

国家无线电监测中心卫星监测网升级改造工程

环境影响报告书

建设单位：国家无线电监测中心

环评单位：中国运载火箭技术研究院

二〇一八年十月

目 录

第 1 章 前 言.....	1
第 2 章 总 论.....	3
2.1 评价依据.....	3
2.2 电磁辐射评价标准.....	4
2.3 一般环境标准.....	5
2.4 评价范围与环境敏感区.....	7
2.5 产业政策及相关规划.....	9
2.6 评价思路与评价重点.....	9
第 3 章 工程概况.....	11
3.1 项目基本情况.....	11
3.2 建设内容.....	11
3.3 国家无线电监测中心北京监测站.....	23
3.4 国家无线电监测中心深圳监测站.....	28
3.5 国家无线电监测中心成都监测站.....	32
3.6 国家无线电监测中心哈尔滨监测站.....	35
3.7 国家无线电监测中心上海监测站.....	38
3.8 国家无线电监测中心乌鲁木齐监测站.....	41
3.9 国家无线电监测中心福建监测站.....	44
3.10 国家无线电监测中心云南监测站.....	47
3.11 国家无线电监测中心陕西监测站.....	50
第 4 章 电磁辐射工程分析.....	53
4.1 卫星参考源工作原理.....	53
4.2 卫星天线电磁辐射来源.....	54
4.3 卫星天线工程分析.....	55
第 5 章 环境现状调查与评价.....	67
5.1 北京监测站.....	67
5.2 深圳监测站.....	74
5.3 成都监测站.....	78
5.4 哈尔滨监测站.....	83
5.5 上海监测站.....	87
5.6 乌鲁木齐监测站.....	91
5.7 福建监测站.....	95
5.8 云南监测站.....	100
5.9 陕西监测站.....	104
第 6 章 电磁辐射环境影响评价.....	109
6.1 评价方法.....	109

6.2 北京监测站电磁辐射环境影响分析.....	109
6.3 深圳监测站电磁辐射环境影响分析.....	119
6.4 成都监测站电磁辐射环境影响分析.....	129
6.5 哈尔滨监测站电磁辐射环境影响分析.....	139
6.6 上海监测站电磁辐射环境影响分析.....	149
6.7 乌鲁木齐监测站电磁辐射环境影响分析.....	159
6.8 福建监测站电磁辐射环境影响分析.....	169
6.9 云南监测站电磁辐射环境影响分析.....	174
6.10 陕西监测站电磁辐射环境影响分析.....	179
第 7 章 常规污染源及环境影响分析.....	184
7.1 施工期常规污染源及环境影响分析.....	184
7.2 营运期常规污染源及环境影响分析.....	184
第 8 章 电磁辐射防护与监测.....	185
8.1 电磁辐射防护措施.....	185
8.2 竣工验收与电磁辐射监测.....	185
第 9 章 环境影响经济损益分析.....	186
9.1 社会效益.....	186
9.2 环境影响损益.....	186
第 10 章 评价结论.....	187
10.1 项目概况.....	187
10.2 各站建设方案.....	187
10.3 电磁环境质量现状.....	190
10.4 电磁辐射环境影响评价.....	190
10.5 规划及产业政策符合性.....	190
10.6 电磁辐射防护与监测.....	191
10.7 总结论.....	191

附件：

- 1、《中华人民共和国工业和信息化部关于请办理国家无线电监测中心监测网升级改造工程环评手续的通知》（工规函[2016]807 号）
- 2、委托书
- 3、一期环评批复
- 4、监测单位 CMA 证书
- 5、电磁辐射现状监测报告

附图：

- 1 建设项目地理位置总图
- 2-1 北京站地理位置图
- 2-2 北京站周边环境图
- 2-3 北京站平面布置图
- 3-1 深圳站地理位置图
- 3-2 深圳站周边环境图
- 3-3 深圳站平面布置图
- 4-1 成都站地理位置图
- 4-2 成都站周边环境图
- 4-3 成都站平面布置图
- 5-1 乌鲁木齐站地理位置图
- 5-2 乌鲁木齐站周边环境图
- 5-3 乌鲁木齐站平面布置图
- 6-1 哈尔滨站地理位置图
- 6-2 哈尔滨站周边环境图
- 6-3 哈尔滨站平面布置图

- 7-1 上海站地理位置图
- 7-2 上海站周边环境图
- 7-3 上海站平面布置图
- 8-1 福建站地理位置图
- 8-2 福建站周边环境图
- 8-3 福建站平面布置图
- 9-1 云南站地理位置图
- 9-2 云南站周边环境图
- 9-3 云南站平面布置图
- 10-1 陕西站地理位置图
- 10-2 陕西站周边环境图
- 10-3 陕西站平面布置图

第 1 章 前 言

国家无线电监测中心成立于 1988 年，隶属于工业和信息化部，是国家无线电管理技术机构，主要承担国家无线电频谱管理、无线电台站管理、无线电监测、无线电发射设备管理、无线电管理信息化等业务技术工作。国家无线电监测中心下设 14 个处室、9 个国家级监测站及 2 个下属单位，现有正式员工约 350 人。

国家无线电监测中心建有先进的频谱工程实验室、国家无线电监测网、全国无线电管理信息系统、无线电设备检测实验室、国家无线电管理指挥调度中心等无线电管理技术设施。近年来，国家无线电监测中心坚持做好对国家无线电管理的技术支撑、对地方无线电管理工作的技术指导，积极参与涉外无线电管理技术事务，为探月、载人航天、高速铁路等重大工程提供了有力的无线电保障，圆满完成了北京奥运会、首都国庆 60 周年、汶川、玉树抗震救灾等重大活动、重大事件的无线电安全保障任务。

卫星监测是国家无线电监测中心重要任务之一，国家无线电监测中心已通过两期工程在全国 9 个地点建设卫星参考源，分别为 2005 年建成的“国家无线电监测中心北京监测站监测二期工程”，在北京、深圳、哈尔滨、乌鲁木齐、上海、成都建设卫星参考源；2012 年建成的“国家无线电监测中心北京监测站卫星干扰定位一期工程”，在陕西、云南、福建建设卫星参考源。通过两次工程建设，国家卫星监测网已初步形成。国家卫星监测网是我国民用卫星监测领域实现监测自动化、智能化的必要手段，为应对更高要求的卫星监测，有必要开展国家卫星监测网升级改造工程。

国家无线电监测中心卫星监测网升级改造工程总投资 4979 万元，资金全部来源于国家财政专项拨款。建设内容主要包括两部分：一是建设一套卫星监测一体化平台（监测站部分），实现卫星信号自动化、智能化、精准化的测量；二是对卫星参考源网络实施升级改造，提高其稳定性、精准性和高效性。项目在北京、广东省深圳市、四川省成都市、黑龙江省哈尔滨市、上海市、新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市、福建省武夷山市、云南省玉溪市、陕西省西安市九地建设。

根据《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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等要求，国家无线电监测中心卫星监

测网升级改造工程需要编制建设项目环境影响报告书，为此国家无线电监测中心委托中国运载火箭技术研究院，承担该工程的环境影响评价工作。

本项目建设内容在各地无线电监测站现有场地内进行建设，依托现有的基础设施，项目不增加各监测站员工数量，不增加各监测站废水、废气及噪声污染物排放，项目环境影响因素主要为卫星天线电磁辐射。

根据电磁辐射现状检测、类比检测及预测结果，项目新建卫星天线对周边环境敏感区域电磁辐射强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）及《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）的电磁辐射管理目标值要求。

第2章 总论

2.1 评价依据

2.1.1 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9月1日；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日；
- (4) 《电磁辐射环境保护管理办法》国家环境保护总局令第18号，1997年3月25日；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第1号修订，2018年4月28日。

2.1.2 标准和技术导则

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (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) 《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）；
- (5) 《地面站电磁环境保护要求》（GB13615-2009）。

2.1.3 地方规章制度

- (1) 《广东省建设项目环境保护管理条例》2012年7月26日第四次修正；
- (2) 《云南省环境保护条例》2004年6月29日云南省第十届人民代表大会常务委员会第十次会议修正；
- (3) 《云南省抚仙湖保护条例》2007年9月1日；
- (4) 《上海市环境保护条例》2016年10月1日；
- (5) 《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》2015年7月1日；
- (6) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例（修订本）》2012年2月1日。

2.1.4 其它资料

- (1) 《国家无线电监测中心卫星监测网升级改造工程可行性研究报告》；
- (2) 建设单位提供的其它资料。

2.2 电磁辐射评价标准

电磁辐射评价标准主要依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《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）要求。

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定，公众曝露控制限值为：在 1 天 24h 内，环境电磁辐射场的场量参数在任意连续 6 min 内的方均根值应满足表 2-1 要求。本项目建设 C 波段天线发射频率为 5.625GHz~6.425GHz，Ku 波段天线发射频率为 12.5GHz~14.5GHz，属 3000MHz~15000MHz 范围。

表 2-1 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)
3000MHz~15000MHz	$0.22f^{1/2}$	$0.00059f^{1/2}$	$0.00074f^{1/2}$	$f/7500$

注：表中 f 是频率，单位为 MHz。

本项目电磁辐射设备公众曝露控制限值为：

表 2-2 本项目公众控制曝露限值

电磁设备名称		C 波段卫星地面站	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星地面站	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
频率范围 (GHz)		5.625~6.425	5.625~6.425	12.5~14.5	12.5~14.5
GB8702-2014 公众曝 露限值	功率密度 W/m ²	0.75~0.86	0.75~0.86	1.67~1.93	1.67~1.93
	电场强度 V/m	16.5~17.6	16.5~17.6	24.6~26.5	24.6~26.5
	磁场强度 A/m	0.044~0.047	0.044~0.047	0.066~0.071	0.066~0.071
本项目 控制限 值	功率密度 W/m ²	0.75	0.75	1.67	1.67
	电场强度 V/m	16.5	16.5	24.5	24.5
	磁场强度 A/m	0.044	0.044	0.066	0.066

出于从严管理考虑，选择控制限值范围的低值作为本项目控制限值。

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）要求，为使公众受到总照射剂量小于 GB8702-2014 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-2014 限值的若干分之一。在评价时，对于由生态环境部负责审批的项目可取 GB8702-2014 中场强限值的 $1/\sqrt{2}$ ，或功率密度限值的 $1/2$ 。其他项目则取场强限值的 $1/\sqrt{5}$ ，或功率密度限值的 $1/5$ 作为评价标准。本项目由生态环境部负责审批，故应按公众照射曝露限值中场强限值的 $1/\sqrt{2}$ ，或功率密度限值的 $1/2$ 作为公众电磁辐射环境管理目标值，见表 2-3。

表 2-3 电磁辐射评价标准

电磁设备名称		C 波段卫星地面站	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星地面站	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
频率范围（GHz）		5.625~6.425	5.625~6.425	12.5~14.5	12.5~14.5
GB8702-2014 公众曝 露限值	功率密度 W/m ²	0.75	0.75	1.67	1.67
	电场强度 V/m	16.5	16.5	24.5	24.5
	磁场强度 A/m	0.044	0.044	0.066	0.066
本项目 单个项 目 环境管 理目标 值	功率密度 W/m ²	0.375	0.375	0.835	0.835
	电场强度 V/m	11.7	11.7	17.3	17.3
	磁场强度 A/m	0.031	0.031	0.047	0.047

2.3 一般环境标准

本项目一般环境标准执行情况见表 2-4。

表 2-4 各地区一般环境标准一览表

序号	站区	环境质量标准	污染物排放标准
1	北京 监测站	环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准； 声环境：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类声环境功能区标准。	废水：《北京市水污染物排放标准》（DB11/307-2013）排入城镇污水处理厂限值； 噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的 2 类标准； 固体废物：《中华人民共和国固体

序号	站区	环境质量标准	污染物排放标准
			废物污染环境防治法》以及北京市关于生活垃圾处置的有关规定。
2	深圳监测站	环境空气：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准； 海洋环境：《海水水质标准》(GB3097)中第二类海水水质标准； 声环境：《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类声环境功能区标准。	废水：《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准； 噪声：《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB 12523-2011)； 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 2 类标准； 固体废物：《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及深圳市关于生活垃圾、建筑垃圾处置的有关规定。
3	成都监测站	环境空气：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准； 水环境：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水体标准。 声环境：《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类声环境功能区标准。	废水：《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准及《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)中城市绿化水质标准； 噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 2 类标准； 固体废物：《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及成都市关于生活垃圾处置的有关规定。
4	哈尔滨监测站	环境空气：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准； 水环境：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水体标准。 声环境：《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类声环境功能区标准。	废水：《污水综合排放标准》(GB8978-1996)二级标准； 噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 2 类标准； 固体废物：《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及哈尔滨市关于生活垃圾处置的有关规定。
5	上海监测站	环境空气：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准； 水环境：《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类水体标准。 声环境：《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类声环境功能区标准。	废水：《上海市水污染物排放标准》(DB31/1997-2009)二级标准； 噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 2 类标准； 固体废物：《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及上海市关于生活垃圾处置的有关规定。
6	乌鲁木齐监测站	环境空气：《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准； 声环境：《声环境质量标准》(GB	废水：《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准； 噪声：《工业企业厂界环境噪声排

序号	站区	环境质量标准	污染物排放标准
		3096-2008) 中 2 类声环境功能区标准。	放标准》(GB12348—2008)中的 2 类标准; 固体废物:《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及乌鲁木齐市关于生活垃圾处置的有关规定。
7	福建监测站	环境空气:《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准; 水环境:《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水体标准。 声环境:《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 1 类声环境功能区标准。	废水:《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准; 噪声:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 1 类标准; 固体废物:《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及福建省关于生活垃圾处置的有关规定。
8	云南监测站	环境空气:《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准; 水环境:《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 I 类水体标准。 声环境:《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类声环境功能区标准。	废水:《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准; 噪声:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 2 类标准; 固体废物:《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及玉溪市关于生活垃圾处置的有关规定。
9	陕西监测站	环境空气:《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准; 声环境:《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类声环境功能区标准。	废水:《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准; 噪声:《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中的 2 类标准; 固体废物:《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》以及西安市关于生活垃圾处置的有关规定。

2.4 评价范围与环境敏感区

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),“发射机功率 $\leq 100\text{kW}$,评价范围为以天线为中心,半径 0.5km。对于有方向性天线,按天线辐射主瓣的半功率角内评价到 0.5km”。

卫星天线与赤道上空静止轨道卫星进行通信,卫星天线为有方向性天线,天线指向赤道上空静止轨道卫星。无线电监测中心各监测站建设卫星天线用于监测 $76^{\circ}\text{E}\sim 142^{\circ}\text{E}$ 的所有在轨卫星。

本项目卫星天线电磁辐射评价范围为：以天线为中心，按照天线对照卫星轨道位置的最大方位角内评价到 0.5km。

本项目环境影响因素主要为电磁辐射，环境敏感区为评价范围内的村庄、学校、医院、居住区等。

根据各站方位角计算结果，各站电磁辐射评价范围见表 2-5。

表 2-5 建设项目电磁辐射评价范围

站区	卫星轨道范围	评价因子	评价范围（以天线为基准）	
			方位	距离
北京监测站	76°E~142°E	电磁辐射	143°~233°	0.5km
深圳监测站			126°~244°	0.5km
成都监测站			126°~244°	0.5km
哈尔滨监测站			159°~240°	0.5km
上海监测站			144°~243°	0.5km
乌鲁木齐监测站			116°~196°	0.5km
福建监测站			136°~243°	0.5km
云南监测站			117°~231°	0.5km
陕西监测站			131°~229°	0.5km

各站评价范围图分别见附图 1-2、2-2、3-2、4-2、5-2、6-2、7-2、8-2、9-2。

各站评价范围内的主要环境保护目标见表 2-6。

表 2-6 项目环境保护目标一览表

监测站名称	环境保护目标名称	与新建天线距离	相对新建天线方位	建筑高度	人数
北京监测站	北京兴群园林公司	440m	210°	3m	20
深圳监测站	无				
成都监测站	洪江村民宅	290m	125°	9m	15
哈尔滨监测站	无				
上海监测站	无				
乌鲁木齐监测站	楼兰新城小区	130m	200°	24m	300
福建监测站	度假村酒店	110m	215°	12m	50
	度假村酒店	85m	243°	12m	50
云南监测站	无				
陕西监测站	维也纳森林小区 24 层住宅楼	200m	131°	72m	2000

监测站名称	环境保护目标名称	与新建天线距离	相对新建天线方位	建筑高度	人数
	昭慧广场	160m	210°	0m	—
	昭慧广场商业用房	275m	229°	8m	10

2.5 产业政策及相关规划

本项目建设符合《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2013 年修正）第一类 鼓励类 二十八、信息产业 3.卫星通信系统、地面站设备制造及建设。

《国家无线电管理“十二五”规划》在“重大工程”中明确提出：改造现有卫星监测网，具备 C/Ku/Ka 频段静止轨道卫星监测能力，根据各卫星监测站所处位置优化完善国家卫星监测网络，协同执行国际干扰查找任务。本项目建设符合我国无线电管理事业发展规划。

国家无线电监测中心卫星监测网升级改造在北京等国家无线电监测中心下属九个监测站建设，无新增土地。各监测站用地均属于科研生产用地。本项目建设符合各无线电监测站用地规划。

2.6 评价思路与评价重点

本项目建设内容包括两部分：一是建设一套卫星监测一体化平台，二是对卫星参考源网络实施升级改造。

卫星监测一体化平台建设内容主要为北京监测站改造卫星接收天线 10 副，深圳站改造卫星接收天线 4 副，新建卫星接收天线 1 副，升级相应的数据库等软件系统，卫星监测一体化平台卫星天线均为接收天线，运行期间不产生电磁辐射等环境污染物。

卫星参考源网络升级改造建设内容主要为北京、哈尔滨、上海、深圳、成都、乌鲁木齐各建设 C 波段卫星地面站 1 座、Ku 波段卫星地面站 1 座，替代现有老旧的 C 波段卫星地面站及 Ku 波段卫星地面站。北京、哈尔滨、上海、福建、深圳、云南、成都、陕西、乌鲁木齐各建设 1 套卫星扩频信号应用系统。卫星参考源卫星天线为收发一体天线，将产生电磁辐射。

本项目建设不增加各监测站员工数量，不增加其他设施，项目不增加各监测站废气、废水、噪声、固体废物等污染物排放，本项目评价重点为卫星参考源卫星天线电磁辐射影响。

卫星地面站均为替代现有设备，本项目采用理论预测并结合对现有设备进行类比测试的方法评价，卫星扩频信号应用系统发射功率、天线增益均小于卫星地面站，采用理论预测的方法评价。

第 3 章 工程概况

3.1 项目基本情况

1. 项目名称：国家无线电监测中心卫星监测网升级改造工程
2. 建设单位：国家无线电监测中心
3. 投资规模：4979 万元
4. 建设内容：卫星监测一体化平台建设，卫星参考源网络升级改造。
5. 建设地点：国家无线电监测中心北京监测站、深圳监测站、成都监测站、哈尔滨监测站、上海监测站、乌鲁木齐监测站、福建监测站、云南监测站、陕西监测站。

项目地理位置见附图 1。

3.2 建设内容

本项目建设内容包括两部分，一是卫星监测一体化平台建设，二是卫星参考源网络升级改造。

3.2.1 卫星监测一体化平台

在北京监测站和深圳监测站进行卫星监测一体化平台建设，主要包括：天线子系统、接收信道子系统、分析处理子系统、数据库子系统等卫星监测基础设施，并通过一体化平台集成实现与国家无线电监测中心无线电管理一体平台的融合。

(1) 天线子系统

本系统的天线子系统建设内容包括对北京监测站 3 副天线进行伺服系统和链路改造，7 副天线进行控制单元升级，对深圳监测站 4 副天线进行控制单元升级，并在深圳监测站新建 1 副天线，组成共计 15 副天线的天线子系统。此系统的建设能够有效缓解监测资源不足的问题，且在一定程度上解决信号接收单元与测量单元在规模上不匹配的问题，改造后的系统实现了天线资源接入，同时缩短了链路物理距离、降低了信号损耗，提高了系统的测量精度。

北京监测站更换建设时间较早的 3 副天线（13m 口径的 C 频段卫星信号接收

天线 1 副、13m 口径 Ku 频段卫星信号接收天线 1 副以及 7.3m 口径 X 频段卫星接收天线 1 副) 的伺服系统和传输链路。实现伺服系统的天线控制单元、天线驱动单元、天线跟踪单元的小型化, 实现伺服系统前置, 从而达到缩短了链路物理距离和降低信号传输损耗的目的。对北京监测站的 10 副天线(13m 口径的 C 频段卫星信号接收天线 1 副、13m 口径 Ku 频段卫星信号接收天线 1 副、7.3m 口径 X 频段卫星接收天线 1 副、13m 口径 L/S 频段卫星信号接收天线 1 副、7.3m 口径 C/Ku 频段卫星信号接收天线 4 副、9m 口径 Ka 频段卫星信号接收天线 1 副、13m 口径 X 频段卫星信号接收天线 1 副) 的控制单元进行改造, 使之能够接入卫星监测一体化平台, 同时为控制单元配置统一的标准化接口, 实现监测网对天线资源的统一调配。

深圳监测站建设 1 套 13m 口径的卫星信号接收天线, 具备 C、Ku 频段对地静止轨道卫星信号接收能力, 并采用光纤链路, 达到降低链路损耗的目的; 改造深圳监测站现有 4 副天线(7.3m 口径 C、Ku 频段卫星信号接收天线各 1 副、13m 口径 C、Ku 频段卫星信号接收天线各 1 副) 的控制单元, 使之能够接入卫星监测一体化平台, 同时为控制单元配置统一的标准化接口, 实现监测网对天线资源的统一调配。

(2) 接收信道子系统

本系统的接收信道子系统建设内容包括在北京监测站和深圳监测站建设与天线子系统匹配的接收单元, 包括变频处理单元、交换单元、校准单元等, 实现对天线接收的卫星信号进行传输、共用、切换、变频、校准功能。建成后的系统能够实现对天线信号的任意切换, 将切换后的信号接入后端分析处理子系统。

(3) 分析处理子系统

本系统的分析处理子系统建设内容包括在北京监测站和深圳监测站配置相应的分析处理设备, 包括跟踪接收单元、采集存储单元、分析处理单元等。可实现频谱监测、信号特征分析、射频信号采集、解调解码等功能。

(4) 数据库子系统

卫星监测网现有监测系统缺少完善的数据库, 本期工程拟新建数据库, 采用分布式部署结构, 在管理中心、北京、深圳监测站分别部署。实现标准统一的数据输入输出, 并具备监测数据统计、比对和分析能力; 实现标准统一的数据输入

输出。

(5) 一体化平台集成（监测站部分）

通过一体化平台集成，中心及北京监测站、深圳监测站等能够基于卫星监测一体化平台门户、服务总线及流程管理等实现卫星监测任务一体化的工作；实现无线电监测业务自动化流程，完成自动化的监测任务下发、任务启动、数据上报、汇总等工作；实现基于无线电管理一体化平台设备接入层的统一服务管理；实现后续的设备自动接入和自动化流程更新及修改；实现监测站的卫星监测系统的数据交互、流程整合功能。

卫星监测一体化平台卫星天线均为接收天线，运行时不产生污染物。

卫星监测一体化平台建设内容见表 3-1。

表 3-1 卫星监测一体化平台建设内容一览表

建设内容	分项内容	数量 (套)	备注		
卫星监测一体化平台	天线子系统	1	改造北京监测站 10 副天线	伺服系统、传输链路改造	13m C 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13m Ku 频段卫星信号接收天线（1 副）
					7.3m X 频段卫星信号接收天线（1 副）
				控制单元改造	13m C 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13m Ku 频段卫星信号接收天线（1 副）
					7.3m X 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13mL/S 频段卫星信号接收天线（1 副）
					7.3m C/Ku 频段卫星信号接收天线（4 副）
					9m Ka 频段卫星信号接收天线（1 副）
			新建深圳监测站天线	新建天线系统	13m C/Ku 的卫星信号接收天线（1 副）
			改造深圳监测站 4 副天线	控制单元改造	7.3m C 频段卫星信号接收天线（1 副） 7.3m Ku 频段卫星信号接收天线（1 副）

建设内容	分项内容	数量 (套)	备注		
					13m C 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13m Ku 频段卫星信号接收天线（1 副）
	接收信道子系统	1	建设与天线子系统规模匹配的接收信道子系统	包括变频处理单元、交换单元、校准单元	
	分析处理子系统	1	在北京和深圳监测站建立相应的分析处理单元	包括跟踪接收单元、采集存储单元、分析处理单元	
	数据库子系统	1	在管理中心、北京监测站、深圳监测站分别部署		
	一体化平台集成	1	在管理中心、北京监测站、深圳监测站分别部署		

3.2.2 卫星参考源网络升级改造

国家无线电监测中心已开展过两次卫星参考源建设工程，分别为“国家无线电监测中心北京监测站卫星干扰定位一期工程”，在陕西、云南、福建建设卫星参考源；“国家无线电监测中心北京监测站监测二期工程”，在北京、深圳、哈尔滨、乌鲁木齐、上海、成都建设卫星参考源。

本项目在北京、深圳、成都、哈尔滨、上海、乌鲁木齐、福建、云南、陕西 9 个监测站进行卫星参考源网络升级改造，主要包括：在北京、深圳、成都、乌鲁木齐、哈尔滨、上海 6 个监测站新建 C、Ku 频段卫星参考源系统；在北京、深圳、成都、哈尔滨、上海、乌鲁木齐、福建、云南、陕西 9 个监测站新建卫星扩频信号应用系统。

卫星参考源系统是利用多个监测站的 C、Ku 频段卫星地面站，向静止轨道卫星发射参考信号，并接收卫星发射的回应信号，根据接收信号的时间差，计算卫星所在位置。



图 3-1 典型卫星地面站外观图

卫星扩频信号应用系统功能与原理与卫星参考源系统相同，只是使用波束更宽的喇叭天线替代传统的卡塞格伦天线，具有快速对星、多目标对星等优点。

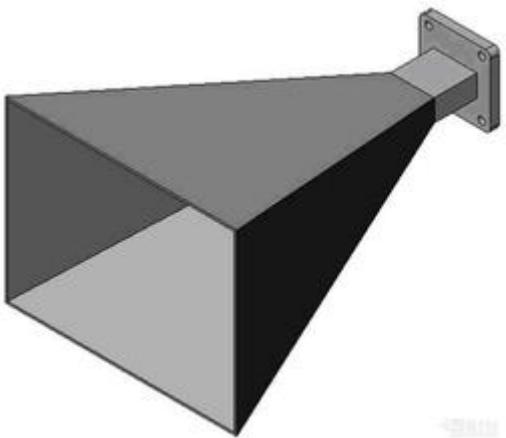


图 3-2 典型喇叭天线外观图

卫星参考源系统和卫星扩频信号应用系统各自具备技术优缺点，两套系统能够互相形成有益补充，组合成为功能完整的卫星参考源网络。

表 3-2 两套子系统优势互补对照表

类别	卫星地面站	卫星扩频信号应用系统
精确对星	√	×
多目标对星	×	√
快速对星	×	√
扩频信号	×	√
一般调制信号	√	×

类别	卫星地面站	卫星扩频信号应用系统
单载波信号	√	×
信号接收功能	√	×
国产定位设备支持	√	√
国外定位设备支持	√	×
抗干扰能力	抗干扰能力较弱	抗干扰能力较强
天线形式	抛物面天线	喇叭天线
占用频谱	对星上业务影响较大	对星上业务影响较小

两个系统在功能性、适用性等方面优势互补、相辅相成，共同组成卫星参考源网络以满足卫星信号监测定位工作需求。

本项目卫星参考源网络升级改造建设内容见表 3-3。

表 3-3 卫星参考源网络升级改造建设内容一览表

序号	站址	建设内容	数量
1	北京监测站	C 波段卫星地面站	1 座
		Ku 波段卫星地面站	1 座
		C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
2	深圳监测站	C 波段卫星地面站	1 座
		Ku 波段卫星地面站	1 座
		C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
3	成都监测站	C 波段卫星地面站	1 座
		Ku 波段卫星地面站	1 座
		C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
4	哈尔滨监测站	C 波段卫星地面站	1 座
		Ku 波段卫星地面站	1 座
		C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套

序号	站址	建设内容	数量
5	上海监测站	C 波段卫星地面站	1 座
		Ku 波段卫星地面站	1 座
		C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
6	乌鲁木齐监测站	C 波段卫星地面站	1 座
		Ku 波段卫星地面站	1 座
		C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
7	福建监测站	C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
8	云南监测站	C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
9	陕西监测站	C 波段卫星扩频信号应用系统	1 套
		Ku 波段卫星扩频信号应用系统	1 套

本项目新建卫星天线具体参数及布局汇总统计如下，见表 3-1。

表 3-1 本项目新建卫星天线情况一览表

设备名称	数量 (座/ 套)	天线 口径	天线 型式	工作 频段	工作频率 (GHz)		极化方式	天线 增益 (dBi)	额定功 率(W)	最大发射 功率(W)	卫星轨道 范围	卫星轨道 类型	分布
					上行	下行							
C 波段卫星 地面站	6	2.4m	卡塞 格伦 天线	C	5.625~ 6.425	3.4~4.2	双线、双圆	41.5	20	10	76° E~ 142° E	静止轨道	北京、深圳、成 都、哈尔滨、上 海、乌鲁木齐
Ku 波段卫 星地面站	6	1.8m	卡塞 格伦 天线	Ku	12~ 14.5	10.7~ 12.75	双线、双圆	46.8	16	8	76° E~ 142° E	静止轨道	北京、深圳、成 都、哈尔滨、上 海、乌鲁木齐
C 波段卫星 扩频信号 系统	9	93 mm × 86mm	喇叭 天线	C	5.625~ 6.425	3.4~4.2	双极化	20	10	5	76° E~ 142° E	静止轨道	北京、深圳、成 都、哈尔滨、上 海、乌鲁木齐、 福建、云南、陕 西
Ku 波段卫 星扩频信 号系统	9	41 mm × 38mm	喇叭 天线	Ku	12~ 14.5	10.7~ 12.75	双极化	20	8	4	76° E~ 142° E	静止轨道	北京、深圳、成 都、哈尔滨、上 海、乌鲁木齐、 福建、云南、陕 西

3.2.3 土建工程内容

本项目不涉及新建建筑，工程建设主要为设备安装。土建施工内容为深圳监测站建设 13m 天线基础构筑物。

3.2.4 总体工程小结

本项目总体工程建设内容汇总见表 3-4。

表 3-4 总体工程建设内容汇总表

内容	站址	土建工程	卫星天线	其它软、硬件设施 (不带发射功能)	备注
卫星监测一体化平台	北京监测站	无	改造下行天线 10 副	服务器、磁盘阵列、频谱仪、接收机、采集存储器等	无电磁辐射、无污染物产生
	深圳监测站	新建天线基础 1 个	新建 13m 下行天线 1 副； 改造下行天线 4 副	服务器、磁盘阵列、频谱仪、接收机、采集存储器等	无电磁辐射、无污染物产生
卫星参考源网络 升级改造	北京监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制软件、功放单元等卫星天线配套设备	产生电磁辐射
	深圳监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制软件、功放单元等卫星天线配套设备	产生电磁辐射
	成都监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制软件、功放单元等卫星天线配套设备	产生电磁辐射
	哈尔滨监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制软件、功放单元等卫星天线配套设备	产生电磁辐射

内容	站址	土建工程	卫星天线	其它软、硬件设施 (不带发射功能)	备注
			新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套		
	上海监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射
	乌鲁木齐监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射
	福建监测站	无	新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射
	云南监测站	无	新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射
	陕西监测站	无	新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射

各站具体情况分述如下：

3.3 国家无线电监测中心北京监测站

3.3.1 建设内容

本项目北京监测站建设两个部分，一是卫星监测一体化平台建设，二是卫星参考源网络升级改造。项目不涉及土建工程。

(1) 卫星监测一体化平台建设

卫星监测一体化平台建设内容包括：天线子系统、接收信道子系统、分析处理子系统、数据库子系统等卫星监测基础设施，并通过一体化平台集成实现与国家无线电监测中心无线电管理一体平台的融合。

卫星监测一体化平台涉及卫星天线均为接收天线，运行时不产生污染物。

卫星监测一体化平台建设内容见表 3-5。

表 3-5 卫星监测一体化平台北京监测站建设内容一览表

建设内容	分项内容	数量 (套)	备注		
卫星监测一体化平台	天线子系统	10	改造北京监测站 10 副天线	伺服系统、传输链路改造	13m C 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13m Ku 频段卫星信号接收天线（1 副）
					7.3m X 频段卫星信号接收天线（1 副）
				控制单元改造	13m C 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13m Ku 频段卫星信号接收天线（1 副）
					7.3m X 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13mL/S 频段卫星信号接收天线（1 副）
					7.3m C/Ku 频段卫星信号接收天线（4 副）
					9m Ka 频段卫星信号接收天线（1 副）
	接收信道子系统	1	包括变频处理单元、交换单元、校准单元		
	分析处理子系统	1	包括跟踪接收单元、采集存储单元、分析处理单元		
	数据库子系统	1	主要为软件		
	一体化平台集成	1	主要为软件		

