

6.2.自然环境概况

6.2.1.地形地貌

天津生态城位于天津滨海新区北部。此处位于地壳下沉强烈地区，入海河流有蓟运河，在河流与海洋动力的共同作用下，塑造成典型的海积平原和海积冲积平原。淤泥质海滩、滨海低地、潜碟形洼地、平地、河滩地等，构成生态城主要地形地貌。总体来说，当地的地形地貌特征为：地貌形成较晚、平原地貌广阔、地势坦荡低平、河渠洼淀众多。地势较高的区域位于彩虹桥以东、八一盐场沿汉北公路南侧、青坨子村、蛭头沽村、污水库以西、故道河以东。地势较低的区域位于河湾处，河湾内及其北部区域地势都较为低洼易涝。

6.2.2.水文

滨海新区地处海河流域下游，境内自然河流与人工河道纵横交织，水系较为发达。区内有一级河道 8 条，二级河道 14 条，其他排水河道 2 条，水库 7 座。

一级河道 8 条：蓟运河、潮白新河、永定新河、金钟河、海河、独流减河、马厂减河上段、子牙新河，河道总长度约 160km。二级河道 14 条：西河、西减河、东河、东减河、新地河、北塘排咸河、黑猪河、八米河、十米河、马厂减河下段、青静黄排水河、北排水河、兴济夹道减河、荒地排水河。其它排水河道 2 条：北塘排污河、大沽排污河，河道长度 21km，主要用于汛期排沥，非汛期排泄城区部分污水及中、小雨水。水库 7 座，其中大型水库 1 座，北大港水库，水库面积 149km²；中型水库 6 座，包括营城水库、黄港水库、北塘水库、官港水库，钱圈水库、沙井子水库，水面总面积 48.8km²。

滨海新区浅层地下水位埋深较浅，一般为 0~2m，水力坡度小、径流缓慢，主要化学类型为氯化钠或氯化钠镁型水，约占整个滨海新区面积的 83%，为咸水化学类型；深层地下水埋藏较深，主要靠侧向径流和越流补给，呈现由北向南或由东北向西南的水平水化学分带规律。

长期以来，滨海新区地下水以开采深层地下水为主，浅层地下水均为咸水，基本上不开采，且深层地下水开采强度较大，开采层位较深，主要开采层位已达到 800m，是天津市地面沉降最严重的地区之一。

6.2.3.气候特征

项目所在区域属暖温带滨海半湿润大陆性季风气候，四季分明。根据离项目最近的滨海新区汉沽气象站（始建于 1972 年，位于汉沽区河西汉茶 80 号，E39°14'，W117°

46', 观测场地海拔高度 1.3m, 风速感应器距地高度 10.5m) 统计的气象资料成果显示, 该区域:

年平均气温 12℃, 平均最高气温 16.1℃, 平均最低气温 8.7℃, 极端最高气温 39.9℃, 极端最低气温-18.3℃。12 月平均气温-1.2℃, 1 月平均气温-4.3℃, 2 月平均气温-1.7℃。

多年平均降雨量 602.9mm, 多年最小降雨量 278.4mm, 多年最大降雨量 1083.5mm, 最大日降雨量 191.5mm。每年降水多集中在 7~8 月, 占全年的 62.8%; 每年 4~10 月份为主要降水月份, 占全年 95.1%。

据有关年降水资料统计各种雨量平均累计时间: 小雨 24.5d, 中雨 3d, 大雨 5d, 合计 32.5d。

雾多出现在冬季, 据有关资料统计, 能见度小于 1km 的大雾平均为 39h, 多发生在一月。

风况: 春秋季节多偏南风, 夏季多偏东风, 冬季多北至西北风, 最大风力 7~8 级, 一般 2~5 级。常风向 SW, 频率 9.9%, 次常风向 SE, 频率 8.44%, 强风向 NW, 该风向 6~7 级风出现频率为 0.29%。台风很少进入渤海直接在天津沿海登陆, 但亦有之。

正常年份自 12 月中旬开始在浅滩的岸边结冰, 冰量较少且不稳定, 时有时消, 次年 1、2 月份冰量较大, 并在距岸 10km 内出现固态冰, 厚度一般 20~40cm, 通常在固态冰外表集三层冰, 终冰期在 2 月底三月初, 冰期约 50~60d, 年平均相对湿度为 67%。

6.2.4.土壤

滨海新区土壤在长期的海退和河流泥沙不断沉积的过程中, 经过人为改造而逐渐形成。全区土壤可分为盐化潮土、盐化湿潮土和滨海盐土三个亚类。

滨海新区土壤盐碱化是由于土壤及地下水中的盐分主要来自于海水, 土壤积盐过程先于成土过程; 不同盐碱度的土壤和不同矿化度的地下水, 平行于海岸呈连续的带状分布, 或不连续的带状分布; 频繁的季节性积盐和脱盐交替过程; 越趋向海岸, 土壤含盐越重。滨海新区土壤平均含盐量在 4%-7%左右, pH 值在 8 以上, 含盐量大于 0.1%的盐渍化土壤面积约为 195890hm², 约占滨海新区总面积的 86.3%。

6.2.5.地质情况

本项目所在地地势低平, 北部略高, 南部稍低, 海拔均在 5m 以下, 绝大部分在 3m 以下, 地面起伏甚微, 坡度在 1/10000~1/5000。淤泥质海滩、海滨低地、平地、河滩地等是构成园区的主要地貌类型。汉沽地处新华夏构造体系第二沉降区北部, 黄骅拗陷的

北端，沧县隆起的东侧。海河断裂与沧东断裂在本区交汇，次级构造错综复杂，其上有深度的松散沉积物覆盖层。由于新构造运动，河道变迁、海浸、海退，造成滨海一带复杂的地层结构。本区第四系沉积为一套以陆相为主的海陆交互沉积。岩性以亚粘土为主，夹粉细沙、砂土和粘土。按沉积岩相可分为海相、滨海三角洲相和陆相。本区土壤是在上述第四系沉积物上发育而成，土壤含盐量大，不宜农作物生长。

①土层描述及分布特征——海相沉积层（Q4m）

淤泥质粘土：为海底表层土，码头区分布于潮间带，由岸向海为极缓坡降比，约为千分之 0.5（0.5‰），土层厚度约为 0.5~1.0m，土质很软，含水量 W 为 55%，灰褐色，含有碎贝壳及有机质。

粉土：灰褐色，塑性低，软塑状态，含有碎贝壳，局部呈层状构造，土层厚度为 4.7m，分布标高从顶面至底面为 0.9~3.8m，为中压缩性土层。

淤泥质粘土：灰褐色，软塑状，具有海相沉积典型软土特征，液态指数及孔隙比均大于 1.0，属高压压缩性土，夹有薄粉砂层，含有少量碎贝壳及有机质，土层厚度为 6.3m，分布标高从顶面至底面为-3.8~10.1m。

海陆相过渡土层（粉质粘土混贝壳层）：此层土由上部海相沉积土层过渡为陆相沉积层，褐灰色，混有大量贝壳，土层厚度为 1.5m，分布标高为-10.1~11.6m。

②土层描述及分布特征——陆相沉积层（Q4al）

粉质粘土：褐黄色，具有互层构造特征，为中等压缩性土，属可塑-硬塑状土，含有云母，土层下部可遇有结核，土层厚度为 8.5m，分布标高从顶面至底面为-11.6~20.1m，层底土层标准贯入击数 N 可大于 10 击。

粉土：褐黄色，含有云母及少量碎贝壳，土层上部分具有低塑性粉质粘土特征，土层下部分具有粉砂特征，属密实状态，标贯击数 N=33-40 击，局部层位夹有粘土层，形成层状构造特征，土层厚度为 6m，分布标高从顶面至底面为-20.1~26.1m，此层土为良好的桩基桩端持力层。夹粘土层部位贯入击数偏低 N=16。

6.3.环境现状调查、评价与监测

6.3.1.环境空气质量现状与评价

本项目位于国家气象科技园二期项目地块内，根据大气功能区域划分，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本评价引用天津市生态环境局官方网站公布的《天津市 2019 年各区环境空气质量综合排名及主要污染物浓度》中滨海新区空气监测数据中基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的监测结果对区域环境空气质量达标情况进行分析，监测统计结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 2019 年滨海新区环境空气监测结果

项目	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
	μg/m ³	μg /m ³	μg /m ³	μg /m ³	mg/m ³	μg /m ³
1 月	80	107	18	62	2.9	62
2 月	73	89	13	46	2.1	74
3 月	53	80	11	48	1.6	103
4 月	49	81	11	41	1.1	153
5 月	38	78	11	38	1.1	192
6 月	42	63	9	32	1.3	238
7 月	43	53	6	25	1.1	220
8 月	26	44	8	31	1.2	178
9 月	40	70	12	44	1.4	212
10 月	45	71	10	48	1.3	133
11 月	50	85	13	56	1.6	58
12 月	62	76	10	56	2.4	54
年均值	50	75	11	44	1.8	188
二级标准 (年均)	35	70	60	40	4.0	160

注：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 四项污染物为浓度均值，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O₃ 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，详见下表 6.3-2。

 表 6.3-2 区域空气质量现状评价表 单位 μg/m³(CO 单位为 mg/m³)

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	50	35	143	不达标
PM ₁₀		75	70	107	不达标
SO ₂		11	60	18	达标
NO ₂		44	40	110	不达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均浓度	1.8	4	45	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均浓度	188	160	118	不达标

根据上表统计结果可见，2019 年滨海新区环境空气基本污染物中 SO₂ 年平均质量浓度、CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，其中 SO₂ 浓度占标率 18%，CO 浓度占标率 45%；PM₁₀ 年平均质量浓度、PM_{2.5} 年平均质量浓度、NO₂ 年平均质量浓度、O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均不能满足上述标准相应限值要求，其中 PM_{2.5} 浓度占标率 143%；PM₁₀ 浓度占标率 107%；NO₂ 浓度占标率 110%；O₃ 浓度占标率 118%，故判定项目所在区域为环境空气质量不达标区。

根据 2016-2019 年空气质量统计结果，近四年滨海新区环境空气中 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、CO、NO₂、O₃ 的浓度总体呈递减趋势。滨海新区 2016-2019 年空气质量现状监测结果见下表 6.3-3。

表 6.3-3 2016-2019 年滨海新区空气质量现状监测结果

年份	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO (24 小时平均浓度第 95 百分位数)	O ₃ (最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数)
	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	mg/m ³	μg/m ³
2016	66	101	20	47	2.5	150
2017	63	92	16	49	2.6	189
2018	52	81	12	48	1.9	194
2019	50	75	11	44	1.8	188
标准 (年均)	35	70	60	40	4	160

为改善环境空气质量，天津市大力推进《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）、《天津市打好污染防治攻坚战 2020 年工作计划》（津污防攻坚指〔2020〕3 号）、《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚战行动方案》、《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》（津政办发〔2019〕40 号）、《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020 年）》等工作的实施，通过加强施工扬尘管理、逐步淘汰燃煤锅炉、推进热电联产、控制机动车污染和加强消耗臭氧层物质管理等措施全面落实，加快以细颗粒物（PM_{2.5}）为重点的大气污染治理，改善本市大气环境质量，减少重污染天数，实现全市环境空气质量持续改善。

6.3.2. 声环境质量现状与评价

根据原天津市环保局关于印发《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》（新版）的函（津环保固函[2015]590 号，2015 年 10 月 30 日），该地区属于 2 类标准适用区。本次评价委托河北辐翱环保科技有限公司对滨海新区气象局新一代天气雷达塔拟建地进行了声环境现状监测。

（1）测点布置

根据项目工程声源特点及评价区环境特征，本次评价在项目厂界四周共布设 5 个噪声监测点，在场地内部的拟建设区设置了 2 个噪声监测点，测点位置详见附图。

（2）监测时间、频次

监测时间：2021 年 2 月 26 日和 2021 年 5 月 28 日。

监测频次：昼间和夜间。

（3）监测因子

等效 A 声级。

（4）执行标准

声环境现状评价执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准。

（5）监测结果

噪声监测结果见下表。

表 6.3-4 声环境质量监测结果表

序号	监测位置	昼间	夜间	标准限值	
				昼间	夜间
1	东侧厂界	59	45	60	50
2	北侧厂界	53	45		
3	西侧厂界	46	42		
4	南侧厂界	49	44		
5	远航假日酒店	48	43		
6	拟建气象海探技术研发楼	44	42		
7	拟建宿舍楼	44	42		

由上表可知：项目四周现状噪声测点昼间、夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，符合当地声环境功能要求，声环境质量状况良好。

6.3.3.电磁环境质量现状与评价

为了掌握拟建滨海新区气象局新一代天气雷达塔项目周围电磁辐射环境现状水平，为评价项目设备运行时对环境产生的电磁辐射影响提供基础数据，本次评价委托河北辐翱环保科技有限公司对滨海新区气象局新一代天气雷达塔拟建地进行了电磁环境现状监测。

（1）测点布置

根据评价区电磁环境敏感目标分布特征，本次评价在项目厂界四周共布设 4 个电磁监测点，同时在周边电磁环境敏感目标处布设 19 个电磁监测点，测点位置详见附图。

（2）监测时间、频次

监测时间：2021 年 2 月 26 日和 2021 年 5 月 28 日。

监测频次：5 次。

（3）监测因子

电场强度 E (V/m)、等效平面波功率密度 Seq ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)。

（4）执行标准

电磁环境现状评价执行 HJ/T10.2-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》。

监测仪器及方法：

测量仪器为 BHYT2101A 场强仪，取离地面约 1.7m 高度位置测量，每个测点自动连续读数 5 次，每次测量观察时间不小于 15 秒，读取稳定状态的最大值。

1) 2 月 26 日电场强度取每个监测位置 5 次读数的算术平均值作为监测结果，功率密度为电场强度的修正值；

2) 5 月 28 日功率密度取每个监测位置 5 次读数的算术平均值作为监测结果。

测量仪具体技术参数如下表 6.3-5。

表 6.3-5 测量仪技术参数

仪器名称	场强仪
仪器型号/编号	BHYT2010A
测量频率范围	100kHz~6.5GHz
量程	0.2V/m~680V/m
校准单位	中国计量科学研究院
校准有效日期	2020 年 12 月 07 日~2021 年 12 月 06 日

(2) 监测结果

电磁环境监测结果见下表。

表 6.3-6 电磁辐射监测结果

序号	监测点位名称	电场强度 E (V/m)	功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
1	东侧厂界	0.420	0.047
2	北侧厂界	0.298	0.024
3	西侧厂界	0.354	0.033
4	南侧厂界	0.334	0.030
5	远航假日酒店	0.306	0.025
6	中铁十八局集团项目部	0.303	0.024
7	航母餐厅	0.312	0.026
8	天津滨海泰达航母旅游集团股份有限公司办公区	0.307	0.025
9	中新天津生态城项目部	0.300	0.024
10	航母瓦瑞尔军事体验中心	0.301	0.024
11	中新天津生态城消防站二级指挥中心	0.294	0.023
12	远大之星	0.309	0.025
13	中铁十八局集团 Z4 线钢筋加工厂	0.297	0.023
14	足球训练场	0.294	0.023
15	泰达足球训练基地	0.288	0.022
16	泰达足球训练基地综合楼	0.286	0.022
17	壳牌加油站	0.329	0.029
18	天津生态城公用事业运行维护中心 1 号楼	1.520	0.613
19	天津生态城公用事业运行维护中心 2 号楼	0.280	0.021
20	生态城加气站	0.336	0.030
21	智慧中心	0.316	0.027
22	海量大数据中心	0.317	0.027
23	变电站	0.409	0.044
24	拟建气象海探技术研发楼	-	0.028
25	拟建宿舍楼	-	0.030
26	拟建食堂	-	0.025
27	拟建气象科技技术推广试验楼	-	0.029
28	拟建气象战略发展研究中心	-	0.025
29	拟建气象仪器检定中心	-	0.031
30	拟建气象实景体验中心	-	0.026
31	拟建科技展馆	-	0.027

根据监测结果可知，拟建地周围及电磁环境敏感目标处电场强度在 0.280~1.520V/m 之间，功率密度在 0.021~0.613 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，满足 GB8702-2014《电磁环境控制限值》第 4.1 款公众暴露控制限值(电场强度 12V/m，功率密度 40 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$)及本项目约束限

值的有关规定， 拟建区域的电磁环境质量背景值较好。

6.3.4.生态环境现状与评价

本项目位于国家气象科技园二期场地内，场地四周植被以芦苇草为主，野生动物主要为野兔和鼠类，总体生态环境良好，不属于环境敏感区。

本项目也不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感区，满足生态红线控制要求。

7.施工期环境影响分析

7.1.施工期大气环境影响分析

本项目施工期产生的大气污染物主要为施工扬尘和车辆燃油废气。

(1) 运输车辆扬尘

施工区内车辆运输引起的扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上。扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关。根据同类项目建设经验,施工区内运输车辆大多行驶在土路便道上,路面含尘量高,道路扬尘比较严重。根据有关资料,在未采取任何控制措施时,在距路边下风向 50m 处 TSP 浓度达到 $10\text{mg}/\text{m}^3$;距路边下风向 150m 处 TSP 浓度达到 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

下表为一辆 10 吨卡车,通过一段长度为 1km 的路面时,不同路面清洁程度,不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见,在同样路面清洁程度条件下,车速越快,扬尘量越大;而在同样车速情况下,路面粉尘量越大,则扬尘量越大。因此,限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

