

第五章 运行期环境影响评价

5.1 电磁辐射环境影响预测与评价

5.1.1 预测因子及预测模式

卫星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。

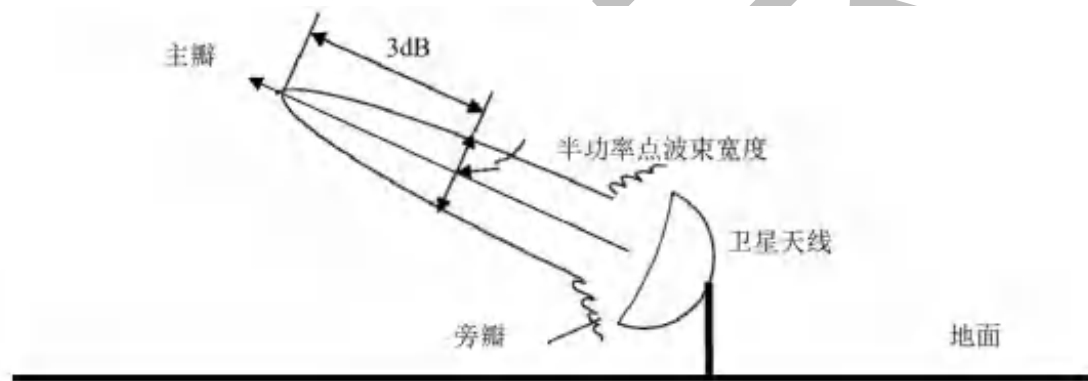


图 5.1-1 卫星天线方向性示意图

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，本次评价仅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 C、附录 D、附录 E 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。卫星地球站的预测因子为功率密度（W/m²）。

（1）发射天线近场区和远场区的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 $d > d_0$ 区域为远场区。

瑞利距离公式为：

$$d_0 = 2 D^2 / \lambda$$

式中： d_0 — 瑞利距离，m；

D—天线直径，m；

λ —波长，m。

根据上述公式，本项目卫星天线口径为 1.8 米，利用天线的口径、波长及计算瑞利距离见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目卫星天线瑞利距离

天线名称		Q/V 频段小型化地球站天线
工作频段		Q/V 频段
天线直径 (m)		1.8
方位角 (°)		0° ~360°
仰角 (°)		15° ~90°
天线发射功率(W)		120
工作频率 (GHz)	上行	47.2~49.8
	下行	37.5~40.05
波长 λ ($3 \times 10^8/f$) (m)		0.0064~0.0060
瑞利距离 (m)		1020~1076

根据瑞利距离计算结果可知，Q/V 频段卫星天线在评价范围内（以天线为中心 500m 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) 发射天线近场区功率密度计算公式

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，发射天线近场区轴向功率密度 P_{dmax} 的计算公式为：

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

式中： P_t ——送入天线净功率/W，以天线发射功率计算；

S ——天线实际几何面积/ m^2 。

本项目 1.8 米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。

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，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。根据导则，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：

$$P = P_d \times 10^{-10} \frac{10^{21}}{D^2} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

式中：P_d——统一按发射天线近场区轴向功率密度 P_{dmax} 计算，W/m²。

r——预测点离开发射管状波束边界的垂直距离，m。

D——发射天线直径；m。

根据导则附录 D，根据三角关系，如图 5.1-2 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：

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

说明：★——电磁辐射环境敏感目标预测点位；

h——电磁辐射环境敏感目标距离水平面高度，m；

h₀——发射天线中心距离水平面高度，m；

θ——发射天线工作仰角，°；

R——电磁辐射环境敏感目标与发射天线的水平距离，m。

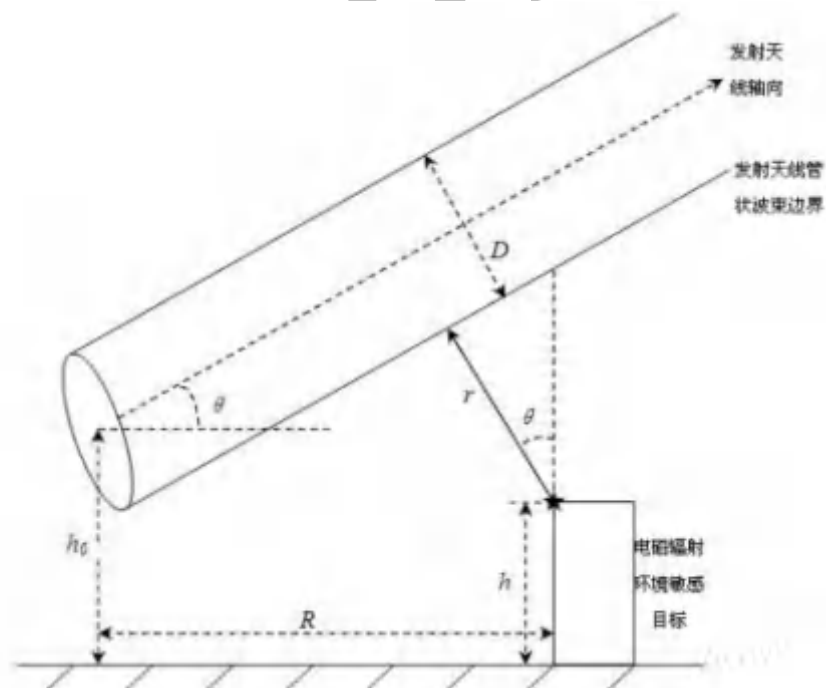


图 5.1-2 偏轴方向功率密度计算示意图

5.1.2 预测工况及环境条件的选择

本项目新建 4 副 1.8 米卫星天线，根据建设单位提供的资料，本项目上星为千帆星座卫星，指向低空轨道卫星。方位角为 0° ~ 360°，仰角为 15° ~ 90°。

