

RMK 型片式膜电阻器生产线扩产项目 环境风险专项评价

贝迪斯电子有限公司

二零二二年十一月

目 录

1 概述.....	3
1.1 编制原则.....	3
1.2 评价工作等级.....	3
1.3 评价范围.....	3
2 风险调查.....	4
2.1 项目风险源调查.....	4
2.2 环境敏感目标调查.....	6
2.3 环境风险潜势初判.....	10
2.4 环境风险识别.....	13
2.5 风险事故情形分析.....	16
2.6 环境风险分析.....	18
2.7 环境风险管理.....	30
2.8 应急预案的编制要求.....	34
3 风险评价结论.....	35

1 概述

1.1 编制原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应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，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

1.2 评价工作等级

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1.5.1-6 确定评价工作等级。风险潜势为Ⅳ及以上，进行一级评价；风险潜势为Ⅲ，进行二级评价；风险潜势为Ⅱ，进行三级评价；风险潜势为Ⅰ，可开展简单分析。

表 1-1 评价工作等级划分

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

^a：是相当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说明。

根据项目环境风险潜势划分，项目大气环境环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。本项目环境风险评价等级为二级。

1.3 评价范围

本项目大气环境风险评价等级为二级评价，评价范围为距建设项目边界 5km 以内。

地表水评价等级为三级评价，评价范围为覆盖环境风险影响范围所及的水环境目标水域。

地下水评价等级为简单分析，可不设置地下水环境风险评价范围。

2 风险调查

2.1 项目风险源调查

表 2.1-1 扩建项目涉及危险物质存储情况

序号	物料名称	贮存状态	包装规格	贮存方式	贮存位置	最大贮存量 (t)
1	电极浆料	液体	0.5kg/桶	桶装	原料库、 化学品库	2
2	电阻浆料	液体	0.5kg/桶	桶装		1
3	介质浆料	液体	0.5kg/桶	桶装		2
4	靶材	固体	1.0kg/袋	袋装		10
5	氨基磺酸	固体	10kg/袋	袋装		50
6	中和粉	固体	5.0kg/袋	袋装		38
7	镍饼	固体	0.1kg/袋	袋装		0.25
8	氨基磺酸镍	液体	2kg/桶	桶装		6.5
9	浓硫酸	液体	5kg/桶	桶装		40
10	氯化镍	固体	0.1kg/袋	袋装		0.3
11	硼酸	液体	1.0kg/桶	桶装		4
12	锡半球	固体	0.1kg/袋	袋装		0.4
13	甲基磺酸锡	液体	0.5kg/桶	桶装		2.6
14	混合剂	固体	0.1kg/袋	袋装		0.2
15	甲基磺酸	固体	2.0kg/袋	袋装		6.0
16	无水乙醇	液体	10L/桶	桶装		150L/a
17	丙酮	液体	20L/桶	桶装		200L/a
18	环己酮	液体	20L/桶	桶装		500L/a
19	二氧化硅	固体	5kg/袋	袋装		30.0
20	草酸	液体	5L/桶	桶装		15L/a
21	松油醇	液体	20L/桶	桶装		200L/a
22	废滤芯	固体	0.5kg/袋	袋装	危废暂存 间	1.0
23	废槽渣	固体	0.1kg/袋	桶装		0.05
24	废弃网板	固体	0.1kg/袋	袋装		0.2
25	废有机溶剂	液体	0.1kg/桶	桶装		0.2
26	废包装桶	固体	0.05kg/个	/		1.0
27	含镍污泥	固体	2.0kg/袋	袋装		5.0
28	综合污泥	固体	5.0kg/袋	袋装		15
29	废 RO 膜	固体	0.1kg/袋	袋装		0.2
30	废离子交换树脂	固体	0.2kg/袋	袋装		0.4
31	废活性炭	固体	0.5kg/袋	袋装		1.0
32	废机油	液体	0.1kg/桶	桶装		0.1
33	陪镀钢球	固体	1.0kg/箱	箱装		一般固废 暂存间

表 2.1-2 其他物料理化性质及危险特性表

序号	名称	性质	火险类别	贮存位置
1	乙醇	熔点: -114.3°C(158.8 K), 沸点: 78.4°C(351.6 K), 密度: 0.78945 g/cm ³ ; (液) 20°C, 黏度: 1.200 mPa·s (cP), 20.0°C, 分子偶极矩: 5.64 fC·fm (1.69 D) (气) 折光率: 1.3614, 闪点(°C): 12, 引燃温度(°C): 363, 爆炸上限%(V/V): 19.0, 爆炸下限%(V/V): 3.3, 溶解性: 与水混溶, 可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。	甲类	原料仓库
2	氯化镍	熔点: 80°C, 分子量: 129.5994, 相对密度: 1.921(25°C), 蒸汽压: 33900mmHg at 25°C; 外观性状: 绿色结晶性粉末; 易溶于水、乙醇, 其水溶液呈微酸性。	/	原料仓库
3	重金属废液及污泥(以镍含量计)	根据镀种的不同, 电镀废液中含有镍等重金属。重金属由于单质或化合物具有毒性而通常被人们视为有害元素, 金属元素进入环境以后, 受到各种因素的相互作用, 常常会在化学形态上发生变化, 并在大气、水体、土壤和生物体之间不断迁移和转化, 并经过食物链的逐渐转移和富集, 增加了有毒金属对人体健康的潜在危害。重金属进入人体后, 不易排泄, 逐渐蓄积后就会引起人体生理功能的改变, 导致急、慢性疾病或长远疾病或产生长远危害。	丙类	废水处理区
4	氨基磺酸	熔点:215-225°C (dec.), 水溶性:146.8 g/L (20°C), 观:H3NSO3白色斜方晶体。无味无臭, 不挥发, 不吸湿。密度:2.126, 熔点:205°C(209°C开始分解, 260°C分解放出SO ₂ 、SO ₃ 、N ₂ 和水及其它微量产物)。折光率:α型1.553, β型1.563, γ型1.568, 折射系数(25.3°C):1.553~1.568, 离解常数:1.10×10 ⁻² , 生成热:685.9kJ/mol, 溶解性:易溶于水和液氨, 在水溶液中呈中等酸性, 微溶于甲醇, 不溶于乙醇和乙醚。	/	原料仓库
5	氨基磺酸镍	绿色结晶。易溶于水,液氨, 乙醇, 微溶于丙酮, 水溶液呈酸性, 有吸湿性, 潮湿空气中很快潮解。干燥空气中缓慢风化, 受热时会失去四个分子水, 温度高于110°C时开始分解并形成碱式盐, 继续加热生成棕黑色的三氧化二镍和绿色的氧化亚镍的混合物。	/	原料仓库
6	硼酸	白色结晶性粉末或无色微带珍珠状光泽的鳞片。无气味。味微酸苦后带甜。与皮肤接触有滑腻感。露置空气中无变化。能随水蒸气挥发。加热至100~105°C时失去一分子水而形成偏硼酸, 于104~160°C时长时间加热转变为焦硼酸, 更高温度则形成无水物。0.1mol/L水溶液pH为5.1。1g能溶于18ml冷水、4ml沸水、18ml冷乙醇、6ml沸乙醇和4ml甘油。在水中溶解度能随盐酸、柠檬酸和酒石酸的加入而增加。相对密度1.4347。熔点184°C(分解)。沸点300°C。半数致死量(大鼠,	/	原料仓库

		经口)5.14G/kg。有刺激性。有毒，内服严重时导致死亡，致死最低量：空气中最高容许浓度10mg/m ³ 。		
7	甲基磺酸	无色或微棕色油状液体，低温下为固体。熔点20°C，沸点167°C(13.33kPa)，122°C(0.133kPa)。相对密度1.4812 (Chemicalbook18°C)，折射率1.4317 (16°C)。溶于水、醇和醚，不溶于烷烃、苯、甲苯等，对沸水、热碱液不分解，对金属铁、铜和铅等有强烈腐蚀作用。	/	原料仓库
8	浓硫酸	浓硫酸是指浓度(浓度是指H ₂ SO ₄ 的水溶液里H ₂ SO ₄ 的质量百分比)大于等于70%的H ₂ SO ₄ 的水溶液，纯硫酸是一种无色无味油状液体。常用的浓硫酸中H ₂ SO ₄ 的质量分数为98.3%，其密度为1.84g·cm ⁻³ ，其物质的量浓度为18.4mol·L ⁻¹ 。98.3%时，熔点：10°C;沸点：338°C。硫酸是一种高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶。浓硫酸溶解时放出大量的热，因此浓硫酸稀释时应该"酸入水，沿器壁，慢慢倒，不断搅拌。	乙类	原料仓库
9	环己酮	外观与性状：无色透明液体，有强烈的刺激性气味。熔点：-47°C，密度：0.95g/cm ³ ，沸点：155.75°C，饱和蒸气压：1.33kPa (38.7°C)，临界温度：385.9°C，临界压力：4.06MPa，闪点：46.67°C，引燃温度：420°C，溶解性：微溶于水，可混溶于醇，醚，苯，丙酮等大多数有机溶剂。	乙类	原料仓库
10	松油醇	无色黏稠液体，沸点：217°C，相对密度：0.9337，固化点：-40°C，折射率：1.4831。溶于乙醇，微溶于水和甘油。	乙类	原料仓库
11	丙酮	无色液体，无色液体，具有令人愉快的气味(辛辣甜味)。易挥发。相对密度 (d ₂₅) 0.7845。熔点-94.7°C。沸点56.05°C。折光率 (n _{20D}) 1.3588。闪点-20°C。能与水、乙醇、N,N-二甲基甲酰胺、氯仿、乙醚及大多数油类混溶。	甲类	原料仓库

