

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称： 中国联合网络通信有限公司达州市分公司

2015 年基站项目

建 设 单 位： 中国联合网络通信有限公司达州市分公司

编制日期：2017 年 9 月

国 家 环 境 保 护 部 制

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2. 建设地点——指项目所在详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3. 行业类别——按国标填写。

4. 总投资——指项目投资总额。

5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

目 录

建设项目基本情况	- 1 -
建设项目所在地自然环境社会环境简况	- 11 -
环境质量状况	- 12 -
评价适用标准	- 26 -
建设项目工程分析	- 28 -
项目主要污染物产生及预计排放情况	- 45 -
环境影响分析	- 46 -
建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	- 91 -
结论与建议	- 94 -

附图

基站分布图

附件

附件 1 中国联合网络通信有限公司达州市分公司 2015 年基站项目基站目录；

附件 2 项目立项文件（联通集团川[2011]723 号、四川联通项目批[2013]11472 号、四川联通项目批[2014]9253 号）；

附件 3 环境影响评价工作委托书；

附件 4 各区县环境影响评价执行标准；

附件 5 废旧蓄电池回收承诺；

附件 6 中国联合网络通信有限公司达州市分公司 2015 年基站项目电磁环境监测报告；

附件 7 3G、4G 基站类比监测报告：四川省创晖德盛环境检测有限公司《沙河新城联通基站项目电磁辐射环境监测报告》；

附件 8 后向场类比监测报告：四川省创晖德盛环境检测有限公司《资阳市政府大楼基站项目电磁辐射环境监测报告》。

名词或术语解释

GSM 基站：GSM 是 Global System for Mobile Communications（全球移动通信

系统)的简称,是世界上主要的蜂窝系统之一,中国联通的 2G 网络主要为 GSM 基站;

WCDMA 基站: WCDMA 是 Wideband Code Division Multiple Access (宽带码分多址)的简称,中国联通的 3G 网络主要为 WCDMA 基站;

LTE 基站: LTE (Long Term Evolution) 是继第三代移动通信之后国际上主流的新一代移动通信系统(简称 4G 网络),根据双工模式不同,应用 FDD (Frequency Division Duplexing, 频分双工)式的 LTE 即为 **FDD-LTE 基站**,应用 TD (Time Division Duplexing, 时分双工)式的 LTE 即为 **TD-LTE 基站**;

物理站: 以基站所在站址为划分依据,一个站址定义为一个物理站,即在一个站址不管配备几种制式,都合称为一个物理站;

逻辑站: 一个联通运营商的一种制式定义为一个逻辑站,即在一个站址同时配备多种制式时,每种制式都称为一个逻辑站。

为方便管理部门管理,掌握天线与居民位置的相互关系,评价将天线垂直面分区域评价:将电磁能量主要集中的区域称为“**主射范围**”;将电磁能量大幅度减低,基本处于天线下方,但天线底座建筑内公众十分关注的区域称为“**天线下方**”;将电磁能量明显减低,处于“主射范围”和“天线下方”之间的区域称为“**非主射范围**”。

建设项目基本情况

项目名称	2015 年基站项目				
建设单位	中国联合网络通信有限公司达州市分公司				
法人代表	胡耀萍		联系人	向勇	
通讯地址	达州市西外新区金龙大道 212 号				
联系电话	18602896229	传真	/	邮政编码	610041
建设地点	达州市所辖达川区、大竹县、开江县、渠县、通川区、万源市、宣汉县				
立项审批 部 门	中国联合网络通信集团有限公司 四川省分公司		批准文号	联通集团川[2011]723 号；四川 联通项目批[2013]11472 号；四 川联通项目批[2014]9253 号	
建设性质	新建		行业类别 及 代 码	G60 电信和其他信息传输服 务业	
占地面积	/		绿化面积	/	
总 投 资	874 万元	环保投资	30 万元	环保投资占 总投资比例	3.4%
评价经费	/	投产日期	/		

工程内容及规模

一、项目由来

中国联合网络通信有限公司达州市分公司（以下简称达州联通）是中国联合网络通信有限公司四川分公司下设的市级分公司。为适应达州联通业务的快速发展，提高网络容量和网络质量、为广大用户提供方便、快捷、可靠的移动通信服务，以及促进达州市通信事业的发展，经四川联通审批，达州联通公司在达州市市区及其各县共建设 265 个逻辑基站（120 个物理站址），本批次基站原有 292 个逻辑基站（131 个物理站址），由于站点优化和辐射投诉，其中 11 个物理站（27 个逻辑站）已全部拆除，故不包含在本次评价中）。本次评价的基站类型为 GSM/WCDMA/LTE 移动通信网基站。本次环评内容为达州片区 2015 之前建设的移动通信基站，共包括 265 个基站（120 个物理站址），全部已建成投运，涉及基站详细情况见附件 1。

达州联通公司于 2015 年 4 月~11 月已将 2015 年 1 月 1 日之后建设的所有移动通信基站交由铁塔公司统一进行建设及后期运营管理，对于 2015 年 1 月 1 日之前已建成的存量站点均由成都联通公司负责后期管理工作。本次评价的 265 个逻辑站（120 个物理站）在

2015 年 1 月 1 日前均已建成投运，由成都联通公司统一负责管理，如本项目物理站中有新建的逻辑站点，均由铁塔公司统一负责。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院 253 号令）、《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环保总局 18 号令）等的相关规定，建设方应对基站建设项目办理环境影响评价手续。本项目各基站已全部建成投运，属于未批先建项目。根据《四川省人民政府办公厅关于印发四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案的通知》（川办发[2015]90 号）“四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案”中清理处置原则第三点（三）2015 年 1 月 1 日以前已正式投产的环保违法违规建设项目作为已有项目，依照《环境保护法》第六十条和《环境影响评价法》第三十一条进行处理。按照“规范一批、整改一批、关停一批”的总体要求分类提出以下处理意见。1、规范一批。对符合产业政策及相关规划、污染物达标排放、重点污染物排放符合总量控制要求且环境风险可控的环保违法违规建设项目，按现行审批权限限期补办环评手续；污染物达标排放且环境风险可控的，但因产业政策及规划不符合补办环评手续条件的环保违法违规建设项目，各市（州）人民政府组织评估后可实施临时环保备案管理，纳入日常环境监管，防止超标排污或引发环境风险。本项目各基站于 2015 年 1 月 1 日前建成投运，同时符合产业政策、各污染物达标排放、无总量控制指标且环境风险可控，因此按相关要求对成都联通基站进行补办环评手续。

根据中华人民共和国环境保护部第 33 号令《建设项目环境影响评价分类管理目录》中“W 核与辐射项第 191 条无线通讯项目”全部编写环境影响报告表，所以本项目应编制环境影响报告表。据此，达州联通公司委托具备相应环评资质的四川省核工业辐射测试防护院承担中国联合网络通信有限公司达州市分公司 2015 年基站项目的环境影响评价工作。四川省核工业辐射测试防护院接受委托后，立即组织有关技术人员进行现场踏勘、资料收集，按照国务院第 253 号令、国家环保总局 18 号令与《环境影响评价技术导则》等有关规范要求，编制完成了《中国联合网络通信有限公司达州市分公司 2015 年基站项目环境影响报告表》。

二、编制依据

1、环境保护法律法规

- ①《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日起实施）；
- ②《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日实施）；

- ③《中华人民共和国城乡规划法》(2008年1月1日起实施);
- ④《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日实施);
- ⑤《建设项目环境保护管理条例》(国务院253号令,1998年11月29日起实施);
- ⑥《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2015年6月1日实施);
- ⑦《电磁辐射环境保护管理办法》(国家环保总局18号令,1997年3月25日起实施);
- ⑧《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(国家发展计划委员会、国家环境保护总局计价格〔2002〕125号,2002年1月31日);
- ⑨《环境影响评价公众参与暂行办法》(国家环境保护总局环发〔2006〕28号),2006年3月18日实施);
- ⑩国家环保总局《关于电磁辐射项目环境管理有关问题的复函》(环函〔2003〕75号,2003年3月20日起实施)。

2、评价技术规范

- ①《环境影响评价技术导则——总纲》(HJ 2.1-2016),国家环境保护部发布,2017年1月1日实施;
- ②《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ 2.2-2008),国家环境保护部发布,2009年4月1日实施;
- ③《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ 2.4-2009),国家环境保护部发布,2010年4月1日实施;
- ④《环境影响评价技术导则——地面水环境》(HJ/T2.3-93),原国家环境保护总局批准,1994年4月1日实施;
- ⑤《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),环境保护部和国家质量监督检验检疫总局发布,2015年1月1日实施;
- ⑥《辐射环境保护管理导则·电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996),原国家环境保护总局发布,1996年5月10日实施;
- ⑦《辐射环境保护管理导则·电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996),原国家环境保护总局批准,1996年5月10日实施。

3、地方相关规章及规范性文件

- ①《四川省环境保护局关于加强电磁辐射环境管理的通告》(四川省环境保护局川环发〔2006〕9号)。

4、项目立项文件

①中国联合网络通信集团有限公司四川省分公司“关于 2011 年中国联通四川 GSM 主体网络新建工程一阶段设计”的批复（联通集团川[2011]723 号）确立了本项目 GSM900MHz 基站的立项；

②中国联合网络通信集团有限公司四川省分公司关于“2013 年中国联通四川 WCDMA 无线网扩容工程”的批复（四川联通项目批[2013]11472 号）确立了本项目 WCDMA 基站的立项；

③中国联合网络通信集团有限公司四川省分公司关于“2014 年中国联通四川 FDD-LTE 无线网新建工程”的批复（四川联通项目批[2014]9253 号）确立了本项目 FDD-LTE 基站的立项；

中国联合网络通信集团有限公司四川省分公司对项目基站的立项文件是针对四川省省内区域统一立项的，并没有针对单独市州进行立项，本次评价的达州联通 2015 年基站项目均包含在上述立项文件中。项目立项文件见附件 2。

5、项目相关文件

①环境影响评价工作委托书（附件 3）；

②达州市通川区环境保护局“关于中国联合网络通信有限公司达州分公司 2015 年基站项目（通川区片区）环境影响评价执行标准的意见（通区环发[2015]73 号）”；

达州市达川区环境保护局“关于中国联合网络通信有限公司达州市分公司 2015 年基站项目（达川区片区）环境影响评价执行标准的函（达川环函[2015]100 号）”；

大竹县环境保护局“关于 2005 年第一批次基站项目（达州片区）执行环境标准的通知（竹环函[2015]203 号）”；

开江县环境保护局“关于 2005 年第一批次基站项目（达州片区）执行环境标准的通知（开江环建函[2015]12 号）”；

渠县环境保护局“关于中国联合网络通信有限公司达州市分公司 2015 年基站项目（渠县）执行环境标准的通知（渠环函[2015]131 号）”；

万源市环境保护局“关于 2015 年基站项目（万源境内）环境影响评价执行标准意见的函（万环函[2015]114 号）”；

宣汉县环境保护局“关于中国联合网络通信有限公司达州分公司 2015 年基站项目（宣汉片区）环境影响评价执行标准意见的函（宣环函[2015]107 号）”。

③废旧蓄电池回收承诺（附件 5）；

④中国联合通信网络有限公司达州市分公司 2015 年基站项目电磁环境监测报告（附件 6）；

⑤3G、4G 基站类比监测报告：四川省创晖德盛环境检测有限公司《沙河新城联通基站项目电磁辐射环境监测报告》（附件 7）；

⑥后向场类比监测报告：四川省创晖德盛环境检测有限公司《资阳市政府大楼基站项目电磁辐射环境监测报告》（附件 8）。

三、评价目的

- 1、对已建成投运的典型基站进行监测，了解已建典型基站周围的电磁环境现状；
- 2、采用适当的理论分析模式，结合类比监测结果，分析各类型基站的电磁环境影响程度及大致分布特征，提出电磁环境影响控制距离；
- 3、提出环境保护措施，为环境保护行政主管部门提供决策依据。

四、产业政策符合性

数字蜂窝移动通信网建设是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（国家发展改革委 2013 年 21 号令）中第一类鼓励类项目中的第二十八项第 8 款：“数字蜂窝移动通信网建设” 鼓励类项目，而基站是数字蜂窝移动通信网的重要组成部分，其建设符合国家现行产业政策。

五、建设项目概况

1、项目名称、性质、建设地点

项目名称：2015 年基站项目

建设单位：中国联合网络通信有限公司达州市分公司

建设地点：达州市所辖达川区、大竹县、开江县、渠县、通川区、万源市、宣汉县

项目性质：265 个基站已全部建成投运，涉及基站具体情况见附件 1。

投资：项目总投资约 874 万元，其中环保投资为 30 万元，占总投资的 3.4%。

2、项目规模及工程分布

本项目共包括 265 个移动通信基站，其中达川区 64 个、大竹县 35 个、开江县 19 个、渠县 39 个、通川区 56 个、万源市 25 个、宣汉县 27 个。

本项目共包括 GSM900MHz 基站 79 个，WCDMA 基站 111 个，FDD-LTE 基站 75 个。

本项目基站各区县具体分布情况见表 1-1。

表 1-1 项目基站按行政区域分布一览表

序 号	分布区域	数量（个）			占基站总数的百分比(%)
1	达川区	64 个	GSM900	17	6.4
			WCDMA	28	10.6
			FDD-LTE	19	7.2
2	大竹县	35 个	GSM900	6	2.3
			WCDMA	16	6.0
			FDD-LTE	13	4.9
3	开江县	19 个	GSM900	6	2.3
			WCDMA	8	3.0
			FDD-LTE	5	1.9
4	渠县	39 个	GSM900	12	4.5
			WCDMA	15	5.7
			FDD-LTE	12	4.5
5	通川区	56 个	GSM900	20	7.5
			WCDMA	22	8.3
			FDD-LTE	14	5.3
6	万源市	25 个	GSM900	6	2.3
			WCDMA	10	3.8
			FDD-LTE	9	3.4
7	宣汉县	27 个	GSM900	12	4.5
			WCDMA	12	4.5
			FDD-LTE	3	1.1
合 计		265 个		/	/

3、项目移动通信基站设备

本项目 GSM 基站主要采用爱立信公司生产的 RBS2206 型设备，天线主要采用京信公司的 ODV-065R17B18K(V)型、ODP-065R15K 型天线。本项目 WCDMA 基站主要采用爱立信公司生产的 RBS3206 设备，天线均采用京信公司的 ODP-065R15K 型天线。

本项目 FDD-LTE 基站是应用 FDD（频分双工）双工模式的 LTE 基站，其上行频率 1745~1765MHz，下行频率 1840~1860MHz，其特点是在分离的两个对称频率信道上，系统进行接收和传送，用保证频段来分离接收和传送信道。本项目 FDD-LTE 基站主要采用爱立信公司生产的 RBS6601 设备，FDD-LTE 基站天线均采用京信公司的 ODV-065R17B18K(V)型天线。

4、项目共址基站

本项目2G/3G共址物理站共22个，占物理站总数的18.3%；3G/4G共址物理站共27个，占物理站总数的22.5%；2G/3G/4G共址物理站共48个，占物理站总数的40.0%。

5、基站天线架设

根据本项目基站所处位置和覆盖的需要，项目基站天线采取不同的架设方式，主要包括以下几类：楼顶塔架设（包括三角塔、单管塔架设）、楼顶抱杆架设、落地铁塔架设（包括三角塔、灯杆架设）等。

（1）楼顶铁架或单管塔架设

为提高覆盖半径，需要升高天线，在楼顶建设铁架或单管塔，天线附挂于其上。因此天线倾角一般不大，天线与其它建筑的距离较大。楼顶铁架或单管塔架设天线挂高最低约为5m，最高可达20m，发射天线与顶面高度差较大，与其它建筑的距离较远，公众可到达位置通常位于天线正下方或非主射范围内。

（2）楼顶抱杆架设

基站天线紧靠楼顶边缘，多以5m或5m以上支杆支撑。位于女儿墙基站公众通常只能到达天线后向及正下方，天线前向空旷无遮挡，同时楼与楼之间存在一定间距，天线近场一般无人群居留；位于楼梯间基站因楼梯间高度和支杆高度叠加之下，天线挂高一般都在5m以上，公众可到达位置通常位于天线正下方或非主射范围内。

（3）落地铁塔架设

没有建筑可以依托，郊区基站常采用此类架设方式，铁塔（架）的高度通常在25m以上。公众可到达位置通常位于天线正下方或非主射范围内。

（4）灯杆架设

没有建筑可以依托，外形像灯杆，发射机柜置于灯杆脚下，不设机房，天线架设高度一般在10~20m，公众可到达位置一般位于天线非主射范围内，在一定距离外也有可能位于天线主射范围内。

6、基站供电系统

本项目各基站用电从市政电网引接。基站设备和传输设备用-48V直流电源，其直流供电系统由一架-48V组合开关电源和两组-48V蓄电池组组成，由此系统向基站和传输设备供电。市电正常时由开关电源对基站无线设备、传输设备供电，同时对两组蓄电池进行并联浮充；市电停电时由电池放电供通信设备用电；当市电恢复后，开关电源在对设备供电的同时对蓄电池进行均衡或充电。

7、工程建设内容和主要环境问题

本项目基站涉及的系统交换局、各种寄存器、基站控制器等为电子设备，不属电磁辐射设备（设施）。另外，所有交换局、各种寄存器、基站控制器归属在各自所在的建筑内，各建筑按照一般建设项目管理，进行环评，因此，其环境影响不包括在本评价范围内。

本项目的项目组成及主要环境问题见表1-2。

表 1-2 项目组成及主要环境问题一览表

工程	建设内容		数量 (个)	环境问题	
				施工期	运营期
主体工程	单独 GSM 基站		9	噪声、 包装固 废	电磁辐 射、噪 声、报 废蓄 电池 等
	单独 WCDMA 基站		14		
	GSM 和 WCDMA 共址基站	GSM900	22		
		WCDMA	22		
	WCDMA 和 LTE 共址基站	WCDMA	27		
		FDD-LTE	27		
	GSM、WCDMA、LTE 共址基站	GSM900	48		
		WCDMA	48		
		FDD-LTE	48		
施工、生活设施及其它	本项目各基站建设的施工期和工程量都很小，不设施工临时设施，对环境基本无影响；本项目各基站运行期不设值守人员，不设生活设施等，对环境基本无影响。				

六、工程位置

1、项目基站的建设

(1) 建站原则

①满足覆盖和容量要求：充分考虑基站的有效覆盖范围，使系统满足覆盖目标的要求，充分保证重要区域和用户密集区的覆盖，将基站设置在真正有话务和数据业务需求的地区。

②满足网络结构要求：基站站址在目标覆盖区内尽可能平均分布，尽量符合蜂窝网络结构的要求。

③原则上应避免选取对于网络性能影响较大已有的高站（站高大于 50m 或站高高于周边建筑物 15m）。

④新建基站应建在交通方便，市电可用、环境安全的地方；避免在大功率无线电发射台、雷达站或其他干扰源附近建站。

(2) 项目基站建设

本项目的特殊性在于整个项目由 265 个基站构成，建设于不同的地点。项目各基站分布于达州市所辖达川区、大竹县、开江县、渠县、通川区、万源市、宣汉县，基站地理分布示意图见附图 1。

2、基站选址合理性

①由于频率资源的有限性和手机用户的数量很多，因此，移动通信基站必须由大量的单一基站组成网络。因而基站被分散建设，每个基站覆盖很小的一块区域（半径 200~500m），在需要信号覆盖的区域就需要建设基站，基站的分散建设是十分必要的，且是必需的。

②由于基站被分散，单个基站只需覆盖很小的区域，因此，基站辐射功率、使用天线的增益都不需很大，这是对电磁环境保护有利的。移动通信基站在众多电磁辐射设施（设备）中属小型电磁辐射设备，因此，其建设对周围公众的影响相对较小，通过各种措施使其电磁影响控制在辐射安全标准以内，移动通信基站进入各种区域建设是合理的。

③本项目一部分移动基站架设在建筑物楼顶，一部分以落地铁塔的形式架设，发射电磁波的天线距人群均有一定距离，通过距离的防护，使公众辐射安全得到有效保障的前提下，基站的建设是合理的。

④由于通信设施建设的必要性和运行的安全性，国家现有的相关法律法规未对移动通信基站建设地域进行限制。因此，通过环境影响评价，从环保角度提出相关辐射安全防护措施，使公众辐射安全得到有效保障的前提下，基站的建设是合理的。

从上述分析可知，本次环评涉及的 265 个移动通信逻辑站站址选择主要根据满足通信的需要进行，基站评价范围内无其他大型电磁环境污染源，且均不在自然保护区的核心区内。通过环境影响评价，提出各基站电磁环境影响控制距离，在落实了电磁环境影响控制距离的前提下，基站选址是合理的。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目所有基站已于 2015 年 1 月 1 日前建成投运，尚未履行相关环保手续，本次根据相关规定对成都联通基站进行补办环评手续。根据现状调查，本项目所在区域的电磁辐射水平能够满足标准限值的要求。

本项目涉及的 265 个移动通信逻辑基站（120 个物理站）已全部建成投运。本项目移动通信基站施工较为简单，主要为设备安装，部分设备如整机机架、空调器、天线支架

等需要在墙体或楼面打孔，会产生一定噪声，但打孔作业时间短暂，对周围声环境影响较小，且随着施工期的结束已消除。设备和材料等异地运输至站址，会产生少量的塑料包装袋、木板等包装废弃物，这些包装固废不含危险废物，均纳入了城市生活垃圾处理系统由环卫部门集中收集后统一处置，没有随意丢弃。本项目施工期无废水、废气排放。本项目仅落地杆塔型基站的建设会涉及永久占地及水土流失，施工时已采取以下措施以减小对生态环境的影响：①临时施工占地均尽量地选择在了植被覆盖较低的区域，对于临时弃土均及时平整压实，对于施工材料均集中布置，没有到处散落；②施工时已合理进行工程布置，且精心组织了施工管理，严格将各项工程活动控制在以工程为中心，半径 25m 的占地范围内；③每个塔基开挖前，均预先剥离了表层植被和土壤，在施工完成后，已及时将挖掘产生的弃土进行了塔基回填，并用预先剥离的表层植被和草垫土进行了生态恢复。本项目施工工程量小，通过采取以上措施后，本项目的建设不会对生态环境产生明显影响。

综上，本项目施工期对周围环境的影响较小，且已随施工期的结束而消除，无遗留的环境问题。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

一、地理位置

达州市位于四川省东北部，大巴山南麓，地处东经 107°29 至 108°22，北纬 30°22 至 32°20 之间。北与陕西安康市接壤，南与四川的广安市相连，东与重庆市相连，西与四川的巴中市、南充市相邻。地处川渝鄂陕四省市的结合部，是中国西部四大名城—重庆、成都、武汉、西安交汇辐射的中心地带。

二、地形、地貌

达州市地势东北高（大巴山区），西南低（盆地丘陵区）。最高处是宣汉县鸡唱乡大团堡，海拔 2458.3m；最低处是渠县望溪乡天关村，海拔 222m。大巴山横直在万源宣汉北部，明月山、铜锣山、华蓥山由北而南，纵卧其间，将达州市分割为山区、丘陵、平坝 3 块。山地占幅员面积 70.70%，丘陵占 28.10%，平坝占 1.20%。北部山体切割剧烈，山势陡峭，形成中、低山地貌单元；中南部较为平缓，形成平等谷地地貌单元。

三、气候、气象

达州市属亚热带湿润季风气候类型。由于地形复杂，区域性气候差异大。海拔 800m 以下的低山、丘陵、河谷地区气候温和，冬暖、春早、夏热、秋凉，四季分明，无霜期长；海拔 800 至 1000m 的低、中山气候温凉、阴湿，回春迟，夏日酷热，秋凉早，冬寒长；海拔 1000m 以上的中山区，光热资源不足，寒冷期较长，春寒和秋霜十分突出。达州市热量资源丰富，雨热同期，全年平均气温 14.7 度—17.6 度之间，无霜期 300 天左右。达州市雨量充沛，年平均雨量在 1076 至 1270 毫米之间。春季多寒潮低温天气，夏季多伏旱和洪涝、大风、冰雹，秋季多连绵阴雨。

四、水文

达州市河流主要属长江支流的嘉陵江水系，发源于大巴山，由北而南呈树枝状分布。前河、中河、后河汇成州河后与巴河在渠县三汇镇汇合成渠江，南流 300km 入长江。境内流域面积在 100km² 以上的河流有 53 条，1000 km² 以上的干流有 15 条。共有通航河流 9 条，分别是渠江、州河、巴河、前河、后河、中河、铁溪河、清溪河、林岗溪，基本形成以渠江、州河、巴河这主干流的水路运输网络，流域覆盖达州市县（市）。

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）：

因本工程投运后不涉及大气、水污染物的排放，对环境空气、水环境质量无影响，所以本次评价没有对区域环境空气质量和水环境质量进行调查评价。本项目移动基站的噪声环境影响涉及基站机房内基站设备散热风扇、机房降温空调（一般民用空调器）噪声，机房一般位于建筑顶层，周围居民于其距离较大，同时基站设备密闭于机房内、降温空调器外机外挂在机房墙体外，因此基站运行期噪声对周围居民影响较小，所以本次评价重点针对评价区域开展了电磁辐射现状和声环境质量监测评价。

一、监测单位和资质

本项目委托四川省创晖德盛环境检测有限公司进行移动基站的现场监测工作。四川省创晖德盛环境检测有限公司取得四川省质量技术监督局计量认证（CMA 认证），证书编号：2013230131U。公司具备完整、有效的质量控制体系。

二、现状监测要求与实施

1、监测方法

执行《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)和《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》（试行）。

根据基站源项分析，首先用电磁辐射分析仪对基站周围环境总的电场强度进行测量，将监测数据处理后，判断是否满足环境电磁辐射功率密度 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ 的标准要求，如大于该标准，则再选用宽带电磁选频分析仪对电磁辐射场中本项目基站所用频段的电场强度进行测量。

2、监测点位布设

对基站周围较不利位置电磁环境现状做调查，主要选取：

- 正对三个天线面板主射方向上居民可到达的最不利位置（距离天线最近、高度差最小，如楼顶或顶楼住户阳台处）；
- 对于发射天线架设在楼顶的基站，对基站所在楼顶面，沿基站天线主射投影方向分别测试，找到一个最大值记录，并在基站底座所在楼内布设监测点位；
- 对于基站周围评价范围内有学校或投诉的，对公众关注位置增设点位；

