



网绿环境

中国电信股份有限公司湖南分公司张家界
市 2013 年~2015 年基站建设工程

竣工环境保护验收调查表

(报批稿)

武汉网绿环境技术咨询有限公司

二〇一七年八月



资质认定

计量认证证书

证书编号： 2014171788U

名称： 武汉网绿环境技术咨询有限公司

地址： 注册地址：武汉市江汉区常青花园二期8幢1单元14层1号

办公地址：武汉市汉阳区知音大道303号水岸国际K6一号楼晶座26层7-16

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。

检测能力见证书附表。

准许使用徽标



发证日期： 二〇一四年十二月四日

有效期至： 二〇一七年十二月三日

发证机关： 湖北省质量技术监督局



本证书由国家认证认可监督管理委员会制定，在中华人民共和国境内有效

仅供中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市2013年~2015年基站建设工程竣工环境保护验收项目使用

承 担 单 位 : 武汉网绿环境技术咨询有限公司

法 人 代 表 : 苏 敏



项 目 负 责 人 : 孙育平

报 告 编 制 人 : 牟楠

审 核 : 徐立

审 定 : 关财永

项 目 参 与 人 : 牟楠、熊金、饶炎

武汉网绿环境技术咨询有限公司

电话: 027-59087846

传真: 027-59807849

邮编: 430062

地址: 湖北省武汉市友谊大道 303 号水岸国际 K6-1 号楼晶座 26 层

目 录

1. 项目概况	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 往期回顾.....	2
2. 验收依据及标准	3
2.1 相关法律法规.....	3
2.2 相关技术标准导则.....	3
2.3 相关文件.....	3
2.4 验收监测标准.....	4
3. 工程建设内容	5
3.1 工程基本情况.....	5
3.2 工程分析.....	6
3.2.1 基站组成.....	6
3.2.2 基本工作原理.....	8
3.2.3 天线技术特性.....	10
3.3 污染源分析.....	14
3.3.1 基站电磁辐射分析.....	14
3.3.2 其他环境影响分析.....	16
4. 工作方案	17
4.1 抽测原则.....	17
4.2 监测方法.....	18
4.2.1 基本要求.....	18
4.2.2 监测参数的选取.....	18
4.2.3 监测点位的选择.....	18
4.2.4 监测时间和读数.....	19
4.2.5 测量高度.....	19
4.2.6 记录.....	19
4.2.7 监测达标判定条件.....	20
5. 质量保证	21
5.1 质量保证体系.....	21
5.2 测量仪器.....	21
5.3 环境气象条件.....	22
5.4 监测人员.....	22
6. 监测结果统计及分析	23

7. 环境管理调查	29
7.1 环保审批手续及“三同时”执行情况	29
7.2 环评报告、批复文件中环境保护措施的落实情况	29
7.3 其它环境影响调查	31
8. 项目公示	33
8.1 公示目的	33
8.2 公示方式及内容	33
8.3 公示结果	37
9. 结论及建议	38
9.1 结论	38
9.1.1 项目基本情况	38
9.1.2 电磁环境监测	38
9.1.3 环境管理调查	38
9.2 建议	39

附件：

附件 1 委托书

附件 2 环评批复

附件 3 湖南省通讯基站建设环境监管工作专题会议纪要

附件 4 建设单位提供资料真实性承诺函

附件 5 质量保证单

附件 6 仪器校准证书

附件 7 专家组名单

附件 8 审查意见

附表：

附表 1 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

附表 2 验收基站信息表

《中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市 2013 年~2015 年基站建设工程竣工环境保护验收调查表》审查意见修改一览表

根据湖南省环境保护厅于 2017 年 8 月 21 日在长沙组织有关专家对本项目竣工环境保护验收调查表进行评审的审查意见，我公司对报告表进行了认真修改，主要修改内容如下表：

修改对照清单

编号	审查意见	修改情况
1	核实基站名称、位置、基站天线高度、功率等参数；	已核实基站名称、位置、基站天线高度、功率等参数，详见附表 2。
2	完善基站周围环境描述，补充相关验收依据；	①已完善基站周围环境描述，详见表 6-1 “现场抽测基站情况统计表”； ②已补充相关验收依据，详见“2.1 相关法律法规”。
3	落实专家和与会代表提出的其它意见。	①对张家界区县进行重新排序，已按照“永定区-武陵源区-慈利县-桑植县”重新排序； ②已完善“4.1 抽测原则”中的相关描述； ③已完善“4.2.7 监测达标判定条件”中的相关描述； ④已补充统计中功率密度最大值所在基站的相关描述； ⑤已补充“9.1.2 电磁环境监测”中相关标准名称。

1. 项目概况

1.1 项目背景

中国电信股份有限公司湖南分公司（以下简称“湖南电信”）是中国电信在湖南的省级分公司，2008 年 01 月 28 日成立。是湖南省最大的基础网络运营商和综合信息服务提供商，是湖南省内唯一拥有完整的固定网、移动网、基础网、数字网和数据网的通信运营企业。湖南电信公司可以向客户提供丰富多彩、优质高效的信息通信服务，包括固定电话、移动电话业务、互联网接入及应用、数据通信、视讯服务、国际及港澳台通信等多种类综合信息服务，能够满足客户的各种通信及信息服务需求。在湖南省行政区划内经营 CDMA（800MHz）第二代数字蜂窝移动通信业务、CDMA2000 第三代数字蜂窝移动通信业务和 LTE 第四代数字蜂窝移动通信业务等。

中国电信股份有限公司张家界分公司（简称“张家界电信”）是湖南电信在张家界的分支机构，业务覆盖张家界市区（永定区、武陵源区）、慈利县、桑植县共 4 个县市区。根据市场的需求，张家界电信近几年在张家界陆续建设了若干基站，在基站建设前期，建设单位委托环评机构编制了环境影响评价报告表，并经湖南省环境保护厅审批。目前，这些基站已投入运行，具备了竣工环境保护验收条件。

根据《建设项目环境保护管理条例》第二十条关于“建设项目竣工后，建设单位应当向审批该建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者环境影响登记表的环境保护行政主管部门，申请该建设项目需要配套建设的环境保护设施竣工验收。”的要求及湖南省环境保护厅《湖南省通讯基站建设环境监管工作专题会议纪要》（2016 年 12 月 6 日）关于移动通信基站验收工作的要求，受湖南电信公司委托，武汉网绿环境技术咨询有限公司对中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市 2013 年~2015 年建成投运的移动通信基站开展竣工环境保护验收监测、调查工作，根据现场监测、调查结果以及相关标准编制了本验收调查表。

2017 年 8 月 21 日，湖南省环境保护厅在长沙主持召开了本项目技术审查会，并形成了会议审查意见（详见附件 8）。我公司根据专家技术审查会意见对本验收调查表内容进行了补充、修改、完善后形成了本验收调查表（报批稿），现提

交建设单位呈报省环保厅审批。

1.2 往期回顾

湖南电信严格按照国家法律法规要求，建立专门的环保管理制度，委派专人负责监督执行。各期次基站建设项目均委托有相应评价资质的机构开展了环境影响评价和竣工环境保护验收工作，并取得了湖南省环境保护厅的批复。

在环境影响评价和竣工环境保护验收过程中，承担单位抽取了一定比例具有设备典型性及环境敏感性的基站进行电磁辐射现状监测，对存在投诉的基站，及时委托具有相应资质的机构进行电磁辐射测试。往期监测过程中绝大部分基站达标，有极个别基站由于立塔高度较低、天线主瓣方向设置不当、选址不合理等原因存在超标现象，通过采取工程整改措施（如增加塔高、调整天线主瓣方向、降低发射功率及拆迁等）后，电磁辐射场强值达到了国家标准限值要求。在现场检测过程中承担单位多次协助当地环保部门对公众开展现场科普宣传、对比测试，一定程度上消除了公众对基站电磁辐射的疑虑和恐慌，取得了较好社会效益。

2. 验收依据及标准

2.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 9 月 1 日施行);
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院第 253 号令, 1998 年 11 月);
- (4) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(原国家环保总局第 13 号令, 2001 年 12 月 27 日);
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环保部第 33 号令, 2015 年 6 月 1 日);
- (6) 《电磁辐射环境保护管理办法》(原国家环境保护总局第 18 号令, 1997 年 3 月 25 日);
- (7) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》(湖南省人民政府令第 215 号, 2007 年 8 月);
- (8) 《关于电磁辐射建设项目环境管理有关问题的复函》(原国家环境保护总局, 环函[2003]75 号)。

2.2 相关技术标准导则

- (1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (2) 《辐射环境保护管理导则—电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T 10.2-1996);
- (3) 《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);
- (4) 关于印发《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》(试行)的通知(环发〔2007〕114 号, 2007 年 7 月 31 日)。

2.3 相关文件

- (1) 委托书(见附件 1);
- (2) 湖南省环境保护厅《湖南省通讯基站建设环境监管工作专题会议纪要》

(2016 年 12 月 6 日)(见附件 3);

(3) 《中国电信股份有限公司湖南分公司 CDMA 无线网十期(张家界市)建设项目项目环境影响报告表》;

(4) 《中国电信股份有限公司湖南分公司(长沙、株洲、永州、郴州、张家界) LTE 无线网三~五期工程、CDMA 无线网十三~十五期工程移动通信基站项目项目环境影响报告表》;

(5) 湖南省环境保护厅湘环评辐表[2014]20 号《湖南省环境保护厅关于中国电信股份有限公司湖南分公司 CDMA 无线网十期(张家界市)建设项目项目环境影响报告表的批复》(2014 年 6 月 30 日)(见附件 2);

(6) 湖南省环境保护厅湘环评辐表[2016]47 号《湖南省环境保护厅关于中国电信股份有限公司湖南分公司(长沙、株洲、永州、郴州、张家界) LTE 无线网三~五期工程、CDMA 无线网十三~十五期工程移动通信基站项目项目环境影响报告表的批复》(2016 年 7 月 4 日)(见附件 2)。

2.4 验收监测标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),为控制电场、磁场、电磁场所致公众曝露,电场强度和功率密度的方均根值应满足表 2-1 要求。

表 2-1 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	功率密度 S_{eq}^* ($\mu W/cm^2$)
30MHz~3000MHz	12	40

注: * S_{eq} 与下文 P_d 均指功率密度。

湖南电信移动通信系统所使用的频率在 30MHz~3000MHz 之间,故公众曝露控制限值为功率密度 $40\mu W/cm^2$ (即 $0.4W/m^2$),电场强度 12V/m。