表 2.1-3 危险化学品理化性质、危险性及危险类别

序号	名称	序号CAS号	化学品理化性能和毒性指标						火灾危险性	危险性类别
			状态(气、固、液)	闪点°C	爆炸极限%(V)	毒性				
						LD ₅₀	LC ₅₀	分级		
1	乙醇	64-17-5	液	12	3.3-19	7060 mg/kg(兔经口)	37620 mg/m ³ , 10 小时(大鼠吸入)	轻度	甲	本品易燃，具刺激性
2	丙酮	67-64-1	液	-20	2.2-13	5800mg/kg(大鼠经口)	4740~6330mg/L(96h)(虹鳟鱼)	慢性	甲	本品易燃，具刺激性
3	氯化镍	7791-20-0	固	/	/	175Mg / kg(大鼠经口)	/	/	/	/

2.2 环境敏感目标调查

表 2.2-1 扩建项目大气环境风险保护目标分布情况

类别	环境敏感特征					
环境 空气	厂址周边 3km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数/人
	1	长青苑	NE	295	居住区	约 300 人
	2	高科花园	E	390	居住区	约 600 人
	3	双珠怡景花园	SE	454	居住区	约 350 人
	4	和顺新视界	SE	400	居住区	约 1000 人
	5	锦城家园	E	390	居住区	约 700 人
	6	悦景花园	SE	474	居住区	约 500 人
	7	蚌埠市公安局禹会分局	N	285	行政办公区域	约 30 人
	8	长青乡政府	N	393		约 50 人
	9	安徽省第一轻工业学校	S	425	学校	约 600 人
	10	电子 214 所生活区	N	445	居住区	约 600 人
	11	蚌埠机电技师学院	SW	690	学校	约 1300 人
	12	一品黄山苑	E	1120	居住区	约 1400 人
	13	喜迎门南区	SE	1729	居住区	约 1500 人
	14	绿地世纪城	SW	1695	居住区	约 2000 人
	15	郑鄢新村	W	1896	居住区	约 1800 人
	16	九龙花园	N	1172	居住区	约 1300 人
		友谊小区	N	1894	居住区	约 800 人
		山南新村	E	1007	居住区	约 1500 人
		胡庄	E	2120	居住区	约 1600 人
		徐庄	E	2960	居住区	约 1300 人
		山香铺村	SW	1650	居住区	约 1400 人
		汤家湖	SE	1600	居住区	约 1200 人
		汤郢子	SE	2250	居住区	约 1400 人
		九龙社区	SW	2550	居住区	约 1000 人
		黄山府邸	SW	2660	居住区	约 700 人
		和顺新旅程	SW	2530	居住区	约 900 人
		蚌埠高新实验学校	SW	2260	学校	约 500 人
		绿地世界城	SW	1750	居住区	约 800 人
	伊顿公馆	SW	1270	居住区	约 650 人	
	山香家园	SW	1110	居住区	约 500 人	
	鼎元府邸	SW	1350	居住区	约 700 人	
	大禹首府	W	4130	居住区	约 600 人	
	王岗村	NW	2980	居住区	约 1500 人	
	东赵村	NW	4450	居住区	约 2500 人	
	山香村	N	4550	居住区	约 1800 人	

		卢台村	N	4750	居住区	约 2000 人
17		喜盈门小区	SE	1350	居住区	约 900 人
		陶山嘉园	SE	2100	居住区	约 1200 人
		山水华庭	NE	1180	居住区	约 800 人
		天地花园	E	800	居住区	约 600 人
		迎河碧水湾	E	800	居住区	约 700 人
		新地潜龙湾	E	1810	居住区	约 750 人
		西湖观邸	E	2000	居住区	约 600 人
		车苑小区	SE	2010	居住区	约 500 人
		阳光城	SE	4050	居住区	约 610 人
		光彩嘉苑	E	4320	居住区	约 500 人
		龙门壹品	SE	4450	居住区	约 750 人
		蚌埠市第二中学	SE	4250	学校	约 800 人
		百合燕山公馆	SE	4000	居住区	约 650 人
		蚌埠市二十二中	SE	2800	学校	约 500 人
		花语苑	S	1950	居住区	约 400 人
		燕山国际城	S	2760	居住区	约 500 人
		苏州府	S	3440	居住区	约 380 人
		绿地迎宾城	S	3800	居住区	约 430 人
		秦集镇	SW	4370	居住区	约 5000 人
厂址周围 500m 范围内人口数小计						5030
厂址周围 5km 范围内人口数小计						49220
大气环境敏感程度 E 值为 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		24h 内流经范围/km	
	1	淮河	GB3838-2002 中 III 类		其他	
地表水环境敏感程度 E 值为 E2						
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	地下水环境敏感程度 E 值为 E3					

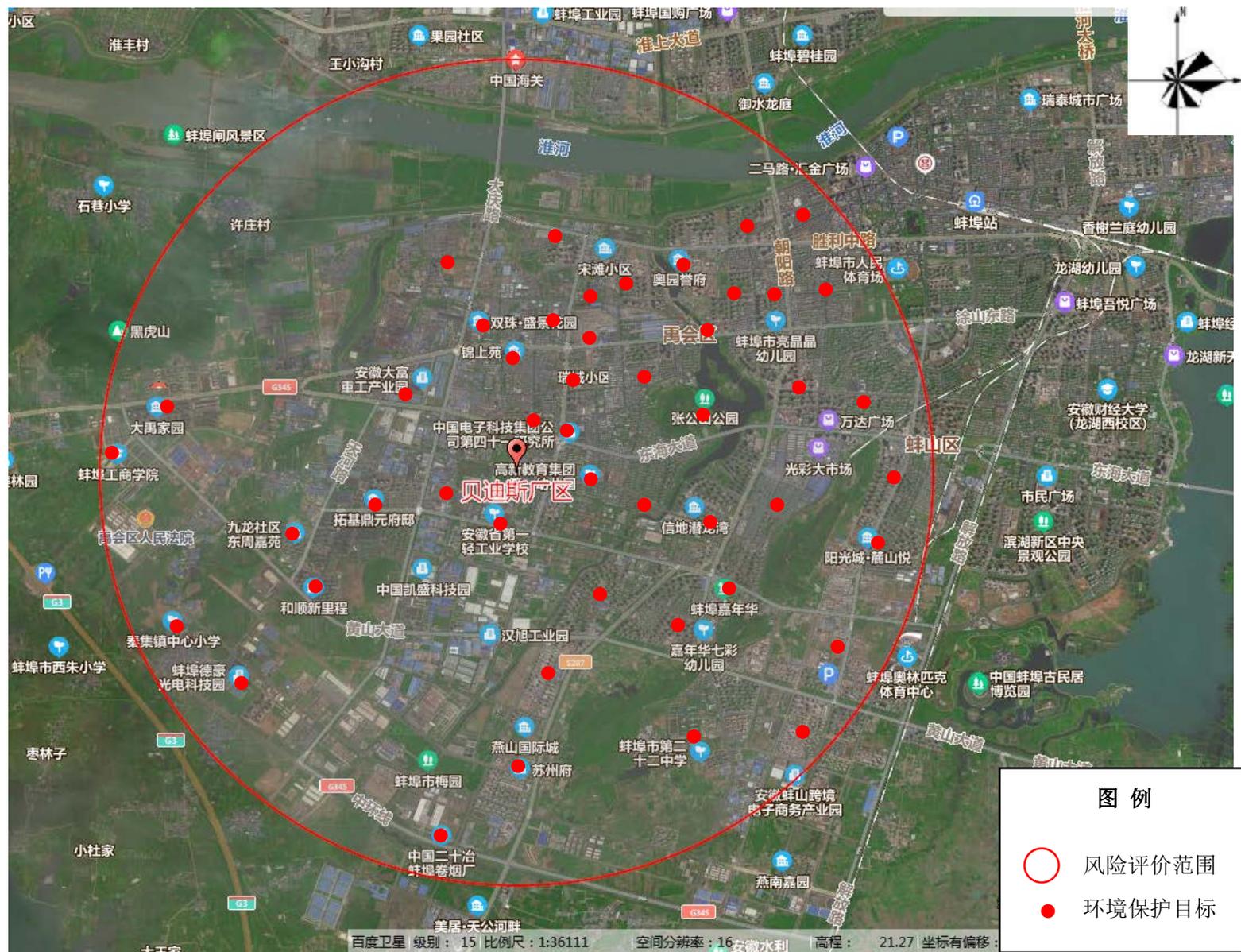


图 2.3-1 扩建项目环境风险保护目标分布图

2.3 环境风险潜势初判

1、环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表 2.3-1 确定环境风险潜势。

表 2.3-1 扩建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 ⁺	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⁺为极高环境风险

