

### 3.3.1 地下水现状调查与评价

地下水环境现状监测点采用控制性布点与功能性布点相结合的布设原则。监测点应主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点。当现有监测点不能满足监测位置和监测深度要求时，应布设新的地下水现状监测井，现状监测井的布设应兼顾地下水环境影响跟踪监测计划。

监测层位应包括潜水含水层、可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层。一般情况下，地下水水位监测点数应大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍。

地下水水质监测点布设的具体要求：

1、监测点布设应尽可能靠近建设项目场地或主体工程，监测点数应根据评价等级和人文地质条件确定。

2、二级评价项目潜水含水层水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 2 个。

根据收集到的区域地下水资料，以拟建场地地下水流场为控制原则，综合考虑易于保护留存，且避让场地内各拟建物和道路等位置，本次在调查评价区共布置 5 个水质/水位监测点、6 个水位监测点。

#### 3.3.1.1 地下水水位监测

##### (1) 监测频次

按《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，本次工作于 2020 年 9 月 9 日进行一期监测。

##### (2) 监测结果

对项目调查评价区 11 口水位监测井分别进行一期水位监测结果显示，9 月份潜水水位标高约为 0.83m~1.165m，具体各监测井监测情况见下表。

表 3.3-1 水位监测结果统计表（天津 90 坐标，黄海高程系）

监测井编号	坐标		地面高程	水位埋深	水位高程
	X	Y	(m)	(m)	(m)
mW3	287741.838	101797.399	1.993	1.100	0.893
mW1	287951.461	101901.061	1.949	1.050	0.899
mW2	287882.823	101975.824	2.050	1.220	0.83

ZK4	287925.514	101101.717	2.095	0.930	1.165
FS1	287941.459	101629.505	2.008	0.980	1.028
SW1	287944.161	101754.049	1.590	0.680	0.91
FS5	287789.940	101695.336	1.699	0.780	0.919
SW3	287773.382	101462.725	2.009	1.000	1.009
FS4	287919.524	101394.254	2.209	1.120	1.089
FS2	287911.466	101235.502	2.322	1.200	1.122
FS3	287800.999	101193.395	2.148	1.030	1.118

### 3.3.1.2 地下水水质现状

#### (1) 监测因子及监测点位

根据工程分析及《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次工作选定地下水监测的基本因子和特征因子为：

1、离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$

2、基本水质因子：pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、镍、挥发性酚类（以苯酚计）、耗氧量（COD<sub>mn</sub>法，以O<sub>2</sub>计）、氨氮（以N计）、硫化物、钠、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、VOCs、SVOCs；

3、特征因子：石油类、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、总磷、总氮、铜、银、锡、铝。

监测点位如下图所示：



图 3.3-1 地下水监测点位图

## (2) 监测时间及频次

按《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求,本次工作于 2020 年 8 月 8 进行了一期采样监测。

## (3) 环境水文地质实验

本次环境水文地质试验野工作部分成果引用《飞思卡尔半导体(中国)有限公司集成电路封装测试扩充产能项目环境影响评价报告表》(2019 年 4 月)。

### 1) 水文地质钻探与成井

为了解场地环境水文地质条件,基本掌握地下水环境质量现状,为地下水环境影响预测提供相应水文地质参数,前人在充分收集区域资料的基础上,以调查评价区地下水流场为控制原则,综合考虑易于保护留存,且避让现有道路、建筑、及地下管线等因素,共布设 5 个水质/水位监测点井深度均为 16.0m, 6 个水位监测点,井深度均为 10.0m,各监测点位置见图 3.3-2。其中 FS1、FS2、FS3、ZK4、mW1、mW2、mW3 为现状监测井,FS4、FS5 为本次施工的水质/水位监测井,SW1、SW3 为施工的水位监测井。所有监测井均重新洗井并统一量测各监测井稳定自然水位、采集地下水样品。

