

中国卫通集团股份有限公司

怀来 13 米 Ka 信关站及 4.5 米 Ku 业务站改造项目

环境影响报告书

建设单位：中国卫通集团股份有限公司

评价单位：中国电子工程设计院有限公司

2022 年 4 月 北京



## 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目背景及由来 .....	1
1.2 项目概况 .....	1
1.3 环境影响评价的工作过程 .....	1
1.4 评价思路及项目特点 .....	2
1.5 关注的主要环境问题 .....	2
1.6 环境影响评价结论 .....	2
<b>2 总则</b> .....	<b>3</b>
2.1 编制依据 .....	3
2.1.1 法律法规及相关规定 .....	3
2.1.2 技术导则及规范 .....	4
2.1.3 相关资料 .....	4
2.2 评价因子 .....	5
2.3 评价标准 .....	5
2.3.1 环境质量标准 .....	5
2.3.2 污染物排放标准 .....	7
2.4 评价等级及评价范围 .....	8
2.4.1 电磁辐射环境 .....	8
2.4.2 声环境 .....	8
2.4.3 地表水环境 .....	8
2.5 环境功能区划 .....	8
2.6 环境敏感目标 .....	8
2.7 评价重点 .....	10
<b>3 建设项目概况与工程分析</b> .....	<b>11</b>
3.1 建设项目概况 .....	11
3.1.1 建设项目一般特性简介 .....	11

3.1.2 物料、资源等消耗及建设项目占地.....	15
3.1.3 施工工艺和方法.....	15
3.1.4 主要经济技术指标.....	15
3.1.5 原有建设项目情况.....	15
3.2 与政策、法规、标准及规划的相符性.....	21
3.2.1 产业政策相符性.....	21
3.2.2 “三线一单”符合性分析.....	21
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	24
<b>4 环境现状调查与评价.....</b>	<b>25</b>
4.1 区域概况.....	25
4.2 自然环境.....	25
4.2.1 地形地貌.....	25
4.2.2 气候.....	26
4.2.3 水文.....	27
4.2.4 土壤及动植物.....	27
4.3 空气现状调查与评价.....	28
4.4 水环境现状调查与评价.....	29
4.5 声环境现状调查与评价.....	29
4.6 电磁辐射环境现状调查与评价.....	31
4.6.1 电磁环境现状调查与评价.....	31
4.6.2 电磁环境现状调查与评价结论.....	34
4.7 生态环境现状调查与评价.....	35
<b>5 施工期环境影响评价.....</b>	<b>36</b>
<b>6 运行期环境影响评价.....</b>	<b>37</b>
6.1 电磁辐射环境影响预测与评价.....	37
6.1.1 电磁辐射强度.....	37
6.1.2 电磁辐射影响理论预测.....	38
6.1.3 卫星地球站电磁辐射叠加影响分析.....	45

6.1.4 天线前方建筑物限高分析.....	45
6.2 声环境影响分析 .....	46
6.3 大气环境影响分析 .....	48
6.4 水环境影响分析 .....	48
6.5 固体废物影响分析 .....	48
6.6 小结 .....	48
<b>7 环境保护设施和措施分析与论证.....</b>	<b>49</b>
7.1 环境保护设施和措施分析 .....	49
7.2 环境保护设施和措施论证 .....	49
<b>8 环保投资估算.....</b>	<b>50</b>
<b>9 环境管理和监测计划.....</b>	<b>51</b>
9.1 环境管理 .....	51
9.2 环境监测 .....	51
9.3 环保设施竣工验收 .....	51
<b>10 评价结论与建议.....</b>	<b>53</b>
10.1 项目概况 .....	53
10.2 环境现状调查与评价 .....	53
10.3 施工期环境影响评价 .....	54
10.3 运行期环境影响评价 .....	54
10.4 环境保护措施及措施分析与论证 .....	55
10.5 总结论 .....	55
10.6 建议 .....	55

## 附图及附件

- 附件 1 项目备案
- 附件 2 委托书
- 附件 3 本项目参照的标准请示复函
- 附件 4 本项目监测报告及 CMA 资质证书
- 附件 5 卫通怀来地球站现有工程环评批复
- 附件 6 卫通怀来地球站不动产权证
- 附件 7 卫通怀来地球站垃圾和污水清运协议

# 1 前言

## 1.1 项目背景及由来

中国卫通集团股份有限公司（以下简称中国卫通）是中国航天科技集团公司从事卫星运营服务业的核心专业子公司，以推动我国卫星应用产业发展为使命。中国卫通是我国拥有民用通信广播卫星资源的卫星运营企业，被工业和信息化部列为国家一级应急通信专业保障队伍，是国家行业主管部门直接指挥调度的保障力量。长期以来，中国卫通以实现卫星通信广播服务惠及更多社会群体为使命，努力构建安全可靠、服务多样、布局科学的天地一体卫星运营服务体系，大力发展卫星空间段运营和卫星应用服务。

中国卫通运营管理着多颗优质的在轨民商用通信广播卫星，覆盖中国全境、澳大利亚、东南亚、南亚、中东以及欧洲、非洲等地区，为广大民众提供安全稳定的广播电视信号传输，为国家政府部门和重要行业客户提供专属服务，并为重大活动和抢险救灾等突发事件提供及时可靠的通信保障。

中国卫通拟在卫通怀来地球站开展“怀来 13 米 Ka 信关站及 4.5 米 Ku 业务站改造项目”，用于卫星业务传输，该项目已在怀来县发展和改革局完成备案（项目代码 2201-130730-07-02-820905）。这一项目可以推动公共服务提质增效，促进城乡公共文化服务标准化、均等化，满足农村老百姓日益增长的美好生活需要。

## 1.2 项目概况

“怀来 13 米 Ka 信关站及 4.5 米 Ku 业务站改造项目”建设内容为改造两套天线。利用原中星 18 号卫星 13 米 Ka 频段天线进行改造，用于卫星业务传输；利用原中星 18 号卫星 4.5 米 Ku 波段天线进行改造，用于卫星业务传输。项目在现有卫通怀来地球站内建设，不新增用地，无新增面积。

项目总投资 600 万元，其中环保投资 40 万元，占总投资的 6.67%。项目计划 2022 年 4 月开工，2023 年 11 月建成投运。

## 1.3 环境影响评价的工作过程

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》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关规定，本项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目为卫星地球上行站，天线发射前方存在环境敏感目标，属于“五十五、核与辐射”中的“164 卫星地球上行站，

且涉及环境敏感区”类别，应编制环境影响报告书。受中国卫通集团股份有限公司委托，中国电子工程设计院有限公司承担本项目环境影响报告书的编制工作。

接受委托后，编制单位积极开展资料收集、现场调查和测试工作，并结合项目特点、性质、规模、环境状况等，按照环境影响评价技术导则、规范和国家相关法律法规，于 2021 年 12 月完成了环境影响报告书的全部编制工作。

## 1.4 评价思路及项目特点

本次评价以工程分析及电磁辐射环境影响评价为主，采用理论计算和类比预测相结合的方式对电磁辐射环境影响进行预测，评价天线运行后对周边环境敏感目标产生的电磁辐射强度是否满足评价标准要求，并提出污染防治措施。

## 1.5 关注的主要环境问题

本项目主要环境影响为电磁辐射环境影响，主要关注卫星天线产生的电磁辐射。

## 1.6 环境影响评价结论

本项目为卫星地球上行站项目，符合国家产业政策；本项目采取了有效的污染防治措施，各项污染物均能达标排放；本项目环保措施完善，使环境影响达到可接受水平，在落实本报告提出的各项环保措施和执行“三同时”的情况下，从生态环境角度分析，本项目的建设是可行的。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规及相关规定

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日发布, 2015 年 1 月 1 日施行);

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订并实施);

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订);

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订, 2018 年 1 月 1 日施行);

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2020 年 4 月 29 日第二次修订, 2020 年 9 月 1 日实施);

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2019 年 6 月 5 日修订);

(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)(生态环境部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日施行);

(8) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017 年 7 月 16 日公布, 2017 年 10 月 1 日施行);

(9) 《河北省辐射污染防治条例》(河北省人民代表大会常务委员会 2013 年 9 月 27 日发布, 2013 年 12 月 1 日实施);

(10) 《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)》(冀环办字函[2017]727 号);

(11) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)(修正)》(国家发展和改革委员会令 第 49 号, 2021 年 12 月 27 日);

(12) 《河北省人民政府办公厅关于印发<河北省新增限制和淘汰类产业目录(2015 年版)>》(文件冀政[2015]7 号文);

(13) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知(环评[2016]150 号)》;

(14) 《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南(试行)》(环办环评[2017]99 号);



(15) 《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(冀政字[2020]71号);

(16) 《河北省禁止投资的产业目录(2014年版)》(冀发改法规[2014]1642号,河北省发展和改革委员会,2014年11月27日);

(17) 《河北灵寿县等22个县(区)国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》;

(18) 《怀来县产业政策目录负面清单》。

## 2.1.2 技术导则及规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T 2.3-2018);

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);

(6) 《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020)

(7) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);

(8) 《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);

(9) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T 10.3-1996);

(10) 《地球站电磁环境保护要求》(GB 13615-2009);

(11) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008);

(12) 《国内卫星通信地球站工程设计规范》(YD/T 5050-2018)。

## 2.1.3 相关资料

(1) 中国卫通集团股份有限公司怀来 13 米 Ka 信关站及 4.5 米 Ku 业务站改造项目备案(备案编号:怀工信备[2022]8号);

(2) 建设单位提供的项目方案及参数;

(3) 卫通怀来地球站现有工程的环评文件及批复;

(4) 《怀来 13 米 Ka 信关站及 4.5 米 Ku 业务站改造项目环境检测报告》;

(5) 环评委托书。

## 2.2 评价因子

本项目天线已建成但未投运。因此无施工期及其环境影响。本项目所在的怀来地球站内公共设施完善，不新增人员，运行期不产生废气、废水和固体废物，因此运行期主要环境污染是卫星天线产生的电磁辐射。本项目环境影响评价因子识别如下表。

表 2.2-1 环境影响评价因子识别表

类别	运行期
	主要污染物及评价因子
废气	无
废水	无
噪声	昼间/夜间连续等效 A 声级*
固废	无
电磁辐射	电磁辐射环境：电场强度或功率密度

备注：本项目无新增产噪设施，但利用天线及设施并未运行，本次评价对原天线空调室外机进行评价。

## 2.3 评价标准

本项目评价标准参照张家口市生态环境局怀来县分局《关于多星统一测控平台系统研发项目环境影响评价应执行标准的函》（见附件）执行相关标准，具体内容如下。

### 2.3.1 环境质量标准

#### (1) 空气质量标准

环境空气质量评价执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年 第 29 号）中二级标准，有关标准值见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
1	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	10	
4	臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	200	
5	颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	70	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
6	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35	

		24 小时平均	75	
--	--	---------	----	--

**(2) 地表水环境**

怀来地球站西南方向 6.2 公里处为永定河，永定河水功能类别为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中相关标准限值，具体见下表。

**表 2.3-2 地表水标准限值(单位: mg/L)**

项目	pH (无量纲)	DO	COD <sub>Cr</sub>	高锰酸盐指数	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	石油类
Ⅲ类标准限值	6~9	5	20	6	4	1.0	0.05

**(3) 声环境**

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

**表 2.3-3 声环境质量标准 (部分)** 单位: dB (A)

地址	声环境功能区类别	昼间	夜间	适用功能区域
怀来地球站	1 类	55	45	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域

**(4) 电磁辐射环境**

依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 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/T 10.3-1996) 要求。

《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定，0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。本项目建设 Ku 天线卫星天线上行频率为 13.75GHz~14.5GHz, Ka 天线卫星天线上行频率为 27GHz~28.225GHz 和 29 GHz~29.5 GHz，属于 3000MHz~15000MHz 范围。

**表 2.3-4 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中的公众曝露控制限值**

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 <sub>eq</sub> (W/m <sup>2</sup> )
15GHz~300GHz	27	0.073	0.092	2

本项目电磁辐射公众曝露控制限值见下表。

**表 2.3-5 本项目公众曝露控制限值**

天线	频率范围 (GHz)	电场强度 E (V/m)	等效平面波功率密度 S <sub>eq</sub> (W/m <sup>2</sup> )
Ku 天线	13.75~14.5	27	2
Ka 天线	27~28.225; 29~29.5	27	2

