、150、185、240 mm^2 等。如果计算结果电源线所需线芯截面积在 6 mm^2 以下,宜从机械强度考虑,选用线芯截面积为 10 mm^2 ,所以可选截面为 6 mm^2 或 10 mm^2 的三相四芯阻燃铜芯电力电缆。

机房内配电箱到开关电源系统交流电源线,如上述基站主设备和传输设备 2.3 kW ,可按同样方法计算选择截面为1、1.5、2.5、4或 6 mm^2 的三相四芯阻燃铜芯电力电缆。同样,也可以根据 -48 V 基站负载电流大小,计算所需要的开关电源系统和整流模块个数,从而计算开关电源系统输入功率或电流,以此来计算交流电源线。

以上是对单系统基站进行的模拟计算,当实施基站共建共享时,就需要考虑多系统主设备增加的功耗,初步估算新建站所需要的线径,以及原建站交流电源线是否满足共享。如按移动公司(GSM900/DCS1800/TD-SCDMA)、电信公司(CDMA2000)和联通公司(GSM900/WCDMA)的多系统共享,考虑冗余配置,一般基站市电交流容量引入都不小于 $40\sim 45\text{ kW}$ 。

2.6 室内外走线架共享

通常机房室内走线架宽 400 mm ,距离屋顶 300 mm ,距离地板 2600 mm 左右,安装在机架上方。对于基站共建共享时,可考虑加宽走线架到 500 mm 或采取架设2~3层走线架的方式实现共享。走线架需保护接地,室内走线架应每隔 $5\sim 10\text{ m}$ 接地一次,走线架接地处应除去防锈漆才装接地线,接好后再涂上防锈漆。所有线缆在走线架上应进行固定,并设置标签,非屏蔽交直流电缆与通信线并行敷设时,应预留 $100\sim 150\text{ mm}$ 间距。馈线在水平走线架每隔 $1.5\sim 2\text{ m}$ 要固定,在垂直方向每隔 1 m 要固定,无论水平走线架或爬墙走线架均要横平竖直,增加固定点,确保牢固。

室外楼顶水平走线架距楼面不小于 300 mm ,共享时可考虑加宽走线架到 500 mm 或 600 mm ,在距离拐弯 40 cm 处设立横档以使馈线在弯曲后能有一个固定。

2.7 馈管(窗)共享

室外馈线一般是通过楼顶走线架爬梯上塔架,

但也有部分是通过 PVC 管方式走线。对于预埋管道形式,主要考虑共享时馈线数量、型号,留有冗余。馈线拐弯应圆滑均匀,弯曲半径大于等于馈线外径的 15 倍;软馈线的弯曲半径大于等于馈线外径的 10 倍。馈线屏蔽层应在塔顶、离开塔身的转弯处、进入机房前等处妥善接地,实际施工中如果塔不是太高,塔顶一点可不予考虑;但如果馈线较长(如超过 60 m),则相应增加接地点,实际工作分为两个基本原则:一是在离两种不同物质接口或拐弯 1.5~2 m 处接地;二是直线长度超过 45 m 处接地,原则上不能直接利用塔梯作为接地点。馈线进入机房前要有滴水弯等防雨水措施;馈线接头和馈管接地处要做防水处理,先裹半导体自溶胶(防水胶),然后是密封胶(自溶胶),最后再裹 PVC 绝缘胶,缠绕防水胶带时,首先应从下往上逐层缠绕,然后从上往下逐层缠绕,最后再从下往上逐层缠绕,上一层覆盖下一层三分之一左右,这样可防止雨水、湿气渗漏,影响接地效果;避雷接地夹接地线引向应由上往下,顺势引出,与馈管夹角以不大于 15°为宜,不可成 U 型直弯形状。

