

# 河北省建设项目 环境影响报告表

项目名称：GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程

建设单位(盖章)：中国移动通信集团河北有限公司保定分公司

编制日期：2016 年 12 月





项目名称：GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程

文件类型：环境影响报告表

适用的评价范围：核与辐射项目

法定代表人：王树明 (签章)

主持编制机构：河北辐和环境科技有限公司 (签章)



中国移动通信集团河北有限公司保定分公司

GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、

LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程

项目环境影响报告表编制人员名单表

编制主持人		姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
编制主持人		常虹	00015768	B12210111200	输变电及广电通讯类环境影响评价	常虹
主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	冯淑婵	00015711	B12210131200	建设项目基本情况、编制依据及评价适用标准、建设项目所在地自然环境及社会环境简况、项目可行性分析	冯淑婵
	2	常虹	00015768	B12210111200	电磁环境现状监测与分析、工程分析及污染源分析、电磁环境影响预测与评价、污染防治措施及验收内容、结论和建议	常虹



经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，  
常虹  
具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号： 00015768

登记证编号： B12210111200

有效期限：2015年02月06日至2018年02月05日

所在单位： 河北福和环境科技有限公司

登记类别： 输变电及广电通讯类环境影响评价



### 再次登记记录

时间	有效期限	签章
延至	年 月 日	
延至	年 月 日	
延至	年 月 日	
延至	年 月 日	



2015 02 06 日





# 目 录

建设项目基本情况.....	1
编制依据及评价适用标准.....	8
建设项目所在地自然环境及社会环境简况.....	11
电磁环境现状监测与分析.....	13
工程分析及污染源分析.....	16
电磁环境影响预测与评价.....	34
污染防治措施及验收内容.....	51
项目可行性分析.....	53
结论和建议.....	54



## 建设项目基本情况

项目名称	GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程				
建设单位	中国移动通信集团河北有限公司保定分公司				
法人代表	吴俊岭	联系人	闫涛		
通讯地址	河北省保定市天鹅西路 8 号				
联系电话	13931248301	邮政编码	071000		
建设地点	保定市境内				
立项审批部门	中国移动通信集团河北有限公司	批准文号	河北移动[2014]312 号、河北移动[2014]313 号、河北移动(2014) 1266 号、河北移动(2014) 1268 号、河北移动[2014]1279 号、河北移动(2014) 1300 号、河北移动[2014]1355 号、河北移动[2014]1611 号、河北移动[2015]89 号		
建设性质	新建	行业类别及代码	电信及其他信息传输服务业 G60		
占地面积(平方米)	/	绿化面积(平方米)	/		
总投资(万元)	42255	其中：环保投资(万元)	2113	环保投资占总投资比例	5%
<h3>工程概况</h3> <p><b>1. 项目背景及项目建设必要性</b></p> <p>2015 年中国移动将继续围绕“十二五”战略目标，坚持“三个面向，两个支撑”，明确提出以科学发展观为指导，从以投资拉动的规模型向规模效益型发展转变，其内涵是以企业价值最大化为核心目标，以市场需求为基本驱动力，以精细化管理为主要管理方式，以团队经营为总体经营理念，继续推进“服务与业务领先”，提升企业创新能力、执行能力和资源效益，不断缩小与世界一流的通信企业差距，持续保持业内最优业绩的战略思路。三个面向包括：面向企业发展、面向市场发展、面向网络技术发展；两个支撑包括：支撑公司资源配置决策、支撑网络网站目标和方向。</p> <p>(1) 中国移动通信集团河北有限公司保定分公司（以下简称“保定移动”）GSM 网络经过多年的工程建设，网络规模和业务质量相对其他移动运营公司而言都遥遥领先，在用</p>					

户心目中的口碑和地位不可动摇。从网络质量的保障和市场优势的长期保持来看，同时为了满足部分覆盖盲区的网络需求，在 LTE 网络能够大量分流 2G 业务之前适度进行 GSM 网络的建设，仍是有必要的。

(2) 随着移动互联网的快速发展、智能终端以及高清视频、社交网络、在线游戏等新兴业务的普及，带来了移动数据流量的激增，同时也给网络运营带来了新的挑战。引入更高速的网络技术，加快建设 4G 网络已经成为通信运营商的当务之急。尤其近两年，随着运营商转向以“数据业务”为中心的战略布局，LTE 基站迎来了新一轮的建设高潮。中国移动作为国内最具影响力的电信运营商之一，部署 LTE 网络是未来的必经之路，也是未来发展的方向。

回顾保定移动往期工程的建设 and 相应的环评批复情况见下表。

序号	工期	环评批复
1	一至七期 GSM 数字移动通信网工程	(冀环管[2001]436 号)
2	八至十期 GSM 数字移动通信网工程	(冀环办[2005]288 号)
3	十一期 GSM 数字移动通信网工程	(冀环办[2005]287 号)
4	十二至十三期 GSM 数字移动通信网工程	(冀环辐[2012]21 号)
5	GSM 十四至十五期和 TD-SCDMA 二至三期数字移动通信网工程	(冀环辐[2012]287 号)
6	GSM 十六期和 TD-SCDMA 四至五期数字移动通信网工程	(冀环辐[2012]288 号)
7	GSM 十八期、高铁专项、灾后重建和 TD-SCDMA 六期数字移动通信网工程	保环辐报告书[2015]001 号
8	GSM 十九期、TD-LTE 一期和 TD-SCDMA 七期数字移动通信网工程	保环辐报告书[2015]002 号

保定移动 GSM、TD-SCDMA 网络经过多年的建设经营，整体的网络水平有了较程度的提升，但是随着保定市经济、市政建设等方面的飞速发展，用户规模的不断增加特别是近两年移动数据流量的激增，需要保定移动加快部署建设 4G 网络，以实现 LTE 快速建网。

鉴于此，保定移动规划 2015 年在保定市境内新建 4129 个室外宏蜂窝基站。目前这些基站的建设地址已全部确定。

根据《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第 253 号)和《电磁辐射环境保护管理办法》(国家环境保护局令 第 18 号)中的有关规定，受保定移动公司的委托，我公司承担了该项目的环环境影响评价工作。

## 2、建设内容及规模

本项目新建 4129 个基站，包括 28 个 GSM 十九期搬迁基站、13 个 GSM 二十期基站、25 个 GSM 保津高铁基站、1291 个 LTE 二期室外宏蜂窝基站、373 个 LTE 二期延伸室外宏蜂窝基站、176 个 LTE 二期高铁室外宏蜂窝基站和 2223 个 LTE 三期室外宏蜂窝基站。在新建的 4129 个基站中，新建站址 855 个，与原移动 2G 或 3G 共用站址 3086 个，与电信或联通共用站址 188 个，共址基站均已通过环保审批。基站建设情况见表 1。

表 1 GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程基站建设情况

序号	工期	基站建设类型		本次环评 基站数量 (个)	立项批复文件
		地面基站 (个)	楼顶基站 (个)		
1	GSM 十九期 搬迁	25	3	28	河北移动 (2014) 1266 号
2	GSM 二十期	13	0	13	河北移动 (2014) 1268 号
3	GSM 保津 高铁	25	0	25	河北移动 (2014) 1300 号
4	LTE 二期	1054	237	1291	河北移动 (2014) 312 号、 河北移动 (2014) 313 号
5	LTE 二期 延伸	373	0	373	河北移动 (2014) 1279 号
6	LTE 二期 高铁	176	0	176	河北移动 (2014) 313 号
7	LTE 三期	2106	117	2223	河北移动 (2014) 1355 号、 河北移动 (2014) 1611 号、 河北移动 (2015) 89 号
合计		3772	357	4129	/

本项目涉及保定市区及农村区域，基站具体分布情况见表 2 所示。

表 2 GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、  
LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程基站具体分布情况

序号	地区	基站类型（个）		基站建设类型（个）		基站数量（个）	本次环评 基站共址 情况（个）
		TD-LTE	GSM900/ DCS1800	地面基站	楼顶基站		
1	安国	141	0	120	21	141	0
2	安新	169	2	146	25	171	2
3	白沟	25	0	21	4	25	0
4	博野	85	2	80	7	87	2
5	定兴	202	1	193	10	203	0
6	阜平	180	0	172	8	180	0
7	高碑店	152	2	151	3	154	2
8	高阳	150	0	126	24	150	0
9	竞秀区	195	3	155	43	198	2
10	涞水	215	6	214	7	221	2
11	涞源	229	2	209	22	231	3
12	蠡县	167	2	152	17	169	0
13	莲池区	197	5	169	33	202	6
14	满城区	196	4	191	9	200	2
15	清苑区	233	0	219	14	233	0
16	曲阳	185	2	163	24	187	4
17	容城	133	13	126	20	146	22
18	顺平	135	1	127	9	136	0
19	唐县	170	1	162	9	171	2
20	望都	109	2	107	4	111	2
21	雄县	166	15	169	12	181	30
22	徐水区	178	1	172	7	179	0
23	易县	248	1	228	21	249	0
24	涿州	203	1	200	4	204	0
合计		4063	66	3772	357	4129	81

### 3. 建设地点

本项目新建基站涉及保定市区及农村区域，基站具体建设位置均已确定。

基站地理位置分布示意图见附图 1，各工期分布见附图 2 至附图 6，基站详细建设位置见附件 1。

### 4. 基站天线架设方式

由于本项目基站主要位于保定市区及农村区域，基站建设采用地面基站和楼顶基站两种架设方式。

基站分类	基站天线架设方式	基站数量（个）	图例
地面基站	美化灯杆塔、锥管塔、四角钢塔、三角管塔、落地桅杆、一体化等	3772	表 3
楼顶基站	楼顶抱杆、楼顶美化天线、楼顶美化方柱、自平衡杆、楼顶塔等	357	表 4

表 3 基站天线主要架设方式

			
三角管塔	锥管塔	美化灯杆塔	四角钢塔

表 4 基站天线主要架设方式

			
楼顶抱杆	楼顶美化天线	楼顶增高架	楼顶美化方柱

地面基站一般位于农村，多建设于空旷田地、村边，少量基站建于村民家中，此类基站周围环境较为简单，多为空地和农田或 1 至 2 层民房等低矮建筑，基站天线架设高度一般为 28~34m，对周围敏感建筑的电磁环境影响相对较小。楼顶基站架设于建筑物楼顶，多采取了美化烟囱、美化罩等措施，此种类型基站多分布于人口密集区，覆盖半径小，发射功率相对于农村较小，基站周围环境情况相对复杂。

## 5. 频率配置

(1) GSM 网络可用频率：GSM900MHz 系统使用频率为 890~909MHz(上行)/935~954MHz(下行)；DCS1800MHz 系统使用频段为 1710~1725MHz(上行)/1805~1820MHz(下行)；

(2) TD-LTE 网络可用频率：D 频段（室外宏基站）：2575~2635MHz、E 频段（室内分布）：2320~2370MHz、F 频段（室外宏基站）：1880~1900MHz。

根据基站工作原理及工作频段可知：基站天线接收来自环境的上行频段的电磁波信号，基站天线向环境发射下行频段的电磁波信号。因此基站周围环境的影响主要是下行频段范围内的电磁波辐射产生的。

## 6. 评价范围

### 6.1 电磁环境影响评价

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/T10.3-1996）中第 3.1.2 款规定：“评价范围为以天线为中心：发射机功率  $P \leq 100\text{kW}$  时，半径为 0.5km。”

同时根据《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》（试行）（环发[2007]114 号）中 5.3 监测点位的选择规定：“监测点位一般布设在以发射天线为中心半径 50m 范围内可能受到影响的保护目标。”

由于本项目通信基站天线终端发射功率很小，考虑到电磁辐射的实际衰减程度，确定以天线中心的 50m 范围内为本项目的电磁环境影响评价范围。

### 6.2 声环境影响评价

考虑到基站建设期机房、铁塔的施工以及电源、空调等配套设施的安装周期短，施工影响范围小，对周围造成的噪声影响有限；同时基站运行时噪声源主要为机房内的家用空调机，对环境的影响很小，因此本项目仅对声环境影响作一般性分析。

## 7. 评价因子

根据《移动通信基站电磁辐射环境监测方法（试行）》（环发[2007]114 号）中第 5.2



条规定：“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（或电场强度）。”因此本次评价选取电场强度（V/m）作为本项目的电磁环境影响评价因子。

## 8. 环境保护目标

将评价范围内的以居住、医疗卫生、文化教育、科研和行政办公等为主要功能的敏感建筑作为本项目的环境保护目标。

## 9. 工程投资

本项目工程概算总投资为 42255 万元人民币。

## 与本项目有关的主要环境问题：

根据本次环评对典型基站的现状环境监测结果可知，基站站址拟建处电磁环境水平现状值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的电场强度公众曝露控制限值 12V/m，基站周围电磁环境良好。

在基站安装及运行期间不产生废水、废气，故不会对周围水环境、大气环境和生态环境造成污染影响。基站空调属于民用设备，只要选用符合产品质量标准的空调并合理安装，则不会对周围环境造成噪声影响。

因此本项目建设中和建成营运后可能产生的环境影响问题是：

- （1）施工建设过程中，在安装基站设施时会产生施工噪声；
- （2）运营后，电磁辐射对周围环境的影响；
- （3）基站运营过程中产生的废旧蓄电池等危险废物。

# 编制依据及评价适用标准

## 编制依据

### 1. 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年7月2日；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996年10月29日；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第253号，1998年11月29日；
- (5) 《电磁辐射环境保护管理办法》，国家环境保护局令第18号，1997年3月25日；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，中华人民共和国环境保护部令第33号，2015年6月1日起施行；
- (7) 《国家危险废物名录》，中华人民共和国环境保护部令第39号，2016年8月1日；
- (8) 《河北省辐射污染防治条例》，2013年12月1日；
- (9) 《河北省电磁辐射环境保护管理办法》，2000年12月23日；
- (10) 《河北省人民政府办公厅 关于省政府部门下放一批行政权力事项的通知》，冀政办发〔2016〕7号，2016年2月4日。

### 2. 技术导则、标准

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ 2.1-2011)；
- (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/T10.3-1996)；
- (3) 《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)；
- (4) 《移动通信基站电磁辐射环境监测方法(试行)》(2007年8月1日，国家环保总局和信息产业部联合制定)；
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (6) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (7) 《危险废物储存污染控制标准》(HB18597-2001)。

### 3. 立项依据

(1) 中国移动通信集团河北有限公司《关于河北移动保定市区和县城 2014 年无线网配套工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2014)312号);

(2) 中国移动通信集团河北有限公司《关于河北移动保定乡镇和农村 2014 年无线网配套工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2014)313号);

(3) 中国移动通信集团河北有限公司《关于河北移动 2014 年 GSM 网搬迁站工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2014)1266号);

(4) 中国移动通信集团河北有限公司《关于河北移动 2014 年下半年 GSM 扩容配套工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2014)1268号);

(5) 中国移动通信集团河北有限公司《关于河北移动 2014 年无线网配套二阶段工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2014)1279号);

(6) 中国移动通信集团河北有限公司《关于京津客运专线 GSM 覆盖工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2014)1300号);

(7) 中国移动通信集团河北有限公司《关于河北公司 4G 三期南部 6 地市第一批无线网配套工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2014)1355号);

(8) 中国移动通信集团河北有限公司《关于河北公司 4G 三期二阶段无线网配套工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2014)1611号);

(9) 中国移动通信集团河北有限公司《关于河北公司 4G 三期三阶段北部 6 地市无线网配套工程可行性研究报告(代项目建议书)的批复》(河北移动(2015)89号)。

## 评价适用标准

### 1. 电磁辐射环境标准

本次评价依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的有关规定: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下表的要求。

频率范围	电场强度E (V/m)	磁场强度H (A/m)	等效平面波功率密度Seq (W/m <sup>2</sup> )
30MHz~3000MHz	12	0.032	0.4

注:0.1MHz~300GHz频率,场量参数是任意连续6分钟内的方均根值。  
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,需同时限制电场强度和磁场强度。

保定移动GSM网络系统和TD-LTE网络上下行的工作频率均在30~3000MHz频率范围内，采用电场强度作为评价量，其对应的公众曝露控制限值为12V/m。

为确保总的电磁辐射强度不超标，原国家环境保护总局在《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)中的第4.2条对单个项目的辐射贡献量作了规定：为使公众受到总照射剂量小于《电磁辐射防护规定》(GB 8702-88)中的规定值，对单个项目的影响必须限制在(GB 8702-88)限值的若干分之一。对于由国家环境保护局负责审批的大型项目可取(GB 8702-88)场强限值的 $1/\sqrt{2}$ ，或功率密度限值的1/2；其它项目则取场强限值的 $1/\sqrt{5}$ ，或功率密度限值的1/5作为单个项目的评价标准。鉴于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)(自2015年1月1日起正式实施)已取代《电磁辐射防护规定》(GB 8702-88)，且二者在30~3000MHz频率范围内的功率密度限值相同，故取电场强度限值的 $1/\sqrt{5}$ (即5.4V/m)作为单个项目的评价标准。

## 2. 污染物排放标准

项目运营过程中产生的基站蓄电池属于危险废物，其贮存和运输应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)中的有关规定。

## 3、评价方法

对本项目电磁辐射影响采用理论计算和类比分析的方法进行预测评价，预测的项目为电场强度。

## 总量控制指标

本项目属于无线通讯项目，主要污染要素为电磁辐射，不属于国家和保定市规定的实行排放总量控制的指标。

# 建设项目所在地自然环境及社会环境简况

## 自然环境简况

### 1、地理位置

保定市位于太行山北部东麓，冀中平原西部。北纬 38°10'-40°00'，东经 113°40'-116°20'之间。北邻北京市和张家口市，东接廊坊市和沧州市，南与石家庄市和衡水市相连，西部与山西省接壤。

保定市中心北距北京 140 公里，东距天津 145 公里，西南距石家庄 125 公里，直接可达首都机场、正定机场及天津、秦皇岛、黄骅等海港。

河北省保定市地理位置图见图附图 1。

### 2、气候与地貌

保定年平均气温 12℃，年降水量 550 毫米，属于温带季风性气候。这里四季分明，冬季寒冷有雪，夏季炎热干燥，春季多风沙，来此旅游一般以夏秋季为宜。

保定位于河北省中部，地处北京、天津、石家庄三角地带，素有“京畿重地”、“首都南大门”之称。具有 2300 多年历史的古城保定，是中国历史文化名城、对外开放城市、中国优秀旅游城市、全国双拥模范城、戏曲之乡、游泳之乡、全国篮球城市。

### 3、主要河流水系

保定市白洋淀是中国海河平原上最大的湖泊，位于河北省中部，旧称白羊淀，又称西淀是在太行山前的永定河和滹沱河冲积扇交汇处的扇缘洼地上汇水形成。现有大小淀泊 143 个，其中以白洋淀较大，总称白洋淀。面积 366 平方千米。白洋淀是国家级 5A 景区白洋淀在河北安新县境，地处京、津、石腹地，是典型的北方湿地。

## 社会环境简况

### 1、行政区划

保定市辖 15 县：唐县、易县、涞源县、定兴县、顺平县、望都县、涞水县、高阳县、安新县、雄县、容城县、曲阳县、阜平县、博野县、蠡县；4 市：安国市、高碑店市、涿州市、定州市；5 区：满城区、清苑区、徐水区、莲花区、竞秀区；保定另设高新技术产业开发区、白沟新城。（白沟新城、北部低碳新城）。

### 2、人口

2015 年全市常住人口为 1034.9 万人，比上年增加 5.4 万人，其中，城镇人口为 482.8 万人，城镇化率为 46.65%，比上年提高 2.5 个百分点。出生率为 10.78‰，死亡率为 5.37‰，自然增长率为 5.41‰。

全市城乡居民人均可支配收入 16182 元，比上年增长 9.8%。其中，城镇居民人均可支配收入 23663 元，增长 8.8%；农村居民人均可支配收入 10558 元，增长 10.3%。

全市参加基本养老保险人数为 620.8 万人，其中，参保城镇职工（含离退休人员）为 92.5 万人，参保城乡居民为 500.3 万人。参加基本医疗保险人数为 919.9 万人，其中，参保城镇职工为 105.0 万人，参保城镇居民为 86.4 万人，参保新农合为 728.5 万人。参加失业保险的人数为 49.0 万人。参加工伤保险的人数为 78.3 万人，比上年增加 22.9 万人。参加生育保险的人数为 66.2 万人，比上年增加 3.3 万人。

### 3、经济

全市生产总值实现 3000.3 亿元，比上年增长 7.0%。其中，第一产业增加值 353.5 亿元，增长 3.2%；第二产业增加值 1500.7 亿元，增长 4.7%；第三产业增加值 1146.1 亿元，增长 11.8%。三次产业结构为 11.8：50.0：38.2。人均生产总值 29067 元，比上年增长 6.4%。全市民营经济增加值实现 2039.0 亿元，比上年增长 7.1%；实缴税金 253.7 亿元，下降 4.6%。全市居民消费价格比上年上涨 1.0%；工业生产者出厂价格下降 4.0%。