(2) 卫星参考源网络升级改造建设

卫星参考源网络升级改造建设内容主要包括新建 C 波段卫星地面站 1 座、Ku 波段卫星地面站 1 座，替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站，新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

新建卫星参考源主要技术参数见表 3-6

表 3-6 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星地面站	Ku 波段卫星地面站	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	北京监测站业务楼楼顶（3F）	北京监测站业务楼楼顶（3F）	北京监测站业务楼楼顶（3F）	北京监测站业务楼楼顶（3F）
经纬度	E116.25°，N39.66°			
额定发射功率	20W	16W	10W	8W
日常发射功率	10W	8W	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	41.5dBi	46.8dBi	16dBi	16dBi
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	2.4m	1.8m	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	12m	12m	12m	12m
对应卫星轨道	E76° ~E142°	E76° ~E142°	E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线仰角	28.3° ~44.1°	28.3° ~44.1°	28.3° ~44.1°	28.3° ~44.1°
天线方位角	143° ~233°	143° ~233°	143° ~233°	143° ~233°
工作时段	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 1h	依据任务,每天发射时间约 1h

3.3.2 地理位置

本项目北京部分建设地点位于国家无线电监测中心北京监测站,该站位于北京市大兴区魏永路 80 号。站址经纬度:东经 116.25°,北纬 39.66°。

本项目新建天线安置在北京监测站业务楼楼顶。

北京监测站地理位置见附图 2-1。

3.3.3 现有发射天线

北京监测站现有发射天线 3 副,其中卫星天线 2 副,短波天线 1 副。

北京监测站现有发射卫星天线情况见表 3-7。

表 3-7 北京监测站现有发射卫星天线情况

天线编号	1#	2#
上行/下行	上行	上行
天线直径(m)	2.4	1.8

天线增益 (dB)		41.5dBi	46.5dBi
对应卫星		E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角		143~ 233°	143~ 233°
天线仰角		28.3° ~44.1°	28.3° ~44.1°
工作频段		C	Ku
工作频率(GHz)	上行	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
	下行	-	-
天线中心点海拔高度(m)		33	33
额定功率(W)		20W	20W
发射功率(W)		10W	10W
用途		上行参考源	上行参考源
工作时间		2 小时/天 (平均)	2 小时/天 (平均)

北京站目前有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.3.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

北京监测站给水为市政供水。

北京监测站污水经化粪池处理后排入市政污水管道，最终排入市政污水处理厂。雨水经收集后排至市政雨水管道。

2、供暖

北京监测站采用空调供暖。

3、供电

北京监测站采用市政供电。

3.3.5 周边环境及环境敏感目标

北京监测站周边环境如下：

项目东侧：紧邻马北路，隔路为农田。

项目南侧：农田，南厂界外 440m 为北京兴群园林公司。

项目西侧：农田。

项目北侧：紧邻魏永路。

本项目新建卫星天线安置在北京监测站三层南机房楼楼顶，业务楼位于北京监测站中部，与各方向厂界距离为：东厂界 135m、南厂界 270m、西厂界 95m、北厂界 245m。

北京监测站周边环境及站区平面布置见附图 2-2、2-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

北京监测站环境保护目标见表 3-8。

表 3-8 北京地区环境保护目标

环境保护目标名称	方位	与新建天线最近距离（m）	与新建天线处海拔高差（m）	建筑层数高度（m）	常驻人口数量
北京兴群园林公司	南	440	0	单层、3m	20

3.4 国家无线电监测中心深圳监测站

3.4.1 建设内容

深圳监测站建设两部分内容，一是卫星监测一体化平台建设，二是卫星参考源网络升级改造。项目土建工程为建设 13m 天线基础。

(1) 卫星监测一体化平台建设

卫星监测一体化平台建设内容包括：天线子系统、接收信道子系统、分析处理子系统、数据库子系统等卫星监测基础设施，并通过一体化平台集成实现与国家无线电监测中心无线电管理一体平台的融合。

卫星监测一体化平台涉及卫星天线均为接收天线，运行时不产生污染物。

卫星监测一体化平台建设内容见表 3-9。

表 3-9 卫星监测一体化平台深圳监测站建设内容一览表

建设内容	分项内容	数量 (套)	备注		
卫星监测一体化平台	天线子系统	5	新建深圳监测站天线	新建天线系统	13m C/Ku 的卫星信号接收天线（1 副）
			改造深圳监测站 4 副天线	控制单元改造	7.3m C 频段卫星信号接收天线（1 副）
					7.3m Ku 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13m C 频段卫星信号接收天线（1 副）
					13m Ku 频段卫星信号接收天线（1 副）
	接收信道子系统	1	包括变频处理单元、交换单元、校准单元		
	分析处理子系统	1	包括跟踪接收单元、采集存储单元、分析处理单元		
	数据库子系统	1	主要为软件		
	一体化平台集成	1	主要为软件		

(2) 卫星参考源网络升级改造建设

卫星参考源网络升级改造建设内容主要包括新建 C 波段卫星地面站 1 座、Ku 波段卫星地面站 1 座，替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站，新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

新建卫星参考源主要技术参数见表 3-10

表 3-10 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星地面站	Ku 波段卫星地面站	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	深圳监测站业务楼楼顶（4F）	深圳监测站业务楼楼顶（4F）	深圳监测站业务楼楼顶（4F）	深圳监测站业务楼楼顶（4F）
经纬度	E114.5°，N22.58°			
额定发射功率	20W	16W	10W	8W
日常发射功率	10W	8W	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	41.5dBi	46.8dBi	16dBi	16dBi
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	2.4m	1.8m	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	15m	15m	15m	15m
对应卫星轨道	E76° ~E142°	E76° ~E142°	E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线仰角	39.6° ~63.6°	39.6° ~63.6°	39.6° ~63.6°	39.6° ~63.6°
天线方位角	126° ~244°	126° ~244°	126° ~244°	126° ~244°
工作时段	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 1h	依据任务,每天发射时间约 1h

3.4.2 地理位置

本项目深圳部分建设地点位于国家无线电监测中心深圳监测站，该站位于广东省深圳市龙岗区大鹏镇金水湾。站址经纬度：东经 114.5°，北纬 22.58°。

本项目新建发射天线安置在深圳监测站业务楼楼顶，新建接收天线位于站区卫星天线场北侧。

深圳监测站地理位置见附图 3-1。

3.4.3 现有发射天线

深圳监测站现有发射天线 3 副，其中卫星天线 2 副，短波天线 1 副。

深圳监测站现有发射卫星天线情况见表 3-11。

表 3-11 深圳监测站现有发射卫星天线情况一览表

天线编号		1#	2#
上行/下行		上行	上行
天线直径(m)		2.4	1.8
天线增益 (dB)		41.5dBi	46.5dBi
对应卫星		E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角		126~ 244°	126~ 244°
天线仰角		39.6° ~63.6°	39.6° ~63.6°
工作频段		C	Ku
工作频率 (GHz)	上行	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
	下行	-	-
天线中心点海拔高度(m)		20	20
额定功率(W)		20W	20W
发射功率(W)		10W	10W
用途		上行参考源	上行参考源
工作时间		2 小时/天(平均)	2 小时/天(平均)

深圳站现有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.4.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

深圳监测站供水为市政供水。

污水经化粪池处理后排入市政污水管道，最终排入市政污水处理厂。雨水经收集后排至市政雨水管道。

2、供暖

深圳监测站不涉及冬季供暖。

4、供电

深圳监测站采用市政供电。

3.4.5 周边环境及环境敏感目标

深圳监测站周边环境如下：

项目东侧：紧邻大亚湾海域。

项目南侧：大亚湾海滩。

项目西侧：银滩路，银滩路西侧为山地。

项目北侧：荒地。

本项目新建卫星天线安置在深圳监测站四层业务楼楼顶，业务楼位于深圳监测站中部，与各厂界距离为东厂界 40m、南厂界 240m、西厂界 35m、北厂界 135m。

深圳监测站周边环境及站区平面布置见附图 3-2、3-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

深圳监测站评价范围内无环境保护目标。

3.5 国家无线电监测中心成都监测站

3.5.1 建设内容

本项目成都监测站进行卫星参考源网络升级改造建设。建设内容主要包括新建 C 波段卫星地面站 1 座、Ku 波段卫星地面站 1 座，替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站，新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

新建卫星参考源主要技术参数见表 3-13

表 3-13 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星地面站	Ku 波段卫星地面站	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	成都监测站业务楼楼顶（4F）	成都监测站业务楼楼顶（4F）	成都监测站业务楼楼顶（4F）	成都监测站业务楼楼顶（4F）
经纬度	E103.87°，N30.65°			
额定发射功率	20W	16W	10W	8W
日常发射功率	10W	8W	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	41.5dBi	46.8dBi	16dBi	16dBi
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	2.4m	1.8m	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	15m	15m	15m	15m
对应卫星轨道	E76°~E142°	E76°~E142°	E76°~E142°	E76°~E142°
天线仰角	37.1°~54.3°	37.1°~54.3°	37.1°~54.3°	37.1°~54.3°
天线方位角	123°~226°	123°~226°	123°~226°	123°~226°
工作时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 1h	依据任务，每天发射时间约 1h

3.5.2 地理位置

本项目成都部分建设地点位于国家无线电监测中心成都监测站，该站位于四川省成都市温江区涌泉镇洪江村洪江村三组 301 号。站址经纬度：东经 103.87°，北纬 30.65°。

本项目新建发射天线安置在成都监测站业务楼楼顶，新建接收天线位于站区卫星天线场北侧。

成都监测站地理位置见附图 4-1。

3.5.3 现有发射天线

成都监测站现有发射天线 3 副，其中卫星天线 2 副，短波天线 1 副。

成都监测站现有发射卫星发射天线见表 3-14。

表 3-14 成都监测站现有发射卫星天线情况一览表

天线编号		1#	2#
上行/下行		上行	上行
天线直径(m)		2.4	1.8
天线增益 (dB)		41.5dBi	46.5dBi
对应卫星		E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角		123~ 226°	123~ 226°
天线仰角		37.1°~54.3°	37.1°~54.3°
工作频段		C	Ku
工作频率 (GHz)	上行	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
	下行	-	-
天线中心点海拔高度(m)		530	530
额定功率(W)		20W	20W
发射功率(W)		10W	10W
用途		上行参考源	上行参考源
工作时间		2 小时/天 (平均)	2 小时/天 (平均)

成都站现有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.5.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

成都监测站供水为市政供水。

污水经化粪池处理后直排。建议成都监测站建设污水处理站，生活污水经处

理后回用。

2、供暖

成都监测站不涉及冬季供暖。

5、供电

成都监测站采用市政供电。

3.5.5 周边环境及环境敏感目标

成都监测站周边环境如下：

项目东侧：东侧 20m 为洪江村民宅。

项目南侧：树林，南侧 150m 为洪江村民宅。

项目西侧：农田。

项目北侧：树林。

本项目新建卫星天线安置在成都监测站四层业务楼楼顶，业务楼位于成都监测站西北部，与各厂界距离为东厂界 140m、南厂界 115m、西厂界 60m、北厂界 45m。

成都监测站周边环境及站区平面布置见附图 4-2、4-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

成都监测站环境保护目标见表 3-15。

表 3-15 成都地区环境保护目标

环境保护目标名称	方位	与新建天线最近距离（m）	与新建天线处海拔高差（m）	建筑层数高度（m）	常驻人口数量
洪江村民宅	南	290	0	最高三层、9m	15

3.6 国家无线电监测中心哈尔滨监测站

3.6.1 建设内容

本项目哈尔滨监测站进行卫星参考源网络升级改造建设。建设内容主要包括新建 C 波段卫星地面站 1 座、Ku 波段卫星地面站 1 座，替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站，新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

哈尔滨监测站新建卫星参考源主要技术参数见表 3-16。

表 3-16 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星地面站	Ku 波段卫星地面站	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	监测站西侧地面	监测站西侧地面	监测站西侧地面	监测站西侧地面
经纬度	E126.8°，N45.95°			
额定发射功率	20W	16W	10W	8W
日常发射功率	10W	8W	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	41.5dBi	46.8dBi	16dBi	16dBi
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	2.4m	1.8m	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	15m	15m	15m	15m
对应卫星轨道	E76°~E142°	E76°~E142°	E76°~E142°	E76°~E142°
天线仰角	17.8°~37.1°	17.8°~37.1°	17.8°~37.1°	17.8°~37.1°
天线方位角	159°~240°	159°~240°	159°~240°	159°~240°
工作时段	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 1h	依据任务,每天发射时间约 1h

3.6.2 地理位置

哈尔滨监测站位于黑龙江省哈尔滨市呼兰区腰堡镇永丰村。站址经纬度：东经 126.8，北纬 45.95°。

哈尔滨监测站地理位置见附图 5-1。

3.6.3 现有发射天线

哈尔滨监测站现有发射天线 3 副，其中卫星天线 2 副，短波天线 1 副。

哈尔滨监测站现有发射卫星天线情况见表 3-17。

表 3-17 哈尔滨监测站现有发射卫星天线情况一览表

天线编号	1#	2#
上行/下行	上行	上行
天线直径(m)	2.4	1.8
天线增益 (dB)	41.5	46.5
对应卫星	E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角	159° ~240°	159° ~240°
天线仰角	17.8° ~37.1°	17.8° ~37.1°
工作频段	C	Ku
发射频率 (GHz)	5.625~6.425	12.5~14.5
天线中心点海拔高度(m)	120	120
额定功率(W)	20W	20W
发射功率(W)	10W	10W
用途	上行参考源	上行参考源
工作时间	2 小时/天 (平均)	2 小时/天 (平均)

哈尔滨站现有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.6.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

哈尔滨监测站供水为市政供水。

污水经化粪池处理后经自建污水处理站处理后回用于站区绿化，不外排。

2、供暖

哈尔滨监测站不涉及冬季供暖。

6、供电

哈尔滨监测站采用市政供电。

3.6.5 周边环境及环境敏感目标

哈尔滨监测站周边环境如下：

项目东侧：江边道路，隔路为松花江。

项目南侧：物流基地。

项目西侧：农田。

项目北侧：水塘、农田。

本项目新建卫星天线安置在哈尔滨监测站站内西侧地面，与各方向厂界距离为东厂界 110m、南厂界 130m、西厂界 65m、北厂界 130m。

哈尔滨监测站周边环境及站区平面布置见附图 5-2、5-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

哈尔滨站周边 0.5km 范围无环境保护目标。

3.7 国家无线电监测中心上海监测站

3.7.1 建设内容

本项目上海监测站进行卫星参考源网络升级改造建设。建设内容主要包括新建 C 波段卫星地面站 1 座、Ku 波段卫星地面站 1 座，替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站，新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

新建卫星参考源主要技术参数见表 3-18。

表 3-18 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星地面站	Ku 波段卫星地面站	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	监测站业务楼楼顶（4F）	监测站业务楼楼顶（4F）	监测站业务楼楼顶（4F）	监测站业务楼楼顶（4F）
经纬度	E121.57°，N30.85°			
额定发射功率	20W	16W	10W	8W
日常发射功率	10W	8W	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	41.5dBi	46.8dBi	16dBi	16dBi
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	2.4m	1.8m	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	12m	12m	12m	12m
对应卫星轨道	E76°~E142°	E76°~E142°	E76°~E142°	E76°~E142°
天线仰角	29.4°~54.1°	29.4°~54.1°	29.4°~54.1°	29.4°~54.1°
天线方位角	144°~243°	144°~243°	144°~243°	144°~243°
工作时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 1h	依据任务，每天发射时间约 1h

3.7.2 地理位置

上海监测站位于上海市奉贤区海湾镇海兴路 1088 号。站址经纬度：东经 121.57°，北纬 30.85°。

上海监测站地理位置见附图 6-1。

3.7.3 现有发射天线

上海监测站现有发射天线 3 副，其中卫星天线 2 副，短波天线 1 副。

上海监测站现有发射卫星天线情况见表 3-19。

表 3-19 上海监测站现有发射卫星天线情况一览表

天线编号	1#	2#
上行/下行	上行	上行
天线直径(m)	2.4	1.8
天线增益 (dB)	41.5	46.5
对应卫星	E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角	144° ~243°	144° ~243°
天线仰角	29.4° ~54.1°	29.4° ~54.1°
工作频段	C	Ku
发射频率 (GHz)	5.625~6.425	12.5~14.5
天线中心点海拔高度(m)	18	18
额定功率(W)	20W	20W
发射功率(W)	10W	10W
用途	上行参考源	上行参考源
工作时间	2 小时/天 (平均)	2 小时/天 (平均)

上海站现有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.7.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

上海监测站供水为市政供水。

污水经化粪池处理后进入站区自建污水处理站处置，处理后回用于站区绿化。

2、供暖

上海监测站不涉及冬季供暖。

7、供电

上海监测站采用市政供电。

3.7.5 周边环境及环境敏感目标

上海监测站周边环境如下：

项目东侧：农田。

项目南侧：海兴路，隔路为农田。

项目西侧：农田。

项目北侧：农田。

本项目新建卫星天线安置在上海监测站四层业务楼楼顶，业务楼位于上海监测站中部，与各厂界距离为东厂界 65m、南厂界 60m、西厂界 115m、北厂界 90m。

上海监测站周边环境及站区平面布置见附图 6-2、6-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

上海监测站东南至西南方向 0.5km 范围无居民住宅等环境保护目标。

3.8 国家无线电监测中心乌鲁木齐监测站

3.8.1 建设内容

本项目乌鲁木齐监测站进行卫星参考源网络升级改造建设。建设内容主要包括新建 C 波段卫星地面站 1 座、Ku 波段卫星地面站 1 座，替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站，新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

新建卫星参考源主要技术参数见表 3-20。

表 3-20 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星地面站	Ku 波段卫星地面站	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	南侧地面	南侧地面	南侧地面	南侧地面
经纬度	E87.55°，N43.85°			
额定发射功率	20W	16W	10W	8W
日常发射功率	10W	8W	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	41.5dBi	46.8dBi	16dBi	16dBi
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	2.4m	1.8m	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	2m	2m	2m	2m
对应卫星轨道	E76°~E142°	E76°~E142°	E76°~E142°	E76°~E142°
天线仰角	16.4°~39.4°	16.4°~39.4°	16.4°~39.4°	16.4°~39.4°
天线方位角	116°~196°	116°~196°	116°~196°	116°~196°
工作时段	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 1h	依据任务,每天发射时间约 1h

3.8.2 地理位置

乌鲁木齐监测站位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区蜘蛛山山顶。本项目新建发射天线安置在乌鲁木齐监测站南侧地面，新建接收天线位于站区卫星天线场北侧。

乌鲁木齐监测站地理位置见附图 7-1。

3.8.3 现有发射天线

乌鲁木齐监测站现有天线 3 副，其中卫星天线 2 副，短波天线 1 副。

乌鲁木齐监测站现有发射卫星天线情况见表 3-21。

表 3-21 乌鲁木齐监测站现有发射卫星天线情况一览表

天线编号		1#	2#
上行/下行		上行	上行
天线直径(m)		2.4	1.8
天线增益 (dB)		41.5dBi	46.5dBi
对应卫星		E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角		116° ~196°	116° ~196°
天线仰角		16.4° ~39.4°	16.4° ~39.4°
工作频段		C	Ku
工作频率 (GHz)	上行	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
	下行	-	-
天线中心点海拔高度(m)		842	842
额定功率(W)		20W	20W
发射功率(W)		10W	10W
用途		上行参考源	上行参考源
工作时间		2 小时/天 (平均)	2 小时/天 (平均)

乌鲁木齐站现有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.8.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

乌鲁木齐监测站供水为市政供水。

污水经化粪池处理后排入市政污水管道，最终排入市政污水处理厂。雨水经收集后排至市政雨水管道。

2、供暖

乌鲁木齐监测站不涉及冬季供暖。

3、供电

乌鲁木齐监测站采用市政供电。

3.8.5 周边环境及环境敏感目标

乌鲁木齐监测站周边环境如下：

项目东侧：蜘蛛山山地，山下为阿勒泰路。

项目南侧：蜘蛛山山地，山下为楼兰新城小区。

项目西侧：蜘蛛山山地，山下为楼兰新城小区。

项目北侧：乌鲁木齐气象卫星中心。

本项目新建卫星天线安置在乌鲁木齐监测站南部地面，与各厂界距离为东厂界 10m、南厂界 40m、西厂界 10m、北厂界 340m。

乌鲁木齐监测站周边环境及站区平面布置见附图 7-2、7-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

乌鲁木齐监测站环境保护目标见表 22。

表 3-22 乌鲁木齐地区环境保护目标

环境保护目标名称	方位	与新建天线最近距离（m）	与新建天线处海拔高差（m）	建筑层数高度（m）	常驻人口数量
楼兰新城小区	南	130	-20m	8、24m	300

3.9 国家无线电监测中心福建监测站

3.9.1 建设内容

福建监测站建设内容为新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

新建卫星参考源主要技术参数见表 3-23

表 3-23 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	业务楼西南坡地	业务楼西南坡地
经纬度	E117.99° , N27.65°	
额定发射功率	10W	8W
日常发射功率	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	16dBi	16dBi
天线形式	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	10m	10m
对应卫星轨道	E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线仰角	34.0° ~57.7°	34.0° ~57.7°
天线方位角	136° ~243°	136° ~243°
工作时段	依据任务，每天发射时间约 1h	依据任务，每天发射时间约 1h

3.9.2 地理位置

福建监测站位于福建省武夷山市武夷山风景区天游峰路。站址经纬度：东经 117.99°，北纬 27.65°。

福建监测站地理位置见附图 8-1。

3.9.3 现有发射天线

福建监测站现有发射天线 3 副，其中卫星天线 2 副，短波天线 1 副。

福建监测站现有发射卫星天线情况见表 3-24。

表 3-24 福建监测站现有发射卫星天线情况一览表

天线编号		1#	2#
上行/下行		上行	上行
天线直径(m)		2.4	1.8
天线增益 (dB)		41.5dBi	46.5dBi
对应卫星		E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角		136° ~243°	136° ~243°
天线仰角		34.0° ~57.7°	34.0° ~57.7°
工作频段		C	Ku
工作频率 (GHz)	上行	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
	下行	-	-
天线中心点海拔高度(m)		200	200
额定功率(W)		20W	20W
发射功率(W)		10W	10W
用途		上行参考源	上行参考源
工作时间		2 小时/天 (平均)	2 小时/天 (平均)

福建站现有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.9.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

福建监测站供水为市政供水。

污水经化粪池处理后排入市政污水管道，最终排入市政污水处理厂。雨水经收集后排至市政雨水管道。

2、供暖

福建监测站不涉及冬季供暖。

8、供电

福建监测站采用市政供电。

3.9.5 周边环境及环境敏感目标

福建监测站周边环境如下：

项目东侧：绿地。

项目南侧：隔路为度假村酒店。

项目西侧：隔路为度假村酒店。

项目北侧：度假村酒店。

本项目新建卫星天线安置在福建监测站业务楼西南侧坡地上，与各厂界距离为东厂界 210m、南厂界 90m、西厂界 50m、北厂界 150m。

福建监测站周边环境及站区平面布置见附图 8-2、8-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

福建监测站周边环境环境保护目标见表 25。

表 3-25 福建地区环境保护目标

环境保护目标名称	方位	与新建天线最近距离 (m)	与新建天线处海拔高差 (m)	建筑层数高度 (m)	常驻人口数量
度假村酒店	南	110	-5m	四层、12m	50
度假村酒店	西	60	-5m	四层、12m	50

3.10 国家无线电监测中心云南监测站

3.10.1 建设内容

本项目成都监测站进行卫星参考源网络升级改造建设。建设内容为新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

新建卫星参考源主要技术参数见表 3-26

表 3-26 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	南部地面	南部地面
经纬度	E102.93° ， N24.62°	
额定发射功率	10W	8W
日常发射功率	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	16dBi	16dBi
天线形式	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	2m	2m
对应卫星轨道	E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线仰角	38.1° ~61.2°	38.1° ~61.2°
天线方位角	117° ~231°	117° ~231°
工作时段	依据任务，每天发射时间约 1h	依据任务，每天发射时间约 1h

3.10.2 地理位置

本项目云南部分建设地点位于国家无线电监测中心云南监测站，该站位于云南省玉溪市澄江县右所镇矣旧村。站址经纬度：东经 102.93°，北纬 24.62°。

本项目新建发射天线安置在云南监测站西南部地面。

云南监测站地理位置见附图 9-1。

3.10.3 现有发射天线

云南监测站现有发射天线 3 副，其中卫星天线 2 副，短波天线 1 副。

云南监测站现有发射卫星天线情况见表 3-27。

表 3-27 云南监测站现有发射卫星天线情况一览表

天线编号		1#	2#
上行/下行		上行	上行
天线直径(m)		2.4	1.8
天线增益 (dB)		41.5dBi	46.5dBi
对应卫星		E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角		117° ~231°	117° ~231°
天线仰角		38.1° ~61.2°	38.1° ~61.2°
工作频段		C	Ku
工作频率 (GHz)	上行	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
	下行	-	-
天线中心点海拔高度(m)		1730	1730
额定功率(W)		20W	20W
发射功率(W)		10W	10W
用途		上行参考源	上行参考源
工作时间		2 小时/天 (平均)	2 小时/天 (平均)

云南站现有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.10.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

云南监测站供水为市政供水。

云南监测站污水全部为生活污水，经站内污水处理站处理后，回用于绿化，不外排。

2、供暖

云南监测站不涉及冬季供暖。

3、供电

云南监测站采用市政供电，现有供电能力满足本项目建设用电负荷。

3.10.5 周边环境及环境敏感目标

1、周边环境

云南监测站周边环境如下：

项目东侧：农田。

项目南侧：80m 为抚仙湖。

项目西侧：鱼塘。

项目北侧：农田。

本项目新建卫星天线安置在云南监测站西南部地面，与各厂界距离为东厂界 180m、南厂界 50m、西厂界 60m、北厂界 95m。

云南监测站周边环境及站区平面布置见附图 9-2、9-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

2、环境保护目标

本项目云南监测站评价范围内无环境影响保护目标。

3.11 国家无线电监测中心陕西监测站

3.11.1 建设内容

本项目陕西监测站进行卫星参考源网络升级改造建设。建设内容为新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套、Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套。

新建卫星参考源主要技术参数见表 3-28

表 3-28 新建卫星天线主要技术参数一览表

设施名称 参数项目	C 波段卫星扩频信号应用系统	Ku 波段卫星扩频信号应用系统
架设位置	监测站南部地面	监测站南部地面
经纬度	E109.1° , N34.52°	
额定发射功率	10W	8W
日常发射功率	5W	4W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
天线增益	16dBi	16dBi
天线形式	喇叭天线	喇叭天线
天线口径	93 mm×86mm	41 mm×38mm
架设高度	2m	2m
对应卫星轨道	E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线仰角	36.7° ~49.9°	36.7° ~49.9°
天线方位角	131° ~229°	131° ~229°
工作时段	依据任务, 每天发射时间约 1h	依据任务, 每天发射时间约 1h

3.11.2 地理位置

本项目陕西部分建设地点位于国家无线电监测中心陕西监测站, 该站位于陕西省西安市高陵区鹿祥路 162 号, 站址经纬度: 东经 109.10°, 北纬 34.52°。

本项目新建发射天线安置在陕西监测站南部地面。

陕西监测站地理位置见附图 10-1。

3.11.3 现有发射天线

陕西监测站现有发射天线 3 副，其中卫星天线 2 副，短波天线 1 副。

陕西监测站现有发射卫星天线情况见表 3-29。

表 3-29 陕西监测站现有卫星天线情况一览表

天线编号		1#	2#
上行/下行		上行	上行
天线直径(m)		2.4	1.8
天线增益 (dB)		41.5dBi	46.5dBi
对应卫星		E76° ~E142°	E76° ~E142°
天线方位角		131° ~229°	131° ~229°
天线仰角		36.7° ~49.9°	36.7° ~49.9°
工作频段		C	Ku
工作频率 (GHz)	上行	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz
	下行	-	-
天线中心点海拔高度(m)		375	375
额定功率(W)		20W	20W
发射功率(W)		10W	10W
用途		上行参考源	上行参考源
工作时间		2 小时/天 (平均)	2 小时/天 (平均)

陕西站现有三线式短波应急天线一副，发射功率 125W，发射频率 3MHz~30MHz。该天线用于各无线电监测站之间在特殊情况下，其他通信手段无法联通时的应急通信，日常不使用，每月联调测试 2 次，每次发射时间小于 5min。

3.11.4 公用工程（依托现有）

1、给排水

陕西监测站供水为市政供水。

污水经化粪池处理后排入市政污水管道，最终排入市政污水处理厂。雨水经收集后排至市政雨水管道。

2、供暖

陕西监测站冬季通过热力公司供暖。

3、供电

陕西监测站采用市政供电。

3.11.5 周边环境及环境敏感目标

1、周边环境

陕西监测站周边环境如下：

项目东侧：西安饮食餐饮有限公司。

项目南侧：南环东路，隔路为昭慧广场、维也纳森林小区。

项目西侧：鹿景路，隔路为嘉辉花园小区。

项目北侧：鹿祥路，隔路为水景公园。

本项目新建卫星天线安置在陕西监测站南部地面，与各厂界距离为东厂界 85m、南厂界 15m、西厂界 90m、北厂界 180m。

陕西监测站周边环境及站区平面布置见附图 2-2、2-3。

周边电磁设施调查：根据调查，本项目周边建有移动通信基站，无其它大型电磁辐射设施。

2、环境保护目标

表 3-30 陕西地区环境保护目标

环境保护目标名称	方位	与新建天线最近距离 (m)	与新建天线处海拔高差 (m)	建筑层数高度 (m)	常驻人口数量
维也纳森林小区	南偏东	160	0	24 单层、3m	2000

第 4 章 电磁辐射工程分析

4.1 卫星参考源工作原理

卫星参考源的主要功能是对静止轨道的卫星进行定位，定位工作原理见图 4-1。

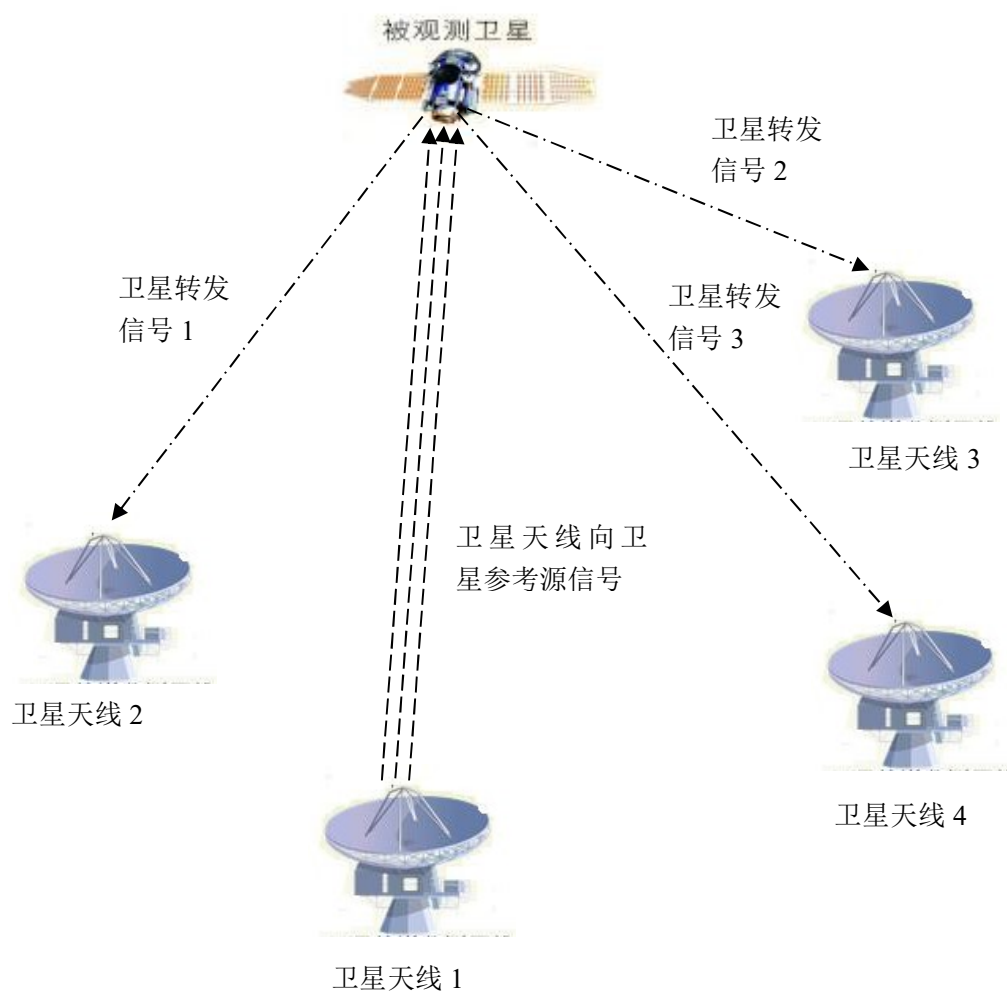


图 4-1 卫星参考源工作原理图

卫星参考源作业流程：

- (1) 根据被测卫星轨道位置，选择监测站参考源卫星天线，向被测卫星发出参考源电磁信号。
- (2) 被测卫星接收到参考源信号后，由转发器向该卫星覆盖范围内的多个