根据《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)

中 4.2 条规定，单个项目的影响：为使公众受到总照射剂量小于 GB 8702 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB 8702 限制的若干分之一。在评价时，对于由国家环境保护局负责审批的大型项目可取 GB 8702 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。

本项目属于张家口市行政审批局负责审批的项目，电场强度按照公众照射导出限值的  $1/\sqrt{5}$ ，功率密度按公众照射导出限值的 1/5 作为本项目环境评价标准。

表 2.3-6 本项目电磁辐射环境评价标准

天线	频率范围 (GHz)	电场强度 E* (V/m)	等效平面波功率密度 *Seq (W/m <sup>2</sup> )
Ku 天线	13.75~14.5	5.4	0.4
Ka 天线	27~28.225; 29~29.5	5.4	0.4

### 2.3.2 污染物排放标准

#### (1) 废气

本项目运行期不产生废气。

#### (2) 废水

本项目运行期不新增工作人员，利用现有站内人员，不新增产生废水，现有地球站工作人员产生的生活污水定期清掏。

#### (3) 噪声

本项目利用现有设施，无新增噪声源，本项目所在怀来地球站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类声功能区标准。

表 2.3-7 工业企业厂界环境噪声排放限值(单位: dB (A))

昼间	夜间
55	45

#### (4) 固体废物

本项目运行期不新增生活垃圾，不产生一般工业固体废物。本项目怀来地球站执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订) 中有关规定。

生活垃圾处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订) “生活垃圾” 的有关规定。

## 2.4 评价等级及评价范围

### 2.4.1 电磁辐射环境

根据《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020)规定,“结合天线水平方向转向活动区间,在天线主瓣半功率角边界对地面垂直投影范围内,以发射天线为中心,半径为 500m 的区域”。

根据建设单位提供的资料,本项目 Ka 天线半功率角为 0.06°, Ku 天线半功率角为 0.34°。

本项目卫星地球站天线电磁辐射评价范围为:结合天线水平方向转向活动区间,在天线主瓣半功率角边界对地面垂直投影范围内,以发射天线为中心的半功率角范围内,半径为 500m 的区域,见附图 3。

### 2.4.2 声环境

本项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类地区,但本项目利用现有设备,无新增噪声源,因此仅对声环境质量现状进行评价,不进行影响分析。

### 2.4.3 地表水环境

本项目运行期不新增工作人员,利用现有站内人员,不新增生活污水,仅对地表水环境质量现状进行评价,不进行影响分析。

## 2.5 环境功能区划

本项目所在地区的环境功能区划情况如下:

表 2.5-1 环境功能区划一览表

序号	环境要素	环境功能区划
1	环境空气	二类区
2	声环境	1 类区
3	地表水	III类

## 2.6 环境敏感目标

考虑到本项目噪声源强较小,且距离厂界远,根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),并参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》,以厂界外 50 米范围的声环境保护目标(医院、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感建筑物或区域)进行调查。通过与炮儿村村委会咨询沟通,本项目

声评价范围内厂界东南侧的“养殖小区-1”和“养殖小区-2”的土地性质为农业用地，主要功能为牲畜养殖和草莓种植，养殖房旁有养殖户主自行修建的房屋，出于保守考虑，本次将其列为声环境保护目标，进行声环境影响评价。根据调查，炮儿村主要居住区与本项目厂界最近距离为 215m，评价范围内不涉及环境敏感区。因此本项目声环境保护目标的相关情况见下表，分布见附图 3。

表 2.6-1 本项目声环境敏感目标

序号	环境敏感目标	与东厂界最近距离(m)	与本项目新建天线距离	使用功能	建筑形式	建筑高度(m)	评价范围内户数	保护要求
1	土木镇炮儿村养殖小区-1	3	与 Ka 天线距离 220m，与 Ku 天线距离 187m	居住	1 层平房	3	1 户	《声环境质量标准》(GB 3096—2008) 中 1 类标准限值要求：昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)。
2	土木镇炮儿村养殖小区-2	3	与 Ka 天线距离 205m，与 Ku 天线距离 170m	居住	1 层平房	3	1 户	

经过现场调查，本项目电磁辐射环境影响评价范围内没有自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。本项目电磁辐射环境影响评价范围内电磁辐射环境敏感目标有 2 个，炮儿村居民区和土木镇政府。详细信息见表 2.6-2，分布见附图 3。

表 2.6-2 本项目电磁辐射环境敏感目标及保护级别

序号	环境敏感目标	受影响天线及方位角(°)	与天线最近距离(m)	使用功能	建筑形式	建筑高度(m)	电磁评价范围内人数	保护要求
1	炮儿村	120.78	173	居住	1 层平房	3	40 (13 户)	依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)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/T 10.3-1996)要求计算,执行公众电磁辐射环境管理限值功率密度 0.4W/m <sup>2</sup> , 电场强度 5.4V/m。
		142.5	163					
2	土木镇人民政府	142.5	358	办公	3/4 层	12	20	



图 2.6-1 本项目评价范围和环境敏感目标分布

## 2.7 评价重点

本次评价重点为电磁环境现状调查与评价和电磁环境影响预测与评价。

### 3 建设项目概况与工程分析

#### 3.1 建设项目概况

##### 3.1.1 建设项目一般特性简介

(1) **建设项目名称：**怀来 13 米 Ka 信关站及 4.5 米 Ku 业务站改造项目

(2) **建设内容：**怀来 13 米 Ka 信关站及 4.5 米 Ku 业务站改造项目建设内容为改造两套天线。利用原中星 18 号卫星 13 米 Ka 频段天线进行改造，用于卫星业务传输；利用原中星 18 号卫星 Ku 波段天线进行改造，用于卫星业务传输。项目在现有怀来地球站内，不新增用地，无新增面积。项目总投资 600 万元人民币。预计 2024 年 11 月进入试运行。项目在怀来县发展和改革局完成备案（项目代码 2201-130730-07-02-820905）。

根据建设可知，本次利用的现有 13 米 Ka 波段和 4.5 米 Ku 波段天线是本项目的主要电磁辐射源。

(3) **建设方式：**利用现有天线进行建设：该天线在“中星 18 号卫星项目地面应用系统工程”项目中立项，“中星 18 号卫星项目地面应用系统工程”项目于 2018 年 4 月 23 日取得生态环境部环评批复（环审 [2018]6 号），目前已建设完工，但尚未投入使用。

(4) **建设地点：**利用现有的 13 米 Ka 波段天线和 4.5 米 Ku 波段天线进行改造。该天线位于中国卫通怀来地球站内，中国卫通怀来地球站位于河北省张家口市怀来县经济开发区土木镇炮儿村西侧，距离怀来县城约 10 公里，距离张家口市区约 90 公里，距离京张高铁距离约 1 公里，距离北京市区约 120 公里。本项目利用天线位置及地球站具体地理位置图见图 3.1-1。

卫通怀来地球站周边环境为：

西侧为规划北斗路，隔路为中国华能怀来风电场；

东侧为炮儿村；

南侧为荒地（规划为怀来地球站用地）；

北侧为农田。

本项目总投资 600 万元，其中环保投资 40 万元，占总投资的 6.67%。





图 3.1-1 项目地理位置图

**(5) 天线参数:**

本项目卫星天线参数见表 3.1-2。

**表 3.1-1 本项目卫星天线参数一览表**

天线名称	Ka 天线	Ku 天线
天线口径	13m	4.5m
天线型式	卡塞格伦天线	卡塞格伦天线
天线增益	70dBi	64.5dBi
天线下沿高度	7.5m	0.4m
额定功率	550W	100W
发射功率	200W	80W
工作频率	27GHz~28.225GHz; 29 GHz~29.5 GHz	13.75GHz~14.5GHz
对应卫星轨道范围	163.4°	87.5°~163.4°
天线方位角	120.4°	120.4°~219.5
天线仰角	22.7°	22.7°~43.3°

根据目前卫通现有在轨卫星情况，本项目 Ku 天线运行期间可能的天线仰角及天线方位角列表见表 3.1-2，本项目卫星天线对应现有在轨卫星的发射方向分布见图 3.-12。

**表 3.1-2 本项目 Ku 卫星天线现阶段运行参数一览表**

项目	卫星轨道	仰角	方位角
Ku 天线	87.5°	35.1°	219.5°
	92.2°	37.5°	213.7°
	98°	39.9°	206.1°
	101.4°	41.0°	201.3°
	110°	42.9°	188.6°
	115.5°	43.3°	180.1°
	125°	42.3°	165.7°
	130°	41.0°	158.4°
	134°	39.6°	152.8°
	138°	37.9°	147.5°
	142°	36.0°	142.5°
163.4°	22.7°	120.4°	

备注: 中国卫通现有在轨卫星轨道有 E76.5°、E87.5°、E92.2°、E98°、E101.4°、E110°、E115.5°、E125°、E130°、E134°、E138°、E142°、E163.4°。



图 3.1-2 本项目卫星天线对应现有在轨卫星的发射方向分布  
(6) 总平面布置

本项目为利用现有卫星天线进行升级改造，平面布置见图 3.1-3。



图 3.1-3 本项目平面布置图

### (7) 公用工程

本项目公用工程依托现有站内设施。

#### 1) 供水

本项目不新增工作人员，无新增用水。

#### 2) 排水

本项目不新增工作人员，不新增生活污水，项目运营期不产生生产废水。

#### 3) 供电

怀来地球站用电接入当地电网，本项目依托站内现有供电设施，无新增扩容，站内现有应急发电机和 UPS 设备以保障特殊情况不间断供电。

#### 4) 供暖系统

本项目依托现有电供暖设施。

#### 5) 制冷系统

本项目为利旧项目，利用现有单体空调制冷。

### 3.1.2 物料、资源等消耗及建设项目占地

本项目利用现有卫星天线进行升级改造，不涉及物料、资源等消耗及建设项目占地。

### 3.1.3 施工工艺和方法

本项目利用现有卫星天线进行技术升级改造，不涉及施工。

### 3.1.4 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见下表。

表 3.1-3 经济技术指标表

序号	类别	规模
1	总投资	600 万元
2	环保投资	40 万元
3	建设周期	2022 年 4 月开工，2023 年 11 月建成投运

### 3.1.5 原有建设项目情况

#### (1) 中国卫通怀来地球站建设情况

中国卫通怀来地球站位于位于河北省张家口市怀来县土木镇炮儿村西侧。所处地块呈东北高、西南低的地形，现状为低矮丘陵地带，北高南低，用地范围内不涉及风景名胜区、自然保护区、生态敏感区等需要特殊保护的环境。

中国卫通怀来地球站占地面积约 442 亩，总体规划分为天线区、配套生活区、主机房区三大分区，并适度预留发展用地。项目主卫星天线场区面积共计约 10 万平方米，约 150 亩，可放置超过 50 副 13 米和 9 米天线，可以满足中远期测控、监测和 Ka 业务天线的放置要求。同时还在房顶预留小天线安装位置，可以满足中国卫通近年来所有规划新增卫星的天线需求。

本项目依托的卫通怀来地球站公用工程和环保工程均在“中国卫通怀来地球站基础设施项目一期工程项目”中建设，该项目于 2018 年取得环评批复，除动力中心完工外，其余建设内容还在建设中，现有基础设施及公共设施完善，均可满足本项目建设需求。“中国卫通怀来地球站基础设施项目一期工程项目”公用工程和环保工程情况见表 3.1-4。怀来地球站已建、在建项目环保情况见表 3.1-5。

卫通怀来地球站历次环评共建设 9 座卫星天线，已建成 7 座，其中在用 3 座，其余 4 座尚未投入使用。地球站现有建设平面见图 3.1-4，地球站内现场情况见图 3.1-5。

表 3.1-4 卫通怀来地球站公用工程和环保工程一览表

类别	项目	建设内容
公用工程	给水系统	近期供水由水车运入站内供水，远期由市政供水管网提供
	排水系统	近期污水通过外运纳入怀来县京西洁源污水处理厂（外运协议见附件）无外排，远期接入市政污水管网，经市政污水管网排入怀来县京西洁源污水处理厂
	供电系统	接入当地电网，配备柴油应急发电机和 UPS 设备。
	供暖系统	电供暖
环保工程	化粪池	1 个容积 15m <sup>3</sup>
	垃圾桶	通过外运交由环卫单位处理