表 7.1-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位: $\text{kg}/\text{辆}\cdot\text{公里}$

道路粉尘车速	0.1 (kg/m^2)	0.2 (kg/m^2)	0.3 (kg/m^2)	0.4 (kg/m^2)	0.5 (kg/m^2)	1 (kg/m^2)
5 (km/h)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.201715	0.287108
10 (km/h)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15 (km/h)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25 (km/h)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

(2) 施工作业扬尘

本项目施工作业扬尘主要来源于现场地面清理、建筑材料(灰、砂、水泥、砖等)的现场搬运及堆放、施工垃圾的清理及堆放以及散落在公路沿线的尘土车辆通过时或起风时产生的二次扬尘污染等。北京市环境科学研究院对四个市政工程(两个有围挡,两个无围挡)的施工现场扬尘情况进行了调查测定,测定时风速为 $2.4\text{m}/\text{s}$,结果见下表 7.1-2。

表 7.1-2 施工扬尘对环境的污染状况

工地名称	围挡情况	TSP 浓度(mg/m³)						上风向对照点
		工地下风向						
		20m	50m	100m	150m	200m	250m	
南二环天坛段工程	无	1.54	0.981	0.635	0.611	0.504	0.401	0.404
南二环陶然亭	无	1.467	0.863	0.568	0.570	0.519	0.411	
平均		1.503	0.922	0.602	0.591	0.512	0.406	
西二环改造工程	围金属版	0.943	0.577	0.416	0.421	0.417	0.420	0.419
车公庄西路热力 工程	围彩布条	1.105	0.674	0.453	0.420	0.421	0.417	
平均		1.042	0.626	0.435	0.421	0.419	0.419	

由监测结果可知，无围挡时施工扬尘十分严重，其污染范围可达工地下风向 250m 以内，被影响地区的 TSP 浓度平均为 $0.756\text{mg}/\text{m}^3$ ，是对照点的 1.87 倍，相当于大气环境质量的 2.52 倍。在有围挡情况下，施工扬尘比无围挡时有明显的改善，扬尘污染范围在工地下风向 200m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均为 $0.585\text{mg}/\text{m}^3$ ，是对照点的 1.4 倍，相当于大气环境质量的 1.95 倍。

本项目堆场物料的种类、性质及堆场附近的风速对起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起路面扬尘等，将会产生较大的扬尘污染，会对周围环境带来一定的影响，通过洒水可有效地抑制扬尘量。

若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水 4-5 次），可使扬尘减少 50~70% 左右，泼洒抑尘的试验结果见下表 7.1-3。

表 7.1-3 施工期泼洒抑尘试验结果

距离 m		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/m^3)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
衰减率 (%)		80.2	51.6	41.7	30.2

上述结果表明，有效洒水抑尘可以显著地降低施工扬尘的浓度。为减轻道路扬尘造成的空气污染，施工时一定要采取措施，加强施工管理，采取经常洒水降尘措施，同时加强对施工期的环境空气监测和运输道路的车辆管理工作。

（3）施工扬尘防治措施

为了减小周围环境空气质量的影响，本项目在施工过程中应加强管理，严格按照《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》、《天津市大气污染防治条例》、《天津市建设施工二十一条禁令》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》、《天津市清新空气行动方案》、《天津市重污染天气应急预案》、《防止城市扬尘污染技术规范》、《市建设交通委关于印发建设工程施工扬尘治理实施方案的通知》和天津市市政公路管理局《市政、公路工程施工扬尘控制管理标准》的有关要求，采取措施尽量减少扬尘与撒漏，将扬尘污染控制在最低程度。具体措施如下：

1) 加强工地扬尘污染治理。制定并实施工地扬尘污染治理工作方案，将施工扬尘污染控制情况纳入建设企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场主要道路进行硬化，建筑垃圾集中堆放并采取覆盖或固化措施并及时清运，现场出入口应设置冲洗车辆设施。施工单位运输工程渣土、建筑垃圾等散体物料，应全部采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。

2) 施工承包单位在进行工程承包时, 应将施工期环境污染控制列入承包内容, 并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。应办理施工行政许可手续, 经审核批准后方可施工。

3) 施工方案中必须编制防止扬尘的操作规范, 制定渣土堆放和车辆运输过程中的防治扬尘和防止撒漏的具体措施。

4) 开工前应在项目周边张贴公告, 告知本项目的开、竣工时间及因施工所产生的扬尘和噪声影响。

5) 施工现场合理布局, 建筑材料堆放时对水泥、石灰、砂石等易起尘物料实行库存或加盖苫布, 并且堆放点应尽量远离电磁环境敏感目标。

6) 建筑工地必须使用预拌混凝土, 禁止现场搅拌, 禁止现场消化石灰, 拌合成土或其他产生粉尘的作业。

7) 高处工程垃圾应使用容器清运, 严禁凌空抛洒及乱倒、乱卸。

8) 施工现场设立生活垃圾存放点, 及时清运生活垃圾。生活垃圾与建筑垃圾应分开暂存, 不得混置。

9) 施工现场的建筑垃圾和工程渣土应当及时清运, 送到指定地点处置。暂时不能清运的应当设立集中存放场地, 并采取加盖苫布和洒水抑尘等防尘措施。

10) 运输散料和工程渣土的车辆必须按规定要求, 配备密闭装置, 不能装的过满并控制车速, 装卸过程采用喷淋压尘。

11) 车辆出工地时, 应将车身(特别是车轮)上的泥土洗净。经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土, 减少汽车运输过程携带泥土杂物散落地面和路面。

12) 建立洒水和清扫制度, 设专人注意清扫出入口的散落泥土。

13) 施工车辆必须定期检查, 破损的车厢应及时修补, 严禁车辆在行驶中沿途遗撒工程渣土。

14) 注意气象条件变化, 土方施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件。当出现4级及以上风力情况时, 停止进行土方工程, 同时作业处覆以防尘网。

15) 施工过程中, 按照《天津市大气污染防治条例》、天津市人民政府令第100号《天津市建设工程文明施工管理规定》、津政办发[2019]40号《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》中的有关规定, 通过采取文明施工、强化施工现场管理等有效措施防治, 如施工场地全部严格采取封闭、高栏围挡。建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料, 应全部采用密闭运输车辆, 并按指定路线行驶。建立洒水清扫

制度，指定专人负责工地范围洒水和清扫工作。运输车辆进出施工场地应低速行驶，减少产尘量，施工期经采用上述措施后，可有效地控制施工扬尘对周围环境的影响。

16) 施工工地要做到工地周边围挡、物料（渣土）堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

落实上述扬尘污染防治措施后，预计可有效降低施工扬尘对周边环境的影响。同时，由于施工活动是短期的，本项目施工扬尘的影响将随着施工的结束而消失。

7.2.施工噪声环境影响分析

施工噪声在整个施工过程中都会产生，但主要集中在开挖阶段。噪声种类包括运输车辆噪声、开挖过程的机械设备噪声。施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，噪声源强为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg(r/r_0)$$

L-为受声点（即被影响点）所接受的声压级，dB(A);

L₀-为参考位置源强，dB(A);

r₀-为参考位置，r₀ 取 1 米；

r-为噪声源至受声点的距离；

通过上述噪声衰减公式并根据施工场界噪声限值标准的要求，计算出施工机械噪声对环境的影响范围，预测结果见表。

表 7.2-1 施工机械噪声影响范围计算 单位：dB (A)

序号	主要设备名称	不同距离处的噪声值 (m)								
		5	10	30	50	100	200	300	400	500
1	挖掘机	90.0	84.0	74.4	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0
2	推土机	88.0	82.0	72.4	68.0	62.0	56.0	52.4	49.9	48.0
3	混凝土输送泵	95.0	89.0	79.4	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0
4	混凝土振捣器	80.0	74.0	64.4	60.0	54.0	48.0	44.4	41.9	40.0
5	空压机	92.0	86.0	76.4	72.0	66.0	60.0	56.4	53.9	52.0
6	装载机	95.0	89.0	79.4	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0
7	电锯、电刨	95.0	89.0	79.4	75.0	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0
8	重型运输车	82.0	76.0	66.4	62.0	56.0	50.0	46.4	43.9	42.0

从上表中数据可看出，施工机械本身的作业噪声较高，随着距离的增加，噪声逐渐衰减，达到 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼夜标准限值要求的距离约为白天 50m，夜 280m。由于本项目施工期较短，因此施工期噪声影响是暂时的，施工结束后受影响区域声环境质量可以恢复到现状水平。随着施工的结束，施工噪声的影响将不再存在，施工噪声对环境的不利影响是暂时、短期的。

为减轻施工噪声对周围环境的影响，根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》和

天津市人民政府令第 6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》中的相关规定，建设单位须采取以下措施：

(1) 优先选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。打桩机械在运转操作时，应在设备噪音声源处进行遮挡；

(2) 增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对振捣棒等强噪声源周围适当封闭等；

(3) 可固定的机械设备如空压机、发电机等安置在施工场地临时房间内，房屋内设吸声材料，降低噪声；

(4) 动力机械设备应进行定期的维修、养护，以保证其在正常工况下工作；

(5) 现场装卸钢模、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响；

(6) 合理制定施工计划，一定要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；

(7) 施工现场合理布局，以避免局部声级过高，尽可能将施工阶段的噪声影响减至最小；

(8) 建设单位应在项目开工前确定车辆行驶路线，选择的路线应远离工程沿线的居住区，禁止运输车辆从人口密集的居住区内穿越；

(9) 根据建设单位提供资料，本项目无连续施工工艺，按照天津市人民政府令第 6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》的要求，合理安排好施工时间，禁止当日 22 时至次日 6 时（打桩作业为当日 22 时至次日 7 时）进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输；

(10) 合理安排施工时间，严禁夜间进行施工，并设置限速牌、警示标志，合理布置高噪声机械、施工场地，加强宣传文明施工等措施。

7.3.施工期废水环境影响分析

施工期废水来源主要为车辆、设备冲洗水、施工人员生活污水。

7.3.1.车辆、设备冲洗废水

施工期对进出施工区域的车辆车轮、车帮需要进行冲洗以防止扬尘带出。车辆冲洗水产生量较少，一般为 40~80L/车，其中要污染物为 SS、石油类。根据车辆冲洗水的水质、水量，国内同类工程一般采取修建水泥蒸发池的治理措施，即将车辆冲洗水排入蒸发池内，施工结束后覆土掩埋、平整，车辆冲洗水沉淀后的固体成分定期由环卫部门统一清运处理，沉淀后的废水用于施工场地洒水抑尘，禁止直接排入附近的水体或者平

地漫流。

7.3.2.施工人员生活污水

施工期间，不设食堂及住宿，生活污水主要为施工人员盥洗、冲厕废水，排放量较少，经采用临时化粪池静置、沉淀后，排入市政污水管网，最终排入生态城中心渔港污水处理厂处理。

7.3.3.施工期废水污染防治措施

为了避免施工废水污染环境，建设单位应采取以下控制措施：

（1）选用先进的机械设备，减少设备油污的跑、冒、滴、漏和维修废水，从而降低含油污水的产生量。建设车辆冲洗池，确保车辆集中冲洗，设水泥池集中收集，沉淀处理后用于施工场地洒水抑尘。

（2）严禁施工产生的各类废水未经处理直接外排。

7.4.施工期固体废物环境影响分析

本项目固体废物主要包括一般固体废物及施工人员的生活垃圾，不在现场进行机械维修等工作，故没有沾染油污废弃物的产生。

（1）一般固体废物

本项目施工建筑垃圾产生量 6.4t，如不采取措施进行严格管理，将对周围环境产生不良影响，不仅影响区域景观，而且会引起扬尘等环境问题。因此，本项目施工期的建筑垃圾应严格按照有关规定执行，禁止乱堆乱倒，在 48h 内不能完成清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场，进行封闭、加盖罩棚或苫盖，堆放点应尽量远离敏感目标设置，以避免对敏感区域环境产生不利影响。

（2）生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量若按每人每日 0.5kg 计，项目建设高峰时施工人员约 20 名，则每日最多产生生活垃圾 10kg。本项目工程线路区域内有较完善的生活垃圾收集处理系统，可以确保本项目生活垃圾得到及时清运和有效处置。工地内应设置专用的生活垃圾存放设施，禁止将生活垃圾等固体废物随意堆放而造成二次污染。

7.5.生态影响分析

项目施工对生态环境的影响主要表现在土地占用、水土流失和植被破坏。

7.5.1.土地占用

本项目对土地的占用主要是雷达塔的永久占地和施工临时占地。本项目占地面积 19686.83m²，其中建筑基底占地面积 116.90m²。本项目临时占地包括临时施工场地、施

工道路等。其中施工场地布设在永久占地范围内，从而减小工程占地对生态的破坏；材料运输过程中，应充分利用现有公路，没有临时占地。

7.5.2.水土保持措施

本工程施工期间，站区建筑物基础的开挖和土方临时堆放由于雨水的冲刷和侵蚀，会引起一定的水土流失。站区主要的土石方量为弃方，项目建筑面积较小，且不设地下工程，弃方量较小，且能回用的直接作为站内回填，剩余不能回用的运至生态环境部门指定地点堆放，场地内不设弃土场。工程施工过程中，施工单位应采取一定的水土流失防治措施，对开挖的土方集中堆放；对容易流失的建筑材料集中堆放、加强管理，在堆料场周边设置临时排水沟；施工结束后及时进行整治绿化，减少土地裸露时间，进一步减少水土流失量。具体保护措施如下：

(1) 合理安排施工进度，减少水土流失。施工要避开雨季和大风天。施工中要作到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

(2) 划定施工作业范围和路线，不得随意扩大，按规定操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围，尽可能减少对土壤的破坏以及由此引发的水土流失。

(3) 提高工程施工效率，缩短施工工期。

(4) 在施工中破坏植被的地段，必须在施工结束后及时进行植被恢复，尤其是丘陵区 and 河滩区要提高植被恢复速度和质量，减轻水土流失。

(5) 施工弃土应在指定地点排放，确保各施工单位能够按照环保要求弃土；弃土场应设置合理、不得占用耕地。

(6) 弃土堆场占地为临时占地，要根据工程特征和环境特征合理选址，既要方便施工，又要减少占地面积，场地地面硬化，以减轻施工扬尘的影响，同时场地四周设立围挡和排水沟。

(7) 工程开挖和弃土堆放形成较陡边坡、径流冲刷将造成水土流失，弃土堆放应削坡整形，并采取临时拦挡措施。管线敷设分段施工，缩短施工期。

(8) 大雨天避免施工。如在雨天施工，将由于开沟断路改变局部地表径流，使地表径流流水不畅，堆积的土方受雨水冲刷会产生水土流失，所以挖掘出的土方应避免大量堆积，要加强管理，及时清运，并采取临时拦挡、遮盖。

(9) 地段挖掘时应使表土和下层土分开堆放，平整和填埋时尽量使表土复原、避免下层土铺在上面，同时要平整和压实。

7.5.3.植被破坏

根据现场踏勘，工程占地现状区域覆盖杂草，施工过程破坏了场地原有植被，在一

定程度上改变了原有的生态环境特征。项目施工应严格在征地范围内，禁止占用征地范围外土地，减少对植被的破坏；施工结束后应对开挖土地进行及时恢复，进行绿化，减轻对当地生态的影响。

综上所述，施工期对环境的影响是短期的、局部的，随着施工结束，对环境的影响逐渐降低。在施工过程中加强管理，采取有效的环境保护措施，可大幅度的减小对环境的影响。

8.运行期环境影响分析

根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》和 HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，本项目无需开展土壤及地下水评价。雷达运行过程产生的污染主要为备用柴油发电机柴油燃烧尾气的大气污染物；雷达设备、风机等设备运行噪声；UPS 电源更换的废旧蓄电池、柴油发电机定期清理的废机油等固体废物处置问题；发射机运行过程中产生的电磁辐射影响。

8.1.大气环境影响分析

为保证停电时雷达站的用电需求，项目于雷达塔楼地下层设有一台 250KW 的柴油发电机（使用柴油为 0#和-20#柴油）作为应急电力供应的备用电源。一般情况下供电部门可以保证雷达站用电，仅在停电时启用。为保证发电机处于良好备用状态，建设单位仅对其进行试机运行，属于非正常排放的污染源，故本次评价只进行达标分析。

根据工程分析，本项目柴油发电机每年使用时间较短，为保证发电机处于良好备用状态，每月试机 1 次，每次运行<30min，试机运行约 6h/a。发电机每年应急使用约 4 次，每次约 6h，应急运行约 24h/a，全年运行约 30h。一般柴油机组耗油量为 0.26L/kW h，则本项目柴油耗油量为 39L/h、1170L/a。根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训教材 社会区域类》给出的计算参数，本项目柴油发电机运行污染物产生情况详见下表。

表 8.1-1 柴油燃烧污染物产生情况一览表

污染物名称	单位	PM	SO ₂	NO _x	CO	THC
产污系数	g/L	0.714	4	2.56	1.52	1.489
产生量	g/kWh	0.19	1.05	0.67	0.40	0.39

综上，柴油燃烧尾气污染物排放量为 PM0.19g/kWh、SO₂1.05g/kWh、NO_x0.67g/kWh、CO0.40g/kWh、THC0.39g/kWh，可满足 GB20891-2014《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》中第三阶段污染物排放限值要求，对环境影响较小。