2、P 的分级确定

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

本项目涉及的危险物质为电极浆料、电阻浆料、玻璃釉浆料、氨基磺酸、无水乙醇、丙酮、氯化镍、环己酮、浓硫酸、含重金属污泥及各类危废等。当存在多种危险物质时，按照下式计算物质总量与临界量比值 Q：

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

式中：q—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁：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) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

本项目 P 分级判定如下表 2.3-2。

表 2.3-2 危险物质临界量、最大存在总量一览表

危险物质名称	CAS 号	贮存区最大暂存总量 t	最大在线量 t	厂区最大存在量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
电极浆料	/	0.01	0.01	0.02	0.25	0.08
电阻浆料	/	0.005	0.005	0.01	0.25	0.04
介质浆料	/	0.1	0.1	0.2	0.25	0.8

氨基磺酸	5239-14-6	0.5	0.25	0.5	100	0.005
中和粉	1310-73-2	0.25	0.25	0.5	100	0.005
镍饼	7440-02-0	0.02	0.03	0.05	0.25	0.2
氨基磺酸镍	124594-15-6	0.1	0.05	0.15	0.25	0.6
氯化镍	3931-83-4	0.02	0.01	0.03	0.25	0.12
浓硫酸	7664-93-9	0.0435	0.0005	0.044	10	0.0045
硼酸	10043-35-3	0.2	0.2	0.4	100	0.004
甲基磺酸锡	53408-94-9	0.016	0.01	0.026	100	0.00026
混合剂	/	0.01	0.01	0.02	0.25	0.08
甲基磺酸	17696-73-0	0.05	0.05	0.1	100	0.001
乙醇	64-17-5	1.0	1.0	2.0	500	0.0004
丙酮	67-64-1	0.1	0.06	0.16	10	0.016
环己酮	108-94-1	0.3	0.1	0.4	10	0.04
废滤芯	/	1.0	/	1.0	100	0.01
废槽渣	/	0.05	/	0.05	0.25	0.2
废弃网板	/	0.2	/	0.2	100	0.002
废有机溶剂	/	0.2	/	0.2	10	0.02
废包装桶	/	1.0	/	1.0	100	0.01
含镍污泥	/	5.0	/	5.0	0.25	20
综合污泥	/	15	/	15	100	0.15
废 RO 膜	/	0.2	/	0.2	100	0.002
废离子交换树脂	/	0.4	/	0.4	100	0.004
废活性炭	/	1.0	/	1.0	100	0.01
废机油	/	0.1	/	0.1	100	0.001
陪镀钢球	/	2.0	/	2.0	0.25	8
注：[1]有机废液量包含两部分，一部分是危废库内的有机废液量，另一部分是污水处理站高浓高盐废水和高浓废水。						
项目 Q 值 Σ					30.409	
Q 值对应等级					10≤Q<100	

经计算，Q 值为 30.409，10≤Q<100。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析所属行业及生产工艺特点，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。根据本项目行业

及生产工艺特点，项目 M=5，属于 M4。

表 2.3-3 危险物质临界量、最大存在总量一览表

行业	评估依据	分值	企业情况	企业得分
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	/	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10	/	0
其他	设计危险物质使用、贮存的项目	5	扩建项目涉及危险化学品使用及贮存	5
合计				5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。				

经计算本项目 M 值为 5 分，属于 M4。

（3）危险物质及工艺系数危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），确定本项目危险物质及工艺系数危险性等级。

表 2.3-4 危险物质及工艺系数危险等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	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

根据以上分析，本项目危险物质及工艺系数危险性为 P4。

（4）环境敏感程度分级（E）分级

根据表 2.3-4 建设项目环境敏感特征表,本项目环境敏感分级具体见表 2.3-5。

表 2.3-5 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征	
大气	本项 5km 范围内居民约 49220 人,人口总数小于 5 万人,周边 500m 范围内人口数为 5030 人,人口总数大于 1000 人;无其他需要特殊保护区域。	
	大气环境敏感程度 E 值	E1
地表水	项目废水纳管排放,最终经蚌埠市第一污水处理厂处理后,经席家沟排入淮河;贝迪斯厂区设有事故应急池,因此项目在正常和非正常情况均不排放危险物质进入水体,无排放点。因此,地表水功能敏感性分级属于 F2,环境敏感目标分级属于 S3。	
	水环境敏感程度 E 值	E2
地下水	地下水功能敏感性分区 G	G3
	包气带防污性能分级 D Mb > 1m, K=1.26×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续稳定	D2
	地下水环境敏感程度 E 值	E3

3、本项目环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,按照 确定环境风险潜势。

表 2.3-6 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 ⁺	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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)划分依据,扩建项目大气环境风险潜势为 III、地表水风险潜势为 II、地下水风险潜势为 I。因此,扩建项目大气环境风险评价等级为二级,需选取最不利气象条件,选择适用的数值方法进行分析预测,给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度,地表水环境风险评价等级为三级,地下水环境风险为简单分析。

2.4 环境风险识别

环境风险因素识别对象包括生产设施、所涉及物质、受影响的环境要素和环境保护目标,其中生产设施风险因素识别包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护设施等;物质风险因素识别包括主要原材料及

辅助材料、燃料、产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。

根据本项目生产特点，确定风险识别范围如下：

生产设施风险识别范围：生产装置、储运设施、环保设施等。

物质风险识别范围：主要有电极浆料、电阻浆料、介质浆料、氨基磺酸、乙醇、丙酮、环己酮、浓硫酸、氨基磺酸镍、氯化镍、浓硫酸、硼酸、甲基磺酸锡、甲基磺酸等。

风险类型：生产装置容器破损、错误操作，导致泄漏，将会污染区域大气、水体、土壤、路面，对人体、环境造成危害；贮存系统包装材料腐蚀、破损、误操作，导致泄漏、腐蚀、中毒；废气处理设施发生故障，造成废气直接排放对周边环境造成危害；固废暂存库暂存时间长，防渗材料破裂，物料对地下水及土壤造成污染。

1) 物质危险性识别

扩建项目主要原辅材料、产品情况见表正文表 2-7~表 2-14 及前文原辅料理化性质表格。

2) 生产及公辅环保设施环境风险识别

(1) 生产装置

生产区主要由前处理线、电镀线、电阻器生产线等组成的生产运行系统，当生产系统运行时，①原料输送管线、阀门、法兰等泄漏或破裂；②撞击或人为破坏造成电镀槽、原料管线破裂泄漏；③由自然灾害造成的破裂泄漏。导致系统内物料泄漏且未及时处理或处理不当，遇到明火、静电等诱因引发火灾甚至爆炸事故，除本身设备外，还可能导致其他设备、管线等的破坏，引发事故重叠，造成有毒、有害物质泄漏、爆炸等连锁事故的发生。

(2) 储运设施

扩建项目拟设置化学品仓库、危废暂存间，存放的危险物质多为有毒有害物质，应在包装时确保所有包装容器应足够安全，并经过周密检验，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况，造成污染。在存放过程中应严格按照危废属性要求并分类存放，防止不同属性物质混合发生反应引发物料泄漏、火灾爆炸事故次生环境污染等。

异常情况下发生环境污染事故的可能途径为以下几种：I 化学品原料桶（如

乙醇) 由于质量问题或意外破裂发生泄漏, 遇明火发生火灾、爆炸事故造成次生/伴生污染物进入大气或水体; II 由于自然灾害, 桶体发生裂缝导致桶内物料的泄漏, 造成储运系统物料泄漏进入水体; III 由于自然灾害, 桶体发生裂缝导致桶内物料的泄露, 造成储运系统物料泄露进入水体; IV 由于人员操作失误, 造成储运系统物料的泄漏而引发的环境污染。

