

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	是否 超标
5	太阳村镇中学	1小时	7.2951	18021311	450	1.62	达标
6	屯工屯	1小时	7.9965	18021311	450	1.78	达标
7	村尾屯	1小时	7.7084	18021311	450	1.71	达标
8	山湾村	1小时	6.4186	18122013	450	1.43	达标
9	百乐村	1小时	6.2892	18022314	450	1.4	达标
10	河尾屯	1小时	9.1441	18060615	450	2.03	达标
11	上等屯	1小时	7.0592	18022311	450	1.57	达标
12	红庙屯	1小时	8.5074	18021310	450	1.89	达标
13	四合村	1小时	6.857	18021310	450	1.52	达标
14	拉下屯	1小时	7.259	18122511	450	1.61	达标
15	凤阳村	1小时	8.2598	18071810	450	1.84	达标
16	柳江县凤阳小学	1小时	6.9476	18031010	450	1.54	达标
17	新安村	1小时	7.0839	18051309	450	1.57	达标
18	凤山村	1小时	5.3216	18113011	450	1.18	达标
19	南岸屯	1小时	6.273	18033109	450	1.39	达标
20	龙脑屯	1小时	5.9255	18033109	450	1.32	达标
21	中段屯	1小时	6.716	18032809	450	1.49	达标
22	土田屯	1小时	6.9988	18032809	450	1.56	达标
23	保照屯	1小时	6.9557	18032809	450	1.55	达标
24	现新屯	1小时	4.6733	18011314	450	1.04	达标
25	里谭屯	1小时	5.697	18011314	450	1.27	达标
26	下良屯	1小时	4.581	18072007	450	1.02	达标
27	柳北区	1小时	4.5368	18090707	450	1.01	达标
28	柳中区	1小时	3.1857	18122015	450	0.71	达标
29	柳南区	1小时	4.8011	18122015	450	1.07	达标
30	鱼峰区	1小时	2.9342	18122015	450	0.65	达标
31	柳江区	1小时	3.69	18122013	450	0.82	达标
32	成团镇	1小时	4.809	18011316	450	1.07	达标
33	三都镇	1小时	2.4341	18082107	450	0.54	达标
34	洛满镇	1小时	4.7406	18033109	450	1.05	达标
35	流山镇	1小时	4.3365	18092007	450	0.96	达标
36	马山乡	1小时	2.0159	18032910	450	0.45	达标
37	凤山镇	1小时	4.7063	18040207	450	1.05	达标
38	石牌坪镇	1小时	2.3581	18020912	450	0.52	达标
39	沙塘镇	1小时	4.0486	18082407	450	0.9	达标
40	网格	1小时	71.299	18122421	450	15.84	达标
41	莲花山	1小时	4.8159	18100824	150	3.21	达标
42	龙潭	1小时	3.4985	18090708	150	2.33	达标
43	都乐景区	1小时	3.166	18090708	150	2.11	达标

表4.2-31 本项目非正常情况排放 NO<sub>2</sub> 小时浓度预测结果

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
1	柳泥小区	1小时	18.8577	18032215	200	9.43	达标
2	柳州市第二十三中学	1小时	21.702	18021311	200	10.85	达标
3	上等村	1小时	21.5335	18081114	200	10.77	达标
4	太阳村镇	1小时	16.0666	18021311	200	8.03	达标
5	太阳村镇中学	1小时	23.6081	18021311	200	11.8	达标
6	屯工屯	1小时	25.8777	18021311	200	12.94	达标
7	村尾屯	1小时	24.9453	18021311	200	12.47	达标
8	山湾村	1小时	20.7715	18122013	200	10.39	达标
9	百乐村	1小时	20.3528	18022314	200	10.18	达标
10	河尾屯	1小时	29.5915	18060615	200	14.8	达标
11	上等屯	1小时	22.8444	18022311	200	11.42	达标
12	红庙屯	1小时	27.5313	18021310	200	13.77	达标
13	四合村	1小时	22.1901	18021310	200	11.1	达标
14	拉下屯	1小时	23.4912	18122511	200	11.75	达标
15	凤阳村	1小时	26.7297	18071810	200	13.36	达标
16	柳江县凤阳小学	1小时	22.4833	18031010	200	11.24	达标
17	新安村	1小时	22.9246	18051309	200	11.46	达标
18	凤山村	1小时	17.2214	18113011	200	8.61	达标
19	南岸屯	1小时	20.3003	18033109	200	10.15	达标
20	龙脑屯	1小时	19.1759	18033109	200	9.59	达标
21	中段屯	1小时	21.7339	18032809	200	10.87	达标
22	土田屯	1小时	22.6492	18032809	200	11.32	达标
23	保照屯	1小时	22.5095	18032809	200	11.25	达标
24	现新屯	1小时	15.1234	18011314	200	7.56	达标
25	里谭屯	1小时	18.4362	18011314	200	9.22	达标
26	下良屯	1小时	14.8247	18072007	200	7.41	达标
27	柳北区	1小时	14.6817	18090707	200	7.34	达标
28	柳中区	1小时	10.3093	18122015	200	5.15	达标
29	柳南区	1小时	15.5372	18122015	200	7.77	达标
30	鱼峰区	1小时	9.4956	18122015	200	4.75	达标
31	柳江区	1小时	11.9413	18122013	200	5.97	达标
32	成团镇	1小时	15.5625	18011316	200	7.78	达标
33	三都镇	1小时	7.8771	18082107	200	3.94	达标
34	洛满镇	1小时	15.3412	18033109	200	7.67	达标
35	流山镇	1小时	14.0335	18092007	200	7.02	达标
36	马山乡	1小时	6.5238	18032910	200	3.26	达标
37	凤山镇	1小时	15.2302	18040207	200	7.62	达标
38	石碑坪镇	1小时	7.631	18020912	200	3.82	达标

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	是否超标
39	沙塘镇	1小时	13.102	18082407	200	6.55	达标
40	网格	1小时	140.4626	18122421	200	70.23	达标
41	莲花山	1小时	15.5851	18100824	200	7.79	达标
42	龙潭	1小时	11.3218	18090708	200	5.66	达标
43	都乐景区	1小时	10.2456	18090708	200	5.12	达标

#### 4.2.6.4 防护距离

##### (1) 厂区现有防护距离

根据资料查找，现有卫生防护距离是根据《水泥厂的卫生防护距离标准》（GB18068-2000）来确定的，根据标准内容，卫生防护距离指产生有害因素的部门（车间或工段）的边界至居住区边界的最小距离。

现有 3#水泥生产线环评批复要求，“按厂界 500 米范围划定防护距离”；根据 2008 年验收报告内容，厂界外最近居民点为 700m，满足防护距离要求；现有 4#水泥生产线环评批复要求，“本项目防护距离为 600m”，根据 2013 年验收报告内容，厂界外最近居民点为 700m，满足防护距离要求。

近年来，随着周边村屯的发展，本次调查过程现有防护距离范围内河尾屯、太阳村镇等已有部分民宅分布，项目保护目标现状表详见表 1.5-1。但与此同时，水泥行业排放标准也在不断更新、严格，为满足环保要求，鱼峰公司逐年增加环保投资，提高除尘设施收集去除效率、实施窑尾脱硝技改、工艺无组织产尘点增加布袋收尘器、购买洒水车等，企业现有污染物排放量已比原环评阶段大幅较少，对厂区周边环境的影响减小。故项目原环评设置防护距离已无法与现有环保设施水平和环保管理的要求匹配，本次环评根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，重新对全厂环境防护距离进行测算确定。

##### (2) 本项目防护距离计算结果

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）大气环境防护距离计算方法计算，考虑本项目新增源及 3#、4#水泥生产线排放源，设置计算网格间距为 50 米，计算结果无超标点，因此项目不需设置大气环境防护距离。

#### 4.2.6.5 大气污染物排放量核算

本项目大气环境影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），需对项目污染物排放量进行核算。项目大气污染源分类及排放量核算按照《排污许可证申请与核发技术规范 水泥行业》（HJ847-2017）执行。

## (1) 有组织排放量核算

项目大气污染物有组织排放量核算结果见表 4.2-32。

表4.2-32 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口		污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口						
1	原料粉磨及废气处理	20-窑尾	PM <sub>10</sub>	15	10.5	78.091
			SO <sub>2</sub>	14.35	10.046	74.739
			NO <sub>x</sub>	215.75	107.02	1123.60
			氟化物	0.144	0.101	0.75
			氨	4.616	3.231	24.039
			汞及其化合物	0.0065	0.00457	0.034
2	烧成窑头	23-窑头	PM <sub>10</sub>	15	4.80	35.699
主要排放口合计			PM <sub>10</sub>			113.79
			SO <sub>2</sub>			74.739
			NO <sub>x</sub>			1123.60
			氟化物			0.75
			氨			24.039
			汞及其化合物			0.034
一般排放口						
1	转炉渣库	1-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.12	0.207
2		2-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.12	0.207
3	石灰石预均化堆场	3-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.121
4		4-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.121
5	辅助原料预均化库	5-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.121
6		6-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.121
7	原料调配	7-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.21	1.133
8		8-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.21	1.133
9		9-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.135	0.728
10		10-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.135	0.728
11		11-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.116	0.626
12		12-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.116	0.626
13		13-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.135	0.728
14		14-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.135	0.728
15		15-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.486
16		16-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.486
17	原料粉磨/废气处理	17-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.116	0.863
18		18-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.116	0.863
19		19-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.669
20	生料均化及入窑	21-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.1116	0.830
21		22-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.1116	0.830

序号	排放口		污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
22	烧成窑头	24-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.067	0.498
23	熟料储存库	25-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.226	1.681
24		26-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.669
25		27-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.669
26		28-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.669
27		29-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.669
28		30-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.669
29		31-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.669
30	火车卸车	32-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.12	0.529
31	原煤输送	33-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.12	0.529
32		34-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.397
33		35-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.397
34		36-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.397
35		37-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.397
36		38-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.397
37	煤粉制备	39-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	1.1	4.847
38	脱硫石膏库	40-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.067	0.116
39		41-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.067	0.116
40	水泥调配	42-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.1116	0.670
41		43-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.067	0.402
42		44-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.067	0.402
43		45-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.067	0.402
44	水泥粉磨	46-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.9	5.401
45	水泥储存及输送	47-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
46		48-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
47		49-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
48		50-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
49		51-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
50		52-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
51		53-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
52		54-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
53		55-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
54		56-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420
55	57-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.07	0.420	
56	水泥汽车散装	58-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.12	0.311
57		59-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.12	0.311
58	水泥包装	60-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.45	1.167
59		61-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.45	1.167
60		62-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.25	0.648
61		63-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.25	0.648
62	水泥火车散装	64-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.12	0.311

序号	排放口		污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
63		65-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.12	0.311
64	熟料火车散装	66-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.135	0.350
65		67-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.135	0.350
66	三线均化库	68-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.046	0.341
67	三线熟料储存	69-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.15	1.110
68	三线散装	70-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.09	0.233
69	三线水泥库	71-排气筒	PM <sub>10</sub>	10	0.092	0.552
	合计		PM <sub>10</sub>	/	/	46.443

## (2) 无组织排放量核算

项目大气污染物无组织排放量核算结果见表 4.2-33。

表4.2-33 大气污染物无组织排放量核算

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	煤堆场、脱硫石膏、混合材堆棚、包装区、厂区运输	颗粒物	封闭、喷雾	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值	1.0	21.282
无组织排放合计		颗粒物				21.282

## (3) 项目大气污染物年排放量核算

表4.2-34 项目大气污染物年排放量核算

序号	污染物	排放量
1	颗粒物 (t/a)	181.515
2	SO <sub>2</sub> (t/a)	74.739
3	NO <sub>x</sub> (t/a)	1123.60
4	氟化物 (t/a)	0.75
5	氨 (t/a)	24.039
6	汞及其化合物 (t/a)	0.034

## (4) 非正常排放量核算

表4.2-35 项目大气污染物非正常排放量核算

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
原料粉磨及废气处理	10-窑尾	废气净化装置故障、损坏而导致的处理效率下降	颗粒物	150	105	1	4	日常生产加强管理,及时检修设备事故发生后及时采取应急措施
			NO <sub>x</sub>	539.36	377.55	1	4	

## 4.2.7 项目建设对风景名胜区的影

根据柳政规〔2018〕48号柳州市人民政府关于印发《柳州市城市区域环境空气功能区划分调整方案》的通知，项目所在地东侧约18547m处莲花山风景名胜区和东南侧16300m处龙潭—都乐岩风景名胜区为一类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。根据4.2.4.1计算点的设置，项目评价范围内涉及上述两个风景名胜区（一类区）范围，在预测软件“项目特征—一类区评价区域”将范围内的一类区分别勾画出来，预测点中已包括一类区所有网格点，最终贡献值综合和叠加值综合表自动筛选出所设网格点中最大值。

根据预测结果，一类区中所设网格点最大落地浓度贡献浓度详见表4.2-36，叠加背景浓度后预测值详见表4.2-37。

表4.2-36 一类区网格点最大落地浓度预测值

污染物	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%	是否 超标
PM <sub>10</sub>	日平均	0.6167	180609	50	1.23	达标
	年平均	0.014	平均值	40	0.04	达标
PM <sub>2.5</sub>	日平均	0.3413	180824	35	0.98	达标
	年平均	0.0150	平均值	15	0.1	达标
SO <sub>2</sub>	1小时	0.4535	18100824	150	0.3	达标
	日平均	0.0345	180206	50	0.07	达标
	年平均	0.0013	平均值	20	0.01	达标
NO <sub>2</sub>	1小时	6.1356	18100824	200	3.07	达标
	日平均	0.4666	180206	80	0.58	达标
	年平均	0.0181	平均值	40	0.05	达标
氟化物	1小时	0.00456	18100824	20	0.02	达标
	日平均	0.00035	180206	7	0.01	达标
汞及其化合物	日平均	0.00002	180206	0.30	0.01	达标
	年平均	0.00000	平均值	0.05	0.00	达标
TSP	日平均	0.8708	181025	120	0.73	达标
	年平均	0.0103	平均值	80	0.01	达标

表4.2-37 一类区各污染物叠加预测值一览表

污染物	浓度类型	浓度增量 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	背景浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加背景 后的浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率%(叠加 背景以后)	是否 超标
PM <sub>10</sub>	日平均	0.0002	107	107.0002	50	214.0	超标
	年平均	0.001	47.5989	47.5999	40	119.00	超标
SO <sub>2</sub>	日平均	0.1054	33	33.1054	50	66.21	达标
	年平均	0.0181	12.1667	12.1848	20	60.92	达标

污染物	浓度类型	浓度增量 (µg/m <sup>3</sup> )	背景浓度 (µg/m <sup>3</sup> )	叠加背景后的浓度 (µg/m <sup>3</sup> )	评价标准 (µg/m <sup>3</sup> )	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
NO <sub>2</sub>	日平均	0.3242	38	38.3243	80	47.91	达标
	年平均	0.051	13.2897	13.3407	40	33.35	达标

根据预测结果，一类区新增污染源正常排放污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%，新增污染物正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 10%。叠加现状浓度后，PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 超标外，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准。其中一类区 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 现状浓度存在不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准，因此对于一类区 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的叠加影响采用评价区域环境质量的整体变化情况进行 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 的预测。评价区域环境质量的整体变化情况，按公式计算实施区域削减方案后预测范围的年均质量浓度变化率 k。当 k ≤ -20% 时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

根据预测，本项目污染物 k 值计算结果如下表所示。



PM<sub>2.5</sub>计算结果



PM<sub>10</sub>计算结果





SO<sub>2</sub>计算结果



NO<sub>2</sub>计算结果

表4.2-38 项目污染物 k 值计算结果表

序号	污染物	本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值	区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值	k值 /%	判定结果	环境质量是否得到改善
1	PM <sub>10</sub>	0.075246	0.19298	-61.01	k≤-20%	是
2	PM <sub>2.5</sub>	0.082130	0.18304	-55.13	k≤-20%	是
3	SO <sub>2</sub>	0.0068126	0.012537	-45.66	k≤-20%	是
4	NO <sub>2</sub>	0.092173	0.18017	-48.84	k≤-20%	是

根据 k 值的计算结果，本项目的实施对改善区域环境空气质量有积极作用，同时，项目距离莲花山风景名胜区（东侧 18547m）和处龙潭—都乐岩风景名胜区（东南侧 16300m）较远，因此项目排放对一类区大气环境影响不大。

### 4.2.8 小结

#### (1) 大气环境影响评价结论

①项目新增污染源正常排放下 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、氨、汞及其化合物、氟化物、TSP 短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%。

②项目新增污染源正常排放下 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、汞及其化合物、氟化物、TSP 年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

达标区环境影响接受条件判别详见表 4.2-39。

表4.2-39 达标区环境影响接受条件判别表

新增污染源正常排放下污染物短期/长期浓度贡献值最大浓度占标率判定					
序号	污染因子	平均时段	贡献值最大浓度占标率%	判别标准	是否满足
1	PM <sub>10</sub>	日平均	29.71	≤100%	是
		年平均	15.64	≤30%	是

新增污染源正常排放下污染物短期/长期浓度贡献值最大浓度占标率判定					
序号	污染因子	平均时段	贡献值最大浓度占标率%	判别标准	是否满足
2	PM <sub>2.5</sub> (含二次 PM <sub>2.5</sub> )	日平均	29.71	≤100%	是
		年平均	15.8	≤30%	是
3	SO <sub>2</sub>	1小时	1.35	≤100%	是
		日平均	0.38	≤100%	是
		年平均	0.12	≤30%	是
4	NO <sub>2</sub>	1小时	45.6	≤100%	是
		日平均	9.64	≤100%	是
		年平均	2.52	≤30%	是
5	氨	1小时	1.08	≤100%	是
6	氟化物	1小时	0.34	≤100%	是
		日平均	0.08	≤100%	是
7	汞及其化合物	日平均	0.09	≤100%	是
		年平均	0.06	≤30%	是
8	TSP	日平均	60.47	≤100%	是
		年平均	11.64	≤30%	是

③叠加现状浓度、区域拟建（在建）项目后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 的保证率日平均、年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；氨（小时）短期浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其它污染物空气质量浓度参考限值；Hg（日均）短期浓度满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居民区有害物质最高允许浓度要求；Hg（年均）、氟化物（日均和年均）浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。PM<sub>2.5</sub> 的 k 值为-55.13%≤-20%，项目建设后区域环境质量得到整体改善。

④项目一类区各污染物贡献浓度占标率详见表 4.2-34，短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤10%；污染物叠加现状浓度、区域拟建（在建）项目后 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 保证率日平均、年平均质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准；根据计算超标因子年平均质量浓度变化率 k，计算 PM<sub>2.5</sub> 的 k 值为-55.13%≤-20%，PM<sub>10</sub> 的 k 值为-61.01%≤-20%，项目建设后区域环境质量得到整体改善。

## （2）大气环境保护距离

项目采用进一步预测模型模拟评价基准年内，全厂新增及现有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外短期贡献浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响技术评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 和《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）标准要求，厂界外无超标区域，无需设置大气

环境保护距离。

综上，项目大气环境影响可以接受。

### 4.3 地表水环境影响预测分析

本项目废水主要为生产废水、生活污水及辅助生产废水。

循环冷却系统除系统蒸发风吹损失和管网漏损外，系统排污水产生量  $71.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为悬浮物。经送到污水处理站处理后作为增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水。

余热发电生产废水主要为循环冷却系统排水，主要有产生量  $280.8\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为悬浮物；这些废水送到污水处理站处理，用于增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水。

辅助生产废水及生活污水为  $102\text{m}^3/\text{d}$ ，主要来自生产车间洗涤废水及汽车冲洗废水（共  $68\text{m}^3/\text{d}$ ）和生活污水（ $34\text{m}^3/\text{d}$ ），废水先经过生活污水处理设施处理，而后送到污水处理站处理后作为增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水。

根据调查，现有污水处理站设计规模为  $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，现状处理量为  $1967\text{m}^3/\text{d}$ ，处理余量为  $3033\text{m}^3/\text{d}$ ，现有 1#、2#水泥生产线废水量为  $1217\text{m}^3/\text{d}$ ，本次拆除 1#、2#水泥生产线，拟建 5500t/d 水泥生产线后废水产生量为  $454.6\text{m}^3/\text{d}$ ，污水量质量有所减少，可满足本项目污水处理要求。

项目事故废水在采取切断雨水排口、启用应急设备的情况下可有效控制废水不外排。

厂区废水和初期雨水收集处理后回用不外排，后期雨水经厂区雨水排口排入新圩江。新圩江位于柳州市市区饮用水水源保护区准保护区，根据《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年5月1日施行）中第二十三条在地表水饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

（一）设置对水体污染严重的工业企业、集中式污水处理厂、规模化养殖场等的排污口；

（二）新建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼砷、炼油、电镀、农药等对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；

