

图 9.3-2h 工况 8 油膜扩散范围(13.8m/s 西北向风, 落潮初期, 溢油点 A)

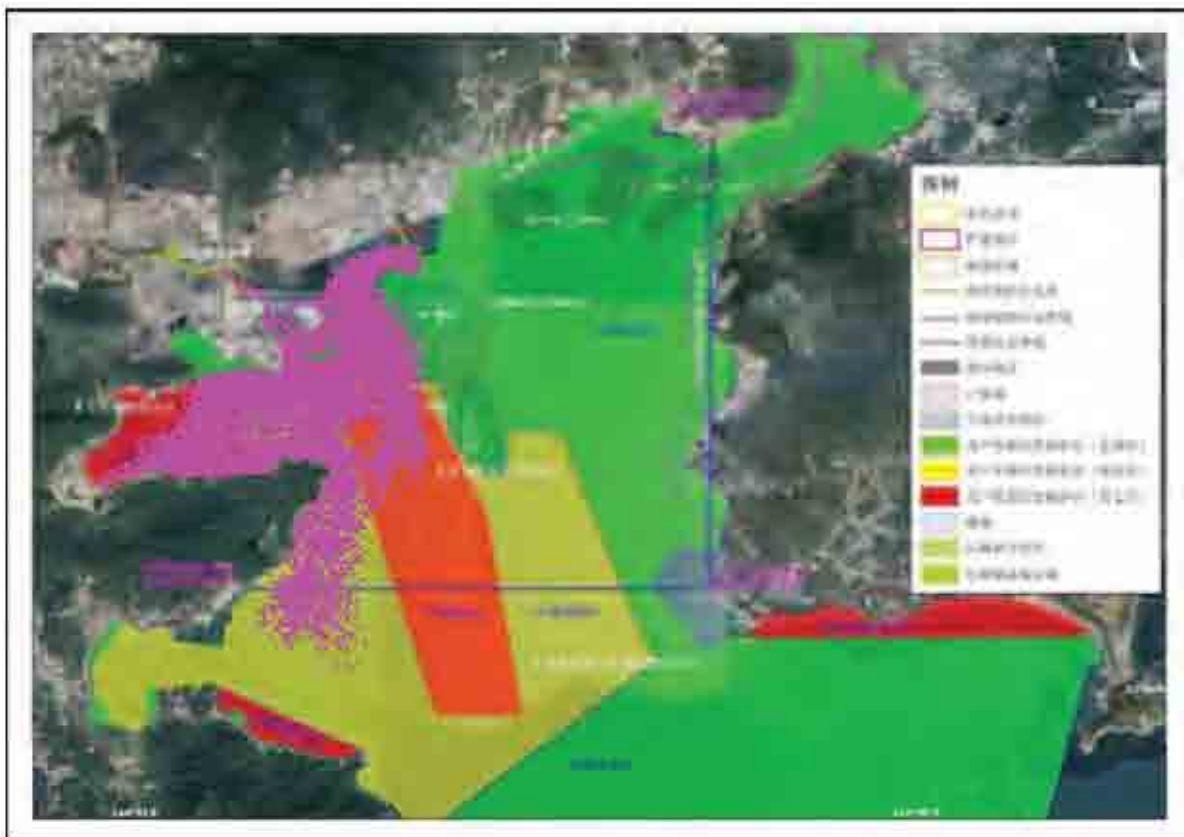


图 9.3-3a 工况 9 油膜扩散范围(2.32m/s 东北向风, 涨潮初期, 溢油点 B)

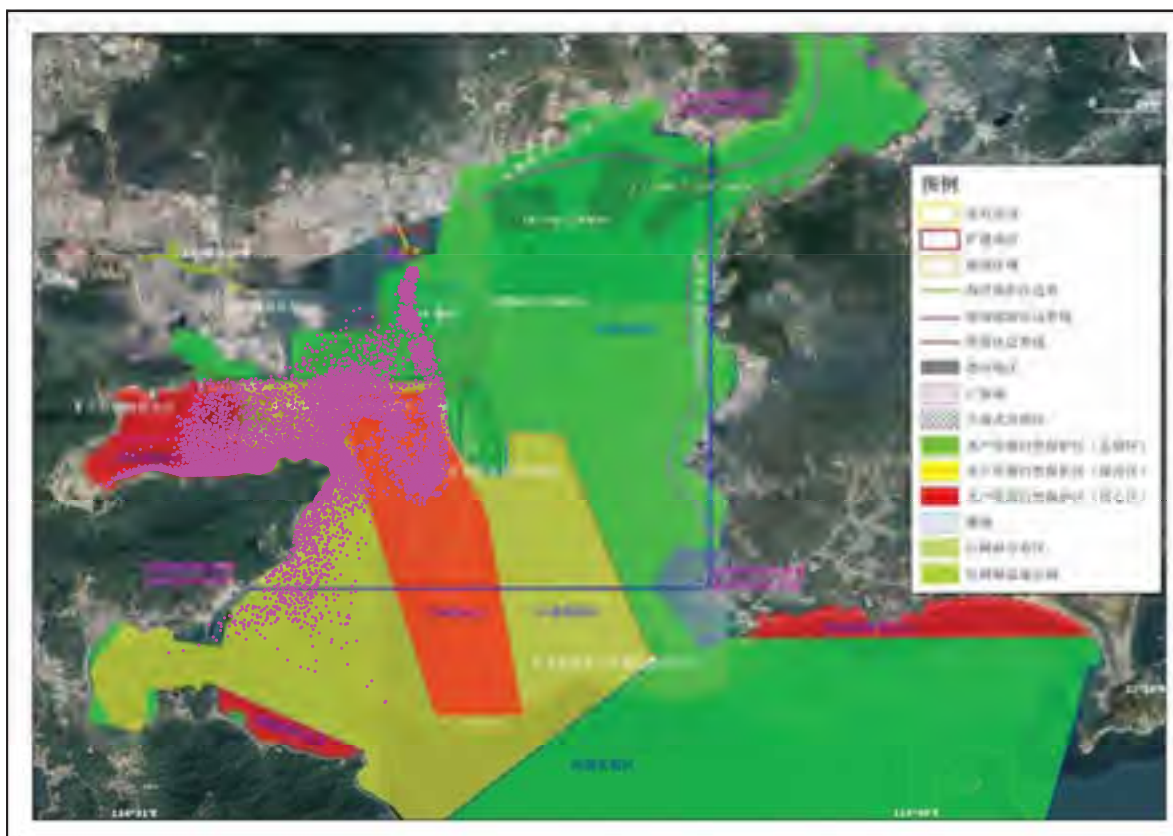


图 9.3-3b 工况 10 油膜扩散范围(2.32m/s 东北向风, 落潮初期, 溢油点 B)

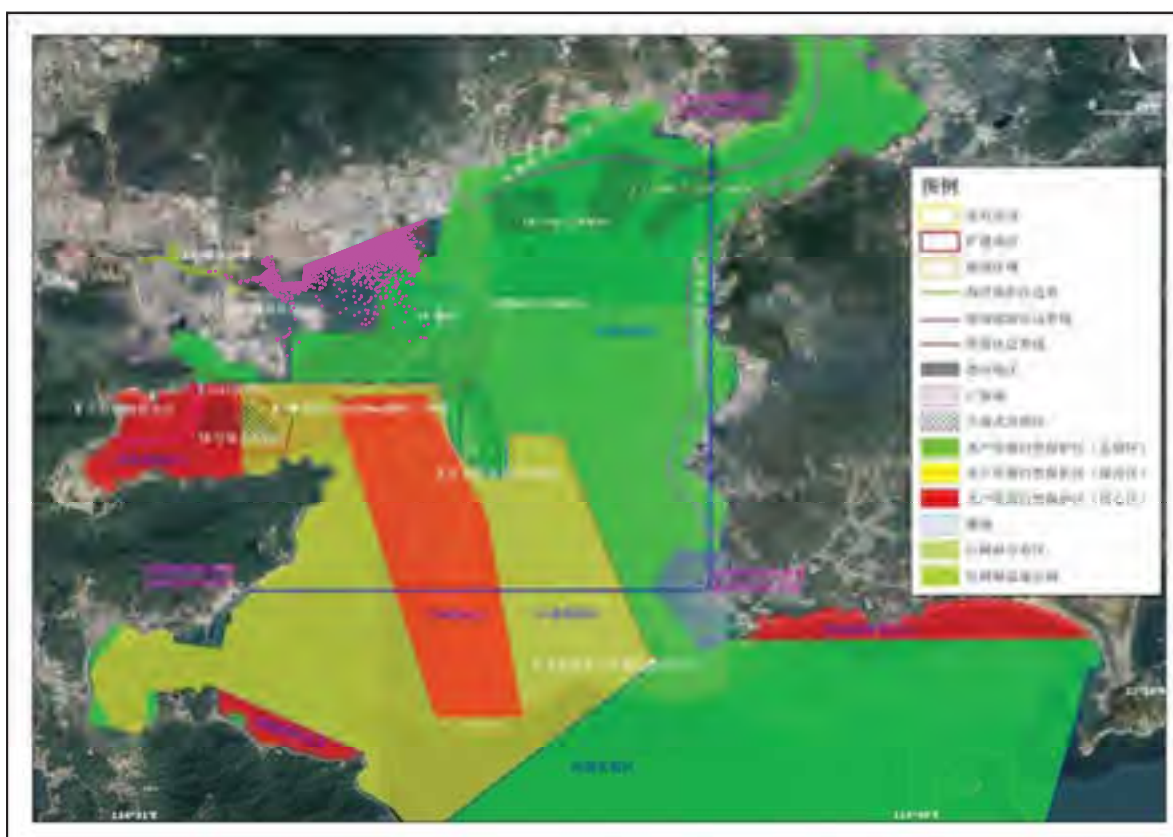


图 9.3-3c 工况 11 油膜扩散范围(1.95m/s 东南东向风, 涨潮初期, 溢油点 B)

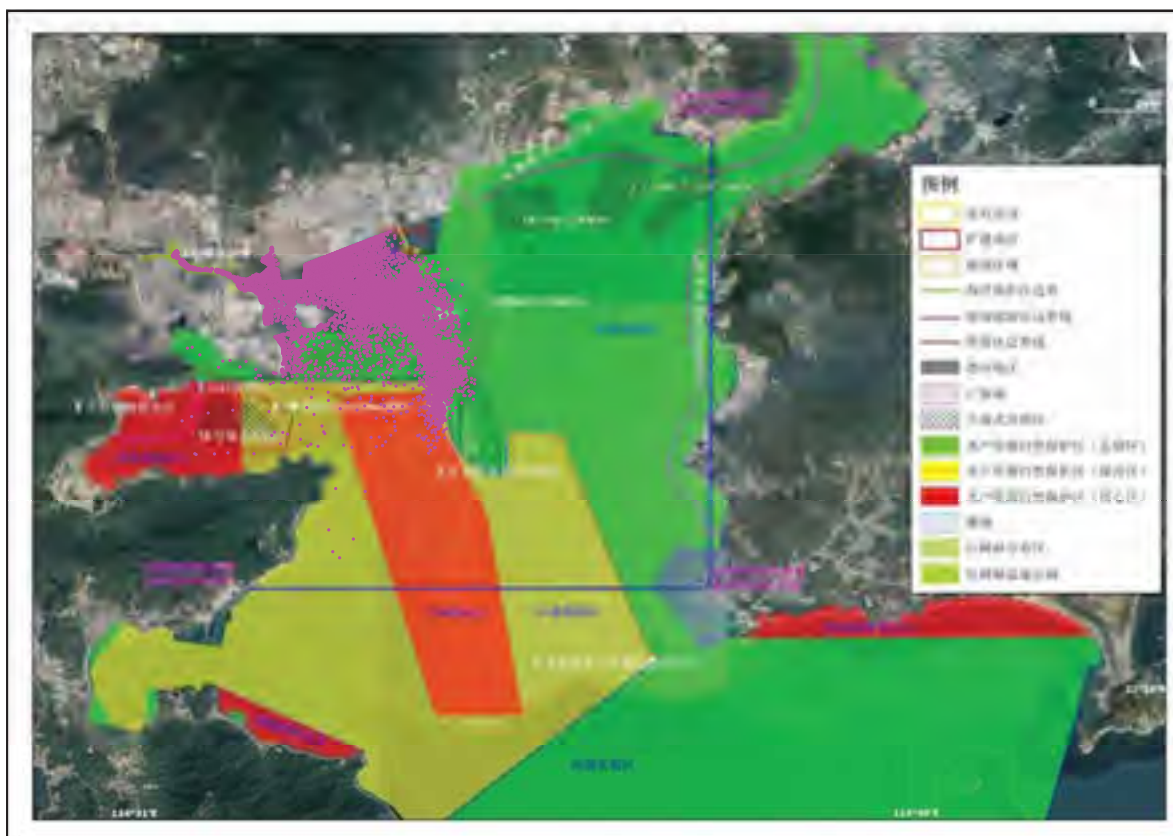


图 9.3-3d 工况 12 油膜扩散范围(1.95m/s 东南东向风，落潮初期，溢油点 B)

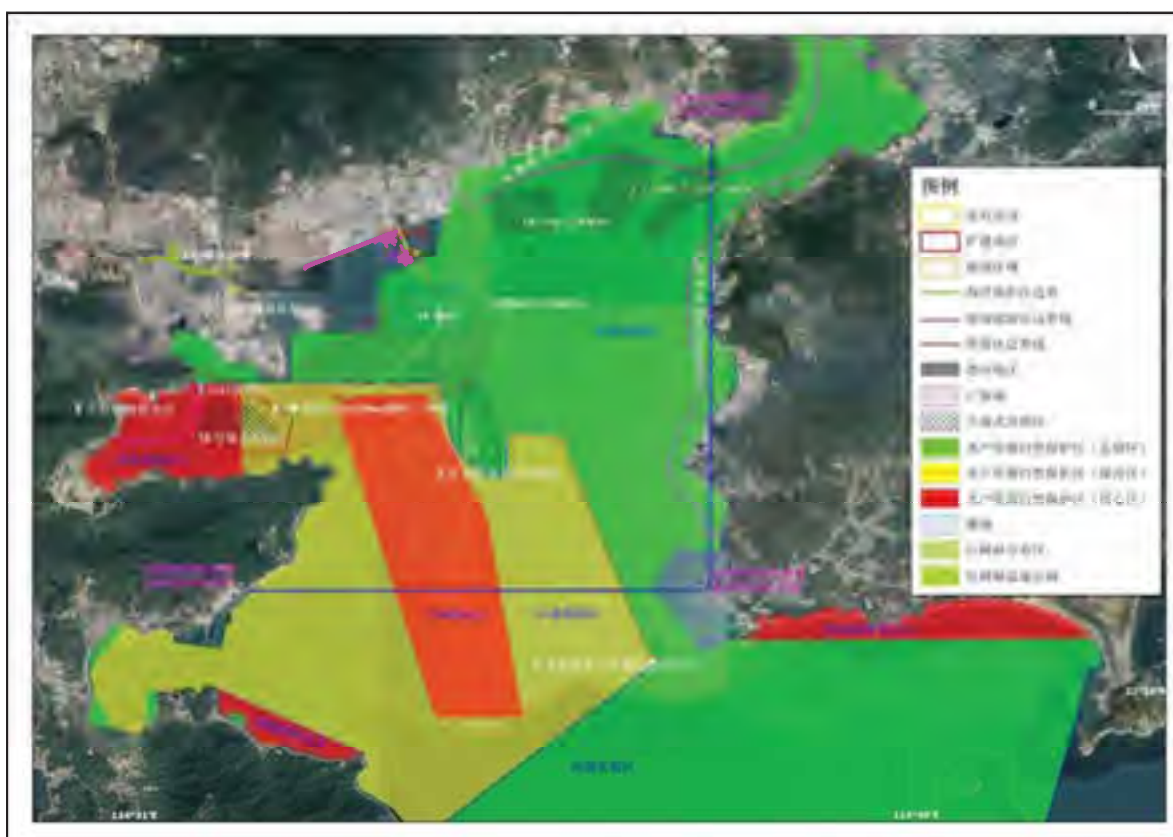


图 9.3-3e 工况 13 油膜扩散范围(13.8m/s 东南向风，涨潮初期，溢油点 B)

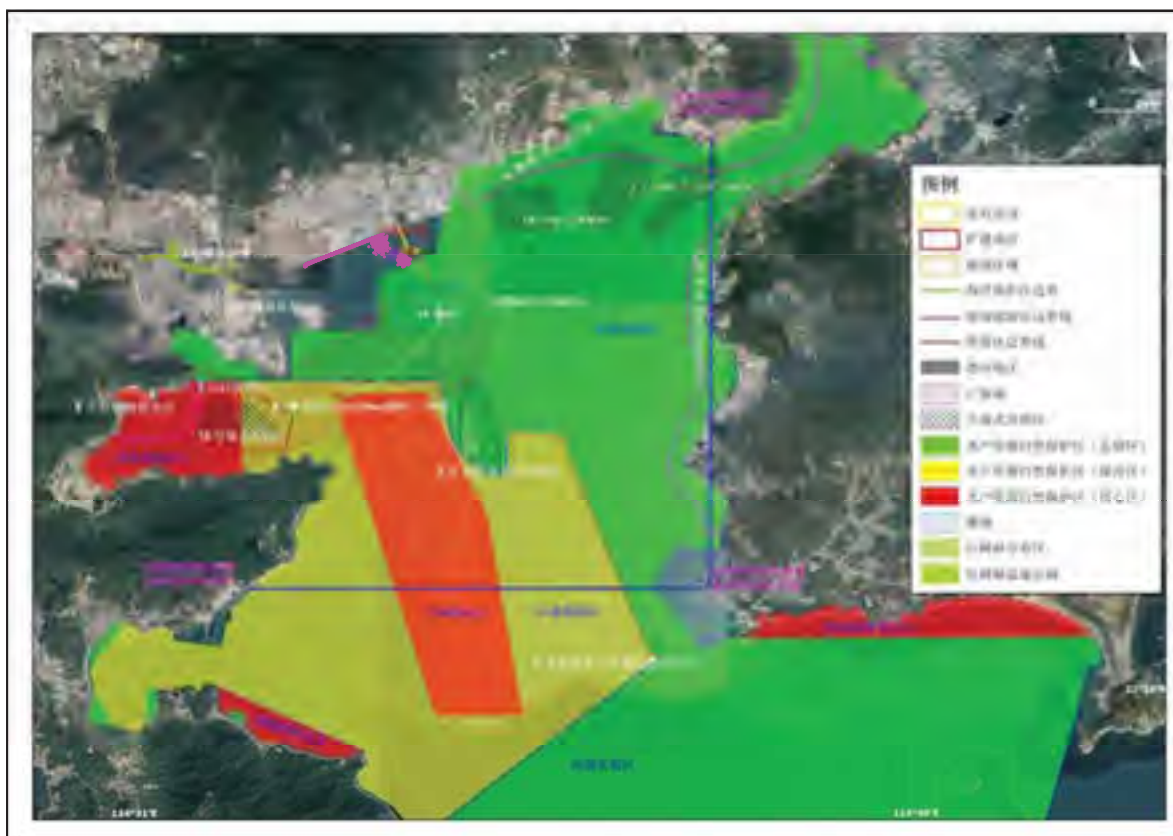


图 9.3-3f 工况 14 油膜扩散范围(13.8m/s 东南向风，落潮初期，溢油点 B)

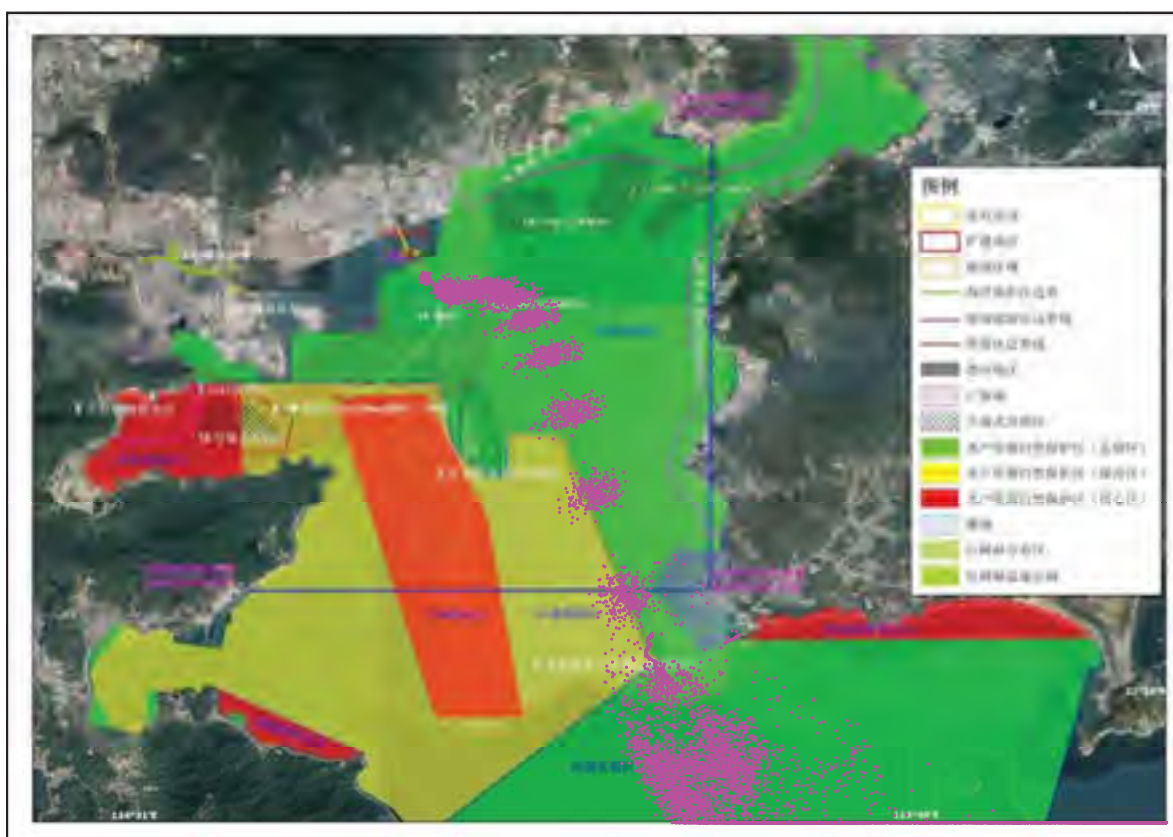


图 9.3-3g 工况 15 油膜扩散范围(13.8m/s 西北向风，涨潮初期，溢油点 B)

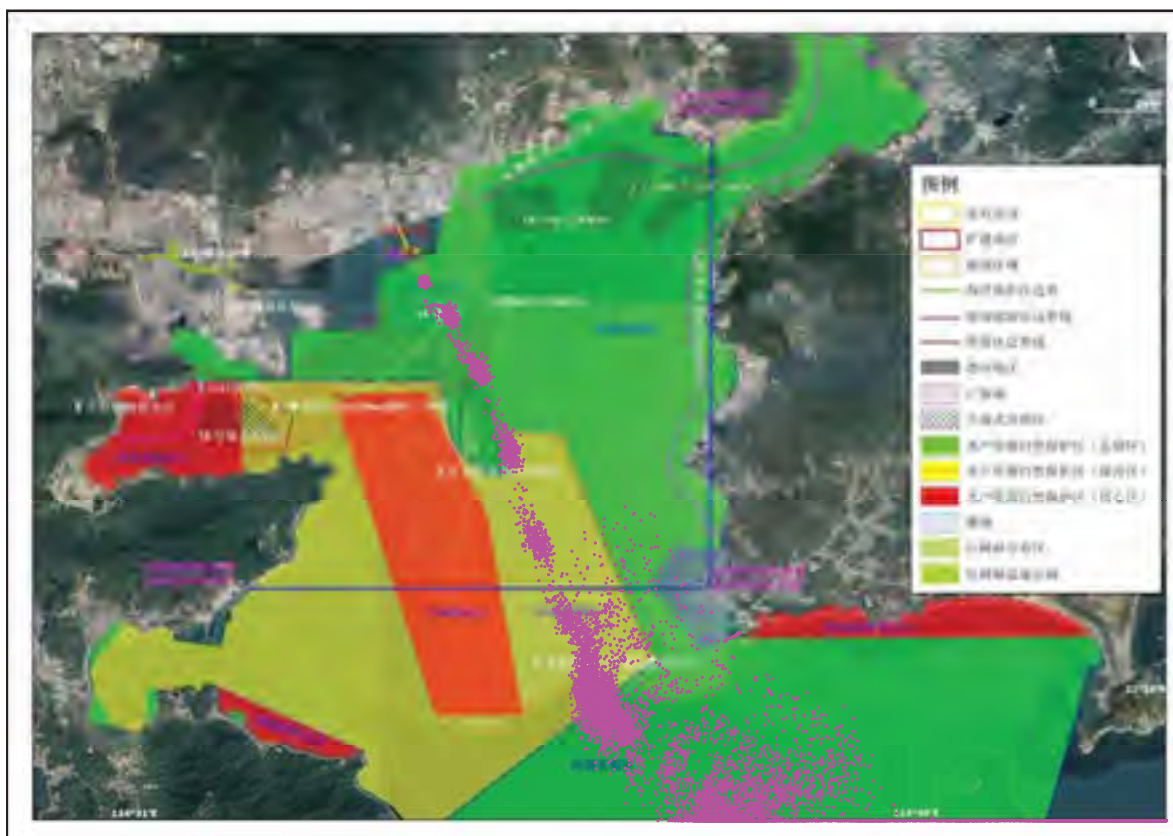


图 9.3-3h 工况 16 油膜扩散范围(13.8m/s 西北向风，落潮初期，溢油点 B)

各种工况油膜扩散的影响范围见表9.3-2。

表 9.3-2a 各工况油膜漂移扩散影响范围(km²，溢油点 A)

溢油发生后时间 (小时)	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6	工况 7	工况 8
2	0.0158	0.0158	0.0275	0.0388	0.0434	0.038	0.0316	0.032
4	0.0492	0.0694	0.0547	0.1641	0.0161	0.0083	0.112	0.2224
6	0.0376	0.0566	0.0748	0.4285	0.0248	0.0079	0.1108	0.2348
8	0.07	0.1444	0.0991	0.5476	0.0247	0.0059	0.23	1.3764
10	0.0812	0.162	0.1066	0.3532	0.0238	0.0071	0.298	1.7304
12	0.1006	0.1458	0.1202	0.2813	0.0276	0.0096	0.3536	1.4288
14	0.137	0.2772	0.1633	0.3844	0.0261	0.0142	0.4976	2.4828
16	0.1638	0.3228	0.1202	0.587	0.0331	0.0146	0.4608	2.4524
18	0.2026	0.344	0.1446	0.6186	0.0423	0.0191	0.5544	2.182
20	0.2328	0.3894	0.166	0.5116	0.0331	0.0188	0.7028	3.52
22	0.2684	0.49	0.1912	0.5573	0.0291	0.0112	0.6208	2.9964
24	0.2802	0.4562	0.1843	0.5617	0.0269	0.0031	0.7696	2.9116
26	0.2402	0.6392	0.2557	0.3969	0.0179	0.0014	0.7356	3.8192

溢油发生后时间 (小时)	工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6	工况 7	工况 8
28	0.5914	0.9578	0.2388	0.4447	0.0047	0.0012	0.71	3.01
30	0.5394	0.6892	0.2788	0.8515	0.001	0.0017	0.8212	2.692
32	0.6594	1.1438	0.222	0.8748	0.0003	0.0007	0.802	4.1992
34	1.6774	1.1358	0.1609	0.6804	0.0001	0.0001	1.2528	5.0112
36	1.3044	1.0018	0.2388	0.5184	0.0004	0.0001	1.4448	4.7432
38	1.291	1.4416	0.338	0.4868	0.0001	0.0001	3.346	6.2692
40	2.1574	1.3312	0.2659	0.3997	0.0001	0.0001	4.734	6.3228
42	1.642	1.42	0.5029	0.3784	0.0001	0.0001	5.0952	5.0056
44	2.0066	1.4742	0.5427	0.384	0.0001	0.0001	5.2968	7.0172
46	2.2336	1.5744	0.5862	0.5125	0.0001	0.0001	5.3404	5.994
48	2.0334	1.4532	0.4512	0.5298	0.0001	0.0001	5.9612	5.906
扫海面积	18.0154	17.1358	5.5344	11.492	0.376	0.1636	40.282	81.5596
抵岸地点	纯洲岛、 荃湾村	纯洲岛、 荃湾村	惠州港码 头	惠州港码 头	惠州港码 头	惠州港码 头	无	无
抵岸时间	3h、4h	4h、5h	2h	3h	2h	2h	无	无

表 9.3-2b 各工况油膜漂移扩散影响范围(km², 溢油点 B)

溢油发生后时间 (小时)	工况 9	工况 10	工况 11	工况 12	工况 13	工况 14	工况 15	工况 16
2	0.0286	0.0376	0.0158	0.0154	0.0158	0.0154	0.0744	0.1006
4	0.0649	0.1287	0.0538	0.0658	0.0764	0.0554	0.196	1.3792
6	0.1259	0.3087	0.0432	0.0636	0.0832	0.0384	0.306	2.4046
8	0.1729	0.3964	0.0784	0.137	0.0262	0.017	0.3718	2.5518
10	0.3129	0.4983	0.1312	0.2026	0.031	0.0124	0.485	2.6772
12	0.7493	0.5633	0.1284	0.2004	0.0376	0.0172	0.6698	3.6854
14	0.9283	0.6719	0.1946	0.3514	0.055	0.017	2.5006	3.9444
16	1.2514	0.7357	0.2462	0.4198	0.0382	0.0118	2.8796	4.5158
18	1.2949	0.659	0.1966	0.4562	0.0688	0.0116	2.9424	6.5352
20	1.3377	0.97	0.3386	0.6986	0.0858	0.0182	3.2718	7.1682
22	1.733	1.4582	0.283	0.7144	0.0474	0.0058	4.7396	6.3834
24	2.1107	1.5548	0.2738	0.844	0.0908	0.0178	7.5582	6.6758
26	1.5442	1.2868	0.3144	0.853	0.0862	0.017	8.7256	10.7084
28	1.7523	1.8663	0.2542	0.882	0.0416	0.0162	8.079	18.8922
30	2.1469	2.1177	0.3218	0.8196	0.0802	0.0216	8.6886	14.0026
32	1.921	2.5013	0.2708	0.6174	0.0656	0.0232	12.3338	15.3334
34	2.4276	2.8459	0.3386	1.0076	0.0408	0.0254	18.6616	19.135
36	3.9313	2.757	0.573	0.9604	0.0666	0.0226	21.3728	21.5208
38	3.575	2.9812	0.3534	0.621	0.063	0.0352	9.8024	24.163
40	3.4823	2.754	0.275	1.1484	0.044	0.0216	13.6082	25.9532
42	3.483	2.633	0.6284	1.1028	0.052	0.0274	16.3164	29.241
44	3.405	2.8502	0.2576	0.8708	0.068	0.0448	17.8518	26.358
46	3.7581	2.5719	0.21	1.2506	0.0536	0.019	23.5234	31.4722
48	3.7121	2.6266	0.3876	1.505	0.068	0.0246	19.6426	28.746
扫海面积	31.2493	29.7745	9.1684	16.8078	1.3858	0.5366	204.6014	313.2494
抵岸地点	纯洲岛、 荃湾村	纯洲岛、 荃湾村	惠州港码 头	惠州港码 头	惠州港码 头	惠州港码 头	无	无
抵岸时间	3h、4h	4h、5h	2h	3h	2h	2h	无	无

表 9.3-3 各工况事故泄漏到达敏感目标最短时间统计

序号	环境敏感保护目标名称	各工况最短到达时间（小时）					
		工况 1	工况 2	工况 3	工况 4	工况 5	工况 6
1	鹅洲贝类增殖区	-	-	-	-	2	1.5
2	小径湾贝类增殖区	-	-	-	-	-	-
3	中央列岛水产贝类增值区	-	-	-	-	9.3	
4	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区	23	18	-	-	1.5	1
	大亚湾水产资源自然保护区中部缓冲区	-	20	-	-	4	3.5
	大亚湾水产资源自然保护区中部核心区	-	-	-	-	5	4.5
	大亚湾水产资源自然保护区西北部核心区	-	-	-	-	-	-
5	霞涌-稔山旅游休闲娱乐区	-	-	-	-	-	-
6	小桂旅游休闲娱乐区	-	-	-	-	-	-
7	巽寮旅游休闲娱乐区	-	-	-	-	-	-

9.3.2 溶于水类化学品泄漏事故环境风险评价

9.3.2.1 泄漏点

泄漏点位置与溢油点相同。即分别位于码头前沿、主航道与码头港池交汇处。

9.3.2.2 源强

分别模拟甲醇泄漏量为 60T（泄漏点 A）和 4187T（泄漏点 B），假设 60T 甲醇在 20 分钟内泄漏完毕，则泄漏点 A 发生事故时的源强为 $60 \times 1000\text{kg} / 1200\text{S} = 50\text{kg/s}$ ；再假设 4187T 甲醇在 2 小时内泄漏完毕，则泄漏点 B 发生事故时的源强为 $4187 \times 1000\text{kg} / 7200\text{S} = 581.5\text{kg/s}$ 。

9.3.2.3 模拟工况组合

根据潮流状况与盛行风况的条件确定预测组合。潮型选择大潮期，溢油时间分别选取涨潮初期和落潮初期两种时刻；据统计，本海区冬半年盛行偏北风（NE），平均风速 2.32m/s；夏半年盛行东南东风（ESE），平均风速 1.95m/s，所以考虑两种情况下的平均风状况。另外为了研究不利风速情况下甲醇的扩散，在此选取 SE 和 NW 向风的 6 级风最大风速（13.8m/s）作为不利风速，模拟工况组合情况如表 9.3-4。

表 9.3-4 甲醇扩散模拟工况

工况	溢油位置	风向	风速(m/s)	发生时刻	溢油量
工况 1	溢油点 A: 码头 前沿	NE	2.32	涨潮初期	60T 甲醇
工况 2		NE	2.32	落潮初期	
工况 3		ESE	1.95	涨潮初期	
工况 4		ESE	1.95	落潮初期	
工况 5		SE	13.8	涨潮初期	
工况 6		SE	13.8	落潮初期	
工况 7		WN	13.8	涨潮初期	
工况 8		WN	13.8	落潮初期	
工况 9	溢油点 B: 进出 港航道与主航道 的交汇处	NE	2.32	涨潮初期	4187T 甲醇
工况 10		NE	2.32	落潮初期	
工况 11		ESE	1.95	涨潮初期	
工况 12		ESE	1.95	落潮初期	
工况 13		SE	13.8	涨潮初期	
工况 14		SE	13.8	落潮初期	
工况 15		WN	13.8	涨潮初期	
工况 16		WN	13.8	落潮初期	

9.3.2.4 预测结果分析

(1) 码头前沿操作性事故

码头前沿操作性事故导致甲醇泄漏时，甲醇到达敏感地区时间统计见表 9.3-5，甲醇最大浓度分布见图 9.3-4，甲醇不同浓度区的面积统计见表 9.3-6。

由图 9.3-4 可见，工况 1 至工况 4，在平常风和潮流的影响下，码头前沿操作性事故无论是发生在涨潮期还是落潮期，甲醇都只在泄漏点附近海域扩散，其扩散范围较小，对周边环境的影响也较小。无论是涨潮期还是落潮期发生事故，甲醇均不影响附近的环境敏感目标。

工况 5 至工况 8，在不利风向大风的影响下，甲醇扩散的范围明显增大，工况 5 和工况 6 在 SE 向风的作用下，甲醇随海流向泄漏点的东西两侧都扩散了较远的距离，最远扩散至玻沙山角附近，已抵达大亚湾湾口位置处。

工况 1 至工况 8，甲醇浓度大于 1mg/L 的最大影响面积分别为 2.324km²、2.187km²、1.452km²、1.361km²、144.809km²、175.804km²、112.000km²、116.153km²。

表 9.3-5 甲醇（浓度大于 1mg/L）到达敏感地区的时间统计

序号	事故发生时刻	到达敏感区时间
工况 1	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（2H）、鹅洲贝类增殖区（6h）
工况 2	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、鹅洲贝类增殖区（5h）
工况 3	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（2H）、鹅洲贝类增殖区（6h）
工况 4	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、鹅洲贝类增殖区（5h）
工况 5	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（5h）、中央列岛贝类增殖区（6h）、中部缓冲区（7h）、鹅洲贝类增殖区（4h）、霞涌-稔山休闲娱乐区（3h）、巽寮旅游休闲娱乐区（15h）
工况 6	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（4h）、中央列岛贝类增殖区（5h）、中部缓冲区（6h）、鹅洲贝类增殖区（3h）、霞涌-稔山休闲娱乐区（6h）、巽寮旅游休闲娱乐区（16h）
工况 7	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（6h）、中央列岛贝类增殖区（4h）、中部缓冲区（7h）、鹅洲贝类增殖区（2h）
工况 8	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（5h）、中央列岛贝类增殖区（3h）、中部缓冲区（6h）、鹅洲贝类增殖区（1h）

注：“/”表示不到达环境敏感目标或海岸线

表 9.3-6 甲醇不同浓度区的面积统计

序号	事故发生时刻	>1mg/L	>2mg/L	>5mg/L	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
工况 1	涨潮	2.324	1.947	1.374	0.672	0.263	0.100	0.062
工况 2	落潮	2.187	1.806	1.270	0.512	0.197	0.069	0.031
工况 3	涨潮	1.452	1.230	0.922	0.688	0.457	0.148	0.081
工况 4	落潮	1.361	1.119	0.841	0.654	0.459	0.132	0.046
工况 5	涨潮	144.809	105.717	44.416	20.932	8.670	2.504	1.712
工况 6	落潮	175.804	151.724	81.444	44.458	27.894	7.949	3.074
工况 7	涨潮	112.000	80.250	43.434	24.292	11.320	4.251	2.201
工况 8	落潮	116.153	88.993	56.126	31.802	16.270	5.332	2.784

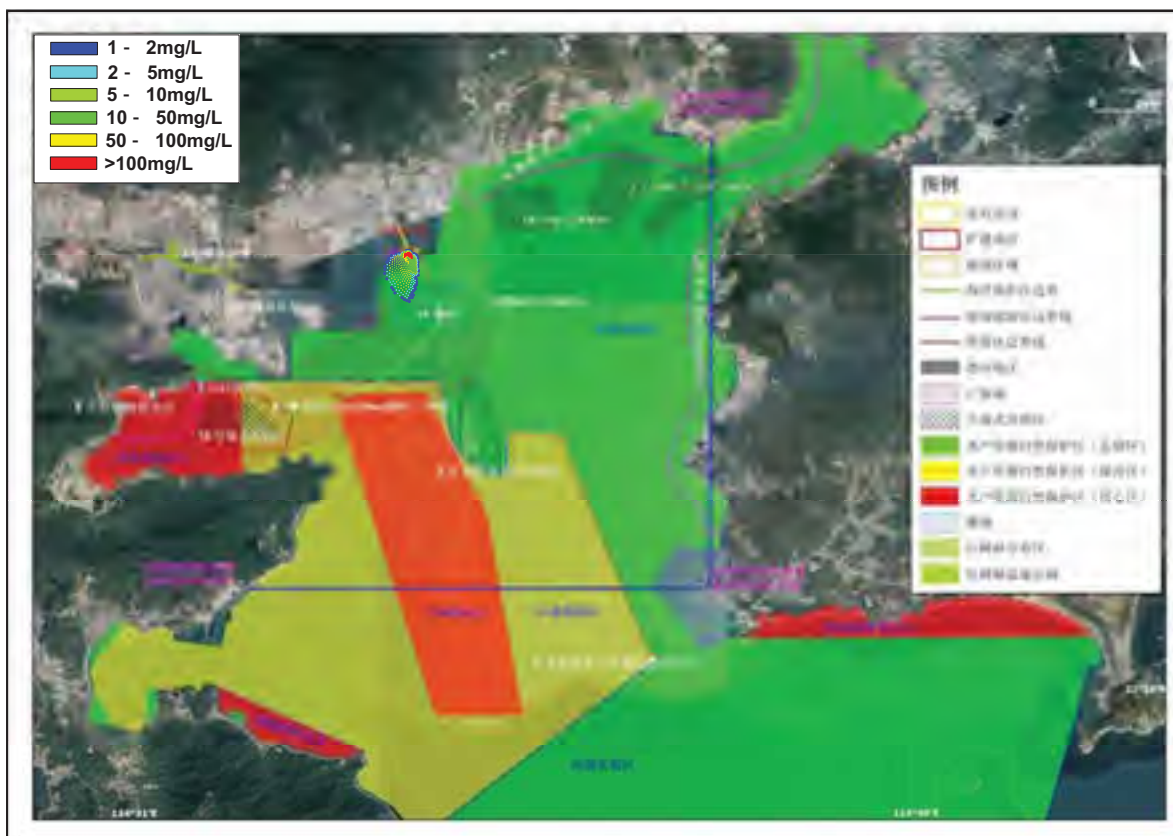


图 9.3-4a 工况 1 甲醇扩散范围(2.32m/s 东北向风，涨潮初期，泄漏点 A)

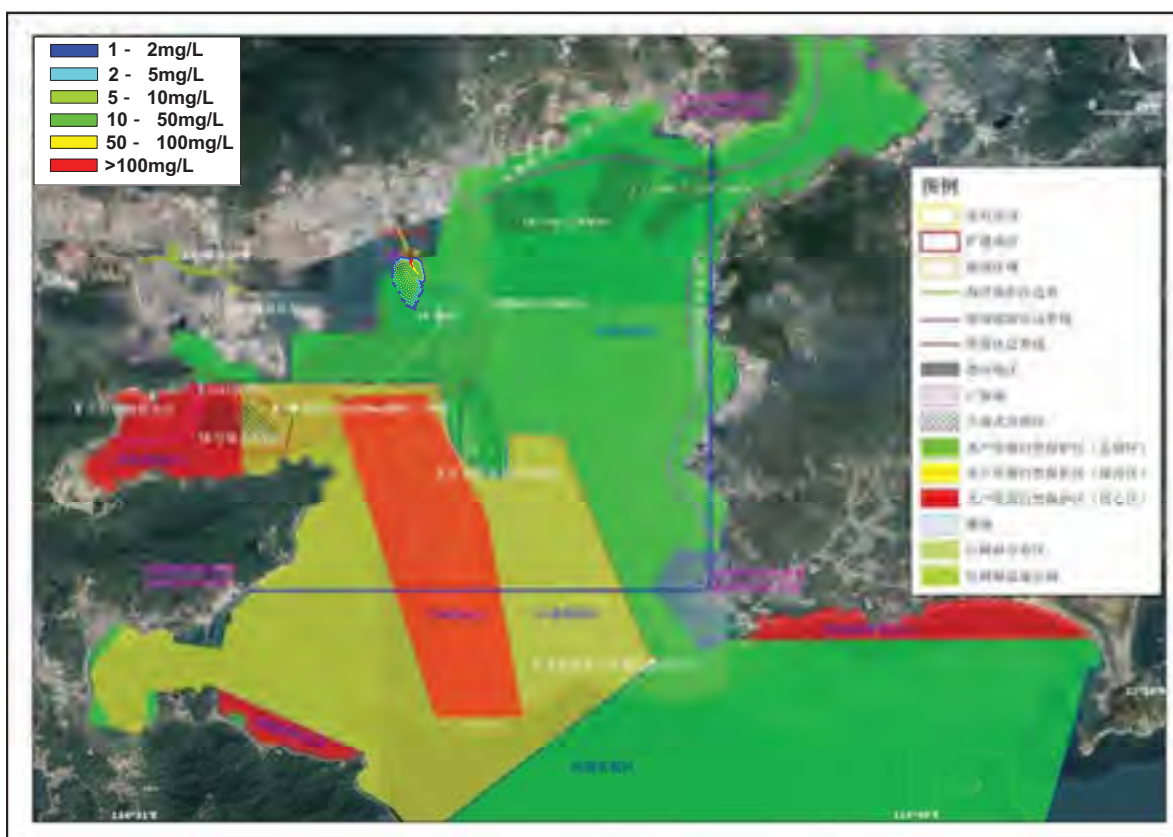


图 9.3-4b 工况 2 甲醇扩散范围(2.32m/s 东北向风，落潮初期，泄漏点 A)

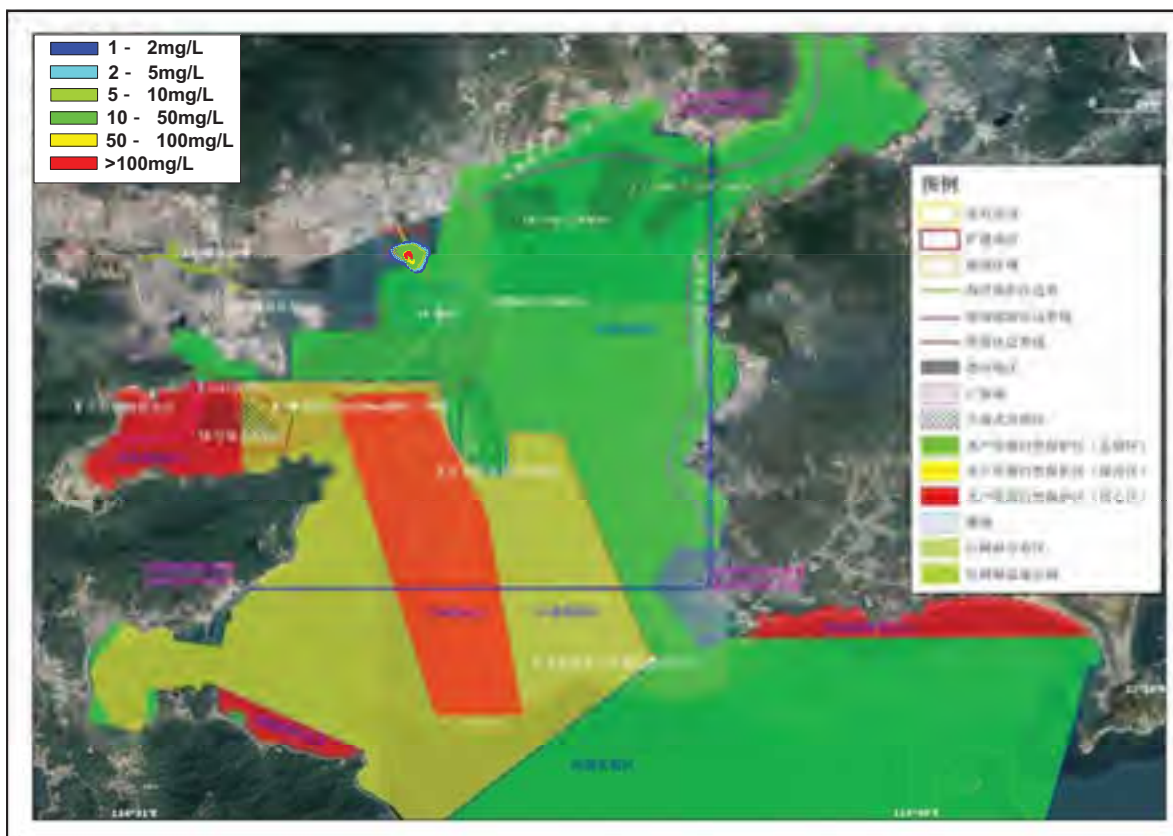


图 9.3-4c 工况 3 甲醇扩散范围(1.95m/s 东南东向风, 涨潮初期, 泄漏点 A)

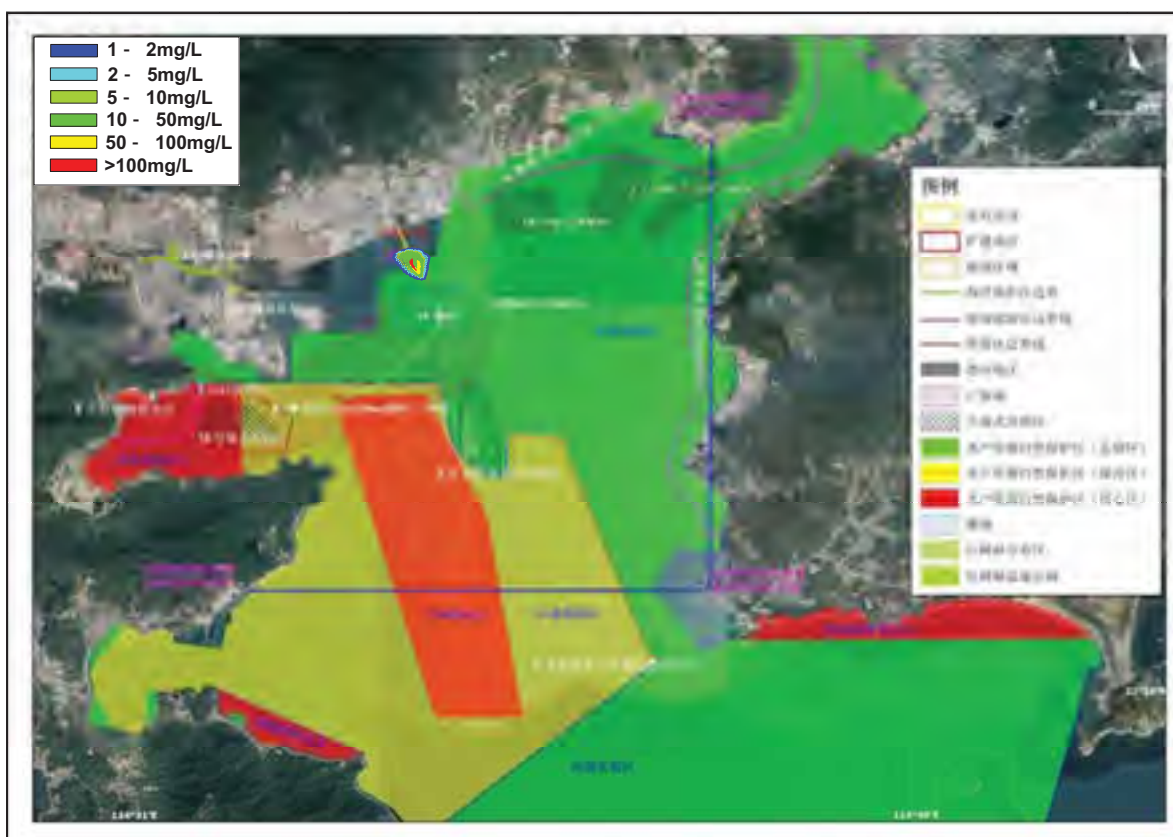


图 9.3-4d 工况 4 甲醇扩散范围(1.95m/s 东南东向风, 落潮初期, 泄漏点 A)