●在室内监测时，一般在窗口（阳台）位置监测，探头（天线）尖端应在窗框（阳台）界面以内；

●对具备监测条件的天线的非主射范围和正下方区域的近区场进行监测。

具体点位布设示意图见图3-1。

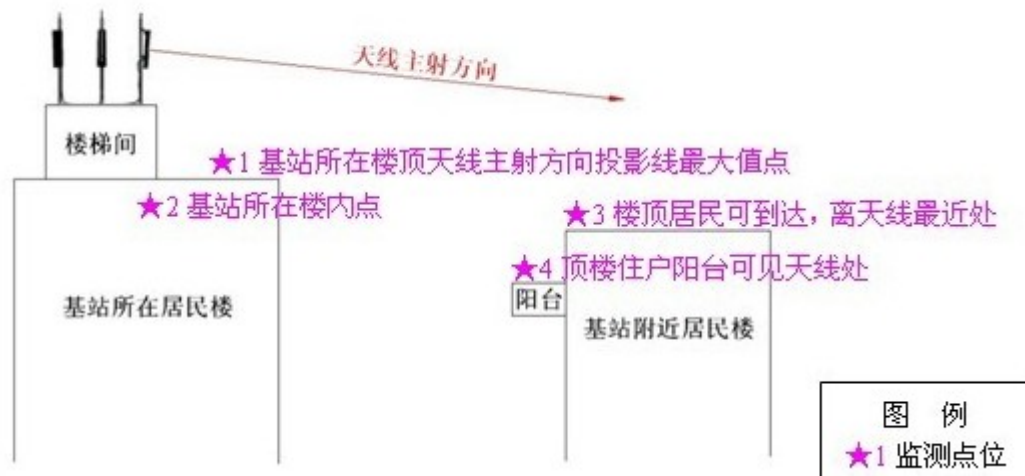


图3-1 项目已建基站监测布点示意图（以一个扇区为例）

3、监测仪器

本项目 GSM900MHz 基站下行频率为 954~960MHz，GSM1800MHz 基站下行频率为 1830~1840MHz，WCDMA 基站下行频率为 2130~2145MHz，FDD-LTE 基站下行频率为 1840~1860MHz。本项目监测时选用的电场探头频率范围为 100kHz~3GHz，测量仪器的频率范围包括了本项目基站天线的发射频率，由于监测点位距离基站发射天线较近，仪器读数以该基站发出的电磁波信号为主，同时也包含了该频段内城市电磁环境背景值（如广播、电视信号等），可较保守地反映出临近基站测点位置处的电磁环境现状。监测所用探头分辨率达到 10^{-2} 数量级，满足测量精度要求；所用探头均经过校准；仪器采用全向探头，可适应不同天线极化方式的要求。因此，电磁环境监测仪器的选择合理，满足监测要求。

表 3-1 监测仪器名称及主要技术参数

仪器型号	量程	有效日期	检定证书编号	检定单位
NBM550/EF0391	0.20~320V/m	2014.11.5~2015.11.4	XDdj2014-3692	中国计量科学研究院

4、监测时段

监测时段：监测时间为 2015 年 9 月 10 日~2015 年 9 月 17 日，选择通话高峰期作为监测时段：8:30~18:30，是话务量高峰期，有利于监测到基站辐射的高峰值。

监测时基站运行工况：监测时各基站均处于正常工作状态，为现状监测。

5、读数要求

监测时，测量读取 5 个测量值，其算术平均值为该点位测量结果。每次读数观察时间不小于 15 秒，读取稳态最大值，若读数浮动过大，则延长观察时间。

6、数据处理

综合场强：

电磁辐射分析仪读数是单位为 V/m 的电场强度值，将连续测量值进行算术平均，就可以计算出该测点的综合场强值。

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n}$$

式中：E—— 综合场强，V/m；

E_i—— 第 i 次测量的读数，V/m i=1,2,3,4,5；

n—— 测量次数。

功率密度：

$$S = \frac{E^2}{\eta}$$

式中：S —— 功率密度，W/m²；

E —— 综合场强，V/m；

η—— 电磁波在自由空间的波阻抗，η≈377Ω。

三、质量控制

本项目现状监测质量保证体系严格按照《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）和《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》中关于质量保证的要求执行。

1、监测机构通过计量认证；

2、监测前制定了详细的监测方案及实施细则；

3、根据相关规定中监测点位的选择要求，合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；

4、测量操作严格按《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）及仪器操作规程进行；

5、根据《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)，测量时间选择在城市环境电磁辐射的高峰期；

6、监测所用仪器定期经计量部门检定，检定合格后须在有效使用期内使用，且与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格执行四川省创晖德盛环境检测有限公司《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定。监测人员均参加过相关的电磁辐射测量培训，均持证上岗；

7、根据《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)，监测高度为 1.7m，每个测点连续测量 5 次，每次测量时间不小于 15 秒，并读取稳定状态的最大值，测量时避开树木、高压线的影响，测量的气候条件应符合仪器规定的使用条件；

8、每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

9、按照统计学原则处理异常数据和监测数据；

10、对电磁辐射监测建立完整的文件资料：仪器和天线的校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

11、监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

四、监测基站的典型性和代表性

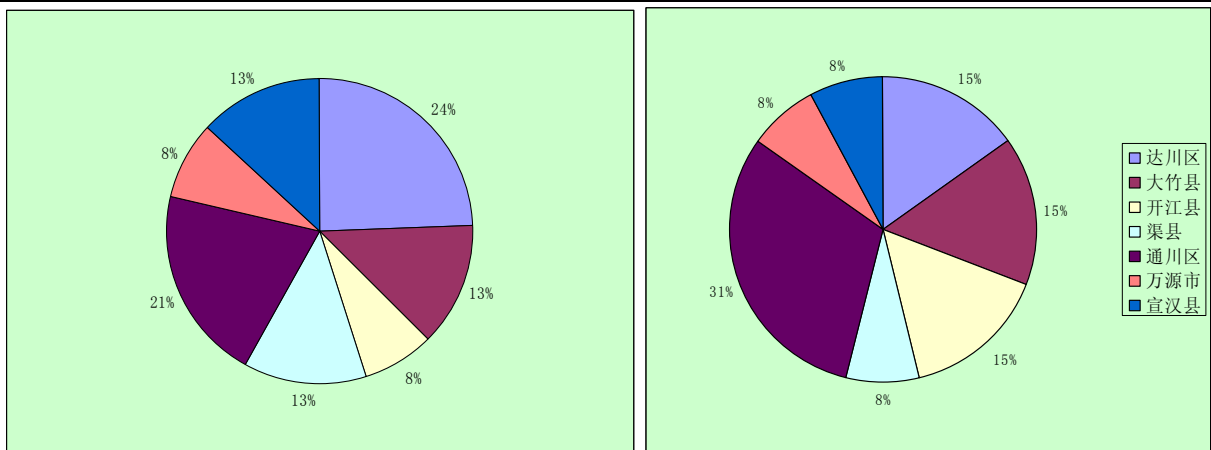
本项目 265 个基站全部建成投运，为补办环境影响评价。在大量现场调查的基础上，评价单位和监测单位选取了如表 3-2 所列的基站进行了现场监测。

表 3-2 项目抽测各类型基站个数统计表

基站分类	抽测个数
G 型	2 个
W 型	0 个
GW 型	3 个
WL 型	2 个
GWL 型	5 个
监测物理站个数占物理站总个数百分比	10%

通过典型性和代表性选取抽样，能够有效反映整批基站周围的电磁环境现状。具体选取原则如下：

①选取不同区县基站，考虑本项目已建基站在各区县的分布，监测已建基站分布与总体分布比例基本一致。



各区县基站占
基站总数的比例

各区县抽测基站占
抽测基站总数的比例

图 3-2 项目基站各区县总体分布和抽测比例图

②选取人口特别稠密区域如：以医疗卫生、文化教育、科研、居民小区等人口特别集中区域附近的基站，如开江现城农行基站、通川区第七小学基站、渠县外国语学校基站等等。

③选取不同类型的基站，从单独 GSM 基站、GSM 和 WCDMA 共址基站、WCDMA 和 LTE 共址基站、GSM 与 WCDMA 和 LTE 共址基站各类型中选取进行监测。如单独 GSM 的渡市基站；如 GSM 和 WCDMA 共址的大竹人保基站（GSM900 和 WCDMA）；如 WCDMA 和 LTE 共址的开江新宁卫生院基站（WCDMA 和 FDD-LTE）；如 GSM 与 WCDMA 和 LTE 共址的达川区逸夫小学基站（GSM900、WCDMA 和 FDD-LTE）等，各类型监测基站占监测基站总数的比例与各类型基站占基站总数的比例大概一致，但更倾向于辐射影响更大的共址基站。④选取与其他运营商共建共享的基站，以了解此类型基站周围的电磁环境现状，如大竹人保基站（与电信共享）和通川区师专新校区基站（与移动共享）。

⑤选取不同天线架设方式和杆塔型式的基站，以考察基站架设方式和杆塔型式对电磁环境的影响。如落地三角塔架设的渡市基站；楼顶抱杆架设的开江县农行基站；楼顶单管塔架设的渠县外国语学校基站；楼顶三角塔架设的宣汉 105 新区基站等，各架设情况监测基站占监测基站总数的比例与各架设情况基站占基站总数的比例基本一致，具体统计情况见表 3-3。

表 3-3 抽测基站架设方式和杆塔型式比例情况统计表

天线架设情况	各架设情况基站总个数	各架设情况基站占基站总数的比例	监测基站个数	各架设情况监测基站占监测基站
--------	------------	-----------------	--------	----------------

				总数的比例
楼顶抱杆、楼顶单管塔、楼顶三角塔等	106 个	88.3%	11 个	91.7%
落地灯杆、落地三角塔等	14 个	11.7%	1 个	8.3%

⑥选取不同架设高度的基站，以考察基站架设高度对电磁环境的影响。本项目各基站架设高度范围为 2~26m，监测基站架设高度范围为 2~26m，监测基站架设高度基本能够反映本项目基站架设高度对周围电磁环境的影响。

各抽测基站的典型性和代表性见表 3-4。

表3-4 项目抽测基站及其典型性和代表性

序号	基站名称	所在区县	基站制式	发射功率（W）	天线增益（dBi）	天线架设方式	基站分类
1	渡市	达川区	GSM900	20	16.5	落地三角塔	G 型
2	达川区逸夫小学		GSM900	20	16.5	楼顶单管塔	GWL 型
			WCDMA	20	15.0		
			FDD-LTE	19	17.5		
3	大竹鸿源星	大竹县	GSM900	20	16.5	楼顶抱杆	GWL 型
			WCDMA	20	15.0		
			FDD-LTE	19	17.5		
4	大竹人保		GSM900	20	16.5	楼顶单管塔	GW 型
			WCDMA	20	15.0		
5	开江新宁卫生院	开江县	WCDMA	20	15.0	楼顶抱杆	WL 型
			FDD-LTE	19	17.5		
6	开江县城农行		GSM900	20	16.5	楼顶抱杆	G 型
7	科技大院	通川区	WCDMA	20	15.0	楼顶单管塔	WL 型
			FDD-LTE	19	17.5		
8	通川区第七小学		GSM900	20	16.5	楼顶单管塔	GW 型
			WCDMA	20	15.0		
9	通川区八一招待所		GSM900	20	14.5	楼顶单管塔	GWL 型
			WCDMA	20	14.8		
			FDD-LTE	19	17.5		
10	通川区师专新校区		GSM900	20	16.5	楼顶抱杆	GWL 型
			WCDMA	20	15.0		
			FDD-LTE	19	17.5		
11	万源电力	万源市	GSM900	20	16.5	楼顶单管塔	GWL 型
			WCDMA	20	15.0		
			FDD-LTE	19	17.5		
12	宣汉 105 新区	宣汉县	GSM900	20	16.5	楼顶单管塔	GW 型
			WCDMA	20	15.0		

注：基站分类见“工程分析章节”表 5-25。

五、监测结果及评价

本项目各抽测基站周围的电磁环境现状监测结果见附件 6。

1、监测结果

本次评价抽测的典型基站的功率密度监测结果统计见表 3-5。

表 3-5 抽测典型基站辐射环境现状监测结果

序号	基站名称	功率密度最大值 (W/m^2)	监测时可到达最不利位置最大值点位描述
1	渡市	1.74×10^{-3}	天线 B 下方 26m 三角塔下空地
2	达川区逸夫小学	4.01×10^{-2}	天线 D 北侧 35m 逸思楼 8F 楼顶
3	大竹鸿源星	3.32×10^{-2}	天线 BEH 西南侧 50m 双燕路口空地
4	大竹人保	2.89×10^{-2}	天线 AD 下方 6m 商住楼 10F 楼顶
5	开江新宁卫生院	8.22×10^{-3}	天线 AD 东北侧 18m 新宁卫生院 5F 楼顶
6	开江县城农行	8.88×10^{-3}	天线 BC 下方 4m 商住楼 12F 楼顶
7	科技大院	2.63×10^{-2}	天线 D 北侧 11m 科技活动馆 8F 楼顶
8	通川区第七小学	5.50×10^{-3}	天线 A 东北侧 60m 教学楼 6F 走廊
9	通川区八一招待所	6.09×10^{-2}	天线 AD 东北侧 15m 招待所 6F 楼顶
10	通川区师专新校区	2.98×10^{-3}	天线 BHE 南侧 28m 3#女生宿舍楼前
11	万源电力	6.68×10^{-2}	天线 BHE 下方商住楼 8F 楼顶
12	宣汉 105 新区	3.50×10^{-2}	天线 AG 北侧 5m 商住楼 8F 楼顶

注：①表中距离指点位到天线的水平距离。

2、监测结果评价

A、典型环境敏感目标达标情况

本次评价对典型基站周围敏感目标最不利位置进行了现场监测。根据监测结果，各典型基站周围环境敏感目标最不利位置处电磁辐射功率密度最大值为 $6.68 \times 10^{-2} \text{W}/\text{m}^2$ ，出现在万源电力基站安装楼楼顶天线下方位置，低于评价标准 $0.08 \text{W}/\text{m}^2$ 限值要求，全部达标。

B、关注位置达标情况

基站天线下方是公众经常关注的位置，由于直线距离较近，特别是天线下方楼层的公众对基站电磁辐射较为担忧。但由于基站天线垂直面辐射较为集中，天线下方区域电磁能量已大幅度降低，其辐射场很小。通过现场监测，基站天线下方居留人群位置电磁辐射功率密度远低于评价标准 $0.08 \text{W}/\text{m}^2$ 限值要求，全部达标。

从大量监测数据可以看出，基站天线下方区域建筑物室内辐射非常微弱，一般不大于 $10^{-2} \text{W}/\text{m}^2$ 量级，如万源电力基站 2 号监测点（天线下方、楼内， $1.92 \times 10^{-3} \text{W}/\text{m}^2$ ）、科技大院基站 1 号监测点（天线下方、楼内， $1.85 \times 10^{-2} \text{W}/\text{m}^2$ ）等，均远低于评价标准 $0.08 \text{W}/\text{m}^2$

限值要求。

C、总体辐射水平分析

因本次评价现场监测使用的是综合场强仪，频率范围为 100kHz~3GHz，现场测量值不但有被测基站的贡献，还包含了临近的该频段其他电磁辐射源的贡献，特别是共站址的其他运营商基站的贡献。所有被测典型基站周边公众所处位置测值均低于评价限值 0.08W/m^2 ，且低于《电磁辐射防护规定》（GB8702-2014）中的 30~3000MHz 频段公众限值 0.4W/m^2 ，可以看出，在叠加了并存的以其他运行商共址基站为主的电磁辐射源的贡献后，居留人群位置的电磁辐射仍然能够达标。

从现状监测结果可以看出，所有典型基站各居留人群位置监测点位 100kHz~3GHz 综合电磁辐射功率密度未超过评价标准限值 0.08W/m^2 。

D、辐射分布规律

通过对典型基站的监测，分析大量监测数据，可以得出本次环评基站电磁辐射分布规律如下：

①基站天线架设楼面监测值相比其他位置偏高。这主要是因为楼面点位与基站发射天线距离近（测点与天线的距离多在 15m 范围内），高度差小（高度差多在 7m 范围内），基站天线发出的电磁波在楼面较近距离范围内的贡献较明显。如大竹鸿源星基站 1 号监测点（基站所在楼面， $2.55\times 10^{-2}\text{W/m}^2$ ）、大竹人保基站 1 号监测点（基站所在楼面， $2.89\times 10^{-2}\text{W/m}^2$ ）、通川区八一招待所 2 号监测点（基站所在楼面， $6.09\times 10^{-2}\text{W/m}^2$ ）、万源电力基站 3 号监测点（基站所在楼面， $6.68\times 10^{-2}\text{W/m}^2$ ）等。

②对于基站所在楼室内的监测数据相比楼面监测数据偏低。可见基站所在楼室内虽然处于基站天线正下方，但是基站电磁辐射对室内的贡献值却很小。这是由于天线发出电磁波具有方向性，主要能量集中在与天线等高的水平方向上，天线下方区域的电磁波能量很弱，另外楼板的存在对电磁波还有阻挡作用，使得能够到达室内的电磁波能量变得更小。如万源电力基站 3 号监测点（基站所在楼面， $6.68\times 10^{-2}\text{W/m}^2$ ）和 2 号监测点（天线下方室内 $1.92\times 10^{-3}\text{W/m}^2$ ）。

③临近建筑物监测点位大部分位于天线主射方向且与天线高差较小的建筑物楼顶，以便测出天线能量集中方向上的较大值，但从监测结果来看，大部分临近建筑物楼顶测量值相比基站所在楼面的测量值偏低。其原因为，尽管高度差较小，但是测点与发射天线的距离因楼间距大多在 10m 以上，天线发出的电磁波经过较远距离衰减，在到达邻近

建筑时已有较大幅度降低。如宣汉 105 新区基站 1 号监测点（基站所在楼面， $1.87 \times 10^{-3} \text{W/m}^2$ ）和 8 号监测点（临近建筑物楼顶， $1.19 \times 10^{-3} \text{W/m}^2$ ）、开江县城农行基站 7 号监测点（基站所在楼面， $5.27 \times 10^{-3} \text{W/m}^2$ ）和 14 号监测点（临近建筑物楼顶， $3.33 \times 10^{-3} \text{W/m}^2$ ）等。

④无论天线楼面架设还是地面架设，其临近地面点位测量值相比楼面测量值偏低。原因为地面点位与天线高差较大（10m 以上）、处于非电磁波能量集中方向、有建筑物遮挡等多种因素综合影响，基站电磁辐射对地面的贡献值大大降低，测值较小。如渡市基站 1 号监测点（地面上， $7.45 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$ ）、大竹人保基站 11 号监测点（地面上， $5.37 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$ ）、科技大院基站 5 号监测点（地面上， $5.37 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$ ）、通川区第七小学基站 15 号监测点（地面上， $<1.06 \times 10^{-4} \text{W/m}^2$ ）等。

综上所述，经现状监测，本次评价选取的典型基站周围公众居住位置辐射场功率密度均低于评价标准 0.08W/m^2 的限值，也低于《电磁辐射防护规定》（GB8702-2014）公众限值 0.4W/m^2 。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

一、评价因子

本项目施工期及运行期环境影响识别见表 3-6。

表 3-6 本项目施工期和运行期环境影响因子识别表

评价要素	环境影响	
	施工期	运行期
电磁环境	没有影响	GSM900MHz 系统、WCDMA 系统、LTE 系统电磁辐射
声环境	施工机械噪声，源强小，工期短	机房（或机柜）噪声
固体废物	影响很小	废旧蓄电池由哈尔滨光宇蓄电池股份有限公司统一回收后，以旧换新
生态环境	占用土地，破坏植被，水土流失	没有影响
空气环境	影响很小	没有影响
水环境	施工污水，排放量很小	没有影响

根据表3-6，确定本项目主要环境影响为运行期的电磁辐射影响，其次是噪声影响。因此选取GSM900MHz系统/WCDMA系统、FDD-LTE频段的电磁辐射功率密度（ W/m^2 ）及噪声（等效连续A声级）为本项目主要评价因子。

二、评价范围

1、电磁环境

根据《辐射环境保护管理导则•电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T 10.3-1996) 3.1.2规定：其它陆地发射设备评价范围以天线为中心：发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时，半径为0.5km。对于有方向性天线，按照天线辐射主瓣的半功率角内评价到0.5km。

鉴于本项目基站发射功率远小于 100kW，并且根据大量的实测数据得知，在距离基站发射天线水平方向 50m 外其电磁辐射水平已接近环境背景值，因此，在保证全面、细致地反映客观现状和电磁环境影响的情况下，**确定本项目评价范围水平方向为以各基站发射天线为中心，半径为 50m 的区域。**

2、声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，项目基站施工方式简单，施工期很短，对周围的声环境影响很小；本项目移动基站杆塔下方设置了机房(或机柜)，机房（或机柜）内放置了数据处理设备、数据传输设备、电源柜、光缆、蓄电池组、制冷空调机、风扇等，运营期对周围的声环境影响较小。根据确定声环境影响评价等级方法，本项目声环境影响评价范围根据源强及实际影响适当缩小，最终确定声环境影响评价范围为各基站机房（或机柜）周围 50m 范围内的区域。

三、主要环境保护目标

根据本项目通信基站分散分布的特点，确定本项目的环境保护目标为：本项目所有基站评价范围内的所有居民，包括以居住、医疗卫生、文化教育、商业区、行政办公等为主要功能的区域内的所有公众。本项目共包括 265 站（120 物理站），经过大量的基站周围敏感目标分布情况资料收集和现场调查，评价对 12 理站（占物理站总数的 10%）周围的敏感目标分布情况进行了实地调查，通过典型性和代表性抽样调查，能够有效反映整批基站周围的敏感目标分布情况。具体抽样调查原则如下：

- ①对基站评价范围内有医院、幼儿园、学校等敏感目标的分布情况进行实地调查；
- ②对所有投诉基站周围敏感目标分布情况进行实地调查；
- ③对基站周围人口分布特别稠密区域进行抽样调查，如基站周围分布有主城区和人口特别集中的居民小区；
- ④对基站附近有电磁环境特殊保护的军事设施设备进行实地调查；
- ⑤在各区县选取一定比例基站周围的敏感目标分布情况进行实地调查；
- ⑥对不同天线架设方式的基站周围的敏感目标分布情况进行实地调查，以考察不同架设方式基站周围敏感目标的分布情况。

在大量现场调查的基础上，根据上述典型敏感目标的抽样调查原则，评价对表 3-7 所示的典型环境敏感目标进行了实地调查。

表 3-7 典型敏感目标一览表

序号	基站名称	所在区县	敏感目标	与天线相对位置	水平距离 (m)	垂直高差 (m)	天线架设方式
1	渡市	达川区	住房 1F	天线东侧	75	24	落地三角塔
2	达川区逸夫小学	达川区	逸思楼 8F	天线下方	0	7	楼顶单管塔
			中国烟草楼 7F	天线东侧	38	7	
			门卫室 1F	天线东南侧	46	40	
			住宅楼 8F	天线西南侧	34	7	
			综合楼 3F	天线西南侧	43	29	
			逸夫楼 4F	天线北侧	35	26	
3	大竹鸿源星	大竹县	住宅楼 8F	天线下方	0	2	楼顶抱杆
			住宅楼 4F	天线东侧	18	18	
			住宅楼 9F	天线东侧	40	0	
			住宅楼 4F	天线东南侧	6	14	
			商铺 1F	天线南侧	4	23	
			住宅楼 8F	天线北侧	45	2	
5	大竹人保	大竹县	商住楼 10F	天线下方	0	6	楼顶单管塔
			商住楼 8F	天线南侧	13	19	
			住宅楼 10F	天线西南侧	6	13	
			住宅楼 10F	天线西南侧	36	13	
			商铺 2F	天线北侧	45	36	
			商住楼 7F	天线东北侧	45	22	
			商住楼 8F	天线东北侧	50	19	
5	开江新宁卫生院	开江县	卫生院楼 5F	天线下方	0	7	楼顶抱杆
			住宅楼 4F	天线东侧	27	10	
			住宅楼 3F	天线东南侧	50	8	
			住宅楼 2F	天线南侧	50	11	
			住房 1F	天线西侧	3	19	
			住房 1F	天线西侧	18	19	
			住房 2F	天线西侧	40	16	
			商住楼 4F	天线西北侧	50	10	
			商住楼 3F	天线北侧	30	13	
			住宅楼 4F	天线北侧	30	10	
			住宅楼 3F	天线北侧	30	13	
			商住楼 3F	天线东北侧	40	13	

			商住楼 3F	天线东北侧	45	13	
6	开江县城农行	开江县	商住楼 12F	天线下方	0	4	楼顶抱杆
			商住楼 6F	天线东南侧	10	22	
			住宅楼 3F	天线东南侧	6	31	
			住宅楼 11F	天线南侧	0.5	7	
			商住楼 7F	天线南侧	16	19	
			商住楼 8F	天线南侧	40	16	
			商住楼 6F	天线西侧	3	22	
			商住楼 7F	天线西侧	22	19	
			商住楼 8F	天线西侧	16	16	
			商住楼 6F	天线西侧	35	22	
			商住楼 6F	天线西侧	50	22	
			商住楼 5F	天线西北侧	40	25	
			商铺 1F	天线北侧	35	37	
			商住楼 6F	天线东北侧	35	22	
			公安局办公楼 8F	天线东北侧	40	16	
			县政府大门	天线东北侧	50	47	
7	科技大院	通川区	科技楼 9F	天线下方	0	8	楼顶单管塔
			住宅楼 8F	天线东侧	24	11	
			住宅楼 5F	天线东南侧	30	20	
			达州市剂量测试中心 3F	天线南侧	18	26	
			达州市科学技术情报研究所 4F	天线南侧	25	23	
			住宅楼 1F	天线西南侧	18	32	
			商住楼 3F	天线西南侧	25	26	
			住宅楼 2F	天线西侧	26	29	
			住宅楼 9F	天线西侧	12	8	
			住宅楼 4F	天线西北侧	46	23	
			达州科技活动馆 8F	天线北侧	3	11	
8	通川区第七小学	通川区	逸夫艺术楼 9F	天线下方	0	7	楼顶单管塔
			住宅楼 8F	天线东侧	20	7	
			住宅楼 10F	天线东侧	35	4	
			住宅楼 10F	天线东侧	30	4	
			国税局楼 6F	天线南侧	16	16	
			商住楼 4F	天线南侧	6	26	
			商住楼 8F	天线西南侧	20	10	