# 电磁环境现状监测与分析

## 一、现状监测

本项目新建 4129 个基站，包括 28 个 GSM 十九期搬迁基站、13 个 GSM 二十期基站、25 个 GSM 保津高铁基站、1291 个 LTE 二期室外宏蜂窝基站、373 个 LTE 二期延伸室外宏蜂窝基站、176 个 LTE 二期高铁室外宏蜂窝基站和 2223 个 LTE 三期室外宏蜂窝基站。在新建的 4129 个基站中，新建站址 855 个，与原移动 2G 或 3G 共用站址 3086 个，与电信或联通共用站址 188 个，共址基站均已通过环保审批。

为了调查本期工程基站附近的电磁环境质量现状水平，本项目按比例选取典型基站进行了现场踏勘和电磁环境质量现状监测。我公司委托河北省辐射环境管理站进行监测工作，河北省辐射环境管理站资质认定计量认证证书编号为 160012052067。

本项目共监测典型基站 424 个，约占总基站数量的 10%，具体情况见表 5。

表 5 GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程项目基站具体监测情况

序号	工期	基站建设类型		监测基站数量	监测比例
		地面基站 (个)	楼顶基站 (个)		
1	GSM 十九期搬迁、 GSM 二十期	2	0	2	5%
2	GSM 保津高铁	2	0	2	8%
3	LTE 二期	188	92	280	22%
4	LTE 二期延伸	41	0	41	11%
5	LTE 二期高铁	14	0	14	8%
6	LTE 三期	69	16	85	4%
合计		316	108	424	/

抽测典型基站清单、详细建设情况及相关参数详见附件 2。

### 1、监测基站选择原则

为保证监测基站对整个工程基站的代表性，在选取监测基站时遵循以下原则：

- (1) 按天线悬挂方式选择有代表性的地面塔基站、楼顶基站和共址基站。
- (2) 选择附近有居民区、学校、幼儿园等地区的基站。
- (3) 重点选择城区基站。

(4) 当地移动公司、环保局和评价单位依据辖区基站的敏感程度和公众反馈意见等选取监测基站。

### 2、监测布点

在以发射天线为中心半径 50m 评价范围内可能受到影响的环境保护目标处设监测点位；

发射天线周边 50m 范围内无敏感建筑物时，沿天线主射方向按不同距离布点；

因本次环评发射天线均为定向天线，所以监测点位的布设原则上设在天线主瓣方向内。

### 3、监测内容

(1) 监测因子：电场强度。

(2) 监测依据：《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》（试行）（环发[2007]114 号）中的有关规定。

(3) 监测仪器：EMR-300 和 NBM-550 型综合场强仪，基本参数见表 6。

(4) 监测方法：手持，测量高度为离地 1.7m（或离立足点 1.7m），具体按照《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）的要求执行。

(5) 监测时间：2016 年 3 月 22 日~26 日，监测时间段：9:00~17:00，该时段基本为全天话务量高峰期。

表 6 测量仪器参数一览

仪器名称	narda BROADBAND FIELD METER
仪器型号	EMR-300、NBM-550
生产厂家	德国 narda 公司
探头类型	18C
频率范围	100kHz~3GHz
量程	0.2V/m-320V/m
检定情况	在检定有效期内



#### 4、质量保证措施

- (1) 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，以保证获得真实的测量结果；
- (2) 监测仪器每年经计量部门检定，检定合格后方可使用；
- (3) 监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗；
- (4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；
- (5) 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、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；
- (6) 严格实行三级审核制度。

#### 电磁环境现状分析

根据典型基站的现状监测可知，基站周围电场强度范围在 0.20~2.63V/m 之间，具体监测结果范围见表 7。基站现状监测结果详见监测报告冀辐监（2016）第 36 号。

表 7 GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程项目基站具体监测情况

序号	工期	监测基站数量	电场强度范围 (V/m)
1	GSM 十九期搬迁、 GSM 二十期	2	0.35
2	GSM 保津高铁	2	0.26~0.49
3	LTE 二期	280	0.20~2.63
4	LTE 二期延伸	41	0.21~0.97
5	LTE 二期高铁	14	0.26~1.05
6	LTE 三期	85	0.20~2.34
合计		424	0.20~2.63

各基站周围环境电磁现状值低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的公众曝露控制限值，说明基站站址周围的电磁环境良好。

# 工程分析及污染源分析

## 工程分析

### 1、GSM 系统工程分析

#### 1.1 GSM 技术原理

##### (1) GSM 简介

GSM(Global System for Mobile Communication)系统是泛欧数字移动通信系统，其规范由欧洲标准化组织(ETSI)颁布。GSM系统采用开放式接口，系统性能好，具有较高的频率利用率，能够实现GSM覆盖区域的全自动漫游。GSM系统采用时分多址(TDMA)方式，相对于频分多址(FDMA)方式，大大提高了系统容量。由于采取了跳频等技术，使得GSM系统具有抗干扰性强的特点。

GSM系统主要由基站系统、交换系统、操作及维护系统和用户终端四部分组成。

基站系统主要是基站控制器(BSC)和基站收发信机(BTS)组成。每个基站控制器可控制几个基站收发信机。每个基站都有一个或多个可靠通信范围，称为无线小区，其范围大小，主要决定于发射功率、天线类型和天线高度。基站系统是各无线小区相互连接而成的网络，这些小区的组成可覆盖整个服务区。每一个小区工作在一组无线信道上，为避免干扰，这一组通信的频率与用于相邻各小区的频率不同。一组BTS由一个基站控制器(BSC)控制。BSC控制如切换和功率等功能。

交换系统由移动交换中心(MSC)，拜访位置寄存器(VLR)，归属位置寄存器(HLR)，鉴权中心(AUC)组成。每个移动交换中心(MSC)管辖若干个基站控制器(BSC)，其主要用来处理信息的交换和整个系统的集中控制管理。

操作及维护系统包括操作维护中心和网络管理中心，负责全网通信运行的管理与控制功能。

由上述网元就构成了GSM数字移动通信网，其中基站的无线小区相互衔接就构成了GSM网的无线覆盖服务区域。通过基站系统和交换系统就可以实现在整个服务区内任意两个移动用户之间的通信；也可以经过中继线与固定电话网连接，实现移动用户和固定电话用户之间的通信，从而构成一个有线、无线相结合的移动通信系统。GSM数字移动通信网工作原理见图1。

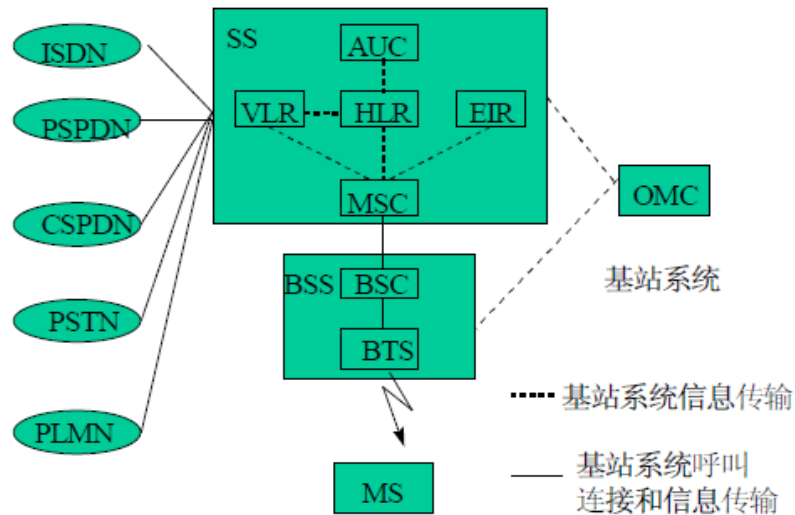


图 1 GSM 数字移动通信基站工作原理简图

## (2) GSM 工作方式

GSM 网采用双工和中继方式进行工作。

基站收发信机 (BTS) 与移动台之间工作方式采用双工通信方式。双工通信方式是在通信双方使用两个频率同时发送和接受的工作方式。进行双工通信时, 基站收发信机 (BTS) 的发射频率和移动台的接受频率一致, 基站收发信机 (BTS) 的接受频率和移动台的发射频率一致, 发射频带和接受频带间隔 45MHz, 以减少信号收发间的干扰。

基站收发信机 (BTS) 和基站控制器 (BSC) 通过数字中继方式通信, 包括光缆和微波两种。

## (3) GSM 多址技术

GSM 移动通信系统采用时分多址技术 (TDMA)。TDMA 是不同的移动台 (主叫和被叫) 占用同一频率, 但占用的时间不同, 即同一信道可供几个移动台同时进行通信, 由于它们占用信道的的时间不同, 所以彼此不会窜扰。

## (4) 小区制

小区制是指一个通信服务区划分成若干个小区, 由若干个小区组成一个大服务区, 并通过交换控制中心进行统一控制, 实现客户间的通信。GSM 移动通信网即采用小区制, 每个基站都有确定的服务半径。

小区制的优点是通信距离缩短, 基站和手机的发射功率减小。但小区制要求从一个小区转入另一个小区时必须进行信道自动切换。GSM 手机能够在跨越小区时自动切换。

### (5) GSM 基站工作流程图

线口发射功率通过基站设备发射功率，经过 1/2 下跳线、馈线、1/2 上跳线、天线将无线信号发射出去，如图 2 所示。



图 2 GSM 基站工作流程图

## 1.2 GSM 基站主设备及天线

### (1) 基站主设备

本项目 GSM 基站主发射机系统均采用华为厂家的产品，设备型号为华为 BTS3900，设备标称功率为 40W。

### (2) 基站天线

本项目工程根据保定移动设备采购情况，主要使用国信通信 GXDS20X172FXX 天线，该天线主要性能指标见表 8，天线及方向性图见图 3。

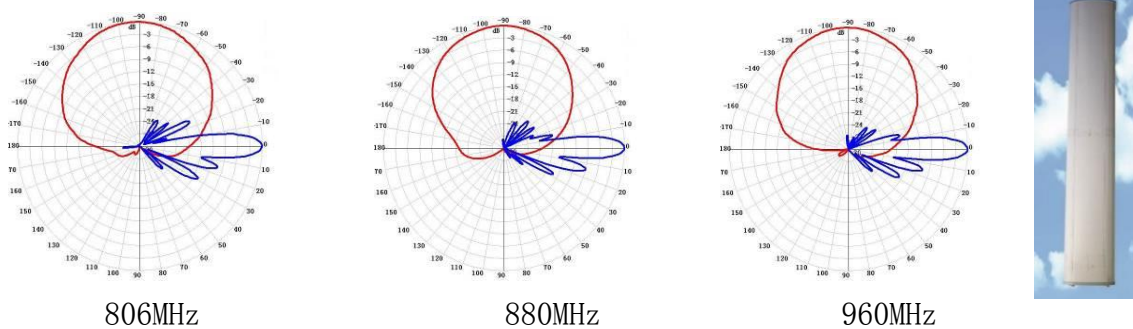


图3 GXDS20X172FXX天线及方向性图

表 8 本项目工程 GSM 系统基站使用的天线基本性能指标

项目	GSM900MHz 系统	
	806-896	880-960
工作频段 (MHz)	806-896	880-960
增益	16.5 (dBi) /14.35 (dBd)	
垂直面半功率波束宽度 (°)	67	63
水平面半功率波束宽度 (°)	9.5	8.5
电下倾角范围 (°)	0/3/6	
前后比 (dB)	≥28	
轴向交叉极化比 (dB)	≥15	
电压驻波比	≤1.4	
隔离度 (dB)		
极化方式	±45	
阻抗	50	
天线重量 (kg)	12.5	
尺寸 (mm)	1960×265×145	

## 2. TD-LTE 系统工程分析

### 2.1 LTE 技术原理

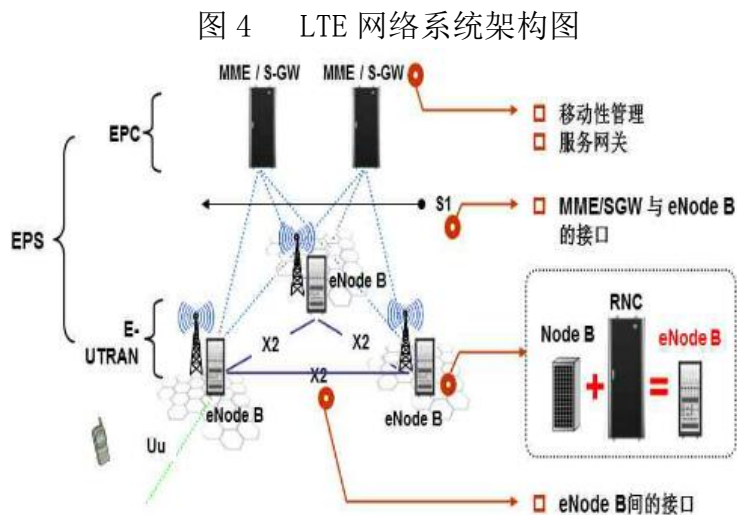
#### (1) LTE 简介

LTE (Long Term Evolution, 长期演进)是继第三代移动通信之后国际上主流的新一代移动通信标准。LTE-TDD, 国内亦称 TD-LTE, 即 Time Division Long Term Evolution (分长期演进), 由 3GPP 组织涵盖的全球各大企业及运营商共同制定, LTE 标准中的 FDD 和 TDD 两个模式实质上是相同的, 两个模式间只存在较小的差异, 相似度达 90%。TDD 即时分双工(Time Division Duplexing), 是移动通信技术使用的双工技术之一, 与 FDD 频分双工相对应。

LTE 是在 3GPP 组织中作为第三代移动通信的长期演进技术进行可行性研究和标准化的, LTE 及其增强版本 LTE-Advanced 的研究和标准化受到全球运营商和设备上最为广泛的支持和参与。LTE 系统以正交频分复用 (OFDM) 和多输入多输出 (MIMO) 技术为基础, 并在移动通信技术中全面采用和优化分组数据传输。

#### (2) LTE 网络系统架构

LTE 网络系统架构见下图 4。



LTE (即 EPS) 网络系统由移动通信无线网络 (即 E-UTRAN) 和 LTE 核心网 (即 EPC) 两大部分组成。E-UTRAN 由多个基站 (eNode B) 组成, 基站之间采用 X2 接口通过光缆彼此互联, 基站和核心网之间采用 S1 接口通过光缆彼此互联, 基站与移动用户之间采用 LTE-Uu 接口通过射频无线电波互联。

#### (3) LTE 基站主设备

## 基站主设备

TD-LTE 移动通信基站 (eNode B) 采用分布式结构, 将传统单一的一体化基站主设备分为 BBU (基带控制单元) 和 RRU (射频拉远单元) 两部分。

作为基带控制单元, BBU 主要功能包括:

- 集中管理整个基站系统, 包括操作维护、信令处理和系统时钟;
- 提供基站与传输网络的物理接口, 完成信息交互;
- 提供与 OMC (操作维护中心) 连接的维护通道;
- 完成上、下行数据基带处理功能, 并提供与 RRU 连接的通信接口 (CPRI 接口);
- 提供和环境监控设备的通信接口, 接收和转发环境监控设备的信号。

RRU 作为 LTE 基站的射频单元, 可靠近天线端安装, RRU 由中频模块、收发信机模块、功放和滤波模块组成。RRU 的工作原理是: 基带信号下行经变频、滤波, 经过射频滤波、经线性功率放大器后通过发送滤波传至天馈。上行将收到的移动终端上行信号进滤波、低噪声放大、进一步的射频小信号放大滤波和下变频, 然后完成模数转换和数字中频处理等。

### (4) LTE 基站工艺流程简述

一般 TD-LTE 移动通信基站的建设内容均包含基站主设备、馈线、基站天线等, 其建设工艺流程示意如下图 5 所示。

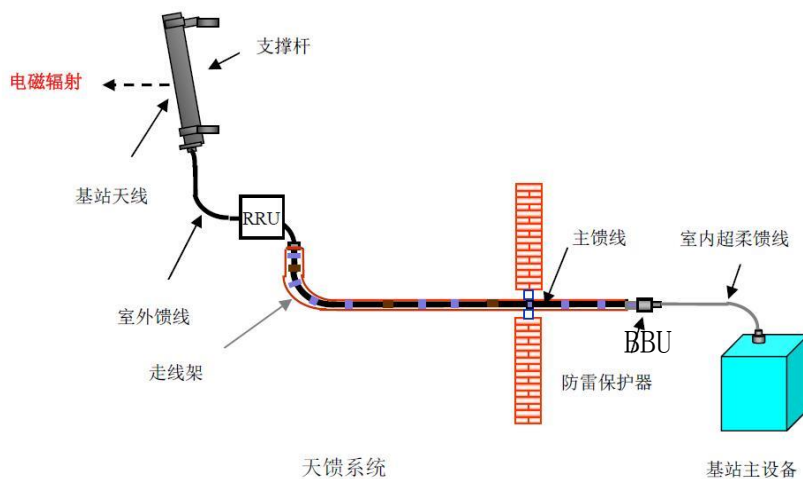


图 5 TD-LTE 移动通信基站工艺流程示意图

由上图可以看出, 移动通信基站对外环境的电磁辐射影响主要体现在室外基站天线部分, 即: 仅有基站天线主要向外环境辐射电磁波。

移动通信基站存在不同制式和不同架设方式，但是对于移动通信基站的电磁辐射影响来说，其基本情况是相同的。

(5) TD-LTE 系统的特点

- a. 灵活支持 1.4, 3, 5, 10, 15, 20MHz 带宽；
- b. 下行使用 OFDMA，最高速率达到 100Mbps/s, 满足高速数据传输的要求；
- c. 上行使用 OFDM 衍生技术 SC-FDMA（单载波频分复用），在保证系统性能的同时能有效降低峰均比（PAPR），减小终端发射功率，延长使用时间, 上行最大速率达到 50Mbps/s；
- d. 充分利用信道对称性等 TDD 的特性，在简化系统设计的同时提高系统性能；
- e. 系统的高层总体上与 FDD 系统保持一致；
- f. 将智能天线与 MIMO 技术相结合，提高系统在不同应用场景的性能；
- g. 应用智能天线技术降低小区间干扰，提高小区边缘用户的服务质量；
- h. 进行时间/空间/频率三维的快速无线资源调度，保证系统吞吐量和服务质量。

**2.2 TD-LTE 基站主设备和天线基本性能指标**

(1) 基站主设备

本项目TD-LTE基站主设备采用华为、爱立信、中兴三家公司的产品，主设备主要由BBU（基带控制单元）和RRU（射频拉远单元）组成。本项目LTE二期、LTE二期延伸、LTE三期基站和LTE二期高铁基站所采用的基站主设备型号见表9。

表9 本项目TD-LTE基站主设备型号一览表

工程期数	BBU型号	RRU型号	
		D频段	F频段
LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 三期基站	华为 BBU3910	华为 RRU3277	华为 RRU3168e-fa (DC)
	爱立信 RBS 6601	爱立信 8808B41E	爱立信 8808B39A
LTE 二期高铁	华为 BBU3910	华为 RRU3277	华为 RRU3168e-fa (DC)
	中兴 ZXSDR B8300	中兴通讯 ZXSDR R8984 M192026	

根据保定移动设备采购情况，本项目基站大多采用华为公司的产品，以华为产品为例，并进行辐射环境影响评价。

①本项目 BBU 型号为 BBU3910，BBU3910 是一个小型化的盒式设备，可安装在室内环境或有防护功能的室外机柜中，对狭小空间的适应更好，具有更强的环境适应性。安装灵活，可独立安装、挂墙安装，降低对机房的要求。

该设备整机外观如图 6，性能参数表见表 10。

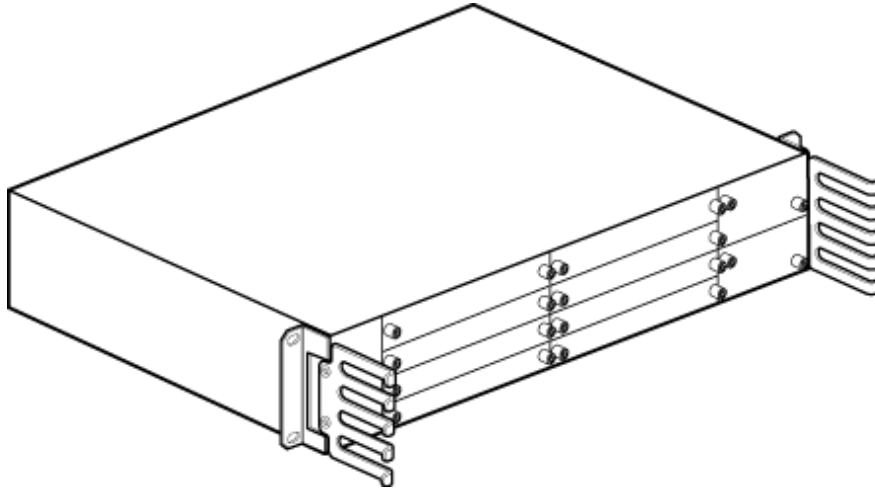


图6 BBU3910基带控制单元设备图

表10 BBU3910基带控制单元主要性能指标

参数	TD-LTE
尺寸 (mm)	88mm x 446mm x 310mm
重量	≤12kg (BBU满配)
供电方式, 允许电压变化范围	-36V DC~-60V DC
工作温度	-20°C~+55°C (长期工作)
工作湿度	5% RH~95% RH (长期工作)
气压范围	70kPa~106kPa
单小区最大吞吐量(20MHz)	下行 MAC 层速率: 150Mbit/s (2x2 MIMO, 64 QAM) 上行 MAC 层速率: 75Mbit/s (2x2 MU-MIMO, 2x4 MU-MIMO, 16 QAM)
单eNodeB 最大连接用户数	带宽 5MHz/10MHz/15MHz/20MHz: 10800 个
单LBBP (LTE 基带处理单元) 最大吞吐量	LBBPc: 下行300Mbit/s; 上行100Mbit/s LBBPd4: 下行 600Mbit/s; 上行 225Mbit/s