根据施工设计要求及现有设备情况所选用的设备是:北京探矿机械厂生产的 GXY-2 取芯钻机、河北唐山机械厂生产的 DS-100 可移动式水文水井钻机、门形钻塔,天津探矿机械厂生产的 600-20 型泥浆泵,天津生产 YGS-50KW 发电机、配备钻杆是  $\phi 73\text{ mm}$ 、 $\phi 42\text{ mm}$ 。

钻进方法采用正循环回转钻进，根据以往在该地区的钻探施工经验，钻具组合为主动钻杆+ $\Phi 73$  无细扣钻杆+异径接头+ $\Phi 400\text{mm}$  扩孔钻头。一般采用三翼合金钻头全面钻进。第四系松散层钻进，进行泥浆护壁、防止塌孔，取芯采用中压中速低流量方法钻进。钻进技术参数：钻压：10~40kN；转速：50~140R / Min；冲洗液流量：300~500L/Min。并根据钻进情况适当调整，轻压慢钻。



图 3.3-2 成井过程现场图

井壁管采用  $\Phi 160\text{mm} \times 9\text{mm}$  PVC 钙塑管，根据地层条件确定。要求管身圆直，端口平整，连接牢固，密封良好，无渗漏、无残缺、无裂纹。过滤管采用  $\Phi 160\text{mm} \times 9\text{mm}$  PVC 钙塑管通过钻孔、缠丝、垫筋、包网。间距为 0.75~1.00mm，孔隙率不小于 25%。滤水管长度应与含水层下到与含水层相对应的位置。

止水材料选择选用优质粘土，管四周均匀缓慢地投入孔内，全部采用粘土围填、封闭至井口。

下管、填砾、止水、固井结束，立即进行洗井作业。开始洗井时首先对目的层井段从上至下清水替浆，替浆要彻底。然后下入潜水泵震荡洗净，洗井结束后及时下泵进行试抽

水，观测水量、水位等指标，至水清砂净。

待水文地质钻探、成井、洗井工作结束后，统一量测各监测井稳定自然水位、进行现场水文地质试验、采集水样。

本次调查井结果参数表如下表所示：

表 3.3-2 井结果参数一览表

监测层位	编号	井深 (m)	成孔直径 (mm)	井管直径 (mm)	止水管埋深段 (m)	滤水管埋深段 (m)	沉淀管埋深段 (m)	功能
潜水	FS1	16.0	400	160	0~1.0	1.0~15.0	15.0~16.0	水质/水位监测
	FS2	16.0	400	160	0~1.0	1.0~15.0	15.0~16.0	水质/水位监测
	FS3	16.0	400	160	0~1.0	1.0~15.0	15.0~16.0	水质/水位监测
	FS4	16.0	400	160	0~1.0	1.0~15.0	15.0~16.0	水质/水位监测
	FS5	16.0	400	160	0~1.0	1.0~15.0	15.0~16.0	水质/水位监测
	ZK4	16.0	400	160	0~1.0	1.0~15.0	15.0~16.0	水位监测
	SW1	10.0	300	90	0~1.0	1.0~9.0	9.0~10.0	水位监测
	SW3	10.0	300	90	0~1.0	1.0~9.0	9.0~10.0	水位监测
	mW1	17.0	400	160	0~1.0	1.0~16.0	16.0~17.0	水位监测
	mW2	17.0	400	160	0~1.0	1.0~16.0	16.0~17.0	水位监测
	mW3	17.0	400	160	0~1.0	1.0~16.0	16.0~17.0	水位监测