（三）设置化工原料、矿物油类以及有毒有害矿产品及其废物的存放场所和转运站；

（四）向水体排放含重金属、油类、酸碱类等有毒有害废液或者含病原体的污水，在水体清洗装贮过油类或者有毒有害物品的运输工具、容器；

- (五) 使用含磷洗涤剂、高毒农药，滥用化肥；
- (六) 严重影响水质的矿产资源勘查、开山采石、采矿、选冶和非疏浚性采砂；
- (七) 向水体倾倒工业固体废物、生活垃圾以及其他废物；
- (八) 严重影响水质的船舶水上拆解、打捞或者其他水上水下施工作业；
- (九) 非更新、非抚育采伐和其他破坏饮用水水源涵养林、护岸林以及其他植被的行为；
- (十) 网箱养殖以及规模化畜禽养殖；
- (十一) 法律法规规定的其他可能污染饮用水水源的行为。

本项目厂区不在其准保护区内，且项目后期雨水排放水为清净下水，不属于《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》（2017年5月1日施行）禁止行为。

综上所述，本项目废水处理全部回用不外排，不会对区域对地表水产生不良影响。

## 4.4 声环境影响预测分析

### 4.4.1 预测源强

本项目拟拆除 1#、2#水泥生产线，在 2#水泥生产线位置重建一条 5500t/d 的水泥生产线，项目完成后，新建生产线噪声贡献值将取代 1#、2#水泥生产线噪声贡献值。本项目噪声主要来自破碎机、原料磨、煤磨、窑尾高温风机、回转窑等设备产生的噪声等，噪声源强在 85~110dB(A)的范围内。本项目拟采取的减噪措施：合理布置噪声源，设备基座减震、安装消音器、设置隔音间等。采取了以上各项降噪措施后噪声源强能够降低 10~25dB(A)。主要噪声源及源强类比结果见表 4.4-2。

表4.4-1 现有工程 1#、2#水泥生产线噪声源强

工序/ 生产线	设备名称	台数	声源 类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续 时间 /h
				核算 方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪 效果	核算 方法	噪声值 dB(A)	
1#水 泥生 产线	破碎机	2	连续	类 比 法	100	基础减 振、消 声减 噪、建 筑物隔 声	10	类 比 法	90	7440
	原料磨	2	连续		100		10		90	
	煤磨	1	连续		100		10		90	
	窑尾高温风 机	1	连续		110		15		95	
	回转窑	1	连续		110		10		100	
	窑头一次风 机	1	连续		100		15		85	
	罗茨风机	10	连续		95		10		85	
	篦冷机	1	连续		95		10		85	

工序/ 生产线	设备名称	台数	声源 类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续 时间 /h
				核算 方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪 效果	核算 方法	噪声值 dB(A)	
1#水 泥生 产线	熟料收尘风 机	1	连续		90		10		80	
	水泥磨	4	连续		115		15		100	
	汽轮机	1	连续		90		10		80	
	发电机	1	连续		90		10		80	
	减速机	1	连续		90		10		80	
	泵类	2	连续		85		10		75	
	冷却塔	2	连续		85		10		75	
2#水 泥生 产线	破碎机	2	连续	类 比 法	100	基 础 减 振 、 消 声 减 噪 、 建 筑 物 隔 声	10	类 比 法	90	7440
	原料磨	2	连续		100		10		90	
	煤磨	1	连续		100		10		90	
	窑尾高温风 机	1	连续		110		15		95	
	回转窑	1	连续		110		10		100	
	窑头一次风 机	1	连续		100		15		85	
	罗茨风机	10	连续		95		10		85	
	篦冷机	1	连续		95		10		85	
	熟料收尘风 机	1	连续		90		10		80	
	水泥磨	2	连续		115		15		100	
	汽轮机	1	连续		90		10		80	
	发电机	1	连续		90		10		80	
	减速机	1	连续		90		10		80	
	泵类	2	连续		85		10		75	
	冷却塔	2	连续		85		10		75	

注：1#、2#水泥生产线建设较早，设备设施噪声值较大，降噪措施效果较差。

表4.4-2 改建项目主要噪声源强

工序/ 生产线	设备名称	台数	声源 类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续 时间 /h
				核算 方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪 效果	核算 方法	噪声值 dB(A)	
5500t/ d 水 泥 生 产 线	破碎机	2	连续	类 比 法	95	基 础 减 振 、 消 声 减 噪 、 建 筑 物 隔 声	15	类 比 法	80	7440
	原料磨	1	连续		95		15		80	
	煤磨	1	连续		95		15		80	
	窑尾高温风 机	1	连续		110		20		90	
	回转窑	1	连续		110		10		100	
	窑头一次风 机	1	连续		100		25		75	

工序/ 生产线	设备名称	台数	声源 类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续 时间 /h
				核算 方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪 效果	核算 方法	噪声值 dB(A)	
	罗茨风机	10	连续		95		25		70	
	篦冷机	1	连续		95		15		80	
	熟料收尘风 机	1	连续		85		15		70	
	水泥磨	2	连续		115		20		95	
	汽轮机	1	连续		90		15		75	
	发电机	1	连续		90		15		75	
	减速机	1	连续		90		15		75	
	泵类	2	连续		85		10		75	
	冷却塔	2	连续		85		15		70	

#### 4.4.2 噪声影响预测模式

将噪声设备所在的建筑物看作一个噪声源，根据建筑物的平面尺寸大小，分别将其作为整体声源和点声源处理。

(1) 整体声源计算模式为：

$$L_p = L_w - \Sigma A_i \quad (1)$$

式中： $L_p$ ——受声点的声级，dB(A)；

$\Sigma A_i$ ——声源在传播过程中的衰减之和，dB(A)；

$$L_w = L_{pi} + 10 \lg(2S) \quad (2)$$

$$L_{pi} = L_R - \Delta L_R \quad (3)$$

$$\Delta L_R = 10 \lg(1/\tau) \quad (4)$$

式中： $L_{pi}$ ——各测点声压级的平均值，dB(A)；

$L_R$ ——车间的平均噪声级，dB(A)；

$\Delta L_R$ ——车间平均屏蔽减少量，dB(A)；

$S$ ——拟建车间的面积， $m^2$ ；

$\tau$ ——厂房围护结构的平均透声系数。

噪声在传播过程中的衰减  $\Sigma A_i$  包括距离衰减、屏障衰减、空气吸收衰减和地面吸收衰减，由于后二项的衰减值很小，可忽略，故：

$$\Sigma A_i = A_\alpha + A_b$$

$$\text{距离衰减: } A_\alpha = 10 \lg(2\pi r^2) \quad (5)$$

其中： $r$ ——整体声源中心至受声点的距离(m)。

屏障衰减  $A_b$  按经验值估算，当声源与受声点之间有厂房或围墙阻隔时，其衰减量为：一排厂房降低 3~5dB(A)，两排厂房降低 6~10dB(A)，三排或多排厂房降低 10~12dB(A)，普通砖围墙按 2~3dB(A) 考虑，为了简化计算并保证一定的安全系数，预测中只考虑有声源厂房围护结构的衰减因素，不考虑无声源建构筑物的屏蔽效应及树木的吸声、隔声作用，因此，本次评价中取  $A_b=3\text{dB(A)}$ 。

(2) 点声源计算模式为：

$$L_p = L_o - 20\lg(r) - A_b \quad (6)$$

式中： $L_p$ ——距车间外边界为  $r\text{m}$  处的声压级，dB(A)；

$L_o$ ——距车间外边界为  $l\text{m}$  处的声源压级，dB(A)；

$A_b$ ——噪声传播过程中的屏障衰减，dB(A)，同整体声源。

$$L_o = L_R - TL \quad (7)$$

式中： $L_R$ ——车间内的平均声压级，dB(A)；

$TL$ ——车间围护结构的平均隔声能力取 5dB(A)；

(3) 多个声源的迭加计算

当有  $N$  个噪声源时，它们对同一个受声点的声压级贡献应按下列式进行计算：

$$L_{pt} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right)$$

$L_{pi}$ ——第  $i$  个噪声源对某一受声点的声级贡献值，dB(A)。

#### 4.4.3 噪声预测结果与分析

在厂区平面图上，沿厂界布置 6 个噪声预测点，预测点位和现场监测点位同。根据以上噪声预测模式及各噪声源相关情况，对各预测点进行了预测，预测结果具体见表 4.4-3。

表 4.4-3 项目厂界噪声预测值结果 单位：dB(A)

预测点	现状值		1#、2#生产线贡献值	本项目贡献值	拆除1#、2#生产线，叠加改建项目后预测值		标准值	
	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东	60.0	53.5	43.5	30.8	59.9	53.1	65	55
厂界南	60.5	54.5	47.5	41.0	60.3	53.8	70	55
厂界西	60.0	52.5	39.5	34.0	60.0	52.3	65	55
厂界北	61.5	54.0	48.5	44.0	61.4	53.1	65	55
柳泥小区	49.8	43.4	41.0	29.1	49.2	40.1	60	50

太阳村镇	53.1	48.2	39.0	29.1	53.0	47.7	60	50
------	------	------	------	------	------	------	----	----

项目完成后,新建生产线噪声贡献值取代 1#、2#水泥生产线噪声贡献值,由表 4.4-3 预测结果可知,项目厂界昼夜间噪声预测叠加值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准限值要求;柳泥小区和太阳村镇昼夜噪声均达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准限值要求,项目完成后厂界噪声值有所降低。

#### 4.4.4 小结

项目实施后厂界噪声有所改善,根据预测结果,项目厂界昼夜间噪声预测叠加值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准限值要求;敏感点昼夜噪声均达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2 类标准限值要求。项目的实施有利于厂界噪声环境的改善。

### 4.5 固体废物环境影响预测分析

#### 4.5.1 项目固体废物产生和处置情况

本项目产生的固废主要为生活垃圾、粉尘、污泥、耐火材料、废布袋收尘器、废矿物油。项目各类固体废物产生处置情况汇总见表 4.5-1。

表4.5-1 固体废物处置情况

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量(t/a)	工艺	处置量(t/a)	
员工生活	/	生活垃圾	生活垃圾	类比法	62	/	62	环卫部门处置
收尘器	收尘器	粉尘	一般固体废物		/	/	/	回用于生产线
污水处理	污水处理站	污泥			2	/	2	回用于生产线
回转窑	回转窑	耐火材料			150	/	150	厂家回收
生产线	生产线	废布袋收尘器			40	/	40	部分回用于生产线,部分厂家回收
检修	检修	废矿物油	危险废物		1.5	/	1.5	委托柳州金太阳工业废物处置有限公司处置

根据广西壮族自治区生态环境厅网站发布信息,截止 2019 年 3 月 31 日,区内共有 73 家持有危险废物经营许可证企业,柳州市有 13 家,其中柳州金太阳工业废物处置有限公司、柳州市工信废矿物油处置有限公司、柳州市易盛达工业燃料制造有限公司、柳州市自主环利废油处置有限责任公司、柳州市百川石油产品有限公司柳江分公司 5 家公司有收集、贮存、处置 HW08 的资质,本项目检修产生的废矿物油委托柳州金太阳工业



废物处置有限公司进行处置。

## 4.5.2 项目固体废物暂存、转运和处置对环境的影响分析

### 4.5.2.1 项目一般固体废物暂存、转运和处置对环境的影响分析

项目产生的一般固废为生活垃圾、粉尘、污泥、耐火材料、废布袋收尘器。粉尘、污泥用于回用生产，不外排环境；耐火材料由厂家回收利用；废布袋收尘器回用于生产线，部分厂家回收；生活垃圾定期由环卫部门处理。

本项目产生的粉尘、污泥存放于原料均化库；耐火材料及废布袋收尘器暂存于机修车间，定期外运，对环境影响较小。

生活垃圾暂存于项目垃圾池中，垃圾池有一定的防雨、防渗措施，生活垃圾暂存对环境的影响不大。定期由市政环卫部门进行处理，生活垃圾转运和处置对环境的影响不大。

### 4.5.2.2 项目危险废物环境影响分析

项目危险废物主要为设备检修过程中产生的废旧机油、润滑油等，属于危险废物 HW08“废矿物油与含矿物油废物”类，产生量为 1.5t/a，废机油、废润滑油产生后直接交由柳州金太阳工业废物处置有限公司进行回收处置，本项目不设危废暂存库。

柳州金太阳工业废物处置有限公司依托广西鱼峰水泥股份有限公司厂区内线水泥生产线协同处置危废，危废许可证为 GXLZH2017002，处置危废类别为 HW02~09、HW11~14、HW16、HW17、HW18、HW19、HW33~35、HW37~40、HW45、HW48、HW49、HW50 等 27 大类危险废物 323 小类危险废物，处理能力为 30000t/a。

柳州金太阳工业废物处置有限公司在每条窑正下方均设有危险废物的临时堆放场，总面积约 1000m<sup>2</sup>，可堆放危废约 200t，处置的工业危废由汽车运输后，卸到临时堆放场，经破碎后通过斗式提升机抬升到投料口自动投料。原则上采取废物不过夜原则，当天收集到的废物当天处理完毕。危险废物的临时堆放场基础设有防渗设施，防渗措施为铺设防渗膜、混凝土层 0.3 米厚、粘土层超过 3 米厚、衬里能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统等，防渗膜设计如图 4.5-1 所示，防渗设施符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）（2013 年修订）的要求。

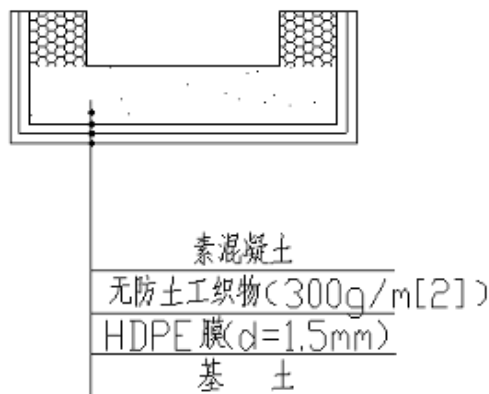


图4.5-1 防渗膜结构图

## 4.6 生态环境影响预测分析

本项目废气污染物包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、Hg 等。

目前对于大气污染对植被的影响研究主要集中在 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物等常规污染物，下面结合大气预测结果分析本项目排放的污染物对区域植被产生的影响：

### (1) SO<sub>2</sub> 的影响

由于自然界的生物多样性，各种生物的特征各不相同，对 SO<sub>2</sub> 的抗性差异也很大。根据目前的研究结果，大气中 SO<sub>2</sub> 浓度达到 0.3ppm 时，植物就出现伤害症状，对 SO<sub>2</sub> 伤害较为敏感的植物在 SO<sub>2</sub> 浓度为 3.25mg/m<sup>3</sup> 空气中暴露 1 小时产生初始可见伤害，即其可见伤害的阈值剂量为 3.25 mg/m<sup>3</sup>。一般情况下，SO<sub>2</sub> 平均浓度不超过 18.13、1.05、0.68、0.47mg/m<sup>3</sup>，暴露时间相应为 1、2、4、8 小时，则植物可避免出现叶部伤害。植物的隐性伤害表现为生理干扰，或对生长和产量的影响，但植物不呈现外部可见伤害症状。据研究，敏感作物光合作用受抑制的平均阈值剂量为 0.65 mg/m<sup>3</sup>·h。导致敏感作物光合作用速率减低 10% 的平均暴露剂量为 1.17 mg/m<sup>3</sup>·h。

本项目大气预测结果表明，排放的 SO<sub>2</sub> 小时浓度预测最大增值约为 27.6682μg /m<sup>3</sup>，低于上述研究的伤害阈值，因此本项目排放的 SO<sub>2</sub> 不会对区域植被产生危害影响。

### (2) NO<sub>x</sub> 的影响

NO<sub>x</sub> 对植物的伤害没有 SO<sub>2</sub> 对植物的伤害严重。大多数由 NO<sub>x</sub> 引起的对田间植物伤害和危害事件与某些工业生产过程中发生的事故性排放（如偶然释放或泄漏）有关。工厂的日常生产由于消耗矿物燃料也产生一些 NO<sub>x</sub>，但由于排放量不大，通常对植物的影响很小。据报道，一般来说对植物生长和代谢影响的 NO<sub>x</sub> 阈值剂量为 1.32mg/m<sup>3</sup>·h，叶子受伤害的阈值剂量为 5.64mg/m<sup>3</sup>·h，同时也有报道认为，低浓度的 NO<sub>x</sub> 可能会促进植

物的生长。

本项目大气预测结果表明,排放的  $\text{NO}_2$  小时浓度预测最大增值约为  $142.3585\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 低于上述研究的伤害阈值, 因此本项目排放的  $\text{NO}_x$  不会对区域植被产生危害影响。

### (3) 颗粒物影响

颗粒物对植物的危害主要体现在: 沉积在绿色植物叶面, 堵塞气孔, 阻碍光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等, 危害植物健康; 且颗粒降尘中一些有毒物质可通过溶解渗透, 进入植物体内, 产生毒害作用。

本项目以  $\text{PM}_{2.5}$  做预测, 预测结果表明, 本项目实施后区域环境空气质量有所改善, 细颗粒物浓度有所降低, 减缓细颗粒物对区域植被造成明显的不良影响。

## 4.7 土壤环境影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(实行)》(HJ964-2018)要求, 对本项目对土壤环境造成的影响进行分析。据工程分析, 本项目对土壤可能存在的污染途径主要为大气沉降。本次预测选用《环境影响评价技术导则 土壤环境(实行)》(HJ964-2018)附录 E 方法一进行预测。

### 4.7.1 预测评价范围

本次预测范围与评价范围一致, 即占地范围内及周边 200m 范围内。

### 4.7.2 预测评价时段

通过项目土壤环境影响识别结果, 确定预测时段为从项目营运期开始的第一个五年、十年、二十年、三十年。

### 4.7.3 情景设置

本项目对土壤影响的主要途径为大气沉降。研究表明, 大气降尘是大气颗粒物中粒径大于 10 微米由于自身的重力作用而沉降下来的颗粒。降尘既受天气过程的影响, 又与区域性的人类活动密切相关。大气降尘包括干沉降和湿沉降, 项目废气中的颗粒物通过干沉降及湿沉降对土壤产生影响。研究表明, 降尘能够改变土壤的组成和性质 (Heikki,1996;Saur,1994;Hoeke,2000)。早在 80 年代就有人从土壤发生学角度, 认为降尘是造成荒漠风沙区自然土壤积盐及形成粘粒层的重要途径。粉尘增加了土壤中的细颗粒物、土壤孔隙度和保水、保肥性, 加速了高山土壤的发育和演化 (Alexandeer and Nettleton,1977;Lggy,1987)。在美国内华达和澳大利亚, 一些受地下水影响的土壤中存在

着钠化层，据研究也是由钠降尘造成的（Nettleton et al ,1983）。土壤 Cd 含量的变化与降尘 Cd 含量以及锅炉排放量呈显著正相关，Cd 主要以颗粒形态随颗粒物排入大气最终造成土壤污染（刘芬等，2003）。本次预测主要考虑情景为：正常工况下，项目排放的大气污染物对评价范围内土壤的影响。

#### 4.7.4 预测及评价因子

根据项目工程分析，本次预测主要选用大气排放污染物中的重金属因子作为预测及评价因子。本次预测因子及排放源强见下表 4.7-1。

表4.7-1 预测因子及排放源强

序号	项目	排放量 (kg/a)	排放速率 (kg/h)
1	汞 (Hg)	34	0.00457
2	氟化物	750	0.101

#### 4.7.5 评价标准

汞执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准。标准详见表 1.3-8。

#### 4.7.6 预测与评价方法

本项目属于污染型建设项目，土壤评价工作等级为二级，采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964 -2018）中附录 E 推荐使用的预测方法。

（1）单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中： $\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

$\rho_b$ ——表层土壤容重， $\text{kg}/\text{m}^3$ ；

A——预测评价范围， $\text{m}^2$ ，本次预测面积取  $1845000 \text{ m}^2$

D——表层土壤深度，一般取  $0.2\text{m}$ ，可根据实际情况适当调整；

n——持续年份，a。

(2) 单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值， $\text{g}/\text{kg}$ ；

S——单位质量土壤中某种物质的预测值， $\text{g}/\text{kg}$ 。

#### 4.7.7 预测结果

本次计算时长为从项目营运期开始的第一个五年、十年、二十年、三十年，预测结果见下表 4.7-2 及表 4.7-3。

表4.7-2 不同年份土壤中污染物增量 单位： $\text{mg}/\text{kg}$

累积性影响增值 污染物	5年	10年	20年	30年
Hg	$2.04 \times 10^{-4}$	$4.09 \times 10^{-4}$	$8.17 \times 10^{-4}$	$1.23 \times 10^{-3}$
氟化物	$5.45 \times 10^{-3}$	$1.09 \times 10^{-2}$	$2.18 \times 10^{-2}$	$3.27 \times 10^{-2}$