监测站卫星天线发出转发信号。

(3) 利用各监测站卫星天线接收转发信号的时间差、卫星天线位置等参数，计算被测卫星的精确位置。

(4) 完成测试，关闭参考源卫星天线发射系统。

上述工作原理也适用于卫星扩频信号应用系统。

4.2 卫星天线电磁辐射来源

卫星天线的作用是从卫星中接收信息或发送信息到卫星。卫星参考源一般由天线、发射机、接收机、终端、通信控制器和电源六大部分组成，卫星天线传输信号流程见图 4-2。

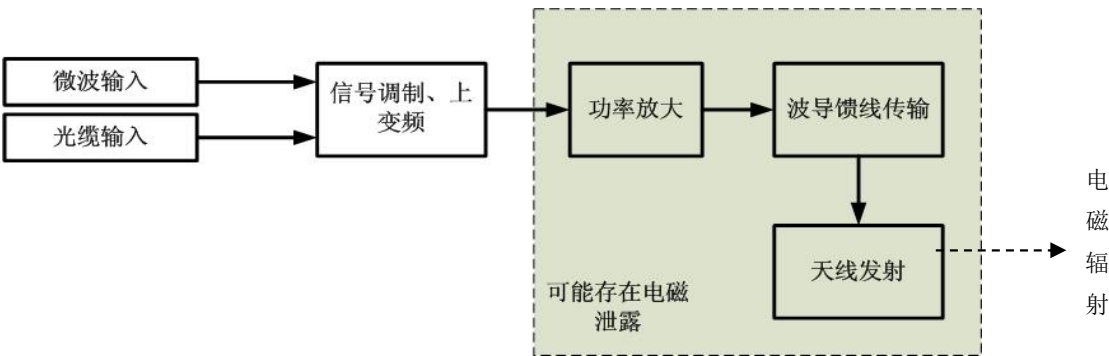


图 4-2 卫星天线传输信号流程

卫星天线是地面站最具特色的设备，是地面站射频信号的输入输出点，其功能有效地使发射机功率转换为电磁波能量，并发射到空间去（上行），同时也将从空间接收到的极为微弱的电磁波信号能量有效地转换为同频信号的高频功率馈送给接收机（下行）。

卫星地面站中的卫星天线、射频发射机、功放及波导传输馈线均产生一定的电磁辐射问题，但射频发射机、功放及波导传输馈线影响范围很小，主要为设备及馈线周边 1~2 米区域，卫星天线是卫星地面站主要电磁辐射污染源。

4.3 卫星天线工程分析

4.3.1 天线方位角与仰角

卫星地面站电磁辐射主要来源于卫星天线。卫星天线工作时有一定仰角，仰角大小与地面站位置和通信卫星轨道位置有关。卫星天线为有方向性天线，天线指向赤道上空静止轨道卫星。本项目卫星天线监测 E76° ~E142° 轨道范围内的所有卫星。

天线方位角计算公式：

$$A=180^{\circ}-\arctan\left[\frac{\tan(\phi_s-\phi_e)}{\sin\theta}\right] \quad (\text{正北为 } 0^{\circ})\cdots\cdots (4.1)$$

天线仰角计算公式：

$$E=\arctan\left[\frac{\cos\theta\cos(\phi_s-\phi_e)-0.15127}{\sqrt{1-[\cos(\phi_s-\phi_e)\cos\theta]^2}}\right] \quad (\text{水平为 } 0^{\circ})\cdots\cdots (4.2)$$

式中： ϕ_s 为卫星定位经度；

ϕ_e 为地面站的经度；

θ 为地面站的纬度。

按照所指卫星的轨道位置，计算各站新建天线的方位角、仰角，计算结果见表 4-1。

表 4-1 各站新建天线的方位角、仰角计算结果

监测站名称	站址经纬度	监测卫星 轨道范围	方位角范围/ $^{\circ}$	仰角范围/ $^{\circ}$
北京监测站	E116.25° N39.66°	76° ~142°	143° ~233°	28.3° ~44.1°
深圳监测站	E114.5° N22.58°	76° ~142°	126° ~244°	39.6° ~63.6°
成都监测站	E103.87° N30.65°	76° ~142°	126° ~244°	39.6° ~63.6°
哈尔滨监测站	E126.8° N45.95°	76° ~142°	159° ~240°	17.8° ~37.1°

监测站名称	站址经纬度	监测卫星 轨道范围	方位角范围/°	仰角范围/°
上海监测站	E121.57° N30.85°	76° ~142°	144° ~243°	29.4° ~54.1°
乌鲁木齐监测 站	E87.5° N43.85°	76° ~142°	116° ~196°	16.4° ~39.4°
福建监测站	E117.99° N27.65°	76° ~142°	136° ~243°	34.0° ~57.7°
云南监测站	E102.93° N24.62°	76° ~142°	117° ~231°	38.1° ~61.2°
陕西监测站	E109.1° N34.52°	76° ~142°	131° ~229°	36.7° ~49.9°

4.3.2 卫星天线辐射形式

天线的轴向指向空中卫星，实现地面站与卫星之间“点对点”通讯。天线向空中卫星发射的电磁波信号为管状波束，轴向 (也就是电磁波的主瓣)指向卫星，而在电磁波主波束以外还有电磁波的旁瓣，又称电磁波副瓣。电磁波旁瓣电磁辐射强度远远低于电磁波主瓣，卫星天线方向图如图 4-3 所示。

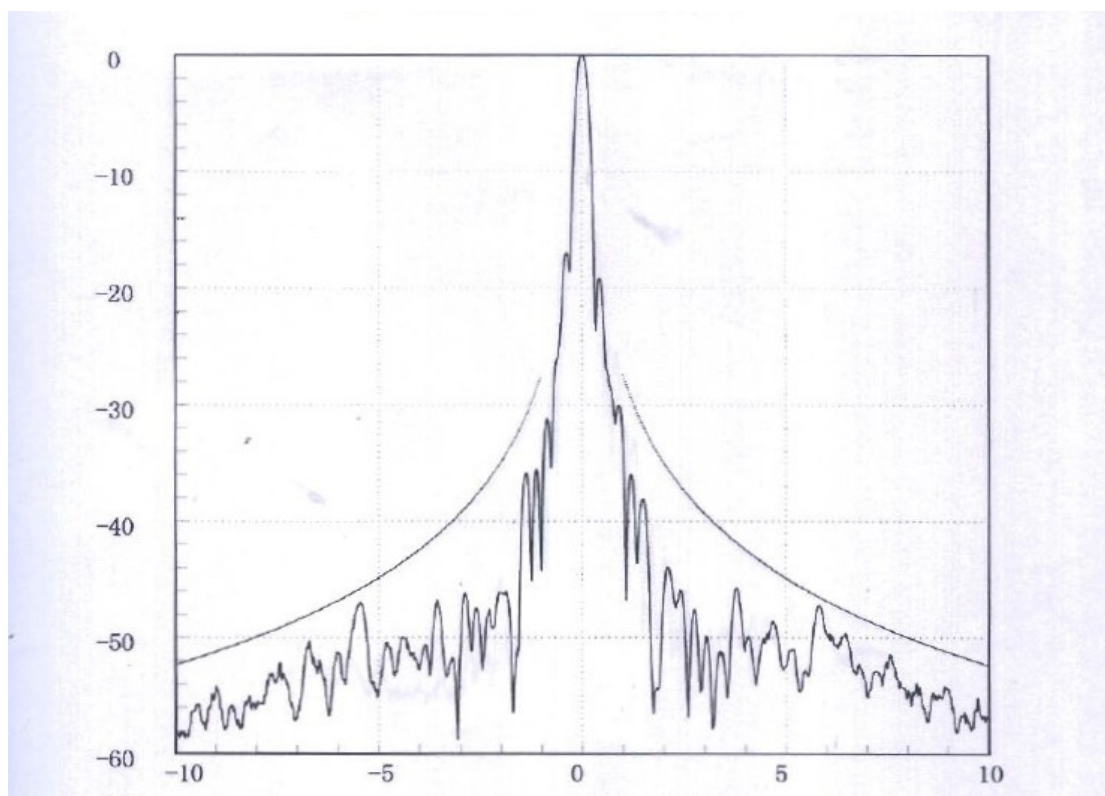


图 4-3-1 C 波段卫星天线方向性图

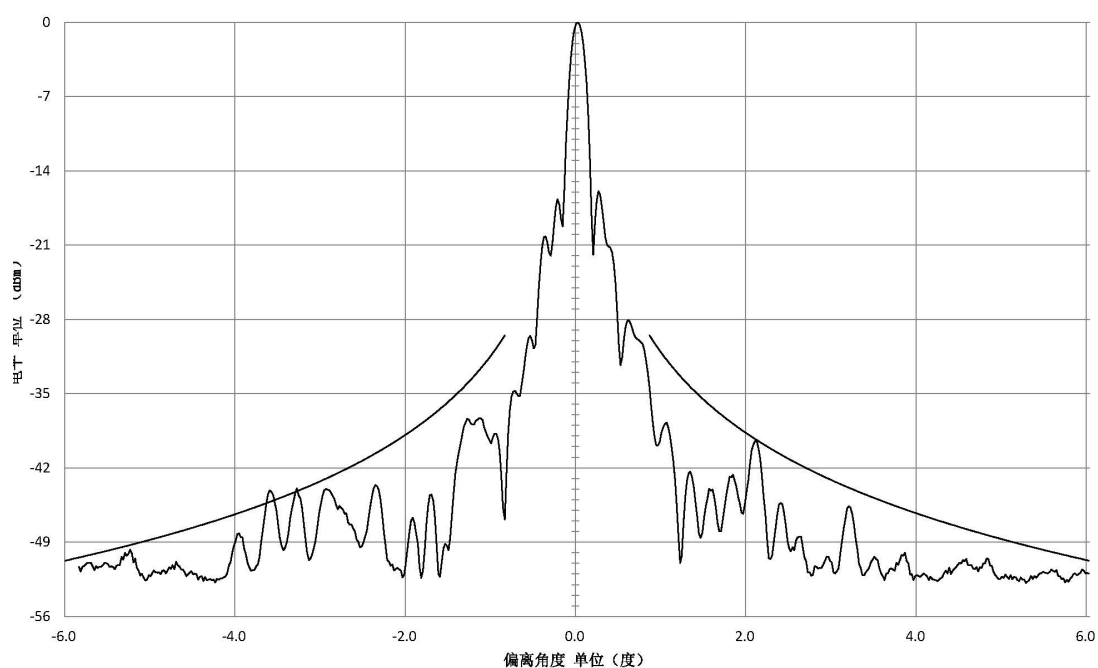


图 4-3-2 Ku 波段卫星天线方向性图

本项目卫星天线电磁波具有强定向性，主波束的电磁波为管状波束，扩散张角均 $<0.4^{\circ}$ 。

电磁波主波束如图 4-4 所示。

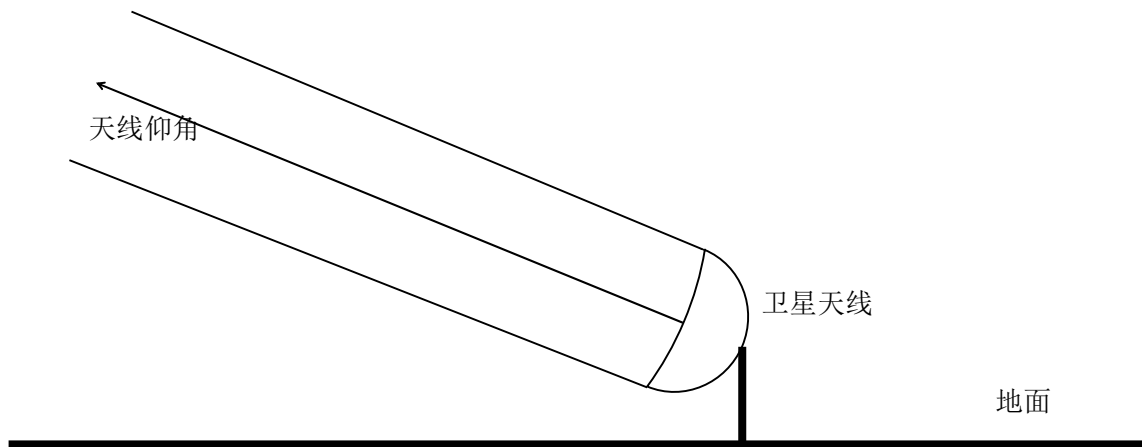


图 4-4 天线管状波束示意图（半功率角以 0.4° 计）

根据图 4-4 可知，卫星天线主波束几乎为不扩散的圆柱形，本报告为简化计算，按主波束不扩散的状态进行理论计算。

卫星扩频信号系统使用喇叭卫星天线，天线方向图见图 4-5

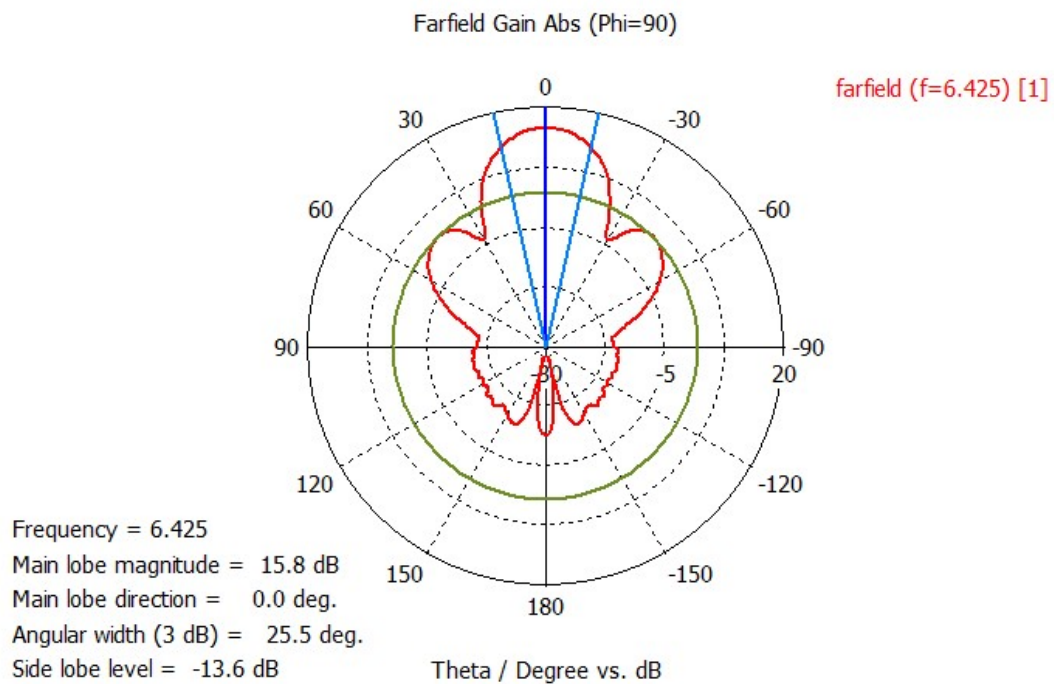


图 4-5-1 扩频 C 波段 水平面方向性图

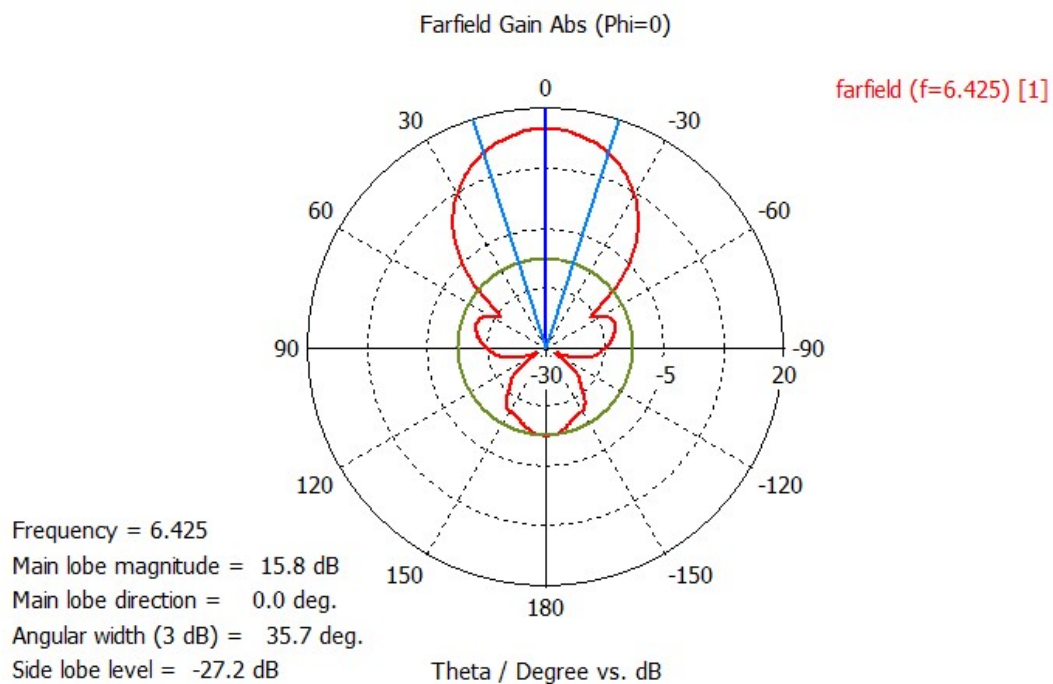


图 4-5-2 扩频 C 波段 垂直面方向性图

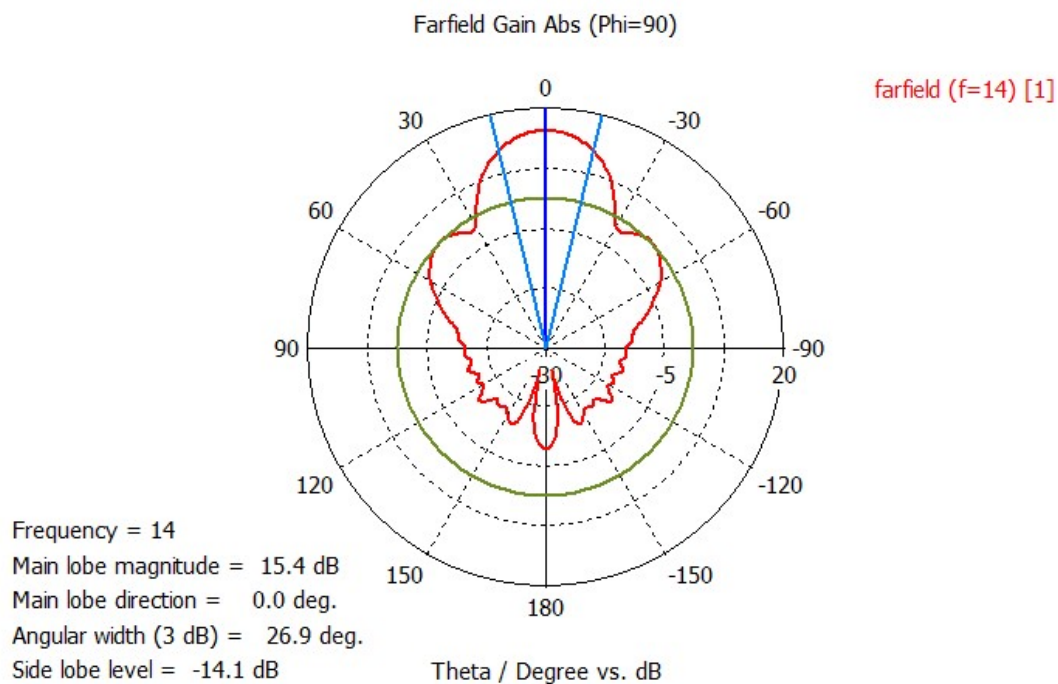


图 4-5-3 扩频 Ku 波段 水平面方向性图

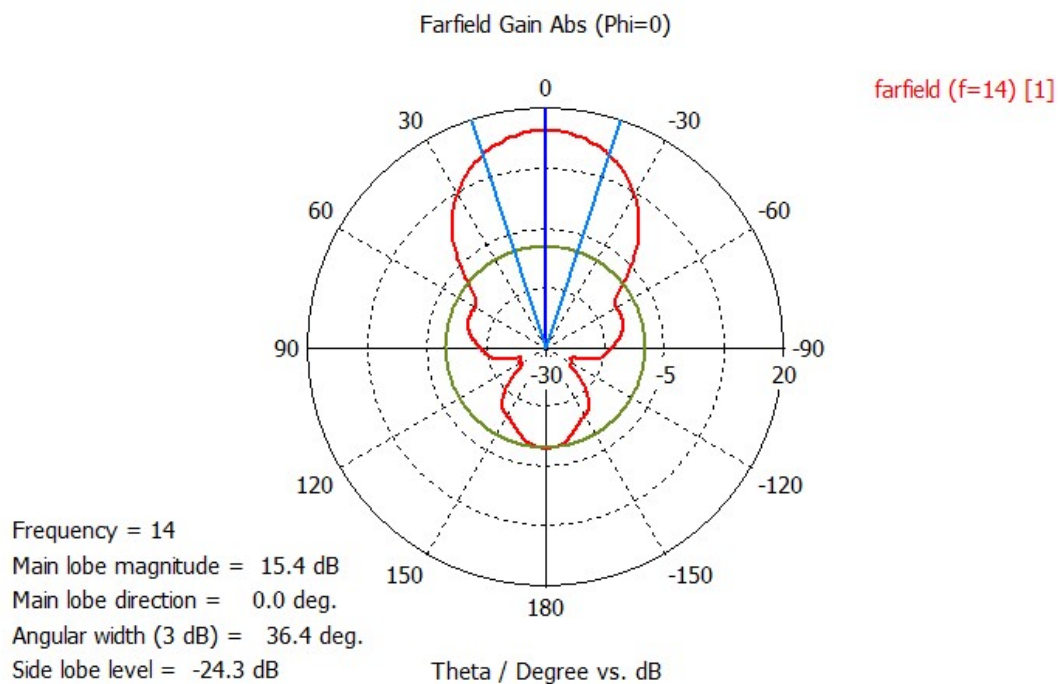


图 4-5-4 扩频 Ku 波段 垂直面方向性图

地面站天线接收的信号来自于空中卫星，卫星发出的信号经过约 36000 公里的远距离传播和衰减，到达地面已极其微弱，一般只有几个皮瓦，对地面电磁辐射环境无影响。

卫星地面站天线前方区域的电磁辐射主要来自于地面站天线发射信号，且主要是由卫星天线电磁波的旁瓣引起的。

本项目天线发射仰角较高，同时因传输业务需要，主波束不能受到遮挡，因此天线前方区域的电磁辐射主要来自于地面站电磁波的旁瓣。

根据与天线距离的远近，将天线前方辐射区分为远场区和近场区，一般以瑞利距离 d_0 来区分远近场区，与天线距离 $d < d_0$ 的区域内为近场区， $d > d_0$ 区域为远场区。

瑞利距离公式为：

$$d_0 = 2 D^2 / \lambda \dots\dots\dots (4.3)$$

式中： d_0 —瑞利距离，m；
 D —天线直径，m；
 λ —波长，m。

本项目新建参考源卫星天线口径为 C 波段 2.4m、Ku 波段 1.8m，新建卫星扩频信号系统喇叭尺寸为 C 波段 93mm×86mm、Ku 波段 41mm×38mm，根据公式 4.1 计算出卫星天线的瑞利距离，见表 4-2。

表 4-2 项目卫星天线瑞利距离

天线名称	C 波段参考源 天线	Ku 波段参考 源天线	C 波段卫星扩 频信号系统	Ku 波段卫星扩 频信号系统
天线口径 D	2.4m	1.8m	93 mm×86mm	41 mm×38mm
发射频率 f/ GHz	5.625~6.425	12.5~14.5	5.625~6.425	12.5~14.5
波长 $\lambda(=3 \times 10^8 / f) / m$	0.047~0.053	0.021~0.024	0.047~0.053	0.021~0.024
瑞利距离 d_0 / m	217~245	270~309	0.30~0.34	0.13~0.15

根据表 4-2 计算结果，卫星扩频信号系统电磁影响区域均位于远场区，卫星地面站电磁影响区域含远场区、近场区。

4.2.3 电磁辐射强度分析

(1) 电磁辐射预测公式

《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)给出的微波天线（卫星天线发射频率属于微波频段）近场最大功率密度计算公式为：

$$P_{dmax} = 4 P_T / A \quad (W/m^2) \dots\dots\dots (4.4)$$

式中：

P_T —— 送入天线净功率/ W，以天线发射功率计算（天线效率 100%）；
 A —— 天线实际几何面积/ m^2 。

按公式(4.2)计算出项目卫星天线近场辐射功率密度见表 4-4。

远场区功率密度计算公式为：

$$Pd = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (4.5)$$

式中：P 为发射功率（W）；

G 为天线增益（倍数）；

r 为预测点与天线轴向距离（m）。

（2）本项目天线预测参数及工况

本项目建设 4 种类型的卫星天线，分别为 C 波段抛物面卫星天线、Ku 波段抛物面卫星天线、C 波段喇叭卫星天线、Ku 波段喇叭卫星天线。各地面站主要参数及工况见表 4-3。

表 4-3 地面站参数及工况

卫星天线名称		C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	C 波段喇叭卫星天线	Ku 波段喇叭卫星天线
功能		卫星测轨	卫星测轨	卫星测轨	卫星测轨
天线口面尺寸		Φ 2.4m	Φ 1.8m	93 mm×86mm	41 mm×38mm
额定功率（W）		20	16	10	8
实际 工况	实际发射功率（W）	10	8	5	4
	发射时段	根据任务，预计 2h/d	根据任务，预计 2h/d	根据任务，预计 1h/d	根据任务，预计 1h/d

（3）电磁影响强度计算

喇叭卫星天线近场区最长为 0.34m，周边环境主要受远场区影响，因此，不进行近场区最大功率密度计算。为保守考虑，计算本项目卫星地面站电磁辐射强度采用额定功率计算。

主波束近场区计算结果见表 4-4。

表 4-4 项目天线近场最大辐射功率密度

卫星天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线
天线口径 D（m）	2.4	1.8
额定功率（W）	20	16
近场区最长距离（m）	245	309
公式(4.4)计算值 （W/m ² ）	17.7	25.2

主波束远场区计算结果见表 4-5。

表 4-5 项目天线主波束远场区功率密度

W/m²

距离 (m)	C 波段抛物面 卫星天线	Ku 波段抛物面 卫星天线	C 波段卫星扩频 信号系统	Ku 波段卫星扩 频信号系统
10	近场区最大功 率密度 17.7	近场区最大功 率密度 25.2	0.31696	0.25357
20			0.07924	0.06339
30			0.03522	0.02817
40			0.01981	0.01585
50			0.01268	0.01014
60			0.00880	0.00704
70			0.00647	0.00517
80			0.00495	0.00396
90			0.00391	0.00313
100			0.00317	0.00254
150			0.00141	0.00113
200			0.00079	0.00063
245 (C 波段近场区最 远距离)	0.37		0.00053	0.00042
250	0.36		0.00051	0.00041
300	0.25		0.00035	0.00028
309 (Ku 波段近场区 最远距离)	0.24	0.64	0.00033	0.00027
350	0.18	0.50	0.00026	0.00021
400	0.14	0.38	0.00020	0.00016
450	0.11	0.30	0.00016	0.00013
500	0.09	0.24	0.00013	0.00010

根据表 4-5 计算结果, 本项目建设卫星天线远场区功率密度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的公众曝露控制限值。

公式 4.4、4.5 计算值为卫星天线管状波束轴向的功率密度值, 管状波束以外区域电磁辐射是由天线电磁波副瓣引起的, 辐射功率密度远远低于主波束辐射功

率密度，并且随着离轴距离增大，辐射功率密度迅速衰减。

抛物面卫星天线一般按每增加一个半径距离，衰减 12 dB 计算。《卫星通信地面站设备维护手册》给出的管状波束以外的离轴功率密度计算公式：

$$P=P_d \times 10^{\frac{-12 \times \frac{2r}{D}}{10}} \text{ (W/m}^2\text{)} \cdots \cdots \cdots (4.6)$$

式中：D——天线直径；
P_d——近场区统一按 P_{dmax} 计算；
r—— 预测点离开管形波束边缘的垂直距离。

管状波束以外区域计算点见图 4-3。

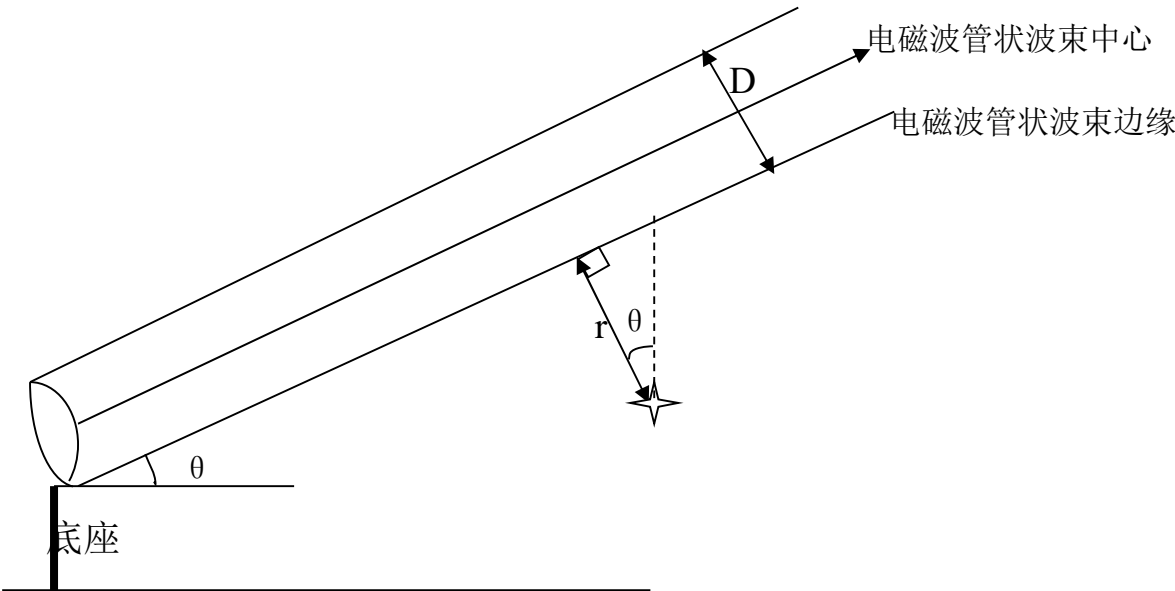


图 4-3 管状波束以外区域示意图

利用公式(4.6)，计算出项目卫星天线前方离轴距离 10 米、20 米、30 米、50 米、100 米处空间辐射功率密度见表 4-6。

表 4-6 项目天线近场辐射功率密度

卫星天线名称	C 波段抛物面 卫星天线	Ku 波段抛物面 卫星天线
天线口径 D/ m	2.4	1.8
额定功率/ W	20	16
最大 Pd (W/m ²)	17.7	25.2
r=1 米, (W/m ²)	1.77	1.17
r=5 米, (W/m ²)	0.00018	5.4×10 ⁻⁶
r=10 米, (W/m ²)	1.8×10 ⁻⁹	1.2×10 ⁻¹²
r=20 米, (W/m ²)	1.8×10 ⁻¹⁹	5.4×10 ⁻²⁶

r=30 米, (W/m^2)	1.8×10^{-29}	2.5×10^{-39}
-----------------------------------	-----------------------	-----------------------

在卫星天线近场区距离管状波束外功率密度为低于单个项目管理限值的距离 r , 为天线管状波束外安全区, r 为安全距离。各天线的安全距离见表 4-7。

表 4-7 项目天线近场管状波束外安全距离

卫星天线名称	C 波段抛物面 卫星天线	Ku 波段抛物面 卫星天线
天线口径 D (m)	2.4	1.8
额定功率 (W)	20	16
单个项目管理限值 (W/m^2)	0.375	0.835
安全距离 r , (m)	1.7	1.1