表 3.1-5 中国卫通怀来地球站已建、在建项目环保情况一览表

项目名称	建设内容	审批部门	批复文号	批复时间	建设完成情况	验收情况
中国卫通怀来地球站基础设施项目一期工程项目	建设内容包括 1 层动力中心、3 层主楼、2 层员工值班警卫用房、1 层云计算数据中心。占地面积 100.19 亩，总建筑面积为 23000m <sup>2</sup> ，基础建设投资 2300 万元，基础设施环保投资 7 万元，占投资比例 0.3%	怀来县环境保护局	怀环审[2018]10 号	2018 年 2 月 6 日	动力中心完工，其他部分还在建设中	未验收

系统工程				日		运行中。
中星 18 号卫星项目地面应用系统工程	新建 4 座卫星地球站及配套设备。	生态环境部	环审[2018]6 号	2018 年 4 月 23 日	3 座卫星地面站均已建成, 未使用	未验收
快速精确测定轨系统怀来站 6 米天线	建设 C 波段 6m 全动卫星地面站一座 (含射频机房) 及新增相关设备 (置于现有计算机机房内)	张家口市行政审批局	张行审立字[2019]996 号	2019 年 8 月 27 日	运行中	2021 年 5 月已验收, 运行中。
多星统一测控平台系统研发项目	对中国卫通怀来地球站现有中星 18 的 13m C 波段天线进行改造, 新建多星统一测控平台系统研发项目, 使其能指向多个同步卫星轨道, 用于后续中星 6D、中星 6E 等卫星测控。	张家口市行政审批局	张行审字[2021]85 号	2021 年 4 月 6 日	运行中	2021 年 12 月已验收, 运行中。
中星 6E 卫星项目	卫通怀来地球站新建 Ka 波段 7.3m 卫星信关站一座, 同时利用怀来卫通地球站现有的中星 18 号卫星地面系统 13 米 C 频段天线进行测控。	张家口市行政审批局	张行审立字[2021]166 号	2021 年 3 月 29 日	未建成, 未使用	未验收



图 3.1-4 中国卫通怀来地球站现有天线分布图

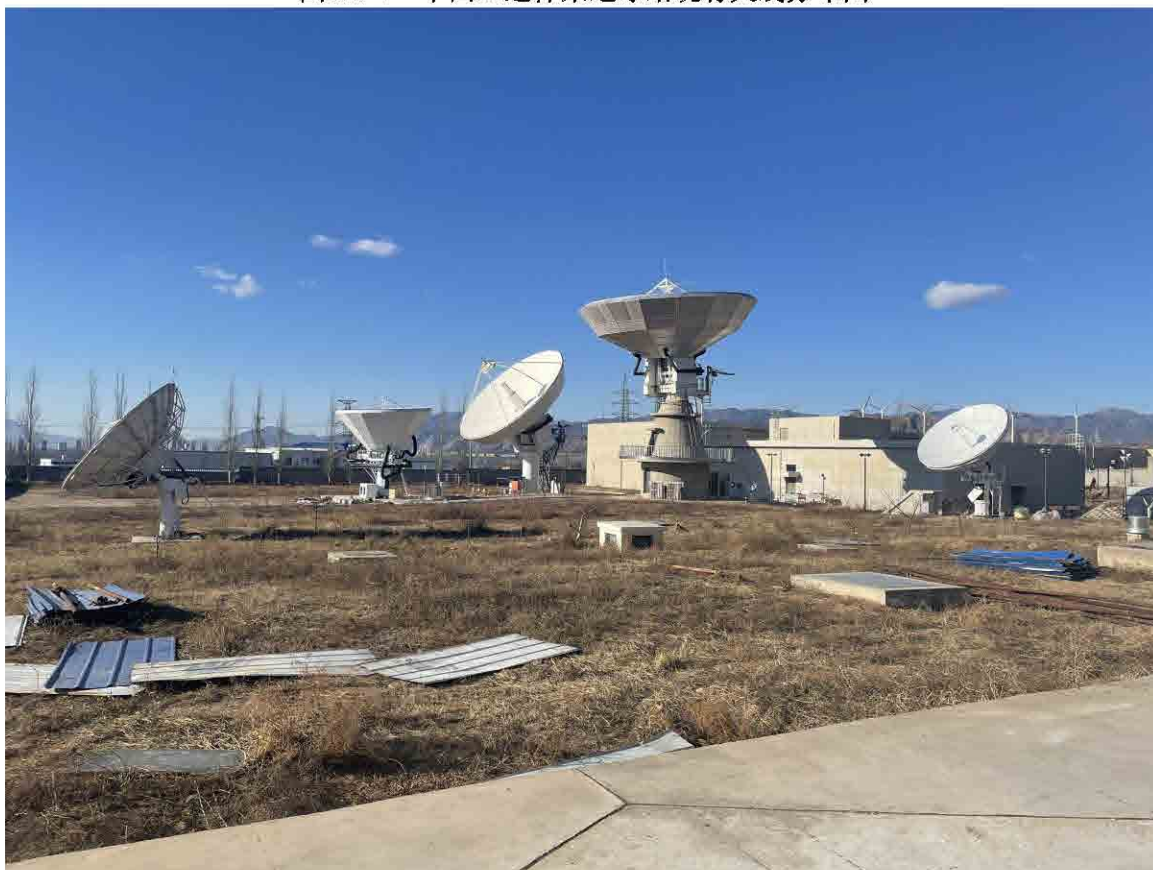


图 3.1-5 中国卫通怀来地球站现状图

本次利用的天线为“中星 18 号卫星项目地面应用系统工程”项目中的 Ka 波段和 Ku 波段天线。该项目共 4 座卫星天线，其中包括 2 座 Ku 波段卫星地面站、1 座 C 波段卫星地面站和 1 座 Ka 波段卫星地面站。原立项和环评批复的天线参数如下。

表 3.1-5 “中星 18 号卫星项目地面应用系统工程”项目现有天线参数

内容	中星 18 号卫星项目地面应用系统工程			
	C 波段卫星地面站	Ku 波段卫星地面站	Ku 波段卫星地面站	Ka 波段卫星地面站
数量 (座/套)	1	1	1	1
天线口径	13 米	9 米	6.2 米	13 米
天线型式	卡塞格伦天线	卡塞格伦天线	卡塞格伦天线	卡塞格伦天线
工作频段	C	Ku	Ku	Ka
工作频率 (GHz)	上行	5.625~6.425	13.75~14.5	13.75~14.5
	下行	3.4-4.2	10.7-12.75	10.7-12.75
极化方式	双线	双线	双线	双线
天线增益 (dBi)	56	60	56	68
天线仰角 (°)	43.3	43.3	43.3	43.3
天线方位角 (°)	180.1	180.1	180.1	180.1
额定功率(W)	1500	750	750	200
日常最大发射功率 (W)	200	200	200	100
卫星轨道范围	115.5°	115.5°	115.5°	115.5°
卫星轨道类型	静止轨道卫星	静止轨道卫星	静止轨道卫星	静止轨道卫星
用途	测控	监测	监测	业务
建设情况	已建	未建	已建	已建
与本项目关系	/	/	本项目利用该设施,调整部分参数	本项目利用该设施,调整部分参数
建设地点	河北省张家口市怀来县经济开发区土木镇炮儿村卫通怀来地球站			
环评批复	环审[2018]6 号			
工作状态	因中星 18 号卫星故障,本项目涉及的天线系统未投入使用			

(2)中国卫通怀来地球站污染排放情况

与本项目有关的原有环境影响因子主要为卫星天线产生的电磁辐射、职工生活污水和生活垃圾。

(1) 电磁辐射环境

中国卫通怀来卫星地球站现有 4 副卫星天线在用，其中“中星 16 号卫星项目地面



应用系统工程”中的 2 副天线于 2018 年 12 月委托中国电子工程设计院有限公司编制验收监测报告并完成竣工环保验收;“快速精确测定轨系统怀来站 6 米天线”项目已于 2021 年 5 月委托中国电子工程设计院有限公司编制验收监测报告并完成竣工环保验收,“多星统一测控平台系统研发项目”已于 2021 年 11 月委托中国电子工程设计院有限公司编制验收监测报告并完成竣工环保验收。

根据验收监测结果,各监测点处的电场强度和功率密度均符合《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)规定的环境管理限值。

#### (2) 噪声

根据 2021 年 11 月 30 日的环境监测,各厂界监测点处测得的昼间为 43dB(A)~46dB(A),夜间为 40dB(A)~43dB(A),均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准限值要求。

#### (3) 废水排放

站内工作人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏。

#### (4) 固体废物

站内工作人员产生的生活垃圾定期委托外运,交由环卫部门处理。站内 UPS 的蓄电池定期由电池厂家维护,不产生废电池。

## 3.2 与政策、法规、标准及规划的相符性

### 3.2.1 产业政策相符性

本项目为“卫星通信系统、地球站设备制造及建设”项目，在《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号）中属于二十八信息产业项目，被列为鼓励类项目。

本项目不属于河北省人民政府文件冀政[2015]7 号文《河北省新增限制和淘汰类产业目录(2015 年版)》中限制类、淘汰类建设项目；对照《河北省禁止投资的产业目录(2014 年版)》，本项目不属于禁止投资类建设项目；本项目已在怀来县发展和改革局进行备案（备案编号：怀行审建字[2021]35 号）。

本项目是国家社会经济发展和应急救援中不可替代的重要通信保障手段，属于国家战略性通信资源，符合国家及地方产业政策。

### 3.2.2 “三线一单”符合性分析

根据《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本项目位于怀来县，属于重点管控单元（主要包括城市规划区、省级以上产业园区、港区和开发强度高、污染物排放强度大、环境问题较为突出的区域等），对该类型管控单元的管理要求如下：优化工业布局，有序实施高污染、高排放工业企业整改或搬迁退出；强化交通污染源管控；完善污水治理设施；加快城镇河流水系环境整治；加强工业污染场地环境风险防控和开发再利用监管。本项目在现有土地内建设，不属于高污染、高排放工业企业，不排放废气、废水、固废等污染，符合管控要求。