表4.7-3 不同年份土壤中污染物预测量 单位： $\text{mg}/\text{kg}$

累积性影响增值 污染物	背景值	预测值(5年)	预测值(10年)	预测值(20年)	预测值(30年)	土壤质量标准
Hg	0.322	0.322	0.322	0.323	0.323	3.4
氟化物	124.667	124.672	124.678	124.689	124.700	/

由上表可以看出，本项目排放的汞将对周边土壤造成一定的累积影响，但对土壤中重金属的累积浓度增值幅度较标准值非常低，均可达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准，不会改变土壤的功能类别。

#### 4.8 项目建设期对区域危险废物处置能力的影响

目前金太阳公司已验收危废处置能力为  $30000\text{t}/\text{a}$ ，广西鱼峰水泥股份有限公司拟拆除原 1#、2# 生产线，减量置换后新建一条规模为  $5500\text{t}/\text{d}$  熟料新型干法水泥生产线，配套建设一套  $9\text{MV}$  的纯低温余热发电系统。形成年产熟料  $170.4$  万吨，水泥  $207.4$  万吨的生产能力。其中柳州金太阳工业废物处置有限公司依托广西鱼峰水泥股份有限公司 1# 水泥生产线协同处置危险废物量为  $5000\text{t}/\text{a}$ ，本项目实施后将拆除 1# 水泥生产线，区域危险废物处置量将降低  $5000\text{t}/\text{a}$ ，不利于区域循环经济的发展。

为缓解本项目的实施对柳州市危险废物的处置能力产生影响，目前柳州金太阳工业废物处置有限公司危险废物扩建项目二期正在进行项目建设，建议建设单位积极与柳州金太阳工业废物处置有限公司协调沟通，尽快推进柳州金太阳工业废物处置有限公司危险废物扩建项目二期建设，将 4#水泥生产线危废处置能力 5000t/a 扩建到 20000t/a，扩建完成后金太阳公司危废处置能力为 40000t/a（3#和 4#各 20000t/a），缓解 1#水泥生产线关停并拆除造成区域危废处置能力降低的影响。若后期金太阳公司依托本项目进行危险废物协调处置，则需按照现行环保要求补充相关手续。

## 5 环境风险

建设项目环境风险评价是对涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用储存可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）对环境噪声的危害程度及可能性进行评估，提出环境风险管理措施。本项目为改建项目，项目的风险单元与厂区已有风险单元能够实现分割，不会改变原有风险单元的危险单元状态，因此本次环境风险评价对象为改建项目。

### 5.1 风险调查

环境风险评价以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预测、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建设要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）以及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）的要求，对本项目进行环境风险评价。

#### 5.1.1 建设项目风险源调查

##### （1）危险物质调查

项目主要工艺为水泥熟料生产，原料经破碎、粉磨、配比、均化后进入回转窑煅烧，得到水泥处理，项目使用的原辅材料有石灰石、高硅砂岩、低硅砂岩、脱硫石膏、粉煤灰、无烟煤和氨水，产生的污染物有 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氟化物、氨、汞及其化合物等，机械车辆燃料为柴油。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目生产使用的原辅材料和生产过程中产生的物质属于危险物质的主要氟化物氨气和氨水。氟化物、氨气是水泥窑生产连续产生物质，不储存，而且窑尾烟气所含浓度远低于爆炸极限，不会发生环境风险事故。

项目新增 2 个 45m<sup>3</sup> 氨水罐，氨水采用氨水（含氨 20%），常压储存，最大储存量 90t，储存于熟料烧成系统窑尾附近的氨水贮罐区。

氨水的危险特性见表 5.1-1。

表5.1-1 氨水理化及毒性特性表

理化特性	
中文名称：氨溶液；氢氧化铵；氨水	英文名称：Ammonium hydroxide
CAS号：1336-21-6	分子式：NH <sub>4</sub> OH

分子量: 35.05	外观与性状: 无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味。
熔点(°C): -77°C	相对密度(水=1): 0.91
沸点(°C): 37.7°C (25%)、24.7°C (32%)	相对密度(空气=1): /
饱和蒸气压: 1.59(20°C)	燃烧热(kJ/mol): /
临界温度(°C): /	临界压力(Mpa): /
辛醇/水分配系数: 无资料	闪点(°C): /
引燃温度(°C): /	爆炸下限[% (V/V)]: 16
爆炸上限[% (V/V)]: 25	最小点火能(mJ): /
最大爆炸压力(Mpa): /	
危险性类别	第8.2类 碱性腐蚀品;
溶解性:	溶于水、醇。
稳定性和反应活性	
稳定性:	不稳定, 受热易分解而生成氨和水
聚合危害	不聚合
应避免条件	不相容物质, 热、火焰和火花
危险特性	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气体。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。
分解产物	氨
禁配物	酸类、铝、铜
毒理学资料	
急性毒性:	LD50: 350mg/kg(大鼠经口)
	LC50: /
刺激性	家兔经皮: 250µg, 重度刺激; 家兔经眼: 44µg, 重度刺激
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性引起咳嗽、气短和哮喘等; 可因喉头水肿而窒息死亡; 可发生肺水肿, 引起死亡。氨水溅入眼内, 可造成严重损害, 甚至导致失明; 皮肤接触可致灼伤。慢性影响: 反复低浓度接触, 可引起支气管炎。皮肤反复接触, 可致皮炎, 表现为皮肤干燥、痒、发红。
泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后以少量加入大量水中, 调节至中性, 再放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
急救措施	皮肤接触: 立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤, 就医治疗。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。或用3%硼酸溶液冲洗。立即就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 误服者立即漱口, 口服稀释的醋或柠檬汁, 就医。
消防措施	雾状水、二氧化碳、砂土。

### 5.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境风险敏感目标见总则相关内容。建设项目敏感特征见表 5.1-2。



表5.1-2 建设项目敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
环境 空气	1	柳泥小区	东	170	居住区	2000
	2	柳州市第二十三中学	东	680	教育区	460
	3	上等村	东南	190	居住区	800
	4	太阳村镇	东	270	居住区	2000
	5	太阳村镇中学	东	880	教育区	1100
	6	屯工屯	东	1150	居住区	560
	7	村尾屯	东	2812	居住区	600
	8	山湾村	东南	1500	居住区	1800
	9	百乐村	东南	2667	居住区	760
	10	河尾屯	南	310	居住区	1100
	11	上等屯	南	1000	居住区	800
	12	红庙屯	南	2100	居住区	700
	13	四合村	南	3076	居住区	300
	14	拉下屯	南	3900	居住区	200
	15	凤阳村	西南	460	居住区	1000
	16	柳江县凤阳小学	西南	620	教育区	400
	17	新安村	西南	1590	居住区	300
	18	凤山村	西	2300	居住区	900
	19	南岸屯	西北	3327	居住区	1000
	20	龙脑屯	西北	3940	居住区	900
	21	中段屯	西北	4122	居住区	600
	22	土田屯	西北	3388	居住区	300
	23	保照屯	北	3009	居住区	350
	24	现新屯	北	3231	居住区	200
	25	里谭屯	北	3990	居住区	250
	26	下良屯	北	4070	居住区	800
	27	柳南区	东南	12600	居住区	20000
	28	柳江区	南	11900	居住区	10000
	29	成团镇	西南	5100	居住区	3000
	30	福堂乡	西北	6400	居住区	2000
	31	洛满镇	东北	10300	居住区	3000
	32	社冲乡	西北	6300	居住区	2000
环境 空气	厂址周边500m范围内人口数小计					6900
	厂址周边5km范围内人口数小计					20180
	大气环境敏感程度E值					E1

地表水	受纳水体			
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24 h 内流经范围/km
	1	新圩河	III类（饮用水源准保护区）	柳州市境内
	2	柳江	III类（饮用水源二级保护区）	柳州市境内
地表水环境敏感程度 E 值			E1	
地下水	无			

## 5.2 环境风险潜势初判

### 5.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

#### 5.2.1.1 危险物质数量与临界量的比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下面公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

式中：q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>.....q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>.....Q<sub>n</sub>——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：1≤Q<10；10≤Q<100；Q≥100。

本项目氨水（含氨 20%）设 2 个 45m<sup>3</sup>氨水罐，常压储存，最大储存量 90t，储存于熟料烧成系统窑尾附近的氨水贮罐区，项目 Q 值确定结果见表 5.2-1。

表5.2-1 建设项目 Q 值确定

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn/t	临界量Qn /t	该种危险物质Q值
1	氨水	1336-21-6	90	10	9
项目Q值Σ					9

#### 5.2.1.2 行业及生产工艺特点（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。本项目属于其他涉及危险物质使用、贮存的项目，M 值确定为 5，以 M4 表示。

表5.2-2 本项目 M 值确定表

序号	行业	生产工艺	数量/套	M分值
1	其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	/	5
项目M值Σ				5

### 5.2.1.3 危险物质及工艺系统危险性 P 分级

根据确定的危险物质在项目厂区存储的数量与其规定的临界量比值和所属行业及生产工艺特点 (M)，确定项目危险物质及工艺系统危险性 P 等级为 P4。

表5.2-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

### 5.2.1.4 环境敏感程度 E 的分级确定

#### (1) 大气环境

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等人口 20180 人，500m 范围内敏感点人数为 6900 人，本项目大气环境敏感度为 E1。

#### (2) 地表水环境

项目废水不外排，项目属于三级 B 间接排放项目。项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点考虑项目未设置相应措施的情况下，危险物质泄漏通过雨水管网进入柳江，柳江执行地表水水环境功能 III 类标准，因此，项目地表水功能敏感性为 F2。

项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点考虑项目雨水管网进入新圩江，新圩江下游为饮用水源二级保护区，因此，环境敏感目标分级为 S1，因此，项目地表水环境敏感程度分级为 E1。

#### (3) 地下水环境

项目地下水评价区域无集中式饮用水水源准保护区或以外的补给径流区；无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区及其他环境敏感区；无未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；无分散式饮用水水源地。因此，项目地下水功能敏感性为不敏感 G3。

建设项目所在地包气带组成主要由粉质粘土组成，包气带厚度 (Mb) 一般为 1.00~13.00m，包气带渗透性分级为弱透水性，渗透系数 (K) 在  $0.79 \sim 2.05 \times 10^{-6} \text{cm/s}$  之间，

包气带防污性能分级为 D2，本项目地下水环境敏感程度为 E3，本项目地下水环境敏感程度为 E3。

表5.2-4 各环境要素敏感程度分级汇总表

要素	分级依据	项目情况	敏感程度
大气环境	周边500m范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1000人，或其他需要特殊保护区域；	厂区周边500m范围内人口总数为6900人	E1
地表水环境	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体排放点下游（顺水流向）10km范围内为饮用水源保护区	事故状态下进入柳江段为二级饮用水源保护区	E1
地下水环境	地下水无环境敏感目标，包气带厚度（Mb）一般为1.00~13.00m，包气带渗透性分级为弱透水性，渗透系数（K）在 $0.79\sim 2.05\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 之间	厂区地下水下游方向无环境敏感区，包气带厚度（Mb）一般为1.00~13.00m，包气带渗透性分级为弱透水性，渗透系数（K）在 $0.79\sim 2.05\times 10^{-5}\text{cm/s}$ 之间	E3

### 5.2.2 风险潜势的判定和评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018）中建设项目环境风险潜势划分如表 5.2-4 所示，评价工作等级确定原则见表 5.2-5。

表5.2-5 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

表5.2-6 评价工作等级划分

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

<sup>a</sup>是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见导则附录A。

根据上表，项目大气环境风险评价等级为二级、地表水风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级选择各要素等级的相对高值进行判断，按照下表确定本项目环境风险潜势为III级，评价等级为二级。

表5.2-7 项目环境风险潜势判断结果

序号	项目P等级	环境要素	环境敏感程度	该种要素环境风险潜势等级	该种要素环境风险评价等级	项目环境风险潜势综合等级	综合评价等级
1	P4	大气环境	E1	III	二级	III	二级
2		地表水环境	E1	III	二级		
3		地下水环境	E3	I	简单分析		

## 5.3 风险识别

### 5.3.1 事故资料分析

#### 5.3.1.1 事故实例调查

事故案例一：2011年8月16日上午9时，西安市未央区西安西骏新材料有限公司输送氨水（17%）的50mm管道在加压输送时出现1个2cm的裂口，导致管道里的氨水发生泄漏，区域伴随刺激性气味。企业发现后及时关闭提升泵，并对出现裂口的管道进行了更换；同时当地环保部门及时赶到现场，对大气环境进行跟踪监测，事故得到有效控制。

事故案例二：2013年7月26日上午5时许，江苏泰兴市经济开发区的易初化工有限公司1个容积为300m<sup>3</sup>的氨水储罐顶部发生开裂，氨水挥发的气体从罐体中冒出，造成周边村庄数十位村民氨气中毒。当地政府立即组成抢救及人员疏散；消防部门采取开花水枪对储罐周围空气进行稀释，并对罐体进行降温；采用湿棉被堵住开裂口，并对罐体内氨水进行抽运转移，事故得到有效控制。

事故案例三：2018年6月21日，山西省神木市神府经济开发区恒源煤化工有限公司发生一起氨水泄漏事件，起因为氨水输送管线阀门刺漏破裂导致部分氨水泄漏，泄漏至窟野河。市政府当即启动应急预案，疏散区域人员，通知沿河各镇办，禁止人畜取用河水；迅速采取筑坝拦截措施，投放活性炭，对污染水体进行拦截吸附，并用潜水泵回抽污染水体至企业事故池，事故污染得到有效控制。

#### 5.3.1.2 事故统计资料

根据有关资料列举的事故分析资料，其事故原因分布见表5.3-1。其中阀门管线泄漏占首席，达35.1%，其次是泵设备故障。

表5.3-1 事故原因分类分布

序号	事故原因分类	分布比例%
----	--------	-------

1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

根据国家安监局编著《危险化学品安全评价》一书中火灾、爆炸、泄漏中毒等化学品事故统计资料见表 5.3-2。

表5.3-2 化学工业事故统计表

造成死亡人数最多的 (死亡678 人)	化学爆炸事故	死亡168人	占死亡总数的24.77%
	中毒窒息事故	死亡99人	占死亡总数的14.60%
造成重伤人数最多的 (重伤646 人)	机械伤害事故	重伤202人	占重伤总数的31.2%
	高处坠落事故	重伤101人	占重伤总数的15.36%
发生事故起数最多的 (伤亡事故1060 起)	机械伤害事故	252起	占事故总数的23.7%
	高处坠落事故	171起	占事故总数的16.16%

根据有关资料统计,按有毒有害化学品生产使用、储存、运输和气质四种方式进行分类,污染事故接触方式情况见 5.3-3。从表中可知,污染事故主要是发生在运输和储存过程中,前者占所统计事故的 28.1%,后者占 31.3%,两者合计占统计污染事故的 59.4%。

从各类发生的化工生产安全事故统计来看,造成事故的主要原因为违反操作规程,概率 45.9%。

表5.3-3 污染事故接触方式情况

接触过程类别	生产使用	储存	运输	弃置	合计
事故次数	6	10	9	7	22
占百分比 (%)	18.8	31.3	28.1	21.8	100

### 5.3.2 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B,识别的危险物质见表 5.3-4。

表5.3-4 主要危险物质危险特性一览表

序号	物质名称	分布位置	CAS号	危险性类别	爆炸极限%		急性毒性		急性水生毒性		
					上限	下限	LC <sub>50</sub>	LD <sub>50</sub>	LC <sub>50</sub> 鱼	EC <sub>50</sub> 甲壳纲动物	ErC <sub>50</sub> 藻类/水生植物
1	氨水	氨水储罐	1336-21-6	第8.2类碱性腐蚀品	25	16	/	350mg/kg	/	/	/

### 5.3.3 生产系统危险性识别

通过识别项目的主要生产装置、储运设施、公用工程、辅助生产设施以及环境保护

设施等。存在危险单元为水泥窑烟气脱硝装置。识别结果见表 5.3-5。根据同类企业发生的事故情况以及影响后果确定氨水储罐是重点风险源。危险单元分布图见图 5.3-1。

表5.3-5 生产系统危险性识别表

危险单元	风险源	介质	最大存在量t	相态	压力	温度	危险性	触发因素
水泥窑烟气脱硝装置	氨水储罐区	氨水	90	液态	常压	20℃	火灾、爆炸、泄漏	储罐破损、设备故障、操作不当等

### 5.3.4 环境风险及危害分析

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。项目生产过程中涉及的危险物质有氨水，通过对项目物质及生产系统危险性的分析，项目可能发生的环境风险类型为危险物质泄漏和火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放，导致风险物质进入环境。

储罐中的氨水可能由于设施受损或人员违规操作等原因发生泄漏，氨水有一定的腐蚀作用，碳化氨水的腐蚀性更加严重；与酸中和反应产生热，有燃烧爆炸危险；由于水泥生产系统属于高温高热环境，氨水贮罐若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险；而管道输送过程大量的氨水泄漏不仅会腐蚀设备，还由于泄漏的氨水易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛，具有爆炸的危险；泄漏物质如果通过雨水口、排洪沟等流入地表水体中会污染水体。

氨水属于易燃易爆物质，发生火灾爆炸会产生燃烧废气和消防废水，燃烧废气会污染区域环境空气，消防废水如果不能有效收集，则可能污染区域地表水体。

因此，项目危险物质向环境转移的可能途径为大气、地表水。

项目风险识别结果见表风险识别结果见表 5.3-6。危险单元分布图见图 5.3-1。

表5.3-6 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	水泥窑烟气脱硝装置	氨水储罐区	氨水	泄漏、火灾和爆炸伴生/次生物排放	大气、地表水	见表5.1-1	重点风险源

图5.3-1 项目危险单元分布图

## 5.4 风险事故情形分析

### 5.4.1 风险事故情形设定

最大可信事故不仅与事故概率有关，还与事故发生后的影响程度有关，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）8.1.2.3 小节，发生频率小于  $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。通过类比国内外相关统计数据，确定本次评价最大可信事故为氨水储罐泄露。

表5.4-1 项目风险事故情形设定表

环境要素	风险源	危险单元	危险物质	环境风险类型	环境影响途径
大气环境	氨水储罐	水泥窑烟气脱硝装置	氨水	泄露	泄露液体蒸发，分解释放出氨气，污染区域大气环境
地表水	氨水储罐	水泥窑烟气脱硝装置	氨水	泄露	围堰未做好封堵，泄露液体流出围堰，污染区域地表水
地下水	氨水储罐	水泥窑烟气脱硝装置	氨水	泄露、下渗	氨水通过地表下渗，污染区域地下水

### 5.4.2 源项分析

#### (1) 最大可信事故概率分析

项目参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中储罐、管道、反应器等泄漏频率，储罐泄漏孔径为 10mm 孔径的泄漏频率为  $1.0 \times 10^{-4}/a$ 。

#### (2) 事故源强确定

项目氨水储罐泄漏量可根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 关于液体泄漏速率公式进行计算，计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速率，kg/s；

$P$ ——容器内介质压力，Pa，介质压力为 1MPa；

$P_0$ ——环境压力，Pa，取 1 个标准大气压，101325Pa；

$\rho$ ——泄漏液体密度，kg/m<sup>3</sup>，本次为 925kg/m<sup>3</sup>；

$g$ ——重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>；



$h$ ——裂口之上液位高度，m，本次取 2.24m。

$C_d$ ——液体泄漏系数，泄漏口为圆形，取 0.65；

$A$ ——裂口面积， $m^2$ ，泄漏孔径取 10mm，则裂口面积为  $0.8 \times 10^{-4} m^2$ ；

公司设有 2 个  $45m^3$  常压氨水储罐，假设 1 个储罐发生泄露，经计算得出氨水泄漏的速度为  $0.32kg/s$ ，项目设置紧急隔离系统的单元，储罐周围设置围堰，因此，考虑 10min 事故泄漏应急时间，则 10min 内氨水溶液的泄漏量为  $192kg$ （约  $0.2m^3$ ）。

在液体物料发生泄漏后，一部分将由液态蒸发为气态挥发进入大气，蒸发量决定于环境温度、物质性质和储存条件。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F 关于泄漏液体蒸发速率的计算。氨水泄漏后，在围堰中形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。氨水蒸汽即氨气比空气轻，能在高处扩散至较远地方，使环境受到污染。泄漏氨水的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发速度  $Q_3$  按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{2}} r^{\frac{(4-n)}{2}}$$

式中： $Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

$p$ ——液体表面蒸汽压，Pa，查表得  $1.59kPa$ ；

$R$ ——气体常数， $8.314J/(mol \cdot K)$ ；

$T_0$ ——环境温度， $298.15K$ （ $25^\circ C$ ）；

$M$ ——物质的摩尔质量， $0.017kg/mol$ ；

$u$ ——风速，取  $1.5m/s$ ；

$r$ ——液池半径，m，约  $2m$ ；

$\alpha$ 、 $n$ ——大气稳定度系数（取值见导则表 F.3），取值分别为  $5.285 \times 10^{-3}$ 、 $0.3$ 。

项目储罐均设置有围堰，液体泄漏在储罐区内，30min 氨水溶液泄漏量在围堰内形成  $0.1m$  深的液池，液池面积约  $12.56m^2$ 。通过计算得到液体泄漏质量蒸发速率为  $0.0003kg/s$ ，蒸发时间按 30min 计，蒸发量为  $0.54kg$ 。