从表 4-7 可以看出, 本项目各新建抛物面天线前方近场区, 离开管状波束边缘 1.1m 至 1.7m 处空间辐射功率密度即可降到电磁辐射环境管理目标值。

卫星扩频信号系统主波束以外区域电磁辐射根据对应旁瓣的参数, 带入公式 4.5 进行计算。

第 5 章 环境现状调查与评价

5.1 北京监测站

5.1.1 自然环境

5.1.1.1 地质地貌

北京的地形西北高，东南低。西部为西山属太行山脉；北部和东北部为军都山属燕山山脉。最高的山峰为京西门头沟区的东灵山。最低的地面为通州区东南边界。

北京市大兴区地处北京南郊平原，东经 $116^{\circ}13'-116^{\circ}43'$ ，北纬 $39^{\circ}26'-39^{\circ}51'$ ，是距离北京市区最近的远郊，北临丰台区、西临房山区、西南为河北省固安县、东南为廊坊市、东侧为通州区及朝阳区。大兴连接南中轴线，横跨北京东部发展带和西部生态带，全境属永定河冲击平原，面积为 1036 平方公里，海拔 13.4 米—52 米。

大兴区地处永定河洪冲积平原，地势自西北向东南缓倾，地面高程 14~45m，坡降 0.5‰~1‰。因受永定河决口及河床摆动影响，大兴区全境分为三个地貌单元。北部属永定河洪冲积扇下缘，泉线及扇缘洼地；东部凤河沿岸地势较高，为冲积平原带状微高地；西部、西南部为永定河洪冲积形成的条状沙带，东南部沙带尚残存少量风积沙丘，西部沿永定河一线属现代河漫滩，自北而南沉积物质由粗变细，堤外缘洼地多盐碱土。全区土壤分布与地貌类型明显一致，近河多沙壤土，向东沉积物质由粗变细，沙壤土、轻壤土呈与地形坡向一致的带状交错分布，区域土壤熟化程度较高。

5.1.1.2 气候气象

北京的气候为典型的北温带半湿润大陆性季风气候，夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，春、秋短促。全年无霜期 180~200 天，西部山区较短。2007 年平均降雨量 483.9 毫米，为华北地区降雨最多的地区之一。降水季节分配很不均匀，全年降水的 80%集中在夏季 6、7、8 三个月，7、8 月有大雨。

大兴区属中纬度区，受西风带影响，冬春季盛行偏北风，气候寒冷少雨雪，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，四季分明，降水适中，属北温带半湿润季风型大

陆性气候。年平均气温 12.0℃，1 月平均气温-4.4℃，极端最低气温-27.4℃（1966 年 2 月 22 日），7 月平均气温 26.1℃，极端最高气温 41.4℃（1999 年 7 月 24 日），年平均无霜期 215d，年平均日照总时数 2672.8h，太阳辐射量为 565kJ（135kcal）/cm²。日照充足，是北京市太阳辐射最多的地区之一。平均风速 2.2m/s，风向变化显著。年平均降水 516.4mm（1956~2000 年平均），降水季节分配极不均匀，约有 75%的雨集中在夏季（6~8 月）。雨热同季，光热资源丰富，适宜多种农作物生长。

5.1.1.3 水文

北京天然河道自西向东贯穿五大水系：拒马河水系、永定河水系、北运河水系、潮白河水系、蓟运河水系。多由西北部山地发源，穿过崇山峻岭，向东南蜿蜒流经平原地区，最后分别汇入渤海。北京没有天然湖泊。北京市有水库 85 座，其中大型水库有密云水库、官厅水库、怀柔水库、海子水库。

大兴区境内现有永定河、凤河、新凤河、大龙河、小龙河、天堂河、凉水河等大小 14 条河流，自西北向东南流经全境，分属北运河水系和永定河水系，河流总长 302.3km。全区河流除永定河外，均为排灌两用河道，与永定河灌渠、中堡灌渠、凉凤灌渠等主干渠道及众多的田间沟渠纵横交错，形成排灌系统网络，其中除凉水河、凤河、新凤河作为接纳城镇污水河，永定河作为排洪河外，其余均为季节性河流。

大兴区第四系埋藏深度在 100m 以内的松散沉积物主要为永定河的冲积、洪积物，地貌位置属于永定河冲积扇的上部至中部的过渡带，西北部的卢城、黄村以北，东磁各庄-建新庄一线以西及东广德庄以北地区为碎石土分布区，含水层岩性以卵石、砾石为主，厚约 5~25m。往南至孔家铺-钥匙头-半壁店-枣林村一线以北地区过渡为粗砂分布区，含水层岩性以粗砂为主，粗砂层厚度大约在 10~20m 左右。安定、长子营朱庄南部地区、采育东部地区及采育大皮营为细砂分布区，主要含水层为细砂、粉砂层，细砂层厚度在 20~40m 左右。

5.1.1.4 生态资源

北京市地带性植被类型是暖温带落叶阔叶林并间有温性针叶林的分布。大部分平原地区已成为农田和城镇，只在河岸两旁局部洼地发育着以芦苇、香蒲、慈菇等为主的洼生植被，但多数洼地已被开辟为鱼塘，在搁荒地及田埂、路旁多杂草；湖泊，水塘中发育着沉水和浮叶的水生植被。海拔 800 米以下的低山带代表性

的植被类型是栓皮栎林、栎林、油松林和侧柏林。海拔 800 米以上的中山，森林覆盖率增大，其下部以辽东栎林为主，海拔 1000 米至 1800~2000 米，桦树增多，在森林群落破坏严重的地段，为二色胡枝子、榛属、绣线菊属占优势的灌丛。海拔 1800~1900 米以上的山顶生长着山地杂类草草甸。

北京地区的动物区系有属于蒙新区东部草原、长白山地、松辽平原的区系成分，也有东洋界季风区、长江南北的动物区系成分，故北京的动物区系有由古北界向东洋界过渡的动物区系特征。此动物区系中有兽类约 40 种，鸟类约 220 种，爬行动物 16 种，两栖动物 7 种，鱼类 60 种。

大兴区始终把生态建设作为服务城市建设、服务产业发展、服务群众生活的重大基础性工作来抓。以南海子公园、万亩滨河森林公园等“十大公园”为龙头，全区累计建成开放高品质公园 35 个，总面积超过 30 平方公里，全区森林覆盖率达到 23.21%、林木绿化率达到 25.5%、城市绿化覆盖率达到 53%、人均绿地面积达到 74.8 平方米。生态效益总价值约合 19 亿元，人均年受益价值约 3673 元，碳汇功能是北京市平均水平的 3.5 倍。有效改善了新区生态环境和周边群众的生产生活条件，提升了大兴新城、亦庄新城的环境品质，增强了对高端生产要素吸附力。

5.1.2 环境质量

5.1.2.1 环境空气

根据北京市环境保护局发布的《2017 年北京市环境质量公报》数据资料，污染物浓度年际变化总体呈下降趋势。2017 年，全市空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度值为 58 微克/立方米，超过国家标准 0.66 倍；二氧化硫（SO₂）年平均浓度值为 8 微克/立方米，达到国家标准；二氧化氮（NO₂）年平均浓度值为 46 微克/立方米，超过国家标准 0.15 倍；可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值为 84 微克/立方米，超过国家标准 0.2 倍。

5.1.2.2 水环境

根据《2017 年北京市环境状况公报》，2017 年北京市地表水共监测有水河流 98 条段，长 2433.5km。其中：Ⅱ类、Ⅲ类水质河长占监测总长度的 48.6%；Ⅳ类、Ⅴ类水质河长占监测总长度的 16.7%；劣Ⅴ类水质河长占监测总长度的 34.7%。主要污染指标为生化需氧量、化学需氧量和氨氮，污染类型属有机污染

型。

全市地表水体监测断面高锰酸盐指数年度浓度值为 5.97 毫克/升，氨氮年均浓度值为 2.62 毫克/升，与上年度比分别下降 19.0%和 51.5%。其中水库水质较好，湖泊水质次之，河流水质相对较差。

5.1.2.3 声环境

2016 年 8 月 1 日对北京监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在北京监测站东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见图 5-1。噪声监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。本项目周边的现状环境噪声监测结果见表 5-1。

表 5-1 北京站项目所在地噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东厂界	45.6	55	38.1	45
2	南厂界	44.6	55	38.5	45
3	西厂界	43.8	55	38.9	45
4	北厂界	50.6	55	40.6	45

监测结果表明，国家无线电监测中心北京监测站所在地区声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准限值要求。



图 5-1 北京监测站噪声电磁监测点示意图

5.1.2.4 电磁环境

本次环评对各监测站周边电磁环境进行了现状监测。

(1) 监测依据

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《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）及监测仪器作业指导书，进行建设项目电磁辐射监测。

(2) 监测设备

本次环评电磁辐射监测分别使用德国 Nadar 公司 EMR-300 和意大利 PMM 公司 8053B 综合场强仪，相关参数列于表 5-2。

表 5-2 综合场强仪参数

生产厂家	意大利 PMM 公司	德国 Nadar 公司
仪器型号	8053B	EMR-300
探头型号	EP408	TYPE9.2
响应频率	1MHz~40GHz	0.1MHz~18GHz
最低检出限	0.002W/m ²	0.001W/m ²
计量校准证书编号	XDdj2016-2131	XDdj2016-2997
校准日期	2016 年 5 月 26 日	2016 年 08 月 05 日

(3) 读数方法

每个监测点连续测量 20 秒，并读取其中的稳定值，作为该测点的测量值。

（4）监测质量保证

①事先制定电磁辐射调查和监测方案，并对现场调查和监测人员进行项目现场调查、监测方法培训。监测人员经培训合格，持证上岗。

②监测方法执行《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）、《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）。

③现场调查和电磁辐射现状监测主要选择拟建天线前方区域环境敏感点。

④监测仪器频率响应范围覆盖卫星天线频率，且监测仪器经计量部门计量校准，在证书有效期内使用，以保证测量结果的可靠性。

⑤测量选择无雪、无雨、无雾、无冰雹天气，在测量记录表中注明环境温度、相对湿度及天气状况。

⑥建立统一的现场调查和电磁辐射监测记录，减少随意性，保证完整性。

⑦监测报告严格执行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。

⑧建立评价项目档案，保留建设项目现场调查和电磁辐射监测等全部资料，以备复查。

（5）北京监测站监测情况

2016年8月1日对北京监测站电磁环境进行了监测，监测使用意大利PMM公司8053B综合场强仪。监测点位见图5-1。北京监测站电磁辐射监测结果见表5-3。

表 5-3 北京监测站电磁辐射监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
北京监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.003	0.84
	3	西厂界	0.003	0.87
	4	北厂界	0.004	0.92
周边环境	5	园林科技有限公司	<0.002	<0.8

监测结果表明，国家无线电监测中心北京监测站周边区域电磁环境良好，电

磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

5.2 深圳监测站

5.2.1 自然环境

5.2.1.1 气候气象

深圳市属亚热带海洋性气候。气候温和,年平均气温 22.4℃,最高气温 38.7℃ (1980 年 7 月 10 日)、最低气温 0.2℃ (1957 年 2 月 11 日)。雨量充足,每年 4~9 月为雨季,年降雨量 1933.3 毫米,年降雨量最多纪录 2662 毫米 (1957 年),年降雨量最少纪录 913 毫米 (1963 年)。日照时间长,平均年日照时数 2120.5 小时,太阳年辐射量 5225 兆焦耳/平方米。常年主导风向为东南偏东风,平均每年受热带气旋 (台风) 影响 4~5 次。

5.2.1.2 水文

深圳市依山临海,有大小河流 160 余条,分属东江、海湾和珠江口水系,但集雨面积和流量不大。流域面积大于 100 平方公里的河流有深圳河、茅洲河、龙岗河、观澜河和坪山河等 5 条。深圳市现有水库 24 座,其中中型水库 9 座,总库容 5.25 亿立方米。位于市区东部的深圳水库,总库容 4000 多万立方米,是深圳与香港居民生活用水的主要来源。地下水资源总量 6.5 亿立方米/年,年可开采资源量 1 亿立方米。天然淡水资源总量 19.3 亿立方米,人均水资源拥有量仅 500 立方米,约为全国和广东省的 1/3 和 1/4。

5.2.1.3 生态资源

全市绿化覆盖面积 99840.91 公顷,建成区绿化覆盖率为 45.1%,建成区绿地率为 39.21%,人均公园绿地面积为 16.91 平方米,森林面积 82900 公顷,森林覆盖率达到 41.52%。

深圳市耕地总资源 2446.7 公顷,水果种植面积 9946.7 公顷,林业用地 7.97 万公顷。盛产龙岗“三黄鸡”、南头荔枝、南山桃、石岩沙梨、金龟桔和龙华方柿等农副产品。沙井蚝是深圳的另一大特产。栖息、繁衍的国家级野生保护动物有虎纹蛙、蟒蛇、猕猴、大灵猫、金钱豹和穿山甲等;经济价值较大的两栖类动物 5 种、爬行类动物 23 种、鸟类 30 种、兽类 33 种。

5.2.2 环境质量

5.2.2.1 环境空气

根据《2017 年度深圳市环境状况公报》，全市环境空气质量指数（AQI）达到国家一级（优）和二级（良）的天数共 343 天，占全年监测有效天数（365 天）的 94%，比上年下降 2.7 个百分点；空气中首要污染物为臭氧。全年灰霾天数 22 天，比上年减少 5 天。

二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳日平均浓度和臭氧日最大 8 小时平均浓度达到二级标准天数比例分别为 100%、100%、100%、99.2%、100%和 94.8%。

5.2.2.2 水环境

根据《2017 年度深圳市环境状况公报》，饮用水源方面，深圳水库、梅林水库、清林径水库、赤坳水库、松子坑水库、径心水库和三洲田水库水质为优，达到国家地表水Ⅱ类标准；西丽水库、铁岗水库、石岩水库和罗田水库水质良好，达到国家地表水Ⅲ类标准。与上年相比，所有水库水质保持稳定。全市主要集中式饮用水源地水质达标率为 100%。

河流方面，盐田河水质达到国家地表水Ⅲ类标准，王母河水质达到国家地表水Ⅴ类标准；深圳河、龙岗河和坪山河上游水质达到或优于国家地表水Ⅱ类标准；主要河流中下游水质氨氮、总磷等指标超过国家地表水Ⅴ类标准，其它指标达到Ⅴ类标准。与上年相比，王母河水质类别由Ⅳ类变为Ⅴ类，水质有所变差；大沙河、西乡河、皇岗河和福田河污染程度有所加重；深圳河、坪山河和新洲河水质基本保持稳定；茅洲河、龙岗河、沙湾河和凤塘河污染程度有所减轻，观澜河污染程度明显减轻，布吉河水质污染程度显著减轻；盐田河水质类别由Ⅳ类变为Ⅲ类，水质有所改善。

近岸海域方面，大亚湾所在的东部近岸海域水质为优，达到国家海水水质第一类标准；西部近岸海域海水水质劣于第四类标准，主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。与上年相比，东部海域水质保持优良水平，西部海域水质污染程度有所减轻。

5.2.2.4 声环境

2016 年 8 月 16 日对深圳监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见图 2。监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。深圳监测站环境

噪声监测结果见表 5-4。

表 5-4 深圳监测站环境噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东厂界	50.2	60	42.4	50
2	南厂界	50.7	60	42.2	50
3	西厂界	51.6	60	42.7	50
4	北厂界	50.5	60	42.5	50

监测结果表明，深圳监测站所在地区声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。

5.2.2.4 电磁环境

2016 年 8 月 16 日对深圳监测站现状电磁环境进行了监测。监测使用意大利 PMM 公司综合场强仪，监测结果见表 5-5。

表 5-5 深圳监测站电磁环境监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
深圳监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	<0.002	<0.8
	3	西厂界	<0.002	<0.8
	4	北厂界	<0.002	<0.8
周边环境	5	监测站南侧海滩	<0.002	<0.8

监测结果表明，国家无线电监测中心深圳监测站周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。



图 5-2 深圳站噪声电磁监测布点图

5.3 成都监测站

5.3.1 自然环境概况

5.3.1.1 地形地貌

成都平原成都地质悠久，地层出露较全，全市地势差异显著，西北高，东南低，西部属于四川盆地边缘地区，以深丘和山地为主，海拔大多在 1000—3000 米之间，最高处大邑县双河乡海拔为 5364 米，相对高度在 1000 米左右；东部属于四川盆地盆底平原，是成都平原的腹心地带，主要由第四系冲击平原、台地和部分低山丘陵组成，土层深厚，土质肥沃，开发历史悠久，垦殖指数高，地势平坦，海拔一般在 750 米上下，最低处金堂县云台乡仅海拔 387 米。成都市东、西两个部分之间高差悬殊达 4977 米。由于地表海拔高度差异显著，直接造成水、热等气候要素在空间分布上的不同，不仅西部山地气温、水温、地温大大低于东部平原，而且山地上下之间还呈现出明显的不同热量差异的垂直气候带，因而在成都市域范围内生物资源种类繁多，门类齐全，分布又相对集中。

成都市土地资源有以下特点，一是土地类型多样。按地貌类型可分为平原、丘陵和山地；按土壤类型可分为水稻土、潮土、紫色土、黄壤、黄棕壤等 11 类；按土地利用现状类型可分为耕地、园林地、牧草地等 8 类。二是平原面积比重大，达 4971.4 平方公里，占全市土地总面积的 40.1%，远远高于全国占 12% 和四川省占 2.54% 的水平；丘陵面积占 27.6%，山地面积占 32.3%。三是土地垦殖指数高。土地肥沃，土层深厚，气候温和，灌溉方便，可利用面积的比重可达 94.2%，全市平均土地垦殖指数达 38.22%，其中平原地区高达 60% 以上，远远高于全国 10.4% 和四川省 11.5% 的水平。

5.3.1.2 气候气象

成都市位于川西北高原向四川盆地过渡的交接地带，具有自己特有的气候资源：一是东西两部分之间气候不同。由于成都市东、西高低悬殊，热量随海拔高度急增而锐减，所以出现东暖西凉两种气候类型并存的格局，而且，在西部盆周山地，山上山下同一时间的气温可以相差好几度，甚至由下而上呈现出暖温带、温带、寒温带、亚寒带、寒带等多种气候类型。这种热量的垂直变化，为成都市发展农业特别是多种经营创造了十分有利的条件。二是冬湿冷、春早、无霜期较

长，四季分明，热量丰富。年平均气温在 16°C 左右， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年平均活动积温为 4700~5300°C，全年无霜期为 278 天，初霜期一般出现在 11 月底，终霜期一般在 2 月下旬，冬季最冷月（1 月）平均气温为 5°C 左右，最低气温在 0°C 以下的天气集中出现在 12 月中下旬和 1 月上旬，少部分出现在 1 月中下旬，平均气温比同纬度的长江中下游地区高 1~2°C，提前半个月入春。三是冬春雨少，夏秋多雨，雨量充沛，年平均降水量为 900~1300 毫米，而且降水的年际变化不大，最大年降水量与最小年降水量的比值为 2:1 左右。四是光、热、水基本同季，气候资源的组合合理，很有利于生物繁衍。五是风速小，广大平原、丘陵地区风速为 1~1.5 米/秒；晴天少，日照率在 24~32% 之间，年平均日照时数为 1042~1412 小时，年平均太阳辐射总量为 83.0~94.9 千米/平方厘米。成都极端最低气温为 -5.9°C，大部分区市县出现在 12 月，少部分出现在 1 月。据成都市气象局网站公布的《成都市常年各月风向、风速、降水气候资料》显示：成都市属中亚热带湿润季风气候区，成都市常年最多风向是静风；次多风向：6、7、8 月为北风，其余各月为东北偏北风。

5.3.1.3 水文

成都市降水丰沛，年均水资源总量为 304.72 亿立方米，其中地下水 31.58 亿立方米，过境水 184.17 亿立方米，基本上能满足成都市人民生活和生产建设用水的需要。主要特点：一是河网密度大。成都市有岷江、沱江等 12 条干流及几十条支流，河流纵横，沟渠交错，河网密度高达 1.22 公里/平方公里；加上驰名中外的都江堰水利工程，库、塘、堰、渠星罗棋布。2004 年有效灌溉面积达 34.5 万公顷；全市水能资源理论蕴藏量为 161.5 万千瓦。二是水质优良。成都地处长江流域上游，河水主要由大气降水、地下潜流和融雪组成，在流入成都平原之前，河道主要在高山峡谷之间，受人为污染极小，因而水质格外优良，绝大部分指标都符合国家地面水二级标准的要求。

5.3.1.4 生物资源

成都市地处亚热带湿润地区，地形地貌复杂，自然生态环境多样，生物资源十分丰富。据初步统计，仅动、植物资源就有 11 纲、200 科、764 属、3000 余种。其中，种子植物 2682 种，特有和珍稀植物有银杏、珙桐、黄心树、香果树等；主要脊椎动物 237 种，国家重点保护的珍稀动物有大熊猫、小熊猫、金丝猴、

牛羚等；中药材 860 多种，川芎、川郁金、乌梅、黄连等蜚声中外。

5.3.2 环境质量

5.3.2.1 环境空气

根据《2017 年成都市环境质量公报》，总体来看，全市空气质量持续改善，主要污染物年平均浓度全面下降，空气质量达标天数增加，重污染天数减少。全年达标天数为 235 天，同比增加 21 天，达标天数比例 64.9%，同比上升 6.4 个百分点。其中，全年空气质量 35 天优，同比增加 8 天；200 天良，同比增加 13 天。

在空气主要污染物方面，细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度值为 56 微克/立方米，超过国家标准 0.60 倍，同比下降 11.1%；可吸入颗粒物（PM₁₀）年平均浓度值 88 微克/立方米，超过国家标准 0.26 倍，同比下降 16.2%。

此外，二氧化硫（SO₂）年平均浓度值为 11 微克/立方米，达到国家标准，同比下降 21.4%；二氧化氮（NO₂）年平均浓度值 53 微克/立方米，超过国家标准 0.33 倍，同比下降 1.9%；一氧化碳日均值第 95 百分位浓度值为 1.7 毫克/立方米，达到国家标准，同比下降 5.6%；臭氧日最大 8 小时均值的第 90 百分位浓度值为 171 微克/立方米，超过国家标准 0.07 倍，超标率上升 0.8%。

5.3.2.2 水环境

根据《2017 年成都市环境质量公报》，2017 年，全市地表水水质持续改善，地表水监测断面氨氮年均浓度值为 0.73 毫克/升，总磷年均浓度值为 0.15 毫克/升，化学需氧量年均浓度值为 12.74 毫克/升，与上年相比分别下降 18.61%、18.07% 和 14.02%，主要污染物指标年均浓度明显降低，劣 V 类水体比例下降 9.5%。三个出境断面中，锦江黄龙溪断面由上年的劣 V 类改善为 V 类，自 2011 年总磷纳入监测评价以来首次消除劣 V 类，提前达到 2020 年水质考核目标；金马河岳店子断面水质由上年的 IV 类改善为 III 类，提前达到 2020 年水质考核目标；沱江宏缘断面水质由上年的 V 类改善为 IV 类。县城及以上集中式饮用水源地水质达到国家饮用水源水质标准。全市主城区、县城、乡镇污水处理率分别达到 97%、86.5%、69%。

全市 107 个地表水断面中，I～III 类水质断面 73 个，占 68.2%；IV～V 类水质断面 26 个，占 24.3%；劣 V 类水质断面 8 个，占 7.5%。

5.3.2.3 声环境质量

2016 年 8 月 4 日对成都监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在北、西南、南、东南厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见图 5-3。噪声监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。

成都监测站环境噪声监测结果见表 5-6。

表 5-6 成都监测站环境噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东北厂界	49.2	60	44.2	50
2	东南厂界	48.3	60	43.6	50
3	西北厂界	47.7	60	43.4	50
4	西南厂界	48.9	60	42.9	50

监测结果表明，成都监测站所在地区声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。



图 5-3 成都站噪声电磁监测点布置图

5.3.2.4 电磁环境

2016 年 8 月 4 日对成都监测站现状电磁环境进行了监测。监测使用设备为意大利 PMM 公司综合场强仪，监测结果见表 5-7。

表 5-7 成都监测站电磁环境监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
北京监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.003	0.88
	3	西厂界	0.006	1.34
	4	北厂界	0.003	0.92
周边环境	5	洪江村民宅	<0.002	<0.8

监测结果表明，国家无线电监测中心成都监测站周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

5.4 哈尔滨监测站

5.4.1 自然环境

5.4.1.1 地质地貌

哈尔滨市及双城区、呼兰区地域平坦、低洼，东部县（市）多山及丘陵地。东南临张广才岭支脉丘陵，北部为小兴安岭山区，中部有松花江通过，山势不高，河流纵横，平原辽阔哈尔滨的冬天火树银花。哈尔滨市主要分布在松花江形成的三级阶地上：第一级阶地海拔在 132~140 米之间，主要包括道里区和道外区，地面平坦；第二级阶地海拔 145~175 米，由第一级阶地逐步过渡，无明显界限，主要包括南岗区和香坊区的部分地区，面积较大，长期流水浸蚀，略有起伏，土层深厚，土质肥沃，是哈尔滨市重要农业区；第三级阶地海拔 180~200 米，主要分布在荒山嘴子和平房区南部等地，再往东南则逐渐过渡到张广才岭余脉，为丘陵地区。

5.4.1.2 气候气象

哈尔滨的气候属中温带大陆性季风气候，冬长夏短，全年平均降水量 569.1 毫米，降水主要集中在 6-9 月，夏季占全年降水量的 60%，集中降雪期为每年 11 月至次年 1 月。四季分明，冬季 1 月平均气温约零下 19 度；夏季 7 月的平均气温约 23 度。

4-6 月份为春季，易发生春旱和大风，气温回升快而且变化无常，升温或降温一次可达 10℃左右。气温月际变化强烈，一般在 8~10℃左右。

7-8 月份为夏季，气候温热湿润多雨，7 月份平均气温 19-23℃，最高气温达 38℃。平均降水量占全年的 60%-70%，气温月际差异很小，为各季之最。

9-10 月份为秋季，降雨明显减少，昼夜温差变幅较大，9 月份平均气温为 10℃，10 月份北部地区已到 0℃，南部地区 2-4℃。

11-次年 3 月份为冬季，漫长而寒冷干燥，有时也会出现暴雪天气。1 月平均气温零下 15℃-零下 30℃，最低气温曾达零下 37.7℃（1985 年 1 月 26 日）。

5.4.1.3 水文

浩瀚的松花江横穿大冰城哈尔滨市境内的大小河流均属于松花江水系和牡丹江水系，主要有松浩瀚的松花江横穿大冰城花江、呼兰河、阿什河、拉林河、

牤牛河、蚂蜒河、东亮珠河、泥河、漂河、蜚克图河、少陵河、五岳河、倭肯河等。松花江发源于吉林省长白山天池，其干流由西向东贯穿哈尔滨市地区中部，是全市灌溉量最大的河道。一年中降水主要集中在 6~9 月，占全年降水量的 70% 以上。解放以来，全市最大水利工程——西泉眼水库工程，1996 年已经合龙蓄水，水库控制流域面积 1151 平方公里，库面面积 40.86 平方公里。水库建成后，新增灌溉面积 15133.3 公顷。哈尔滨水资源特点是自产水偏少，过境水较丰，时空分布不均，表征为东富西贫。全市水资源人均占有量为 1630 立方米。

5.4.1.4 生态资源

哈尔滨市植物资源丰富，种类繁多，包括藻类植物和苔藓植物，分布集中、经济价值高。药用植物中，名贵药材有山参、黄柏、地龙、苦参、狼毒、黄芪、五味子、刺五加、党参、茯苓、满山红（红萍）等。草原植物以“东北三宝”之一的小叶樟和饲用碱草为主。

野生食用植物有蕨菜、薇菜、猴腿菜、管仲菜、刺嫩芽、明叶菜、枪头菜、猫爪等 10 余种，还有大量的猴头蘑、榛蘑、元蘑、木耳等食用菌。野生油料有松子、榛子。野生花卉有 130 余种，其中具有观赏价值的有小细叶百合、渥丹百合、山丹百合、燕子花、紫花鸢尾、长瓣舍莲等 20 余种。水生植物主要有芡实（鸡头米）、睡莲、东北金鱼藻、菱角、菖蒲、芦苇、乌拉草。山野果子有杏、李子、山桃、梨、山葡萄等。

5.4.2 环境质量

5.4.2.1 环境空气

根据《2016 年哈尔滨市环境状况公报》，哈尔滨市环境空气质量达标天数 282 天，达标率 77%；PM_{2.5} 年均值为 52 微克/立方米，超年二级标准 0.49 倍；可吸入颗粒物 PM₁₀ 年均值为 74 微克/立方米，超年二级标准 0.06 倍；二氧化氮年均值为 44 微克/立方米，超年二级标准 0.05 倍；二氧化硫年均值为 29 微克/立方米，达年二级标准。

5.4.2.2 水环境

根据《2016 年哈尔滨市环境状况公报》，地表水水质为轻度污染。主要污染指标化学需氧量、氨氮、高锰酸盐指数。在 54 个水质监测断面中，Ⅱ类断面比例 7.4%、Ⅲ类 53.7%、Ⅳ类 27.8%、Ⅴ类 1.9%、劣Ⅴ类 9.2%。2016 年松花江

干流哈尔滨江段水质为优。III类断面比例继续为 100%。6 个监测断面水质均达到水体功能区规划目标。

5.4.2.3 声环境质量

2016 年 8 月 16 日对哈尔滨监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见图 5-4。噪声监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。

哈尔滨监测站环境噪声监测结果见表 5-8。

表 5-8 哈尔滨监测站环境噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东厂界	49.9	55	43.4	45
2	南厂界	49.2	55	42.2	45
3	西厂界	49.3	55	42.1	45
4	北厂界	48.8	55	42.5	45

监测结果表明，哈尔滨监测站所在地区声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值。



图 5-4 哈尔滨站噪声电磁监测点示意图

5.4.2.4 电磁环境

2016 年 8 月 16 日，对哈尔滨监测站及周边区域电磁环境进行了监测。监测使用德国 Nadar 公司 EMR-300 综合场强仪，监测结果见表 5-9。

表 5-9 哈尔滨监测站电磁环境监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
哈尔滨监测站厂界	1	东厂界	0.001	0.66
	2	南厂界	0.002	0.81
	3	西厂界	0.002	0.77
	4	北厂界	0.001	0.60
周边环境	5	南侧度假村	0.001	0.66

监测结果表明，国家无线电监测中心哈尔滨监测站周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

5.5 上海监测站

5.5.1 自然环境

5.5.1.1 地质地貌

上海市位于太平洋西岸，亚洲大陆东沿，中国南北海岸中心点，长江和黄浦江入海汇合处。北界长江，东濒东海，南临杭州湾，西接江苏和浙江两省。是长江三角洲冲积平原的一部分，平均高度为海拔 4 米左右。西部有天马山、薛山、凤凰山等残丘，天马山为上海陆上最高点，海拔高度 99.8 米，立有石碑“佘山之巔”。海域上有大金山、小金山、浮山（乌龟山）、佘山岛、小洋山岛等岩岛。在上海北面的长江入海处，有崇明岛、长兴岛、横沙岛 3 个岛屿。崇明岛为中国第三大岛，由长江挟带下来的泥沙冲积而成，面积为 1041.21 平方公里，海拔 3.5 米~4.5 米。长兴岛面积 88.54 平方公里，横沙岛面积 55.74 平方公里。

5.5.1.2 气候气象

上海属北亚热带季风性气候，四季分明，日照充分，雨量充沛。上海气候温和湿润，春秋较短，冬夏较长。2013 年，全市平均气温 17.6℃，日照 1885.9 小时，降水量 1173.4 毫米。全年 60%以上的雨量集中在 5 月至 9 月的汛期。

截至 2015 年 7 月 29 日，上海连发 4 天高温警报，其中 3 天是 37 摄氏度酷暑线以上的橙色警报。上海已连续 4 天，日最高气温一再被刷新，从 36.5 摄氏度，升至 38.5 摄氏度，到 29 日市区徐家汇站的最高气温更是高达 38.8 摄氏度。气象台说，8 月 7 日前后，可能受热带气旋外围环流的影响，上海高温热浪天气将有所缓解。

5.5.1.3 水文

上海市地处长江入海口、太湖流域东缘。境内河道（湖泊）面积约 500 多平方公里，河面积率为 9%~10%；上海市河道长度 2 万余公里，河网密度平均每平方公里 3 公里~4 公里。境内江、河、湖、塘相间，水网交织，主要水域和河道有长江口，黄浦江及其支流吴淞江（苏州河）、蕴藻浜、川杨河、淀浦河、大治河、斜塘、圆泄泾、大泖港、太浦河、拦路港，以及金汇港、油墩港等。其中黄浦江干流全长 80 余公里，河宽大都在 300 米~700 米之间，其上游在松江区米市渡处承接太湖、阳澄淀泖地区和杭嘉湖平原来水，贯穿上海至吴淞口汇入长

江口。吴淞江发源于太湖瓜泾口，在市区外白渡桥附近汇入黄浦江，全长约 125 公里，其中上海境内约 54 公里，俗称苏州河，为黄浦江主要支流。上海的湖泊集中在与苏、浙交界的西部洼地，最大的湖泊为淀山湖，面积为 60 余平方公里。