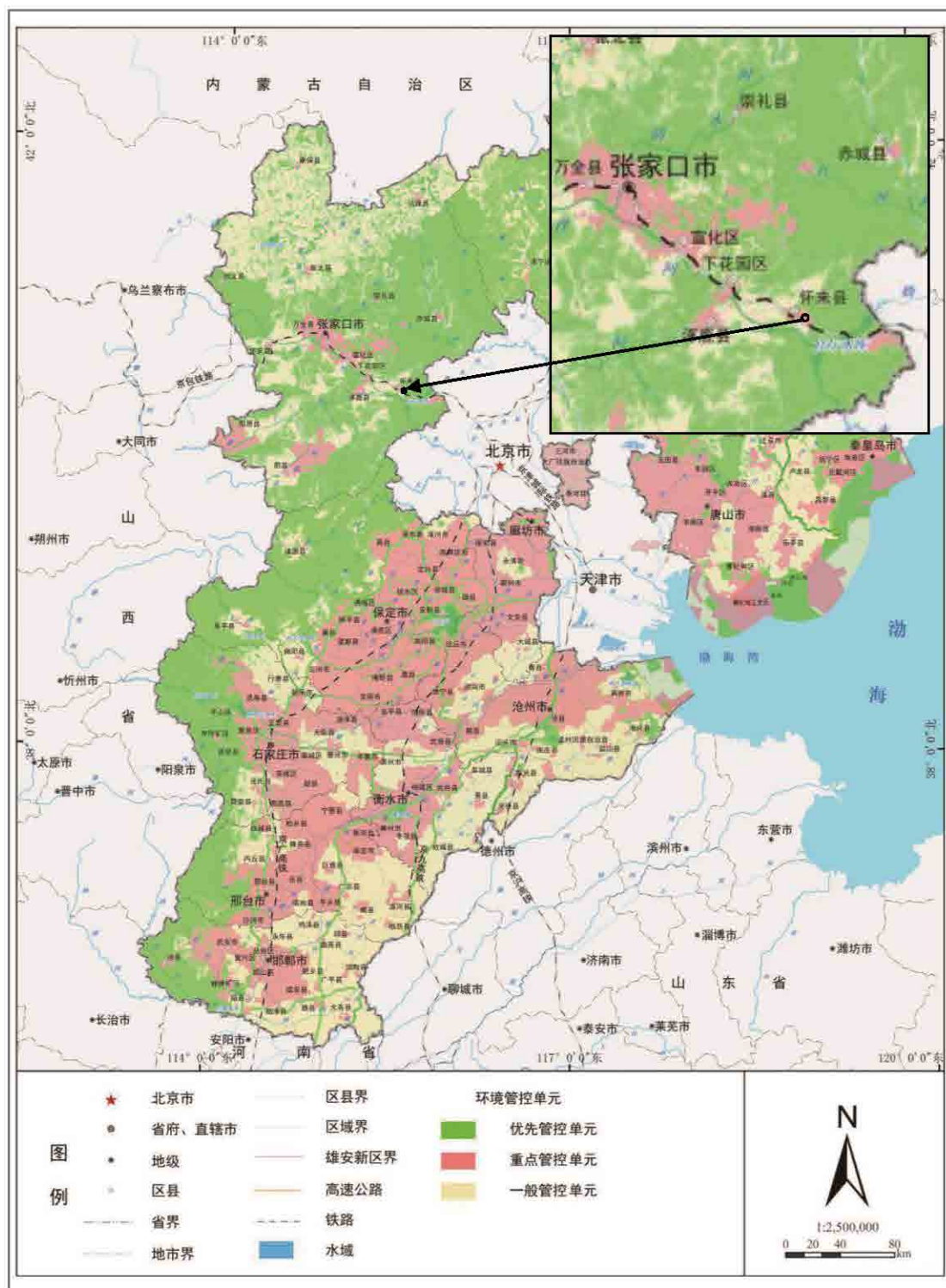


图 3.2-1 本项目与河北省“三线一单”生态环境分区管控位置关系

### (1)生态保护红线

本项目位于河北省怀来县炮儿村西侧，根据《河北省生态保护红线》，本项目选址不在其规定的生态保护红线内，因此项目建设符合河北省生态环境保护规划，项目符合示范区规划，满足生态保护红线要求。

## (2)资源利用上线

本项目为卫星地球站通信项目，利用现有设施开展研发，项目运营期间无新增用水无新增用电扩容，无新增用地；所处地球站已取得土地证，站区用地性质为公共设施用地。本项目资源消耗量相对区域资源总量较少。因此项目符合资源利用上线要求。

## (3)环境质量底线

根据《2020 年张家口市环境质量公报》中的统计数据，2020 年张家口市主城区环境空气质量优良，综合指数为 3.21。环境空气质量二级及以上天数 328 天，占全年天数的 89.6%，其中一级天数 139 天，占全年天数的 38.0%；超标天数 38 天，占全年天数的 10.4%，首要污染物为臭氧，其次依次为可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）和细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）。各空气质量因子年均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2020 年张家口市五条河流水质状况为：白河水质为优，洋河、桑干河、清水河、壶流河水质均为良好。

2020 年张家口市 14 个省、省控地表水断面中，全部达到 II~III 类水质，III 类以上水质比例为 100%，张家口市区域地表水整体水质为优。其中后城断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准，水质状况为优；菩萨峪村、八号桥、左卫桥、老鸦庄、温泉屯、壶流河小渡口、鸡鸣驿、响水铺、揣骨疃、北泵房、石匣里、四道甸、大龙门村 13 个断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，水质状况均为良好。

本项目无新增废水、废气和固体废物，对周边环境影响较小。项目主要影响为电磁辐射，但由于现有地球站厂界较大，与周边其他环境敏感目标距离较远，不会改变现有电磁辐射环境水平。

## (4)环境准入负面清单

本项目符合《河北灵寿县等 22 个县(区)国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》中的管控要求中怀来县产业准入负面清单，不属于限制类和淘汰类项目；不属于《怀来县产业政策目录负面清单》中的“限制类和淘汰类”项目，因此符合县域负面清单要求。

综上所述，本项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知

(环评[2016]150 号)》中“三线一单”的管理要求，不属于环境准入负面清单。

### 3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

本项目 Ka 天线尚未实施，Ku 天线已建成但未投运。施工期的主要环境影响为 Ku 天线施工和 Ka 天线设备调试改造等，施工期产生的环境影响主要为天线基座开挖产生的施工扬尘，施工安装人员产生的生活污水，施工机械产生的噪声及安装设备的包装物。

运营期间依托站内现有公共设施，不新增人员，运行期不产生废气、废水和固体废物，所以运行期主要环境污染是卫星天线产生的电磁辐射。

卫星上行站的作用是从卫星中接收信息或发送信息到卫星，一般由卫星天线、发射机、终端、通信控制器和电源等部分组成。卫星天线是地面站射频信号的输出点，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。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）。卫星天线是卫星上行站主要电磁辐射源。卫星发射系统工作原理及电磁辐射源见图 3.3-1。

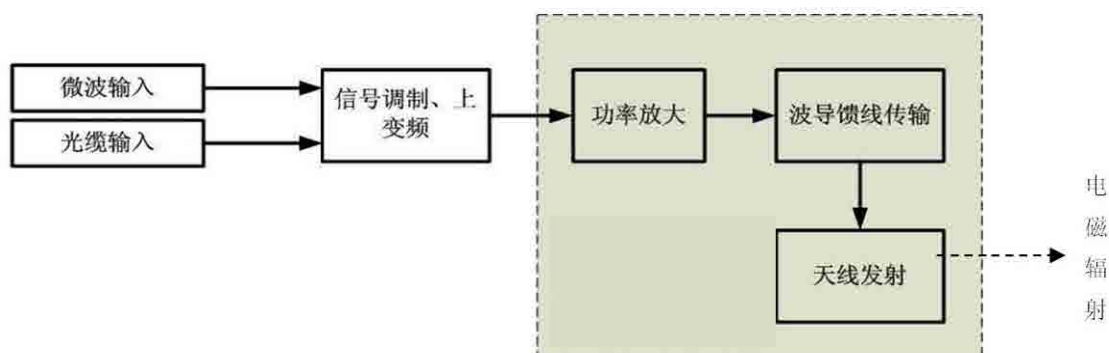


图 3.3-1 卫星发射系统工作原理及电磁辐射源

综上所述，本项目主要污染为运行期的电磁辐射，主要污染源和污染因子识别见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目主要污染源和污染因子识别表

排放时段	分类	污染源	污染工序	污染因子
施工期	大气	施工	基座开挖	TSP、PM <sub>10</sub>
	废水	施工人员	生活污水	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS
	噪声	施工机械	运行噪声	等效连续 A 声级
	固体废物	施工垃圾	废包装物	一般固体废物
运行期	电磁辐射	卫星天线	信号发射	电场强度 (V/m)、功率密度 (W/m <sup>2</sup> )
	噪声	机房空调风机	运行噪声	等效连续 A 声级

## 4 环境现状调查与评价

### 4.1 区域概况

怀来县南北群山起伏，层峦叠嶂，中部是河谷平川，两山夹一川形成“V”型盆地，惯称“怀来盆地”，官厅湖居盆地之中。地势由盆地向南北崛起，西北高东南低，全县平均海拔 792 米，最低点在幽州村河谷地带，海拔 394 米；最高点为水口山大黑峰，海拔 1978 米，县城沙城镇海拔 535 米。

全县地貌形态主要有河川平原、丘陵和山地等类型，河川平原面积 602 平方公里，占总面积的 33.4%；丘陵面积 450 平方公里，占总面积的 25%；山地面积 749 平方公里，占总面积的 41.6%。

怀来县属燕山山地，燕山支脉向西北和西南两个方向延伸，境内群山耸立，海拔 1000 米以上的山峰有 40 多座。大海陀山、燕然山分布在县区北部，军都山分布于县区南缘，形成了怀来盆地的天然屏障。

怀来县隶属河北省张家口市，地处河北省西北部，东临首都北京，西接晋蒙，位于北纬 40°、东经 115°。东南部与北京市延庆县、昌平区及门头沟区接壤(涉及 6 个乡镇 17 个村，连接线总长 115 公里)，西北部与张家口市宣化县、下花园区相连，西南部与涿鹿县毗邻，北部与赤城县交界。是连接首都和西北的交通枢纽，是张家口市对外开放的窗口，是全国著名战斗英雄董存瑞烈士的故乡。县政府所在地沙城镇东距北京 120 公里，西距张家口市 87 公里。中国卫通怀来地球站位于河北省张家口市怀来县经济开发区土木镇炮儿村西侧，距离怀来县城约 10 公里，距离张家口市市区约 90 公里，距离京张高铁距离约 1 公里，距离北京市区约 120 公里。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形地貌

怀来全境属燕山山地，燕山支脉向西北和西南两个方向延伸，境内南北群山耸立环抱，面积为 749.22km<sup>2</sup>，占全县总面积的 41.6%，习惯上称为南部山地和北部山地。海拔 1000 米以上的山峰有 40 多座。大海陀山、燕然山分布在县区北部，构成北部山地，主峰有鸡鸣山、八宝山、水口山等；军都山分布于县区南缘，构成南部山地，主峰有笔架山、广陀山等。南北两山形成了怀来盆地的天然屏障。中间为“V”型盆地，惯称“怀来盆地”，官厅水库位于盆地中部。

地势由盆地向南北崛起，西北高东南低，全县平均海拔 792 米，最低点在幽州村河谷地带，海拔 394 米；最高点为水口山大黑峰，海拔 1977.6 米，县城沙城镇海拔 535 米。全县地貌形态主要有河川平原、丘陵和山地等类型，河川平原面积 602km<sup>2</sup>，占总面积的 33.4%；丘陵面积 450km<sup>2</sup>，占总面积的 25%；山地面积 749km<sup>2</sup>，占总面积的 41.6%。

怀来境内有三处流动性沙丘。官厅水库南岸小南辛堡镇龙宝山附近有两处：“龙宝山沙丘”，占地 3.7 万 m<sup>2</sup>，高约 12m；“天漠沙丘”，占地 13.5 万 m<sup>2</sup>，高约 15m。洋河北岸大黄庄镇朱官屯村东的“米沙梁”占地 18 万 m<sup>2</sup>，高约 15m。这些沙丘的形成历史悠久，形态多为月型和龙岗型。

本项目所处区域周边地势均较平缓，且周边最近的炮儿村与本项目所在地有高差，炮儿村高程低于怀来地球站，利于项目建设实施。

#### 4.2.2 气候

怀来县地处中温带半干旱区，属温带大陆性季风气候，具有四季分明，光照充足，雨热同季，昼夜温差大等气候特点。年均日照时数 3027 小时，全年无霜期 149 天。根据气象资料记录，最高气温 42.2℃，最低气温-23.3℃，平均气温 9.1℃。年均降水 396 毫米，南北两山偏多；年均风速 2.3 米/秒。主要气象灾害有风沙、干旱、冰雹、霜冻等。一年中，春季常受冷空气影响，天气多变，干旱少雨多风。夏季受太平洋副热带高压影响，天气温暖湿润，降水增多。秋季随着太平洋副热带高压的移动，暖湿气流逐渐减弱，西北来的干冷气流加强，天气晴朗变凉。冬季冷空气活动频繁，天气严寒少雪。

气温受地形、地势影响较大，等温线与等高线走向基本一致。从中部河川到南北两山，随着海拔的升高气温逐渐降低。河川平原区年平均气温 9.1℃，南部山区的麻黄峪村为 3.3℃，北部山区的东庄子村为 3.2℃。一月份为全年最冷月，平均气温-8.3℃，河川区在-7.9~-9℃之间，丘陵和半山区在-9~-10℃之间，而南北山区气温在-10~14℃之间。七月份为全年最热月，平均气温 24℃，河川区在 25℃左右，丘陵、半山区在 20~23℃之间，南北山区为 18.4~20℃之间。此区域年平均降水为 396mm，降水分布不均，表现为地域分布不均和季节根本不均。南北两山偏多，年均在 420-480mm；河川区降水较少，特别是官厅水库以东降水在 400mm 以下。春季降水量占全年的

10.7%~14%，夏季降水量占全年的 70%左右，秋季降水量占全年的 13.9%~16.2%，冬季降水量占全年的 1.3%~3%。汛期在六至九月，降水量占全年的 70%~85%。

表 4.2-1 气候气象特征一览表

序号	特征值名称	特征值	序号	特征值名称	特征值
1	年平均风速	2.3m/s	6	年极端最高温度	42.2℃
2	多年平均降水量	396mm	7	年极端最低温度	-23.3℃
3	累年平均气压	1008.1hPa	8	年平均日照时数	3027h
4	平均无霜期	149 天	9	年平均日照时数	2940.5h
5	年平均温度	9.1℃	10	主导风向	W、WNW、WSW