表5.4-2 项目氨水泄漏事故风险源强一览表

风险事故情形 秒速	危险单元	危险物质	影响途径	泄露速率	泄露时间	最大泄露量	泄露液体蒸发量
储罐泄漏，泄漏孔径10mm	氨水储罐	氨水	大气	0.32kg/s	10min	192kg	0.54kg

## 5.5 风险预测与评价

### 5.5.1 风险预测

(1) 有毒有害物质在大气中的扩散

#### ① 预测因子

选取氨气为预测因子，由于事故状态下污染物地面浓度远大于环境现状浓度，因此预测浓度不考虑叠加背景值。

#### ② 预测模型筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 G 中公式 G4 判定项目排放源强为连续排放还是瞬时排放，公式如下：

$$T = 2X / U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点（最近敏感点）的距离，m；

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

当  $T_d$ （排放时间） $> T$  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。

本项目最近的敏感点柳泥小区距离为 170m，则 X 为 170m；最不利气象条件风速为 1.5m/s。经计算 T 为 226s $<$ 10min（排放时间  $T_d$ ），因此排放方式为连续排放

此外，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中推荐的理查德森数 ( $R_i$ ) 判定烟羽/烟团是否为重质气体，连续排放时  $R_i$  计算定公式如下：

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

式中： $\rho_{rel}$ ——排放物质进入大气的初始密度，kg/m<sup>3</sup>；

$\rho_a$ ——环境空气密度，kg/m<sup>3</sup>；

Q——连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

$Q_t$ ——瞬时排放的物质质量，kg；

$D_{rel}$ ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

$U_r$ ——10m 高处风速，m/s。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$  为重质气体， $R_i < 1/6$  为轻质气体；对于瞬时排放， $R_i > 0.04$  为重质气体， $R_i \leq 0.04$  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，也不是典型的轻质气体扩散。

氨气密度小于空气，直接判断为轻质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G 大气风险预测推荐模型，AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放或瞬时排放等。项目氨水泄漏属于连续排放，氨气为轻质气体，因此，项目大气风险预测模型选择 AFTOX 模型进行。

### ③预测与评价

项目事故情况下大气中氨气的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中 AFTOX 模型进行计算，用多烟团模式计算风险事故造成的影响范围进行计算。

#### A、气象参数等基本参数选取

项目风险评价等级为二级，需选取最不利气象条件进行后果预测，最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

表5.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数情况	选项	参数
基本情况	事故源经度/ (°)	109°15'2.73314"
	事故源纬度/ (°)	24°22'17.14212"
	事故源类型	泄露
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/ (°C)	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度 (m)	0.01
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

#### B、大气毒性终点浓度值选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准。项目氨气大气毒性终点浓度值选取参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 H，分为 1、2 级。其中大气毒性终点浓度-1 为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；大气毒性终点浓度-2 为当大气中危险物质浓度低于该限值时，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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 H, 项目氨气大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 分别为  $770\text{mg}/\text{m}^3$  和  $110\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### C、预测结果与评价

通过预测, 在本评价设定的风险事故情形及气象条件下, 下风向不同距离处氨气最大浓度及出现时间见下表:

表5.5-2 氨水泄漏风险事故下风向不同距离最大浓度预测结果一览表

下风向距离(m)	出现时间(s)	浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		
10	7	59.584		
60	40	108.450		
110	73	46.857		
160	107	26.410		
210	140	17.173		
260	173	12.178		
310	207	9.151		
360	240	7.166		
410	273	5.787		
460	307	4.788		
510	340	4.037		
560	373	3.458		
610	407	3.001		
660	440	2.633		
710	473	2.332		
760	507	2.083		
810	540	1.873		
860	573	1.695		
910	607	1.543		
960	640	1.411		
1010	673	1.297		
1510	1007	0.647		
2010	1340	0.461		
2510	1673	0.343		
3010	2007	0.269		
4010	2673	0.183		
4960	3307	138		
阈值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	X起点(m)	X终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应X(m)
1.10E+02	20	50	2	20
注: 7.70E+02 此阈值及以上, 无对应位置, 因计算浓度均小于此阈值				



图5.5-1 预测结果图

根据预测结果，在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，下风向最大浓度为 $108.45\text{mg}/\text{m}^3$ ，没有达到氨气大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。最大浓度阈值范围未到达厂界，距敏感目标存在一定距离，故未计算关心点浓度。突发环境事件发生时主要对周边人群的呼吸系统和身体健康产生一定影响，必须做好警示和疏散工作。在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，受影响的人员主要为本项目厂区职工。

#### (2) 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

根据前文可知，项目无废水外排，地表水等级为三级 B，本项目地表水环境风险评价不进行预测，只对其进行影响分析。

危险化学品泄漏较轻的情况，即罐体或管路出现腐蚀穿孔、阀兰密封件漏等，少量氨水浸漏或点滴。立即停止物料输送，并关闭相应阀门，储罐区泄漏的氨水应控制在灌区围堰内，防止其外流；若为生产车间管道等泄漏，安排专业人员全部回收至贮罐。危险化学品泄漏较重的情况，即罐体出现裂缝、危险化学品泄漏出围堰或管路爆裂等，泄漏量较大。立即疏散周边人员，防止危险化学品发生泄漏引发火灾爆炸事故，同时关闭厂内雨水排口。围堰积氨水的量逐渐增多，应关闭相应阀门，立即停止物料输送；立即安排专业人员回收危险化学品，期间杜绝火源。氨水具有挥发性，大量泄漏也造成大量的挥发，为减少大气污染，采用水枪或消防水带喷射雾状水，加速气体向高空扩散，使其在安全地带扩散，同时产生大量被污染水，进入厂区的应急池内，严禁排入外环境。

若发生火灾爆炸事故，在火灾救援中产生的消防废水，进入厂区事故应急池，关闭厂内雨水排口，严禁排入外环境。

因此，如果厂区发生储罐泄漏事故，立即采取相应的防控措施，避免危险物质进入地表水体，对周围地表水的影响不大。

### (3) 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

本项目对地下水可能造成的污染途径有二：一是风险源泄露，风险物质可通过包气带，对地下潜水产生一定的负面影响；二是储罐及相关输送管道防渗效果达不到要求，也会导致风险物质垂直入渗地下。其渗透方式为污染物通过土层垂直下渗首先经过表土，再进入包气带，在包气带污染可以得到一定程度的净化，不能被净化或固定的污染物随入渗水进入地下水层。进入包气带入渗过程中会发生交换、吸附、过滤、降解等作用，因而被不同程度的净化，只有在包气带土壤吸附饱和后，污染物才会继续下渗进入含水层。

项目储罐采用不锈钢防渗储罐，地面进行混凝土硬化防渗，周围设置围堰及应急池，发生泄露或下渗的可能性较小，发生泄露可控制在在厂区范围内，由于泄漏物质量较小，污染物浓度较低，且含水层对污水有一定的吸附作用，污染物浓度得以降低，结合场区包气带的防污性能、项目下游无集中式或分散式地下水水源等综合分析，项目对地下水环境的潜在风险较小。

## 5.5.2 小结

根据项目风险事故情形分析，项目的风险事故情形包括泄漏、火灾和爆炸伴生/次生物排放两种。

### (1) 泄漏风险事故评价

#### ①项目泄漏风险事故基本情况

根据前文分析，项目选取氨水储罐泄漏为代表性风险事故情形，对泄漏事故的源强进行计算，并对大气、地表水、地下水的影响进行预测与分析。项目风险事故源项及事故后果基本情况见下表。

表5.5-3 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析	
代表性风险事故情形描述	储罐破损导致氨水发生泄漏，泄漏孔径为10mm
环境风险类型	危险物质泄漏

泄露设备类型	储罐	操作温度/°C	25.00	操作压力/MPa	0.101325	
泄露危险物质	氨水	最大存在量/t	37.46	泄露孔径/mm	10	
泄露速率/ (kg/s)	0.32	泄露时间/min	10.00	泄露量/kg	192	
泄露高度/m	0	泄露概率	$1.0 \times 10^{-4}$	蒸发量/kg	0.54	
事故后果预测						
大气环境影响-气象条件名称-模型类型			最不利气象条件aftox模型			
大气	危险物质	指标	浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	最远影响距离/m	到达时间/min	
	氨水	大气毒性终点 浓度-1	770	/	/	
		大气毒性终点 浓度-2	110	/	/	
		敏感目标名称	超标时间/min	持续超标时间/min	最大浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	
	/	/	/	/	/	
地表水环境影响						
地表水	危险物质	受纳水体名称	最远超标距离 /m	最远超标距离到达时间/h		
	氨水	/	/	/		
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时 间/h	持续超标 时间/h	最大浓度/ (mg/L)
		/	/	/	/	/
地下水环境影响						
地下水	危险物质	厂区边界	到达时间/d	超标时 间/d	超标持续 时间/d	最大浓度mg/L
	氨水	/	/	/	/	/
		敏感目标	到达时间/d	超标时 间/d	超标持续 时间/d	最大浓度mg/L
		/	/	/	/	/

根据预测结果,在本评价设定的风险事故情形及气象条件下,下风向污染物没有达到氨气大气毒性终点浓度-1和大气毒性终点浓度-2。突发环境事件发生时主要对周边人群的呼吸系统和身体健康产生一定影响,必须做好警示和疏散工作。在本评价设定的风险事故情形及气象条件下,受影响的人员主要为本项目厂区职工。

如果厂区发生储罐泄漏事故,立即采取相应的防控措施,避免危险物质进入地表水体,对周围地表水的影响不大。项目做好防渗措施后,发生泄漏活下渗可能性较小,可控制在在厂区范围内,结合场区包气带的防污性能、项目下游无集中式或分散式地下水水源等综合分析,项目对地下水环境的潜在风险较小。

## (2) 火灾和爆炸伴生/次生环境风险评价

由于水泥生产系统属于高温高热环境，氨水贮罐若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。此外，由于泄漏的氨水易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛，具有爆炸的危险。

在化学品泄漏引起的火灾爆炸事故处理过程，可能产生的伴生/次生污染主要为火灾消防液、消防土、燃烧废气，本次“火灾和爆炸伴生/次生污染分析”主要考虑火灾爆炸事故引发的大气污染和水环境污染。

### 大气污染影响分析

火灾爆炸产生的浓烟会以爆炸点为中心在一定范围内降落大量烟尘，爆炸点上空局部气温、气压、能见度等会产生明显的变化，对局部大气环境（包括下风向大气环境）造成较大的短期的影响；火灾爆炸同时伴随着物料的泄漏影响周围大气环境。火灾对周围环境的影响体现在火灾期间有毒烟气对周围环境的影响，这种影响一般是短暂的。燃烧时可能产生黑烟、一氧化碳、二氧化碳、有机物等，其烟气对眼睛、呼吸道以及皮肤有一定的刺激性，过度接触可导致反胃，头疼、发寒、发烧、呕吐等症状。

因此，一旦发生火灾爆炸事故，应立即组织附近人员，根据当天风向向上风向撤离疏散至安全地带。

### 水环境影响分析

发生火灾爆炸事故后，消防废水可能会含有 COD、石油类等污染物，消防废水直接排放会对区域环境产生一定的影响。为防止本项目发生火灾爆炸事故后造成消防废水二次污染问题，在发生火灾爆炸事故时，消防废水应收集至事故应急池。在事故情况下，雨水阀必须保持关闭，严禁消防废水直接通过雨水管网进入地表水体，若围堰和事故应急池容积不够，可通过雨水沟或泵将消防废水引至初期雨水池暂存，避免消防废水在地面漫流，通过地面下渗污染地下水。

在事故结束后，消防废水经处理达标后回用于绿化。若无法处理达标的，则应急池内废水应用防爆泵转移至密闭槽车或专用收集器内外运至有资质的单位处理，严禁直接外排。

本项目新增储罐区设置围堰，罐区及围堰防渗处理，罐区围堰与污水处理站相连，罐区围堰有效容积为 70m<sup>3</sup>，同时，依托现有工程的污水处理站。在发生火灾和爆炸事故时，关闭厂区与外环境的雨水排放口，通过储罐围堰收集消防废水，在事故结束后对



废水处理达标后用于厂区绿化，基本可消除消防废水对水环境的影响。

## 5.6 环境风险管理

### 5.6.1 环境风险防范措施

#### (1) 大气环境风险防范措施

①各生产环节严格执行生产管理的有关规定，加强设备的检修及保养，操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。定期对生产设备、尾气处理系统等设备进行检查工作，遇不良工作状况立即停止车间相关作业，维修正常后再开始工作，杜绝事故性废气排放。

②厂区总平面布置方面，要严格执行国家的相关规范要求，所有建、构筑物之前或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区划分；储罐设备布置露天化，保证易燃易爆和有毒物质迅速稀释和扩散。

③罐区设置防火堤，氨水发生泄漏事故时，及时进行控制，通过喷水或覆盖，减小有毒物质的挥发。

④在厂区配套建设应急救援设施、救援通道、应争疏散路线、应急疏散避难所等防护设施，按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

⑤装备自动化控制系统，选用安全可靠的仪表、联锁控制系统，配备必要的有毒有害、易燃易爆气体泄漏检测报警系统和火灾报警系统。

⑥配备完善的消防系统，设有固定泡沫灭火系统及冷却水喷淋系统。在氨水储罐 20m 以内，严禁堆放易燃、可燃物品。

#### (2) 水环境风险防范措施

为了控制事故情况下泄漏物料和污染物从雨水排水系统进入环境，本项目建立如下防范设施：

项目厂区雨水管道与厂外总雨水管相接前应设置厂区总雨水阀，罐区围堰内也应设雨水阀，排雨水阀平时应处理关闭状态，在发生危险物质泄漏或火灾时，要及时关闭雨水阀，严禁有害液体进入雨水管道而直接排入地表水体，事故时雨水和消防水均应集中排入厂区事故应急池内。项目消防废水应进入事故应急池，待事故处理完毕后排入污水处理系统处理达标后回用于绿化。若无法处理达标的，则应急池内废水应用防爆泵转移至密闭槽车或专用收集器内外运至有资质的单位处理，严禁直接外排。

本项目拟新增 2 个氨水储罐，罐区设置围堰，罐区围堰与事故应急池相连，有效容积为 70m<sup>3</sup>，可以满足储罐区 1 个储罐全泄露（45m<sup>3</sup>）液态物料收集的需要，罐区四周设废水收集系统，收集系统与事故水池相连；设立完善的事故收集系统，保证泄漏物料能迅速、安全地集中到事故水池。

通过以上措施将有效的避免物料泄漏和消防水对外环境水体的影响。

### （3）地下水环境风险防范措施

地下水环境风险防范措施重点采取源头控制、分区防渗、加强监控等措施。

①项目生产工艺、管道设备应采取严格控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏。项目储罐区围堰、初期雨水收集池、应急事故池做好防渗措施，不与地下水直接接触。

②将氨水储罐、事故应急池、污水处理站定为重点防渗区，初期雨水收集池定为一般防渗区，针对重点和一般防渗区要求必须对地面做防渗处理。项目建设应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）等有关要求。

③一旦发生泄漏，应通过关闭有关阀门、引流至应急事故池，防止污染地下水。

### （4）其他风险防范措施

①厂房、库房等区域内易形成和积蓄爆炸性气体混合物的地点设置自动测量仪器装置。建立火灾报警控制系统并确保其可靠性，生产车间和储罐区配备泡沫灭火系统。

②罐区设置喷淋装置，防止夏季储罐温度过高，罐内物料由于高温挥发加剧增加小呼吸损耗，增加火灾等事故风险。

③储罐区储罐设置相应的安全附件，如呼吸阀、阻火器等，设置液液位高低位报警装置，温度超限报警装置以及压力超限报警装置。现场设置明显物料标识，说明危险内容等。

④消防通道始终保持畅通无阻。厂内的消防栓定期检修，防止堵塞，保持其处于正常的可使用的状态。

⑤厂区内的环境风险应急物资有专人管理，设置在明显和便于取用的地点，周围不准存放其它物品。

⑥加强环境风险应急救援、消防灭火知识的教育，使每位职工都会正确使用应救援物资、消防器材等。

图5.6-1 应急疏散路线图

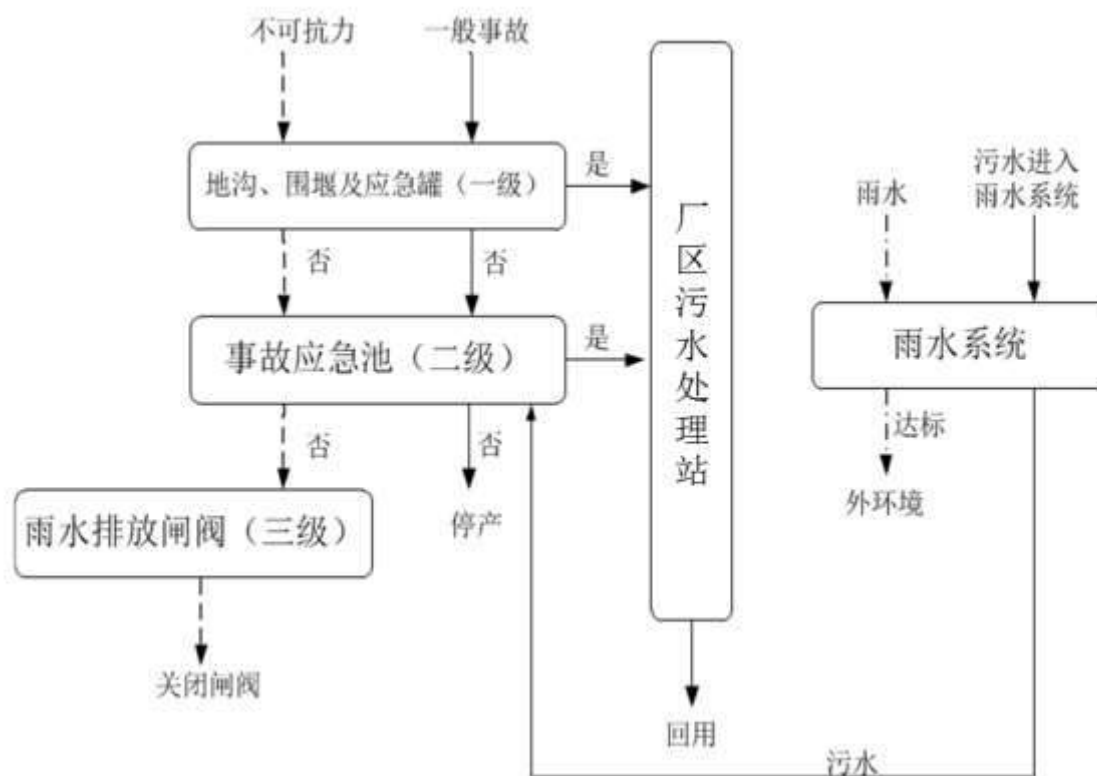


图5.6-2 项目雨水排水、事故废水收集系统示意图

## 5.6.2 突发环境事件应急预案编制要求

### （1）企业现有应急预案编制情况

项目现有工程已按照相关规范要求编制有相应的突发环境事件应急预案，并已于2018年2月在当地环保主管部门备案。该应急预案内容包括预案适用范围、企业基本情况调查、环境风险源识别与评估、组织机构及职责、预防与预警机制、应急响应与措施、后期处置、应急保障措施、应急培训及演练等。

### （2）项目应急预案编制要求

项目完成后应按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》相关要求，应完善相应的企业突发环境事件应急预案，并按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环发〔2015〕4号）进行备案。应急预案编制内容应报告预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等。

### ①预案适用范围

应急预案针对广西鱼峰水泥股份有限公司 5500t/d 熟料新型干法水泥生产线技术升级改造项目 5500t/d 熟料新型干法水泥生产线一般性环境污染事件及其以上级别的环境污染及突发环境事件的应急处置，以及附属区域内产生不利影响的各类环境污染事件。

### ②环境事件分类与分级

环境事件主要为环境污染事件。根据《突发环境事件信息报告办法》(环保部令〔2011〕17号)，按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大 (I 级)、重大 (II 级)、较大 (III 级)、一般 (IV 级)，共四级。

### ③组织机构与职责

建设单位要设立“重大事故应急救援组织机构”，成立应急救援组织机构指挥领导小组，并和消防中心、环保局建立正常的定期联系，并明确各机构职责。

### ④监控和预警

厂区突发环境污染事件的预警，指的是当可能发生或者已经发生环境突发事件时，怎样在第一时间内将危险信息传给厂区内所有工作人员和周边涉及人员，以及怎样准备及进行应急救援工作，将人员伤害和经济损失降至最低。