5.5.1.4 生态资源

上海市境内天然植被残剩不多，绝大部分是人工栽培作物和林木。天然的本植物群落，仅分布于大金山岛和佘山等局部地区，天然草本植物群落分布在沙洲、滩地和港汊。栽培的农作物共有 100 多个种类，近万个品种。蔬菜多达 400 多种，居全国之冠，瓜果和观赏花卉品种也很多。动物资源主要是畜禽品种，野生动物种类已十分稀少。水产资源丰富，共有鱼类 177 属 226 种，其中淡水鱼 171 种，海水鱼 55 种。

5.5.2 环境质量

5.5.2.1 环境空气

依据上海市《2017 年环境质量状况公报》，2017 年，本市环境空气质量指数（AQI）优良率为 75.3%，与 2016 年基本持平（下降 0.1 个百分点）。本市细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 39 微克/立方米，较 2016 年下降了 13.3%（6 微克/立方米），较基准年 2013 年下降了 37.1%（23 微克/立方米）；可吸入颗粒物（PM₁₀）和二氧化硫（SO₂）年均浓度分别为 55 和 12 微克/立方米，较 2016 年分别下降 6.8%和 20.0%；二氧化氮（NO₂）年均浓度为 44 微克/立方米，较 2016 年上升 2.3%。其中，PM_{2.5}、PM₁₀ 和 SO₂ 年均浓度均为历年最低；SO₂ 已连续四年达到国家环境空气质量年均一级标准，PM₁₀ 已连续三年达到国家环境空气质量年均二级标准。但是，PM_{2.5} 和 NO₂ 均未达到国家环境空气质量年均二级标准；臭氧在污染日中首要污染物占比达 57.8%。

5.5.2.2 水质量状况

依据上海市《2017 年环境质量状况公报》，水环境质量进一步改善，氮磷污染问题有所缓解，但仍为主要污染指标。2017 年，全市地表水环境质量较 2016 年进一步改善。全市主要河流断面中，水质达到 II～III 类的断面占 23.2%，IV～V 类断面占 58.7%，劣 V 类断面占 18.1%，主要污染指标为氨氮和总磷。与 2016 年相比，全市主要河流劣 V 类断面比例下降了 15.9 个百分点，氨氮、总磷平均浓度分别下降了 28.0%和 22.0%。本市近年来不断加大截污治污力度，地表水环

境质量持续改善，但氮磷仍为影响本市水环境质量状况的主要污染指标。

5.5.2.3 声环境质量

2016 年 8 月 8 日对上海监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见图 5-5。噪声监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。

上海监测站环境噪声监测结果见表 5-10。

表 5-10 上海监测站环境噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东厂界	50.7	60	42.7	50
2	南厂界	51.3	60	43.5	50
3	西厂界	50.5	60	41.5	50
4	北厂界	49.9	60	41.1	50

监测结果表明，上海监测站所在地区声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。



图 5-5 上海站噪声电磁监测点示意图

5.7.3.4 电磁环境

2016 年 8 月 8 日对上海监测站电磁环境进行了监测。监测使用德国 Nadar 公司综合场强仪。监测结果见表 5-11。

5-11 上海监测站电磁环境监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
上海监测站厂界	1	东厂界	0.002	0.66
	2	南厂界	0.001	0.54
	3	西厂界	0.003	0.80
	4	北厂界	0.001	0.63
周边环境	5	南侧工厂	0.002	0.88

监测结果表明，国家无线电监测中心上海监测站周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

5.6 乌鲁木齐监测站

5.6.1 自然环境

5.6.1.1 地形地貌

乌鲁木齐市市区呈条状分布，东南西三面环山，北面为平缓的冲积平原，地势东南高，西北低，自然坡度 12%~15%，海拔 680~920m，城市规划控制面积 1600 km²。

乌鲁木齐市地形以山地平原为主，三面环山，北面是广阔的冲积扇平原，地势东南高、西北低，海拔 680~920m，平均海拔 800m。城区地貌呈典型现代化城市景观，高楼耸立，城市交通四通八达，南部城郊划分为低山地、山脚洪积扇沿、洪积高台地、洪积低台地剥蚀沟整地貌四部分。在高台地上有部分基岩隆起的丘陵地，山脚洪积扇山上部、丘陵地和低山的上部有基岩裸露，成分为二氧化硅沉积岩和板岩、页岩、绿泥石等变质岩和第三级的红色砂岩；在高台地上有基岩隆起的剥蚀丘陵，形成一个剥蚀丘陵和洪积扇台地复合地貌。

项目厂址属于山间盆地，地貌成因为侵蚀—冲积类型。台地高程 1095~1085m。冲沟宽 350~659m，沟深 30~80m，冲沟自南西-北东向转为北向的隘颈处，沟底高程也相应由 1065~1015m，坡度 28%，冲沟形态随切割基岩的软硬而呈 V 型和 U 型谷蜿蜒。场底冲沟内分布为洪积层第四系含粉土砾石层及含砾粉土层，厚 3~5m，土质不均，下伏基岩；冲沟两侧为含粉土碎石层，宽 2~5m，厚 1~3m，下伏基岩；山坡上基岩多为残坡积物覆盖，岩性为含砾粉土，厚度小于 1m，偶见露头，时有人工揭露采石场露头。基岩岩性为侏罗系泥岩及砂岩。

乌鲁木齐市地质构造比较复杂，为一多断层地区，市区范围内的断层有：水磨沟至米泉白杨沟逆断层；七道湾逆断层；西山逆断层；头屯河、红雁池、柳树沟、井子沟、雅玛里克山逆断层以及沿乌鲁木齐河的活动平移断层等。

据 1960 年普查对乌鲁木齐市地区根据地质、地形土层、覆盖层厚度、地基承载力、地下水等因素，划为五个建筑区，乌鲁木齐河两岸带形冲击平原区。土质包括黄土质亚粘土、亚粘土、人工填土。地基承载力 120 kPa，卵石层承载力 450~500 kPa，土层厚度 0.5~5.6m 不等。

乌鲁木齐地处北天山地震带中段,不同构造单元交汇地带,新生代地层褶皱、断裂较为发育,地震频繁,在乌鲁木齐约 100 km 范围内,近 20 多年来发生 1.0 级以上地震 3000 多次,其中破坏性地震 5 次。据有记载以来,共发生中强地震 12 次,最大震级 6.6 级,在市区造成 7 度影响。乌鲁木齐市地震基本烈度为 8 度。

5.6.1.2 气候气象

乌鲁木齐市属温带半干旱大陆性气候。降水量少,蒸发能力强,日照时数长;冬季严寒漫长,夏季炎热,春秋两季不明显,春秋多大风,昼夜温差较大,具有寒热多变的典型大陆性气候特征,具体特征如下:

(1) 温差大,寒暑变化剧烈。晴天日数多,云量少,太阳辐射强;植物生长季节 4~10 月,昼夜温差大。

(2) 降水量少,且时空分布不均衡。夏季降水占到绝大部分,冬季降水量小,且降水量的月际变化较大。

(3) 四季分配不均,冬季漫长寒冷,春秋不明显,夏季短促炎热。

(4) 气候干燥,降水量远小于蒸发量,蒸发以春夏最旺盛。

(5) 冬季有逆温层,多为接地逆温,且多阴雾天气出现,冻土深厚,冻结时间长达 5 个月。春秋转换季节时多大风,主导风向为北风。

(6) 云少、日照强、日照时间长,区域热量资源颇为丰富。

5.6.1.3 水文

乌鲁木齐河发源于天山山脉中段,穿过市区、红山嘴垭口及北部平原入米泉县沙漠边缘,汇水面积 924 km²,年径流量 1802~2906 亿 m³,经乌拉泊水库、红雁池水库调蓄及青年渠、和平渠分洪后,乌鲁木齐河常年干涸,二百年一遇河滩路基本不见水,五百年一遇洪水,溢洪设计流量为 400 m³/s。乌鲁木齐河流域地下水与地面水互相转让,互相联系的同一资源。地下水位除燕尔窝一带为 5 m 左右,大部分路段均至 8 m 以下,并呈逐年降低趋势。西北路还发育九家湾和苜蓿沟两支小水系,经南部水库截流后已全部干涸,或渠化引入北部的山前平原区用于灌溉,为平行于阿勒泰路(太原路)的和平渠水系。

5.6.2 环境质量状况

5.6.2.1 环境空气

依据乌鲁木齐市《2017 年环境质量状况公报》，采用《环境空气质量标准》（GB3095-1996）API 指数评价，2017 年，乌鲁木齐市空气质量达标（优良）天数 241 天，重污染天数同比减少 8 天。

按新标准 AQI 指数评价，2017 年，乌鲁木齐市空气质量达标率 66.0%。与 2016 年相比，2017 年二氧化硫、二氧化氮、PM10 及 PM2.5 平均浓度分别下降了 7.1%、7.5%、7.8%、5.4%。

5.6.2.2 水质状况

根据监测数据，2017 年，地下饮用水水源水质及地表饮用水水源水质全部达标。乌拉泊水库水质满足饮用水源地一级保护区水质功能要求；红雁池水库水质满足饮用水源地一级保护区水质功能要求。

此外，乌鲁木齐河红五月桥、英雄桥和青年渠三断面的水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准的用水要求。

5.6.2.3 声环境质量

2016 年 8 月 9 日对乌鲁木齐监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见图 5-6。噪声监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。

乌鲁木齐监测站环境噪声监测结果见表 5-12。

表 5-12 乌鲁木齐站环境噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东厂界	48.6	60	42.2	50
2	南厂界	49.2	60	42.6	50
3	西厂界	49.6	60	43.4	50
4	北厂界	48.9	60	42.8	50

监测结果表明，乌鲁木齐监测站所在地区声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。

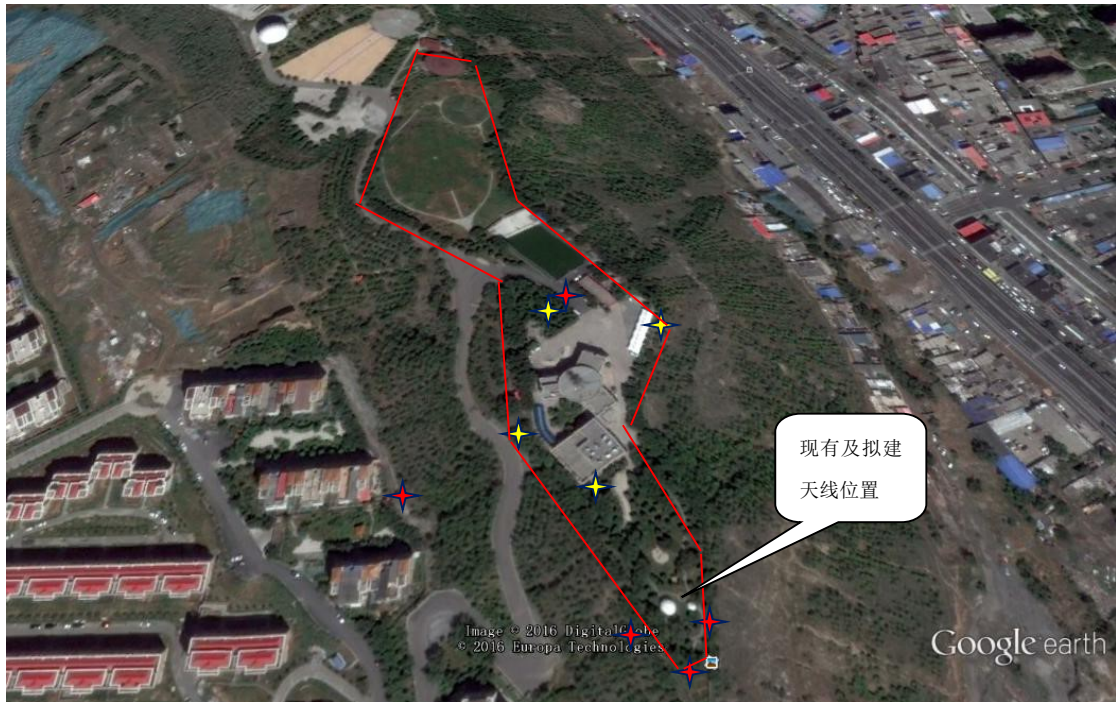


图 5-6 乌鲁木齐站噪声电磁监测点示意图

5.4.2.4 电磁环境

2016 年 8 月 9 日对乌鲁木齐监测站现状电磁环境进行了监测。监测使用设备为意大利 PMM 公司综合场强仪，监测结果见表 5-13。

表 5-13 乌鲁木齐监测站电磁环境监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
乌鲁木齐监测站 厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.004	0.94
	3	西厂界	0.004	0.97
	4	北厂界	<0.002	<0.8
周边环境	5	南侧楼兰新城住宅小区	<0.002	<0.8
	6	西侧楼兰新城住宅小区	<0.002	<0.8

监测结果表明，国家无线电监测中心乌鲁木齐监测站周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

5.7 福建监测站

5.7.1 自然环境

5.7.1.1 地质地貌

武夷山市境内东、西、北部群山环抱，峰峦叠嶂，中南部较平坦，为山地丘陵区。市区海拔 210 米。地貌层次分明，呈梯状分布。地势由西北向东南倾斜，最高处黄岗山海拔 2158 米，在中国称为“华东屋脊”，最低处兴田镇，海拔 165 米（河床标高海拔 160 米）。最高与最低点高差 1993 米，地势高低相差之大，为福建省之最。闻名中外的武夷山风景名胜区及武夷山自然保护区主要部分位于境内，使武夷山市自然条件具备诸多特异性。

武夷山主要分布了前震旦系和震旦系的变质岩系，中生代的火山岩、花岗岩和碎屑岩。中生代的地壳运动奠定了武夷山地貌的基本骨架。构造对武夷山地貌发育也很明显，西部海拔 1500m 以上的山峰，基本上由坚硬的凝灰熔岩和流纹岩等构成，东部红色砂页岩地区则往往发育有较宽的谷地和盆地。所以武夷山丰富的地貌类型是地质构造、流水侵蚀、风化剥蚀、重力崩塌等综合作用的结果。

5.7.1.2 气候气象

武夷山四季分明地处中亚热带，武夷山四季气温较均匀、温和湿润，年平均气温约 12℃~13℃，1 月均温 3℃左右，极端最低气温可达-15℃，7 月均温 23℃~24℃；年降水量在 2000 毫米以上，是福建省降水量最多地区。年相对湿度高达 85%，雾日在 100 天以上。

武夷山一年四季境内气候差异较大。春季气温回升，春雨连绵，但常出现春寒。春末夏初（5~6 月）为雨季，多暴雨。局部地区经常发生洪涝。盛夏，天气炎热。间或出现地区性雷阵雨和在台风影响下的降雨，雨后又常发生旱情。秋季气温逐降，雨量少，天气干燥。冬季多西北风，气温低，经常凝霜、结冰、下雪。

5.7.1.3 水文

武夷山有建溪、崇阳溪、南浦溪、麻溪等 4 条主要河流，河流面积 3.89 万亩，全市水利资源蕴藏量 21.5 万千瓦，可开发 8.3 万千瓦，已开发 4.3 万千瓦，水资源十分丰富。现已开发大、小水电站 85 座，装机容量 2.28 万千瓦；正在建

设及进行前期工作的水电站还有东溪电站技改、枫溪、连墩、龙门、前、后溪等水电站。

水资源的蕴藏潜力大，多年平均每平方公里产水量达 128.89 万立方米，平均每人占有水量 1.6 万立方米，为全省人均占有水量的 3.6 倍以上。

5.7.1.4 生态资源

武夷山保存了世界同纬度带最完整、最典型、面积最大的中亚热带原生性森林生态系统，发育有明显的植被垂直带谱：随海拔递增，依次分布着常绿阔叶林带（350-1400m，山地红壤）、针叶阔叶过渡带（500-1700m，山地黄红壤）、温性针叶林带（1100-1970m，山地黄壤）、中山草甸（1700-2158 m 山地黄红壤）、中山苔藓矮曲林带（1700-1970m，山地黄壤）、中山草甸（1700-2158m，山地草甸土）五个植被带，分布着南方铁杉、小叶黄杨、武夷玉山竹等珍稀植物群落，几乎囊括了中国亚热带所有的亚热带原生性常绿阔叶林和岩生性植被群落。

武夷山 2007 年武夷山已知植物 3728 种。种子植物类数量在中亚热带地区位居前列，有中国特有属 27 属 31 种，许多如银杏等为单种属孑遗植物 3728 种。2007 年武夷山已知的动物种类有 5110 种，其中：哺乳纲 71 种，鸟纲 256 种，鱼纲 40 种，两栖纲 35 种，爬行纲 73 种，昆虫已定名 4635 种（其中有 700 余个新种，20 种中国新记录）。

5.7.2 环境质量

5.7.2.1 环境空气

根据《2017 年度南平市环境状况公报》，2017 年南平市大气环境质量总体保持良好，全市空气质量以优良为主，达标天数比例较上年同期上升。全市平均达标天数比例为 98.9%，较上年上升 0.4 个百分点，其中一级达标天数比例为 56.5%，二级达标天数比例为 42.4%。环境空气质量综合指数范围为 2.47~3.30，首要污染物为臭氧、细颗粒物。2017 年南平市空气质量排名依次是：武夷山市、浦城县、延平区、光泽县、松溪县、建阳区、政和县、顺昌县、邵武市、建瓯市，各县（市、区）达标天数比例在 98.0%~99.7%之间，光泽县、浦城县、政和县、建瓯市、松溪县同比上升 0.2~3.1 个百分点不等。此外，大气环境主要监测的我市二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）等 6 项污染物平均浓度均优于国家

二级标准，其中二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳优于国家一级标准。此外，我市酸雨状况监测的 5 个县级市（区）降水 pH 均值为 5.08，较上年下降了 0.07 个单位，酸雨频率平均为 36%，较上年同期下降了 7.8 个百分点。

5.7.2.2 水环境

根据《2017 年度南平市环境状况公报》，2017 年南平市境内 3 条主要河流 27 个水质评价断面总体水质状况优，水质类别为 II 类，与上年持平。主要河流 I~III 水质比例为 100%，与上年持平，其中 I~II 类水质比例为 92.6%，较上年上升了 7.4 个百分点。25 个省水十条考核断面达标率为 100%，较上年上升了 4 个百分点。值得一提的是，闽江南平段水质、富屯溪水质等多条我市境内主要河流水质状况比上一年有较大提升。其中闽江南平段 I~II 类水质比例为 100%，较上年提高了 20 个百分点；富屯溪 I~II 类水质比例为 66.7%，较上年上升了 16.7 个百分点。此外，南平还以《福建省小流域水环境监测点位设置方案》中水质类别为基础，完成 123 个小流域断面的监测，I 类水质比例为 2.4%，II 类水质比例为 56.1%，III 类水质比例为 26.0%，IV 水质比例为 2.4%，V 类水质比例为 5.7%，劣 V 类水质比例为 7.3%，与 2016 年普查水质相比，I-III 类水质比例上升 4.1 个百分点，IV 类水质比例上升 1.6 个百分点，V 类及劣 V 类水质比例下降 5.7 个百分点，且 2017 年水质自动站监测结果以 II 类水质为主。与此同时，全市 14 个集中式生活饮用水水源地水质达标率为 100%，与上年持平。

5.7.2.3 声环境

2016 年 8 月 10 日对福建监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在福建监测站东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见附图 2。监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。

福建监测站周边的现状环境噪声监测结果见表 5-14。

表 5-14 福建站项目所在地噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东厂界	49.4	55	42.5	45
2	南厂界	47.6	55	41.4	45
3	西厂界	46.8	55	40.7	45

4	北厂界	49.2	55	41.2	45
---	-----	------	----	------	----

监测结果表明，项目所在地区声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

5.7.2.4 电磁环境

2016 年 8 月 10 日，在现有 C 波段卫星天线发射状态下，对福建监测站周边电磁环境进行了电磁辐射监测。监测时，天气晴，32℃。监测使用德国 Nadar 公司综合场强仪，监测结果见表 5-17。



图 5-7 福建站噪声电磁监测点示意图

表 5-17 福建站电磁环境监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
福建监测站厂界	1	东厂界	0.001	0.55
	2	南厂界	0.002	0.67
	3	西厂界	0.003	0.83
	4	北厂界	0.002	0.66
周边环境	5	度假村酒店	0.011	1.02

监测结果表明，国家无线电监测中心福建监测站周边区域电磁环境良好，电

磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

5.8 云南监测站

5.8.1 自然环境概况

5.8.1.1 地形地貌

昆明市中心海拔约 1891m。拱王山马鬃岭为昆明境内最高点，海拔 4247.7m，金沙江与普渡河汇合处为昆明境内最低点，海拔 746m。市域地处云贵高原，总体地势北部高，南部低，由北向南呈阶梯状逐渐降低。中部隆起，东西两侧较低。以湖盆岩溶高原地貌形态为主，红色山原地貌次之。大部分地区海拔在 1500~2800m 之间。城区坐落在滇池坝子，海拔 1891 米，三面环山，南濒滇池，湖光山色交相辉映。

5.8.1.2 气候气象

昆明属北纬低纬度亚热带-高原山地季风气候，由于受印度洋西南暖湿气流的影响，日照长、霜期短、年平均气温 15℃，年均日照 2200 小时左右，无霜期 240 天以上。气候温和，夏无酷暑，冬无严寒，四季如春，气候宜人，年降水量 1035mm，具有典型的温带气候特点，城区温度在 0~29℃之间，年温差为全国最小，这样的气候特征在全球少有，鲜花常年开放，草木四季常青，是著名的“春城”、“花城”。

海鸥群飞昆明全年温差较小，市区年平均气温在 15℃左右，最热时月平均气温 19℃左右，最冷时月平均气温 8℃左右。历史上年极端气温最高 31.2℃，最低-7.8℃。由于温度、湿度适宜，日照长，霜期短，所以鲜花常年不谢，草木四季长青，昆明“春城”的美誉由此得来。

昆明日温差较大，紫外线强度较高，一天之中有四季，有遇雨变成冬之说，在冬、春两季，冬季日温差可达 12~20℃，夏季日温差为可达 4~10℃。

昆明气候的主要特点有以下几点：1.春季温暖，干燥少雨，蒸发旺盛，日温变化大；2.夏无酷暑，雨量集中，且多大雨、暴雨，降水量占全年的 60%以上，故易受洪涝灾害；3.秋季温凉，天高气爽，雨水减少。秋季降温快，天气干燥，多数地区气温要比春季低 2℃左右。降水量比夏季减少一半多，但多于冬、春两季，故秋旱较少见；4.冬无严寒，日照充足，天晴少雨。5.干、湿季分明。全年降水量在时间分布上，明显地分为干、湿两季。5~10 月为雨季，降水量占全年

的 85%左右；11 月至次年 4 月为干季，降水量仅占全年的 15%左右。

昆明市虽位于北纬亚热带，但境内大多数地区夏无酷暑，冬无严寒，素以“春城”之称而享誉中外。其特点一是春季温暖，干燥少雨，日温变化大。月平均气温多在 20℃以下。二是夏无酷暑，雨量集中，降雨量占全年雨量的 60%以上，平均气温 22℃。三是秋季温凉，天高气爽，雨水减少，霜期开始。四是冬无严寒，日照充足，天晴少雨。每月晴天平均在 20 天左右，日照 230 小时左右，雨日 4 天左右，全月降雨量仅占全年的 3--5%。

5.8.1.3 水文

昆明市位于云贵高原中部，市域江河湖泊分属长江、珠江、红河三大水系。全市水资源时空分布不均匀，干湿季分明，旱季一般为 11 月至次年 4 月，降水量占全年降水量的 10~16%，雨季一般为 5 月至 10 月，降水量占全年降水量的 90%~84%，多年平均年降水量 1000 毫米左右。全市多年平均水资源总量 73.13 亿立方米，其中，地表水资源量为 55.15 亿立方米，占水资源总量的 75.4%，地下水资源量为 17.98 亿立方米，占水资源总量的 24.6%。2007 年，全市人均年水资源占有量为 1180 立方米。

昆明地区河流分属金沙江（长江上游）、南盘江（珠江上游）、元江（红河上游）三大水系，径流面积 100 km² 以上的河流 61 条（长江流域 53 条、珠江流域 7 条、红河流域 1 条）。全地区属金沙江水系的面积占 80.6%，属南盘江水系的面积占 18.1%，属元江流域的面积占 1.3%。主要河流有金沙江、普渡河、牛栏江、小江、南盘江、巴江等。

昆明主要湖泊有 3 个：滇池，面积 298 平方千米；阳宗海，面积 31.9 平方千米（含属玉溪的 11.9 平方千米）；清水海，7 平方千米。三个湖泊总储水量多年平均为 22.2 亿立方米。

5.8.1.4 生物资源

昆明植物资源丰富，分布着亚热带常绿阔叶林、针阔混交林、温带针叶林、高山灌丛和草甸等不同类型植被。有 400 多个传统花卉品种。近年来，大量花卉新品种在昆明广为播种。昆明属高原红壤地区，主要有红壤土、紫色土和水稻土 3 种。

矿藏资源主要有磷、盐、铁、钛、煤、石英砂、粘土、硅石、铜等，以 磷、

盐矿最为丰富，磷矿探明储量 22.77 亿吨，昆阳磷矿为全国三大磷 矿之一，岩盐储量 12.22 亿吨，芒硝 储量 19.08 亿吨，东川是中国六大产铜基地之一。

5.8.2 环境质量

5.8.2.1 环境空气

依据《2017 年玉溪市环境状况公报》，2017 年，玉溪中心城区环境空气质量一级 188 天，二级 174 天，超标 3 天。

5.8.2.2 水环境

抚仙湖水质稳定保持 I 类水质，2017 年 2 月、3 月、4 月星云湖出现 V 类水质。2017 年 3 月杞麓湖水质从劣 V 类转变为 V 类，这是自 2005 年 10 月以来 11 年零 5 个月杞麓湖水质首次出现明显好转，全湖水质 2017 年平均达到 V 类水质。

5.8.2.3 声环境

2016 年 8 月 18 日对云南监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见图 5-8。噪声监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。

云南监测站环境噪声监测结果见表 5-16。

表 5-16 云南监测站环境噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东厂界	48.3	60	39.4	50
2	南厂界	49.7	60	38.7	50
3	西厂界	50.2	60	40.2	50
4	北厂界	52.8	60	44.5	50

监测结果表明，云南监测站所在地区声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。



图 5-8 云南监测站噪声电磁监测点示意图

5.8.2.4 电磁环境

2016 年 8 月 18 日对云南监测站现状电磁环境进行了监测。监测使用设备为意大利 PMM 公司生产的综合场强仪，监测结果见表 5-17。

表 5-17 云南监测站电磁环境监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
云南监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.003	0.84
	3	西厂界	0.003	0.87
	4	北厂界	0.004	0.92
周边环境	5	矣旧村民宅	<0.002	<0.8

监测结果表明，国家无线电监测中心云南监测站周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

5.9 陕西监测站

5.9.1 自然环境

5.9.1.1 地形地貌

西安市的地质构造兼跨秦岭地槽褶皱带和华北地台两大单元。距今约 1.3 亿年前燕山运动时期产生横跨境内的秦岭北麓大断裂,自距今约 300 万年前第三纪晚期以来,大断裂以南秦岭地槽褶皱带新构造运动极为活跃,山体北仰南俯剧烈升降,造就秦岭山脉。与此同时,大断裂以北属于华北地台的渭河断陷继续沉降,在风积黄土覆盖和渭河冲积的共同作用下形成渭河平原。

西安市境内海拔高度差异悬殊位居全国各城市之冠。巍峨峻峭、群峰竞秀的秦岭山地与坦荡舒展、平畴沃野的渭河平原界线分明,构成西安市的地貌主体。秦岭山脉主脊海拔 2000 米~2800 米,其中西南端太白山峰巅海拔 3867 米,是大陆中部最高山峰。渭河平原海拔 400 米~700 米,其中东北端渭河河床最低处海拔 345 米。西安城区便建立在渭河平原的二级阶地上。

5.9.1.2 气候气象

西安市平原地区属暖温带半湿润大陆性季风气候,冷暖干湿四季分明。冬季寒冷、风小、多雾、少雨雪;春季温暖、干燥、多风、气候多变;夏季炎热多雨,伏旱突出,多雷雨大风;秋季凉爽,气温速降,秋淋明显。年平均气温 13.0℃~13.7℃,最冷 1 月份平均气温-1.2℃~0.0℃,最热 7 月份平均气温 26.3℃~26.6℃,年极端最低气温-21.2℃(蓝田 1991 年 12 月 28 日),年极端最高气温 43.4℃(长安 1966 年 6 月 19 日)。年降水量 522.4~719.5 毫米,由北向南递增。7 月、9 月为两个明显降水高峰月。年日照时数 1646.1~2114.9 小时,年主导风向各地有差异,西安市区为东北风,周至、户县为西风,高陵、临潼为东东北风,长安为东南风,蓝田为西北风。气象灾害有干旱、连阴雨、暴雨、洪涝、城市内涝、冰雹、大风、干热风、高温、雷电、沙尘、大雾、霾、寒潮、低温冻害。

5.9.1.3 水文

西安是水资源缺乏的西部城市。西安地下水储量估算,总计约 19.91 亿立方米。还另辟有较理想的水源基地。2001 年 12 月,黑河水利枢纽主体工程建成,每年向西安供水 4 亿立方米,形成日供水能力 120 万吨,加上地下水资源,市区日供水能力可达 172 万吨,基本满足城市生产生活用水。

秦岭以北平原地区具有良好的储存地热水的地质条件，仅城区可以开发的地热面积约 780 平方公里，地下热水可采储量约为 5.39 亿立方米。

5.9.1.4 生态资源

西安的自然植被未遭受第四纪大陆冰川直接侵袭，尚保留若干第三纪古老的孑遗植物，如银杏、水青树、连香、马甲子等。

秦岭山地从高海拔向低海拔垂直分布有高山灌丛草甸、针叶林、针阔叶混交林和落叶阔叶林等自然植被类型。自然植被中野生植物资源丰富，计有野生植物 138 科、681 属、2224 种，为中国种子植物的重要“基因库”之一。

渭河平原主要为大田农作物、蔬菜、果园和城市绿化等栽培植物类型。

野生动物资源主要分布在秦岭山地，有兽类 55 种，鸟类 177 种，包括有大熊猫、金丝猴、扭角羚秦岭亚种、鬃羚、大鲵、黑鹳、白冠长尾雉、血雉、金鸡等珍稀动物。

为保护自然生态系统和珍稀动植物资源，境内已建立 3 个国家级自然保护区。

5.9.2 环境质量

5.9.2.1 环境空气

根据《2017 年西安市环境状况公报》，2017 年我市环境空气质量优良天数为 180 天（其中优级为 16 天），优良率为 49.3%。环境空气 6 个监测项目中，二氧化硫年均浓度值和一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数的浓度低于国家环境空气质量二级标准；二氧化氮、颗粒物 PM₁₀、颗粒物 PM_{2.5} 年均浓度值、臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度值均高于国家环境空气质量二级标准。颗粒物 PM_{2.5} 为首要污染物。

5.9.2.2 水环境

根据《2017 年西安市环境状况公报》，2017 年西安市 15 条河流的 32 个监测断面中，有 16 个断面水质达到划分类别，达标率为 50%。在 32 个监测断面中，有 8 个断面达到Ⅱ类水质，5 个断面达到Ⅲ类水质，5 个断面达到Ⅳ类水质，4 个断面为Ⅴ类水质，其余 10 个断面均为劣Ⅴ类水质。

与上年监测结果相比，西安市 15 条河流中，除皂河污染有所加重外，其余 14 条河流污染状况均有不同程度地减轻，其综合污染指数较上年同期降幅在

4.9%~48.2%之间。15 条河流水质污染状况由重至轻依次为：皂河〉新河〉临河〉泾河〉漓河〉漓河〉石川河〉零河〉渭河〉沔河〉浐河〉灞河〉黑河〉涝河〉辋川河。

2017 年西安市河流的主要污染物由重至轻依次为：氨氮、总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数、生化需氧量和石油类，其污染分担率分别为：26.7%、20.6%、11.0%、9.5%、8.2%和 7.3%，6 项主要污染物的污染合计为 83.3%。与上年相比，除石油类的污染程度有所加重外，其余各项主要污染物的污染程度均有不同程度地减轻，降幅在 6.5%~25.8%之间。

5.9.2.3 声环境质量

2016 年 8 月 11 日对陕西监测站所在地进行了现场踏勘，并对环境噪声进行了监测。本次环境噪声监测共布设 4 个监测点，在东、南、西、北厂界各布设 1 个监测点，监测点具体位置见图 5-9。噪声监测采用 AWA6228 型多功能声级计，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的测量方法进行。