### 4.2.3 水文

怀来县境内地表水系主要有永定河、桑干河、洋河、妫水河 4 条过境河流，汇入官厅水库。季节性二级河道 14 条，如东、西沙河、灵泉河、石河、东沙沟、外井沟、水关大沟等。

官厅水库位于河北省张家口市怀来县和北京市延庆县界内，于 1951 年 10 月动工，1954 年 5 月竣工，是新中国成立后建设的第一座大型水库，主要水流为河北怀来永定河。水库运行 40 多年来，为防洪、灌溉、发电发挥了巨大作用。官厅水库曾经是北京主要供水水源地之一。但在 1997 年就因入库水量锐减、水环境恶化而退出饮用水源地，只作为京西工业和景观用水水源。2007 年 8 月 21 日，北京市水务局局长焦志忠宣布，官厅湖恢复饮用水源地功能，成为北京的应急备用水源。现官厅水库水质常年保持在 IV 类。官厅水库控制流域面积为 43402km<sup>2</sup>，库区总面积约 22km<sup>2</sup>，在怀来县境内库区面积为 18.42km<sup>2</sup>。

根据《北京市人民政府 河北省人民政府关于划定官厅水库水源保护区的通知》(2018 年 3 月 10 日)规定，汛限水位 476 米高程线(大沽高程，下同)以内水域范围(包括 476 米高程线以内上游入库支流河道)和陆域范围为一级保护区，汛限水位 476 米高程线至 479 米高程线之间入库支流水域范围和陆域范围为二级保护区，不设准保护区。

本项目附近无地表水系，距离本项目最近的地表水为永定河，位于本项目西南侧 6.5km。

### 4.2.4 土壤及动植物

由于受地形地貌等因素的影响，怀来县土壤基本有三大特点：一是受地形和母质的



影响，从高到低，土壤呈典型的垂直分布；二是受气候和地貌及水文条件的影响，有明显的区域性；三是由于河流和季节性沙河的分选作用，土壤质地由高到低，由远而近，由沙变粘。因此土壤类型的分布具有明显的规律性。全县土壤共有 6 个土类、9 个亚类、35 个土属、104 个土种。

怀来县区域属大陆性季风气候。受气候影响，植物有落叶、阔叶和针叶林，地面植被有乔木、灌木和草本植物。夏季植被覆盖度较高，农作物以土豆、玉米、小杂粮等粮食作物为主。乔木主要以杨柳科、果树等，另有油松、侧柏、刺槐等。灌木有柠条、紫穗槐、沙棘、荆条等。草种有苜蓿、草木樨、红豆草等。近年来退耕还林、退耕还草等水土保持治理工程中，引进和发展了一些优质树种、草种，如梯田边上的柠条埂、沟坡的沙棘、沟底的杨树等，收到了较好的水保效果，增加了植被覆盖率，对项目所在区域的生态环境起到了积极的作用。

怀来县境内动物主要有：狼、狐、鼯鼠、刺猬等；鸟类有麻雀、喜鹊、鸽、燕、鹌鹑、雕、斑鸠、雉鸡等；鱼类有鲤、鲇、鲫、鳅、鳊等；两栖类有青蛙、蟾蜍；爬行动物有蛇、蜥蜴等；节肢、环节、软体的动物有虾、蟹、河蚌等。

经现场调查，项目周边无自然保护区和珍稀动植物资源分布。

### 4.3 空气现状调查与评价

本项目所在区域执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)及其修改通知中规定的二级标准限值。根据《2020 年张家口市环境质量公报》中的统计数据，2020 年张家口市主城区环境空气质量优良，综合指数为 3.21。环境空气质量二级及以上天数 328 天，占全年天数的 89.6%，其中一级天数 139 天，占全年天数的 38.0%；超标天数 38 天，占全年天数的 10.4%，首要污染物为臭氧，其次依次为可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）和细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）。统计结果见表 4.5-1。

表4.5-1 张家口市环境空气质量年平均值一览表

项目	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO-95per	O <sub>3</sub> -8H-90per	PM <sub>2.5</sub>
浓度值	11μg/m <sup>3</sup>	19μg/m <sup>3</sup>	47μg/m <sup>3</sup>	1.2mg/m <sup>3</sup>	148μg/m <sup>3</sup>	23μg/m <sup>3</sup>
标准值	60μg/m	40μg/m	70μg/m	4mg/m <sup>3</sup>	160μg/m	35μg/m
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据统计结果可知，各空气质量因子年均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，本项目所在区域为达标区。

#### 4.4 水环境现状调查与评价

2020 年张家口市五条河流水质状况为：白河水质为优，洋河、桑干河、清水河、壶流河水质均为良好。

2020 年张家口市 14 个国、省控地表水断面中，全部达到 II~III 类水质，III 类以上水质比例为 100%，张家口市区域地表水整体水质为优。其中后城断面达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准，水质状况为优；菩萨峪村、八号桥、左卫桥、老鸦庄、温泉屯、壶流河小渡口、鸡鸣驿、响水铺、揣骨疃、北泵房、石匣里、四道甸、大龙门村 13 个断面达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准，水质状况均为良好。

张家口市城市集中式饮用水源地水质均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水质标准，达标率 100%。根据《2020 年张家口市环境质量公报》，项目所在区域地下水水质良好，满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。

#### 4.5 声环境现状调查与评价

##### (1) 监测时间及气象条件

监测时间为 2021 年 11 月 30 日 9:00~12:00 22:00~24:00。

环境条件：

昼间——温度：(-2~1) °C，湿度：(32~37) % RH，风速：(1.7~2.8) m/s

夜间——温度：(-6~-2) °C，湿度：(39~44) % RH，风速：(1.2~1.5) m/s

##### (2) 监测单位及监测仪器

监测单位：北京森馥科技股份有限公司

监测仪器：采用 AWA5680，测量范围 23-130dB(A)；声校准器采用 AWA6221B (1000Hz, 94dB(A))

2021 年 11 月 30 日对中国卫通怀来地球站厂界及周边养殖户的声环境进行了监测，监测布点图见图 4.5-1。现状监测结果及执行标准参见下表。



图 4.5-1 本项目噪声监测点位示意图



图 4.5-2 夜间监测照片

表 4.5-1 中国卫通怀来地球站厂界及周边声环境现状监测结果

序号	监测点位	测点高度(m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	东厂界声环境监测点	1.5	44	43
2	西厂界声环境监测点	1.5	45	43
3	北厂界声环境监测点	1.5	43	40
4	南厂界声环境监测点	1.5	44	41
5	土木镇炮儿村养殖小区-1	1.5	43	42
6	土木镇炮儿村养殖小区-2	1.5	44	42

从上表可以看出，各厂界监测点处测得的噪声值昼间为 43dB(A)~45dB(A)，夜间为 40dB(A)~43dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准限值要求。厂界东南侧的养殖户处测得的声环境监测值昼间为 43dB(A)~44dB(A)，夜间为 42dB(A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求。

## 4.6 电磁辐射环境现状调查与评价

### 4.6.1 电磁环境现状调查与评价

#### (1) 监测单位

北京森馥科技股份有限公司

#### (2) 监测仪器与方法

本项目监测仪器为 PMM8053B/电磁辐射综合场强仪，EP-408 型电场探头，探头的测量频率范围为 100MHz~60GHz，覆盖了本项目卫星天线的发射频段。仪器的各项性能

指标符合《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)的要求,主要参数见表 4.6-1。

监测方法要求参照《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)的规定执行,测量高度对基础面均为 1.7m。

表 4.6-1 电磁监测仪器参数

仪器名称	型号/规格	测量频率范围	出厂编号	校准日期	有效期	校准单位
电磁辐射综合场强仪/探头	PMM8053B/EP-408	1MHz-40GHz	STT-YQ-66/ STT-YQ-66 (2)	2020.09.04	2021.09.03	中国计量科学研究院

### (3) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020)要求,本次为利用现有天线设施的新建项目,分别进行了中心布点、厂界布点和敏感目标监测。

中心布点:分别在本项目 2 个天线中心点位置各布设 1 个监测点位,共 2 个监测点位。

厂界布点:根据本项目卫星发射方向,在卫通怀来地球站厂界布设了 8 个监测点,其中东侧厂界布设了 4 个,南侧厂界布设了 4 个点位。

敏感目标监测点位:在可达的前提下,优先选取天线发射方向前方距离最近的敏感点进行监测。

Ka 天线——以天线发射方向的地面投影布设了一条测量线,共监测了 5 个监测点。根据现场实际情况在卫星天线发射方向环境敏感目标共布设 6 个监测点。监测布点见下图。

Ku 天线——结合卫星轨道及敏感点分布情况共监测了 10 个点位。①沿天线最低仰角对应的发射方向(卫星轨道 163.4°,方位角 120.4°,仰角 22.7°)的地面投影评价范围内,对该测量线上的敏感目标进行监测,共监测了 5 个监测点;②沿卫通现有同步卫星所在轨道及发射前方有环境敏感点的发射方向(卫星轨道 142°,方位角 142.5°)的地面投影评价范围内,对该测量线上的敏感目标进行监测,共 2 个监测点;③考虑天线发射前方评价范围内敏感点较多,仰角较低的虚拟方位角,虚拟卫星所在轨道(卫星轨道 152.6°,方位角 130.7°)的地面投影评价范围内,对该测量线上的敏感目标进行监测,共 3 个监测点。



图 4.6-1 本项目卫星天线电磁辐射环境监测点位示意图

(4) 监测结果

监测结果如下表所示。

表 4.6-2 本项目卫星天线电磁辐射环境现状监测结果

序号	监测点名称	图中编号	监测高度	房屋结构	与天线相对位置关系 (m)	电场强度 (V/m)	功率密度 $S_{eq}$ ( $W/m^2$ )
1	Ka 天线点位处	1#	1.7m	/	/	1.29	0.004
2	Ku 天线点位处	7#	1.7m	/	/	1.38	0.005
3	东厂界 1	23#	1.7m	/	/	1.52	0.006
4	东厂界 2	24#	1.7m	/	/	1.44	0.006
4	东厂界 3	25#	1.7m	/	/	1.61	0.007
5	东厂界 4	26#	1.7m	/	/	1.57	0.007

序号	监测点名称	图中编号	监测高度	房屋结构	与天线相对位置关系 (m)	电场强度 (V/m)	功率密度 $S_{eq}$ ( $W/m^2$ )
6	南厂界 1	19#	1.7m	/	/	1.56	0.006
7	南厂界 2	20#	1.7m	/	/	1.43	0.005
8	南厂界 3	21#	1.7m	/	/	1.58	0.007
9	南厂界 4	22#	1.7m	/	/	1.52	0.006
10	炮儿村民宅 1	2#	1.7m	平房	Ka 天线发射前方 305m	1.57	0.007
11	炮儿村民宅 2	3#	1.7m	平房	Ka 天线发射前方 350m	1.42	0.005
12	炮儿村民宅 3	4#	1.7m	平房	Ka 天线发射前方 383m	1.33	0.005
13	炮儿村民宅 4	5#	1.7m	平房	Ka 天线发射前方 420m	1.40	0.005
14	炮儿村民宅 5	6#	1.7m	平房	Ka 天线发射前方 426m	1.35	0.005
15	土木镇炮儿村养殖小区-1	8#	1.7m	平房	Ka 天线方位角 120.4° 发射前方 267m	1.44	0.006
16	炮儿村民宅 6	9#	1.7m	平房	Ka 天线方位角 120.4° 发射前方 267m	1.50	0.006
17	炮儿村民宅 7	10#	1.7m	平房	Ka 天线方位角 120.4° 发射前方 300m	1.43	0.005
18	炮儿村民宅 8	11#	1.7m	平房	Ka 天线方位角 120.4° 发射前方 328m	1.29	0.004
19	炮儿村民宅 9	12#	1.7m	平房	Ka 天线方位角 120.4° 发射前方 358m	1.38	0.005
20	土木镇炮儿村养殖小区-2	13#	1.7m	平房	Ka 天线方位角 142.5° 发射前方 168m	1.43	0.005
21	土木镇政府	14#	1.7m	3 层, 局部 4 层	Ka 天线方位角 142.5° 发射前方 380m	1.36	0.005
22	土木镇政府东南围墙外	15#	1.7m	/	Ka 天线方位角 142.5° 发射前方 500m	1.26	0.004
23	炮儿村民宅 10	16#	1.7m	平房	Ka 天线方位角 130.7° 发射前方 285m	1.32	0.005
24	土木镇政府	17#	1.7m	3 层, 局部 4 层	Ka 天线方位角 130.7° 发射前方 370m	1.38	0.005
25	炮儿村民宅 11	18#	1.7m	平房	Ka 天线方位角 130.7° 发射前方 480m	1.29	0.004