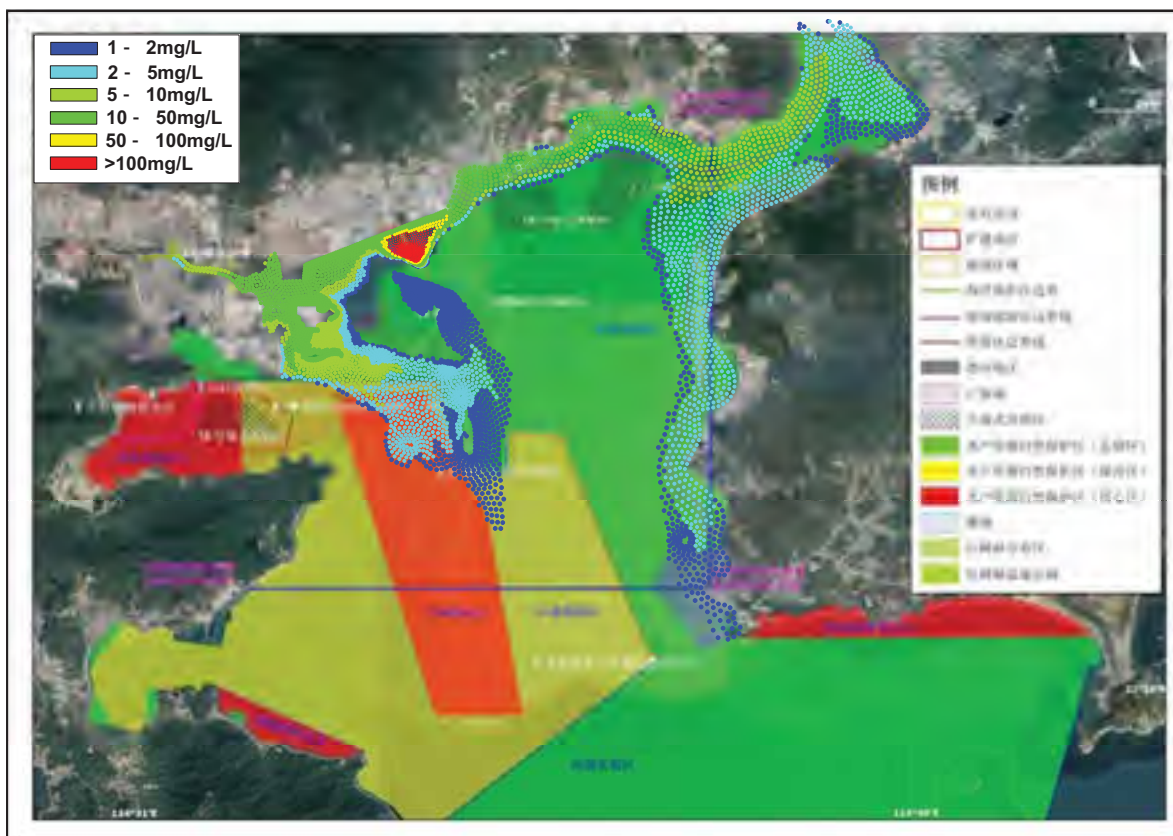


图 9.3-4e 工况 5 甲醇扩散范围(13.8m/s 东南向风，涨潮初期，泄漏点 A)

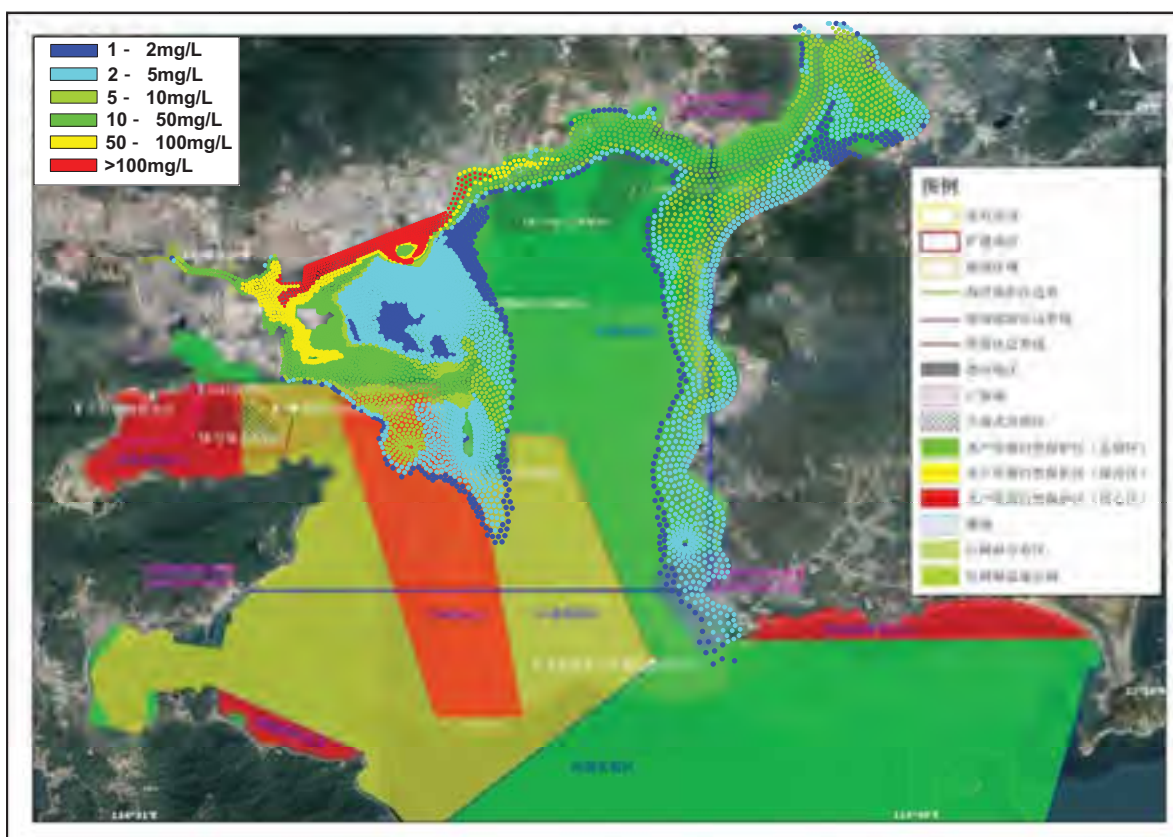


图 9.3-4f 工况 6 甲醇扩散范围(13.8m/s 东南向风，落潮初期，泄漏点 A)

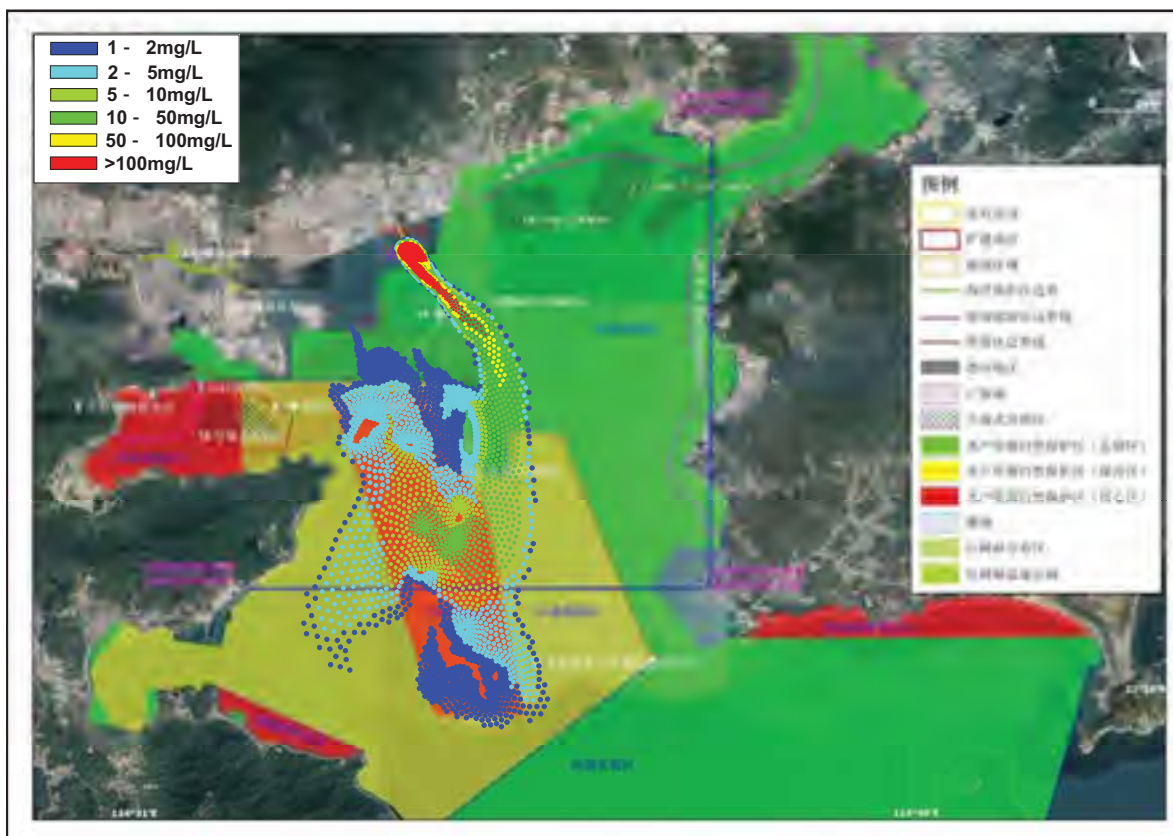


图 9.3-4g 工况 7 甲醇扩散范围(13.8m/s 西北向风，涨潮初期，泄漏点 A)

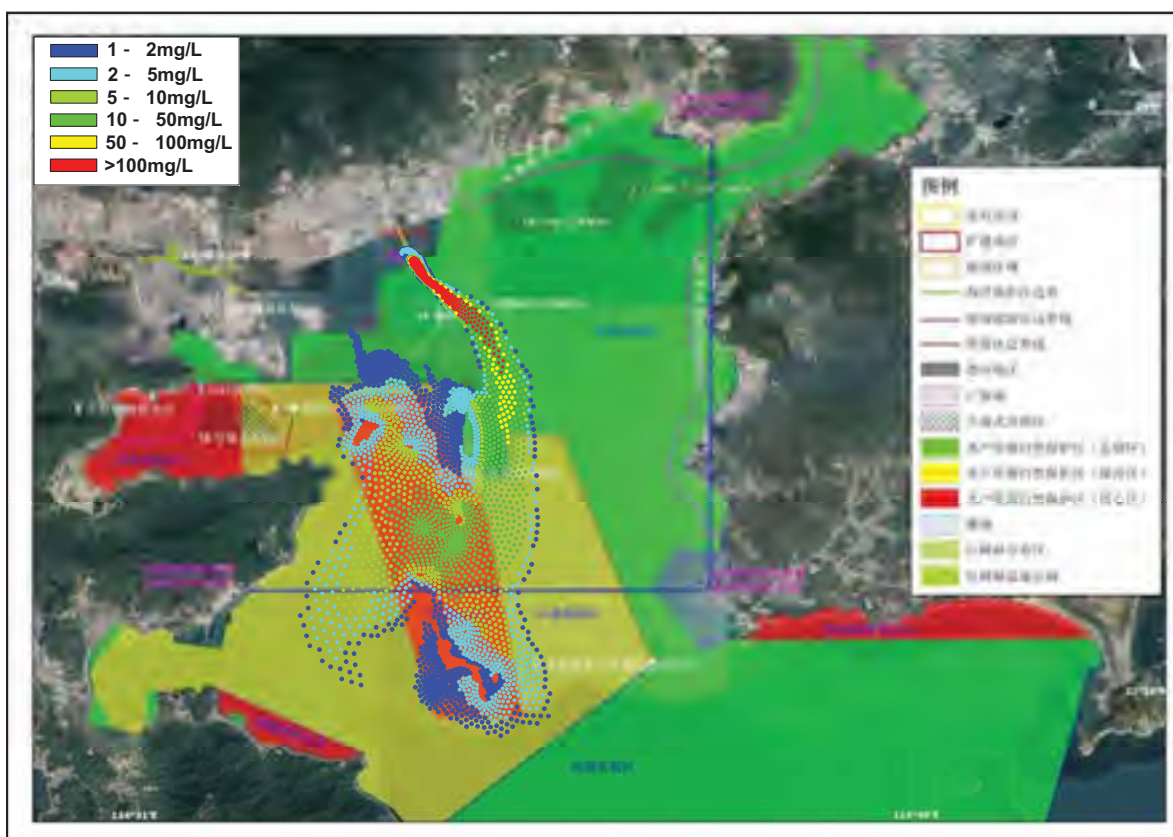


图 9.3-4h 工况 8 甲醇扩散范围(13.8m/s 西北向风，落潮初期，泄漏点 A)

(2) 主航道与码头港池转折处碰撞事故

主航道与码头港池转折处发生船舶碰撞事故导致甲醇泄漏时，甲醇到达敏感地区和海岸线时间统计见表 9.3-7，甲醇最大浓度分布见图 9.3-5，甲醇不同浓度区的面积统计见表 9.3-8。

泄漏发生在 B 点时，相同风况与潮时条件下与 A 点的扩散规律基本一致。工况 9 至工况 16，，甲醇浓度大于 1mg/L 的最大影响面积分别为 2.319km²、2.003km²、1.303km²、1.376km²、153.583km²、109.59km²、89.246km²、98.128km²。

表 9.3-7 甲醇（浓度大于 1mg/L）到达敏感地区和海岸线的时间统计

序号	事故发生时刻	到达敏感区时间
工况 9	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（2H）、鹅洲贝类增殖区（6h）
工况 10	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、鹅洲贝类增殖区（5h）
工况 11	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（2H）、鹅洲贝类增殖区（6h）
工况 12	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、鹅洲贝类增殖区（5h）
工况 13	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（5h）、中央列岛贝类增殖区（6h）、中部缓冲区（7h）、鹅洲贝类增殖区（4h）、霞涌-稔山休闲娱乐区（3h）、巽寮旅游休闲娱乐区（15h）
工况 14	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（4h）、中央列岛贝类增殖区（5h）、中部缓冲区（6h）、鹅洲贝类增殖区（3h）、霞涌-稔山休闲娱乐区（6h）、巽寮旅游休闲娱乐区（16h）
工况 15	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（6h）、中央列岛贝类增殖区（4h）、中部缓冲区（7h）、鹅洲贝类增殖区（2h）
工况 16	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（5h）、中央列岛贝类增殖区（3h）、中部缓冲区（6h）、鹅洲贝类增殖区（1h）

表 9.3-8 甲醇不同浓度区的面积统计

序号	事故发生时刻	>1mg/L	>2mg/L	>5mg/L	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
工况 9	涨潮	2.319	1.739	0.567	0.278	0.094	0.03	0.015
工况 10	落潮	2.003	1.435	0.341	0.182	0.06	0.02	0.007
工况 11	涨潮	1.303	1.001	0.543	0.223	0.088	0.029	0.015
工况 12	落潮	1.376	1.029	0.434	0.178	0.061	0.018	0.009
工况 13	涨潮	153.583	97.22	45.97	26.888	16.344	7.425	2.161
工况 14	落潮	109.59	84.36	41.338	26.067	17.516	6.957	2.604
工况 15	涨潮	89.246	72.717	32.991	17.867	8.758	2.998	1.307
工况 16	落潮	98.128	59.02	25.896	12.391	5.917	1.654	0.474

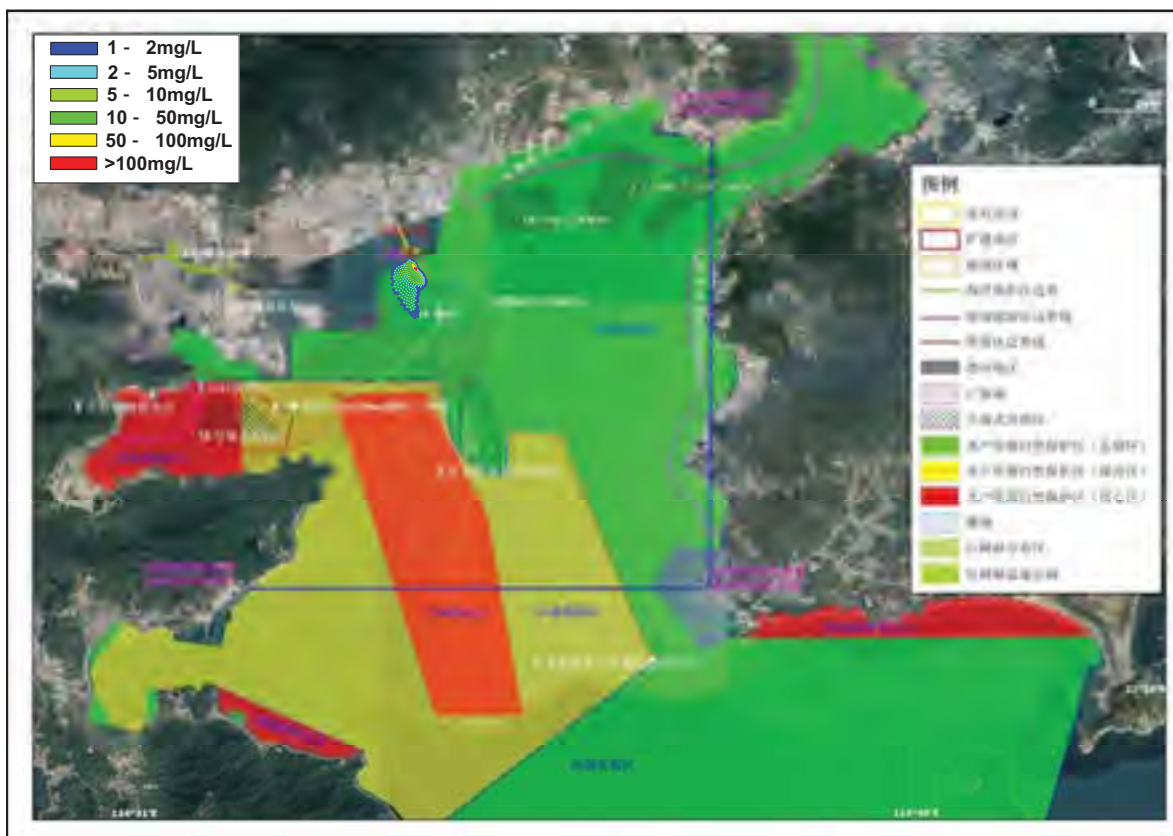


图 9.3-5a 工况 9 甲醇扩散范围(2.32m/s 东北向风，涨潮初期，泄漏点 B)

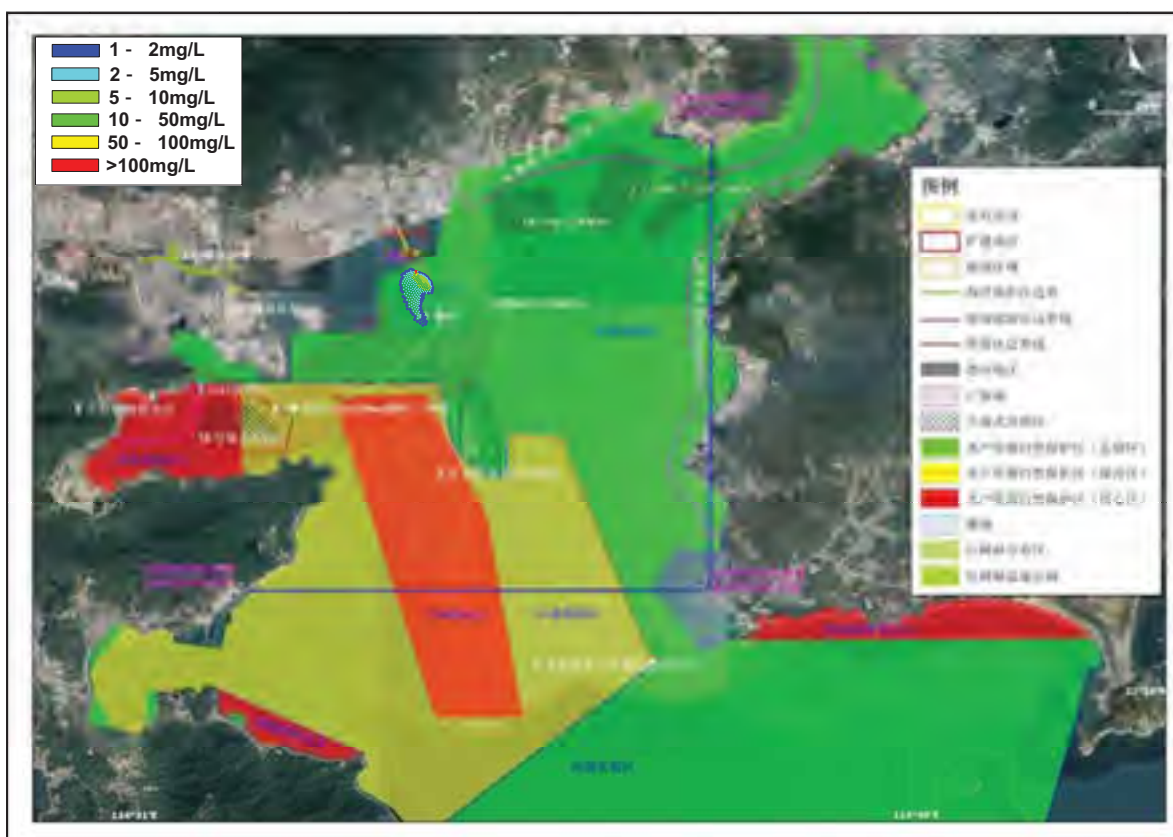


图 9.3-5b 工况 10 甲醇扩散范围(2.32m/s 东北向风，落潮初期，泄漏点 B)

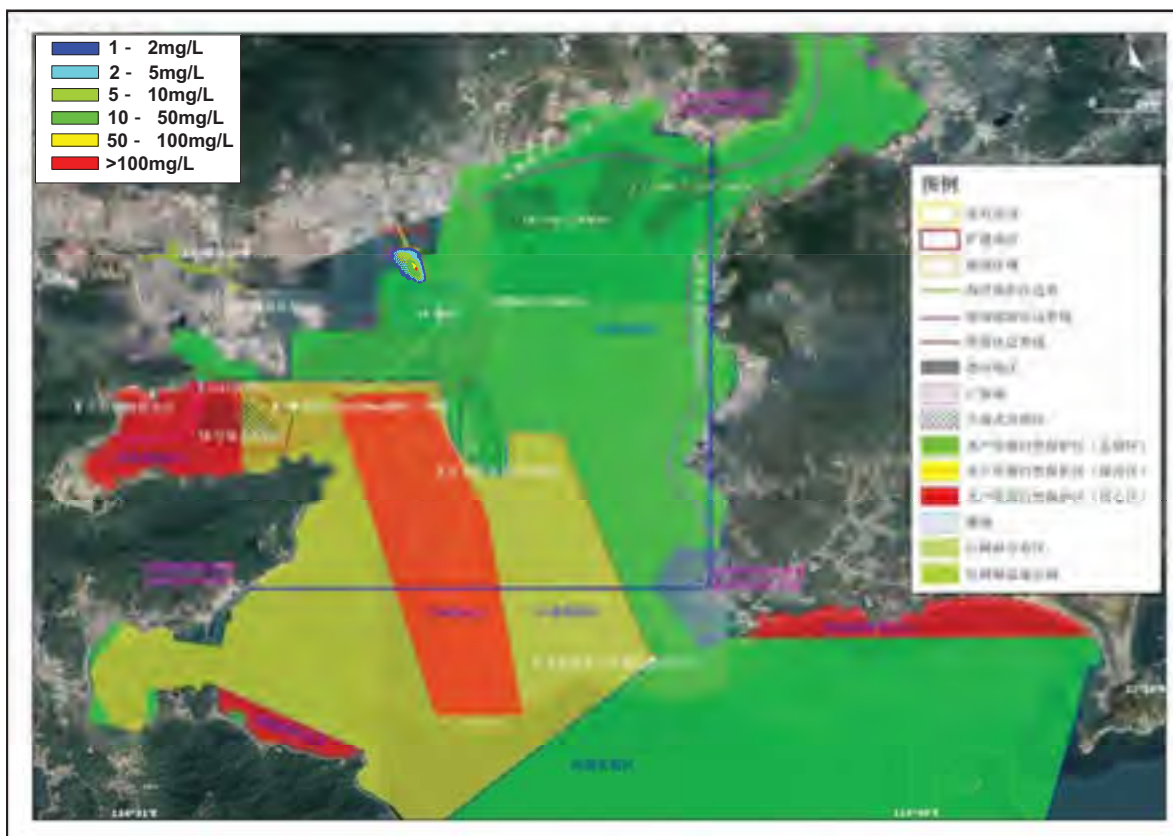


图 9.3-5c 工况 11 甲醇扩散范围(1.95m/s 东南东向风，涨潮初期，泄漏点 B)

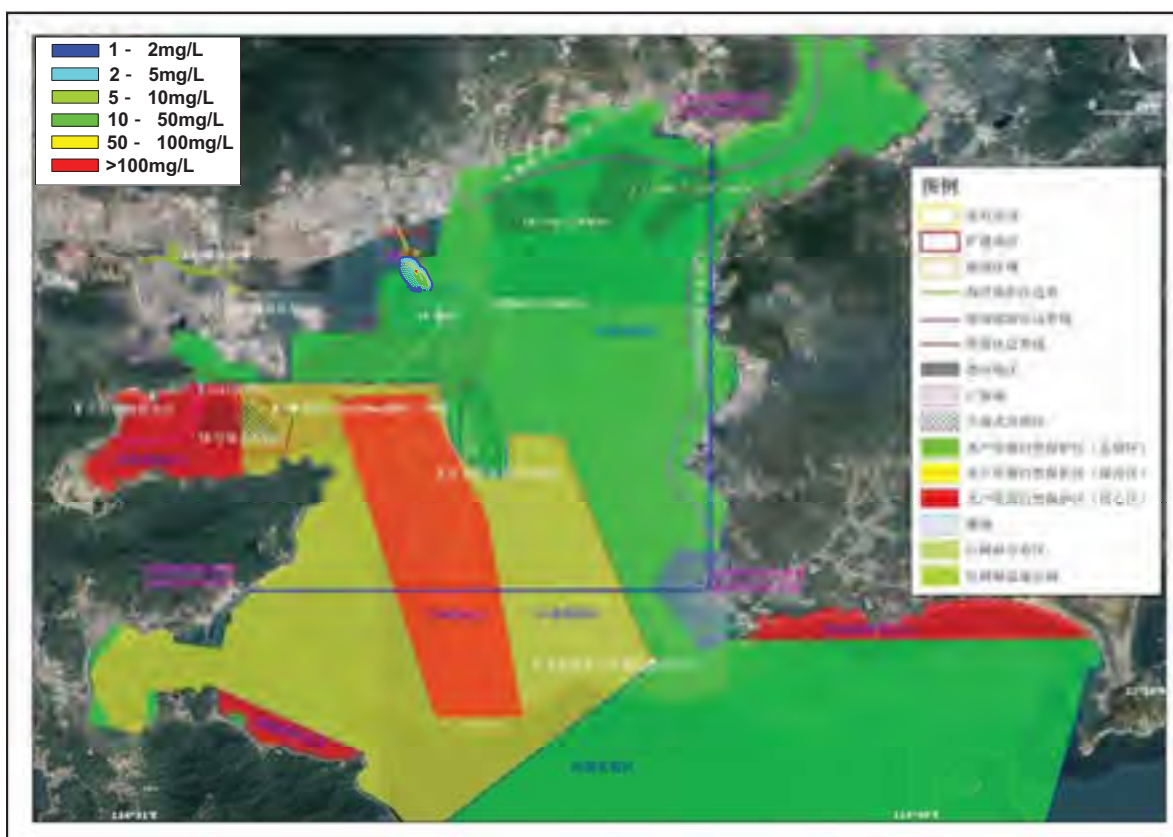


图 9.3-5d 工况 12 甲醇扩散范围(1.95m/s 东南东向风，落潮初期，泄漏点 B)

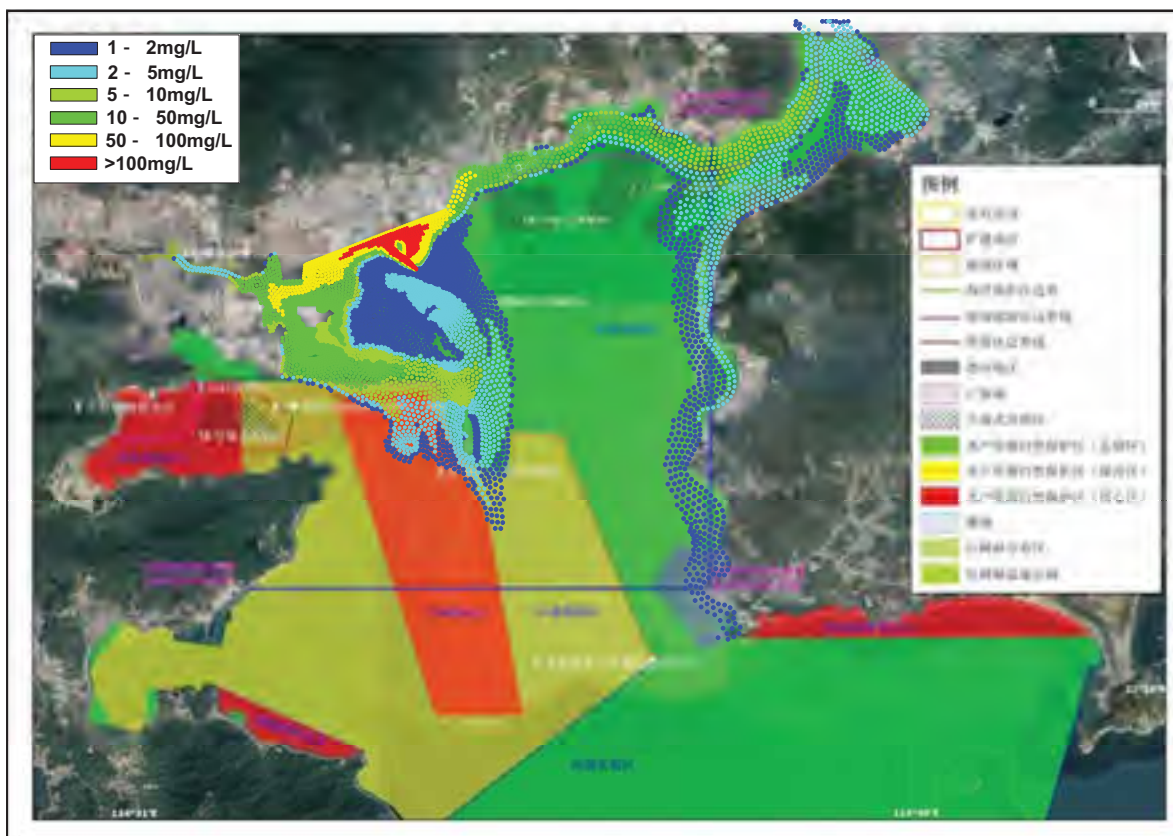


图 9.3-5e 工况 13 甲醇扩散范围(13.8m/s 东南向风, 涨潮初期, 泄漏点 B)

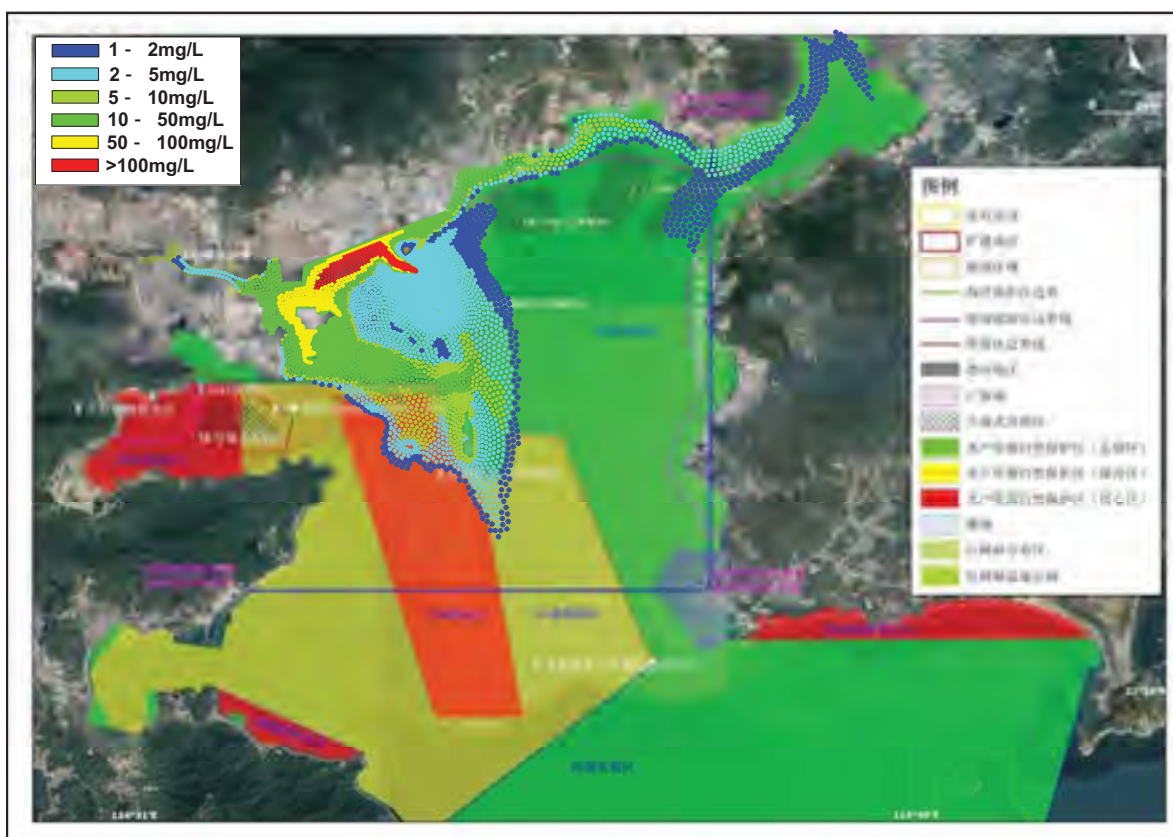


图 9.3-5f 工况 14 甲醇扩散范围(13.8m/s 东南向风, 落潮初期, 泄漏点 B)

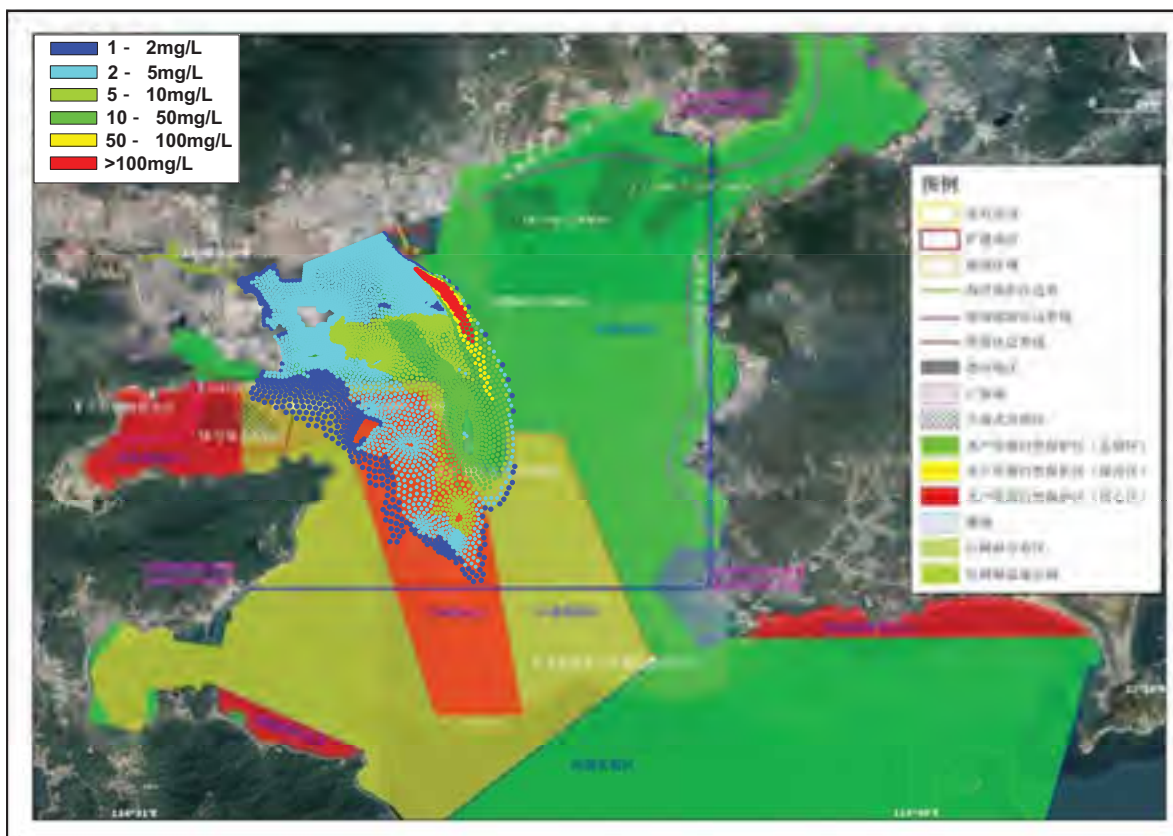


图 9.3-5g 工况 15 甲醇扩散范围(13.8m/s 西北向风, 涨潮初期, 泄漏点 B)

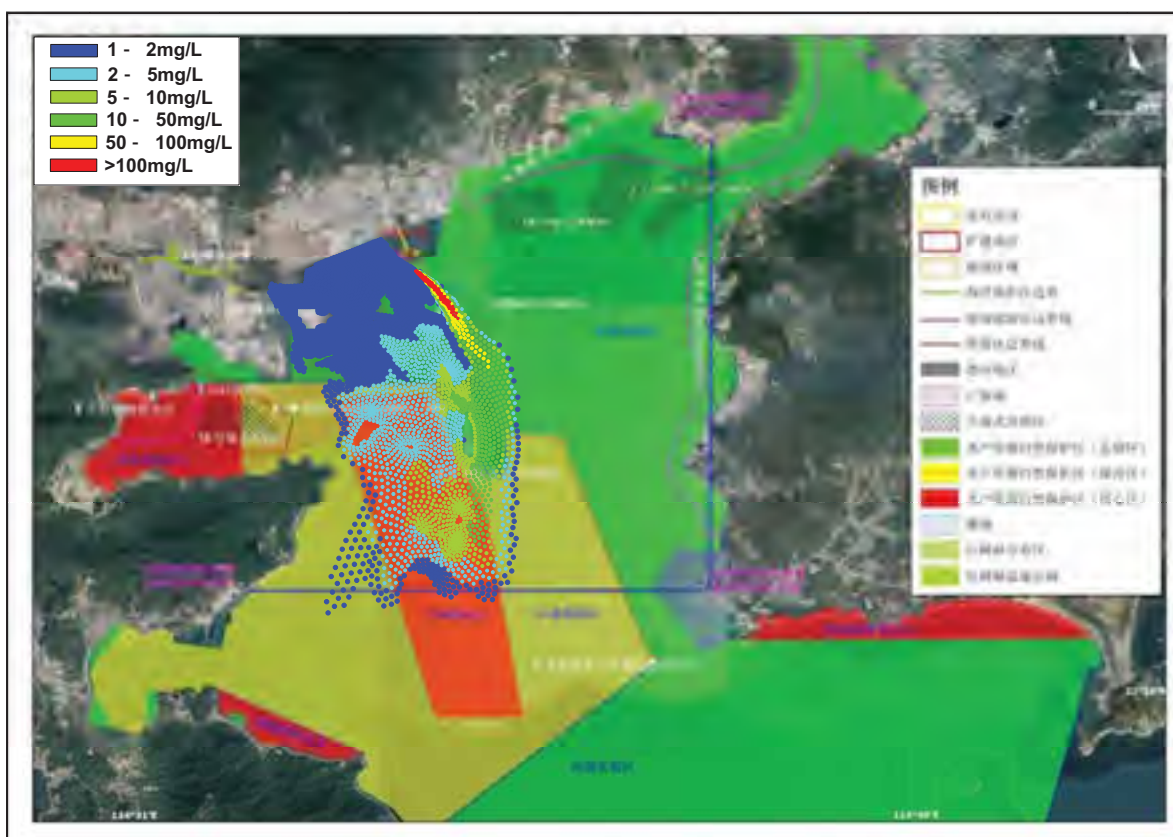


图 9.3-5h 工况 16 甲醇扩散范围(13.8m/s 西北向风, 落潮初期, 泄漏点 B)

9.3.3 不溶于水类化学品泄漏事故环境风险评价

9.3.2.1 泄漏点

泄漏点位置与溢油点相同。即分别位于码头前沿、主航道与码头港池交汇处。

9.3.2.2 源强

分别模拟苯酚泄漏量为 42T（泄漏点 A）和 1169.3T（泄漏点 B），假设 42T 苯酚在 20 分钟内泄漏完毕，则泄漏点 A 发生事故时的源强为 $42 \times 1000\text{kg} / 1200\text{S} = 35\text{kg/s}$ ；再假设 1137.4T 苯酚在 2 小时内泄漏完毕，则泄漏点 B 发生事故时的源强为 $1137.4 \times 1000\text{kg} / 7200\text{S} = 50\text{kg/s} = 158\text{kg/s}$ 。

9.3.2.3 模拟工况组合

根据潮流状况与盛行风况的条件确定预测组合。潮型选择大潮期，溢油时间分别选取涨潮初期和落潮初期两种时刻；据统计，本海区冬半年盛行偏北风（NE），平均风速 2.32m/s；夏半年盛行东南东风（ESE），平均风速 1.95m/s，所以考虑两种情况下的平均风状况。另外为了研究不利风速情况下甲醇的扩散，在此选取 SE 和 NW 向风的 6 级风最大风速（13.8m/s）作为不利风速，模拟工况组合情况如表 9.3-9。

表 9.3-9 苯酚扩散模拟工况

工况	溢油位置	风向	风速(m/s)	发生时刻	溢油量
工况 1	溢油点 A: 码头 前沿	NE	2.32	涨潮初期	42T 苯酚
工况 2		NE	2.32	落潮初期	
工况 3		ESE	1.95	涨潮初期	
工况 4		ESE	1.95	落潮初期	
工况 5		SE	13.8	涨潮初期	
工况 6		SE	13.8	落潮初期	
工况 7		WN	13.8	涨潮初期	
工况 8		WN	13.8	落潮初期	
工况 9	溢油点 B: 进出 港航道与主航道 的交汇处	NE	2.32	涨潮初期	1137.4T 苯酚
工况 10		NE	2.32	落潮初期	
工况 11		ESE	1.95	涨潮初期	
工况 12		ESE	1.95	落潮初期	
工况 13		SE	13.8	涨潮初期	
工况 14		SE	13.8	落潮初期	
工况 15		WN	13.8	涨潮初期	
工况 16		WN	13.8	落潮初期	

9.3.2.4 预测结果分析

(1) 码头前沿操作性事故

码头前沿操作性事故导致苯酚泄漏时，苯酚到达敏感地区时间统计见表 9.3-10，苯酚最大浓度分布见图 9.3-6，苯酚不同浓度区的面积统计见表 9.3-11。

由图 9.3-6 可见，工况 1 至工况 4，在平常风和潮流的影响下，码头前沿操作性事故无论是发生在涨潮期还是落潮期，苯酚都只在泄漏点附近海域扩散，其扩散范围较小，对周边环境的影响也较小。无论是涨潮期还是落潮期发生事故，苯酚均不影响附近的环境敏感目标。

工况 5 至工况 8，在不利风向大风的影响下，苯酚扩散的范围明显增大，工况 5 和工况 6 在 SE 向风的作用下，苯酚随海流向泄漏点的东西两侧都扩散了较远的距离，最远扩散至玻沙山角附近，已抵达大亚湾湾口位置处。

工况 1 至工况 8，苯酚浓度大于 1mg/L 的最大影响面积分别为 1.630km²、1.537km²、1.068km²、0.981km²、71.270km²、114.107km²、61.147km²、70.317km²。

表 9.3-10 苯酚（浓度大于 1mg/L）到达敏感地区的时间统计

序号	事故发生时刻	到达敏感区时间
工况 1	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（2H）
工况 2	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）
工况 3	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（2H）
工况 4	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）
工况 5	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（7h）、中央列岛贝类增殖区（6h）、中部缓冲区（5h）、鹅洲贝类增殖区（7h）、霞涌-稔山休闲娱乐区（3h）、巽寮旅游休闲娱乐区（17h）
工况 6	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（6h）、中央列岛贝类增殖区（5h）、中部缓冲区（4h）、鹅洲贝类增殖区（6h）、霞涌-稔山休闲娱乐区（3h）、巽寮旅游休闲娱乐区（16h）
工况 7	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（6h）、中央列岛贝类增殖区（4h）、中部缓冲区（7h）、鹅洲贝类增殖区（2h）
工况 8	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（5h）、中央列岛贝类增殖区（3h）、中部缓冲区（6h）、鹅洲贝类增殖区（1h）

注：“/”表示不到达环境敏感目标或海岸线

表 9.3-11 苯酚不同浓度区的面积统计

序号	事故发生时刻	>1mg/L	>2mg/L	>5mg/L	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
工况 1	涨潮	1.630	1.158	0.316	0.151	0.086	0.041	0.015
工况 2	落潮	1.537	1.012	0.244	0.126	0.048	0.019	0.006
工况 3	涨潮	1.068	0.845	0.524	0.274	0.108	0.054	0.026
工况 4	落潮	0.981	0.769	0.524	0.260	0.077	0.025	0.014
工况 5	涨潮	71.270	33.648	11.901	3.608	2.130	1.336	0.937
工况 6	落潮	114.107	63.345	32.404	18.314	10.004	2.971	0.781
工况 7	涨潮	61.147	33.758	13.836	6.162	3.228	1.364	0.719
工况 8	落潮	70.317	44.240	19.829	9.055	4.175	1.796	0.938