运行时，按天线发射主轴方向均朝向同一方位，会受 4 副天线的叠加影响。本次评价从严考虑，以天线最大影响工况预测值进行叠加分析。

表 5.1-2 预测参数及工况

卫星天线名称	Q/V 频段小型化地球站天线	备注
天线口径 D/m	1.8m	
天线发射功率 P_t (W)	120	
发射天线工作仰角 θ ($^\circ$)	15	按照最小仰角最不利影响预测
发射天线中心距离地坪面高度 h_0 (m)	4.69	

5.1.3 预测结果

(1) 发射天线近场区轴向功率密度

根据计算公式，按照最小仰角最不利影响进行计算，发射天线近场区轴向功率密度最大值 188.6W/m^2 。

(2) 卫星天线前方离轴距离空间电磁辐射环境影响预测结果

根据公式，计算出项目卫星天线前方离轴距离 1m、5m、10m、20m、30m、40m 处空间辐射功率密度见表 5.1-3。

本项目卫星天线发射前方离轴距离空间的功率密度预测结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 项目天线前方离轴距离辐射功率密度 W/m^2

卫星天线名称	Q/V 频段卫星天线 (1 副)	Q/V 频段卫星天线 (4 副)
天线口径 m	1.8	/
计算功率 (W)	120	/
最大 P_d	188.6	/
$r=1\text{m}$	8.755	35.021
$r=5\text{m}$	$4.06\text{E-}05$	$1.63\text{E-}04$
$r=10\text{m}$	$8.76\text{E-}12$	$3.50\text{E-}11$
$r=20\text{m}$	$4.06\text{E-}25$	$1.63\text{E-}24$
$r=30\text{m}$	$1.89\text{E-}38$	$7.55\text{E-}38$
$r=40\text{m}$	$8.76\text{E-}52$	$3.50\text{E-}51$
达标距离 m	2.1	2.5

从上表可以看出，本项目天线前方近场区，4 副卫星天线，离开管状波束边缘分为 2.5m 处空间辐射功率密度即可降到电磁辐射环境管理目标值。

卫星天线轴外辐射超标区范围示意图见图 5.1-3。

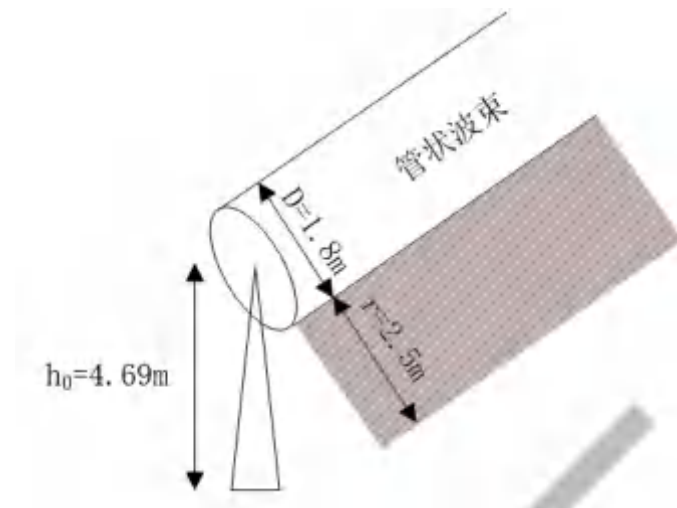


图 5.1-3 卫星天线轴外辐射超标区范围示意图

(3) 卫星天线发射前方距地面 1.7m 高度电磁辐射环境影响预测结果
 本项目卫星天线发射前方距地面 1.7m 高度功率密度预测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 卫星天线发射前方距地面 1.7m 高度不同水平距离下的预测值

天线名称	仰角°	发射天线中心距离水平面高度 h_0 (m)	预测点高度 h (m)	天线前方水平预测距离 R (m)	预测功率密度 P (W/m ²) (1 副)	预测功率密度 P (W/m ²) (4 副)	单个项目管理限值 (W/m ²)	达标情况
Q/V 频段卫星天线	15	4.69	1.7	1	0.0120	0.0480	0.4	达标
				5	0.0005	0.0020		达标
				10	9.41E-06	3.76E-05		达标
				15	1.77E-07	7.08E-07		达标
				20	3.33E-09	1.33E-08		达标
				25	6.27E-11	2.51E-10		达标
				30	1.18E-12	4.72E-12		达标
				40	4.18E-16	1.67E-15		达标
				50	1.48E-19	5.92E-19		达标
				100	8.23E-37	3.29E-36		达标
				200	2.55E-71	1.02E-70		达标
				300	7.89E-106	3.15E-105		达标
				400	2.44E-140	9.77E-140		达标
				500	7.56E-175	3.02E-174		达标

根据理论预测结果可知，Q/V 频段卫星天线发射前方地面 1.7m 高度，天线前方水平预测距离 1m，即可满足《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）规定的电磁辐射环境单个项目管理目标值 0.4W/m²。