### ⑤应急响应

应急响应是事件发生后采取的应急与救援行动，其目标是尽可能地抢救受害人员，保护可能受威胁人员，并尽可能地控制和消除事件。

### ⑥应急保障

为了保证应急反应能力，应急人员、物质装备等必须时刻保证处于准备状态，确保具有足够物资供应和准备。建设单位应建立应急设备、器材台账，记录所有设备、器材名称、型号、数量、所在位置、有限期限，还应有管理人员姓名，联系电话。应随时更换失效、过期的药品、器材，并有相应的跟踪检查制度和措施。

### ⑦善后处理

应急行动结束后，建设单位做好突发环境事件的善后工作，主要包括环境恢复、恢复营运、人员安置及损失赔偿、事件上报、事件调查、应急能力评估、经验教训总结及应急预案改进等内容。

### ⑧预案管理与演练

提出应急事件具体演练方案，包含演练内容、频次等。

### (3) 企业应急预案与区域联动要求

为防治企业发生多米诺连锁事故，应建立单位自救、企业互救与社会救援相结合的区域联防联控机制，这是事故发生后能够控制事态扩大的有效举措。建立联防联控三级快速响应机制。一旦发生事故，本企业立即处置并通知相邻联防企业，一方面做好自身防范，另一方面做好互相救援工作；相邻联防企业接到互救报警电话，应立即参加互救应急救援；企业首先应判断事故是否可以靠自救和互救及时控制，否则立即上报上级，启动工业区级紧急救援预案。

项目应急预案应与柳州市突发环境事件应急预案有效衔接，主要包括应急组织机构、人员的衔接，预案分级响应的衔接，应急救援保障的衔接，应急培训计划的衔接，公众教育的衔接，风险防范措施的衔接，形成应急预案体系。同时，建设单位环境风险防控系统应与地方政府形成联动机制的风险防控体系，在日常风险防控工作和突发环境事件应急工作中要与地方政府紧密联系，在突发环境事件时能及时与地方政府沟通，实现企业与当地政府的联动，有效防控环境风险。

## 5.7 评价结论与建议

### 5.7.1 项目危险因素

项目存在的主要危险物质为氨水，主要危险单元为储罐区。项目的危险因素主要为氨水泄漏以及可能引发的事故。

项目新建生产线位于厂区西北部，氨水储罐区位于生产线北侧，氨水储存量较大，远远超出物质的临界量。项目预计储存量约为一周到十天左右的使用和产生量，若增加运输次数来减小厂区的储存量，亦会增加运输过程中的风险。因此，项目储存量综合市场需求、周转次数、运输等方面考虑，基本合理。但建设单位要加强整个储运过程的管理工作，将项目风险源的危险性降到最低。

### 5.7.2 环境敏感性及事故环境影响

项目大气环境的敏感目标主要为周边 5km 范围内的居住区，主要为项目周边的自然村屯等，人口总数大于 5 万人，下游有新圩江饮用水源保护区，无地下水环境敏感目标，大气环境及地表水环境为高敏感区，地下水环境为低度敏感区。

根据预测结果，在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，下风向最大浓度为  $108.45\text{mg}/\text{m}^3$ ，没有达到氨气大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。最大浓度阈

值范围未到达厂界，距敏感目标存在一定距离，故未计算关心点浓度。突发环境事件发生时主要对周边人群的呼吸系统和身体健康产生一定影响，必须做好警示和疏散工作。在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，受影响的人员主要为本项目厂区职工。

如果厂区发生储罐泄漏事故，立即采取相应的防控措施，避免危险物质进入地表水体，对周围地表水的影响不大。项目做好防渗措施后，发生泄漏活下渗可能性较小，可控制在在厂区范围内，结合场区包气带的防污性能、项目下游无集中式或分散式地下水水源等综合分析，项目对地下水环境的潜在风险较小。

### 5.7.3 环境风险防范措施和应急预案

项目储罐的装卸必须严格按照要求操作，并定期对储罐、阀门等工件进行检查检修，最大可能避免泄漏事故的发生，事故应急池的雨水阀门应保持关闭，同时要做好储罐区围堰的防渗，避免发生风险事故时，危险物质污染地表水体和地下水。项目一旦发生环境风险事故，立即启动环境风险应急预案，针对发生的事故分级，采取相应的措施。

现有工程已按照相关规范要求编制有相应的突发环境事件应急预案，并已在当地环保主管部门备案。项目建成后须按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》相关要求，完善厂区相应的企业突发环境事件应急预案，并按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知（环发〔2015〕4号）进行备案。

### 5.7.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，项目选取氨水储罐的泄漏事故作为最大可信事故。项目生产工艺技术成熟，在生产过程中，严格按照安全生产规范操作，严格管理厂区存在的风险物质，可减小风险事故的发生概率。根据项目预测结果及分析，在发生环境风险事故时，建设单位立即启动相应环境风险应急预案，采取有效的风险防范措施，控制事态扩大，项目环境风险在可控范围内。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 施工期污染防治措施

项目施工期主要包括现有工程 1#和 2#水泥生产线拆除以及本次改建项目建设。本项目建设内容主要包括基础工程、主体工程、环保工程以及设备安装。

施工期的主要污染物是施工过程中产生的固体废物、废气、噪声和废水。

#### 6.1.1 大气污染防治措施

施工期的空气污染主要是原有设备拆除、施工土方开挖、材料运输、装卸等活动引起的粉尘和扬尘。粉尘和扬尘污染防治措施如下：

(1) 拆除施工作业前，准备好喷水降尘设施（高压水源、水枪、水带等）。拆除施工作业开始前 24 小时，向待拆除部位进行喷水，使之充分湿润，保证拆除作业时减少灰尘外扬。拆除作业时，有扬尘发生立即喷水降尘，保证拆除施工现场不发生扬尘污染。此项降尘措施直至本项拆除施工作业全部完成后，方可撤消。

(2) 拆除施工现场利用水车进行洒水降尘，以拆除无明显扬尘，地面无积水为好。

(3) 对各处拆除废渣要集中堆积、洒水，或用网遮盖防止扬尘，待运。

(4) 按要求，将废渣装车运至消纳场，采用“三盖”的合格运渣车辆，按照规定路线进行行驶。车辆出场前进行覆盖检查、清理车帮上的泥土、严禁车辆在行驶当中将渣土遗撒，在场地进出口，设专人在路口清扫，喷洗车轮等项措施，保证满足环保要求。

(5) 工程项目在干燥的天气施工时，施工场地、运输路段定时洒水降尘，以减轻施工对空气的污染。在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的办法减轻总悬浮微粒的污染。

(6) 运输材料车辆要加盖篷布，减少运输途中洒落。运送材料的车辆在运输沙、石等建筑材料时，不得装载过满，防止沿途洒落，造成二次扬尘。

(7) 车辆出工地时，应将车身特别是轮胎上的泥土洗净，这样可有效地防止工地的泥土带到道路上，避免造成局部地方严重的二次扬尘污染。

(8) 施工材料露天堆放要覆盖。

本项目施工期针对扬尘污染所采取的防治措施均为建筑工地现场文明施工规范中的一些基本措施，在建设单位加强现场管理的前提下，上述措施是可以实现的，因此本项目施工期扬尘及施工机械尾气防治措施可行。

### 6.1.2 水污染防治措施

(1) 为减少雨天在项目施工场地形成的地面径流对周围环境的影响，建议项目在施工场地内开挖临时雨水排水沟，在雨水排水口处设置土沉淀池，对场地内的雨水径流进行简易沉淀处理，并在排水口设置滤布，拦截大的块状物以及泥砂。

(2) 项目施工期产生的清洗废水、建筑排水等工地排水应设沉砂池处理后回用于施工用水，不外排到环境中。

(3) 施工期生活污水经现有工程的污水处理设施处理后，回用。

本项目施工期废水防治主要为管理措施和工程措施，实施简单易行，效果较好，施工期污水防治措施可行。

### 6.1.3 声污染防治措施

为减少施工噪声对附近居民和施工人员的影响，施工单位在施工期间必须严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》中的建设施工噪声污染防治条例，施工场界噪声必须控制在《建筑施工场界噪声标准》(GB12523-2011) 限值之内，做到文明施工。具体应采取以下噪声污染防治措施：

(1) 尽量采用低噪的施工设备，如用液压机械代替燃油机械，振捣机采用高频振捣器等。固定机械设备与挖土、运土机械，可通过排气管消音器和隔离发动机振动部件等方法降低噪声。

(2) 合理布局施工场地和施工时间。施工高噪设备应尽量远离附近的居民区和施工人员生活区，高噪设备尽量安排在白天施工，减少夜间施工时间。

(3) 高噪设备操作人员应配戴个人防护设施 尽可能选用噪声较小的施工设备，同时经常保养设备，使设备维持在最佳状态下工作。

本项目施工期针对噪声污染所提出的防治措施均为建筑工地现场文明施工规范中的一些基本措施，在建设单位加强现场管理的前提下，上述措施是可以实现的，本项目施工期噪声防治措施可行。

### 6.1.4 固体废弃物防护措施

(1) 建筑垃圾，收集后与有关行政管理部门协调确认后送相关地方进行填埋处理，并采取水土流失防止措施。禁止随意堆放、倾倒垃圾和固体废弃物。

(2) 施工营地生活垃圾采用带密封盖的垃圾箱收集，由柳州市环卫部门统一收集



处理，不得随地堆弃。

渣土外运要求：①本工程拆除后对梁柱大型砼构建再次进行破碎，钢筋回收，废料用挖掘机归堆。为保证施工质量达到甲方要求，建筑物拆除后，及时对渣土进行运输，场地平整，对不能及时清运的废渣土集中堆放，并覆盖绿网，防止产生扬尘。

②渣土运输过程中，机械装土时不得超过槽帮。做到装车不外溢，运输无漏洒，保证场地及道路的清洁。在渣土外运期间，出入口地面铺草袋子，运渣车辆保持清洁，并派专人清扫遗撒渣土，达到施工现场地路面清洁要求。

③所有运渣车辆的租赁选择，按照广西新实行的施工现场运输车辆的规定进行，不符合规定的车辆一律不予采用。

④运渣车辆出场，由专人检查防尘罩的覆盖情况；清理车帮、车轮上的泥土；清扫散落渣土块，用水冲洗车轮，以确保车辆出厂上路不带泥土、不漏渣、不遗撒、不扬尘。

⑤运渣车辆尽量在拆除区围挡内行驶，围挡设有专用进出厂内道路的出口，出口处设专人指挥，不与厂内车辆和行人发生抢道现象，在施工区道路上行驶，车速在 15 公里/小时以下，并避让厂内车辆及行人。

⑥运渣重车通过保留管道和轻载马路时要铺垫厚度不小于 16mm 铁板。

⑦运渣车辆不得碾轧厂区内的树木和绿化带花草。

⑧现场废钢运至指定地点进行消纳。

⑨现场 50t 吊车配合进行废钢装卸等工作。

本项目施工期针对固体废物所采取的防治措施均为建筑工地现场文明施工规范中的一些基本要求，在建设单位加强现场管理的前提下，上述措施是可以实现的，因此本项目施工期固体废物污染防治措施可行，经济合理。

### 6.1.5 生态防护措施

施工过程采取临时防护措施，在施工场地周围设临时导水沟，在地势较低的地方应修建临时的挡土墙，防止泥、沙等随雨水进入。另外，对一些土建筑材料（如：沙、石等）堆放场加盖防水雨布等。尤其是在雨季施工时，做好水土流失防护工作，及时对开挖面及临时取土、弃土场地进行覆盖，避免发生水土流失。弃土及建筑垃圾应按照市政、规划部门要求在指定地点进行填筑，回填场地如暂时不予利用，应及时进行植被绿化，防止水土流失发生。

## 6.2 运营期污染防治措施

### 6.2.1 大气污染防治措施

本项目产生的废气主要有各工艺过程产生的粉尘以及水泥窑烧成过程产生的粉尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氟化物、NH<sub>3</sub>、汞及其化合物等。其中粉尘主要产生在物料储存、破碎、输送、粉磨、煅烧和入库等生产过程中，主要是原料粉尘、煤粉尘、熟料粉尘和水泥粉尘等，它们绝大多数是有组织排放粉尘，其中窑尾采用“低氮燃烧技术+精准 SNCR 脱硝装置+高效袋式除尘器+130m 烟囱”工艺，其他产尘点采用高效布袋除尘器，满足《排污许可证申请与核发技术规范 水泥工业（HJ 847—2017）》附录 B 水泥工业废气污染防治技术可行。

#### （1）烟（粉）尘防治措施

粉尘是水泥生产大气污染的主要因素，水泥厂生产过程中粉尘的排放可分为有组织排放和无组织排放两大类，从热力设备烟囱排放和从~通风设备排放为有组织排放，在装卸、运输、堆存过程中自由散发出来的为无组织排放。除尘器收下的粉尘将回到各自的工艺流程中。本项目拟采取以防为主、防治结合的方针，水泥厂的粉尘防治应着重以下两个方面：

##### ① 改进生产工艺

尽可能地降低生产设备的粉尘飞扬量和废气量，这对简化收尘系统和缩小收尘器规格将起决定性作用。

使收尘系统尽可能处于微负压条件下工作，以便减少系统漏风量，降低收尘器、风机等设备的负荷，节省能源。

##### ② 合理选择收尘设备

不同型式的收尘设备适用于不同性质的粉尘，选择或设计收尘设备应根据被处理粉尘的性能而决定，其中包括烟气的温度、湿度、负压、烟气量、化学组成、粉尘的颗粒级配、粉尘的化合物组分、含尘量等条件。

原环境保护部发布的《水泥工业污染防治技术可行技术指南（试行）》中“5.3.1 大气污染治理可行技术”推荐的三种有组织粉尘防治技术分别为①袋式除尘技术；②电除尘技术；③电-袋复合除尘技术。袋式除尘技术除尘效率为 99.80%~99.99%，颗粒物排放浓度可控制在 30mg/m<sup>3</sup> 以下，行费用主要源于滤袋更换和引风机电耗，该技术适用于水泥企业各工序废气的颗粒物治理。电除尘技术除尘效率为 99.50%~99.97%，颗粒物排放

浓度可控制在  $30\text{mg}/\text{m}^3$  以下，运行费用主要源于电耗，该技术适用于窑头、窑尾高温废气的颗粒物治理。电-袋复合除尘技术除尘效率为 99.80%~99.99%，颗粒物排放浓度可控制在  $30\text{mg}/\text{m}^3$  以下，该技术适用于窑头、窑尾高温废气的颗粒物治理。

《水泥工业除尘工程技术规范》(HJ434-2008) 推荐的除尘方式与本项目除尘方式对比见表 6.2-1。

表6.2-1 水泥厂主要有组织排放点及推荐的除尘方式与本项目除尘方式对比

主要排放点		推荐的除尘方式	本项目除尘方式
有组织排放	煤磨	防爆袋式除尘器	袋式除尘器
	生料磨	脉冲袋式除尘器	袋式除尘器
	新型干法窑窑头	电除尘器、袋式除尘器	袋式除尘器
	新型干法窑窑尾+生料磨	电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器	袋式除尘器
	水泥磨	脉冲袋式除尘器	袋式除尘器
无组织排放	库顶	脉冲单机袋式除尘器或气箱脉冲袋式除尘器	袋式除尘器
	库底卸料器	脉冲单机袋式除尘器或分别用集尘罩抽吸，集中用冲袋式除尘器处理	袋式除尘器
	散装车	集尘罩+袋式除尘器	袋式除尘器
	皮带机转动处	集尘罩抽吸后集中用袋式除尘器处理	袋式除尘器
	包装机	集尘罩+袋式除尘器	袋式除尘器

本项目在所有产尘点均采用袋式除尘器除尘，采用的除尘方式符合《水泥工业除尘工程技术规范》(HJ434-2008) 及《水泥工业污染防治技术可行技术指南(试行)》推荐的除尘方式。

目前我国成熟应用于水泥厂烟(粉)尘防治的主要有大型静电除尘器和布袋除尘器，这两种除尘方式在水泥企业上运行均是成熟、可靠的。电除尘器和布袋除尘器的特点详见表 6.2-2。

表6.2-2 电除尘器与袋除尘器优缺点一览表

收尘类型	电除尘器		袋除尘器	
	优点	缺点	优点	缺点
运行中故障处理	可处理电场外部故障	不可处理电场内部故障	可分室处理故障和更换滤袋	对于要为大型收尘器在线处理内部故障存在安全隐患
投资成本	低，处理烟气量大点收尘器的性价比越高	/	/	高
运行成本	低，电收尘器的运行阻力小，可靠的结构设计和电源使	/	/	高，袋收尘器运行阻力大，滤袋需要更换

收尘类型	电除尘器		袋除尘器	
	优点	缺点	优点	缺点
	电除尘器的维护工作减少			
废气含水要求	低, 湿度的增加可改善粉尘比电阻, 提高收尘效率	/	/	高, 湿度大会堵塞滤袋, 影响运行阻力
收尘器结露要求	低	/	/	高, 温度低引起结露, 堵塞滤袋。温度高会发生烧袋现象
比电阻要求	/	$10^5 \sim 10^{11} \Omega$	无要求	/
除尘效率	/	可达到 99.9%	可达到 99.99% 以上	/
其他	/	占用空间大、钢材消耗多; 捕集高比电阻粉尘时需将气流增湿调质; 因 CO 气体浓度超过电除尘器安全阈值时, 被迫停止运行, 造成非正常工况粉尘大量排放。	操作简单; 受烟气性质变化影响小, 对粉尘的适应性强。	要求的气体温度相对较低

从表面上看, 电除尘器在设备投资和运行费用方面优于袋收尘器, 但电除尘器的主要缺点是当 CO 气体浓度超过电除尘器安全阈值时, 被迫切断电除尘器的高压电源, 停止运行, 造成非正常工况粉尘大量排放, 且对不稳定工况的适应性较差。从环保效果上看, 袋除尘器以纤维织物过滤的原理来完成消烟除尘过程的, 随着针刺毡滤料和复膜滤料的出现, 袋收尘器的除尘效率可以达到 99.99% 以上, 排放浓度低于  $30 \text{mg}/\text{m}^3$ 、甚至可低于  $10 \text{mg}/\text{m}^3$ , 污染非常低; 同时可以与主机设备同步启动, 不会出现被迫进行的非正常排放。

#### A、窑尾收尘器

水泥企业窑尾粉尘过去一直都采用电除尘器, 由于电除尘器对粉尘比电阻的敏感性及其除尘机理决定, 其对微细粉尘的捕集能力较差, 随着《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013) 的实施, 回转窑颗粒物排放浓度要求不得大于  $30 \text{mg}/\text{m}^3$ , 采用电除尘器的成本成倍增加。因此, 采用袋式除尘器是窑尾除尘发展的必然趋势。

袋收尘器是以纤维织物过滤的原理来完成消烟除尘过程的。袋式除尘技术是利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤, 当含尘气体进入袋式除尘器后, 颗粒大、比重大的颗粒物由于重力作用沉降下来, 落入灰斗; 含有较细小颗粒物的气体在通过滤料时,

烟尘被阻留，使气体得到净化。该技术应针对不同工段与不同烟气性质选择不同的滤料，如：普通通风除尘系统选用涤纶针刺毡；煤磨除尘器选用覆膜抗静电涤纶针刺毡；窑尾除尘器一般选用聚酰亚胺、玻纤覆膜、复合毡；窑头除尘器选用芳纶等。随着针刺毡滤料和覆膜滤料的出现，袋收尘器的除尘效率可以达到 99.9%，排放浓度低于  $30 \text{ mg/m}^3$ 。我国水泥工业大气污染物排放标准要求窑尾粉尘排放浓度低于  $30 \text{ mg/m}^3$ ，而电收尘器实现这一防治目标较困难，因此袋收尘器当之无愧地成为最可靠的首选除尘设备。业内专家已经提出：新型干法回转窑窑尾收尘器也应该淘汰电收尘器，更换为大型防爆耐高温的袋收尘器，以防止因窑尾废气中 CO 超标而关闭收尘器，从而引起颗粒物超标排放的严重污染。

用于窑尾的袋收尘器，一般都使用玻璃纤维滤布，其具有耐高温、耐腐蚀、结构紧密、尺寸稳定、粉尘易剥离、过滤效果好等特点，是用于高温烟气净化的理想过滤材料。近年来，滤布、滤料的发展呈多样性，高分子塑料烧结膜滤料、高分子材料涂膜工艺取得了较大的进展，如纺粘长纤维 PSU 烧结膜滤料，纺粘长纤维 PTFE 复膜滤料，表面光滑，疏水，不粘灰，滤材材质坚固，刚性强度高，适合于高温、高湿、高黏性粉尘、高浓度粉尘的工业烟尘净化，长久使用温度  $300^\circ\text{C}$ ，超过一般常用的玻纤袋的长久使用温度。