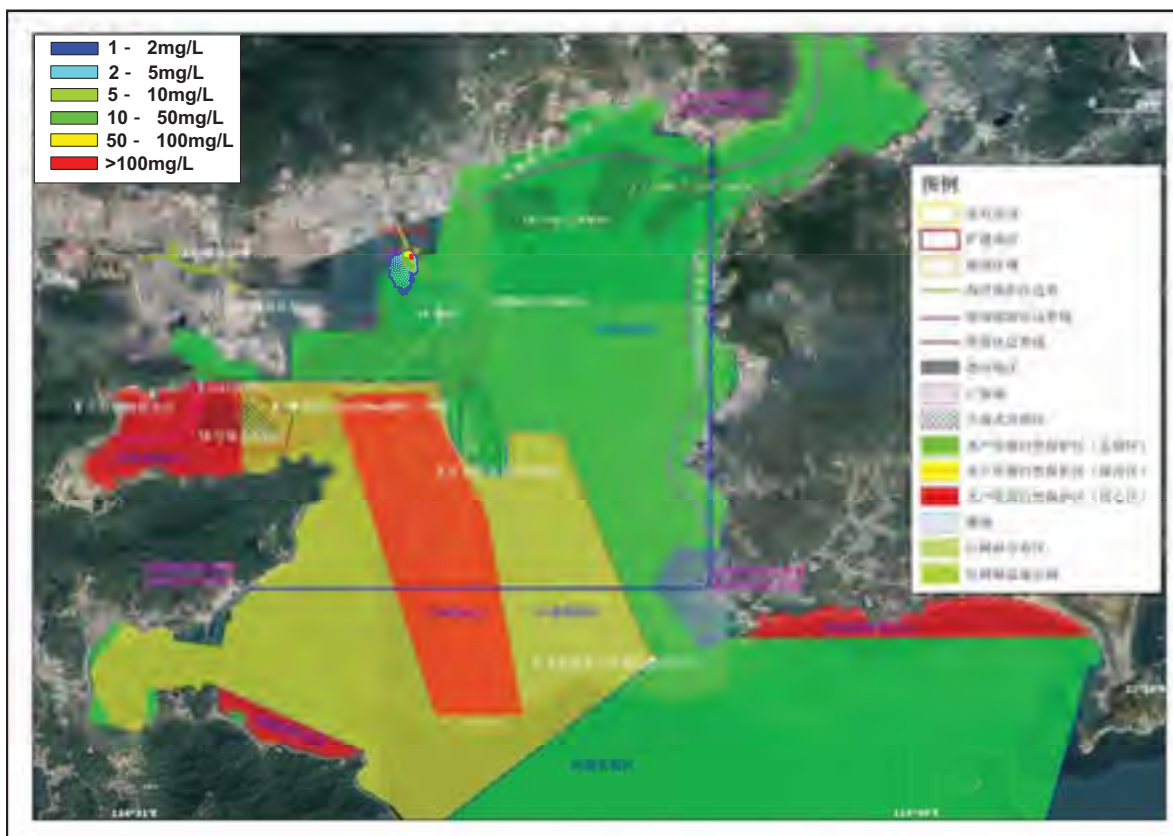


图 9.3-6a 工况 1 苯酚扩散范围(2.32m/s 东北向风, 涨潮初期, 泄漏点 A)

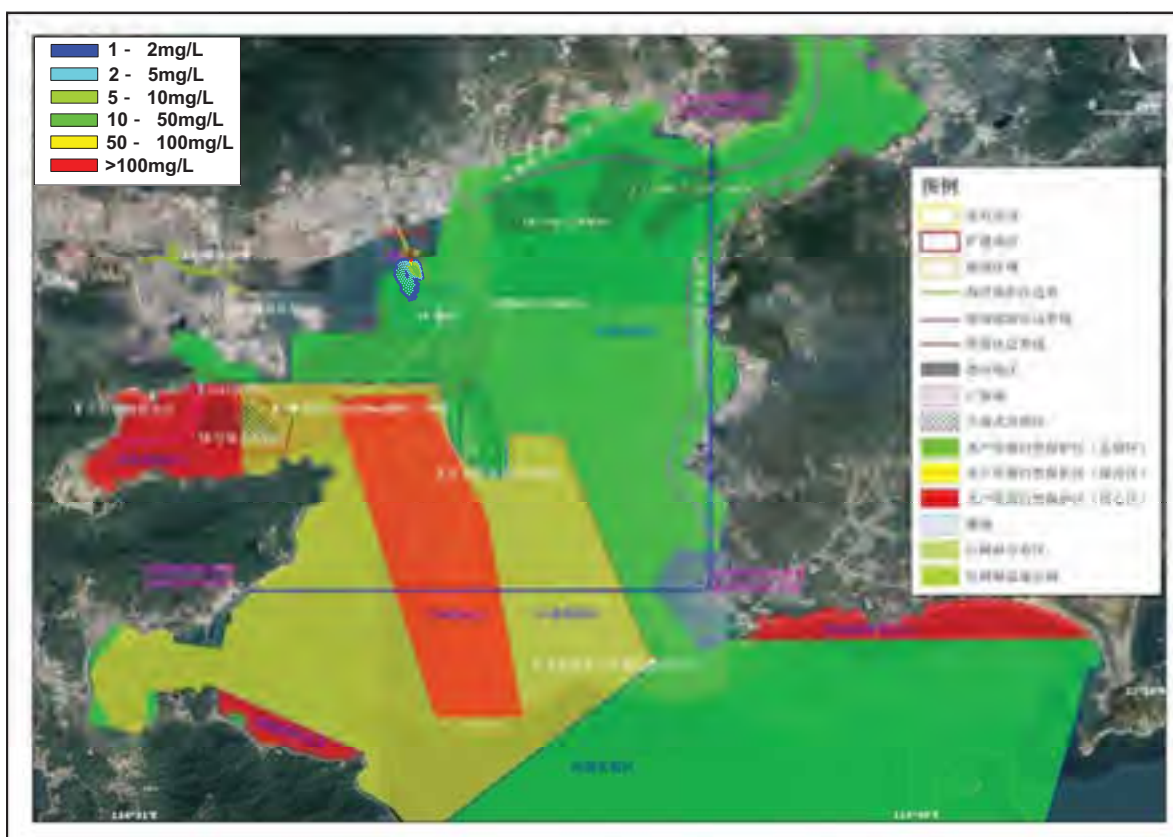


图 9.3-6b 工况 2 苯酚扩散范围(2.32m/s 东北向风, 落潮初期, 泄漏点 A)

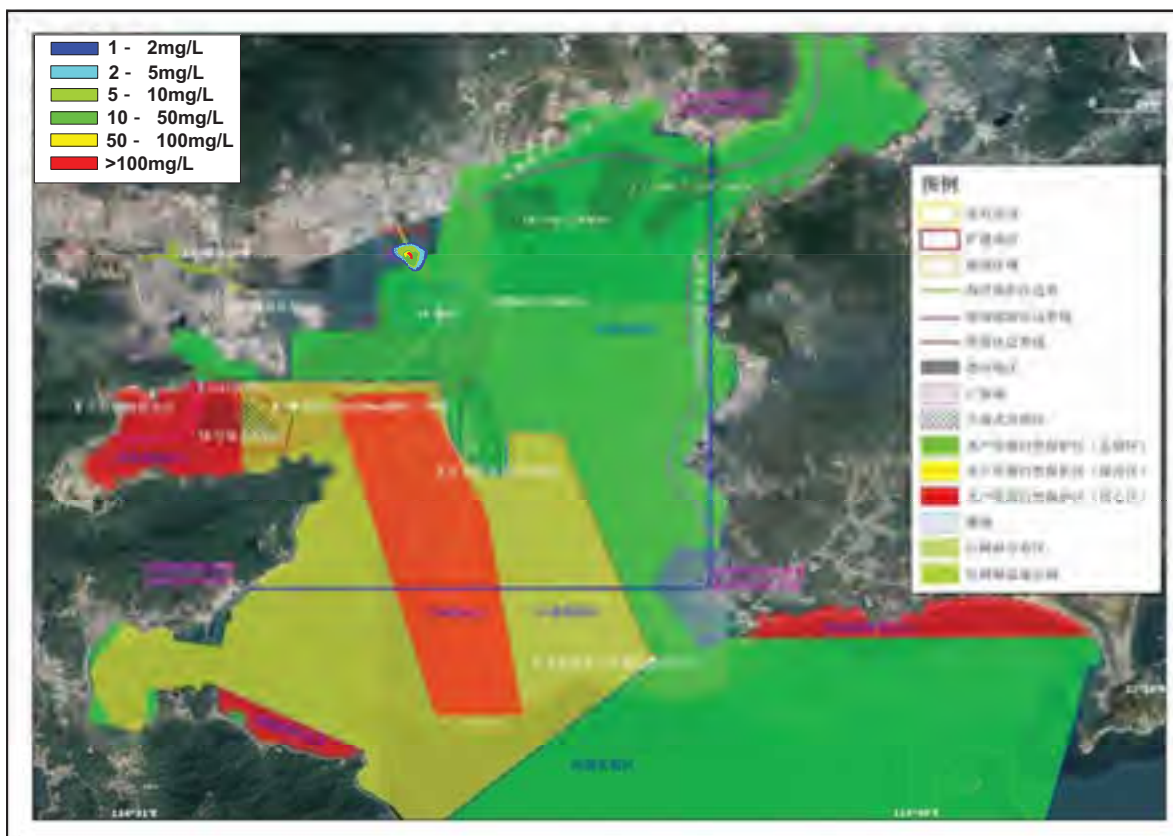


图 9.3-6c 工况 3 苯酚扩散范围(1.95m/s 东南东向风，涨潮初期，泄漏点 A)

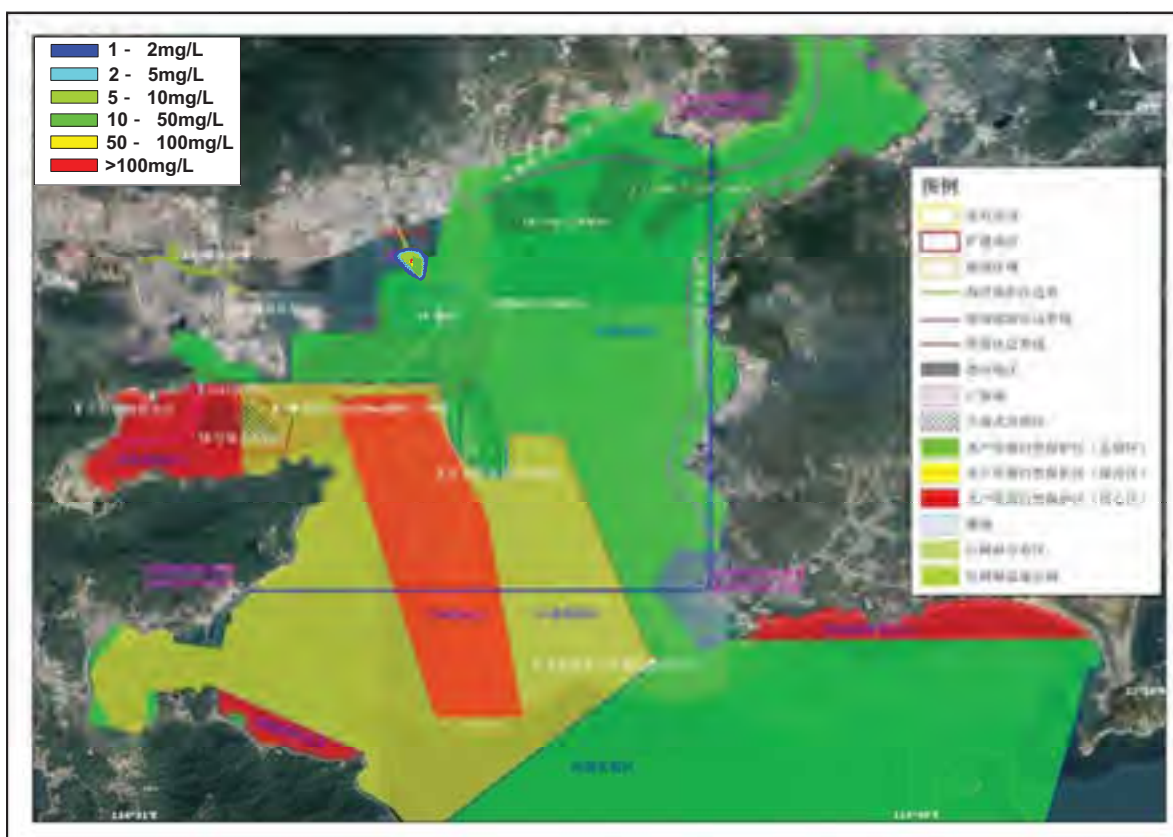


图 9.3-6d 工况 4 苯酚扩散范围(1.95m/s 东南东向风，落潮初期，泄漏点 A)

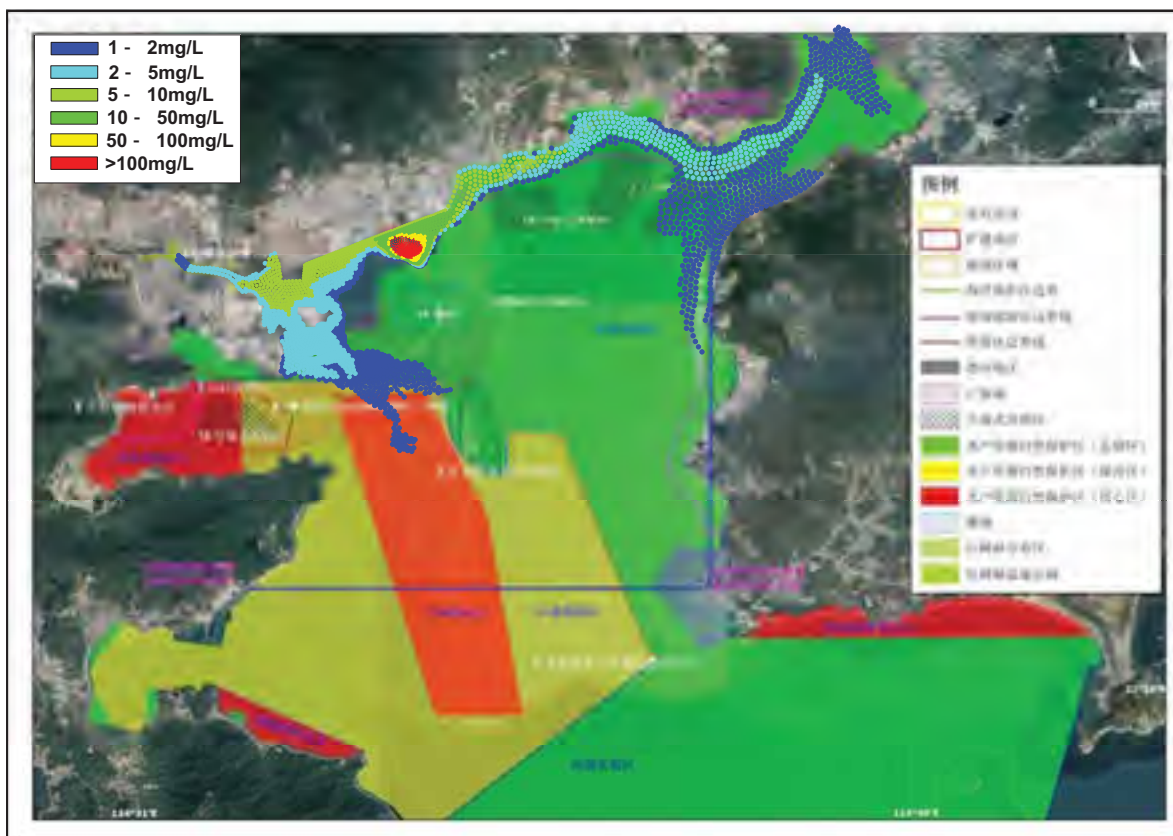


图 9.3-6e 工况 5 苯酚扩散范围(13.8m/s 东南向风，涨潮初期，泄漏点 A)

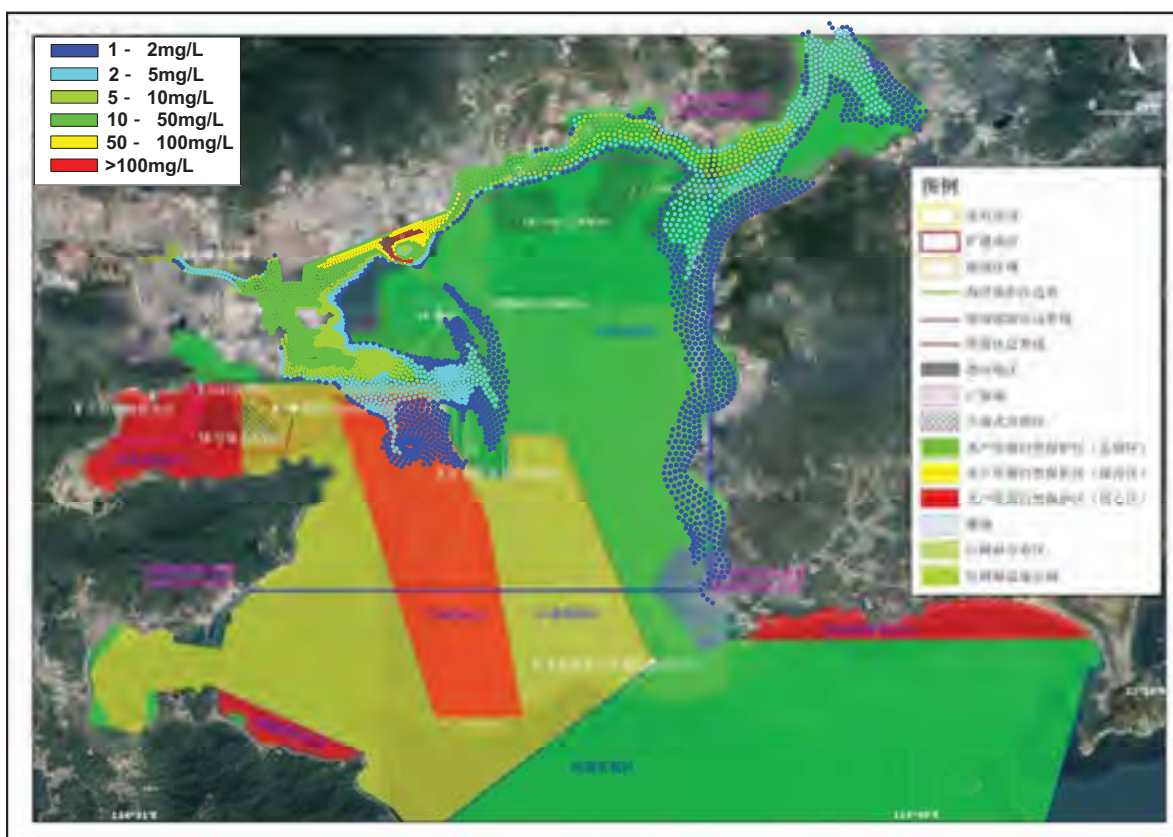


图 9.3-6f 工况 6 苯酚扩散范围(13.8m/s 东南向风，落潮初期，泄漏点 A)

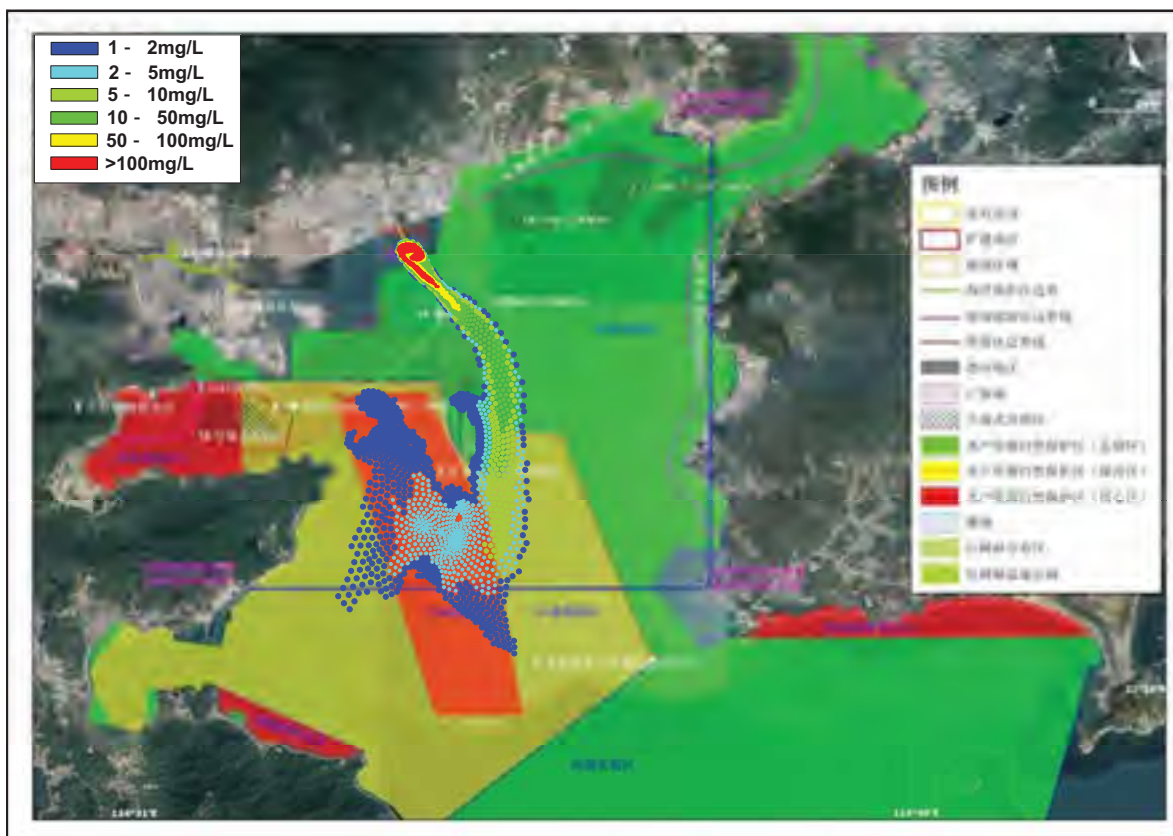


图 9.3-6g 工况 7 甲醇扩散范围(13.8m/s 西北向风, 涨潮初期, 泄漏点 A)

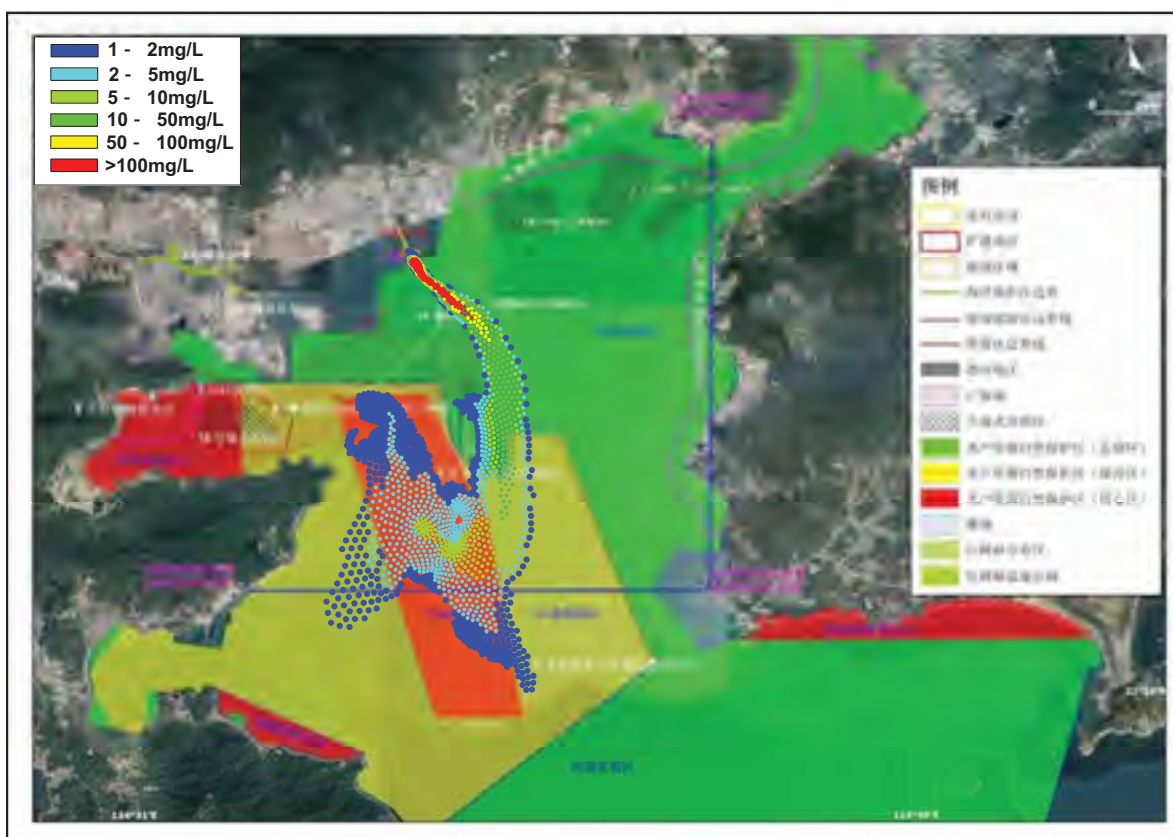


图 9.3-6h 工况 8 苯酚扩散范围(13.8m/s 西北向风, 落潮初期, 泄漏点 A)

(2) 主航道与码头港池转折处碰撞事故

主航道与码头港池转折处发生船舶碰撞事故导致苯酚泄漏时，苯酚到达敏感地区和海岸线时间统计见表 9.3-12，苯酚最大浓度分布见图 9.3-7，苯酚不同浓度区的面积统计见表 9.3-13。

泄漏发生在 B 点时，相同风况与潮时条件下与 A 点的扩散规律基本一致。工况 9 至工况 16，苯酚浓度大于 1mg/L 的最大影响面积分别为 1.084km²、0.698km²、0.765km²、0.771km²、59.335km²、54.970km²、50.866km²、40.177km²。

表 9.3-12 苯酚（浓度大于 1mg/L）到达敏感地区和海岸线的时间统计

序号	事故发生时刻	到达敏感区时间
工况 9	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（2H）
工况 10	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）
工况 11	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（2H）
工况 12	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）
工况 13	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（7h）、中央列岛贝类增殖区（6h）、中部缓冲区（5h）、鹅洲贝类增殖区（7h）、霞涌-稔山休闲娱乐区（3h）、巽寮旅游休闲娱乐区（17h）
工况 14	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（6h）、中央列岛贝类增殖区（5h）、中部缓冲区（4h）、鹅洲贝类增殖区（6h）、霞涌-稔山休闲娱乐区（3h）、巽寮旅游休闲娱乐区（16h）
工况 15	涨潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（6h）、中央列岛贝类增殖区（4h）、中部缓冲区（7h）、鹅洲贝类增殖区（2h）
工况 16	落潮	大亚湾水产资源自然保护区北部实验区（1H）、中部核心区（5h）、中央列岛贝类增殖区（3h）、中部缓冲区（6h）、鹅洲贝类增殖区（1h）

表 9.3-13 苯酚不同浓度区的面积统计

序号	事故发生时刻	>1mg/L	>2mg/L	>5mg/L	>10mg/L	>20mg/L	>50mg/L	>100mg/L
工况 9	涨潮	1.084	0.387	0.129	0.043	0.021	0.005	0.002
工况 10	落潮	0.698	0.284	0.077	0.028	0.014	0.004	0.002
工况 11	涨潮	0.765	0.368	0.115	0.048	0.020	0.005	0.003
工况 12	落潮	0.771	0.298	0.087	0.028	0.014	0.004	0.002
工况 13	涨潮	59.335	36.680	18.410	11.161	4.670	0.605	0.111
工况 14	落潮	54.970	33.507	19.501	11.671	4.923	0.672	0.086
工况 15	涨潮	50.866	24.824	10.993	4.641	2.137	0.695	0.207
工况 16	落潮	40.177	20.044	7.195	2.971	1.055	0.185	0.054

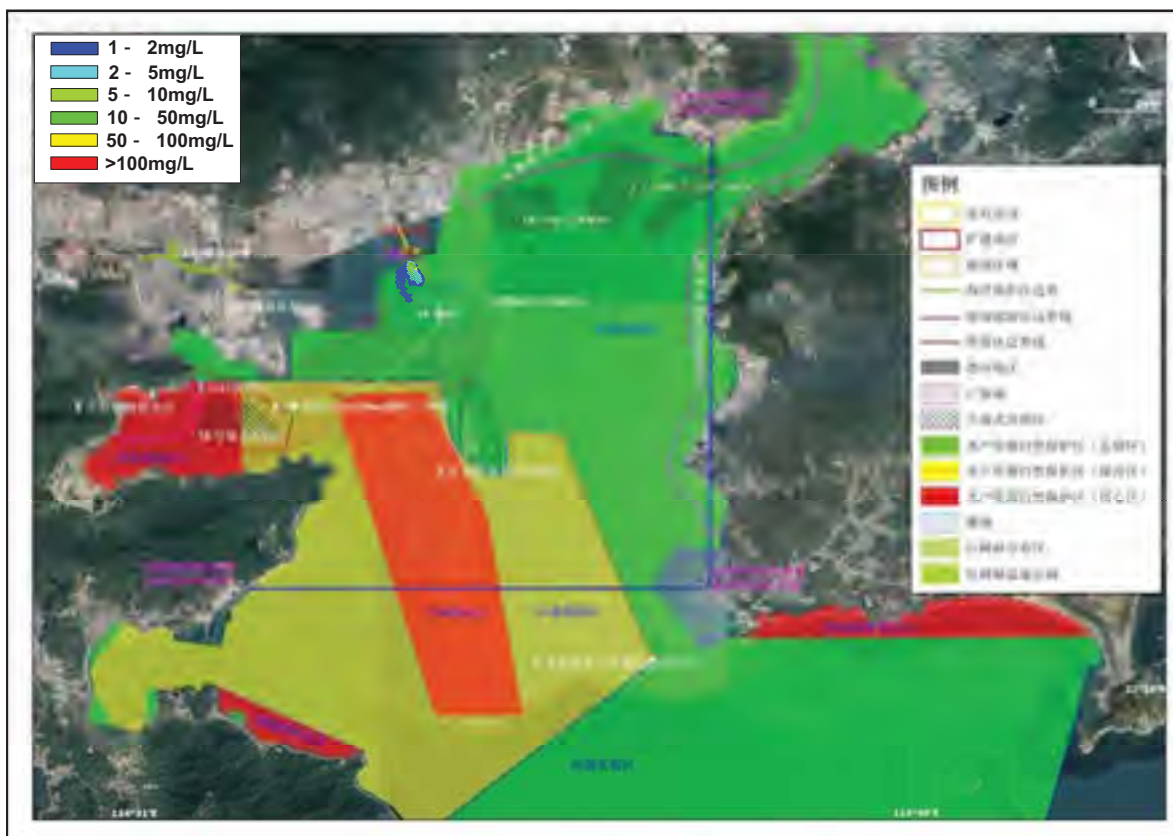


图 9.3-7a 工况 9 苯酚扩散范围(2.32m/s 东北向风，涨潮初期，泄漏点 B)

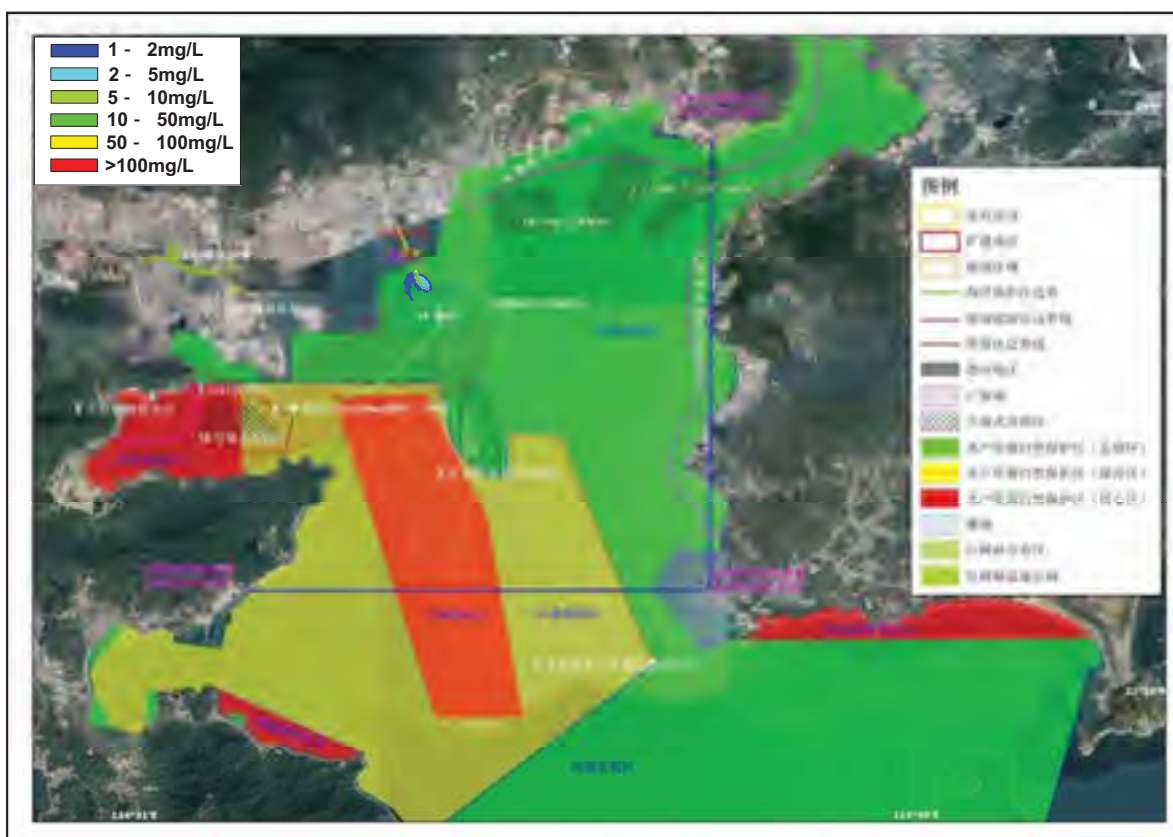


图 9.3-7b 工况 10 苯酚扩散范围(2.32m/s 东北向风，落潮初期，泄漏点 B)

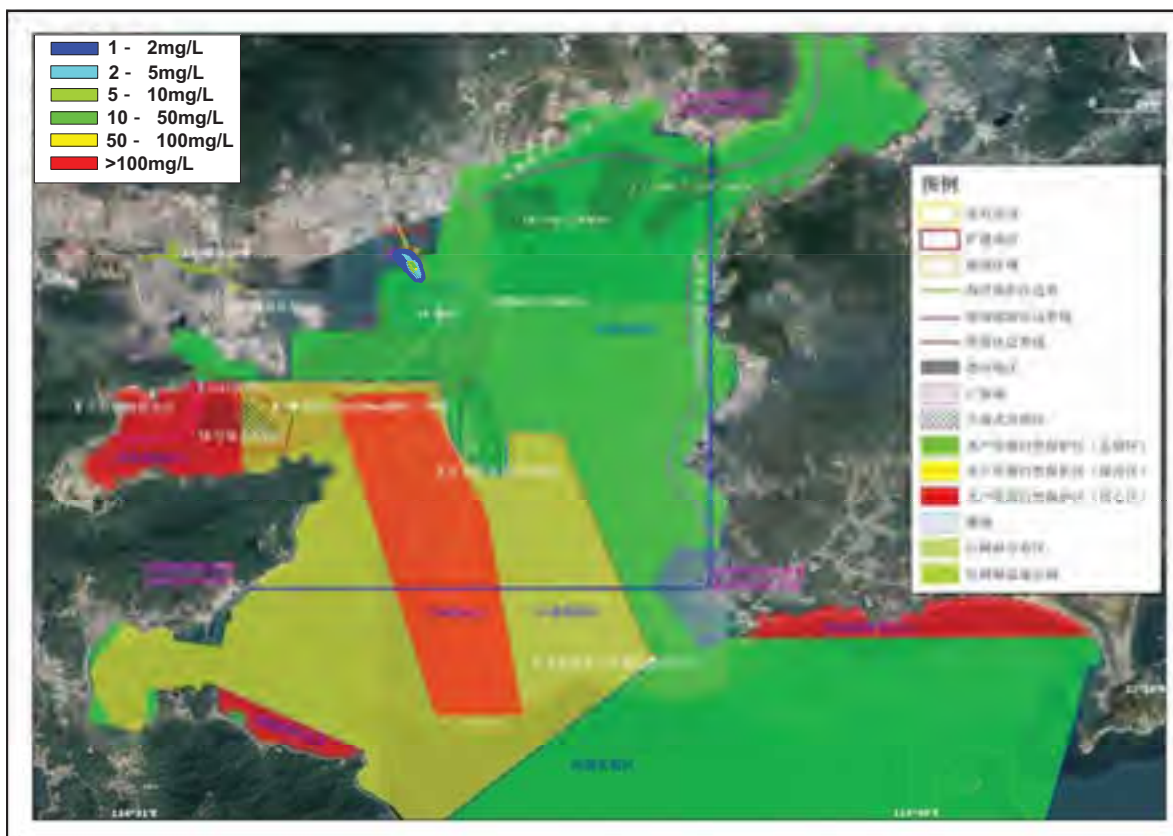


图 9.3-7c 工况 11 苯酚扩散范围(1.95m/s 东南东向风，涨潮初期，泄漏点 B)

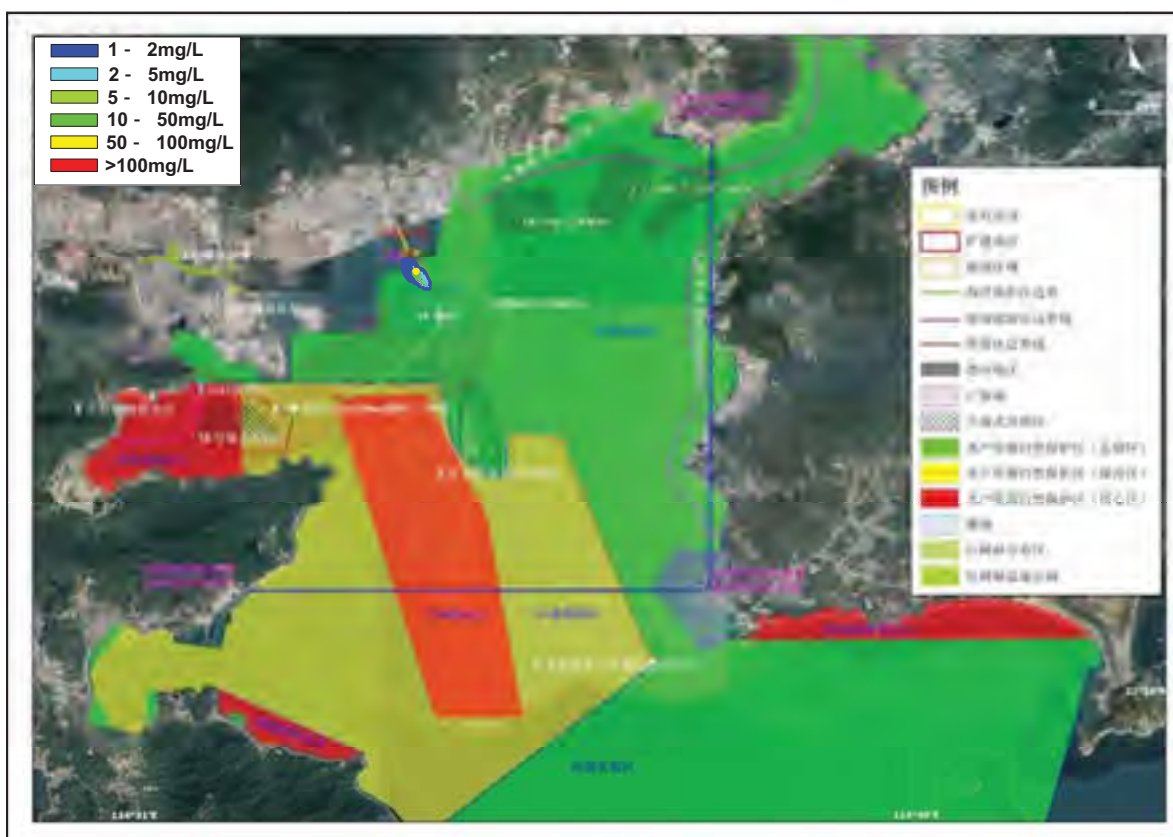


图 9.3-7d 工况 12 苯酚扩散范围(1.95m/s 东南东向风，落潮初期，泄漏点 B)

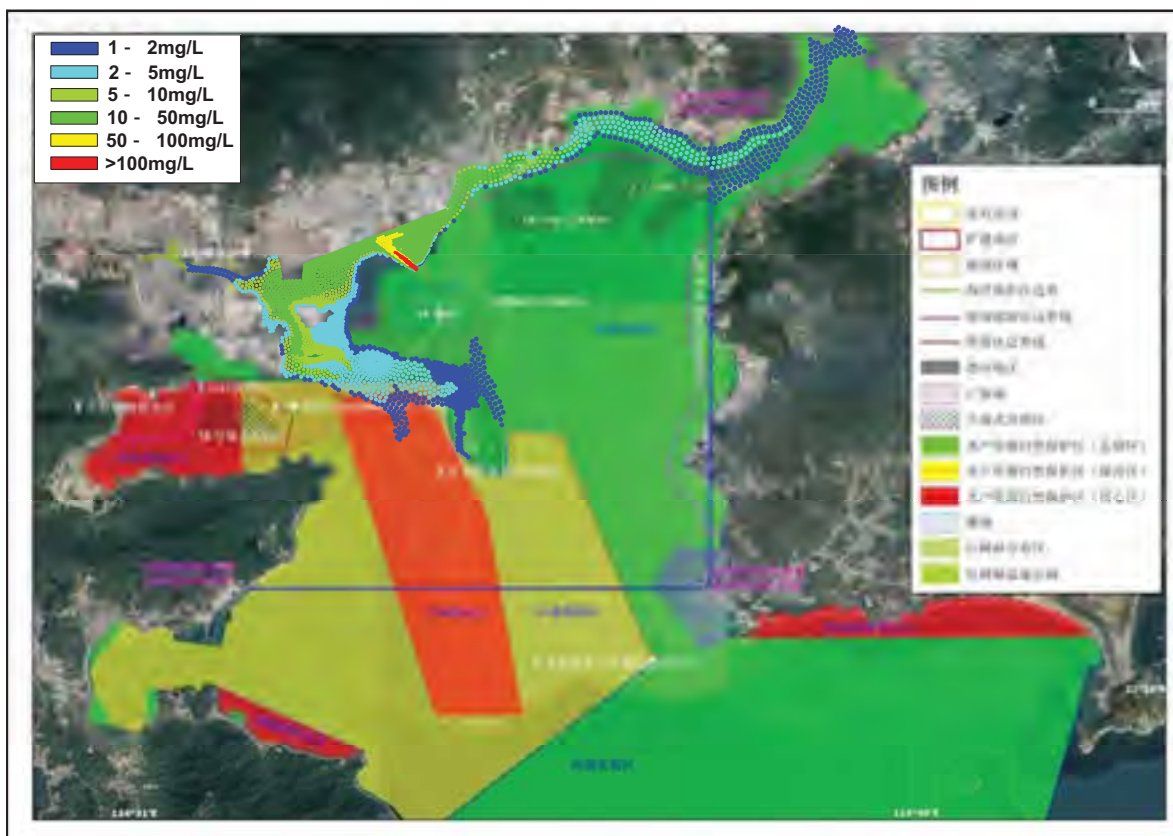


图 9.3-7e 工况 13 苯酚扩散范围(13.8m/s 东南向风, 涨潮初期, 泄漏点 B)

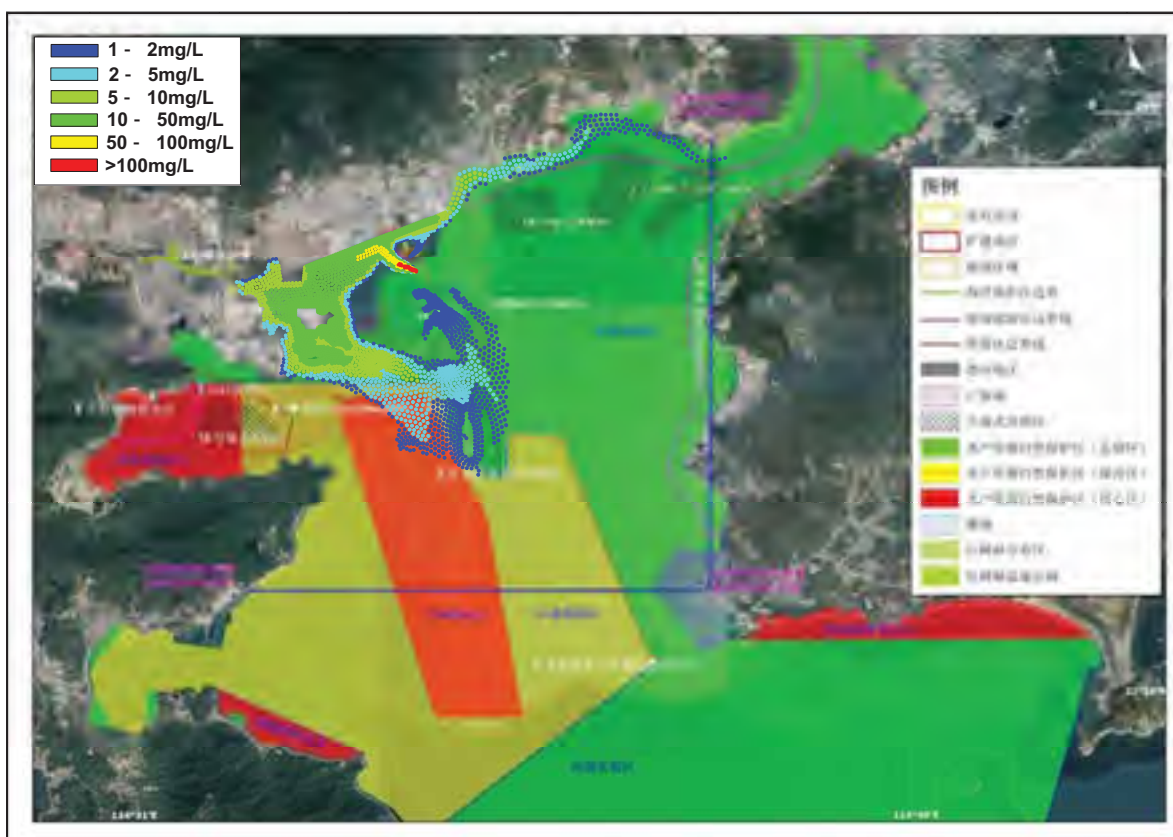


图 9.3-7f 工况 14 苯酚扩散范围(13.8m/s 东南向风, 落潮初期, 泄漏点 B)

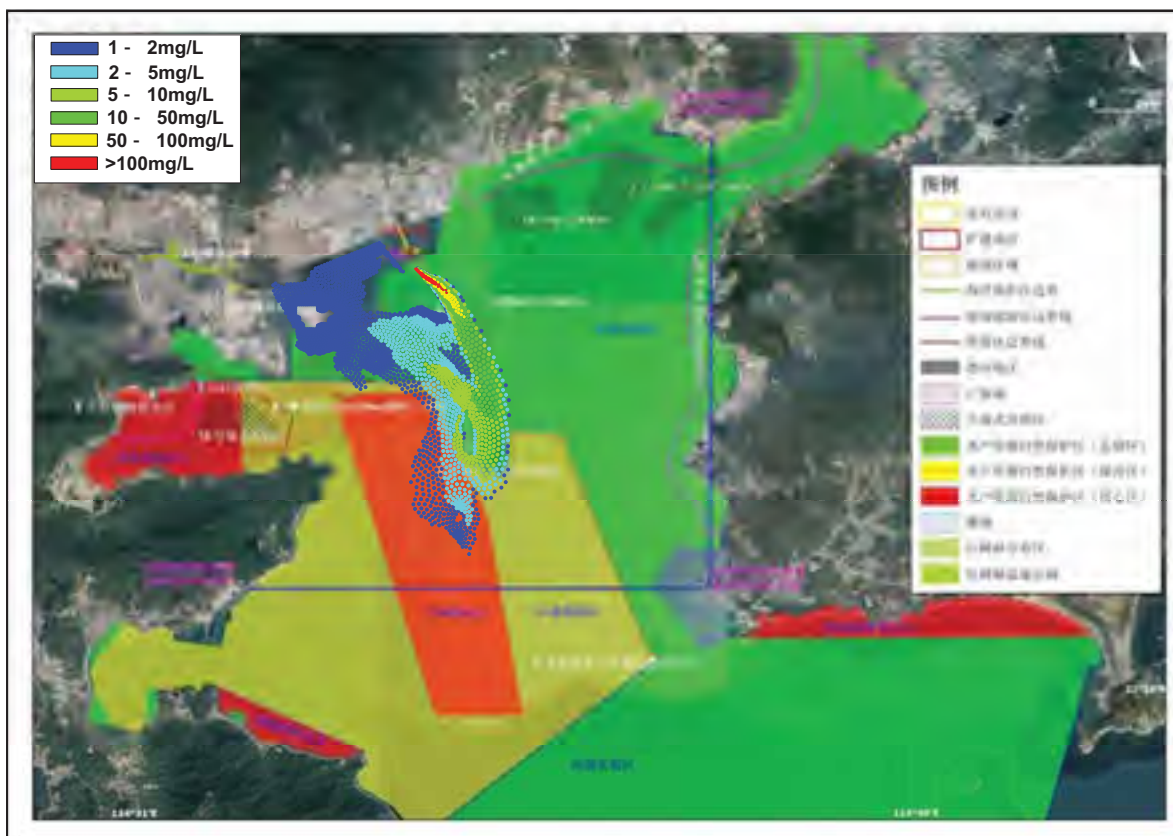


图 9.3-7g 工况 15 苯酚扩散范围(13.8m/s 西北向风, 涨潮初期, 泄漏点 B)