			商住楼 8F	天线西南侧	40	10	
			商住楼 10F	天线西侧	7	7	
			商铺 2F	天线西侧	30	28	
			泰乐迪幼儿园 4F	天线西侧	50	22	
			住宅楼 7F	天线西北侧	43	13	
			教学楼 6F	天线北侧	60	16	
			住宅楼 7F	天线东北侧	42	13	
			住宅楼 10F	天线东北侧	60	7	
9	通川区八一招待所	通川区	八一招待所 6F	天线下方	0	5	楼顶单管塔
			招待所楼 6F	天线东侧	27	5	
			商住楼 7F	天线南侧	18	5	
			商住楼 8F	天线西南侧	22	0	
			商住楼 6F	天线西侧	20	12	
			商住楼 8F	天线西北侧	48	0	
			商住楼 5F	天线西北侧	36	8	
			民房 1F	天线北侧	26	20	
			商住楼 12F	天线东北侧	25	0	
10	通川区师专新校区	通川区	2#女生宿舍楼 6F	天线下方	0	1	楼顶抱杆
			3#女生宿舍楼 6F	天线南侧	28	1	
			6#女生宿舍楼 6F	天线西南侧	43	1	
			5#女生宿舍楼 6F	天线西侧	33	1	
			4#女生宿舍楼 6F	天线西北侧	43	1	
			1#女生宿舍楼 6F	天线北侧	28	1	
11	万源电力	万源市	商住楼 8F	天线下方	0	5	楼顶单管塔
			商住楼 7F	天线南侧	28	8	
			住宅楼 7F	天线南侧	51	8	
			库房 1F	天线西北侧	20	26	
			商住楼 4F	天线西北侧	37	15	
			职工食堂 1F	天线北侧	25	26	
			商住楼 7F	天线北侧	43	8	
			商住楼 7F	天线东北侧	5m	8	
12	宣汉 105 新区	宣汉县	133#商住楼 4F	天线下方	0	5	楼顶单管塔
			135#商住楼 4F	天线东侧	11	5	
			137#商住楼 4F	天线东侧	35	5	

			143#商住楼 4F	天线南侧	46	5	
			146#商住楼 4F	天线南侧	28	5	
			150#商住楼 4F	天线西南侧	24	5	
			151#商住楼 4F	天线西南侧	30	5	
			153#商住楼 4F	天线西南侧	53	5	
			129#商住楼 4F	天线西北侧	38	5	
			131#商住楼 4F	天线北侧	13	5	

注：表中水平距离指环境敏感目标距基站天线面板正向的水平距离；垂直高差指环境敏感目标距天线中心的垂直距离。

评价适用标准

环境
质量
标准

1、《声环境质量标准》（GB3096-2008）

本次评价涉及的基站分散建设于达州市不同地点，分别位于1类、2类、3类或4类声环境功能区，根据各区县执行标准，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类、2类、3类或4类标准，见表4-1。

表 4-1 声环境质量标准

适用区域	标准值（Leq: dB（A））		依据
	昼间	夜间	
1类	55	45	(GB3096-2008)中的标准
2类	60	50	
3类	65	55	
4a类	70	55	
4b类	70	60	

2、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

4.1 公众曝露控制限值：为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表4-2要求。

—<摘录>—

表 4-2 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率 密度 S _{eq} (W/m ²)
30MHz~3000MHz	12	0.032	0.04	0.4

注：3) 100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限值电场强度和磁场强度。

污
染
物
排
放
标
准

1、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

本次评价涉及的基站分散建设于达州市不同地点，基站位于1类、2类、3类或4类声环境功能区，环境噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类、2类、3类或4类标准，见表4-3。

表 4-3 工业企业厂界环境噪声排放标准

类 别	昼间	夜间	依据
噪声限值[Leq: dB（A）]	55	45	（GB12348-2008）1类
	60	50	（GB12348-2008）2类
	65	55	（GB12348-2008）3类
	70	55	（GB12348-2008）4类

污 染 物 排 放 标 准	2、《辐射环境保护管理导则·电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T 10.3-1996）																		
	4.1 公众总的受照射剂量包括各种电磁辐射对其影响的总和，即包括拟建设施可能或已经造成的影响，还要包括已有背景电磁辐射的影响。总的受照射剂量限值不应大于国家标准《电磁环境控制限值》（GB8702）的要求。																		
	—<摘录>—																		
	4.2 单个项目的影响：为使公众受到的总照射剂量小于 GB8702 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702 限值的若干分之一。在评价时，对于国家环境保护总局负责审批的大型项目可取 GB8702 中场强限值的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ，或功率密度限值的 1/2。其他项目则取场强限值的 $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ，或功率密度限值的 1/5 作为评价标准。																		
	—<摘录>—																		
	由上述 1、2 所列电磁辐射标准，确定本项目的评价标准为：																		
	本项目单个物理基站对公众的曝露控制限值取《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）电场强度限值的 $\frac{1}{\sqrt{5}}$ 、功率密度限值的 1/5 作为评价标准。																		
	表 4-4 本项目公众曝露控制限值																		
	<table><tr><th rowspan="3">频率范围 MHz</th><th colspan="4">公众曝露控制限值</th></tr><tr><th colspan="2">电场强度 E（V/m）</th><th colspan="2">等效平面波功率密度 S_{eq}（W/m²）</th></tr><tr><th>基站周围公众总的控制限值</th><th>单个物理基站对公众的控制限值</th><th>基站周围公众总的控制限值</th><th>单个物理基站对公众的控制限值</th></tr><tr><td>30～3000</td><td>12</td><td>5.4</td><td>0.4</td><td>0.08</td></tr></table>	频率范围 MHz	公众曝露控制限值				电场强度 E（V/m）		等效平面波功率密度 S _{eq} （W/m ² ）		基站周围公众总的控制限值	单个物理基站对公众的控制限值	基站周围公众总的控制限值	单个物理基站对公众的控制限值	30～3000	12	5.4	0.4	0.08
频率范围 MHz	公众曝露控制限值																		
	电场强度 E（V/m）		等效平面波功率密度 S _{eq} （W/m ² ）																
	基站周围公众总的控制限值	单个物理基站对公众的控制限值	基站周围公众总的控制限值	单个物理基站对公众的控制限值															
30～3000	12	5.4	0.4	0.08															
总 量 控 制 指 标	本项目为移动通信基站项目，项目运行期主要环境影响为电磁辐射影响，不属于总量控制指标，因此，无需设置总量控制指标。																		

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

一、施工期

本项目移动通信基站施工较为简单，主要为设备安装，部分设备如整机机架、空调器、天线支架等需要在墙体或楼面打孔，会产生一定噪声影响，但打孔作业时间短暂，对周围环境影响较小；设备和材料等异地运输至站址，会产生少量的塑料包装袋、木板等包装废弃物，这些包装固废不含危险废物，纳入城市生活垃圾处理系统由环卫部门集中统一处置；本项目施工期无废水、废气排放；本项目铁塔型基站占地极少，对生态环境和水土保持的影响极小。因此，本项目移动通信基站施工期对环境的影响较小。

本项目 265 个基站已全部建成投运，施工期环境影响已经消除，无遗留的环境问题。

二、运行期

运营期基站不产生废水、废气和固体废弃物，主要环境影响为电磁环境影响和噪声影响。

1、电磁环境影响

本项目 GSM/WCDMA/LTE 基站经过基站控制器、移动交换中心相连接组成整个达州地区蜂窝移动通信网。

达州联通大多数基站的建设通常分为两大部分：机房和天线架设系统。通信机房内放置通信基站室内设备，如发射机主机、电源柜、光缆、蓄电池组、制冷空调器等。天线架设系统包括了杆塔、传输线、天线等。

达州联通少数基站的建设通常分为两大部分：机柜和天线架设系统。机柜设置在杆塔下方，机柜内放置了基带处理单元（BBU）、电源柜、光缆、蓄电池组。天线架设系统包括了杆塔、传输线、天线和远端射频单元（RRU）等。

基站主设备产生和放大的移动通信信号经金属屏蔽的同轴电缆传输到铁塔（三角塔、单管塔、抱杆等）架设的天线进行发射，本项目常见的移动通信发射天线如图 5-1。



（图为通川区科技大院基站）



（图为达川区渡市基站）

图5-1 常见的移动通信发射天线

移动通信基站与移动通信移动台（手机）通过发射含有信息的电磁波信号，在空中传播到达目标，从而进行通信和数据交换，移动通信基站与移动台的电磁信号发射形成电磁辐射。

2、声环境影响

移动通信机房内有发射机等基站设备，需要散热，因此，机房内均配有散热风扇，夏季为降低机房温度，机房内一般装有1台空调器，因此，产生一定噪声；移动通信机柜内主要放置发射机等基站设备，其产生噪声相对机房较小。

3、其它环境影响

①本项目基站天线部分以铁塔（三角塔、单管塔）或抱杆形式架设于建筑物楼顶，部分采用落地铁塔等形式，对城市景观产生一定的影响。

②移动通信项目实施使通信条件得以极大改善，对生活质量、投资环境产生直接的正面影响，对经济领域、社会产生间接促进作用。

③移动通信基站运行期无人值守，不产生废气、废水和固废等污染物，不涉及生态和水土流失影响。

运行期主要污染工序：

一、电磁辐射环境影响环节

1、电磁辐射环境影响主环节

本项目移动基站由机房（或机柜）和天线架设系统两部分组成。机房（或机柜）内的所有设备完成的是信号的内部处理、用户信息处理等数字逻辑电路运行，各类电信号通过电路和封闭的传输线进行传输，不向外界发射电磁波信号。机房（或机柜）内设备与天线通过封闭的传

输线传输信号，同样不向外界发射电磁波信号。天线再通过电磁波的形式与用户手机进行数据传输，信息交换。因此，本项目主要考虑基站天线发出的电磁波对周围电磁环境的影响。

2、传输环节的电磁环境影响

达州联通基站与基站控制器之间通常采用光纤传输信号，采用光纤方式传输信号不会产生电磁辐射污染。

本项目 GSM/WCDMA 移动通信基站结构由控制、传输、收发、天馈等子系统组成，GSM/WCDMA 基站主要组成部分及产污位置见图 5-2。

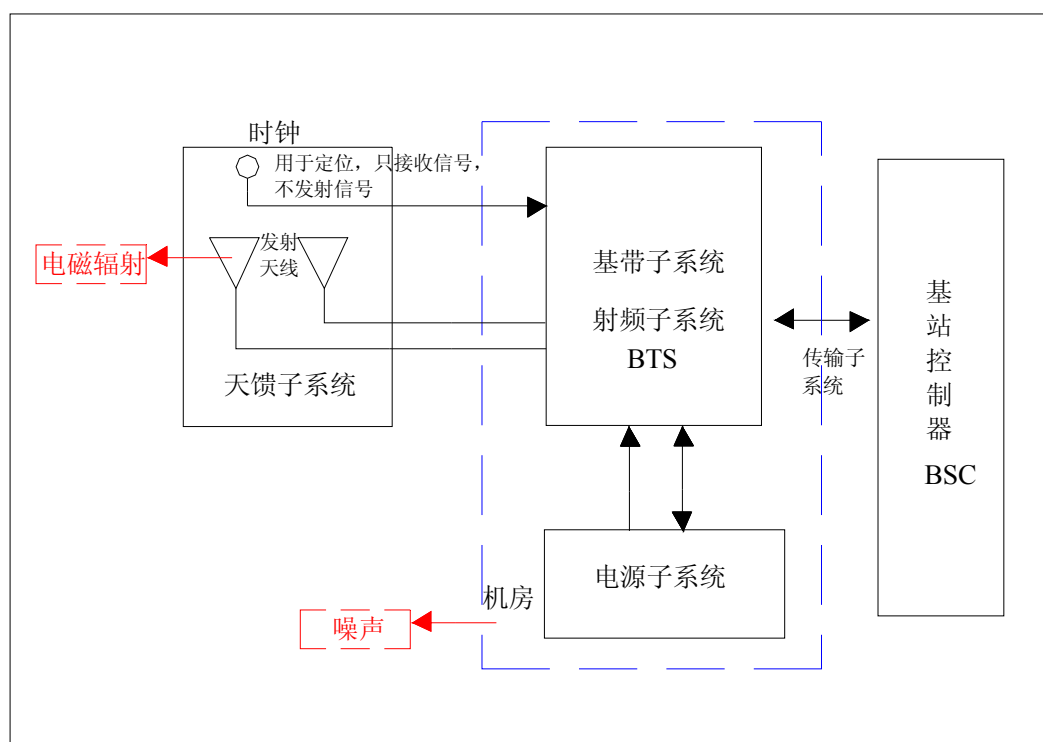


图 5-2 GSM/WCDMA 基站组成及产污位置图

本项目 LTE 移动通信基站结构由控制、传输、基带、射频、天馈等子系统组成，LTE 基站组成部分及产污位置见图 5-3。

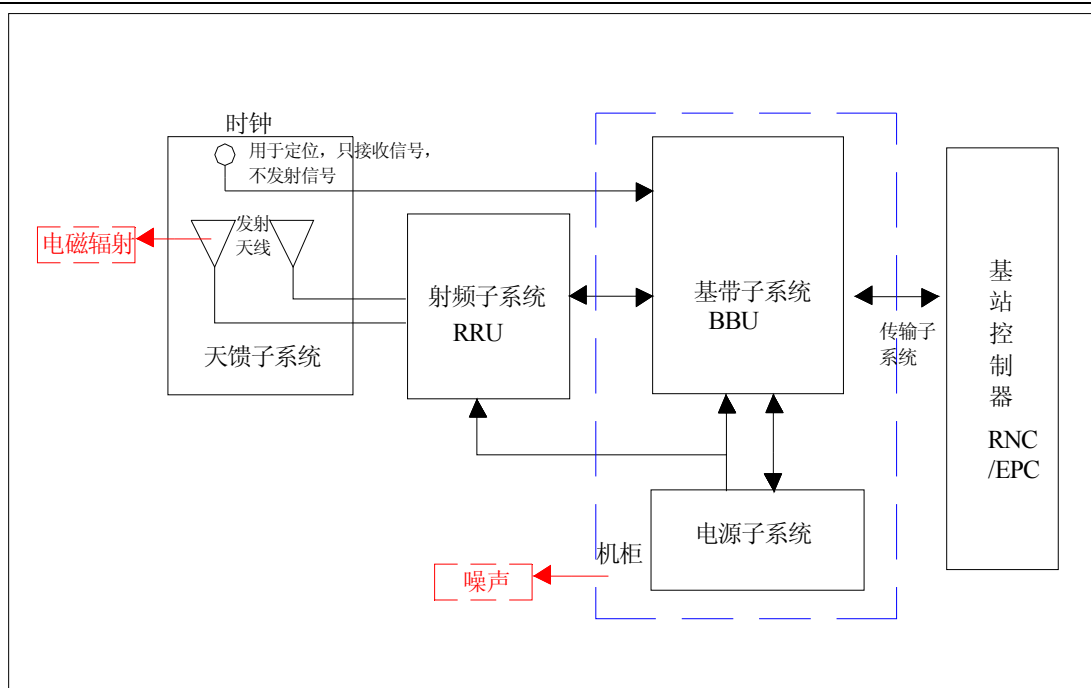


图 5-3 LTE 基站组成及产污位置图

二、项目电磁辐射频段

基站天线发射的有用通信信号即是评价关心的电磁辐射环境影响因素。国家通过无线电管理，对各移动通信运营商指定了专用频段。达州联通目前使用的GSM系统(GSM900、WCDMA系统和LTE（FDD-LTE）系统的频率范围如下表所示，均属于微波频段。

表 5-1 本项目基站电磁辐射频段

基站类型		电磁辐射频段	
		上行频段（MHz）	下行频段（MHz）
GSM 系统	GSM900	909~915	954~960
WCDMA		1940~1955	2130 ~2145
LTE 系统	FDD-LTE	1745~1765	1840~1860

三、项目移动通信基站设备

1、发射设备

①GSM 基站

本项目 GSM 基站主要采用爱立信（ERICSSON）公司生产的 RBS2206 设备，因此本评价以 RBS2206 型设备为本项目 GSM 网标准设备进行评价分析。

RBS 2206 型设备使用双收发信机（dTRU），双收发信机（dTRU）是将两个收发信机集成在一个模块上，大小和 TRU 相同，一个 dTRU 对应 2 个载频。本项目基站根据通信需求配置载

频个数，根据载频个数配置收发信机数量。

RBS 2206 型设备根据所使用的合路与分配单元（CDU）配置不同的额定功率，主要参数见表 5-2。

表 5-2 RBS 2206 型设备主要参数

序号	项 目	参
		GSM900MHz
1	支持频段（发射）	925-960MHz
2	工作带宽	35MHz
3	额定功率	CDUC+型 43dBm（20W）
		CDUD 型 45.5dBm（35.5W）

达州联通 GSM 基站具备功率检测和控制技术，基站通过功率控制将不会以最大功率进行发射，而是逐步降低至合适的小功率发射，以减轻对环境的无线干扰，同时节约了设备耗电量。当基站小区用户较多时，它将用户按照距离进行区分，距离基站较远、处于信号微弱的区域的用户，基站在某个载频以较大发射功率进行发射；但对于距离不远的用户，基站则用另外的载频以较小的辐射功率进行发射。据建设单位技术部门统计，一般基站小区使用两个或以上载频时，除一个载频以较大或最大功率发射外，其余载频发射功率低于最大控制信道发射功率的 1/10~1/2。

达州联通 GSM 基站各载频配置最大发射功率为 20W，本项目 GSM 基站单扇区最大载频数为 2 个，评价将一个载频以最大功率 20W 进行分析计算，其余载频以最大功率的 1/2（即 10W）进行分析计算。

②WCDMA 基站

本项目 WCDMA 基站主要采用爱立信（ERICSSON）公司生产的 RBS3206 设备，因此本次评价以 RBS3206 设备为本项目 WCDMA 网标准设备进行评价分析。爱立信（ERICSSON）公司生产的 RBS3206 设备使用双载频（RU），主要参数见表 5-3。

表 5-3 RBS3206 型设备主要参数

序号	项 目	参 数
1	支持网络	支持 WCDMA 制式网络
2	额定功率	43dBm（20W）

达州联通 WCDMA 基站各载频配置最大发射功率为 20W，本项目 WCDMA 基站单扇区最大载频数为 2 个。达州联通 WCDMA 基站同样采用功率控制技术，当使用两个或以上载频时，除一个载频以较大或最大功率发射外，其余载频发射功率低于最大控制信道发射功率的 1/10~1/2，因此，评价将一个载频以最大功率 20W 进行分析计算，其余载频以最大功率的 1/2（即 10W）

进行分析计算。

③LTE 基站

本项目 LTE 基站均为 FDD-LTE 模式，FDD-LTE 基站是应用频分双工模式的 LTE 基站，其特点是在分离的两个对称频率信道上，系统进行接收和传送，用保证频段来分离接收和传送信道。

本项目 FDD-LTE 基站业务功能由 BBU（基带单元）和 RRU（远端射频单元）共同完成，BBU 通过基带—射频光纤接口与 RRU 连接。本项目 FDD-LTE 主要采用爱立信（ERICSSON）公司生产的 RBS6601 设备，因此本评价以 RBS6601 型设备为本项目 LTE 网标准设备进行评价分析。

RBS 6601 型射频拉远设备由主单元（MU）与多个远端射频单元（RRUS）组成，二者通过光纤电缆连接，一个 RBS 6601 型设备最多可连接 6 个远端射频单元（RRUS）至一个主单元（MU），RRUS 专门设计在天线附近安装，以避免馈电损耗。该射频模块发射模式无合路，因此无合路损耗。RBS 6601 型设备的远端射频单元（RRUS）的主要参数见表 5-4。

表 5-4 RBS 6601 型设备 RRUS 主要参数

序 号	项 目	参 数
1	支持网络	支持 GSM、WCDMA、LTE 各种制式网络
2	RRUS 额定功率	60W
RBS 6601 型设备特别适用于大中容量需求，可用于市区室内站点、郊区小机房、公路覆盖站点、建筑内覆盖等。		

据建设单位技术部门提供，达州联通 FDD-LTE 基站上行频率 1745~1765MHz，下行频率 1840~1860MHz，下行频率共配置 20M 带宽，20M 带宽分为 1200 个子载波（每个子载波占用 15KHz 带宽）；根据 3GPP 协议规定，终端上行 15KHz 带宽的最大发射功率不超过 23dBm，为了不相互干扰、不影响通话质量，下行子载波的发射功率不超过上行终端的发射功率。建设单位根据上下行链路平衡计算出一个子载波的发射功率不超过 12dBm（ $15.85 \times 10^{-3} \text{W}$ ）。四川联通 FDD-LTE 基站 RRU 均共包括 1200 个子载波，则 RRU 实际最大发射功率为 $15.85 \times 10^{-3}(\text{W}) \times 1200(\text{子载波数}) = 19\text{W}$ 。

2、发射天线

（1）单独 GSM 基站

本项目涉及单独 GSM900MHz 基站总共 9 个，天线类型见表 5-5。

表 5-5 本项目单独 GSM 基站天线型号一览表

序号	基站类型		天线型号	天线增益 (dBi)	基站个数
1	单独 GSM 基站	GSM900	ODV-065R17B18K (V)	16.5	9 个

(2) 单独 WCDMA 基站

本项目涉及单独 WCDMA 基站总共 15 个，主要使用 ODP-065R15K 型天线，天线类型见表 5-6。

表 5-6 本项目单独 WCDMA 基站天线型号一览表

序号	基站类型		天线型号	天线增益 (dBi)	基站个数
1	单独 WCDMA 基站	WCDMA	ODP-065R15K	15.0	15 个

(3) GSM 和 WCDMA 共址基站

本项目 GSM 和 WCDMA 共址基站总共 25 个物理站，均为 GSM900MHz 与 WCDMA 双频共址不共天线基站，天线类型见表 5-7。

表 5-7 本项目 GSM900MHz 或 GSM1800MHz 与 WCDMA 双频共址基站天线型号一览表

序号	基站类型		天线型号	天线增益 (dBi)	物理站个数
1	GSM900MHz 与 WCDMA 共址	GSM900	ODV-065R17B18K(V)	16.5	25 个
		WCDMA	ODP-065R15K	15.0	

(4) WCDMA 和 LTE 共址基站

本项目 WCDMA 和 LTE 共址基站总共 28 个物理站，均为 WCDMA 与 FDD-LTE 双频共址不共天线基站，天线类型见表 5-8。

表 5-8 本项目 WCDMA 与 FDD-LTE 双频共址基站天线型号一览表

序号	基站类型		天线型号	天线增益 (dBi)	物理站个数
2	FDD-LTE 与 WCDMA 双频共址	FDD-LTE	ODV-065R17B18K(V)	17.5	28 个
		WCDMA	ODP-065R15K	15.0	

(5) GSM、WCDMA 和 LTE 共址基站

本项目 GSM、WCDMA 和 LTE 共址基站总共 54 个物理站，均为 GSM900MHz、WCDMA、FDD-LTE 三频共址不共天线基站，天线类型见表 5-9。

表 5-9 本项目 GSM900MHz、WCDMA、FDD-LTE 三频共址站天线型号一览表

序号	基站类型		天线型号	天线增益 (dBi)	物理站个数
2	GSM900MHz、WCDMA、FDD-LTE 三频共址	GSM900	ODV-065R17B18K(V)	16.5	54 个
		WCDMA	ODP-065R15K	15.0	
		FDD-LTE	ODV-065R17B18K(V)	17.5	

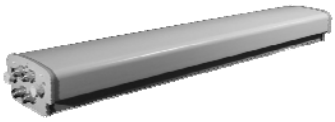
本项目基站天线参数见图表 5-4~图 5-5:

产品描述: 820-960&1710-2170/ 65°17/18dBi 双频双极化电调天线

电气性能指标

工作频率 (MHz)	820-960	1710-2170
天线增益 (dBi)	16.5	17.5
极化方式	±45°交叉极化	
水平面波瓣宽度 (°)	65±6	
垂直面波瓣宽度 (°)	9	7
前后比 (dB)	≥25	
第一上旁瓣抑制 (dB)	≥16	
交叉极化比 (dB)	轴向: ≥15	
	±60°内: ≥10	
驻波比	≤1.5	
隔离度 (dB)	≥28	
三阶交调 (dBm)	≤-107	
电下倾角 (°)	0-10	0-7
阻抗 (Ω)	50	
功率容量 (W)	250	100

机械性能指标

天线尺寸 (mm)	1275×250×145	
重量 (Kg)	20	
机械倾角 (°)	0-12	
接头类型	7/16 阴头×4	
环境温度 (°C)	-55~+70	
抗风能力 (m/s)	工作风速 36.9, 极限风速 55	
雷电保护	直接接地	

方向图

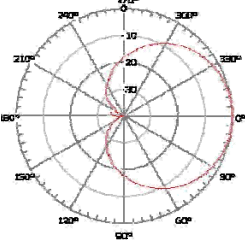
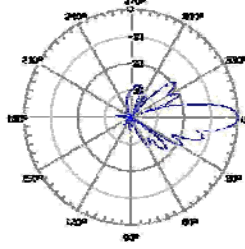
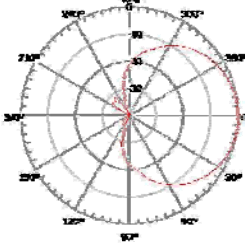
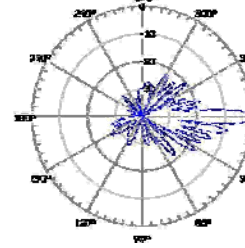
820-960 MHz 方向图	 水平面  垂直面
1710-2170 MHz 方向图	 水平面  垂直面