窑尾废气含尘浓度最高，处理风量最大，排尘量最多，温度也比较高，本项目安装配套余热发电系统后，水泥窑废气余热被回收，大部分转变为电能。其次，水泥窑废气经余热锅炉后，由于余热锅炉能够沉降大量的粉尘，使进水泥窑废气收尘器的含尘浓度大幅度降低，可降低粉尘对布袋的冲刷，降低收尘器的负荷；同时，袋收尘器的滤料采用覆膜滤料，这样可确保达标排。

从除尘效果来看，洞口县为百水泥厂日产 4000t 熟料新型干法水泥生产线、配套余热发电项目窑尾废气采用袋式除尘器处理，该项目生产工艺、窑尾废气治理措施与本项目基本相同，根据该项目的竣工环保监测报告，窑尾废气袋式除尘器除尘效率大于 99.9%，经收尘处理后排放的废气含尘浓度为  $5.7\sim 14.5 \text{ mg/m}^3$ ，低于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）的要求，可见使用袋式除尘器处理窑尾废气是可行的。

本项目窑尾废气经收尘处理后排放的废气含尘浓度为  $15 \text{ mg/m}^3$ ，符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准限值。

## B、窑头废气及其它粉尘污染源防治措施及效果

窑头废气、熟料冷却机、煤粉制备系统和其它物料储存及输送等处均选用高效袋收

尘器。此外，为了减少粉尘排放，工程设计时力求合理的工艺布局，尽量减少粉尘产生量，如粉尘物料储存在密闭的储库内，输送粉状物料采用空气输送斜槽、管道等密闭设备。厂内配备有洒水车，在干燥季节通过对原、燃料堆场和物料运输道路进行洒水降尘，达到减少无组织排放粉尘的效果。

窑头收尘设备出口的颗粒物经收尘处理后排放浓度为  $15\text{mg}/\text{m}^3$ ，其它收尘设备出口的颗粒物经收尘处理后排放浓度为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准限值要求。

### C、无组织扬尘防治措施

#### ①无组织扬尘现有防治措施

为了减少粉尘排放，工程设计时力求合理的工艺布局，尽量减少粉尘产生量；同时项目对颗粒物无组织排放的控制措施分为技术措施和管理手段，主要包括封闭和加强维护管理两个方面，具体措施如下：

#### I、物料装卸、储存、输送过程封闭

封闭是控制粉尘逸散的最有效方法，本项目石灰石进厂采用封闭的皮带廊输送，页岩、铜矿渣、煤矸石、原煤等所有原辅燃料堆棚皆为高倒料堆棚，采用三面加顶棚封闭式设计，堆棚顶部距离地面高度约  $15\text{m}$ ，侧面采用钢结构设计密闭，卸车过程在车间内进行，卸车转运产生的粉尘一般仅会在堆棚内部活动，绝大部分将落回堆棚，倒料区域每天按次数进行清扫。物料输送采用螺旋输送机、空气输送斜槽等密闭式输送设备等措施，并尽量降低物料转运落差。

#### II、加强维护管理

A、运营期对除尘设备加强维护和保养，保证除尘设施与生产设施同步有效运行；

B、在均化、破碎、储存及转运等过程中均采用先进的自动雾化设施，对厂区路面进行硬化，厂内配备有洒水车，在干燥季节通过对原、燃料堆场和物料运输道路进行洒水降尘，减少无组织粉尘的排放。

C、对进厂的运输车辆加强管理，防止超载和遗撒等现象发生；

#### ②无组织扬尘拟改进防治措施

##### （1）新建原煤堆场（全厂共用）

针对企业现有原煤堆场（全厂共用）为露天堆放，露天原煤堆场、煤转运的上料口、半封闭式输送皮带等均不满足现行环保要求的情况，根据建设单位提供资料，本项目拟

在厂区的南侧新建占地面积  $15925\text{m}^2$  ( $325\times 49\text{m}$ )，最大储量 18700t 的封闭式原煤堆场，库顶设置收尘设施，同时实现全厂燃料煤在堆棚存放。新建封闭式原煤堆场计划于 2022 年 5 月完成。

### (2) 新建石灰石均化库（全厂共用）

针对现有原料储存库（原总平图名称）为半封闭式库房，内部无废气收集设施的情况，根据建设单位提供资料，本项目拟在厂区的北侧新建占地面积  $19950\text{m}^2$  ( $350\times 57\text{m}$ )，最大储量 49000t 的封闭式石灰石均化库（本项目总平图新名称），库顶设置收尘设施，同时实现全厂石灰石在储存。新建封闭式石灰石均化库计划于 2022 年 5 月完成。

### (3) 厂区道路

针对 1#水泥生产线和 2#水泥生产线范围部分水泥路面被压坏，道路粉尘较多，没有及时清扫，车辆来往易起尘的情况，本项目拟在原 2#水泥生产线的位置就行拆除重建，项目道路就行重新规划设计施工，实现项目位置全部出去道路硬化，同时要求建设单位加强厂区管理，定时清扫道路，严禁超载车辆进出，安排专项资金，对受损路面及时修复，实现全厂道路干净无损。厂区道路计划于 2022 年 5 月完成整改。

上述无组织排放粉尘防治措施主要为设施建设及配套设备建设，同时从管理上进行了要求，整体在技术经济上具有可行性。通过以上防治措施，可有效减少颗粒物的无组织排放量。

### (2) 氮氧化物防治措施

为减少  $\text{NO}_x$  的排放，本工程采用窑外分解技术，把 50%~60% 的燃料由高温带转移到温度较低的分解炉内燃烧，大大减少了窑尾废气中  $\text{NO}_x$  的产生量。根据《水泥行业规范条件（2015 年本）》的要求，新建或改扩建水泥（熟料）生产线项目须配置脱除  $\text{NO}_x$  效率不低于 60% 的烟气脱硝装置，因此，项目设一套了 SNCR（选择性非催化还原）脱硝装置。

工程采用氨水喷入炉膛温度为  $850^\circ\text{C}\sim 1100^\circ\text{C}$  的区域，氨水迅速分解成  $\text{NH}_3$  并与烟气中的  $\text{NO}_x$  进行 SNCR 反应生成  $\text{N}_2$ ，以窑炉为反应器。SNCR 脱硝系统由三个子系统所组成，还原剂接收储存处理系统、脱硝剂配置系统、脱硝剂注入系统。在分解炉的中下部喷入氨水溶液，使之与烟气中的  $\text{NO}_x$  化合，并将其还原成氮气和氨水。这样就可较大幅度地削减  $\text{NO}_x$  的排放，削减效果达 70% 左右。储存罐的氨水

溶液经过过滤器后，通过氨水溶液添加泵送入分解炉，氨水溶液经过滤后进入流量调节阀和流量计，经计量的溶液进入喷嘴，在喷嘴内与压缩空气混合，雾化后喷入分解炉内。氨水还原  $\text{NO}_x$  反应的适宜温度为  $950^\circ\text{C} \sim 1050^\circ\text{C}$ ，分解炉中下部气体温度约  $1000^\circ\text{C}$ ，符合氨水与  $\text{NO}_x$  的反应要求。

$\text{NH}_3$  的反应最佳温度区为  $850 \sim 1100^\circ\text{C}$ ，当反应温度过高时，由于氨的分解会使  $\text{NO}_x$  还原率降低，且  $\text{NH}_3$  是高挥发性和有毒物质，氨的逃逸会造成新的环境污染。引起 SNCR 系统氨逃逸的原因有两种，一是由于喷入点烟气温度低影响了氨与  $\text{NO}_x$  的反应，一种可能是喷入的还原剂过量或还原剂分布不均匀。因此，为了提高  $\text{NO}_x$  的去除效率和实现  $\text{NH}_3$  逃逸量最小化，喷嘴主要布置在分解炉中下部，窑尾烟室仅安装有少量喷嘴。

SNCR 脱硝工艺流程见图 6.2-1。

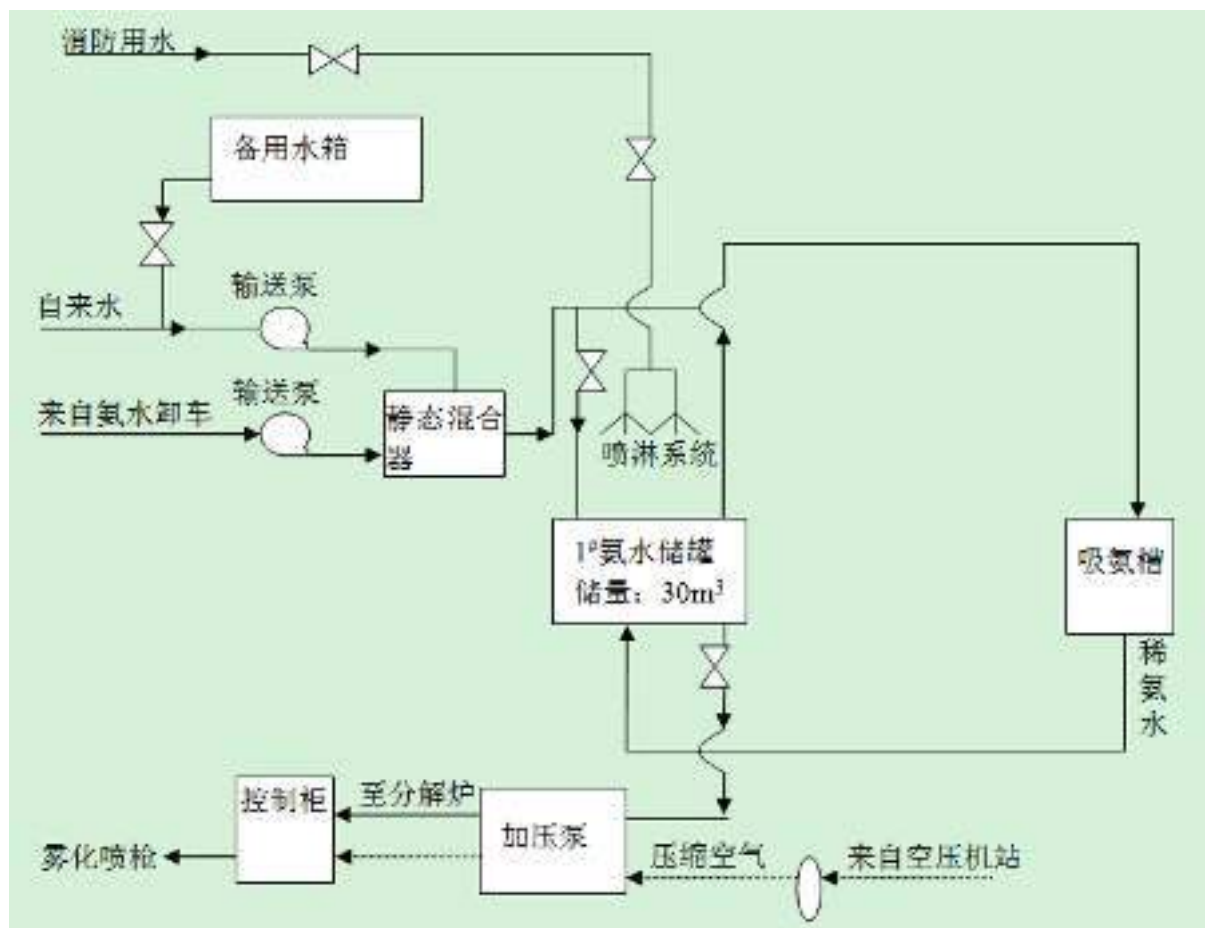


图6.2-1 SNCR 脱硝工艺流程图

SNCR 法一般的氮氧化物去除效率可维持在 60% 左右，氮氧化物出口浓度可降低至  $215.75\text{mg}/\text{m}^3$  左右，达到《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 标准值



要求，本项目采取的脱硝措施可行。

### (3) 管理措施

收尘系统运行的好坏，收尘效率的高低，与日常管理密切相关。收尘设备应有专人负责，制定严格的管理制度及科学的操作规程并严格执行，以确保整个收尘系统安全长期运转，取得良好的技术经济效益。

①对袋式收尘器应定期检查，布袋坏了应及时更换，发现法兰、取样孔、检查门漏风应及时堵上。经常检查锁风装置。

②采取措施使整个生产系统处于微负压状态，消除粉尘外逸，实现文明生产。

③加强岗位培训，提高技术水平。

④制定事故排放应急处理制度及措施，一旦出现非正常排放事故，应立即启动应急措施，迅速排除事故，把事故排放浓度及排放时间降到最低限度。

## 6.2.2 废水污染防治措施

### (1) 废水处理方案

项目运营期的废水主要为熟料生产线循环使用的设备冷却水、余热发电生产废水、辅助生产用水及职工生活污水，送到污水处理站处理后作为增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水，无废水外排。

#### ①生产废水

水泥生产用水主要为循环使用的设备冷却水及生产设备喷水，其中，生产设备喷水为直流用水，生产过程中全部消耗；循环冷却系统除系统排水主要污染物为悬浮物。经送到污水处理站处理后作为增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水。

余热发电生产废水主要为循环冷却系统排水，主要污染物为悬浮物；化学水处理采用反渗透工艺，制水过程中不使用酸和碱，废水pH值基本为中性，余热锅炉及化学水处理排水主要污染物也为悬浮物；废水送到污水处理站处理，用于增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水。

#### ②生活污水及辅助生产废水

辅助生产废水及生活污水为主要来自生产车间洗涤废水及化验室少量化验废水和生活污水，辅助生产车间洗涤废水及化验室少量化验废水和生活污水先经过生化处理设

施处理，而后送到污水处理站处理后作为增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水。

### ③事故状态

项目事故废水在采取切断雨水排口、启用应急设备的情况下可有效控制废水不外排。

#### (2) 废水处理可行性分析

根据调查，现有污水处理站设计规模为  $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，现有工程废水量为  $1967\text{m}^3/\text{d}$ ，本工程废水量为  $454.6\text{m}^3/\text{d}$ ，因此本项目依托现有工程污水处理设备可满足处理要求。

厂区生活污水及生产线辅助生产废水通过化粪池处理后，与生产废水进入厂区污水处理站，处理工艺为过滤+沉淀+絮凝+上浮+活性污泥，处理后回用作生产用水。

根据《柳州金太阳工业废物处置有限公司危险废物扩建项目（阶段性验收）》（监测时间为 2017 年 5 月 10 日~11 日）中对广西鱼峰水泥股份有限公司污水处理站处理后集水池水质监测结果，满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）循环冷却水水质标准后回用，不外排。

#### (3) 废水全部回用不外排的可行性

本项目废水总产生量为  $454.6\text{m}^3/\text{d}$ ，现有 3#水泥生产线废水总产生量为  $380\text{m}^3/\text{d}$ ，现有 4#水泥生产线废水总产生量为  $370\text{m}^3/\text{d}$ ，全厂废水总产生量为  $1204.6\text{m}^3/\text{d}$ ，全厂初期雨水量为  $3655.5\text{m}^3/\text{次}$ ，初期雨水经初期雨水池（有效容量  $V=3700\text{m}^3$ ）收集处理后回用。污水处理站废水经处理后用于厂区增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水、堆场洒水，其中全厂窑系统增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水  $793\text{m}^3/\text{d}$ 、绿化及道路降尘洒水  $171\text{m}^3/\text{d}$ 、堆场除尘洒水  $190.6\text{m}^3/\text{d}$ 、人工瀑布  $50\text{m}^3/\text{d}$ 。

雨天厂区绿化及道路不需要洒水，本环评建议，剩余  $171\text{m}^3/\text{d}$  的中水补充到全厂循环冷却系统中，本项目水泥熟料生产线和余热发电循环冷却系统新鲜水补充量共为  $861.12\text{m}^3/\text{d}$ ，从水量上分析，本项目废水全部回用不外排可行。

#### (4) 初期雨水

在厂区东南面空地设置初期雨水收集池(有效容量  $V=3700\text{m}^3$ )1 座。初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。初期雨水经雨水收集池沉淀后，主要用于厂区绿化及道路洒水，多余部分经沉淀处理后随着雨水排放沟外排。每次雨后及时对初期雨水进厂处置，腾空初期雨水收集池。

### 6.2.3 噪声防治措施

#### (1) 生产设备噪声控制措施

①对噪声的控制设计首先从声源开始，在相同功能的情况下尽量选用低噪声设备，对产生气流噪声的设备，如风机进出口和空压机吸风口加装消声器；

②对产生机械噪声的设备如风机、水泵、磨机可采用封闭隔声，并在设备与基础之间安装减振装置。

③在噪声传播途径上采取措施加以控制，如强噪声源车间的建筑围护结构应以封闭为主，尽可能少开窗和其它无设防的洞口；

④车间外及厂界建设绿化带，利用建筑物与树木阻隔声音的传播；厂界周边最近敏感点为西北面十五村，项目办公楼位于厂区西北面，对噪声有一定阻隔作用；厂界设置绿化带，种植高大乔木，通过建筑物及绿化带，阻隔声音传播；

⑤排气筒加装消声器，降低排气噪声；将排气时产生强大高频噪声的设备（如风机等）出口朝向空旷地带，以减轻噪声对外环境的影响。

#### (2) 运输噪声防治措施

①控制物料运输道路两侧建筑规划，进厂运输道路边 30m 内不宜新建居民住宅等敏感性建筑；皮带廊道两侧 35m 范围内不得新建居民住宅等敏感性建筑。

②道路两侧种植树造林；

③运输汽车经过居民密集及学校的路段设减速及禁鸣标志。

项目采取措施后，各厂界噪声贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，项目周边环境敏感点声环境可达到2类标准要求，因此项目产生的噪声对周围环境影响不大，噪声污染防治措施可行。

### 6.2.4 固体废弃物防治措施

#### (1) 一般工业固体废物

本项目所有除尘设备收集的粉尘全部返回生产线回收利用，不外排，整个水泥生产过程中无工艺废渣排放。每年需对窑炉耐火材料进行一次更换，产生废耐火材料（镁铁砖、镁铝砖、硅莫红砖），为一般工业固体废物，由耐火材料供应厂家回收。

污水处理站产生的污泥送回转窑高温焚烧。

布袋收尘器换下的破损滤袋为一般工业固体废物，其中大宗无水泥的滤袋由供应厂家回收，剩下的送回转窑高温焚烧。布袋收尘器滤袋破损及时进行更换，更换后的破

损滤袋如沾有水泥，则直接送窑头入窑焚烧处理；不含水泥的大宗破损滤袋则打包整理后存放在三面和顶部封闭的原材料堆棚中，待滤袋供应厂家送新滤袋来时顺便回收运走。

## (2) 危险废物

项目危险废物主要为设备检修过程中产生的废旧机油、润滑油等，属于危险废物 HW08“废矿物油与含矿物油废物”类，收集后与其他未利用部分、检修废油渣及含油棉布等一起交由柳州金太阳工业废物处置有限公司进行回收处置，金太阳公司危废暂存库学习详见表 6.2-1，废油桶由原厂家回收。

金太阳公司危险废物的临时堆放场设有防渗设施，防渗措施为铺设防渗膜、混凝土层 0.3 米厚、粘土层超过 3 米厚、衬里能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统等。

表6.2-3 金太阳公司危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	临时堆放场	废矿物油	HW08	261-087-46	厂区内	900m <sup>2</sup>	暂存	200t	3-7d

表6.2-4 项目周边具有危险废物处置经营资质单位一览表

序号	单位名称	许可证号	核准经营类别	核准处理能力	本项目废物类别、代码
1	柳州金太阳工业废物处置有限公司	GXLZH 2017002	收集、贮存、处置HW02-09、HW11-14、HW16、HW17、HW18（772-005-18）、HW19、HW33-35、HW37-40、HW45、HW48（代码321-030-48 除外）、HW49（代码900-044-49、900-045-49 除外）、HW50 等28类危险废物	30000	废机油（废物类别为HW08，废物代码为900-214-08）

## (3) 生活垃圾

项目厂区生活垃圾定期由环卫部门收集处理。

综上所述，项目产生的固体废弃物均得到妥善及有效的处理处置和去向，不会对环境产生二次污染。本项目产生的固体废物经有效处理和处置后对环境的影响较小，其处置措施可行。

## 6.2.5 地下水污染控制措施

本项目为IV类项目，不以区域地下水作为供水水源；不建设露天原料堆存场（室内堆场地面采取了防渗措施），地下水的污染防治主要是厂区内的防渗漏措施，可能涉及

的地下水污染主要来源于氨水储罐区，可能的原因为氨水泄露形成的物质渗漏进入地下，从而形成的地下水环境影响。针对地下水污染防治，应全面落实“分区防治”原则，将氨水储罐、事故应急池、废水处理区定为重点防渗区，初期雨水收集池定为一般防渗区，针对重点和一般防渗区要求必须对地面做防渗处理。项目建设应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）等有关要求。采取的防渗漏措施主要有：