②本项目RRU型号主要为RRU3277和RRU3168e-fa (DC)，RRU采用创新设计，模块具备双发四收(2T4R)的射频能力，进一步提升了输出功率和载波容量。RRU内置BT(Bias Tee)，通过内置BT，RRU可直接将射频信号和电调信号耦合后从射频接口A输出，还可以为塔放提供馈电。

本期工程RRU3277主要适用于D频段的TD-LTE基站，设备外观及性能指标见图7和表11。

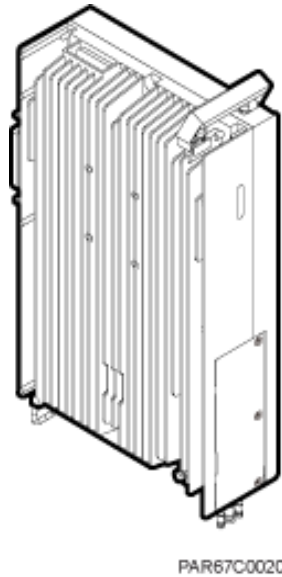


图7 RRU3277设备外观图

表 11 RRU3277 设备主要性能指标

双工方式	TD-LTE
频率范围	2575~2635
载波带宽	3*20M/60M
最大输出功率	8*30W (三载波) (设备标称功率，实际使用根据网络需要可调)
接收机灵敏度	-105dBm@单通道
总重量	≤17kg
外形尺寸	480mm x 300mm x 120mm (17L)
工作电源	-48V DC, 电压范围: -36V DC~-60V DC
工作环境	无气候防护场所固定使用(室外)
温度(°C)	长期: -40° C~+55° C 短期: -40° C~+70° C
相对湿度(%)	2% RH~100% RH
气压(kPa)	70 kPa~106 kPa
级联能力	最大支持 4 级级联

本期工程RRU3168e-fa (DC) 主要适用于F频段的TD-LTE基站，设备外观及性能指标见图8和表12。

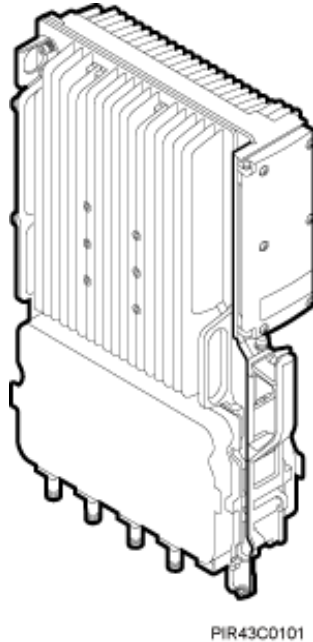


图8 RRU3168e-fa (DC) 设备外观图

表 12 RRU3168e-fa (DC) 设备主要性能指标

双工方式	TD-LTE
频率范围	1880~1915/1885~1915
载波带宽	20M+10M
最大输出功率	8*22W (二载波) (设备标称功率, 实际使用根据网络需要可调)
接收机灵敏度	-104.5dBm@单通道
总重量	≤20kg
外形尺寸	545mm x 300mm x 122mm (20L)
工作电源	-48V DC, 电压范围: -36V DC~-60V DC)
工作环境	无气候防护场所固定使用 (室外)
温度 (°C)	长期: -40° C~+55° C 短期: -40° C~+70° C
相对湿度 (%)	2% RH~100% RH
气压 (kPa)	70 kPa~106 kPa
级联能力	最大支持 4 级级联

(2) 基站天线

根据使用环境的不同，LTE二期、LTE二期延伸、LTE三期基站与LTE二期高铁基站采用的天线也不尽相同，LTE二期、LTE二期延伸、LTE三期系统一般使用宽频八通道天线，LTE二期高铁一般使用FA/D双频四通道独立电调天线。本项目各工期使用天线的型号见表13，各天线具体参数详见附表1。


表13 天线使用型号

工期	天线型号
LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 三期基站	华为（ATD451601、AAU3240、ATD451602、ATD451603、ATD4516C1、ATD4516C2、ATD4516R0）、京信 ODS-090R15NV、罗森伯格 S-Wave FAD-65-15DT3、通宇 TYDA-2015-2616D4T6-BCv01、通宇 TYDA-202616D4T6
LTE 二期高铁	华为 ATD4519R0、通宇 TDJM-182021/252721DEH-33FT2、摩比 T-DA-01-00-220

根据保定移动设备采购情况，本项目LTE二期、LTE二期延伸、LTE三期基站以华为ATD451601天线为例，LTE二期高铁基站以华为ATD4519R0天线为例，并进行辐射环境影响评价。

天线的参数详见表14、表15。

表 14 华为 ATD451601 天线参数说明

DX-1880-1920/2010-2025/2500-2690-100/90/65-14i/15i/16.5i-3F					
型号: ATD451601					
电气性能					
通用参数	频率范围 (MHz)	1880 - 1920 (F)	2010 - 2025 (A)	2500 - 2690 (D)	
	极化方式	+45°, -45°			
	电下倾角预设 (°)	3			
	电下倾角精度 (°)	±1			
	雷电防护	Ⅲ类接地			
校准与电气参数	校准端口至各辐射端口的耦合度 (dB)	-26 ± 2			
	校准端口至各辐射端口的幅度最大偏差 (dB)	< 0.7			
	校准端口至各辐射端口的相位最大偏差 (°)	< 5			
	校准端口及辐射端口电压驻波比	< 1.5			
	平均功率容量 (W)	25			
	同极化辐射端口之间的隔离 (dB)	≥ 25			
	异极化辐射端口之间的隔离度 (dB)	≥ 28			
辐射参数	单元波束	水平面半功率波束宽度 (°)	100 ± 15	90 ± 15	65 ± 15
		单元波束增益 (dBi)	≥ 14.0	≥ 15.0	≥ 16.5
		垂直面半功率波束宽度 (°)	/	/	≥ 5
		交叉极化比 (轴向) (dB)	≥ 20		
		交叉极化比 (±60°) (dB)	≥ 10		
		前后比 (dB)	≥ 25	≥ 25	≥ 27
		上旁瓣抑制 (dB)	/	/	≤ -16
	广播波束	水平面半功率波束宽度 (°)	65 ± 5		
		广播波束增益 (dBi)	≥ 14	≥ 15	≥ 16
		波束 ±60° 边缘功率下降 (dB)	12 ± 2		
		垂直面半功率波束宽度 (°)	≥ 7.0	≥ 6.5	≥ 5.0
		交叉极化比 (轴向) (dB)	≥ 22		
		交叉极化比 (±60°) (dB)	≥ 10		
		前后比 (dB)	≥ 28		
	上旁瓣抑制 (dB)	≤ -16			
	业务波束	0° 指向波束增益 (dBi)	≥ 20	≥ 21	≥ 22
		0° 指向波束水平面半功率波束宽度 (°)	≤ 27	≤ 26	≤ 20
		0° 指向波束水平面副瓣电平 (dB)	≤ -12		
		±60° 指向波束增益 (dBi)	≥ 18	≥ 18	≥ 19.5
		±60° 指向波束水平面半功率波束宽度 (°)	≤ 32	≤ 32	≤ 23
		±60° 指向波束水平面副瓣电平 (dB)	≤ -5		
0° 交叉极化比 (轴向) (dB)		≥ 22			
0° 前后比 (dB)		≥ 30			

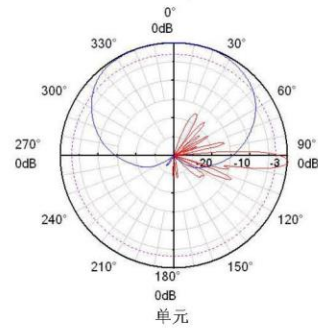
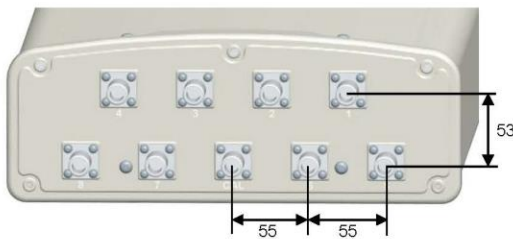
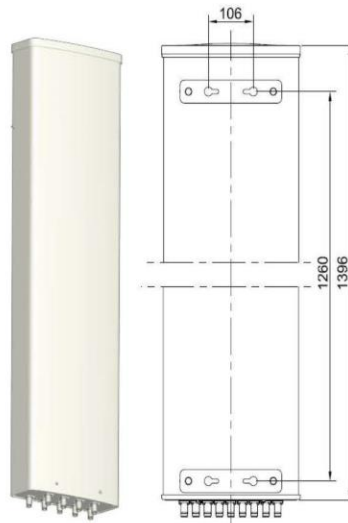
DX-1880-1920/2010-2025/2500-2690-100/90/65-14i/15i/16.5i-3F

型号: ATD451601

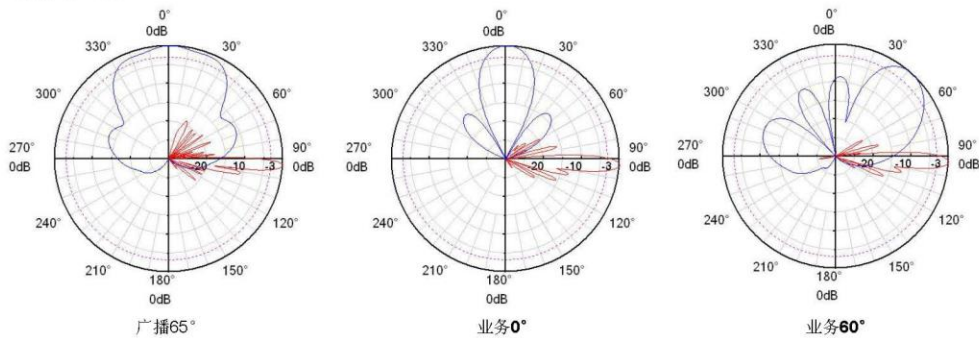


**机械性能**

阵列间距 (mm)	75
天线尺寸 (H x W x D) (mm)	1396 x 319 x 116
包装尺寸 (H x W x D) (mm)	1657 x 410 x 205
天线净重 (kg)	13.1
支架重量 (kg)	3.2
包装总重 (kg)	20.2
机械下倾角 (°)	-5 .. 10
安装抱杆直径 (mm)	50 - 115
天线罩材料	UPVC
天线罩颜色	浅灰
工作温度 (°C)	-40 .. +65
风载荷 (N)	正面: 620 (风速为150 km/h) 侧面: 160 (风速为150 km/h) 背面: 680 (风速为150 km/h)
工作风速 (km/h)	150
极限风速 (km/h)	200
接头类型	9 x N 型接头
接头位置	底部



**方向图示意图**



华为技术有限公司

地址: 中国深圳市龙岗区坂田华为基地

邮编: 518129

网址: [www.huawei.com](http://www.huawei.com)

之前所有版本的数据自动失效

版本: 2014-06-05

表 15 华为 ATD4519R0 天线参数说明

DXX-1880-2025/2575-2635-33/33-20i/21i-M/M-R

型号: ATD4519R0



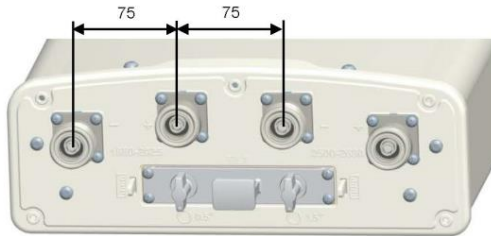
电气性能			
频率范围 (MHz)	1880 - 2025		2575 - 2635
	1880 - 1920	2010 - 2025	
极化方式	+45°, -45°		
电下倾角 (°)	2 - 12, 连续可调		
增益 (dBi)	20	20	21
上旁瓣抑制 (dB)	≤ -15		
水平面副瓣电平 (dB)	≤ -15		
水平半功率波瓣宽度 (°)	32	32	30
垂直半功率波瓣宽度 (°)	7.0	6.5	5.0
电压驻波比	< 1.5		
隔离度 (dB)	≥ 28		
FA/D频段之间的隔离度 (dB)	≥ 30		
前后比 (dB)	≥ 30		
交叉极化比 (dB)	0°	≥ 21	
	±15°	≥ 15	
最大输入功率 (W)	300		250
端口阻抗 (Ω)	50		
雷电防护	直流接地		

机械性能	
天线尺寸 (H x W x D) (mm)	1396 x 319 x 116
包装尺寸 (H x W x D) (mm)	1724 x 410 x 205
天线净重 (kg)	19.8
支架重量 (kg)	4.6
包装总重 (kg)	28.2
机械下倾角 (°)	0 - 16
安装抱杆直径 (mm)	50 - 115
天线罩材料	UPVC
天线罩颜色	浅灰
工作温度 (°C)	-40 .. +65
风载荷 (N)	正面: 620 (风速为150 km/h) 侧面: 160 (风速为150 km/h) 背面: 680 (风速为150 km/h)
工作风速 (km/h)	150
极限风速 (km/h)	200
接头类型	4 x 7/16 DIN型母头
接头位置	底部

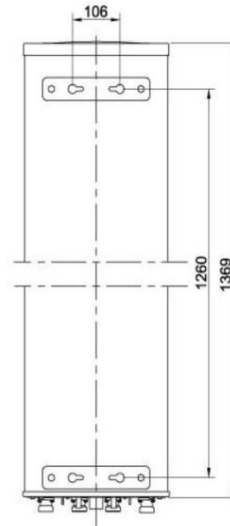


DXX-1880-2025/2575-2635-33/33-20i/21i-M/M-R

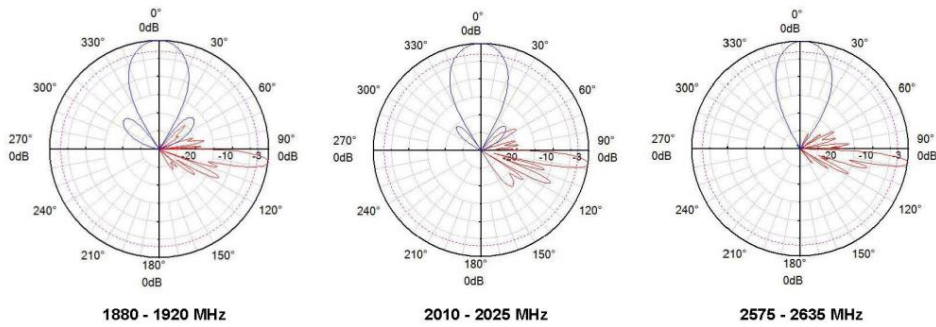
型号: ATD4519R0



单位: mm



方向图示意图



**说明**

非常恶劣的工作环境（例如重冰或暴风），可能会导致天线的损坏。在站点规划的时候必须仔细考虑这些情况。  
安装队必须有合格资质，并熟悉相关国家的安全规范。

华为技术有限公司

地址：中国深圳市龙岗区坂田华为基地

邮编：518129

网址：[www.huawei.com](http://www.huawei.com)

之前发布版本的数据自动失效。

版本：2014-09-05

## 污染源分析

### 1、施工期污染源分析

#### 1.1 噪声

地面建设基站时，落地基站施工噪声主要来自土建、钢结构及设备安装调试等，施工机械一般是露天作业，噪声传播距离较远，影响范围较大，是主要的噪声污染源；楼顶建基站时，楼顶基站施工噪声主要为机房施工及设备安装过程中产生的噪声。

#### 1.2 扬尘

建设基站时，开挖土方、混凝土搅拌、场地清理等施工扬尘的无组织排放容易噪声扬尘污染。

#### 1.3 施工废水和生活污水

地面建设基站时，施工废水主要为混凝土搅拌时产生的，产生量很小。施工人员会产生少量的生活污水，可利用当地的排水设施集中排放，避免污染。

#### 1.4 固体废物

建设基站时，施工中的主要固体废物为施工人员产生的生活垃圾、施工废料及开挖的土石方等。

施工过程中，施工人员较少，产生的少量生活垃圾利用当地的垃圾处理设施进行处理，不随意丢弃，对当地环境基本无影响。

### 2、运营期污染源分析

#### 2.1 电磁辐射

##### (1) 基站电磁辐射源

本项目运营期最主要的环境影响因素是基站运行过程中产生的电磁环境影响。无线网通过线缆连接，采用的设备在设计制造时已经采取了屏蔽措施，因此不会产生电磁泄漏。发射电磁波的主要设备是基站的发射天线，其污染水平取决于基站的发射功率、天线增益、天线主射方向以及天线的下倾角。

移动通信基站机房内的设备出厂时已经采取了较好的屏蔽措施，不会对周围的环境造成电磁影响。

移动通信基站的发射功率与基站信号覆盖范围及话务量有关，基站发射功率在一定范围内存在波动。



## (2) 基站电磁辐射特点

①基站通过无线收发电磁波，本项目基站主要使用定向天线。定向天线发射的电磁波具有方向性。定向天线方向性见图9。

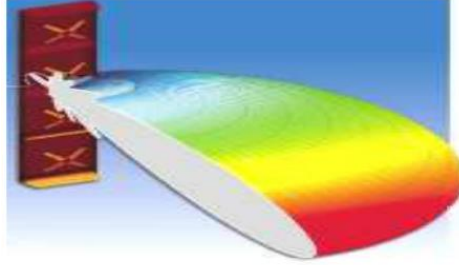


图9 定向天线方向性模拟三维图

②天线发射的电磁波是有方向性的，它表示天线向一定方向发射电磁波的能力以及接收不同方向电磁波的能力。通常用垂直方向性图和水平方向性图来表示天线不同方向接收电磁波的能力程度。同时用半功率点之间的夹角表示水平波束宽度及垂直波束宽度，见图10。

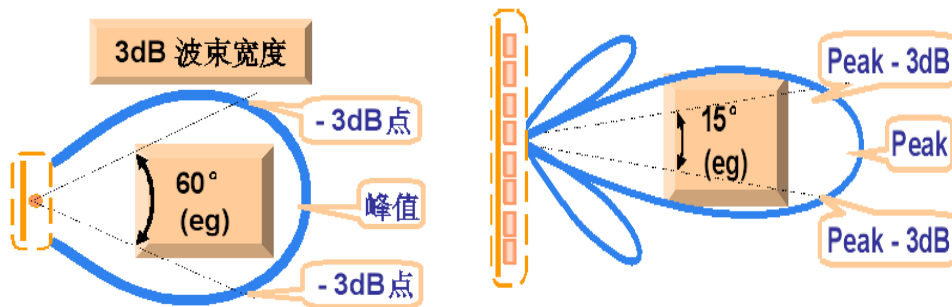


图10 天线水平及垂直方向波束示意图

③基站天线主轴上的电磁辐射与距天线的距离平方成反比，即在自由空间中，单一移动通信信号是随距离的平方呈指数曲线衰减。

衰减趋势曲线见图11。

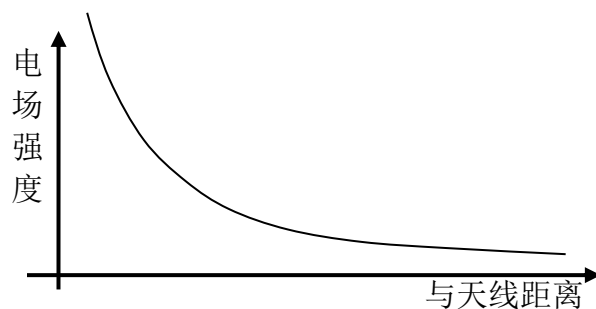


图11 自由空间中电磁辐射衰减趋势

根据电磁辐射衰减趋势：

在水平面上，天线主轴上的电磁辐射强度最大，沿主轴方向，距天线越远，所受的电磁辐射强度越小。

现场监测时，在距离基站较近的范围内，如在天线正下方，所测的数据一般较小，甚至监测设备不能检测到电磁波，这种情况下该点所能收到的电磁辐射多为多径反射波、绕射波；随着距离的增大，所测数值有所增大，之后电磁辐射强度随距离增大而逐步减小。

现场监测地面基站时，在其水平面及垂直方向电磁辐射数值将会出现图12中电磁辐射变化曲线。在水平面，随着距离的增加电磁辐射数值将会在一定范围内逐渐升高，然后再随距离的增加逐渐降低；在垂直面上，天线主轴上的电磁辐射强度最大，随高度的增高或降低，所受的电磁辐射强度减小。