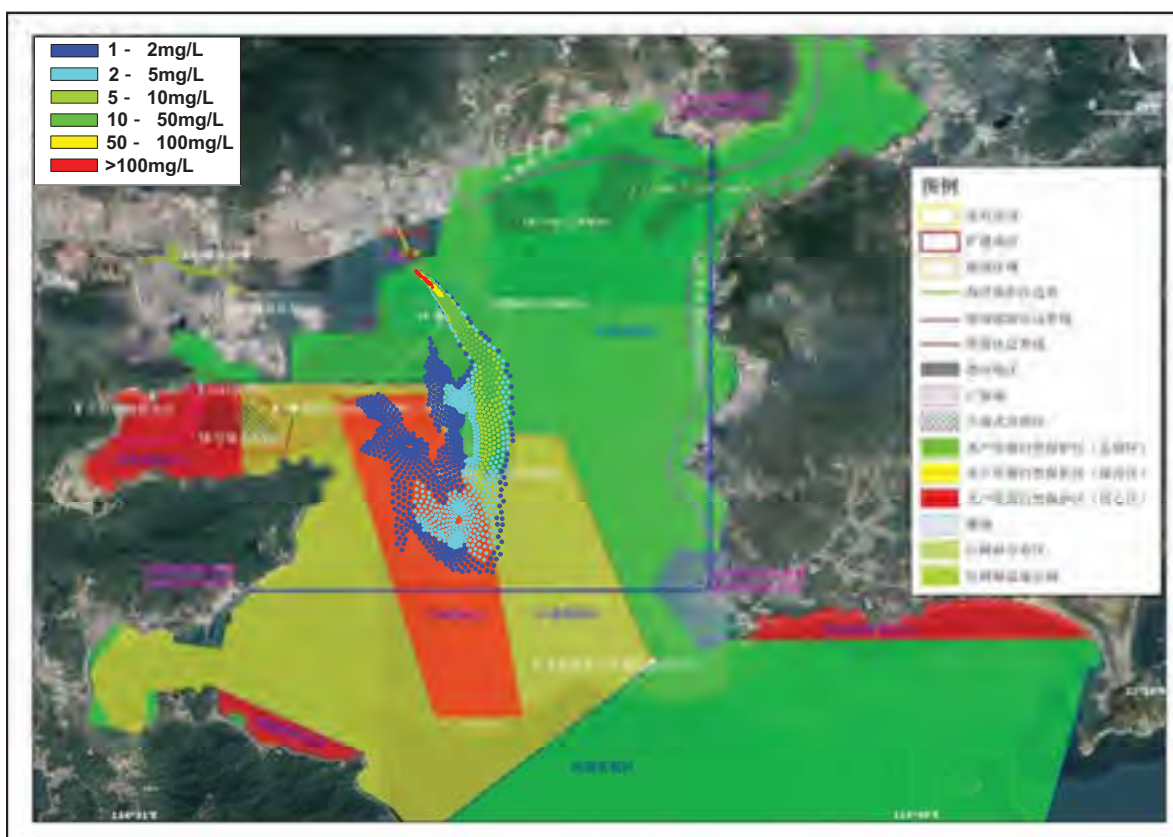


图 9.3-7h 工况 16 苯酚扩散范围(13.8m/s 西北向风, 落潮初期, 泄漏点 B)

9.3.4 大气环境风险预测与评价

9.3.4.1 预测模型筛选

(1) 气体性质判定

①理查德森数定义及计算公式

判断烟团/烟羽是否为重气体，取决于它相对于空气的“过剩密度”和环境条件等因素，通常采用理查德森数（ R_i ）作为标准进行判断。 R_i 的概念公式为：

$$R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$$

R_i 是个流体动力学参数。根据不同的排放性质，理查德森的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

连续排放：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a} \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

瞬时排放：

$$R_i = \frac{g(Q_t/\rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m高处风速， m/s 。

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物达到最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：

X ——事故发生地与计算点的距离， m ；

U_r ——10m高处风速， m/s 。假定风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

②判断标准

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 时为重质气体， $R_i < 1/6$ 时为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i \geq 0.04$ 时为重质气体， $R_i < 0.04$ 时为轻质气体。当 R_i 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。

(2) 模型选择

本项目风险后果计算按照HJ169-2018要求，结合源项分析结果选择模型进行事故风险影响后果计算，具体见表9.3-14。

表 9.3-14 大气风险预测模型一览表

序号	预测情景	气象条件	理查德森数 R_i	采用模型
1	丙烷管道发生泄漏，泄漏孔径为 45mm	最不利气象条件	3.4419	SLAB
2	丙烷管道发生泄漏，泄漏孔径为 45mm	最常见气象条件	2.2699	SLAB
3	丙烷管道发生泄漏，泄漏孔径为 450mm	最不利气象条件	1.5979	SLAB
4	丙烷管道发生泄漏，泄漏孔径为 450mm	最常见气象条件	1.0536	SLAB
5	丙烯管道发生泄漏，泄漏孔径为 20mm	最不利气象条件	4.1892	SLAB
6	丙烯管道发生泄漏，泄漏孔径为 20mm	最常见气象条件	2.8434	SLAB
7	丙烯管道发生泄漏，泄漏孔径为 200mm	最不利气象条件	1.9445	SLAB
8	丙烯管道发生泄漏，泄漏孔径为 200mm	最常见气象条件	1.3198	SLAB
9	苯乙烯管道发生泄漏，泄漏孔径为 20mm	最不利气象条件	0.0253	AFTOX
10	苯乙烯管道发生泄漏，泄漏孔径为 20mm	最常见气象条件	0.0234	AFTOX
11	苯乙烯管道发生泄漏，泄漏孔径为 200mm	最不利气象条件	0.0490	AFTOX
12	苯乙烯管道发生泄漏，泄漏孔径为 200mm	最常见气象条件	0.0470	AFTOX
13	苯管道发生泄漏，泄漏孔径为 30mm	最不利气象条件	0.0043	AFTOX
14	苯管道发生泄漏，泄漏孔径为 30mm	最常见气象条件	0.0043	AFTOX
15	苯管道发生泄漏，泄漏孔径为 300mm	最不利气象条件	0.0077	AFTOX
16	苯管道发生泄漏，泄漏孔径为 300mm	最常见气象条件	0.0078	AFTOX
17	苯酚管道发生泄漏，泄漏孔径为 25mm	最不利气象条件	0.0966	AFTOX
18	苯酚管道发生泄漏，泄漏孔径为 25mm	最常见气象条件	0.0839	AFTOX
19	苯酚管道发生泄漏，泄漏孔径为 250mm	最不利气象条件	0.1826	SLAB
20	苯酚管道发生泄漏，泄漏孔径为 250mm	最常见气象条件	0.1608	AFTOX
21	液氨管道发生泄漏，泄漏孔径为 20mm	最不利气象条件	4.2033	SLAB
22	液氨管道发生泄漏，泄漏孔径为 20mm	最常见气象条件	2.8530	SLAB
23	液氨管道发生泄漏，泄漏孔径为 200mm	最不利气象条件	10.2502	SLAB
24	液氨管道发生泄漏，泄漏孔径为 200mm	最常见气象条件	6.9572	SLAB
25	含丙烷管道（DN450）发生全口径泄漏后引发火灾、爆炸，伴生/次生污染物 CO 排放	最不利气象条件/ 最常见气象条件	/	AFTOX

9.3.4.2 预测范围和计算点

根据预测模型计算结果，预测范围确定为5km，以码头为中心建立坐标系，以E向为坐标的X轴，以N向为坐标系的Y轴，向上为Z轴，一般计算点采用网格等间距法布设，网格间距设置为100m，轴线计算间距取10m。特殊计算点坐标值见表9.3-15。

表 9.3-15 特殊计算点坐标值

序号	名称	UTM-X	UTM-Y	UTM-Z
1	惠和园	257259	2519633	50
2	惠炼家园	257473	2519646	50
3	香海湾	257715	2519984	50
4	小城故事	257944	2519832	50
5	东能银滩	258201	2519880	50
6	惠电家园	257864	2520222	50
7	泡泡海家园	258382	2519967	50
8	伟基小区	257762	2520387	50
9	霞涌村	258207	2520043	50
10	南坑村	257987	2520537	50
11	山子头	256622	2520797	50
12	石井澳	257250	2521546	50
13	松里岭	258429	2521756	50
14	老圩	258661	2521493	50
15	石磊围	258960	2521260	50
16	石灰围	259145	2521087	50
17	海悦湾	259529	2520384	50
18	霞涌第一小学	259245	2520753	50
19	霞涌中学	259187	2520583	50
20	霞涌中心幼儿园	259014	2520565	50
21	霞涌社区	258936	2520159	50
22	霞新村	259695	2520168	50
23	新村	259834	2520561	50

9.3.4.3 事故源强参数

事故源强参数详见表 9.3-16。

表 9.3-16 建设项目风险源强参数一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	两相混合物密度/mg/m ³	两相混合物液态比例	泄漏液体蒸发面积/m ²	排放方式	其他事故参数				
													操作温度/°C	操作压力/MPa	最大存在量/kg	泄漏孔径/mm	泄漏高度/m
1	泄漏(最不利)	管线	丙烷	大气扩散	1.497	10	898.2	898.2	5.8169	0.6	179.46	瞬时蒸发	-104	0.102525	5000000	45	6.4
2	泄漏(最常见)	管线	丙烷	大气扩散	1.497	10	898.2	898.2	5.3357	0.57	179.46	瞬时蒸发	-104	0.102525	5000000	45	6.4
3	泄漏(最不利)	管线	丙烷	大气扩散	149.7	10	89820	89820	5.8169	0.6	2826	瞬时蒸发	-104	0.102525	5000000	450	6.4
4	泄漏(最常见)	管线	丙烷	大气扩散	149.7	10	89820	89820	5.3357	0.57	2826	瞬时蒸发	-104	0.102525	5000000	450	6.4
5	泄漏(最不利)	管线	丙烯	大气扩散	1.8135	10	1088.1	1088.1	6.2446	0.64	211.73	瞬时蒸发	-104	0.103485	5000000	45	6.4
6	泄漏(最常见)	管线	丙烯	大气扩散	1.8135	10	1088.1	1088.1	5.7652	0.61	211.73	瞬时蒸发	-104	0.103485	5000000	45	6.4
7	泄漏(最不利)	管线	丙烯	大气扩散	181.35	10	108810	108810	6.2446	0.64	2826	瞬时蒸发	-104	0.103485	5000000	450	6.4
8	泄漏(最常见)	管线	丙烯	大气扩散	181.35	10	108810	108810	5.7652	0.61	2826	瞬时蒸发	-104	0.103485	5000000	450	6.4
9	泄漏(最不利)	管线	苯乙烯	大气扩散	0.4503	10	270.18	3.61638	/	/	29.98	连续排放	60	0.102525	5000000	20	4.1
10	泄漏(最常见)	管线	苯乙烯	大气扩散	0.44796	10	268.776	6.31908	/	/	30.02	连续排放	60	0.102525	5000000	20	4.1
11	泄漏(最不利)	管线	苯乙烯	大气扩散	45.03	10	27018	253.422	/	/	2826	连续排放	60	0.102525	5000000	200	4.1
12	泄漏(最常见)	管线	苯乙烯	大气扩散	44.796	10	26877.6	513.63	/	/	2826	连续排放	60	0.102525	5000000	200	4.1
13	泄漏(最不利)	管线	苯	大气扩散	1.2382	10	742.92	111.915	/	/	85.02	连续排放	60	0.103325	5000000	30	2.5
14	泄漏(最常见)	管线	苯	大气扩散	1.231	10	738.6	181.872	/	/	85.16	连续排放	60	0.103325	5000000	30	2.5
15	泄漏(最不利)	管线	苯	大气扩散	123.82	10	74292	2960.1	/	/	2826	连续排放	60	0.103325	5000000	300	2.5

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	两相混合物密度/ mg/m^3	两相混合物液态比例	泄漏液体蒸发面积/ m^2	排放方式	其他事故参数				
													操作温度/ $^{\circ}\text{C}$	操作压力/ MPa	最大存在量/kg	泄漏孔径/mm	泄漏高度/m
16	泄漏(最常见)	管线	苯	大气扩散	123.1	10	73860	4968.36	/	/	2826	连续排放	60	0.103325	5000000	300	2.5
17	泄漏(最不利)	管线	苯酚	大气扩散	0.87125	10	522.75	0.36137	/	/	48.78	连续排放	60	0.103325	5000000	25	5.4
18	泄漏(最常见)	管线	苯酚	大气扩散	0.86768	10	520.608	0.70961	/	/	48.82	连续排放	60	0.103325	5000000	25	5.4
19	泄漏(最不利)	管线	苯酚	大气扩散	87.125	10	52275	16.0661	/	/	2826	连续排放	60	0.103325	5000000	250	5.4
20	泄漏(最常见)	管线	苯酚	大气扩散	86.768	10	52060.8	32.7852	/	/	2826	连续排放	60	0.103325	5000000	250	5.4
21	泄漏(最不利)	管线	液氨	大气扩散	0.03583	10	21.4956	21.4956	4.7085	0.82	/	水平喷射	-40	0.103485	5000000	20	4.1
22	泄漏(最常见)	管线	液氨	大气扩散	0.03583	10	21.4956	21.4956	4.7085	0.82	/	水平喷射	-40	0.103485	5000000	20	4.1
23	泄漏(最不利)	管线	液氨	大气扩散	3.5826	10	2149.56	2149.56	682.8	0.82	/	水平喷射	-40	0.103485	5000000	200	4.1
24	泄漏(最常见)	管线	液氨	大气扩散	3.5826	10	2149.56	2149.56	682.8	0.82	/	水平喷射	-40	0.103485	5000000	200	4.1
25	火灾(最不利)	管线	一氧化碳	大气扩散	0.1530	30	275.4099	/	/	/	/	连续排放	/	/	/	/	/
26	火灾(最常见)	管线	一氧化碳	大气扩散	0.2476	30	445.6054	/	/	/	/	连续排放	/	/	/	/	/

9.3.4.4 预测模型主要参数

本项目大气环境风险评价为一级评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），一级评价需选取最不利气象条件以及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。

表 9.3-17 气象条件参数

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度/(°)	114.624427E	
	事故源纬度/(°)	22.737683N	
	事故源类型	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	2.21
	环境温度(°C)	25	31.12
	相对湿度/%	50	74.2
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	0.03（跑道，开阔平地，草地，偶有单个障碍物）	
	是否考虑地形	不考虑	
	地形数据精度/m	/	

9.3.4.5 大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录 H，本项目大气环境风险预测因子的毒性终点浓度见表 9.3-18。

表 9.3-18 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取（单位：mg/m³）

序号	物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	丙烷	74-98-6	59000	31000
2	丙烯	115-07-1	29000	4800
3	苯乙烯	100-42-5	4700	550
4	苯	71-43-2	13000	2600
5	苯酚	108-95-2	770	88
6	氨	7664-41-7	770	110
7	一氧化碳	630-08-0	380	95

9.3.4.6 预测结果

(1) 丙烷管道泄漏

丙烷管道（DN450）发生泄漏，泄漏孔径为10%孔径（45mm）时，在最不利气象条件和最常见气象条件下，在风险源下风向均未超过毒性终点浓度-2（ $31000\text{mg}/\text{m}^3$ ）；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

丙烷管道（DN450）发生泄漏，泄漏孔径为全孔径（450mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（ $59000\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为250m，超过毒性终点浓度-2（ $31000\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为440m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（ $59000\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为140m，超过毒性终点浓度-2（ $31000\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为256m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 9.3-19 事故源项及事故后果基本信息表—丙烷管道泄漏（45mm 孔径）—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，丙烷管线（DN450）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（45mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	-104	操作压力/MPa	0.102525
泄漏危险物质	丙烷	最大存在量/kg	50000×10 ³	泄漏孔径/mm	45
泄漏速率/(kg/s)	1.497	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	898.2
泄漏高度/m	6.4	泄漏液体蒸发量/kg	898.2	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烷	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	59000	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	31000	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	95.3149 26
		惠炼家园	/	/	86.1555 28
		香海湾	/	/	67.7144 31
		小城故事	/	/	67.1855 31
		东能银滩	/	/	59.6313 32
		惠电家园	/	/	57.7441 33
		泡泡海家园	/	/	54.4223 34
		伟基小区	/	/	57.8056 33
		霞涌村	/	/	56.0316 33
		南坑村	/	/	49.5335 35
		山子头	/	/	60.8633 32
		石井澳	/	/	38.2211 39
		松里岭	/	/	29.0659 44
		老圩	/	/	30.4031 43
		石磊围	/	/	30.2690 43
		石灰围	/	/	30.4154 43
		海悦湾	/	/	33.2478 41
		霞涌第一小学	/	/	32.2849 42
		霞涌中学	/	/	34.9641 41
		霞涌中心幼儿园	/	/	36.5744 40
		霞涌社区	/	/	56.0316 33
霞新村		/	/	33.3154 41	
新村	/	/	29.1346 44		

表 9.3-20 事故源项及事故后果基本信息表—丙烷管道泄漏（45mm 孔径）—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，丙烷管线（DN450）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（45mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	-104	操作压力/MPa	0.102525
泄漏危险物质	丙烷	最大存在量/kg	50000×10 ³	泄漏孔径/mm	45
泄漏速率/(kg/s)	1.497	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	898.2
泄漏高度/m	6.4	泄漏液体蒸发量/kg	898.2	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	59000	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	31000	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	14.5213 18
		惠炼家园	/	/	13.0637 19
		香海湾	/	/	10.2321 22
		小城故事	/	/	10.1517 22
		东能银滩	/	/	9.0139 23
		惠电家园	/	/	8.7319 24
		泡泡海家园	/	/	8.2373 24
		伟基小区	/	/	8.7411 24
		霞涌村	/	/	8.4767 24
		南坑村	/	/	7.5127 25
		山子头	/	/	9.1960 23
		石井澳	/	/	5.8436 29
		松里岭	/	/	4.4928 33
		老圩	/	/	4.6879 32
		石磊围	/	/	4.6683 32
		石灰围	/	/	4.6897 32
		海悦湾	/	/	5.1122 31
		霞涌第一小学	/	/	4.9663 31
		霞涌中学	/	/	5.3679 30
		霞涌中心幼儿园	/	/	5.6032 29
	霞涌社区	/	/	8.4767 24	
	霞新村	/	/	5.1225 31	
	新村	/	/	4.5028 33	

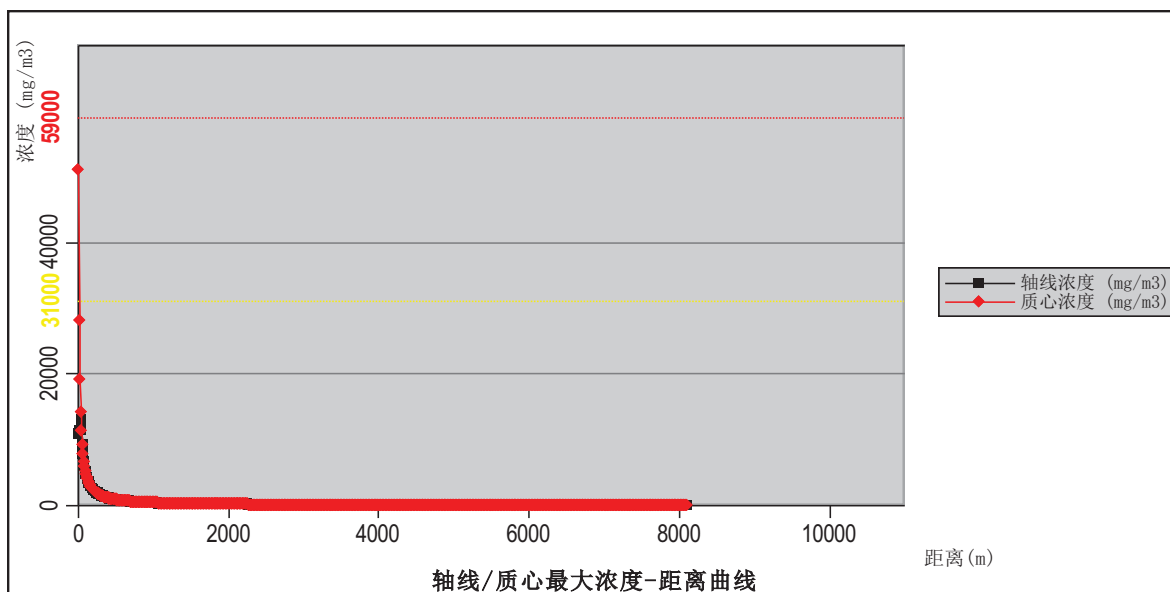


图 9.3-8 丙烷管道泄漏（45mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

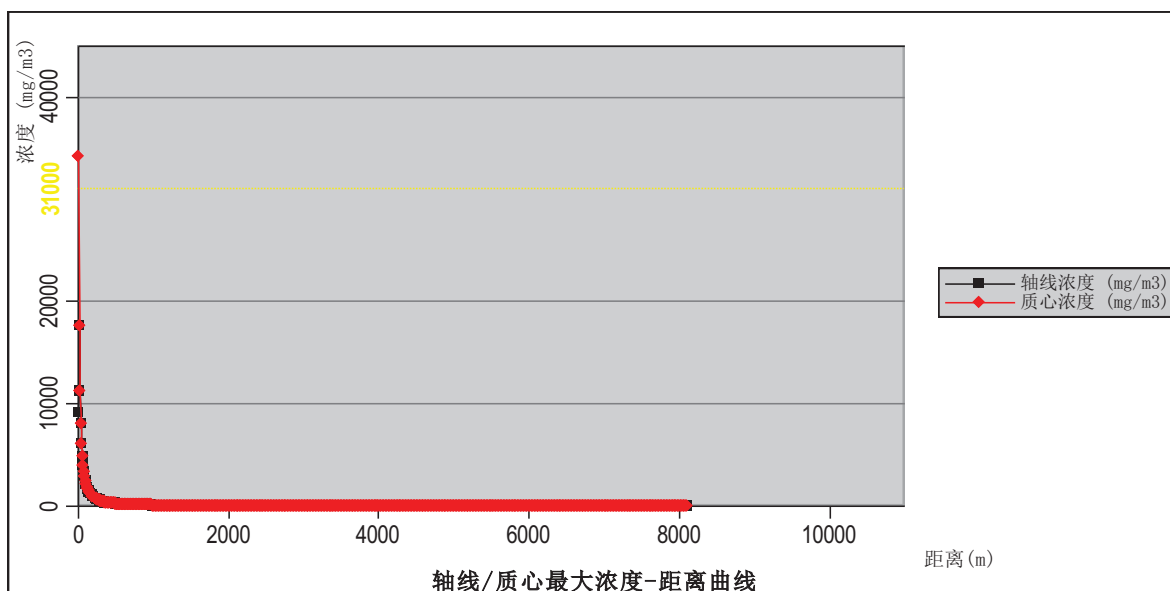


图 9.3-9 丙烷管道泄漏（45mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

表 9.3-21 事故源项及事故后果基本信息表—丙烷管道泄漏（450mm 孔径）—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，丙烷管线（DN450）泄漏，泄漏孔径为全孔径（450mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	-104	操作压力/MPa	0.102525
泄漏危险物质	丙烷	最大存在量/kg	50000×10 ³	泄漏孔径/mm	450
泄漏速率/(kg/s)	149.7	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	89820
泄漏高度/m	6.4	泄漏液体蒸发量/kg	89820	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烷	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	59000	250	4.4
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	31000	440	11.1
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	2728.8200 37
		惠炼家园	/	/	2486.0330 39
		香海湾	/	/	2009.2660 44
		小城故事	/	/	1995.1480 44
		东能银滩	/	/	1793.0670 47
		惠电家园	/	/	1743.9250 48
		泡泡海家园	/	/	1657.5690 49
		伟基小区	/	/	1745.5250 48
		霞涌村	/	/	1699.3900 48
		南坑村	/	/	1530.4620 51
		山子头	/	/	1825.4480 47
		石井澳	/	/	1224.8080 58
		松里岭	/	/	971.8842 66
		老圩	/	/	1009.0260 64
		石磊围	/	/	1005.3040 65
		石灰围	/	/	1009.3650 64
		海悦湾	/	/	1089.3590 62
		霞涌第一小学	/	/	1061.8120 63
		霞涌中学	/	/	1137.2790 61
		霞涌中心幼儿园	/	/	1180.6370 59
霞涌社区		/	/	1699.3900 48	
霞新村	/	/	1091.2880 62		
新村	/	/	973.7968 66		

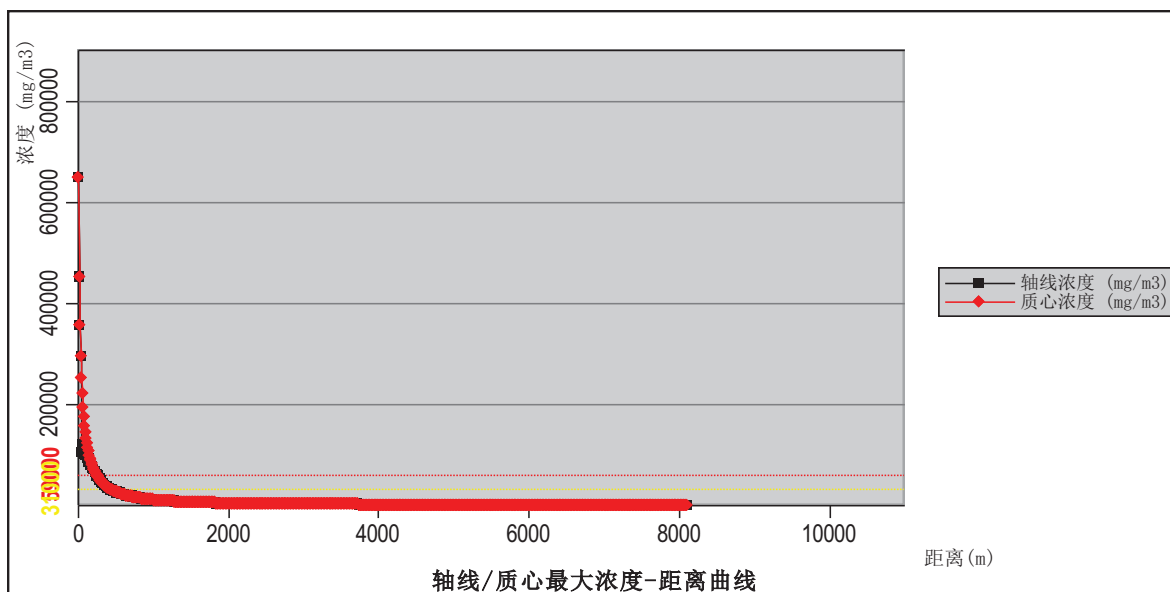


图 9.3-10 丙烷管道泄漏（450mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件



图 9.3-11 丙烷管道泄漏（450mm 孔径）影响范围图—最不利气象条件

表 9.3-22 事故源项及事故后果基本信息表—丙烷管道泄漏（450mm 孔径）—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，丙烷管线（DN450）泄漏，泄漏孔径为全孔径（450mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	-104	操作压力/MPa	0.102525
泄漏危险物质	丙烷	最大存在量/kg	50000×10 ³	泄漏孔径/mm	450
泄漏速率/(kg/s)	149.7	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	89820
泄漏高度/m	6.4	泄漏液体蒸发量/kg	89820	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烷	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	59000	140	2.3
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	31000	256	3.5
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	1117.3940 17
		惠炼家园	/	/	1010.2590 18
		香海湾	/	/	799.8077 21
		小城故事	/	/	793.7148 21
		东能银滩	/	/	707.0648 22
		惠电家园	/	/	686.1157 23
		泡泡海家园	/	/	648.9214 23
		伟基小区	/	/	686.7974 23
		霞涌村	/	/	667.1497 23
		南坑村	/	/	593.3394 25
		山子头	/	/	720.8882 22
		石井澳	/	/	465.3393 28
		松里岭	/	/	360.4652 32
		老圩	/	/	375.7845 31
		石磊围	/	/	374.2495 31
		石灰围	/	/	375.9246 31
		海悦湾	/	/	408.3963 30
		霞涌第一小学	/	/	397.2962 30
		霞涌中学	/	/	428.1197 29
		霞涌中心幼儿园	/	/	446.5533 29
霞涌社区		/	/	667.1497 23	
霞新村	/	/	409.1752 30		
新村	/	/	361.2540 32		

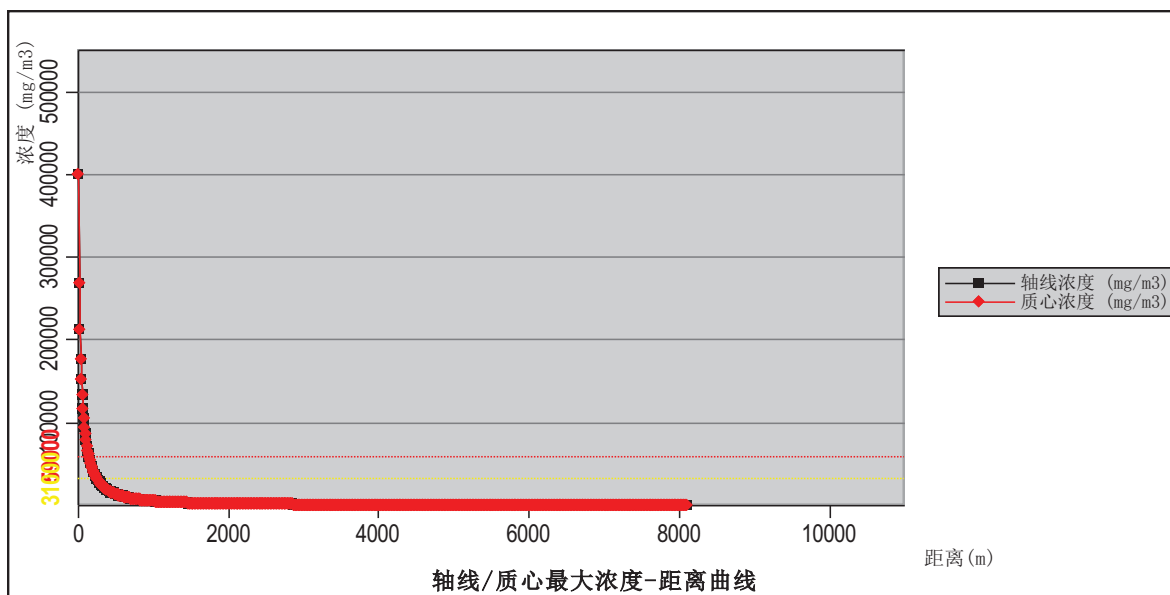


图 9.3-12 丙烷管道泄漏（450mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件



图 9.3-13 丙烷管道泄漏（450mm 孔径）影响范围图—最常见气象条件

（2）丙烯管道泄漏

丙烯管道（DN200）发生泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）时，在最不利气象条件和最常见气象条件下，在风险源下风向均未超过毒性终点浓度-2（4800mg/m³）；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

丙烯管道（DN200）发生泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向未超过毒性终点浓度-1（29000mg/m³），超过毒性终点浓度-2（4800 mg/m³）的最大距离为250m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向未超过毒性终点浓度-1（29000mg/m³），超过毒性终点浓度-2（4800 mg/m³）的最大距离为110m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 9.3-23 事故源项及事故后果基本信息表—丙烯管道泄漏（20mm 孔径）—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，丙烯管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	50	操作压力/MPa	0.103485
泄漏危险物质	丙烯	最大存在量/kg	50000×10 ³	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	0.035646	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	21.3876
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	21.3876	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烯	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	29000	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	4800	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	3.0823 37
		惠炼家园	/	/	2.7389 39
		香海湾	/	/	2.0546 43
		小城故事	/	/	2.0363 43
		东能银滩	/	/	1.7847 45
		惠电家园	/	/	1.7195 46
		泡泡海家园	/	/	1.6031 47
		伟基小区	/	/	1.7217 46
		霞涌村	/	/	1.6593 46
		南坑村	/	/	1.4353 49
		山子头	/	/	1.8237 45
		石井澳	/	/	1.0810 54
		松里岭	/	/	0.7905 60
		老圩	/	/	0.8301 59
		石磊围	/	/	0.8261 59
		石灰围	/	/	0.8305 59
		海悦湾	/	/	0.9188 57
		霞涌第一小学	/	/	0.8880 58
		霞涌中学	/	/	0.9744 56
		霞涌中心幼儿园	/	/	1.0270 55
		霞涌社区	/	/	1.6593 46
		霞新村	/	/	0.9210 57
新村		/	/	0.7926 60	

表 9.3-24 事故源项及事故后果基本信息表—丙烯管道泄漏（20mm 孔径）—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，丙烯管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	50	操作压力/MPa	0.103485
泄漏危险物质	丙烯	最大存在量/kg	50000×10 ³	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	0.035646	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	21.3876
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	21.3876	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	29000	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	4800	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	0.2649 18
		惠炼家园	/	/	0.2373 19
		香海湾	/	/	0.1841 21
		小城故事	/	/	0.1826 21
		东能银滩	/	/	0.1614 23
		惠电家园	/	/	0.1563 23
		泡泡海家园	/	/	0.1477 24
		伟基小区	/	/	0.1565 23
		霞涌村	/	/	0.1518 23
		南坑村	/	/	0.1341 25
		山子头	/	/	0.1647 22
		石井澳	/	/	0.1038 28
		松里岭	/	/	0.0796 31
		老圩	/	/	0.0830 31
		石磊围	/	/	0.0826 31
		石灰围	/	/	0.0830 31
		海悦湾	/	/	0.0905 29
		霞涌第一小学	/	/	0.0879 30
		霞涌中学	/	/	0.0952 29
		霞涌中心幼儿园	/	/	0.0996 28
		霞涌社区	/	/	0.1518 23
		霞新村	/	/	0.0907 29
	新村	/	/	0.0797 31	

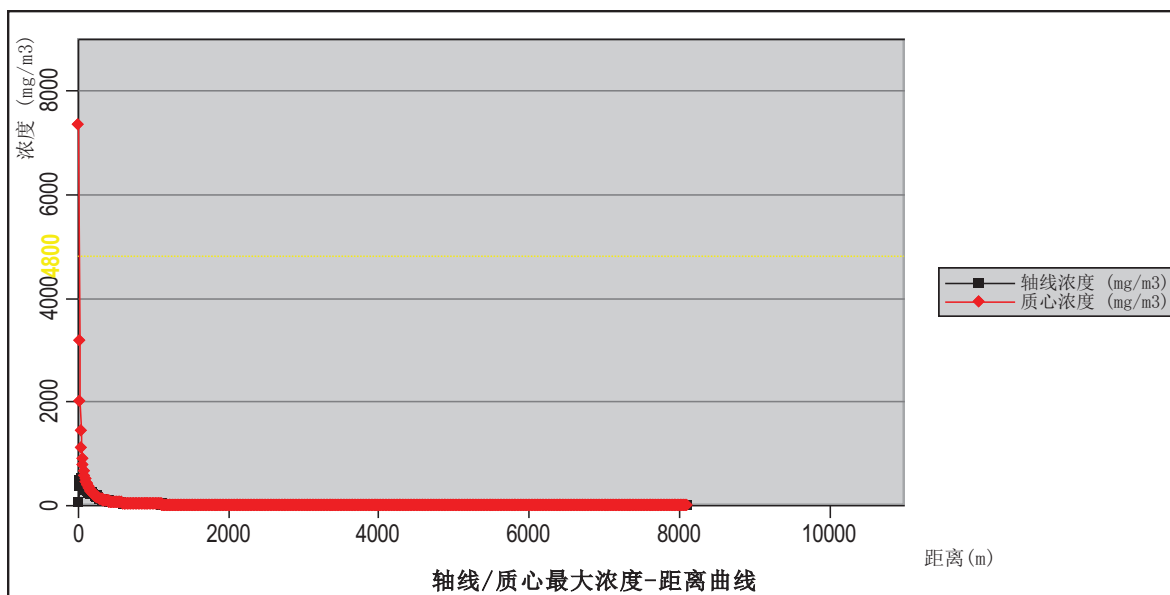


图 9.3-14 丙烯管道泄漏（20mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

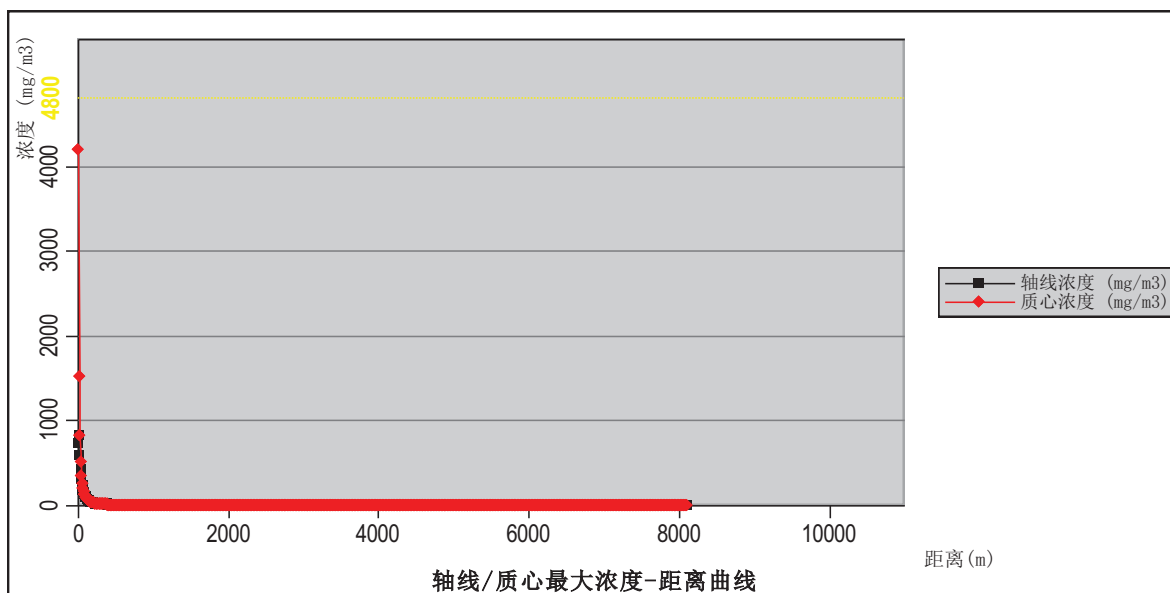


图 9.3-15 丙烯管道泄漏（20mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

表 9.3-25 事故源项及事故后果基本信息表—丙烯管道泄漏（200mm 孔径）—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，丙烯管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	50	操作压力/MPa	0.103485
泄漏危险物质	丙烯	最大存在量/kg	50000×10 ³	泄漏孔径/mm	200
泄漏速率/(kg/s)	3.5646	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	2138.76
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	2138.76	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烯	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	29000	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	4800	250	11.5
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	186.2328 42
		惠炼家园	/	/	169.0372 44
		香海湾	/	/	133.5312 48
		小城故事	/	/	132.5075 48
		东能银滩	/	/	118.0622 51
		惠电家园	/	/	114.6082 52
		泡泡海家园	/	/	108.5906 53
		伟基小区	/	/	114.7203 51
		霞涌村	/	/	111.4969 52
		南坑村	/	/	99.0716 55
		山子头	/	/	120.3505 50
		石井澳	/	/	77.1046 60
		松里岭	/	/	59.3135 67
		老圩	/	/	61.9565 66
		石磊围	/	/	61.6910 66
		石灰围	/	/	61.9807 66
		海悦湾	/	/	67.7132 64
		霞涌第一小学	/	/	65.7341 64
		霞涌中学	/	/	71.0550 62
		霞涌中心幼儿园	/	/	74.0363 61
霞涌社区		/	/	111.4969 52	
霞新村	/	/	67.8519 64		
新村	/	/	59.4492 67		

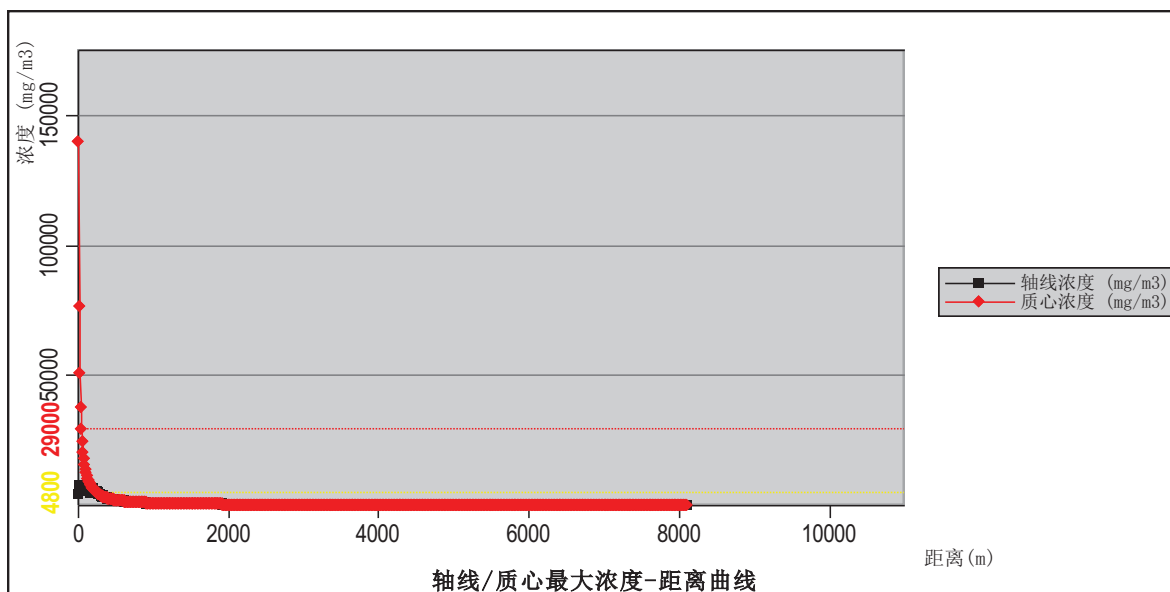


图 9.3-16 丙烯管道泄漏（200mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

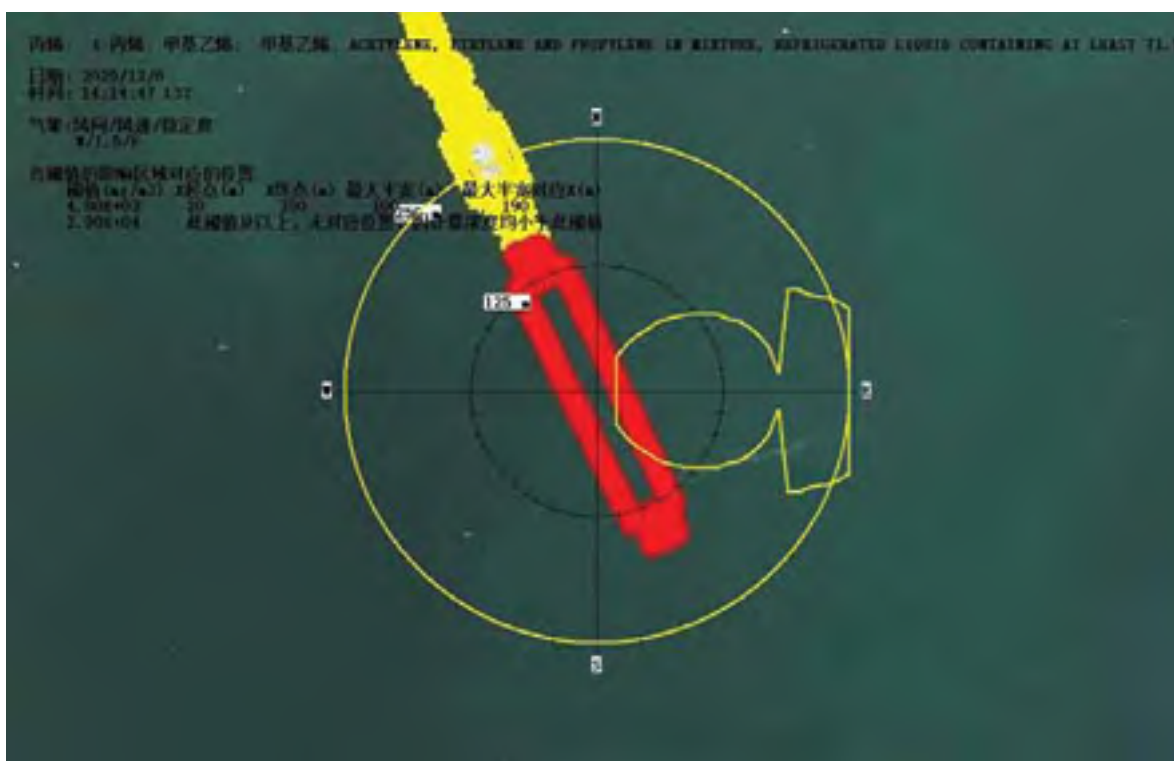


图 9.3-17 丙烯管道泄漏（200mm 孔径）影响范围图—最不利气象条件

表 9.3-26 事故源项及事故后果基本信息表—丙烯管道泄漏（200mm 孔径）—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，丙烯管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	50	操作压力/MPa	0.103485
泄漏危险物质	丙烯	最大存在量/kg	50000×10 ³	泄漏孔径/mm	200
泄漏速率/(kg/s)	3.5646	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	2138.76
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	2138.76	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	丙烯	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	29000	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	4800	110	5.9
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	29.3929 19
		惠炼家园	/	/	26.3600 20
		香海湾	/	/	20.5272 22
		小城故事	/	/	20.3580 23
		东能银滩	/	/	17.9861 24
		惠电家园	/	/	17.4240 24
		泡泡海家园	/	/	16.4500 25
		伟基小区	/	/	17.4422 24
		霞涌村	/	/	16.9195 24
		南坑村	/	/	14.9761 26
		山子头	/	/	18.3598 24
		石井澳	/	/	11.5596 29
		松里岭	/	/	8.8707 33
		老圩	/	/	9.2560 32
		石磊围	/	/	9.2172 32
		石灰围	/	/	9.2596 32
		海悦湾	/	/	10.1053 31
		霞涌第一小学	/	/	9.8118 31
		霞涌中学	/	/	10.6290 30
		霞涌中心幼儿园	/	/	11.0892 30
霞涌社区		/	/	16.9195 24	
霞新村	/	/	10.1259 31		
新村	/	/	8.8905 33		

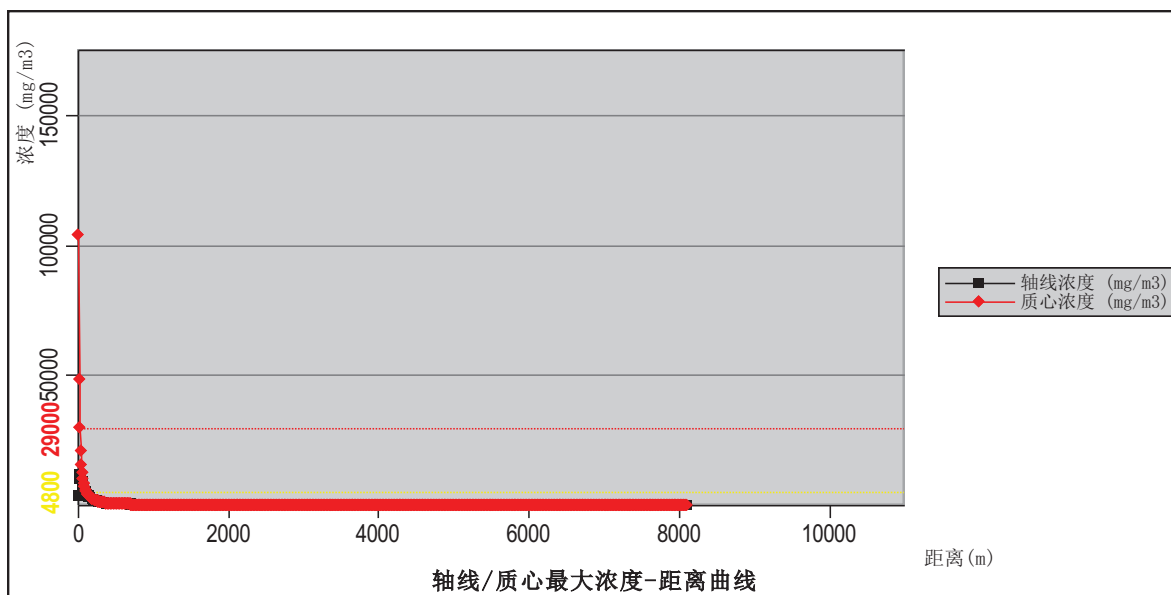


图 9.3-18 丙烯管道泄漏（200mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

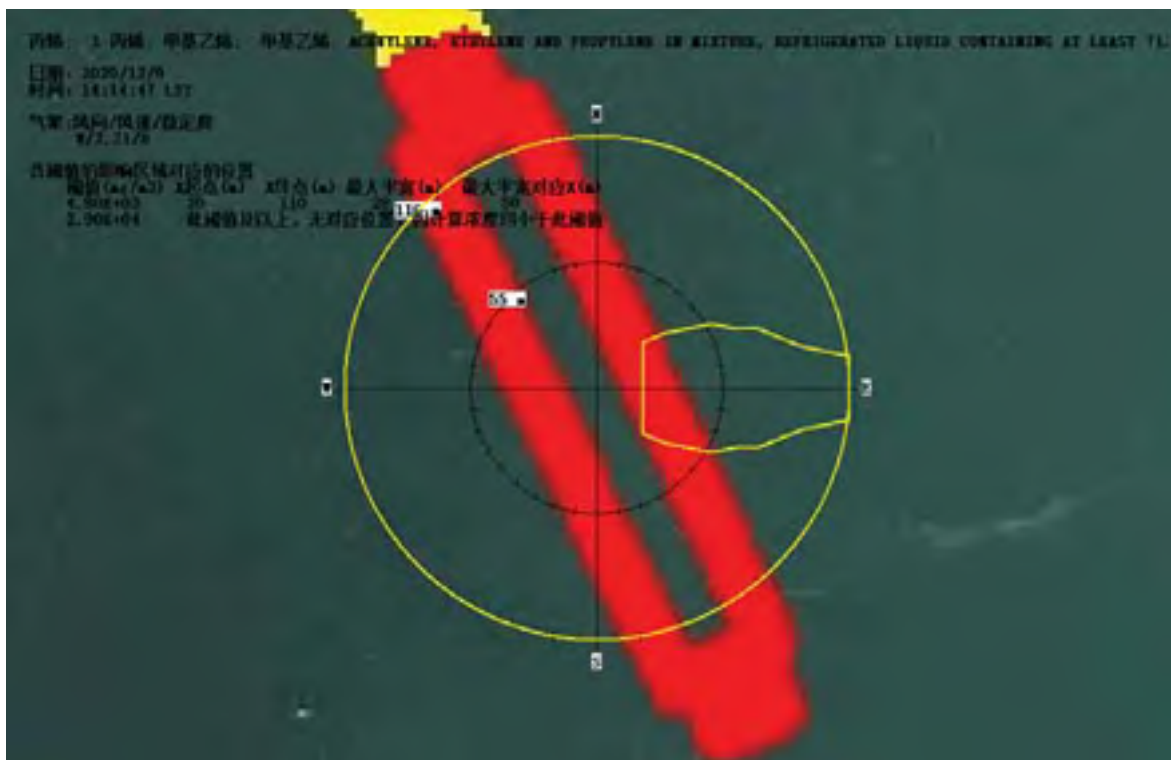


图 9.3-19 丙烯管道泄漏（200mm 孔径）影响范围图—最常见气象条件

（3）苯乙烯管道泄漏

苯乙烯管道（DN200）发生泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）时，在最不利气象条件和最常见气象条件下，在风险源下风向均未超过毒性终点浓度-2（ $550\text{mg}/\text{m}^3$ ）；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