含镍废水和酸洗废水经单独预处理设施处理后, 需经泵泵至综合污水站处理, 废水输送过程中若管道、阀门、法兰等处出现污水泄漏, 存在污染土壤和地下水的风险。

(3) 环境保护设施

环保工程若发生故障, 可能会造成污染物质未经处理直接排放。扩建项目废气未通过废气处理系统排放, 有火灾、泄漏中毒的潜在风险。扩建项目污水处理站, 有泄漏中毒、污染地表水体、地下水体的潜在风险。

本项目生产过程中的潜在风险主要有: 火灾、毒性伤害以及腐蚀等。涉及的各项生产过程危险性如表 2.4-1。

表 2.4-1 各生产单元潜在风险分析

序号	风险类型	危险单元	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产装置有害物质泄漏	电镀车间	电镀液、乙醇、丙酮、硫酸等各类化学品原料	泄漏、腐蚀	废液进入雨水管网造成水体污染及泄露造成的土壤及地下水污染	泄露事故: 可能影响厂内土壤, 废液进入雨水管网可能造成水体污染
2	贮存、运输系统有害物质泄漏	化学品仓库、危废暂存间	各类浆料、清洗有机溶剂、硫酸、乙醇、丙酮、含重金属污泥及各类危险废物等	泄漏、腐蚀、中毒	大气污染或废液进入雨水管网造成水体污染及泄露造成的土壤及地下水污染	泄露事故: 可能影响厂内土壤, 废液进入雨水管网可能造成水体污染。 火灾爆炸事故: 事故状态下产生次生/污染物质对环境敏感目标影响。
3	污染控制设施污染物异常排放	废气处理系统	颗粒物、硫酸雾、非甲烷总烃等	管道、装置破损, 大气污染	大气污染	泄露事故: 事故排放对环境敏感目标影响

序号	风险类型	危险单元	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的环境敏感目标
		废水处理系统	COD、氨氮、重金属、石油类等	管道、装置破损,可能会造成污染物质未经处理直接排放	污水水质超标进入蚌埠市第一污水处理厂	蚌埠市第一污水处理厂及排口下游

2.5 风险事故情形分析

2.5.1 风险事故情形设定

1) 风险事故情形设定内容

根据对同类项目的类比调查、生产过程中各个工序的分析,针对已识别出的危险因素和危险物质,确定本公司环境风险事故类型为:火灾爆炸事故、毒物泄漏事故风险。

(1)火灾、爆炸

发生如下故障泄漏后遇明火造成乙醇原料桶发生燃烧、爆炸:①管线、阀门、法兰等泄漏或破裂;②阀门、管道、流量计、仪表等连接处泄漏;③阀门、管道、流量计、仪表等因质量不好或安装不当泄漏;④撞击或人为破坏造成钢瓶、管线等破裂泄漏;⑤由自然灾害造成的破裂泄漏。

发生如下运行泄漏后遇明火造成管线、钢瓶等发生爆炸:①钢瓶内超温、超压,造成钢瓶破裂泄漏;②未按操作规程操作;③骤冷造成钢瓶、管线等破裂泄漏;④报警仪、监测仪失灵。发生火灾爆炸导致有毒有害物质受热蒸发、产生次生/伴生等燃烧物质造成二次污染。

(2)毒物泄漏

①泄漏事故发生后,泄漏的有毒物料直接溢流出车间,厂区内地面未设置防渗层或者防渗层遭到破坏,泄漏的有毒物料则可能直接通过地面裂缝渗入厂区土壤,并随着土壤迁移进入地下水,影响事故区域土壤和地下水水质;

②泄漏事故发生后,泄漏的有毒物料直接溢流出厂区,可能通过厂区内绿化区域,直接渗入土壤环境,并随着土壤迁移进入地下水,影响事故区域土壤和地下水水质;③泄漏事故发生后,泄漏的有毒物料可能通过厂区雨水管网和雨水排口进入淮河,进而渗入淮河底泥,影响淮河、两岸土壤及地下水环境。

2) 最大可信事故设定

最大可信事故一方面是指对环境危害最严重;另一方面事故设定应科学、客

观，具有可信性，一般不包括极端情况。根据导则要求，本评价以 $10^{-6}/a$ 作为判定极小事件概率参考值。

从扩建项目危险物质的种类及工艺过程分析来看，上述风险事故类型往往具有关联性。生产过程中可燃易燃物质的泄漏往往是发生燃烧爆炸的前提，反之燃烧与爆炸又可能成为泄漏发生的原因。从对外部环境可能造成风险影响分析，项目液态物料泄露一般与火灾同时出现，而燃烧过程实际上是毒性消除或消减的过程，其危害在事故连锁装置、紧急停车程序和抢险措施正常启动条件下，一般均可控制在工厂自身范围内。对外部环境而言，危险主要来自处置措施不当可能引发的连锁事故或伴生污染；相反，在危险物质泄漏条件下，由于考虑周边设备、设施及人员安全，除启动事故连锁装置、紧急停车程序外，抢险措施首要任务是切断一切火源，启动消防系统，防止火灾爆炸发生。如果泄漏不能及时得到控制或处置措施不当，危险物质可能大量进入周围环境，造成风险事故。因此，就拟建项目而言，对外部环境可能造成风险影响的事故类型主要来自各种因素引发危险物质的大量泄漏。

危险化学品泄漏产生危险物质逸散，泄漏物质若发生火灾爆炸将产生有毒气体 CO 等伴生污染物。本次大气环境风险选取丙酮、乙醇进行评价。

最大可信事故情形一：由于无水乙醇、丙酮、松油醇、环己酮等在化学品库贮存量达到 2.56t，假设其中一个树脂槽发生泄漏，引发火灾，产生伴生污染物 CO 有毒气体。

最大可信事故类型二：污水处理站管道破裂，废水中总镍、总锡等重金属废水泄露造成土壤、地下水污染。

基于上述分析和对环境造成风险影响的历史事故类型，结合项目危险物质种类及其生产区、仓储区、污水站的分布情况，本次评价设定关注的风险事故情形包括：

表 2.5-1 拟建项目事故情形事故概率统计一览表

序号	风险事故情形	事故位置	评价因子	泄漏频率	来源
1	化学品库中化学物质泄漏	化学品仓库	各类浆料、乙醇、丙酮等	$1.0 \times 10^{-4}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)
2	污水站管道破裂	污水处理站	总镍、总锡、COD 等	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$	

2.6 环境风险分析

2.6.1 大气环境影响

(一) 泄漏计算公式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中相关要求，项目事故源强计算公式分述如下：

1、泄漏量计算公式

(1) 泄漏速率计算

①液体泄漏速率按下列公式计算：

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

式中： Q_L —泄漏速率，kg/s；

C_d —排放系数，一般 0.60~0.64；

A —裂口面积， m^2 ；

ρ —液体密度， kg/m^3 ；

P —容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

g —重力加速度；

h —裂口之上液面高度，m。

②气体泄漏速率按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{Mk}{RT_G} \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速度，kg/s；

P —容器压力，Pa；

C_d —气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

A —裂口面积， m^2 ；

M —分子量；

R —气体常数， $J/(mol \cdot k)$ ；

T_G —气体温度，K；

K—气体的绝热指数(热容比), 即定压热容与定容热容之比;

Y——流出系数, 对于临界流 Y=1.0 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{k}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(k-1)}{k}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{k-1} \right] \times \left[\frac{k+1}{2} \right]^{\frac{k+1}{k-1}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

当 $\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$, 则气体流动属临界流;

当 $\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k+1}}$, 则气体流动属次临界流;

③两相流泄漏

假定液相和气相是均匀的, 且互相平衡, 两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算:

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2 \rho_m (P - P_C)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1 - F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p (T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中: Q_{LG} ——两相流泄漏速率, kg/s;

C_d ——两相流泄漏系数, 取 0.8;

P_C ——临界压力, Pa, 取 0.55 Pa;

P ——操作压力或容器压力, Pa;

A ——裂口面积, m^2 ;

ρ_m ——两相混合物的平均密度, kg/m^3 ;

ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度, kg/m^3 ;

ρ_2 ——液体密度, kg/m^3 ;

F_V ——蒸发的液体占液体总量的比例;

C_p ——两相混合物的定压比热容, J/(kg·K);

T_{LG} ——两相混合物的温度, K;

T_C ——液体在临界压力下的沸点, K;

H ——液体的汽化热, J/kg。

当 $F_v > 1$ 时, 表明液体将全部蒸发成气体, 此时应按气体泄漏计算; 如果 F_v 很小, 则可近似地按液体泄漏公式计算。

(2) 泄漏液体蒸发量计算

通常泄漏后液体的挥发按其机理可有闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种, 其挥发总量为这三种蒸发之和。