8.2.水环境影响分析

本项目采取远程控制，不设值班人员，本项目无废水排放。

8.3.声环境影响分析

本项目运营期噪声源主要为雷达设备、1 台精密空调，均位于雷达塔第 16 层雷达设备用房内，柴油发电机设置于 1 层的专用发电设备间内，源强如下表 8.3-1。

表 8.3-1 主要噪声源汇总一览表

序号	设备名称	数量/台	单台源强/dB (A)	工况	备注
1	雷达设备	1	70	连续	16 层雷达设备用房内
2	精密空调	1	70	连续	
3	柴油发电机	1	90	偶尔使用	1 层发电机设备室

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/2.4-2009）二级评价的要求，“噪声预测应覆盖全部敏感目标，给出各敏感目标的预测值及厂界（或场界、边界）噪声值，根据评价需要绘制等声级线图”，本项目周边 200m 范围内无声环境敏感目标，本次声环境影响分析对场界噪声值进行了预测。

根据项目声源特性，结合 HJ/2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，选用点声源预测模式，预测声源排放噪声随距离的衰减变化规律。预测计算只考虑本项目各声源至受声点的几何发散衰减，不考虑空气吸收衰减和地面效应引起的附加隔声量。具体预测模式如下。

① 点源噪声衰减模式

$$L_p(r) = L_{p(r_0)} - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级；

$L_{p(r_0)}$ ——参考位置 r_0 处的声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

②点源噪声叠加公式

$$L_{TP} = 10\lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

式中： L_{TP} ——叠加后的噪声级，dB(A)；

n ——点源个数；

L_{pi} ——第 i 个声源的噪声级，dB(A)。

本项目各噪声源均位于室内，雷达塔采用钢筋混凝土结构，建筑墙体对声源的隔声量可达 20dB(A)，通过采取基础减振、室内布置等措施；柴油发电机组预计每年使用次数不超过 12 次，每次约 30 分钟，使用的几率很小，并且在发电机房进风口和烟气排放口加装消声量不低于 20dB 消声器。

由以上数据可知，噪声排放情况如下表 8.3-2。

表 8.3-2 噪声源排放情况

序号	设备名称	数量/台	单台源强/dB (A)	降噪措施	降噪后源强/dB (A)
1	雷达设备	1	70	减振、隔声	50
2	精密空调	1	70	减振、隔声	50
2	柴油发电机	1	90	减振、隔声	50

根据上述公式计算，本项目噪声贡献值和预测值见下表 8.3-3，噪声等声级线分布情况如图 8.3-1。

表 8.3-3 场界噪声预测结果

位置	噪声源	降噪后复合源强 dB(A)	距厂界距离 (m)	贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)		预测值 dB(A)	
					昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	雷达设备	50	263	4.74	59	45	59	45
	精密空调	50	263					
	柴油发电机	50	259					
南厂界	雷达设备	50	252	8.53	53	45	53	45
	精密空调	50	252					
	柴油发电机	50	247					
西厂界	雷达设备	50	206	6.53	46	42	46	42
	精密空调	50	206					
	柴油发电机	50	200					
北厂界	雷达设备	50	150	9.00	49	44	49	44
	精密空调	50	150					
	柴油发电机	50	142					
拟建气象海探技术研发楼	雷达设备	50	64	19.23	44	42	44	42
	精密空调	50	64					
	柴油发电机	50	42					
拟建宿舍楼	雷达设备	50	177	8.10	44	42	44	42
	精密空调	50	177					
	柴油发电机	50	170					

由表 8.3-3 和图 8.3-1 可知，本项目噪声经减振、隔声和距离衰减后，对厂界噪声贡献值均小于 10dB (A)，对拟建气象海探技术研发楼和拟建宿舍楼贡献值亦小于 20dB (A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值(昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A))要求，对周围声环境影响很小。

贡献值与背景值叠加后的预测值亦满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值的要求。

8.4.固体废物环境影响分析

表 8.4-1 本项目危险废物分析汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别及代码	产生量 kg/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废旧蓄电池	HW31 900-052-31	100	UPS 电源更换	固态	铅蓄电池	铅蓄电池	3 年	T, C	委托有资质单位处置
2	废机油	HW08 900-249-08	0.83	发电机清理	液态	矿物油	矿物油	6 年	T, I	

按照环境保护部公告 2017 年第 43 号《建设项目危险废物环境影响评价指南》中要求进行分析，本项目危险废物贮存、运输和处置过程环境影响如下。

71

根据建设单位提供的资料，本站不设危险废物暂存场所，UPS 电源蓄电池需要更换时和柴油发电机需要清理时，通知具有相应运输资质的单位到场，将危险废物运至有相应处理资质的单位进行处置。

②运输过程环境影响分析

本项目危险废物运输由建设单位委托有运输资质的单位进行，建设单位应配合运输单位员工进行危险废物中转作业，采取“危险废物转移联单”制度。建设单位应通过“天津市危险废物在线转移监管平台”办理危险废物转移计划审批、电子联单制作及电子联单在线交接手续，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故发生。

③处置的环境影响分析

本项目危险废物均由具有相应处理资质的单位进行处置，危险废物类别应在相应处理资质的单位的经营范围之内，能够避免危险废物对环境的二次污染风险，去向合理。

④环境管理要求

为消除危险废物对环境污染的隐患，加强对危险废物收集、转移的管理，确保危险废物得到合理处置。建立废物审计及转移联单制度，从危险废物的产生到处置排放实行全过程监督，有助于改善工艺、改进操作，实现废物最小量化。此外，对危险废物实行全过程管理，向主管部门进行申报、登记，并接受管理部门的监督和指导。

综上所述，在保证对危险废物交由有资质单位运输、处置的前提下，本项目危险废物不会对外环境产生二次污染。

8.5.电磁辐射环境影响分析

根据工程分析，本项目雷达工作时，发射机在定时器的控制下，产生高频大功率的脉冲串，通过天线以电磁波的形式向外辐射，造成对周边环境的电磁辐射影响。

新一代天气雷达天线采用抛物面天线，用雷达反射面辐射出的电磁波初为平行波束，传播一段距离后经相位干涉逐渐形成锥形波束（针形波束）。根据微波天线波束形成理论，天线波束形成的距离可用 $D^2/\lambda \sim 2D^2/\lambda$ 来估算， D 为天线的直径， λ 为电磁波的波长。射线方向的功率密度随距离分布可由三个距离区间来描述：平行波束、平行波束转换为锥形波束的区间、波束形成后锥形波束，平行波束和锥形波束形成后，可以理论上计算功率密度，平行波束转换成锥形波束区间内的辐射功率密度难于估算，但可认为其功率密度约大于按锥形波束估算的功率密度值，而不会大于平行波束状况时估算的功率

密度。故本次评价在近场区雷达抛物面天线辐射出的电磁波按平行波束进行计算，在远厂区按锥形波束（针形波束）计算。

本次评价根据工程分析，首先针对本项目天线进行近场及远场区划分，对源强和损耗进行估算分析，通过适当的模式，对项目运行状态下近场区和远场区进行预测及影响分析，对项目周边电磁敏感目标处进行预测及影响分析。采用类比方法，说明雷达对周边环境的影响。最后从环境保护角度给出未来周边区域未来建筑物的限高要求。

8.5.1.近场及远场电磁辐射区划分

本项目气象雷达天线采用抛物天线，雷达辐射出的电磁波初始为平行波束，传播一段距离后经相位干涉逐渐形成针状波束。将雷达天线微波电磁场的辐射区域分为近场区和远场区。

根据《天线工程手册》（作者：林昌禄•北京：电子工业出版社，2002.06），以离辐射源 $2D^2/\lambda$ 的距离作为近、远场区的分界，其计算公式如下：

$$R = 2D^2/\lambda \quad (\text{式 } 8.5-1)$$

式中：

R—近、远场区分界距离（m）；

D—天线的直径（m）；

λ —波长（m）， $\lambda=c/f$ ；

c—自由空间光速（m/s）， $3 \times 10^8 \text{m/s}$ ；

f—工作频率（Hz）。

根据雷达参数，本项目雷达天线几何直径为 8.54m，发射机频率范围为 2.7~3.0GHz，则发射微波波长为 0.10~0.11m，计算得近、远场区分界距离为 1313~1459m。

8.5.2.电磁辐射源强估算及传输损耗

8.5.2.1.电磁辐射源强估算

根据发射机发射的峰值计算发射机发射的平均功率。本项目雷达发射机发射的峰值为 650kW，根据《雷达系统导论（第三版）》（电子工业出版社，2006 年 7 月），第 2.9 节发射机功率中，发射机波形是一串宽度为 T、恒定脉冲重复周期为 $T_p=1/f_p$ （ f_p =脉冲重复频率）的矩形脉冲，则平均功率与峰值功率的关系为：

$$P_{av} = P_t \tau f_p \quad \text{式 } 8.5-1$$

式中：

P_{av} ——平均功率（W）；

P_t ——峰值功率 (W)；

τ ——脉冲宽度 (s)；

f_p ——脉冲频率 (Hz)。

平均功率计算参数及结果表见下表 8.5-1：

表 8.5-1 平均功率计算参数及结果表

项目	峰值功率 (P_t)	脉宽 (τ)	重复频率 (f)	瞬时峰值功率 (P_t)	平均功率 (P_{av})
单位	kW	μs	Hz	kW	W
宽脉冲发射	650	4.7	300~452	650	917~1381
窄脉冲发射	650	1.57	300~1304	650	306~1331

21D 模式采用窄脉冲扫描，从偏安全角度考虑，选择发射机瞬时峰值 650kW、平均功率最大值 1381W 作为后续辐射水平及防护估算的源强。

8.5.2.2. 系统传输损耗和天线罩损耗

《S 波段双向偏振多普勒天气雷达用户手册（上）》给出的资料，天伺系统（天伺分为天线和伺服两大部分，天线由前馈抛物面天线、馈线、旋转关节等组成，将发射机产生的高功率射频能量经过抛物面天线辐射到空间，反射回来的电磁波经过天线反射面后聚焦到馈源，经过馈线传到机房内的接收设备。伺服部分通过雷达 RDA 监控机柜发来的指令，实现天线在方位 0°到 360°连续运转，俯仰在-2°到 90°转动。）主要性能指标中，天线损耗为 2dB，雷达实际使用中，损耗会有偏差，根据敏视达雷达有限公司提供的资料（技术服务电话：（8610）62988688），实际使用馈线的损耗单程 5dB，天线罩双程引起的射频损耗 0.3dB（单程损耗 0.15dB），因此本项目采用实际参数进行预测，单程损耗 5.15dB，射频损耗系数 $K=10^{-5.15/10}=0.305492$ 。

8.5.3. 预测模式和预测条件选择

8.5.3.1. 预测范围和条件分析

根据近场及远场电磁辐射区划分，近、远场区分界距离为 1313m~1459m。因此近场区预测范围为天线周边 1459m 的范围，远场区预测范围为天线周边 1459m 以外的区域，该区域范围不能无限制的扩大，根据天线电磁波衰减特性，一般同距离的平方呈反比，因此综合各项分析，确定远场区预测范围天线周边 1459m~3000m 的范围。

由于雷达辐射出的电磁波在近场区和远场区波束等条件不同，近场区为平行波束，传播一段距离后经相位干涉，在远场区逐渐形成针状波束。因此近场区采用平行波束条件下的辐射状况进行预测。远场采用针状波束条件下的预测模式进行预测。

近场区为平行波束，电场强度和磁场强度较复杂，同功率密度无直接的计算关系，但《电磁环境控制限值》GB8702-2014，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。

在预测过程中无完全合适的方法预测近场区的电场强度和磁场强度，功率密度预测公式在《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 中给出，因此本项目近场区预测采用功率密度标准限值进行对标评价，近场区的电场强度和磁场强度需要在验收时进行监测对标。

远场区为针状波束，根据《电磁环境控制限值》GB8702-2014 要求，可以只限制功率密度，从而说明对环境的影响。

8.5.3.2. 预测模式选择

(1) 预测模式选择

本项目预测采用由《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 中第 4.4 款规定的公式进行计算，同时参考了《舰船总体射频危害电磁场强测量方法》（GJB 1450-92）中附录 C2 近区场功率密度估算公式，二者一致。结合两站方法中的近场区的计算公式，本项目近场区功率密度计算公式如下：

近场最大功率密度 P_{dmax} ：

$$P_{dmax} = 4P_T / S \quad \text{式 8.5-2}$$

式中： P_{dmax} ——近场最大功率密度（W/m²）；

P_T ——送入天线净功率（W）；

S ——天线实际几何面积（m²）， $S = \pi R^2$ ；

R ——天线半径（m）。

远场轴向功率密度 P_d ：

$$P_d = \frac{P \times G}{4 \times \pi \times r^2} \quad \text{式 8.5-3}$$

式中：

P ——雷达发射机的平均功率（W）；

G ——天线增益（倍数）；

r ——预测点与天线轴向距离（m）。

(2) 预测公式的优化、细化和完善

由于发射源到发射天线及射频信号通过天线罩等存在着系统传输损耗系数 K ，而且最主要的是接收者并不总是对准或干脆不对准天线的主波束，因此引入发射天线的方向函数 $\iint_{\theta, \psi} f^2(\theta, \psi) d\theta d\psi \approx F^2(\theta, \psi)$ （刘志澄. 新一代多普勒天气雷达系统环境及运行管理. 北京：气象出版社，2002），得到近场区空间一点单位面积、单位时间内接收的功率密度计算公式：

$$P_{\text{dmax}} = \frac{4P_T K F_0^2(\theta, \psi)}{\pi R^2} \quad \text{式 8.5-4}$$

式中：

P_{dmax} ——近场最大功率密度（W/m²）；

P_T ——送入天线净功率（W）；

K ——系统发射损耗和天线罩单程引起的射频损耗系数；

$F_0^2(\theta, \varphi)$ ——方向性函数， $\iint_{\theta, \psi} f^2(\theta, \psi) d\theta d\psi \approx F^2(\theta, \psi)$ 是一个极其复杂的图形，

无法用一个初等函数来描述，只能用分段函数来近似代替，取值为 0~1，本项目取最大值 1；

R ——天线半径（m）（把公式 8.5-2 中的参数 S 进行了展开， $S=\pi R^2$ ）。

同理，远场区空间任一点 r 处单位面积、单位时间内接收的功率密度：

$$P_d = \frac{P G F_0^2(\theta, \psi)}{4\pi^2} \quad \text{式 8.5-5}$$

式中：

P ——雷达发射机的平均功率（W）；

G ——天线增益（倍数），此处的天线增益为天线的总增益减去系统发射损耗和天线罩单程引起的射频损耗系数 K ；

r ——预测点与天线轴向距离（m）；

$F_0^2(\theta, \varphi)$ ——方向性函数， $\iint_{\theta, \psi} f^2(\theta, \psi) d\theta d\psi \approx F^2(\theta, \psi)$ 是一个极其复杂的图形，

无法用一个初等函数来描述，只能用分段函数来近似代替，取值为 0~1，本项目取最大值 1。

应当指出的是，此模式对场强的估算是相对保守的，分析结果相对较大，但从保护公众的角度出发，这种模式分析结果偏大是可以接受的。

8.5.3.3. 平均功率密度的计算

雷达正常运行状态下，扫描为转动扫描，在空间中某一点处扫描时间很短，采用以上公式进行预测的结果为预测点位雷达扫过时间内的功率密度，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)第 4.1 款公众暴露控制限值的有关规定，场量参数是任意 6min 内的方均根值。最终计算结果对标时需要取任意 6min 内功率密度的平均值。因此要计算任

意 6min 内扫过人体时间占 6min 总时长的比例，称为扫描占空比。用雷达扫过预测点位时间内的功率密度（ P_d ）乘以扫描占空比（ η_s ），即为平均功率密度（ P ）。

$$P = P_d \times \eta_s \quad \text{式 8.5-6}$$

式中：

P —平均功率密度（ W/m^2 ）；

P_d —雷达扫过预测点位时间内的功率密度（ W/m^2 ）；

P —扫描占空比（任意 6min 内扫过人体时间占 6min 总时长的比例）。

8.5.3.4.扫描占空比（ η_s ）计算

（1）雷达 6min 内在 0.5°仰角状态下扫描的时长分析

雷达运行时，波束宽度 H 面 $\leq 1^\circ$ ，各个仰角扫描的区域之间没有叠加，对地面及建筑物影响最大的是 0.5°仰角扫描时产生的，因此平均功率密度计算时采用在 0.5°扫描进行。根据工程分析，一个周期扫描时间为 144.03s，因此 6min 内可进行 2.5 个周期的扫描。每个周期扫描时，0.5°仰角共进行了 2 次扫描，0.5°仰角在 6min 内可进行最多可进行 6 次扫描（第 3 个周期按扫过 0.5°仰角计算），因此 6min 内在 0.5°仰角状态下扫描的总时长（ t ）为（11.34+11.36） $\times 6=136.2s$ 。雷达 6min 内在 0.5°仰角状态下扫描时长占 6min 时间的比值为 $\eta_t=136.2s/6/60=0.37825$ 。

（2）扫过人体时间占扫描一圈时间的比例

由于天线以固定仰角在水平面上匀速旋转，扫过人体时间占扫描一圈时间的比例可以采取 2 种方法进行计算，一是采用波束宽度角占扫过一圈角度的比值（ η_R ）。二是采用雷达直径长度（ D ）扫过人体时间占扫描一圈时间的比值（ η_D ）。

波束宽度角占扫过一圈角度(简称角度)的比值（ η_R ），根据天线的波束（波束宽度 H 面 $\leq 1^\circ$ ；波束宽度 V 面 $\leq 1^\circ$ ）占整个水平角度进行计算，近场区波束宽度角占扫过一圈角度的比值 $\eta_R=1/360=0.00278$ 。