3. 工程建设内容

3.1 工程基本情况

本次验收涵盖湖南电信公司 2013 年~2015 年在张家界市建设的 CDMA 工程、LTE 工程，新建基站共计 585 个，实际总投资 11660 万元。本次验收基站涉及张家界市下辖的永定区、武陵源区、慈利县、桑植县共 4 个县市（区），本次验收张家界市各区县移动通信基站建设规模及验收抽测情况见表 3-1、图 3-1。

表 3-1 本项目验收张家界市电信基站分布及抽测抽测情况一览表

区县	基站建设规模（个）	抽测站数（个）
永定区	259	27
武陵源区	56	7
慈利县	163	18
桑植县	107	11
合计	585	63

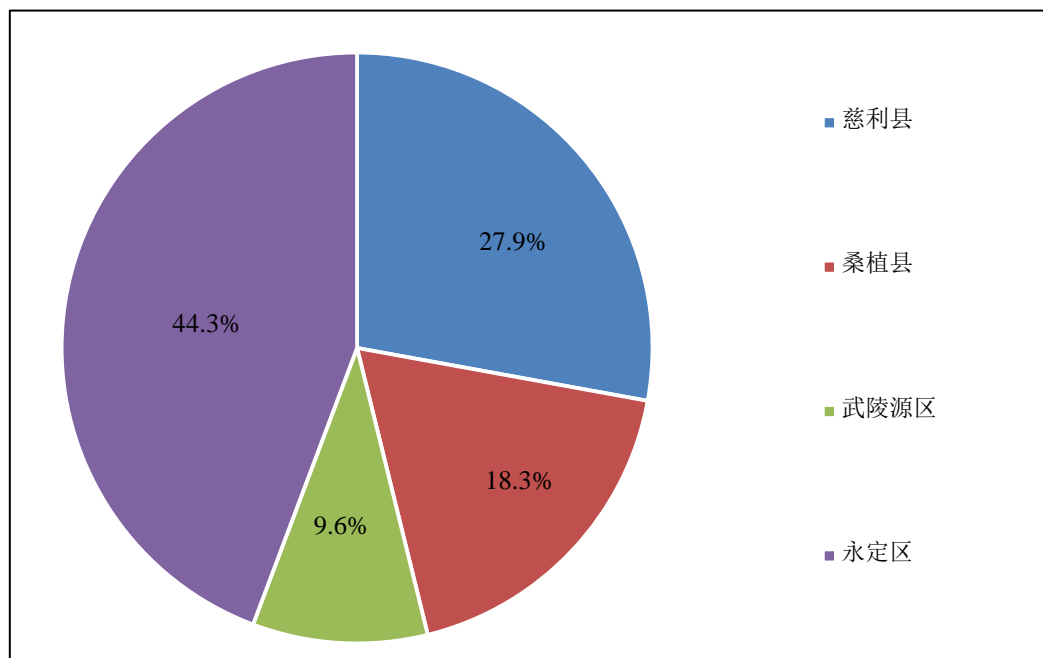


图 3-1 本项目验收张家界市电信基站行政区域分布图

各年度基站建设及抽测基站情况如表 3-2 所示：

表 3-2 各年度基站建设及抽测情况统计表

区县	类别	2013 年	2014 年	2015 年	合计
慈利县	建设数量	7	10	146	163
	抽测数量	2	2	14	18
桑植县	建设数量	5	5	97	107
	抽测数量	1	1	9	11
武陵源区	建设数量	0	24	32	56
	抽测数量	0	3	4	7
永定区	建设数量	10	113	136	259
	抽测数量	1	17	9	27

3.2 工程分析

3.2.1 基站组成

基站是移动通信系统中与无线蜂窝网络关系最直接的基本组成部分。在整个移动网络中基站主要起中继作用。基站与基站之间采用无线信道连接，负责无线发送、接收和无线资源管理。而主基站与移动交换中心(MSC)之间常采用有线信道连接，实现移动用户之间或移动用户与固定用户之间的通信连接。移动通信基站一般由基站机房、基站设备、传输设备、动力设备、馈线、天线和天线支架等设备组成。基站设备主要由基站控制器件、收发信机（TRX）及其他辅助设备。

机房室内设备包括基站控制器、收发信机、功率放大器、耦合器、合路器、双工器主设备，馈线、跳线等信号收发设备、以及电源柜和蓄电池、走线架和避雷器等辅助设备。一般机房内基站设备布置详见图 3-2。室外设备包括馈线、铁塔和天线、天线支架等（见图 3-3）。机房内设备、设施均无射频发射功能，不发射电磁波。

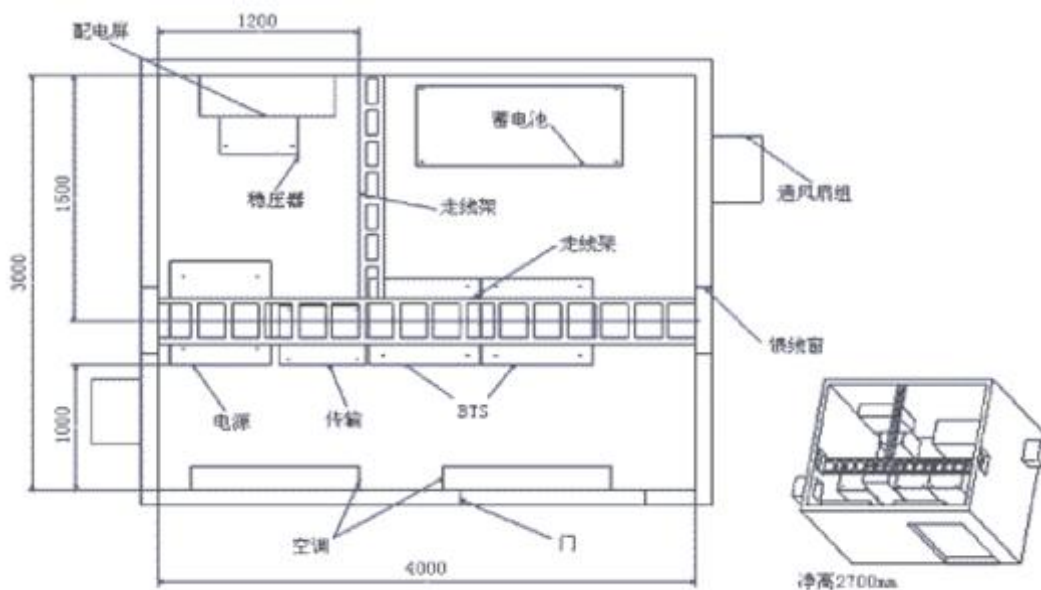


图 3-2 基站机房设备组成

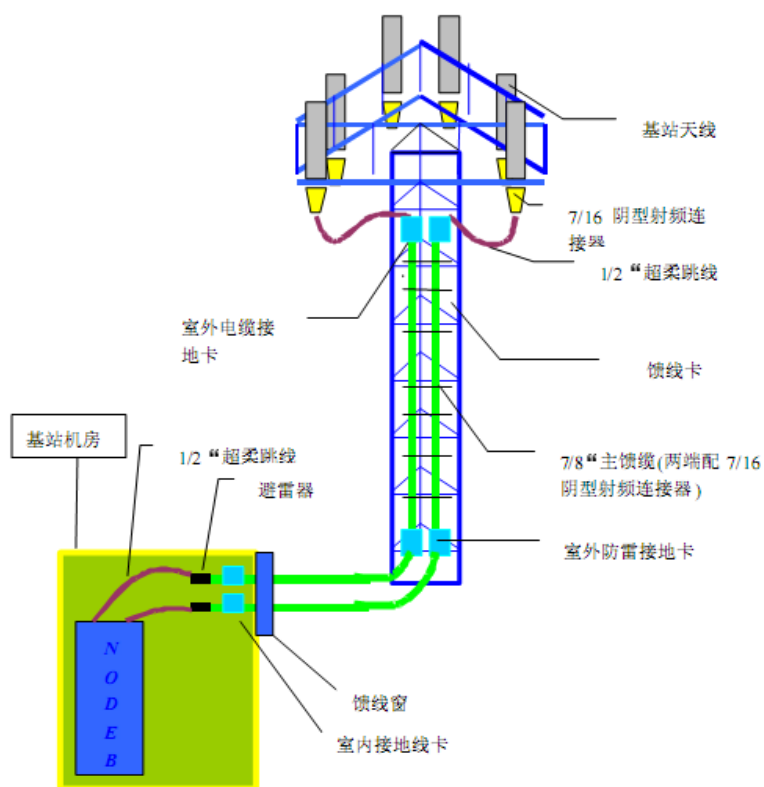


图 3-3 基站机房外设备组成

本次验收的基站一般城区基站多采用地面路灯塔、楼顶抱杆、拉线塔和美化天线等架设方式，天线挂高一般城区保持在30米。农村站一般多采用地面单管塔、角钢塔等架设方式，基站一般保持在40-50米左右。基站技术参数的统计汇总结果见表3-3。

表 3-3 验收基站主要技术参数汇总表

基站类型	天线高度 (m)	增益 (dBi)	天线俯角 (°)	垂向半功 率角(°)	水平半功 率角(°)	标称功率 (W)
CDMA	4~43	15、17	3~10	15	65、90	20
FDD-LTE	3~79	18	3~20	15	65	20

3.2.2 基本工作原理

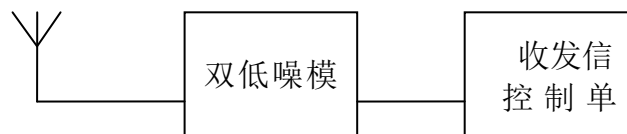
移动通信是通过电磁波的传播来实现的，而电磁波传播方式和频率有很大的关系，不同波长的电磁波其传播方式也不同。根据国家无线电管理委员会的有关文件规定，中国电信公司本期数字蜂窝移动通信系统的工作频段详见表3-4。

表 3-4 本项目通信系统工作频率分配表

系统	频 段	
CDMA	上行(移动台发、基站收)	下行(基站发、移动台收)
	825MHz~835 MHz	870 MHz~880MHz
FDD-LTE	上行(移动台发、基站收)	下行(基站发、移动台收)
	1765 MHz ~1780 MHz	1860 MHz ~1875 MHz