馈线穿墙板的规格有 4 孔、6 孔等,如图 5 所示, $\frac{7}{8}$ "馈线外径 27.75 mm。已建 2G 基站馈线窗一般为可穿 3 根 $\frac{7}{8}$ "的馈线,实现共享时需要重新扩窗。新建共享站点要按 3 家运营商 2G/3G 不同制式的需求配置,开设馈线窗,一般 2G 需要 3 根 $\frac{7}{8}$ "馈线;CDMA2000 与 WCDMA 一般需要 1 根 GPS 线、3 根馈线;TD-SCDMA 单扇区需要 9 根馈线(8 信号线,1 校准线),三扇区需要 27 根馈线、1 根 GPS 线、3 根电源线,但如果采取光纤拉远则只需要 1 光缆、1 根 GPS 线、3 根电源线、1 根接地线等共 6 根线,每根约 $\frac{1}{2}$ "馈线外径大小 16 mm。GPS 馈线也需要接地,在共建共享站点中可预留 1~2 个馈线窗,未使用的入室洞或馈线窗要密封。



图 5 馈线密封窗
Fig.5 Hermetic window of antenna-feeder

2.8 传输系统共享

传输系统共享,最典型的是基站到基站之间光缆(传输网环或链上网元之间)、基站室内到室外拉远光缆之间的共享,有条件的可实现传输设备共享。图 6 所示为站点间光缆共享示意图,室外与室内间光缆共享同理。

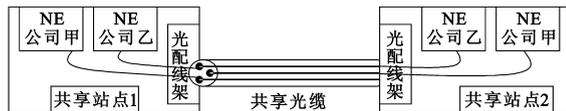


图 6 共享站点间光缆共享
Fig.6 Sharing cable diagram

2.9 共享室内环境监控系统

对于监控系统,如果是由第三方建站和维护管理,可以共享。站点或远程安装报警控制主机,用来收集防盗、防火、防振、水侵、潮湿、温度等监控信号,经传输网络把监控信号上传到监控中心,实现环境监控,一般包括门禁、烟感、温湿度感应、电源监控等。

2.10 杆塔(塔桅)共享

2.10.1 杆塔安全负荷要求

新建塔桅共享,设计应考虑塔桅安全负荷、风荷。原建塔桅共享,需对塔桅安全评估,要能满足塔桅设计负荷要求;必要时需对基础和塔身构件加固改造;如因地质原因无法加固改造或本身存在安全隐患的塔桅,不宜实施共享^[4]。塔桅风荷载大小与受风面积有关,主要与塔身构件、平台构件和天线面板面积相关,如果原塔桅加装天线受风面积太大,可考虑平台改支架方式减小风阻,如图 7 所示。

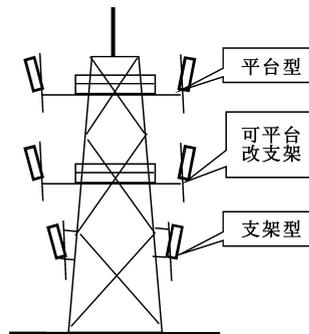


图 7 铁塔平台与支架
Fig.7 Tower platform and tower bracket

杆塔安全负荷要求可参见“移动通信塔桅设计规范”。移动通信钢塔桅结构的设计基准期为 50 年,基本风压不得小于 0.35 kN/m²;在风荷载作用

下,塔桅结构任意点的水平位移不得大于该点离地高的 1/75,桅杆结构层间的相对水平位移不得大于层间高度的 1/75;风荷载的计算应考虑塔桅构件、平台、天线及其它附属物的挡风面积,天线的挡风面积应按实际方向角度计算,无法确定方向时可按天线正面积的 75% 计算;正方形角钢塔根开尺寸不小于塔高的 1/8。

2.10.2 天线隔离度要求

相同系统的不同站之间和同站点不同扇区之间需要考虑同频干扰,主要通过合理的频率复用规划、天线下倾等方式解决。而不同系统共享塔桅,系统间的干扰源是站点内一个系统的 T_x (下行) 对另一系统的 R_x (上行) 干扰,主要有杂散干扰、阻塞干扰和互调干扰。