① 闪蒸蒸发估算

当液体的沸点低于储存温度, 液体流过裂口时会发生闪蒸。其闪蒸系数用下式计算:

$$F_v = \frac{C_p (T_r - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率按下式计算:

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中: F_v —泄漏液体的闪蒸比例;

C_p —泄漏液体的定压比热容, $J/(kg \cdot K)$;

T_r —储存温度, K ;

T_b —泄漏液体的沸点, K ;

H_v —泄漏液体的蒸发热, J/kg ;

Q_1 —过热液体闪蒸蒸发速率, kg/s ;

Q_L —物质泄漏速率, kg/s 。

② 热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全, 有一部分液体在地面形成液池, 并吸收地面热量而气化, 其蒸发速度按下式计算, 并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_o - T_b)}{H \sqrt{\pi a t}}$$

式中: Q_2 —热量蒸发速度, kg/s ;

T_o —环境温度, K ;

T_b —泄漏液体沸点温度, K ;

S —液池面积, m^2 ;

H —液体气化热, J/kg ;

λ —表面热导系数, $W/(m \cdot K)$;

α —表面热扩散系数, m^2/s ;

t —蒸发时间, s 。

不同地面热扩散系数见表 2.6-1 所示。

表 2.6-1 不同地面热扩散系数一览表

地面情况	λ (W/m·k)	α (m^2/s)
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地 (含水 8%)	0.9	4.3×10^{-7}
干涸土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

③ 质量蒸发估算

当热量蒸发结束后, 转由液池表面气流运动使液体蒸发, 称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算。

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中: Q_3 —质量蒸发速率, kg/s ;

P —液体表面蒸气压, Pa ;

M —物质的摩尔质量, kg/mol ;

R —气体常数, $J/(mol \text{ 数},)$;

T —环境温度, K ;

μ —风速, m/s ;

r —液池半径, m , 以围堰最大等效半径为液池半径;

a, n —大气稳定系数, 取值见表 2.6-2。

表 2.6-2 液池蒸发模式参数

大气稳定状况	n	a
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10^{-3}
自然稳定 (D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定 (E, F)	0.3	5.285×10^{-3}

(3) 液体蒸发总量计算

液体蒸发总量按下式计算。

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中: W_p —液体蒸发总量, kg ;

Q_1 —闪蒸液体蒸发速率, kg/s ;

Q_2 —热量蒸发速率, kg/s ;

Q_3 —质量蒸发速率, kg/s;

t_1 —闪蒸蒸发时间, s;

t_2 —热量蒸发时间, s;

t_3 —从液体泄漏到全部清理完毕的时间, s;

(4) 火灾伴生/次生污染物一氧化碳产生量估算

火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算。

$$G_{\text{一氧化碳}}=2330qCQ$$

式中: $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳的产生量, kg/s;

C —物质中碳的含量, 取 52%;

q —化学不完全燃烧值, 取 1.5%~6.0%;

Q —参与燃烧的物质值, t/s。

(二) 事故源强计算

(1) 化学品库物质泄漏液体蒸发风险事故

由于扩建项目厂区化学品库内存储化学位置均为桶装或袋装存储, 不涉及储罐存储, 且厂区最大存储量较小, 因此, 本次评价不对化学品库内化学物质泄漏产生的液体蒸发量进行计算和风险预测。

(2) 无水乙醇、丙酮等不完全燃烧伴生污染物 CO

扩建项目设置 1 个化学品库, 化学品库内化学物质安装火灾类别分区存放, 本次评价选取存厂区最大存在量 2.56t, 装置火灾时间取 3h, 发生火灾事故后应采用喷水冷却贮桶, 大多数物料会随消防水进入事故池。假设乙醇、丙酮等有机化学品全部参与燃烧, 物质中碳的质量百分比本次评价取 52%, 燃烧的有机化学品中 5% 不完全燃烧生成一氧化碳, 火灾持续时间为 3 小时。则乙醇、丙酮等泄漏发生火灾次生 CO 释放速率为: 0.0144kg/s

$$2.56/(3 \times 3600) \times 0.03 \times 0.52 \times 2330 = 0.0144 \text{kg/s}$$

则化学品库内无水乙醇、丙酮等有机化学品不完全燃烧伴生 CO 源强见表 2.6-3 所示。

表 2.6-3 无水乙醇、丙酮等有机化学品不完全燃烧 CO 源强计算结果一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	产生速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	不完全燃烧伴生 CO 产生量/kg	其他事故源参数
1	无水乙醇、丙	化学品	CO	挥发至	0.0144	180	155.52	/

	酮等有机化 学品不完全 燃烧	库		大气				
--	----------------------	---	--	----	--	--	--	--

(三) 预测结果

(1) 预测模型筛选

根据（HJ169-2018）要求，大气风险预测计算时应区分重质气体与轻质气体排放选择合适的大气风险预测模型。重质气体和轻质气体的判断依据可采用附录 G 中 G.2 推荐的理查德森数进行判定。根据不同的排放性质，理查德森数的计算公式不同，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。

Ri 的计算公式具体为：

连续排放：

$$R_i = \frac{[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times (\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a})]^{\frac{1}{2}}}{U_r}$$

瞬时排放：

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

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 。

判断连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 Td 和污染物到达最近的受体点（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 。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

U_r 取 1.5m/s。

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。

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， $Ri > 0.04$ 为重质气体， $Ri \leq 0.04$ 为轻质气体。

本项目风险事故类型各污染物预测模型选取结果如下：

A、AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体或轻质气体排放以及液池蒸发气体的模拟。可模拟连续排放或瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度、下风向最大浓度及其位置等。

B、SLAB 模型适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模式。可模拟的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源。可在一次运行中模拟多组气象条件，但模型不适用于实时气象数据输入。

本项目大气环境风险预测模型选取依据见下表所示。

表 2.6-4 本项目风险事故预测模型选取一览表

事故情形	危险物质	排放类型	气象条件	理查德森数 Ri	重质/轻质气体	预测模型
无水乙醇、丙酮等有机化学品不完全燃烧	CO	连续排放	最不利	<0.04	轻质气体	AFTOX 模型
			最常见	<0.04	轻质气体	AFTOX 模型

(2) 预测范围与计算点

① 预测范围

根据（HJ 169-2018），预测范围应为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，由预测模型计算获取。

结合风险评价等级及评价范围，确定本次大气环境风险预测范围定为项目周边 5000m。

② 计算点

根据导则，大气环境风险评价预测计算点分为特殊计算点和一般计算点。

特殊计算点：周边 5km 范围内所有居民点、学校。

一般计算点：距风险源 500m 范围内一般计算点间距设置为 50m×50m，500~5000m 范围内间距设置为 100m×100m。共计 5547 个网格点。

下风向轴向有毒有害物质最大浓度计算步长对应设置为 50m 和 100m。

计算点高度设置为 2m。

(3) 事故源参数

事故源参数详见小节“（二）事故源强计算”。

(4) 气象参数

项目大气风险评价等级为二级，按照导则应选取最不利气象条件及事故发生

地的最常见气象条件分别进行后果预测。

① 选取最不利气象条件，即 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50% 进行后果预测；

② 选取最常见气象条件，即近 3 年内至少连续 1 年气象观测资料统计分析得到的频率最高的稳定度、该稳定度下的平均风速（非静风）、日最高平均气温、年平均湿度。

根据蚌埠站 2020 年连续 1 年气象数据统计结果，2020 年蚌埠出现频率最高的稳定度为 D，该稳定度下平均风速为 2.8m/s，日平均气温最大值为 28℃，年平均相对湿度为 60%。

(5) 大气毒性终点浓度选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，需预测的危险物质环 CO 的大气毒性重点浓度选取结果见下表所示。

表 2.6-5 预测涉及的危险物质特性毒性终点浓度选取一览表

序号	物质名称	大气毒性重点浓度 mg/m ³	
		1 级	2 级
1	CO	380	95

(6) 预测结果

本次评价各项风险事故情景下大气风险预测模型主要参数选取见下表所示。

表 2.6-6 大气风险预测模型主要参数表

参数类型		选项参数		
基本情况	事故源经度	117.32681975E		
	事故源纬度	32.92027563N		
	事故源类型	化学品库内有机化学品不完全燃烧次生 CO		
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	2.8	
	环境温度 (°C)	25	28	
	相对湿度/%	50	50	
	稳定度	F	D	
其他参数	地表粗糙度/m	/		
	事故考虑地形	不考虑		
	地形数据精度/m	/		

① 化学品库内无水乙醇、丙酮等有机化学品燃烧爆炸次生 CO 影响

根据上述预测模式以及事故源强，估算化学品库内无水乙醇、丙酮等有机化学品燃烧爆炸事故情况下有机化学品燃烧次生的 CO，对周边大气环境有一定的影

响，区域 CO 预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见表 2.6-7 和图 2.6-1~图 2.6-4。