雷达直径长度扫过人体时间占扫描一圈时间(简称直径)的比值（ η_D ），在近场区，雷达波束为平行波束，按平行波束在近场区不分散，扫过区域的功率密度为式 8.5-4 计算的天线口径的功率密度。在目标受体与天线距离(r)处，扫过目标受体(人体)的时间为天线直径（ D ）长度经过受体的时间。在 0.5°仰角时，对应的扫描扇区的圆周长度为 $2\pi r \cos 0.5^\circ$ ，达直径长度扫过人体时间占扫描一圈时间的比值（ η_D ）为：

$$\eta_D = D / 2\pi r \cos 0.5^\circ \quad \text{式 8.5-7}$$

式中：

η_D —雷达直径长度扫过人体时间占扫描一圈时间的比值；

D —天线直径(m)，8.54m；

r —目标受体与天线距离(m)。

通过式 8.5-7 计算， $\eta_D = 1.3599/r$

(3) 扫描占空比 (η_s) 计算

扫描占空比 (η_s) 为扫过人体时间占扫描一圈时间的比例乘以雷达 6min 内在 0.5°仰角状态下扫描时长占 6min 时间的比值，公式如下：

$$\eta_s = \eta_t \times \eta_R \quad \text{式 8.5-8}$$

$$\eta_s = \eta_t \times \eta_D \quad \text{式 8.5-9}$$

式中：

η_s —扫描占空比；

η_t —雷达 6min 内在 0.5°仰角状态下扫描时长占 6min 时间的比值；

η_r —波束宽度角占扫过一圈角度的比值；

η_D —雷达直径长度扫过人体时间占扫描一圈时间的比值；

式 8.5-8 为以角度计算扫描占空比（计算结果为 0.00105），计算在距离雷达较远区域，由于 1°的宽度可能是雷达口径数倍，雷达扫过一点的时间较长，计算占空比比实际占空比小，从而导致影响值计算值比实际值小，从而对影响估算较小。式 8.5-9 为以天线直径计算的扫描占空比（计算结果为 $0.51439/r$ ），在距离雷达较近区域，由于雷达口径较大，雷达扫过一点的时间较长，计算占空比比实际占空比小，从而导致影响值计算值比实际值小，从而对影响估算较小；因此在预测中，应根据两种占空比进行计算，取最不利影响进行评价。

8.5.4.近场区影响预测

近场区影响预测可分为近场区主瓣方向影响预测和副瓣方向影响预测。

8.5.4.1.近场区主瓣方向影响预测

近场区主瓣方向预测时，首先根据公式 8.5-4 计算单位时间功率密度和瞬时峰值功率密度，再根据以角度计算扫描占空比和以天线直径计算的扫描占空比分别计算 6min 内的平均功率密度，分别对其进行评价。平均功率密度指主瓣方向上某一点处 6min 内的平均功率密度，瞬时峰值功率密度指主瓣方向上某一点处瞬时最大率密度。

根据上节分析，近场区主瓣方向预测参数表见下表 8.5-2。

表 8.5-2 近场区主瓣方向预测参数表

瞬时功率 (W)	平均功率 (W)	射频损耗系数	以角度计算 扫描占空比	以天线直径计算 的扫描占空比
650000	1381	0.30549	0.00105	0.51439/r

(1) 瞬时峰值功率密度预测及评价

根据公式 8.5-4, 近场区瞬时峰值功率密度为 13874 W/m^2 , 不满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众暴露控制限值瞬时峰值功率密度 80 W/m^2 要求, 因此, 在近场区内未来规划部门原则上不规划建设超高层建筑, 若无法避免在该区域建设超高层建筑, 需要对雷达塔照射方位及高度角进行限制, 不对超高层区域进行照射。

(2) 平均功率密度预测及评价

根据公式 8.5-4, 单位时间功率密度为 29.43 W/m^2 , 根据公式 8.5-6 计算某一点处 6min 内的平均功率密度。计算分为以角度计算扫描占空比计算平均功率密度和以直径计算扫描占空比计算平均功率密度。

以角度计算扫描占空比计算平均功率密度时, 根据式 8.5-9, 以角度计算扫描占空比为定值, 该平均功率密度同预测点距天线距离无关, 通过公式 8.5-6 计算为 0.0310 W/m^2 , 平均功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众暴露控制限值(等效平面波功率密度 $\leq 0.4 \text{ W/m}^2$)和本项目约束管理限值(等效平面波功率密度 $\leq 0.08 \text{ W/m}^2$)。

以天线直径计算的扫描占空比计算平均功率密度时, 根据式 8.5-9, 平均功率密度同预测点距天线距离有关, 距离越大占空比越小, 近场区主瓣方向以天线直径计算的扫描占空比预测结果表见下表 8.5-3。

表 8.5-3 近场区主瓣方向以天线直径计算的扫描占空比预测结果表

预测点距离 (m)	以天线直径计算的扫描占空比	最大平均功率密度 (W/m^2)
5	0.1029	3.0321
10	0.0514	1.5161
20	0.0257	0.7580
30	0.0171	0.5054
40	0.0129	0.3790
50	0.0103	0.3032
60	0.0086	0.2527
70	0.0073	0.2166
80	0.0064	0.1895
90	0.0057	0.1685
100	0.0051	0.1516
180	0.0029	0.0842
190	0.0027	0.0798
200	0.0026	0.0758
300	0.0017	0.0505
400	0.0013	0.0379
500	0.0010	0.0303
600	0.0009	0.0253

700	0.0007	0.0217
800	0.0006	0.0190
900	0.0006	0.0168
1000	0.0005	0.0152
1100	0.0005	0.0138
1200	0.0004	0.0126
1300	0.0004	0.0117
1400	0.0004	0.0108
1459	0.0004	0.0104

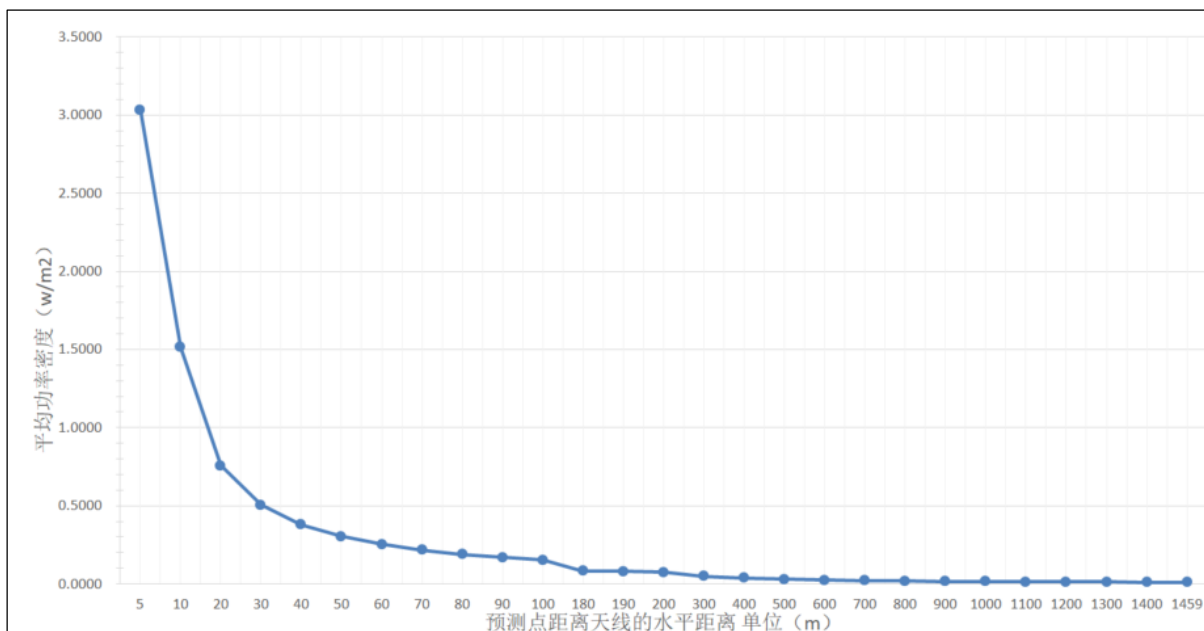


图 8.5-1 近场区平均功率密度曲线分布图

根据以上分析可知，以天线直径计算的扫描占空比计算平均功率密度，电磁辐射强度随着与发射中心距离的增加而降低。在距离发射中心约 190m 以外，受主瓣影响时，平均功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ）。

综上所述：通过平均功率密度计算，在距离发射中心约 190m 以外，受主瓣影响时，平均功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ）。

在近场区瞬时峰值功率密度不满足 80W/m^2 要求，未来近场区原则上不建设超高层建筑，若无法避免在周边区域建设超高层建筑，需要对雷达塔照射方位及高度角进行限制，不对超高层区域进行照射。

8.5.4.2.近场区副瓣影响预测

项目雷达正常运行时，仰角范围为 $0.5\sim 19.5^\circ$ ，只有在检修时才会出现仰角为 -2° ；在检修时雷达不产生电磁辐射。且设备设有断电自保护系统，当雷达工作仰角低于 0.5° ，

时，将自动断开发射机电源，从而保障雷达运行过程中对仰角范围的控制。而雷达近场区平行波束未扩散，天线产生的电磁辐射环境影响主要集中在天线基座上方。因此，当近场区发射中心周围建筑物高度低于天线高度时，本项目主波束不会对其造成影响，仅受副瓣的影响。

根据建设单位提供的资料，天线对地高度为 109.9m（其中建筑高 98m，天线中心对建筑高度 6.9m，地面抬高 5m），目前项目周边 1000m 范围现状建筑物均低于天线中心高度，不会受主波束照射影响，近场区内主要受第一副瓣的影响。本项目第一副瓣电平 $\leq -29\text{dB}$ ，根据副瓣电平概念，副瓣电平 = $10\lg$ （副瓣最大值功率/主瓣最大值功率），即第一副瓣功率密度 = $10^{-29/10} \times$ 主瓣功率密度 = $1.26 \times 10^{-3} \times$ 主瓣功率密度。

根据主瓣预测结果，计算瞬时峰值功率密度为 17W/m^2 ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值瞬时峰值功率密度 80W/m^2 要求。

在最不利条件下，计算副瓣电磁辐射强度。在近场区副瓣电磁辐射平均功率密度贡献值预测结果详见下表。

表 8.5-4 副瓣电磁辐射平均功率密度贡献值预测结果

预测点距离 (m)	平均功率密度 (W/m^2)
5	0.0038
10	0.0019
20	0.0010
30	0.0006
40	0.0005
50	0.0004
60	0.0003
70	0.0003
80	0.0002
90	0.0002
100	0.0002
180	0.0001
190	0.0001
200	0.0001
300	0.0001
400	0.0000
500	0.0000
600	0.0000
700	0.0000
800	0.0000
900	0.0000
1000	0.0000
1100	0.0000
1200	0.0000
1300	0.0000
1400	0.0000
1459	0.0000

由预测结果可知，近场区非主波束照射，主要受第一副瓣影响的电磁辐射平均功率

密度均满足《电磁环境控制限值》GB8702-2014 公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ）。

综上所述：近场区非主波束照射，主要受第一副瓣影响的电磁辐射平均功率密度、瞬时峰值功率密度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）。

8.5.5.远场区预测

雷达正常运行状态下，远场区为针状波束，采用公式 8.5-5 进行预测，雷达运行时源强、占空比等参数同近场区，项目增益为=天线增益-损耗=44-4.15=38.85 dB，远场区主瓣方向预测参数表见下表。

表 8.5-5 远场区主瓣方向预测参数表

瞬时功率（W）	平均功率（W）	射频损耗系数	以天线直径计算的扫描占空比
650000	1381	0.30549	0.51439/r

注：r 为天线距预测点的距离，单位为 m。

8.5.5.1.远场区主瓣方向影响预测

远场区主瓣方向预测时，首先根据公式 8.5-5 计算单位时间功率密度，再根据角度占空比和扫过时间占空比分别计算 6min 内的平均功率密度，以角度计算的扫描占空比计算的平均功率密度在近场区主瓣方向已经全部达标，因此远场区不再重复计算，因此远场区只进行以角度计算扫描占空比计算平均功率密度，远场区主瓣方向预测结果表见下表 8.5-6。

表 8.5-6 远场区主瓣方向贡献值预测结果表

预测点距离（m）	瞬时峰值功率密度（W/m ² ）	以角度计算扫描占空比	平均功率密度（W/m ² ）
1459	186.6	0.00035	0.00014
1500	176.5	0.00034	0.00013
1600	155.1	0.00032	0.00011
1700	137.4	0.00030	0.00009
1800	122.6	0.00029	0.00007
1900	110.0	0.00027	0.00006
2000	99.3	0.00026	0.00005
2100	90.1	0.00024	0.00005
2200	82.0	0.00023	0.00004
2300	75.1	0.00022	0.00004
2400	68.9	0.00021	0.00003
2490	64.1	0.00021	0.00003
2500	63.5	0.00021	0.00003
2600	58.7	0.00020	0.00002
2700	54.5	0.00019	0.00002
2800	50.7	0.00018	0.00002

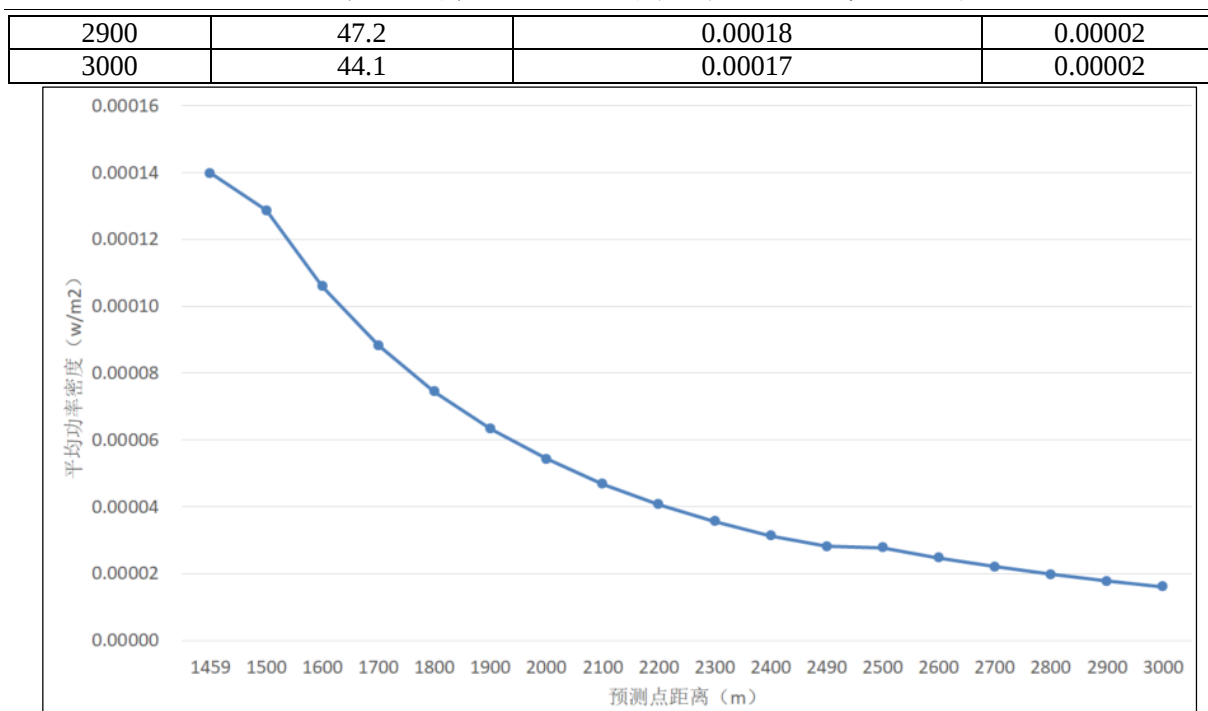


图 8.5-2 远场区瞬时峰值功率密度曲线分布图

根据以上分析可知，在最不利条件下，远场区电磁辐射强度随着与发射中心距离的增加而降低。在距离发射中心约 2300m 以外，受主瓣影响时，平均功率密度、瞬时峰值功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）。

8.5.5.2.远场区副瓣影响预测

项目雷达正常运行时，远场区影响最大的是第一副瓣的影响。本项目第一副瓣电平 $\leq -29\text{dB}$ ，根据副瓣电平概念，副瓣电平 $=10\lg$ （副瓣最大值功率/主瓣最大值功率），即第一副瓣功率密度 $=10^{-29/10} \times$ 主瓣功率密度 $=1.26 \times 10^{-3} \times$ 主瓣功率密度。根据主瓣预测结果，在最不利条件下，计算副瓣电磁辐射强度。在远场区副瓣电磁辐射强度贡献值预测结果详见下表 8.5-7。

表 8.5-7 副瓣电磁辐射强度贡献值预测结果

预测点距离 (m)	瞬时峰值功率密度 W/m^2	平均功率密度 W/m^2
1459	0.235	0.00000018
1500	0.222	0.00000016
1600	0.195	0.00000013
1700	0.173	0.00000011
1800	0.154	0.00000009
1900	0.139	0.00000008
2000	0.125	0.00000007
2100	0.113	0.00000006
2200	0.103	0.00000005
2300	0.095	0.00000004
2400	0.087	0.00000004
2490	0.081	0.00000004

2500	0.080	0.00000003
2600	0.074	0.00000003
2700	0.069	0.00000003
2800	0.064	0.00000002
2900	0.059	0.00000002
3000	0.056	0.00000002