苯乙烯管道（DN200）发生泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（ $4700\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为50m，超过毒性终点浓度-2（ $550\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为230m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（ $4700\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为30m，超过毒性终点浓度-2（ $550\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为130m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 9.3-27 事故源项及事故后果基本信息表—苯乙烯管道泄漏（20mm 孔径）
—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，苯乙烯管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.102525
泄漏危险物质	苯乙烯	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	0.4503	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	270.18
泄漏高度/m	4.1	泄漏液体蒸发量/kg	3.61638	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯乙烯	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	4700	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	550	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	0.1794 28
		惠炼家园	/	/	0.1656 30
		香海湾	/	/	0.1378 39
		小城故事	/	/	0.1370 40
		东能银滩	/	/	0.1252 42
		惠电家园	/	/	0.1223 43
		泡泡海家园	/	/	0.1171 44
		伟基小区	/	/	0.1224 43
		霞涌村	/	/	0.1196 43
		南坑村	/	/	0.1094 47
		山子头	/	/	0.1271 42
		石井澳	/	/	0.0908 53
		松里岭	/	/	0.0749 61
		老圩	/	/	0.0773 60
		石磊围	/	/	0.0771 61
		石灰围	/	/	0.0773 59
		海悦湾	/	/	0.0823 57
		霞涌第一小学	/	/	0.0806 58
		霞涌中学	/	/	0.0853 56
		霞涌中心幼儿园	/	/	0.0880 54
		霞涌社区	/	/	0.1196 43
		霞新村	/	/	0.0824 57
新村		/	/	0.0751 61	

表 9.3-28 事故源项及事故后果基本信息表—苯乙烯管道泄漏（20mm 孔径）
—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，苯乙烯管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.102525
泄漏危险物质	苯乙烯	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	0.44796	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	268.776
泄漏高度/m	4.1	泄漏液体蒸发量/kg	6.31908	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯乙烯	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	4700	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	550	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	0.0518 19
		惠炼家园	/	/	0.0474 20
		香海湾	/	/	0.0386 23
		小城故事	/	/	0.0384 23
		东能银滩	/	/	0.0347 24
		惠电家园	/	/	0.0339 25
		泡泡海家园	/	/	0.0323 26
		伟基小区	/	/	0.0339 25
		霞涌村	/	/	0.0330 25
		南坑村	/	/	0.0299 27
		山子头	/	/	0.0353 24
		石井澳	/	/	0.0243 38
		松里岭	/	/	0.0197 45
		老圩	/	/	0.0204 44
		石磊围	/	/	0.0203 43
		石灰围	/	/	0.0204 44
		海悦湾	/	/	0.0218 41
		霞涌第一小学	/	/	0.0213 42
		霞涌中学	/	/	0.0227 40
霞涌中心幼儿园		/	/	0.0235 39	
霞涌社区	/	/	0.0330 25		
霞新村	/	/	0.0219 42		
新村	/	/	0.0197 44		

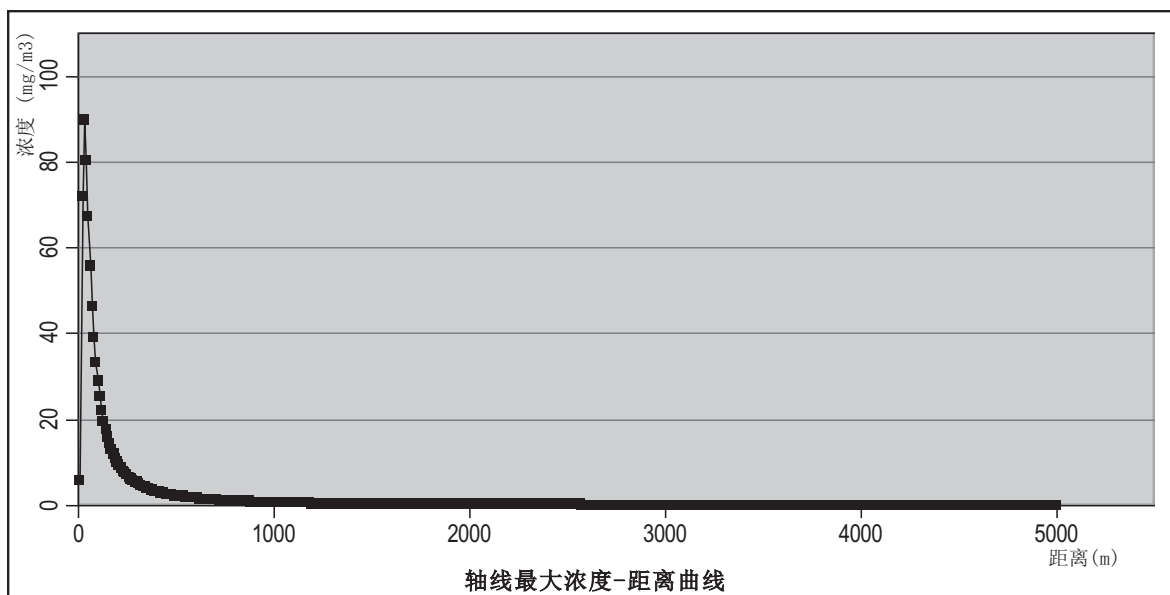


图 9.3-20 苯乙烯管道泄漏（20mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

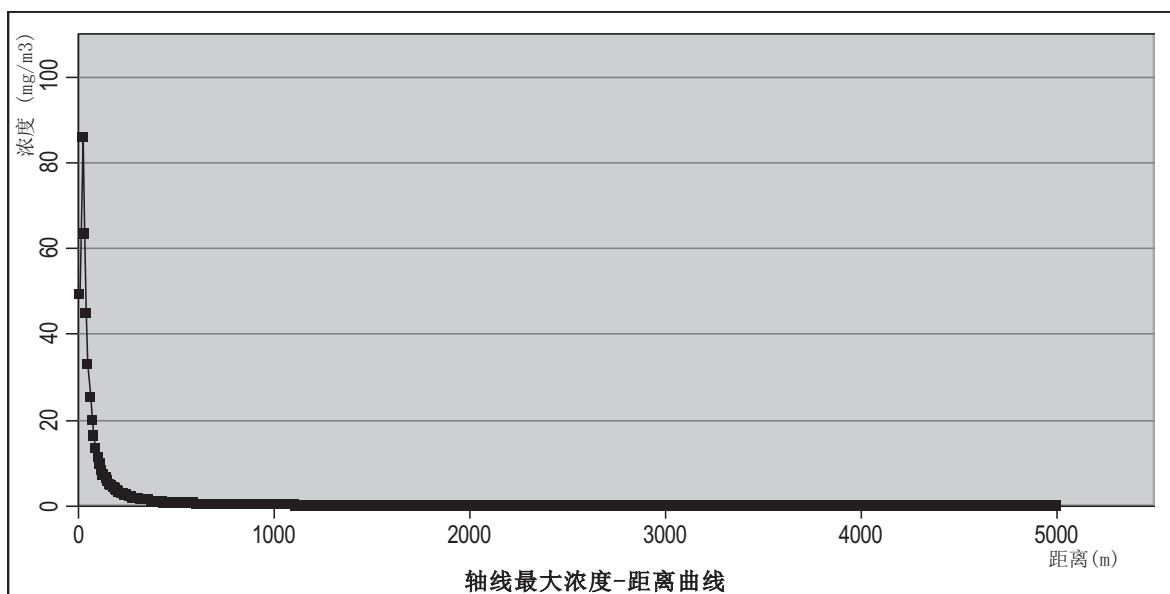


图 9.3-21 苯乙烯管道泄漏（20mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

表 9.3-29 事故源项及事故后果基本信息表—苯乙烯管道泄漏（200mm 孔径）
—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，苯乙烯管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.102525
泄漏危险物质	苯乙烯	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	45.03	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	27018
泄漏高度/m	4.1	泄漏液体蒸发量/kg	253.422	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯乙烯	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	4700	50	0.5
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	550	230	2.5
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	12.5715 28
		惠炼家园	/	/	11.6073 30
		香海湾	/	/	9.6554 40
		小城故事	/	/	9.5983 40
		东能银滩	/	/	8.7730 43
		惠电家园	/	/	8.5692 43
		泡泡海家园	/	/	8.2070 45
		伟基小区	/	/	8.5758 43
		霞涌村	/	/	8.3831 44
		南坑村	/	/	7.6634 47
		山子头	/	/	8.9065 42
		石井澳	/	/	6.3638 54
		松里岭	/	/	5.2521 62
		老圩	/	/	5.4163 61
		石磊围	/	/	5.3999 61
		石灰围	/	/	5.4178 61
		海悦湾	/	/	5.7664 58
		霞涌第一小学	/	/	5.6470 59
		霞涌中学	/	/	5.9761 57
霞涌中心幼儿园		/	/	6.1693 55	
霞涌社区	/	/	8.3831 44		
霞新村	/	/	5.7748 58		
新村	/	/	5.2606 62		

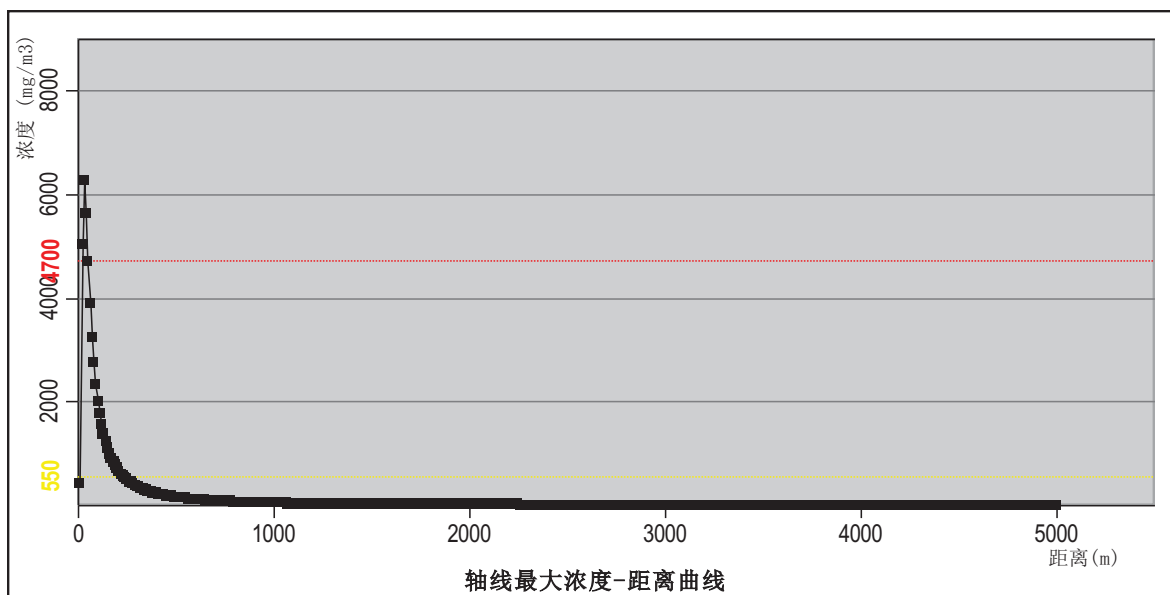


图 9.3-22 苯乙烯管道泄漏（200mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件



图 9.3-23 苯乙烯管道泄漏（200mm 孔径）影响范围图—最不利气象条件

表 9.3-30 事故源项及事故后果基本信息表—苯乙烯管道泄漏（200mm 孔径）
—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，苯乙烯管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.102525
泄漏危险物质	苯乙烯	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	44.796	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	26877.6
泄漏高度/m	4.1	泄漏液体蒸发量/kg	513.63	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯乙烯	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	4700	30	0.2
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	550	130	0.9
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	4.2080 19
		惠炼家园	/	/	3.8518 20
		香海湾	/	/	3.1410 23
		小城故事	/	/	3.1204 23
		东能银滩	/	/	2.8245 24
		惠电家园	/	/	2.7519 25
		泡泡海家园	/	/	2.6233 26
		伟基小区	/	/	2.7543 25
		霞涌村	/	/	2.6858 25
		南坑村	/	/	2.4315 27
		山子头	/	/	2.8722 24
		石井澳	/	/	1.9790 41
		松里岭	/	/	1.5998 46
		老圩	/	/	1.6553 45
		石磊围	/	/	1.6498 46
		石灰围	/	/	1.6558 45
		海悦湾	/	/	1.7743 44
		霞涌第一小学	/	/	1.7336 44
		霞涌中学	/	/	1.8459 43
霞涌中心幼儿园		/	/	1.9121 42	
霞涌社区	/	/	2.6858 25		
霞新村	/	/	1.7771 43		
新村	/	/	1.6027 47		

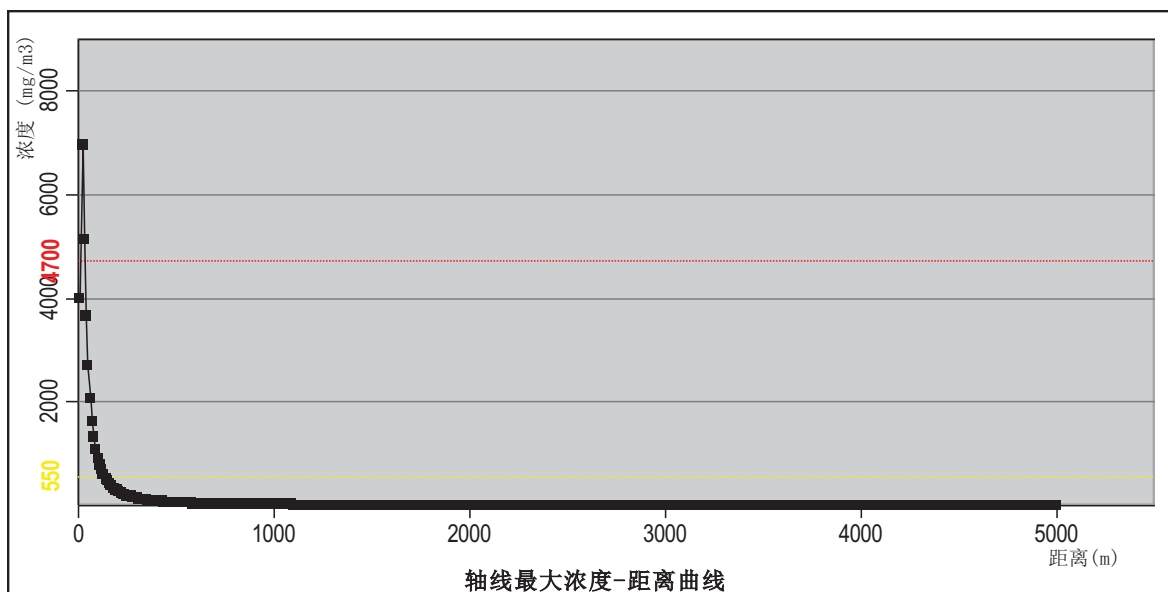


图 9.3-24 苯乙烯管道泄漏（200mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

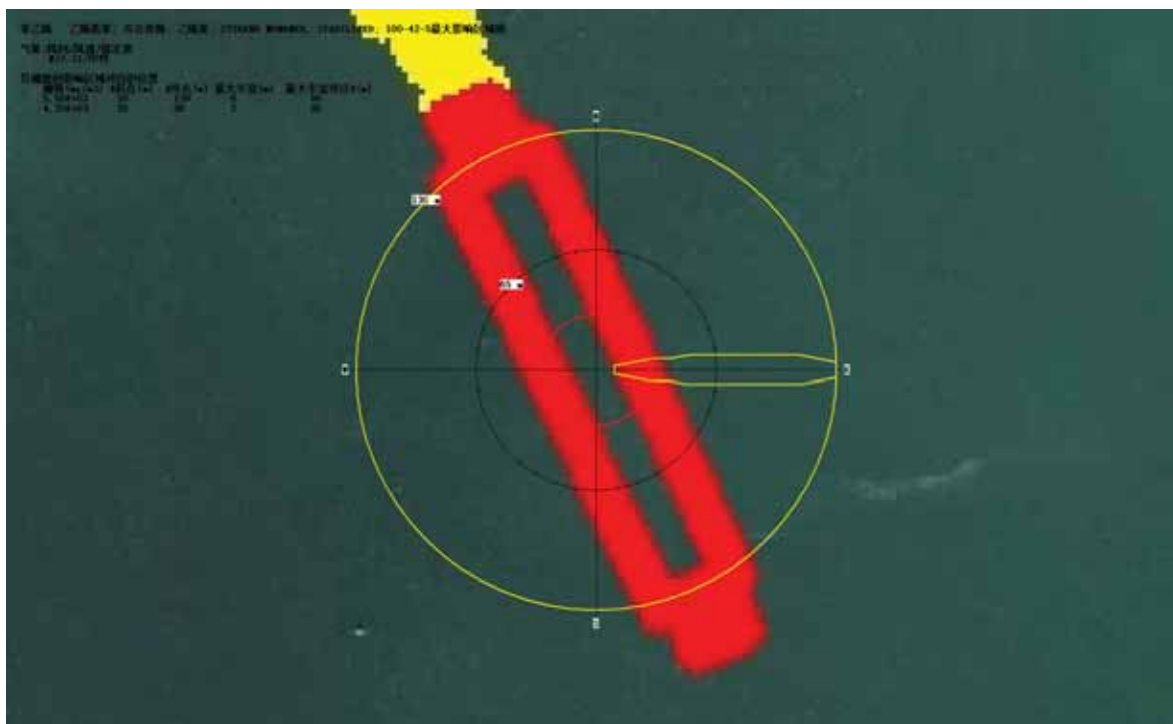


图 9.3-25 苯乙烯管道泄漏（200mm 孔径）影响范围图—最常见气象条件

（4）苯管道泄漏

苯管道（DN300）发生泄漏，泄漏孔径为10%孔径（30mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（ $13000\text{mg}/\text{m}^3$ ），超过毒性终点浓度-2（ $2600\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为30m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向未超过毒性终点浓度-2（ $2600\text{mg}/\text{m}^3$ ）；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

苯管道（DN300）发生泄漏，泄漏孔径为全孔径（300mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（ $13000\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为30m，超过毒性终点浓度-2（ $2600\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为388m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（ $13000\text{mg}/\text{m}^3$ ），超过毒性终点浓度-2（ $2600\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为160m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 9.3-31 事故源项及事故后果基本信息表—苯管道泄漏（30mm 孔径）
—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，苯管线（DN300）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（30mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103325
泄漏危险物质	苯	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	30
泄漏速率/(kg/s)	1.2382	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	742.92
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	111.915	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	13000	0	/
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	2600	30	0.3
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	5.5516 28
		惠炼家园	/	/	5.1258 30
		香海湾	/	/	4.2638 40
		小城故事	/	/	4.2386 40
		东能银滩	/	/	3.8742 43
		惠电家园	/	/	3.7841 43
		泡泡海家园	/	/	3.6242 45
		伟基小区	/	/	3.7871 43
		霞涌村	/	/	3.7020 44
		南坑村	/	/	3.3842 47
		山子头	/	/	3.9331 42
		石井澳	/	/	2.8103 54
		松里岭	/	/	2.3193 62
		老圩	/	/	2.3918 61
		石磊围	/	/	2.3846 61
		石灰围	/	/	2.3925 61
		海悦湾	/	/	2.5465 58
		霞涌第一小学	/	/	2.4937 59
		霞涌中学	/	/	2.6390 56
霞涌中心幼儿园		/	/	2.7244 55	
霞涌社区	/	/	3.7020 44		
霞新村	/	/	2.5501 58		
新村	/	/	2.3231 62		

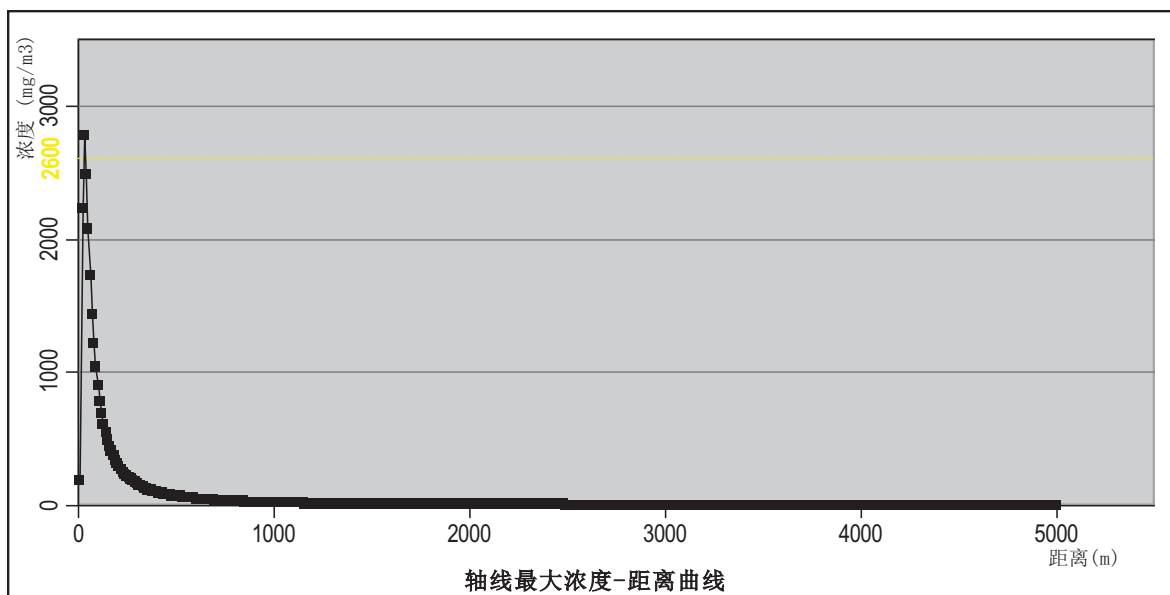


图 9.3-26 苯管道泄漏（30mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

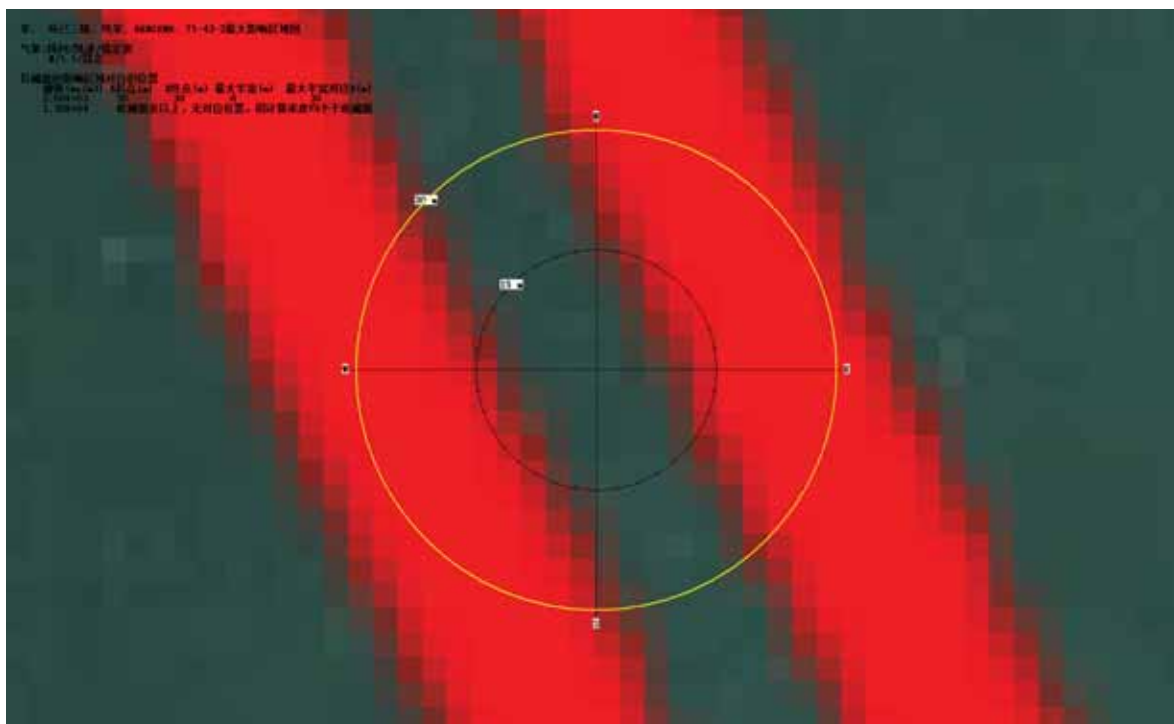


图 9.3-27 苯管道泄漏（30mm 孔径）影响范围图—最不利气象条件

表 9.3-32 事故源项及事故后果基本信息表—苯管道泄漏（30mm 孔径）
—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，苯管线（DN300）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（30mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103325
泄漏危险物质	苯	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	30
泄漏速率/(kg/s)	1.231	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	738.6
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	181.872	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	13000	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	2600	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	1.4900 19
		惠炼家园	/	/	1.3639 20
		香海湾	/	/	1.1122 23
		小城故事	/	/	1.1049 23
		东能银滩	/	/	1.0001 24
		惠电家园	/	/	0.9744 25
		泡泡海家园	/	/	0.9289 26
		伟基小区	/	/	0.9753 25
		霞涌村	/	/	0.9510 25
		南坑村	/	/	0.8610 27
		山子头	/	/	1.0170 24
		石井澳	/	/	0.7007 40
		松里岭	/	/	0.5665 46
		老圩	/	/	0.5861 45
		石磊围	/	/	0.5842 46
		石灰围	/	/	0.5863 45
		海悦湾	/	/	0.6283 44
		霞涌第一小学	/	/	0.6139 44
		霞涌中学	/	/	0.6536 42
	霞涌中心幼儿园	/	/	0.6771 42	
	霞涌社区	/	/	0.9510 25	
	霞新村	/	/	0.6293 44	
	新村	/	/	0.5675 46	

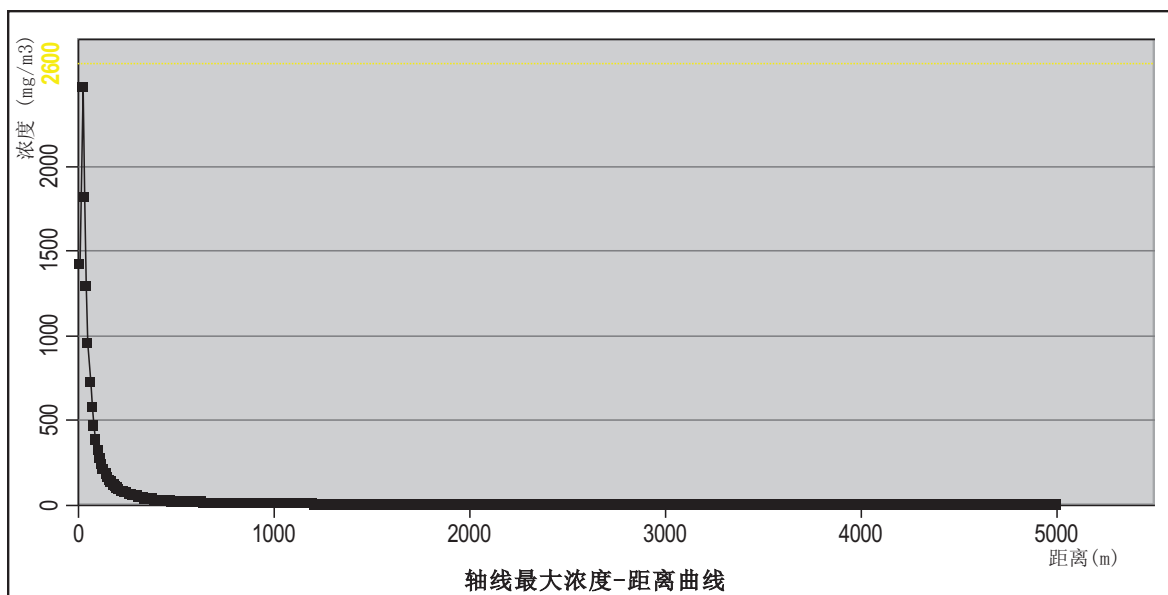


图 9.3-28 苯管道泄漏（30mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

表 9.3-33 事故源项及事故后果基本信息表—苯管道泄漏（300mm 孔径）
—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，苯管线（DN300）泄漏，泄漏孔径为全孔径（300mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103325
泄漏危险物质	苯	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	300
泄漏速率/(kg/s)	123.82	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	74292
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	2960.1	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	13000	30	15.6
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	2600	388	23.8
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	236.5377 52
		惠炼家园	/	/	214.6330 54
		香海湾	/	/	170.0514 58
		小城故事	/	/	168.7894 58
		东能银滩	/	/	146.1643 60
		惠电家园	/	/	134.5843 60
		泡泡海家园	/	/	113.7781 60
		伟基小区	/	/	134.9650 60
		霞涌村	/	/	123.9070 60
		南坑村	/	/	83.0690 60
		山子头	/	/	153.6080 60
		石井澳	/	/	24.3495 60
		松里岭	/	/	0.0000 60
		老圩	/	/	0.0000 60
		石磊围	/	/	0.0000 60
		石灰围	/	/	0.0000 60
		海悦湾	/	/	9.5256 60
		霞涌第一小学	/	/	0.0000 60
		霞涌中学	/	/	13.7520 60
		霞涌中心幼儿园	/	/	18.5748 60
		霞涌社区	/	/	123.9070 60
	霞新村	/	/	9.6744 60	
	新村	/	/	0.0000 60	

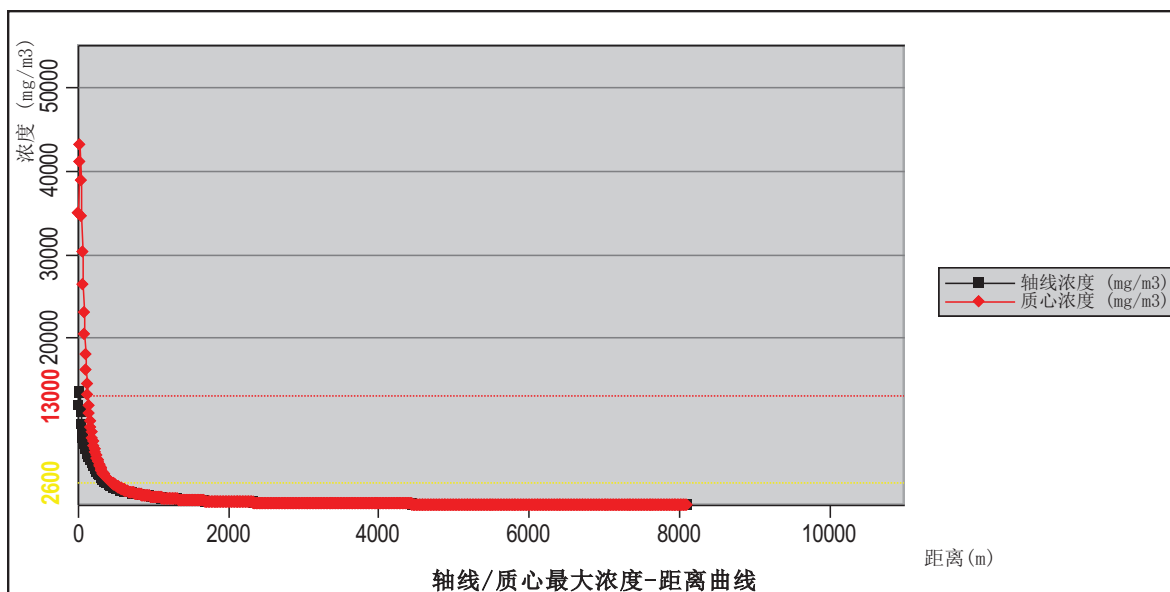


图 9.3-29 苯管道泄漏（300mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

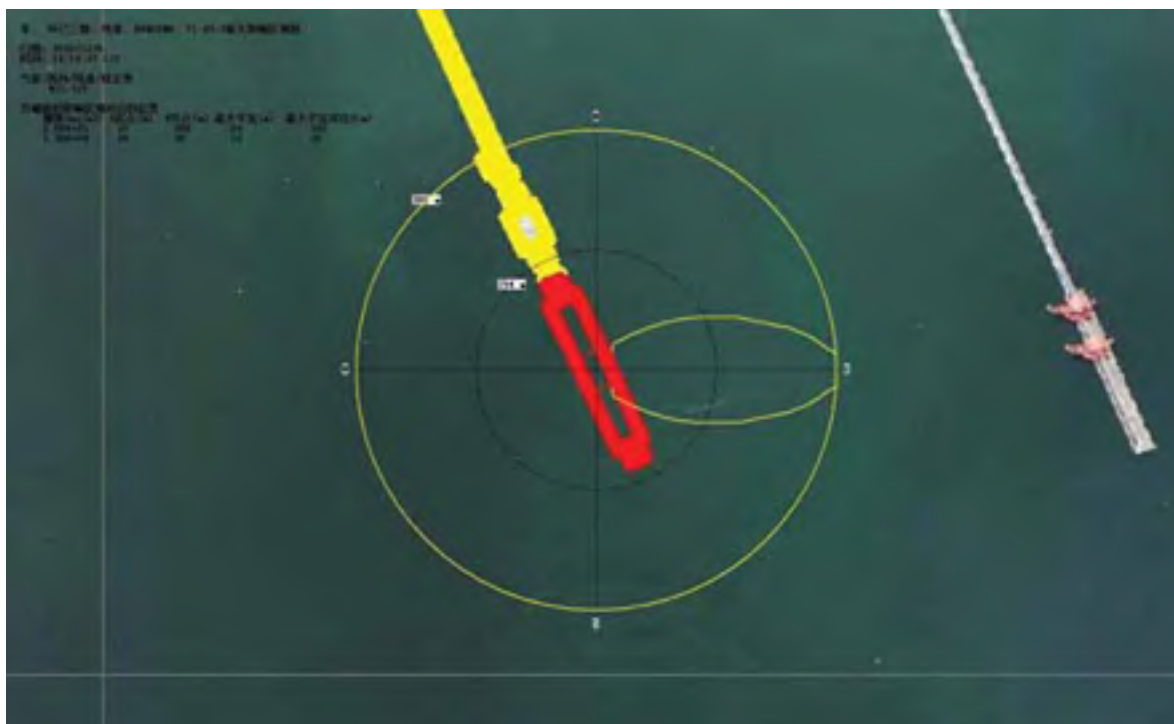


图 9.3-30 苯管道泄漏（300mm 孔径）影响范围图—最不利气象条件

表 9.3-34 事故源项及事故后果基本信息表—苯管道泄漏（300mm 孔径）
—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，苯管线（DN300）泄漏，泄漏孔径为全孔径（300mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103325
泄漏危险物质	苯	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	300
泄漏速率/(kg/s)	123.1	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	73860
泄漏高度/m	2.5	泄漏液体蒸发量/kg	4968.36	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	13000	0	0
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	2600	160	16.0
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	37.7371 21
		惠炼家园	/	/	34.1359 22
		香海湾	/	/	27.1472 25
		小城故事	/	/	26.9443 25
		东能银滩	/	/	24.0608 26
		惠电家园	/	/	23.3655 27
		泡泡海家园	/	/	22.1489 27
		伟基小区	/	/	23.3881 27
		霞涌村	/	/	22.7373 27
		南坑村	/	/	20.3509 29
		山子头	/	/	24.5202 26
		石井澳	/	/	16.1206 30
		松里岭	/	/	12.6490 32
		老圩	/	/	13.1473 32
		石磊围	/	/	13.0973 32
		石灰围	/	/	13.1518 32
		海悦湾	/	/	14.2315 31
		霞涌第一小学	/	/	13.8586 31
		霞涌中学	/	/	14.8934 31
霞涌中心幼儿园		/	/	15.5102 31	
霞涌社区	/	/	22.7373 27		
霞新村	/	/	14.2577 31		
新村	/	/	12.6747 32		

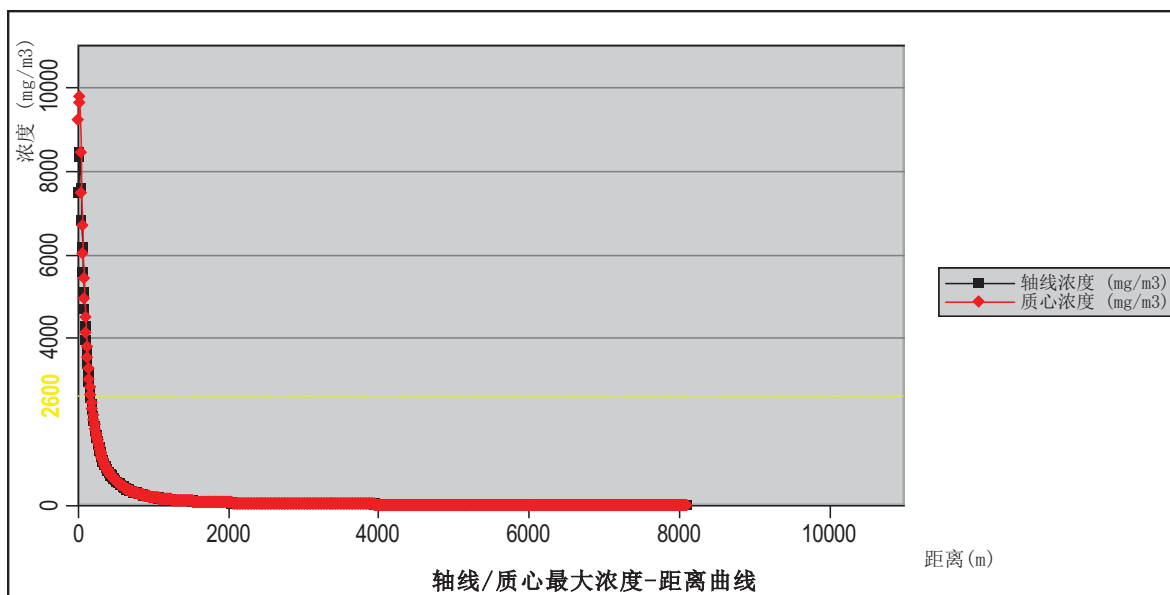


图 9.3-31 苯管道泄漏（300mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件



图 9.3-32 苯管道泄漏（300mm 孔径）影响范围图—最常见气象条件

（5）苯酚管道泄漏

苯酚管道（DN250）发生泄漏，泄漏孔径为10%孔径（25mm）时，在最不利气象条件和最常见气象条件下，在风险源下风向均未超过毒性终点浓度-2（88mg/m³）；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

苯酚管道（DN250）发生泄漏，泄漏孔径为全孔径（250mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（770mg/m³），超过毒性终点浓度-2（88 mg/m³）的最大距离为120m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（770mg/m³），超过毒性终点浓度-2（88 mg/m³）的最大距离为70m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 9.3-35 事故源项及事故后果基本信息表—苯酚管道泄漏（25mm 孔径）
—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，苯酚管线（DN250）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（25mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103325
泄漏危险物质	苯酚	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	25
泄漏速率/(kg/s)	0.87125	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	522.75
泄漏高度/m	5.4	泄漏液体蒸发量/kg	0.36137	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	770	0	/
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	88	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	0.0134 21
		惠炼家园	/	/	0.0124 23
		香海湾	/	/	0.0103 26
		小城故事	/	/	0.0103 26
		东能银滩	/	/	0.0094 28
		惠电家园	/	/	0.0092 28
		泡泡海家园	/	/	0.0088 29
		伟基小区	/	/	0.0092 28
		霞涌村	/	/	0.0090 29
		南坑村	/	/	0.0082 34
		山子头	/	/	0.0095 27
		石井澳	/	/	0.0068 39
		松里岭	/	/	0.0056 45
		老圩	/	/	0.0058 44
		石磊围	/	/	0.0058 44
		石灰围	/	/	0.0058 44
		海悦湾	/	/	0.0062 42
		霞涌第一小学	/	/	0.0060 42
		霞涌中学	/	/	0.0064 41
	霞涌中心幼儿园	/	/	0.0066 40	
	霞涌社区	/	/	0.0090 29	
	霞新村	/	/	0.0062 42	
	新村	/	/	0.0056 45	

表 9.3-36 事故源项及事故后果基本信息表—苯酚管道泄漏（25mm 孔径）
—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，苯酚管线（DN250）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（25mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103325
泄漏危险物质	苯酚	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	25
泄漏速率/(kg/s)	0.86768	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	520.608
泄漏高度/m	5.4	泄漏液体蒸发量/kg	0.70961	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯酚	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	770	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	88	0	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	0.0064 21
		惠炼家园	/	/	0.0059 22
		香海湾	/	/	0.0048 25
		小城故事	/	/	0.0048 25
		东能银滩	/	/	0.0043 27
		惠电家园	/	/	0.0042 27
		泡泡海家园	/	/	0.0040 28
		伟基小区	/	/	0.0042 27
		霞涌村	/	/	0.0041 28
		南坑村	/	/	0.0037 30
		山子头	/	/	0.0044 27
		石井澳	/	/	0.0030 41
		松里岭	/	/	0.0024 46
		老圩	/	/	0.0025 45
		石磊围	/	/	0.0025 46
		石灰围	/	/	0.0025 45
		海悦湾	/	/	0.0027 44
		霞涌第一小学	/	/	0.0026 44
		霞涌中学	/	/	0.0028 43
		霞涌中心幼儿园	/	/	0.0029 42
		霞涌社区	/	/	0.0041 28
霞新村		/	/	0.0027 44	
新村	/	/	0.0024 46		

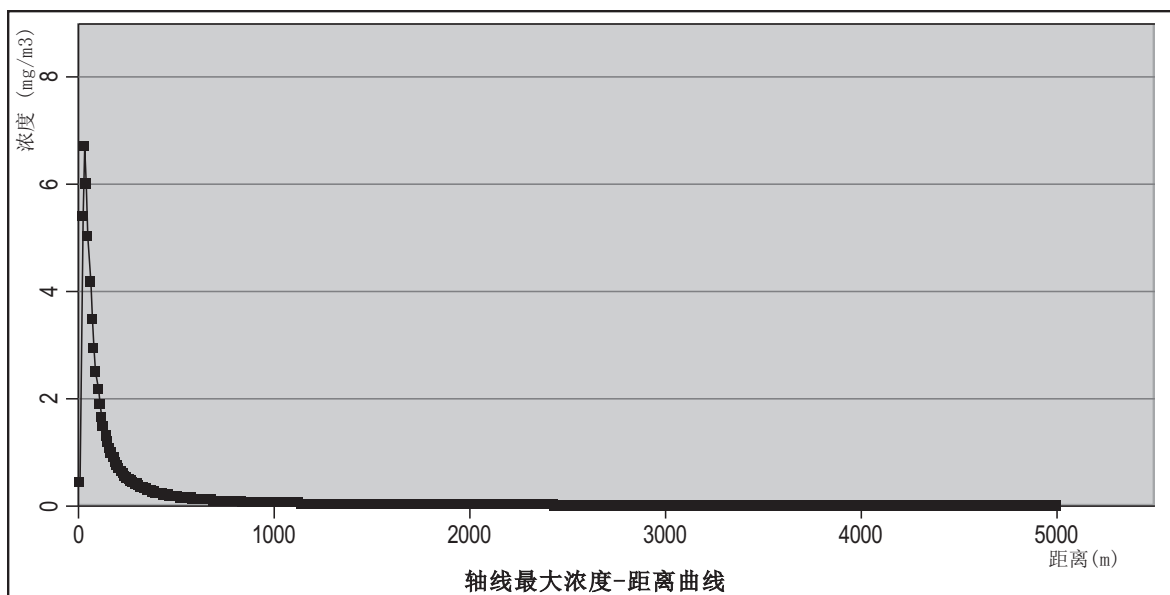


图 9.3-33 苯酚管道泄漏（25mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件

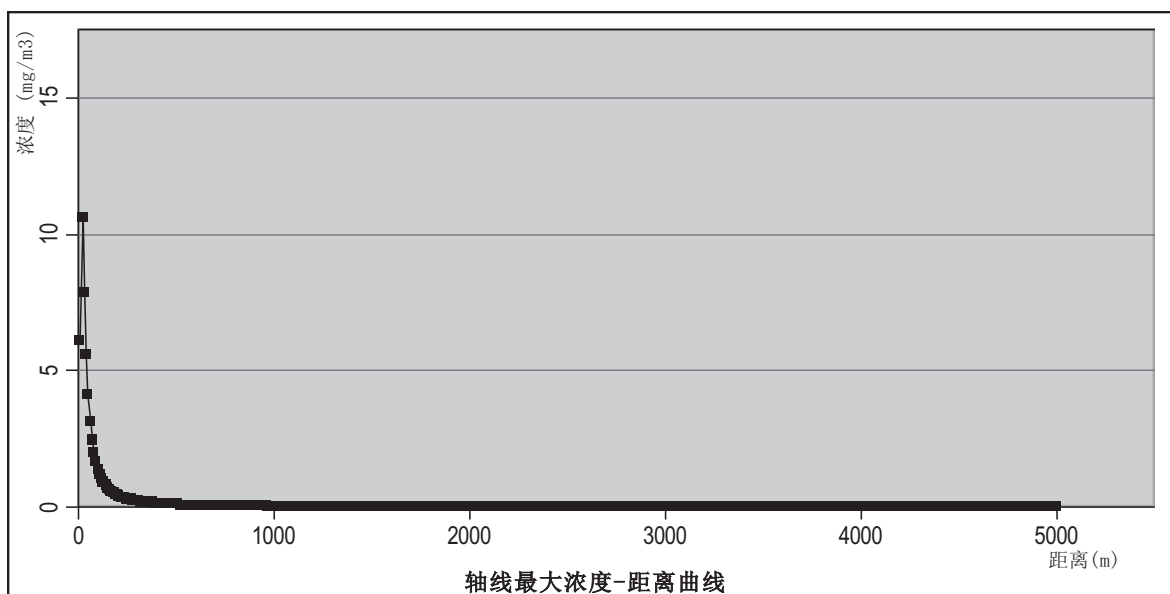


图 9.3-34 苯酚管道泄漏（25mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

表 9.3-37 事故源项及事故后果基本信息表—苯酚管道泄漏（250mm 孔径）
—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，苯酚管线（DN250）泄漏，泄漏孔径为全孔径（250mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103325
泄漏危险物质	苯酚	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	250
泄漏速率/(kg/s)	87.125	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	52275
泄漏高度/m	5.4	泄漏液体蒸发量/kg	16.0661	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	770	0	/
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	88	120	1.3
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	0.7970 28
		惠炼家园	/	/	0.7358 30
		香海湾	/	/	0.6121 40
		小城故事	/	/	0.6085 40
		东能银滩	/	/	0.5562 43
		惠电家园	/	/	0.5432 43
		泡泡海家园	/	/	0.5203 45
		伟基小区	/	/	0.5437 43
		霞涌村	/	/	0.5314 44
		南坑村	/	/	0.4858 47
		山子头	/	/	0.5646 42
		石井澳	/	/	0.4034 53
		松里岭	/	/	0.3330 62
		老圩	/	/	0.3434 61
		石磊围	/	/	0.3423 60
		石灰围	/	/	0.3435 61
		海悦湾	/	/	0.3656 58
		霞涌第一小学	/	/	0.3580 58
		霞涌中学	/	/	0.3789 57
		霞涌中心幼儿园	/	/	0.3911 55
		霞涌社区	/	/	0.5314 44
	霞新村	/	/	0.3661 58	
	新村	/	/	0.3335 62	