移动通信采用直射波辐射的方式传播，其特点为：天线高度远大于工作波长；通信距离通常在视线距离之内；由于存在多径传播现象，造成直射波和反射波互相干扰，引起接收点场强起伏变化并随距离呈波动变化；直射波辐射传播方式与天波辐射相比更为稳定。

收信原理:



发信原理:



说明:

1、双低噪模块包括 2 个带通滤波器：2 个低噪声放大器和双路双分离器。作用是将一对天线输入信号经滤波和噪放后分成两路信号分配至相应的收发信控制单元；

2、宽带/窄带合路能包括集成混合耦合器，负载，发射带通滤波器，它将两路、多路输出信号合成一路输出；

3、定向耦合器将两路输入信号混合后在一根天线上发射；

4、中功率双工器将一路发射信号主路射信号以节约天线馈线。

图 3-4 基站工作原理框图

3.2.2.1 CDMA 技术原理

CDMA是码分多址（Code Division Multiple Access）的英文缩写，它是在数字技术的分支--扩频通信技术上发展起来的一种崭新而成熟的无线通信技术。

CDMA技术的原理是基于扩频技术，即将需传送的具有一定信号带宽信息数据，用一个带宽远大于信号带宽的高速伪随机码进行调制，使原数据信号的带宽被扩展，再经载波调制并发送出去。接收端使用完全相同的伪随机码，与接收的带宽信号作相关处理，把宽带信号换成原信息数据的窄带信号即解扩，以实现信息通信。CDMA是指一种扩频多址数字式通信技术，通过独特的代码序列建立信道，可用于二代和三代无线通信中的任何一种协议。CDMA是一种多路方式，多路信号只占用一条信道，极大提高带宽使用率，应用于800MHz和1.9GHz的超高频(UHF)移动电话系统。CDMA使用带扩频技术的模-数转换(ADC)，输入音频首先数字化为二进制元。传输信号频率按指定类型编码，因此只有频率响应编码一致的接收机才能拦截信号。由于有无数种频率顺序编码，因此很难出现重复，增强

了保密性。CDMA通道宽度名义上1.23MHz，网络中使用软切换方案，尽量减少手机通话中信号中断。数字和扩频技术的结合应用使得单位带宽信号数量比模拟方式下成倍增加，CDMA与其他蜂窝技术兼容，实现全国漫游。最初仅用于美国蜂窝电话中CDMAOne标准只提供单通道14.4Kbps和八通道115Kbps的传输速度。CDMA2000和宽带CDMA速度已经成倍提高。

3.2.2.2 LTE 技术原理

LTE(Long Term Evolution)也被通俗的称为 3.9G，具有 100Mbps 的数据下载能力，被视作从 3G 向 4G 演进的主流技术，是 3GPP 定义的下一个移动宽带。它改进并增强了 3G 的空中接入技术，采用 OFDM 和 MIMO 作为其无线网络演进的唯一标准。3GPP LTE 项目的主要性能目标包括：在 20MHz 频谱带宽下能够提供下行 100Mbit/s 与上行 50Mbit/s 的峰值速率。改善小区边缘用户的性能；提高小区容量；降低系统延迟，用户平面内部单向传输时延低于 5ms，控制平面从睡眠状态到激活状态迁移时间低于 50ms，从驻留状态到激活状态的迁移时间小于 100ms；支持 100km 半径的小区覆盖；能够为 350km/h 高速移动用户提供>100kbps 的接入服务；支持成对或非成对频谱，并可灵活配置 1.25 MHz 到 20MHz 多种带宽。LTE 系统采用了 LTE FDD 频分双工、LTE TDD 时分双工、多址接入技术、多天线技术、信道编码、自适应链路调制、干扰协调等多项关键技术，具有物理层帧结构、资源分配方式、控制信道和同步方式实现的主要特点。

3.2.3 天线技术特性

天线是将传输线中的电磁能转化成自由空间的电磁波，或将空间电磁波转化为传输线中的电磁能的专用设备。在移动网络通信中从基站天线到用户手机天线，或从用户手机天线到基站天线的无线连接，它的运行质量在整个网络运行质量中所占的位置是十分明显的。由此而产生的电磁辐射强度和范围亦与天线有着密切的联系。

3.2.3.1 天线的形式

根据湖南电信公司提供的资料，基站天线主要为定向天线。定向天线在水平方向图上表现为一定角度范围辐射，在垂直方向图上表现为有一定宽度的波束。

定向天线在移动通信系统中一般应用于城区小区制的站型，覆盖范围小，用户密度大，频率利用率高。典型的定向天线的外观见图 3-5。定向天线增益方向性模拟三维图见图 3-6。



图 3-5 典型定向天线的外观

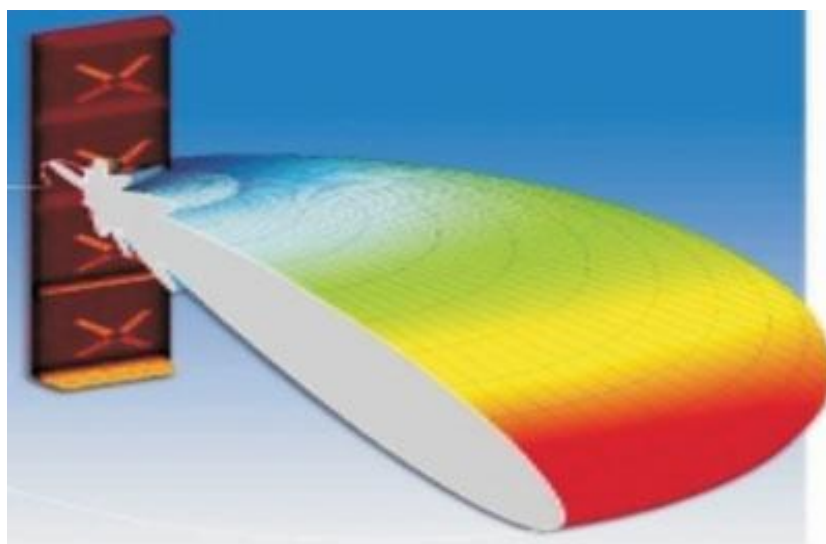


图 3-6 定向天线电磁波波束三维模拟图

3.2.3.2 天线的基本参数

天线的基本参数包括：

① 天线的增益：是指在输入功率相等的条件下，实际天线与理想的辐射单元在空间同一点处所产生的场强的平方之比，即功率之比。增益一般与天线方向图有关，方向图主瓣越窄，后瓣、副瓣越小，增益越高。不同类型天线，其方向图波形不同。典型定向天线增益方向图见图 3-7 和图 3-8。

② 前后比：方向图中，前后瓣最大电平之比称为前后比。前后比越大，天线

定向接收性能就好。

③ 波束宽度：在方向图中通常都有两个瓣或多个瓣，其中最大的瓣称为主瓣，其余的瓣称为副瓣。主瓣两半功率点间的夹角定义为天线方向图的波瓣宽度。称为半功率（角）瓣宽。主瓣瓣宽越窄，则方向性越好，抗干扰能力越强。天线辐射的水平波束宽度决定了天线辐射的电磁波水平覆盖的范围；天线垂直波束宽度则决定了传输距离及纵向覆盖的单位。上述范围亦确定了电磁辐射对周围环境可能造成的辐射影响范围。

④ 下倾角：指定向平板天线的下倾角度。主要用于控制干扰及增强覆盖。

⑤ 极化：天线辐射的电磁场的电场方向就是天线的极化方向。通常有垂直极化、水平极化、+45 度倾斜的极化、-45 度倾斜的极化等极化方式。

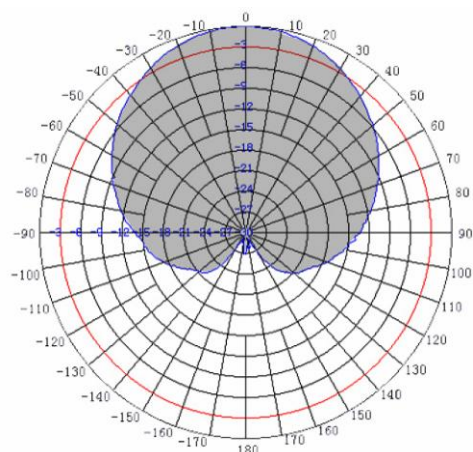


图 3-7 电磁波波束水平方向剖面图

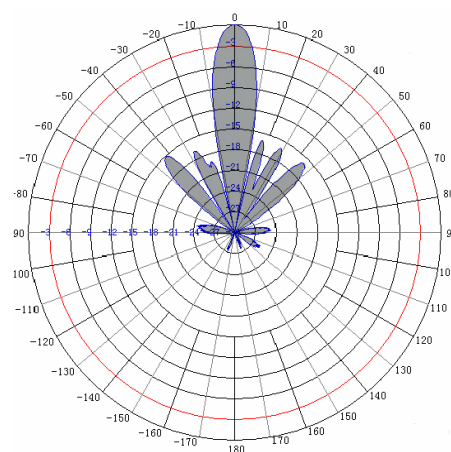


图 3-8 电磁波波束垂直方向剖面图

3.2.3.3 天线的架设方式

天线的架设方式根据基站的位置一般有地面塔（单管塔、角钢塔、路灯塔、仿生树等）、楼顶塔（增高架、拉线塔、抱杆、美化天线等）。位于城市中的基站大多设于建筑物的楼顶，采用楼顶抱杆或者拉线塔的方式架设天线，位于乡镇的基站则大多采用地面塔的形式（如图 3-9）。