陕西监测站环境噪声监测结果见表 5-18。

表 5-18 陕西监测站环境噪声监测结果

序号	测量位置	昼间：dB(A)		夜间：dB(A)	
		监测值	标准值	监测值	标准值
1	东厂界	52.3	60	43.8	50
2	南厂界	51.4	60	45.4	50
3	西厂界	52.2	60	46.3	50
4	北厂界	52.1	60	45.6	50

监测结果表明，陕西监测站所在地区声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。



图 5-9 项目陕西站噪声监测点布置示意图

5.3.2.4 电磁环境

2016 年 8 月 11 日对陕西监测站及周边电磁环境进行了监测。监测使用设备为意大利 PMM 公司生产的综合场强仪，监测结果见表 5-19。

表 5-19 陕西监测站电磁环境监测结果

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
陕西监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.003	0.84
	3	西厂界	0.003	0.87
	4	北厂界	0.004	0.92
周边环境	5	维也纳森林小区 24 层住宅楼 顶层	<0.002	<0.8
	6	昭慧广场	<0.002	<0.8
	7	昭慧广场商业用房	<0.002	<0.8

监测结果表明，国家无线电监测中心陕西监测站周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

第 6 章 电磁辐射环境影响评价

6.1 评价方法

本项目除对新建天线进行电磁辐射环境影响评价外,还将对各监测站现有天线进行现状评价。评价方法分别为:

1、现有卫星天线

对于现有天线,在本项目中补充环境影响评价的天线,采用现状监测方法,分析现有天线工作对周边环境的影响。

2、新建卫星天线

对于新建抛物面卫星天线,采用理论预测+类比监测方法,新建发射功率、天线增益均较低的喇叭卫星天线,采用理论预测的方法,分析项目天线工作对周边环境的影响。

6.2 北京监测站电磁辐射环境影响分析

6.2.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

北京监测站内现有发射天线 3 副,其中 2 副上行卫星天线,1 副短波发射天线。见表 6-2-1。

表 6-2-1 北京监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	机房楼楼顶	机房楼楼顶	综合办公楼楼顶
架设高度	12m	12m	12m
天线仰角	28.3° ~44.1°	28.3° ~44.1°	水平
天线方位角	143° ~233°	143° ~233°	全向
发射时段	依据任务,每天发射时间约 2h	依据任务,每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 1 日，对北京监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 28° ，方位角 178° ，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 28° ，方位角 178° ，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气阴，气温 33°C ，相对湿度 55%RH。

监测设备：意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 1MHz~40GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.002 W/m^2 。

北京监测站及周边电磁辐射监测值见表 6-2-2。

表 6-2-2 北京监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m^2	V/m
北京监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.003	0.84
	3	西厂界	0.003	0.87
	4	北厂界	0.004	0.92
周边环境	5	园林科技有限公司	<0.002	<0.8

北京监测站及周边的电磁辐射监测值最高为 0.004W/m^2 、 0.92V/m ，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m^2 ，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m^2 ，短波天线 12.2V/m 。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.2.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.2.2.1 卫星地面站电磁环境影响

1、理论预测

（1）预测原理及公式

北京监测站卫星地面站天线仰角为 $28.3^{\circ} \sim 44.1^{\circ}$ ，天线所在区域地势平

坦，发射方向无高大建筑，预测点位均不在卫星天线管状波束内。

管状波束以外区域计算点见图 6-1。

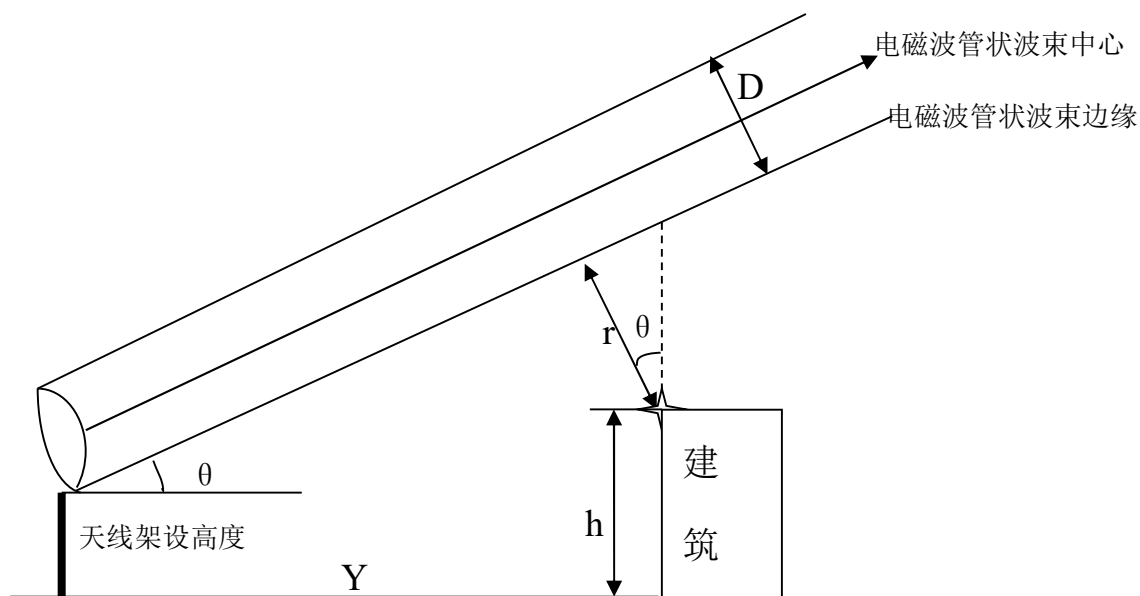


图 6-1 电磁辐射计算点离开管状波束的距离 r 示意图

图中，*为预测点；h 为预测点高度；Y 为预测点与天线水平距离。根据三角关系,预测点与卫星天线管状波束下边缘距离：

$$r \approx [Y \tan(\text{最低仰角}) - (h - \text{天线架设高度})] \cos(\text{最低仰角}) \dots\dots\dots (6.1)$$

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)中规定的计算公式，

近场最大功率密度计算公式为：

$$P_{dmax} = 4 P_T / A \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.2)$$

式中：

P_T —— 送入天线净功率/W, 以天线发射功率计算(天线效率 100%);

A —— 天线实际几何面积/ m^2 。

远场区功率密度计算公式为：

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率 (W)；

G 为天线增益 (倍数)；

r 为预测点与天线轴向距离 (m)。

采用《卫星通信地面站设备维护手册》给出的管状波束以外的离轴功率密度计算公式：

$$P = P_d \times 10^{\frac{-12 \times \frac{2r}{D}}{10}} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.4)$$

式中：D——天线直径；

P_d ——近场区统一按 $P_{d\max}$ 计算；

r —— 预测点离开管形波束边缘的垂直距离。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：12m

预测点高度：1.7m

地坪高差：0m

设备工况：C 波段卫星地面站 20W、天线增益 41.5dBi，Ku 波段卫星地面站 16W、天线增益 46.8dBi。

预测点位及结果见表 6-2-3。

表 6-2-3 北京监测站卫星地面站电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距离 (m)	地坪高差 (m)	预测点高度 (m)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段卫星 地面站	东场界	143°	37°	235	0	1.7	3.9E-149	<0.002	<0.002
	南场界	180°	44°	265	0	1.7	5.7E-191	0.003	0.003
	西场界	233°	28°	175	0	1.7	9.9E-91	0.003	0.003
	园林科技公 司	205°	41°	430	0	1.7	≈0	<0.002	<0.002
Ku 波段卫 星地面站	东场界	143°	37°	235	0	1.7	7.3E-199	<0.002	<0.002
	南场界	180°	44°	265	0	1.7	1.2E-254	0.003	0.003
	西场界	233°	28°	175	0	1.7	5.4E-121	0.003	0.003
	园林科技公 司	205°	41°	430	0	1.7	≈0	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-2-3，北京站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值：C 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.375\text{W}/\text{m}^2$ ，Ku 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.835\text{W}/\text{m}^2$ 。

2、类比测试

为掌握本项目新建天线卫星地面站运行后产生的影响，本项目对北京监测站现有的卫星地面站进行类比监测分析。

（1）可类比性分析

本项目新建 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站。新建设备与现有设备参数相同，具有可类比性。

（2）类比测试情况

①检测仪器

意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 $1\text{MHz}\sim 40\text{GHz}$ 。

②检测日期和检测条件

检测日期：2016 年 8 月 1 日

检测工况：现有 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站均按标称功率运行。

③类比测试结果

类比检测布点及检测结果见表 6-2-4。

表 6-2-4 北京监测站卫星地面站类比检测布点及结果

辐射源				检测点位	检测数据 (W/m^2)
名称	发射功率	仰角	方位角		
C 波段卫星 地面站	20W	37°	143°	东场界	<0.002
	20W	44°	180°	南场界	<0.002
	20W	28°	233°	西场界	0.003
	20W	41°	205°	园林科技公司	<0.002
Ku 波段卫星 地面站	16W	37°	143°	东场界	<0.002
	16W	44°	180°	南场界	0.002
	16W	28°	233°	西场界	<0.002
	16W	41°	205°	园林科技公司	0.002

根据类比检测结果卫星地面站天线按额定峰值功率发射,天线前方的电磁辐射强度均远低于环境管理目标限值。可知,卫星地面站天线主波束外电磁辐射强度衰减非常迅速,环境影响范围较小。

6.2.2.2 卫星扩频信号应用系统电磁环境影响

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)中规定的远场区计算公式,计算卫星扩频信号应用系统电磁环境影响。

预测参数:

天线架设高度: 12m

预测点高度: 1.7m

地坪高差: 0m

设备工况: C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi, Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-2-5。

表 6-2-5 北京监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离 (m)	地坪高 差 (m)	预测点高 度 (m)	影响波瓣	影响波瓣 增益 (dBi)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段扩频 卫星信号系 统	东场界	143°	37°	235	0	1.7	垂向-39°	1.9	2.2E-5	<0.002	<0.002
	南场界	180°	44°	265	0	1.7	垂向-46°	-5	3.6E-6	0.003	0.003
	西场界	233°	28°	175	0	1.7	垂向-31°	6.8	1.2E-4	0.003	0.003
	园林科技公 司	205°	41°	430	0	1.7	垂向-42°	-1.7	2.9E-6	<0.002	<0.002
Ku 波段扩频 卫星信号系 统	东场界	143°	37°	235	0	1.7	垂向-39°	0.9	1.4E-5	<0.002	<0.002
	南场界	180°	44°	265	0	1.7	垂向-46°	-4.3	3.4E-6	0.003	0.003
	西场界	233°	28°	175	0	1.7	垂向-31°	6.2	8.7E-4	0.003	0.003
	园林科技公 司	205°	41°	430	0	1.7	垂向-42°	-1.7	2.3E-6	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

6.2.2.3 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.2.2.4 电磁干扰分析

北京站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

6.2.2.5 天线前方建筑物限高分析

根据《地面站电磁环境保护要求》(GB 13615-92)中“天线前方净空区要求”，地面站天线前方地势一定要开阔，净空区内不能有任何物体阻挡。见 6-2。

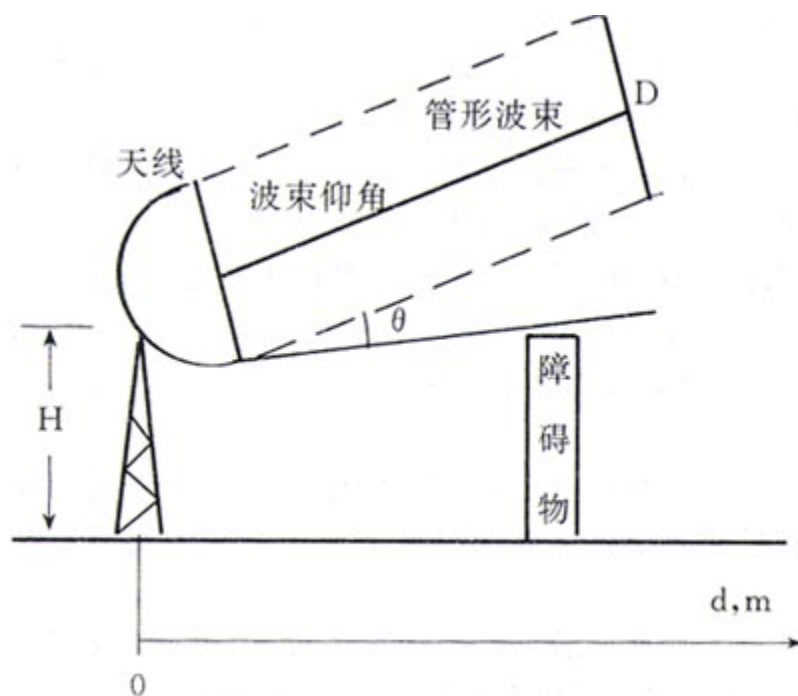


图 6-2 天线前方净空区要求

图中 H 为天线高度/ m；D 为天线直径/ m；d 为离开天线的水平距离/ m； θ 为管形波束保护角，天线工作频段为 4/6GHz， $\theta \geq 5^\circ$ ；天线工作频段为 11/14GHz， $\theta \geq 10^\circ$ 。

天线前方区域电磁辐射符合评价标准的最高建筑高度计算公式为：

$$H_d = H - \frac{D}{\cos E} \left(1.58 + \frac{1}{2.4} \lg \frac{P}{S \cdot D^2} \right) + d \cdot \tan E \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (6.5)$$

式中：H—天线中心距离地面高度,m；

D—天线直径,m；

P—发射功率,w；

E—天线仰角；

d—计算点与天线水平距离,m；

S—环境允许的功率密度， $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

下面对天线前方建筑物的限高进行粗略计算。按照对应轨道的天线方位角和仰角，分别计算天线前方 100m、200m、300m、400m、500m 的建筑物限高。下面列出计算结果的最低值，见表 6-2-6。

表 6-2-6 北京站天线前方天线前方建筑物限高

序号	方位角/°	仰角/°	天线前方距离/m				
			100	200	300	400	500
1	143	37.0	51	102	153	204	255
2	180	44.1	68	135	203	271	339
3	233	28.3	33	66	99	132	165

为保证卫星天线正常工作和公众电磁环境安全，北京站天线前方区域建筑物需按照上述的要求和其它要求考虑限高，建设单位要与当地规划部门进行沟通，提出天线前方区域规划建设限高要求。

6.3 深圳监测站电磁辐射环境影响分析

6.3.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

深圳监测站内现有发射天线 3 副，其中 2 副上行卫星天线，1 副短波发射天线。见表 6-3-1。

表 6-3-1 深圳监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	综合办公楼楼顶	综合办公楼楼顶	综合办公楼楼顶
架设高度	15m	15m	15m
天线仰角	39.6° ~63.6°	39.6° ~63.6°	水平
天线方位角	126° ~244°	126° ~244°	全向
发射时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 16 日，对深圳监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 40°，方位角 180°，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 40°，方位角 180°，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气阴，气温 30℃，相对湿度 79%RH。

监测设备：意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 1MHz~40GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.002 W/m²。

深圳监测站及周边电磁辐射监测值见表 6-3-2。

表 6-3-2 深圳监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
深圳监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	<0.002	<0.8
	3	西厂界	<0.002	<0.8
	4	北厂界	<0.002	<0.8
周边环境	5	监测站南侧海滩	<0.002	<0.8

深圳监测站及周边的电磁辐射监测值均低于当时使用检测仪器（8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头）的最低检出限，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m²，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m²，短波天线 12.2V/m。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.3.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.3.2.1 卫星地面站电磁环境影响

1、理论预测

（1）预测原理及公式

深圳监测站卫星地面站天线仰角为 39.6° ~63.6°，天线所在区域地势为北高南低的缓坡，发射方向评价范围内无高大建筑，预测点位均不在卫星天线管状波束内。

管状波束以外区域计算点见图 6-1。

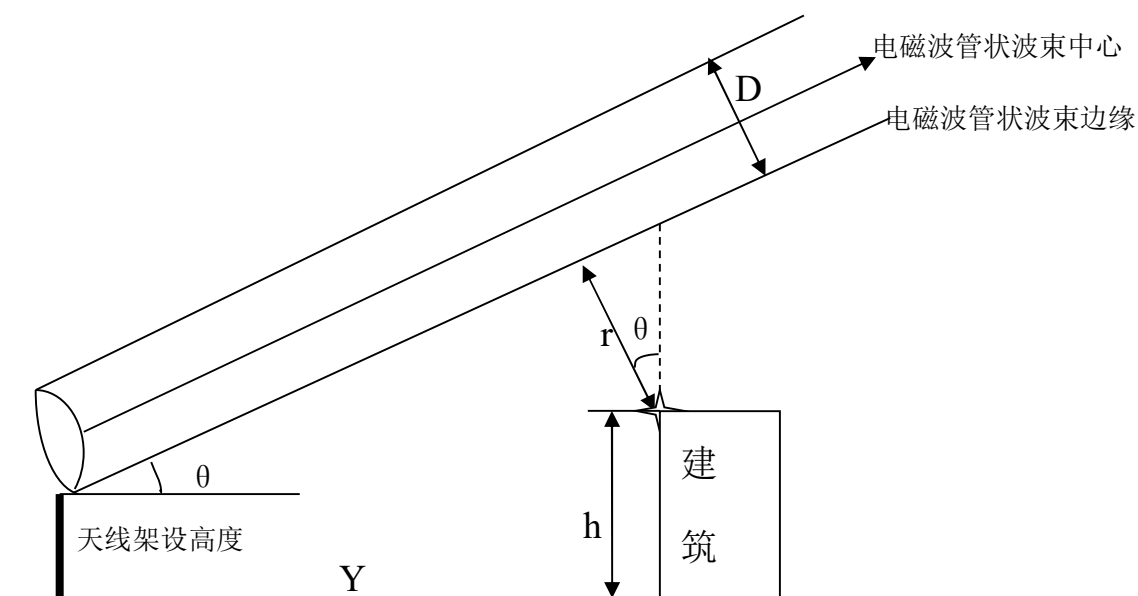


图 6-1 电磁辐射计算点离开管状波束的距离 r 示意图

图中，*为预测点；h 为预测点高度；Y 为预测点与天线水平距离。根据三角关系,预测点与卫星天线管状波束下边缘距离：

$$r \approx [Y \tan(\text{最低仰角}) - (h - \text{天线架设高度})] \cos(\text{最低仰角}) \dots\dots\dots (6.1)$$

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)中规定的计算公式，

近场最大功率密度计算公式为：

$$P_{dmax} = 4 P_T / A \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.2)$$

式中：

P_T —— 送入天线净功率/W,以天线发射功率计算(天线效率 100%);

A —— 天线实际几何面积/ m^2 。

远场区功率密度计算公式为：

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率 (W)；

G 为天线增益 (倍数)；

r 为预测点与天线轴向距离 (m)。

采用《卫星通信地面站设备维护手册》给出的管状波束以外的离轴功率密度

计算公式：

$$P = P_d \times 10^{\frac{-12 \times \frac{2r}{D}}{10}} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.4)$$

式中：D——天线直径；

P_d ——近场区统一按 $P_{d\max}$ 计算；

r —— 预测点离开管形波束边缘的垂直距离。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：15m

预测点高度：1.7m

地坪高差：场界位置 0m，海滩位置-5m。

设备工况：C 波段卫星地面站 20W、天线增益 41.5dBi，Ku 波段卫星地面站 16W、天线增益 46.8dBi。

预测点位及结果见表 6-3-3。

表 6-3-3 深圳监测站卫星地面站电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距离 (m)	地坪高差 (m)	预测点高度 (m)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段卫星 地面站	东场界	126°	49.3°	50	0	1.7	6.1E-46	<0.002	<0.002
	南场界	180°	63.6°	260	0	1.7	3.5E-237	<0.002	<0.002
	西场界	244°	39.6°	40	0	1.7	5.5E-35	<0.002	<0.002
	海滩	180°	63.6°	280	-5	1.7	2.3E-248	<0.002	<0.002
Ku 波段卫 星地面站	东场界	126°	49.3°	50	0	1.7	2.8E-61	<0.002	<0.002
	南场界	180°	63.6°	260	0	1.7	2.9E-316	<0.002	<0.002
	西场界	244°	39.6°	40	0	1.7	1.1E-46	<0.002	<0.002
	海滩	180°	63.6°	280	-5	1.7	≈0	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-3-3，深圳站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值：C 波段卫星天线辐射功率密度不大于 0.375W/m^2 ，Ku 波段卫星天线辐射功率密度不大于 0.835W/m^2 。

2、类比测试

为掌握本项目新建天线卫星地面站运行后产生的影响，本项目对深圳监测站现有的卫星地面站进行类比监测分析。

（1）可类比性分析

本项目新建 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站。新建设备与现有设备参数相同，具有可类比性。

（2）类比测试情况

①检测仪器

意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 $1\text{MHz}\sim 40\text{GHz}$ 。

②检测日期和检测条件

检测日期：2016 年 8 月 16 日

检测工况：现有 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站均按标称功率运行。

③类比测试结果

类比检测布点及检测结果见表 6-3-4。

表 6-3-4 深圳监测站卫星地面站类比检测布点及结果

辐射源				检测点位	检测数据 (W/m^2)
名称	发射功率	仰角	方位角		
C 波段卫星 地面站	20W	49.3°	126°	东场界	<0.002
	20W	63.6°	180°	南场界	<0.002
	20W	39.6°	244°	西场界	<0.002
	20W	63.6°	180°	南侧海滩	<0.002
Ku 波段卫星 地面站	16W	49.3°	126°	东场界	<0.002
	16W	63.6°	180°	南场界	<0.002
	16W	39.6°	244°	西场界	<0.002
	16W	63.6°	180°	南侧海滩	<0.002

根据类比检测结果卫星地面站天线按额定峰值功率发射,天线前方的电磁辐射强度均远低于环境管理目标限值。可知,卫星地面站天线主波束外电磁辐射强度衰减非常迅速,环境影响范围较小。

6.3.2.2 卫星扩频信号应用系统电磁环境影响

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)中规定的远场区计算公式,计算卫星扩频信号应用系统电磁环境影响。

预测参数:

天线架设高度: 15m

预测点高度: 1.7m

地坪高差: 场界位置 0m, 海滩位置-5m。

设备工况: C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi, Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-3-5。

表 6-3-5 深圳监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离 (m)	地坪高 差 (m)	预测点高 度 (m)	影响波瓣	影响波瓣 增益 (dBi)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段扩频 卫星信号系 统	东场界	126°	49.3°	50	0	1.7	垂向-64°	-14	1.3E-5	<0.002	<0.002
	南场界	180°	63.6°	260	0	1.7	垂向-66°	-14	4.7E-7	<0.002	<0.002
	西场界	244°	39.6°	40	0	1.7	垂向-58°	-16	1.2E-5	<0.002	<0.002
	海滩	180°	63.6°	280	-5	1.7	垂向-68°	-13.5	7.4E-6	<0.002	<0.002
Ku 波段扩频 卫星信号系 统	东场界	126°	49.3°	50	0	1.7	垂向-64°	-13	1.3E-5	<0.002	<0.002
	南场界	180°	63.6°	260	0	1.7	垂向-66°	-12	5.9E-7	<0.002	<0.002
	西场界	244°	39.6°	40	0	1.7	垂向-58°	-13	2.0E-5	<0.002	<0.002
	海滩	180°	63.6°	280	-5	1.7	垂向-68°	-11.6	5.6E-7	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

6.3.2.3 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.3.2.4 电磁干扰分析

深圳监测站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

6.3.2.5 天线前方建筑物限高分析

根据《地面站电磁环境保护要求》(GB 13615-92)中“天线前方净空区要求”，地面站天线前方地势一定要开阔，净空区内不能有任何物体阻挡。见 6-2。

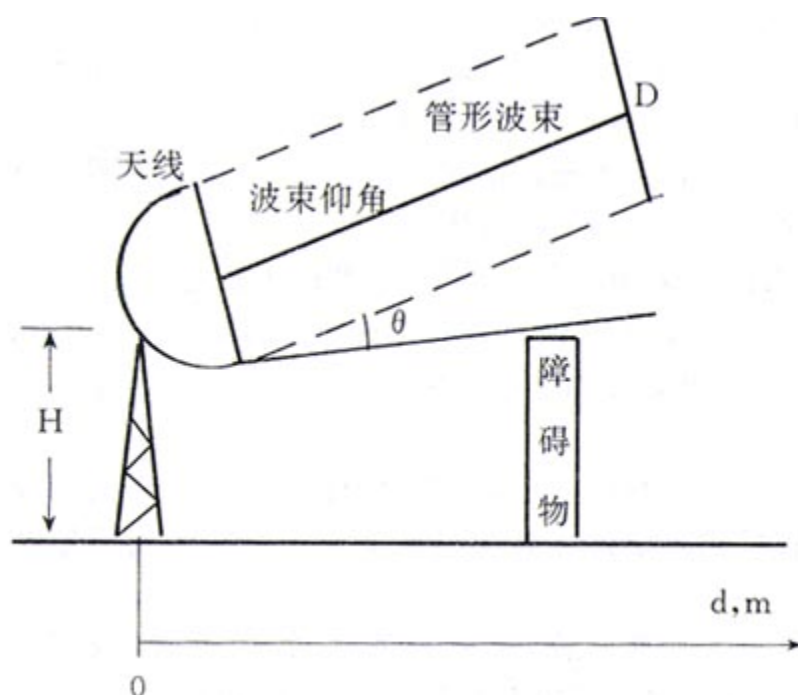


图 6-2 天线前方净空区要求

图中 H 为天线高度/ m； D 为天线直径/ m； d 为离开天线的水平距离/ m； θ 为管形波束保护角，天线工作频段为 4/6GHz， $\theta \geq 5^\circ$ ；天线工作频段为 11/14GHz， $\theta \geq 10^\circ$ 。

天线前方区域电磁辐射符合评价标准的最高建筑高度计算公式为：

$$H_d = H - \frac{D}{\cos E} \left(1.58 + \frac{1}{2.4} \lg \frac{P}{S \cdot D^2} \right) + d \cdot \tan E \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (6.5)$$

式中：H—天线中心距离地面高度,m；

D—天线直径,m；

P—发射功率,w；

E—天线仰角；

d—计算点与天线水平距离,m；

S—环境允许的功率密度， $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

下面对天线前方建筑物的限高进行粗略计算。按照对应轨道的天线方位角和仰角，分别计算天线前方 100m、200m、300m、400m、500m 的建筑物限高。下面列出计算结果的最低值，见表 6-3-6。

表 6-3-6 深圳站天线前方天线前方建筑物限高

序号	方位角/°	仰角/°	天线前方距离/m				
			100	200	300	400	500
1	126°	49.3°	82	164	246	327	409
2	180°	63.6°	136	271	407	543	678
3	244°	39.6°	57	114	170	227	284

为保证卫星天线正常工作和公众电磁环境安全，深圳站天线前方区域建筑物需按照上述的要求和其它要求考虑限高，建设单位要与当地规划部门进行沟通，提出天线前方区域规划建设限高要求。

6.4 成都监测站电磁辐射环境影响分析

6.4.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

成都监测站内现有发射天线 3 副，其中 2 副上行卫星天线，1 副短波发射天线。见表 6-4-1。

表 6-4-1 成都监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	综合办公楼楼顶	综合办公楼楼顶	综合办公楼楼顶
架设高度	12m	12m	12m
天线仰角	35.5° ~54.3°	35.5° ~54.3°	水平
天线方位角	123° ~226°	123° ~226°	全向
发射时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 4 日，对成都监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 28°，方位角 178°，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 28°，方位角 178°，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气多云，气温 30℃，相对湿度 68%RH。

监测设备：意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 1MHz~40GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.002 W/m²。

成都监测站及周边电磁环境监测值见表 6-4-2。

表 6-4-2 成都监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
北京监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.003	0.88
	3	西厂界	0.006	1.34
	4	北厂界	0.003	0.92
周边环境	5	洪江村民宅	<0.002	<0.8

成都监测站及周边的电磁辐射监测值均低于当时使用检测仪器（8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头）的最低检出限，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m²，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m²，短波天线 12.2V/m。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.4.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.4.2.1 卫星地面站电磁环境影响

1、理论预测

（1）预测原理及公式

成都监测站卫星地面站天线仰角为 35.5° ~54.3°，天线所在区域地势平坦，发射方向评价范围内无高大建筑，预测点位均不在卫星天线管状波束内。

管状波束以外区域计算点见图 6-1。

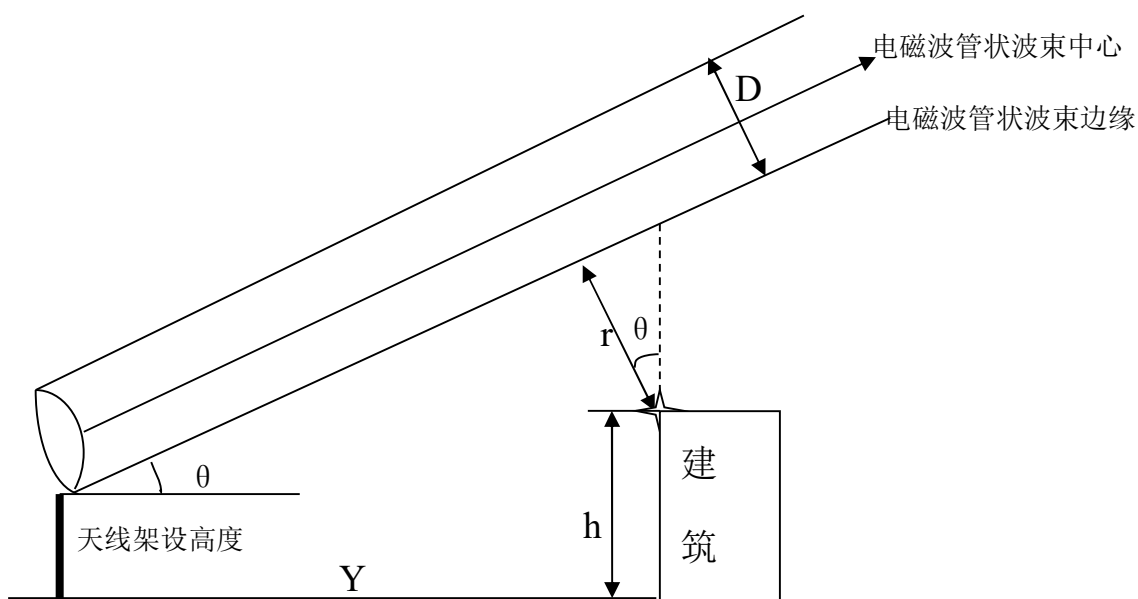


图 6-1 电磁辐射计算点离开管状波束的距离 r 示意图

图中，*为预测点；h 为预测点高度；Y 为预测点与天线水平距离。根据三角关系,预测点与卫星天线管状波束下边缘距离：

$$r \approx [Y \tan(\text{最低仰角}) - (h - \text{天线架设高度})] \cos(\text{最低仰角}) \dots\dots\dots (6.1)$$

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)中规定的计算公式，

近场最大功率密度计算公式为：

$$P_{dmax} = 4 P_T / A \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.2)$$

式中：

P_T —— 送入天线净功率/W,以天线发射功率计算(天线效率 100%);

A—— 天线实际几何面积/ m^2 。

远场区功率密度计算公式为：

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率 (W)；

G 为天线增益 (倍数)；

r 为预测点与天线轴向距离 (m)。

采用《卫星通信地面站设备维护手册》给出的管状波束以外的离轴功率密度计算公式：

$$P = P_d \times 10^{\frac{-12 \times \frac{2r}{D}}{10}} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.4)$$

式中：D——天线直径；

P_d ——近场区统一按 $P_{d\max}$ 计算；

r —— 预测点离开管形波束边缘的垂直距离。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：12m

预测点高度：场界位置 1.7m，洪江村民宅 6m。

地坪高差：0m

设备工况：C 波段卫星地面站 20W、天线增益 41.5dBi，Ku 波段卫星地面站 16W、天线增益 46.8dBi。

预测点位及结果见表 6-4-3。

表 6-4-3 成都监测站电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距离 (m)	地坪高差 (m)	预测点高度 (m)	电磁辐射贡献 值(W/m ²)	电磁辐射背景 值(W/m ²)	电磁辐射预测 值(W/m ²)
C 波段卫星 地面站	南场界	123°	35.5°	130	0	1.7	2.4E-83	0.003	0.003
	西场界	226°	43.2°	50	0	1.7	3.3E-41	0.006	0.006
	洪江村民宅	128°	40.0°	320	0	6	9.1E-210	<0.002	<0.002
Ku 波段卫星 地面站	南场界	123°	35.5°	130	0	1.7	3.7E-111	0.003	0.003
	西场界	226°	43.2°	80	0	1.7	2.4E-82	0.006	0.006
	洪江村民宅	128°	40.0°	320	0	6	1.0E-279	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-4-3，成都站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值：C 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.375\text{W}/\text{m}^2$ ，Ku 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.835\text{W}/\text{m}^2$ 。

2、类比测试

为掌握本项目新建天线卫星地面站运行后产生的影响，本项目对成都监测站现有的卫星地面站进行类比监测分析。

（1）可类比性分析

本项目新建 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站。新建设备与现有设备参数相同，具有可类比性。