表 2.6-7 CO 最大影响范围一览表

气象条件	评价标准	最大距离 m	最大半宽 m	达到时间 min
最不利气象条件	毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)	40	0	0.67
	毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)	60	4	0.11
最常见气象条件	毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)	10	0	0.0667
	毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)	40	2	0.4

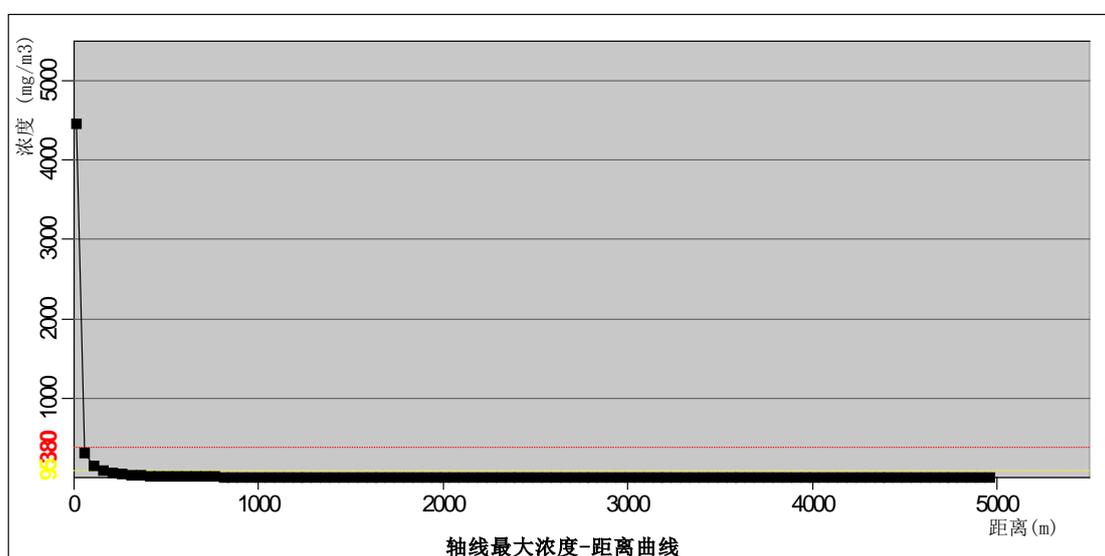


图 2.6-1 CO 在不利气象条件下不同距离最大浓度曲线图

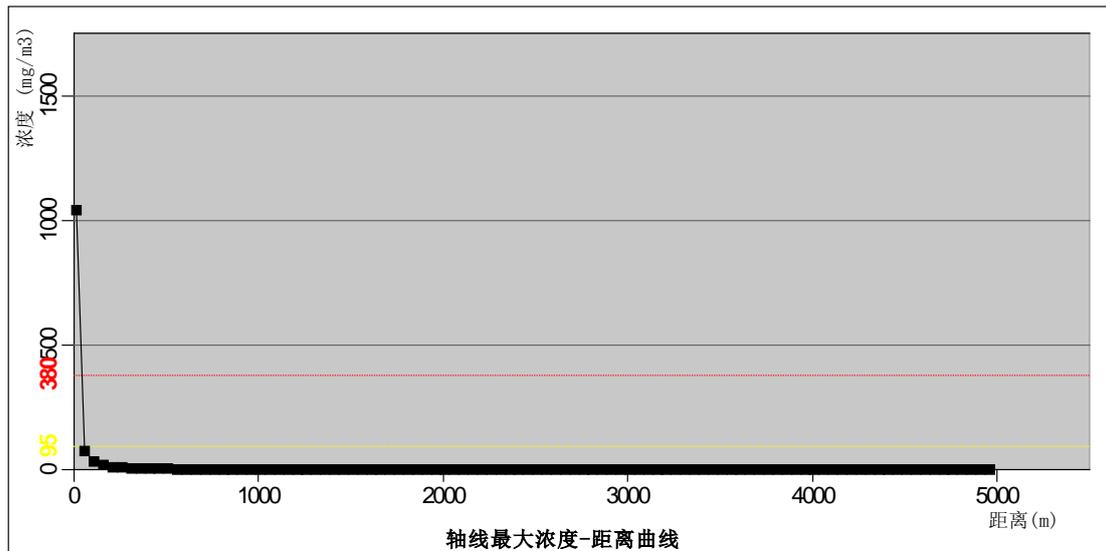


图 2.6-2 CO 在常见气象条件下不同距离最大浓度曲线图

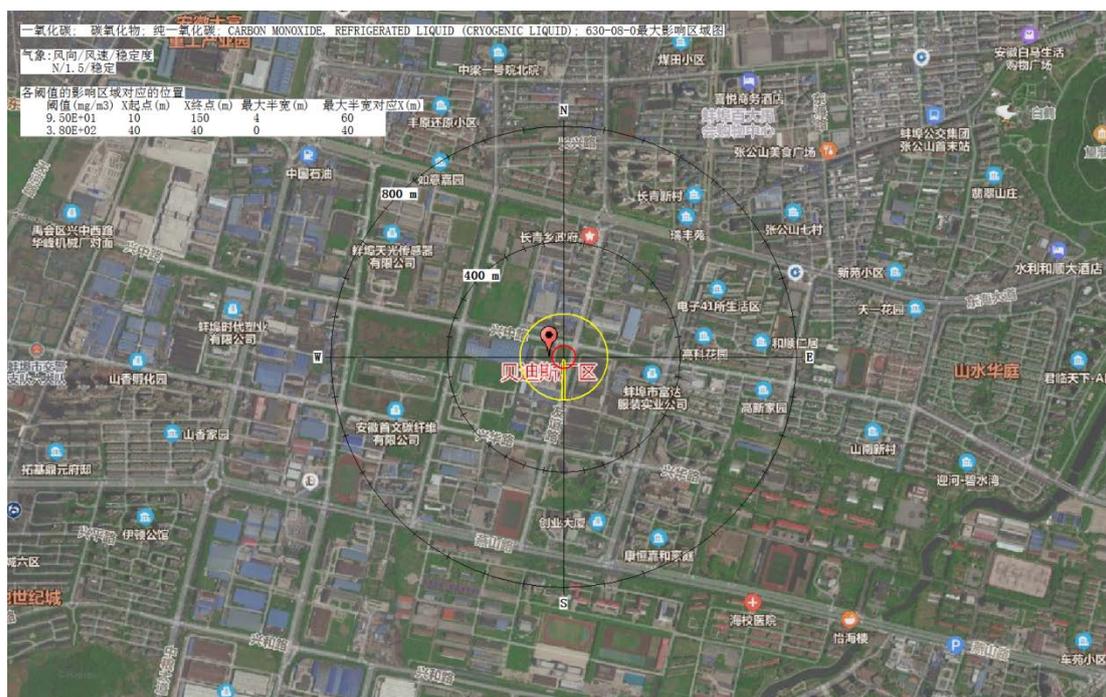


图 2.6-3 最不利气象条件下 CO 最大影响范围示意图

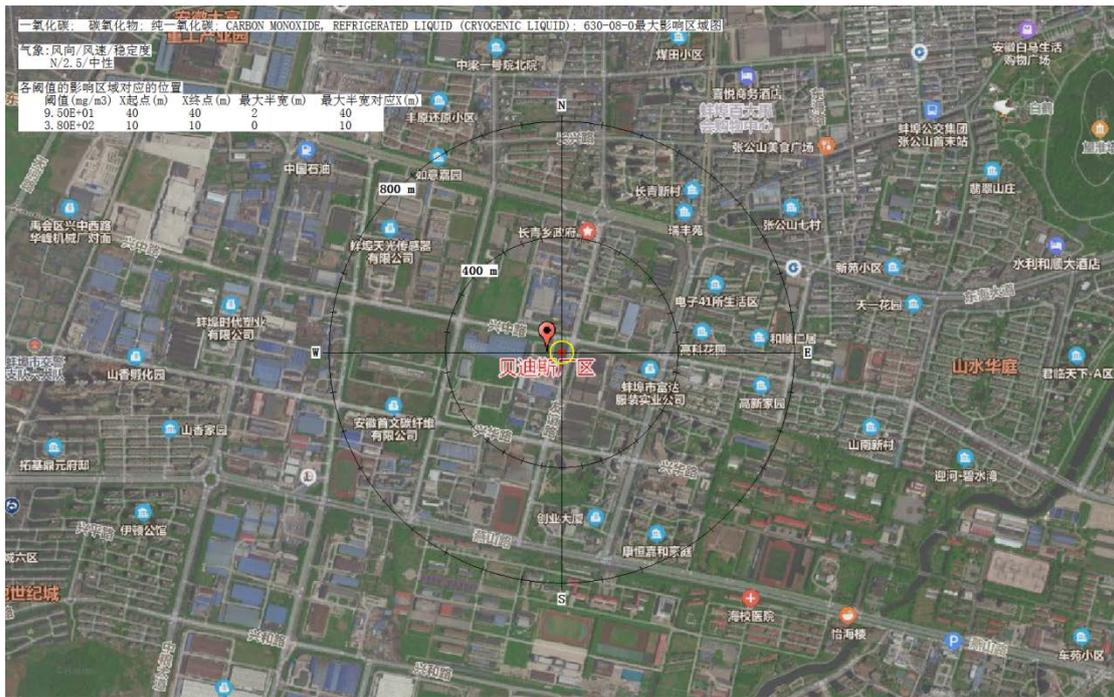


图 2.6-4 最常见气象条件下 CO 最大影响范围示意图

预测表明，最不利气象条件下，达到 CO 毒性终点浓度-1 最大出现距离为化学品库下风向 60m；达到毒性终点浓度-2 最大出现距离为化学品库下风向 40m。最常见气象条件下，达到 CO 毒性终点浓度-1 最大出现距离为化学品库下风向 40m；达到毒性终点浓度-2 最大出现距离为化学品库下风向 10m。

④环境敏感点分析

根据上述预测结果可知，本次评价最大的事故情形为化学品库内无水乙醇、丙酮等化学物质燃烧爆炸次生 CO 的扩散，最不利气象条件下，达到 CO 毒性终点浓度-1 最大出现距离为化学品库下风向 60m；达到毒性终点浓度-2 最大出现距离为化学品库下风向 40m。最常见气象条件下，达到 CO 毒性终点浓度-1 最大出现距离为化学品库下风向 40m；达到毒性终点浓度-2 最大出现距离为化学品库下风向 10m。在最不利和最常见气象条件下，达到 CO 毒性终点浓度-1 最大出现距离范围内均没有环境敏感点分布。

③大气事故源项及事故后果基础信息表

本次大气风险评价事故源项及事故后果基本信息汇总见下表所示。

表 2.6-8 大气风险评价事故源项及事故后果基础信息表

代表性风险事故情形描述	化学品库内无水乙醇、丙酮等化学物质燃烧爆炸次生 CO
环境风险类型	火灾爆炸次生 CO 排放

泄漏设备类型	/	操作温度/°C	/	操作压力 MPa	/	
泄漏危险物质	CO	最大存在量 t	/	泄漏孔径 mm	/	
泄漏速率 kg/s	0.0144	泄漏时间 min	180	泄漏量 kg	155.52	
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	指标	浓度值/ (mg/m ³)	最远影响距离 /m	到达时间/min	
			CO(最不利气象条件)	大气毒性终点浓度-1	380	60
			大气毒性终点浓度-2	95	40	0.11
	CO(最常见气象条件)	大气毒性终点浓度-1	380	40	0.0667	
			大气毒性终点浓度-2	95	10	0.4

根据以上分析及后果计算，在最不利和最常见气象条件下化学品库内无水乙醇、丙酮等化学物质燃烧爆炸次生 CO 可能会对周边环境产生一定影响。本次评价要求建设单位根据事故发生时气象条件做好应急疏散救援工作，确保事故状态下 1h 内能够将事故下风向受影响敏感点居民全部疏散撤离至上风向安全地带。

2.6.2 消防事故废水环境影响分析

根据《石油化工企业设计防火标准》GB 50160-2008（2018 年版）相关规定，扩建项目厂区占地面积小于 100 公顷，同一时间内火灾处数按一处计；另外本项目属中型石油化工装置，消防用水量按工艺装置计，按 GB 50160-2008（2018 年版）表 8.4.3 工艺装置消防用水量表计算消防废水。

本项目稳高压消防水管网设计供水压力为 0.63MPa，室外消火栓流量为 35L/s，室内消火栓流量为 25L/s。按照同一时间内按火灾次数 1 次，室外、室内持续灭火时间 3.0h，火灾延续时间以 3h 计，共需消防水 648m³。

根据中国石化建标[2006]43 号《关于印发〈水体污染防控紧急措施设计导则〉的通知》中有关要求，事故储存设施总有效容积计算公式如下：

事故储存设施总有效容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V₁ + V₂ - V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算。

V₁ + V₂ - V₃，取其中最大值。

V₁——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：按最大的一个罐组储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，最大泄漏物料量 0m³。