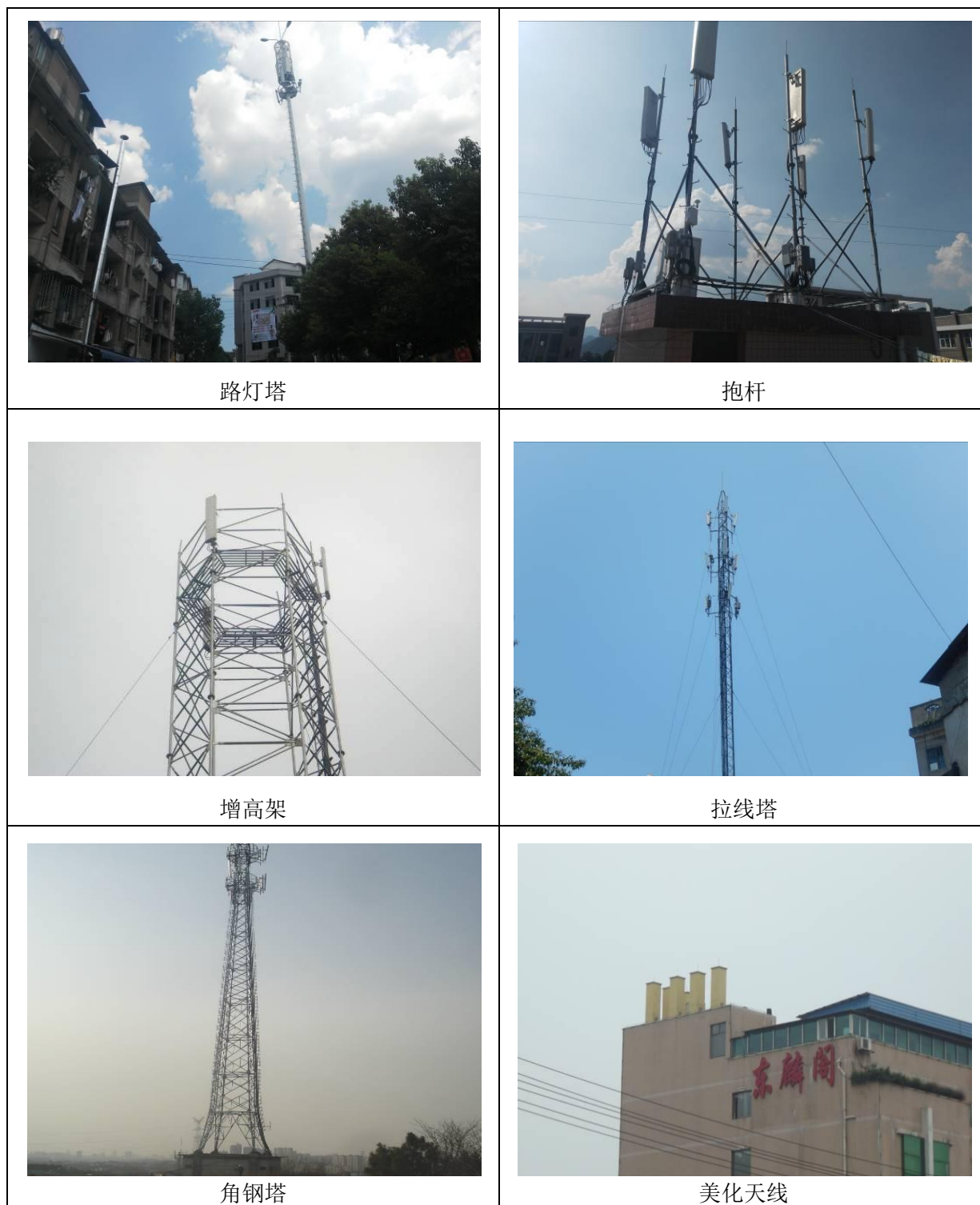


图 3-9 天线架设方式

3.2.3.4 天线的高度

天线高度直接影响基站的覆盖范围，移动台测得的信号覆盖范围受两方面因素影响：一是天线所发射的直射波所能达到的最远距离；二是到达该地点的信号强度足以为移动台所捕捉。

3.3 污染源分析

3.3.1 基站电磁辐射分析

基站所发射的电磁波频段属特高频范畴，其波长在 10~100cm，属分米波。此类波长的电磁波在地面传播过程中由于波长与建筑物尺寸偏差较大，故该类电磁波不易产生衍射，电磁波传播以直线传播方式为主，包括直射与反射。

通信系统中，电磁波信号可分为上行信号与下行信号。上行信号指手机用户向基站发射传输的信号，而下行信号指基站向手机用户传输的信号。上行信号，从移动台到基站的限制因素是基站的接收灵敏度。下行信号，从基站到移动台的主要限制因素是基站的发射功率。因为移动台功率远低于基站，只考虑基站发射信号的电磁辐射环境污染。

3.3.1.1 机房室内部分电磁辐射环境污染分析

基站机房室内部分的主要设备有基站控制器、信号发射机、功率放大器、合路器、耦合器、双工器及部分馈线等设备，这些设备在设计、制造时已采取了较好的屏蔽措施，即金属机箱，并且设备放置在机房内，经过墙体和机房门的屏蔽，不会对周围环境造成电磁辐射污染。

3.3.1.2 室外部分电磁辐射环境污染分析

室外部分的主要设备有馈线和收、发天线。通常基站的接收和发射共用同一副天线。无线电发射机输出的射频信号功率，通过馈线输送到天线，由天线以电磁波形式辐射出去。电磁波到达接收地点后，由天线接收，并通过馈线送到无线电接收机。

基站正常运行时，天线向周围发射一定频率范围内的电磁波，保证基站与移动通信平台的联系，这也导致周围环境电磁辐射场强增高。由电磁波的传输特性可知，天线发射的电磁波强度将随距离的增大而不断衰减，基站电磁辐射对环境的影响有一定的范围。

基站发射时，射频电流能量经基站天线转换为电磁波能量，并以一定的强度向预定区域辐射出去；手机用户信息经调制后的电磁波能量，由基站天线接收，有效地转换为射频电流能量，传输至主设备，这样就构成了无线通信系统。

电磁波传播方式主要有：地波传播、天波传播、直射波传播、散射传播。通信采用直射波传播。通信网为保证手机广大用户通话质量，就必须在城市空间建设若干个具有一定发射功率的通信基站，每个基站都要根据服务区范围及用户手机使用状况发射不同强度的电磁波，附近空域中的电磁辐射场强增加，污染电磁环境。

通信基站电磁辐射监测经验表明，规范科学地架设天线一般不会污染周围环境敏感点，因为天线系统的主瓣和强副瓣会从房顶或空隙中穿过。但下述情况可能对周围环境敏感点造成污染：

- (1) 基站定向天线架设高度低于周围建筑物，面对敏感建筑物且距离较近；
- (2) 当基站天线安装于高层建筑边缘且有一定倾角时，天线辐射电磁波的垂直波瓣可能影响到本楼或附近楼房的顶楼居民窗口处；
- (3) 天线的数量多少和发射功率高低也会影响居民区内的电磁环境。

3.3.1.3 基站对电磁环境的影响特点

从传输通信信号来说，电磁波是一种资源，同时其产生的电磁辐射又会对环境造成一定的污染，因此应合理使用电磁波，发展移动通信事业既要利用电磁波，也要控制其辐射水平。在基站天线附近，电磁辐射水平必然比环境背景值高；所以在天线附近必须控制公众的接近，在公众经常到达的地方，电磁辐射水平必须控制在国家限值内。

湖南电信公司使用的移动通信基站最大输出功率最大不超过 20W，从基站发展趋势来看，发射机功率还可以进一步降低，从而进一步降低基站对周围的电磁环境影响。

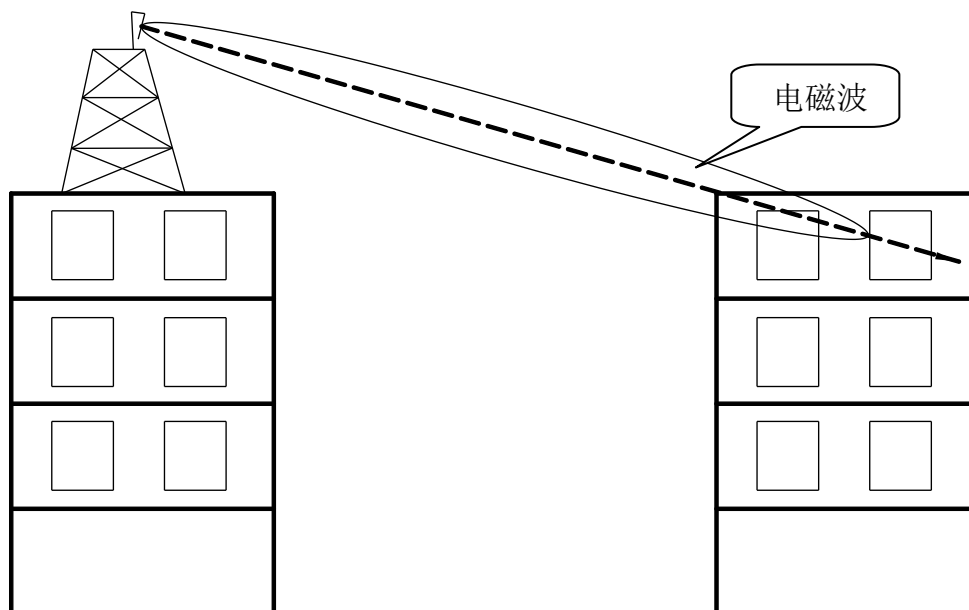


图 3-10 移动通信基站电磁辐射传播示意图

3.3.2 其他环境影响分析

3.3.2.1 施工期产生的其他环境污染

本工程在施工期产生的其他环境污染如下：

- (1) 在设备的安装过程中产生的噪声如果控制不当会对周围群众的生活、工作造成影响；
- (2) 施工过程中产生的固体废弃物如处置不当会对周围环境造成影响；
- (3) 在郊区、农村、山地等的地面建设基站和机房过程中，会扰动地表，破坏植被，如没有及时采取生态恢复措施，会对周围环境产生一定影响，由于基站和机房的施工面积很小，对生态环境的影响很小。

3.3.2.2 运行期产生的其他环境污染

在运行期产生的其他环境污染如下：

- (1) 采用的空气调节设备为一般的家用分体式空调，运行噪声在出厂时已符合产品标准。但是如果空调安装位置不合理，没有采取合适的减震和空调冷凝水的排水措施，会对周围声环境产生一定的影响；
- (2) 每个基站配备有备用电源，选用免维护密封蓄电池组，杜绝了漏液现象，使用时也不会散发硫酸雾，因而不产生废水和废气。备用电源属于危险废物，如在处理或处置不当，会对周围环境产生影响。

4. 工作方案

4.1 抽测原则

针对基站工程竣工环境保护验收工作，原国家环境保护总局在《关于电磁辐射建设项目环境管理有关问题的复函》（环函[2003]75 号）中，给出了明确的答复：“由于移动通信基站数量较多，在环保竣工验收监测时，可以采用抽测的方法。抽测的基站，应主要考虑环境敏感区域的基站、可能在公众活动区域造成较大电磁辐射水平的基站以及某优势地点架设多部基站等具有代表性的基站。”