图 5-4 ODV-065R17B18K(V)型天线外形及主要参数

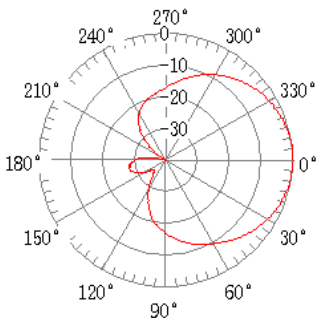
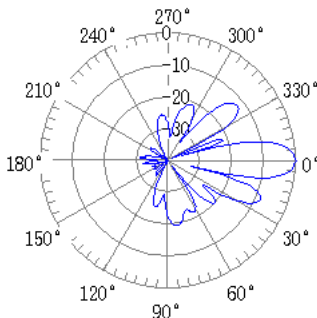
产品描述：GSM1800+3G /65°15dBi 双极化定向天线		
电气性能指标		
工作频率（MHz）	1710-2170	
天线增益（dBi）	15	
极化方式	±45°交叉极化	
水平面波瓣宽度（°）	65±6	
垂直面波瓣宽度（°）	13	
前后比（dB）	≥25	
第一上旁瓣抑制（dB）	≥16	
驻波比	≤1.4	
隔离度（dB）	≥28	
电下倾角（°）	0/3/6	
阻抗（Ω）	50	
功率容量（W）	200	
机械性能指标		
天线尺寸（mm）	709×173×81	
重量（Kg）	4	
机械倾角（°）	0~20	
接头类型	7/16 阴头	
环境温度（℃）	-55~+70	
抗风能力（m/s）	工作风速 36.9，极限风速 55	
雷电保护	直接接地	
方向图		
1710-2170 MHz 方向图		
		
	水平面	垂直面

图 5-5 ODP-065R15K 型天线外形及主要参数

四、系统损耗

系统损耗大小是关系到基站发射功率的一个因素。移动通信系统在设定功率下产生的电磁信号，经调制、放大、合成等环节经电缆传输至天线发射。由于系统由信号发生器、合路器、双工器和滤波器等器件构成，电磁信号在处理过程中会由此产生衰减；同时，电磁信号需经电缆传输至天线发射，也将产生一定的衰减，在此过程中，信号在系统中会产生损耗将使天线发

射出的辐射功率变小。

达州联通 GSM 和 WCDMA 基站系统损耗主要由合路损耗和天馈线损耗两部分构成；本项目 LTE 基站，无合路损耗，系统损耗主要由天馈损耗构成。

1、合路损耗

GSM 基站：本项目 GSM 基站采用爱立信 ERICSSON RBS 2206 型设备，该设备不同载频需进行合路后传送至一副天线进行发射：

①CDUC+型：由合路器、双工器和滤波器构成，合路器、双工器和滤波器的损耗为 3.0dB~5.0dB；用 CDUC+型的基站每根天线最多能发射两个载频；每个小区最多有四个载频（由两根天线发射）；每个小区的发射功率损耗（不算馈线损耗）基本一样。也就是当载频配置多时，信号合路时系统损耗也同时增大。CDUC+型的基站一般用于一般城区、郊区等载频不高于 4 个的情况。

②CDUD 型：合路器、双工器和滤波器，损耗为 6.0dB~9.0dB；该型的基站一副双极化天线最多能发射八个载频；每个小区的发射功率损耗（不算馈线损耗）基本一样。也就是当载频配置多时，信号合路时系统损耗也在 CDUC+型基础上增大 3dB。此类型基站一般用于人口密集区，载频数量一般大于 4 个而小于 8 个的情况。

本项目 GSM 基站单扇区最大载频数为 2 个，单扇区多个不同载频由同一天线发射出去，因此评价保守取 GSM 基站合路损耗为 3dB。

WCDMA 基站：本项目 WCDMA 基站采用爱立信 RBS 3206 型设备，单扇区最大载频数为 2 个，合路损耗为 3dB。

LTE 基站：本项目 LTE 基站采用爱立信 RBS 6601 型设备，单扇区载频数均为 1 个，无合路损耗。

2、天馈系统损耗

对于 GSM 和 WCDMA 基站，天馈系统的路径如下：基站→1/2 跳线→7/8 馈线→短跳线→天线。除了天线系统有一定增益外，其它线路或者器件都有一定的损耗。馈线损耗包括 1/2 跳线损耗、7/8 馈线损耗及各接头损耗。对于 GSM 900 系统：1/2 跳线损耗的典型值为 7dB/100m，7/8 馈线损耗 4.03dB/100m，连接头损耗 0.5dB/个接头，避雷器损耗约 0.5dB；本项目 GSM 基站 1/2 跳线长 3~10m，评价取最短长度 3m 保守计算；本项目 GSM 基站 7/8 馈线长 20~70m，评价取最短长度 20m 保守计算；本项目连接头为 4 个。对于 WCDMA 基站，1/2 跳线损耗 10.77dB/100m，7/8 馈线损耗 6.11dB/100m，连接头损耗 0.5dB/个接头。本项目 WCDMA 基站 1/2 跳线长约 3m，7/8 馈线长 15~50m，评价取最短长度 15m 保守计算；本项目连接头为 4 个。

对于 LTE 基站，传输路径为基站 BBU→光纤→RRU→1/2 馈线→天线面板。天馈系统主要使用的是光纤和 1/2"馈线，基带单元（BBU）和远端射频单元（RRU）分离，二者通过光纤相连，经基站 RRU 再通过馈线及室外功率放大器（TMB）将信号经过天馈系统到达基站天线。光纤传输的过程中无损耗衰减，对于 LTE 系统：1/2 馈线损耗均为 10dB/100m，连接头损耗约 0.5dB/个接头。本项目 LTE 基站 1/2 馈线长度 5~20m，评价分别取最短长度 5m 保守计算；本项目连接头为 4 个。

各频段基站天馈系统损耗详见表 5-10。

表 5-10 各频段基站天馈系统损耗一览表（单位：dB）

项目	GSM 900	WCDMA	FDD-LTE
1/2"跳线损耗	0.21	0.32	/
7/8"馈线损耗	0.81	0.92	/
1/2"馈线损耗	/	/	0.5
连接头损耗	2.0	2.0	2.0
天馈系统损耗（合计）	3.02	3.24	2.5

3、共址站

根据本项目共址站共址方式分析可知，本项目共址站中两个或三个系统共用一副双频或三频天线时，不同频段的系统需通过双频或多频合路器合路后，接入到双频或三频天线。本项目双频合路器损耗约为 0.5dB，三频合路器损耗约为 0.8dB。

4、综合损耗

本项目各频段基站总损耗见表 5-11。

表 5-11 各频段基站总系统损耗一览表（单位：dB）

项目	GSM 900	WCDMA	FDD-LTE
合路损耗	3	3	/
天馈系统损耗	3.02	3.24	2.5
总损耗	6.02	6.24	2.5

五、共址站共址方式

本项目共址站分为 3 类：GSM 与 WCDMA 共址、WCDMA 和 LTE 共址、GSM 和 WCDMA 与 LTE 共址。

（1）GSM 与 WCDMA 共址站

GSM900MHz 与 WCDMA 双频共址站，两种系统均采用独立天线。

（2）WCDMA 和 LTE 共址站

WCDMA 和 FDD-LTE 双频共址站，两种系统均采用独立天线。

(3) GSM 和 WCDMA 与 LTE 共址站

GSM900MHz、WCDMA、FDD-LTE 三频共址站，三种系统分别使用独立的天线。

以上共址站中两个或多个系统分别使用独立天线时，其架设地点、安装位置、倾斜角度等不会完全相同，出于保护公众的目的，评价保守地设定共址基站天线完全处于同一位置，辐射能量完全最大叠加。

六、多址方式、天线分集与辐射能量叠加

1、多址方式与辐射能量叠加

多址方式关系到一个基站是否存在电磁能量叠加。多址方式是指在移动通信中，许多用户同时通话，以不同的移动信道分隔，防止相互干扰的技术方式。基站或通过分配不同的时间（时分多址 TDMA）、或通过分配不同的频率（频分多址 FDMA）、或通过分配不同的编码（码分多址 CDMA）、或通过分配不同的空间分割（空分多址 SDMA）等区别不同的用户，实现“同时”多个用户通信。各多址方式解释如下：

时分多址 TDMA：是把时间分割成周期性的帧，每一帧再分割成若干个时隙，然后根据一定的时隙分配原则，在每帧内只能按指定的时隙发送信号。

频分多址 FDMA：是把通信系统的总频段划分成若干个等间隔的频道或称信道分配给不同的用户使用。

码分多址 CDMA：不同用户传输信息所用的信号不是靠频率不同或时隙不同来区分，而是用各自不同的编码序列来区分，或者说，靠信号的不同波形来区分。

空分多址 SDMA：也称为多光束频率复用，通过标记不同方位相同频率的天线光束来进行频率的复用。该种多址方式要以天线技术为基础，根据用户的空间位置区分每个用户的无线信号，就完成了多址的划分。

在 GSM 系统中，无线接口采用时分多址（TDMA）与频分多址（FDMA）相结合的方式。用户在不同频道上通信，且每一频道（TRX）上可分成 8 个时隙（极短，ms 级），每一时隙为一个信道，因此，一个 TRX 最多可供 8 个全速率（或 16 个半速率）移动客户同时使用。当用户数量少于 8 个时，它将信道帧分成了 8 个时隙，每个用户占用一个时隙。当用户数量超过 8 个时，系统提供另外的载频（基站小区配置了足够的载频的情况下），即部分用户占用另外的频率。系统双工方式为频分双工（FDD），双工间隔 45MHz。因此，GSM 系统只有当小区同时接通用户数量较大（超过 8 个或更多）时才出现多频率同时使用的情况。亦即可能产生多个射频单元产生的辐射能量叠加的可能。

WCDMA 采用直接序列扩频码分多址 (DS-CDMA)、频分双工 (FDD) 方式, 载波带宽为 15MHz。发射机在频域中使用给定的扩频码将原始数据在不同子载波上进行扩频, 与扩频的码片相对应的部分在不同子载波中发送。当用户增多时, 多个子载波同时发射, 会产生辐射能量叠加。

LTE 是基于正交频分多址 (OFDMA) 技术、由 3GPP 组织制定的全球通用标准, 包括 FDD 和 TDD 两种模式。FDD (频分双工) 和 TD (时分双工) 是该技术支持的两种双工模式, 应用 FDD (频分双工) 式的 LTE 即为 FDD-LTE; 应用 TD (时分双工) 式的 LTE 即为 TD-LTE 基站。

正交频分多址(OFDMA)的基本原理是把高速数据流分解为 N 个并行的低速数据流, 在 N 个正交的子载波上 (15kHz) 同时进行传输, 从而使单个子载波上的符号速率大大降低, 符号持续时间大大加长, 对应多径效应产生的时延扩展有较强的抵抗力, 减少了符号间干扰的影响。OFDM 系统允许各子载波之间紧密相邻, 甚至部分重合, 通过正交复用方式避免频率间干扰, 降低了保护间隔的要求, 从而实现很高的频率效率。本项目 FDD-LTE、TD-LTE 基站均将 20MHz 的带宽划分成了 1200 个正交的子载波, 当用户增多时, 多个子载波同时发射, 会产生辐射能量的叠加。

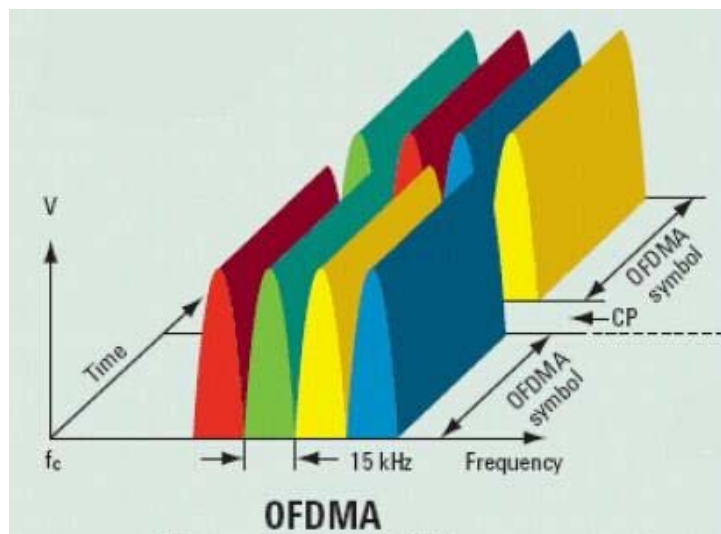


图 5-6 正交频分多址 OFDMA 方式示意图

2、天线分集与辐射能量叠加

本项目移动基站均使用双极化天线, 该类型天线均采用分集接收技术, 其原理是利用 $\pm 45^\circ$ 度极化方向之间的相关性, 两者之间不相关的程度决定了分集接收的好坏。双极化天线能发射或接收两个正交极化的电磁波。天线本身并不会增加辐射信号的能量, 天线中不同极化方向的振子即使交叠在一起也可保证足够的隔离度, 基站辐射能量只是采用分集方法通过天线振子的组合并改变其馈电方式把能量集中到某一方向, 将辐射信号输出, 辐射能量不会改变。

七、项目基站分类

根据本次评价基站技术参数（详见附件 1），进行详细研究分析后，将本次评价基站简化分类为如下 5 个大类：

1、G 型基站：单独 GSM 基站

本项目 GSM 基站单扇区最大载频数为 2 个。单独 GSM900 MHz 基站均使用 ODV-065R17B18K(V)型天线（820~960MHz 频段增益为 16.5dBi）。

2、W 型基站：单独 WCDMA 基站

本项目 W 型基站单扇区最大发射功率为 20W，均采用 ODP-065R15K 型天线，天线增益为 15dBi，单扇区最大载频数为 2 个。

3、GW 型基站：2G 和 3G 共址基站（GSM900MHz 与 WCDMA 共址）

GW 型基站中 GSM 系统单扇区最大载频数为 2 个，WCDMA 系统单扇区最大载频数为 2 个。GW 型基站共址类型均为共址不共天线，其天线参数及损耗见表 5-12。

表 5-12 GW 型基站天线参数及损耗一览表

序号	基站类型		天线型号	天线增益 (dBi)	损耗 (dB)	
					合路及 馈线损 耗	双工器 损耗
1	共址不共 天线	GSM900	ODV-065R17B18K(V)	16.5dBi	6.02	/
		WCDMA	ODP-065R15K	15.0dBi	6.24	/

4、WL 型基站：3G 和 4G 共址基站（FDD-LTE 和 WCDMA 共址）

WL 型基站中 WCDMA 系统单扇区最大载频数 2 个，FDD-LTE 载频数均为 1 个。WL 型共址方式均为共址不共天线，其天线参数及损耗见表 5-13。

表 5-13 WL 型基站天线参数及损耗一览表

序号	基站类型		天线型号	天线增益 (dBi)	损耗 (dB)	
					合路及 馈线损 耗	双工器 损耗
1	共址不共 天线	WCDMA	ODP-065R15K	15.0dBi	6.24	/
		FDD-LTE	ODV-065R17B18K(V)	17.5dBi	2.5	/

5、GWL 型基站：2G、3G、4G 共址基站

本项目三频共址基站均为 GSM900MHz、WCDMA 和 FDD-LTE 共址。

GWL 型基站中 GSM 系统单扇区最大载频数 2 个，WCDMA 系统单扇区最大载频数 2 个，

FDD-LTE 单扇区载频数均为 1 个。其共址方式均为共址不共天线，天线参数及损耗见表 5-14。

表 5-14 GWL 型基站天线参数及损耗一览表

序号	基站类型		天线型号	天线增益 (dBi)	损耗（dB）	
					合路及 馈线损 耗	双工器 损耗
2	共址不共 天线	GSM900	ODV-065R17B18K(V)	16.5dBi	6.0	/
		WCDMA	ODP-065R15K	15.0dBi	6.24	/
		FDD -LTE	ODV-065R17B18K(V)	17.5dBi	2.5	/

本项目基站分类结果见表 5-15。

表 5-15 项目基站分类一览表

基站类型	建设类型	发射功率 (W)	天线增益 (dBi)	最大载频 数(个)	系统 损耗(dB)	个数(个)	天线型号
G 型	GSM900	20	16.5	2	6.02	9	ODV-065R17B18K(V)
W 型	WCDMA	20	15.0	2	6.24	15	ODP-065R15K
GW 型	GSM900	20	16.5	2	6.02	25	ODV-065R17B18K(V)
	WCDMA	20	15	2	6.24	25	ODP-065R15K
WL 型	WCDMA	20	15	2	6.24	28	ODP-065R15K
	FDD-LTE	19	17.5	1	2.5	28	ODV-065R17B18K
GWL 型	GSM900	20	16.5	2	6.02	54	ODV-065R17B18K
	WCDMA	20	15	2	6.24	54	ODP-065R15K
	FDD-LTE	19	17.5	1	2.5	54	ODV-065R17B18K

注：本项目计算时取各类型基站中最大发射功率、最大天线增益、最大载频数及最大载频数对应的损耗。

各基站分类后所属类型详见附件1。附件1中对各个基站标记环评分类类型，在附件1 中查找分类类型后在报告书结论中找到该类型基站对应的电磁环境影响控制距离，可方便环境监督管理，也便于公众查询。

八、天线近场、远场

辐射源产生的电磁场在近场和远场有着巨大差异。近场电场和磁场没有固定关系，衰减剧烈，不易估算预测。而远场电磁场有较为准确固定的关系随着距离呈规律性变化。远场和近场的划分相对复杂，要具体根据不同的辐射源（天线）形式和使用频率等情况确定。

保守考虑，根据公式

$$r > \frac{10\lambda}{2\pi} \quad \left(\lambda = \frac{c}{f} \right) \dots\dots\dots \text{(公式 5-1)}$$

$$\text{和 } r > \frac{2D^2}{\lambda} \dots\dots\dots(\text{公式 5-2})$$

的计算结果，通过比较，选择其中较大值来确定电磁场分布的远场。

（注：r 是观察点到天线振子的距离，c 是自由空间光速，f 是工作频率、D 为天线口径。 $r > \frac{2D^2}{\lambda}$ ，此式来源于国家环境保护总局《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材——输变电及广电通信》。）

从保守角度考虑，公式 5-1 GSM900MHz 系统频率按 954MHz 代入，WCDMA 系统频率按 2130MHz 代入，FDD-LTE 系统频率按 1840MHz 代入；公式 5-2 中 GSM900MHz 系统频率按 960MHz 代入，WCDMA 系统频率按 2145MHz 代入，FDD-LTE 系统频率按 1860MHz 代入。

本项目各种类型基站远场计算见表 5-16。

表 5-16 天线远场计算表

基站类型	建设类型	天线型号	发射天线口径的平方 (m ²)	r 计算值		确定远场 (m)
				$\frac{10\lambda}{2\pi}$	$\frac{2D^2}{\lambda}$	
G 型	GSM900	ODV-065R17B18K(V)	0.32	0.50	2.04	2.5
W 型	WCDMA	ODP-065R15K	0.12	0.22	1.75	2.0
GW 型	GSM900	ODV-065R17B18K (V)	0.32	0.50	2.04	2.5
	WCDMA	ODP-065R15K	0.12	0.22	1.75	
WL 型	WCDMA	ODP-065R15K	0.12	0.22	1.75	4.0
	FDD-LTE	ODV-065R17B18K	0.32	0.26	3.95	
GWL 型	GSM900	ODV-065R17B18K	0.32	0.50	2.04	4.0
	WCDMA	ODP-065R15K	0.12	0.22	1.75	
	FDD-LTE	ODV-065R17B18K	0.32	0.26	3.95	

九、基站噪声设备

本项目基站在杆塔下方设置了机房（或机柜），机房内一般放置了数据处理设备、数据传输设备、电源柜、光缆、蓄电池组、风扇和空调机等，机柜内一般放置了数据处理设备、数据传输设备、电源柜、光缆等，运营期产生噪声较小，对周围的声环境影响不大。

十、项目工艺先进性与清洁生产

对于移动通信项目，主要产生电磁环境影响，其“排放物”为载有有用信息的电磁波。移动通信项目“清洁生产”即是从信号发生、处理、调制、放大、发射的整个过程控制谐波的产生和对其有效的抑制，降低无用电磁波发射，是清洁生产原则的直接体现。本项目工艺先进，

符合清洁生产的原则。

十一、景观及其他

移动通信基站发射天线因通信需要，必须布设在开放空间，基站天线需要支撑体架设，主要为铁架、铁杆，且由于水平面分为三个扇区，并可能收发天线分离、多站共站址、多小区技术等情况，因此，往往出现单个基站站址楼顶支立树根天线的情况，对景观构成一定的影响。

移动通信基站主要为电子设备，使用清洁能源电力，产生射频电磁信号，无其它污染物排放。基站无人值守，不产生任何废水、废气、废渣及固体废弃物。移动通信基站网的建设对提高社会通信能力、改善生活及投资环境起到了积极的、正面的影响。因通信的便捷，其影响深远，难以定量，本环评不作深入评价。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量	排放浓度及 排放量
大气污染物	无	无	无	无
水污染物	无	无	无	无
固体废弃物	各基站机房 (或机柜)	报废蓄电池（送有 回收资质的单位回 收）	/	/
噪 声	本项目移动通信基站正常运行情况下，机房（或机柜）周围噪声值与背景噪声差别不大，对周围声环境质量影响较小。			
电磁辐射	经现场监测，本项目各典型基站周围的电磁环境现状均能够满足 0.08W/m ² 的评价标准限值要求；通过典型基站的典型性和代表性说明，本项目非典型基站在满足电磁环境影响控制距离的情况下，各基站周围的电磁环境能够满足 0.08W/m ² 的评价标准限值要求。			
主要生态影响： 本项目基站建设中只有落地铁塔（或杆塔）建设才会产生一定永久占地和水土流失。落地基站建设时主要的生态影响为施工造成部分区域的水土流失。本项目施工工程量量小，施工时严格采取相应的措施后，对生态环境不会产生明显影响。				

环境影响分析

施工期环境影响分析

本项目 265 个基站已全部建成投运，施工期环境影响已经消除，无遗留的环境问题。

本项目仅落地杆塔型基站的建设会涉及永久占地及水土流失，施工时已采取以下措施以减小对生态环境的影响：①临时施工占地均尽量地选择在了植被覆盖较低的区域，对于临时弃土均及时平整压实，对于施工材料均集中布置，没有到处散落；②施工时已合理进行工程布置，且精心组织了施工管理，严格将各项工程活动控制在以工程为中心，半径 25m 的占地范围内；③每个塔基开挖前，均预先剥离了表层植被和土壤，在施工完成后，已及时将挖掘产生的弃土进行了塔基回填，并用预先剥离的表层植被和草垫土进行了生态恢复。本项目施工工程量小，通过采取以上措施后，本项目的建设不会对生态环境产生明显影响。

运行期电磁环境影响分析

一、评价方法

本项目共包括 265 个逻辑基站（120 个物理基站），评价选取了典型的 27 个逻辑基站（12 个物理基站）进行了现场监测。由于基站发射天线一般位于建筑物顶部或落地杆塔的顶部，监测不可能完全按照辐射主射方向按距离依次测量，现状监测仅能了解部分距离上的辐射状况、一般性地了解基站周围居住人群位置辐射达标情况，无法全面反映基站主射方向辐射现状和规律，所以需要进一步通过理论计算反应基站周围居住人群位置辐射达标情况和辐射分布规律。

本次评价不考虑天线水平面方向图，水平方向上电磁辐射按均匀辐射考虑，只考虑天线垂直面方向图。

因此，本项目通过理论计算和现场实测结合的方法对基站进行电磁辐射环境影响评价，各区域评价方法介绍如下：

①主射、非主射远场区：天线辐射远场区的监测，受到场地、环境等诸多条件的限制，特别是天线轴向场的监测，一般处于楼宇之间的高空，基本不具备实施监测的条件。因此，评价依据现行规范，应用《辐射环境保护管理导则·电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）中微波频段远场轴向场分析的数学模式，并对数学模式进行延伸使之适用于非轴向场，在对现状监测和模式计算进行对比分析、模式

计算具备一定精确度的前提下，通过数学模式分析可以得到各距离上的辐射量值。

②主射、非主射近场区：由于数学模式仅限于远场区，对于近场区，只能依据现状监测数据进行评价。

③后向场：尽管后向场也要分为近场区、远场区，但由于天线背面一般均设置反射板，后向辐射大都源于天线侧面边缘的电磁激励，后向场很小，因而电磁环境影响控制距离很小，电磁辐射影响评价和电磁环境影响控制距离的确定也只能依靠类比监测进行。

结合项目基站分散建设的特点，本次评价将基站简化分为5个类别，即单独GSM基站（G型）；单独WCDMA基站（W型）；GSM和WCDMA共址基站（GW型）；WCDMA和LTE共址基站（WL型）；GSM、WCDMA和LTE共址基站（GWL型）。在进行模式计算时，各类型基站的辐射特性参数取值方法见表7-1。

表7-1 各型基站辐射特性参数取值方法一览表

基站类型	发射功率	天线增益	载频数	损耗	主射、非主射、天线下方角度取值
G 型	一个载频取该类型基站中的实际最大发射功率，其余载频取该最大发射功率的 1/2	取该类型基站中的最大天线增益	取该类型基站中的最大载频数	与载频数有关，评价取最大载频数对应的损耗	取该类型基站中使用的所有天线的角度最大值
W 型	一个载频取该类型基站中的实际最大发射功率，其余载频取该最大发射功率的 1/2	该类型基站天线型号唯一，天线增益唯一	取该类型基站中的最大载频数	与载频数有关，评价取最大载频数对应的损耗	根据该类型基站使用天线的方向图进行取值
GW 型	取值方法同 G 型和 W 型基站，再将共享一个站址的所有基站的辐射能量进行叠加				取该类型基站中使用的所有天线的角度最大值
WL 型	WCDMA 基站取值方法同 W 型基站，FDD-LTE 基站取值方法同 LTE 基站，再将共享一个站址的所有基站的辐射能量进行叠加				取该类型基站中使用的所有天线的角度最大值
GWL 型	GSM 基站取值方法同 G 型基站，WCDMA 基站取值方法同 W 型基站，FDD-LTE 基站取值方法同 LTE 基站，再将共享一个站址的所有基站的辐射能量进行叠加				取该类型基站中使用的所有天线的角度最大值