- （1）原料贮存于防风、防雨淋、防晒的仓库内，原料仓库地面采取水泥硬化措施；
- （2）生产区地面采用混凝土硬化，并在生产区四周铺设地沟和收集池。同时，地沟、收集池均采用防腐、防渗材料建造，防止泄漏时对地下水的影响；
- （3）污水处理站的收集池、应急池和初期雨水收集池等系统均采用防腐、防渗措施；
- （4）氨水储罐架空设置，且四周设围堰，在围堰附近地势低处设置应急池，同时设备用贮罐，且贮罐区采用防腐、防渗设计，发生泄漏时，将泄漏的液体从应急池泵至备用贮罐，防止事故泄漏液体外溢和渗漏；
- （5）一般污染防治区（围堰面）防渗设计要求参照《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单，壁面混凝土防渗层厚度不宜小于100mm，其防渗层性能与1.5m厚粘土层等效。重点污染防治区（贮罐区地面）防渗设计要求参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）。混凝土防渗层厚度不宜小于150mm，防渗层性能应与6m厚粘土层等效。

采取上述措施后，可以确保本项目污水、泄露氨水对地下水和土壤造成的影响降至最低。

### 6.3 环保投资估算

项目主要环保设施及环保投资估算见表 6.3-1。本项目总投资 83627 万元，环保投资 5500 万元，占总投资的 6.58%。

表6.3-1 环保措施投资估算表 单位：万元

阶段	内容	主要措施	环保投资
施工期	施工扬尘防治	增设挡风防尘设施、洒水等。	50
	施工废水防治	设置简易初期雨水收集池、沉砂池、雨水排放沟等	60
	固体废弃物防治	生活垃圾、施工建筑垃圾及施工弃土按有关部门要求处理处置。	40
		危险废物临时存放及处置	100
运营期	废气（粉尘）治理	袋收尘器71台和脱硝设施、低氮燃烧技术+SNCR脱	4400

阶段	内容	主要措施	环保投资
		硝装置+高效袋式除尘器	
	废水处理	污水管网等	80
	噪声治理	设备减振、隔声屏障、风机及排气筒安装消声器、 封闭隔声	180
	绿化	厂区植树绿化	250
	地下水污染防治	生产区混凝土硬化，储罐区、废水收集池、氨水储 罐区地面采用防渗水泥硬化	80
	环境风险	氨水储罐围堰、应急池	10
其他	环境管理	项目环境影响评价	50
		环境保护竣工验收	40
		烟尘、SO <sub>2</sub> 和NO <sub>x</sub> 在线监测设备等	160
合计			5500

## 7 环境影响经济损益分析

### 7.1 社会效益

(1) 本项目实施后年可创造可观的利税收入。项目营运后，每年上缴税金 2949 万元，可提高国家和地方的财政收入，增强柳州市的经济实力，有效地促进当地公益事业的发展。

(2) 企业劳动定员 1300 人，项目保障了企业的可持续发展，也保障了部分现有职工的正常就业，从而扩展了当地居民的增收渠道，提高了当地居民的生活水平。

(3) 项目建设将进一步带动当地其它行业，如交通运输、建材、房地产、餐饮服务等行业的发展，有利于促进当地经济的发展。

综上所述，本项目的建设对项目所在区域的社会多个领域都具有拉动作用，社会效益显著。

### 7.2 经济效益

根据工程分析，本项目总投资由固定资产静态投资、建设期利息、流动资金构成，项目投资总额为 83627 万元，其中建设投资 75460 万元，流动资金 8167 万元。

项目建成达产后，年平均销售额（不含税）为 61965 万元，年均销售税金及附加为 354 万元，年均销售利润为 10356 万元，上缴所得税 2589 万元。项目全投资财务内部收益率为 15.41%，项目投资利润率为 12.10%；项目全静态投资回收期 7.40a(含建设期)。项目具有较好的盈利能力、抗风险能力和较好的直接经济效益。

### 7.3 环保投资及环境效益分析

#### 7.3.1 环保措施一次性投资

本项目总投资 83627 万元，环保投资 5500 万元，占总投资的 6.58%。

#### 7.3.2 污染防治环境保护投资成本

环保设施成本是指环保工程运行管理费用  $C$ ，它包括折旧费和运行费用，

$$C = C_1 + C_2$$

(1) 环保设施折旧费  $C_1$

环保设备折旧年限按 10 年、残值按 10% 计算，按等值折旧计算其折旧费为

$$C_1 = \alpha(1 - \beta)/n$$

式中： $\alpha$ ：环保设施投资费用，5500 万元。

$\beta$ ：残值率。

$n$ ：设备折旧年限。

由上式计算出环保设备折旧费 495 万元/年。

### (2) 运行费用 $C_2$

包括设备维修费、材料消耗费、环保人员工资福利费、科研咨询费、管理费等。设备维修费取环保设施投资的 1.5%，即 82.5 万元/年；材料消耗主要是电力，其它材料消耗较少，估算费用约为 15 万元/年；环保人员工资及附加费按 3.3 万元/人·年计算，环保科设 3 名专职环保人员，工资费用为 9.9 万元/年。

所以，拟建工程的运行费用为  $82.5+15+9.9=107.4$  万元/年。

环保工程运行管理费用  $C = C_1 + C_2 = 495 + 107.4 = 602.4$  万元/年。

## 7.3.3 污染防治措施经济效益分析

### (1) 资源回收效益

由于项目废水循环使用，可节约用水量 14.093 万  $m^3/a$ ，取水成本按 2.0 元/ $m^3$  计，则每年可节约水成本 28.186 万元。

### (2) 减少污染物效益

环境保护的投资，减少了污染物的排放，直接减少了环境保护税的缴纳，同时还取得间接的环境效益。减少环境保护税费用根据《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年 1 月 1 日起实施）进行估算。应税大气污染物、水污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。每一排放口或者没有排放口的应税大气污染物，按照污染当量数从大到小排序，对前三项污染物征收环境保护税。每一排放口的应税水污染物，区分第一类水污染物和其他类水污染物，按照污染当量数从大到小排序，对第一类水污染物按照前五项目征收环境保护税，对其他类水污染物按照前三项征收环境保护税。应税大气污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额；应税水污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额；应税固体废物的应纳税额为固体废物排放量乘以具体适用税额。

根据《中华人民共和国环境保护税法》（2016 年 12 月 25 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2018 年 1 月 1 日起施行）相关条款，应税大气污



染物、水污染物按照污染物排放量折合的污染当量数确定，应税噪声按照超过国家规定标准的分贝数确定，同一排放口中的化学需氧量、生化需氧量和总有机碳，只征收一项。

2017年12月1日，经广西壮族自治区第十二届人大常委会第三十二次会议表决通过，广西壮族自治区大气污染物环境保护税适用税额为每污染当量1.8元，水污染物环境保护税适用税额为每污染当量2.8元。

评价项目主要污染物综合环境效益当量化见表7.3-1。

表7.3-1 项目主要污染物综合环境效益当量

类别	污染因子	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)	削减量 (t/a)	污染当量值 (千克)	广西适用税额 (元/污染当量)	减免的税额 (万元/a)
废气	颗粒物	1406078.615	181.515	1405897.1	2.18	1.8	116083.20
	SO <sub>2</sub>	74.739	74.739	0	0.95	1.8	0
	氮氧化物	2809	1123.60	1685.40	0.95	1.8	319.34
废水	COD	4.23	0	4.23	1	2.8	1.18
	NH <sub>3</sub> -N	0.099	0	0.099	0.8	2.8	0.03
	危险废物	1.5	0	1.5	/	1000元/t	0.15
合计							116403.90

项目运营期加强环保监督管理，切实落实本报告提出的治理方案，能降低项目产生的污染物对周围环境的影响，产生显著的环保经济效益，可减交环保税约116403.90万元/年。

综上，本项目环保投资每年产生的环保投资效益合计为116432.086万元/年，这可看作本项目的环境效益。

## 7.4 环境影响经济损失分析

### (1) 环境经济损益系数

环境经济损益一般用环境经济损益系数表示

$$R=R_1/R_2$$

式中：R——损益系数；

R<sub>1</sub>——经济收益，以经营期内（20年）的纯利润计；

R<sub>2</sub>——环保投资，以一次性环保投资和20年污染治理费用之合计。

计算结果：R=11.80 说明拟建项目经济收益超过环保投资及运行费用。

### (2) 环保费用的经济效益分析

年环保费用的经济效益，可用因有效的环保治理措施而挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保费用之比来确定，年环保费用的经济效益按下式计算：

$$Z=S_i/H_f$$

式中：Z——年环保费用的经济效益；

$S_i$ ——为防治污染而挽回的经济损失；

$H_f$ ——每年投入的环保费用。

根据上述的环境经济效益分析，全年的  $S_i$  为 116432.086 万元， $H_f$  为 602.4 万元，则本项目的环保费用经济效益为 193.28 万元，即投入每元钱的环保费用可用货币统计出的挽回收益为 193.28 元。

## 7.5 小结

综合上述，本项目环境经济损益系数为 11.80，年环保费用的经济效益为 193.28。说明本项目的环境保护投资费用经济效益较好，综合考虑其他无法用货币表征的环境效益和社会效益，本项目环保投资经济合理，所采取的环保措施在经济上是合理可行的，各项环保措施不仅较大程度的减缓项目对环境产生的不利影响，还可以产生经济效益，其环境效益显著。从环境经济观点的角度看，项目是合理可行的。

## 8 环境管理与监测计划

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 建设单位环境管理

建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体，建设单位在建设项目开工前和发生重大变动前，必须依法取得环境影响评价审批文件。建设项目实施过程中应严格落实经批准的环境影响评价文件及其批复文件提出的各项环境保护要求，确保环境保护设施正常运行。建设项目应当依法申领排污许可证，严格按照排污许可证规定的污染物排放种类、浓度、总量等排污。

建设单位应当主动向社会公开建设项目环境影响评价文件、污染防治设施建设运行情况、污染物排放情况、突发环境事件应急预案及应对情况等环境信息。

#### 8.1.2 施工单位环境管理

设置由主要负责人及专业技术人员组成的环境管理机构，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行以及各项环保措施的落实。拟定施工期的环境保护计划，对施工期间设备安装产生的噪声采取有效的措施，并应对环境保护及管理资料进行收集、整理、存档。

#### 8.1.3 环境管理计划

环境管理计划见表 8.1-1。

表8.1-1 项目环境管理计划

阶段	环境管理	环境管理内容	责任单位
施工期	大气污染防治	采取合理的措施，包括洒水、密闭运输等，以降低施工期大气污染物的浓度。	施工单位、广西鱼峰水泥股份有限公司
	水污染防治	施工人员的生活污水经现有污水处理系统处理后回用。	
	噪声污染防治	尽量选用低噪声施工机械，最大限度减少噪声对环境的影响。	
	固废处置	建筑垃圾运往城建部门指定地点堆放，处置好施工期的生活垃圾，防止污染环境	
运营期	水污染防治	密切注意废水达标动态，随时做好应急措施，防止废水外排。	广西鱼峰水泥股份有限公司
	大气污染防治	密切注意废气排污点动态，随时做好应急措施，防止废气非正常排放。	
	噪声污染防治	选用低噪声设备，做好减震、隔声、消声措施，确保场界噪声达标。在厂界设置绿化带，种植高大乔木。	
	固废处置	设置固废间，按环评要求处置一般固废暂存设施。	
	环境风险	①加强环保设施的管理，一旦发现不能正常运行应立即	

阶段	环境管理	环境管理内容	责任单位
	管理	采取措施。一旦发生事故能够迅速做出反应，及时上报并能采取有效控制； ②加强职工培训，健全安全生产制度，防止生产事故发生，确保无污染事故发生； ③配备污染事故应急处理设备，制订相应处理措施，明确人员和操作规程，一旦发生污染事故能够迅速做出反应，及时上报并能采取有效控制。	
	环境监测	按照环境监测技术规范和国家环保局颁布的监测标准、方法执行。	广西鱼峰水泥股份有限公司、有资质的监测单位

## 8.2 排污管理要求

### 8.2.1 污染物排放清单

项目污染物种类、排放浓度以及环境保护措施等情况详见表 8.2-1。

### 8.2.2 污染物排放总量控制

企业原排放污染物许可证编号为 91450200711427641T001P，大气污染物允许年排放量分别为：颗粒物 697.391t/a、SO<sub>2</sub>800t/a、NO<sub>x</sub>3558.50t/a。

本评价项目为技术改造项目，项目完成后新增排放大气污染物颗粒物 181.515t/a、SO<sub>2</sub>74.739 t/a、NO<sub>x</sub>1123.60t/a、氟化物 0.75 t/a、氨 24.039t/a、汞及其化合物 0.034 t/a，全厂年排放大气污染物颗粒物 538.587t/a、SO<sub>2</sub>787.122t/a、NO<sub>x</sub>3412.042t/a、氟化物 1.441t/a、氨 40.676t/a、汞及其化合物 0.0341t/a。项目技术改造后全厂污染物未超过现有排污许可量，故不需重新申请总量。项目技改后大气污染物排放“三本帐”核算见表 2.5-17。

表8.2-1 污染物排放及环保设施管理一览表

表8.2-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 <sup>a</sup>	污染物种类 <sup>b</sup>	排放去向 <sup>c</sup>	排放规律 <sup>d</sup>	污染治理设施			排放口编号 <sup>f</sup>	排放口设置是否符合要求 <sup>g</sup>	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称 <sup>e</sup>	污染治理设施工艺			
1	生产废水	COD、SS	处理后回用不外排	连续排放，流量稳定	TW01	污水处理站	过滤+沉淀+絮凝+上浮+活性污泥 /	/	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
2	生活污水及辅助生产废水	COD、氨氮		连续排放，流量不稳定，但有周期性规律						<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
3	初期雨水	COD、SS		间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放						<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

<sup>a</sup> 指产生废水的工艺、工序，或废水类型的名称。  
<sup>b</sup> 指产生的主要污染物类型，以相应排放标准中确定的污染因子为准。  
<sup>c</sup> 包括不外排；排至厂内综合污水处理站；直接进入海域；直接进入江河、湖、库等水环境；进入城市下水道（再入江河、湖、库）；进入城市下水道（再入沿海海域）；进入城市污水处理厂；直接进入污灌农田；进入地渗或蒸发地；进入其他单位；工业废水集中处理厂；其他（包括回用等）。对于工艺、工序产生的废水，“不外排”指全部在工序内部循环使用，“排至厂内综合污水处理站”指工序废水经处理后排至综合处理站。对于综合污水处理站，“不外排”指全厂废水经处理后全部回用不排放。  
<sup>d</sup> 包括连续排放，流量稳定；连续排放，流量不稳定，但有周期性规律；连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律；连续排放，流量不稳定，属于冲击型排放；连续排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量稳定；间断排放，排放期间流量不稳定，但有周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，但有规律，且不属于非周期性规律；间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放；间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放。  
<sup>e</sup> 指主要污水处理设施名称，如“综合污水处理站”“生活污水处理系统”等。  
<sup>f</sup> 排放口编号可按地方环境管理部门现有编号进行填写或由企业根据国家相关规范进行编制。  
<sup>g</sup> 指排放口设置是否符合排放口规范化整治技术要求等相关文件的规定。

### 8.2.3 排污口设置及规范化管理

根据《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监〔1996〕470号),项目建设的同时应进行排污口规范化工作,以促进企业加强经营管理和污染治理,实现污染物排放的科学化、定量化管理。排污口规范化整治应遵循便于采集样品,便于计量监测,便于日常现场检查的原则。

#### (1) 废气排放口

根据《排污口规范化整治技术要求(试行)》(环监〔1996〕470号),项目建设的同时应进行排污口规范化工作,具体应有如下设施与标志:

①项目废气的排气筒应设置便于采样、监测的采样口。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。采样口位置无法满足“规范”要求的,其监测孔位置由当地环境监测部门确认。排气筒应设置、注明以下内容:标准编号、污染源名称及型号;排放高度、出口直径;排气量、最大允许排放浓度;排放大气污染物的名称、最大允许排放量。

②可根据实际情况分别选择设置立式或平面固定式标志牌。标志牌设置位置应距污染物排放口(源)或采样点较近且醒目处,并能长久保留。设置高度一般为:标志牌上缘距离地面2米,标志规格为:60cm×40cm。

#### (2) 固体废弃物储存(处置)场所

工程设置固体废弃物贮存场所对项目产生的废物收集后,按照一般固废以及危险废物贮存、转移的规定程序进行。项目内的固体废弃物暂存场应设置环境保护图形标志,按《环境保护图形标志》(GB15562.2)规定进行检查和维护。

#### (3) 固定噪声源

对固定噪声污染源对边界影响最大处,设置环境噪声监测点,并在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌;边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源扰民处,应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

#### (4) 排污口立标和建档

##### ① 排污口立标管理

废气排放口和固体废物堆场应按《环境保护图形标志-排污口(源)》(GB15562.1-1995)规定,设置统一制作的环境保护图形标志牌,污染物排放口设置提示性环境保护图形标志牌。污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处,标志牌设置高度为其上缘距地面2m。示例见图8.2-1。



图8.2-1 排污口图形标志示例图

## ②排污口建档管理

项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

## 8.2.4 排污许可证制度

目前我国正在推进排污许可制度改革工作。国务院办公厅 2016 年 11 月 10 日颁发《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号），指出到 2020 年，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作，并建立健全企事业单位污染物排放总量控制制度，逐步实现由行政区域污染物排放总量控制向企事业单位污染物排放总量控制转变，控制的范围逐渐统一到固定污染源。

环境保护部于 2016 年 7 月 15 日发布《关于印发〈“十三五”环境影响评价改革实施方案〉的通知》（环环评〔2016〕95 号）中提出：“项目环评重在落实环境质量目标管理要求，优化环保措施，强化环境风险防控，做好与排污许可的衔接。”

环境保护部办公厅于 2017 年 11 月 14 日印发《关于做好环境影响评价制度与排污许可证衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）中提出：“排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。”

综上，项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批

复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。

建设单位在申请排污许可证前，应当将主要申请内容，包括排污单位基本信息、拟申请的许可事项、产排污环节、污染防治措施，通过国家排污许可证管理信息平台或者其他规定途径等便于公众知晓的方式向社会公开。建设单位对排污许可证申请材料的真实性、合法性、完整性负法律责任；承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；按照相关标准规范开展自行监测、台账记录；按时提交执行报告并及时公开相关信息。

### 8.2.5 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（2014年，部令第31号），企业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。企业单位应当公开下列信息：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

## 8.3 环境管理制度建设

### 8.3.1 环境管理制度

生产运行过程中，为保证环境管理系统的有效运行，建设单位应当制定并落实以下管理制度及计划：

（1）组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高公司职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心，建立一支高素质的环保管理队伍及一套精、细、准的环境管理台账。

（2）制定并实施公司环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划，定期检查各环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

（3）掌握公司内部污染物排放状况。



- (4) 负责环保专项资金的平衡与控制及办理排污缴费工作。
- (5) 协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”，参与有关环保方案的审定及竣工验收，制定环保设施运行台账及各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。
- (6) 组织环境监测，检查公司环境状况，并及时将环境监测信息向环保部门通报。
- (7) 调查处理公司内污染事故和污染纠纷，组织“三废”处理利用技术的实验和研究；建立污染突发事故分类分级档案和处理制度。
- (8) 建立健全危险废物环境管理制度，危险废物交接按照相关规范和要求执行，严格执行危险废物转移联单制度。
- (9) 努力建立全公司的 EMS（环境管理系统），以达到 ISO14000 的要求。
- (10) 建立清洁生产审核计划，体现“以防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。

### 8.3.2 环境管理组织机构设置及职责

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本项目外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。工程投入运行后，应设立环保科，专管项目的环境保护事宜。环保科负责环境管理和环境监控两大职能，受当地环保主管部门的指导和监督，该机构可定员 2 人。

环境保护管理机构（或环境保护责任人）应明确如下责任：

- (1) 保持与环境保护行政主管部门的密切联系，及时了解国家、地方对本项目的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护行政主管部门反映与项目有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护行政主管部门的批示意见；
- (2) 宣传、贯彻和执行环境保护政策、法律法规及环境保护标准。开展环境保护宣传、教育、培训等专业知识普及工作；
- (3) 编制并组织实施环境保护规划和计划，并监督执行，负责日常环境保护的管理工作；
- (4) 领导并组织企业的环境监测工作，建立监测台帐和档案，编写环保简报，做好环境统计，使企业领导、上级部门及时掌握污染治理动态；
- (5) 建立健全环境保护与劳动安全管理制度，监督工程施工期、运行期和服务期

满后环保措施的有效实施；

(6) 为保证工程环保设施的正常运转，减少或防范污染事故，制定污染治理设备设施操作规程的检查、维修计划，检查、记录污染治理设施运行及检修情况，并定期检查操作人员的操作技能，在实际工作中检验各项操作规范的可行性；

(7) 检查各环境保护设施的运行情况、负责污染事故性排放的处理和调查。

### 8.3.3 建立环境管理台账

企业应开展环境管理台账记录、编制执行报告，其目的是自我证明企业的持证排放情况。《环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范》及相关技术规范性文件发布后，企业环境管理台账记录要求执行报告编制规范。