互调干扰因无线电管理委员会合理的频谱划分,较好地抑制了互调落入另一系统上行频带内。杂散干扰与阻塞干扰是共塔桅需着重考虑的问题^[4],其中杂散干扰是确定天线隔离度的主要因素,一般遵循杂散干扰寄生辐射信号强度应比接收机噪声基底低 10 dB,杂散干扰得到抑制则其它干扰抑制一般都能满足^[5]。天线隔离有多种措施,其中空间隔离是共塔桅系统间最有效的方式,空间隔离一般采用水平隔离和垂直隔离。采用双斜率传播模型分析基站天线间传播损耗,则水平和垂直空间隔离可分别用下式计算^[6]:

$$H = 22 + 20 \lg \frac{D_h}{\lambda} - G_{Tx} - G_{Rx}$$

$$V = 28 + 40 \lg \frac{D_v}{\lambda} \quad (4)$$

式中, H 为收发天线水平隔离度 (dB), V 为收发天线垂直隔离度 (dB), D_h 为收发天线水平距离 (m), D_v 为收发天线垂直距离 (m), λ 为接收天线波长 (m), G 指天线在收发天线连线方向上的增益。

共站系统天线隔离度的理论推算和传播损耗模型,包含有假设和留有冗余,计算相对保守,较高评估所需天线隔离度,一般隔离距离都超过了实际值。因此,共站工程主要通过实测的方法确定天线所需隔离距离。垂直隔离效果优于水平隔离,建议尽可能多地采用垂直隔离。工程中限于塔桅条件达不到隔离要求的,可考虑在基站发射机输出端增加带通滤波器,减少杂散功率发射。

2.10.3 电磁辐射参量要求

按国家《电磁辐射防护规定》,共享型基站所产生

的电磁辐射加环境电磁辐射后不能超过 $40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$;按辐射环境保护管理的相关规定,单个移动系统的项目辐射管理值为 $8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。因此,理论上共享型站点可建 5 个系统,但加上环境电磁辐射,一般不高于 4 个^[7]。增加载频与容量一般不会明显增加电磁辐射,天线与环境敏感点的高差距离越大,辐射越小。

3 结束语

基站共建共享可有效降低能耗与原材料消耗,符合环保和节能减排的需要,可有效节省投资、增大效益,避免重复建设,提高基础设施利用率,是通信企业践行科学发展观的重要行动,是实施节能减排的重要手段,是推动移动通信可持续发展,实现利国利民利企业的重要举措。最好的共建共享模式仍然是第三方建站,运营商租借站点建网的方式。

参考文献:

- [1] 韦泽训. 无线通信站点防雷工程设计[J]. 四川师范大学学报(自然科学版), 2004, 27(2): 216 - 220.
WEI Ze - xun. Engineering design application of lightning protection for BTS station[J]. Journal of Sichuan Normal University (Natural Science Edition), 2004, 27(2): 216 - 220. (in Chinese)
- [2] 王明宇. 基站共建共享政策及其实现方案[J]. 电信工程技术与标准化, 2009, 22(3): 32 - 36.
WANG Ming - yu. Brief analysis for the construction sharing policy and realization project[J]. Telecom Engineering Techniques and Standardization, 2009, 22(3): 32 - 36. (in Chinese)
- [3] 谢代锋, 葛俊, 杨栋. 智能热交换器与空调系统构建的绿色基站解决方案与实践[J]. 信息技术, 2009, 3(4): 39 - 43.
XIE Dai - feng, GE Jun, YANG Dong. The solution and the practice of "green station" by using the intelligence heat exchanger and the air - condition system[J]. Information and Communications Technologies, 2009, 3(4): 39 - 43. (in Chinese)
- [4] 黄和建, 章亦民. 电信基础设施共建共享研究[J]. 电信科学, 2009, 25(10): 76 - 80.
HUANG He - jian, ZHANG Yi - min. Research of co - construction and share for telecom infrastructure[J]. Telecommunications Science, 2009, 25(10): 76 - 80. (in Chinese)
- [5] 段红光, 毕敏, 肖理兵. TD - SCDMA 网络规划优化方法与案例[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008.
DUAN Hong - guang, BI Min, XIAO Li - bing. The methods and case about planning in TD - SCDMA network[M]. Beijing: People's Posts and Telecommunications Press, 2008.