基于本项目基站工作原理相同、组成结构相似、基站环境影响较单一等工程特点，依据原国家环境保护总局上述精神，本次现场监测时在验收对象中抽取一定比例的具有代表性的典型基站进行现场监测，从而达到以点带面的效果。选取代表性基站进行现场监测时，遵循原国家环境保护总局复函意见中的原则：主要考虑环境敏感区域的基站、可能在公众活动区域造成较大电磁辐射水平的基站以及某优势地点架设多部基站等具有代表性的基站。具体选取原则如下：

（1）具备公众代表性。优先选取验收范围内存在公众环保纠纷投诉的基站。

（2）具备区域、地域代表性。在选取典型基站的时候以城市基站为主，兼顾农村基站。抽测基站原则涵盖所辖地区的县级市。

（3）具备环境特征代表性。典型基站覆盖了各种典型环境，如商业区、居民区、学校、医院、行政办公等，优先选取周围敏感保护目标较多、人口密集的基站。

（4）具备设备、技术代表性。典型基站选取过程中覆盖了各种发射机型、发射天线。对于同类型的基站，选取发射功率大，载频数多的基站进行现场监测。基站天线有多种架设方式，如单管塔、角钢塔、拉线塔、抱杆等多种架设方式，其中抱杆相对架设高度偏低，且多用于城市，敏感目标多，产生的电磁辐射环境影响较大，在基站选取时，适当提高了此类基站的选测比例。

（5）具备批次的代表性。本次验收多为历史遗留未验先投的基站，涉及到已批复的多个批次，选测基站时覆盖各年度批次。

（6）抽测基站必须处于正常的工作状态。

4.2 监测方法

4.2.1 基本要求

测量仪器应与所测基站在频率、量程、响应时间等方面相符合，以保证监测的准确。

使用非选频式宽带辐射测量仪器监测时，若监测结果超出管理限值，还应使用选频式辐射测量仪对该点位进行选频测试，测定该点位在移动通信基站发射频段范围内的电磁辐射功率密度（电场强度）值，判断主要辐射源的贡献量。

选用具有全向性探头（天线）测量仪器的测量结果作为与标准对比的依据。

4.2.2 监测参数的选取

根据移动通信基站的发射频率，对所有场所监测其功率密度（ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ）或电场强度（ V/m ）。

4.2.3 监测点位的选择

每个基站监测布点数量一般不少于 6 个，监测点位一般布设在以发射天线为中心半径 50m 的范围内（特别是天线主瓣方向）可能受到影响的保护目标，根据现场环境情况可对点位进行适当调整增加。

具体点位优先布设在公众可以到达的距离天线最近处，也可根据不同目的选择监测点位。对于有方向性天线，如高层建筑的部分楼层进入天线辐射主瓣的半功率角以内时，选择不同高度对该楼层进行室内或室外的场强测量。

探头（天线）尖端与操作人员之间距离不少于 0.5m。

在室内监测，一般选取房间中央位置，点位与家用电器等设备之间距离不少于 1m。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。

对于发射天线架设在楼顶的基站，在楼顶公众可活动范围内布设监测点位。进行监测时设法避免或尽量减少周边偶发的其他辐射源的干扰。

4.2.4 监测时间和读数

在移动通信基站正常工作时间内进行监测。每个测点连续测 5 次，每次监测时间不小于 15s，并读取稳定状态下的最大值。若监测读数起伏较大时，适当延长监测时间。

测量仪器为自动测试系统时，可设置于平均方式，每次测试时间不少于 6min，连续取样数据采集取样率为 2 次/s。根据仪器灵敏度的不同和有效数字的选取原则，本次验收现场监测使用的 NBM-550 型、NBM-520 型电磁辐射选频分析仪测量值保留两位有效数记录。

本次验收现场监测均在移动通信基站正常工作时间内进行，监测时间为 8:00~20:00 的通信话务量高的工作时段。

4.2.5 测量高度

测量仪器探头（天线）尖端距地面（或立足点）1.7m。根据不同监测目的，可调整测量高度。

4.2.6 记录

（1）移动通信基站信息的记录

记录移动通信基站名称、编号、建设单位、地理位置（详细地址或经纬度）、移动通信基站类型、发射频率范围、天线离地高度、钢塔桅类型（角钢架、拉线塔、单管塔等）等参数。

（2）监测条件的记录

记录环境温度、相对湿度、天气状况。

记录监测开始结束时间、监测人员、测量仪器。

（3）监测结果的记录

记录以移动通信基站发射天线为中心半径 50m 范围内的监测点位示意图，标注移动通信基站和其他电磁发射源的位置。

记录监测点位具体名称和监测数据。

记录监测点位与移动通信基站发射天线的距离。

选频监测时，保存频谱分布图。

4.2.7 监测达标判定条件

对基站周围环境敏感点进行现场测试时,用非选频式宽带电磁辐射测量仪器进行监测。如果监测结果超出本项目控制限值(即功率密度 $40\mu\text{W}/\text{cm}^2$)要求,则验收监测单位向建设单位提出降低辐射水平的整改措施,建设单位落实整改措施,整改后通知验收监测单位进行复测,直至周围公众活动区域电磁辐射水平低于本项目控制限值。

5. 质量保证

5.1 质量保证体系

为做好验收监测任务的质量保证工作，验收单位建立了以下质量保证体系：

(1) 监测机构通过计量认证，认证证书处于有效期内（证书编号：2014171788U，有效期至 2017 年 12 月 3 日）。

(2) 测量仪器和装置每年经国家计量认证部门检定，检定合格后方可使用；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

(3) 监测所用仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，并保证获得真实的测量结果。

(4) 监测布点和监测方法均严格按照《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》（试行）的要求进行。监测点位置的选取考虑使监测结果具有代表性，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。

(5) 监测实行全过程的质量控制，严格按照武汉网绿环境技术咨询有限公司《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定实行，现场监测人员全部经考核并持有合格证书上岗。

(6) 监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据按照统计学原理处理。

(7) 监测及报告编制进行全过程跟踪。

(8) 建立完整的文件资料。仪器的校准证书、监测布点图、测量原始数据等全部保留存档，以备复查。

(9) 严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由质量负责人审定。

5.2 测量仪器

测量仪器根据监测目的分为非选频式宽带辐射测量仪（综合场强仪）和选频式辐射测量仪。进行移动通信基站电磁辐射环境监测时，采用非选频式宽带辐射测量仪；需要了解多个电磁波发射源中各个发射源的电磁辐射贡献量时，则采用选频式辐射测量仪。

本次验收监测非选频式宽带辐射测量仪采用德国 Nadar 公司生产的 NBM-520 型综合场强仪和 NBM-550 型综合场强仪，测量仪器工作性能满足待测

场要求，仪器按要求进行了检定或校准（校准证书见附件），均在有效期内。本次验收监测采用具有全向性探头（天线）的测量仪器。

表 5-1 电磁辐射测试仪器情况

序号	设备名称	型号	频率响应 (Hz)	测量范围 (V/m)	检定单位	证书编号	有效期限
1	电磁辐射综合场强仪	NBM-520	100k~3G	0.2~320	中国科学计量研究院	XDdj2016-3762	2017.10.1 7
2		NBM-550	100k~3G	0.2~320	中国科学计量研究院	XDdj2017-0687	2018.3.2
3		NBM-550	100k~3G	0.2~320	中国科学计量研究院	XDdj2016-0471	2018.2.14

5.3 环境气象条件

监测时的环境条件符合行业标准和仪器的使用环境条件，均在无雨、无雪的天气条件下监测。

测试时的气象条件：环境温度-10℃~40℃，相对湿度小于 75%。室外测量在无雨、无雪、无浓雾、风力小于三级的条件下进行。

5.4 监测人员

现场监测工作须有两名监测人员才能进行，现场监测人员均通过相应的上岗考核，具备相应的现场监测资质，并在上岗证规定的有效期内。

6. 监测结果统计及分析

中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市 2013 年~2015 年基站建设工程共新建基站 585 个。根据验收整体要求，验收监测单位于 2017 年 7 月~8 月按比例抽取 63 个基站进行了基站周围电磁辐射环境的现场监测和周围环境调查。

验收抽测基站涵盖张家界市所辖的所有市县区的各期次工程，覆盖了商业区、居民区、学校、医院、行政办公等各种典型环境，抽测站立塔类型包括抱杆、增高架、路灯塔、角钢塔等。验收抽测情况见表 6-1。

表 6-1 现场抽测基站情况统计表

序号	基站名称	所属区县	立塔类型	周围环境特征	共战类型
1	仁康中医院	永定区	抱杆	医院、居民区	移动 GSM/TD-LTE
2	阳光水岸	永定区	路灯塔	居民区	否
3	索道公司	永定区	路灯塔	商业区	否
4	天门小学	永定区	路灯塔	居民区	否
5	区委党校	永定区	抱杆	商业区、居民区	联通 GSM
6	电大	永定区	抱杆	学校、商业区	联通 GSM/FDD-LTE
7	劳动就业中心	永定区	角钢塔	行政办公、居民区	联通 GSM/FDD-LTE
8	崇文派出所	永定区	角钢塔	行政办公、商业区	联通 GSM
9	老一中后山	永定区	抱杆	居民区	否
10	聚龙	永定区	抱杆	商业区	移动 GSM
11	熙城春天	永定区	路灯塔	居民区	否
12	公园世家	永定区	路灯塔	居民区	否
13	司法局	永定区	抱杆	行政办公、居民区	移动 GSM
14	半山丽墅	永定区	路灯塔	企业厂区	否
15	火车站	永定区	路灯塔	商业区、行政办公	否
16	阳光酒店 SW	永定区	路灯塔	居民区	否
17	永定区电信	永定区	角钢塔	行政办公	移动 GSM/TD-LTE
18	金盾保安	永定区	抱杆	行政办公、居民区	否
19	老道湾	永定区	抱杆	乡村地区	否
20	贺龙体育馆	永定区	路灯塔	其他	联通 GSM/FDD-LTE
21	十字街市工行	永定区	抱杆	商业区、行政办公	移动 GSM/TD-LTE
22	官黎坪湘更香	永定区	角钢塔	居民区	联通 GSM/FDD-LTE
23	烟草公司	永定区	路灯塔	企业厂区	移动 GSM
24	山水印象	永定区	路灯塔	居民区	否
25	嘉信花园	永定区	抱杆	居民区、商业区	否
26	新航校教学楼	永定区	美化天线	学校	移动 TD-LTE/联通 FDD-LTE
27	新航校食堂	永定区	美化天线	学校	移动 TD-LTE/联通 FDD-LTE
28	武陵源杨家坪	武陵源区	增高架	商业区	移动 GSM