(4) 站址边界处电磁辐射环境影响预测结果

站址边界 1.7m 高度处功率密度预测值见表 5.1-5。

表 5.1-5 卫星天线发射前方站界处 1.7m 高度的预测值

站界名称	仰角(°)	与 1#天线水平距离 (m) R	与 2#天线水平距离 (m)	与 3#天线水平距离 (m)	与 4#天线水平距离 (m)	预测点高度(m)	1#偏轴方向功率密度 W/m²	2#偏轴方向功率密度 W/m²	3#偏轴方向功率密度 W/m²	4#偏轴方向功率密度 W/m²	偏轴方向功率密度 W/m² (4副)	电磁辐射背景值 (W/m²)	电磁辐射预测值 (W/m²) (4副)	单个项目管理限值(W/m²)	达标情况
东站界	15	39	26	25	39	1.7	9.24581E-16	2.83231E-11	6.26951E-11	9.24581E-16	9.10E-11	0.000363	0.0004	0.4	达标
南站界		15	13	5	6	1.7	1.77074E-07	8.67637E-07	0.00050012	0.000225935	7.27E-04	0.000032	7.59E-04		达标
西站界		8	20	21	9	1.7	4.61104E-05	3.33191E-09	1.50523E-09	2.08308E-05	6.69E-05	0.000272	0.0003		达标
北站界		79	80	89	88	1.7	1.45299E-29	6.56403E-30	5.14449E-33	1.13877E-32	2.11E-29	0.003756	0.0038		达标

注：按照最不利影响，4 副天线在同一方位角考虑。

根据理论预测结果可知，天线发射方向上的站界处离地面 1.7m 高度的电磁辐射功率密度低于《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）规定的电磁辐射环境管理目标值 $0.4\text{W}/\text{m}^2$ 。

（5）电磁辐射环境敏感目标处电磁辐射环境影响预测结果

项目拟建 4 副 1.8m 天线，运行时，环境敏感目标会受 4 副天线的叠加影响。本次评价从严考虑，以天线最大影响工况预测值进行叠加分析。

电磁辐射环境敏感目标处理论预测贡献值及叠加本底值后结果见表 5.1-6。

根据电磁辐射环境敏感目标处电磁辐射环境影响预测结果，本项目卫星天线发射功率 120W 工况下，电磁辐射环境影响预测最大贡献值在福建省海洋与渔业执法总队闽南执法支队 4 楼，贡献值为 $3.23\text{E}-04\text{W}/\text{m}^2$ ，其它环境敏感目标处环境影响预测贡献值均小于 $<0.0001\text{W}/\text{m}^2$ 。

电磁辐射环境影响预测值叠加现状监测值后，最大值出现在勋源海产食品公司办公室 1 楼，预测值为 $5.73\text{E}-03\text{W}/\text{m}^2$ ；其它环境敏感目标处电磁辐射环境影响预测值叠加现状监测值后，均小于 $<0.0001\text{W}/\text{m}^2$ 。

天线周边预测点电磁辐射预测值远低于《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）规定的公众曝露控制限值： $2\text{W}/\text{m}^2$ 的。