企业应建立环境管理台账制度，设置专职人员进行台账的记录、整理、维护和管理，并对台账记录结果的真实性、准确性、完整性负责。为实现台账便于携带、作为许可证执行情况佐证并长时间储存的目的以及导出原始数据，加工分析、综合判断运行情况的功能，台账应当按照电子化储存和纸质储存两种形式同步管理。台账保存三年以上备查。

排污许可证台账应按生产设施进行填报，内容主要包括基本信息、污染治理措施运行管理信息、监测记录信息、其他环境管理信息等内容，记录频次和记录内容要满足排污许可证的各项环境管理要求。其中，基本信息主要包括企业、生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数；污染治理设施台账主要包括污染物排放自行监测数据记录要求以及污染治理设施运行管理信息。监测记录信息按照自行监测管理要求实施。

污染治理措施运行管理信息应当包括设备运行校验关键参数，能充分反映生产设施及治理设施运行管理情况。

## 8.4 环境监测计划

### 8.4.1 建设期的环境监测

(1) 废气：颗粒物，施工厂界下风向 10~20m 设置 1 个监测点，在施工期开始后监测 1 次，每期连续 3 天，每天 2 次，上下午各 1 次。

(2) 噪声：施工场界外 1m（按东、南、西、北四个方位设置），在施工期开始后监测 1 次，每次 2 天，每天 2 次，昼、夜各一次。

具体详见施工期的环境监测计划一览表 8.4-1。

表8.4-1 施工期环境监测一览表

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	责任机构
大气环境	厂界下风向 10~20m	颗粒物	1次/施工开始后	连续3天，每天2次，上下午各1次。	委托具有资质的环境监测单位	建设单位或监理公司
噪声	施工场界外 1m（东、南、西、北四个方位）	LepdB (A)	1次/施工开始后	连续2天，每天2次，分昼夜进行。		

#### 8.4.2 运营期监测计划

为了掌握污染处理设施的运行状况，了解项目建成后产生的实际环境影响和区域环境质量变化，能及时发现问题和环保设计中的不足并给予纠正，因而必须建立相应的监测制度，对项目影响区域内环境要素和污染物排放情况进行监测，并做好监测质量保证与质量控制。环境监测计划包括污染源监测计划和环境质量监测计划，环境监测由建设单位和具备认证资质的环境保护监测机构共同承担。

参照《排污单位自行监测技术指南 水泥工业》（HJ848-2017）执行。根据项目工程特点和区域环境特点，制定运营期环境监测方案。监测计划见表 8.4-2。

表8.4-2 运营期监测计划表

类型	要素	污染源	采样位置	监测因子	监测频次
污染源监测	废气	水泥窑及窑尾余热利用系统排气筒	窑尾排气筒出口（排气筒编号 20）	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	自动监测
				氨	每季度一次
				氟化物、汞及其化合物	每半年一次
		水泥窑窑头（冷却机）排气筒	窑头排气筒出口（排气筒编号 23）	颗粒物	自动监测
		煤磨排气筒	排气筒出口（排气筒编号 39）	颗粒物	每半年一次
		破碎机、磨机排气筒	排气筒出口（排气筒编号 17~19、21~22、46）	颗粒物	每半年一次
		输送设备及其它通风生产设备的排气筒	排气筒出口（排气筒编号 33~38、47~57）	颗粒物	每两年一次
		水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备的排气筒（排气筒编号 1~16、24~32、40~45、58~71）	颗粒物	每两年一次
	无组织排放源	厂界	TSP	每季一次	
			氨	每年一次	
噪声	生产线	四周厂界	昼、夜间等效连续A声级	每季度1次，每次1天	
环境质量监测	环境空气	/	河尾屯	氟化物、汞及其化合物、氨	每年1次，每次2天
	噪声	/	四周厂界、东面柳泥小区	等效连续 A 声级	每季度 1 次，每次监测 2 天
	土壤	/	项目生产线、上等屯、厂界北侧	pH 值、汞、氟化物	每五年 1 次

## 8.5 环保设施“三同时”验收

建设单位在落实环评报告及其批复文件提出的各项环境保护措施的情况下，根据项目实际情况自行决定建设项目投入生产（运行）的时间。根据《“十三五”环境影响评价改革实施方案》（环评〔2016〕95号）中“创新“三同时”管理”规定：取消环保竣工验收行政许可，建立环评、“三同时”和排污许可衔接的管理机制，对建设项目环评文件及其批复中污染物排放控制有关要求，在排污许可证中载明，将企业落实“三同时”作为申领排污许可证的前提；根据国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》，建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

项目竣工后，应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）规定程序和内容，自主开展环境保护验收。

按相关文件要求，建设单位可自行编制验收报告，若不具备编制能力，可委托有能力技术机构编制，建设单位对验收报告结论负责，验收报告主要包括以下内容：

- （1）验收监测和调查依据
- （2）工程概况
  - ①工程基本情况
  - ②生产工艺简介
  - ③环保设施和相应主要污染物及其排放情况
    - A、污水处理与排放
    - B、废气处理与排放
    - C、固体废物的处理处置
    - D、噪声
  - ④环保设施运行情况
- （3）环评结论和环评批复要求
- （4）验收监测评价标准
- （5）验收监测数据的质量控制和质量保证
- （6）验收监测内容与结果

验收监测期间工况生产负荷在 80% 以上。

①水污染物验收监测

②大气污染物验收监测

③厂界噪声验收监测

④污染物排放总量

(7) 环境管理检查

①建设项目“三同时”执行情况以及配套环保设施的建设情况②环境保护机构设置、环境管理规章制度及落实情况

②环保设施运行、维护情况

③固体废物的排放、利用及其处理处置情况

④在线自动监测仪器的使用和维护情况

⑤项目环保设施“三同时”实施步骤和内容见表 8.5-1。

综上，项目建成后建设单位应当自主验收并对验收结论负责，具体验收内容或方法参照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水泥制造》(HJ/T256-2006) 有关文件要求。

表8.5-1 建设项目环保“三同时”验收一览表

污染源	环保设施	验收监测项目	调查内容	验收标准
废气	窑尾废气处理设施	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、氟化物（以总氟计）、汞及其化合物、氨	各处理设施入口、出口浓度及其去除率	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
	其他产尘点处理设施	PM <sub>10</sub>		
	厂界无组织排放监测	TSP、氨	是否达标	
废水	污水处理设施	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS	处理设施入口、出口浓度及其去除率	《工业循环冷却水处理设计规范》(GB50050-2007) 循环冷却水水质标准
噪声	高噪设备消声减震措施	厂界连续等效A声级、各敏感点噪声	厂界噪声是否达标	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)
固体废物	一般固废贮存、处置设施	一般工业固体废物贮存、处置是否满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001) 要求	固体废物贮存、处置是否符合要求	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)

## 9 环境影响评价结论

### 9.1 建设项目概况

广西鱼峰水泥股份有限公司项目位于广西柳州市西郊太阳村镇柳太路 62 号广西鱼峰水泥股份有限公司内，拆除现有 1#、2#熟料水泥生产线，重建 1 条 5500t/d 熟料新型干法水泥生产线。项目总投资 83627 万元，环保投资 5500 万元，项目总用地面积 260000m<sup>2</sup>，拟建项目主体工程包括原、燃料进厂至水泥储存和成品发运的整条工艺生产线，配套工程 9MW 的汽轮发电机组。辅助工程包括中控室、化验室、机修车间、材料库等，公用工程包括空压机站、给排水系统、供配电设施等。

### 9.2 环境质量现状评价

#### 9.2.1 环境空气质量现状评价

本项目基本污染物评价项目年平均浓度引用柳州市自动监测站空气质量数据计算所得，相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度根据 HJ663 中的统计方法对各污染物进行环境质量现状评价，本项目基本污染物评价项目除 PM<sub>2.5</sub> 年均值外其余因子年均浓度和相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，PM<sub>2.5</sub> 年均值超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。综上所述，项目所在区域为不达标区。

本项目补充监测委托广西博测检测技术服务有限公司于 2019 年 10 月 9 日~10 月 16 日在项目下风向敏感点河尾屯进行实地监测采样监测结果表明：TSP 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准；氟化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 表 A.1 中的二级浓度限值要求；汞及其化合物满足《工业企业设计卫生标准》(TJ 36-79) 中居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准值；氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。项目所在地区环境空气质量良好。

#### 9.2.2 地表水环境质量现状评价

本项目区域地表水环境质量现状引用柳州市生态环境局网站公示的《柳州市 2019 年 8 月地表水水质监测结果》中猫耳山地表水环境质量现状监测数据，监测日期为 2019 年 8 月 1 日，监测结果表明：猫耳山断面除粪大肠菌群超标外，其它所有监测指标均达到 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水质要求。

新圩江地表水环境质量现状监测数据引用《柳州金太阳工业废物处置有限公司危险废物扩建项目（阶段性验收）》验收报告中的监测数据，监测时间为 2017 年 5 月 10 日-2017 年 5 月 11 日。新圩江地表水现状监测各监测断面的 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、铜、锌、镍、氟化物、氯化物、镉、锰、汞、砷、铅、氰化物、石油类、硫化物均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求。

### 9.2.3 声环境质量现状评价

根据厂区周围现状，在项目厂址四周布设 6 个噪声监测点。监测结果表明，本项目监测点的监测结果均能满足相应的标准要求。

### 9.2.4 土壤环境现状评价

厂内 T1~T4 监测点污染物均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中的第二类用地的土壤污染风险筛选值；厂外 T5~T7 各监测点污染物含量均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值，土壤环境质量良好。

## 9.3 污染物排放情况

### 9.3.1 废气

水泥熟料生产特点是物料处理量大，输送和转运环节多。从石灰石输送进厂到水泥的包装，几乎每个工序都伴随有粉尘的产生和排放。因此，水泥生产排放的污染物中，粉尘为主要污染物。项目大气污染物排放情况如下：废气量 $1.22 \times 10^6$ 万 $m^3/a$ ，颗粒物 181.515t/a， $SO_2$  74.739t/a， $NO_x$  1123.60t/a，氟化物 0.75 t/a、氨 24.039t/a、汞及其化合物排放量 0.034 t/a，本项目完成后全厂污染物排放量为，颗粒物 538.587t/a， $SO_2$  787.122t/a， $NO_x$  3412.042t/a，氟化物 1.441 t/a、氨 40.676t/a、汞及其化合物排放量 0.034 t/a，各污染物排放浓度低于《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中相关要求。

### 9.3.2 废水

本项目废水主要为生产废水和生活污水，产生量为 454.6 $m^3/d$ （140926 $m^3/a$ ）。根据全厂水平衡可知，项目废水经过污水处理站处理达到《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）循环冷却水水质标准后回用，不外排。



### 9.3.3 噪声

本工程噪声源设备主要是风机、磨机、空压机等，分别在高噪设备采取隔声、减振等措施，使操作点噪声控制在 90 分贝（A）以下。

### 9.3.4 固体废物

项目产生的固体废物主要有废耐火材料、布袋收尘器换下的破损滤袋、污水处理站还产生少量污泥、废旧机油、润滑油、生活垃圾等。废耐火材料、布袋收尘器换下的破损滤袋、污水处理站污泥为一般工业固体废物，产生量分别为 150t/a、40t/a、2t/a；废旧机油、润滑油属于危险废物 HW08“废矿物油与含矿物油废物”类，产生量为 1.5t/a；生活垃圾产生量约为 62t/a。

## 9.4 主要环境影响

### 9.4.1 环境空气

(1) 正常排放的情况下，项目新增污染源的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、氨、氟化物小时平均浓度最大占标率分别为 1.35%、45.6%、1.08%、0.34%。项目新增污染源的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、氟化物、汞及其化合物、TSP 日均值最大占标率分别为 0.38%、9.64%、29.71%、29.71%、0.08%、0.09%，60.47%。项目新增污染源的短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。

(2) 正常排放的情况下，项目新增污染源的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、汞及其化合物、TSP 在二类区年均值最大占标率分别为 0.30%、3.07%、15.64%、15.8%、0.01%、11.64%，新增污染源的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 30%；项目新增污染源的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、汞及其化合物在一类区年均值最大占标率分别为 0.01%、0.05%、0.04%、0.10%、0.00%，新增污染源的年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 10%。

(3) 叠加环境质量现状浓度、区域削减污染源和在建、拟建污染源后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、氟化物、汞及其化合物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级要求；PM<sub>10</sub> 的 k 值为-61.01%≤-20%，PM<sub>2.5</sub> 的 k 值为-55.13%≤-20%，项目建设后区域环境质量得到整体改善。

综上，项目大气环境影响可以接受。

### 9.4.2 地表水

本项目废水主要为生产废水、生活污水及辅助生产废水，废水经厂区污水处理站处

理后回用不外排。厂区污水处理站采用“过滤+沉淀+絮凝+上浮+活性污泥”工艺，处理后达到《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2017）循环冷却水水质标准后用于绿化或补充冷却系统用水不外排。项目产生污水不直接排放地表水体，对区域地表水环境影响较小。

### 9.4.3 噪声

项目完成后，新建生产线噪声贡献值取代 1#、2#水泥生产线噪声贡献值，由预测结果可知，项目厂界昼夜间噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准限值要求；柳泥小区和上等村昼夜噪声均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求，项目完成后厂界噪声值有所降低。

### 9.4.4 固体废物

本项目产生的固废主要为生活垃圾、粉尘、污泥、耐火材料、废布袋收尘器、废矿物油。其中粉尘、污泥用于回用生产，不外排环境；耐火材料由厂家回收利用；废布袋收尘器回用于生产线，部分厂家回收；生活垃圾定期由环卫部门处理；废矿物油交由柳州金太阳工业废物处置有限公司进行回收处置。在采取适当妥善的处理方式，工业固废不会对环境产生影响。

### 9.4.5 土壤

本项目排放的汞将对周边土壤造成一定的累积影响，但对土壤中重金属的累积浓度增值幅度较标准值非常低，均可达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值标准，不会改变土壤的功能类别。

### 9.4.6 环境风险

项目大气环境的敏感目标主要为周边 5km 范围内的居住区，主要为项目周边的自然村屯等，人口总数大于 5 万人，下游有新圩江饮用水源保护区，无地下水环境敏感目标，大气环境及地表水环境为高敏感区，地下水环境为低度敏感区。

根据预测结果，在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，下风向最大浓度为  $108.45\text{mg}/\text{m}^3$ ，没有达到氨气大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2。最大浓度阈值范围未到达厂界，距敏感目标存在一定距离，故未计算关心点浓度。突发环境事件发生时主要对周边人群的呼吸系统和身体健康产生一定影响，必须做好警示和疏散工作。在本评价设定的风险事故情形及气象条件下，受影响的人员主要为本项目厂区职工。

如果厂区发生储罐泄漏事故，立即采取相应的防控措施，避免危险物质进入地表水体，对周围地表水的影响不大。项目做好防渗措施后，发生泄漏活下渗可能性较小，可控制在在厂区范围内，结合场区包气带的防污性能、项目下游无集中式或分散式地下水水源等综合分析，项目对地下水环境的潜在风险较小。

## 9.5 公众意见采纳情况

项目第一次公众参与公示时间为 2019 年 9 月 18 日，在广西博环环境咨询服务有限公司网站进行公示，公示 10 个工作日；项目第二次公众参与公示时间为 2019 年 12 月 19 日，在广西博环环境咨询服务有限公司和广西鱼峰水泥股份有限公司集团公司广西西江开发投资集团有限公司网站公示 10 个工作日，两次公示期间均未收到反馈意见。

## 9.6 环境保护措施

### 9.6.1 大气污染防治措施

#### (1) 烟粉尘

本工程水泥熟料生产线共选用高效袋式收尘器 71 台。

窑头和窑尾废气是水泥厂的主要尘源。设计时选用引进技术国内制造的袋式除尘器，处理后排放的废气粉尘浓度为  $15\text{mg}/\text{m}^3$ ，经烟囱高空排放。

煤粉制备车间产生的废气具有易燃、易爆的特点。设计时选用具有防爆功能的高效煤磨袋除尘器。废气经除尘器净化后粉尘浓度为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，经烟囱高空排放。

物料的储存与输送、原料配料站、生料均化、熟料的输送储存等工艺过程中都设置了袋式除尘器对各点产生的含尘气体进行净化处理，处理后的废气粉尘浓度为  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，通过排气筒排放。

#### (2) 氮氧化物

项目设一套 SNCR（选择性非催化还原）脱硝装置。烟气脱氮效率达到 70%。上脱硝装置后，项目氮氧化物的排放浓度约为  $215.75\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 9.6.2 地表水污染防治措施

本项目依托现有污水处理站进行处理，处理规模为  $5000\text{m}^3/\text{d}$ ，可满足处理要求。生活污水及辅助生产废水经生化处理后与生产废水一同经“过滤+沉淀+絮凝+上浮+活性污泥”处理后进入中水池，用于厂区增湿塔及窑头篦冷机冷却喷水、绿化及道路降尘洒水。

### 9.6.3 噪声污染防治措施

项目主要噪声由磨机(包括生料磨、煤磨)、风机(包括：窑尾高温风机、窑头一次风机、罗茨风机、排风机、以及配料、输送及散装等处的风机等)、空压机产生。项目噪声源强为 85~115dB (A) 左右。采取的降噪措施主要有选用技术先进的低噪声的设备、通过对大型固定设备进行固定减震，并通过厂房建筑隔声等措施，能有效的消减噪声源强。

### 9.6.4 固体废物污染防治措施

本项目产生的固废主要为生活垃圾、粉尘、污泥、耐火材料、废布袋收尘器、废矿物油。其中粉尘、污泥可直接作为原料回用到水泥生产线；生活垃圾由环卫部门收集处理；耐火材料由厂家回收；废布袋部分回用于生产线，部分厂家回收；废矿物油委托柳州金太阳工业废物处置有限公司处置。在采取适当妥善的处理方式，工业固废不会对环境产生影响。

### 9.6.5 土壤污染防治措施

项目土壤污染防治措施从源头控制、过程防控、跟踪监测等方面采取措施，应严格控制污染物排放，按照废气处理措施和废水处理措施要求处理，确保废气和废水均达到相应的标准要求；加强厂区占地范围内绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主；危险废物预处理车间等做好防渗措施；选择先进合格的设备，且应采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染；在项目生产线、上等屯、厂界北侧布设 3 个土壤跟踪监测点，要求每 5 年开展 1 次监测工作；同时应定期向社会公开监测计划及监测结果。

### 9.6.6 环境风险防范措施

氨水罐区按规范设置 1.1m 围堰，围堰有效容积为 70m<sup>3</sup>，罐区和污水处理站按照规范进行防渗处理。同时厂区配备灭火器等设施。

## 9.7 环境影响经济损益性分析

本项目环境经济损益系数为 11.80，年环保费用的经济效益为 193.28。说明本项目的环境保护投资费用经济效益较好，综合考虑其他无法用货币表征的环境效益和社会效益，本项目环保投资经济合理，所采取的环保措施在经济上是合理可行的，各项环保措施不仅较大程度的减缓项目对环境产生的不利影响，还可以产生经济效益，其环境效益显著。从环境经济观点的角度看，项目是合理可行的。

## 9.8 环境管理与监测计划

项目应建立健全的环境管理制度和管理体系，明确责任主体、管理重点，确保各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用的保障。广西鱼峰水泥股份有限公司作为本项目环境管理的责任主体，日常运行中，要做好相关环境管理的台账记录，定期按照环境监测计划对污染源和环境质量进行监测。

## 9.9 污染物排放总量

企业原排放污染物许可证编号为 91450200711427641T001P，大气污染物允许年排放量分别为：颗粒物 697.391t/a、SO<sub>2</sub>800t/a、NO<sub>x</sub>3558.50t/a。

本项目年排放大气污染物颗粒物 181.515t/a、SO<sub>2</sub>74.739 t/a、NO<sub>x</sub>1123.60t/a，因此本项目的总量控制指标颗粒物 181.515t/a、SO<sub>2</sub>74.739 t/a、NO<sub>x</sub>1123.60t/a。技改完成后全厂污染物排放量为，颗粒物 538.587t/a，SO<sub>2</sub> 787.122t/a，NO<sub>x</sub>3412.042t/a，项目技术改造后全厂污染物未超过现有排污许可量，故不需重新申请总量。

## 9.10 结论

本项目位于柳州市柳太路 62 号广西鱼峰水泥股份有限公司内，用地符合当地规划，项目拟采取的污染防治措施技术成熟、可靠，能确保各类污染物稳定达标排放。且本项目属于水泥制造产能置换项目，通过采用更先进的生产工艺、设备和环保设施，大幅减少主要污染物的产生排放，项目的实施有利于区域大气环境和声环境的改善，区域环境质量满足环境功能区划和达标规划的要求，环境风险影响属于可以接受水平。因此，只要建设单位认真落实本环评报告中提出的各项污染防治措施、环境风险防范措施以及环境管理措施等，严格执行环保“三同时”制度，从环境保护角度分析，项目建设可行。