由预测结果可知，远场区非主波束照射，平均功率密度、瞬时峰值功率密度预测值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）。

8.5.6.对电磁环境敏感目标的影响

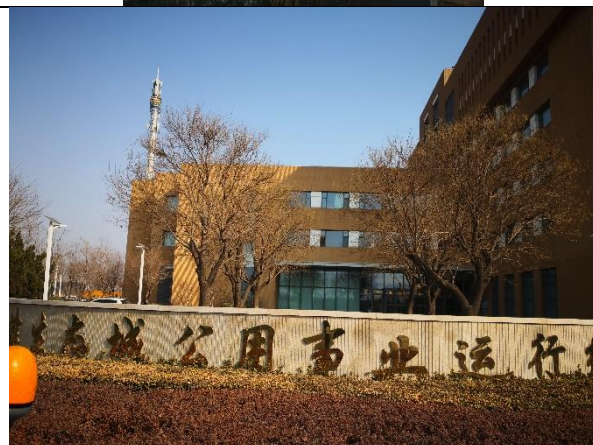
8.5.6.1.电磁环境敏感目标调查

根据现场踏勘，本项目电磁环境评价范围内现状保护目标调查情况详见下表 8.5-8。

表 8.5-8 电磁环境敏感目标详细调查表

序号	电磁环境敏感目标	最近水平 距离 A (m)	建筑物 高 (m)	备注
1	泰达足球训练场	307	0	平地
2	泰达足球训练基地	490	6	1 层建筑
3	泰达足球训练基地综合楼	627	9	2 层建筑
4	远航假日酒店	410	6.5	2 层建筑
5	中铁十八局集团项目部	537	6.5	2 层建筑
6	航母餐厅	479	6.5	2 层建筑
7	天津滨海泰达航母旅游集团股份有限公司办公区	600	6.5	2 层建筑
8	中新天津生态城项目部	722	6.5	2 层建筑
9	航母瓦瑞尔军事体验中心	844	6.5	2 层建筑
10	中新天津生态城消防站二级指挥中心	883	25	6 层建筑
11	远大之星	455	8	2 层建筑
12	中铁十八局集团 Z4 线钢筋加工厂	708	7	1 层建筑
13	壳牌加油站	934	4.5	1 层建筑
14	气象战略发展研究中心	149	-	气象科技园场地内
15	气象仪器检定中心	125	-	
16	宿舍楼	170	-	
17	实训楼	130	-	
18	气象海探技术研发楼	42	-	
19	气象科技技术推广试验室	67	-	
20	气象实景体检中心	115	-	

电磁环境敏感目标分布见附图 2，各电磁环境敏感目标现状情况详见下图 8.5-3。



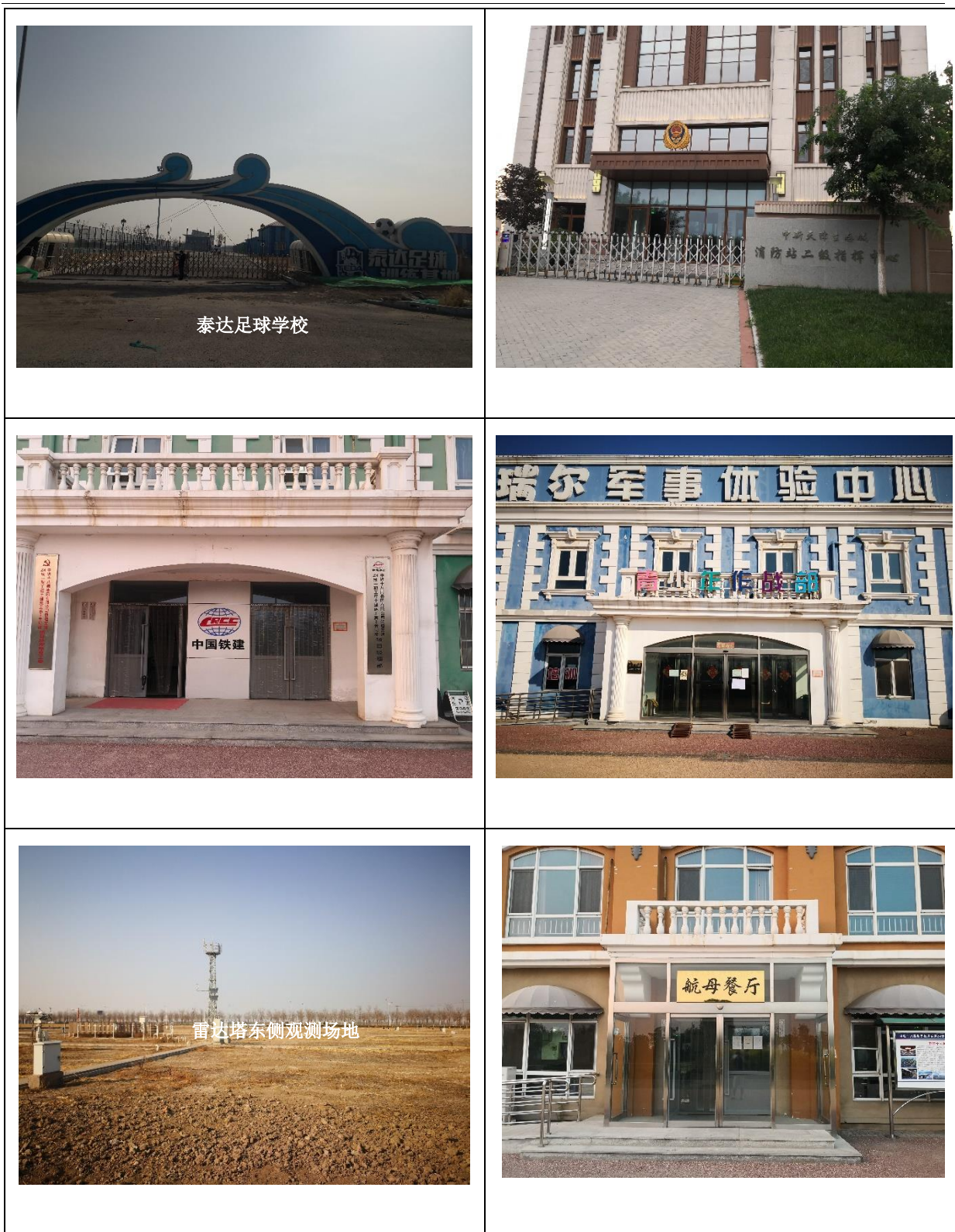


图 8.5-3 电磁环境敏感目标现状照片

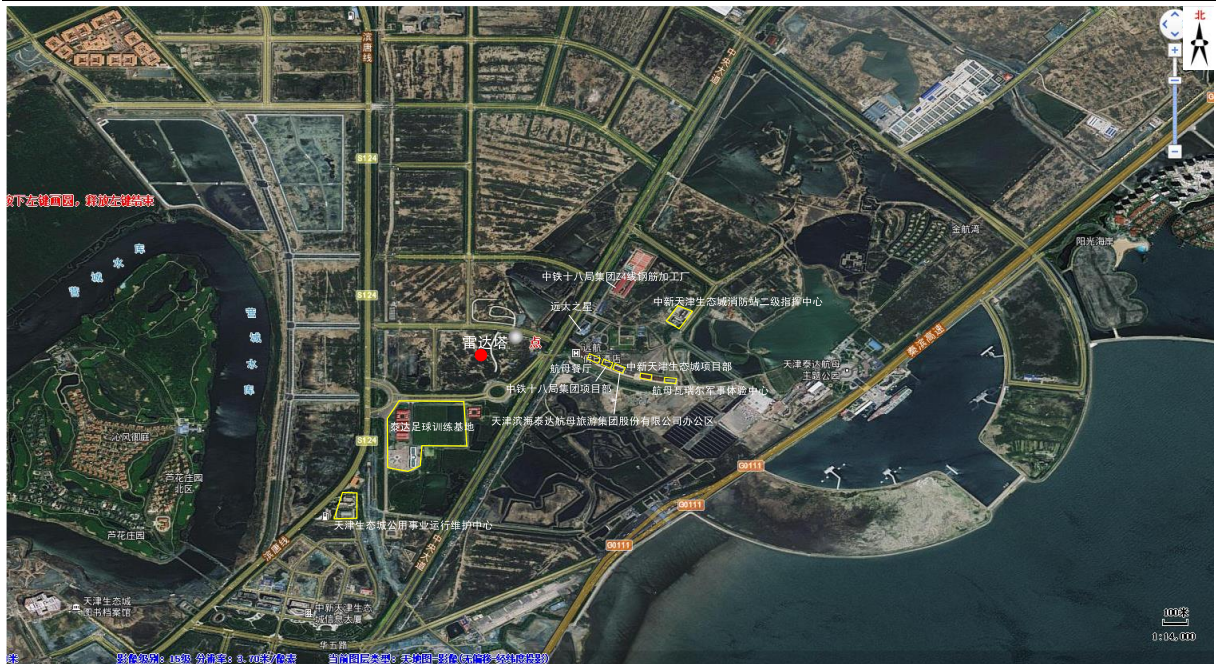


图 8.5-4 保护目标现状分布图

8.5.6.2.电磁环境敏感目标预测

根据调查结果可知，现状电磁环境敏感目标建筑物海拔高度均低于 100m，不会受主波束照射影响，主要受第一副瓣辐射影响。故本次评价采用预测模式对电磁环境敏感目标进行预测评价。根据前文分析，瞬时峰值功率密度随距离的变化不发生变化，平均功率密度随距离的增大而减小，雷达扫描时电磁辐射强度预测结果详见下表 8.5-9。

表 8.5-9 电磁环境敏感目标辐射强度预测结果

序号	电磁环境敏感目标	直线距离 (m)	平均 功率密度 (W/m ²)	瞬时峰值 功率密度 (W/m ²)
1	泰达足球训练场	307	0.000062	17
2	泰达足球训练基地	490	0.000039	17
3	泰达足球训练基地综合楼	627	0.000030	17
4	远航假日酒店	410	0.000047	17
5	中铁十八局集团项目部	537	0.000036	17
6	航母餐厅	479	0.000040	17
7	天津滨海泰达航母旅游集团股份有限公司办公区	600	0.000032	17
8	中新天津生态城项目部	722	0.000026	17
9	航母瓦瑞尔军事体验中心	844	0.000023	17
10	中新天津生态城消防站二级指挥中心	883	0.000022	17
11	远大之星	455	0.000042	17
12	中铁十八局集团 Z4 线钢筋加工厂	708	0.000027	17
13	壳牌加油站	934	0.000020	17
14	气象战略发展研究中心	149	0.000128	17
15	气象仪器检定中心	125	0.000153	17
16	宿舍楼	170	0.000112	17
17	实训楼	130	0.000147	17
18	气象海探技术研发楼	42	0.000455	17
19	气象科技技术推广试验室	67	0.000285	17
20	气象实景体检中心	115	0.000128	17

《电磁环境控制限值》限值	0.4	400
本项目约束管理限值	0.08	80

由预测结果可知，敏感目标处非主波束照射，主要受第一副瓣辐射影响的电磁辐射水平满足 GB8702-2014《电磁环境控制限值》公众暴露控制限值和本项目约束管理限值的要求。

8.5.7.电磁辐射环境影响类比分析

8.5.7.1.类比条件

为了解本项目新建雷达站运行后产生的实际影响，本次评价选择湖北省麻城市气象局雷达站作为类比对象进行分析。

表 8.5-10 气象雷达可类比性分析表

项目	本项目多普勒气象雷达	麻城市多普勒气象雷达
工作频率	2700~3000MHz	2700~3000MHz
脉冲峰值功率	650kW	650kW
发射脉冲宽度	1.57±0.1μs（窄脉冲）； 4.7μs（宽脉冲）	1.57±0.1μs（窄脉冲）； 4.50~5.0μs（宽脉冲）
脉冲重复频率	322/446/644/857/1014/1095/1181/1282	322/446/644/857/1014/1095/1181/1282
反射面直径	8.54m	8.5m
天线增益	44dB	44.5dB
第一副瓣电平	第一副瓣电平≤ -29 dB	第一副瓣电平≤ -29 dB
天线罩双程损耗	0.3dB	≤0.3dB
方位角扫描范围	0~360°	0~360°
仰角扫描范围	PPI: 0~360°连续扫描，速度为 0~36°/s 可调	PPI: 0~360°连续扫描，速度为 0~36°/s 可调
体积扫描	由一组 PPI 扫描构成，最多可到 30 个 PPI，仰角可预置，仰角的范围为-0.5°~90°	由一组 PPI 扫描构成，最多可到 30 个 PPI，仰角可预置，仰角的范围为-0.5°~90°
天线海拔高度	109.9m (架设高度 104.9m)	1337m (架设高度 26.37m)

由上述参数对比可知，本项目雷达参数与类比对象雷达参数除天线海拔高度不同外，其他参数基本一致，具有较好的类比可行性。

8.5.7.2.类比监测结果

类比监测仪器及监测环境

湖北省麻城市气象局雷达站验收监测仪器及监测环境参数详见下表 8.5-11 和表 8.5-12。

表 8.5-11 气象雷达可类比性分析表

参数名称	麻城市多普勒气象雷达
仪器型号/编号	SEM-600
探头型号	RF-06
测量频率范围	100kHz~6GHz
量程	0.1~400v/m、3nW/cm ² ~42mW/cm ²
校准单位	广州广电计量检测股份有限公司
校准日期	2017 年 6 月 13 日

表 8.5-12 监测时间及环境条件

雷达站	监测日期	天气	工况
麻城市多普勒气象雷达	2018.4.25	晴	雷达正常工作状态下

②监测布点及频次

麻城市多普勒气象雷达：雷达海拔高度 1337m，天线架设高度 26.37m，评价范围内地表及建筑物屋顶海拔高度均低于雷达海拔高度，雷达照射仰角为 0.5 以上，此范围内地表及建筑物均处于雷达照射范围外。根据项目地性及监测点环境，在近场区布设 10 个监测点位。监测一天，每个点监测 5 次，以其算术平均值作为监测结果。

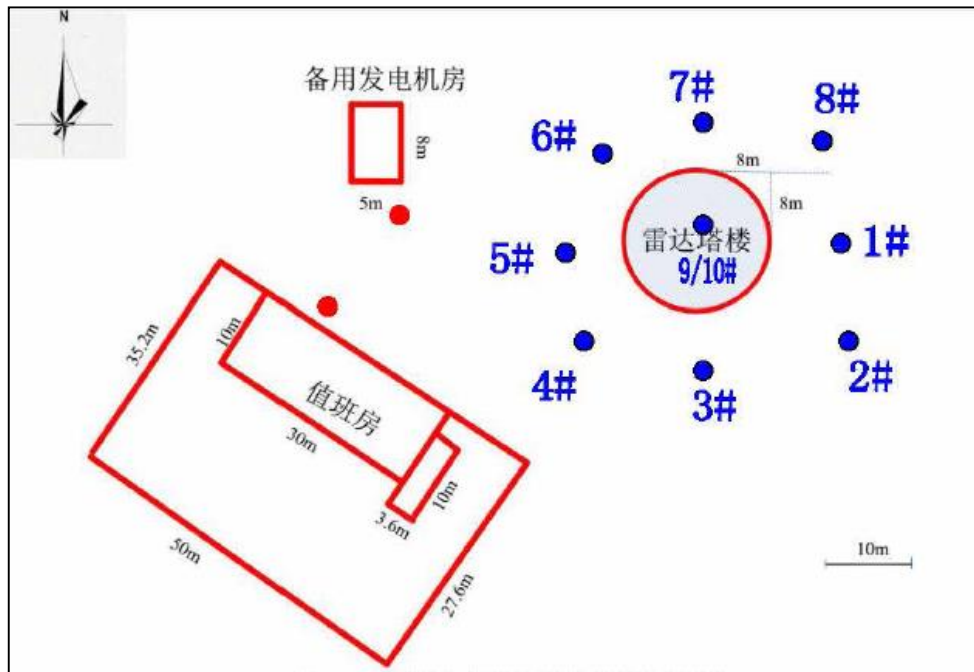


图 8.5-5 麻城市多普勒雷达验收监测布点图

③监测结果

表 8.5-13 麻城市多普勒雷达验收监测结果

监测点位	水平距离	直线距离	电场强度	功率密度
	m	m	V/m	μW/cm ²
1#塔楼东	8	27	0.68	0.0595
2#塔楼东南	10	28	0.89	0.0957
3#塔楼南	6	27	0.65	0.0256
4#塔楼西南	10	28	0.69	0.0230
5#存塔楼西	4	26	1.30	0.1108

6#塔楼西北	5	27	0.33	0.0242
7#塔楼北	5	27	0.45	0.0331
8#塔楼东北	5	27	0.35	0.0184
9#塔楼二层	0	19	0.21	0.0085
10#塔楼三层	0	15	0.25	0.0157

由监测结果可知，麻城市气象局新一代天气雷达在正常运行状况下，近场区各监测点均位于主波束下方，不会受到主波束辐射影响，主要为第一副瓣辐射影响。雷达塔楼西侧与发射中心直线距离 26m 处（5#点位）辐射强度相对较大，塔楼正下方辐射强度相对较小，均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值和本项目约束管理限值（电场强度 E 为 5.4V/m，功率密度 S_{eq} 为 0.08W/m²）。