表 5.1-6 环境保护目标电磁辐射预测

环境保护目标名称	与 1#天线水平距离 (m)	与 2#天线水平距离 (m)	与 3#天线水平距离 (m)	与 4#天线水平距离 (m)	敏感目标高度 m	地坪高差 (m)	预测点高度	预测点离开发射管型波束边界的垂直距离 m				偏轴方向功率密度 W/m²					电磁辐射背景值 (W/m²)	电磁辐射预测值 (W/m²) (4 副)
								1#	2#	3#	4#	1#	2#	3#	4#	4 副		
海事局办公室 1F	74	66	72	80	3	0	3	20.79	18.71	20.27	22.34	3.64749E-26	2.10247E-23	1.78722E-25	3.10057E-28	2.12E-23	0.000363	3.63E-04
海事局办公室 2F	74	66	72	80	6	0	6	17.89	15.82	17.37	19.44	2.665E-22	1.53615E-19	1.30582E-21	2.2654E-24	1.55E-19	0.000117	1.17E-04
海事局办公室 3F	74	66	72	80	9	0	9	14.99	12.92	14.47	16.54	1.94716E-18	1.12237E-15	9.54081E-18	1.65519E-20	1.13E-15	0.000086	8.60E-05
福建省海洋与渔业执法总队闽南执法支队 1F	44	55	59	50	3	0	3	13.02	15.87	16.90	14.57	8.21781E-16	1.31445E-19	5.47489E-21	6.9856E-18	8.29E-16	0.000096	9.60E-05
福建省海洋与渔业执法总队闽南执法支队 2F	44	55	59	50	6	0	6	10.12	12.97	14.01	11.68	6.00426E-12	9.60388E-16	4.00017E-17	5.10396E-14	6.06E-12	0.000013	1.30E-05
福建省海洋与渔业执法总队闽南执法支队 3F	44	55	59	50	9	0	9	7.23	10.07	11.11	8.78	4.38695E-08	7.01698E-12	2.92268E-13	3.72915E-10	4.42E-08	0.000325	3.25E-04
福建省海洋与渔业执法总队闽南执法支队 4F	44	55	59	50	12	0	12	4.33	7.17	8.21	5.88	0.000320528	5.12688E-08	2.13543E-09	2.72467E-06	3.23E-04	0.000128	4.51E-04
闽台渔业城 1F	153	143	137	147	3	7.1	10.1	34.37	31.79	30.23	32.82	2.77856E-44	7.84766E-41	9.23194E-39	3.26868E-42	9.31E-39	0.003268	3.27E-03
闽台渔业城 2F	153	143	137	147	6	7.1	13.1	31.48	28.89	27.33	29.92	2.03013E-40	5.73382E-37	6.74522E-35	2.38823E-38	6.80E-35	0.000955	9.55E-04
闽台渔业城 3F	153	143	137	147	9	7.1	16.1	28.58	25.99	24.44	27.03	1.48329E-36	4.18935E-33	4.92833E-31	1.74493E-34	4.97E-31	0.000363	3.63E-04
闽台渔业城 4F	153	143	137	147	12	7.1	19.1	25.68	23.09	21.54	24.13	1.08375E-32	3.06091E-29	3.60083E-27	1.27492E-30	3.63E-27	0.000424	4.24E-04
勋源海产食品公司办公室 1F	309	297	299	312	3	7	10	74.85	71.74	72.26	75.62	3.02461E-98	4.18576E-94	8.5426E-95	2.78864E-99	5.04E-94	0.005732	5.73E-03
勋源海产食品公司办公室 2F	309	297	299	312	6	7	13	71.95	68.84	69.36	72.72	2.2099E-94	3.05828E-90	6.24156E-91	2.03749E-95	3.68E-90	0.000383	3.83E-04
勋源海产食品公司办公室 3F	309	297	299	312	9	7	16	69.05	65.94	66.46	69.83	1.61464E-90	2.2345E-86	4.56033E-87	1.48867E-91	2.69E-86	0.000363	3.63E-04
勋源海产食品公司办公室 4F	309	297	299	312	12	7	19	66.15	63.05	63.56	66.93	1.17972E-86	1.63262E-82	3.33196E-83	1.08768E-87	1.97E-82	0.000561	5.61E-04
部队营地	364	355	349	357	9	14.4	23.4	76.14	73.81	72.26	74.33	5.73431E-100	7.3166E-97	8.6072E-95	1.49323E-97	8.70E-95	0.001614	1.61E-03
大沃街道居民 1#1F	436	435	427	428	3	11.8	14.8	103.08	102.82	100.75	101.01	6.8534E-136	1.517E-135	8.7444E-133	3.9504E-133	1.27E-132	0.000096	9.60E-05
大沃街道居民 1#2F	436	435	427	428	6	11.8	17.8	100.18	99.92	97.85	98.11	5.0073E-132	1.1084E-131	6.389E-129	2.8863E-129	9.29E-129	0.000027	2.70E-05
大沃街道居民 1#3F	436	435	427	428	9	11.8	20.8	97.28	97.03	94.95	95.21	3.6586E-128	8.0985E-128	4.6681E-125	2.1089E-125	6.79E-125	0.000032	3.20E-05
大沃街道居民 1#4F	436	435	427	428	12	11.8	23.8	94.39	94.13	92.06	92.32	2.6731E-124	5.9171E-124	3.4107E-121	1.5408E-121	4.96E-121	0.000032	3.20E-05
大沃街道居民 2#1F	462	449	449	462	3	10.9	13.9	110.68	107.31	107.31	110.68	5.0629E-146	1.5509E-141	1.5509E-141	5.0629E-146	3.10E-141	0.000106	1.06E-04
大沃街道居民 2#2F	462	449	449	462	6	10.9	16.9	107.78	104.42	104.42	107.78	3.6992E-142	1.1332E-137	1.1332E-137	3.6992E-142	2.27E-137	0.000086	8.60E-05
大沃街道居民 2#3F	462	449	449	462	9	10.9	19.9	104.88	101.52	101.52	104.88	2.7027E-138	8.2795E-134	8.2795E-134	2.7027E-138	1.66E-133	0.000106	1.06E-04
大沃街道居民 2#4F	462	449	449	462	12	10.9	22.9	101.99	98.62	98.62	101.99	1.9747E-134	6.0493E-130	6.0493E-130	1.9747E-134	1.21E-129	0.000086	8.60E-05
大沃街道居民 2#5F	462	449	449	462	15	10.9	25.9	99.09	95.72	95.72	99.09	1.4428E-130	4.4199E-126	4.4199E-126	1.4428E-130	8.84E-126	0.00006	6.00E-05

注：地坪高差指预测点所在地坪与本项目天线场地坪的高差。

5.2 声环境影响分析

(1) 噪声源分析

本项目噪声源主要为空调系统,利用海事局综合楼中的一间办公楼装修改造为机房,机房空调采用功率 5P 的分体式柜机。噪声源强见下表。

表 5.2-1 噪声源强一览表

噪声源	数量	占地面积	位置	噪声源强 dB(A)	降噪措施	采取措施后噪声源强 dB(A)
空调机组(室内小型机房专用空调)	1套	20m ²	海事局综合楼	70	选用低噪声设备,基础垫衬减振材料,隔声消声罩	65

(2) 预测衰减模式

预测计算模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的模型,噪声源视为点声源。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰,使其产生衰减,根据建设项目噪声源和环境特征,预测过程中考虑几何发散衰减。

1) 点源的几何发散衰减 (Adiv)

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

其中: $L_P(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_P(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, 取 65dB;

r —预测点距声源的距离, m;

r_0 —参考位置距声源的距离, 取 1m。

2) 敏感点的噪声预测值(L_{eq})计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB;

L_{eqb} —预测点的背景值, dB

(3) 预测结果

预测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 厂界噪声影响预测结果 单位 (dB)

预测点	与噪声源最近距离 m	贡献值	时段	标准限值	达标情况
东厂界	22	38.2	昼间	65	达标

			夜间	55	达标
南厂界	62	29.2	昼间	65	达标
			夜间	55	达标
西厂界	57	29.9	昼间	65	达标
			夜间	55	达标
北厂界	46	31.7	昼间	65	达标
			夜间	55	达标

根据声环境影响预测结果可知,本项目噪声源在各厂界的贡献值为 29.2dB~38.2dB。可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值,即昼间≤65dB,夜间≤55dB 要求。

5.3 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。

5.4 水环境影响分析

项目运行期新增工作人员 4 名,废水产生量为 0.48m³/d,运行期间无生产废水产生。项目所在的卫星地球站工作人员产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网后,最终进入城垵污水处理厂集中处理达标后外排。对周边水环境影响较小。

5.5 固体废物影响分析

项目运行期新增工作人员 4 名,每天产生的垃圾量约为 4kg/d,即 1.46t/a。分类收集后及时清运,不会产生二次污染,对周边环境影响较小。

5.6 小结

(1) 电磁辐射环境影响预测分析结论

根据电磁辐射环境影响预测可知,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)规定的功率密度环境管理目标值 0.4W/m²。