根据监测结果可知，各监测点处电场强度现状值为 1.26V/m~1.61V/m，功率密度现状值为 0.004W/m<sup>2</sup>~0.007W/m<sup>2</sup>，均为本底值，均满足本项目电磁辐射环境评价标准：5.4V/m，0.4W/m<sup>2</sup>。

#### 4.6.2 电磁环境现状调查与评价结论

根据监测结果可知，各监测点处电场强度现状值为 1.26V/m~1.61V/m，功率密度现

状值为  $0.004\text{W}/\text{m}^2\sim 0.007\text{W}/\text{m}^2$ ，均为本底值，均满足本项目电磁辐射环境评价标准： $5.4\text{V}/\text{m}$ ， $0.4\text{W}/\text{m}^2$ 。现场电磁辐射背景水平监测结果表明周围环境有较大的电磁辐射环境容量。

#### 4.7 生态环境现状调查与评价

经现场调查，本项目建设地点在现有怀来地球站内，不新增用地，无土建施工，不会改变所在区域生态环境。



## 5 施工期环境影响评价

本项目 Ka 天线、Ku 天线已建成但未投运。因此无施工期，不产生环境影响。

## 6 运行期环境影响评价

本项目运行期产生的主要环境污染为卫星天线在通讯过程中产生的电磁辐射，本项目均依托现有地球站，不新增人员，不产生废气、废水及固体废物。

### 6.1 电磁辐射环境影响预测与评价

#### 6.1.1 电磁辐射强度

地球站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，卫星天线方向图如下图所示。

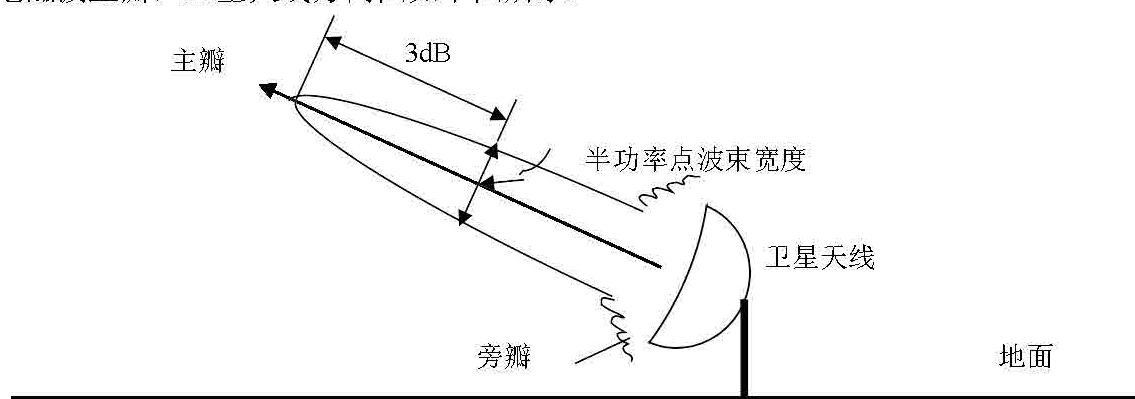


图 6.1-1 卫星天线方向性示意图

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，本次评价对天线上行发射产生的电磁辐射环境影响进行分析。

由于卫星天线电磁辐射频率属于微波，根据《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020)附录中给出的计算公式，对本项目卫星天线产生电磁辐射强度进行预测，然后结合现有天线电磁辐射水平进行类比分析。

#### (1) 天线近远场区域划分

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：

$$d_0 = 2D^2/\lambda \dots\dots\dots (6.1-1)$$

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

根据上述公式，本项目利用天线的口径、波长及计算瑞利距离见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目天线参数及瑞利距离一览表

天线名称	Ka 天线	Ku 天线
天线口径(m)	13	4.5
对星轨道(°)	163.4	87.5~163.4
方位角(°)	120.4	120.4~219.5
仰角(°)	22.7	22.7~43.3
最低仰角对应方位角(°)	/	120.4
天线额定功率(W)	550	100
日常最大功率(W)	200	80
上行频率(GHz)	27~28.225; 29~29.5	13.75~14.5
波长(m)	0.0102~0.0111	0.0207~0.0218
瑞利距离(m)	30420~33237	1856~1958
半功率角(°)	0.06	0.34

从上述计算可知，在评价范围内（以天线为中心 500m 半功率角内范围）为近场区电磁辐射环境影响，评价范围内的理论计算按照近场区进行预测，不涉及远场区。

**(2) 近场区电磁辐射强度最大值**

根据《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020) 附录 D，微波天线近场最大功率密度计算公式为：

$$P_{dmax}=4 P_t / S \text{ (W/m}^2\text{)} \dots\dots\dots (6.1-2)$$

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%）；

$S$ —— 天线实际几何面积/  $m^2$ 。

为了计算最大影响，本次预测以天线额定功率作为预测发射功率，将额定功率及天线尺寸代入公式 6.1-2，计算近场区主波束电磁辐射强度最大值见表 6.1-2。

表 6.1-2 本项目各天线近场区主波束功率密度最大值一览表

序号	天线名称	天线直径(m)	近场最大功率密度(W/m <sup>2</sup> )
1	Ka 天线	13	15.07
2	Ku 天线	4.5	100.6

**6.1.2 电磁辐射影响理论预测**

本次评价报告采用《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020) 中的计算方法对卫星天线系统产生的功率密度进行预测计算，并按《电磁环境控制限值》

(GB 8702-2014) 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)要求的电磁辐射环境评价标准,对卫星天线产生的功率密度进行评价。

由于本项目卫星天线电磁辐射环境影响评价范围均为天线近场区,理论预测均采用近场区计算公式。本项目天线所在区域地势较平坦,发射方向前方有民房,根据现场调查,天线管状波束内不存在电磁辐射环境敏感目标。

### (1) 发射天线近场区偏轴方向功率密度 P 的计算

近场区发射天线偏轴方向(管状波束以外区域)的电磁辐射功率密度远远低于轴向功率密度,且随着离轴距离增大,功率密度迅速衰减。根据《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020),近场区发射天线偏轴方向功率密度是以发射天线管状波束边界为起点,每增加一个天线半径的离轴距离衰减 12dB 计算。发射天线近场区偏轴方向功率密度 P 预测计算公式:

$$P = P_d \times 10^{\frac{-12 \times 2r}{D}} \quad (\text{W/m}^2) \quad \dots\dots\dots (6.1-3)$$

式中:  $P_d$ ——统一按发射天线近场区轴向功率密度  $P_{dmax}$  计算,  $\text{W/m}^2$ 。

$r$  ——预测点离开发射管形波束边界的垂直距,  $\text{m}$ 。

$D$  ——发射天线直径;  $\text{m}$ 。

### (2) 发射天线近场区偏轴方向电磁辐射环境敏感目标功率密度计算

根据《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》(HJ 1135-2020)附录 D.2,发射天线近场区偏轴方向电磁辐射敏感目标与卫星天线管状波束下边界的功率密度可用公式 6.1-3 计算。其中,偏轴距离可根据三角关系计算,如图 6.1-2 所示,预测点处电磁辐射环境敏感目标与卫星发射天线管状波束下边界的垂直距离  $r$  计算公式如下:

$$r \approx [R \cdot \tan(\theta) - (h - h_0)] \cdot \cos(\theta) \quad (\text{m}) \quad \dots\dots\dots (6.1-4)$$

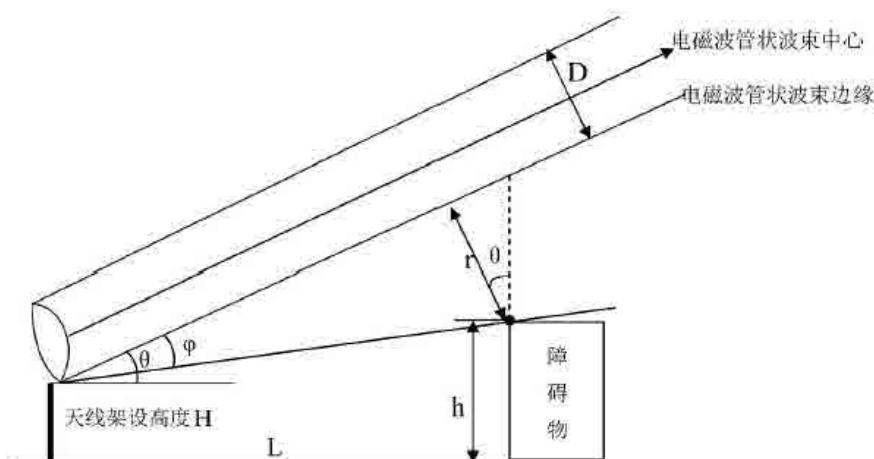


图 6.1-2 偏轴方向功率密度计算示意图

说明：

$h$ ——电磁辐射环境敏感目标距离水平面高度，m；

$h_0$ ——发射天线中心距离水平面高度，m；

$\theta$ ——发射天线工作仰角， $^{\circ}$ ；

$R$ ——电磁辐射环境敏感目标与发射天线的水平距离，m。

根据上述公式，进行理论计算：

### 1、卫星天线发射前方电磁影响预测

理论计算以卫星天线额定发射功率及最大发射频率进行计算。各天线具体预测参数如下：

Ka 天线为固定天线，按照实际运行进行预测。

Ku 天线可对应多个卫星，因此本次评价针对 Ku 天线的对星轨道范围设计 4 种电磁影响预测情景。情景一：以最大发射功率下仰角最低且评价范围内有环境敏感点的发射方向（最不利工况，卫星轨道  $163.4^{\circ}$ ，方位角  $120.4^{\circ}$ ，仰角  $22.7^{\circ}$ ）；情景二：综合卫通现有同步卫星所在轨道及发射前方有环境敏感点的方位角，以中国卫通现有同步卫星所在轨道（卫星轨道  $142^{\circ}$ ，方位角  $142.5^{\circ}$ ）所确定的情景；情景三考虑天线发射前方评价范围内敏感点较多，仰角较低的虚拟方位角，虚拟卫星所在轨道（卫星轨道  $152.6^{\circ}$ ，方位角  $130.7^{\circ}$ ）所确定的情景；情景四以天线发射的最西侧轨道，即卫通现有同步卫星所在轨道为路径（卫星轨道  $163.4^{\circ}$ ，方位角  $120.4^{\circ}$ ）预测发射前方电磁辐射影响。上述预测情景列表如下。

表 6.1-3 卫星天线发射前方电磁辐射预测情景列表

卫星天线	序号	预测功率	预测频率	卫星轨道	仰角	方位角	备注
Ka 天线	/	550W	29.5 GHz	163.4	22.7	120.4	/
Ku 天线	情景一	100W	14.5 GHz	163.4	22.7	120.4	仰角最低且有敏感点
	情景二			142	36.0	142.5	仰角较低有敏感点
	情景三			152.6	29.9	130.7	仰角较低敏感点最多 现状不存在，虚拟场景
	情景四			87.5	35.1	219.5	最西侧发射方向