二、基站远场区分析模式

1、轴向场分析模式

《辐射环境保护管理导则·电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)中列出的微波频段远场轴向场分析模式适用于本评价:

远场轴向功率密度 S 为:

$$S = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad (\text{W/m}^2) \text{-----} (\text{式 7-1})$$

式中: P—基站实际发射功率(W);

G—天线增益 (倍数);

r—天线与预测点之间的距离 (m)。

另外, 功率密度 S (W/m²) 与电场强度 E (V/m) 的换算公式为:

$$E = \sqrt{Z_0 S} \text{-----} (\text{式 7-2})$$

式 7-2 中 Z₀ 为自由空间波阻抗, 数值为 377 欧姆, 监测数据为远场 E 时可依据本公式折算。

2、非轴向场分析模式

根据天线原理和电磁场理论, 式 7-1 是天线远场轴向场场强计算模式, 在将式 7-1 考虑方向性函数后可应用于远场非轴向场。本项目将式 7-1 考虑垂直方向性函数 f(θ) 后应用于远场非轴向场。

三、基站远场区模式分析参数

从轴向场分析模式可知, 影响移动通信基站电磁辐射强弱、分布的参数主要有: 发射功率、天线增益、系统损耗。为尽可能真实的反应各个基站的电磁辐射特性, 本次将评价基站分成 5 个类别进行分析。

1、发射功率

本项目 GSM 基站最大发射功率为 20W, WCDMA 基站最大发射功率为 20W, LTE 基站最大发射功率为 19W。

2、天线增益

本次评价各类型基站的天线增益见表 5-25。

①ODV-065R17B18K(V)型天线

A、ODV-065R17B18K(V)型天线 820~960MHz (16.5dBi)

该型天线 820~960MHz 方向图如图 7-1, 图左为水平面方向图, 图右为垂直面方向图。

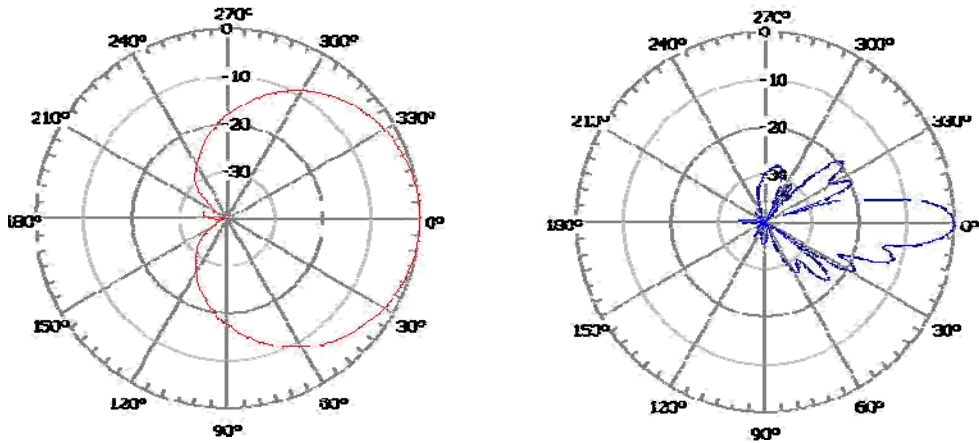


图 7-1 ODV-065R17B18K(V)型天线 880~960MHz 方向图

ODV-065R17B18K(V)型天线 820~960MHz 垂直面上主要角度上方向性函数 $f(\theta)$ 取值见表 7-2。

表 7-2 ODV-065R17B18K(V)型天线主要角度（垂直面）方向性函数取值

角度 (°) ①	方向性函数 $f(\theta)$ 取值(dB)	R 值= $f(\theta)$ +天线增益②
0	0.0	16.5
5	-3.0	13.0
9	-11.4	5.1
12（第一零点）	-14.3	2.2
17（第一旁瓣）	-11.4	5.1
29（第二旁瓣）	-18.4	-1.9
42（第三旁瓣）	-21.4	-4.9
57	-27	-10.5

注：①上表角度参照为水平方向（0度）；②为方便后面计算，评价将 $f(\theta)$ +天线增益定义为 R 值。

主射范围：从 ODV-065R17B18K(V)型天线 820~960MHz 垂直面方向图可以看出，电磁能量主要集中在与天线面板法线夹角 9 度的范围内，评价将此区域称为“主射范围”，主射范围内均取天线增益 16.5dBi。

非主射范围：从与天线面板法线 9 度开始至 57 度，天线旁瓣较多，天线方向性函数值总小于第一旁瓣天线方向性函数值，评价将此范围称为“非主射范围”，非主射范围统一以第一旁瓣取值 5.1dBi 进行模式分析。

天线下方：与天线面板法线夹角大于 57 度的区域电磁能量明显减低，基本处于天线下方，是天线底座建筑内公众十分关注的位置，评价将与天线面板法线夹角大于 57 度的区域称为“天线下方”，天线下方区域统一以-10.5dBi 进行模式分析。

B、ODV-065R17B18K(V)型天线 1710-2170 MHz（17.5dBi）

该型天线 1710~2170MHz 方向图如图 7-2，图左为水平面方向图，图右为垂直面方向图。

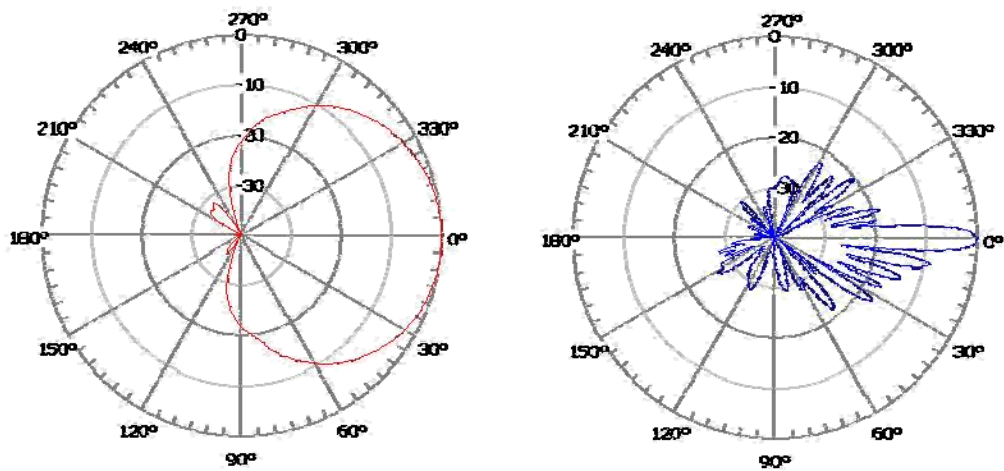


图 7-2 ODV-065R17B18K 型天线 1710~2170MHz 方向图（17.5dBi）

ODV-065R17B18K(V)型天线 1710~2170MHz 垂直面上主要角度上方向性函数 $f(\theta)$ 取值见表 7-3。

表 7-3 ODV-065R17B18K(V)型天线 1710~2170 MHz 主要角度（垂直面）方向性函数取值

角度 (°) ①	方向性函数 $f(\theta)$ 取值 (dB)	R 值= $f(\theta)$ +天线增益②
0	0.0	17.5
3	-3	14.5
4	-8.7	8.8
6（第一零点）	-21.8	-4.3
10（第一旁瓣）	-8.7	8.8
17（第二旁瓣）	-14.2	3.3
24（第三旁瓣）	-16.2	1.3
60	-28	-10.5

注：①上表角度参照为水平方向（0 度）；②为方便后面计算，评价将 $f(\theta)$ +天线增益定义为 R 值。

主射范围：从 ODV-065R17B18K(V)型天线 1710~2170MHz 垂直面方向图可以看出，电磁能量主要集中在与天线面板法线夹角 4 度的范围内，评价将此区域称为“主射范围”，主射范围内均取天线增益 17.5dBi。

非主射范围：从与天线面板法线 4 度开始至 60 度，天线旁瓣较多，天线方向性函数值总小于第一旁瓣天线方向性函数值，评价将此范围称为“非主射范围”，非主射范围统一以第一旁瓣取值 8.8dBi 进行模式分析。

天线下方：与天线面板法线夹角大于 60 度的区域电磁能量明显减低，基本处

于天线下方，是天线底座建筑内公众十分关注的位置，评价将与天线面板法线夹角大于 60 度的区域称为“天线下方”，天线下方区域统一以-10.5dBi 进行模式分析。

②ODP-065R15K 型天线（1710~2170MHz）

该型天线方向图如图 7-3，图左为水平面方向图，图右为垂直面方向图。

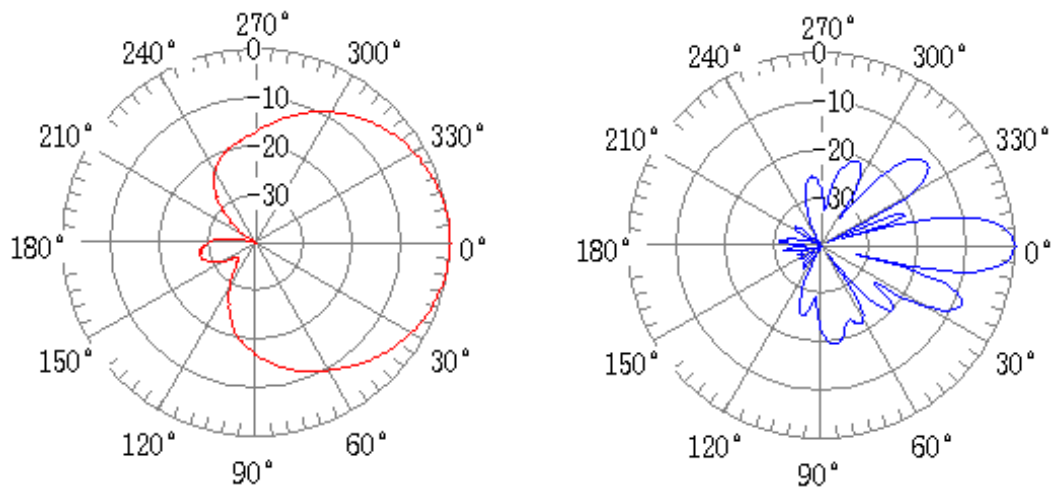


图 7-3 ODP-065R15K 型天线方向图

ODP-065R15K 型天线垂直面上主要角度上方向性函数 $f(\theta)$ 取值见表 7-4。

表 7-4 ODP-065R15K 型天线主要角度（垂直面）方向性函数取值

角度 (°) ①	方向性函数 $f(\theta)$ 取值 (dB)	R 值= $f(\theta)$ +天线增益②
0	0.0	15.0
6	-3.0	12.0
8（主射）	-8.0	7.0
13（第一零点）	-20.8	-5.8
22（第一旁瓣）	-8.0	7.0
41（第二旁瓣）	-20.0	-5
60	-22.0	-7.0
79	-19.6	-4.6

注：①上表角度参照为水平方向（0 度）；②为方便后面计算，评价将 $f(\theta)$ +天线增益定义为 R 值。

主射范围：从 ODP-065R15K 型天线垂直面方向图可以看出，电磁能量主要集中在与天线面板法线夹角 8 度的范围内，评价将此区域称为“主射范围”，主射范围内均取天线增益 15.0dBi。

非主射范围：从与天线面板法线 8 度开始至 79 度，天线旁瓣较多，天线方向性函数值总小于第一旁瓣天线方向性函数值，评价将此范围称为“非主射范围”，非主射范围统一以第一旁瓣取值 7.0dBi 进行模式分析。

天线下方：与天线面板法线夹角大于 60 度的区域电磁能量明显减低，基本处于天线下方，是天线底座建筑内公众十分关注的位置，评价将与天线面板法线夹角大于 60 度的区域称为“天线下方”，此区域内，天线方向性函数最大取值为-19.6dBi, 因此天线下方区域统一以-4.6dBi 进行模式分析。

3、各类型基站计算参数

综上各参数取值分析，移动通信基站模式分析涉及的发射功率、天线增益、系统损耗等，按照基站配置不同，取值汇总如表 7-5。

表7-5 各类型基站模式分析参数一览表

基站类型		最大发射功率	天线			最大载频数	系统损耗（dB）
			角度（度） ①	R值=f(θ)+天线增益			
				dBi	倍数		
G 型		20W (43 dBm)	0≤θ≤9 9<θ≤57 57<θ≤90	16.5 5.1 -10.5	44.7 3.2 0.1	2个	6.02
W 型		20W (43 dBm)	0≤θ≤8 8<θ≤60 60<θ≤90	15.0 7.0 -4.6	31.6 5.0 0.3	2个	6.24
GW 型	GSM900	20W (43 dBm)	0≤θ≤9 9<θ≤60 60<θ≤90	16.5 5.1 -10.5	44.7 3.2 0.1	2个	6.02
	WCDMA	20W (43 dBm)		15.0 7.0 -4.6	31.6 5.0 0.3	2个	6.24
WL 型	WCDMA	20W (43 dBm)	0≤θ≤8 8<θ≤60 60<θ≤90	15.0 7.0 -4.6	31.6 5.0 0.3	2个	6.24
	FDD-LTE	19W (42.8dBm)		17.5 8.8 -10.5	56.2 7.6 0.1	1个	2.5
GWL 型	GSM900	20W (43 dBm)	0≤θ≤9 9<θ≤60 60<θ≤90	16.5 5.1 -10.5	44.7 3.2 0.1	2个	6.02
	WCDMA	20W (43 dBm)		15.0 7.0 -4.6	31.6 5.0 0.3	2个	6.24
	FDD-LTE	19W (42.8dBm)		17.5 8.8 -10.5	56.2 7.6 0.1	1个	2.5

注：①表中角度：取各类型基站中使用的所有天线的的方向图中的最大值。

四、模式计算与实测的对比分析

类比分析方法一是可以了解和掌握基站大致辐射水平，二是将理论计算结果与现场监测结果进行对照和印证。

较为理想的监测断面应具备以下条件：①在基站天线前向场水平面上具有平整的、连续的、较长的距离，应至少到达50m 左右；②基站天线与监测断面的高差不能过大，否则，监测断面会基本处于非主射范围内，天线方向性将受到众多旁瓣的影响，致使数据规律性差；③基站正对方向没有遮挡物和反射物，否则，监测结果将受到干扰，致使数据规律性差。在实际情况中，同时满足上述3个条件的较为理想的监测断面是极其少见的。

对于GSM基站，本次环评涉及的基站中没有满足上述要求的基站，因此评价选择乐山沙湾南陵基站作为类比监测基站；对于WCDMA和LTE基站，评价选取本项目中成都市沙河新城基站作为类比监测基站。

1、GSM基站

对于GSM基站，评价选择沙湾南陵基站作为类比监测基站。

断面监测条件：有平整、连续、较长（可至 60m）的楼顶面，且正好有一副天线方向朝着该楼顶面；天线架设于楼顶面 4.7m 高处，高差较为合适；无其他天线朝向该方向，监测断面基本不受其他天线影响；该方向没有高于监测断面的遮挡物和反射物。

基站运行参数：沙湾南陵基站为 GSM900MHz 单频基站，载频配置为 4/4/4，最大发射功率为 20W（43dBm），发射频率为 954~960MHz，采用 HXBTDX060018065D0T 型天线，天线增益为 17.5dBi，天线倾角 4°，各类损耗 5.92dB。

经计算，P=12.8W；监测断面各点对应的各项参数取值见表 7-6。

表7-6 监测断面模式计算参数取值一览表

角度	方向性函数 $f(\theta)$ 取值 (dB)	角度	方向性函数 $f(\theta)$ 取值 (dB)
5	-4.6	40	-15.1
7.51	-15.5	50	-27.0
8.83（第一零点）	-33.1	60	-33.0
10	-19.9	70	-27.1
12.46（第一旁瓣）	-15.5	80	-30.7
20	-18.4	90	-35.9

30	-27.4		
----	-------	--	--

根据表7-8所列参数和公式7-1计算的各距离上的功率密度见表7-7。

表7-7 监测断面上各点理论计算值和现场监测值对照表

距天线水平距离（m）	测点与天线中心垂直距离3m	
	理论计算值	现场监测值
	功率密度W/m ²	
5	0.0320	0.0223
8	0.0149	0.0113
10	0.0100	0.0072
15	0.1348	0.046
17	0.1066	0.061
20	0.0777	0.0404
25	0.0501	0.0244
30	0.0349	0.0166
35	0.0257	0.0051
40	0.0197	0.0042
50	0.0127	0.0022

将表2所列数据绘成曲线见图7-4。

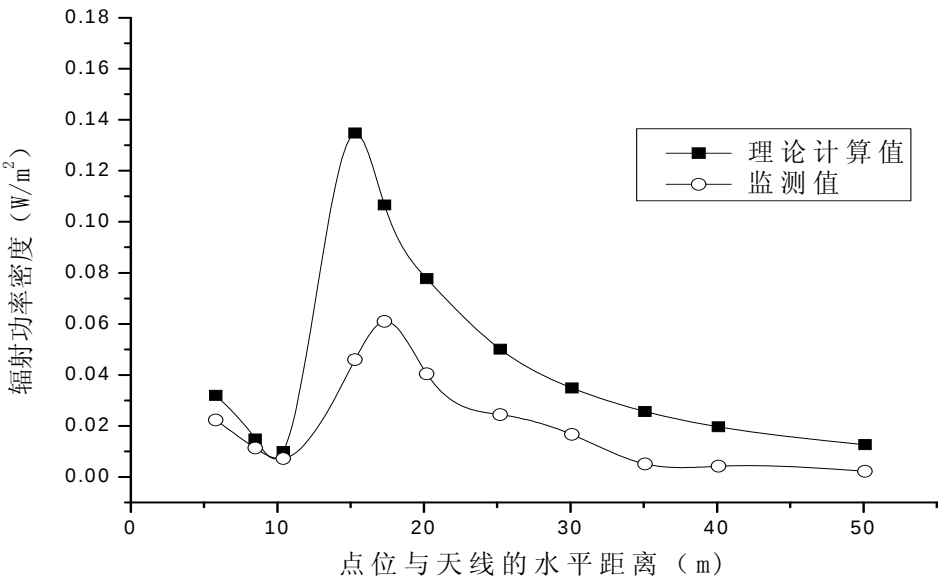


图7-4 测点与天线中心垂直距离3m的理论计算值与现场监测值的对比曲线

2、WCDMA基站

对于WCDMA基站，评价选择沙河新城基站作为类比监测基站。

断面监测条件：有平整、连续、较长（可致 50m）的楼顶面，且正好有一副天线方向朝着该楼顶面；天线架设于楼顶面 4m 高处，高差较为合适；无其他天线朝向该方向，监测断面基本不受其他天线影响。

基站运行参数:沙河新城基站为 WCDMA 和 FDD-LTE 共址基站,监测 WCDMA 时,关停 FDD-LTE。沙河新城基站 WCDMA 基站载频配置为 1/1/1,最大发射功率为 20W (43dBm),发射频率为 2130~2145MHz,采用京信公司的 ODV-065R15B15K15K(V)型天线,天线增益为 14.8dBi,天线下倾角 4°,合路损耗 3dB,7/8 馈线长度 15m,1/2 跳线长 3m,接头 4 个,馈线损耗合计 3.24dB。

经计算, $P=9.5W$; 监测断面各点 1~21 号对应的各项参数取值见表 7-8。

表7-8 监测断面模式计算参数取值一览表

水平距离 (m)	测点与天线中心垂直距离2m			
	监测点位编号	与天线法线夹角 (°)	直线距离 (m)	$f(\theta)$ +天线增益 (dBi)
1	1	59.4	2.2	3.7
2	2	41.0	2.8	8.34
3	3	29.7	3.6	13.61
4	4	22.6	4.5	14.46
5	5	17.8	5.4	14.61
6	6	14.4	6.3	14.72
7	7	11.9	7.3	14.79
8	8	10.0	8.2	14.78
9	9	8.5	9.2	14.74
10	10	7.3	10.2	14.7
12	11	5.5	12.2	14.67
14	12	4.1	14.1	14.49
16	13	3.1	16.1	14.46
18	14	2.3	18.1	14.26
20	15	1.7	20.1	14.21
22	16	1.2	22.1	14.2
24	17	0.8	24.1	14.18
26	18	0.4	26.1	14.15
40	19	-1.1	40.0	13.93
45	20	-1.5	45.0	13.91
50	21	-1.7	50.0	13.91

根据表7-8所列参数和公式7-1计算的各距离上的功率密度见表7-9。

表7-9 监测断面上各点理论计算值和现场监测值对照表

距天线水平距离 (m)	测点与天线中心垂直距离2m	
	理论计算值	现场监测值
	功率密度 W/m^2	
1	/	0.0126
2	/	0.0065
3	/	0.0038

4	1.055	0.0033
5	0.753	0.0024
6	0.561	0.0018
7	0.430	0.0015
8	0.334	0.0014
9	0.265	0.0011
10	0.214	0.0008
12	0.150	0.0005
14	0.107	0.0005
16	0.081	0.0004
18	0.062	0.0004
20	0.050	0.0004
22	0.041	0.0004
24	0.034	0.0004
26	0.029	0.0004
40	0.011	<0.0001
45	0.009	<0.0001
50	0.007	<0.0001

将表7-9所列数据绘成曲线见图7-5。

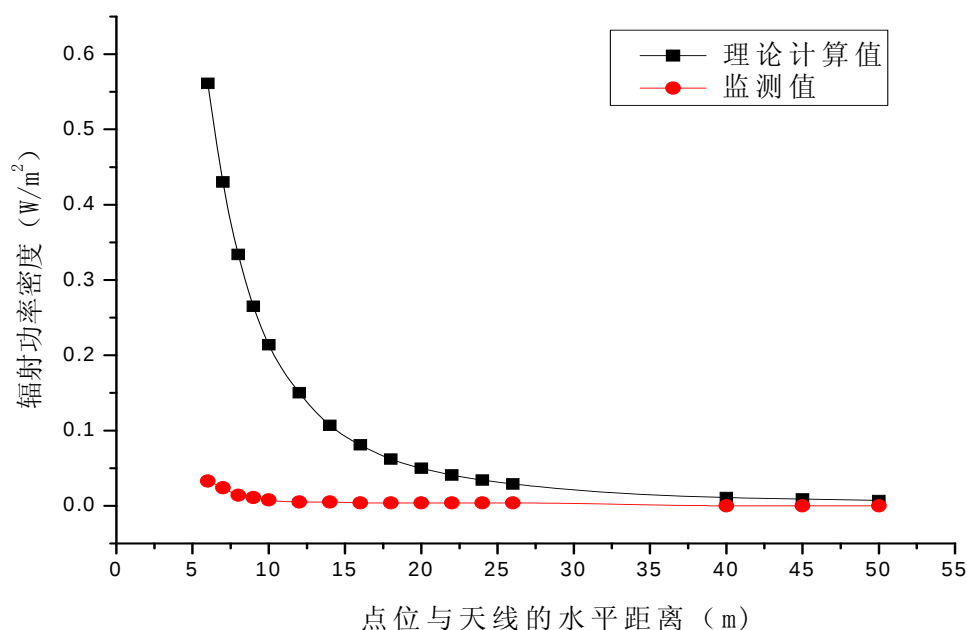


图7-5 测点与天线中心垂直距离2m的理论计算值与现场监测值的对比曲线

3、LTE基站

对于LTE基站，评价选择沙河新城基站作为类比监测基站。

基站运行参数：沙河新城基站为 WCDMA 和 FDD-LTE 共址基站，监测 FDD-LTE 时，关停 WCDMA。沙河新城基站 FDD-LTE 基站载频配置为 1/1/1，RRU 的发射功

率为 19W（42.8dBm），发射频率为 1840~1860MHz，采用京信公司的 ODV-065R15B15K15K(V)型天线，天线增益为 14.8dBi，天线倾角 4°，馈线长度 12m，接头 4 个，损耗 3.2dB。

经计算，P=9.1W；监测断面各点 1~21 号对应的各项参数取值见表 7-10。

表7-10 监测断面模式计算参数取值一览表

水平距离（m）	测点与天线中心垂直距离2m			
	监测点位编号	与天线法线夹角（°）	直线距离（m）	$f(\theta)$ +天线增益（dBi）
1	1	59.4	2.2	3.7
2	2	41.0	2.8	8.34
3	3	29.7	3.6	13.61
4	4	22.6	4.5	14.46
5	5	17.8	5.4	14.61
6	6	14.4	6.3	14.72
7	7	11.9	7.3	14.79
8	8	10.0	8.2	14.78
9	9	8.5	9.2	14.74
10	10	7.3	10.2	14.7
12	11	5.5	12.2	14.67
14	12	4.1	14.1	14.49
16	13	3.1	16.1	14.46
18	14	2.3	18.1	14.26
20	15	1.7	20.1	14.21
22	16	1.2	22.1	14.2
24	17	0.8	24.1	14.18
26	18	0.4	26.1	14.15
40	19	-1.1	40.0	13.93
45	20	-1.5	45.0	13.91
50	21	-1.7	50.0	13.91

根据表7-10所列参数和公式7-1计算的各距离上的功率密度见表7-11。

表7-11 监测断面上各点理论计算值和现场监测值对照表

距天线水平距离（m）	测点与天线中心垂直距离2m	
	理论计算值	现场监测值
	功率密度W/m ²	
1	/	0.0010
2	/	0.0011
3	/	0.0011
4	0.993	0.0009
5	0.709	0.0008
6	0.526	0.0008

7	0.404	0.0007
8	0.314	0.0006
9	0.249	0.0005
10	0.202	0.0005
12	0.140	0.0004
14	0.100	0.0004
16	0.076	0.0004
18	0.058	0.0003
20	0.047	0.0003
22	0.038	0.0003
24	0.032	0.0003
26	0.028	0.0002
40	0.011	<0.0001
45	0.009	<0.0001
50	0.007	<0.0001