电磁辐射环境敏感目标建筑物的电磁辐射功率密度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的公众暴露控制限值功率密度 2W/m²。

(2) 声环境影响分析结论

本项目噪声源在各厂界的贡献值为 29.2dB~38.2dB。可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值,即昼间 $\leq 65\text{dB}$,夜间 $\leq 55\text{dB}$ 要求。

(3) 水环境影响分析结论

项目运行期新增工作人员 4 名,废水产生量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$,运行期间无生产废水产生。项目所在的卫星地球站工作人员产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网后,最终进入城垵污水处理厂集中处理达标后外排。对周边水环境影响较小。

(4) 固体废物环境影响分析结论

项目运行期新增工作人员 4 名,每天产生的垃圾量约为 $4\text{kg}/\text{d}$,即 $1.46\text{t}/\text{a}$ 。分类收集后及时清运,不会产生二次污染,对周边环境的影响较小。

第六章 环境保护设施和措施分析与论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 施工期水污染防治措施

(1) 项目施工期不设置施工营地，施工人员租住当地居民房。施工场地产生的生活污水依托现有海事楼的污水处理设施。

(2) 项目施工现场设置沉淀池，对施工机械冲洗水、悬浮物含量高的施工废水处理后回用于施工场地及进出场地的道路抑制扬尘用水，对废水进行回收后循环利用。废水不外排，经沉淀后循环使用或用于洒水降尘。

(3) 设置的泥沙冲洗池等各类临时建筑物的排水与市政管线相连，并保证排水通畅，做到不以漫流或渗坑方式排放。

(4) 现场存放的油料等物品设有专门的库房，地面做防渗漏处理。废弃的油料集中处理，不随意倾倒。

(5) 不利用生活垃圾和废弃物回填沟、坑等。

6.1.2 施工期大气污染防治措施

(1) 施工场地周围设置围挡，施工围挡坚固、严密，高度不得低于 1.8m；

(2) 施工场地出入口配备车辆冲洗槽或洗车池，配置高压水枪，对运输车辆轮胎进行冲洗，严禁车辆带泥上路；

(3) 施工场地车辆经过的道路需定期洒水，防止浮尘产生，在大风期间加大路面洒水量及洒水次数；开挖土方集中堆放，缩小粉尘影响范围，及时回填。

(4) 采用商品混凝土；水泥和混凝土运输应采用密封罐车。采用敞篷车运输土石方时，应将车上物料用篷布遮盖严实，防止物料飘失、运输过程产生扬尘。

(5) 运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘量。

(6) 施工现场的土方集中堆放，裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施；露天堆放河沙、石粉、水泥、灰浆、灰膏等易扬撒的物料以及 48 小时不能清运的建筑垃圾，设置不低于堆放高度的密闭围栏并对堆放物品予以覆盖；

(7) 加强对设备及车辆的维护保养，保持相关设备化油器、空气滤清器等

部位的清洁。

(8) 施工产生的建筑垃圾及时清运处置，运输车辆外运时加盖苫布，沿途经过村庄时减速行驶；

(9) 施工现场建立洒水清扫制度，配备洒水设备，并有专人负责。施工场内道路、砂浆搅拌场所以及进行土方开挖作业时采取洒水降尘措施或设置喷淋设施。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 合理安排施工时间，制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，并避免夜间施工，从严控制车辆鸣笛。夜间（22:00-6:00）和中午（12:00-14:00）禁止使用桩机、压路机、挖掘机等使场界噪声超标的施工机械。建设单位尽量避免高产噪设备在夜间作业，确需夜间进行高产噪设备施工的，必须经当地环保部门审批同意，并公告附近居民，且建设单位应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保存原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责。

(2) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

(3) 降低设备声级，选用低噪声设备和工艺，可从根本上降低源强，选低噪声型运载车在行驶过程中的噪声声级比同类水平其它车辆降低 10~15dB，不同型号压路机、搅拌机噪声声级可相差 5dB。在施工中定期对施工设备进行保养维护，施工设备操作人员应严格按照操作规范作业，避免非正常噪声的产生。

(4) 发射机的空调系统和水泵应严格按照工艺设计要求安装，噪声满足设计规定。水泵安装应有减震措施，地脚螺栓应加固弹簧圈，保证在运作期间不得有震动或摇摆。

(5) 要加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，对脱焊和松动的架构件，要补焊加固，减少运行震动噪声。

(6) 严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，采取各种有效措施，把施工场地边界噪声控制在国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的指标要求范围内。

(7) 加强对施工工地的噪声管理，文明施工。施工单位应严格执行《建筑

工程施工现场管理规定》，提倡文明施工，进出工地的运输车辆严禁鸣笛，装卸建筑材料应轻搬、轻放，严禁乱抛、丢建筑材料。

(8) 运输路线应尽量选择扰动较少居民点的路线，施工车辆通过居民区时，应低速、禁鸣。

6.1.4 施工期生态保护措施

(1) 在施工过程中，会不同程度地扰动原地貌，使施工场地内的植被遭到一定破坏。建设单位应在施工时尽量减少临时占地面积，施工结束后，恢复绿化。

(2) 在剥离的表土和开挖的土石方临时堆放前，应先在临时堆土场做好围挡后再进行堆放。临时堆土极易产生水土流失，要做到随挖随运随填，减少临时堆放时间；临时排水沟布设应及时，以确保扰动地表的及时排水，阻断汇流的形成。