根据预测情景，依据公式 6.1-3 进行理论计算，卫星天线发射前方距地面 1.7m 高度不同水平距离下的功率密度结果见下表。

表 6.1-4 卫星天线发射前方距地面 1.7m 高度不同水平距离下的功率密度值

预测情景	天线名称	方位角(°)	仰角 θ (°)	发射天线中心距离水平平面高度 h0 (m)	预测点高度 h (m)	天线前方水平预测距离 R (m)	功率密度 P (W/m <sup>2</sup> )	单个项目管理限值 (W/m <sup>2</sup> )	达标情况
/	Ka 天线	120.4	22.7	20.5	1.7	0	<b>0.1334</b>	0.4	达标
						10	0.0258		达标
						15	0.0113		达标
						20	0.0050		达标
						25	0.0022		达标
						30	0.0010		达标
						40	0.0002		达标
						50	<0.0004		达标
						100	<0.0004		达标
						200	<0.0004		达标
						300	<0.0004		达标
						400	<0.0004		达标
情景一	Ku 天线	120.4	22.7	2.65	1.7	<b>9.37</b>	<b>0.40</b>	0.4	达标
						10	0.2972		达标
						15	0.0277		达标
						20	0.0026		达标
						25	<0.0004		达标
						30	<0.0004		达标
						40	<0.0004		达标
						50	<0.0004		达标
						100	<0.0004		达标
						200	<0.0004		达标
						300	<0.0004		达标
						400	<0.0004		达标
情景四	Ku	142.5	36	1.5	1.7	<b>6.35</b>	<b>0.40</b>	0.4	达标
									达标

景二	天线					10	0.0288		达标
						15	0.0008		达标
						20	<0.0004		达标
						25	<0.0004		达标
						30	<0.0004		达标
						40	<0.0004		达标
						50	<0.0004		达标
						100	<0.0004		达标
						200	<0.0004		达标
						300	<0.0004		达标
						400	<0.0004		达标
						500	<0.0004		达标
情景三	Ku 天线	130.7	29.9	2.65	1.7	<b>7.37</b>	<b>0.40</b>	0.4	达标
						10	0.0799		达标
						15	0.0037		达标
						20	<0.0004		达标
						25	<0.0004		达标
						30	<0.0004		达标
						40	<0.0004		达标
						50	<0.0004		达标
						100	<0.0004		达标
						200	<0.0004		达标
						300	<0.0004		达标
						400	<0.0004		达标
500	<0.0004	达标							
情景四	Ku 天线	219.5	35.1	2.65	1.7	<b>6.48</b>	<b>0.40</b>	0.4	达标
						10	0.0332		达标
						15	0.0010		达标
						20	<0.0004		达标
						25	<0.0004		达标
						30	<0.0004		达标
						40	<0.0004		达标
						50	<0.0004		达标
						100	<0.0004		达标
						200	<0.0004		达标
						300	<0.0004		达标
						400	<0.0004		达标
500	<0.0004	达标							

理论预测结果表明，在 Ka 天线前方，离地面 1.7m 高度处的电磁辐射功率密度即可满足单个项目管理限值要求，且电磁辐射衰减迅速，评价范围 500m 处功率密度几乎降至零，可以满足《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）规定的环境管理限值。在 Ku 天线前方 10m 范围内，各天线离地面 1.7m 高度处的电磁辐射功率密度即可降到单个项目管

理限值以下，且电磁辐射衰减迅速，评价范围 500m 处功率密度几乎降至零，可以满足《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）规定的环境管理限值。

### 2、厂界处电磁辐射环境影响预测。

本项目各天线发射前方与最近厂界之间距离及该厂界 1.7m 高度处功率密度预测值见表 6.1-5。

表 6.1-5 卫星天线发射前方厂界处 1.7m 高度的功率密度预测值

序号	天线	天线发射方位角(°)	仰角(°)	发射方向上的最近厂界及距离(m)	厂界 1.7m 处功率密度值(W/m <sup>2</sup> )	单个项目管理限值(W/m <sup>2</sup> )	达标情况
1	Ka 天线	120.4	22.7	东厂界, 227	<0.0004	0.4	达标
2	Ku 天线	120.4	22.7	东厂界, 186	<0.0004	0.4	达标
4	Ku 天线	201.3	41	南厂界, 100	<0.0004	0.4	达标

上表中的理论预测结果表明，各天线发射方向上的厂界处离地面 1.7m 高度的电磁辐射功率密度远低于《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）规定的环境管理限值 0.4W/m<sup>2</sup>。

### 3、周边现状敏感目标处达标分析。

根据中国卫通现有在轨卫星，本项目上述预测中，Ka 天线发射前方评价范围内存在敏感目标，Ku 天线在情景一、二、三发射前方评价范围内存在敏感目标，因此本次预测选取了卫星天线发射前方现状敏感点建筑物作为代表，结合电磁辐射环境现状监测布点，根据公式 6.1-6 进行理论计算，结果见下表。

表 6.1-6 现状敏感目标的功率密度预测值

序号	预测点名称	预测高度(m)	受影响天线及方位角(°)	与天线相对位置关系	功率密度 S <sub>eq</sub> (W/m <sup>2</sup> )	单个项目管理限值(W/m <sup>2</sup> )	达标情况
1	炮儿村民宅 1	1.7	Ka 天线, 120.4	发射前方 305m	2.25 × 10 <sup>-23</sup> <0.0004	0.4	达标
2	炮儿村民宅 2	1.7		发射前方 350m	1.38 × 10 <sup>-26</sup> <0.0004		达标
3	炮儿村民宅 3	1.7		发射前方 383m	6.08 × 10 <sup>-29</sup> <0.0004		达标
4	炮儿村民宅 4	1.7		发射前方 420m	1.39 × 10 <sup>-31</sup> <0.0004		达标
5	炮儿村	1.7		发射前方 426m	5.18 × 10 <sup>-32</sup>		达



序号	预测点名称	预测高度 (m)	受影响天线及方位角 (°)	与天线相对位置关系	功率密度 $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )	单个项目管理限值(W/m <sup>2</sup> )	达标情况
	民宅 5				<0.0004		达标
6	养殖户 1	1.7	Ku 天线, 120.4	发射前方 200m, 东厂界东南侧	$1.95 \times 10^{-40}$ <0.0004		达标
7	炮儿村民宅 6	1.7		发射前方 267m	$2.96 \times 10^{-54}$ <0.0004		达标
8	炮儿村民宅 7	1.7		发射前方 300m	$4.64 \times 10^{-61}$ <0.0004		达标
9	炮儿村民宅 8	1.7		发射前方 328m	$7.79 \times 10^{-67}$ <0.0004		达标
10	炮儿村民宅 9	1.7		发射前方 358m	$5.07 \times 10^{-73}$ <0.0004		达标
11	养殖户 2	1.7		Ku 天线, 142.5	发射前方 168m, 南厂界南侧	$8.89 \times 10^{-52}$ <0.0004	
12	土木镇政府 1 层	1.7	发射前方 163m		$3.28 \times 10^{-50}$ <0.0004		达标
	土木镇政府 2 层	4.7			$6.46 \times 10^{-49}$ <0.0004		达标
	土木镇政府 3 层	7.7			$1.27 \times 10^{-47}$ <0.0004		达标
	土木镇政府 4 层	10.7			$2.51 \times 10^{-46}$ <0.0004		达标
13	炮儿村民宅 10	1.7	Ku 天线, 130.7	发射前方 285m	$5.35 \times 10^{-75}$ <0.0004		达标
14	土木镇政府 1 层	1.7		发射前方 370m	$1.29 \times 10^{-97}$ <0.0004		达标
	土木镇政府 2 层	4.7			$3.14 \times 10^{-96}$ <0.0004		达标
	土木镇政府 3 层	7.7			$7.66 \times 10^{-95}$ <0.0004		达标
	土木镇政府 4 层	10.7			$1.86 \times 10^{-93}$ <0.0004		达标
15	土木敏感点 3	1.7		发射前方 465m	$6.80 \times 10^{-123}$ <0.0004		达标

根据理论预测结果, 各天线发射方向上的敏感点建筑物的电磁辐射功率密度远低于《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) 规定的环境评价限值  $0.4\text{W}/\text{m}^2$ 。

### 6.1.3 卫星地球站电磁辐射叠加影响分析

为避免相互影响,卫星在规划建设前进行了遮挡分析,各卫星之间设有一定的距离,在低空范围内不会出现叠加现象,影响范围有限;且卫星天线波束向天空中卫星发射的电磁波副瓣强度远低于电磁波主瓣,该影响在几米之内可衰减为零,各天线副瓣电磁辐射无叠加,因此不考虑不同卫星天线之间的叠加影响。

### 6.1.4 天线前方建筑物限高分析

为保证本项目卫星地面站天线发射对天线前方区域的电磁辐射符合功率密度限值评价标准,本次评价对天线前方建筑物限高进行了计算,示意图如下。

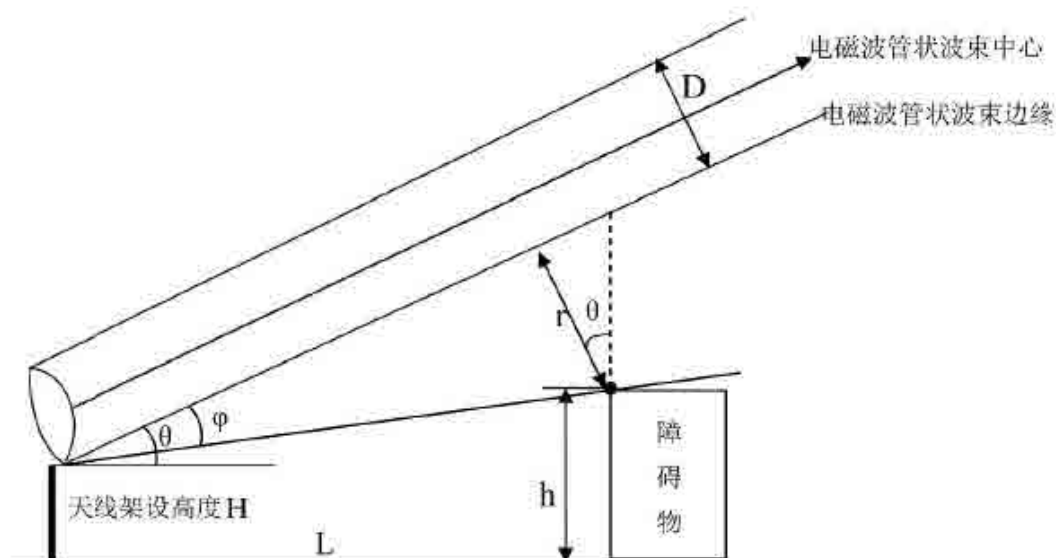


图 6.1-3 天线前方功率密度达标限高要求

在满足功率密度限值要求的情况下,不同水平距离处的障碍物限高按如下公式计算:

$$h_a = H + L \cdot \tan \theta - \frac{5D}{12 \cos \theta} \left( \lg \frac{16P_r}{\pi \cdot S \cdot D^2} \right) \dots \dots \dots (6.1-5)$$

式中:

$h_a$ ——最高障碍物高度 (m);

$H$ ——天线架设高度 (m);

$L$ ——预测点与天线水平距离 (m);

$\theta$ ——天线仰角;

$D$ ——天线直径 (m);

$P_T$ ——送入天线净功率 (W);

$S$ ——功率密度限值 ( $W/m^2$ )。

综上,按照天线仰角和保护角,分别计算天线前方30m、50m、100m、200m、300m、400m、500m和1000m的建筑物限高要求,见下表。

表 6.1-7 本项目各天线评价范围内不同距离的建筑物限高要求 (单位: m)

预测情景	Ka 天线	Ku 天线			
		情景一	情景二	情景三	情景四
天线方位角 (°)	120.4	120.4	142.5	130.7	219.5
仰角 (°)	22.7	22.7	36	29.9	35.1
发射功率 (W)	500	400	400	400	400
距离	功率密度标准限高	功率密度标准限高	功率密度标准限高	功率密度标准限高	功率密度标准限高
30	17.1	10.3	18.9	14.7	18.2
50	25.5	18.7	33.4	26.2	32.3
100	46.4	39.7	69.7	55.0	67.4
200	88.4	81.6	142.3	112.6	137.7
300	130.3	123.6	214.9	170.2	208.0
400	172.2	165.5	287.5	227.7	278.3
500	214.1	207.4	360.1	285.3	348.6

建议以本次评价计算结果作为发射前方建筑物建设的限高要求。

## 6.2 声环境影响分析

本项目利用现有设施进行研发,无新增噪声源。但由于原设施未运行,因此本项目仍对噪声源进行声环境影响分析。本项目声环境影响主要为天线冷却空调设备产生的噪声。空调位于户外,源强参见下表。

表 6.2-1 本项目噪声源源强

编号	噪声源	位置	设备源强 dB(A)	排放源强 dB(A)	措施
1	Ka 天线冷却空调	天线下方	66	66	选用低噪声设备
2	Ku 天线冷却空调	天线下方	66	66	选用低噪声设备