将表6所列数据绘成曲线见图7-6。

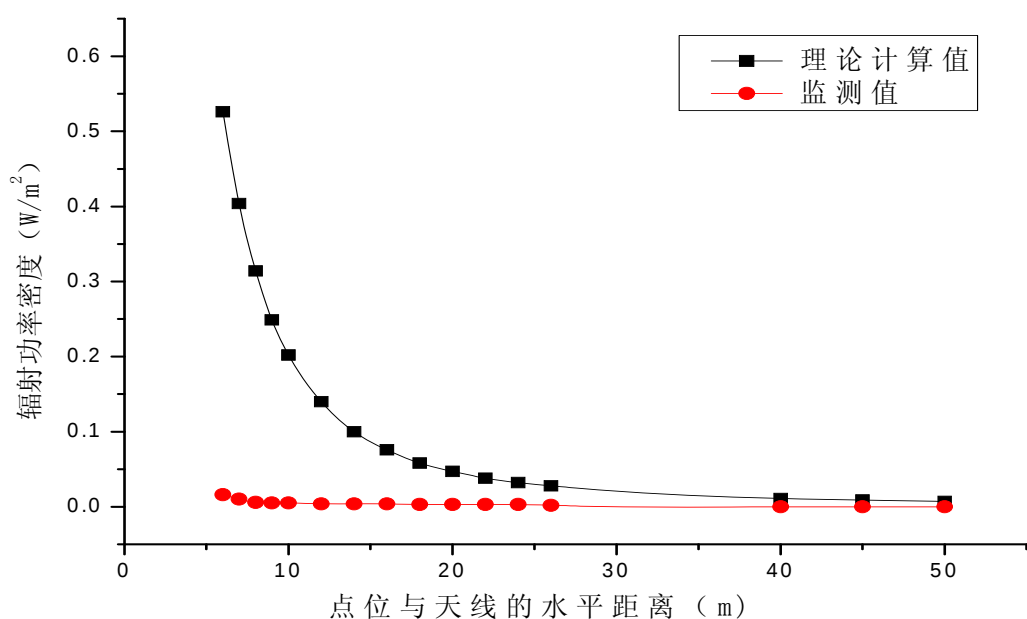


图7-6 测点与天线中心垂直距离2m的理论计算值与现场监测值的对比曲线

4、类比分析结果

由上述对比分析可知：

(1) 对于GSM基站，电磁辐射功率密度理论计算值和现场监测值在天线方向性函数值为零的位置处（约15m处）达到最大值，其后均迅速下降，变化趋势基本一致；对于WCDMA和LTE基站，由于监测断面垂直高度与天线中心位置高度接近，天线随着距离天线水平距离的不同，监测值呈减小趋势，理论计算值和现场监测值变

化趋势基本一致。

(2) 模式计算结果均大于实测结果。其原因一是模式的广泛适用性造成模式具有一定的误差，偏于保守；二是模式计算采取了一些保守的简化措施，包括参数选取的保守等；三是现场监测时，仅能保证在高峰时段进行，但不能保证基站所有载频均处于活动状态，现场监测值反映了基站一般运行状态下的电磁辐射情况，而模式计算值是反映了最不利情况下的辐射状况。

(3) 现场监测值均小于模式预测值，说明电磁环境模式预测值较现场监测值相对保守。

综上所述，从比较结果来看，采用模式分析获得的理论计算值大于实测值，模式分析结果对于公众辐射安全、电磁辐射环境保护而言相对保守，更加安全。因此，评价对天线远场区辐射影响分析主要依据模式分析数据。

五、项目基站电磁环境影响评价

(一)、主射范围和非主射范围电磁环境影响评价

1、G 型基站主射范围和非主射范围电磁环境影响

依据表 7-7 中 G 型基站模式分析参数，G 型基站主射范围、非主射范围、天线下方电磁辐射模式分析结果如下。

I、主射范围

G 型基站为单独 GSM900MHz 基站，2.5m 以外为远场，单扇区最大载频数为 2 个，1 个载频最大发射功率 20W（43dBm），另外 1 个载频 10W（40dBm），各类损耗 6.02dB，垂直面轴向天线增益为 16.5dBi（44.7 倍）。将以上参数代入式 7-1：

$$P = 1 \times 10^{\frac{43_{dB} - 6.02_{dB}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{dB} - 6.02_{dB}}{10}} = 7.5W;$$

$$S = \frac{7.5 \times 44.7}{4 \times 3.14 \times r^2} W/m^2$$

根据各距离数值即可计算出天线最大辐射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表 7-12。

表 7-12 G 型基站主射方向模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m ²)	评价限值 (W/m ²)
2.5	4.27	0.08
3.5	2.18	0.08
5.0	1.07	0.08
10.0	0.27	0.08

15.0	0.12	0.08
18.3 (降至评价标准时距离)	0.08	0.08
20.0	0.07	0.08
25.0	0.04	0.08
30.0	0.03	0.08
35.0	0.02	0.08
40.0	0.02	0.08
45.0	0.01	0.08
50.0	0.01	0.08

将表 7-12 数据绘成曲线如图 7-7。

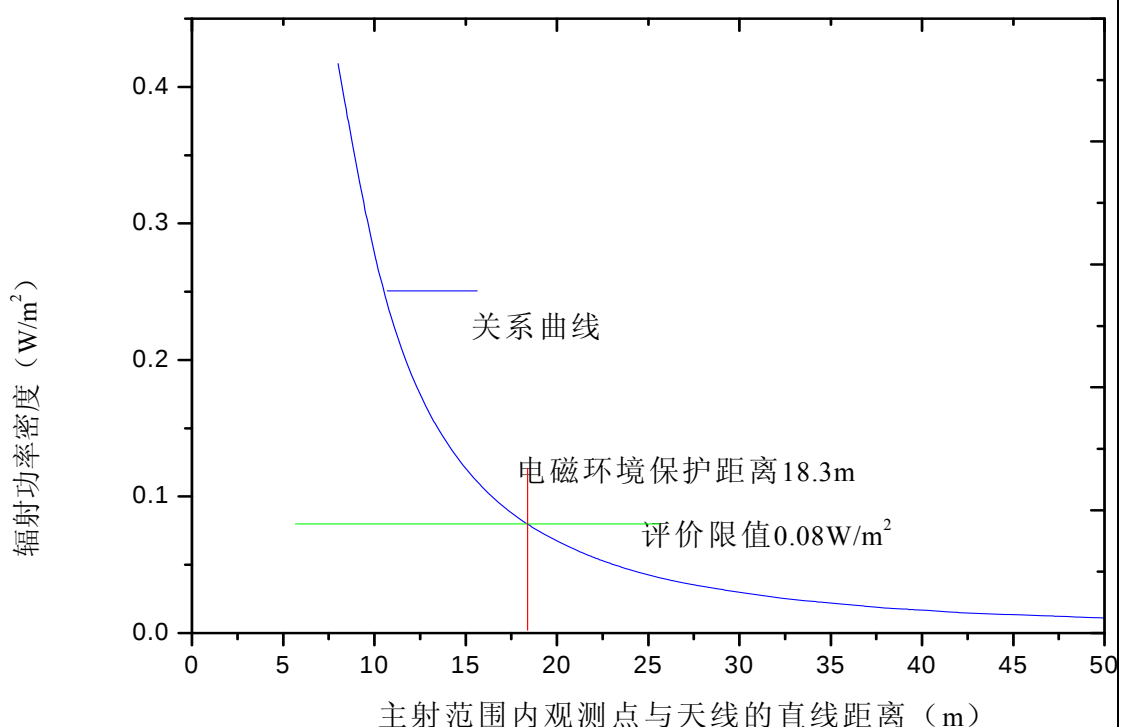


图 7-7 G 型基站主射方向功率密度随距离的变化

由表 7-12 及图 7-7 可以看出，G 型基站最大辐射状态下主射范围内，18.3m 外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值 0.08W/m^2 ，所以取 18.3m 为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于 0.08W/m^2 的评价限值。

II、非主射范围

G 型基站最大发射功率 20W (43dBm)，另外 1 个载频 10W (40dBm)，各类损耗 6.02dB， $f(\theta)$ +天线增益=5.1dBi (3.2 倍)。将以上参数代入式 7-1：

$$P = 1 \times 10^{\frac{43_{dB} - 6.02_{dB}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{dB} - 6.02_{dB}}{10}} = 7.5W;$$

$$S = \frac{7.5 \times 3.2}{4 \times 3.14 \times r^2} W/m^2$$

根据各距离数值即可计算出天线非主射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-13。

表 7-13 G 型基站非主射方向模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m ²)	评价限值 (W/m ²)
2.5	0.31	0.08
3.5	0.16	0.08
5.0 (降至评价标准时距离)	0.08	0.08
10.0	0.02	0.08
15.0	0.01	0.08
20.0	0.00	0.08

由表7-13可知，G型基站在非主射范围内，5.0m外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值0.08W/m²，所以取5.0m为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于0.08W/m²的评价限值。

III、天线下方

G 型基站最大发射功率 20W (43dBm)，另外 1 个载频 10W (40dBm)，各类损耗 6.02dB， $f(\theta)$ +天线增益=-10.5dBi (0.1 倍)。将以上参数代入式 7-1：

$$P = 1 \times 10^{\frac{43_{dB} - 6.02_{dB}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{dB} - 6.02_{dB}}{10}} = 7.5W;$$

$$S = \frac{7.5 \times 0.1}{4 \times 3.14 \times r^2} W/m^2$$

根据各距离数值即可计算出天线下方各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-14。

表 7-14 G 型基站天线下方模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m ²)	评价限值 (W/m ²)
2.5	0.010	0.08
5.0	0.002	0.08
10.0	0.001	0.08

由表7-14可知，对于G型基站，天线下方区域远场区的起始点（2.5m）处的功率密度值为0.010W/m²，已低于0.08W/m²的评价标准，可见根据模式计算，天线下方区域电磁环境影响控制距离应在近场区内。对于天线下方的电磁环境影响控制距离评价根据类比监测给出，见“天线下方电磁环境影响评价”章节。

2、W 型基站主射范围和非主射范围电磁环境影响

W 型基站为单独 WCDMA 基站，2.0m 以外为远场，单扇区最大载频数为 2 个，1 个载频最大发射功率 20W（43dBm），另外 1 个载频 10W（40dBm），各类损耗 6.24dB，垂直面轴向天线增益为 15.0dBi（31.6 倍）。将以上参数代入式 7-1：

$$P = 1 \times 10^{\frac{43_{dB} - 6.24_{dB}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{dB} - 6.24_{dB}}{10}} = 7.1W;$$

$$S = \frac{7.1 \times 31.6}{4 \times 3.14 \times r^2} W/m^2$$

根据各距离数值即可计算出天线最大辐射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表 7-15。

表 7-15 W 型基站主射方向模式计算结果

距离（m）	功率密度（W/m ² ）	评价限值（W/m ² ）
2.0	4.46	0.08
5.0	0.71	0.08
10.0	0.18	0.08
15.0（降至评价标准时距离）	0.08	0.08
20.0	0.04	0.08
25.0	0.03	0.08
30.0	0.02	0.08
35.0	0.01	0.08
40.0	0.01	0.08
45.0	0.01	0.08
50.0	0.01	0.08

将表 7-15 数据绘成曲线如图 7-10。

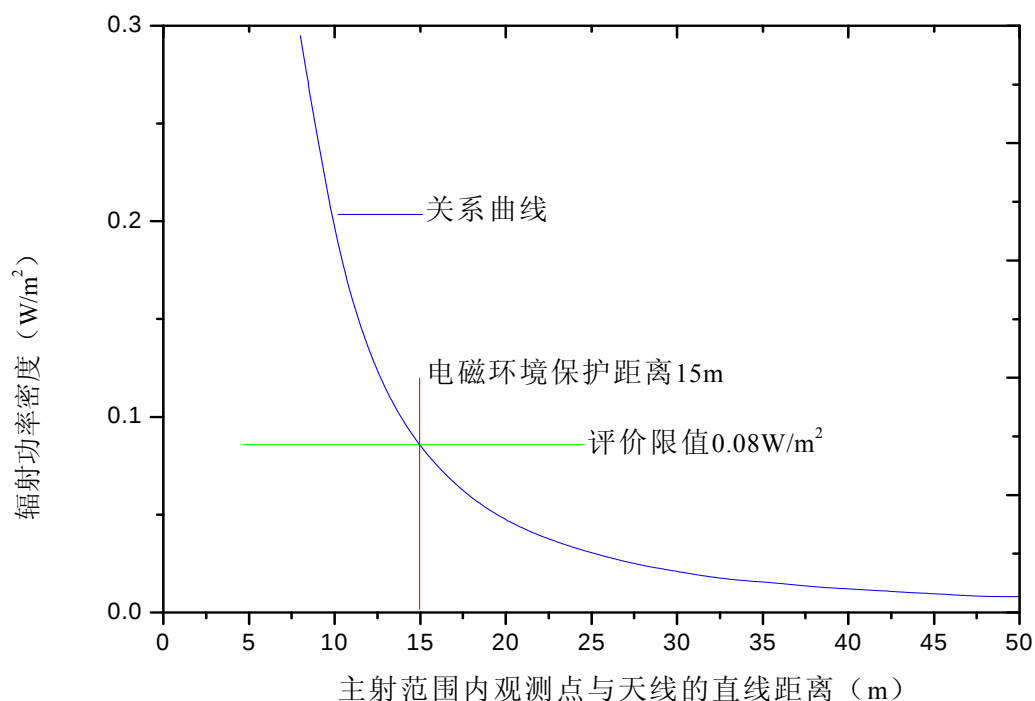


图 7-8 W 型基站主射方向功率密度随距离的变化

由表 7-15 及图 7-8 可以看出，W 型基站最大辐射状态下主射范围内，15m 外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ ，所以取 15m 为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ 的评价限值。

II、非主射范围

W 型基站 1 个载频最大发射功率 20W（43dBm），1 个载频 10W（40dBm），各类损耗 6.24dB， $f(\theta)$ +天线增益=7.0dBi（5.0 倍）。将以上参数代入式 7-1：

$$P = 1 \times 10^{\frac{43_{\text{dB}} - 6.24_{\text{dB}}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{\text{dB}} - 6.24_{\text{dB}}}{10}} = 7.1\text{W};$$

$$S = \frac{7.1 \times 5.0}{4 \times 3.14 \times r^2} \text{W}/\text{m}^2$$

根据各距离数值即可计算出天线非主射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-16。

表 7-16 W 型基站非主射方向模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m^2)	评价限值 (W/m^2)
2.0	0.75	0.08
5.0	0.12	0.08
6.0 (降至评价标准时距离)	0.08	0.08
10.0	0.03	0.08
15.0	0.01	0.08
20.0	0.01	0.08

由表7-16可知，W型基站在非主射范围内，6.0m外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值0.08W/m²，所以取6.0m为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于0.08W/m²的评价限值。

III、天线下方

W型基站1个载频最大发射功率20W（43dBm），1个载频10W（40dBm），各类损耗6.24dB， $f(\theta)$ +天线增益=-4.6dBi（0.3倍）。将以上参数代入式7-1：

$$P = 1 \times 10^{\frac{43_{dB}-6.24_{dB}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{dB}-6.24_{dB}}{10}} = 7.1W;$$

$$S = \frac{7.1 \times 0.3}{4 \times 3.14 \times r^2} W/m^2$$

根据各距离数值即可计算出天线下方各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-17。

表 7-17 W型基站天线下方模式计算结果

距离（m）	功率密度（W/m ² ）	评价限值（W/m ² ）
2.0	0.042	0.08
5.0	0.007	0.08
10.0	0.002	0.08

由表7-17可知，对于W型基站，天线下方区域远场区的起始点（2.0m）处的功率密度值为0.042W/m²，已低于0.08W/m²的评价标准，可见根据模式计算，天线下方区域电磁环境影响控制距离应在近场区内。对于天线下方的电磁环境影响控制距离评价根据类比监测给出，见“天线下方电磁环境影响评价”章节。

3、GW型基站主射范围和非主射范围电磁环境影响

GW型基站为GSM900MHz与WCDMA共址，评价以GSM900MHz和WCDMA共址不共天线基站进行计算。

GW型基站2.5m以外为远场，其主射范围、非主射范围、天线下方电磁辐射模式分析结果如下。

GSM900MHz：1个载频发射功率为20W（43dBm），另1个载频10W（40dBm），各类损耗6.02dB，主射范围、非主射范围、天线下方“R值=f（θ）+天线增益值”分别为16.5dBi（44.7倍）、5.1dBi（3.2倍）、-10.5dBi（0.1倍）。

WCDMA：1个载频发射功率为20W（43dBm），另一个载频10W（40dBm），各类损耗6.24dB，主射范围、非主射范围、天线下方“R值=f（θ）+天线增益值”分别为15.0dBi（31.6倍）、7.0dBi（5.0倍）、-4.6dBi（0.3倍）。

将以上参数代入式 7-1:

$$P_{GSM\ 900} = 1 \times 10^{\frac{43_{dB}-6.02_{dB}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{dB}-6.02_{dB}}{10}} = 7.5W;$$

$$P_{WCDMA} = 1 \times 10^{\frac{43_{dB}-6.24_{dB}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{dB}-6.24_{dB}}{10}} = 7.1W;$$

$$S = \frac{7.5 \times R_{GSM900}}{4 \times 3.14 \times r^2} + \frac{7.1 \times R_{WCDMA}}{4 \times 3.14 \times r^2}, \text{ 其中:}$$

R_{GSM900} = 44.7 (主射)、3.2 (非主射)、0.1 (天线下方)

R_{WCDMA} = 31.6 (主射)、5.0 (非主射)、0.3 (天线下方)

I、主射范围

根据主射范围各分析参数即可计算出天线最大辐射方向各距离上的电磁辐射功率密度值, 见表7-18。

表 7-18 GW 型基站主射方向模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m ²)	评价限值 (W/m ²)
2.5	7.13	0.08
5.0	1.78	0.08
10.0	0.45	0.08
15.0	0.20	0.08
20.0	0.11	0.08
23.6 (降至评价标准时距离)	0.08	0.08
30.0	0.05	0.08
35.0	0.04	0.08
40.0	0.03	0.08
45.0	0.02	0.08
50.0	0.02	0.08

将表7-18数据绘成曲线如图7-9。

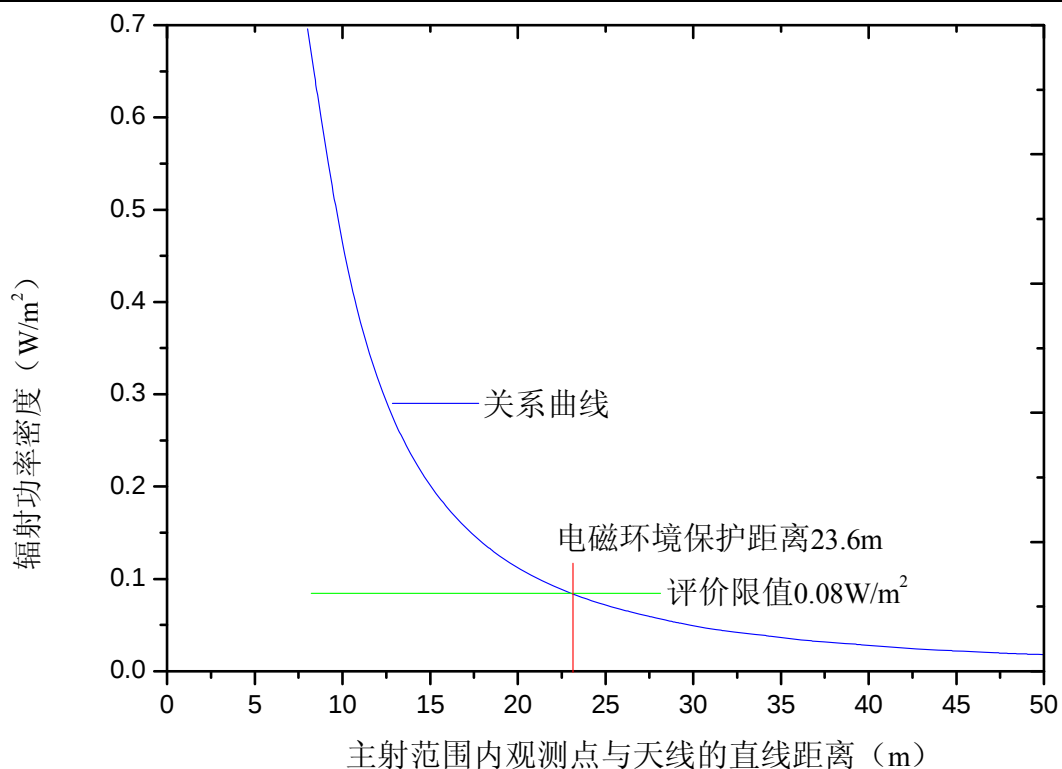


图 7-9 GW 型基站主射方向功率密度随距离的变化

由表7-18及图7-9可以看出，本项目GW型基站主射方向辐射远场区随距离增加而减小，最大辐射状态下主射范围内，23.6m外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值0.08W/m²，所以取23.6m为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于0.08W/m²的评价限值。

II、非主射范围

根据非主射范围各分析参数即可计算出天线非主射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-19。

表 7-19 GW 基站非主射方向模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m ²)	评价限值 (W/m ²)
2.5	0.76	0.08
5.0	0.19	0.08
7.8 (降至评价标准时距离)	0.08	0.08
10.0	0.05	0.08
15.0	0.02	0.08
20.0	0.01	0.08
25.0	0.01	0.08

从表7-19可以看出，GW1型基站在非主射范围内，7.8m外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值0.08W/m²，所以取7.8m为控制距离，大于此距离，所有点位辐射

功率密度均低于0.08W/m²的评价限值。

III、天线下方

根据天线下方各分析参数即可计算出天线下方各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-20。

表 7-20 GW 型基站天线下方模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m ²)	评价限值 (W/m ²)
2.5	0.037	0.08
10.0	0.002	0.08
15.0	0.001	0.08

由表7-20可知，GW1型基站天线下方区域远场区的起始点（2.5m）处的功率密度值为0.037W/m²，已低于0.08W/m²的评价标准，可见根据模式计算，天线下方区域电磁环境影响控制距离应在近场区内。对于天线下方的电磁环境影响控制距离评价根据类比监测给出，见“天线下方电磁环境影响评价”章节。

4、WL 型基站主射范围和非主射范围电磁环境影响

WL型基站为WCDMA和FDD-LTE共址基站，评价以共址不共天线情况进行计算。

WL 型基站 4.0m 以外为远场，WL 型基站主射范围、非主射范围、天线下方电磁辐射模式分析结果如下。

WCDMA：1个载频发射功率20W（43dBm），另一个载频10W（40dBm），各类损耗6.24dB，主射范围、非主射范围、天线下方“R值=f(θ)+天线增益值”分别为15.0dBi（31.6倍）、7.0dBi（5.0倍）、-4.6dBi（0.3倍）。

FDD-LTE：1个载频发射功率19W（42.8dBm），各类损耗2.5dB，主射范围、非主射范围、天线下方“R值=f(θ)+天线增益值”分别为17.5dBi（56.2倍）、8.8dBi（7.6倍）、-11.5dBi（0.1倍）。

将以上参数代入式 7-1：

$$P_{\text{WCDMA}} = 1 \times 10^{\frac{43_{\text{dB}} - 6.24_{\text{dB}}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{\text{dB}} - 6.24_{\text{dB}}}{10}} = 7.1\text{W};$$

$$P_{\text{FDD-LTE}} = 1 \times 10^{\frac{42.8_{\text{dB}} - 2.5_{\text{dB}}}{10}} = 10.7\text{W};$$

$$S = \frac{7.1 \times R_{\text{WCDMA}}}{4 \times 3.14 \times r^2} + \frac{10.7 \times R_{\text{FDD-LTE}}}{4 \times 3.14 \times r^2}, \text{ 其中:}$$

R_{WCDMA} = 31.6（主射）、5.0（非主射）、0.3（天线下方）

$R_{\text{FDD-LTE}}=56.2$ （主射）、7.6（非主射）、0.1（天线下方）

I、主射范围

据主射范围各分析参数即可计算出天线最大辐射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-21。

表 7-21 WL 型基站主射方向模式计算结果

距离（m）	功率密度（W/m ² ）	评价限值（W/m ² ）
4.0	4.11	0.08
10.0	0.66	0.08
15.0	0.29	0.08
20.0	0.16	0.08
25.0	0.11	0.08
28.6（降至评价标准时距离）	0.08	0.08
35.0	0.05	0.08
40.0	0.04	0.08
45.0	0.03	0.08
50.0	0.03	0.08

将表 7-21 数据绘成曲线如图 7-10。

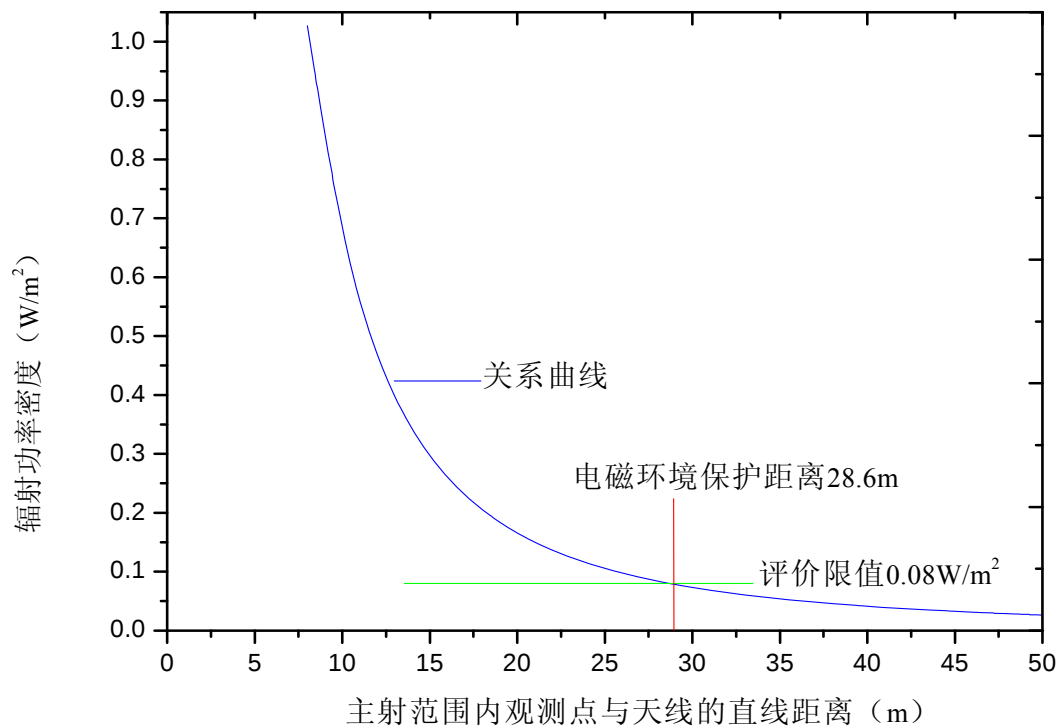


图 7-10 WL 型基站主射方向功率密度随距离的变化

由表7-21及图7-10可以看出，WL型基站主射方向辐射远场区随距离增加而减小，最大辐射状态下主射范围内，28.6m外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值0.08W/m²，所以取28.6m为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于