V₂——发生事故的储罐或装置的消防水量，648m³；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， 0m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，(因生产出现事故时，生产线停产，此时产生的生产污水量为 111.78m^3)；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5=10qF$$

q ——降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

$$q=q_a/n$$

q_a ——年平均降雨量， 905.4mm ；

n ——年平均降雨日数， 105 天。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， h_a 。

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，化学品仓库占地面积 0.01ha 。 $V_5=0.86\text{m}^3$ 。

根据以上计算 $V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 = (0 + 648 - 0) + 111.78 + 0.86 = 760.64\text{m}^3$ 。

以上计算表明，本次扩建项目事故储存设施（事故池）总有效容积应大于 760.64m^3 ，项目位于贝迪斯厂区内，贝迪斯公司在厂区东南角建设一座容积为 800m^3 事故池，该容积能够满足事故状况下厂区事故废水收集。

本项目事故池主要用来收集事故状态下和消防时的污染水，事故池确保所有事故排放或泄漏的液体能自流至事故池，并在雨水排放口设置切断设施，在总排口设置切断设施，可确保一般事故状态下事故废水不外排。事故池采用地下式钢筋混凝土结构，池口周遍设防护栏，以防人员跌落，平时处于空池状态，收集的事故废水分批次送至项目污水处理站进行处理，处理达标后外排至蚌埠市第一污水处理厂。

综上所述，项目事故水采取“单元、厂区、园区”三级联控，可确保一般事故状态下事故废水不外排，因此基本不会对周围水环境产生影响。

2.7 环境风险管理

本项目环境风险主要是危险化学品和危险废物收集、运输、贮存或使用时可能发生的运输事故、火灾事故、工艺废气事故性排放等引起的环境污染。对于环境风险的防范，除了成立事故应急处理部门，对使用和操作人员进行培训等外，

还应针对各个风险环节，制订相应的应急计划或措施。

2.7.1 生产区事故的预防

建设单位将采取所有可行的措施保护员工、居民及环境免受事故导致的环境危害。这些措施将贯彻到生产装置及其公用工程设施的设计、施工、运行及维护的全过程。

常见事故的防范措施：为防范化学品、电镀槽液等泄漏事故的发生，应对其进行适当地整体试验。

2.7.2 物料泄漏风险防范措施

化学品、电镀槽液泄漏事故的防范是生产和储运过程中最重要的环节，发生泄漏事故可能引起火灾和爆炸等一系列重大事故。因此选用较好的设备、精心设计和制造、认真的管理和操作人员的责任心是减少泄漏事故的关键。

(1) 装卸时防泄漏措施

在装卸物料时，要严格按章操作，尽量避免事故的发生；装卸区设围堰以防止液体化学品物料直接流入路面或水道。

(2) 项目电镀生产车间、化学品库设置有导流槽，车间地面设置有 15cm 高漫坡。地面设置有防渗材料，当物料泄漏时将通过导流槽自流进土厂区内事故池暂存。

2.7.3 火灾和爆炸的防范措施

(1) 设备的安全管理

定期对设备进行安全检测，检测内容、时间、人员应有记录保存。安全检测应根据安全性、危险性设定检测频次。

(2) 在危化品库内，设置永久性接地装置；在装物料作业时防止静电产生，防止操作人员带电作业；在危险操作时，操作人员应使用防静电工作帽和具有导电性的作业鞋；要有防雷装置，特别防止雷击。

(3) 对生产装置进行合理布置，进行防火分区，以满足防火间距和安全疏散的要求。在装置区内的所有运营设备，电气装置都应满足防爆防火的要求。

(4) 预防措施

工程控制：生产过程密闭，加强通风，化学品库、危废暂存间等仓储区设置有泡沫喷淋、消防栓、灭火器，可燃气体检测报警装置。

呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴自给式呼吸器。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿防静电工作服。

手防护：必要时戴防化学品手套。

其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人清洁卫生。

2.7.4 各种储存仓库的风险防范措施

本项目将建有专门的化学品仓库、危废暂存间。为了防止各种危险废物产生渗滤液渗入地下，对电镀车间、化学原料仓库、污水站、危废暂存间地面做防渗处理（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。化学品仓储区并配备灭火器、消防沙等消防器材。电镀车间、化学品库区等设置导流槽，用以防止在特殊风险事故情况下的事故废水外溢至车间外，导致废水中的多种有毒有害污染物污染周边的土壤或水体，导流槽内应有硬化地面并同样设置防渗材料。