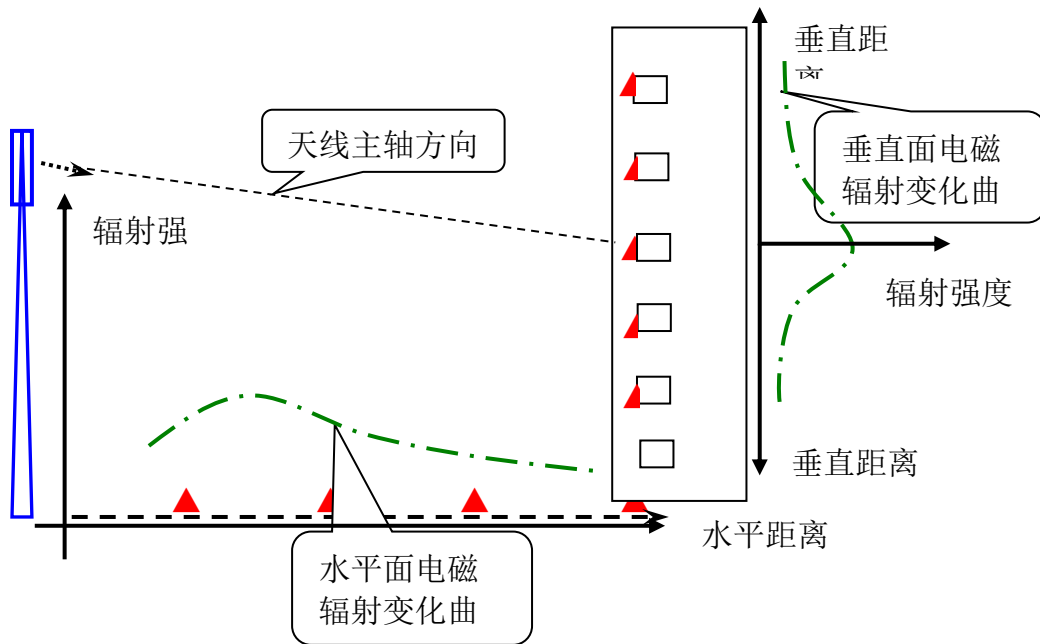


图 12 地面基站周边电磁辐射变化情况

现场监测楼顶基站时，在其水平面方向电磁辐射数值将会出现图 13 中电磁辐射变化曲线。随着距离的增加电磁辐射数值将会在一定范围内逐渐升高，然后再随距离的增加逐渐降低；在楼顶基站天线正下方楼层监测数值将出现随楼层的降低数值降低的曲线。

由于楼顶基站天线架设高度较低，信号覆盖范围较小，否则将会遮挡基站信号，影响基站覆盖范围。

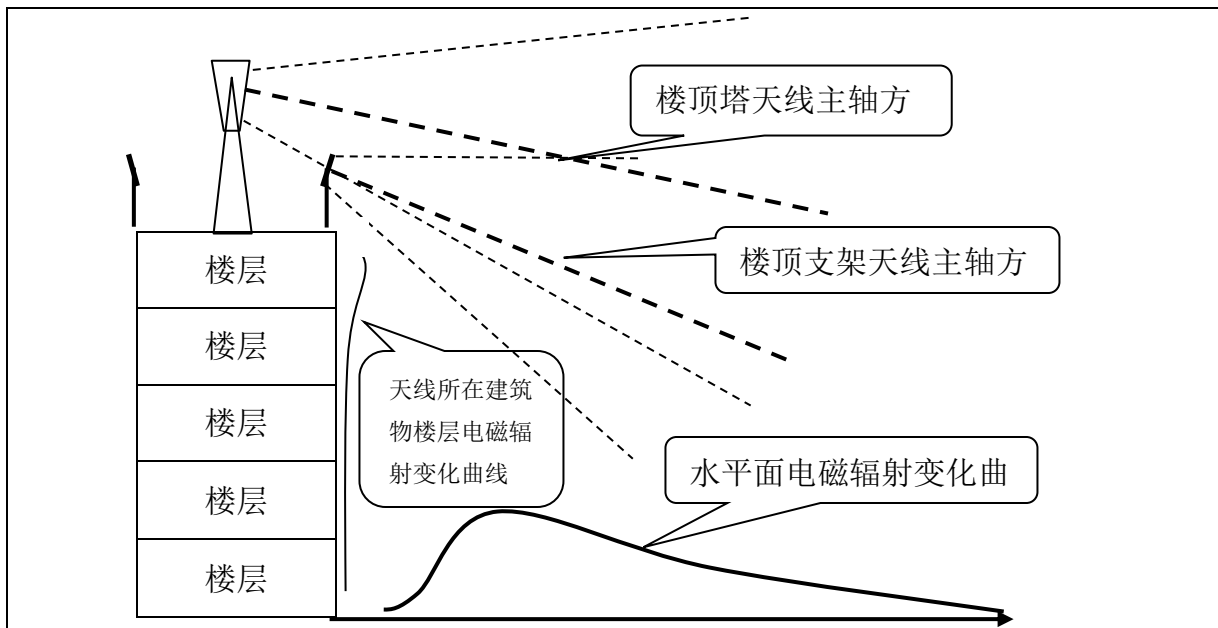


图 13 楼顶基站电磁辐射变化情况

### (2) 固体废物

基站机房的备用蓄电池一般需 3~5 年更换一次，更换后的废旧蓄电池属于危险废物，必须全部委托有危险废物经营许可证的机构负责回收处置。

### (3) 噪声

噪声污染源主要来自基站空调运行时产生的噪声。另外，本项目基站是无人值守基站，基站建成后运行期间不产生废水和废气，故不会对周围水环境、大气环境和生态环境造成污染影响。

# 电磁环境影响预测与评价

## 施工期环境影响分析

在施工建设过程中，只有在安装框架、抱杆、杆塔或铁塔时产生施工噪声，此时会对附近居民的工作生活产生影响，在设备安装、调试测试阶段不会产生噪声。

在施工建设过程中，由于基站设备均为成套装备，且基站各施工部件均为外协加工成品，仅在现场进行组装和安装，因此施工期不会产生工业废水与工业废气。工作人员不在施工现场住宿，也不会产生生活污水。

在风景区、绿地等处架设铁塔或杆塔基站时，施工过程应尽量减少开挖面积和开挖土方量，施工结束后应将开挖土方尽量回填，剩余土方要合理处置，同时应及时对临时占用地表进行生态恢复和绿化建设，减少对生态环境的影响。

基站建设周期很短，随着施工期的结束，施工期对环境的影响随之消除。

## 电磁环境影响预测与评价

本项目电磁环境污染源主要是基站的发射天线，其电磁辐射影响水平与基站的发射功率，天线增益、载频配置等参数密切相关。为了预测本次评价基站天线对周边环境的影响，采用理论计算和类比监测相结合的方法进行评价，并提出基站的安全保护距离。

### 1. 理论预测与评价

#### 1.1 远近场区划分

根据观测点与天线的距离将天线周围的场划分为三个区域：无功近场区、辐射近场区和辐射远场区。

无功近场区：无功近场区也被称为电抗近场区，它是天线辐射场中紧邻天线口径的一个近场区域。在该区域中，电抗性储能场占支配地位，通常，该区域的界限取为距天线口径表面  $\lambda / \pi$  处。从物理概念上讲，无功近场区是一个储能场，其中的电场与磁场的转换类似于变压器中的电场、磁场之间的转换。在该区域中束缚于天线的电磁场没有做功(只是进行相互转换)，因而将该区域称为无功近场区。

辐射近场区：超过电抗近场区就到了辐射场区，辐射场区的电磁能已经脱离了天线的束缚，并作为电磁波进入了空间。按照离开天线距离的远近，又把辐射场区分为辐射近场区和辐射远场区。在辐射近场区中，场区中辐射场占优势，并且辐射场的角度分布与距离天线口径的距离有关。

辐射远场区：辐射远场区就是人们常说的远场区，在该区域中，辐射场的角分布与距离无关。严格地讲，只有距离天线无穷远处才到达天线的远场区。但在某个距离上，辐射场的角度分布与无穷远时的角度分布误差在允许的范围以内时，即把该点至无穷远的区域称为天线远场区。

辐射远场区和辐射近场区的划分相对复杂，要具体根据不同的辐射源（天线）型式和使用频率等情况确定。如天线尺寸为D，则远场区距离应大于  $2D^2/\lambda$ （ $\lambda$  位信号波长）。

本项目 GSM 网络基站所采用的天线尺寸为  $D=1.960\text{m}$ ，TD-LTE 网络基站所采用的天线尺寸均为  $D=1.396\text{m}$ ，由此确定本项目 TD-LTE 基站天线的辐射近场与远场界线大约为 D 频段 34.0m，F 频段 24.5m，GSM 基站天线的辐射近场与远场界线大约为 20m。

表 16 本项目基站天线的辐射近场与远场界线预测

网络系统	频段	频率范围 (MHz)	天线长度	辐射近场与远场界线
GSM	/	806-896/ 880-960	1.960m	20m
TD-LTE	D 频段	2575-2635	1.396m	34.0m
	F 频段	1880-1915/ 1885-1915		24.5m

### 1.2 评价因子（电场强度）的计算方法

环境敏感目标一般多位于微波天线的远场区。对于远场区，可使用《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）中关于微波远场（辐射远场区）轴向密度计算公式进行计算。

远场轴向功率密度  $P_d$ ：

$$P_d = \frac{P * G}{4\pi r^2} \quad \text{公式 1}$$

式中： $P_d$ —功率密度 ( $\text{W}/\text{m}^2$ )；

$P$ —发射机平均功率 (W)；

G—天线增益（倍数）， $G=10^{(dBi/10)}$ ，dBi 为天线增益；

R—测量位置与天线轴向距离（m）。

另外，根据电场强度 E 与功率密度  $P_d$  的转换公式：

$$P_d = \frac{E * E}{377}$$

可以得出：

$$E = \sqrt{377 * P_d} \text{ (V/m)} \quad \text{公式 2}$$

E—测量点的电场强度（V/m），取绝对值。

另外，考虑到基站信号传送至天线时的馈线及其他元器件损耗，基站天线口发射功率 P 略小于基站设备输出功率  $P_{out}$ ，计算公式如下：

$$P = \frac{P_{out}}{10^{0.1TL}} \text{ (W)} \quad \text{公式 3}$$

式中：TL—从发射机到天线口的总损耗，dB。

### 1.3 计算参数

#### (1) GSM 基站

根据保定移动 GSM 基站主设备的采购情况，所采用的发射机为华为 BTS3900，该设备标称功率为 40W。实际工作时，基站设备必须采取必要的功率控制，一般采取基站设备总功率的 80%为功率控制条件；另外，GSM 网络基站馈线、插头、避雷器等的功率损耗较大，一般情况下 GSM900MHz 系统此部分损耗合计约为-2.5dB，据此可以计算出 GSM 基站运行时天线端口实际发射功率，如下：

$$40W \times 56\% \text{（相当于衰减 2.5dB）} \times 80\% = 17.9W$$

#### (2) TD-LTE 基站

本项目新建 LTE 基站均为单载波配置，根据保定移动 TD-LTE 基站 RRU 设备的采购情况，D 频段的 LTE 基站射频模块 RRU3277 输出功率最大支持 8\*10W（单载波），F 频段的 LTE 基站射频模块 RRU3168e-fa（DC）输出功率最大支持 8\*11W（单载波）。

根据保定移动提供的基站实际运行数据，D 频段与 F 频段 TD-LTE 基站系统运行时 RRU 每个通道的设定发射功率为 5W，RRU 的实际设定发射功率为  $5W * 8 = 40W$ 。

由于 TD-LTE 系统采用同频组网方式，在室外环境下，为了保证连续覆盖，小区之间必然相互重叠覆盖，为了避免重叠小区之间的同频干扰，需要错开子载波进行

调度，因此在理想情况下，实际信道使用率不会超过 40%，即每基站的实际使用功率不会超过设定功率的 40%。

根据 TD-LTE 系统子帧配置方案，子帧在上下行切换的时间为 5ms，其中用于下行传输的子帧时间为 3ms，上行传输的子帧时间为 1ms，特殊子帧时间为 1ms，其中特殊子帧中包含 DWPTS（下行前导时隙）、GP（保护周期）和 UPPTS（下行前导时隙）三个字段，根据特殊子帧的时隙配置原则，DWPTS、GP 和 UPPTS 时间间隙比例为 11:2:1，由于基站电磁辐射至于下行信号有关，下行信号发射功率占总功率的比例为：

$$\frac{3}{5} + \frac{1}{5} \times \frac{11}{14} = 76\%$$

另外 TD-LTE 基站设备为自耦合系统，采用电路合路，不需要合路器，没有合路损耗，但 RUU 与天线插头和馈线会有部分损耗，实际馈入天线端口的功率损耗约为 0.5dB，据此可以计算出 LTE 基站运行时天线端口实际发射功率，如下：

D 频段与 F 频段 LTE 基站天线端口实际发射功率：

$$40W \times 40\% \times 76\% \times 89\% (\text{相当于衰减 } 0.5\text{dB}) = 10.8W$$

综上所述，本项目工程使用的主要基站设备及理论预测参数见下表 17。

表 17 主要基站设备及理论预测参数

网络系统	基站设备					天线设备		
	频段	发射模块输出功率	功率控制	馈线、插头等损耗	下行占比	天线增益	天线长度	远场界限
GSM 十九期搬迁 GSM 二十期	/	40W	32W/ 小区	2.5dB	/	16.5dBi/ 14.35 (dBd)	1.960m	20.0m
GSM 保津高铁	/	40W	32W/ 小区	2.5dB	/	20.5dBi/ 18.35 (dBd)	1.960m	20.0m
LTE 二期	D 频段	40W	40%	0.5dB	76%	16.5dBi	1.396m	34.0m
LTE 二期延伸	F 频段					14.5dBi		24.5m
LTE 三期	D 频段					20dBi		34.0m
LTE 二期高铁	F 频段							24.5m

综上：LTE 二期/LTE 二期延伸/LTE 三期基站及 LTE 二期高铁基站馈入天线端口的发射功率均为 10.8W/小区，LTE 二期/LTE 二期延伸/LTE 三期基站天线增益为 14.5dBi/，LTE 二期高铁基站增益为 20dBi。GSM 十九期搬迁/二十期基站及 GSM 保津高铁基站馈入天线端口的发射功率为 17.9W/小区，天线增益为 16.5dBi。

## 1.4 预测结果与分析

本次环评电磁辐射环境影响预测按照 6 种架设场景进行：LTE 二期/二期延伸/三期单系统基站（以下简称 LTE 普通基站）、LTE 二期高铁单系统基站、GSM 十九期搬迁/二十期单系统基站（以下简称 GSM 普通基站）、GSM 保津高铁单系统基站、LTE 普通基站与 GSM 普通基站共址的基站、LTE 二期高铁与 GSM 保津高铁共址基站（假定共址基站天线重叠与同一平面）。

### （1）LTE 普通基站计算结果（单个天线的轴向电场强度）

保定移动 LTE 普通基站在实际发射功率下天线轴向电场强度计算结果见表 18。

表 18 LTE 普通基站单个天线轴向电场强度计算结果

距离	10m	15m	16m	17m	18m	19m	20m	21m	25m	30m	35m	40m	45m	50m
轴向电场强度 (V/m)	9.56	6.37	5.97	5.62	5.31	5.03	4.78	4.55	3.82	3.19	2.73	2.39	2.12	1.91

注：考虑到近场区内电场和磁场的复杂性，近场区的计算结果为近似值，仅作参考。

由上表可知：保定移动 LTE 普通基站在实际发射功率下工作，其天线轴向电场强度计算值在 18m 处已经小于 5.4V/m 的评价标准。

### （2）LTE 二期高铁单系统基站计算结果（单个天线的轴向电场强度）

保定移动 LTE 二期高铁基站在实际发射功率下天线轴向电场强度计算结果见表 19。

表 19 LTE 二期高铁基站单个天线轴向电场强度计算结果

距离	10m	20m	25m	30m	31m	32m	33m	34m	35m	36m	40m	45m	50m	60m
轴向电场强度 (V/m)	18.0	9.00	7.20	6.00	5.81	5.63	5.46	5.30	5.14	5.00	4.50	4.00	3.60	3.00

注：考虑到近场区内电场和磁场的复杂性，近场区的计算结果为近似值，仅作参考。

由上表可知：保定移动 LTE 二期高铁基站在实际发射功率下工作，其天线轴向电场强度计算值在 34m 处已经小于 5.4V/m 的评价标准。

### （3）GSM 普通基站计算结果（单个天线的轴向电场强度）

保定移动 GSM 普通基站在实际发射功率下天线轴向电场强度计算结果见表 20。



表 20 GSM 普通基站单个天线轴向电场强度计算结果

距离	10m	15m	20m	21m	22m	23m	24m	25m	26m	28m	30m	35m	40m	50m
轴向电场强度 (V/m)	12.1	8.06	6.05	5.76	5.50	5.26	5.04	4.84	4.65	4.32	4.03	3.46	3.02	2.42

注：考虑到近场区内电场和磁场的复杂性，近场区的计算结果为近似值，仅作参考。

由上表可知：保定移动 GSM 普通基站在实际发射功率下工作，其天线轴向电场强度计算值在 23m 处已经小于 5.4V/m 的评价标准。

(4) GSM 保津高铁单系统基站计算结果（单个天线的轴向电场强度）

保定移动 GSM 保津高铁基站在实际发射功率下天线轴向电场强度计算结果见表 21。

表 21 GSM 保津高铁基站单个天线轴向电场强度计算结果

距离	10m	20m	25m	30m	32m	34m	35m	36m	37m	38m	39m	40m	45m	50m
轴向电场强度 (V/m)	19.2	9.58	7.67	6.39	5.99	5.64	5.48	5.32	5.18	5.04	4.91	4.79	4.26	3.83

注：考虑到近场区内电场和磁场的复杂性，近场区的计算结果为近似值，仅作参考。

由上表可知：保定移动 GSM 保津高铁基站基站在实际发射功率下工作，其天线轴向电场强度计算值在 36m 处已经小于 5.4V/m 的评价标准。

(5) LTE 普通基站与 GSM 普通基站共址的基站计算结果（单个天线的轴向电场强度）

保定移动 LTE 普通基站与 GSM 普通基站共址的基站在实际发射功率下天线轴向电场强度计算结果见表 22。

表 22 LTE 普通基站与 GSM 普通基站共址的基站天线轴向电场强度计算结果

距离	10m	20m	25m	26m	27m	28m	29m	30m	31m	32m	33m	35m	40m	50m
轴向电场强度 (V/m)	15.4	7.71	6.17	5.93	5.71	5.51	5.32	5.14	4.97	4.82	4.67	4.41	3.85	3.08

注：考虑到近场区内电场和磁场的复杂性，近场区的计算结果为近似值，仅作参考。

由上表可知：保定移动 LTE 普通基站与 GSM 普通基站共址的基站在实际发射功率下工作，其天线轴向电场强度计算值在 29m 处已经小于 5.4V/m 的评价标准。

(6) LTE 二期高铁与 GSM 保津高铁共址基站计算结果（单个天线的轴向电场强度）

保定移动 LTE 二期高铁与 GSM 保津高铁共址基站在实际发射功率下天线轴向电场强度计算结果见表 23。

表 23 LTE 二期高铁与 GSM 保津高铁共址基站天线轴向电场强度计算结果

距离	10m	20m	30m	35m	40m	45m	46m	48m	49m	50m	51m	52m	55m	60m
轴向电场强度 (V/m)	26.3	13.2	8.77	7.51	6.57	5.84	5.72	5.48	5.37	5.26	5.16	5.06	4.78	4.38

注：考虑到近场区内电场和磁场的复杂性，近场区的计算结果为近似值，仅作参考。

由上表可知：保定移动 LTE 二期高铁与 GSM 保津高铁共址基站在实际发射功率下工作，其天线轴向电场强度计算值在 49m 处小于 5.4V/m 的评价标准。

高铁基站均为地面塔基站，设两扇面天线，基站主要为高铁乘客提供数据、通信服务。由于基站天线的主射方向为铁路沿线，天线增益较大，基站天线周围受到的电磁辐射更大一些，但因基站周围环境情况比较简单，多为农田或低层民房，较为空旷，因此受到高铁基站影响的程度很小。

### 1.5 预测结果分析

基站运行后，随着与基站天线距离的增加，电场强度值迅速衰减，LTE 二期/二期延伸/三期基站、LTE 二期高铁基站、GSM 十九期搬迁/二十期基站、GSM 保津高铁基站、LTE 二期/二期延伸/三期与 GSM 十九期搬迁/二十期共址基站、LTE 二期高铁与 GSM 保津高铁共址基站，分别至天线轴向 18m、34m、23m、36m、29m、49m 以外后，天线对环境的电磁影响水平即可小于本项目的电磁环境控制限值（5.4V/m）。