8.5.7.3.类比结果分析

根据以上类比监测结果分析，总体上看理论预测值高于类比监测值。主要是因为雷达天线发射出的电磁波有很强的指向性，理论预测是针对天线主轴方向上功率密度的预测，而实际生活中，雷达天线最低仰角为 0.5°，且架设高度较高，不会对地面进行照射，天线主轴区域一般也不会有人能够到达，雷达正常工作时，对地面影响非常小。。

类比监测数据表明本项目投入运营后，雷达产生的电磁辐射亦可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值和本项目约束管理限值（电场强度 E 为 5.4V/m，功率密度 S_{eq} 为 0.08W/m²）的要求，

8.5.8.电磁环境影响评价

8.5.8.1.电磁环境影响评价

根据上述预测分析结果，受主瓣影响时，距离发射中心 190m 以外，平均功率密度预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ）要求。瞬时峰值功率密度在 2300m 范围外预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）要求。

受主瓣影响时，针对距离发射中心 190m 范围内，雷达照射影响大的区域，采取限高措施，限制周边建筑物高度，保证未来建设的建筑物内人员满足本项目约束管理限值要求。距离发射中心 190m~2300m 范围内，瞬时峰值功率密度不满足本项目约束管理限值要求，采取在该区域内原则性不建设超高层建筑（高于 107.9m），若无法避免未来在周边区域建设超高层建筑（高度大于 107.9m），需要对雷达塔主控系统进行设置，在照射方位及高度进行角度限制，在该区域内停止扫描，进行空转，使雷达不对超高层区

域进行主束照射，绕过该区域后雷达塔再进行正常扫描工作。保证未来建设的建筑物内人员满足本项目约束管理限值要求。

根据预测分析结果，受副瓣影响时，雷达下部周边区域及电磁环境敏感目标处平均功率密度、瞬时峰值功率密度预测值均低于《电磁环境控制限值》GB8702-2014 公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）要求。

本项目为非工业生产项目，为项目所在区域提供服务的项目，建设新一代天气雷达系统，不仅能对天津东部进行有效雷达监测，而且对整个京津冀地理信息测绘也具有十分重要的指导意义。近年来由于全球气候变暖加剧和人为因素影响，各种气象灾害呈逐年增多加重的趋势。干旱、洪涝、暴雨、冰雹、大风等自然灾害是制约华北北部平原地区经济发展的重要因素，提高大气探测监测水平，有效开发利用空中水资源，改善滨海新区的生态环境，不仅有利于维护其生态安全，而且对辐射和带动周边区域经济和社会发展具有重要意义。建设新一代天气雷达系统，以提高对暴雨、冰雹、大风等突发性、灾害性天气的监测预警能力和服务能力，这对于整个京津冀地区的经济建设高速、健康、持续发展具有十分重要的意义。项目建设对周边发展具有促进作用。根据现状评价和预测结果分析，项目建设对周边现状敏感目标环境质量影响很小。

滨海新区位于天津东部沿海地区，环渤海经济的中心地带。随着经济的发展和人流量的增大，势必要建设一些超高层建筑，气象雷达的建设及要服务周边又不能制约当地的发展，因此本次环评通过限制周边一定区域建筑物高度和采取雷达屏蔽措施的方法保证周边电磁辐射影响达到限值要求。

8.5.9. 周边建筑物限高和雷达屏蔽措施

根据预测距离发射中心 190m 以内，受主瓣影响时，平均功率密度、瞬时峰值功率密度在主瓣方向都超出了本次评价的标准限值，因此本次限高区域范围选定为距离发射中心 190m 的范围。本项目雷达天线主波束最小仰角 0.5° ，主波束半功率宽度为 1° ，所以天线照射范围为 0° 以上区域，天线对地高度为 109.9m（其中建筑高 98m，天线中心对建筑高度 6.9m，地面抬高 5m），为了保证建筑物楼顶可到达区域人员受到的辐射影响满足要求，限高应低于下沿高度 2m（人员高度按 2m 计），因此距离发射中心 190m 的范围内限制未来建筑物高度为 107.9m。

为了促进当地经济建设的发展，保护未来超高层建筑内的人员，距离发射中心

190m 区域外瞬时峰值功率密度超标区域 2300m 范围内进行气象雷达屏蔽限制，未来在该区域内建设超高层建筑，建筑物高于 107.9m 的，需要通报气象局对该方向建筑物宽度范围内的主束角度进行限制，使气象雷达不照射该角度范围内的建筑物，从而保证超高层人员安全。

综上所述：本项目周边建筑物限高和雷达屏蔽措施：距离发射中心 190m 的范围内限制未来建筑物高度为 107.9m，距离发射中心 190m 至 2300m 范围进行气象雷达屏蔽限制，未来在该区域内建设超高层建筑高于 107.9m 的，对该方向建筑物宽度范围内的气象雷达主束角度进行限制，使气象雷达主束不照射该角度范围内的建筑物，从而保证超高层人员安全。

8.5.10.周边其他电磁辐射影响分析

根据周边调查，项目周边主要为空地，无大功率的电磁辐射项目存在，目前不存在电磁干扰影响。未来周边区域要建设辐射项目，需要对电磁辐射项目建筑物外表面进行电磁屏蔽防护，防止雷达和未来电磁设备的影响的相互影响。

同时，根据《气象探测环境和设施保护办法》中气象探测要求：“天气雷达站主要探测方向的遮挡仰角不得大于 0.5° ，孤立遮挡方位角不得大于 0.5° ；其他方向的遮挡仰角不得大于 1° ，孤立遮挡方位角不得大于 1° ，且总的遮挡方位角不得大于 0.5° 。天气雷达站四周不得有对雷达接收产生干扰的干扰源。建设单位应在当地规划部门备案，依据气象雷达的电磁辐射环境保护及使用条件要求，由规划部门有效控制周围建筑物高度，确保气象雷达站周围的净空条件。

8.5.11.CINRAD/SA 雷达系统辐射环境影响可行性论证报告回顾性分析

2019 年河北辐翱环保科技有限公司编制的《CINRAD/SA 雷达系统辐射环境影响可行性论证报告》依据 2015 年 1 月 1 日起实施《电磁环境控制标准限值》（GB8702-2014）进行了电磁辐射环境影响论证，得出如下结论：

（1）CINRAD/SA 雷达系统拟建于天津市滨海新区科技园，其建设将为天津市经济发展、交通运输、防灾减灾、生态城旅游安全保障提供强有力的气象服务保障，同时也将成为生态城航母片区的标志性建筑。

（2）CINRAD/SA 雷达系统发射机峰值功率不小于 650kW，评价范围为以雷达发射天线为中心、半径 1000m 的区域，现无以居住、科研、文化教育等为主要功能的区域，不作为环境敏感区。而规划用地显示，雷达站西侧和东侧规划建设容积率为 1.8 二类居

住区，未来有以居住为主要功能的区域，其入住的居民为电磁环境敏感目标。

(3) 将周边建筑物距离雷达发射塔 240m 以外的区域划定为安全区域。

(4) 近场区应控制建筑物的海拔高度不得高于 120m，使建筑物不受雷达主波束的照射，可满足《电磁环境控制标准限值》（GB8702-2014）和《电磁辐射环境影响评价方法和标准》（HJ/T10.3-1996）的要求。

(5) 拟新建 CINRAD/SA 雷达系统投入运行后对规划建设的中新天津生态城电磁辐射影响很小，符合《电磁环境控制标准限值》（GB8702-2014）和《电磁辐射环境影响评价方法和标准》（HJ/T10.3-1996）的相关管理要求。

综上，天津市滨海新区气象局拟在天津市滨海新区科技园新建 CINRAD/SA 雷达系统投入运行后，对周围环境（包含规划建设的中新天津生态城）电磁辐射影响较小，从电磁辐射环境影响角度考虑，CINRAD/SA 雷达系统的建设可行。

8.5.12.小结

根据预测分析结果，受主瓣影响时，距离发射中心 190m 以外，平均功率密度预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ）要求。瞬时峰值功率密度在 2300m 范围外预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）要求。

根据预测分析结果，受副瓣影响时，雷达下部周边区域及电磁环境敏感目标处平均功率密度、瞬时峰值功率密度预测值均低于《电磁环境控制限值》GB8702-2014 公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）要求。

理论预测分析和类比分析结果与《CINRAD/SA 雷达系统辐射环境影响可行性论证报告》内容相结合，得出：距离发射中心 190m 以外区域范围为安全区域，将 190m 确定为本项目的安全距离，其内建筑物高度的高度限值在 107.9m 以下，距离发射中心 190m 至 2300m 范围进行气象雷达屏蔽限制，未来在该区域内建设超高层建筑高于 107.9m 的，对该方向建筑物宽度范围内的气象雷达主束角度进行限制，使气象雷达主束不照射该角度范围内的建筑物，从而保证超高层人员安全。

9.环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害)，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本项目为新建多普勒气象雷达项目，运行中涉及备用辅助燃料柴油，是具有易燃易爆危险性物质，可能通过储存、运输、使用乃至废弃物处置等多种途径进入环境，以各种形式对生态环境和人体健康造成危害。建设项目的环境风险评价就是评价污染物对环境造成的危害，并制定相应措施，尽量降低其危害程度。

9.1.环境风险评价的目的和内容

环境风险评价的目的分析可能导致环境事故发生的诱发因素，通过控制事故因素出现的条件，将综合环境污染风险降低到合理水平。在突发环境事件不可避免时，采取相应环境事故应急措施，将事故可能导致的损失降低到尽可能低的水平。

风险评价的主要任务是针对风险因素，评价这些事故因素的可控性及事故严重程度。事故应急管理的主要任务是针对环境风险因素和可能发生的事故，评估拟采取的事故应急措施，必要时提出相应的应急管理要求及建议。

本项目备用柴油发电机燃料使用柴油，风险源主要是原辅材料存储和使用过程中造成的环境影响，包括对大气环境、水环境等的影响。一旦发生事故，会对周围环境造成一定影响，应注意风险事故防范，尽可能降低事故风险。

9.2.评价依据

9.2.1.风险调查

(1) 建设项目风险源调查

本项目为新建多普勒气象雷达项目，依据项目特点，运行过程中不涉及 HJ169-2018《环境风险评价技术导则》附录 C 所列的危险工艺。项目在运行过程中涉及环境风险物质为站内备用柴油发电机所需的柴油。经调查，燃料柴油使用 200L，数量为 1 桶，放置于储油间；柴油机油箱燃料容量的 200L，位于专用柴油发机房内。柴油属于重大危险源辨识中的易燃液体($23^{\circ}\text{C}\leq\text{闪点}<61^{\circ}\text{C}$)。

(2) 环境敏感目标调查

本项目位于国家气科技园二期项目地块内，根据电磁环境敏感目标调查表的表 1-5

和表 1-6, 四周距离项目最近的电磁环境敏感目标分别为东侧的远航假日酒店(410m)、南侧的泰达足球训练基地宿舍内(490m)。若柴油发生泄漏或者火灾爆炸事故, 会导致废气直接外排, 致使当地环境空气质量下降, 甚至对周边人群健康产生不良影响。

9.2.2. 风险潜势初判

对照 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B, 计算本项目所涉及的重点关注的危险物质在站内的最大存在总量(在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算)与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

计算方法:

当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总数量与其临界量比值, 即为 Q;

当存在多种危险物质时, 则按下式计算物质数量与临界量比值:

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t;

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I;

当 $Q \geq 1$ 时, 将值划分为 (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

物质危险性识别内容包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

根据上述物质危险性识别内容及风险导则附录 B, 项目涉及的主要危险物质为柴油, 其临界量见下表 9-1。

表 9-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在 总量 qn/t		临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1	油类物质（柴油）	/	柴发机房	0.168	2500	0.0001344
			储油间	0.168		
项目 Q 值和						0.0001344

注: 柴油密度 0.84t/m^3

由上表可知, 本项目危险物质数量与临界量比值 Q 为 $0.0001344 < 1$ 时, 环境风险潜势为 I。

9.2.3. 评价等级

对照 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》中的评价工作等级划分如下表 9-2。

表 9-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据环境风险潜势初判，环境风险潜势为I，则环境风险等级为“简单分析”，评价内容为在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

9.3.环境风险识别

9.3.1.主要危险物质及分布情况

根据上述分析，本项目危险物质为柴油，风险物质理化性质及危险特性见下表 9-3。

表 9-3 本项目相关物质的危险性及毒性资料

名称	存放位置	理化性质	危险分类	火灾类别	急性毒性	燃烧产物	健康危害
柴油	柴油机房和储油间	稍有粘性的棕色透明液体，相对水的密度 0.87~0.9，熔点-18℃，沸点 282~338℃，闪点 38℃。易燃，遇明火、高热或氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	3.3 类高闪点易燃液体	乙	LD ₅₀ : > 5000mg/kg (大鼠经口); LC ₅₀ : > 5000mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入);	CO CO ₂	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼鼻刺激症状，头晕及头痛。

9.3.2.危险物质向环境转移途径识别

主要危险物质扩散途径主要有以下几个方面：

①大气影响途径：油品泄漏后挥发进入大气环境；或者泄漏后发生火灾、爆炸事故时伴生污染物 CO、SO₂ 进入大气环境，通过大气扩散对周围环境造成危害。

②水环境影响途径：项目柴油储存量较小，油桶及柴油机最大存在量仅 400L，取泄漏后油层厚度为 1mm，则涉及污染面积最大约 400m²。根据柴油的理化性质，其粘稠度较高，流动性差，发生泄漏后主要存在于雷达塔内，不会扩散到塔外；若发生火灾等事故后，采用气体灭火装置和干粉灭火器，不使用消防水，故无消防废水产生，不会影响地表水体水质。

③土壤、地下水影响途径：油品泄漏通过地面渗入土壤/地下含水层，从而对土壤环境/地下水环境造成风险事故。

表 9-4 环境风险识别表

序号	危险单元	主要危险物质	危险性	环境风险类型	环境影响途径
1	柴发机房	柴油	燃烧、毒性	火灾、爆炸、泄漏	①油品泄漏，挥发产生易燃气体扩散至大气环境；遇明火发生火灾、爆炸，产生有毒有害气体扩散至大气环境；②油品泄漏通过地面渗入土壤/地下含水层。
2	储油间	柴油	燃烧、毒性	火灾、爆炸、泄漏	

9.4.环境风险分析

9.4.1.对大气的环境影响

油品如果泄漏将产生含有非甲烷总烃的废气排入大气环境，且大气中的非甲烷总烃超过一定浓度，除直接对人体健康有害外，在一定条件下经日光照射还能产生光化学烟雾，对环境和人类造成危害。

站内如果发生火灾、爆炸等安全事故，油品的急剧燃烧所需的供氧量不足，会产生大量的 CO、SO₂ 等物质的废气直接进入大气环境，污染大气环境。另外，火灾和爆炸过程还可能产生烟雾。烟雾是物质在燃烧反应过程中产生的含有气态、液态和固态物质与空气的混合物。通常由极小的炭黑粒子完全燃烧或不完全燃烧产物、水分及可燃物的燃烧分解产物组成。烟雾的成分和数量取决于可燃物的化学组成和燃烧反应条件(如温度、压力、助燃物数量等)。在低温时，即明燃阶段，烟雾中以液滴粒子为主，烟气呈青白色；当温度上升至 260℃以上时，因发生脱水反应，产生大量游离的炭粒子，烟气呈黑色或灰黑色；当火点温度上升至 500℃以上时，炭粒子逐渐减少，烟雾呈灰色。

发生泄漏、火灾和爆炸事故时，建设单位应及时疏散周边群众，做好各项应急措施。且事故是短暂的，事故中产生的非甲烷总烃、CO 等废气将通过大气扩散稀释净化，不会对周边环境造成持久性影响。

9.4.2.对土壤及地下水的环境影响

油品渗漏进入土壤层后，使土壤层中吸附大量的燃料油，在土壤团粒中形成膜网结构，环境中的空气难以进入土壤颗粒中，从而造成植物生物的死亡。油品通过土壤进一步入渗至地下水，从而污染地下水水质。

由于柴油使用频率极低，为通过正规厂家购进的桶装柴油，且存放在单独的储油间和柴油机的油箱内，储油间和柴发机房地面防渗设计必须进行防渗处理，防渗层渗透系数小于 $10 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。防渗设计后，建设项目的土壤及地下水污染源能得到有效防护，污

染物不会外排，因此不会对土壤及地下水产生不利影响。

9.5.环境风险防范措施及应急要求

9.5.1.风险防范措施

柴油环境风险预防措施：

- ①储油间严禁烟火，远离热源，内设有通风设施。
- ②在柴油桶上明确标识应防止渗漏、雨淋的标志。
- ③使用时，要加强污染预防，取油和加油时应小心操作，严防油类外泄。
- ④柴油发电机在打油时必须熄火，人员不得吸烟，必须严格遵守操作规程。

9.5.2.应急要求

（1）应急措施

①远程监控大员、执勤人员在巡视设备中，发现储油间油桶发生泄露时，要及时汇报工作，由相关领导组织班、组进行抢修，并加强对桶的监视。

②一旦发生柴油泄漏，不得有明火靠近，并且严格按《消防管理制度》执行。

③建设单位应指定专人负责抢修现场指挥，并准备好抢修工具等等，并加强对设备的监督及巡视。

④做好安全措施后，及时组织抢修人员进行查漏、堵漏；在抢修过程中，应具备下列措施：抢修前，要确认事故泄漏油桶是否能蓄油，如情况异常应采取相应措施，严防事故油外漏而造成环境污染。