0.08W/m²的评价限值。

II、非主射范围

根据非主射范围各分析参数即可计算出天线非主射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-22。

表 7-22 WL 型基站非主射方向模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m ²)	评价限值 (W/m ²)
4.0	0.58	0.08
10.0	0.09	0.08
10.8 (降至评价标准时距离)	0.08	0.08
15.0	0.04	0.08
20.0	0.02	0.08
25.0	0.01	0.08

从表7-22可以看出，WL型基站在非主射范围内，10.8m外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值0.08W/m²，所以取10.8m为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于0.08W/m²的评价限值。

III、天线下方

根据天线下方各分析参数即可计算出天线下方各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-23。

表 7-23 WL 型基站天线下方模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m ²)	评价限值 (W/m ²)
4.0	0.016	0.08
10.0	0.003	0.08
15.0	0.001	0.08

由表7-23可知，WL型基站天线下方区域远场区的起始点（4.0m）处的功率密度值为0.016W/m²，已低于0.08W/m²的评价标准，可见根据模式计算，天线下方区域电磁环境影响控制距离应在近场区内。对于天线下方的电磁环境影响控制距离评价根据类比监测给出，见“天线下方电磁环境影响评价”章节。

5、GWL 型基站主射范围和非主射范围电磁环境影响

GWL型基站为GSM900MHz与WCDMA和FDD-LTE共址基站，评价以共址不共天线情况进行计算。

GWL 型基站 4.0m 以外为远场，GWL 型基站主射范围、非主射范围、天线下方电磁辐射模式分析结果如下。

GSM900：1个载频发射功率20W（43dBm），另1个载频10W（40dBm），各类

损耗6.02dB，主射范围、非主射范围、天线下方“R值= $f(\theta)$ +天线增益值”分别为16.5dBi（44.7倍）、5.1dBi（3.2倍）、-10.5dBi（0.1倍）。

WCDMA：1个载频发射功率20W（43dBm），另1个载频10W（40dBm），各类损耗6.24dB，主射范围、非主射范围、天线下方“R值= $f(\theta)$ +天线增益值”分别为15.0dBi（31.6倍）、7.0dBi（5.0倍）、-4.6dBi（0.3倍）。

FDD-LTE：1个载频发射功率19W（42.8dBm），各类损耗2.5dB，主射范围、非主射范围、天线下方“R值= $f(\theta)$ +天线增益值”分别为17.5dBi（56.2倍）、8.8dBi（7.6倍）、-11.5dBi（0.1倍）。

将以上参数代入式 7-1：

$$P_{\text{GSM900}} = 1 \times 10^{\frac{43_{\text{dB}} - 6.02_{\text{dB}}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{\text{dB}} - 6.02_{\text{dB}}}{10}} = 7.5\text{W};$$

$$P_{\text{WCDMA}} = 1 \times 10^{\frac{43_{\text{dB}} - 6.24_{\text{dB}}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{40_{\text{dB}} - 6.24_{\text{dB}}}{10}} = 7.1\text{W};$$

$$P_{\text{FDD-LTE}} = 1 \times 10^{\frac{42.8_{\text{dB}} - 2.5_{\text{dB}}}{10}} = 10.7\text{W};$$

$$S = \frac{7.5 \times R_{\text{GSM900}}}{4 \times 3.14 \times r^2} + \frac{7.1 \times R_{\text{WCDMA}}}{4 \times 3.14 \times r^2} + \frac{10.7 \times R_{\text{FDD-LTE}}}{4 \times 3.14 \times r^2}, \text{ 其中:}$$

R_{GSM900} =44.7（主射）、3.2（非主射）、0.1（天线下方）

R_{WCDMA} =31.6（主射）、5.0（非主射）、0.3（天线下方）

$R_{\text{FDD-LTE}}$ =56.2（主射）、7.6（非主射）、0.1（天线下方）

I、主射范围

据主射范围各分析参数即可计算出天线最大辐射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-24。

表 7-24 GWL 型基站主射方向模式计算结果

距离（m）	功率密度（W/m ² ）	评价限值（W/m ² ）
4.0	5.77	0.08
10.0	0.92	0.08
15.0	0.41	0.08
20.0	0.23	0.08
25.0	0.15	0.08
30.0	0.10	0.08
34（降至评价标准时距离）	0.08	0.08
40.0	0.06	0.08
45.0	0.05	0.08
50.0	0.04	0.08

将表 7-24 数据绘成曲线如图 7-11。

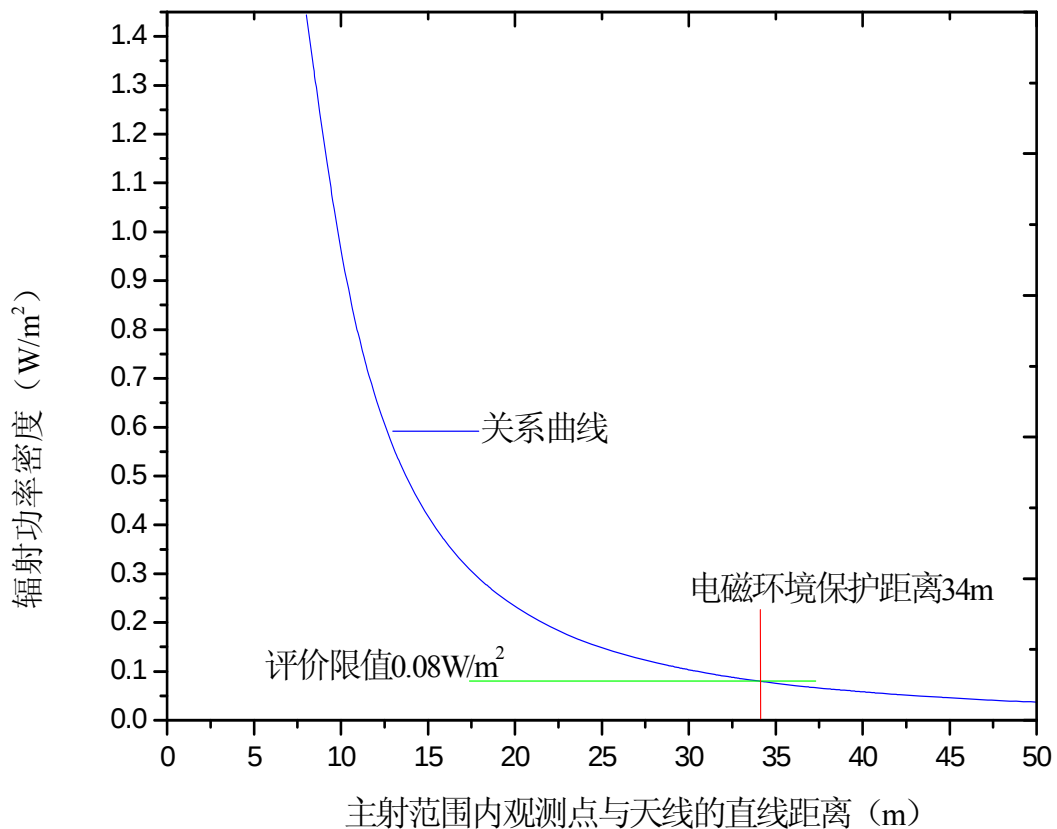


图 7-11 GWL 型基站主射方向功率密度随距离的变化

由表7-24及图7-11可以看出，GWL型基站主射方向辐射远场区随距离增加而减小，最大辐射状态下主射范围内，34m外区域电磁辐射功率密度均小于评价限值 0.08W/m^2 ，所以取34m为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于 0.08W/m^2 的评价限值。

II、非主射范围

根据非主射范围各分析参数即可计算出天线非主射方向各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-25。

表 7-25 GWL 型基站非主射方向模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m^2)	评价限值 (W/m^2)
4.0	0.70	0.08
10.0	0.11	0.08
11.9 (降至评价标准时距离)	0.08	0.08
15.0	0.05	0.08
20.0	0.03	0.08
25.0	0.02	0.08

从表7-25可以看出，GWL型基站在非主射范围内，11.9m外区域电磁辐射功率

密度均小于评价限值 0.08W/m^2 ，所以取 11.9m 为控制距离，大于此距离，所有点位辐射功率密度均低于 0.08W/m^2 的评价限值。

III、天线下方

根据天线下方各分析参数即可计算出天线下方各距离上的电磁辐射功率密度值，见表7-26。

表 7-26 GWL 型基站天线下方模式计算结果

距离 (m)	功率密度 (W/m^2)	评价限值 (W/m^2)
4.0	0.020	0.08
10.0	0.003	0.08
15.0	0.001	0.08

由表7-26可知，GWL型基站天线下方区域远场区的起始点（ 4.0m ）处的功率密度值为 0.020W/m^2 ，已低于 0.08W/m^2 的评价标准，可见根据模式计算，天线下方区域电磁环境影响控制距离应在近场区内。对于天线下方的电磁环境影响控制距离评价根据类比监测给出，见“天线下方电磁环境影响评价”章节。

（二）、天线下方电磁环境影响评价

由上述计算分析可知，本项目各类型基站天线下方区域远场区的起始点处的功率密度值均低于 0.08W/m^2 的评价标准限值，天线下方区域电磁环境影响控制距离在近场区内。在天线近场区，电场和磁场没有固定关系，不能用理论计算方法进行预测，只能依靠现场监测数据进行类比分析。

本次评价的基站大部分架设较高，不具备天线下方区域近场区的监测条件，因此本次评价选取了 2 个天线架设较低的基站：大竹鸿源星基站和渠县外国语学校基站，对其天线下方进行了监测，监测布点距天线底端距离均为 2m ，用这 2 个基站天线下方近场区的监测数据来类比分析本项目各类型基站天线下方近场区的电磁环境影响。

监测期间，该 2 个基站正常运行，具体监测结果见表 7-27。

表 7-27 天线下方近场区电磁环境监测结果一览表

序号	基站名称	监测点位名称	监测点位到天线底端距离(m)	功率密度 (W/m^2)
1	大竹鸿源星	天线 ADG 下方	2	2.55×10^{-2}
2	渠县外国语学校	天线 ACD 下方	2	1.49×10^{-3}

由 7-27 可以看出，在类比分析的基站中具备天线下方近场区监测条件的基站，在距离天线底端 2.0m 外的电磁辐射功率密度均低于评价标准 0.08W/m^2 限值

要求，为方便管理，评价偏保守取 2.0m 为各类型基站天线下方区域电磁环境影响控制距离。因此，确定 2.0m 为各类型基站天线下方区域电磁环境影响控制距离是科学的、可靠的。

（三）后向场电磁环境影响评价

后向场在本评价中是指移动通信定向天线在以天线面板平面为分界面，天线背向（含分界面）产生的电磁场。一般地，移动通信基站信号覆盖水平面由 3 个扇区的基站天线构成，可实现水平面 360 度的覆盖。由于基站天线所在楼顶顶面的条件不一，部分基站 3 个扇区采取分离架设，各扇区天线有一定的距离，公众有可能进入天线后向场区域，因此，评价对天线后向场进行分析评价，确定天线后向电磁环境影响控制距离（此控制距离仅适用于各扇区天线分离架设，且公众可能到达天线后向的情况；对于 3 扇区天线相距较近架设的情况，某天线后向即为其它天线前向，其电磁环境影响控制距离参照前向确定执行）。

定向天线是由数根同相馈电的振子形成的天线阵列，背面一般均设置反射板，以增强天线方向性。天线后向受反射板反射、衰减后，电磁能量极小，后向辐射大都源于天线侧面边缘的电磁激励，后向场很小，其电磁环境影响控制距离处于天线近场区。因此，后向场的评价采取类比监测评价的方法，选取具有类比监测条件的后向场进行详细的测试，研究分析后向场分布规律，确定电磁环境影响控制距离。

1、后向场测试天线的选取和运行工况

实际环境中天线后向场的测试是十分困难的，为了尽可能避免测试基站受到外界和自身的影响，较为准确地测试基站天线后向场的分布规律，选作后向场测试的基站有如下特点：①测试基站周围 50m 范围内没有其它基站影响。②测试基站的几个扇区分开，且相互之间的距离较远（5m 以上），且对某一天线进行测试时，关闭附近其它扇区天线，以免造成干扰。③基站天线面板下缘距离楼顶面尽可能低。因本次环评涉及的基站中没有满足上述要求的基站，因此评价选取已经运行的资阳市政府大楼站作为类比监测基站。

基站运行参数：资阳市政府大楼为 GSM900MHz、WCDMA 和 FDD-LTE 共址基站，本基站共 4 个扇区，GSM900MHz 和 WCDMA 系统共用一副 ODV-065R17B18K(V)型天线，FDD 使用 ODV-065R17B18K(V)型天线。GSM900MHz 基站单载频最大发射功率为 20W（43dBm），天线增益 16.5dBi，单扇区载频 3 个，

损耗合计 5.93dB；WCDMA 基站单载频最大发射功率为 20W（43dBm），天线增益为 17.5dBi，单扇区载频 3 个，损耗合计 6.42dB；FDD-LTE 基站 RRU 最大发射功率 19W（42.8 dBm），天线增益 17.5dBi，单扇区载频 1 个，损耗合计 2.5dB。本基站共 4 个扇区，其中 GSM900MHz 和 WCDMA 频段共用一面天线使用 4 根美化抱杆架设于楼顶四角，FDD-LTE 频段为单独天线，与 GSM900MHz 和 WCDMA 天线共用 4 根美化抱杆架设于楼顶四角，天线架设高度均距楼顶地面 3m。

本次评价选择位于楼顶西北角的天线做后向场监测。西北角 GSM900MHz 和 WCDMA 双频天线主射方向朝向东北方，距离楼顶北侧边界 1m；西北角 FDD-LTE 天线主射方向朝向西北方，距离楼顶西北角 1m。



图 7-12 资阳市政府大楼基站

2、选取的后向场测试基站与本项目的基站的可比性

基站周围的电磁辐射大小主要与基站发射功率有关，发射功率越大，电磁辐射越大。本次环评涉及的基站发射功率与选取的测试基站的发射功率基本一致。所以用选取的测试基站的后向场辐射情况类比本项目定向基站后向场的辐射情况是可行的。

3、后向场测试点位的布设

监测 GSM900MHz 时，关停 WCDMA 和 FDD-LTE；监测 WCDMA 时，关停 GSM900MHz 和 FDD-LTE；监测 FDD-LTE 时，关停 GSM900MHz 和 WCDMA。

①垂直方向

垂直面上布设 2 个断面，即距天线中心 1m。

②水平方向

由于天线背面设有反射板，正后方受反射板遮挡；两侧天线边缘产生的次生电

磁激励使得侧面更大。经水平面逐点测试，亦反映了此规律，因此，水平方向上测试主要选取与天线面板夹角 0°、45°、90°、135°、180°几个方向做断面测试，以了解后向场水平方向上随距离变化的规律。

后向场监测布点示意图见图 7-21。

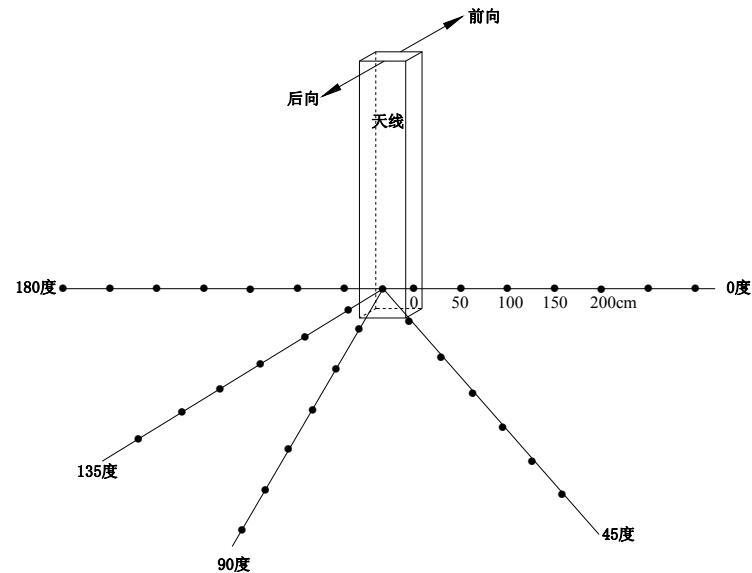


图 7-13 后向场监测布点示意图

4、后向场监测结果及分析评价

根据上述测试方法，对“资阳市政府大楼站”的后向场监测结果见表 7-28。

表7-28 后向场监测结果一览表

基站类型	距天线水平 距离（cm）	监测点位距离天线中心垂直距离1m				
		现场监测值 功率密度(W/m ²)				
		0°	45°	90°	135°	180°
GSM900	0	0.299	0.299	0.299	0.299	0.299
	50	0.202	0.041	0.0868	0.0172	0.0535
	100	0.0624	0.0666	0.0325	0.034	0.0601
	150	0.0477	0.0614	0.0267	0.0139	0.0143
	200	0.0479	0.0593	0.0265	/	/
	250	0.0514	0.0601	0.0178	/	/
WCDMA	0	0.225	0.225	0.225	0.225	0.225
	50	0.0518	0.0294	0.0321	0.0175	0.0598
	100	0.0495	0.0218	0.0325	0.0178	0.0424
	150	0.0385	0.0263	0.00879	0.0113	0.0412
	200	0.0272	0.0179	0.00527	/	/
	250	0.0377	0.00998	0.00662	/	/

FDD-LTE	0	0.0296	0.0296	0.0296	0.0296	0.0296
	50	0.00646	0.014	0.00441	0.0143	0.0255
	100	0.00958	0.00859	0.00812	0.00998	0.0154
	150	0.00613	0.0052	0.00512	0.00629	0.0133
	200	0.00879	0.00498	0.00654	0.00414	0.0115
	250	/	0.00505	0.0055	/	/

注：表中“/”表示受到空间限制，无法测量。

将表7-28所列数据绘成曲线见图7-14~7-16。

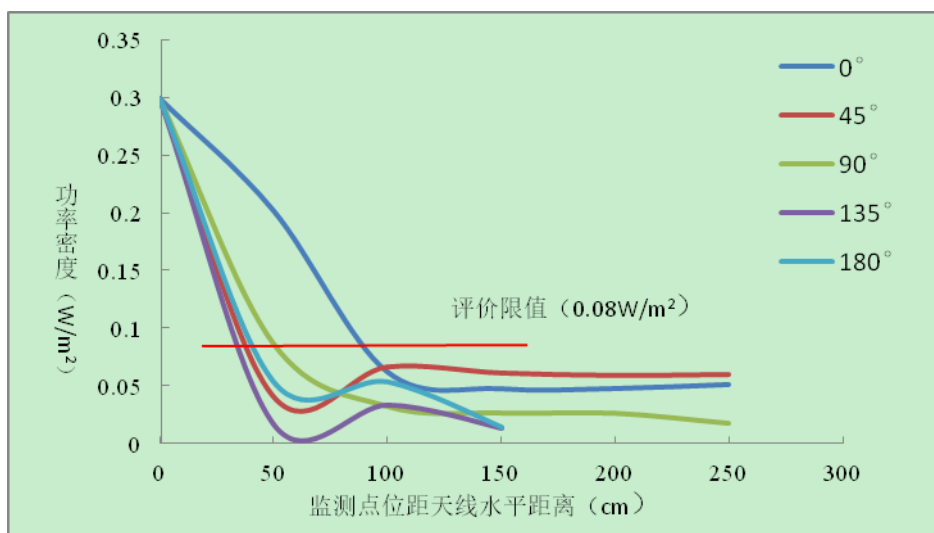


图 7-14 GSM900 后向场监测结果曲线

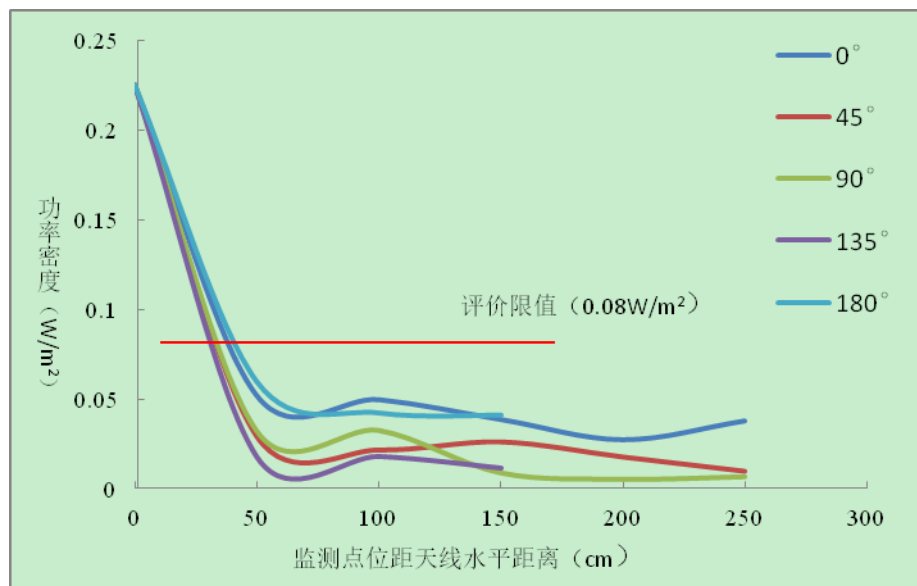


图 7-15 WCDMA 后向场监测结果曲线

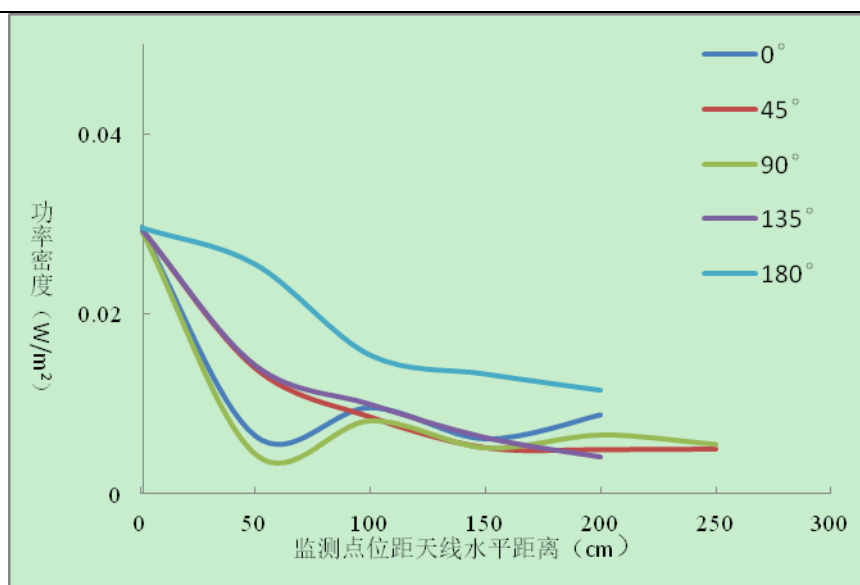


图 7-16 FDD-LTE 后向场监测结果曲线

从断面监测数据可以看出：

①GSM900 基站：天线后方功率密度最大值 0.299W/m^2 出现在天线面板处，随着距离的增加功率密度逐渐减小，距离天线面板 1m 处功率密度均降到 0.080 W/m^2 以下，低于 0.08 W/m^2 的本评价限值。

②WCDMA 基站：天线后方功率密度最大值 0.225W/m^2 出现在天线面板处，随着距离的增加功率密度逐渐减小，距离天线面板 0.5m 处功率密度均降到 0.080 W/m^2 以下，低于 0.08 W/m^2 的本评价限值。

③FDD-LTE 基站：该站所有监测点位的辐射功率密度均低于 0.08W/m^2 ；功率密度最大值 0.0296W/m^2 出现在天线面板处，随着距离的增加功率密度逐渐减小，均低于 0.08 W/m^2 的本评价限值。

5、后向场电磁环境影响控制距离

天线后向场电磁辐射功率密度值随着测点与天线面板距离的逐渐增大而减小，本次类比监测 GSM900 基站天线面板 1.0m 外后向场辐射功率密度均低于 0.08W/m^2 ，WCDMA 基站天线面板 0.5m 外后向场辐射功率密度均低于 0.08W/m^2 ，FDD-LTE 基站天线面板 0.5m 外后向场辐射功率密度均低于 0.08W/m^2 ，本次偏保守考虑，将距离天线面板 1m 划为各基站定向天线后向场电磁环境影响控制距离。