## 2. 类比监测与评价

通过对已运行类似基站周围电磁环境质量的监测，了解基站周围电磁环境水平的空间分布变化情况，从而进行类比分析本次评价基站建成运行后所产生的电磁环境影响。选取不同基站对本项目基站水平方向电磁环境和垂直方向电磁环境进行类比预测。

### 2.1 类比基站水平分布电场强度分析

(1) 水平分布基站的选择

本项目选取衡水移动远大集团基站进行类比，该基站为 2G、3G、4G 共址基站，基站基本信息见下表 24。

表 24 远大集团基站基本信息

工期	基站名称	基站地址	基站类型	实际发射功率	天线架设方式	天线挂高 (m)	天线增益 (dBi)	天线倾角 (°)	天线方位角 (°)	载频配置
TD-SCDMA 三期	远大集团	和平路远大集团楼顶	TD-SCDMA	75W	楼顶支架	20	20.5	6	60/180/300	S444
GSM 十七期			GSM 1800M	20W		25	16.5	6	60/180/270	S222
LTE 一期			TD-LTE	15W		20	14.5	6	60/180/300	S111

该基站天线周围环境现状照片及描述见表 25。

表 25 远大集团基站周围环境现状照片及描述

基站天线东侧		基站天线南侧	
基站天线西侧		基站天线北侧	
基站天线全景	 <p>基站周围环境描述：                      基站位于 4 层办公楼楼顶，北侧为远大集团大院，西北 5m 为 14 层衡水昆仑大酒店，西侧为 3 层办公楼，南 5m 为一片 1 层厂房。</p>		

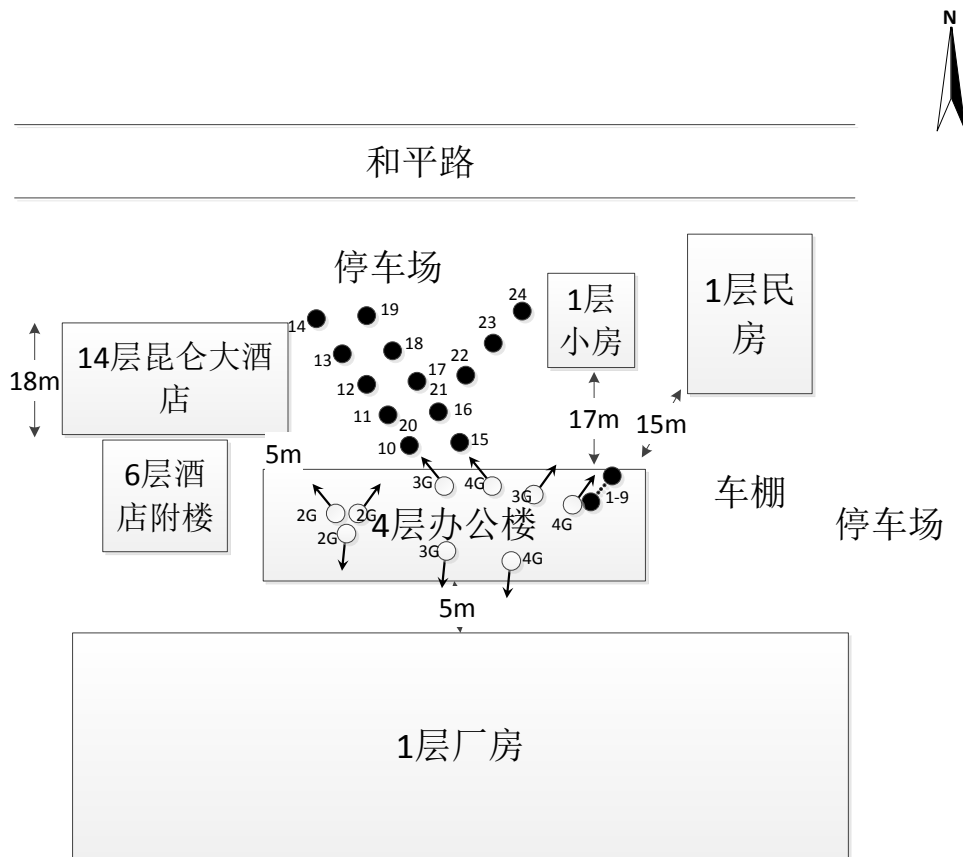
由表 24、表 25 可以看出，远大集团基站天线增益、发射功率等设备参数与本项目拟建设基站基本相似，且该基站周围环境比较复杂，因此该基站具有一定的代表性，可以将该基站运行时的现状监测结果作为本项目评价基站电磁影响分析的依据。

(2) 类比基站监测时间及环境状况

监测时间为 2016 年 8 月 26 日，天气晴，环境温度 29℃，环境湿度 45%。

(3) 类比基站监测点位

远大集团基站周围环境概况示意图及监测布点如图 14 所示。



注：○ 为天线，↗ 为天线主射方向，● 为电场强度监测点位。

图 14 远大集团基站周围环境概况及监测布点示意图

在该基站天线所在 4 层办公楼楼顶平台上的可活动范围内进行布点监测，同时在基站天线附近地面上进行监测。

(4) 监测结果及分析

远大集团基站电场强度监测结果见表 26。

表 26 远大集团基站电场强度监测结果

序号	基站天线监测点位		电场强度监测结果(V/m)
1	4 层楼顶，天线平台处 (监测点位与天线垂直距离约 0m)	4G 天线东北 0m 处	16.75
2		4G 天线东北 0.5m 处	12.15
3		4G 天线东北 1m 处	10.63
4		4G 天线东北 2m 处	8.60
5		4G 天线东北 3m 处	7.48
6		4G 天线东北 4m 处	6.59
7		4G 天线东北 5m 处	5.30
8		4G 天线东北 7m 处	4.29
9		4G 天线东北 10m 处	3.36
10	地面 1.7m 高处	3G 天线西北 10m 处	0.76
11		3G 天线西北 20m 处	0.86
12		3G 天线西北 30m 处	0.95
13		3G 天线西北 40m 处	0.72
14		3G 天线西北 50m 处	0.53
15		4G 天线西北 10m 处	0.65
16		4G 天线西北 20m 处	0.78
17		4G 天线西北 30m 处	0.63
18		4G 天线西北 40m 处	0.59
19		4G 天线西北 50m 处	0.39
20		2G 天线东北 10m 处	0.59
21		2G 天线东北 20m 处	0.65
22		2G 天线东北 30m 处	0.79
23		2G 天线东北 40m 处	0.56
24	2G 天线东北 50m 处	0.49	

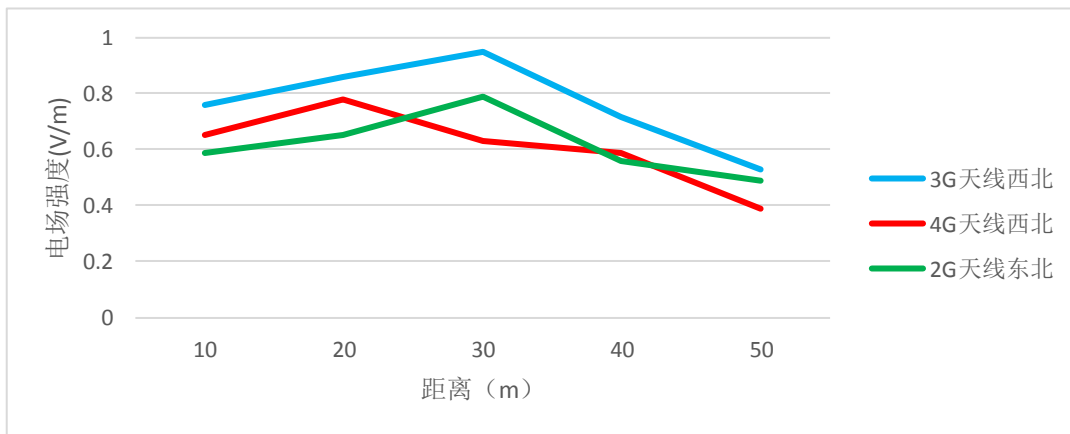


图 15 地面监测数据变化图

由表 26 和图 15 可知：远大集团基站楼顶电场强度值在 3.36V/m-16.75V/m 之间，且随着监测点位与天线水平距离的增加，电场强度值大体呈现逐步降低的趋势，在距离 4G 天线 5m 之外即小于 5.4V/m 的评价限值。

基站地面监测电场强度值在 0.39 V/m-0.95 V/m 之间，且随着水平距离的增加，监测结果呈逐渐降低（或先增加后降低）的趋势，监测结果均小于 5.4V/m 的评价限值，这与预测结果基本吻合。

由于类比的远大集团基站天线增益、发射功率等设备参数与本项目拟建设基站基本相似，因此该基站的电磁环境监测值大体可以反映出本项目基站运行后对水平方向的电磁环境影响。

## 2.2 类比基站垂直分布电场强度分析

### (1) 垂直分布基站的选取

本项目选取衡水铁通基站进行类比，该基站为 2G 和 3G 共址基站，基站基本信息见下表 27。

表 27 衡水铁通基站基本信息

工期	基站名称	基站地址	基站类型	实际发射功率	天线架设方式	天线挂高 (m)	天线增益 (dBi)	天线倾角 (°)	天线方位角 (°)	载频配置
GSM 十四期	衡水铁通	衡水市桃城区红旗大街和站前路交叉口西行 300 米路南	GSM 1800M	20W	楼顶支架	25	18	5	60/150/240	S88
TD-SCDMA 三期			TD-SCDMA	7.5W		25	20.5	3	60/210/330	S444

该基站天线周围环境现状照片及描述见表 28。

表 28 衡水铁通基站周围环境现状照片及描述



基站天线全景



基站周围环境描述：

该基站天线安装在 4 层商务楼楼顶，东 10m、东南 25m 为 6 层居民楼，南 30m 为 3 层办公楼，西 10m 为 3 层门市，北侧为站前街。

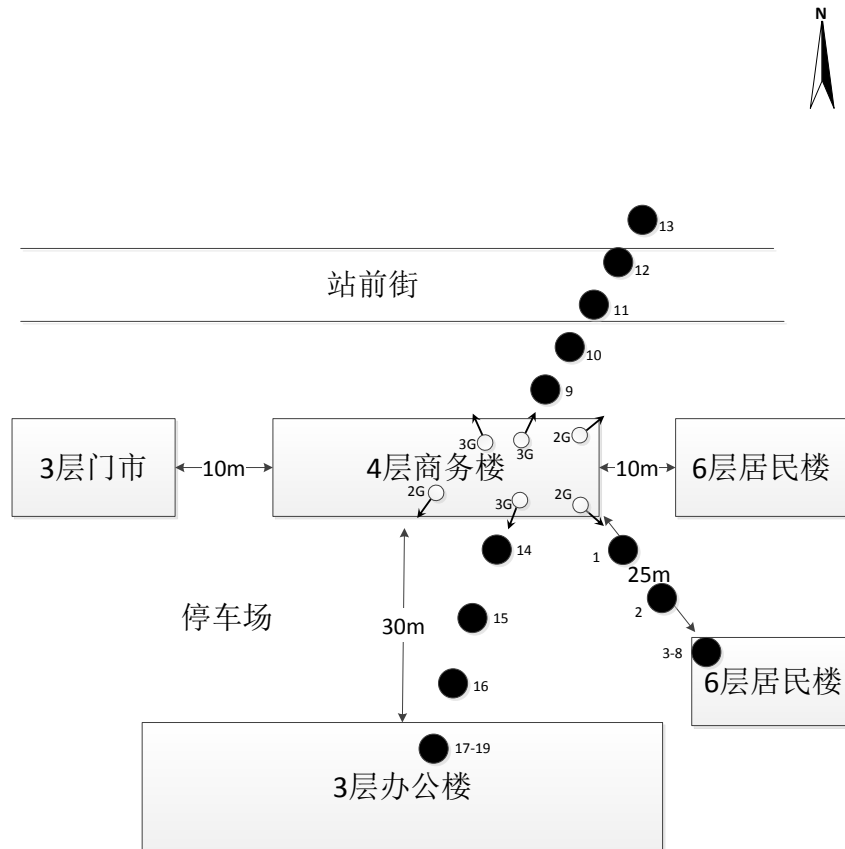
由表 27、表 28 可以看出，衡水铁通基站天线增益、发射功率等设备参数与本项目拟建设基站基本相似，且该基站周围环境比较复杂，因此该基站具有一定的代表性，可以将该基站运行时的现状监测结果作为本项目评价基站电磁影响分析的依据。

(2) 类比基站监测时间及环境状况

监测时间为 2016 年 8 月 26 日，天气晴，环境温度 29℃，环境湿度 45%。

(3) 类比基站监测点位

衡水铁通基站周围环境概况示意图及监测布点如图 16 所示。



注：○ 为天线，↗ 为天线主射方向，● 为电场强度监测点位。

图 16 衡水铁通基站周围环境概况示意图及监测布点

#### (4) 监测结果及分析

衡水铁通基站电场强度监测结果见表 29。

表 29 衡水铁通基站电场强度监测结果

序号	基站天线监测点位	高度(m)	电场强度监测结果(V/m)
1	2G 天线东南 10m 处	1.7	0.35
2	2G 天线东南 20m 处		0.46
3	2G 天线东南方向 25m 居民楼一楼		0.34
4	2G 天线东南方向 25m 居民楼一二楼之间楼道	3.2	0.43
5	2G 天线东南方向 25m 居民楼二三楼之间楼道	6.2	0.68
6	2G 天线东南方向 25m 居民楼三四楼之间楼道	9.2	0.74
7	2G 天线东南方向 25m 居民楼四五楼之间楼道	12.2	1.04
8	2G 天线东南方向 25m 居民楼五六楼之间楼道	15.2	0.89
9	3G 天线东北 10m 处	1.7	0.45
10	3G 天线东北 20m 处		0.59
11	3G 天线东北 30m 处		0.68
12	3G 天线东北 40m 处		0.62
13	3G 天线东北 50m 处		0.45
14	3G 天线西南 10m 处		0.50
15	3G 天线西南 20m 处		0.53
16	3G 天线西南 30m 处		0.51
17	3G 天线西南办公楼 1 楼		0.48
18	3G 天线西南办公楼 2 楼	4.7	0.54
19	3G 天线西南办公楼 3 楼	7.7	0.61

由表 29 可知：

1、对于东南方向的居民楼和西南方向办公楼的监测数据可知，在水平距离一定的情况下，随着与天线垂直距离的增加，电场强度值逐渐升高，原因为靠近辐射体，电场强度值增加，符合电磁波空间传输特征。

2、在东北方向 3G 天线的监测数据呈现出先增高后降低的趋势，监测结果均小于 5.4V/m 的评价限值。这与预测结果基本吻合，符合电磁波空间传输特征。

由于类比的衡水铁通基站天线增益、发射功率等设备参数与本项目拟建设基站基本相似，因此该基站的电磁环境监测值大体可以反映出本项目基站运行后对水平方向的电磁环境影响。

### 2.3 类比基站天线下方电场强度分析

(1) 天线下方电场强度分析基站的选取



本项目选取衡水锦湖酒店基站进行类比，该基站为 2G、3G、4G 共址基站，基站基本信息见下表 30。

表 30 锦湖酒店基站基本信息

工期	基站名称	基站地址	基站类型	天线架设方式	实际发射功率	天线挂高(m)	天线增益(dBi)	天线倾角(°)	天线方位角(°)	载频配置
TD-SCDMA 三期	锦湖酒店	中华大街和平路锦湖酒店楼顶	TD-SCDMA	楼顶支架	7.5W	31	20.5	6	120/270/330	S444
GSM 十四期			GSM 1800M		20W	33	18	6	60/180/300	4/8/4
LTE 一期			TD-LTE		15W	30	14.5	6	60/180/300	S111

该基站天线周围环境现状照片及描述见表 31。

表 31 锦湖酒店基站周围环境现状照片及描述



2G  
基站  
天线  
全景



基站周围环境描述：

该基站天线安装在 6 层酒店楼顶平台上，东侧、西侧紧邻 5 层门市，南侧为和平路，西侧 50m 为 16 层居民楼，北侧 20m 和西北 40m 处为 6 层居民楼。

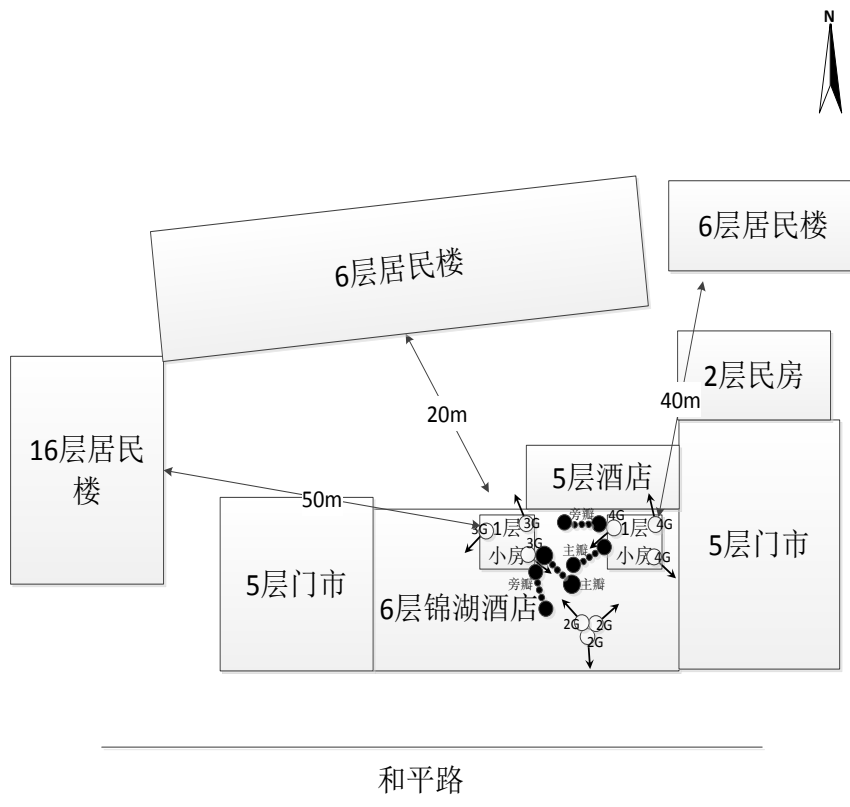
由表 30、表 31 可以看出，锦湖酒店基站天线增益、发射功率等设备参数与本项目拟建基站基本相似，且该基站周围环境比较复杂，因此该基站具有一定的代表性，可以将该基站运行时的现状监测结果作为本项目评价基站电磁影响分析的依据。

(2) 类比基站监测时间及环境状况

监测时间为 2016 年 8 月 26 日，天气晴，环境温度 29℃，环境湿度 45%。

(3) 类比基站监测点位

锦湖酒店基站周围环境概况示意图及监测布点如图 17 所示。



注：○ 为天线，↗ 为天线主射方向，● 为电场强度监测点位。

图 17 锦湖酒店基站周围环境概况示意图及监测布点

该基站天线层北侧的居民楼楼层的可活动范围内无法进行监测，只在基站天线附近楼顶上和南侧地面上进行监测。

(4) 监测结果及分析

锦湖酒店基站电场强度监测结果见表 32。

表 32 锦湖酒店基站电场强度监测结果

电场强度 (V/m) 监测点位 距离(m)	3G 天线东南主瓣方向 (监测点位与天线垂直 距离约 2m)	3G 天线东南旁瓣方向 (监测点位与天线垂直 距离约 2m)	4G 天线西南主瓣方向 (监测点位与天线垂直 距离约 2m)	4G 天线西南旁瓣方向 (监测点位与天线垂直距 离约 2m)	4G 天线西南主瓣方向 (监测点位与天线垂直 距离约 4m)
1	1.91	1.19	1.89	1.59	0.78
2	2.06	1.26	2.56	1.58	0.76
3	2.15	1.38	3.48	2.59	0.95
4	4.64	1.42	3.89	3.02	1.12
5	3.79	1.52	3.05	2.58	0.98
6	3.56	1.49	2.59	2.11	0.97
7	2.99	1.42	2.21	1.75	0.96
8	2.78	1.39	1.84	1.53	0.94
9	2.49	1.34	1.56	1.25	0.93
10	2.16	1.33	1.32	1.07	0.91