⑤抢修结束后，应清理泄漏现场，尽快恢复设备正常使用，并交待运维的注意事项。如因柴油泄漏，已造成环境污染时，应及时向当地生态环境等行政主管部门报告。

（2）应急预案

根据环发[2015]4号文《企业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》，建设单位应成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算；开展环境风险评估和应急资源调查；编制环境应急预案；评审和演练环境应急预案；签署并发布环境应急预案。针对预案实施情况，至少每3年对预案进行一次回顾性评估，及时进行修订，于预案签署发布之日起20个工作日内，向所在地生态环境保护主管部门备案。

9.6.分析结论

综上所述，本项目油品存在量小于临界量，风险潜势为I，项目存在泄漏以及火灾、

爆炸等引发的伴生污染物排放事故，其环境风险影响范围主要集中在项目场区内。当出现事故时，通过采取应急措施，环境风险的影响是短暂的，在事故妥善处理，周围环境质量可以恢复原状，因此本项目事故环境风险属于可防控水平。

表 9-5 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	滨海新区气象局新一代天气雷达塔项目				
建设地点	() 省	(天津) 市	(滨海新) 区	() 县	() 园区
地理坐标	经度	E117.786247°	纬度	N39.157525°	
主要危险物质及分布	参照 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，本项目主要危废物质为柴油，主要分布在柴发机房和储油间。				
环境影响途径及危害后果 (大气、地表水、地下水等)	①油品泄漏后挥发进入大气环境，或者泄漏后发生火灾、爆炸事故时伴生污染物 CO、SO ₂ 进入大气环境，通过大气扩散对周围环境造成危害。 ②油品泄漏通过地面渗入土壤/地下含水层，从而对土壤环境/地下水环境造成风险事故。				
风险防范措施要求	①储油间严禁烟火，远离热源，内设有通风设施。 ②在柴油桶上明确标识应防止渗漏，雨淋的标志。 ③使用时，要加强污染预防，取油和加油时应小心操作，严防油类外泄。 ④柴油发电机在打油时必须熄火，人员不得吸烟，必须严格遵守操作规程。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目 Q<1，风险潜势为I，存在泄漏、火灾、爆炸事故类型，其环境风险影响范围主要集中在站内。站区内采取了一系列事故防范措施，制定了完备的环境风险应急预案，当出现事故时，通过采取紧急的工程应急措施和必要的应急措施，环境风险的影响是短暂的，在事故妥善处理，周围环境质量可以恢复原状。事故环境风险为可接受水平。					

10.环境保护措施及其可行性论证

10.1.施工期环境保护措施

10.1.1.废气污染防治措施

(1) 扬尘

由工程分析可知,当风速为 2.4m/s 时,工地内 TSP 浓度为上风向对照点浓度的 1.6 倍,施工工地扬尘影响范围主要在其下风向约 150m 范围内。为控制扬尘对周围环境的影响,施工工地应全面加强扬尘控制管理,做到 6 个 100%,即“施工工地周边 100%围挡;物料堆放 100%覆盖;出入车辆 100%冲洗;施工现场地面 100%硬化;拆迁工地 100%湿法作业;渣土车辆 100%密闭运输”。加强对施工现场可能产生扬尘环节的管理,严格执行《天津市大气污染防治条例》、《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划(2018-2020 年)》、《天津市重污染天气应急预案》、《建设工程施工扬尘控制管理标准》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设施工二十一条禁令》、《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》、《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》,将施工扬尘污染控制纳入建筑企业信用管理系统作为招投标的重要依据。施工工地全部严格采取封闭,高栏围挡、喷淋等工程措施,现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化,其他场地全部进行覆盖或者绿化,土方集中堆放并采取覆盖或者固化等措施,现场出入口应设置冲洗车辆设施。具体如下:

①酒水抑尘。在施工场地适当酒水,可有效抑制扬尘的产生。依据有关环境监测部门对施工现场进行的类比监测,监测结果表明,施工场地酒水与否所造成的环境影响差异很大,详见下表 10-1。

表 10-1 施工场地扬尘污染情况

距工地距离		10	20	30	40	50	100	备注
浓度 (mg/m ³)	场地未洒水	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330	春季 测量
	场地洒水	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238	

由上表可见,在采取适当洒水降尘的措施下,施工扬尘可以得到一定程度的控制。经试验表明:每天洒水 4~5 次,可使扬尘量减少 70%左右,扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围,因此项目可通过该方式来减缓施工扬尘,以降低扬尘对周围大气环境的影响。

② 交通粉尘控制与削减,施工道路应保持平整、设立施工道路养护、维修、清扫专

职人员，保持道路清洁、运行状态良好。运输车辆进出施工场地应低速行驶，减少产生尘量，并定时对车辆进行冲洗，在施工场界进出口处放置湿草垫并及时更换，以防止泥土带出。

③施工现场除作业面场地外，地面应当实行混凝土硬化；作业面场地应坚实平整，并经常喷水抑尘、余料及时清理、禁止随意丢弃，以减少工地内起尘的条件。场地四周必须设置围墙或围挡将工地与外界分隔开，围挡的设置高度、材质选择、出入口设置、宽度等应符合相关规定。

④施工现场堆放砂、石等散体物料的，应当设置高度不低于 0.5m 的堆放池，并对物料裸露部分实施苫盖；工程土方、渣土和垃圾应当集中堆放，尽量随产随清，暂存的渣土应当集中堆放，堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施。

⑤施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应当采用密闭运输车辆、采取喷淋压尘装载、禁止超载并按指定路线行驶，避免尘土洒落增加道路扬尘。同时，应尽量在无大风的天气条件下进行，出现四级及以上大风天气时禁止进行产生大量扬尘的作业。

⑥应当采用商品混凝土和成品灰，禁止在施工现场搅拌混凝土和灰土、露天堆放水泥和石灰。

⑦建筑施工外脚手架一律采用标准密目网围护，防止高空坠物和建筑粉尘飞扬，同时对围护网应当定期冲洗、保持清洁。

⑧施工现场必须设立密闭式垃圾收集装置，对施工垃圾和生活垃圾集中存放并及时回收、清运，高处的工程垃圾应用密闭式串筒或容器垂直清运，严禁凌空抛撒及乱倒乱卸。强化管理，实行管理责任制，倡导文明施工，必须设置安全文明施工措施费，并保证专款专用。

⑨施工现场应当明示本项目的建设单位名称、工程负责人姓名、联系电话及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌；建设工程施工方案中必须有防止泄漏、遗洒造成污染的环保措施，并编制防治扬尘的操作规范。

（2）汽车尾气

施工期需加强对燃油机械、车辆的管理和维修，保持设备在正常良好的状态下工作，以减少机械、车辆状况不佳造成的空气污染。同时运输车辆应禁止超载，合理布置运输路线，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放。

10.1.2.废水污染防治措施

施工过程中产生的废水主要为施工作业废水和施工人员日常生活产生的生活污水。其中施工作业废水主要来源于机械的冲洗废水及运输车辆冲洗废水等，经过简易的沉淀池处理后可进行洒水抑尘处理；生活污水主要为施工人员盥洗、冲厕废水，经采用临时化粪池静置、沉淀后，排入市政污水管网，最终进生态城中心渔港污水处理厂处理。建设单位应采取以下控制措施：

①工程施工期间，建设单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排挡进行组织设计，严禁乱排、乱流而污染道路环境或淹没市政基础设施。

②施工时要尽量减少弃土，做好各项排水、截水、防止水土流失的设计，做好必要的截水沟和沉砂池，防止雨天水土流失污染附近道路、水体、市政管道。

③在施工中，应合理安排施工计划，施工程序，协调好各个施工步骤。雨季中尽量降低地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖随运，减少堆土、裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷。在暴雨期还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

④在施工场地内需构筑相应的集水沉淀池和排水沟，以收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水、污水，上述污水经沉淀池处理后，回用于施工场地洒水抑尘，余水自然蒸发，严禁将废水排入地表水体。

⑤在项目区以及道路施工过程中，争取做到土料随填随压，不留松土，填土作业尽量集中。

经采取以上措施后，施工期废水对区域水环境影响较小，且随施工结束而消失。

10.1.3.噪声污染防治措施

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程施工 21 条禁令》等有关规定，为减轻施工噪声对环境的影响，建设单位需采取以下措施：

①禁止在施工过程中采用人工打桩、气打桩、联络性鸣笛等施工方式，应采用低噪声设备，如以液压机械代替燃油机械，振捣器采用高频振捣器等，并尽可能附带消声和隔音的附属设施；避免多台高噪音的机械设备在同一时间段使用。

②施工现场合理布局，可固定的机械设备如空压机、发电机等安置在施工场地临时

房区内，降低噪声。

③垂直运输机械、各种大型设备应时常设专人维修保养，确保设备运转正常，以免噪声污染环境。

④合理安排施工作业计划，除抢修、抢险作业外，本项目应避免在夜间进行产生噪声污染的施工作业；确需夜间施工作业的，必须提前向当地行政审批局提出申请，经审核批准后，方可施工，同时应尽量避免中午的午休时间，并做到强噪声设备每日晚开工，早收工。

⑤加强施工人员的管理、提倡文明施工，例如现场装卸钢模，设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。

⑥向周围环境排放建筑施工噪声超过建筑施工场界环境噪声排放标准时，建设单位必须采取上述有效措施，把噪声污染减少到最低程度，并在相关生态环境部门监督下与受其噪声污染的公众进行协商，达成一致后，方可施工。

10.1.4.固体废物污染防治措施

固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾，根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法（试行）》和《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》有关规定，建设单位必须采取如下控制措施减少并降低施工弃土、施工垃圾对周围环境的影响。

①建筑垃圾要设固定的暂存场所，并加罩棚或其它形式进行封闭。

②施工现场设立密闭垃圾收集装置，对生活垃圾分类收集，集中堆放。施工单位应与当地城管委联系，做到及时清理生活垃圾，日产日清，避免长期堆存孳生蚊蝇和致病菌，影响健康。

③施工期间不得将弃土随意堆放，必须办理相关手续后运至当地渣土管理部门指定地点，同时做好运输过程的防洒漏、扬尘控制等环保措施。

④施工期间的工程废弃物（包含了机械油污废弃物）应及时清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置，同时重点做好运输过程中的环保工作。

⑤工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。

建设单位应对施工单位进行监督和协调管理，确保以上措施得到落实。

10.1.5.生态保护措施

本项目施工区域位于气象科技园场地内部，施工过程中需要避免的生态影响主要是

施工过程引起的土地占用、植被破坏和水土流失，同时施工占地范围较小，周围植物和动物种类较少，基本上对生态环境无影响，故本项目针对生态影响仅做简单的分析和说明。

施工期应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内；临时占地面积要控制在最低限度，尽可能不破坏原有的地表植被和土壤，以免造成土壤与植被的大面积破坏；土方开挖要保留好表层土用于施工结束后的表层土回填。施工完毕后，作好现场清理、生态恢复建设工作。地面施工过程中，应避免在春季大风季节、夏季暴雨时节进行基地开挖与场地平整作业。对于施工破坏区、开挖工作面 and 废弃土石，施工完毕要及时平整土地，并首先配植适合当地生长的植物，迅速恢复植被。

10.1.6.管理措施

①建设单位必须遵守《天津市大气污染防治条例》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《市环保局关于落实清新空气清水河道行动要求强化建设项目环境管理的通知》（津环保管[2013]167号）等文件的相关要求，依法履行污染防治措施、保护环境的各项义务。

②施工承包单位在进行施工承包时，应将施工期的环境污染控制列入承包内容，并在工程开工前和施工过程中制定相应的环保防治措施和工程计划。

③施工单位应设专人负责管理、培训工作人员，以正确的工作方法控制施工过程中的不利影响，必要时，还需在监测和检查工程施工的环境影响和实施缓解措施方面进行培训，以确保拟建项目施工各项环保控制措施的落实。

④工程建设单位有责任配合相关部门对施工过程的环境影响进行环境监理，以确保施工期的环保措施得以完善和持续执行，使项目建设施工范围的环境质量得到充分有效保证。

⑤本项目在施工过程中一旦发现保护对象时，应高度重视并及时向相关部门通报，并立即停止施工，防止损失扩大，并与相关部门沟通及研究后，方可继续施工。

综上所述，本项目在施工阶段，施工扬尘、噪声、废水、固体废物等均可能对周围环境产生不利影响，在按上述防治措施进行治理的前提下，预计对环境不会造成显著影响。一般来说，施工期间上述各类污染物排放对环境的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境要素大多可以恢复到现状水平。

10.2.运行期污染防治措施

10.2.1.废气污染防治措施

项目废气主要来源于发生停电故障时以及日常试机时，启用备用发电机发电燃烧柴油产生的废气。根据工程分析，柴油燃烧尾气污染物排放可满足 GB20891-2014《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》中第三阶段污染物排放限值要求。

根据建设单位提供的资料，项目发电机总体使用频率较小，一般情况下供电部门可以保证雷达站用电，发电机每年应急使用约 4 次，每次约 6h，应急运行约 24h/a；为保证发电机处于良好备用状态，每月试机 1 次，每次运行>30min，试机运行约 6h/a。为减少污染物排放量，建设单位应严格控制试机，开机确定设备运行良好后，及时关闭设备，从而降低对大气环境的影响。

10.2.2.废水污染防治措施

本项目采取远程控制，不设值班人员，本项目无废水排放。

10.2.3.噪声污染防治措施

本项目采用的噪声控制措施如下：

- ①设备选型时在同类设备中选用低噪声设备；
- ②总平面布置中做到统筹规划，合理布局；声源设备尽量在房间内集中布置，远离对噪声敏感的区域；
- ③在绿化设计中考虑好绿化带布置，充分利用高大植被的屏蔽降噪作用，从总体上消弱噪声对外界环境的影响；

采取以上防治措施后，通过预测分析，本项目选址边界噪声可以达到 GB12348-2008《工业企业厂界噪声排放限值》2 类区标准，昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。噪声治理措施合理可行，对周围的环境影响较小。

10.2.4.固体废物污染防治措施

本项目采取远程控制，不设值班人员，无生活垃圾产生。本项目危险废物包括废旧蓄电池和废机油，其中废旧蓄电池每 3 年产生量 1 次，产生量 300kg，废机油每 6 年产生 1 次，产生量 5g，产生频率较低。更换或清理时，通知具有相应运输资质的单位到场，将危险废物运至有相应处理资质的单位进行处置。

10.2.5.电磁辐射污染防治措施

电磁辐射污染主要来自雷达系统数据采集系统(RAD)，该系统大体分为室内设备和室外天线两部分。其中室内设备在设计、制造时已采取屏蔽措施，并且设备放置在机房内，经过机房墙体和机房门进一步屏蔽，降低对周围电磁环境影响；室外部分主要设备有发射天线(含天线罩)和馈线。项目选用波导馈线，使传输的电磁波完全被限制在金属管内，降低电磁波的损耗，减小对周围电磁环境影响。

由雷达总体技术性能指标可知，本项目仰角扫描范围为 $-2^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；但雷达正常运营时，仰角范围为 $0.5^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ；只有在检修时才会出现仰角为 -2° ；在检修时雷达不产生电磁辐射。根据建设方提供的资料，本项目雷达的工作仰角为 $0.5^{\circ}\sim 19.5^{\circ}$ ；方位和俯仰控制设有保护电路，天线在俯仰角最低和最高位处均有机械安全开关的断电自保护系统，当雷达工作仰角超过最高限位或俯角低于最低限位，将自动断开发射机电源，从而保障雷达运行过程中对仰角的控制。

根据 GB8702-2014《电磁环境控制限值》要求，建设单位应加强对气象雷达的运行管理，以实现其运行过程中环境保护的规范化，在其电磁辐射符合国家标准的前提下，尽可能降低对其周围的电磁环境影响。下面从管理、技术、上岗人员培训等方面对电磁环境影响防治措施进行阐述。

(1) 管理措施

①建设单位应设立专职或兼职的环保人员，对发射设备的运行管理进行监督，全面负责雷达站的环保管理工作，制定完善的环保管理制度并组织实施。

②宣传科学的电磁环境知识，使公众全面、科学的认识电磁环境。

③雷达系统工作场所，应规定未经许可非工作人员不得进入。

④待该项目建成运行后，必须实地测量电磁环境水平，参照理论预测值，以实测值为基础标明气象设施和气象探测环境的保护标准和保护范围，并设立警戒标志。

(2) 上岗人员素质

对发射设备的操作，维护人员上岗前应进行电磁辐射基础知识，GB8702-2014《电磁环境控制限值》及有关法规等方面知识的学习和培训。

(3) 技术措施

由于雷达产生的电磁波在雷达关闭后将会消失，同时雷达系统装有故障自检和参数检测装置，建设单位应加强设备的运行维护，定期检查雷达设备及附属设施的性能，如

发现隐患及时断电后采取补救措施，确保雷达站正常运行，而故障时电磁辐射不会对周围环境敏感目标造成影响。

(4) 加强电磁辐射的防护

①屏蔽防护：合理设计雷达发射机的屏蔽体的结构，将电磁辐射的作用和影响限制在一定范围和水平之内。

②距离防护：电磁辐射强度随距离增大而减少。所以增大与辐射源的距离将起到有效的防护作用。对于雷达发射天线等大型电磁辐射设备，必须规划控制区保证公众和辐射源的距离。对于本项目，建议规划部门在后期规划中，确保雷达周围的净空条件，防止微波辐射对公众造成有害影响。