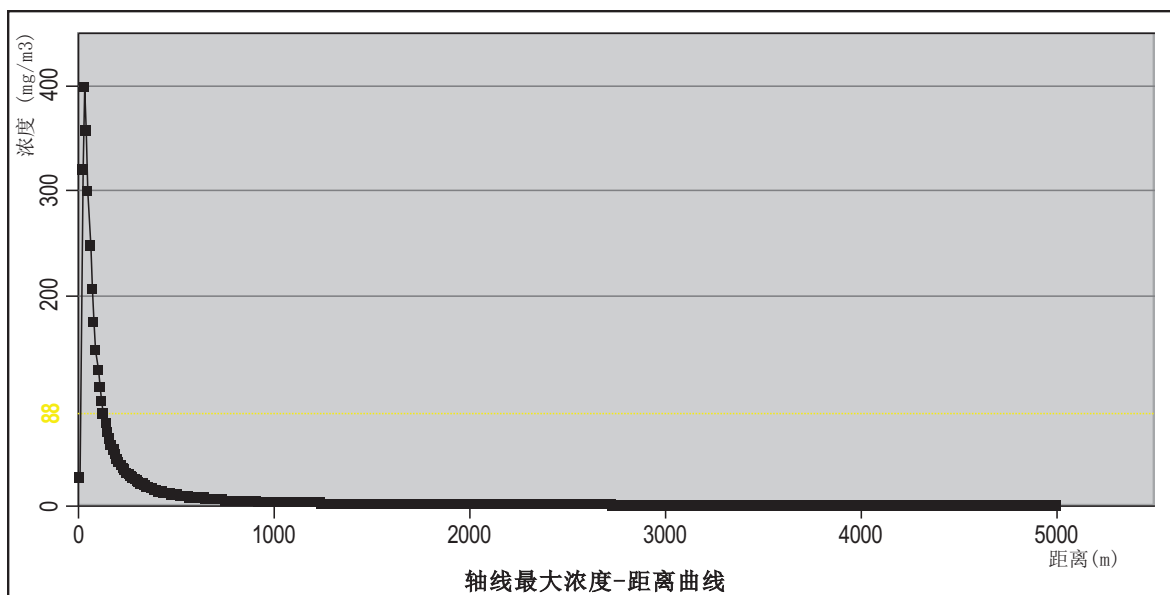


图 9.3-35 苯酚管道泄漏（250mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件



图 9.3-36 苯酚管道泄漏（250mm 孔径）影响范围图—最不利气象条件

表 9.3-38 事故源项及事故后果基本信息表—苯酚管道泄漏（250mm 孔径）
—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，苯酚管线（DN250）泄漏，泄漏孔径为全孔径（250mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103325
泄漏危险物质	苯酚	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	250
泄漏速率/(kg/s)	86.768	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	52060.8
泄漏高度/m	5.4	泄漏液体蒸发量/kg	32.7852	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	770	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	88	70	0.5
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	0.2686 19
		惠炼家园	/	/	0.2459 20
		香海湾	/	/	0.2005 23
		小城故事	/	/	0.1992 23
		东能银滩	/	/	0.1803 24
		惠电家园	/	/	0.1757 25
		泡泡海家园	/	/	0.1674 26
		伟基小区	/	/	0.1758 25
		霞涌村	/	/	0.1714 25
		南坑村	/	/	0.1552 27
		山子头	/	/	0.1833 24
		石井澳	/	/	0.1263 39
		松里岭	/	/	0.1021 45
		老圩	/	/	0.1057 45
		石磊围	/	/	0.1053 44
		石灰围	/	/	0.1057 44
		海悦湾	/	/	0.1133 44
		霞涌第一小学	/	/	0.1107 44
		霞涌中学	/	/	0.1178 41
	霞涌中心幼儿园	/	/	0.1220 40	
	霞涌社区	/	/	0.1714 25	
	霞新村	/	/	0.1134 42	
	新村	/	/	0.1023 45	

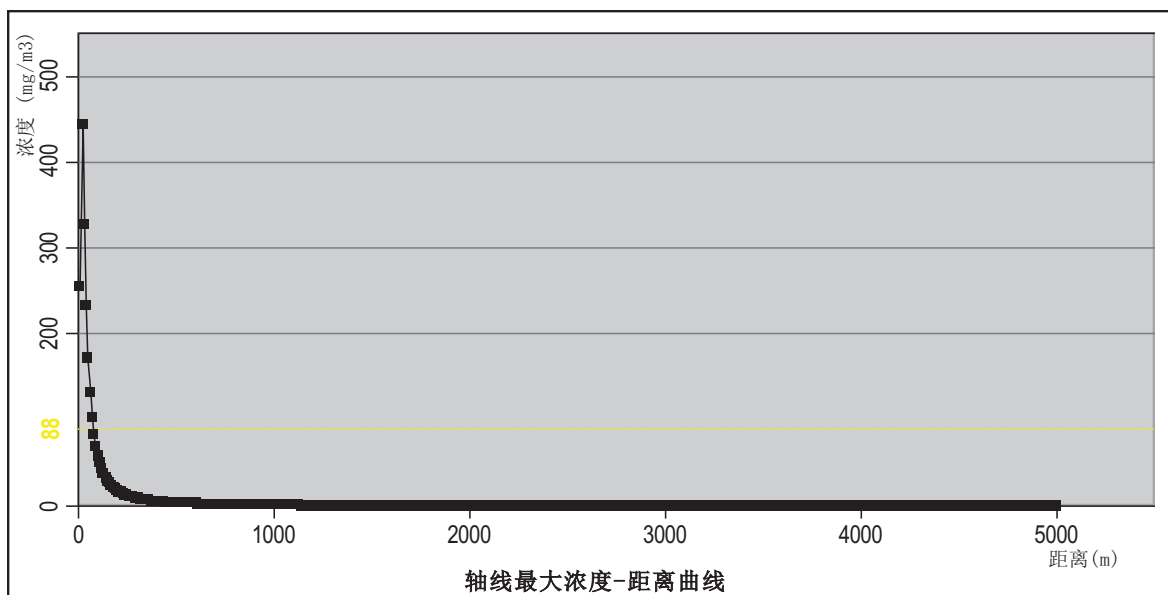


图 9.3-37 苯酚管道泄漏（250mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

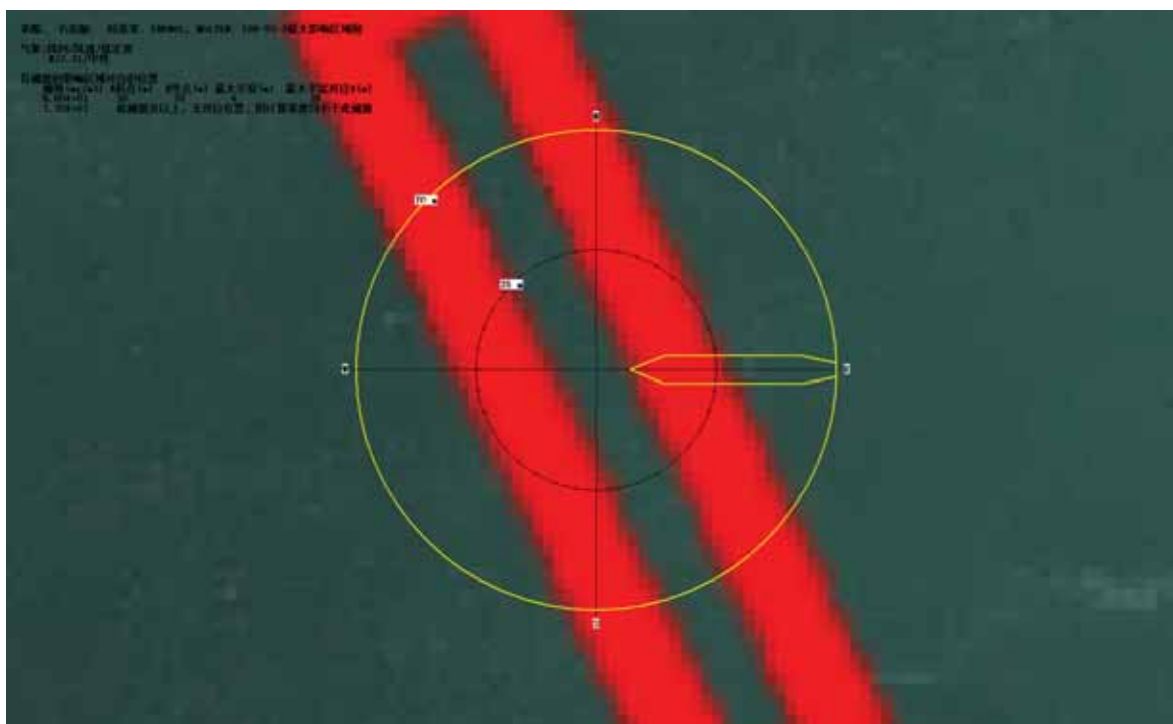


图 9.3-38 苯酚管道泄漏（250mm 孔径）影响范围图—最常见气象条件

（6）液氨管道泄漏

液氨管道（DN200）发生泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（ $770\text{mg}/\text{m}^3$ ），超过毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为280m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（ $770\text{mg}/\text{m}^3$ ），超过毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为90m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

液氨管道（DN200）发生泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（ $770\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为812m，超过毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为3235m；惠和园的最大浓度为 $157.26\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故发生后38~55min超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为18min；惠炼家园的最大浓度为 $143.7264\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故发生后40~57min超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为18min；香海湾的最大浓度为 $115.1706\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故发生后46~59min超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为14min；小城故事的最大浓度为 $114.35\text{mg}/\text{m}^3$ ，在事故发生后46~59min超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为14min；评价范围内其他敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（ $770\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为362m，超过毒性终点浓度-2（ $110\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为1178m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 9.3-39 事故源项及事故后果基本信息表—液氨管道泄漏（20mm 孔径）
—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，液氨管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	-40	操作压力/MPa	0.103485
泄漏危险物质	液氨	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	0.03583	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	21.4956
泄漏高度/m	4.1	泄漏液体蒸发量/kg	21.4956	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	液氨	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	770	0	/
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	110	280	11.9
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	2.9774 37
		惠炼家园	/	/	2.6471 39
		香海湾	/	/	1.9968 43
		小城故事	/	/	1.9794 43
		东能银滩	/	/	1.7368 45
		惠电家园	/	/	1.6728 46
		泡泡海家园	/	/	1.5612 47
		伟基小区	/	/	1.6749 46
		霞涌村	/	/	1.6151 46
		南坑村	/	/	1.4004 48
		山子头	/	/	1.7761 45
		石井澳	/	/	1.0570 54
		松里岭	/	/	0.7762 60
		老圩	/	/	0.8144 59
		石磊围	/	/	0.8106 59
		石灰围	/	/	0.8148 59
		海悦湾	/	/	0.9002 57
		霞涌第一小学	/	/	0.8703 57
		霞涌中学	/	/	0.9539 55
霞涌中心幼儿园		/	/	1.0047 55	
霞涌社区	/	/	1.6151 46		
霞新村	/	/	0.9023 57		
新村	/	/	0.7781 60		

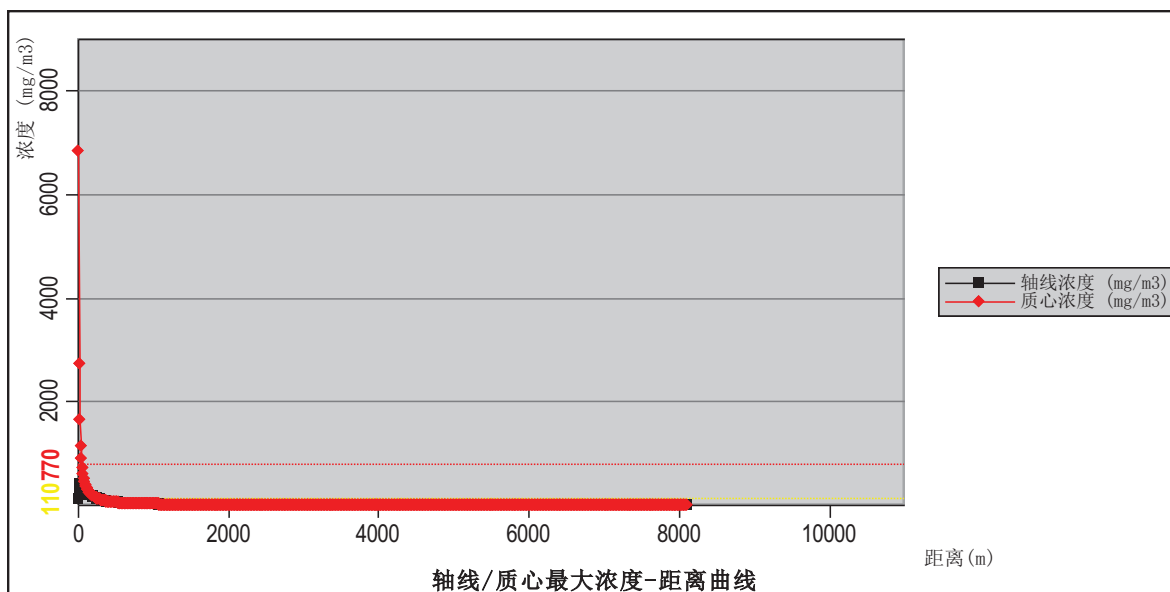


图 9.3-39 液氨管道泄漏（20mm 孔径）下风向浓度曲线—最不利气象条件



图 9.3-40 液氨管道泄漏（20mm 孔径）影响范围图—最不利气象条件

表 9.3-40 事故源项及事故后果基本信息表—液氨管道泄漏（20mm 孔径）
—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，液氨管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	-40	操作压力/MPa	0.103485
泄漏危险物质	液氨	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	0.035826	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	21.4956
泄漏高度/m	4.1	泄漏液体蒸发量/kg	21.4956	泄漏频率	2.40×10 ⁻⁶ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	液氨	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	770	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	110	90	5.7
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间/(mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	0.2654 18
		惠炼家园	/	/	0.2378 19
		香海湾	/	/	0.1846 21
		小城故事	/	/	0.1830 21
		东能银滩	/	/	0.1618 23
		惠电家园	/	/	0.1567 23
		泡泡海家园	/	/	0.1481 24
		伟基小区	/	/	0.1569 23
		霞涌村	/	/	0.1522 23
		南坑村	/	/	0.1344 25
		山子头	/	/	0.1651 22
		石井澳	/	/	0.1040 28
		松里岭	/	/	0.0798 31
		老圩	/	/	0.0832 31
		石磊围	/	/	0.0828 31
		石灰围	/	/	0.0832 31
		海悦湾	/	/	0.0908 29
		霞涌第一小学	/	/	0.0881 30
		霞涌中学	/	/	0.0954 29
霞涌中心幼儿园		/	/	0.0998 28	
霞涌社区	/	/	0.1522 23		
霞新村	/	/	0.0909 29		
新村	/	/	0.0799 31		

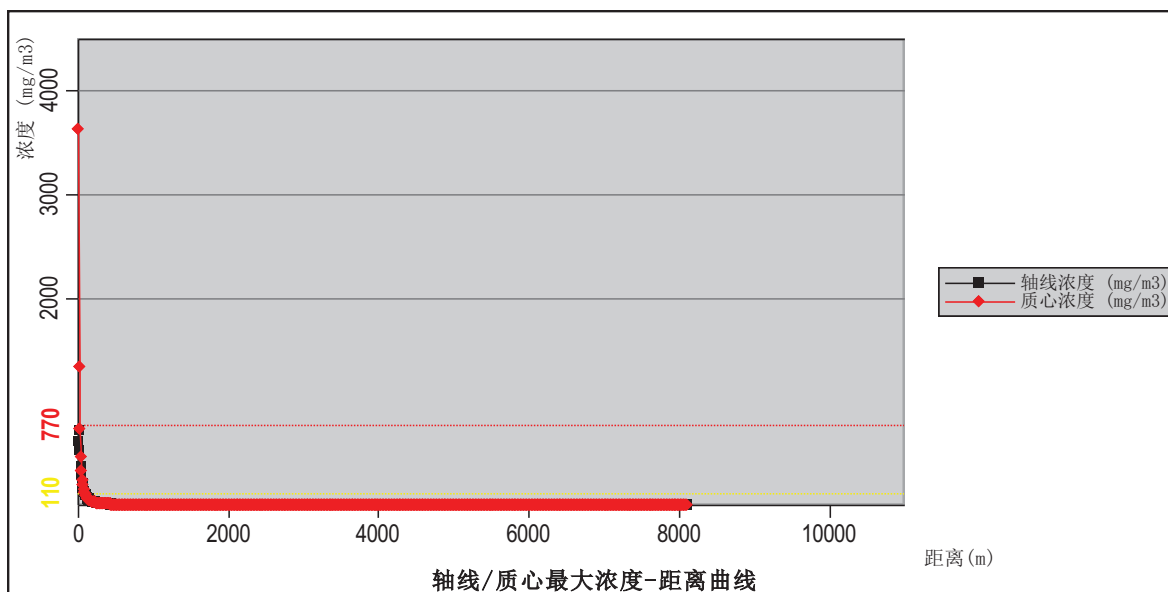


图 9.3-41 液氨管道泄漏（20mm 孔径）下风向浓度曲线—最常见气象条件

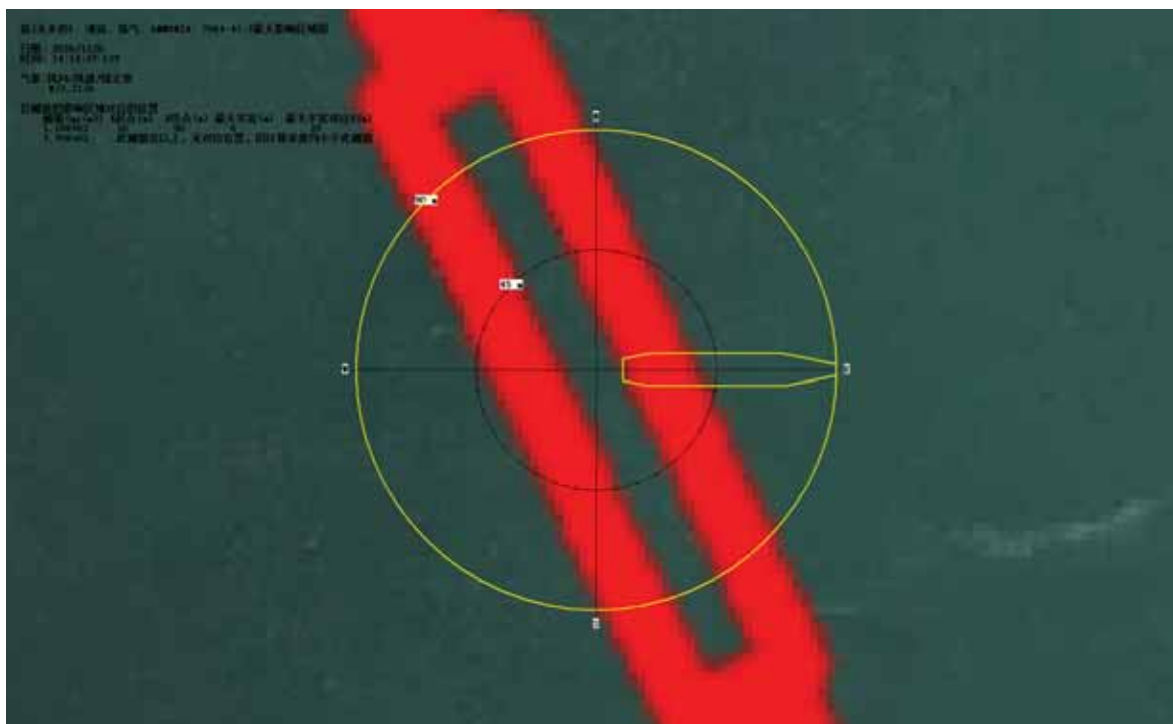


图 9.3-42 液氨管道泄漏（20mm 孔径）影响范围图—最常见气象条件

表 9.3-41 事故源项及事故后果基本信息表—液氨管道泄漏（200mm 孔径）
—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，液氨管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103485
泄漏危险物质	液氨	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	200
泄漏速率/(kg/s)	3.5826	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	2149.56
泄漏高度/m	4.1	泄漏液体蒸发量/kg	2149.56	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	液氨	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	770	812	21.8
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	110	3235	54.6
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	38	18	157.2600 40
		惠炼家园	40	18	143.7264 42
		香海湾	46	14	115.1706 47
		小城故事	46	14	114.3500 47
		东能银滩	/	/	102.6951 49
		惠电家园	/	/	99.8818 50
		泡泡海家园	/	/	94.7934 51
		伟基小区	/	/	99.9733 50
		霞涌村	/	/	97.3363 50
		南坑村	/	/	86.8634 53
		山子头	/	/	104.5524 49
		石井澳	/	/	68.6872 58
		松里岭	/	/	53.4031 64
		老圩	/	/	55.6431 63
		石磊围	/	/	55.4183 64
		石灰围	/	/	55.6636 63
		海悦湾	/	/	60.5106 61
		霞涌第一小学	/	/	58.8386 62
		霞涌中学	/	/	63.4699 60
霞涌中心幼儿园		/	/	66.1076 59	
霞涌社区	/	/	97.3363 50		
霞新村	/	/	60.6278 61		
新村	/	/	53.5182 64		

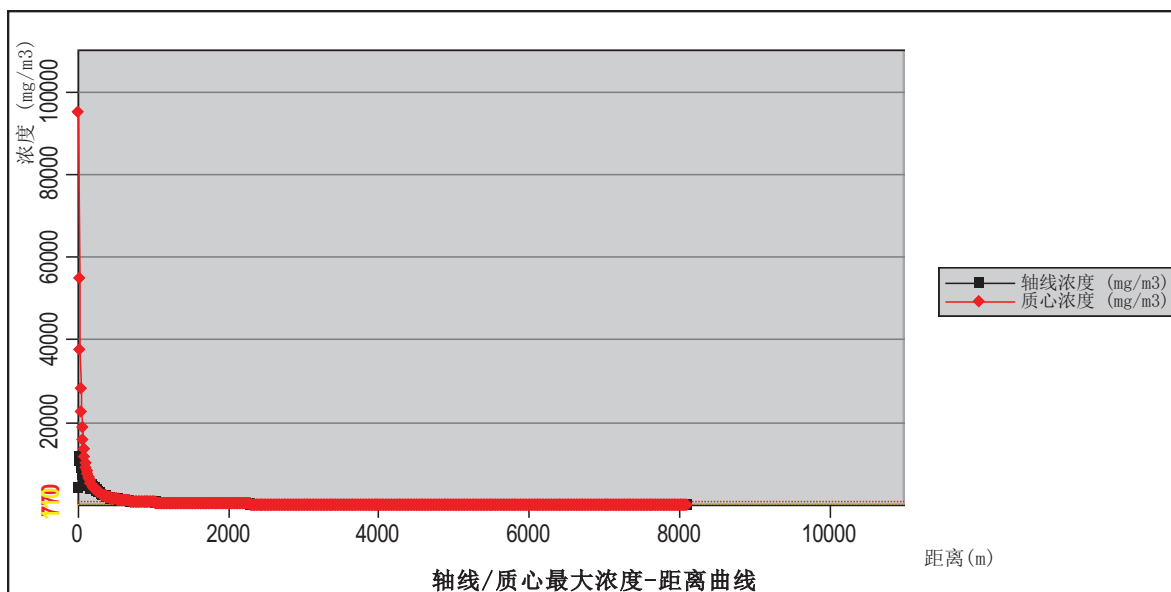


图 9.3-43 液氨管道泄漏 (200mm 孔径) 下风向浓度曲线—最不利气象条件



图 9.3-44 液氨管道泄漏 (200mm 孔径) 影响范围图—最不利气象条件

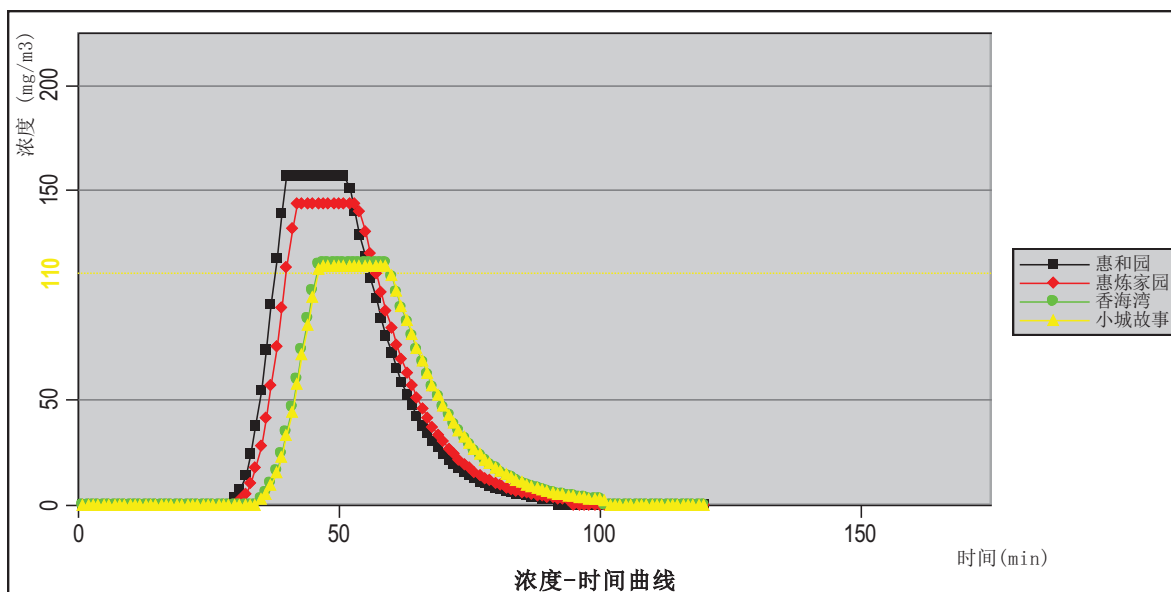


图 7.3-45 液氨管道泄漏（200mm 孔径）影响范围内环境保护目标浓度-时间曲线—最不利气象条件

表 9.3-42 事故源项及事故后果基本信息表—液氨管道泄漏（200mm 孔径）
—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，液氨管线（DN200）泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）。				
环境风险类型	管线泄漏				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	60	操作压力/MPa	0.103485
泄漏危险物质	液氨	最大存在量/kg	5000×10 ³	泄漏孔径/mm	200
泄漏速率/(kg/s)	3.5826	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	2149.56
泄漏高度/m	4.1	泄漏液体蒸发量/kg	2149.56	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁷ /(m·a)
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	液氨	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	770	362	8.1
		大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)	110	1178	14.3
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度 时间 / (mg/m ³ min)
		惠和园	/	/	27.8251 19
		惠炼家园	/	/	25.0005 20
		香海湾	/	/	19.5417 22
		小城故事	/	/	19.3831 22
		东能银滩	/	/	17.1563 24
		惠电家园	/	/	16.6273 24
		泡泡海家园	/	/	15.7094 25
		伟基小区	/	/	16.6444 24
		霞涌村	/	/	16.1521 24
		南坑村	/	/	14.3173 26
		山子头	/	/	17.5076 23
		石井澳	/	/	11.0911 29
		松里岭	/	/	8.5353 32
		老圩	/	/	8.9021 32
		石磊围	/	/	8.8652 32
		石灰围	/	/	8.9055 32
		海悦湾	/	/	9.7093 31
		霞涌第一小学	/	/	9.4306 31
		霞涌中学	/	/	10.2064 30
霞涌中心幼儿园		/	/	10.6452 29	
霞涌社区	/	/	16.1521 24		
霞新村	/	/	9.7289 31		
新村	/	/	8.5541 32		

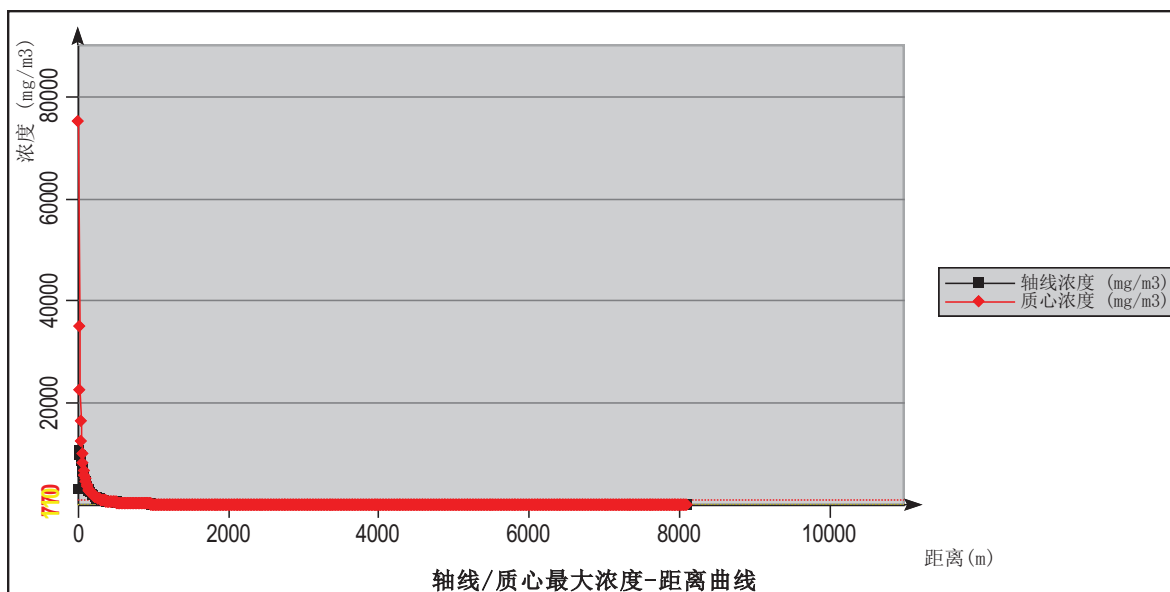


图 9.3-46 液氨管道泄漏 (200mm 孔径) 下风向浓度曲线—最常见气象条件



图 9.3-47 液氨管道泄漏 (200mm 孔径) 影响范围图—最常见气象条件

（7）丙烷管道泄漏后引发火灾伴生/次生一氧化碳（CO）

丙烷管道（DN450）发生全孔径泄漏后引发火灾、爆炸，伴生/次生污染物 CO 排放，在最不利气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为 320m，超过毒性终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为 910m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向未超过毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ），超过毒性终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）的距离为 230m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。

表 7.3-43 事故源项及事故后果基本信息表—丙烷管道（DN450）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放—最不利气象条件

代表性风险事故情形描述	最不利气象条件下，丙烷管道（DN450）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放。				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	一氧化碳	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	0.2476	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	445.6054
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	一氧化碳	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	380	320	3.6
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	95	910	10.1
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		惠和园	/	/	21.5578 28
		惠炼家园	/	/	19.9299 30
		香海湾	/	/	16.6236 40
		小城故事	/	/	16.5266 40
		东能银滩	/	/	15.1238 43
		惠电家园	/	/	14.7769 43
		泡泡海家园	/	/	14.1602 45
		伟基小区	/	/	14.7883 43
		霞涌村	/	/	14.4601 44
		南坑村	/	/	13.2333 47
		山子头	/	/	15.3509 42
		石井澳	/	/	11.0121 54
		松里岭	/	/	9.1056 62
		老圩	/	/	9.3877 61
		石磊围	/	/	9.3595 61
		石灰围	/	/	9.3902 61
		海悦湾	/	/	9.9884 58
		霞涌第一小学	/	/	9.7836 59
		霞涌中学	/	/	10.3479 57
霞涌中心幼儿园		/	/	10.6790 55	
霞涌社区	/	/	14.4601 44		
霞新村	/	/	10.0027 58		
新村	/	/	9.1202 62		

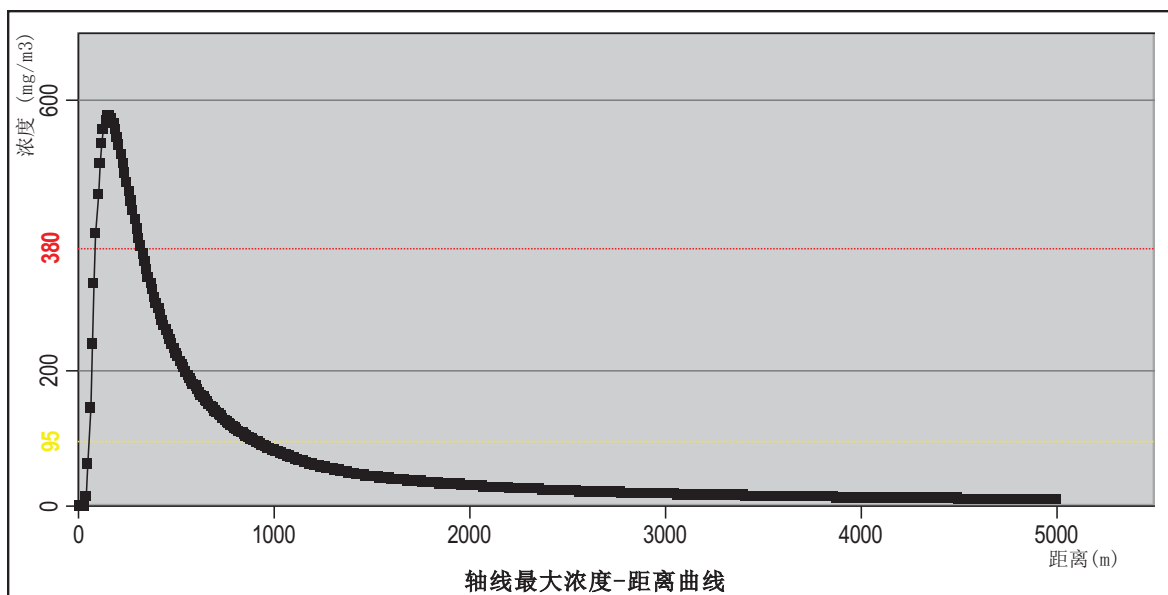


图 7.3-48 丙烷管道（DN450）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放下风向浓度曲线—最不利气象条件



图 7.3-49 丙烷管道（DN450）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放影响范围图—最不利气象条件

表 7.3-44 事故源项及事故后果基本信息表—丙烷管道（DN450）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放—最常见气象条件

代表性风险事故情形描述	最常见气象条件下，丙烷管道（DN450）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放。				
环境风险类型	火灾				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	/	操作压力/MPa	/
泄漏危险物质	一氧化碳	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/(kg/s)	0.153	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	275.4099
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	一氧化碳	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	380	0	/
		大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)	95	230	1.7
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		惠和园	/	/	2.2428 19
		惠炼家园	/	/	2.0537 20
		香海湾	/	/	1.6761 23
		小城故事	/	/	1.6652 23
		东能银滩	/	/	1.5078 24
		惠电家园	/	/	1.4692 25
		泡泡海家园	/	/	1.4008 26
		伟基小区	/	/	1.4704 25
		霞涌村	/	/	1.4340 25
		南坑村	/	/	1.2987 27
		山子头	/	/	1.5332 24
		石井澳	/	/	1.0576 41
		松里岭	/	/	0.8554 46
		老圩	/	/	0.8850 45
		石磊围	/	/	0.8820 45
		石灰围	/	/	0.8853 46
		海悦湾	/	/	0.9484 43
		霞涌第一小学	/	/	0.9267 44
		霞涌中学	/	/	0.9866 42
		霞涌中心幼儿园	/	/	1.0219 41
		霞涌社区	/	/	1.4340 25
		霞新村	/	/	0.9499 43
新村		/	/	0.8569 46	

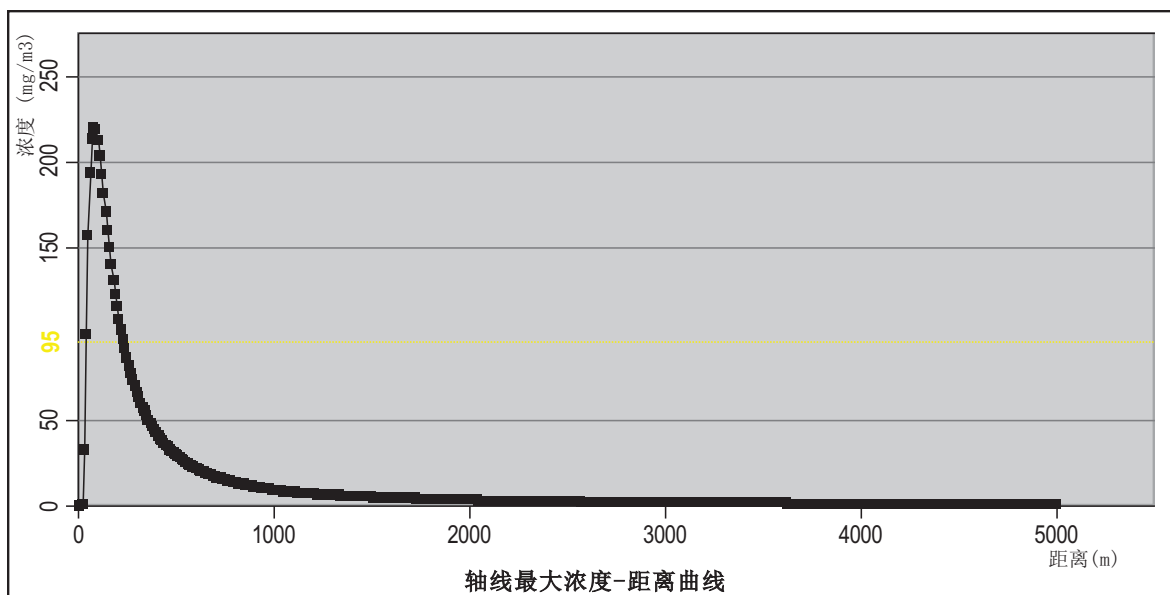


图 7.3-50 丙烷管道（DN450）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放下风向浓度曲线—最常见气象条件



图 7.3-51 丙烷管道（DN450）发生火灾、爆炸引发伴生/次生污染物 CO 排放影响范围图—最常见气象条件

9.4 环境风险防范措施

9.4.1 设计中的风险防范措施

9.4.1.1 总平面布置

工程在平面布置符合《海港总体设计规范》（JTS165-2013）、《油气化工码头设计防火规范》（JTS158-2019）和《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018），化学品泊位和散货泊位留用防火间距和安全距离。

9.4.1.2 安全控制系统

（1）气体泄漏浓度检测

在码头工作平台共设置气体浓度探测器以探测气体泄漏情况，信号输入到PLC内，当气体泄漏浓度达到25%LEL 时发出声光报警，达到50%LEL时紧急关闭有关部门阀门。

（2）压力、温度和流量的检测

在各主要管线设置压力变送器和温度传感器，对检测管道的压力和温度进行监控，压力、温度超限时关闭有关阀门。

（3）火灾手动报警按钮

在栈桥和码头设置火灾手动报警按钮，供火灾报警用，在码头设置警铃和声光报警器，供火灾和事故报警用。

（4）有毒气体检测系统

在码头配置有毒气体检测报警系统和便携式管线有毒气体检测仪。当有毒气体超过允许浓度，发出声光报警，提醒作业人员。

（5）输油臂控制和安全保护系统

输油臂的控制和安全保护系统，可以调节输油臂的位置和延伸，并在危险的情况下，通过码头或油船上的现场按钮，紧急切断装卸作业。

（6）CCTV 监控系统

码头设置CCTV 系统，用于监视船舶靠离泊，装卸作业和码头面的安全情况。

9.4.1.3 消防系统

（1）消防泵房应满足接到火警后，消防泡沫和消防水到达火场的时间不超过5min。

(2) 码头设置固定式水冷却和泡沫灭火系统，码头前方均设置塔架式消防炮，采用遥控方式。并配备移动式消防炮、消防水枪等辅助灭火设施。

(3) 消防系统应能自动控制和手动控制。

(4) 码头的塔架式消防炮，泡沫泡及水炮的射程，应能覆盖设计船型的油舱范围以及全船范围。

(5) 水域配备消防船或消拖二用船，码头作业时应有消防船（或拖船）监护。

(6) 装卸设备前设置水幕，用以保护设施和人员的安全。

(7) 码头的消防控制室和消防值班室等处设置事故照明设施。

(8) 码头设置火灾手动报警器。

(9) 安装固定式可燃气体检测报警仪。

9.4.2 船舶碰撞风险防范措施

(1) 船舶应严格按照《海上交通安全法》和《海上避碰章程》的规定航行。船舶航行应在适航的天气条件下进行。

(2) 船舶在发生紧急事件时，应立即采取必要措施，应尽可能关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油，同时向应急指挥中心报告。

(3) 重视对工作人员的管理和培训，强调安全生产的必要性，增强其对潜在事故风险的认识，提高他们的实际操作应变能力，避免人为因素引起风险事故的发生。

(4) 成立环境安全管理机构，配专职人员，负责检查和落实各项安全、环保措施。

9.4.3 装卸过程风险防范措施

(1) 码头和船舶的连接采用液压驱动装卸臂。装载臂严格按照《港口输油臂》（TJ/T398-1999）的有关要求进行设计和使用。

(2) 在工作平台上，装卸臂的后面设紧急切断阀，常开，事故关断。

(3) 根据输送介质的特点和工艺要求，在码头工作平台设置管线，实行专管专用，以避免或减少混油、串料等事故的发生。

(4) 整个接卸过程中，货种均在密闭的管路系统中输转。

(5) 装卸臂配带声光报警系统。液化气及丙烯装卸臂、丙烯腈装卸臂还配带紧急脱离系统，当船舶漂移超过允许范围时，可报警，可自动和船舶脱离，并可自动封闭装卸臂内的油品，防止泄露。

(6) 在装卸臂的立柱处安装绝缘法兰。管道上安装压力表、温度表，可就地检测油品的压力和温度。

(7) 装卸系统设置可靠的检测介质温度、流速的仪表，不允许超过安全温度、安全流速。

(8) 管道采用碳钢管道，管道保温层、保护层采用不燃性材料或难燃性材料，管道支架、支墩等附属构筑物采用不燃性材料。

(9) 管道采用地上架空明敷方式。

(10) 每次装卸完毕，均需用氮气吹扫，将软管内“残液”吹扫干净后拆除软管。

(11) 工艺管线设置防静电接地装置。

(12) 管道流速控制在安全流速内。

(13) 装卸设备、取样口和管道阀门等部位水平距离15m 范围内，安装固定式可燃气体检测报警仪，并配备便携式可燃式气体检测报警仪。

(14) 码头的管道及阀门应选用密封性好、无泄漏的、高质量、高可靠性的产品，并加强经常性检查，发现破损应及时更换。

(15) 码头装卸阀门区设置围油坎，一旦油类或液体化工品发生泄漏，可以通过阀门区的集污井收集后排到码头集污井集中处理。防止油类及有害液体进一步扩散。

9.4.4 油品/化学品泄漏应急防范措施

(一) 油品泄漏应急对策

(1) 油品泄漏应急措施

油品泄漏应急措施主要包括以下几种类型：

监控但不采取行动

对于所有的溢油首要的应急反应是监控、评估危害和溢油产生的潜在后果。为了识别危害、预测动向及评估可能影响的区域，实时监控溢油情况显得尤为重要。对于允许可以自然降解的产品（如柴油，易蒸发油品/化学品），持续监控和巡回检查是必要的。为了监控污染情况、修正漂移模型和每天指挥应急行动，要求做到以下几点：找出所有的油迹分部，准确描述油迹大小，绘制受污染区域图。

一个训练有素的观察者可以从一架飞机进行空中观察，识别和捕获溢油对水和沿海岸线的详细信息。摄影和录像可用于观察员记录的位置、性质和油的外观。惠州海事局可以协助提供直升机进行空中监测行动。码头应设置漏油监控器，能在第一时

间发出警报，提醒值勤人员进行响应。

②使用溢油分散剂

本项目允许使用消油剂的化工品仅有汽油类，其他化学品均不适用。使用溢油分散剂进行油品/化学品泄漏处置时应符合溢油分散剂技术条件(GB 18188.1-2000)和溢油分散剂使用准则(GB 18188.2-2000)的要求。

③围控、清除并回收

在海面上围堵并回收油污过程，先利用围油槛将油污集中到合适的表面厚度，然后使用海上回收设备（如移动撇油器）将油污从水面回收到临时存储油回收装置。根据油品特性选择并投放合适的油污吸附材料（如索科罗）。



现有码头配备有围油栏和收油机，惠州大亚湾利万家鹏腾环保实业有限公司将提供收污船协助清污作业。码头也有规定在船舶进行卸货或装船之前必须预先安装围油栏。

（2）非持久性油类应急对策

①少量泄漏，一般不采取回收方式。非持久性油类粘性低、挥发性强，但为防止其向附近的敏感区扩散，可利用围油栏拦截和导向。在可能引起火灾的情况下，可使用溢油分散剂使其沉降和分散；

②严格控制溢油分散剂的使用，要根据溢油的物化性质、泄漏数量、溢油地点以及周围的环境情况等，权衡利弊后，决定是否使用；

③泄漏量较大时，尽量采用回收方法进行回收。

（3）持久性油类应急对策

①在可能的情况下，尽量采取回收方式进行回收；

②保护敏感资源区，可以通过设置围油槛改变油迹走向或油膜没有到达之前使用

消油剂；

③回收的废油、含油废水和岸线清理出来的油污废弃物等，应考虑其运输、储存、处理和处置的方法；

④受溢油污染的岸线，溢油经清除后，还要进行恢复。

（二）化学品泄漏应急对策

化学品泄漏对策应根据化学品的特性决定，同时需监控其对环境的影响。应急措施包括：

（1）漂浮的化学品。其应急措施与溢油应急措施类似，但要考虑其是否会与应急设备发生反应。

（2）溶于水的化学品。监控水中化学品的浓度分布及其对海洋环境的影响，必要时建议临时禁渔。参照《惠州市防治船舶及其有关作业活动污染海洋环境应急预案》，分散稀释可能是溶于水的化学品泄漏唯一可用的应急措施，个别情况下也可使用中和剂，但须考虑使用的后果，如需使用须经慎重评估。当发生这类物质的泄漏，具体操作参考建设单位已有的化学品泄漏应急对策系统。

（3）易挥发的化学品。必要时建议疏散人群，如果化学品易燃，应消除一切火源，防止火灾，同时要监控其挥发特点、浓度分布并预测对环境的影响。

（4）易沉降的化学品。在浅水区可用挖掘或真空设备吸取回收，可行的情况下用遥控潜水摄像机监控以便作业。

（三）泄漏油品/化学品的清除

为尽量减少污染损害，按实际需要进行溢油清除作业。在进行清除工作时，请求海事和环保部门给予指导并进行监督。岸线清除作业应考虑溢油量、溢油特性、现场条件、岸线类型等采用适用的清除技术。

使用溢油分散剂进行油品/化学品泄漏处置时应符合溢油分散剂技术条件和溢油分散剂使用准则的要求。

（四）回收油品/化学品的处置

建设单位与惠州大亚湾利万家鹏腾环保实业有限公司签订了《码头溢油防污、围油栏、船舶系解缆服务合同》。该公司获得政府批准，拥有清污执照。如果需要处理量较大，可以联系海事局备案的船舶污染物接收单位提供处置服务。

（五）大规模泄漏事故的处置

对于航道发生船舶碰撞等较大规模海上泄漏，已超出企业自身应急救援能力的情

况，应启动海事局污染应急计划，根据该应急计划，充分利用港区内应急设施，最大限度地降低海上泄漏事故造成的污染影响和损害。

9.4.5 码头应急设备配置

惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司已与惠州大亚湾利万家鹏腾环保实业有限公司签订《码头溢油防污、围油栏、船舶系解缆服务合同》，该公司为欧德油储公用石化码头提供溢油防污、围油栏、船舶系解缆服务。

经核对，扩建后，企业配备的应急物资可满足《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》（JT/T 451-2017）中 5 万吨级石化码头的配备要求，见表 9.4-1。