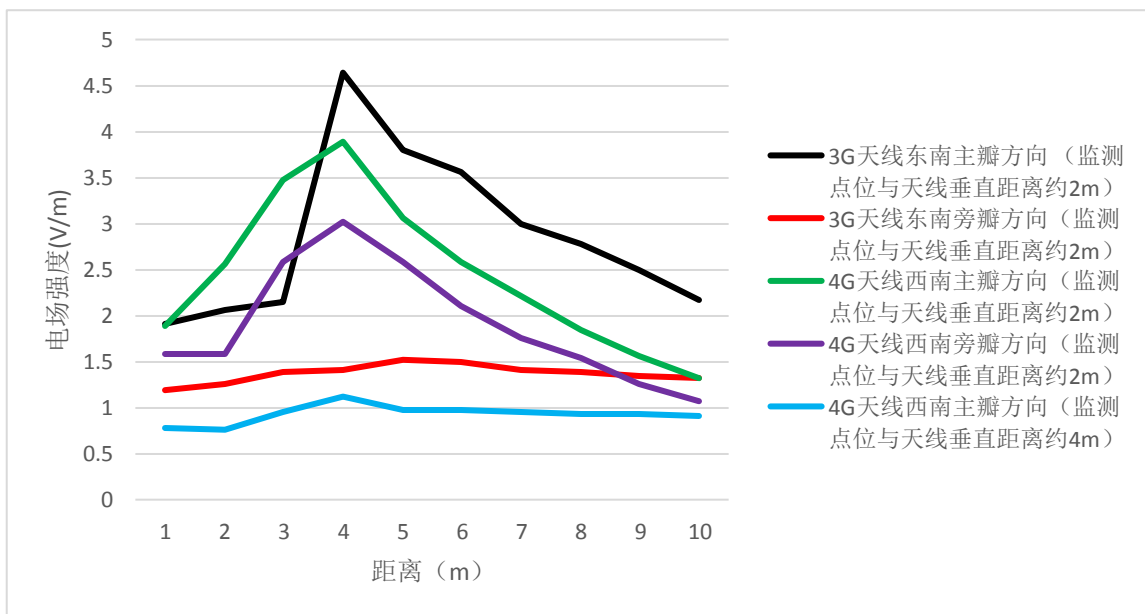


图 18 线下方电场强度变化图

由表 32 和图 18 可知：

1、4G 天线主瓣方向的监测数据比对应点位的旁瓣方向的监测数据要低，且旁瓣监测数据的变化较为平缓，这符合基站天线的功率覆盖，主要原因是因为天线电磁波主要是集中在主瓣方向，与天线原理一致。

2、4G 天线的监测数据比 3G 的天线监测数据小，因为 4G 天线的发射功率比 3G 的天线发射功率低，印证了 4G 天线的覆盖半径要比 3G 的小，4G 天线主要用于提供数据业务的支持，为了提高网络速度和良好的上网体验，因此在衡水移动的基站建设过程中，4G 基站的建设规模均比 2G、3G 的建设大。

3、在天线的主射方向，监测数据呈现出先增高后降低的趋势，监测结果均小于 5.4V/m 的评价限值。这与预测结果基本吻合。

由于类比的锦湖酒店基站天线增益、发射功率等设备参数与本项目拟建设基站基本相似，因此该基站的电磁环境监测值大体可以反映出本项目基站运行后对水平方向的电磁环境影响。

综述：通过基站水平分布、垂直分布及天线下方的类比预测分析表明，随着与基站水平距离的增加和垂直距离的增加，其电场强度值大体呈逐渐降低的趋势，且均符合 5.4V/m 的电场强度控制限值要求。

## 环境敏感目标的影响分析

本项目评价范围内，在基站天线主瓣方向，以天线为中心，LTE 二期/二期延伸/三期基站轴向距离不超过 18m，LTE 二期高铁基站轴向距离不超过 34m，GSM 十九期搬迁/二十期基站轴向距离不超过 23m，GSM 保津高铁基站轴向距离不超过 36m，LTE 二期/二期延伸/三期与 GSM 十九期搬迁/二十期共址基站轴向距离不超过 29m，LTE 二期高铁与 GSM 保津高铁共址基站轴向距离不超过 49m，通过调整天线的方位角，已避开敏感建筑物。

对于基站附近存在的与基站天线高度基本相同或高于基站天线的建筑物，经调查，通过调整天线的方位角或天线高度，尽量降低电磁辐射的影响，受到的电磁辐射影响有限，不作为本项目的环境敏感目标。

对于基站天线保护区内新出现的敏感建筑物，建设单位应及时修正天线的主射方向角度，以降低基站对敏感建筑物的影响。

# 污染防治措施及验收内容

## 污染防治措施

在基站的选址、设计、建设和运营过程中，应采取各种措施来尽量减少对周围环境敏感点的影响，加强环境保护和污染防治工作，实现环境保护规范化，并在基站电磁环境水平符合国家相关标准的前提下，合理的降低基站周围环境的电磁环境水平。

### 1. 设计和施工期

设计和施工期应采取如下污染防治措施：

1.1、合理规划站址，按确定的达标防护距离合理规划和查勘设计基站的位置，防止造成居民区电磁环境水平超标。

1.2、采取多样化的架设方式，如美化天线、美化灯杆、美化树等，使基站与周围环境相和谐，以减少当地居民的不适感。

1.3、优化施工设计，安装基站时应充分考虑到该地区的人口密度、覆盖范围等因素，合理的控制发射功率，减少电磁辐射影响水平。

1.4、防治施工噪声影响。需要地面施工建设的基站，施工时，应合理安排施工时间，并采取围挡等措施，以降低对周围居民的噪声干扰。楼顶安装天线的基站，施工时同样应合理安排时间，特别应避免在午休及夜间进行设备的搬运、切割作业。通过采取这些措施，减轻施工噪声对周围环境的影响。

1.5、防治施工扬尘、废水影响。施工期间对施工场地进行洒水等方式，保持地面湿润；运输粉状物料时应对车辆加盖篷布等覆盖措施，以减少空气影响；施工废水沉淀后回用于施工场地，不外排，施工人员生活污水利用基站附近已有的污水处理措施。

1.6、防治施工固体废物影响。施工产生的建筑垃圾及时清运；施工生活垃圾集中收集处理。

1.7、需要地面施工的基站，塔基施工弃土用于塔基区平整处理。施工期间应尽量减少对植被的破坏，并在施工结束后及时恢复原有土地功能。

## 2. 运营期

运营期主要环境影响为电磁辐射影响、噪声影响和危险废物影响，相应采取不同的措施。

### 1、电磁污染防治措施。

基站天线应满足电磁水平防护距离或水平防护距离要求，预防为主。当基站天线周围建筑物不能满足保护距离要求时，应对天线的架设位置、高度、方位角等进行调整，确保建筑物不处在天线的轴向辐射范围内。

基站采取的电磁辐射防护措施主要是距离防护，根据移动基站实际建设情况和运行情况，采取该措施在经济和技术上都是可行的。

### 2、噪声防治措施

基站运行后，主要的噪声源为机房内的空调。由于采用的都是普通家用空调，属于低噪声设备，且与居民居住区域有一定的距离，因此不会对居民产生明显的噪声污染。

### 3、危险废物的防治

基站产生的危险废物统一回收后送交有资质单位进行处置。

## 环境保护验收内容

本项目应认真落实“三同时”制度，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的落实和正常运行。项目“三同时”验收一览具体见下表 33。

表 33 本项目竣工

类别	污染物	治理措施	验收内容
电磁辐射	电场强度	距离防护、调整天线挂高、调整天线方位角	基站周围环境敏感点电磁辐射水平满足 5.4V/m 限值要求。
固体废物	废旧蓄电池	委托有资质单位处置	按照国家危废管理规定和要求处置。
生态恢复	/	植被恢复	清理施工临时占地、恢复地面植被及绿化

## 项目可行性分析

一、移动通信基站的建设有利于改善当地通讯系统结构，保证通讯质量、提高移动通信能力和可靠性，为地方移动通信事业的发展、经济建设起到了积极的促进作用。根据《产业结构调整指导目录（2015年本）》，“数字蜂窝移动通信网建设”属于鼓励性项目，本项目建设符合国家产业政策。

本项目施工期短，采取相关措施后可有效降低施工期间对周围环境的影响。基站运营期间不产生废水、废气，噪声影响很小，电磁影响采取了有效的防护措施，废旧蓄电池委托有资质单位集中处置，运行期间不会对周围环境产生明显的影响。

二、本项目基站架设方式为美化灯杆塔、锥管塔、四角钢塔、三角管塔、落地桅杆、楼顶抱杆、楼顶美化天线、楼顶美化方柱、自平衡杆、楼顶塔等，基站建设在保定市区及农村区域，主要是为了完成对保定市区及农村区域的信号覆盖。根据总表对基站周围环境的描述，基站周围较为空旷，避开了环境敏感建筑物。对于部分位于基站天线水平防护距离或者垂直防护距离内的建筑物，可以通过调整天线的方位角或天线高度，尽量降低电磁辐射的影响。

三、在严格落实本报告表提出的电磁影响和噪声污染防治措施的前提下，基站运行时所产生的电磁影响和噪声影响可以满足相关的环保要求，基站选址是合理的。

# 结论和建议

## 结论

### 1. 项目建设必要性

中国移动通信集团河北有限公司保定分公司 GSM、TD-SCDMA 网络经过多年的建设经营，整体的网络水平有了较大程度的提升，但是随着保定各县市区经济、市政建设等方面的飞速发展，用户规模的不断增加特别是近两年移动数据流量的激增，需要保定移动加快部署建设 4G 网络，以实现 LTE 快速建网。

### 2. 项目基本情况

本项目新建 4129 个基站，包括 28 个 GSM 十九期搬迁基站、13 个 GSM 二十期基站、25 个 GSM 保津高铁基站、1291 个 LTE 二期室外宏蜂窝基站、373 个 LTE 二期延伸室外宏蜂窝基站、176 个 LTE 二期高铁室外宏蜂窝基站和 2223 个 LTE 三期室外宏蜂窝基站。在新建的 4129 个基站中，新建站址 855 个，与原移动 2G 或 3G 共用站址 3086 个，与电信或联通共用站址 188 个，共址基站均已通过环保审批。

本期工程概算总投资为 42255 万元人民币。

### 3. 环境现状

根据典型基站的现状监测可知，基站周围电场强度范围在 0.20~2.63V/m 之间，各基站周围环境电磁现状值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的公众曝露控制限值，说明基站站址周围的电磁环境良好。

### 4. 环境影响预测评价结论

#### （1）理论预测与评价

基站运行后，随着与基站天线距离的增加，电场强度值迅速衰减，LTE 二期/二期延伸/三期基站、LTE 二期高铁基站、GSM 十九期搬迁/二十期基站、GSM 保津高铁基站、LTE 二期/二期延伸/三期与 GSM 十九期搬迁/二十期共址基站、LTE 二期高铁与 GSM 保津高铁共址基站，分别至天线轴向 18m、34m、23m、36m、29m、49m 以外后，天线对环境的电磁影响水平即可小于本项目的电磁环境控制限值（5.4V/m）。

#### （2）类比预测与评价

由于类比的基站天线增益、发射功率等设备参数与本项目新建基站基本相似，因此该基站的电磁环境监测值大体可以反映出本项目基站运行后对周围的电磁环境影响。



## 5. 污染防治措施

本项目在施工及运行过程中，将采取相应的管理措施和技术措施。基站对周围环境的影响主要为电磁辐射，通过合理选址、增加达标距离、调整方位角和优化区域内基站发射功率等措施来满足环境管理的有关要求，确保基站在周围环境保护目标处的电磁辐射影响贡献值小于 5.4V/m 的限值要求，以达到在完善网络覆盖的同时保护环境和公众的目的。

另外，通过回收废旧蓄电池，基站建成后及时生态恢复等措施减少对周围环境的影响。

## 6. 合理性分析

移动通信基站的建设有利于改善当地通讯系统结构，保证通讯质量、提高移动通信能力和可靠性，为地方移动通信事业的发展、经济建设起到了积极的促进作用。根据《产业结构调整指导目录（2015 年本）》，“数字蜂窝移动通信网建设”属于鼓励性项目，本项目建设符合国家产业政策。

在严格落实本报告表提出的电磁影响和噪声污染防治措施的前提下，基站运行时所产生的电磁影响和噪声影响可以满足相关的环保要求，基站选址是合理的。

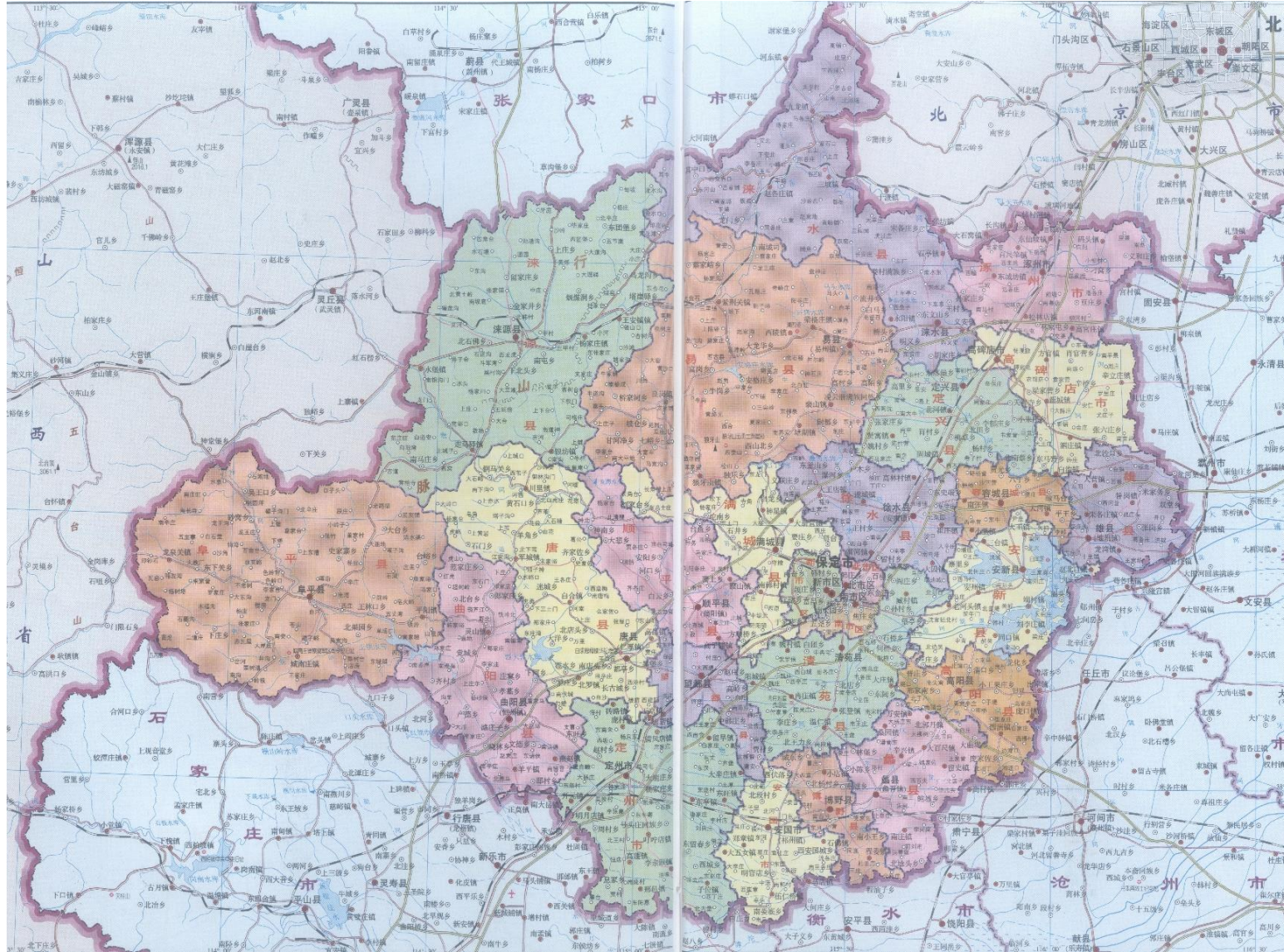
## 7. 总结论

综上所述，中国移动通信集团河北有限公司保定分公司 GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程新建基站选址附近电磁环境现状值良好。通过电磁环境影响预测分析，基站建成后，对基站水平保护距离和垂直保护距离外的电磁环境满足相应评价标准要求，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