③ 高度防护：建设单位应在当地规划部门备案，依据雷达发射台的电磁辐射环境保护要求，由规划部门有效控制周围建筑物高度(偏保守取值，将进入雷达天线190m 范围的建筑不高于雷达天线安装高度)。

④科学管理：合理规划发射天线的布局，并对发射设备调试、正常使用进行科学化管理，从而将电磁辐射水平减少到“可合理达到的尽量低的水平”。

⑤建设绿化带：绿化可以作为电磁波污染的防护手段。植物、特别是高大的植物对电磁波的能量都有较好的吸收作用。吸收作用主要表现在，当电磁波在空中传播时遇到林木后，由于树干、植物叶子的表面粗糙不平，且多绒毛，能够对电磁能量有较好的吸收作用，尤其是有些树叶与树干能分泌出某些油脂或黏液，它们也都是良好的电磁波吸收体。因此，在发射天线周围可规划建设绿化带作为缓冲。

以上的电磁波污染控制措施主要是通过管理手段实现，不涉及技术难题，具有操作的可行性。

11.环境经济损益分析

11.1.社会效益分析

本项目可较大提高对灾害性天气的监测、预警能力，使之成为滨海新区的气象保障服务系统的重要组成部份，可给地方各级政府提供更及时、快捷、准确的气象服务信息，在科学决策防灾减灾、指挥生产中发挥重大作用，以支持国民经济发展，保障人民生命财产安全。利用雷达对局地性强对流天气的监测和识别能力，可为重点工程建设、重大社会活动以及交通安全提供有效的气象保障服务。因此，本项目的建设具有较大的社会效益。

11.2.环境效益分析

本项目总投资 7075.9 万元，其中环保投资与运行费用 47 万，占总投资的 0.66%。主要是用于施工期扬尘、废水、噪声及固体废物的污染防治，运行期降噪、固体废物处置、排放口规范化工程的实施，环保投资明细见下表 11-1。

表 11-1 环保投资明细表

序号	名称	金额(万元)	备注	
1	施工期扬尘控制	12	施工期	
2	施工废水临时沉淀池、临时化粪池	3		
3	减振、降噪、隔声措施	5		
4	固体废物收集、处置	10		
小计		30		
1	隔声、基础减震等	2	一次性环保投资	运行期
小计		2		
1	危废委托处置及清运费用	2	运行费用	
2	企业例行监测	8		
3	绿化	5		
小计		15		
合计		47		

本项目针对施工期废气、废水、噪声污染防治、固体废物暂存处置，以及运营期噪声污染防治、危险废物委托处理、绿化等进行了环保投入，上述环保设施投入使用后，可以减少污染物排放量，并将其控制在环境允许的范围内，可以收到明显的环境效益。

综上所述，本项目的建设从整体来看，其社会效益和环境效益都很显著，项目建设可行。

11.3.环境管理及监测

本项目的建设将会不同程度地对项目周围自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目建设前后实际产生的环境变化情况，确保各项污染防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

11.4.管理

11.4.1.环境管理机构要求

环境管理是按照国家、省和市有关环境保护法规，进行环境管理，接受地方生态环境部门的监督，制定环保规划和目标。根据《国务院关于环境保护工作的决定》中有关建立和健全环保机构的精神，建议项目建成运行后，建立三级环境管理体系。各级领导对环境污染负有管、防、治的责任。

11.4.2.环境管理机构定员

为有效地进行环境管理工作，加强对项目环境保护措施的监测、检查和验收，建设单位应设1名专职或兼职的环保作人员，并着做好环境管理工作，加强环保法规教育和技术培训，提高各级领导及广大职工的环保意识，组织落实各项环境监测计划、各项环境保护措施，做好环保档案管理，规范各项环境管理制度。

11.4.3.环境管理职责

建设单位环境管理机构应履行以下职责：

- ①贯彻执行环境保护法律法规和标准，制定和实施各项环境管理计划。
- ②建立环境监测数据档案，特别是电磁环境监测。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征和重点电磁环境敏感目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。
- ④检查治理设施和雷达设备的运行情况，及时处理出的问题，保证治理设施及雷达仰角的正常运行。
- ⑤协调配合上级生态环境部门所进行的环境调查等活动。
- ⑥严格执行“三同时”规定，使环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证有效控制污染。

11.5.排污口规范化

根据国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24 号）和天津市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》（津环保监理[2002]71 号）及《天津市污染源排放口规范化技术要求》（津环保监测[2007]57102 号）等文件要求，所有排放污染物的单位必须按国家和我市有关规定对排放口进行规范化整治，并达到国家环保总局颁发的排放口规范化整治技术要求。本项目采取远程控制，不设值班人员，无废水排放。

国家气象科技园整体工程仅涉及一种类型排污口，即废水排污口，建设单位应对其进行规范化建设，在排放口处应尽量安装污水流量计，有困难的可安装堰槽式测流装置或其它计量装置，确因特殊原因，不能修建测流段并安装污水流量计的，应向生态环境部门申明原因，其污水流量计算方法应得到生态环境部门的认可，并在排污口附近醒目处设置环境保护图形标志牌。

11.6.环境监测计划

环境监测有两方面含义：一方面是要监测环境管理制度的实施情况，对环境目标、指标的实现情况，对法律法规的遵循情况，以及所取得的环境结果如何进行监督；另一方面对重要污染源进行例行监测。环境监测的结果将成为环境管理的依据。

11.6.1.环境质量监测

滨海新区已形成较健全的环境监测网络，站外监测由地区生态环境部门统一安排，根据项目的特征及周围地区环境特征制定具体的环境监测计划并由地区环境监测站负责实施。

11.6.2.污染源监测

本项目采取远程控制，不设值班人员，无废水排放。柴油发电机为备用，仅在市政发生停电故障时以及日常试机时启用，全年运行约 30h。鉴于发电机为备用，故不对其日常监测进行要求。

为加强辐射环境保护，全面了解天气雷达周围电磁环境状况，减少或避免电磁辐射污染和由此导致的民事纠纷，保障公众健康，同时促进天气雷达的顺利建设和维护，项目投入运行后，建设单位需对雷达站周围电磁环境进行监测，监测及分析方法按国家环境保护局编制的《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）中有关的规定执行。鼓励建设单位配套建设电磁辐射在线监测设施、设备，向社会公布

监测数据，也可委托具有相应资质的监测单位完成。

评价根据项目特殊性并参考《排污单位自行检测技术指南总则》（HJ819-2017）及排污许可证中自行监测与执行报告提交相关要求等，制定本项目污染源及环境监测计划详见下表 11-2。

表 11-2 环境监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	厂界外 1 米外	连续等效 A 声级	1 次/季	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》（2 类）
电磁环境	①以雷达发射天线为中心，按间隔 45°的八个方位为测量线，距离雷达站分别 30、50、100m 等不同距离定点测量。 ②雷达发射天线周边 1000m 范围内距离雷达站最近、或受影响较大、有代表性的电磁环境敏感目标处。	电场强度、磁感应强度、功率密度	1 次/年	GB8702-2014《电磁环境控制限值》公众暴露控制限值和本项目约束管理限值。

11.7.环境保护“三同时”验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）、《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知》（环办环评函[2017]1235 号）和《建设项目工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日发布）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（公告 2018 年第 9 号，2018 年 5 月 16 月印发）等文件要求，建设项目竣工后建设单位应当按要求对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告。具体要求如下：

（1）建设项目竣后，建设单位应如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收临测（调查）报告。

（2）需要对建设项配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。

（3）验收监测（调查）报告编制完成后，建设单位应当根据验收监测（调查）报告结论逐一检查是否存在本办法第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见，存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

（4）为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收

工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作，验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收监测（调查）报告编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

（5）除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

（6）除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

- ①建设单位配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；
- ②对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；
- ③验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示期限不得少于 20 个工作日。

（7）验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

11.8.与排污许可制度衔接相关要求

根据 HJ942-2018《排污许可证申请与核发技术规范 总则》、《市环保局关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22 号）、环境保护部第 48 号令《排污许可管理办法（试行）》，需将排污许可纳入环评文件。纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），本项目不在名录内，暂不需要进行排污许可申报，待国家或地方发布有关要求后，建设单位应根据相关文件完善排污许可申报。

12. 结论与建议

12.1. 结论

12.1.1. 建设内容

滨海新区气象局新一代天气雷达塔项目总投资 7075.9 万元，位于国家气象科技园二期项目地块内(E117.786247°; N39.157525°)，占地面积 19686.83m²，建筑面积 3200m²。主要建设 1 座雷达塔楼，塔高 98m。购置 1 套新一代天气雷达系统，包括 S 波段双偏振新一代天气雷达系统主机设备及附属设备 1 套、随机备件及测试仪表 1 套。雷达发射机工作频率为 2.7~3.0GHz，脉冲峰值功率≥650kW，天线反射面直径 8.5m，增益 44.5dB，波束宽度 1°，扫描模式为 VCP21。雷达设备 24 小时连续运行，年运行 365 天，采取远程控制，不设值班人员。

12.1.2. 产业政策及用地符合性

对照国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类”中“三十一、科技服务业”中的第一项“工业设计、气象、生物、新材料、新能源、节能、环保、测绘、海洋等专业技术服务，标准化服务、计量测试、质量认证和检验检测服务、科技普及”，因此，本项目符合相关产业政策要求。

本项目位于国家气象科技园二期地块内，项目所在地属于环境重点管控单元——工业园区，本项目建设符合重点管控单元的管控要求。根据国家气象科技园二期建设项目用地预审报告（编号：预审（2019）-004 号）选址处用地性质为科研用地，符合土地利用规划。

12.1.3. 区域环境质量现状

（1）大气环境质量状况

经引用 2019 年滨海新区环境空气基本污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 的逐月及年均监测数据，六项污染物没有全部达标（SO₂、CO 达标；NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 超标），项目所在区域为空气质量不达标区。随着《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》、《中共天津市委、天津人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（津党发[2018]26 号）、《天津市“十三五”挥发性有机污染防治工作实施方案》（津气分指函[2018]18 号）、《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020 年）》、《天津市人民政府关于印发天津市重污染天气应急预案的通知（津政办发[2019]40 号）》等有关文件实施和区域建设逐渐饱和，区域环境空

气质量将会逐渐改善。

(2) 声环境质量状况

根据声现状监测结果，项目四周现状噪声测点昼夜间噪声均符合 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准，符合当地声环境功能要求，声环境质量状况良好。

(3) 电磁环境质量状况

根据监测结果可知，项目拟建地周围及评价范围内各敏感目标处，电场强度和功率密度均满足 GB8702-2014《电磁环境控制限值》第 4.1 款公众暴露控制限值的有关规定，拟建区域的电磁环境质量背景值较好。

12.1.4. 施工期环境影响分析

(1) 施工期大气污染主要为施工扬尘，通过采取文明施工、强化施工现场管理、场道路硬化、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，同时其对环境的影响也将随施工的结束而消失，不会对周围大气环境产生明显影响。

(2) 机械及车辆冲洗废水由于含有大量沙砾，建议对冲洗废水经临时沉淀处理后回用于场地洒水抑尘。施工人员产生的生活污水经临时化粪池静置、沉淀后，排入市政污水管网，最终进生态城中心渔港污水处理厂处理，不会对周围地表水环境造成明显影响。

(3) 施工期间的噪声主要是施工设备噪声，将对周边声环境质量及电磁环境敏感目标造成一定影响，建设单位应严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》、《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程施工 21 条禁令》中的规定进行施工，认真落实本评价提出的噪声防治措施，以有效减轻施工噪声对附近声环境质量的影响。

(4) 施工期间的固体废物主要是建筑垃圾和施工人员生活垃圾，建筑垃圾集中堆放并苫盖及时清运，生活垃圾采用袋装收集，垃圾桶存放，由城管委统一清运，避免产生二次污染。

(5) 施工期应加强施工管理，尽量缩小施工范围，尽可能不破坏原有地表植被和土壤；土方开挖要保留好表层土用于施工结束后的表层土回填。施工完毕后，作好现场清理、生态恢复建设工作。合理安排施工时序，及时绿化恢复植被。

综上所述，本项目施工期经采取以上环境保护措施后，可有效减缓其对周围环境的影响。由于本建设项目工程量小，施工时间短，随着施工期的结束，对周围环境的影响

也会结束。

12.1.5.运行期环境影响分析

(1) 大气环境影响分析

本项目柴油发电机每年使用时较短，柴油燃烧尾气污染物排放量为 PM_{10} 0.19g/kWh、 SO_2 1.05g/kWh、 NO_x 0.67g/kWh、 CO 0.40 g/kWh、 THC 0.39g/kWh，可满足 GB20891-2014《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》中第三阶段污染物排放限值要求，对环境影响较小。

(2) 水环境影响分析

本项目采取远程控制，不设值班人员，本项目无废水排放。

(3) 噪声

本项目运行期噪声污染源主要雷达设备和精密空调等，通过采取基础减振、室内布置等措施后，经距离衰减后场界噪声贡献值均低用 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准限值，在保障机器设备正常运行的情况下，项目噪声不会对周围声环境产生明显影响。

(4) 固体废物

项目运行期间产生的固体废物主为废旧蓄电池、废机油，均属于危险废物，直接委托有资质单位进行运输和处置，不在站内暂存。

(5) 电磁环境影响分析

根据预测分析，受主瓣影响时，距离发射中心 190m 以外，平均功率密度预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ）要求。瞬时峰值功率密度在 2300m 范围外预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值（瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）要求。

根据预测分析，受副瓣影响时，雷达下部周边区域及电磁环境敏感目标处平均功率密度、瞬时峰值功率密度预测值均低于《电磁环境控制限值》GB8702-2014 公众暴露控制限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.4\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 400\text{W/m}^2$ ）和本项目约束管理限值（等效平面波功率密度 $\leq 0.08\text{W/m}^2$ ，瞬时峰值功率密度 $\leq 80\text{W/m}^2$ ）要求。

理论预测分析结果与《CINRAD/SA 雷达系统辐射环境影响可行性论证报告》内容

相结合，得出：距离发射中心 190m 以外区域范围为安全区域，将 190m 确定为本项目的安全距离，其内建筑物高度的高度限值在 107.9m 以下，距离发射中心 190m 至 2300m 范围进行气象雷达屏蔽限制，未来在该区域内建设超高层建筑高于 107.9m 的，对该方向建筑物宽度范围内的气象雷达主束角度进行限制，使气象雷达主束不照射该角度范围内的建筑物，从而保证超高层人员安全。

12.1.6.环境风险

本项目涉及的危险物质为柴油，其站内存在量小于临界量，风险潜势为I。项目存在泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生污染物排放事故，其环境风险影响范围主要集中在项目区内。当出现事故时，通过采取应急措施，环境风险的影响是短暂的，在事故妥善处理，周围环境质量可以恢复原状。本项目事故环境风险为可防控水平。

12.1.7.总量控制

本项目采取远程控制，不设值班人员，本项目无废水排放，雷达塔建成投入运营后，无总量增加，故国家气象科技园建设项目总量不因本项目的建设发生变化。

12.1.8.公众参与

建设单位根据生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与暂行办法》、“关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告（公告 2018 年第 48 号）”的有关规定，进行本项目的公众参与。公众参与工作采取了网上公示(两次)、登报公示(两次)和张贴公告的方式，向公众发布拟建项目情况。从项目公示开始到结束，没有收到公众的反对意见。

12.1.9.总体结论

滨海新区气象局新一代天气雷达塔项目符合国家及地方相关产业政策；选址符合用地规划；项目施工期对环境会产生短期影响，可以通过采取必要的防治措施将影响降至最低限度，施工结束后相应的影响将消失。运行期采取远程控制，不设值班人员，无生活污水排放；废气和噪声可以做到达标排放，固体废物去向合理，安全区域电磁辐射强度满足标准限值和本项目约束管理限值的要求，安全距离以内建筑物海拔限制高度为 107.9m，距离发射中心 190m 至 2300m 范围进行气象雷达屏蔽限制，未来在该区域内建设超高层建筑高于 107.9m 的，对该方向建筑物宽度范围内的气象雷达主束角度进行限制，使气象雷达主束不照射该角度范围内的建筑物，从而保证超高层人员安全，同时应满足《气象探测环境和设施保护办法》中气象探测要求，项目风险潜势为I，泄漏以及火

灾、爆炸等引发的伴生污染物排放较少，事故环境风险为可防控水平。综上所述，本评价认为在落实各项环保措施下，从辐射安全和环境保护的角度考虑，本项目的建设可行。

12.2.建议

（1）本次评价据气象雷达的电磁辐射环境保护及使用条件要求，确定了电磁辐射防护高度，应将此防护高度报送有关部门，合理规划，严格控制，确保气象雷达站周围的净空条件，以及不出现居民进入该电磁辐射防护范围的情况。

（2）建设单位应加强日常维护和监测，确保发射功率在标准功率范围内，使周围电磁辐射环境质量不超过国家的相应标准。

（3）建设单位在工程设计、施工及运营过程中，应随时听取及收集公众对本项目工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。

（4）雷达塔周围尚未有居民区、学校等电磁环境敏感目标，但依据项目周边规划建设情况，未来将建设成为集居住、学习、智慧和科研为一体的综合性社区。雷达塔建设高度较高，在该区域将成为一座典型的景观，因雷达的正常工作会产生电磁辐射污染，不排除有公众投诉的事情发生，建议当地政府应加强电磁辐射污染知识的普及和培训，让公众建立科学的认知观，以科学的态度来认识雷达塔所带来的影响。同时将验收监测结果公开与公示，让周围公众人员看到雷达塔建成后对周围环境的实际电磁辐射影响。