（2）类比测试情况

①检测仪器

意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 $1\text{MHz}\sim 40\text{GHz}$ 。

②检测日期和检测条件

检测日期：2016 年 8 月 4 日

检测工况：现有 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站均按标称功率运行。

③类比测试结果

类比检测布点及检测结果见表 6-4-4。

表 6-4-4 成都监测站卫星地面站类比检测布点及结果

辐射源				检测点位	检测数据 (W/m^2)
名称	发射功率	仰角	方位角		
C 波段卫星 地面站	20W	123°	35.5°	南场界	<0.002
	20W	226°	43.2°	西场界	0.003
	20W	128°	40.0°	洪江村民宅	0.002
Ku 波段卫星 地面站	16W	123°	35.5°	南场界	0.002
	16W	226°	43.2°	西场界	0.003
	16W	128°	40.0°	洪江村民宅	<0.002

根据类比检测结果卫星地面站天线按额定峰值功率发射，天线前方的电磁辐射强度均远低于环境管理目标限值。可知，卫星地面站天线主波束外电磁辐射强

度衰减非常迅速，环境影响范围较小。

6.4.2.2 卫星扩频信号应用系统电磁环境影响

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)中规定的远场区计算公式，计算卫星扩频信号应用系统电磁环境影响。

预测参数：

天线架设高度：12m。

预测点高度：场界位置 1.7m，洪江村民宅 6m。

地坪高差：0m。

设备工况：C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi，Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-4-5。

表 6-4-5 成都监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离（m）	地坪高 差（m）	预测点高 度（m）	影响波瓣	影响波瓣 增益（dBi）	电磁辐射贡 献值(W/m²)	电磁辐射背 景值(W/m²)	电磁辐射预 测值(W/m²)
C 波段扩频 卫星信号系 统	南场界	123°	35.5°	130	0	1.7	垂向-41°	-0.4	4.3E-5	0.003	0.003
	西场界	226°	43.2°	50	0	1.7	垂向-58°	-16	8.0E-5	0.006	0.006
	洪江村民宅	128°	40.0°	320	0	6	垂向-42°	-1.0	6.2E-6	<0.002	<0.002
Ku 波段扩频 卫星信号系 统	南场界	123°	35.5°	130	0	1.7	垂向-41°	0.9	3.1E-4	0.003	0.003
	西场界	226°	43.2°	80	0	1.7	垂向-58°	-11.6	1.6E-5	0.006	0.006
	洪江村民宅	128°	40.0°	320	0	6	垂向-42°	-0.4	5.7E-6	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

6.4.2.3 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.4.2.4 电磁干扰分析

成都站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

6.4.2.5 天线前方建筑物限高分析

根据《地面站电磁环境保护要求》(GB 13615-92)中“天线前方净空区要求”，地面站天线前方地势一定要开阔，净空区内不能有任何物体阻挡。见 6-2。

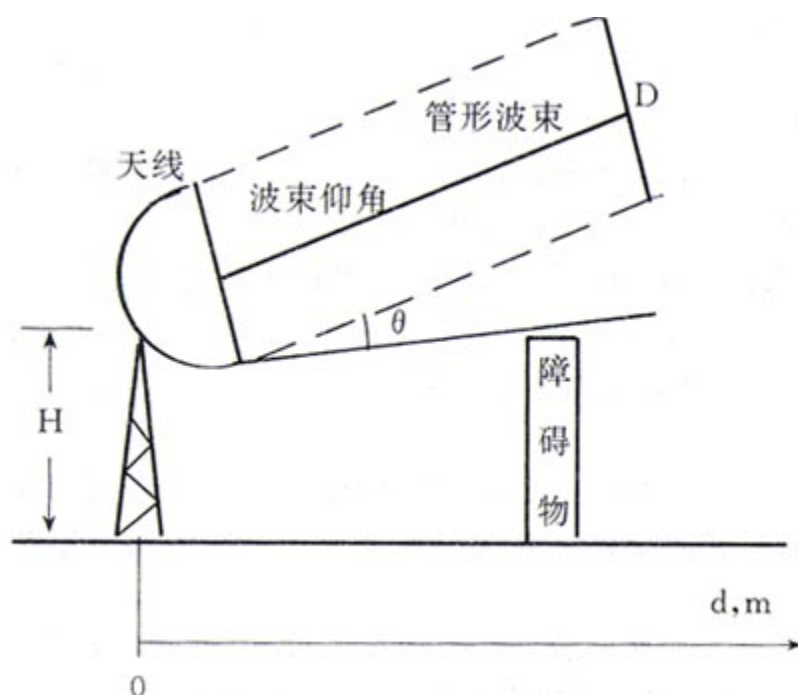


图 6-2 天线前方净空区要求

图中 H 为天线高度/ m； D 为天线直径/ m； d 为离开天线的水平距离/ m； θ 为管形波束保护角，天线工作频段为 4/6GHz， $\theta \geq 5^\circ$ ；天线工作频段为 11/14GHz， $\theta \geq 10^\circ$ 。

天线前方区域电磁辐射符合评价标准的最高建筑高度计算公式为：

$$H_d = H - \frac{D}{\cos E} \left(1.58 + \frac{1}{2.4} \lg \frac{P}{S \cdot D^2} \right) + d \cdot \tan E \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (6.5)$$

式中：H—天线中心距离地面高度,m；

D—天线直径,m；

P—发射功率,w；

E—天线仰角；

d—计算点与天线水平距离,m；

S—环境允许的功率密度， $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

下面对天线前方建筑物的限高进行粗略计算。按照对应轨道的天线方位角和仰角，分别计算天线前方 100m、200m、300m、400m、500m 的建筑物限高。下面列出计算结果的最低值，见表 6-4-6。

表 6-4-6 成都站天线前方天线前方建筑物限高

序号	方位角/°	仰角/°	天线前方距离/m				
			100	200	300	400	500
1	123	35.5	48	95	143	191	238
2	180	54.3	98	195	293	390	488
3	226	43.2	65	131	196	262	327

为保证卫星天线正常工作和公众电磁环境安全，成都站天线前方区域建筑物需按照上述的要求和其它要求考虑限高，建设单位要与当地规划部门进行沟通，提出天线前方区域规划建设限高要求。

6.5 哈尔滨监测站电磁辐射环境影响分析

6.5.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

哈尔滨监测站内现有发射天线 3 副，其中 2 副上行卫星天线，1 副短波发射天线。见表 6-5-1。

表 6-5-1 哈尔滨监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	监测站西侧地面	监测站西侧地面	综合办公楼楼顶
架设高度	2m	1.5m	12m
天线仰角	17.8° ~37.1°	17.8° ~37.1°	水平
天线方位角	159° ~240°	159° ~240°	全向
发射时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 16 日，对哈尔滨监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 28°，方位角 178°，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 28°，方位角 178°，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气晴，气温 28℃，相对湿度 53%RH。

监测设备：德国 Narda 公司生产的 EMR-300 综合场强仪，配有 9.2 全向探头，测量范围为 3MHz~18GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.001 W/m²。

哈尔滨监测站及周边电磁辐射监测值见表 6-5-2。

表 6-5-2 哈尔滨监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
哈尔滨监测站厂界	1	东厂界	0.001	0.66
	2	南厂界	0.002	0.81
	3	西厂界	0.002	0.77
	4	北厂界	0.001	0.60
周边环境	5	南侧度假村	0.001	0.66

哈尔滨监测站及周边的电磁辐射监测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m²，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m²，短波天线 12.2V/m。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.5.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.5.2.1 卫星地面站电磁环境影响

1、理论预测

（1）预测原理及公式

哈尔滨监测站卫星地面站天线仰角为 17.8° ~37.1°，天线所在区域地势平坦，发射方向无高大建筑，预测点位均不在卫星天线管状波束内。

管状波束以外区域计算点见图 6-1。

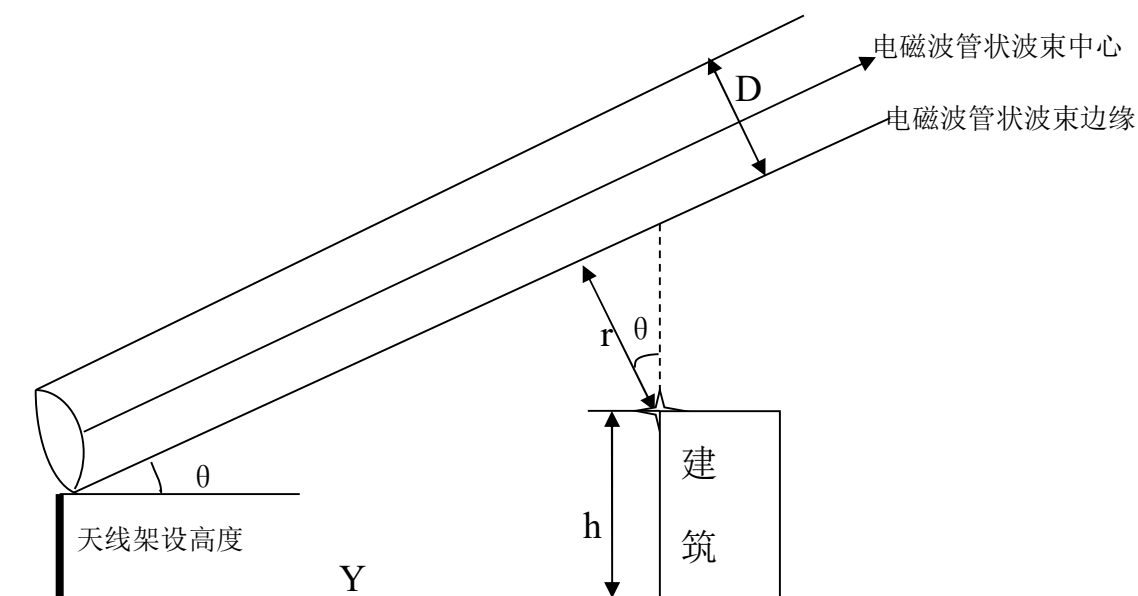


图 6-1 电磁辐射计算点离开管状波束的距离 r 示意图

图中，*为预测点；h 为预测点高度；Y 为预测点与天线水平距离。根据三角关系,预测点与卫星天线管状波束下边缘距离：

$$r \approx [Y \tan(\text{最低仰角}) - (h - \text{天线架设高度})] \cos(\text{最低仰角}) \dots\dots\dots (6.1)$$

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)中规定的计算公式，

近场最大功率密度计算公式为：

$$P_{dmax} = 4 P_T / A \text{ (W/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (6.2)$$

式中：

P_T —— 送入天线净功率/W,以天线发射功率计算(天线效率 100%);

A—— 天线实际几何面积/ m^2 。

远场区功率密度计算公式为：

$$Pd = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \text{ (W/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率 (W)；

G 为天线增益 (倍数)；

r 为预测点与天线轴向距离 (m)。

采用《卫星通信地面站设备维护手册》给出的管状波束以外的离轴功率密度计算公式：

$$P = P_d \times 10^{\frac{-12 \times \frac{2r}{D}}{10}} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.4)$$

式中：D——天线直径；

P_d ——近场区统一按 $P_{d\max}$ 计算；

r —— 预测点离开管形波束边缘的垂直距离。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：C 波段卫星天线 2m，Ku 波段卫星天线 1.5m。

预测点高度：地面高度 1.7m，西场界单位二层食堂 6m，南侧度假村 8m。

地坪高差：0m

设备工况：C 波段卫星地面站 20W、天线增益 41.5dBi，Ku 波段卫星地面站 16W、天线增益 46.8dBi。

预测点位及结果见表 6-5-3。

表 6-5-3 哈尔滨监测站电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距离 (m)	地坪高差 (m)	预测点高度 (m)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段卫星 地面站	南场界	159°	35.0°	135	0	1.7	3.7E-77	0.002	0.002
	西场界(食堂 二楼)	240°	17.8°	55	0	6	1.8E-12	0.002	0.002
	度假村(停业)	159°	35.0°	265	0	8	1.5E-146	0.001	0.001
	仓储区	198°	35.8°	450	0	1.7	≈0	0.002	0.002
Ku 波段卫 星地面站	南场界	159°	35.0°	135	0	1.7	2.4E-102	0.002	0.002
	西场界(食堂 二楼)	240°	17.8°	55	0	6	5.0E-16	0.002	0.002
	度假村(停 业)	159°	35.0°	265	0	8	6.9E-195	0.001	0.001
	仓储区	198°	35.8°	450	0	1.7	≈0	0.002	0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-5-3，哈尔滨站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值：C 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.375\text{W}/\text{m}^2$ ，Ku 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.835\text{W}/\text{m}^2$ 。

2、类比测试

为掌握本项目新建天线卫星地面站运行后产生的影响，本项目对哈尔滨监测站现有的卫星地面站进行类比监测分析。

（1）可类比性分析

本项目新建 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站。新建设备与现有设备参数相同，具有可类比性。

（2）类比测试情况

①检测仪器

德国 Narda 公司生产的 EMR-300 综合场强仪，配有 9.2 全向探头，测量范围为 $3\text{MHz}\sim 18\text{GHz}$ 。

②检测日期和检测条件

检测日期：2016 年 8 月 16 日

检测工况：现有 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站均按标称功率运行。

③类比测试结果

类比检测布点及检测结果见表 6-4。

表 6-4 哈尔滨监测站卫星地面站类比检测布点及结果

辐射源				检测点位	检测数据 (W/m^2)
名称	发射功率	仰角	方位角		
C 波段卫星 地面站	20W	35.0°	159°	南场界	0.002
	20W	17.8°	240°	西场界	0.003
	20W	35.0°	159°	度假村（停业）	0.001
	20W	35.8°	198°	仓储区	0.001
Ku 波段卫星 地面站	16W	35.0°	159°	南场界	0.001
	16W	17.8°	240°	西场界	0.003
	16W	35.0°	159°	度假村（停业）	0.002
	16W	35.8°	198°	仓储区	0.002

根据类比检测结果卫星地面站天线按额定峰值功率发射,天线前方的电磁辐射强度均远低于环境管理目标限值。可知,卫星地面站天线主波束外电磁辐射强度衰减非常迅速,环境影响范围较小。

6.5.2.2 卫星扩频信号应用系统电磁环境影响

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)中规定的远场区计算公式,计算卫星扩频信号应用系统电磁环境影响。

预测参数:

天线架设高度: C 波段卫星天线 2m, Ku 波段卫星天线 1.5m。

预测点高度: 地面高度 1.7m, 西场界单位二层食堂 6m, 南侧度假村 8m。

地坪高差: 场界位置 0m。

设备工况: C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi, Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-5-5。

表 6-5-5 哈尔滨监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离 (m)	地坪高 差 (m)	预测点高 度 (m)	影响波瓣	影响波瓣 增益 (dBi)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段扩频 卫星信号系 统	南场界	159°	35.0°	135	0	1.7	垂向-35°	5	1.4E-4	0.002	0.002
	西场界 (食 堂二楼)	240°	17.8°	55	0	6	垂向-66°	-13	1.3E-5	0.002	0.002
	度假村 (停业)	159°	35.0°	265	0	8	垂向-58°	-15.5	3.2E-7	0.001	0.001
	仓储区	198°	35.8°	450	0	1.7	垂向-36°	5	1.2E-5	0.002	0.002
Ku 波段扩频 卫星信号系 统	南场界	159°	35.0°	135	0	1.7	垂向-35°	5	1.1E-4	0.002	0.002
	西场界 (食 堂二楼)	240°	17.8°	55	0	6	垂向-66°	-11.6	1.3E-5	0.002	0.002
	度假村 (停 业)	159°	35.0°	265	0	8	垂向-58°	-12	5.7E-7	0.001	0.001
	仓储区	198°	35.8°	450	0	1.7	垂向-36°	5	1.0E-5	0.002	0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

6.5.2.3 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.5.2.4 电磁干扰分析

北京站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

6.5.2.5 天线前方建筑物限高分析

根据《地面站电磁环境保护要求》(GB 13615-92)中“天线前方净空区要求”，地面站天线前方地势一定要开阔，净空区内不能有任何物体阻挡。见 6-2。

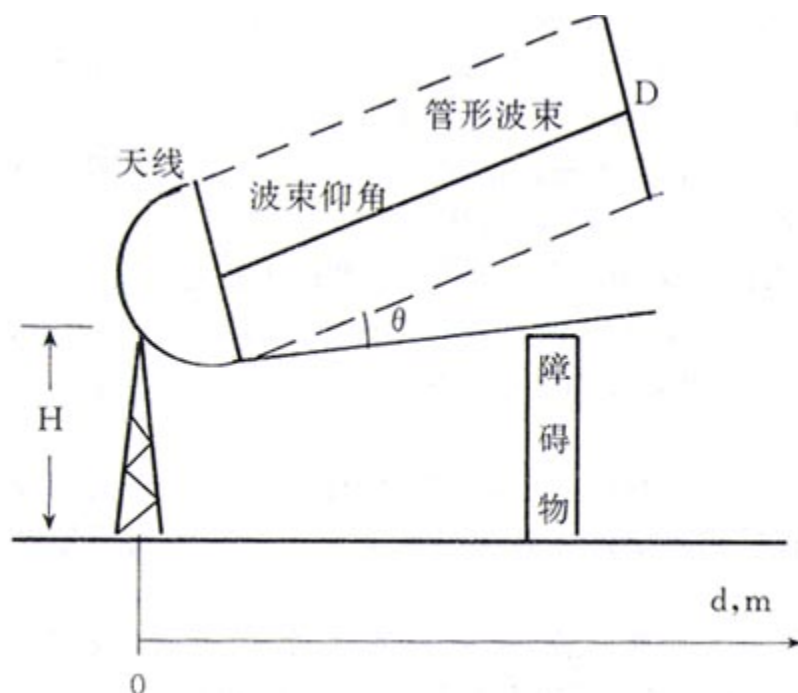


图 6-2 天线前方净空区要求

图中 H 为天线高度/ m；D 为天线直径/ m；d 为离开天线的水平距离/ m； θ 为管形波束保护角，天线工作频段为 4/6GHz， $\theta \geq 5^\circ$ ；天线工作频段为 11/14GHz， $\theta \geq 10^\circ$ 。

天线前方区域电磁辐射符合评价标准的最高建筑高度计算公式为：

$$H_d = H - \frac{D}{\cos E} \left(1.58 + \frac{1}{2.4} \lg \frac{P}{S \cdot D^2} \right) + d \cdot \tan E \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (6.5)$$

式中：H—天线中心距离地面高度,m；

D—天线直径,m；

P—发射功率,w；

E—天线仰角；

d—计算点与天线水平距离,m；

S—环境允许的功率密度， $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

下面对天线前方建筑物的限高进行粗略计算。按照对应轨道的天线方位角和仰角，分别计算天线前方 100m、200m、300m、400m、500m 的建筑物限高。下面列出计算结果的最低值，见表 6-5-6。

表 6-5-6 哈尔滨站天线前方天线前方建筑物限高

序号	方位角/°	仰角/°	天线前方距离/m				
			100	200	300	400	500
1	159	35.0	47	93	140	187	233
2	180	37.1	51	102	154	205	256
3	240	17.8	14	27	41	55	68

为保证卫星天线正常工作和公众电磁环境安全，哈尔滨站天线前方区域建筑物需按照上述的要求和其它要求考虑限高，建设单位要与当地规划部门进行沟通，提出天线前方区域规划建设限高要求。

6.6 上海监测站电磁辐射环境影响分析

6.6.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

上海监测站内现有发射天线 3 副，其中 2 副上行卫星天线，1 副短波发射天线。见表 6-1。

表 6-6-1 上海监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	综合办公楼楼顶	综合办公楼楼顶	综合办公楼楼顶
架设高度	12	12	12
天线仰角	29.4° ~54.1°	29.4° ~54.1°	水平
天线方位角	144° ~243°	144° ~243°	全向
发射时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 8 日，对上海监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 28°，方位角 178°，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 28°，方位角 178°，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气晴，气温 33℃，相对湿度 60%RH。

监测设备：德国 Narda 公司生产的 EMR-300 综合场强仪，配有 9.2 全向探头，测量范围为 3MHz~18GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.001 W/m²。

上海监测站及周边电磁辐射监测值见表 6-6-2。

表 6-6-2 上海监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
上海监测站厂界	1	东厂界	0.002	0.66
	2	南厂界	0.001	0.54
	3	西厂界	0.003	0.80
	4	北厂界	0.001	0.63
周边环境	5	南侧工厂	0.002	0.88

上海监测站及周边的电磁辐射监测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m²，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m²，短波天线 12.2V/m。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.6.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.6.2.1 卫星地面站电磁环境影响

1、理论预测

（1）预测原理及公式

上海监测站卫星地面站天线仰角为 29.4° ~54.1°，天线所在区域地势平坦，发射方向无高大建筑，预测点位均不在卫星天线管状波束内。

管状波束以外区域计算点见图 6-1。

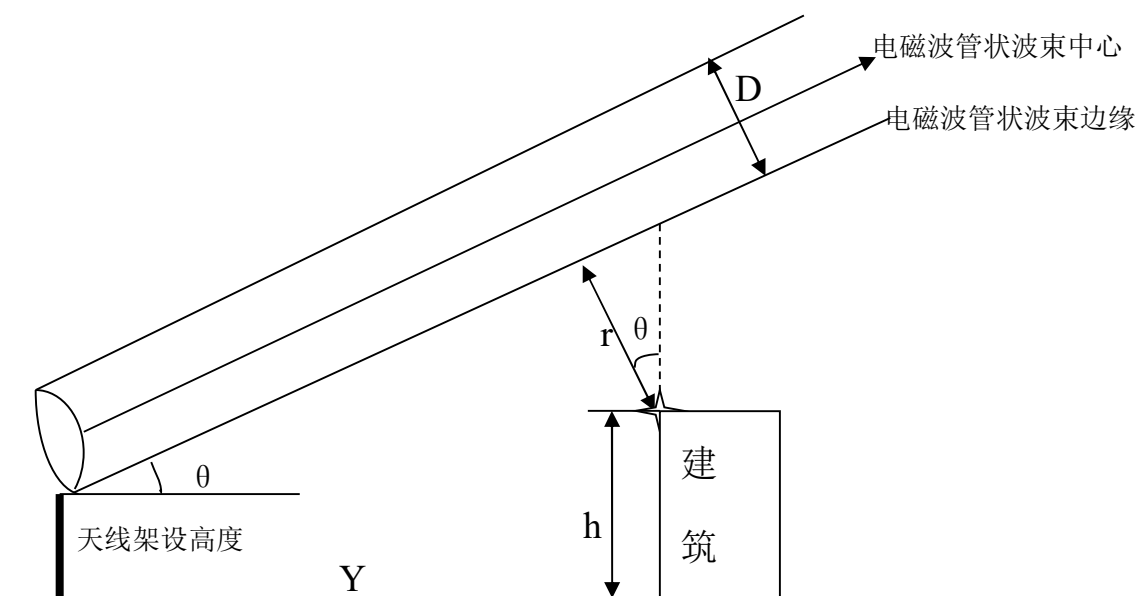


图 6-1 电磁辐射计算点离开管状波束的距离 r 示意图

图中，*为预测点；h 为预测点高度；Y 为预测点与天线水平距离。根据三角关系,预测点与卫星天线管状波束下边缘距离：

$$r \approx [Y \tan(\text{最低仰角}) - (h - \text{天线架设高度})] \cos(\text{最低仰角}) \dots\dots\dots (6.1)$$

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)中规定的计算公式，

近场最大功率密度计算公式为：

$$P_{dmax} = 4 P_T / A \text{ (W/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (6.2)$$

式中：

P_T —— 送入天线净功率/W,以天线发射功率计算(天线效率 100%);

A—— 天线实际几何面积/ m^2 。

远场区功率密度计算公式为：

$$Pd = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \text{ (W/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率 (W)；

G 为天线增益 (倍数)；

r 为预测点与天线轴向距离 (m)。

采用《卫星通信地面站设备维护手册》给出的管状波束以外的离轴功率密度计算公式：

$$P = P_d \times 10^{\frac{-12 \times \frac{2r}{D}}{10}} \quad (\text{W/m}^2) \dots\dots\dots (6.4)$$

式中：D——天线直径；

P_d ——近场区统一按 $P_{d\max}$ 计算；

r —— 预测点离开管形波束边缘的垂直距离。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：12m

预测点高度：1.7m

地坪高差：0m

设备工况：C 波段卫星地面站 20W、天线增益 41.5dBi，Ku 波段卫星地面站 16W、天线增益 46.8dBi。

预测点位及结果见表 6-6-3。

表 6-6-3 上海站卫星地面站电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距离 (m)	地坪高差 (m)	预测点高度 (m)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段卫星 地面站	南场界	143°	47.7°	50	0	1.7	2.2E-43	0.001	0.001
	西场界	243°	29.4°	135	0	1.7	1.0E-74	0.003	0.003
	南侧厂房	150°	49.5°	120	0	1.7	2.0E-97	0.002	0.002
Ku 波段卫 星地面站	南场界	143°	47.7°	50	0	1.7	7.1E-58	0.001	0.001
	西场界	243°	29.4°	115	0	1.7	1.5E-86	0.003	0.003
	南侧厂房	150°	49.5°	120	0	1.7	6.6E-130	0.002	0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-6-3，上海站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值：C 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.375\text{W}/\text{m}^2$ ，Ku 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.835\text{W}/\text{m}^2$ 。

2、类比测试

为掌握本项目新建天线卫星地面站运行后产生的影响，本项目对北京监测站现有的卫星地面站进行类比监测分析。

（1）可类比性分析

本项目新建 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站。新建设备与现有设备参数相同，具有可类比性。

（2）类比测试情况

①检测仪器

德国 Narda 公司生产的 EMR-300 综合场强仪，配有 9.2 全向探头，测量范围为 $3\text{MHz}\sim 18\text{GHz}$ 。

②检测日期和检测条件

检测日期：2016 年 8 月 8 日

检测工况：现有 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站均按标称功率运行。

③类比测试结果

类比检测布点及检测结果见表 6-6-4。

表 6-6-4 北京监测站卫星地面站类比检测布点及结果

辐射源				检测点位	检测数据 (W/m^2)
名称	发射功率	仰角	方位角		
C 波段卫星 地面站	20W	47.7°	143°	南场界	0.002
	20W	29.4°	243°	西场界	0.003
	20W	49.5°	150°	南侧厂房	0.002
Ku 波段卫星 地面站	16W	47.7°	143°	南场界	0.002
	16W	29.4°	243°	西场界	0.002
	16W	49.5°	150°	南侧厂房	0.002

根据类比检测结果卫星地面站天线按额定峰值功率发射，天线前方的电磁辐射强度均远低于环境管理目标限值。可知，卫星地面站天线主波束外电磁辐射强

度衰减非常迅速，环境影响范围较小。

6.6.2.2 卫星扩频信号应用系统电磁环境影响

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)中规定的远场区计算公式，计算卫星扩频信号应用系统电磁环境影响。

预测参数：

天线架设高度：12m

预测点高度：1.7m

地坪高差：0m

设备工况：C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi，Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-6-5。

表 6-6-5 上海监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离 (m)	地坪高 差 (m)	预测点高 度 (m)	影响波瓣	影响波瓣 增益(dBi)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段扩频 卫星信号系 统	南场界	143°	47.7°	50	0	1.7	垂向-59°	-16	8.0E-6	0.001	0.001
	西场界	243°	29.4°	135	0	1.7	垂向-34°	5	1.4E-4	0.003	0.003
	南侧厂房	150°	49.5°	120	0	1.7	垂向-55°	-15	1.8E-6	0.002	0.002
Ku 波段扩频 卫星信号系 统	南场界	143°	47.7°	50	0	1.7	垂向-59°	-12	1.6E-5	0.001	0.001
	西场界	243°	29.4°	115	0	1.7	垂向-34°	5.5	1.2E-4	0.003	0.003
	南侧厂房	150°	49.5°	120	0	1.7	垂向-55°	-12	2.8E-6	0.002	0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

6.6.2.3 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.6.2.4 电磁干扰分析

上海站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

6.6.2.5 天线前方建筑物限高分析

根据《地面站电磁环境保护要求》(GB 13615-92)中“天线前方净空区要求”，地面站天线前方地势一定要开阔，净空区内不能有任何物体阻挡。见 6-2。

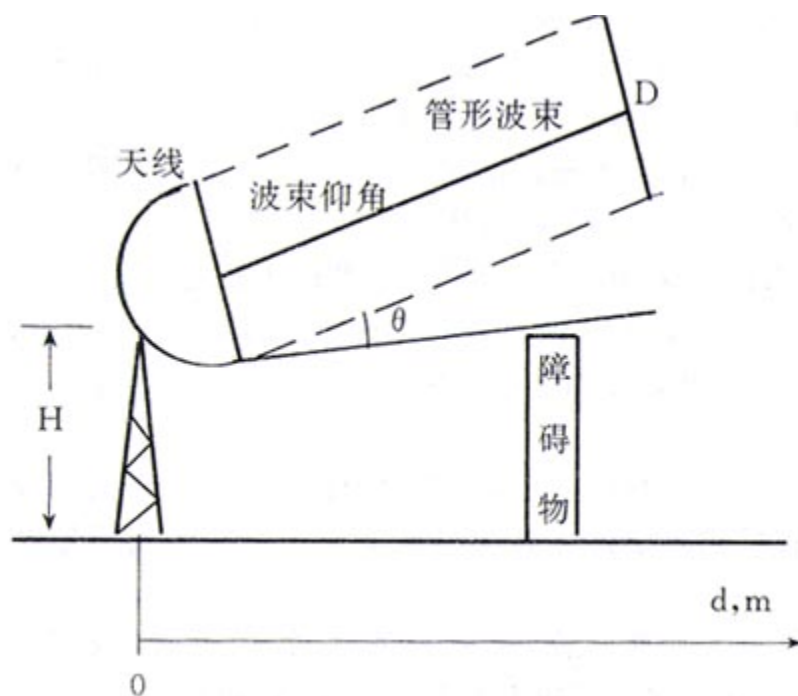


图 6-2 天线前方净空区要求

图中 H 为天线高度/ m； D 为天线直径/ m； d 为离开天线的水平距离/ m； θ 为管形波束保护角，天线工作频段为 4/6GHz， $\theta \geq 5^\circ$ ；天线工作频段为 11/14GHz， $\theta \geq 10^\circ$ 。

天线前方区域电磁辐射符合评价标准的最高建筑高度计算公式为：

$$H_d = H - \frac{D}{\cos E} \left(1.58 + \frac{1}{2.4} \lg \frac{P}{S \cdot D^2} \right) + d \cdot \tan E \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (6.5)$$

式中：H—天线中心距离地面高度,m；

D—天线直径,m；

P—发射功率,w；

E—天线仰角；

d—计算点与天线水平距离,m；

S—环境允许的功率密度， $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

下面对天线前方建筑物的限高进行粗略计算。按照对应轨道的天线方位角和仰角，分别计算天线前方 100m、200m、300m、400m、500m 的建筑物限高。下面列出计算结果的最低值，见表 6-6-6。

表 6-6-6 上海站天线前方天线前方建筑物限高

序号	方位角/°	仰角/°	天线前方距离/m				
			100	200	300	400	500
1	144	47.7	77	155	232	309	386
2	180	54.1	97	194	291	388	485
3	243	29.4	35	70	106	141	176

为保证卫星天线正常工作和公众电磁环境安全，上海站天线前方区域建筑物需按照上述的要求和其它要求考虑限高，建设单位要与当地规划部门进行沟通，提出天线前方区域规划建设限高要求。

6.7 乌鲁木齐监测站电磁辐射环境影响分析

6.7.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

乌鲁木齐监测站内现有发射天线 3 副，其中 2 副上行卫星天线，1 副短波发射天线。见表 6-7-1。

表 6-7-1 乌鲁木齐监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	监测站南侧地面	监测站南侧地面	综合办公楼楼顶
架设高度	2	1.5	6
天线仰角	16.4° ~39.4°	16.4° ~39.4°	水平
天线方位角	116° ~196°	116° ~196°	全向
发射时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 9 日，对乌鲁木齐监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 16°，方位角 160°，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 16°，方位角 160°，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气阴，气温 26℃，相对湿度 50%RH。

监测设备：意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 1MHz~40GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.002 W/m²。

乌鲁木齐监测站及周边电磁辐射监测值见表 6-7-2。

表 6-7-2 乌鲁木齐监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
乌鲁木齐监测站 厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.004	0.94
	3	西厂界	0.004	0.97
	4	北厂界	<0.002	<0.8
周边环境	5	南侧楼兰新城住宅小区	<0.002	<0.8
	6	西侧楼兰新城住宅小区	<0.002	<0.8

乌鲁木齐监测站及周边的电磁辐射监测值均低于当时使用检测仪器（8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头）的最低检出限，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m²，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m²，短波天线 12.2V/m。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.7.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.7.2.1 卫星地面站电磁环境影响