本项目以机房空调风机为噪声源进行预测,机房空调风机与本项目厂界有一定距

离，噪声源视为点声源，噪声衰减符合点声源衰减模式。因此采用点声源距离衰减公式：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

其中： $L_A(r)$ ：距声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ：参考位置  $r_0$  处的 A 声级，取 66dB(A)；

$r$ ：预测点距离声源的距离，m；

$r_0$ ：参考位置距离声源的距离，取 1m。

$r_2$  为主要噪声源距各厂界噪声预测点的距离见表。

表 6.2-2 噪声源距各厂界的距离 单位：(m)

序号	噪声源	距东厂界	距南厂界	距西厂界	距北厂界	距声环境保护目标 (土木镇炮儿村养殖小区-1)	距声环境保护目标 (土木镇炮儿村养殖小区-2)
1	Ka 天线冷却空调	231	128	75	307	220	205
2	Ku 天线冷却空调	206	100	101	340	187	170

本工程厂界和周边声环境保护目标具体预测结果见表 6.2-3~表 6.2-4。

表 6.2-3 本项目厂界噪声影响预测结果

预测点	时间	预测值 dB(A)	标准限值	评价结果
东侧厂界	昼间	22.3	55	达标
	夜间		45	
南侧厂界	昼间	28.1	55	
	夜间		45	
西侧厂界	昼间	30.4	55	
	夜间		45	
北侧厂界	昼间	18.9	55	
	夜间		45	

表 6.2-4 本项目噪声影响预测结果

预测点	时间	现状监测值 dB(A)	叠加贡献值 dB(A)	影响预测预测值 dB(A)	标准限值	评价结果
土木镇炮儿村 养殖小区-1 (距 声源 213m)	昼间	44	22.9	44	55	达标
	夜间	44		44	45	
土木镇炮儿村 养殖小区-2 (距 声源 230m)	昼间	44	23.66	44	55	达标
	夜间	43		43	45	

由上表可知，本项目噪声源对厂界的噪声影响预测值为：18.9dB(A)~30.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 1 类标准限值要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)；项目东南侧的声环境保护目标影响预测值为 43 dB(A)~

44dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区相关标准限值要求。

### 6.3 大气环境影响分析

本项目运行期不产生废气，因此不会对大气环境造成不利影响。

### 6.4 水环境影响分析

本项目运行期不新增工作人员，利用现有站内人员，不新增生活污水，本项目所在的现有地球站工作人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏；设备运行期间无生产废水产生。

### 6.5 固体废物影响分析

本项目运行期不新增工作人员，因此不产生固体废物。本项目所依托的现有地球站工作人员产生的生活垃圾，分类后委托清运公司收集及时清运，不会产生二次污染。

### 6.6 小结

#### (1) 电磁辐射环境影响预测分析结论

通过电磁辐射影响理论预测及类比预测可知，本项目卫星上行站的电磁辐射环境影响范围较小，各个环境敏感目标处的功率密度的预测值均能满足相关标准限值要求。

本项目环境敏感目标建筑物高度均低于净空区限高及电磁辐射环境达标限高要求。

#### (2) 声环境影响分析结论

本项目声环境影响主要为天线冷却空调设备产生的噪声。根据预测，本项目噪声源对厂界的噪声影响预测值为：18.9dB(A)~30.4dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 1 类标准限值要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)；项目东南侧的声环境保护目标影响预测值为 43 dB(A)~44dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区相关标准限值要求。

#### (3) 水环境影响分析结论

本项目运行期不新增工作人员，利用现有站内人员，不新增生活污水，本项目所在的现有地球站工作人员产生的生活污水经化粪池处理后定期清掏；设备运行期间无生产废水产生。

#### (4) 固体废物环境影响分析结论

本项目无新增工作人员，不新增生活垃圾。本项目所依托的现有地球站工作人员产生的生活垃圾，分类后由环卫部门收集及时清运，不会产生二次污染。站内 UPS 的蓄电池定期由电池厂家维护，不产生废电池。

## 7 环境保护设施和措施分析与论证

### 7.1 环境保护设施和措施分析

运行期主要环境影响为电磁辐射，拟采取以下保护措施：

①项目单位要与相邻单位（主要是天线前方区域）及当地政府规划部门沟通，确保天线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，这一措施也可保证卫星天线对前方建筑的电磁辐射影响符合公众电磁辐射环境管理目标值。

②建设单位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》(GB13615-2009)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。

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。

⑤在项目天线周围区域设置监控系统、电子警示装置和防护指示标识。

⑥站内工作人员需严格按照项目设计方案的发射范围进行操作，加强巡视监管，避免超越本项目要求的发射范围，以防出现电磁辐射范围偏移。

### 7.2 环境保护设施和措施论证

本项目运行期从技术和保障措施方面加以管理，拟采取的电磁辐射防治措施较为成熟，合理可行。

## 8 环保投资估算

本项目预计环保投资为 40 万元，主要用于运行期电磁防治措施和环保咨询服务。  
环保投资见下表。

表 8-1 环境保护投资一览表

序号	项目	环保投资（万元）
1	环保咨询	35
2	设置警示和防护指示标识	3
3	人员培训	2
	合计	40

## 9 环境管理和监测计划

### 9.1 环境管理

根据项目本身的特点，建设单位应设兼职环境管理人员，其职责为：

- (1) 运行期建立电磁影响监测数据档案，主要包括工作场所的监测数据；
- (2) 检查发射设备和各项治理设施运行情况，及时处理出现的问题，避免发射设备泄漏电磁，保证工作人员安全；
- (3) 协调配合环保主管部门所进行的环境调查、监测等活动。

本项目运行期环境管理计划见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目环境管理计划

阶段	影响因素	环保管理措施	实施机构	监督管理机构
运营期	电磁	人员培训、在安全距离处设置警示和防护指示标识	建设单位	生态环境部门
	声	选用低噪声设备	建设单位	生态环境部门

### 9.2 环境监测

项目运行期需要对电磁辐射和噪声进行定期监测。具体监测计划见表 7.2-1。

表 9.2-1 项目运行期环境监测计划

类别	监测内容	监测点位	监测频次	监测单位
电磁辐射	功率密度	环境敏感目标	竣工环境保护验收	建设单位委托的有资质环境监测单位
噪声	噪声	厂界、声环境保护目标	竣工环境保护验收、设备维修后	建设单位委托的有资质环境监测单位

### 9.3 环保设施竣工验收

本项目竣工后，建设单位应进行建设项目竣工环境保护验收。严格按环境影响报告书的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行。本项目环保设施验收内容及要求见表 7.3-1。

表 9.3-1 本项目环保设施竣工验收内容及“三同时”一览表



时段	分类	位置	治理措施	执行标准
运行期	电磁辐射环境	厂界周边环境敏感目标处	人员培训、在安全距离处设置警示和防护指示标识	公众电磁辐射环境管理限值：功率密度 0.4W/m <sup>2</sup> ，电场强度 5.4V/m
	声环境	厂界、声环境保护目标	选用低噪声设备	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准限值要求，即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)；声环境保护目标处执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区相关标准限值要求。

## 10 评价结论与建议

### 10.1 项目概况

怀来 13 米 Ka 信关站及 4.5 米 Ku 业务站改造项目在怀来县发展和改革局完成备案（备案编号：怀工信备[2022]8 号）。项目建设内容为改造两套天线。利用原中星 18 号卫星 13 米 Ka 频段天线进行改造，用于卫星业务传输；利用原中星 18 号卫星 Ku 波段天线进行改造，用于卫星业务传输。项目在现有怀来地球站内，不新增用地，无新增面积。项目预计 2022 年 10 月进入试运行。

本项目总投资 600 万元，其中环保投资 40 万元，占总投资的 6.67%。

### 10.2 环境现状调查与评价

#### （1）环境空气现状调查与评价

根据《2020 年张家口市环境质量公报》中的统计数据，2020 年张家口市主城区环境空气质量优良，综合指数为 3.21。环境空气质量二级及以上天数 328 天，占全年天数的 89.6%，其中一级天数 139 天，占全年天数的 38.0%；超标天数 38 天，占全年天数的 10.4%，首要污染物为臭氧，其次依次为可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）和细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）。

根据统计结果可知，各空气质量因子年均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，本项目所在区域为达标区。

#### （2）水环境现状调查与评价

2020 年张家口市五条河流水质状况为：白河水质为优，洋河、桑干河、清水河、壶流河水质均为良好。

2020 年张家口市 14 个国、省控地表水断面中，全部达到 II~III 类水质，III 类以上水质比例为 100%，张家口市区域地表水整体水质为优。其中后城断面达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准，水质状况为优；菩萨峪村、八号桥、左卫桥、老鸦庄、温泉屯、壶流河小渡口、鸡鸣驿、响水铺、揣骨疃、北泵房、石匣里、四道甸、大龙门村 13 个断面达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水质标准，水质状况均为良好。

张家口市城市集中式饮用水源地水质均达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类水质标准，达标率 100%。根据《2020 年张家口市环境质量公报》，项目所在区域地下水水质良好，满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。

#### （3）声环境现状调查与评价

2021 年 11 月 30 日对中国卫通怀来地球站厂界及周边声环境进行了监测,各厂界监测点处测得的噪声值昼间为 43dB(A)~45dB(A),夜间为 40dB(A)~43dB(A),均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准限值要求。厂界东南侧的养殖户处测得的声环境监测值昼间为 43dB(A)~44dB(A),夜间为 42dB(A),均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求。

#### (4) 电磁辐射环境现状调查与评价

根据监测结果可知,各监测点处电场强度现状值为 1.26V/m~1.61V/m,功率密度现状值为 0.004W/m<sup>2</sup>~0.007W/m<sup>2</sup>,均为本底值,均满足本项目电磁辐射环境评价标准:7.38V/m,0.4W/m<sup>2</sup>。现场电磁辐射背景水平监测结果表明周围环境有较大的电磁辐射环境容量。

#### (5) 生态环境现状调查与评价

经现场调查,本项目建设地点均在现有地球站内,属于人工生态系统。

### 10.3 施工期环境影响评价

本项目 Ka 天线、Ku 天线已建成但未投运。因此无施工期,不产生环境影响。

### 10.3 运行期环境影响评价

本项目运行期产生的主要环境污染为卫星天线在通讯过程中产生的电磁辐射和空调室外机噪声,本项目依托现有天线和基础设施,不新增人员,不新增废气、废水及固体废物。

#### (1) 电磁辐射环境影响预测分析结论

通过电磁辐射影响理论预测及类比预测可知,本项目卫星上行站的电磁辐射环境影响较小,各环境敏感目标处的功率密度的预测值均能满足相关标准限值要求。

本项目环境敏感目标建筑物高度均低于净空区限高及电磁辐射环境达标限高要求。

#### (2) 声环境影响分析结论

本项目利用现有设施进行研发,无新增噪声源。但由于原设施未运行,因此本项目仍对噪声源进行声环境影响分析。根据分析,本项目噪声源对厂界的噪声影响预测值为:18.9dB(A)~30.4dB(A),满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中 1 类标准限值要求,即昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A);项目东南侧的声环境保护目标影响预测值为 43 dB(A)~44dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区相关标准限值要求。

### (3) 水环境影响分析结论

本项目运行期不新增工作人员，利用现有站内人员，不新增生活废水，运营期不产生生产废水。

### (4) 固体废物环境影响分析结论

本项目无新增工作人员，不新增生活垃圾。

## 10.4 环境保护措施及措施分析与论证

运行期主要环境影响为电磁辐射，拟采取以下保护措施：

- ①建设单位在竣工环保验收前完成在安全距离处设置警示和防护指示标识；
- ②卫星地面系统操作人员和维修人员要加强岗位培训，经培训合格后上岗。

本项目运行期拟采取的电磁辐射防治措施合理可行

## 10.5 总结论

本项目为卫星地球上行站项目，符合国家产业政策；本项目采取了有效的污染防治措施，各项污染物均能达标排放；本项目环保措施完善，使环境影响达到可接受水平，在落实本报告提出的各项环保措施和执行“三同时”的情况下，从生态环境角度分析，本项目的建设是可行的。

## 10.6 建议

为保证卫星天线正常工作和公众电磁辐射环境安全，卫星天线前方区域建筑物需考虑本报告提出的限高要求，建设单位将本报告提出的限高要求交由当地规划部门备案。保证新建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限值。