(in Chinese)

- [6] 张传福,彭灿,胡敖,等.CDMA移动通信网络规划设计与优化[M].北京:人民邮电出版社,2009.

ZHANG Chuan-fu, PENG Can, HU Ao, et al. CDMA mobile communication network planning design and optimization[M]. Beijing: People's Posts and Telecommunications Press, 2009.

(in Chinese)

- [7] 周睿东,蔡希,刘宝华,等.基站共建共享的环保制约因素及合理化建议[J].电信科学,2010,26(2):88-91.

ZHOU Rui-dong, CAI Xi, LIU Bao-hua. Environmental constraints and rationalization proposals about base station co-constructing and sharing[J]. Telecommunications Science, 2010, 26(2): 88-91. (in Chinese)

作者简介:

韦泽训(1969-),男,重庆南川人,2000年获硕士学位,现为副教授/高级工程师,教育部高职高专通信类专业教学指导委员会委员,四川省高校第四届教学名师,四川邮电职

业技术学院移动通信系主任,主要从事移动通信教学及研究工作;

WEI Ze-xun was born in Nanchuan, Chongqing, in 1969. He received the M.S. degree in 2000. He is now an associate professor and a senior engineer. His research concerns mobile communication teaching and study.

Email: weizexun@yahoo.com.cn

马康波(1969-),男,四川井研人,1993年获学士学位,现为副教授/高级工程师,主要从事通信电源教学及研究工作;

MA Kang-bo was born in Jingyan, Sichuan Province, in 1969. He received the B.S. degree in 1993. He is now an associate professor and a senior engineer. His research concerns telecommunication power teaching and study.

文英(1970-),女,四川新津人,1992年获学士学位,现为副教授,主要从事电路分析教学及研究工作。

WEN Ying was born in Xinjin, Sichuan Province, in 1970. He received the B.S. degree in 1992. He is now an associate professor. His research concerns circuit analysis teaching and study.

《电讯技术动态》征稿启事

《电讯技术动态》(月刊)创刊于1972年,是由中国西南电子技术研究所主办的内部刊物,主要报道与下述专业领域相关的国际厂商科研动态;外军先进装备研发、试验和使用情况;学术交流和展会信息。本着服务于国内军工科研的目的,提供国外军事技术与装备的最新发展动态,服务于研发生产为宗旨的办刊原则,将《电讯技术动态》发展成国内以军工电子为主的行业动态是我们长期不懈的目标。

为促进《电讯技术动态》更好地交流与发展,热诚欢迎业内学者、专家及科研人员踊跃投稿。

投稿领域:

- | | | |
|--------|------------|---------|
| • 航空电子 | • 通 信 | • 飞行器测控 |
| • 卫星应用 | • 情报、侦察与监视 | • 敌我识别 |

来稿要求及注意事项:

(1)文稿务必主题明确,论述合理,逻辑严谨,数据可靠,叙述清楚,文字精炼;

(2)文稿一般不应超过4000字,尽量提供word文档,对于文中的图片请以附件形式添加发送至指定投稿邮箱;

(3)投稿务必署名,且对于译稿标明原文详细出处;

(4)请务必采用Email投稿,投稿邮箱:dianxundongtai@163.com。来稿请注明作者详细通信地址、联系电话和有效电子邮箱;

(5)本刊编辑部将在15天之内对来稿作出取舍,可通过电话或电子邮件查询稿件审查情况,如逾期未收到处理意见,作者有权对稿件另行处理。稿件一经刊用,本刊将酌情从优支付稿酬并赠送当期样刊。请勿一稿多投,否则后果自负。

电 话:(028)87555677 87555634

传 真:(028)87538378