序号	基站名称	所属区县	立塔类型	周围环境特征	共战类型
29	御笔峰酒店	武陵源区	抱杆	商业区	否
30	黄石寨下站	武陵源区	抱杆	风景区	否
31	武陵源沙坪	武陵源区	抱杆	居民区	否
32	武陵源敬老院	武陵源区	抱杆	居民区	移动/联通 GSM/FDD-LTE
33	黄龙洞入口	武陵源区	抱杆	居民区、商业区	否
34	江汉山庄	武陵源区	抱杆	商业区	CDMA
35	零溪支局	慈利县	抱杆	居民区	联通 GSM
36	零溪卫生院	慈利县	抱杆	居民区、商业区	FDD-LTE
37	白竹水模块局	慈利县	抱杆	居民区	无
38	佳人聚	慈利县	抱杆	居民区、商业区	FDD-LTE
39	衡阳佬农机	慈利县	抱杆	商业区、居民区	联通 GSM/FDD-LTE
40	万福车站	慈利县	增高架	商业区、居民区	无
41	油联加油站	慈利县	抱杆	商业区、居民区	移动 GSM/TD-LTE
42	东升汽修	慈利县	抱杆	商业区、居民区	无
43	慈石三岔口	慈利县	抱杆	居民区、商业区	无
44	慈姑美景	慈利县	路灯塔	居民区、商业区	CDMA
45	城东邮电巷	慈利县	抱杆	居民区	移动 GSM
46	慈利工业园	慈利县	抱杆	居民区	移动 TD-LTE
47	慈利交警队	慈利县	抱杆	行政办公、居民区、商业区	无
48	杜洋	慈利县	抱杆	居民区、商业区	联通 WCDMA/移动 TD-LTE
49	紫荆花酒店	慈利县	抱杆	商业区、商业区	联通 WCDMA/移动 TD-LTE
50	慈利教育局	慈利县	抱杆	行政办公、居民区、商业区	联通 FDD-LTE/移动 TD-LTE
51	零阳路农信社	慈利县	增高架	商业区、居民区	无
52	一中后门	慈利县	路灯塔	学校	联通 WCDMA/移动 TD-LTE
53	罗家庄	桑植县	抱杆	居民区	FDD-LTE/联通 WCDMA/FDD-LTE
54	锦绣新村北	桑植县	抱杆	居民区	否
55	桑植职中	桑植县	抱杆	学校	移动 GSM900
56	桑植政协	桑植县	抱杆	行政办公、居民区、商业区	否
57	澧源镇中学	桑植县	抱杆	学校	否
58	桑植大地保险	桑植县	抱杆	商业区、居民区	否
59	桑植山东酒家	桑植县	抱杆	商业区、居民区	否
60	桑植财险	桑植县	抱杆	商业区、行政办公、居民区	CDMA
61	利福塔八一小学	桑植县	增高架	学校、居民区	移动 TD-LTE
62	科赛广场	桑植县	路灯塔	居民区、商业区	联通 WCDMA/FDD-LTE
63	桑植公安大楼	桑植县	角钢塔	行政办公	CDMA/移动 GSM900/TD-LTE/联通 GSM900/WCDMA/FDD-LTE

所抽测基站的监测时间、天气状况、监测结果、发射功率、基站监测点布置情况、现场照片等具体情况详见《中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市 2013 年~2015 年基站建设项目竣工环境保护验收监测报告》。各抽测站监测电场强度、等效平面波功率密度范围结果统计见表 6-2、表 6-3。

表 6-2 现场抽测基站监测结果汇总表

序号	基站名称	基站类型	发射功率 (W)	频率范围(MHz)	天线增益 (dB)	监测范围值		是否达标
						电场强度 (V/m)	功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	
永定区								
1	仁康中医院	CDMA	20	870~880	15	0.20~0.41	0.01~0.04	是
2	阳光水岸	CDMA	20	870~880	15	0.39~1.62	0.04~0.70	是
3	索道公司	CDMA	20	870~880	15	0.64~1.27	0.11~0.43	是
4	天门小学	CDMA	20	870~880	15	0.69~1.14	0.13~0.34	是
5	区委党校	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.17~1.55	0.01~0.64	是
6	电大	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.58~1.02	0.09~0.27	是
7	劳动就业中心	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.36~1.03	0.03~0.28	是
8	崇文派出所	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.28~1.15	0.02~0.35	是
9	老一中后山	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.32~1.53	0.03~0.62	是
10	聚龙	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.22~0.73	0.01~0.14	是
11	熙城春天	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.34~1.29	0.03~0.44	是
12	公园世家	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.51	0.01~0.07	是
13	司法局	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~3.76	0.01~3.75	是
14	半山丽墅	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.70	0.01~0.13	是
15	火车站	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.68	0.01~0.12	是
16	阳光酒店 SW	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.90	0.01~0.21	是
17	永定区电信	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.42	0.01~0.05	是
18	金盾保安	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.23~0.79	0.01~0.17	是
19	老道湾	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~4.82	0.01~6.15	是
20	贺龙体育馆	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.47~0.85	0.06~0.19	是
21	十字街市工行	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.26~1.70	0.02~0.77	是
22	官黎坪湘更香	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.34~0.80	0.03~0.20	是
23	烟草公司	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.49	0.01~0.06	是
24	山水印象	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.30~1.21	0.02~0.39	是
25	嘉信花园	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.22~1.83	0.01~0.89	是
26	新航校教学楼	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.76	0.01~0.15	是
27	新航校食堂	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.62	0.01~0.10	是
武陵源区								

序号	基站名称	基站类型	发射功率 (W)	频率范围(MHz)	天线增益 (dB)	监测范围值		是否达标
						电场强度 (V/m)	功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	
28	武陵源杨家坪	CDMA	20	870~880	17	0.20~0.25	0.01~0.02	是
29	御笔峰酒店	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.44~1.65	0.05~0.72	是
30	黄石寨下站	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.44~0.50	0.05~0.07	是
31	武陵源沙坪	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~1.72	0.01~0.78	是
32	武陵源敬老院	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.62~1.24	0.10~0.41	是
33	黄龙洞入口	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.44	0.01~0.05	是
34	江汉山庄	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.55	0.01~0.08	是
慈利县								
35	零溪支局	CDMA	20	870~880	17	0.20~0.77	0.01~0.16	是
36	零溪卫生院	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.58	0.01~0.09	是
37	白竹水模块局	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.44	0.01~0.05	是
38	佳人聚	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.37	0.01~0.04	是
39	衡阳佬农机	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~1.78	0.01~0.84	是
40	万福车站	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.25~1.88	0.02~0.94	是
41	油联加油站	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.23~0.76	0.01~0.76	是
42	东升汽修	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.36	0.01~0.03	是
43	慈石三岔口	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.25~0.75	0.02~0.15	是
44	慈姑美景	CDMA	20	870~880	15	0.37~0.80	0.04~0.17	是
45	城东邮电巷	CDMA	20	870~880	15	0.20~0.66	0.01~0.03	是
46	慈利工业园	CDMA	20	870~880	15	0.20~1.14	0.01~0.34	是
47	慈利交警队	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.59~1.34	0.09~0.48	是
48	杜洋	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.62~1.21	0.10~0.39	是
49	紫荆花酒店	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.23~2.46	0.01~1.60	是
50	慈利教育局	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.46~0.95	0.06~0.24	是
51	零阳路农信社	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.33~1.43	0.03~0.54	是
52	一中后门	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.30~1.89	0.02~0.95	是
桑植县								
53	罗家庄	CDMA	20	870~880	15	0.20~0.28	0.01~0.02	是
54	锦绣新村北	CDMA	20	870~880	15	0.20	0.01	是
55	桑植职中	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.37~1.08	0.04~0.31	是
56	桑植政协	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.61	0.01~0.10	是
57	澧源镇中学	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.28~1.60	0.02~0.68	是
58	桑植大地保险	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~1.50	0.01~0.60	是
59	桑植山东酒家	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~1.24	0.01~0.41	是
60	桑植财险	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.40~0.80	0.04~0.17	是
61	利福塔八一小学	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.32	0.01~0.03	是

序号	基站名称	基站类型	发射功率 (W)	频率范围 (MHz)	天线增益 (dB)	监测范围值		是否达标
						电场强度 (V/m)	功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	
62	科赛广场	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.52~0.98	0.07~0.25	是
63	桑植公安大楼	FDD-LTE	20	1860~1875	18	0.20~0.71	0.01~0.13	是

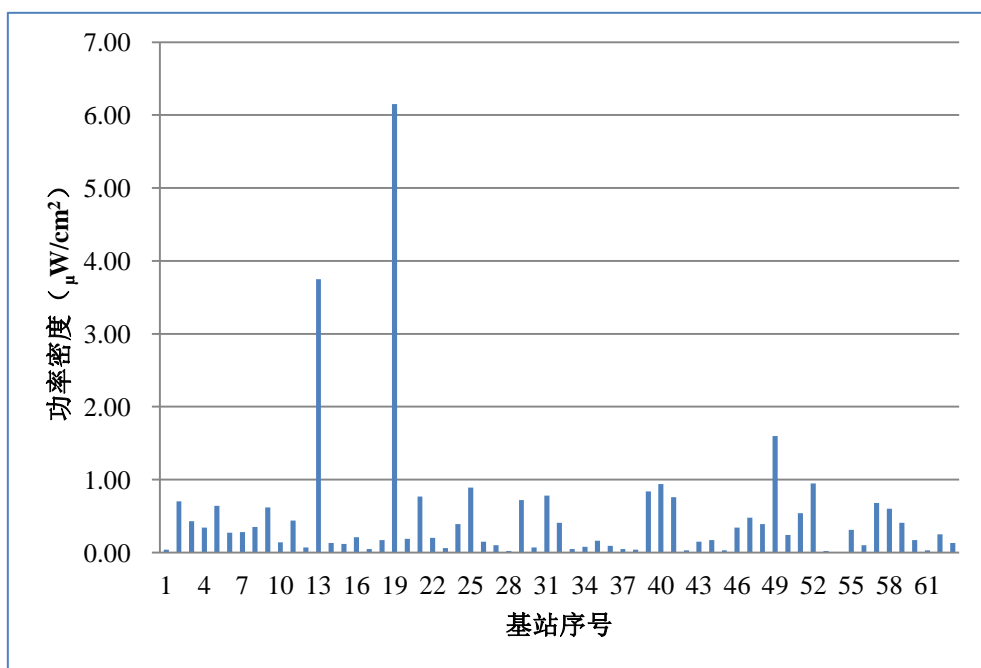


图 6-1 抽测基站等效平面波功率密度最大值统计柱状图

由表 6-2 监测结果表明，本次湖南电信张家界市验收现场监测的 63 个基站中，公众活动区域功率密度监测结果范围为 (0.01~6.15) $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。功率密度最大值出现在永定区老道湾基站 1 号监测点位（机柜旁），由于该监测点位位于天线主瓣方向，距离较近（直线距离 8.0m），且该基站为移动联通电信共站，故监测值较大。本次验收现场监测基站中 100% 的基站功率密度小于 40 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