(3) 尽量避开雨季施工，备有防雨薄膜，遇上暴雨，用于遮盖临时挖填方堆场，减少雨水冲刷。

(4) 平整土地时，先保存好表层土，施工结束后及时回填土石方，加强绿化和植被恢复工作。

(5) 施工时，施工器械、材料等尽量布置在用地范围内，尽量减少对周围植被的破坏。

(6) 尽量缩小施工范围，及时恢复临时占地的地表植被。

6.1.5 施工期固体废物污染防治措施

本工程产生的固体废物主要是建筑垃圾和施工人员生活垃圾。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《漳州市建筑垃圾、砂石运输处置管理规定》有关规定。为了减少施工期固体废物对周围环境的影响，要采取一定的防范措施：

(1) 施工前清场，主要是施工场内地面树木等植物残体和土壤表层熟土。植物残体在平整土地、清基中进行回填和堆积，表层熟土集中堆放作绿化用土。

(2) 施工生产废料的处理：对钢筋、钢板下脚料等可以分类回收的废物，交废品收购站处理，建筑垃圾（如废砖等）集中堆放，必须及时运至外运至建筑垃圾消纳处置场。

(3) 生活垃圾加强管理，用垃圾筒统一收集。施工垃圾、生活垃圾分类存

放，并按规定及时清运。

(4) 工程完工后将施工中使用的临时建筑（包括临时工棚、仓库、垃圾堆放点等）全部拆除，对所有施工作业面和施工活动区的施工废弃物彻底清理处置。

6.2 运行期环境保护措施

6.2.1 辐射污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则 卫星地球上行站》（HJ 1135-2020），对拟建项目周边电磁辐射环境进行预测，结果表明发射天线偏轴方向（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。

项目卫星天线发射方向前方地面 1.7m 高度，距离 2.5m，即可满足《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）规定的电磁辐射环境单个项目管理目标值 $0.4\text{W}/\text{m}^2$ 。卫星地球站发射天线远场区属于弱场区，其电磁辐射强度非常小，同时天线偏轴方向电磁辐射功率密度也远远低于轴向电磁辐射功率密度。

(1) 项目建成后，在天线发射方向前方地面 1.7m 高度，距离 2.5m 区域，周边设置警示和防护指示标识，设置警告牌。该区域除本项目建设、运行需要外，不得有其他建筑物，禁止无关人员进入该区域。

(2) 管理措施，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。

(3) 与相邻单位海事局、大澳中心渔港码头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。

(4) 工作人员上岗前应进行电磁辐射基础知识、法规等方面学习和培训。建设单位应组织开展对周边群众的环境保护宣传、科普和培训工作。

6.2.2 水污染防治措施

项目所在的卫星地球站工作人员产生的生活污水经化粪池处理后排入市政

污水管网后，最终进入城垵污水处理厂集中处理达标后外排。

废水排入东山城垵污水处理厂的可行性分析：

①纳管可行性分析

本项目位于漳州市东山县铜陵镇大沃渔港，属于东山城垵污水处理厂的服务范围。该片区污水管网已建成，废水可经市政污水管网纳入污水处理厂进一步处理。

②水质影响分析

项目废水经化粪池处理后，出水水质可以符合 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准，其中氨氮、总磷、总氮执行 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》B 级标准，同时项目废水可满足东山城垵污水处理厂进水水质要求，不会对污水处理厂的处理系统造成冲击，不会影响污水处理厂处理效果。

③污水量影响分析

本项目废水排放为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，占东山城垵污水处理厂剩余处理能力的 0.006%，废水增加量非常小，在东山城垵污水处理厂接纳能力范围内，不会对污水处理厂的正常运行造成影响。

因此，东山城垵污水处理厂可以接纳本项目废水。

6.2.3 噪声污染防治措施

(1) 在空调机组底部安装机械减振基础，进出口采用软管连接，以减少设备振动产生的噪声。

(2) 项目建成后应加强绿化，绿化采用枝叶茂密的绿化树种，多种鸟嗜植物，以吸引鸟类，采用乔灌木相结合的种植方式，尽可能的加大植物种植密度同时，区内绿化也应采用高密度和乔灌木相结合的种植方式，在最大程度上优化区内室外声环境。

6.2.4 固体废物污染防治措施

生活垃圾分类收集后，由环卫部门统一清运。

6.3 环保投资估算

本项目预计环保投资为 70 万元，主要用于施工期和运行期的环保措施。环

保投资见表 6.3-1。

表 6.3-1 环境保护投资一览表

	序号	项目	环保投资 (万元)	资金来源
项目 建设 前期	1	建设项目环境影响评价费用	23.1	计入 主体 工程 投资
施工 期	1	洒水设备、篷布等设施	5	
	2	选用低噪声设备、夜间禁止施工等	10	
	3	利用现有站内化粪池统一处理	2	
	4	统一收集清运	5	
	5	作业面挖土集中存放，遮盖，就地回填，不得随意堆弃；施工结束后恢复绿化	5	
运行 期	1	雨污分流，污水接入市政污水管网	5	计入 主体 工程 投资
	2	空调选用低噪声设备，基础减振	2	
	3	天线周边设置警示和防护指示标识	1	
	4	工作人员上岗前应进行电磁辐射基础知识、法规等方面学习和培训。组织开展环境保护宣传、科普和培训 工作。	2	
试运 行期	1	竣工环境保护验收调查与监测	9.9	
合计			70	

第七章 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

建设单位为环境保护主体责任，其职责如下：

1、与相邻单位海事局、大澳中心渔港码头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，保证卫星天线正常工作，以及卫星天线对周边建筑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、天线周边设置警示和防护指示标识；

4、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。

5、运行期建立电磁辐射监测数据档案，主要包括工作场所的监测数据。

6、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；

7、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。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、协调配合环保主管部门所进行的环境调查、监测等活动。