1、理论预测

（1）预测原理及公式

乌鲁木齐监测站卫星地面站天线仰角为 16.4° ~39.4°，乌鲁木齐站位于蜘蛛山山顶，发射方向评价范围内无高大建筑，预测点位均不在卫星天线管状波束内。

管状波束以外区域计算点见图 6-1。

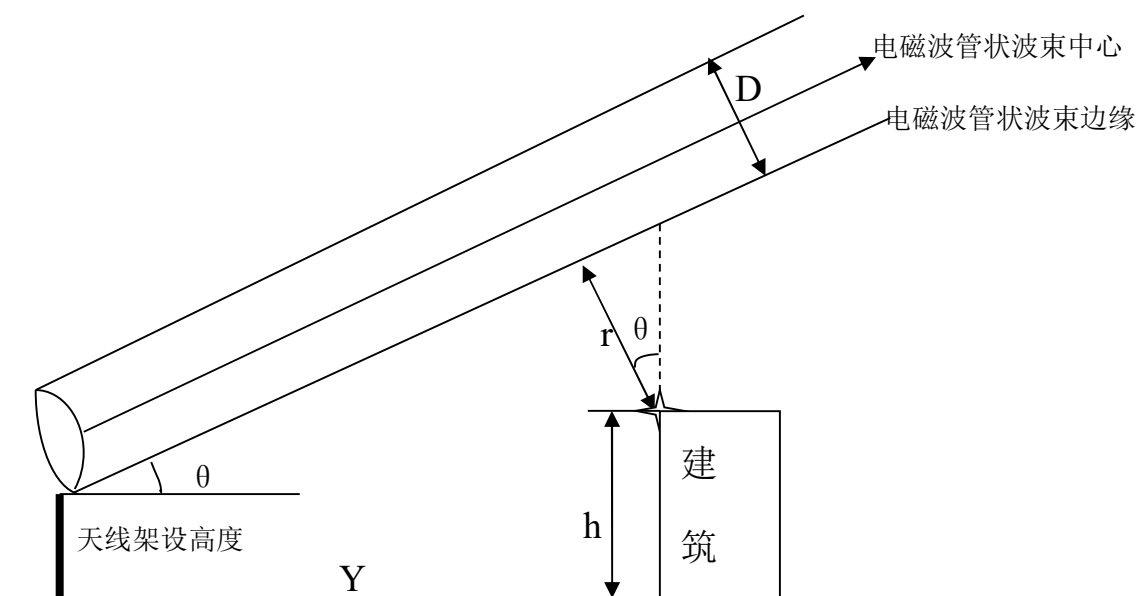


图 6-1 电磁辐射计算点离开管状波束的距离 r 示意图

图中，*为预测点；h 为预测点高度；Y 为预测点与天线水平距离。根据三角关系,预测点与卫星天线管状波束下边缘距离：

$$r \approx [Y \tan(\text{最低仰角}) - (h - \text{天线架设高度})] \cos(\text{最低仰角}) \dots\dots\dots (6.1)$$

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)中规定的计算公式，

近场最大功率密度计算公式为：

$$P_{dmax} = 4 P_T / A \text{ (W/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (6.2)$$

式中：

P_T —— 送入天线净功率/W,以天线发射功率计算(天线效率 100%);

A—— 天线实际几何面积/ m^2 。

远场区功率密度计算公式为：

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \text{ (W/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率 (W)；

G 为天线增益 (倍数)；

r 为预测点与天线轴向距离 (m)。

采用《卫星通信地面站设备维护手册》给出的管状波束以外的离轴功率密度计算公式：

$$P=P_d \times 10^{\frac{-12 \times \frac{2r}{D}}{10}} \text{ (W/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (6.4)$$

式中：D——天线直径；

P_d ——近场区统一按 P_{dmax} 计算；

r —— 预测点离开管形波束边缘的垂直距离。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：2m

预测点高度：1.7m，南侧楼兰新城住宅楼 36m，西侧楼兰新城住宅楼 18m。

地坪高差：南侧楼兰新城住宅楼-30m，西侧楼兰新城住宅楼-20m

设备工况：C 波段卫星地面站 20W、天线增益 41.5dBi，Ku 波段卫星地面站 16W、天线增益 46.8dBi。

预测点位及结果见表 6-7-3。

表 6-7-3 乌鲁木齐站卫星地面站电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距离 (m)	地坪高差 (m)	预测点高度 (m)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段卫星 地面站	东场界	116°	16.4°	20	0	1.7	2.1E-05	<0.002	<0.002
	南场界	170°	38.9°	45	0	1.7	5.7E-28	0.004	0.004
	西场界	196°	38.1°	15	0	1.7	5.7E-09	0.004	0.004
	南侧楼兰新城住 宅楼顶层	166°	37.9°	170	-30	36	9.5E-101	<0.002	<0.002
	西侧楼兰新城住 宅楼顶层	196°	38.1°	130	-20	18	7.7E-83	<0.002	<0.002
Ku 波段卫 星地面站	东场界	116°	16.4°	8	0	1.7	4.4E-02	<0.002	<0.002
	南场界	170°	38.9°	45	0	1.7	8.5E-37	0.004	0.004
	西场界	196°	38.1°	32	0	1.7	1.9E-25	0.004	0.004
	南侧楼兰新城住 宅楼顶层	166°	37.9°	175	-30	36	6.3E-138	<0.002	<0.002
	西侧楼兰新城住 宅楼顶层	196°	38.1°	135	-20	18	4.6E-114	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-7-3，乌鲁木齐站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值：C 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.375\text{W}/\text{m}^2$ ，Ku 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.835\text{W}/\text{m}^2$ 。

2、类比测试

为掌握本项目新建天线卫星地面站运行后产生的影响，本项目对乌鲁木齐监测站现有的卫星地面站进行类比监测分析。

（1）可类比性分析

本项目新建 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站替代现有老旧 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站。新建设备与现有设备参数相同，具有可类比性。

（2）类比测试情况

①检测仪器

意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 $1\text{MHz}\sim 40\text{GHz}$ 。

②检测日期和检测条件

检测日期：2016 年 8 月 9 日

检测工况：现有 C 波段卫星地面站、Ku 波段卫星地面站均按标称功率运行。

③类比测试结果

类比检测布点及检测结果见表 6-7-4。

表 6-7-4 乌鲁木齐监测站卫星地面站类比检测布点及结果

辐射源				检测点位	检测数据 (W/m^2)
名称	发射功率	仰角	方位角		
C 波段卫星 地面站	20W	16.4°	116°	东场界	<0.002
	20W	38.9°	170°	南场界	<0.002
	20W	38.1°	196°	西场界	<0.002
	20W	37.9°	166°	南侧楼兰新城 住宅楼顶层	<0.002
	20W	38.1°	196°	西侧楼兰新城 住宅楼顶层	<0.002
Ku 波段卫星 地面站	16W	16.4°	116°	东场界	<0.002
	16W	38.9°	170°	南场界	<0.002

	16W	38.1°	196°	西场界	<0.002
	16W	37.9°	166°	南侧楼兰新城住宅楼顶层	<0.002
	16W	38.1°	196°	西侧楼兰新城住宅楼顶层	<0.002

根据类比检测结果卫星地面站天线按额定峰值功率发射，天线前方的电磁辐射强度均远低于环境管理目标限值。可知，卫星地面站天线主波束外电磁辐射强度衰减非常迅速，环境影响范围较小。

6.7.2.2 卫星扩频信号应用系统电磁环境影响

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)中规定的远场区计算公式，计算卫星扩频信号应用系统电磁环境影响。

预测参数：

天线架设高度：2m

预测点高度：1.7m，南侧楼兰新城住宅楼 36m，西侧楼兰新城住宅楼 18m。

地坪高差：南侧楼兰新城住宅楼-30m，西侧楼兰新城住宅楼-20m

设备工况：C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi，Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-7-5。

表 6-7-5 乌鲁木齐监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离 (m)	地坪高 差 (m)	预测点高 度 (m)	影响波瓣	影响波瓣 增益 (dBi)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段扩 频卫星信 号系统	东场界	116°	16.4°	20	0	1.7	垂向-16°	14	0.05	<0.002	<0.052
	南场界	170°	38.9°	45	0	1.7	垂向-39°	1.6	5.7E-4	<0.002	<0.002
	西场界	196°	38.1°	15	0	1.7	垂向-38°	1.6	5.1E-3	<0.002	<0.007
	南侧楼兰新城 住宅楼顶层	166°	37.9°	170	-30	36	垂向-36°	3	5.5E-5	<0.002	<0.002
	西侧楼兰新城 住宅楼顶层	196°	38.1°	130	-20	18	垂向-38°	1.6	6.8E-5	<0.002	<0.002
Ku 波段 扩频卫星 信号系统	东场界	116°	16.4°	8	0	1.7	垂向-16°	14	0.04	<0.002	<0.042
	南场界	170°	38.9°	45	0	1.7	垂向-39°	1.6	4.5E-4	<0.002	<0.002
	西场界	196°	38.1°	32	0	1.7	垂向-38°	1.6	0.004	<0.002	<0.006
	南侧楼兰新城 住宅楼顶层	166°	37.9°	175	-30	36	垂向-36°	3.6	5.1E-5	<0.002	<0.002
	西侧楼兰新城 住宅楼顶层	196°	38.1°	135	-20	18	垂向-38°	1.6	5.4E-5	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

6.7.2.3 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.7.2.4 电磁干扰分析

乌鲁木齐站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

6.7.2.5 天线前方建筑物限高分析

根据《地面站电磁环境保护要求》(GB 13615-92)中“天线前方净空区要求”，地面站天线前方地势一定要开阔，净空区内不能有任何物体阻挡。见 6-2。

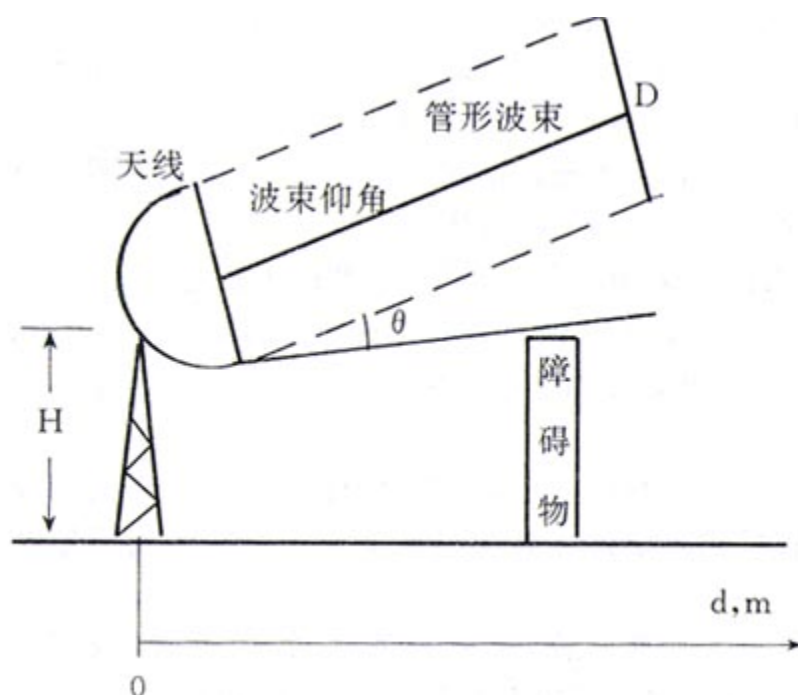


图 6-2 天线前方净空区要求

图中 H 为天线高度/ m； D 为天线直径/ m； d 为离开天线的水平距离/ m； θ 为管形波束保护角，天线工作频段为 4/6GHz， $\theta \geq 5^\circ$ ；天线工作频段为 11/14GHz， $\theta \geq 10^\circ$ 。

天线前方区域电磁辐射符合评价标准的最高建筑高度计算公式为：

$$H_d = H - \frac{D}{\cos E} \left(1.58 + \frac{1}{2.4} \lg \frac{P}{S \cdot D^2} \right) + d \cdot \tan E \quad (\text{m}) \dots\dots\dots (6.5)$$

式中：H—天线中心距离地面高度,m；

D—天线直径,m；

P—发射功率,w；

E—天线仰角；

d—计算点与天线水平距离,m；

S—环境允许的功率密度， $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

下面对天线前方建筑物的限高进行粗略计算。按照对应轨道的天线方位角和仰角，分别计算天线前方 100m、200m、300m、400m、500m 的建筑物限高。下面列出计算结果的最低值，见表 6-7-6。

表 6-7-6 乌鲁木齐站天线前方天线前方建筑物限高

序号	方位角/°	仰角/°	天线前方距离/m				
			100	200	300	400	500
1	116	16.4	11	22	34	45	56
2	180	39.4	56	113	169	225	282
3	296	38.1	53	107	160	214	267

为保证卫星天线正常工作和公众电磁环境安全，乌鲁木齐站天线前方区域建筑物需按照上述的要求和其它要求考虑限高，建设单位要与当地规划部门进行沟通，提出天线前方区域规划建设限高要求。

6.8 福建监测站电磁辐射环境影响分析

6.8.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

福建监测站内现有发射天线 3 副，其中 2 副上行卫星天线，1 副短波发射天线。见表 6-8-1。

表 6-8-1 福建监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	监测站西侧地面	监测站西侧地面	综合办公楼楼顶
天线仰角	34.0° ~57.7°	34.0° ~57.7°	水平
天线方位角	136° ~243°	136° ~243°	全向
发射时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 10 日，对福建监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 34°，方位角 230°，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 16W，仰角 34°，方位角 230°，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气多云，气温 31℃，相对湿度 67%RH。

监测设备：德国 Narda 公司生产的 EMR-300 综合场强仪，配有 9.2 全向探头，测量范围为 3MHz~18GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.001 W/m²。

福建监测站及周边电磁辐射监测值见表 6-8-2。

表 6-8-2 福建监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
福建监测站厂界	1	东厂界	0.001	0.55
	2	南厂界	0.002	0.67
	3	西厂界	0.003	0.83
	4	北厂界	0.002	0.66
周边环境	5	度假村酒店	0.011	1.02

福建监测站及周边的电磁辐射监测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m²，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m²，短波天线 12.2V/m。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.8.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.8.2.1 卫星扩频信号系统电磁环境影响

1、理论预测

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)中规定的计算公式，

远场区功率密度计算公式为：

$$Pd = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad (\text{W/m}^2) \quad \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率（W）；

G 为天线增益（倍数）；

r 为预测点与天线轴向距离（m）。

福建监测站卫星地面站天线仰角为 34.0° ~57.7°，天线所在区域地势平坦，发射方向无高大建筑，预测点位均不在卫星天线管状波束内。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：2m

预测点高度：场界 1.7m、度假村 6m

地坪高差：0m

设备工况：C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi，
Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-8-5。

表 6-8-5 福建监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离 (m)	地坪高 差 (m)	预测点高 度 (m)	影响波瓣	影响波瓣 增益 (dBi)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段扩 频卫星信 号系统	南场界	136°	48.2°	130	0	1.7	垂向-48°	-8	7.5E-6	0.002	0.002
	南侧度假村	215°	52°	110	0	6	垂向-50°	-11	5.2E-6	0.002	0.002
	西场界 (度假村)	243°	34°	85	0	6	垂向-31°	7	5.5E-4	0.011	0.011
Ku 波段 扩频卫星 信号系统	南场界	136°	48.2°	130	0	1.7	垂向-48°	-5	1.2E-5	0.002	0.002
	南侧度假村	215°	52°	110	0	6	垂向-50°	-6	1.3E-5	0.002	0.002
	西场界 (度假村)	243°	34°	85	0	6	垂向-31°	7	4.4E-4	0.011	0.011

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-8-5，福建站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值。

6.8.2.2 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.8.2.3 电磁干扰分析

福建站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

6.9 云南监测站电磁辐射环境影响分析

6.9.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

云南监测站内现有发射天线 3 副，其中 2 副上行卫星天线，1 副短波发射天线。见表 6-9-1。

表 6-9-1 云南监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	监测站西侧地面	监测站西侧地面	综合办公楼楼顶
天线仰角	38.1° ~61.2°	38.1° ~61.2°	水平
天线方位角	117° ~231°	117° ~231°	全向
发射时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 18 日，对云南监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 38°，方位角 180°，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 16W，仰角 30°，方位角 180°，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气阴，气温 27℃，相对湿度 55%RH。

监测设备：意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 1MHz~40GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.002 W/m²。

云南监测站及周边电磁辐射监测值见表 6-9-2。

表 6-9-2 云南监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
云南监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.003	0.84
	3	西厂界	0.003	0.87
	4	北厂界	0.004	0.92
周边环境	5	矣旧村民宅	<0.002	<0.8

云南监测站及周边的电磁辐射监测值均低于当时使用检测仪器（8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头）的最低检出限，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m²，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m²，短波天线 12.2V/m。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.9.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.9.2.1 卫星扩频信号系统电磁环境影响

1、理论预测

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)中规定的计算公式，

远场区功率密度计算公式为：

$$Pd = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad (\text{W/m}^2) \quad \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率（W）；

G 为天线增益（倍数）；

r 为预测点与天线轴向距离（m）。

云南监测站卫星地面站天线仰角为 38.1° ~61.2°，天线所在区域地势平坦，发射方向无高大建筑，预测点位均不在天线管状波束内。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：2m

预测点高度：1.7m

地坪高差：0m

设备工况：C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi，
Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-9-5。

表 6-9-5 云南监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离 (m)	地坪高 差 (m)	预测点高 度 (m)	影响波瓣	影响波瓣 增益 (dBi)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段扩 频卫星信 号系统	东场界	117°	38.1°	175	0	1.7	垂向-38°	2	4.1E-5	<0.002	<0.002
	南场界	231°	48.4°	65	0	1.7	垂向-48°	-7	3.8E-5	0.003	0.003
	矣旧村民宅	117°	38.1°	380	13	6	垂向-36°	3.6	1.3E-5	<0.002	<0.002
Ku 波段 扩频卫星 信号系统	东场界	117°	38.1°	175	0	1.7	垂向-38°	2	3.3E-5	<0.002	<0.002
	南场界	231°	48.4°	65	0	1.7	垂向-48°	-5	4.8E-5	0.003	0.003
	矣旧村民宅	117°	38.1°	380	13	6	垂向-36°	3.6	1.0E-5	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-9-3，云南站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值。

6.9.2.2 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.9.2.3 电磁干扰分析

云南站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

6.10 陕西监测站电磁辐射环境影响分析

6.10.1 现有天线电磁辐射环境影响分析

陕西监测站内现有发射天线 3 副，其中 2 副上行卫星天线，1 副短波发射天线。见表 6-10-1。

表 6-10-1 陕西监测站内现有发射天线

天线名称	C 波段抛物面卫星天线	Ku 波段抛物面卫星天线	应急通联短波天线
天线形式	卡塞格伦	卡塞格伦	三线天线
功能	卫星定位	卫星定位	应急通信
发射功率	20W	16W	100W
发射频率	5.625~6.425GHz	12.5~14.5GHz	3~30MHz
架设位置	监测站南侧地面	监测站南侧地面	综合办公楼楼顶
天线仰角	36.7° ~49.9°	36.7° ~49.9°	水平
天线方位角	131° ~229°	131° ~229°	全向
发射时段	依据任务，每天发射时间约 2h	依据任务，每天发射时间约 2h	应急、每月联调 2 次

本次环评于 2016 年 8 月 11 日，对陕西监测站现有发射天线运行时进行了电磁环境监测，以评价现有天线的电磁辐射环境影响。

监测工况：C 波段抛物面卫星天线发射功率 20W，仰角 36°，方位角 163°，Ku 波段抛物面卫星天线发射功率 16W，仰角 36°，方位角 163°，短波天线发射功率 100W。上述三台发射设备同时运行。

监测环境：天气晴，气温 33℃，相对湿度 58%RH。

监测设备：意大利 PMM 公司生产的 8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头，测量范围为 1MHz~40GHz，覆盖了监测站卫星天线及短波天线的发射频段，仪器最低检出限 0.002 W/m²。

陕西监测站及周边电磁辐射监测值见表 6-10-2。

表 6-10-2 陕西监测站及周边电磁辐射监测数据

区域	编号	监测点	监测数据	
			W/m ²	V/m
陕西监测站厂界	1	东厂界	<0.002	<0.8
	2	南厂界	0.003	0.84
	3	西厂界	0.003	0.87
	4	北厂界	0.004	0.92
周边环境	5	维也纳森林小区 24 层住宅楼 顶层	<0.002	<0.8
	6	昭慧广场	<0.002	<0.8
	7	昭慧广场商业用房	<0.002	<0.8

陕西监测站及周边的电磁辐射监测值均低于当时使用检测仪器（8053B 综合场强仪，配有 EP408 全向探头）的最低检出限，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 0.75W/m²，Ku 波段抛物面卫星天线 1.67W/m²，短波天线 12.2V/m。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

6.10.2 新建天线电磁辐射环境影响分析

6.10.2.1 卫星扩频信号系统电磁环境影响

1、理论预测

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)中规定的计算公式，

远场区功率密度计算公式为：

$$Pd = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad (\text{W/m}^2) \quad \dots\dots\dots (6.3)$$

式中：P 为发射功率（W）；

G 为天线增益（倍数）；

r 为预测点与天线轴向距离（m）。

陕西监测站卫星地面站天线仰角为 36.7° ~49.9°，天线所在区域地势平

坦，发射方向维也纳森林小区楼高 72m，其他方向无高大建筑。预测点位均不在天线管状波束内。

2、预测参数及结果

预测参数：

天线架设高度：2m

预测点高度：场界 1.7m、维也纳森林小区 72m

地坪高差：0m

设备工况：C 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 10W、天线增益 16dBi，
Ku 波段卫星扩频信号系统额定发射功率 8W、天线增益 16dBi。

预测点位及结果见表 6-10-5。

表 6-10-5 陕西监测站扩频卫星信号系统电磁辐射预测结果

辐射源	预测点位	方位	天线 仰角	水平距 离 (m)	地坪高 差 (m)	预测点高 度 (m)	影响波瓣	影响波瓣 增益 (dBi)	电磁辐射贡 献值(W/m ²)	电磁辐射背 景值(W/m ²)	电磁辐射预 测值(W/m ²)
C 波段扩 频卫星信 号系统	南场界	131°	36.8°	45	0	1.7	垂向-37°	3.6	9.0E-4	0.003	0.003
	维也纳森林小 区	131°	36.8°	200	0	72	垂向-17°	13	4.0E-4	<0.002	<0.002
	昭慧广场	210°	45°	160	0	1.7	垂向-45°	-5	1.0E-5	<0.002	<0.002
	昭慧广场商业 楼	229°	36.7°	275	0	8	垂向-35°	4	2.6E-5	<0.002	<0.002
Ku 波段 扩频卫星 信号系统	南场界	131°	36.8°	45	0	1.7	垂向-37°	3.2	6.3E-4	0.003	0.003
	维也纳森林小 区	131°	36.8°	200	0	72	垂向-17°	13	3.2E-4	<0.002	<0.002
	昭慧广场	210°	45°	160	0	1.7	垂向-45°	-3	1.1E-5	<0.002	<0.002
	昭慧广场商业 楼	229°	36.7°	275	0	6	垂向-35°	5	2.7E-5	<0.002	<0.002

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线地坪的高差

根据表 6-10-3，陕西站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中环境管理目标值。

6.10.2.2 电磁辐射叠加影响分析

由于卫星天线的方位角和仰角随着对应卫星的不同而不同，因此很难出现不同卫星天线电磁辐射叠加现象。所以环评不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

6.10.2.3 电磁干扰分析

陕西站新建电磁辐射设备发射频率 5.625~6.425GHz、12.5~14.5GHz，符合工信部无线电频率划分规定，与广播、电视等信号频率（MHz 级）相差较大，因此本项目新建卫星天线发射电磁波对周边区域的广播、电视、电话等不产生电磁干扰。

第 7 章 常规污染源及环境影响分析

7.1 施工期常规污染源及环境影响分析

本项目没有土建施工工程，在北京、深圳等监测站建设和更新卫星天线对周边环境基本无影响。

建设单位对建设施工过程中产生的废弃物要妥善处理，减轻对周边环境的影响。

7.2 营运期常规污染源及环境影响分析

本项目在北京、深圳等九个监测站建设和更新卫星天线，不增加各监测点的人员及其他设施，因此不增加各监测点的废水、废气、生活垃圾及噪声等环境污染物排放，不会对各监测站周边环境产生影响。

第 8 章 电磁辐射防护与监测

8.1 电磁辐射防护措施

1、项目所在各监测站要与相邻单位（主要是天线前方区域）及当地政府规划部门沟通，确保监测站前方区域规划建设建筑高度符合地球站卫星天线前方净空区限制高度要求，保证新建及现有上行卫星天线正常工作，以及卫星天线对前方建筑电磁辐射影响符合公众电磁辐射环境管理目标值。

2、项目所在各监测站应设专人负责环境保护工作，并依据《电磁辐射环境保护管理办法》、《地球站电磁环境保护要求》（GB 13615-1992）等规定，制定相应的规章制度。

3、射频机房及卫星天线基座旁辐射较强，无关人员不能长时间逗留，维修和工作人员进入射频机房时，要采取防辐射措施。

4、卫星地面系统操作人员和维修人员要加强岗位培训，经相关培训合格后方能上岗。

8.2 竣工验收与电磁辐射监测

项目竣工后，试运行期间，建设单位要及时开展项目竣工环境保护验收。

本项目在各监测站只进行卫星天线的改造和建设，不涉及其他设施和人员，对各监测站的废水、废气、噪声等污染物无影响，因此本项目竣工验收内容主要为电磁辐射，见表 8-1。

表 8-1 建设项目竣工环保验收一览表

类别	污染源	监测项目	验收标准及要求
电磁环境影响	新建、改造卫星天线	电磁辐射功率密度	对卫星天线可能方向的前方区域环境保护目标进行监测，验收标准： 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值的 1/2 为本项目环境管理目标限值，C 波段卫星天线辐射功率密度不大于 0.375W/m ² ，Ku 波段卫星天线辐射功率密度不大于 0.835W/m ²

第9章 环境影响经济损益分析

9.1 社会效益

卫星监测网的升级改造是当前无线电频谱管理的迫切需要,它不直接对外提供业务,其价值主要体现在无线电管理者对有效的频谱/轨道资源的有序管理和使用,能满足人们日益增加的通信需求,促进经济和社会发展,提高人们的生活水平。

卫星监测网的升级改造是使我国无线电频谱管理工作走向科学化、规范化的必要技术手段,并可为我国的无线电事业和国民经济的发展带来巨大的社会效益,间接产生可观的经济效益。同时在保护国家领空安全,维护国家利益方面,其社会效益、政治效益和促进电磁环境的改善等方面的作用也是非常大的。

9.2 环境影响损益

本项目在国家无线电监测中心下属北京、深圳、成都、哈尔滨、上海、乌鲁木齐、福建、昆明、陕西九个监测站进行卫星天线改造和建设。

本项目环境影响因素主要为卫星天线的电磁辐射。根据本项目环境影响分析和预测的结论,本项目新建和改造卫星天线对各监测站周边环境敏感点的电磁辐射影响均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露控制限值,以及本项目环境管理目标限值的要求,本项目不加重监测站周边环境电磁辐射影响。另外,本项目新建卫星天线均在现有卫星天线周边空地建设,本项目不增加建设用地,不扩大和加重监测站周边建筑规划控制范围和要求。

第 10 章 评价结论

10.1 项目概况

国家无线电监测中心卫星监测网升级改造工程工程总投资 4979 万元，主要建设内容卫星监测一体化平台建设和卫星参考源网络升级改造。

卫星监测一体化平台在北京监测站和深圳监测站建设，主要包括：天线子系统、接收信道子系统、分析处理子系统、数据库子系统等卫星监测基础设施，并通过一体化平台集成实现与国家无线电监测中心无线电管理一体平台的融合。

在北京、深圳、成都、哈尔滨、上海、乌鲁木齐、福建、云南、陕西 9 个监测站进行卫星参考源网络升级改造，主要包括：在北京、深圳、成都、乌鲁木齐、哈尔滨、上海 6 个监测站新建 C、Ku 频段卫星参考源系统；在北京、深圳、成都、哈尔滨、上海、乌鲁木齐、福建、云南、陕西 9 个监测站新建卫星扩频信号应用系统。

10.2 各站建设方案

本项目建设方案汇总见表 10-1。

表 10-1 总体工程建设内容汇总表

内容	站址	土建工程	卫星天线	其它软、硬件设施 (不带发射功能)	备注
卫星监测一体化平台	北京监测站	无	改造下行天线 10 副	服务器、磁盘阵列、频谱仪、接收机、采集存储器等	无电磁辐射
	深圳监测站	新建天线基础 1 个	新建 13m 下行天线 1 副； 改造下行天线 4 副	服务器、磁盘阵列、频谱仪、接收机、采集存储器等	无电磁辐射
卫星参考源网络 升级改造	北京监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制软件、功放单元等卫星天线配套设备	产生电磁辐射
	深圳监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制软件、功放单元等卫星天线配套设备	产生电磁辐射
	成都监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制软件、功放单元等卫星天线配套设备	产生电磁辐射
	哈尔滨监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制软件、功放单元等卫星天线配套设备	产生电磁辐射

内容	站址	土建工程	卫星天线	其它软、硬件设施 (不带发射功能)	备注
			新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套		
	上海监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射
	乌鲁木齐监测站	无	新建 C 波段卫星地面站 1 座 新建 Ku 波段卫星地面站 1 座 新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射
	福建监测站	无	新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射
	云南监测站	无	新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射
	陕西监测站	无	新建 C 波段卫星扩频信号应用系统 1 套 新建 Ku 波段卫星扩频信号应用系统 1 套	天线罩、驱动单元、天线控制 软件、功放单元等卫星天线配 套设备	产生电磁辐射

10.3 电磁环境质量现状

本次环评对各站电磁环境进行了监测，监测结果表明，国家无线电监测中心各监测站周边区域电磁环境良好，电磁辐射监测值远远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值。

10.4 电磁辐射环境影响评价

1、现有发射天线

现有天线采用现状监测方法分析其对周边环境的影响。现状检测表明，各站现有天线正常工作时，站区及周边区域电磁辐射水平远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众照射曝露限值：C 波段抛物面卫星天线 $0.75\text{W}/\text{m}^2$ ，Ku 波段抛物面卫星天线 $1.67\text{W}/\text{m}^2$ ，短波天线 $12.2\text{V}/\text{m}$ 。现有天线电磁辐射环境影响评价结果为符合标准要求。

2、新建发射天线

新建天线采用类比监测+理论预测方法，分析项目天线工作对周边环境的影响。

电磁辐射现状监测和理论预测结果表明，各站天线前方环境敏感点电磁辐射预测值远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-1988）中环境管理目标值：C 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.375\text{W}/\text{m}^2$ ，Ku 波段卫星天线辐射功率密度不大于 $0.835\text{W}/\text{m}^2$ 。

10.5 规划及产业政策符合性

本项目建设符合《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2013 年修正）第一类 鼓励类 二十八、信息产业 3.卫星通信系统、地面站设备制造及建设。

《国家无线电管理“十二五”规划》在“重大工程”中明确提出：改造现有卫星监测网，具备 C/Ku/Ka 频段静止轨道卫星监测能力，根据各卫星监测站所处位置优化完善国家卫星监测网络，协同执行国际干扰查找任务。本项目建设符合我国无线电管理事业发展规划。

国家无线电监测中心卫星监测网升级改造工程在北京等国家无线电监测中心下属九个监测站建设，无新增土地。各监测站用地均属于科研生产用地。本项

目建设符合各无线电监测站用地规划。

10.6 电磁辐射防护与监测

国家无线电监测中心各监测站要跟政府规划部门沟通，确保地面站前方区域规划建设建筑高度符合地面站净空区限制高度要求，保证地面站卫星天线对前方建筑电磁辐射影响符合公众电磁辐射环境管理目标值。

建设单位要及时向对应的环保行政主管部门提出项目竣工验收申请，对建设项目进行竣工环境保护验收。

国家无线电监测中心要定期请有相关检测资质单位，对地面站内部和周边环境进行电磁辐射监测。

10.7 总结论

卫星监测网的升级改造是使我国无线电频谱管理工作走向科学化、规范化的必要技术手段，并可为我国的无线电事业和国民经济的发展带来巨大的社会效益，间接产生可观的经济效益。同时在保护国家领空安全，维护国家利益方面，其社会效益、政治效益和促进电磁环境的改善等方面的作用也是非常大的。

本项目建设内容在各地无线电监测站现有场地内进行建设，依托现有的基础设施，项目不增加各监测站员工数量，不增加各监测站废水、废气及噪声污染物排放，项目环境影响因素主要为卫星天线电磁辐射。

根据电磁辐射现状检测、类比检测及预测结果，项目新建卫星天线对周边环境敏感区域电磁辐射强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）及《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）的电磁辐射管理目标值要求。

从环境保护角度讲，本项目建设是完全可行的。