表 6-3 现场监测基站按区县统计监测结果汇总表

序号	区县	监测结果	
		电场强度范围值 (V/m)	功率密度范围值 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
1	永定区	0.20~4.82	0.01~6.15
2	武陵源区	0.20~1.72	0.01~0.78
3	慈利县	0.20~2.46	0.01~1.60
4	桑植县	0.20~1.60	0.01~0.68

由表 6-3 可知，本次验收各区县所抽测的基站以点带面，具有代表性和包络性，能够代表湖南电信公司张家界市 2013 年~2015 年基站建设项目的总体情况，各区县所有抽测基站周围公众活动区域监测点位电磁辐射水平满足《电磁环

境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露控制限值 $40\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 要求。因此中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市 2013-2015 年新建基站项目基站周围公众活动区域电磁辐射水平能满足国家相关环保标准要求,符合达标验收条件。

7. 环境管理调查

7.1 环保审批手续执行情况

湖南电信公司通过招标采购方式分别委托了具有相关行业环评资质单位编制完成了2013年~2015年各期次移动通信基站建设项目环境影响报告表，湖南省环境保护厅对以上项目报告表均予以批复同意工程建设。

7.2 环评报告、批复文件中环境保护措施的落实情况

环评阶段的环境保护措施主要体现在工程规划、环境保护管理、预防电磁辐射环境问题的技术方法、电磁辐射环境监测等方面。环评报告及批复文件所提出的环境保护措施及落实情况见表7-1，表7-2。

表 7-1 各期次环境影响报告表要求及落实情况汇总一览表

序号	环评报告污染防治措施要求	污染防治措施落实情况
1	项目建成投入使用后，公众经常可达到区域电磁辐射影响水平须控制在《电磁环境控制限值》（GB8702~2014）中公众曝露控制限值 $40\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 范围内，最大限度地减少项目建设对公众和环境的影响。	落实。通过对各类基站抽测结果评价表明，所有监测基站周围公众活动区域监测点位电磁辐射水平能控制在控制限值以内。
2	合理选择基站发射功率、载频数、发射天线半功率角、下倾角、架设高度、朝向。在满足信号覆盖的前提下，尽量采取降低基站发射功率、调整天线倾角和天线方向等措施，满足电磁辐射限值的要求。	落实。已合理选择基站发射功率、载频数、发射天线半功率角、下倾角、架设高度、朝向。本次抽测的所有监测基站周围公众活动区域监测点位电磁辐射水平能控制在控制限值以内。
3	加强环境管理，完善环境管理制度，制定日常监测计划，定期对基站电磁环境进行监测，发现问题及时解决。	落实。湖南电信公司安排专人负责基站建设项目环保工作，每年请有资质单位开展环保纠纷投诉基站电磁辐射环境测试，安排专项资金制定监测计划，定期对基站电磁环境进行监测。
4	认真落实《报告表》提出的环境风险防范措施。架设基站的天面及机房，采取有效隔离措施并设置警示标志，避免公众进入。加强移动通信设备的运行维护，定期检查基站设备及附属设施的性能，以便于及时发现隐患并采取补救措施，避免发生电磁辐射泄	落实。有条件加锁的天面及机房均已加锁，公众无法进入。每季度对移动通信设备运行进行维护，检查基站设备及附属设施的性能，未发生电磁辐射泄漏事故。

序号	环评报告污染防治措施要求	污染防治措施落实情况
	漏，确保通信网络和基站的安全可靠运行。	
5	基站设备所用废旧蓄电池须严格执行国家和省危险废物管理的有关规定，送有资质的单位处理处置。	落实。基站铅酸蓄电池因产权归属已划转由湖南铁塔公司进行处理处置。
6	在市区主要景观建筑和风景区采用美化天线等措施，减少对景观环境的影响。	落实。在市区主要景观建筑和风景区已采用美化天线。

表 7-2 各期次环评批复文件要求及落实情况汇总一览表

序号	环评批复要求	批复落实情况
1	建设单位应按照环评报告表要求，认真落实基站建设施工期和运营期的各项环保措施，做好基站周边群众的解释工作，做到文明施工，规范建站。对于在建和未建基站应优化选址，尽可能降低基站建设、运行对周围环境和公众的影响。	落实。建设单位基本按照批复要求合理规划、合理布局基站站址，开展基站建设工作。
2	在电磁辐射本底值较高的区域建设基站时，建站前一定要进行本底监测，根据监测结果确定拟建基站的天线参数和发射高度，尽可能不要在电磁辐射本底值高的区域建设与其他系统共址的基站；在不影响基站功能的基础上，尽量减少基站设备发射功率；确保电磁辐射影响符合国家标准要求。对于路灯基站的建设，尽量远离居民密集区，由于高度，其站点的天线要尽量避免直对附近楼房居民并严格按照环评中提出的要求予以建设运营，严格控制各楼顶基站的安装高度和倾角，安装在屋顶的发射天线应确保公众人员可达处电磁辐射影响满足《(电磁环境控制限值)(GB8702-2014)对公众曝露控制限值40μW/cm ² 的要求。	落实。合理安排基站发射天线的架设位置。合理选择基站发射功率、载频数、发射天线半功率角、下倾角、架设高度、朝向，尽量使用较低发射功率。基站定向天线在辐射主瓣的半功率角内尽量避开环境敏感点。验收抽测基站中电场强度和等效平面波功率密度均符合国家标准限值要求。
3	在景观敏感地区（如公园、街心花园和绿地）和环境敏地区（如居民区）架设基站天线时，应采用仿生技术进行天线美化，使之与自然景观和建筑物相协调，消除居民的不安全感。对道路边设置路灯美化天线要注意在选址时尽量避让居民楼，以减轻周围居民的心理影响。	落实。景观敏感地区基站采用了美化天线和采用仿生技术进行天线装饰。
4	机房内设备及馈线安装要注意质量，杜绝电磁波泄漏，要预防空调噪声对周边环境的影响。对基站设备定期维护，加强防护设备泄露检查，确保基站设备按技术指标要求正常运行。优先选用高性能、低噪声的移动通信基站设备和空调，合理布设，采取隔声降噪减震措施，对于楼顶的抱杆基站要注意在楼顶设立警	落实。建设单位基本按照环评要求建设，有效防止设备噪声扰民情况发生。

序号	环评批复要求	批复落实情况
	示标志，应严防基站机房的噪声扰民，确保基站边界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。	
5	工程投入运行后，应对各基站电磁辐射水平进行跟踪监测，及时掌握基站辐射变化情况，发现问题及时解决。加强运行期间环境管理，成立专门部门和配备专业人员，全面负责基站日常环境管理工作。工程投入运行后，应对各基站电磁辐射水平进行跟踪监测，及时掌握基站辐射变化情况，发现问题及时解决。对有纠纷的基站，应采取改进措施，妥善处理群众诉求，确保社会稳定。	基本落实。对敏感或存在投诉的基站委托有资质的单位进行了电磁辐射环境监测。安排专人对基站及天线进行定期检查和维护。
6	建设单位必须认真落实该项目《环境影响报告表》提出的各项辐射安全防护措施，建立健全的环保管理制度，加强从事辐射管理工作人员的培训，加强辐射安全防护宣传教育工作。	落实。指定专人负责基站环保工作，聘请相关专业的专家对兼职环保工作人员进行电磁辐射基础知识培训，学习《中华人民共和国环境保护法》、《电磁辐射环境保护管理办法》、《电磁环境控制限值》及其他相关法律法规等方面知识。
7	本工程运行中替换下来的废蓄电池要按有关环保规定进行处置。	落实。基站铅酸蓄电池因产权归属已划转由湖南铁塔公司进行处理处置。
8	工程竣工投入试运行以后，应按《建设项目环境保护管理条例》的规定，到我厅办理环保竣工验收手续，经验收合格后，方可投入正式运行。	落实。建设单位按照环保要求办理竣工验收事宜。

建设单位在省市两级均指定了专人负责基站建设工程环保工作，建议进一步完善管理制度，落实管理责任，做到从制度落实上确保环境保护措施的有效实施。环境影响评价文件、环评批复文件中对工程提出了较为全面、详细的环境保护措施要求，所要求的环保措施在工程实际建设和试运行过程中已得到较好地落实。

7.3 其它环境影响调查

(1) 废旧蓄电池环境影响调查

自 2014 年湖南铁塔公司成立，湖南电信、湖南移动、湖南联通三大运营商包括蓄电池在内的部分资产已划转湖南铁塔公司。根据谁污染谁治理的原则，湖南电信公司不再履行废旧铅酸蓄电池的处理处置责任。因此，本次验收不再对验收范围内的基站产生的废旧铅酸蓄电池处理处置情况开展验收调查。

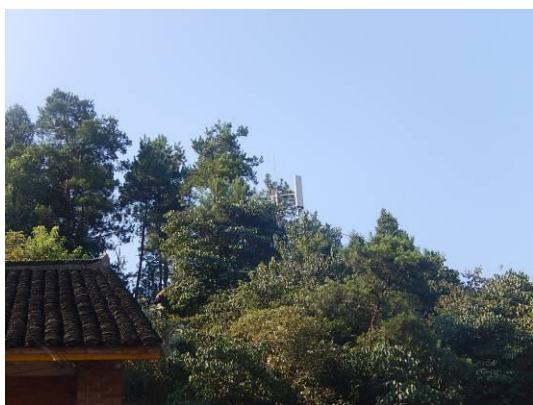
(2) 声环境影响调查

本项目基站施工期间有支架运输、固定和设备安装等施工作业，由于施工时间短、点分散，施工作业对周围声环境影响较小。

本项目基站噪声涉及的设备主要为基站设备散热风扇、降温空调室内机和室外机。散热风扇为基站设备制造商配备，部分基站设备组件有小散热风扇，整机有大散热风扇，散热风扇一般密闭在机房内，对基站周边声环境影响较小；基站采用的空调设备一般为家用分体式空调，运行噪声在出厂时符合产品标准。建设单位在设备运行过程中，已定期检查这些设备运行状况。