7.2 环境监测

7.2.1 竣工环保验收

项目竣工后，试运行期间，建设单位要及时开展项目竣工验收工作。本项目在现有海事局内进行卫星天线的建设，对地面站的废水、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 7.2-1。

表 7.2-1 建设项目竣工环保验收内容及要求一览表

类别	位置	治理措施	监测项目	验收标准及要求
电磁环境	厂界	(1) 设置警示和防护指示标识； (2) 管理措施：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。	电磁辐射功率密度、电场强度	电磁辐射环境管理目标值：辐射功率密度不大于 0.4W/m^2 ，电场强度不大于 12.1V/m 。
	环境敏感目标处	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。	电磁辐射功率密度、电场强度	公众曝露控制限值：功率密度 2W/m^2 ，电场强度 27V/m 。
声环境	厂界	空调选用低噪声设备，基础减振及隔声消音罩。	Leq	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中相应标准限值：东厂界执行 3 类，即昼间 $\leq 65\text{dB}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}$ 。
	声环境敏感目标	空调选用低噪声设备，基础减振及隔声消音罩。	Leq	声环境敏感目标执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应标准限值：3 类，昼间 65dB ，夜间 55dB

7.2.2 监测计划

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 7.2-2。

表 7.2-2 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	电场强度或功率密度	厂界、环境敏感目标*、沿天线发射方向主轴布设一条测量线	1 次/年	委托有相应资质环境监测单位
噪声	等效连续 A 声级	厂界及环境敏感目标	1 次/年	

*注：①环境敏感目标处的监测点位原则上与环评阶段评价点位一致，同时选取新增的、有代表性的敏感目标；

②对于电磁辐射环境敏感目标为多层建筑物时，监测点位的设置应考虑电磁场在不同楼层的分布情况。

第八章 环境经济损益分析

8.1 社会效益分析

垣信卫星是一家国有企业，致力于成为国际化的低轨宽带卫星产业集团及服务商，为全球用户提供高速实时安全可靠的宽带通信、导航增强、实时遥感和气象预报等综合业务。公司通过国际化、商业化模式部署与运营低轨卫星星座，提供大带宽、低时延、高质量、高安全性、全球覆盖的低轨卫星互联网服务和行业解决方案。

目前 AIS 系统已广泛应用于船舶识别、船岸通信、搜救、移动无线电航标航、海上安全信息播发、海洋信息采集、网位仪、潮汐监测、海上风电示警、海上工程施工等各领域，给船舶航行安全带来很大帮助。但受技术体制限制存在一些问题，岸基 AIS 系统只能覆盖近海 50 海里以内，不具备双向通信功能；全球卫星 AIS 数据由国外卫星公司控制，服务价格偏高；在敏感区域存在被人为滤除、被篡改或伪造的风险，不能达到“我域全船，我船全域”，不符合我国对深远海中国籍船舶航行安全监管的需要。

甚高频数据交换系统(以下简称“VDES 系统”)是船舶自动识别系统(AIS)加强和升级版系统，由新增的卫星系统、升级版的岸基系统和船站组成，具有自动识别系统(AIS)、特殊应用报文(ASM)和甚高频数据交换(VDE)三方面功能，实现星基、陆基、船舶三大部分之间的信息传输与交换，极大地拓宽了通信信息传输能力，有效地提高了频带利用率和通信效率。

目前，全球约有超过 3000 座 AIS 岸基站，我国约有 600 座 AIS 岸基站，主要分布在沿海及内河通航繁忙的重要水域。未来 VDES 星基系统将配合岸基站，形成天地一体化全球 VDES 通信网络。VDES 系统作为 AIS 系统加强升级版，作为 e-航海发展的海上数字基础设施，未来全面替代现有 AIS 系统。

为此，通过建设漳州卫星地球站，完善交通 VDES 卫星系统，实现功能作用为地球站与千帆星座卫星构成无线连接，完成无线信号的调制解调、业务和测试数据的接收和转发，并作为站内本地管理节点向测运控中心收发管理数据。地球站同时还具备随路测控的功能，与测运控中心通过业务内网互联。

8.2 环境影响损益分析

本项目环境影响因素主要为卫星天线的电磁辐射，根据环境影响分析和预测的结论，卫星天线对地面站厂界及周边环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。

第九章 评价结论与建议

9.1 建设项目概况

项目名称：漳州卫星地球站建设项目

业主单位：上海垣信卫星科技有限公司

建设单位：中交航信（上海）科技有限公司

建设地点：东山县铜陵镇，具体位置：东经 117.5054°，北纬 23.7506°。

建设性质：新建

项目内容：建设4套直径为1.8m、频段为Q/V频段的卫星天线及直径为2.23m天线罩，以及一体化设备、核心网、局域网设备、信息化设备、配套基础设施建设。

工程总投资：1460 万元，其中环保投资 70 万元，占总投资的 4.79%。

建设工期：6 个月

9.2 环境现状调查与评价

（1）电磁辐射环境现状调查与评价

环评单位委托核工业北京地质研究院分析测试研究中心（核工业地质分析测试研究中心）（CMA180021181001）于 2025 年 07 月 24 日对卫星地球站四周站界围墙处、站址中心以及 500m 范围内环境敏感目标进行监测，监测结果表明，卫星地球站周边区域电磁环境值良好，电磁辐射各监测点位的电场强度范围值为 0.07-1.47V/m，功率密度范围值为 0.0013-0.5732 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，电磁辐射监测值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，即低于电场强度 27V/m、功率密度小于 2W/m²。

（2）环境空气现状调查与评价

根据《2024 年漳州市生态环境质量公报》，市区环境空气质量综合指数为 2.81，市区全年有效监测天数 366 天，超标天数 12 天，达标天数比例为 96.7%。市区环境空气中六项污染物年均浓度及百分位数浓度均达到了《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准。