六、电磁环境影响控制距离

根据以上分析，评价最终确定本次评价基站的电磁环境影响控制距离（指公众居留位置与基站发射天线中央位置的直线可视距离），将其汇总如表 7-29。

表7-29 各型基站电磁环境影响控制距离汇总表

基站类型	实际最大发射功率	天线增益	最大载频数	天线辐射区域划分及参数取值		电磁环境影响控制距离（m）
				位置	角度 θ（度）	
G 型	20W（43dBm）	16.5	2 个	主射范围	$0 \leq \theta \leq 9$	18.3
				非主射范围	$9 < \theta \leq 57$	5.0
				天线下方区域	$57 < \theta \leq 90$	2.0
W 型	20W（43 dBm）	15.0	2 个	主射范围	$0 \leq \theta \leq 8$	15.0
				非主射范围	$8 < \theta \leq 60$	6.0
				天线下方区域	$60 < \theta \leq 90$	2.0
GW 型	GSM900: 20W（43dBm） WCDMA: 20W（43dBm）	16.5	2 个	主射范围	$0 \leq \theta \leq 9$	23.6
		15.0	2 个	非主射范围	$9 < \theta \leq 60$	7.8
				天线下方区域	$60 < \theta \leq 90$	2.0
WL 型	WCDMA: 20W（43dBm） FDD-LTE: 19W（42.8dBm）	15.0	2 个	主射范围	$0 \leq \theta \leq 8$	28.6
		17.5	1 个	非主射范围	$8 < \theta \leq 60$	10.8
				天线下方区域	$60 < \theta \leq 90$	2.0
GWL	GSM900: 20W（43dBm） WCDMA: 20W（43dBm） FDD-LTE: 19W（42.8dBm）	16.5	2 个	主射范围	$0 \leq \theta \leq 9$	34
		15.0	2 个	非主射范围	$9 < \theta \leq 60$	11.9
		17.5	1 个	天线下方区域	$60 < \theta \leq 90$	2.0
各类型基站				后向范围	水平面天线 后向一侧 180° 范围	1.0

注：①上表所指角度是指垂直面上相对天线法线的夹角（不含天线机械下倾角度）；②上表主射范围和非主射范围电磁环境影响控制距离指居留位置与天线中心的直线可视距离；③上表天线下方区域是针对公众可到达天线下方的基站，电磁环境影响控制距离指居留位置与天线面板底端的直线距离。

七、电磁环境影响控制距离导出距离

由于"表 7-29 各型基站电磁环境影响控制距离汇总表"中存在大量的角度关系，不便于公众、管理部门及建设单位对各基站电磁环境影响控制距离的核查，为此评价在理论分析距离的基础上，进一步计算得出更为直观的距离关系。

1、天线前向场

以 G 型基站为例，将主射、非主射、天线下方划分角度和相应的电磁环境影响控制距离的关系绘制成如图 7-17 所示图形，将不能满足评价标准限值 0.08W/m^2 的区域用阴影表示，由此得到各类型基站的电磁环境影响控制距离导出距离：

G 型基站电磁环境影响控制距离导出距离见表 7-30；

W 型基站电磁环境影响控制距离导出距离见表 7-31；

GW 型基站电磁环境影响控制距离导出距离见表 7-32;

WL 型基站电磁环境影响控制距离导出距离见表 7-33;

GWL 型基站电磁环境影响控制距离导出距离见表 7-34;

发射天线

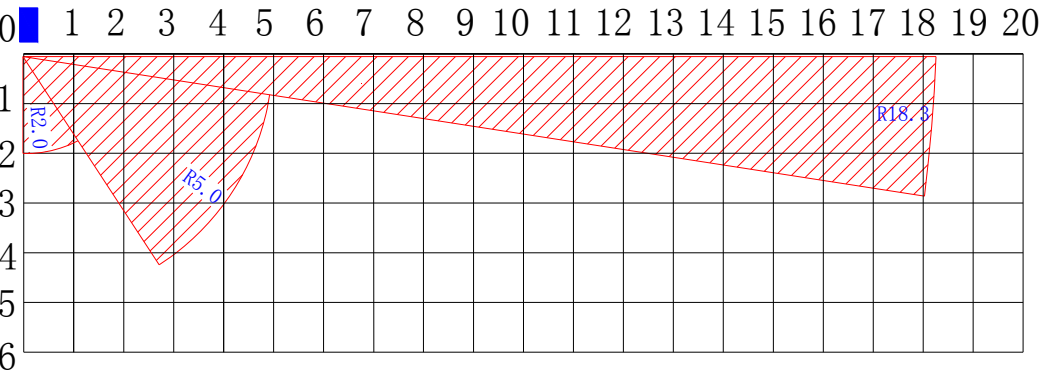


图 7-17 G 型基站电磁环境影响控制距离示意图

表 7-30 G 型基站电磁环境影响控制距离导出距离

水平 距离 垂直 高差 m	0-0.5	0.5-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19 及 以上
0-1	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
1-2	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
2-3	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	○
3-4	○	○	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4-5	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5-6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6 及以上	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

备注：①表中“△”表示此点位于控制距离内；“○”表示此点位于控制距离外。

②表中垂直高差是指点位与天线下端的垂直距离；水平距离是指点位与天线面板正向可视水平距离；

③表中各类型基站的电磁环境影响控制距离导出距离已经考虑了天线的俯仰角，以平均俯仰角度 4° 进行计算；

④根据电磁环境影响控制距离导出方法，当实地核查的距离为 2 个区间分界点，而 2 个区间分别为“○”、“△”时，为“△”。

表 7-31 W 型基站电磁环境影响控制距离导出距离

水平 距离 垂直 高差 m	0-0.5	0.5-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16 及以 上
0-1	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
1-2	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
2-3	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3-4	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4-5	○	○	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5-6	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6-7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7 及以上	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 7-32 GW 型基站电磁环境影响控制距离导出距离

垂直 高差 m	水平 距离 m	0-0.5	0.5-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24 及 以上
	0-1	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
	1-2	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
	2-3	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
	3-4	○	○	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	○
	4-5	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	5-6	○	○	○	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6-7	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	7-8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	8 及以上	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 7-33 WL 型基站电磁环境影响控制距离导出距离

水平 距离 垂直 m 高差 m	0-0.5	0.5-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29 及 以上		
0-1	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	
1-2	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
2-3	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
3-4	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
4-5	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5-6	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6-7	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7-8	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8-9	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9-10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10 及以上	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表 7-34 GWL 型基站电磁环境影响控制距离导出距离

水平 距离 垂直 m 高差 m																																						
	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30	30-31	31-32	32-33	33-34	34-35	35 及以上		
0-1	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
1-2	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
2-3	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
3-4	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
4-5	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○
5-6	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	
6-7	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7-8	○	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8-9	○	○	○	○	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9-10	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10-11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11-12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12-13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13 及以上	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

2、天线后向场

天线后向场电磁辐射功率密度值随着测点与天线面板距离的逐渐增大而迅速减小，本次类比监测所有点位后向场辐射功率密度均低于 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ ，偏保守考虑，将距离天线面板 1m 划为各基站定向天线后向场电磁环境影响控制距离。

八、敏感目标电磁环境影响评价

评价根据现状监测结果给出典型环境敏感目标的电磁环境影响程度大小，见表 7-35。

表 7-35 典型环境敏感目标功率密度

序号	基站名称	敏感目标	与天线相对位置	水平距离(m)	垂直高差(m)	功率密度最大值(W/m^2)	评价方法
1	渡市	住房 1F	天线东侧	75	24	2.89×10^{-4}	现场监测
2	达川区逸夫小学	逸思楼 8F	天线下方	0	7	4.01×10^{-2}	现场监测
		中国烟草楼 7F	天线东侧	38	7		
		门卫室 1F	天线东南侧	46	40		
		住宅楼 8F	天线西南侧	34	7		
		综合楼 3F	天线西南侧	43	29		
		逸夫楼 4F	天线北侧	35	26		
3	大竹鸿源星	住宅楼 8F	天线下方	0	2	3.32×10^{-2}	现场监测
		住宅楼 4F	天线东侧	18	18		
		住宅楼 9F	天线东侧	40	0		
		住宅楼 4F	天线东南侧	6	14		
		商铺 1F	天线南侧	4	23		
		住宅楼 8F	天线北侧	45	2		
5	大竹人保	商住楼 10F	天线下方	0	6	2.89×10^{-2}	现场监测
		商住楼 8F	天线南侧	13	19		
		住宅楼 10F	天线西南侧	6	13		
		住宅楼 10F	天线西南侧	36	13		
		商铺 2F	天线北侧	45	36		
		商住楼 7F	天线东北侧	45	22		
		商住楼 8F	天线东北侧	50	19		
5	开江新宁卫生院	卫生院楼 5F	天线下方	0	7	8.22×10^{-3}	现场监测
		住宅楼 4F	天线东侧	27	10		
		住宅楼 3F	天线东南侧	50	8		
		住宅楼 2F	天线南侧	50	11		
		住房 1F	天线西侧	3	19		

		住房 1F	天线西侧	18	19		
		住房 2F	天线西侧	40	16		
		商住楼 4F	天线西北侧	50	10		
		商住楼 3F	天线北侧	30	13		
		住宅楼 4F	天线北侧	30	10		
		住宅楼 3F	天线北侧	30	13		
		商住楼 3F	天线东北侧	40	13		
		商住楼 3F	天线东北侧	45	13		
6	开江县 城农行	商住楼 12F	天线下方	0	4	8.88×10^{-3}	现场监测
		商住楼 6F	天线东南侧	10	22		
		住宅楼 3F	天线东南侧	6	31		
		住宅楼 11F	天线南侧	0.5	7		
		商住楼 7F	天线南侧	16	19		
		商住楼 8F	天线南侧	40	16		
		商住楼 6F	天线西侧	3	22		
		商住楼 7F	天线西侧	22	19		
		商住楼 8F	天线西侧	16	16		
		商住楼 6F	天线西侧	35	22		
		商住楼 6F	天线西侧	50	22		
		商住楼 5F	天线西北侧	40	25		
		商铺 1F	天线北侧	35	37		
		商住楼 6F	天线东北侧	35	22		
		公安局办公楼 8F	天线东北侧	40	16		
		县政府大门	天线东北侧	50	47		
7	科技大 院	科技楼 9F	天线下方	0	8	2.63×10^{-2}	现场监测
		住宅楼 8F	天线东侧	24	11		
		住宅楼 5F	天线东南侧	30	20		
		达州市剂量测 试中心 3F	天线南侧	18	26		
		达州市科学技 术情报研究所 4F	天线南侧	25	23		
		住宅楼 1F	天线西南侧	18	32		
		商住楼 3F	天线西南侧	25	26		
		住宅楼 2F	天线西侧	26	29		
		住宅楼 9F	天线西侧	12	8		
		住宅楼 4F	天线西北侧	46	23		
		达州科技活动 馆 8F	天线北侧	3	11		

8	通川区第七小学	逸夫艺术楼 9F	天线下方	0	7	5.50×10^{-3}	现场监测
		住宅楼 8F	天线东侧	20	7		
		住宅楼 10F	天线东侧	35	4		
		住宅楼 10F	天线东侧	30	4		
		国税局楼 6F	天线南侧	16	16		
		商住楼 4F	天线南侧	6	26		
		商住楼 8F	天线西南侧	20	10		
		商住楼 8F	天线西南侧	40	10		
		商住楼 10F	天线西侧	7	7		
		商铺 2F	天线西侧	30	28		
		泰乐迪幼儿园 4F	天线西侧	50	22		
		住宅楼 7F	天线西北侧	43	13		
		教学楼 6F	天线北侧	60	16		
		住宅楼 7F	天线东北侧	42	13		
		住宅楼 10F	天线东北侧	60	7		
9	通川区八一招待所	八一招待所 6F	天线下方	0	5	6.09×10^{-2}	现场监测
		招待所楼 6F	天线东侧	27	5		
		商住楼 7F	天线南侧	18	5		
		商住楼 8F	天线西南侧	22	0		
		商住楼 6F	天线西侧	20	12		
		商住楼 8F	天线西北侧	48	0		
		商住楼 5F	天线西北侧	36	8		
		民房 1F	天线北侧	26	20		
		商住楼 12F	天线东北侧	25	0		
10	通川区师专新校区	2#女生宿舍楼 6F	天线下方	0	1	2.98×10^{-3}	现场监测
		3#女生宿舍楼 6F	天线南侧	28	1		
		6#女生宿舍楼 6F	天线西南侧	43	1		
		5#女生宿舍楼 6F	天线西侧	33	1		
		4#女生宿舍楼 6F	天线西北侧	43	1		
		1#女生宿舍楼 6F	天线北侧	28	1		
11	万源电力	商住楼 8F	天线下方	0	5	6.68×10^{-2}	现场监测
		商住楼 7F	天线南侧	28	8		
		住宅楼 7F	天线南侧	51	8		
		库房 1F	天线西北侧	20	26		

		商住楼 4F	天线西北侧	37	15		
		职工食堂 1F	天线北侧	25	26		
		商住楼 7F	天线北侧	43	8		
		商住楼 7F	天线东北侧	5m	8		
12	宣汉 105 新 区	133#商住楼 4F	天线下方	0	5	3.50×10^{-2}	现场监测
		135#商住楼 4F	天线东侧	11	5		
		137#商住楼 4F	天线东侧	35	5		
		143#商住楼 4F	天线南侧	46	5		
		146#商住楼 4F	天线南侧	28	5		
		150#商住楼 4F	天线西南侧	24	5		
		151#商住楼 4F	天线西南侧	30	5		
		153#商住楼 4F	天线西南侧	53	5		
		129#商住楼 4F	天线西北侧	38	5		
		131#商住楼 4F	天线北侧	13	5		

注：表中水平距离指环境敏感目标距基站天线面板正向的水平距离；垂直高差指环境敏感目标距天线中心的垂直距离。

由表 7-65 可以看出，本项目各典型环境敏感目标处的电磁辐射功率密度最大值为 $6.68 \times 10^{-2} \text{W/m}^2$ ，均低于评价标准限值 0.08W/m^2 。通过典型环境敏感目标的典型性和代表性说明，本项目非典型环境敏感目标在满足电磁环境影响控制距离的情况下，均可以满足 0.08W/m^2 的评价标准限值要求。

运行期声环境影响分析

一、分析方法

本项目移动基站在杆塔下方设置了机房（或机柜），机房（或机柜）内放置了数据处理设备、数据传输设备、电源柜、光缆、蓄电池组，噪声较小；移动通信机房（或机柜）内的发射机等基站设备需要散热，因此设备柜一般配有散热风扇，夏季为降低机房温度，常装有 1 台空调器，因此运营期对周围的声环境会产生一定噪声。本评价对基站运行期声环境影响评价采用类比分析法，得出声环境影响评价结论。

二、类比监测

1、监测基站的选择

由于本项目移动基站机房（或机柜）的设置基本一致，噪声的影响程度基本一致，所以本次评价从中选取了 3 个基站的机房进行了现场监测，以反映本项目所有基站对周围声环境的影响程度。

2、监测布点

机房墙外 1m 外布设监测点，测试基站噪声现状；远离基站测试背景噪声。

3、监测结果

本次评价选取的机柜噪声监测结果见表 7-36，监测期间基站运行正常。

表 7-36 基站噪声现状监测结果 单位：dB（A）

序号	基站名称	监测点位置			
		机房外 1m 处最大值		背景对照点	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	科技大院基站	52.5	48.2	45.1	37.8
2	宣汉 105 新区基站	51.5	47.6	43.8	38.2
3	渡市基站	43.6	41.8	38.6	36.6

监测结果表明，本项目移动通信基站正常运行情况下，机房（或机柜）周围噪声值分别满足所在声环境功能区的相关标准要求，对周围声环境质量影响较小。

三、声环境影响结论

通过现场监测结果，本项目移动通信基站正常运行情况下，机房（或机柜）周围噪声值与背景差别较大，但均满足声环境质量标准，对周围声环境质量影响较小。

景观影响分析

经现状调查，本次环评涉及的 265 个基站所处区域绝大多数为城市景观，包括居民区、居住和商业混杂区、工业区及城郊区域。

总体上讲，移动通信基站相对其周围建筑体量较小，景观敏感度较低，景观影响较小。

生态环境影响分析

本项目基站建设中只有落地杆塔建设才会涉及永久占地及水土流失。落地基站建设时主要的生态影响为施工造成部分区域的水土流失，在施工时采取以下措施以减小对生态环境的影响：

（1）临时施工占地选择在植被覆盖较低的区域，对于临时弃土及时平整压实，防止水土流失；施工材料等进行集中布置，不能到处散落，减小景观的影响。

（2）合理进行工程布置，精心组织施工管理，严格将各项工程活动控制在以工程为中心，半径 25m 的占地范围内，减少和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

（3）每个杆塔塔基开挖前，均预先剥离表层植被和土壤，在施工完成后，将挖

掘产生的弃土进行塔基回填，再用预先剥离的表层植被和草垫土进行生态恢复。

本项目施工工程量小，施工时严格采取相应的措施后，对生态环境不会产生明显影响。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内 容 类型	排放源	污染物名称	防治措施	治理效果 及排放去向
大气污染物	无	无	无	无
水污染物	无	无	无	无
固体废物	各基站机柜	报废蓄电池	集中存放，由有回收资质的单位回收	
噪声	本项目移动通信基站正常运行情况下，机房（或机柜）周围噪声值与背景噪声差别不大，对周围声环境质量影响较小。			
其他	电磁辐射污染防治措施： 一、已采取的措施 根据移动通信基站电磁辐射特点，本项目移动通信基站在工程设计和施工建设中主要采取了如下具有针对性、特殊性的电磁辐射防护措施： 1、保障天线架设高度、设置适当的水平方向角，使天线主射方向偏离距离较近的建筑物。 基站天线一般架设在建筑屋顶（楼顶铁架、铁塔、抱杆或楼梯间顶），使辐射源和辐射主射方向处于居民住房上方；天线设置了适当的方向角，使天线主射方向偏离距离较近的建筑物。 2、蓄电池的处理：联通公司从全生命周期的角度对蓄电池的使用和处置有着严格的管理。消除了基站蓄电池的环境风险。 3、对景观有特殊要求的地点安装美化天线，减小景观影响。 综上所述，基站产生的电磁辐射由天线发射，因此，天线与公众或其它保护目标的相对位置及距离是保障辐射环境安全的重要因素。可以看出，只要偏离天线主射方向，电磁环境影响控制距离很容易满足。通过以上措施，本次环评涉及的基站电磁辐射、噪声和景观影响可满足相关评价标准要求，措施合理、切实可行。 二、需补充的措施 1、建设单位应严格控制基站的载频和发射功率，确保本次评价所有基站发射机实际发射功率和载频均小于或者等于附件 1 中所列发射功率和载频。			

	2、评价确定了各类型基站的电磁环境影响控制距离，应将此控制距离报送有关部门，合理规划，严格控制，确保基站周围新建建筑不进入电磁环境影响控制区域内。 环评要求：建设单位应对各基站的电磁环境影响控制距离进行核查，确保各基站均能满足评价提出的电磁环境影响控制距离的要求。 3、建设单位应建立基站外环境巡视制度，从制度上保证运行维护人员定期对基站外环境是否变化、需封闭区域是否持续封闭等情况进行巡检，并做好记录备查，对外环境变化、封闭破坏等情况做出及时、有效处理，确保电磁环境影响控制距离的有效控制。 4、建设单位应补充基站信息标示牌，将建设单位、所属区县负责人姓名及电话、基站制式及频段、发射功率、基站类型等信息进行标示，标示牌应适应室外需要（具备防水、防风等抵御外界影响的能力），确保信息的清晰辨识；标示信息如发生变化应重新制作基站信息标示牌。 5、完善运行维护记录备案制度，对于基站功率调整、天线调整，做好完整、详细、可查的记录，对于降低功率、天线增益或者利于电磁环境影响控制距离保障的天线调整，应当作好记录，定期报环境保护行政主管部门备案；每年度需进行电磁设施年度自查并形成评估报告提交当地环保局。 6、对于增大功率、天线增益或者不利于电磁环境影响控制距离保障的天线调整应当重新申报，并需完善相应的环保手续，经许可后方可进行。 7、达州联通公司对蓄电池的购置、使用和处置应严格按照四川省联通公司相关的管理规定执行。 8、建立健全处理公众电磁辐射等环境问题投诉的机制，履行“谁污染谁举证”的义务，耐心听取公众意见，积极联系相关部门协调处理，避免发生群体事件。 9、项目应按照国家相关法律法规尽快进行验收，验收时应将投诉基站纳入监测，各基站验收合格后悬挂合格标志。
环境管理 目前，中国联通达州分公司已确定其网络部负责该公司环境保护职责工作，建立了兼职环保机构，落实了专职人员，负责该公司环境保护相关工作，包括环境影响评价、	

环境保护竣工验收、相关事务管理、资料管理和相关日常事务。

该公司环境保护工作已经落实机构、人员，但仍应进一步加强此项管理工作，结合的实际，提出如下环境管理措施的要求：

（1）建设单位运行维护人员应当定期对所有基站及基站周围居民情况进行核实，确保电磁辐射安全保护距离，对进入该距离的情况及时按照报告书提出的技术改造措施予以及时、可靠的处理。

（2）将本报告和环境保护行政主管部门相关批复报当地规划部门，注意基站周围新建其它项目，确保电磁环境影响控制距离。

（3）强化环保自主管理。建立健全企业环境保护职责部门，专人负责项目各项环境保护措施的实施，采取功率控制措施，确保基站发射机功率。

（4）建立健全处理公众电磁辐射等环境问题投诉的机制，履行“谁污染谁举证”的义务，积极配合相关部门及时、稳妥处理。

（5）委托有相关资格的监测部门，按照国家标准，对辐射场所及周围环境的电磁辐射进行竣工验收监测，并将验收监测报告呈报环境保护行政主管部门。

（6）落实部门和专人负责妥善保存环境保护相关资料。

（7）接受环境保护行政主管部门的监督检查。

环保投资

本项目 265 个基站总投资约 874 万元人民币。项目主要环保投资为处置蓄电池所增加的费用和塔基生态恢复所需费用。详见表 8-1。

表 8-1 工程环保措施投资表

项目	内容	投资（万元）
固体废物治理	回收废旧蓄电池，报废机柜、报废基站设备等，由专业公司进行处置	10
生态恢复	落地塔基的生态恢复	5
景观	美化天线	5
电磁环境	环评及验收监测费	10
合计		30

结论与建议

一、建设内容

中国联合网络通信有限公司达州市分公司 2015 年基站项目共包括 265 个移动通信基站，全部已建成投运。本项目的建设可以更好的满足广大群众移动通信需求，覆盖更广的范围，增大网络容量，项目的建设十分必要。

二、产业政策符合性

数字蜂窝移动通信网建设是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（国家发展改革委 2013 年 21 号令）中第一类鼓励类项目中的第二十八项第 8 款：“数字蜂窝移动通信网建设”鼓励类项目，而基站是数字蜂窝移动通信网的重要组成部分，其建设符合国家现行产业政策。

三、环境影响结论

（一）、电磁环境影响结论

1、根据类比监测和模式分析结果，评价提出各型基站天线与公众居留位置的电磁环境影响控制距离（即为达到 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ 评价标准的环境保护距离，指公众居留位置与基站发射天线中央位置的直线可视距离）应按表 7-29 中的电磁环境影响控制距离进行控制。

2、经现场监测，本项目各典型基站周围的电磁环境现状均能够满足 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ 的评价标准限值要求；通过典型基站的典型性和代表性说明，本项目非典型基站在满足电磁环境影响控制距离的情况下，各基站周围的电磁环境能够满足 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ 的评价标准限值要求。

3、经分析评价，本项目各典型环境敏感目标处的电磁辐射功率密度均低于评价标准限值 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ ；通过典型环境敏感目标的典型性和代表性说明，本项目非典型环境敏感目标在满足电磁环境影响控制距离的情况下，均可以满足 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ 的评价标准限值要求。

（二）、其它环境影响结论

1、本项目已建基站施工期已结束，未收到施工扰民的投诉和反映。

2、通过现场监测结果，本项目移动通信基站正常运行情况下，对周围声环境质量影响较小。

3、移动通信基站相对其周围建筑体积较小，景观敏感度较低，景观影响较小。

4、本项目落地杆塔施工工程量较小，施工时严格采取相应的措施，对生态环境不会产生明显影响。

5、项目运行期不产生废水、废气、废渣等其它环境影响。

四、环保措施及可行性

项目移动通信基站在工程设计和施工建设中主要采取了保障天线架设高度、设置适当的水平方向角，确保所有基站满足电磁环境影响控制距离要求；严格的蓄电池管理措施；对景观有特殊要求的地点安装美化天线等措施。评价根据移动通信基站电磁辐射特点，提出规划控制新建建筑进入电磁环境影响控制距离范围、基站外环境巡视、运行维护记录备案申报、健全污染投诉处理机制、环保验收等具有针对性、特殊性的电磁辐射防护措施，可有效控制和减缓项目不利环境影响，环保措施有效可行。

五、环境管理和环境监测计划

中国联合网络通信有限公司达州市分公司已经建立环境保护职责机构，并落实专人负责，积极履行有关建设项目的环保手续。

环境监测由建设单位委托具备相应资质的环境保护监测机构承担。

六、公众参与

本项目采用现场公告和对本工程典型基站周边的居民进行问卷调查的方式进行公众参与，本项目参与填写调查表的公众有 43 人。本项目建设的必要性得到大部分公众认可，反映出公众不仅希望拥有便利的通信方式，也体现出公众对项目建设于社会、经济的支撑和促进作用的认可和肯定。

公众对项目电磁辐射问题的担心和疑虑应当引起足够的重视，以缓解和消除公众的担心心理。同时，建设单位和社会各界也应客观、公正地对移动通信基站电磁辐射问题进行宣传、普及，逐步消除公众对移动通信基站的担心心理。

七、环境影响评价综合结论

中国联合网络通信有限公司达州市分公司 2015 年基站项目的建设可进一步完善达州地区的移动通信网络，为广大用户提供稳定、清晰、方便、快捷的移动通信服务。项目属《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》明确的鼓励类项目，符合国家产业政策，建站布局合理，技术成熟、可靠，设备选择符合清洁生产要求。项目基站运营不涉及水、气、固废、生态等环境影响。项目各基站在满足电磁环境影响控制距离的情况

下，对周围的环境保护目标等敏感点产生的电磁辐射均满足评价标准要求，达标运行。认真落实评价和项目设计中提出的各项环保措施，可缓解或消除项目可能产生的不利环境影响。从环境保护的角度论证，本项目的建设运营是可行的。

要求与建议

- 1、达州联通须建立健全处理公众电磁辐射等环境问题投诉的机制，耐心听取公众意见，积极联系环境保护行政主管部门协调处理，避免发生群体事件。
- 2、项目投运后应按照国家相关法律法规尽快进行验收。
- 3、强化环保自主管理。建立健全企业环境保护职责部门，专人负责项目各项环境保护措施的实施。
- 4、落实部门和专人负责妥善保存环境保护相关资料。
- 5、接受环境保护行政主管部门的监督检查。
- 6、做好投诉基站的监测和解释工作。