电镀车间、化学品库门口应设置 20cm 高的挡水坡，防止暴雨时有雨水涌进；堆放货架最底层应距地面至少 20cm，防止水淹；在仓库、车间外部设雨水沟，下雨时可收集雨水，防止雨水浸入仓库。

2.7.5 消防废水污染外界水体环境的预防

当发生火灾爆炸或者泄漏等事故时，消防废水是一个不容忽视的二次污染问题，由于消防水在灭火时产生，产生时间短，产生量巨大，不易控制和导向，一般进入厂区雨水管网后直接进入市政雨水管网后进入外界水体环境，从而使带有化学品的消防废水对外界水体环境造成的严重的污染事故，根据这些事故特征，本评价提出如下预防措施：

(1)强化贮存区防火堤的建筑强度，使之在发生小型火灾消防水不多的情况下可以将消防水控制在防火堤内；

(2)在厂区雨水管网集中汇入市政雨水管网的节点上安装可靠的隔断措施，可在灭火时将此隔断措施关闭，防止消防废水直接进入雨水管网；

(3)在厂区边界预先准备适量的沙包，在厂区灭火时堵住厂界围墙有泄漏的地方，防止消防废水向场外泄漏；

(4) 本项目消防措施以干粉、泡沫灭火为主。在厂区内建设有容积为 80m³ 容量的事故池作为事故废水收集池，在事故时可收集消防废水，避免消防废水污染外界的环境。

2.7.6 工艺废气事故性排放风险的防范措施

(1) 设备的定期维护

工艺废气事故性排放风险主要来源于废气处理设施故障，在日常运行过程中，应定期对废气处理设施进行安全检测，对负压收集系统进行检测维护，确保负压收集稳定性，确保各阀门管道连接气密性，避免废气处理设施故障。

(2) 操作人员的教育培训

在日常运营过程中，应加强操作人员的教育培训，确保所有生产设施的操作均合规合理，避免错误操作导致的生产设施故障而导致工艺事故性废气排放。

(3) 合理安排生产制度

应在充分考虑设备实际处理能力的情况下，合理安排生产制度，杜绝超负荷运行，从而确保生产设备在合理生产负荷条件下稳定运行，避免超载引发的设备故障等。

2.7.7 风险事故的应急措施

(1) 因各种原因发生泄露、环保措施故障等事故后，高污染影响地区人员应迅速撤离至安全区，进行紧急疏散、救护。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防护工作服。不要直接接触泄漏物，尽可能切断泄漏源。少量泄漏可以用大量水冲洗，废水进入消防应急水池暂存。消防人员必须佩戴氧气呼吸器，穿全身防护服。应设置完善的事故收集系统，保证各单元泄漏物能迅速、安全地集中到事故池，进行集中处理。在发生泄漏时，应严禁明火，人员撤离现场并站在上风向出。

各类有机溶剂一旦泄漏将以气体的形式扩散到大气中，有机废气为易燃物，容易发生火灾爆炸事故。因此若因化学品包装桶发生泄漏并引起火灾，应根据着火原因选择适当灭火剂灭火。一旦废气等污染处理设施发生故障，相应生产车间必须立即停止生产，待故障排除、治理设施修复且可以正常运转后方可投入生产。

(2) 一旦发生泄漏，应立即采取紧急堵漏措施，紧急切断进、出料阀门，降温、泄压，防止有毒有害物质继续外泄，启动紧急防火措施。物料泄露时应将泄

露物质收集至应急收集池，不得排入雨水和污水收集管网。

(3) 建立处理紧急事故的组织机构，规范事故处理人员的职责、任务，组织抢险队伍，保障运输、物质、通讯、宣传等使应急措施顺利实施。建立公司、车间、班组三级通讯联络网，保证信息畅通无阻。按照紧急事故汇报程序报告有关主管部门，向消防系统报警。

(4) 成立应急救援小组，明确负责人及联系电话。加强平时培训，确保在事故发生时能快速作出反应。

(5) 事故发生时，应迅速将危险区的人员撤离至安全区，对中毒患者进行必要的处理和抢救，并迅速送往最近的医院救治。生产员工须了解各类化学物质的危险性、健康毒害性及所采取的安全和健康防范措施，生产车间应配备急救设备及药品，有关人员应学会自救互救。医务室要建立初期急救措施，以对中毒人员能迅速进行初期处理后送医院治疗。建设单位不负责原料和化学原料的收集和运输。正常情况下发生运输污染事故的机率较小。非正常情况下，如发生交通意外，容器等破裂致使危险废物散失或泄漏至路面、地上时，将会污染现场的地面土壤或地下水，应及时采取措施阻止污染事故蔓延，并通知当地环境保护行政主管部门进行处理。建设单位必须做好风险防范和减缓措施，杜绝风险事故的发生。

2.8 应急预案的编制要求

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等文件要求，企业事故应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、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、预警管理与演练等内容。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

3 风险评价结论

(1) 根据风险潜势判断扩建项目大气环境风险潜势等级为Ⅲ，地表水环境风险潜势等级为Ⅱ，地下水环境风险潜势等级为Ⅰ。项目大气环境环境风险评价等级为二级，地表水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价等级为简单分析。本项目环境风险评价等级为二级。

(2) 扩建项目涉及的原辅料有对氨基磺酸、氯化镍、氨基磺酸镍、硫酸、硼酸、无水乙醇、丙酮、环己酮、甲基磺酸、含镍槽液、含锡槽液、乙醇及各类危险废物等，危险化学品仅为无水乙醇、丙酮、氯化镍，

(3) 结合总平面布置，按照主体工程、贮运工程、管线工程和环保工程，将项目厂区危险单元划分如下：化学品库、危废暂存间、废水收集管道。

(4) 本次评价风险事故类型：化学品库化学品物质遇明火发生火灾产生次生的CO。

(5) 预测结果表明，化学品库内无水乙醇、丙酮等化学物质燃烧爆炸次生CO的扩散，最不利气象条件下，达到CO毒性终点浓度-1最大出现距离为化学品库下风向60m；达到毒性终点浓度-2最大出现距离为化学品库下风向40m。最常见气象条件下，达到CO毒性终点浓度-1最大出现距离为化学品库下风向40m；达到毒性终点浓度-2最大出现距离为化学品库下风向10m。在最不利和最常见气象条件下，达到CO毒性终点浓度-1最大出现距离范围内均没有环境敏感点分布。

(6) 项目对厂区事故废水采取“三级防控”预防管理，贝斯迪公司拟设置有1座事故池，总有效容积为800m³，并在雨水排放口和污水排放口设置切断阀，确保事故状态下泄漏物料、消防废水进入事故池，事故废水不外排；车间产生的重金属废水及时暂存，避免事故泄漏。

(7) 建设单位拟对化学品库、污水处理区、危废暂存间、电镀车间等采取重点防渗，设置围堰和导流沟，避免泄漏物质外泄，可最大程度降低土壤和地下水环境风险。

(8) 本项目在设计过程中充分考虑安全风险防范措施，制定了大气、泄漏事故、事故废水等环境风险防范措施，建设单位应按照要求修编企业突发事件应急预案，成立环境风险应急领导小组，配备厂区事故应急物资，事故发生后立即启动应急预案，可控制、消减风险危害并及时进行应急跟踪监测，确保事故危害

降至最低。

(9) 由于事故触发因素具有不确定性，本评价设置的事故情形并不能包含全部可能的环境风险，事故情形设定建立在环境风险识别的基础上，通过对代表性和危害性较大的事故情形进行分析，为企业环境风险管理提供科学依据。

综上所述，本评价认为，在有效落实风险防范措施和事故应急预案的前提下，从环境风险评价角度，项目环境风险可以防控。

项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	乙醇	丙酮、环己酮	其他化学品	
		存在总量/t	2.0	0.56	27.849	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>2030</u> 人		5km 范围内人口数 <u>492209</u> 人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>		
	风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故影响分析	源强设定方法 <input type="checkbox"/>		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>	经验估算法 <input checked="" type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>60</u> m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>40</u> m			
重点风险防范措施	贝迪斯公司拟建事故应急池 1 座，总有效容积 800m ³ ；新建化学品库围堰及导流槽，配套视频监控系统、火灾报警系统、门禁系统；新建有毒有害、可燃气体自动检测系统；在罐前阀组附近设置可燃物质火灾探测器，检测报警信号引至 DCS 指示报警等。					
评价结论与建议	项目环境风险可以防控					