各县（区）空气质量保持稳定，综合指数变化范围为 1.83—2.86，华安县最

优；达标天数比例范围 96.2%—100%，其中长泰区 100%达标。

（3）水环境现状调查与评价

根据漳州市生态环境局公布的《2024 年漳州市生态环境质量公报》，全市主要流域水环境质量总体为优良，49 个主要流域考核断面中，I—III类的水质比例为 98.0%，同比提升 2.1 个百分点；I—II类水质比例 71.4%，同比提升 38.7 个百分点。

12 个地表水国家考核断面I—III类水质比例为 100%，同比上升 8.3 个百分点，总体水质为优。

根据福建省生态环境厅公布的《2025 年春季福建省近岸海域 235 个国省控监测数据》，位于站址东南侧 2km 的省控断面（站位编码：FJS0613）水质类别为二类。

（4）声环境现状调查与评价

拟建站址厂界昼、夜间声环境现状监测值范围值分别为 51.3-59.8dB、39.0-43.5dB，监测点位昼、夜声环境均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准（昼间 65dB，夜间 55dB）。

9.3 施工期环境影响

9.3.1 施工期水环境影响

施工期产生的废水主要包括生产废水和生活污水。施工期在场地内应修建沉淀池处理后循环使用，用于场地内抑制扬尘洒水用。施工人员产生的生活污水可以依托海事局现有的废水处理措施处理，不会对外环境产生影响。

9.3.2 施工期大气环境影响

施工期大气污染主要为施工扬尘，来源于天线底座施工中基础施工、堆放及清运、施工垃圾堆放及清运、运输车辆行驶扬尘等。

施工扬尘通过强化施工现场管理、场地道路硬化、场界设置围挡、定期清扫、洒水抑尘等有效措施，施工过程中产生的扬尘可控制在一定范围内，不会对周围大气环境产生明显影响。

9.3.3 施工期声环境影响

根据预测，施工期噪声影响最大的阶段为结构工程施工，昼间距场界 50m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定限值，夜间距场界 280m 处方可达标。由于福建省海洋与渔业执法总队闽南执法支队距离厂界较近，在结构施工过程中，夜间会超标。

在施工期，由于海事局办公楼、福建省海洋与渔业执法总队闽南执法支队、闽台渔业城距离较近，在结构施工过程中，夜间会超标。因此，在进行施工过程中，应合理安排施工时间，禁止午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~6:00）施工。

9.3.4 施工固体废物影响

产生的固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾等。建设单位应分类收集、运输工程渣土、工程泥浆、施工废弃物，并建立分类排放管理台账；尽量回收利用，没有利用价值的弃土及建筑垃圾应集中收集统一运至指定的弃渣堆放场。

施工人员生活垃圾集中收集，与海事局现有职工生活垃圾一同由清洁工人及时运往垃圾转运站，再由环卫部门运往垃圾处理厂进行统一处理。

9.4 运行期环境影响分析与评价

（1）电磁辐射环境影响预测分析结论

根据电磁辐射环境影响预测可知，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）规定的功率密度环境管理目标值 $0.4\text{W}/\text{m}^2$ 。

电磁辐射环境敏感目标建筑物的电磁辐射功率密度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值功率密度 $2\text{W}/\text{m}^2$ 。

（2）声环境影响分析结论

本项目噪声源在各厂界的贡献值为 29.2dB~ 38.2dB。可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值，即昼间 $\leq 65\text{dB}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}$ 要求。

（3）水环境影响分析结论

项目运行期新增工作人员 4 名，废水产生量为 $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ，运行期间无生产废水产生。项目所在的卫星地球站工作人员产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网后，最终进入城垵污水处理厂集中处理达标后外排。对周边水环境影响较小。

(4) 固体废物环境影响分析结论

项目运行期新增工作人员 4 名，每天产生的垃圾量约为 $4\text{kg}/\text{d}$ ，即 $1.46\text{t}/\text{a}$ 。分类收集后及时清运，不会产生二次污染，对周边环境的影响较小。

9.5 环境保护措施及措施分析与论证

(1) 施工期环保措施：

施工扬尘采取了洒水设备、篷布等设施；施工机械选用低噪声设备、夜间禁止施工；施工废水利用现有站内化粪池统一处理；施工垃圾统一收集清运；作业面挖土集中存放，遮盖，就地回填，不得随意堆弃；施工结束后恢复绿化；

(2) 运行期环保措施：

空调选用低噪声设备，基础减振；天线周边设置警示和防护指示标识；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。

生活垃圾委托环卫部门统一清运。

本项目施工期和运行期拟采取的环境保护措施较为成熟，合理可行。

9.6 环境影响评价公众参与结论

建设单位于 2025 年 7 月 24 日在福建环保网 (<https://www.fjhb.org/>) 进行了项目的第一次公示。环境影响报告书征求意见稿形成后，2025 年 8 月 28 日通过网络、报纸和张贴三种方式同步公开了本项目环境影响报告书征求意见稿，征求建设项目所在地公众意见。在公示期间，未收到任何形式的公众意见。

9.7 总结论

本项目为漳州卫星地球站建设项目，符合国家和地方产业政策；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，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，从环境角度分析，本项

目的建设是可行的。

9.8 要求与建议

工作人员上岗前应进行电磁辐射基础知识、法规等方面学习和培训。建设单位应组织开展环境保护宣传、科普和培训工作。

建设单位应制定监测计划，营运期应定期（每年一次）开展跟踪监测，在厂界及评价范围内的环境敏感目标处均应布设监测点位。环境敏感目标处的监测点位原则上与环评阶段评价点位一致，同时选取新增的、有代表性的敏感目标。