表 9.4-1 码头升级改造后应急设备物资配备情况

序号	《港口码头水上污染事故应急防备能力要求》(JT/T 451-2017)		码头现有工程应急物资	本次扩建拟新增应急物资	升级扩建后总规模	是否符合要求
	应急设施名称	10000 吨级~ 50000 吨级 (含)				
1	围油栏	永久布放型 (m)	1000m	WGJ-900H, 1800m	2800m	符合
		应急型 (m)	400m	WGJ-900H, 1000m	1400m	符合
2	收油机	总能力 (m ³ /h)	1 台, ≥20 m ³ /h	转盘式收油机 1 台, ZSY3(30w/h)	2 台, 50 m ³ /h	符合
	3	油拖网	总容量 (m ³)	100m, 总容量 ≥4m ³	6 m ³	10 m ³
		数量 (套)	1	2	3 套	
4	吸油材料	数量 (t)	吸油毡 1.5t 化学品吸附材料 2t (含索科罗)	吸油材料 2.5 t	吸油材料 4 t 化学品吸附材料 2t (含索科罗)	符合
5	溢油分散剂	浓缩型溢油分散剂, 数量 (t)	浓缩型, 1.5t	浓缩型, 2t	浓缩型, 3.5t	符合
6	溢油分散剂喷洒装置	喷洒速度 (t/h)	1 套	1 套, 40t/h	2 套, 40t/h	符合
7	储存装置	有效容积 (m ³)	浮动油囊 2 套, 总容积 ≥20 m ³	浮动油囊 1 个, 30 m ³	3 套, 50 m ³	符合
8	围油栏布放艇	数量 (艘)	2 艘	1 艘	3 艘	符合
	9	溢油应急处置船	回收舱容 (m ³)	1 艘, 舱容 430 m ³	60 m ³	490 m ³
		收油能力 (m ³ /h)	/	30 m ³ /h	30 m ³ /h	

9.4.6 管线泄漏风险防范措施

管线泄漏量一般较小，泄漏物料可控制在围堰内，确保泄漏物料收集至收集池中，再经过泵抽出及时清理，确保泄漏物料不会散溢在码头面而污染海域。

9.4.7 消防废水收集措施

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014），码头室外消防栓系统设计流量65L/s，火灾延续时间为6小时，一次消防灭火所需水量为1404 m³。消防废水收集至码头下方污水收集池（总有效容积60m³），经污水泵及管道输送至后方欧德库区已建1座事故应急池（有效容积3600m³），后方欧德库区事故应急池有效容积为3600m³（>1404 m³），可以满足码头消防废水收集的需求，确保消防废水不会泄漏入海污染水体。

9.5 环境风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司制定了《惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司安全管理制度》和《欧德油储公用石化码头生产安全事故应急预案》，包括综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案等内容，在惠州市港务管理局备案（备案编号：2018002）；并发布了《惠州大亚湾欧德油储公用石化码头溢油事故应急预案》。

建设单位应针对本次扩建引起的污染事故规模变化进一步修编应急预案。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

9.6 环境风险评价结论

本项目是石化码头，主要进行油品、化学品运输，其运输的种类有苯类、酚类、醇类、烷烃类、酮类、液碱等，大部分具有易燃、易爆、有毒的特性，经识别属于重大危险源。

通过对同类码头事故进行调查及类比分析，确定本项目的最大可信事故为码头装卸操作性泄露事故，此外本报告还预测小概率的严重事故——船舶碰撞造成物料泄漏对水环境的影响。溢油风险预测结果显示：若码头因装卸操作而发生最不利溢油事故，事故发生5天后2~6%的溢油将蒸发掉，94~98%的溢油将抵达海岸，大部分溢油将搁浅在码头附近的海域及岸线上，仅有0~0.5%的溢油残留在海面上；夏季最不利溢油情况下，若在马鞭洲附近海域航道上发生船舶碰撞，浮油含量大于0.1 mg/L的海域范围向南可能波及大亚湾中部核心区的东缘但不至于进入到核心区海域，向北延伸到霞涌-稔山旅游休闲娱乐区海域；总体来看，采取应急联动措施围油、回收溢油后，两类溢油事故对大亚湾水环境质量会造成短期的影响，影响时间不至于超过5天。

根据码头装卸货物种类、吞吐量及危险性分析，选取丙烷、丙烯、苯乙烯、苯、苯酚、液氨作为代表货种进行危险物质泄漏的大气环境风险预测，液氨发生泄漏扩散的影响范围最大。液氨管道（DN200）发生泄漏，泄漏孔径为10%孔径（20mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（770mg/m³），超过毒性终点浓度-2（110 mg/m³）的最大距离为280m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1（770mg/m³），超过毒性终点浓度-2（110 mg/m³）的最大距离为90m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。液氨管道（DN200）发生泄漏，泄漏孔径为全孔径（200mm）时，在最不利气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（770mg/m³）的距离为812m，超过毒性终点浓度-2（110 mg/m³）的最大距离为3235m；惠和园的最大浓度为157.26 mg/m³，在事故发生后38~55min超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为18 min；惠炼家园的最大浓度为143.7264 mg/m³，在事故发生后40~57min超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为18 min；香海湾的最大浓度为115.1706mg/m³，在事故发生后46~59min超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为14min；小城故事的最大浓度为114.35 mg/m³，在事故发生后46~59min超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为14min；评价范围内其他敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1

($770\text{mg}/\text{m}^3$) 的距离为362m, 超过毒性终点浓度-2 ($110\text{mg}/\text{m}^3$) 的最大距离为1178m; 评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在812m范围内有可能对人群造成生命威胁, 在此范围内无常住人口; 在812m~3235m范围内暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害, 或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力, 涉及的居民点包括惠和园、惠炼家园、香海湾和小城故事, 超标持续时间14~18min (小于1小时), 一般不会对人体造成不可逆的伤害。

丙烷管道 (DN450) 发生全孔径泄漏后引发火灾、爆炸, 伴生/次生污染物CO排放, 在最不利气象条件下, 在风险源下风向超过毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 的距离为320m, 超过毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 的距离为910m; 评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下, 在风险源下风向未超过毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$), 超过毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 的距离为230m; 评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在320m范围内有可能对人群造成生命威胁; 在320m~910m范围内暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害, 或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司制定了《惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司安全管理制度》和《欧德油储公用石化码头生产安全事故应急预案》, 包括综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案等内容, 在惠州市港务管理局备案 (备案编号: 2018002); 并发布了《惠州大亚湾欧德油储公用石化码头溢油事故应急预案》。建设单位应针对本次扩建引起的污染事故规模变化进一步修编应急预案。

在按照要求做好各项风险的预防和应急措施, 不断完善风险事故应急预案, 严格落实环评提出的各项措施和要求的前提下, 本项目运营期的环境风险水平可接受。

第十章 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 施工期水环境保护措施

10.1.1.1 防止疏浚悬浮物污染水域措施

(1) 疏浚：疏浚将引起附近水域悬浮物含量增高，为减少清淤过程中泥沙释放量，选择适当的疏浚设备十分重要。在进行港池疏浚工程中，施工单位应合理安排施工船舶数量、位置、挖泥进度，采用 GPS 定位疏浚点严格控制施工范围避免超挖、错挖，尽量减少疏浚作业对底泥的搅动强度和范围。做好施工设备的日常维修检查工作，保持挖泥设备的良好运行和密闭性，发生故障后应及时予以修复。

(2) 淤泥的处置：挖泥作业前检查挖泥船和运泥船舱门的密闭性，确保挖泥抓斗在提升过程密闭性能好，及时将疏浚物外抛至惠州港马鞭洲 30 万吨级航道扩建工程疏浚物临时性海洋倾倒区。

(3) 作业季节及作业周期：合理安排项目桩基施工和疏浚作业施工进度，鱼、虾产卵和洄游季节（1~4 月）。

(4) 施工作业的监督：施工环境监理中应加强挖泥施工作业的监督，避免施工单位的不规范操作。

(5) 同步监测：疏浚作业期间应委托有资质单位开展施工期环境监理和监测工作，编制环境监理报告，并及时将监测结果反馈于工程施工单位。若发现问题及时解决，同时也为可能发生的环境污染纠纷仲裁提供法律依据。

10.1.1.2 防止施工期污水污染水域措施

施工船舶产生的船舶舱底含油污水、生活污水，由施工船方自行委托相关单位接受后统一处理，不在港区排放。

施工人员产生污水收集送至后方库区，排至石化区综合污水处理厂处理达标后排海，对区域水质环境的影响较小。

10.1.2 施工期大气污染防治措施

本项目施工期废气主要为水工建筑物建设过程中产生的粉尘，管道安装过程中产生的少量焊接废气以及施工船舶等施工设备产生的燃油废气等。

根据报告书分析，本项目水工建筑物施工量小，粉尘的产生量不大，通过定期对施工作业面进行洒水降低扬尘的产生，经大气扩散后对环境的影响较小；使用的焊丝量较小，产生的焊接烟尘量较小，经大气扩散后对环境产生的影响较小；施工船舶使用柴油作为燃料，产生的燃油废气较小，主要废气污染因子为SO₂、NO_x以及烃类等，排放后经大气扩散稀释，对环境的产生的影响较小。本项目施工量小，施工期短，施工扬尘、焊接烟尘和燃油废气的排放量不大，且表现为间歇特征，仅对施工区域的大气环境产生一定的影响；本项目500m范围内无居民点，因此，项目施工期废气对环境敏感目标产生影响较小。

项目施工期应加强施工机具管理，通过提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的设备使用。项目位于船舶大气污染物排放沿海控制区，施工船舶应符合《船舶大气污染物排放控制区实施方案》的控制要求。

10.1.3 施工期噪声污染控制措施

施工噪声主要污染环节是施工作业机械的机械噪声的交通噪声。拟采取的环保措施和建议如下：

(1) 施工时应尽量采用噪声小的施工机械，加强施工作业管理。

(2) 控制施工机械噪声，首先要从设备选型着手，选择新型低噪设备，并通过加装消音装置和隔离机器的振动部件来降低噪声。

(3) 在作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减小因机械磨损而增加的噪声。

10.1.4 施工期固体废物处置措施

(1) 本项目施工产生的建筑垃圾、拆除固废、钻渣等统一运往专门的余泥渣土受纳场进行处置处理；废焊条和废弃防腐材料收集后交有资质单位处理；陆域生活垃圾分类暂存，由当地环卫部门清运处置；施工船舶生活垃圾由施工船方委托相关有资质单位接收处置。

(2) 本项目疏浚工程量为 204.09 万 m³（含超宽、超深），采用自航泥驳船将疏浚泥抛至惠州港马鞭洲 30 万吨级航道扩建工程疏浚物临时性海洋倾倒区。

(3) 施工单位应将施工现场的零散材料堆场应量使地面硬化。在施工区内设置杂物停滞区、垃圾箱和卫生责任区，经常清理各类施工垃圾垃圾，并确定责任人和定期

清除的周期。

(4) 加强对施工单位的监督管理，禁止将施工垃圾，倾倒入项目附近海域中。

(5) 船舶垃圾应做好日常的收集、分类与储存工作，靠岸后交陆域处理；

(6) 建设工程竣工后，施工单位应及时将工地的剩余建筑垃圾等处理干净，建设单位应负责督促。

10.2 营运期环境保护措施

10.2.1 营运期水污染防治措施

10.2.1.1 到港船舶污水处理措施

(1) 根据《73/78 国际防污染公约 MARPOL》和我国防止船舶污染海域的有关管理条例的规定，船舶本身都安装油水分离器，并保证其正常运转，船舶航行过程中产生的船舶舱底油污水由船舶自身配备的油水分离器处理符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）要求后排放。到港船舶产生的船舶舱底含油污水不上岸处置，由有资质单位统一收集处理，海事部门监督核查。

(2) 船舶一般自备船舶生活污水处理设施，船舶航行过程中产生的船舶生活污水由船舶自带的污水处理装置处理符合《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）要求后排放。到港船舶产生的船舶生活污水不上岸处置，由有资质单位统一收集处理，海事部门监督核查。

(3) 洗舱水经污水管道输送至欧德库区（J1 库区）900m³的专用碳钢储罐，委托有资质单位接收处理。

10.2.1.2 码头废、污水收集措施

(1) 在码头装卸区设置初期雨水收集坎，收集项目码头前沿初期雨水以及事故情况下泄漏物质、消防水等，防止码头区泄漏物质、消防水、污染雨水等直接排入项目附近海域。

(2) 项目码头前沿设置初期雨水收集池，位于项目码头作业区下方，每个作业区下方设置一个 10m³ 初期雨水收集池，可以满足项目码头前沿初期雨水收集需求。另外，初期雨水收集池可收集码头前沿泄漏的油品。

(3) 初期雨水、冲洗废水经收集后由码头污水管输送到后方欧德库区污水收集池后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线

排放。生活污水依托后方欧德库区化粪池预处理后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放。

10.2.1.3 码头废、污水处理措施

码头废、污水依托后方欧德库区化粪池预处理后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放。

10.2.2 营运期大气污染防治措施

10.2.2.1 大气污染防治措施

本项目运营期大气污染物主要来源于货物装卸过程中无组织排放的挥发性有机物，以及到港船舶排放的废气污染。采取以下污染防治对策措施：

（1）为了防止化工品在输送过程中泄漏对大气的污染，选用性能、材料良好的输液设备、管道、阀门。

（2）运营中必须重视设备管线的日常维护、管理；提高设备运行的完好率，杜绝管线，阀门的跑、冒、滴、漏。实施泄漏检测和修复（简称 LADR）工作，确保无组织排放减到最小。项目建成运营后，对泵、压缩机每月检测一次，释压装置每三个月及每次释压排放后 5 日内检测一次，取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰每三个月检测一次。若发现设备或管线组件有挥发性有机物泄漏应尽快修复。

（3）装卸臂配带声光报警系统，当船舶漂移超过允许范围时，报警系统报警，提醒操作人员采取措施。

（4）工艺管道尽量专管专用，减少扫线频次。

（5）每次卸货作业完毕，采用氮气把装卸臂（复合软管）内的残留物料吹至船舱，有效地减少正常情况下油气的排放。

（6）低温液化烃卸船时，船舶和库区储罐均配有 BOG 压缩装置，对接卸低温液化烃的过程中产生的气体进行压缩、冷凝回收，常温液化烃装船设置连通化工品船舶与库区化工品储罐的气相液相平衡管，避免易挥发性化学品由液体转化为气体后排放到大气中。

（7）油品及液体化工品装船系统设置 1 套 “三级冷凝/柴油吸收+前碱洗+臭氧氧化+后碱洗” 装置，设计处理能力为 1200 m³/h，综合处理效率约 99.98%/99.52%。

（8）根据《港口和船舶岸电管理办法》（中华人民共和国交通运输部令 2019 年

第 45 号) 的规定, 本项目属于油气化工码头, 为了减少船舶辅机废气的排放, 建议码头应预留岸电设施建设用地, 在国家岸电技术成熟并推广后, 码头前沿应设置岸电接入设施, 在港船舶使用岸电, 减少船舶泊港期间辅机燃油尾气排放。

通过采取上述措施, 可有效降低装卸作业废气无组织排放量, 减轻对大气环境的影响。因此, 本项目废气污染防治措施是可行的。

10.2.2.2 油气回收装置系统

1、废气分类

本项目油品、液体化工品装船共涉及 23 个品种的化学品, 除甲基丙烯酸甲酯、双环戊二烯外, 全部进入 1 套冷凝机组进行预处理, 预处理后的尾气合并处理。

2、工艺流程

整体方案按照冷凝回收资源化+末端治理, 流程见下图, 甲基丙烯酸甲酯、双环戊二烯装载废气独立处理, 采用柴油吸收, 柴油定期更换; 其余装载废气通过冷凝机组降温冷凝, 冷凝得到的各类有机物回收利用。

预处理后的尾气送入臭氧催化氧化系统进行末端治理, 该系统包括前后洗涤塔, 臭氧催化氧化系统和活性炭吸附装置, 活性炭吸附装置利旧原有活性炭吸附罐换填活性炭作为辅助措施, 在检修期间及异常情况作为应急处理设施。

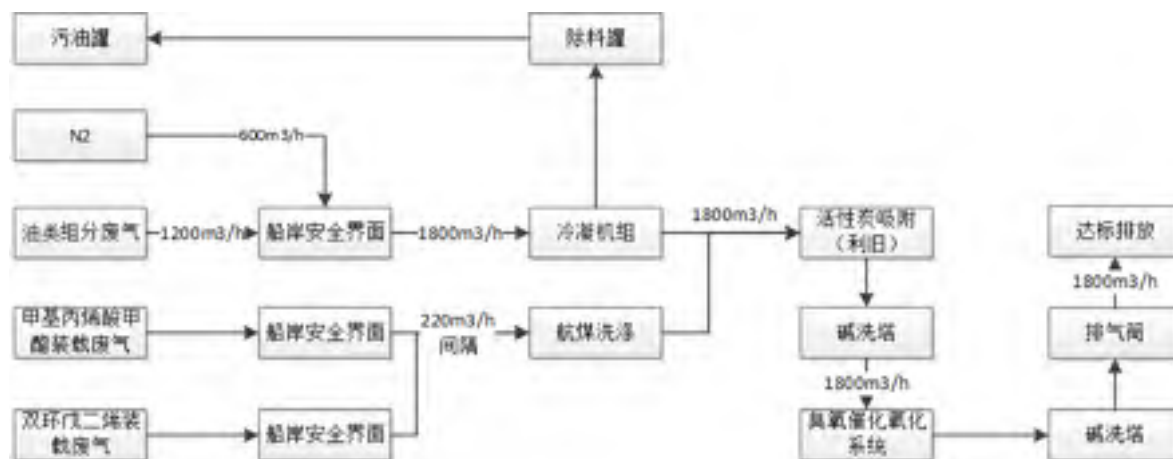


图 10.2-1 装船废气处理工艺流程图

3、技术方案

(1) 冷凝系统

1) 技术要求

a、设计规模：1200Nm³/h。

b、年开工时数：8000 小时。

- c、操作弹性： 50%~110%。
- d、冷凝机组具备除霜技术，采用压缩机出口的高温气体提供热量进行除霜；
- e、油气冷凝采用常压梯度式三级冷凝，每级冷场温度分别控制在 $\sim 5^{\circ}\text{C}$ ， $-20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ， $-62\sim -70^{\circ}\text{C}$ ，且第三级制冷剂蒸发温度在运行期间始终保持在 $-67\sim -75^{\circ}\text{C}$ ，切换过程中最低油气冷凝温度能够达到 -62°C 以下；
- f、冷凝机组为了防止低温下管道和设备堵塞，采用双通道设计；
- g、制冷压缩机入口设置独立的过滤器，滤网目数 20 目，满足设备运行要求；
- h、制冷压缩机出口安装止回阀，设置气液分离设施；
- i、VOCs 装置撬块内设置可燃气体报警仪；
- j、制冷剂采用无氯环保型制冷剂；
- k、冷凝单元油气所有管道采用 304 材质；
- l、撬块设置整体底座，方便现场吊装，就位。

2) 工艺描述

(1) 冷凝流程说明：罗茨风机出口的油气（ $\sim 40^{\circ}\text{C}$ ）进入冷凝单元，本冷凝工艺采用“三级梯度式”冷凝：油气沿主管道进入主机内，先经由一级蒸发器，冷却至 5°C ，除去大部分水蒸汽和高沸点油气组分，该过程利用过冷换热器出口尾气排放的低温能量，在回热换热器中对油气进行预冷，防止油气进入零度温度后，过多的水分在换热器表面结霜导致热阻增加，增加装置的运行功耗；在一级未被冷凝的油气，进入二级蒸发器被冷却至 $-20\sim -30^{\circ}\text{C}$ ，析出残余水蒸汽和中沸点油气组分。在二级蒸发器中未被冷凝的油气组分，进入三级蒸发器被冷却至 $-62\sim -70^{\circ}\text{C}$ ，进一步析出中低沸点组分。冷凝后的剩余气体送往后端吸附单元，冷凝分离出来的有机物液体进入储油罐，通过油泵外送出境区。

(2) 融霜流程说明：空气中的水在低温下容易结霜或聚合，长时间运行后会堵塞通道，为了确保装置连续稳定运行，本设计采用双通道设计，其中一个通道进行冷凝，另一通道进行融霜，且本成套设备采用制冷压缩机排出的高温制冷剂气体进行融霜，不额外增加热量，融完霜的制冷剂又回到各自冷凝器进行循环，保证装置连续稳定运行。

3) 技术特点

a、所有电气有源组件均严格遵循电气设施和非电气设施的防爆标准进行采购与处理。系列整机取得防爆合格证，系统设有多重保护，完全符合安全与防火要求，整

套装置与排放尾气都符合防火防爆安全标准；

b、设备设有防爆、压力、温度、流量等监控装置，对系统本身和关键设备出现的任何异常都可采取相应的安全保护措施；

c、系统设置可燃气体报警器、有毒气体报警器，及时预警机组的气体意外泄漏问题，确保机组设备和现场人员安全。

d、机组的关键位置安装有控制器、电磁阀和安全阀，利用自动控制系统，在装置出现突然停电、停气、缺油等突发情况时，自动采取相应的检测和防护措施。

e、采用冷凝法，工作温度低于 VOCs 各成分的闪点，不会产生安全事故；冷凝法本身为物理方法，处理过程中无化学反应，安全性高；

◆ 稳定性好

a、根据现场工作要求，冷凝机组配置有自动控制切换的双蒸发器油气气路通道，可实现 24h 连续运行。当一气路通道结霜到一定程度时，系统自动切换到另一气路通道进行冷凝工作，同时原通道进入融霜模式，模式切换由系统监测和自动控制，确保机组可以连续稳定运行。

b、利用时间和压差双信号控制融霜模式自动切换。并联双通道系统的冷凝机组，系统中利用电动或气动阀进行两个通道的周期性自动切换，反应迅速。有效改善长时间切换运行后，两个通道内冷媒量发生偏移，引发系统运行过程中低压或者高压问题，甚至导致低压或高压故障停机的情况。

c、适应 VOCs 处理气量的无规律波动带来的系统负荷瞬变情况。在系统设计时引入回热气液分离器和蒸发压力控制阀，有利于稳定系统工作压力，保证压缩机工作性能。

d、出风温度波动范围小。依赖于冷凝机组有效的系统设计、设备选型，逻辑控制，冷凝机组的油气处理出风温度值波动较小，油气温度控制-62℃以下，有利于后级处理装置的稳定高效运行。

◆ 高效节能

冷凝单元尾气余冷回收。末级蒸发器后设置过冷换热器，将最后一级蒸发器处理后的低温 VOCs 气体，与制冷剂换热，增加制冷剂过冷度，加强换热效果。

◆ 结构紧凑

a、整体式框架支撑，撬装设计。机组采用整体式框架支撑，撬装设计，现场只需简单接线接管即可投入使用。

b、模块化组合。根据处理气量和冷凝负荷实际情况，冷凝单元可采用单模块或双模块形式，便于机组运输和现场安装布置。

◆ 操作简单，维护成本低

机组自动化程度高，一键启停，正常运行时关键工序全自动操作，所有温度、压力、流量等参数均可实行实时趋势及历史趋势查询功能，装置在运行过程中产生的报警和运行信息长期储存，用来监督管理各种生产运营故障。

4) 设备方案

该单元采用全撬装设计，装置规格为 14m×3m×3.2m，装置总重 40 吨。

表 10.2-1 冷凝单元设备表

序号	名称	规格	数量	重量
冷凝单元				
1	一级制冷	含制冷压缩机、冷凝器、换热器，干燥过滤器、气液分离器、膨胀阀等，	1 套	6t
2	二级制冷	含制冷压缩机、冷凝器、换热器，干燥过滤器、气液分离器、膨胀阀、油分离器等，	1 套	6.5 t
3	三级制冷	含制冷压缩机、冷凝器，换热器，干燥过滤器、气液分离器、膨胀阀、油分离器等，	1 套	9t
4	复叠制冷	含制冷压缩机、冷凝器，蒸发冷凝器，干燥过滤器、气液分离器、膨胀阀、油分离器等，	1 套	7.5t
5	储油罐	V≈1.0m ³ ； 材质：304，设计压力 1.0MPa.G	1 台	0.7t
6	输油泵	Q=1m ³ /h,电气防护等级为 IP55，功率： 0.75kW,（最终依据甲方要求定） 材质：过流部件 304	1 台	0.2t

(2) 柴油吸收工艺

柴油吸收是以高沸点，安全性高的柴油为吸收剂，采用相似相容原理，对废气中的有机物进行溶解吸收，从而实现净化过程。

柴油吸收有广泛应用，在本项目中用于对容易自聚的甲基丙烯酸甲酯、双环戊二烯装载废气进行独立处理，该单元间歇操作，设计去除率为 80%。

该工艺的核心设备为吸收塔，采用填料塔结构，设计处理气量 220m³/h，直径 500mm，塔高 3m。

(3) 臭氧催化氧化工艺

冷凝及柴油吸收工艺可以很好地降低废气中有机物浓度，减少后续处理压力，但处理后的废气仍无法满足达标要求，需要进一步进行处理。

臭氧氧化工艺过程为常温，操作过程安全性高，对苯系污染物去除更有效。

本项目设计装置规模 1200Nm³/h。臭氧催化氧化净化装置包括前洗涤、后洗涤和催化氧化反应装置三部分组成。

1) 前洗涤和后洗涤为碱洗塔

碱洗塔通过使用 NaOH 溶剂，对气相中的有机物进行洗涤去除，喷淋洗涤装置由塔体（含蓄水槽）、专用填料、喷淋装置、脱水除雾层、风机、自动 PH 调整（可选）等六个部分组成。

- a、塔体采用耐腐蚀、耐水冲刷的塑料(PVC/PP/SUS)材料组成。
- b、塔体可以按订货要求分段制作（大型装置时采用），在现场粘接或用法兰联接。
- c、填料：专用填料，材质为聚丙烯，随塔配备（也可选择其他填料或不采用填料的旋流结构）。
- d、喷淋装置：由耐腐蚀的喷咀，（或多孔盘管式喷淋器）管道、循环泵等组成。
- e、脱水、除雾层：由两层正交放置的除水器或除雾网组成，随塔配备。
- f、PH 自动控制柜：一般采用户外型 PH 自动控制柜。对整个净化系统进行控制。

2) 臭氧氧化装置

臭氧氧化是通过臭氧发生器产生的臭氧分子，在催化剂作用下，将废气中的有机物氧化，或者分解或者转化为氧化中间产物，再通过洗涤去除。

系统设置自动控制系统对废气的温度、湿度、浓度、成分等进行设置或者传感监控，自动调整氧化系统的各项参数，以降低能耗，延长核心部件使用寿命，同时又达到最佳的处理效果。

臭氧催化氧化装置针对石化行业 VOC 中高浓度废气生产运行特点不仅实现了机电仪的一体化连接控制，更是在智能控制上有很大的提升，可以根据客户的需求，选择安装在线监测和 PLC 中央控制系统。



（4）活性炭吸附工艺

利用现有 3 套活性炭吸附罐，重新换填活性炭，用于末端保障。活性炭对各类 VOC 系统都有较好的去除作用，但当浓度高时，一旦饱和容易造成穿透失效，当系统因检修、故障等原因影响处理效果时，开启活性炭吸附进出口阀门，活性炭吸附作为保安措施降低外排废气量。

5、装置设计参数

根据污染物分析，装船废气非甲烷总烃平均浓度约 528070 mg/m³，冷凝法可实现高沸点组分的分离回收，甚至完全去除，下表去除率为预估值，实际去除效率根据物料类别及物理化学性质有差异。

表 10.2-1 各单元设计参数表

设计出口浓度 ppm	单元	设计去除 效率	规格 m	处理规模	备注
5000	冷凝机组	99%	14×3×3.2	1200Nm ³ /h	ExdIIBT4, IP66
1186.4	柴油吸收	80%	Φ0.5×3	220Nm ³ /h	ExdIIBT4, IP66
2000	前碱洗	60%	0.5×0.5×2	1200Nm ³ /h	
600	臭氧氧化单元	70%	2.1×1.13×1.2	1200Nm ³ /h	ExdIIBT4, IP66
120	后碱洗	80%	0.5×0.5×2	1200Nm ³ /h	
120	活性炭吸附	保安	利旧	400Nm ³ /h	装填量 1m ³

冷凝机组每日回收冷凝混烃 6.84 吨，柴油吸收每 200h 工作时长，更换 2t 柴油，产生 2t 废柴油。

10.2.2.3 船舶大气污染物排放控制措施

根据《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168号），本项目位于船舶大气污染物排放沿海控制区，停泊船舶应满足的控制要求如下：

1、硫氧化物和颗粒物排放控制要求

①2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5%_{m/m}的船用燃油，大型内河船和江海直达船舶应使用符合新修订的船用燃料油国家标准要求的燃油；其他内河船应使用符合国家标准的柴油。

②2020年3月1日起，未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用本方案规定应当使用的船用燃油。

③适时评估船舶使用硫含量不大于0.01% m/m 的船用燃油的可行性，确定是否要求自2025年1月1日起，海船进入沿海控制区使用硫含量不大于0.01% m/m 的船用燃油。

2、氮氧化物排放控制要求

①2000年1月1日及以后建造（以铺设龙骨日期为准，下同）或进行船舶柴油发电机重大改装的国际航行船舶，所使用的单台船用柴油发电机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第一阶段氮氧化物排放限值标准要求。

②2011年1月1日及以后建造或进行船舶柴油发电机重大改装的国际航行船舶，所使用的单台船用柴油发电机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值标准要求。

③2015年3月1日及以后建造或进行船舶柴油发电机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单台船用柴油发电机输出功率超过130千瓦的，应满足《国际防止船舶造成污染公约》第二阶段氮氧化物排放限值标准要求。

④适时评估船舶执行《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值标准的可行性，确定是否要求2025年1月1日及以后建造或进行船舶柴油发电机重大改装的中国籍国内航行船舶，所使用的单缸排量大于或等于30升的船用柴油发电机满足《国际防止船舶造成污染公约》第三阶段氮氧化物排放限值标准要求。

3、船舶靠港使用岸电要求

2019年7月1日及以后建造的中国籍公务船、内河船舶（液货船除外）和江海直达船舶应具备船舶岸电系统船载装置，2020年1月1日及以后建造的中国籍国内沿海航行集装箱船、邮轮、客滚船、3千总吨及以上的客船和5万吨级及以上的干散货船应具备船舶岸电系统船载装置。

4、其他

船舶可使用清洁能源、新能源、船载蓄电装置或尾气后处理等替代措施满足船舶排放控制要求。采取尾气后处理方式的，应当按照排放监测装置，产生的废水、废液应当按照有关规定进行处理。

2020年1月1日及以后建造的150总吨及以上中国籍国内航行油船进入排放控制区，应具备码头油气回收条件，鼓励满足安全要求时开展油气回收。国际航行船舶应符合《国际防止船舶造成污染公约》关于挥发性有机物的排放控制要求。

10.2.3 营运期噪声污染控制措施

本项目营运期主要的噪声源是给水泵、卸船泵、船舶运行噪声等。采取的防治措施如下：

- （1）限制到港船舶鸣笛。
- （2）加强对各种机械的维修保养、保持其良好的运行效果，减少因不良运行产生的噪声。
- （3）对高噪声设备采取吸声、消声和隔振等措施。

10.2.4 营运期固体废物处置措施

本项目所采取的固体废物处置措施如下：

（1）在港船舶应严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中关于船舶垃圾的规定和 73/78 国际防止船舶污染海洋公约附则 V 的规定，禁止在港区附近水域内排放垃圾。来自疫区的船舶垃圾必须由卫生检疫部门处理，其它船舶垃圾交由资质单位接收后统一处置。建设单位在码头建成投产前应与具备船舶污染物接收处置经营资质的企业签订船舶污染物接收合作协议。

（2）在本工程港区应设置垃圾桶，对生产垃圾和生活垃圾分类收集，经分类后可回收利用，不能利用的部分由环卫部门收集，送到城市垃圾处理设施处置。

（3）危险废物需交由有资质的单位处理，并执行危废转移制度。

码头营运后的固体废物主要为陆域辅助区生活垃圾，生产垃圾和船舶垃圾。只要加强管理，采取切实可行的措施，本工程营运后的固体废物是不会给环境带来明显的。

10.3 海洋生态保护要求与措施

10.3.1 生态保护要求

针对本项目造成不利影响的对象、范围、时段和程度，根据环境保护目标的要求，提出预防、减缓、恢复、补偿、管理和监测等对策措施。

项目建设对海洋生物资源与生态环境保护应按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损坏谁修复”的原则。根据影响评价的结果，制定可行的海洋生物资源保护措施，以建立完善的生态补偿机制。

10.3.2 生态保护措施

(1) 策划桩基施工方式时，有限考虑围水干排钻孔方式；若采用撞击式打桩方法，应采用环保型油压式打桩机，在打桩现场周围水下设置气泡屏幕，削减水下噪声超压。

(2) 施工期造成的泥沙悬浮、排放船舶含油污水、施工废水、生活污水及生活垃圾向海洋倾倒，运营期排放的码头面初期雨水、冲洗废水和生活污水，事故造成的油品泄漏等，都将对附近海洋生态环境产生一定影响，因此应按照报告书有关章节的环境保护措施提出的具体要求加以实施、认真落实、严格管理。

(3) 施工应尽量可能选择在海流平静的潮期，避免对敏感目标造成影响；同时尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游动物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。同时，应对整个施工进行合理规划，尽量缩短施工期，以减轻施工可能带来的水生生态环境影响。

(4) 制定珍稀生物应急救援预案，在开工前连同施工组织方案报送珍稀生物保护区管理部门备案；如在施工时发现受伤、搁浅或误入港湾而被困的珍稀生物，应当及时采取紧急救护措施并报告渔政管理机构处理；发现已经死亡的珍稀生物应当及时报告渔政管理机构，必要时应暂停施工检查原因。

(5) 施工单位应在施工前期充分做好生态环境保护的宣传教育工作，增强施工人员对海洋珍稀动物保护的意识。

10.3.3 生态补偿方案

根据国务院《关于印发中国水生生态资源养护保护行动纲要的通知》精神，建设单位应当按照有关法律规定，制定项目对生态资源损失的生态补偿方案，采取增殖放流等修复措施，改善水域生态环境，实现渔业资源可持续发展，促进人与自然的和谐发展，维护水生生物多样性。本项目按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，对工程造成的生态资源损失予以补偿。

本项目桩基施工、港池疏浚会对工程附近海域的生物资源造成一定损失。按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T 9110-2007）》的规定计算。

项目码头港池疏浚和桩基施工海洋生物资源损失量为：底栖生物 5.61 t、游泳生物 4.34 t、鱼卵 3.31×10^8 粒、仔稚鱼 4.94×10^5 尾。

项目施工期海洋生物资源损失的直接经济损失额为：底栖生物 26.59 万元、游泳

生物 8.68 万元、鱼卵 165.59 万元、仔稚鱼 0.25 万元，施工期直接经济损失总额为 201.11 万元。

项目施工过程中造成海洋生物资源损害的赔偿额为：底栖生物 26.59 万元、游泳生物 26.04 万元、鱼卵 496.77 万元、仔稚鱼 0.75 万元，赔偿总额为 550.15 万元。

10.3.4 海洋生态保护目标的保护措施

码头前沿停泊水域疏浚工程对开挖区域的底栖生物以及周围海域的海洋生物造成一定程度的破坏和损害，建设单位应与相关主管部门协商有关生态补偿的办法；本项目水域疏浚施工安排应避免鱼、虾产卵和洄游季节（1~4 月）。

10.4 环境保护投资

本项目总投资额为 39878.4 万元人民币，其中环保投资额约为 825.18 万元人民币，占总投资额的 6.04%。具体清单见表 10.4-1。

表 10.4-1 本项目环保投资估算表

污染源	环保措施建设内容	环保投资（万元）
废水	拦污坎、污水收集池、污水管道、污水泵等	91.99
废气	1 套“三级冷凝/柴油吸收+前碱洗+臭氧氧化+后碱洗”装置，设计处理能力为 1200 m ³ /h，综合处理效率约 99.98%/99.52%。	1500
固废	疏浚物海洋倾倒入置费	74.74
	垃圾桶	0.04
噪声	设备减振	0.2
生态	生态资源补偿金额	550.15
环境风险	溢油应急设施	191.68
合计	-	2408.8

第十一章 环境影响经济损益分析

11.1 环境保护投资

关于环境保护资金的划分，各行业有不尽相同的规定，但大同小异，凡属于为防治污染、保护环境而设置的装置、设备和设施，生产需要又为环境保护服务的设施，其投资可全部或部分计入环保投资。

本项目总投资额为 39878.4 万元人民币，其中环保投资额约为 825.18 万元人民币，占总投资额的 6.04%。具体清单见表 11.1-1。

表 11.1-1 本项目环保投资估算表

污染源	环保措施建设内容	环保投资 (万元)
废水	拦污坎、污水收集池、污水管道、污水泵等	91.99
废气	1 套“三级冷凝/柴油吸收+前碱洗+臭氧氧化+后碱洗”装置，设计处理能力为 1200 m ³ /h，综合处理效率约 99.98%/99.52%。	1500
固废	疏浚物海洋倾倒处置费	74.74
	垃圾桶	0.04
噪声	设备减振	0.2
生态	生态资源补偿金额	550.15
环境风险	溢油应急设施	191.68
合计	-	2408.8

11.2 直接经济效益分析

本工程总投资 39878.4 万元，其中建设投资为 34515.8 万元（不含建设期利息），所需资金 30%为资本金，70%向银行贷款，长期贷款年利率为 4.9%。

按贷款年利率 4.9%计算，本工程建设期利息为 1198.4 万元。

本工程税后财务内部收益率分别为 7.96%，高于设定的基准收益率 7%，表明本工程财务盈利能力较好。敏感性分析表明本工程具有较强的抗风险能力。总的说来，本工程在财务上是可行的。

11.3 社会经济效益分析

(1) 本工程的建设和大亚湾世界级石化区建设和发展的需要

2008 年出台的《珠江三角洲地区改革发展规划纲要》提出，集约发展石化产业，集中力量在深水港口条件好、环境承载能力相对较大的沿海地区，依托条件较好的现有企业，高标准建设 2~3 个千万吨级炼油、百万吨级乙烯炼化一体化工程，力争形

成世界先进水平的特大型石油化工产业基地。

本工程建成后，将进一步提升石化码头对园区服务能力，扩大通过能力，提高靠船等级。

(2) 本工程的建设有利于加快大亚湾石化区的发展和带动惠州市经济的发展

惠州市依托大亚湾有利的港口资源，创立了大亚湾国家级经济技术开发区，目前已是广东省重点的石化基地之一，已经形成炼油、乙烯、石化产品深加工及石化仓储物流等为主的产业链。完善的基础设施和公用工程是大亚湾石化区引进石化中下游项目的关键，码头作为石化区内企业的原料及产成品的进出通道，将对整个大亚湾石化区的建设起着至关重要的作用。本工程的建设既是大亚湾石化区现有和即将进驻企业生产发展的迫切需求，又是园区招商引资的需要，也是石化园区持续发展的重要前提和保障。这都将有助于惠州市经济的发展。

本工程的建设，不仅有利于加快大亚湾石化区的发展，而且有利于促进了惠州市临港工业的发展，从而带动整个惠州市经济的发展。

(3) 本工程的建设是环大亚湾新区规划的具体落实。

2013年12月，《广东惠州环大亚湾新区发展总体规划（2013-2030年）》经审议并顺利通过。这意味着，作为带动全市跨越发展的龙头和核心增长极，惠州环大亚湾新区正式上升为省的发展战略，并将得到强力推进。

该区目前以石化为主导的现代产业初具规模、陆海统筹的区位条件优越、海陆空立体交通网络初步成型、海洋生态与文化资源丰富，是珠江口东岸具有较大发展潜力战略性地区。《中共惠州市委惠州市人民政府关于乘势而上加快发展尽快进入珠三角第二梯队的决定》提出，到2020年，惠州环大亚湾新区生产总值将达到2000亿元左右，成为带动全市跨越发展的龙头和核心增长极。

本工程位于大亚湾经济技术开发区的石化园区内，本工程的建设将能联系粤东、海峡西岸经济区和长三角经济区，促进大亚湾新区的招商引资，拉动新区的经济建设，因此，本工程的建设是环大亚湾新区规划的具体落实。

(4) 本工程的建设是惠州港做大做强发展的需要

大亚湾石化区发展规划的主要目标，2020年，辖区港口形成设计年吞吐量达1.395亿吨和90万标准箱。同时，力争把惠州港建设成为粤东地区中心枢纽的国际化重要港口。《惠州市综合交通运输体系“十三五”规划》提出：“到2020年，惠州港货物年通过能力达到1.3亿吨，年吞吐量达到1.1亿吨”。为此，惠州市政府要求欧德石化码

头提高码头等级和通过能力，为惠州港做大做强贡献力量。

(5) 本工程的建设有利于改善东马港区液体化工公用码头的分配格局和完善公用管廊的管线运输品种

东马港区作为大亚湾石化园区企业原料和产品的重要通道，按照国家建设节约型社会的方针，并考虑资源共享的原则，应通过建设公用码头的方式，来提高东马港区岸线使用率。而东马港区现有的液体石化码头，除欧德油储一期液体石化码头外，其它均为业主码头，公用码头比例严重偏小。岸线资源的分配不合理，将不利于东马港区效益的有效发挥，也将制约园区石化企业的发展。

此外，本工程主要服务对象之一的美誉仓储贸易有限公司是中海油的成品油分销商，由于中海油炼厂自身储罐储存能力有限，且成品油的销量受市场价格、需求等因素影响波动较大，为保证炼厂的平稳生产，中海油积极寻求多样化的仓储和销售渠道，除自身的东联石化码头外，许多产品的储存分销是依靠仓储企业完成。本工程后方的美誉仓储贸易公司已建成5万立方米的成品油储罐，并已取得成品油仓储及贸易资质，目前已有汽油和柴油管线通往中海油炼厂。美誉仓储贸易有限公司已与欧德公司达成成品油中转意向，本工程将考虑部分成品油中转服务吞吐量。本工程的公用服务功能也间接的为中海油产品的销售提供了多元化渠道，保证产品出口的安全，改善东马港区液体化工公用码头的分配格局。

同时，现有的欧德油储一期液体化工公用码头运输品种仅为26种，随着园区大型化工项目的建设，成品油、液体化工品种和仓储量将会急剧增加，根据预测未来可能接卸的石化产品种类高达40种以上，一期码头泊位的工艺管线数量和通过能力都不适应未来所要承接的货种要求。

本工程的建设，将有利于改善东马港区液体化工公用码头的分配格局、提高东马港区岸线使用率和完善公用管廊的管线运输品种，提升公用码头的服务能力，以此来满足大亚湾石化园区内更广泛用户的需要。

(6) 本工程的建设有利于缓解现有液体石化公用码头吞吐能力不足的矛盾

随着大亚湾石化区的建设规模的逐步成型，大亚湾石化区石化企业对运输的依赖程度日趋增强，对于拥有良好深水港的大亚湾石化区而言，水运将是进行大宗液体运输最为经济和主要的方式。2017年，东马港区中海油惠州炼油项目东联石化码头、中海壳牌东联化工码头和欧德石化码头成品油和液体化工品吞吐量已经分别达到设计通过能力的78.31%、93.78%和81.11%，吞吐量已经接近饱和。根据对大亚湾石化区

的产业情况分析，2025年以后东联作业区中海油、壳牌两家大型石化企业的水运需求与企业自有码头吞吐能力之间将存在 91 万吨缺口；此外，公共货种的成品油及液体化工品港口吞吐量将达 409 万吨/年以上，而园区内为成品油及液体化工品公用码头通过能力仅为 160 万吨/年，公共货种运输服务能力也存在 249 万吨/年的通过能力，未来东联作业区成品油及液体化工品水运需求与码头通过能力之间的缺口将达到 340 万吨/年，未来缺口还将继续扩大。原料和产品的运输不畅通，将严重制约大亚湾石化区石化企业的发展。

随着大亚湾石化区的迅速发展，特别是园区内众多化工企业的发展以及埃克森美孚化工等大型化工项目的落户，其货物运输对港口的依赖程度越来越大。根据预测，港区公用码头建设的滞后将制约大亚湾石化区以及惠州市经济的发展。

本工程的建设，将有利于缓解东马港区液体石化公用码头能力不能满足吞吐量增长需要之间的矛盾，改善现有液体化工公用码头通过能力不足的现状。

(7) 本工程的建设是企业自身发展的需要

目前，欧德油储（大亚湾）有限责任公司已建设欧德公用石化码头一期工程 2 座 1 万吨级泊位，泊位长度 190m，设计年吞吐能力为 160 万吨。该项目于 2008 年开工，2009 年建成。欧德石化码头 2017 年完成吞吐量 129 万吨，近年实际通过能力已达到 60-80%，但由于其实际靠泊船型以 1000-2000 吨级为主，在现有到港船型组合下已基本饱和。

欧德石化码头目前主要服务于惠州忠信化工有限公司、惠州惠菱化成有限公司和欧德油储（大亚湾）有限责任公司，根据对企业发展状况及合作伙伴需求的预测，公司业务量迅猛增加，未来还将为园区惠州兴达石化工业有限公司、惠州中创化工有限公司、惠州惠菱化成有限公司、惠州李长荣橡胶有限公司、惠州大亚湾美誉化工仓储贸易有限公司等企业的 50 余总油品及液体化工品运输服务，现有码头泊位已不能满足企业及市场发展的需求。本工程的建设是企业自身发展的需要。

11.4 环境损益经济分析

工程在采取了必要的环保措施后，一方面将在很大程度上降低本项目对环境产生的不良影响，另一方面环保投资本身也将产生效益。本项目虽然投入一定资金用于防止污染，但可为建设单位减少许多不必要的经济损失和不必要的麻烦，以保证工程顺利实施；从长远来看，项目的建设将是保障大亚湾石化区石化产业持续发展，进一步

提升惠州港作为珠三角地区油气化工品转运基地地位的需要，有助于提升东联作业区的油气化工品水路运输能力，满足东联作业区油气化工品水路运输社会需求持续增长的需要，从而更好的促进地区经济的持续发展，其效益是无法用货币来衡量的。

环保措施的环境经济效益是指在采取环保措施后所得到的直接和间接的效益。直接效益为资源、能源和回收利用所产生的收益；间接效益为采取环保措施后海洋生物资源损害减少，或因减少水环境影响而使海洋生物资源受损降低。就本项目而言，环境经济效益主要由间接效益组成。

11.5 小结

分析结果表明，本项目的环保投资较为合理，环境损失在有效治理的情况下降至最低，环境效益较高；社会效益明显、经济效益极为显著。综上所述，本项目的环境经济效益较高，项目的建设在经济上是合理的。

第十二章 环境管理与环境监测

12.1 环境管理结构及制度

12.1.1 环境管理机构

据调查，惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司已建立了完善的环境管理组织机构体系，本项目的环境管理将依托现有的环境管理体系。

1、管理者代表组织公司环境保护目标、指标的制定，并为完成目标、指标提供人力、物力、财力等方面的支持。

2、安环保部是环境管理的主管部门。负责组织制定公司的环境保护规章制度，组织开展环境因素评价，确定环境目标和指标，制订完成目标和指标的具体措施，日常环境保护工作的监督管理。

3、工程部负责设备运行、检维修过程的环境保护管理工作，同时负责承包商施工过程中环境保护监督工作。

12.1.2 环境管理制度

目前，公司建有完善的环境管理体系，设立了安全环保部，制定了《环境保护管理规定》、《环境管理运行控制程序》、《EHS 监测控制程序》、《危险固体废物处理标准》、《废水处理标准》、《废气管理规定》、《雨水系统控制管理规定》等多项环境管理制度，明确了公司环境保护管理机构构架及相应的职责。根据已有环境管理制度，各部门具体负责相关环保制度的执行与管理；所有污染治理设施都设立详细的运行记录表，并由专人负责日常的运行与维护管理，以确保环保治理的设施的正常运行。

1、环保法律、法规及标准

安环保部负责建立环境保护法律、法规及标准的获取渠道，识别出公司应该遵守的法律、法规及标准，确定各适用条款，并对它们及时更新。

安环保部负责提供各相关部门有关的环境保护法律、法规和公司环保方面有关规定的咨询服务。具体执行《法律法规及其他要求控制程序》。

2、环境因素、环境目标、指标和措施的确定

①安环保部负责组织各部门按《环境因素识别与环境影响评价管理程序》对公司生产活动和服务过程进行环境因素识别和重要环境因素评价，形成本公司的重大环境因素控制改进措施清单。

②根据公司环境保护实际情况、重大环境因素清单及各种环境保护法律法规、行业标准等，安环保部制定公司环境目标、指标并把目标、指标分解到各部门。

③安环保部根据本公司的目标、指标情况确定本公司的环境管理方案，报管理者代表审核并经总经理批准实施。具体执行《目标、指标管理方案控制程序》。

3、环境运行控制

①根据《环境保护管理制度》要求，尽量将污染消除和控制在生产过程中，对不可避免产生的污染物应采取有效的综合治理措施，对它们予以处理、回收和利用。

②根据环境因素识别和评价结果以及污染治理的目标要求，提出改进措施，建设、配置和完善工业“三废”的处理设施。同时，加强对处理设施的管理和维护，保证其正常运行并达到应有的处理效果。

③做到清污分流，工业废水（含生活污水）和雨水应分质排放和分质处理。

④初期雨水、冲洗废水经收集后由码头污水管输送到后方欧德库区污水收集池后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放。

⑤生活污水依托后方欧德库区化粪池预处理后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放。

⑥产生的工业固体废物应做到无害化处理。危险废物转移要按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物污染环境防治法实施细则》的要求，由有资质的单位运走处理。

⑦生产过程中产生的噪音（机械振动、吹扫放空等）要进行隔音、消音等处理，使噪音值能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