(3) 施工恢复情况调查

本项目在施工期间建筑工地会产生少量余泥、渣土、施工人员生活垃圾。经对部分建设场地现场进行踏勘，施工单位均已清运建筑垃圾。地面塔类型基站建设需要占用部分土地建设机房和通信铁塔，特别是风景区、森林公园、农村地区基站在建设过程中和后期运营中对生态环境均产生一定影响，其余的基站基本建设在房屋楼顶或在城区的空地上，生态影响轻微。在本次验收监测调查中抽取部分农村基站进行了生态调查，从现场的植被恢复情况可以看出基站周边生态环境恢复良好。以慈利县零溪支局基站、黄石寨下站基站为例，在开挖土方的地方进行了植被的恢复，施工材料堆放场地和道路的功能已恢复，详见下图。



零溪支局



黄石寨下站

图 7-1 施工恢复现状照片

8. 项目公示

8.1 公示目的

任何项目的开发建设都会对周围的自然环境和社会环境产生有利或不利的影 响，直接或间接影响邻近地区公众的利益。项目公示可以使项目环境影响范围内 公众能及时了解环境问题的信息，充分了解项目，有机会通过正常渠道发表自 己的意见。通过项目公示可以收集相关区域公众对项目建设及运行过程中环境影 响的具体问题、态度和要求，从而在竣工环境保护验收中能够全面综合地考虑公 众的意见，吸收有益的建议，使项目在运行过程以及后续的环保监管过程中不断 改进和完善相关环境保护制度和措施，同时有利于后续工程规划设计更趋完善和 合理，制定的环保措施更符合环境保护和经济协调发展的要求，从而减轻环境污 染，降低环境资源的损失，提高项目的经济效益、环境效益和社会效益，实现区 域可持续发展。

8.2 公示方式及内容

根据《关于建设项目竣工环境保护验收实行公示的通知》（环办〔2003〕26 号） 规定：在建设项目竣工环境保护验收监测或调查中，承担监测或调查的单位应主 动征求当地公众的意见，以召开座谈会、发放调查表或企业公示等其他形式征求 意见，并在监测报告或调查报告中汇总、反馈给建设单位和负责验收的环境保护 行政主管部门。

本次验收公众参与采取面向社会大众进行网络信息公示方式。并于 2017 年 8 月 2 日在湖南电信门户网站（<http://wmis.hn.cmcc:9081/tcm/2/papers/2017/7/31/preview108911.html>）上对本项目竣工环境保护验收信息进行了公众参与信息公 示，公示截屏见图 8-1。

公示内容包括建设项目内容、建设单位信息、环评机构联系方式以及公众获 取本项目竣工环境保护验收报告、提出意见和建议的方式等。公示具体内容如下：

**中国电信股份有限公司湖南分公司
2013 年~2015 年基站建设项目竣工环境保护验收信息公示**

为充分了解社会各界对中国电信股份有限公司湖南分公司 2013 年~2015 年移动通信基站建设项目建成运行后在环境保护方面的意见和建议，更好地完成工程竣工环境保护验收工作，根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《关于建设项目竣工环境保护验收实行公示的通知》（环办〔2003〕26 号）的有关要求，现对该工程环保验收工作进行信息公示，向公众公开本项目有关信息，并征求公众对本工程建设在环境影响方面的意见和建议。

一、建设项目概况

项目名称：中国电信股份有限公司湖南分公司 2013 年~2015 年基站建设项目

建设性质：新建

建设地点：湖南省长沙市、株洲市、湘潭市、衡阳市、郴州市、娄底市、邵阳市、永州市、岳阳市、常德市、张家界市、张家界市、怀化市、湘西自治州

建设必要性：《湖南省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》第五章加快推进信息化，建设“数字湖南”提出要“统筹布局新一代移动通信、下一代互联网、数字电视等网络设施建设，积极采用软交换、智能光网络等技术，构建超高速、大容量、高智能的干线传输网络，促进网络升级换代，大幅提高信息交互能力。扩大网络覆盖面，将信息设施作为公用基础设施纳入城市整体规划，着力解决城市光纤入户连接的“最后一百米”问题。积极建设无线宽带城市，率先推动长株潭建成宽带立体的高速信息城域网，实现无线宽带连续覆盖和无缝应用。”

随着湖南社会经济发展模式升级、结构调整、消费观念转变，对湖南移动通信提出了新的要求。本项目建设为 CDMA、LTE 基站建设项目，属于国家基础设施建设，建设符合《湖南省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》的要求。此外，本项目的建设将有利于优化当地通信系统结构，增强通信网络覆盖，提高移动通信能力和移动通信的可靠性，改善通信质量，为当地社会经济的发展提供有力保障。本项目为数字蜂窝移动通信网络建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）中鼓励类项目，符合国家产业政策。

工程内容：中国电信股份有限公司湖南分公司 2013 年~2015 年基站建设项目共新建基站 17744 个。本项目建设内容主要包括交换子系统、无线子系统、传输网扩容，以及基站传输接入网等。基站机房的主要设备包括基站控制器、收发信机、功率放大器、耦合器、合路器、双工器及馈线等信号收发设备以及电源柜和备用电源等辅助设备。基站立塔方式分为地面塔和楼顶塔，杆塔类型包括角钢塔、单管塔、拉线塔、六方塔、四方塔、三角塔、抱杆、美化天线。

本项目验收工作过程中在遵循覆盖各区县、不同塔高、不同环境的基础上，抽取一定数量具备典型环境特征、典型工程特征或有环保投诉的基站开展现场测试，分析本次验收移动

通信基站运行时对周围环境所产生的实际影响。

二、建设单位及联系方式

建设单位：中国电信股份有限公司湖南分公司

联系地址：湖南省长沙市芙蓉区五一大道 359 号

联系人：黎建波 联系电话：13348619651

电子邮件：13348619651@189.cn

三、验收单位及联系方式

验收单位：核工业二三〇研究所（牵头单位）

联系地址：湖南省长沙市雨花区桂花路 34 号

联系人：高翔 联系电话：0731-85484684

传真：0731-85484684 电子邮件：230hpzx@sina.com

四、工作程序和主要工作内容

1.工作程序

接受委托——收集相关资料——现状调查与监测——项目公示——编制验收监测调查表——项目评审——上报环境主管部门审批

2.主要工作内容

- ①项目周围地区环境现状调查；
- ②环境质量现状监测与评价；
- ③环评及批复要求落实情况分析；
- ④环境保护措施运行情况分析；
- ⑤项目公示。

五、征求公众意见的具体形式、公众提出意见的起止时间

任何单位或个人若需要征询本工程建设基站竣工环境保护验收的具体情况，或对本项目有环境保护方面的意见或建议，可自发布之日起 10 日内通过电话、传真或电子邮件方式与建设单位和环境影响评价单位联系并进行反馈，以便建设单位、环境影响评价单位和政府主管部门决策参考。

特此公告！

中国电信股份有限公司湖南分公司

2017 年 8 月 2 日



图 8-1 信息公示截屏

8.3 公示结果

本次验收公示期自 2017 年 8 月 2 日~2017 年 8 月 11 日，公示期 10 天。公示期间，建设单位和验收单位均未收到公众或单位、团体关于本次验收项目环境保护方面的相关意见和建议。

9. 结论及建议

9.1 结论

9.1.1 项目基本情况

本次验收涵盖湖南电信公司 2013 年~2015 年在张家界市建设的 CDMA 工程、LTE 工程，新建基站共计 585 个，实际总投资 11660 万元。本次验收基站涉及张家界市下辖的张家界市区（永定区、武陵源区）、慈利县、桑植县共 4 个县市（区）。

9.1.2 电磁环境监测

中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市 2013 年~2015 年基站建设工程共新建基站 585 个。根据验收整体要求，验收监测单位于 2017 年 7 月~8 月按比例抽取 63 个基站进行了基站周围电磁辐射环境的现场监测和周围环境调查。验收抽测基站涵盖张家界市所辖的所有市县区的各期次工程，盖了商业区、居民区、学校、医院、行政办公等各种典型环境，抽测站立塔类型包括抱杆、增高架、路灯塔、角钢塔等。

本次湖南电信张家界市验收现场监测的 63 个基站中，公众活动区域功率密度监测结果范围为（0.01~6.15） $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。由此可知，本次验收现场监测基站中 100%的基站功率密度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值 $40\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。因此中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市 2013 年~2015 年新建基站项目基站周围公众活动区域电磁辐射水平能满足国家相关环保标准要求，符合达标验收条件。

9.1.3 环境管理调查

建设单位在省市两级均指定了专人负责基站建设工程环保工作，建议进一步完善管理制度，落实管理责任，做到从制度落实上确保环境保护措施的有效实施。环境影响评价文件、环评批复文件中对工程提出了较为全面、详细的环境保护措施要求，所要求的环保措施在工程实际建设和试运行过程中已得到较好地落实。

综上所述,中国电信股份有限公司湖南分公司张家界市 2013 年~2015 年移动通信基站建设项目共新建基站 585 个,此次验收抽测的 63 个基站周边各监测点位电磁环境的电场强度及等效平面波功率密度水平均符合本次验收控制限值及《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应频率范围内的公众曝露控制限值要求,环评批复要求基本落实到位,建议通过竣工环境保护验收。

9.2 建议

(1) 进一步完善环境管理机构,制定相应的环境管理制度,提高技术人员的环保意识。

(2) 加强环境管理,定期对移动通信设备进行维护。

(3) 建设单位应在运营期加强相应环保和科普知识的宣传,让当地公众充分了解通信工程的相关环保知识,减少群众对电磁辐射的担忧。

(4) 完善和落实日常监测计划,委托有资质监测单位定期开展运行监督监测,全面和及时跟踪基站周围公众活动区域电磁辐射水平的变化情况。

(5) 督导湖南铁塔公司按照危险废物管理有关法律法规,依法依规对基站内产生的废旧铅酸蓄电池进行处理处置。