## 建议

1、建设单位加强基站的环境管理工作，密切关注基站周围的环境变化（特别是新建建筑物）。

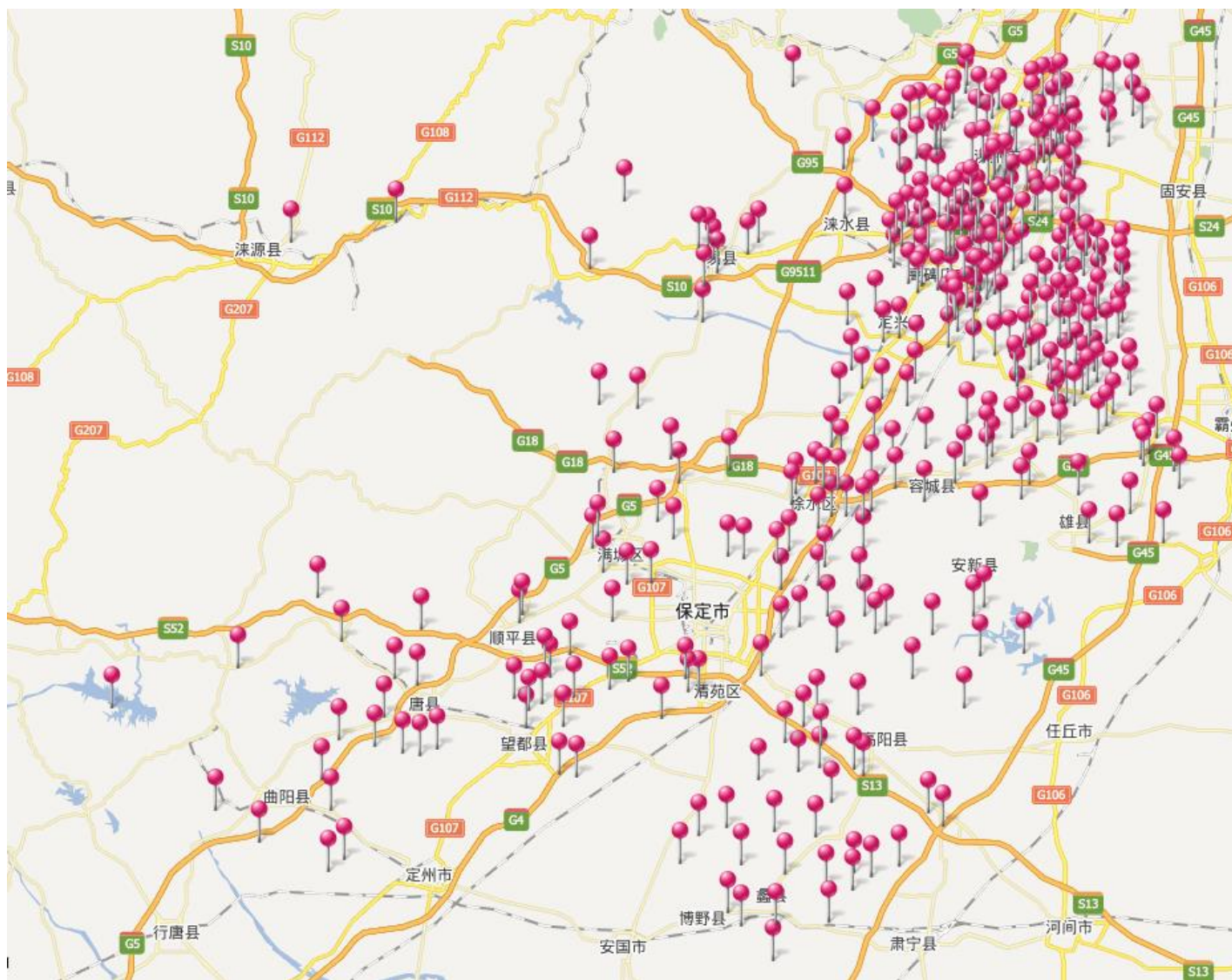
2、建设单位应加强对关于基站电磁辐射相关知识的宣传力度，以消除公众的恐惧心理。



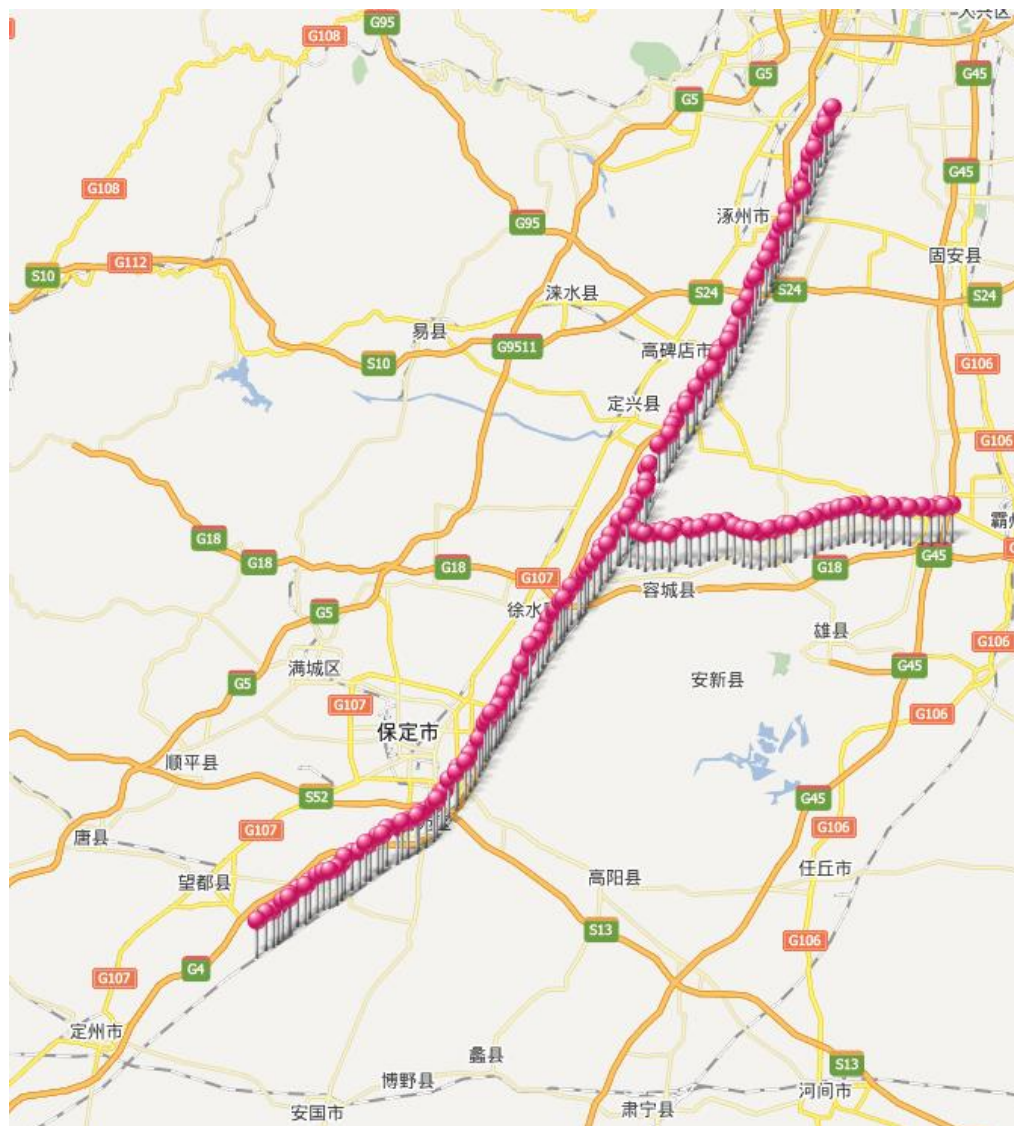
附图1 本项目基站地理位置示意图



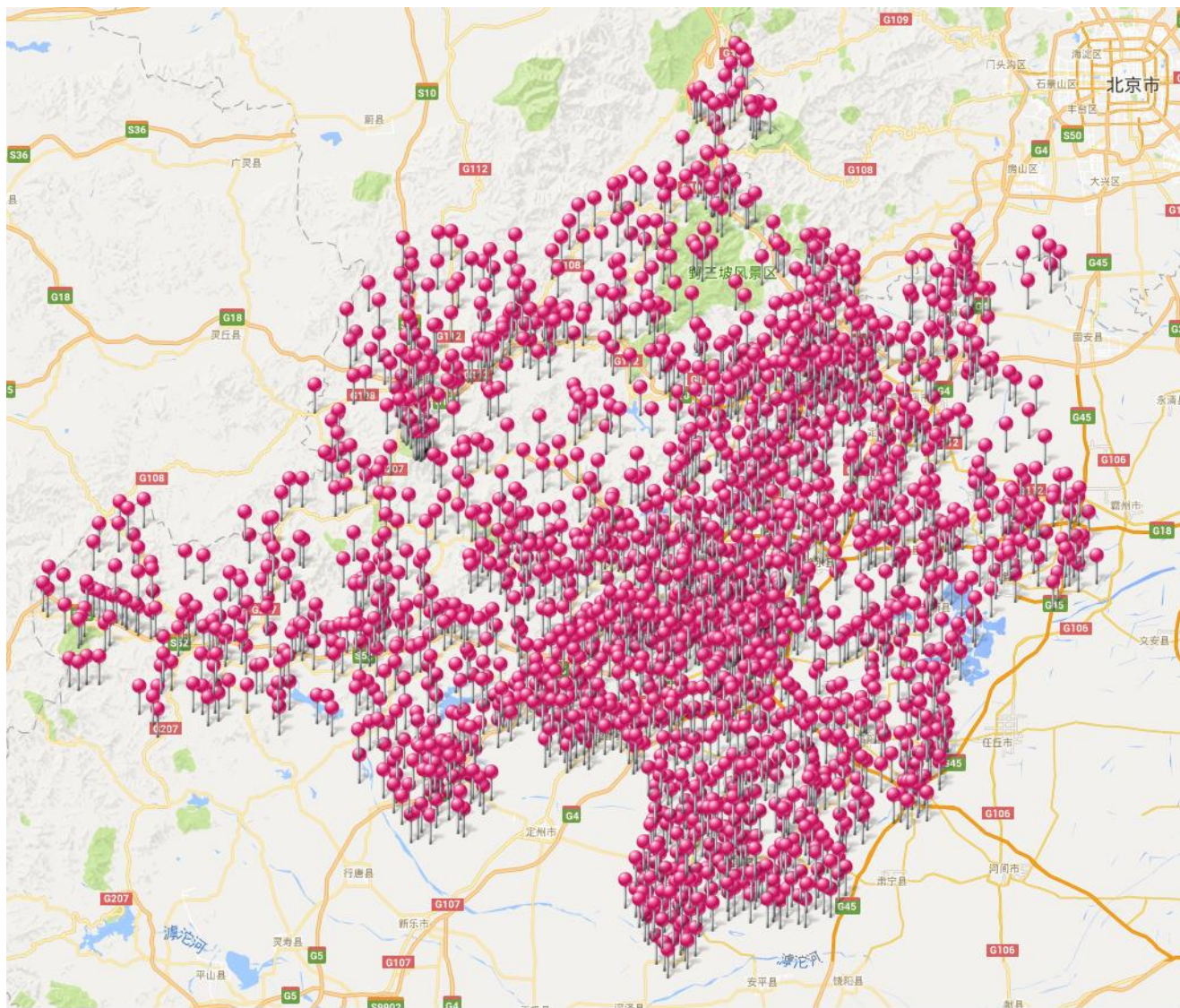




附图 4 保定移动 LTE 二期延伸工程基站建设分布示意图



附图 5 保定移动 LTE 二期高铁工程基站建设分布示意图




附图 6 保定移动 LTE 三期工程基站建设分布示意图





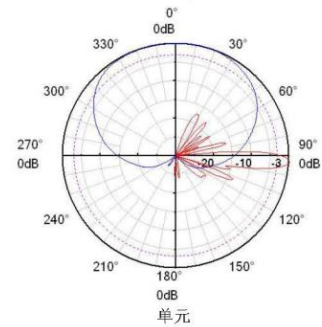
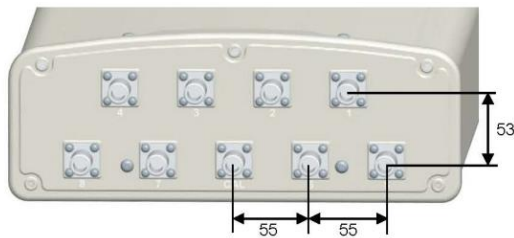
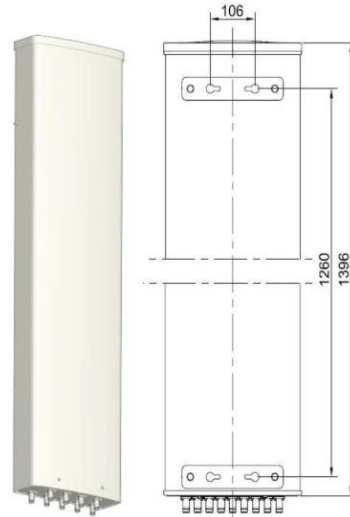
# 附表 1 各天线具体性能参数

## 华为 ATD451601 天线参数说明

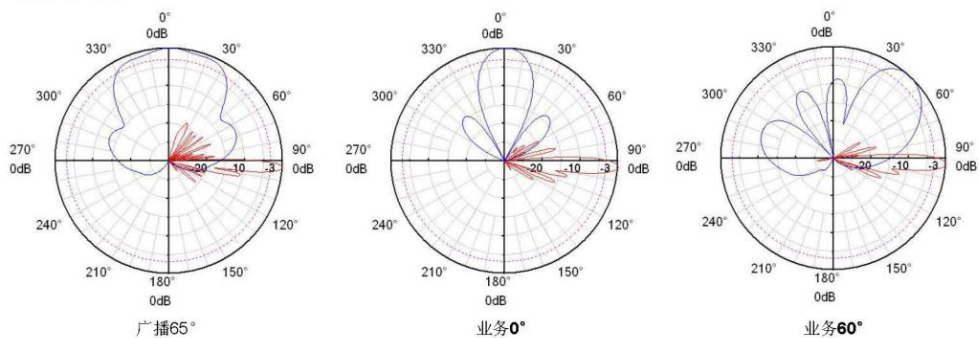
DX-1880-1920/2010-2025/2500-2690-100/90/65-14i/15i/16.5i-3F					
型号: ATD451601					
电气性能					
通用参数	频率范围 (MHz)	1880 - 1920 (F)	2010 - 2025 (A)	2500 - 2690 (D)	
	极化方式	+45°, -45°			
	电下倾角预设 (°)	3			
	电下倾角裕度 (°)	±1			
雷电防护	雷电防护				
校准与电气参数	校准端口至各辐射端口的耦合度 (dB)	-26 ±2			
	校准端口至各辐射端口的幅度最大偏差 (dB)	< 0.7			
	校准端口至各辐射端口的相位最大偏差 (°)	< 5			
	校准端口及辐射端口电压驻波比	< 1.5			
	平均功率容量 (W)	25			
	同极化辐射端口之间的隔离 (dB)	≥ 25			
	异极化辐射端口之间的隔离度 (dB)	≥ 28			
辐射参数	单元波束	水平面半功率波束宽度 (°)	100 ±15	90 ±15	65 ±15
		单元波束增益 (dBi)	≥ 14.0	≥ 15.0	≥ 16.5
		垂直面半功率波束宽度 (°)	/	/	≥ 5
		交叉极化比 (轴向) (dB)	≥ 20		
		交叉极化比 (±60°) (dB)	≥ 10		
		前后比 (dB)	≥ 25	≥ 25	≥ 27
		上旁瓣抑制 (dB)	/	/	≤ -16
	广播波束	水平面半功率波束宽度 (°)	65 ±5		
		广播波束增益 (dBi)	≥ 14	≥ 15	≥ 16
		波束 ±60° 边缘功率下降 (dB)	12 ±2		
		垂直面半功率波束宽度 (°)	≥ 7.0	≥ 6.5	≥ 5.0
		交叉极化比 (轴向) (dB)	≥ 22		
		交叉极化比 (±60°) (dB)	≥ 10		
		前后比 (dB)	≥ 28		
	上旁瓣抑制 (dB)	≤ -16			
	业务波束	0° 指向波束增益 (dBi)	≥ 20	≥ 21	≥ 22
		0° 指向波束水平面半功率波束宽度 (°)	≤ 27	≤ 26	≤ 20
		0° 指向波束水平面副瓣电平 (dB)	≤ -12		
		±60° 指向波束增益 (dBi)	≥ 18	≥ 18	≥ 19.5
		±60° 指向波束水平面半功率波束宽度 (°)	≤ 32	≤ 32	≤ 23
		±60° 指向波束水平面副瓣电平 (dB)	≤ -5	≤ -5	≤ 0
0° 交叉极化比 (轴向) (dB)		≥ 22			
0° 前后比 (dB)		≥ 30			

## 机械性能

阵列间距 (mm)	75
天线尺寸 (H x W x D) (mm)	1396 x 319 x 116
包装尺寸 (H x W x D) (mm)	1657 x 410 x 205
天线净重 (kg)	13.1
支架重量 (kg)	3.2
包装总重 (kg)	20.2
机械下倾角 (°)	-5 .. 10
安装抱杆直径 (mm)	50 - 115
天线罩材料	UPVC
天线罩颜色	浅灰
工作温度 (°C)	-40 .. +65
风载荷 (N)	正面: 620 (风速为150 km/h) 侧面: 160 (风速为150 km/h) 背面: 680 (风速为150 km/h)
工作风速 (km/h)	150
极限风速 (km/h)	200
接头类型	9 x N 型母头
接头位置	底部



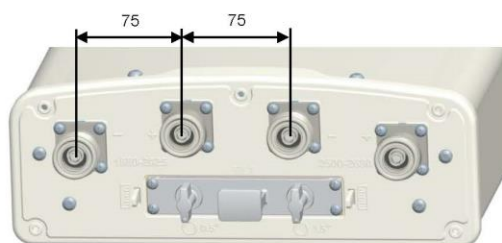
方向图示意图



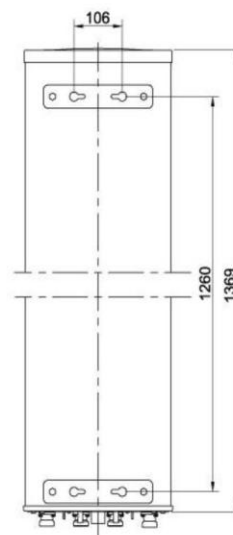
# 华为 ATD4519R0 天线参数说明

DXX-1880-2025/2575-2635-33/33-20i/21i-M/M-R

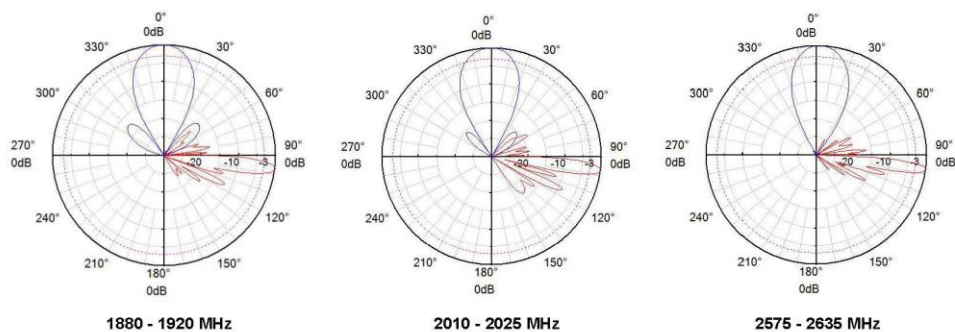
型号: ATD4519R0



单位: mm



## 方向图示意图



## 说明

非常恶劣的工作环境（例如重冰或暴风），可能会导致天线的损坏。在站点规划的时候必须仔细考虑这些情况。  
安装队必须有合格资质，并熟悉相关国家的安全规范。

# 京信 ODS-090R15NV 天线参数说明

## 结构特性

项目名称	性能/指标
抱杆直径	50mm~114mm
机械倾角	-5°~10°
接口类型	N-50K
工作风速	36.9m/s
极限风速	55m/s
工作温度	-45℃~+65℃
极限温度	-55℃~+70℃
相对湿度	≤95%
尺寸(长 x 宽 x 厚)	1285mm×314mm×135mm
重量	<13.5kg

## 主要性能指标

通用参数	参数(单位)	指标	指标	指标	
	工作频段 (MHz)		1880~1920 (F)	2010~2025 (A)	2500~2690 (D)
下倾角 (°)		0/3/6/9			
电下倾角精度 (°)		±1	±1	±1	
校准与电气参数	校准端口至各辐射端口的耦合度 (dB)	-26±2	-26±2	-26±2	
	校准端口至各辐射端口的幅度最大偏差 (dB)	≤0.7	≤0.7	≤0.7	
	校准端口至各辐射端口的相位最大偏差 (°)	≤5	≤5	≤5	
	校准端口及辐射端口电压驻波比	≤1.5	≤1.5	≤1.5	
	同极化辐射端口之间的隔离 (dB)	≥28 (预置 6° 下倾)			
	异极化辐射端口之间的隔离度 (dB)	≥30 (预置 6° 下倾)			
辐射参数	单元波束	水平面半功率波束宽度 (°)	100±15	90±15	65±15
		单元波束增益 (dBi)	≥14	≥15	≥16.5
		轴向交叉极化 (dB)	≥18	≥18	≥18
		±60°交叉极化 (dB)	≥10	≥10	≥10
		前后比 (dB)	≥23	≥23	≥25

广播波束	广播波束	水平面半功率波束宽度 (°)	65±5	65±5	60±5
		广播波束增益 (dBi)	≥14	≥15	≥16.5
		波束±60°边缘功率下降 (dB)	10~15	10~15	10~15
		垂直面半功率波束宽度 (°)	≥7	≥6.5	≥5
		±60°交叉极化比 (dB)	≥10	≥10	≥8
		前后比 (dB)	≥28	≥28	≥28
		上旁瓣抑制 (dB)	≤-16	≤-16	≤-16
	业务波束	0°指向波束增益 (dBi)	≥20	≥21	≥22
		0°指向波束水平面半功率波束宽度 (°)	≤9	≤26	≤25
		0°指向波束水平面副瓣电平 (dB)	≤-12	≤-12	≤-12
		±60°指向波束增益 (dBi)	≥17.5	≥17.5	≥19.5
		±60°指向波束水平面半功率波束宽度 (°)	≤32	≤32	≤23
		±60°指向波束水平面副瓣电平 (dB)	≤-5	≤-5	≤-4
	0°轴向交叉极化比 (dB)	≥22	≥22	≥22	
	0°前后比 (dB)	≥28	≥28	≥28	

# 罗森伯格 S-Wave FAD-65-15DT3 天线参数说明

BRW-DS-S-0223

产品技术规格书		Rosenberger			
TD-LTE 定向双极化智能天线 1880~2635 MHz		S-Wave FAD-65-15DT3			
<p><b>主要特征</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>适用于TD-LTE系统</li> <li>N型接头，八端口</li> <li>重量轻，外表美观，简易安装</li> <li>高可靠性</li> </ul>		 <p>1,2,3,4 端口为天线+45° 极化 5,6,7,8 端口为天线-45° 极化 CAL 端口为天线校准口</p>			
<p><b>电气指标</b></p>					
通用参数	参数 (单位)	指标	指标	指标	
	工作频段 (MHz)	1880~1920	2010~2025	2575~2635	
	极化方式	±45°	±45°	±45°	
	预设电下倾角 (°)	3	3	3	
校准与电气参数	电下倾角精度 (°)	±1	±1	±1	
	校准端口至各辐射端口的耦合度 (dB)	-26±2	-26±2	-26±2	
	校准端口至各辐射端口的幅度最大偏差 (dB)	≤0.7	≤0.7	≤0.7	
	校准端口至各辐射端口的相位最大偏差 (°)	≤5	≤5	≤5	
	校准端口及辐射端口电压驻波比	≤1.5	≤1.5	≤1.5	
	平均功率容限 (W)	≥25	≥25	≥25	
	同极化辐射端口之间的隔离度 (dB)	≥25	≥25	≥25	
辐射参数	异极化辐射端口之间的隔离度 (dB)	≥28	≥28	≥28	
	单元波束	水平面半功率波束宽度 (°)	100±15	90±15	65±15
		单元波束增益 (dBi)	≥14	≥15	≥16.5
		交叉极化比 (轴向) (dB)	≥18	≥18	≥18
		交叉极化比 (±60°) (dB)	≥10	≥10	≥10
		前后比 (dB)	≥23	≥23	≥25
	广播波束	水平面半功率波束宽度 (°)	65±5	65±5	65±5
		广播波束增益 (dBi)	≥14	≥15	≥16
		波束±60° 边缘功率下降 (dB)	12±2	12±2	12±2
		垂直面半功率波束宽度	≥7	≥6.5	≥5
		交叉极化比 (轴向) (dB)	≥22	≥22	≥22
		交叉极化 (±60°) (dB)	≥10	≥10	≥10
		前后比 (dB)	≥28	≥28	≥28
	业务波束	上旁瓣抑制 (dB)	≤-16	≤-16	≤-16
		0° 指向波束增益 (dBi)	≥20	≥21	≥22
		0° 指向波束水平面半功率波束宽度 (°)	≤29	≤26	≤25
		0° 指向波束水平面副瓣电平 (dB)	≤-12	≤-12	≤-12
±60° 指向波束增益 (dBi)		≥17.5	≥17.5	≥17.5	
±60° 指向波束水平面半功率波束宽度 (°)		≤32	≤32	≤23	
±60° 指向波束水平面副瓣电平 (dB)		≤-5	≤-5	≤0	
0° 指向波束交叉极化比 (轴向) (dB)		≥22	≥22	≥22	
0° 指向波束前后比 (dB)	≥28	≥28	≥28		



QP-TQ4TE-060/2.0

罗森伯格(上海)通信技术有限公司  
地址: 上海市青浦工业园区新科路 303 号  
邮编: 201707

电话: +86 21 69214567  
网址: [www.rosenbergerap.com](http://www.rosenbergerap.com)  
info@rosenbergerap.com

传真: +86 21 69212923  
邮件:

页码

1 / 2

产品技术规格书	<b>Rosenberger</b>
TD-LTE 定向双极化智能天线 1880~2635 MHz	S-Wave FAD-65-15DT3

### 环境指标

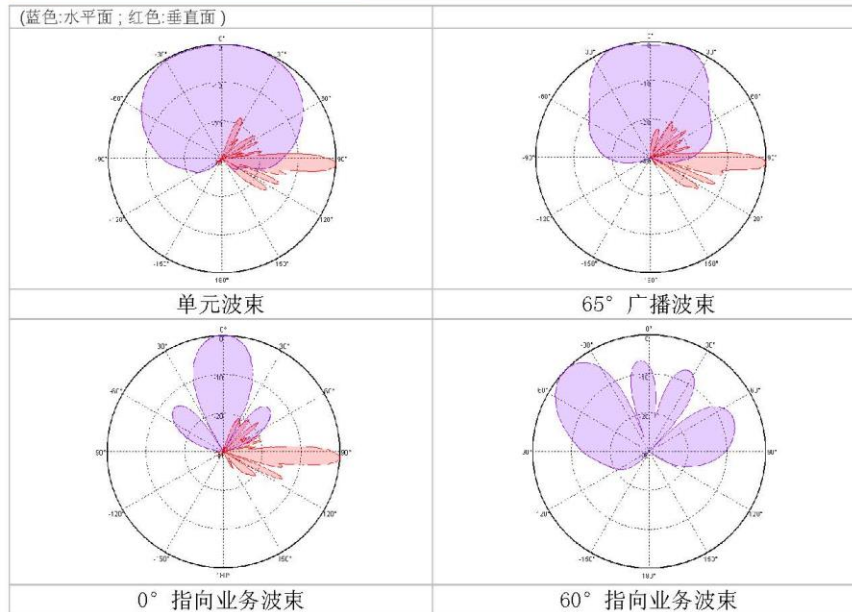
工作温度 (°C)	-40 to +60
贮存温度 (°C)	-55 to +75
极限风速 (km/h)	200

### 机械指标

接头位置及型号	底部 (8+1, N Female)
防雷保护	直流接地
天线尺寸(长×宽×高) (mm)	1397×320×110
包装尺寸(长×宽×高) (mm)	1650×390×240
天线重量(不含支架) (kg)	12.5
包装重量 (kg)	21.7
天线罩材料	UPVC
机械下倾角 (°)	-5~10

### 方向图

(蓝色:水平面; 红色:垂直面)



编制	日期	审核	批准	日期	版本	工程变更号	编制	日期	
WK.Z	01/08/15	ANDY			1.0		WK.Z	01/08/15	
罗森伯格(上海)通信技术有限公司 地址: 上海市青浦工业园区新科路 303 号 邮编: 201707					电话: +86 21 69214567 网址: <a href="http://www.rosenbergerap.com">www.rosenbergerap.com</a>			传真: +86 21 69212923 邮件: <a href="mailto:info@rosenbergerap.com">info@rosenbergerap.com</a>	
								页码	2 / 2

# 通宇 TYDA-2015-2616D4T6-BCv01 天线参数说明



## TYDA-2015/2616D4T6-BCv01

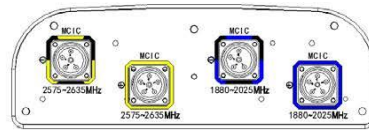
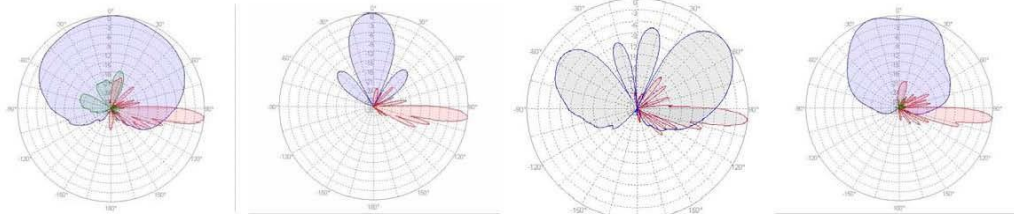
双极化 1885-1920/2010-2025 /2575-2635MHz 100°/90°/65°±15° 13.5/14.5/16dBi TD-SCDMA/LTE 智能天线  
 \*天线二维码和彩色编码要求: 满足TD-LTE系统双极化天线技术要求

电气参数					
常规参数	频率范围(MHz)		1885-1920(F)	2010-2025(A)	2575-2635(D)
	极化方式		±45°		
	电下倾角(°)		6	6	6
	电下倾角精度(°)		±1	±1	±1
校准和电气参数	校准口至各辐射端口的耦合度(dB)		-26±2	-26±2	-26±2
	每个端口与校准口之间的最大幅度偏差(dB)		<0.7	<0.7	<0.7
	每个端口与校准口之间的最大相位偏差(°)		≤5	≤5	≤5
	端口驻波比		≤1.5	≤1.5	≤1.5
	同极化辐射端口间的隔离度(dB)		≥28	≥28	≥28
	异极化辐射端口间的隔离度(dB)		≥30	≥30	≥30
辐射参数	单元波束	水平面3dB波瓣宽度(°)	100±15	90±15	65±15
		增益(dBi)	≥13.5	≥14.5	≥16
		波束±60°边沿功率下降(dB)	/	/	-12±2
		垂直面3dB波瓣宽度(°)	/	/	≥5
		交叉极化比(0°)(dB)	≥18	≥18	≥18
		交叉极化比(±60°)(dB)	≥10	≥10	≥10
		前后比(dB)	≥23	≥23	≥25
		上旁瓣抑制(dB)	/	/	≤-16
	65°广播波束	水平面3dB波瓣宽度(°)	65±5	65±5	65±5
		增益(dBi)	≥13.5	≥14.5	≥15.5
		波束±60°边沿功率下降(dB)	-12±2	-12±2	-12±2
		垂直面3dB波瓣宽度(°)	≥7	≥6.5	≥5
		交叉极化比(0°)(dB)	≥22	≥22	≥22
		交叉极化比(±60°)(dB)	≥10	≥10	≥10
		前后比(dB)	≥28	≥28	≥28
		上旁瓣抑制(dB)	≤-16	≤-16	≤-16
	第一零点填充(dB)	typ.18	typ.18	typ.18	
	业务波束	0°业务波束增益(dBi)	≥19.5	≥20.5	≥21.5
		0°业务波束水平面3dB波瓣宽度(°)	≤29	≤26	≤25
		0°业务波束副瓣(dB)	≤-12	≤-12	≤-12
		±60°业务波束增益(dBi)	≥17.5	≥17.5	≥17.5
		±60°业务波束水平面3dB波瓣宽度(°)	≤32	≤32	≤23
		±60°业务波束水平副瓣(dB)	≤-5	≤-5	≤0
		0°业务波束交叉极化比(轴向)(dB)	≥22	≥22	≥22
0°业务波束前后比(dB)		≥28	≥28	≥28	

本文件所提供信息仅供参考, 不作为任何订单或合同的一部分。  
 通宇有权在没有事先通知的情况下改变指标。

电话: +86-760-85318111 传真: +86-760-85594662  
 网站: www.tycc.cn 电子邮箱: sales@tycc.cn

机械参数	
天线规格(H×W×D)(mm)	1365×320×105
包装尺寸(mm)	1475×410×220
天线净重(kg)	Approx 13.5
安装件重量(kg)	4.8
包装后重量(kg)	21.8
机械下倾角(°)	-5~10
抱杆直径(mm)	φ50~φ115
外罩材质	UPVC
外罩颜色	灰色
工作温度(°C)	-55~65
最大风载(N,at 150km/h)	533/109/566
正面/侧面/背面	
接头类型	4×(集束阳头)
接头位置	底部
接头间距(mm)	≥50

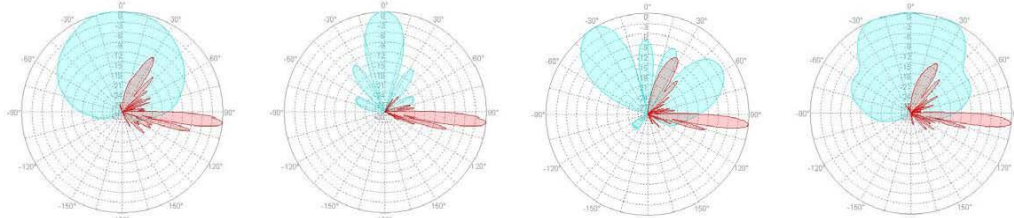

**2018MHz**


Single Column Beam

0° Service Beam

60° Service Beam

BCH Beam

**2600MHz**


Single Column Beam

0° Service Beam

60° Service Beam

BCH Beam

本文件所提供信息仅供参考，不作为任何订单或合同的一部分。  
通宇有权在没有事先通知的情况下改变指标。

电话: +86-760-85318111 传真: +86-760-85594662  
网站: [www.tycc.cn](http://www.tycc.cn) 电子邮箱: [sales@tycc.cn](mailto:sales@tycc.cn)



# 通宇 TYDA-202616D4T6 天线参数说明



TONGYU COMMUNICATION

TYDA-202616D4T6

XPol 1880-1920/2010-2025 /2500-2690MHz 100°/90°/65° ±15° 14/15/16.5dBi

TD-SCDMA Smart Antenna – 8 Elements Planar Array

4 Conditions:

- 1) Single Antenna Element
- 2) Beam is steered towards 0°
- 3) Beam is steered towards 60°
- 4) BCH

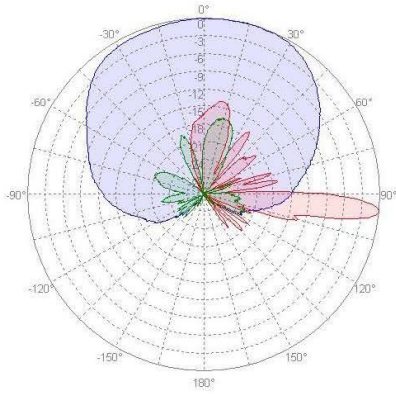
Electrical specifications	Cond1	Cond2	Cond3	Cond4
Frequency range (MHz)	1880~2025 / 2500~2690			
Polarization	±45°			
Gain (dBi)	14/15/16.5	20/20.5/22	16/16/18	14/15/16.5
Azimuth 3dB Beamwidth (°)	100/90/65±15	26/26/20	33/33/23	65±5
Elevation 3dB Beamwidth (°)	≥7/≥6.5/≥5.5			
Electrical down tilt X (°)	6			
Co-polarization isolation (dB)	≥28			
Cross-polarization isolation (dB)	≥30			
VSWR under Condition 1	< 1.5 (Return Loss < -14 dB)			
VSWR under Condition 2, 3, 4	< 2.0 (Return Loss < -10 dB)			
Cross-polar ratio under Condition 1 (dB)	≥15 (0°) / ≥10 (±60°)			
Front-to-back ratio under Condition 4 (dB)	≥30			
Azimuth Side Lobe under Condition 2 (dB)	< -12			
Azimuth Side Lobe under Condition 3 (dB)	< -5 / < -5 / < -4			
Sidelobe suppression First sidelobe above horizon (dB)	≤ -16			
Null fill at first null point below horizon under condition 2, 4 (dB)	≥ -18			
Loss of Antenna Element Connector to Calibration Port Connector (dB)	-26 ± 2			
Difference in transmission coefficient between any 2 antenna element connector to calibration connector in Magnitude (dB) / Phase (°)	< 0.7 / 5			
Impedance (Ω)	50			
Maximum Average Power Each Antenna Connector (W)	50			
Lightning protection	DC Ground			
Mechanical specifications				
Connector position	Bottom			
Connector	N-Female			
Connector distance (mm)	≥50			
Mechanical adjustment tilt range (°)	-5~10			
Wind loading area (m <sup>2</sup> )	0.45			



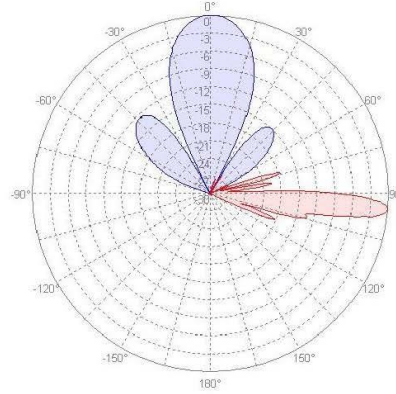
Facade



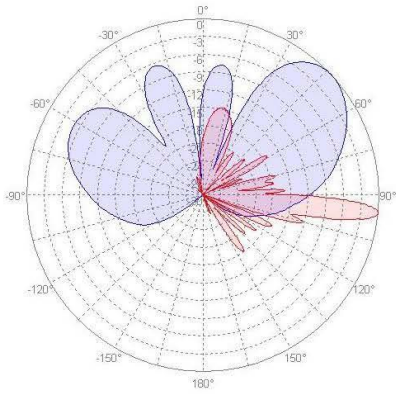
(2600MHz)



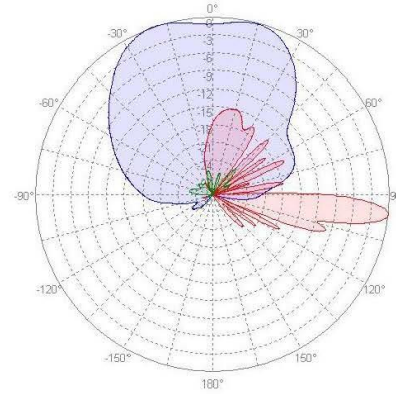
Condition 1



Condition 2



Condition 3



Condition 4

# 通宇 TDJM-182021/252721DEH-33FT2 天线参数说明

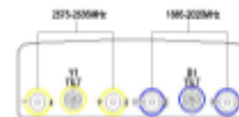
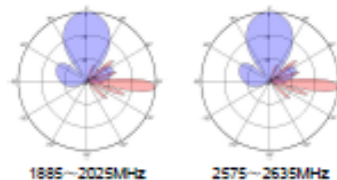


**TDJM-182021/252721DEH-33FT2**

XXPol 1885~2025MHz/2575~2635MHz 33°/33° 20/20.5dBi 2°~12°/2°~12° Manual or by optional RCU (Remote Control Unit) Antenna

Electrical specifications		
Frequency Range(MHz)	1885~2025	2575~2635
Polarization	±45°	
Gain (dBi)	20	20.5
Horizontal 3dB beamwidth (°)	35	28
Vertical 3dB beamwidth (°)	6.8	5.5
Front-to-back ratio (dB)	≥27	
Cross-polar ratio (dB)	≥18(±15°≥10)	
Electrical downtilt (°)	2~12	
Sidelobe suppression (dB) (First sidelobe above main beam)	2°...7°...12° 16...17...16	
VSWR	≤1.5	
Isolation: Intra-system (dB)	2°~7°≥25 8°~12°≥28	
Intermodulation IM3 (2x43dBm carrier)	≤-133 dBc	
Intermodulation IM	IM2≤-133 dBc	
Impedance (Ω)	50	
Max. power per input (W) @50°C	250	
Lightning protection	Dc Ground	

Mechanical specifications	
Connector	4X7/16DIN-Female
Connector position	Bottom
Heightxwidthxdepth (mm)	1400X320X105
Packing size (mm)	1670X420X205
Antenna weight (kg)	15.9
Installation kit weight (kg)	5.3
Packing weight (kg)	24
Max. wind velocity (km/h)	216
Radome material	Fiberglass
Radome color	Gray
Mechanical tilt (°)	0~10
Operating temperature (°C)	-40~60
Mounting hardware (mm)	Φ50~Φ115

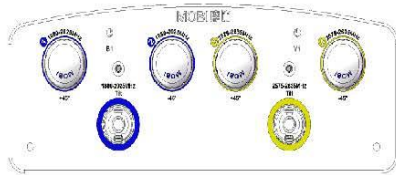


This publication is issued to provide information only and is not to form part of any order or contract. Tongyu reserves the right to change specifications without prior notice. 20160328000000039064073

Tel: +86-760-85318111 Fax: +86-760-85594662  
website: [www.tycc.cn](http://www.tycc.cn) Email: [sales@tycc.cn](mailto:sales@tycc.cn)

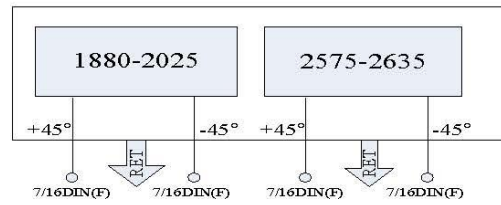
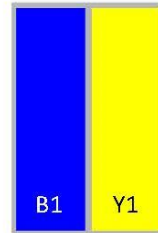
## 产品指标书

天线端口图

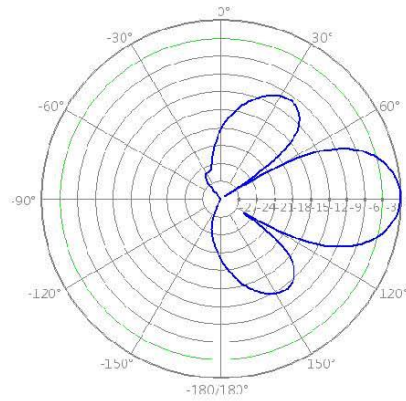


B1 1710-2170  
Y1 2575-2635

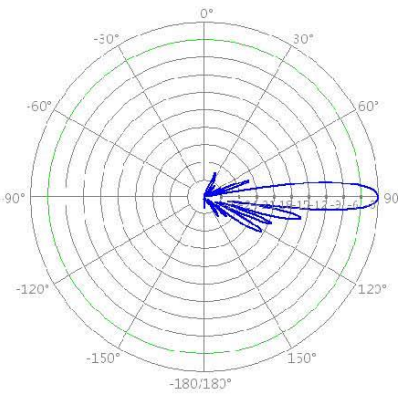
天线阵列图



水平面方向图

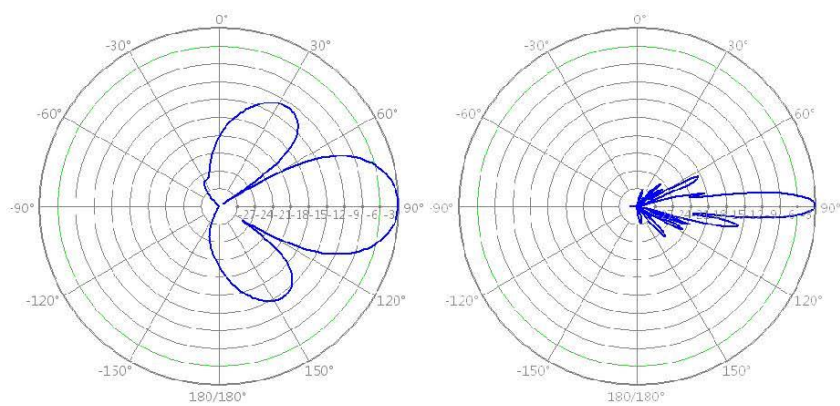


垂直面方向图

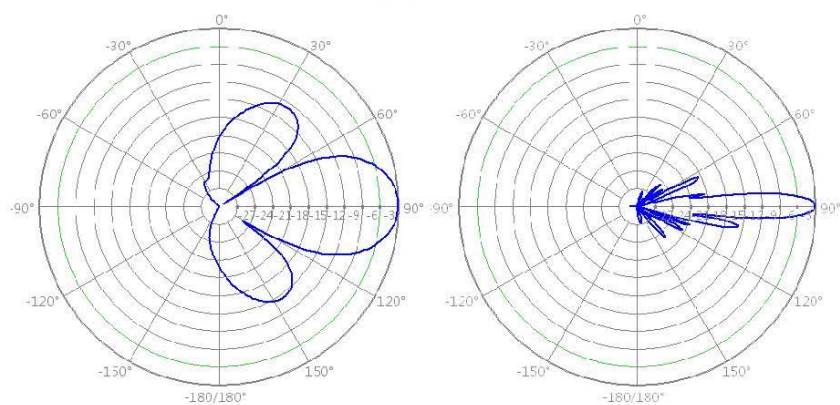


1880-1920MHz

## 产品指标书



2010-2025MHz



2575-2635MHz



# 承 诺 书

我公司郑重承诺《中国移动通信集团河北有限公司保定分公司 GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程项目环境影响报告表》中内容、数据、附图和附件等情况真实有效，本单位自愿承担相应责任。环评报告表内容不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定的内容，同意环评报告表全文公开。

特此承诺。

中国移动通信集团河北有限公司保定分公司

二〇一六年十月





# 委 托 书

河北辐和环境科技有限公司：

今委托你公司为我公司 GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程项目做环境影响评价并编写环评影响报告表，望尽快展开工作。

中国移动通信集团河北有限公司保定分公司

二〇一六年二月



# 承 诺 书

我公司郑重承诺《中国移动通信集团河北有限公司保定分公司 GSM 十九期搬迁、GSM 二十期和 GSM 保津高铁、LTE 二期、LTE 二期延伸、LTE 二期高铁、LTE 三期工程项目环境影响报告表》中内容均真实有效，并自愿承担相应责任。

特此承诺。

河北辐和环境科技有限公司

二〇一六年十月