⑧生产作业过程产生的废弃物必须先回收利用，自己无法回收利用的要通过不同途径进行处理、处置，不得随意丢弃，对环境产生影响。

4、环境监督管理

①码头、罐区及其他公用工程应严格执行《防止环境污染管理制度》，安环保部负责检查监督，应确保环保装置运行率。

②所有新建、改建、扩建的建设项目的环境管理要遵守国家和地方政府的建设项目环境保护管理条例（办法）。

③“三废”排放污染物总量、控制指标等要符合地方政府要求，并达到国家和地方规定的排放标准。

④通过教育培训和信息交流提高员工的环境保护意识与能力，并确保环境保护的相关信息在公司内部和外部得到沟通，具体按《信息交流与协商控制程序》执行。

⑤加强消防安全的管理，对可能发生的环境影响进行应急准备，一旦发生险情则应作出相应的响应，以尽可能减少对环境和带来的危害，具体按《应急准备与响应控制程序》执行。

5、环境监测、统计与评价

①安环保部对环境控制绩效的监测和对测量结果进行统计分析，并形成评估结论。

②安环保部根据公司的生产实际情况定期对以下环境基础资料进行统计、整理和管理：

- a.环境监测数据；
- b.环境保护指标、目标；
- c.污染物排放总量；
- d.地下水检测记录；
- e.环境保护设施开、停工和检维修记录；
- f.污染事故记录，赔、罚款及奖惩记录；
- g.其他环境保护资料。

6、持续改进

为确保公司环保工作能够持续发展，根据公司“三废”排放状况、环境质量评价结果及环境方面存在的问题，安环保部应定期修改相应的目标及环境管理的其他要求。

7、人员培训

环保人员培训包括三个方面，一是环境管理人员自身环保知识、环境能力的培训，二是污染设施管理人员工作能力培训，三是环境监测人员的化学分析能力的培训。据环保工作人员具体情况和工作需要，定期或不定期对环保工作人员及有关人员进行培训。

12.2 环境管理措施

12.2.1 施工期环境管理措施

1、在建设单位与施工单位签订的工程承包合同中，应包括有关环境保护的条款，建立明确的环境保护责任制，如施工队伍临时生活设施产生的污水、生活垃圾的管理；施工场地、道路产生的扬尘、废气的管理；夜间施工期间噪声的控制；施工时产生的各种固体废弃物的处置等；施工期间建设单位可在当地环保部门的指导和授权下对上述问题进行严格管理。

2、因地制宜利用各种形式向广大施工人员宣传国家的有关环保法规、条例，增强广大施工人员的环境保护意识，使大家都能自觉参与各项环保活动，认真执行各项环保法规。

3、根据施工期存在的主要环境问题，制定《施工期环境保护管理条例细则》，并在施工场地张贴公告，使施工负责人和施工人员都能知道。环境管理人员应经常到施工现场检查，发现问题要及时纠正。对那些违犯管理条例细则的人员要进行宣传教育，对严重违犯者，除进行严肃的批评外，还可实现必要的经济处罚。

4、各施工地点应有环保管理人员在施工现场跟踪监控管理，检查环保措施的实施情况。例如检查施工现场、运输道路是否有专人经常清扫并洒水抑尘；运输建筑材料的汽车有无帆布覆盖，是否存在沿路抛散现象；施工时间安排是否合理，施工噪声强度是否很大，对附近居民的休息和工作是否构成严重干扰；施工废水和生活废水的排放是否做到达标排放，采取的预处理设施效果如何等。对存在问题一旦发现，就应立即采取必要措施加以纠正，同时对责任人进行批评教育，并按制定的《施工期环境保护管理条例细则》进行相应的经济处罚。

5、环境管理人员要与施工质量监理工程师密切配合，对建设项目各项环保设施的施工质量和进度要跟踪检查，确保符合环保主管部门对项目进行“三同时”验收的各项要求。

6、建设项目投产前，应全面检查施工现场的环境恢复情况。施工单位应及时撤出占用场地、道路，拆除临时设施，进行生态的恢复和重建工作。

12.2.2 营运期环境管理措施

现有项目运行以来，已经积累了一定的环境保护管理经验，环保管理及相关措施日渐成熟，自投产至今，公司从未发生安全、环保事故。因此，扩建工程将沿用公司现有的管理体制。但需要强调以下方面：

1、要把环保工作纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到公司管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制。

2、既要重视污染源削减，又要重视综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实施污染物排放能够总量控制，推行清洁生产，公司的日常环境管理要落实具体责任和奖惩规定。

3、环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

12.3 环境监测计划

12.3.1 建立环境监测档案

建议进行环境监测时，应注重监测数据的完整性和准确性，建立环保档案，做好数据积累工作。根据监测结果，对厂内环保治理工程设施的运行状态与处理效果进行管理与监控；监测结果需定期向有关部门上报，发现问题及时反映，并积极协助解决。厂内需具有全套操作规则和岗位责任制。制度应包括定期监测、安全检查、事故检查、事故预防措施、风险应急计划等。

12.3.2 制定监测方案

为了解扩建后码头运营对区域环境的影响，建议在运行期拟定监测计划，并将监测结果上报环境主管部门，为环境主管部门的环境管理和决策提供参考。因此，本报告对码头后续监测工作提出如下监测计划。

12.3.2.1 污染源监测计划

运营期污染源监测包括废水污染源、废气污染源和噪声污染源，详见表 12.3-1。

表 12.3-1 污染源监测方案

污染源	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
废气	港区无组织排放周界监控点	苯、甲苯、二甲苯、甲醇、丙酮、酚类、丙烯腈、非甲烷总烃、VOCs	每个季度一次	广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放监控浓度限值和《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)企业边界大气污染物浓度限值中严者
		硫酸雾		《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)无组织排放监控浓度限值
		氨、苯乙烯、臭气浓度		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界无组织二级标准限值(新改扩建)
		NMHC		《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行特别排放限值
	油气回收装置	甲苯、二甲苯、丙酮、酚类、非甲烷总烃、VOCs	每个季度一次	《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)大气污染物特别排放限值
废水*	欧德库区污水收集池排放口	水温、pH、DO、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷等	每个季度一次	惠州大亚湾石化区综合污水处理厂水质接管标准
噪声	码头边界	等效连续 A 声级	每个季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准

注：*废水污染源监测计划纳入欧德油储（大亚湾）有限责任公司污染源例行监测计划。

12.3.2.2 环境质量监测计划

项目运营潜在着对区域环境质量的影响，尤其是事故和非正常工况下，因此应加强对区域环境质量的监测，监测方案见表 12.3-2。

表 12.3-2 环境质量现状监测方案

环境要素	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
环境空气	G1 项目位置	TVOC、非甲烷总烃	1年一次	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单的二级标准
地表水环境	W1 码头对开水域（港池内） W2、W3、W4 码头对开水域（港池外）	水温、SS、盐度、DO、pH、COD、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类	1年一次	《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准
海洋生态环境	W1 码头对开水域（港池内） W2、W3、W4 码头对开水域（港池外）	底栖生物、浮游动物、鱼类资源	1年一次	/
声环境	码头边界	等效连续 A 声级	1年一次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准

12.3.2.3 事故应急监测计划

为及时了解和掌握本项目在发生事故后主要的大气和水污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，及时地、有目的地疏散受影响范围内的人群，惠州港应急机构应制定事故应急监测方案。在事故发生时委托有资质的环境监测部门对事故周围的水、大气环境进行动态监测，监测工作应贯穿整个应急救援过程，应及时地将监测结果报告给应急救援指挥部。

（1）水环境应急监测计划

①监测布点

码头发生化学品事故泄漏后，应在事故泄漏点周边及海洋敏感目标设置事故应急监测点，严格掌握污染带的运移规律以及时空变化。

②监测项目

pH 值、COD、BOD₅、溶解氧、石油类等。

③监测频次

每个监测断面应每隔半小时或者一小时取样分析，在重要的水监测点应根据事故事态的严重程度适当加密监测频次，控制污染物，从而绘制污染带等浓度分布等值线图，掌握污染带扩散范围和扩散方向。

（2）大气环境应急监测计划

①监测布点

按照事故实际情况，大气监测布点应在港区边界、事故时主导风向下风向 5km 范围内轴线敏感点布设。严格控制事故时气态污染物的扩散范围和扩散范围，以及浓度变化。根据在敏感点监测点的监测浓度决定此敏感点是否进行人员疏散。

②监测项目

监测项目为：CO、非甲烷总烃、TVOC 等。

③监测频次

事故监测频次应在每个监测点最好进行实时监测，没有条件的要做到隔 1 小时取样分析，密切注意大气污染物的浓度变化。

12.4 施工期环境监理方案

12.4.1 环境监理方案

1、环境监理组织机构

监理人员明确岗位职责，建成健全严格的环境监理规章制度。环境监理组织机构由环境监理部、工程建设指挥部、各参建施工单位以及监理单位等部门组成。

2、环境监理内容

①生产废水和生活污水的处理措施环境监理包括对生产和生活污水的来源、排放量、水质指标以及处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到了批准的排放标准。

②固体废物处理措施环境监理包括对生产、生活垃圾和生产废渣处理进行监理，达到保证工程所在现场清洁整齐和对环境无污染的要求。

③大气污染防治措施环境监理主要是对施工区域主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘进行监理。对污染源要求达标排放，施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。

④噪声控制措施环境监理为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治，要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。重点是靠近生活营地施工的单位，必须避免噪声扰民。

3、环境监理工作方法

（1）现场监理

工程施工期间，环境监理人员将对承包人的环保方面施工及可能产生污染的环节进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站与检查。

（2）现场监理采取的方式

①巡视：对正在施工的项目采取不定时巡视方式，主要检查施工人员是否按规定和程序执行。②旁站：施工全过程环境监理人员盯在现场检查、监测和记录，随时纠正不规范操作和发现问题。

（3）监理通知

①环境监理人员检查发现环保污染问题时，立即通知承包人的现场负责人员纠正。②承包人接到环境监理人员通知后，对存在的问题进行整改，整改后填报《整改复查报审表》报环境监理人员。

（4）污染事故处理

当工程施工过程中，出现重大污染事故时，按如下程序处理：①环境总监在接到环境监理人员报告后，立即与建设单位代表联系，同时书面通知承包人暂停该工程的施工，并采取有效的环境保护措施。②承包人在发生事故后，除口头报告环境监理人员外，还应填写事后书面报告。③环境监理人员和承包人对污染事故继续深入调查，并和有关方面商讨后，提出事故处理的初步方案。④环境总监会同建设单位组织有关人员在污染事故现场进行审查分析、监测、化验的基础上，对承包人提出的处理方案予以审查、修正、批准，形成决定。

12.4.2 施工期环境监理计划

本项目施工期环境监理计划如表 12.4-1 所示。

表 12.4-1 本项目施工期环境监理计划一览表

环境要素	监理项目	监理效果
地表水	船舶污水	船舶污水由施工船方自行委托相关单位接受后统一处理，不在港区排放。
	陆域施工人员生活污水	陆域施工人员的生活污水依托后方库区污水处理站处理。
大气	施工场地等	施工过程中产生粉尘、焊接废气和燃油废气污染，通过采取相关措施后，减轻大气污染，不影响周边大气环境质量要求。
噪声	施工设备等	施工不在夜间进行，减轻施工船舶、机械设备噪声对周边环境的影响。
固废	疏浚泥、建筑废弃物及生活垃圾等	建筑垃圾、钻渣等统一运往专门的余泥渣土受纳场进行处置处理；废焊条和废弃防腐材料收集后交有资质单位处理；陆域生活垃圾分类暂存，由当地环卫部门清运处置；施工船舶生活垃圾由施工船方委托相关有资质单位接收处置。 疏浚泥外抛到惠州港马鞭洲 30 万吨级航道扩建工程疏浚物临时性海洋倾倒区。

12.4.3 施工期环境监测计划

本项目施工期约12个月，在施工期间将产生一定的水污染、大气污染、噪声污染和固废污染等环境问题，针对本项目产生的环境问题的特点和环境管理的要求，制定施工期环境监测的计划。

（1）水环境

施工期应当最大限度防止由于施工废水和疏浚引起的泥沙对水环境产生的影响。为与评价中的现状调查具有可比性，施工期监测范围与环评报告书的现状调查范围保护基本一致，但监测站位适当减少，主要选择在港池疏浚区附近海域进行监测。监测计划如下：

表 10.4-2 施工期水环境监测计划

监测项目	监测点	频次	控制标准
水温、SS、盐度、DO、pH、COD、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、Cu、Pb、Zn、Cd、As、Hg、挥发酚	码头港池疏浚区及附近海域 3 个站点	施工前监测一次，监测 2 天，每天涨潮和落潮各采样 1 次	《海水水质标准》(GB 3097-1997)第三类标准
pH、石油类、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮	码头港池疏浚区及附近海域，3 个站点	施工期监测一次，监测 2 天，每天涨潮和落潮各采样 1 次	《海水水质标准》(GB 3097-1997)第三类标准
SS		桩基施工及疏浚作业施工期间每月一次	

(2) 海洋沉积物

监测项目：石油类、铬、锌、镉、铅、铜、汞、砷、有机碳、硫化物；

监测点：为与评价中的现状调查具有可比性，施工期监测范围与环评报告书的现状调查范围保护基本一致，主要选择在港池疏浚区及附近海域选取3个站点进行监测。

监测频率：疏浚作业结束后3天内监测一次，施工结束后监测一次。

(3) 海洋生态监测

监测项目：底栖生物、浮游动物、鱼类资源

监测点：为与评价中的现状调查具有可比性，施工期监测范围与环评报告书的现状调查范围保护基本一致，主要选择在港池疏浚区附近海域选取3个站点进行监测。

监测频率：疏浚作业结束后3天内监测一次，施工结束后监测一次。

(4) 大气环境监测

施工期间，进行TSP、NO_x的现场监测，以了解施工扬尘和燃油尾气的影响，反馈必要的改进措施，监测内容见下表：

表 10.4-3 施工期大气环境监测计划

监测项目	监测点	监测频率	控制标准
TSP	施工现场	监测日均值，施工期每个季度监测一次，连续监测 7 天	《环境空气质量标准》(GB3096-2012) 及其 2018 年修改单的二级标准
NO _x	施工现场	监测小时值和日均值，施工期每个季度监测一次，连续监测 7 天	

(5) 噪声监测

施工期的各个施工阶段，根据设备的使用位置设置场地内和场界噪声测点，测量等效声级Leq。当测点噪声超过区域环境噪声标准时，应当检查噪声控制设施的运行情况，及时改进防治措施，保证达标。

表 10.4-4 施工期噪声监计划

监测项目	监测点	监测频率	控制标准
Leq (A)	施工场界四周	每个月一次，若有夜间施工，则应监测夜间噪声。	《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）

（6）监测采样、分析方法

监测采样及分析按常规环境监测要求执行。

（7）监测数据的管理

以上监测结果应及时建档，并抄报有关环保主管部门，若发现有污染问题要及时进行处理，并上报有关部门。

12.5 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

本项目竣工环境保护验收“三同时”一览表详见表 12.5-1。

表 12.5-1 本项目“三同时”验收一览表

项目		治理措施	治理效果	监测因子	备注
废水	冲洗废水 初期雨水	装卸区下方共设有 6个污水收集池， 单个集污池有效容 积为 10 m ³ ，总容 积为 60m ³	惠州大亚湾石化区综合污 水处理厂水质接管标准	水温、pH、 DO、SS、 COD、 BOD5、氨 氮、总磷等	依托后方欧德库区 污水收集池后排入 石化区污水处理 厂，处理达标尾水 通过惠州大亚湾石 化区第二条污水排 海管线排放。
	生活污水	/			
	洗舱水	900m ³ 的专用碳钢 储罐	外运处置，不直接外排	/	依托后方欧德库区 已建 900m ³ 的专用 碳钢储罐，委托有 资质单位接收处理
废气	工艺废气	液化烃全封闭状态 下装船，且设有循 环回气线，无废气 排放。 油品、液体化工品 装船设 1 套“三级 冷凝+柴油吸收+前 碱洗+臭氧氧化+后 碱洗”装置，设计 处理能力为 1200 m ³ /h，综合处理效 率约 99.98%/99.52%。	《石油化工工业污染物排 放标准》（GB31571-2015） 大气污染物特别排放限值	甲苯、二甲 苯、丙酮、酚 类、非甲烷总 烃、VOCs	有组织
			广东省《大气污染物排放 限值》（DB44/27-2001）无 组织排放监控浓度限值和 《石油化工工业污染物排 放标准》（GB31571-2015） 企业边界大气污染物浓度 限值中严者	苯、甲苯、二 甲苯、甲醇、 丙酮、酚类、 丙烯腈、非甲 烷总烃、 VOCs	无组织
			《广东省大气污染物排放 限值》（DB44/27-2001）无 组织排放监控浓度限值	硫酸雾	
			《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）厂界无组 织二级标准限值（新改扩 建）	氨、苯乙烯、 臭气浓度	
			《挥发性有机物无组织排 放控制标准》（GB 37822- 2019）企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执 行特别排放限值	NMHC	
噪声	各类泵 装卸设备	低噪声设备，隔 音、消声器等	执行《工业企业厂界环境 噪声排放标准》（GB12348- 2008）3 类标准	厂界噪声	—
固体废物	危险废物	危险废物收集点	符合相关废物贮存的要求	—	依托后方欧德库区 的危险废物暂存库
环境风险		1 座 3600m ³ 事故 应急池	—	—	依托后方欧德库区 已建 1 座 3600m ³ 事故应急池。
		围油栏、收油机、 油拖网、吸油材 料、溢油分散剂、 溢油分散剂喷洒装 置、储存装置、围 油栏布放艇、溢油 应急处置船等	符合《港口码头水上污染 事故应急防备能力要求》 （JT/T 451-2017）中 5 万吨石 化码头的配备要求	—	部分依托现有
		修编环境风险应急 预案	—	—	根据本项目建设内 容，对现有环境风 险预案进行修编
施工期环境监理		委托有资质单位开 展施工期环境监理 工作	—	—	—

第十三章 环境影响评价结论

13.1 现有项目概况及回顾性评价

13.1.1 现有工程概况及其环保手续履行情况

2005年6月，惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司委托交通部水运科学研究所编制完成《惠州大亚湾石化工业区5000吨级公用石化码头工程环境影响报告书》，该环境影响报告书于2005年9月14日取得原广东省环境保护局“同意项目建设”的批复意见（粤环审【2005】1025号）。建设内容包括：2个5000吨级化工码头及相关的配套设施等（不包括后方储罐区），码头总长970m，其中泊位长190m，引桥长780m，占用海域面积21万m²；项目总投资约1.25亿元，环保投资约426.6万元，占总投资的3.4%；该项目主要为惠州大亚湾石化作业区提供液体化工品的水运装卸服务，吞吐货种为丁二烯、苯乙烯、乙苯、叔丁醇、填充油、丙烯腈、甲醇、异丁烯、裂解C4馏分、甲基叔丁基醚、丁酮、甲基丙烯酸甲酯、燃料油及炭黑，共14种，年吞吐量为160万吨。该项目于2008年6月开工，2010年2月竣工，2010年4投入试运行，并于2011年6月7日取得原广东省环境保护厅“工程竣工环保验收合格”的批复意见（粤环审【2011】190号）。

13.1.2 现有工程回顾影响评价

码头现有工程运营期各类污染物均能达标排放，固体废物均得到妥善处置，对区域环境的影响较小。

13.2 扩建项目概况及工程分析

惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司拟投资39878.4万元人民币建设“惠州港东马港区欧德油储公用石化码头扩建工程（调整）项目”，在现有码头的基础上延伸扩建形成双侧靠船的突堤栈桥式码头，码头长度为299m，西侧布置1个5万吨级液化石油气（LPG）泊位，东侧布置1个5万吨级油品及液体化工品泊位。码头年设计通过能力为350万吨/年，设计年吞吐量为340万吨/年，装卸货物种类包括油品及液体化工品共计87种。新建消防泵站、综合用房、值班室及器材室各1座。主要施工项目包括港池疏浚、水工建筑物、工艺设备及土建、水、电、通信等配套设施。

13.3 环境现状调查与评价

13.3.1 水文环境动力

(1) 断面流量整体上较小，东向最大流量为 $9.791 \text{ m}^3/\text{s}$ ，西向最大流量为 $-13.070 \text{ m}^3/\text{s}$ ，流量受潮汐影响较大，涨落潮时流量变化过程明显，其最大流量出现时刻与流速最大时刻有很好的对应关系。

(2) 大亚湾海域潮汐性质属于不规则半日混合潮，惠州站、T1及T2测点的实测最大潮差接近，落潮历时接近。惠州站、T1及T2测点的潮位变化与各个站位水深变化过程涨落有序，变化趋势基本一致。

(3) 大亚湾海域近岸区海流较小，流向比较固定，多为沿岸流。河口、湾口海流流速较快，受地形和潮流变化影响较大，离岸较远区域不同层次海流变化规律复杂。浅水区各层流速流向差异不大，深水区各层海流变化规律差异较明显。另外各个站点在大潮涨潮和高潮阶段各层流速较大，大潮期过后流速明显减小。

(4) 含沙量特征基本表现为底层含沙量较大， $0.6H$ 次之，表层最小；从平均含沙量及平均悬沙粒径来看，离河道近的测点（V1）平均含沙量显著高于其他测点，最大含沙量多出现在最大流速之后。各测点在不同时刻的最大平均粒径、最小平均粒径差异不大，深水测区内粒径比浅水测区粒径小，平均粒径范围在 $9.78\sim 32.92\mu\text{m}$ 之内。

(5) 监测海域表层沉积物组分中，砂砾含量极少，物质组成以粉砂为主，粘土含量相对较多，位于澳头河口的C1、C2站与其他站，在组成上没有体现出显著差异。监测海域各站位表层沉积物分选等级为极好，偏态系数低体现了近对称的特征，表明表层沉积物分布均匀，受到充分的冲刷，说明监测海域水动力条件较好。此外，监测海域各站位表层沉积物峰态值普遍较高，位于澳头河口的C1和C2站未出现较低的峰态值，说明监测期间，澳头河未输送较多陆源泥沙进入监测海域。

13.3.2 地形地貌与冲淤

大亚湾水下等深线走向基本上与岸线平行呈倒“U”形，海底地形大体是由北向南逐渐倾斜，北部水深较浅。项目所在海域水深介于 $3.82\sim 11.3\text{m}$ 之间，平均水深约 9m 。

工程附近近岸海域水深呈冲刷趋势，最大年冲淤量约为 0.11m/a ，工程东南部海域则呈现淤积状态，最大年淤积量约为 0.2m/a ，总体上工程附近海域年冲淤变化不大，水底地形变化较小。

13.3.3 海水水质

(1) 春季

调查海域水质因子中 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、汞、铜、镉、砷均符合相应环境功能区水质标准，而石油类、铅和锌出现不同程度的超标现象，具体如下：

石油类超标率为 8.7%，最大超标倍数为 0.060。其中站位 E12（表）超海水水质第二类标准，符合三类标准限值，E19（表）超海水水质第一类标准，符合三类标准限值。

铅超标率为 3.3%，最大超标倍数为 1.047，站位 E19（表）超海水水质第一类标准，符合二类标准限值。

锌超标率为 13.3%，最大超标倍数为 0.394，站位 E15（表）、E15-平（表）、E16（底）、E19（表）超海水水质第一类标准，符合二类标准限值。

(2) 秋季

调查海域水质因子中 pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮、石油类、汞、铜、铅、镉、砷均符合相应环境功能区水质标准，而活性磷酸盐和锌出现不同程度的超标现象，具体如下：

活性磷酸盐超标率为 6.1%，最大超标倍数为 2.434，站位 S3（表、底）、S23（表）、S25（表）超海水水质第二、三类标准，除站位 S23（表）符合四类标准限值外，其它为劣四类。

锌超标率为 1.5%，最大超标倍数为 0.920，站位 S24（底）超海水水质第一类标准，符合二类标准限值。

13.3.4 海洋沉积物

调查海区表层沉积物中的汞、铜、铅、锌、镉、砷、有机碳和石油类的含量均符合相应环境功能区质量标准，没有站位出现超标现象。但硫化物出现轻微超标，超标率为 9.1%，仅在 E11 站位超《海洋沉积物质量》（GB 18668-2002）一类标准，符合二类标准限值。

13.3.5 海洋生态

(1) 叶绿素a和初级生产力

春季：调查区内平均叶绿素a含量为 0.76 mg/m^3 ，变化范围为 $0.27 \text{ mg/m}^3 \sim 2.93 \text{ mg/m}^3$ ；平均初级生产力为 $59.77 \text{ mg}\cdot\text{C/m}^2\cdot\text{d}$ ，在 $26.59 \text{ mg}\cdot\text{C/m}^2\cdot\text{d} \sim 106.83 \text{ mg}\cdot\text{C/m}^2\cdot\text{d}$ 之间变动。

秋季：调查海区叶绿素a含量范围是 $(2.79-19.70) \text{ mg/m}^3$ ，平均值为 8.73 mg/m^3 ；初级生产力变化范围是 $(174.10-1119.90) \text{ mg}\cdot\text{C/m}^2\cdot\text{d}$ ，平均值是 $559.89 \text{ mg}\cdot\text{C/m}^2\cdot\text{d}$ 。

(2) 浮游植物

春季：调查监测共鉴定浮游植物2门18属47种（类），硅藻门、甲藻门分别占总种类数的57.4%、43.6%，以硅藻属出现种类最多。浮游植物栖息密度变化范围为 $108.5 \times 10^4 \text{ cell/m}^3 \sim 13624.9 \times 10^4 \text{ cell/m}^3$ ，平均值为 $2226.9 \times 10^4 \text{ cell/m}^3$ 。硅藻门、甲藻门栖息密度分别占海域浮游植物平均栖息密度的95.5%、4.5%。优势种为柔弱菱形藻，占该海域总量的86.5%。各站位浮游植物种数范围为12种~23种，调查海区多样性指数和均匀度指数为0.93和0.17，表明海区浮游植物多样性较差，分布不均匀。

秋季：大亚湾附近海域16个站位的浮游植物样品共鉴定出浮游植物5门57种。浮游植物的细胞密度介于 $(6618.69 \sim 520350.00) \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 之间，平均密度为 $110577.19 \times 10^3 \text{ cells/m}^3$ 。该海域浮游植物的优势种主要为热带骨条藻、旋链角毛藻、长菱形藻、菱形海线藻。浮游植物的多样性指数和均匀度平均值分别为2.38和0.55。

(3) 浮游动物

春季：调查区内出现浮游动物69种（类），分属13个不同类群。调查区内优势种组成简单，仅有2种，为鸟喙尖头蚤 *Penilia avirostris* 和夜光虫 *Noctiluca scintillans*。调查区内平均栖息密度为 6373.91 ind./m^3 ，生物量平均值为 2000.26 mg/m^3 。全海域多样性指数和均匀度指数分别为1.50和0.25。根据陈清潮等（1994）提出的南海浮游动物多样性程度评价标准对监测区内浮游动物的多样性水平进行评价，S1、S3和S4三站属VI类水平，即多样性一般；其他9站均属V类水平，即多样性差。就全海域而言，多样性阈值为0.37，为V类水平，即多样性差。

秋季：调查海域浮游动物共有9门类63分类单元。浮游动物密度范围为 $(23.28 \sim 21600.00) \text{ ind./m}^3$ ，平均密度为 3664.65 ind./m^3 。调查期间该海域浮游动物优势种类有红眼纺锤水蚤、桡足类无节幼体、强额孔雀水蚤、短角长腹剑水蚤、蔓足类

幼体和多毛类幼体，浮游动物多样性指数较高，范围在（2.20~4.21）之间，平均值为3.03。

（4）底栖生物

春季：经鉴定调查区内共出现底栖生物27科32种(类)，以环节动物多毛类种类最多，软体动物次之，节肢动物居第三位，棘皮动物、纽形动物和蠕虫动物最少。方格吻沙蚕、冠奇异稚齿虫和小头虫为调查区的优势种。全海域平均生物量和栖息密度分别为22.6 g/m²和76 ind./m²。全海域多样性指数为2.3，平均均匀度指数J为0.9，表明调查海域内生态环境受到一定程度扰动。

秋季：共采集鉴定出大型底栖生物4门26种。调查海域各站位大型底栖生物的密度介于（0-591.11）ind./m²之间，平均密度为86.39ind./m²。调查期间该海域大型底栖生物第一优势种为波纹巴非蛤，大型底栖生物多样性指数的变化范围为（0.00-2.25），平均值为1.00。

13.3.6 渔业资源

春季：本次调查共捕获游泳生物45种，其中鱼类18种，头足类4种，甲壳类23种。游泳生物平均重量密度为293.96kg/km²。其中：鱼类平均重量密度为195.65kg/km²，头足类平均重量密度为10.09kg/km²，甲壳类平均重量密度为88.22kg/km²。调查海域鱼卵平均密度为4,936粒/1000m³，仔鱼平均密度为8.6尾/1000m³。

秋季：本次调查发现共有游泳生3类群78种。各站位游泳生物资源密度范围为（0.124-0.725）×10³kg/km²，平均质量资源密度为0.323×10³kg/km²，鱼卵密度范围为（0.000~0.986）ind./m³，平均密度为0.312 ind./m³，仔稚鱼密度范围为（0.000~0.019）ind./m³，平均密度为0.012 ind./m³。

13.3.7 海洋生物质量

春季：调查海区甲壳类和鱼类生物体残毒中的汞、铜、铅、锌、镉和石油烃的含量均符合相应环境质量标准，没有站位出现超标现象。贝类生物体残毒中除石油烃含量超标外，其余因子均符合《海洋生物质量》（GB 18421-2001）一类标准，其中E14站位的贻贝生物体残毒石油烃含量超标倍数高达6.333，超《海洋生物质量》（GB 18668-2002）一类标准，也不符合三类标准限值。

秋季：调查海域中的软体类、鱼类和头足类生物中的石油烃、重金属（总汞、铅、

镉、铜和锌）均达到《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）和《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准。贝类生物中的石油烃和重金属（总汞、铅、镉、铜、铬、砷和锌）各项指标均符合《海洋生物质量标准》一类生物质量标准。

13.3.8 环境空气

本项目所在区域 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准，属于达标区。惠阳区承修路船湖子站环境空气监测点 2018 年连续一年的环境空气质量逐日数据监测值中，基本污染物各项指标均能符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准限值。补充监测点的丙酮、丙烯腈、甲醇、乙醛、硫酸雾、氨、酚类化合物均未检出；苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TVOC、甲醛的小时浓度符合《环境影响评价技术导则一大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值；非甲烷总烃小时平均浓度符合《大气污染物综合排放标准详解》中 $2000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的要求；臭气浓度监测值符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界标准值二级（新改扩建）标准限值。

13.3.9 声环境

码头边界各监测点位昼、夜声环境质量现状均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准限值要求，即【昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ；夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 】。

13.3.10 地下水环境

本项目所在区域地下水水位的范围 2.56 米-4.85 米。

地下水监测结果统计分析表明：

①13#中海能源发展股份有限公司石化五厂、15#欧德油储（大亚湾）有限责任公司、18#中国神华能源股份有限公司国化惠州热电分公司、25#中海油能源发展股份有限公司工程技术、30#惠州李长荣橡胶有限公司、31#惠州忠信化工有限公司等 6 个点位于石化区南面的填海区域，地下水受海水不同程度影响，总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐检测结果不符合《地下水质量标准》（GB/14848-2017）III类水质标准的要求，主要原因海水主要成分中含有 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等离子，最大超标倍数分别为总硬度超标 2.69 倍、溶解性总固体超标 13.4 倍、氯化物超标 17.48 倍、硫酸盐超标 0.03 倍。

②13#中海能源发展股份有限公司石化五厂、15#欧德油储（大亚湾）有限责任公司、18#中国神华能源股份有限公司国化惠州热电分公司、30#惠州李长荣橡胶有限公司、31#惠州忠信化工有限公司等 5 个点位出现氨氮、高锰酸盐指数不同程度的超标，可能与地表水、绿化水、大气降水等渗入影响有关，也可能与原居民农业及生活污染影响有关，其中氨氮最大超标倍数 7.5 倍、高锰酸盐指数最大超标倍数 0.83 倍。

③13#中海能源发展股份有限公司石化五厂、30#惠州李长荣橡胶有限公司、31#惠州忠信化工有限公司等 3 个点位出现砷、镍不同程度的轻微超标，最大超标倍数分别为 3.8 倍、1.1 倍，可能与填土或历史原因有关，由背景浓度较高引起。

④所有监测点位总氰化物、挥发酚、六价铬、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等因子均未检出。

13.4 施工期环境保护措施及主要环境影响

13.4.1 水动力条件影响分析

项目所在水域属于宽阔的海域，其动力过程受区域尺度的潮流动力控制，受局地地形变化的影响较小；项目区附近的流速绝对值较小，涨急落急最大流速都小于 10cm/s，其工程前后流速变化的绝对值都较小，流速大小的最大变化绝对值小于 3cm/s，因此，工程实施前后水动力的改变很小。

13.4.2 冲淤环境影响分析

根据本项目工程特性，施工期疏浚活动只在停泊水域、回旋水域和连接水域，疏浚面积不大，疏浚深度不深，根据所在海域的水文、水动力特征，一般情况下波浪作用强度较小，海水中的含沙量也普遍不高，泥沙对港池、回淤影响甚小，且容易避免。

项目建设对所在工程所在区域的地形地貌及冲淤环境的影响不明显。

13.4.3 施工期水污染防治措施及主要环境影响

施工期船舶产生的生活污水和机舱含油污水由施工单位自行委托专门的有资质单位的污水接收船接收后统一处理，不直接排放，不会对海水水质环境产生影响。

施工期陆域施工人员产生的生活污水托后方欧德库区化粪池预处理后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放，对区域水质环境的影响较小。

本码头疏浚施工产生的悬浮物在潮流的作用下向附近水域扩散，悬浮泥沙（SS）增量 $>10\text{mg/L}$ 等值线包络范围在不同方向距拟建工程的最远距离分别为：东向 **0.61 km**、南向 **0.89 km**、西向 **0.53km**、北向 **0.52km**。施工过程悬浮泥沙对海水水质的影响，时间是短暂的，这种影响一旦施工完毕，在较短的时间内（6 个小时以内）也就结束。

13.4.4 施工期沉积物环境影响分析

本项目对沉积物环境的影响主要集中在施工期。其对沉积物的可能影响为港池疏浚过程中产生的悬浮泥沙的沉降，以及建设过程中施工人员生活废水和施工船舶污水的排放通过影响水质而对沉积物造成的间接影响。由于项目施工人员产生的生活污水量较少，施工期陆域施工人员产生的生活污水托后方欧德库区化粪池预处理后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放；本项目施工期船舶产生的生活污水和机舱含油污水由施工单位自行委托相关单位接收处理，不在港区排放，不会对沉积物环境产生影响。

悬浮泥沙对水质的影响预测结果显示，悬浮物的影响范围主要为码头新建泊位的透水构筑物及水域疏浚作业的周边海域，说明评价海域悬浮物扩散影响较小，不会对沉积物环境构成明显影响。工程施工过程产生的悬浮泥沙扩散和沉降后，沉积物环境质量不会产生明显变化，即沉积物质量仍将基本保持现有水平。

13.4.5 施工期大气污染防治措施及主要环境影响

本项目施工期废气主要为水工建筑物施工过程中产生的粉尘，管道等设备安装过程中产生的少量焊接废气以及疏浚船舶等施工设备产生的燃油废气等。本项目水工建筑物施工量小，粉尘的产生量不大，通过定期洒水减轻扬尘的影响；使用的焊丝量较小，产生的烟尘量很小，全部作无组织排放，对环境产生的影响较小；施工船舶使用柴油作为燃料，产生的燃油烟气量较小，主要废气污染因子为 SO_2 、 NO_x 以及烃类等，排放后经空气迅速稀释扩散，对环境的产生的影响较小。施工期设备安装产生的焊接废气以及燃油废气的排放量不大，且表现为间歇特征，一般仅对项目施工区域的大气环境产生一定的影响，对施工区以外的环境敏感目标产生影响较小。

项目施工期应加强施工机具管理，通过提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的设备使用。

13.4.6 施工期噪声污染控制措施及主要环境影响

本工程施工噪声主要为施工机械噪声，在距离声源 10m 处，声级范围在 70~100dB(A)之间。通过选用低噪声设备、合理安排施工时间、加强对各种机械的管理、维护和保养等措施降低施工噪声对区域环境造成的影响。

采取上述措施后，本项目边界噪声排放达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。施工场界 500m 范围内没有居民点，故本项目施工期噪声不会对周边环境敏感目标造成明显影响。

13.4.7 施工期固体废物处置措施及主要环境影响

本项目施工产生的建筑垃圾统一运往专门的余泥渣土受纳场进行处置处理；废焊条和废弃防腐材料收集后交有资质单位处理；陆域生活垃圾分类暂存，由当地环卫部门收集处置；施工船舶生活垃圾由施工船方委托相关单位接收处置；采用自航泥驳船将疏浚泥抛至惠州港马鞭洲 30 万吨级航道扩建工程疏浚物临时性海洋倾倒区。

通过采取报告书提出的上述措施后，项目施工期产生的固体废物基本不会对区域环境产生明显的影响。

13.4.8 施工期生态保护措施及主要环境影响

本工程对海洋生态的影响主要来自施工期间码头新建泊位的透水构筑物建设及水域疏浚作业对底质的破坏以及悬浮物扩散对海洋生态的影响。本报告分析，施工期直接经济损失总额为 201.11 万元，赔偿总额为 550.15 万元。通过合理安排水域施工作业工期，避开鱼、虾产卵和洄游季节（1~4 月），加强施工期环境监理工作，并按照“损失多少，补偿多少”的生态补偿原则，对工程造成的生态资源损失予以补偿，码头建设对海洋生态造成的影响是可以接受的。

本项目施工期陆域施工人员产生的生活污水托后方欧德库区化粪池预处理后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放，施工船舶产生的船舶舱底含油污水、生活污水，由施工船方自行委托相关单位接受后统一处理，不在港区排放。通过采取上述措施，本项目施工期产生的废、污水对项目附近水生生态环境的影响较小，项目施工期对水生生态环境的影响是可以接受的。

13.5 营运期环境保护措施及主要环境影响

13.5.1 营运期水污染防治措施及主要环境影响

装卸区下方共设有6个污水收集池，单个集污池有效容积为 10 m^3 ，总容积为 60 m^3 ，并配备相应的污水泵和污水管道。初期雨水、冲洗废水经收集后由码头污水管输送到后方欧德库区污水收集池后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放。生活污水依托后方欧德库区化粪池预处理后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放。

本项目废、污水排放不会对项目所在海域水质产生明显影响。

13.5.2 营运期大气污染防治措施及主要环境影响

(1) 大气污染防治措施

本项目装卸过程采取的大气污染防治措施包括：选用性能、材料良好的输液设备、管道、阀门；重视设备管线的日常维护、管理，实施泄漏检测和修复（简称 LADR）工作；工艺管道尽量专管专用，减少扫线频次；每次卸货作业完毕，采用氮气把装卸臂（复合软管）内的液化烃吹至船舱。

低温液化烃卸船时，船舶和库区储罐均配有 BOG 压缩装置，对接卸低温液化烃的过程中产生的气体进行压缩、冷凝回收，常温液化烃装船设置连通化工品船舶与库区化工品储罐的气相液相平衡管，避免易挥发性化学品由液体转化为气体后排放到大气中。

油品及液体化工品装船系统设置 1 套“三级冷凝/柴油吸收+前碱洗+臭氧氧化+后碱洗”装置，设计处理能力为 $1200\text{ m}^3/\text{h}$ ，综合处理效率约 99.98%/99.52%。

(2) 主要环境影响

本项目位于达标区域，环境空气影响预测结果表明，a) 新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率为（ NO_2 ） $23.14\% \leq 100\%$ ；b) 新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率为（ NO_2 ） $0.21 \leq 30\%$ ；c) 项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度的环境影响后，主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）AERMOD 预测模型模拟

计算，本项目各污染物对厂界外的短期最大贡献浓度均没有超标点，无须设置大气环境保护距离。

综合分析认为，正常排放时，本项目大气环境影响可以接受；非正常排放时，VOCs、非甲烷总烃、甲苯、丙酮等因子 1 小时平均质量浓度超过环境质量标准，因此，应立即暂停装船作业。

13.5.3 营运期噪声污染控制措施及主要环境影响

本项目营运期主要的噪声源是给水泵、卸船泵、船舶运行噪声等。采取选用低噪声设备、对高噪声设备采取隔声、减震等降噪措施。

根据报告书分析，采取上述措施后，本项目码头边界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。港界 200m 范围内没有声敏感点，故本项目营运期设备噪声没有对区域声环境敏感点造成明显影响。

13.5.4 营运期固体废物处置措施及主要环境影响

（1）在港船舶应严格执行国家《船舶水污染物排放控制标准》（GB3552-2018）中关于船舶垃圾的规定和 73/78 国际防止船舶污染海洋公约附则V的规定，禁止在港区附近水域内排放垃圾。来自疫区的船舶垃圾必须由卫生检疫部门处理，其它船舶垃圾交由资质单位接收后统一处置。

（2）在本工程港区应设置垃圾桶，对生产垃圾和生活垃圾分类收集，经分类后可回收利用，不能利用的部分由环卫部门收集，送到城市垃圾处理设施处置；装卸作业危险废物需交由有资质的单位处理，并执行危废转移制度。

（3）本项目产生的碱性油气回收设施废水经污水管道输送至欧德库区（J1 库区）900m³的专用碳钢储罐，作为危险废物（HW06），委托有资质单位接收处理。

通过以上处理措施，项目营运期产生的固体废物均由相关的部门收集统一处理，不直接外排入环境，不会对区域环境造成明显的影响。

13.5.5 营运期生态保护措施及主要环境影响

项目营运期码头装卸区的冲洗废水、初期雨水、生活污水主要依托后方欧德库区污水收集池后排入石化区污水处理厂，处理达标尾水通过惠州大亚湾石化区第二条污水排海管线排放，对工程海域沉积物影响较小；船舶在港期间产生的船舶舱底油污水、生活污水由船方自行委托海事局备案的具备作业资质的船舶污染物接收单位接收处

置,不在本港区水域排放;船舶强制性洗舱废水经污水管道输送至欧德库区(J1 库区) 900m³ 的专用碳钢储罐,委托有资质单位接收处理。在正常工况下,不会对海洋生态环境产生明显影响。

13.5.6 营运期地下水污染防治措施及主要环境影响

由于项目码头位于海上,采用透水桩码头方式建设,项目码头作业平台为防渗的水泥混凝土结构,可避免码头工作平台上的泄漏的液体化学品进入土壤和地下水;另外,项目码头为透水桩码头,位于水域上方,码头与地下水之间无水力联系,即使发生泄漏事故,废水和油品、化工品也将直接进入海域,不会产生地面径流污染地下水对附近区域地下水环境影响很小。

13.6 环境风险评价

本项目是石化码头,主要进行油品、化学品运输,其运输的种类有苯类、酚类、醇类、烷烃类、酮类、液碱等,大部分具有易燃、易爆、有毒的特性,经识别属于重大危险源。

通过对同类码头事故进行调查及类比分析,确定本项目的最大可信事故为码头装卸操作性泄露事故,此外本报告还预测小概率的严重事故——船舶碰撞造成物料泄漏对水环境的影响。溢油风险预测结果显示:若码头因装卸操作而发生最不利溢油事故,事故发生 5 天后 2~6%的溢油将蒸发掉,94~98%的溢油将抵达海岸,大部分溢油将搁浅在码头附近的海域及岸线上,仅有 0~0.5%的溢油残留在海面上;夏季最不利溢油情况下,若在马鞭洲附近海域航道上发生船舶碰撞,浮油含量大于 0.1 mg/L 的海域范围向南可能波及大亚湾中部核心区的东缘但不至于进入到核心区海域,向北延伸到霞涌-稔山旅游休闲娱乐区海域;总体来看,采取应急联动措施围油、回收溢油后,两类溢油事故对大亚湾水环境质量会造成短期的影响,影响时间不至于超过 5 天。

根据码头装卸货物种类、吞吐量及危险性分析,选取丙烷、丙烯、苯乙烯、苯、苯酚、液氨作为代表货种进行危险物质泄漏的大气环境风险预测,液氨发生泄漏扩散的影响范围最大。液氨管道(DN200)发生泄漏,泄漏孔径为 10%孔径(20mm)时,在最不利气象条件下,在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1(770mg/m³),超过毒性终点浓度-2(110 mg/m³)的最大距离为 280m;评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下,在风险源下风向没有超过毒性终点浓度-1(770mg/m³),

超过毒性终点浓度-2 (110 mg/m^3) 的最大距离为 90m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。液氨管道 (DN200) 发生泄漏，泄漏孔径为全孔径 (200mm) 时，在最不利气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1 (770 mg/m^3) 的距离为 812m，超过毒性终点浓度-2 (110 mg/m^3) 的最大距离为 3235m；惠和园的最大浓度为 157.26 mg/m^3 ，在事故发生后 38~55min 超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为 18 min；惠炼家园的最大浓度为 143.7264 mg/m^3 ，在事故发生后 40~57min 超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为 18 min；香海湾的最大浓度为 115.1706 mg/m^3 ，在事故发生后 46~59min 超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为 14min；小城故事的最大浓度为 114.35 mg/m^3 ，在事故发生后 46~59min 超过毒性终点浓度-2，超标持续时间为 14min；评价范围内其他敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1 (770 mg/m^3) 的距离为 362m，超过毒性终点浓度-2 (110 mg/m^3) 的最大距离为 1178m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在 812m 范围内有可能对人群造成生命威胁，在此范围内无常住人口；在 812m~3235m 范围内暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力，涉及的居民点包括惠和园、惠炼家园、香海湾和小城故事，超标持续时间 14~18min (小于 1 小时)，一般不会对人体造成不可逆的伤害。

丙烷管道 (DN450) 发生全孔径泄漏后引发火灾、爆炸，伴生/次生污染物 CO 排放，在最不利气象条件下，在风险源下风向超过毒性终点浓度-1 (380 mg/m^3) 的距离为 320m，超过毒性终点浓度-2 (95 mg/m^3) 的距离为 910m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在最常见气象条件下，在风险源下风向未超过毒性终点浓度-1 (380 mg/m^3)，超过毒性终点浓度-2 (95 mg/m^3) 的距离为 230m；评价范围内各敏感目标的最大浓度均达标。在 320m 范围内有可能对人群造成生命威胁；在 320m~910m 范围内暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司制定了《惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司安全管理制度》和《欧德油储公用石化码头生产安全事故应急预案》，包括综合应急预案、专项应急预案、现场处置方案等内容，在惠州市港务管理局备案（备案编号：2018002）；并发布了《惠州大亚湾欧德油储公用石化码头溢油事故应急预案》。建设单位应针对本次扩建引起的污染事故规模变化进一步修编应急预案。

在按照要求做好各项风险的预防和应急措施，不断完善风险事故应急预案，严格

落实环评提出的各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险水平可接受。

13.7 环境影响经济损益分析

本项目在保证环保投资、达标排放的前提下，环境代价和环保成本比较低，环境效益比较明显。通过环境效益计算和分析，该项目的正效益大于负效益，因此本项目从环境经济的角度来看是合理可行的。

13.8 公众意见采纳情况

惠州大亚湾欧德油储公用石化码头有限公司于 2019 年 5 月 15 日委托深圳市汉宇环境科技有限公司开展项目环境影响评价工作，并于 2019 年 5 月 20 日在惠州大亚湾石化工业区投资有限公司网站（http://www.hzdpic.cn/news_view_314_332.html）首次公开环境影响评价信息情况，公示时间为环境影响报告书征求意见稿编制过程中。本项目环境影响报告书征求意见稿完成后，建设单位于 2020 年 11 月 11 日在惠州大亚湾石化工业区投资有限公司网站（http://www.hzdpic.cn/news_view_748_332.html）公开《惠州港东马港区欧德油储公用石化码头扩建工程（调整）项目环境影响报告书（征求意见稿）》和公众意见表的网络链接，公示时间为 10 个工作日。在征求意见稿公示期间，建设单位通过建设项目所在地公众易于接触的报纸（羊城晚报）进行环境信息的公开，公示时间 2020 年 11 月 16 日和 2020 年 11 月 17 日（共 2 次）；并在项目周围的敏感点进行了现场公告，持续公开不少于 10 个工作日。

在整个公众参与调查过程中，未收到受访公众的反馈意见。

13.9 综合结论

本项目符合惠州市城市总体规划对于项目所处区域的产业定位要求；符合惠州港总体规划、惠州港总体规划环境影响报告书及其审查意见对项目所在东联作业区的规划要求；符合广东省、惠州市近岸海域功能区划、海洋功能区划对项目所在海域的管控要求；符合广东省海洋生态保护红线管理规定的要求；符合国家、广东省 VOCs 控制政策的要求。

建设单位在贯彻落实有关环保法律、法规和落实本报告提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放，固体废物妥善处置，贯彻执行国家规定的“清洁生产、总量控制”的原则，落实环境风险防范措施、完善环境风险应急预案后，对环境的影响可以接受。