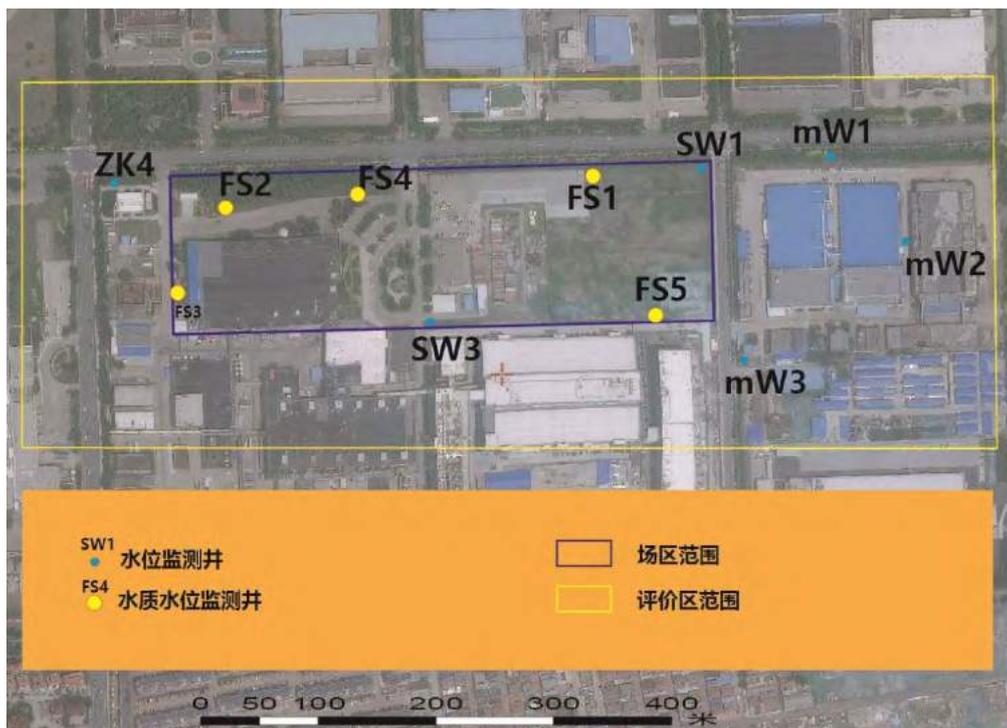


图 3.3-3 本次地下水调查监测井位示意图

2) 抽水试验

为掌握场地内环境水文地质参数,对其中 2 眼进行了抽水试验工作,抽水试验历时曲线见图 3.3-4~图 3.3-5。

本次抽水试验观测井布置、施工,抽水试验观测精度、时间间隔,抽水试验稳定判定等均执行《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001)。水量利用安装的水表进行测量,水位用电测水位计测量,并按规范要求做了水温、气温记录。

根据钻探资料及勘察资料,抽水试验场区潜水含水层岩性较均匀,厚度较稳定,地下水运动为层流,抽水过程中,在一定时间内可视为稳定井流,因此符合均质无限含水层潜水完整井稳定流抽水实验适用条件。参数计算如下公式:

$$K = \frac{Q}{\pi(H^2 - h^2)} \ln \frac{R}{r} \quad (\text{式 1})$$

$$R = 2S\sqrt{HK} \quad (\text{式 2})$$

式中: K—潜水含水层渗透系数 (m/d);

Q—抽水井流量 (m<sup>3</sup>/d);

H—抽水前潜水含水层初始厚度 (m);

h—潜水含水层在抽水试验时的厚度 (m);

R—抽水影响半径 (m);

r—抽水井半径 (m);

S—抽水水位降深 (H-h) (m)。

以上两式(式 1、式 2)联立求解,可得下表。该潜水含水层平均渗透系数为 0.86m/d。

表 3.3-3 调查评价区潜水含水组抽水试验统计及计算结果表

井号	井深 (m)	井径 r(m)	抽水 降深 S(m)	涌水量 Q (m <sup>3</sup> /d)	抽水前含水 层厚度 H(m)	渗透 系数 K(m/d)	影响 半径 R(m)	单位涌水量 q (m <sup>3</sup> /h·m)
FS2	16	0.045	8.40	53.04	12.48	0.86	55	0.2631
FS3	16	0.045	8.21	53.52	12.63	0.86	54	0.2716
平均	—	—	8.31	53.28	12.56	0.86	54.50	0.2674

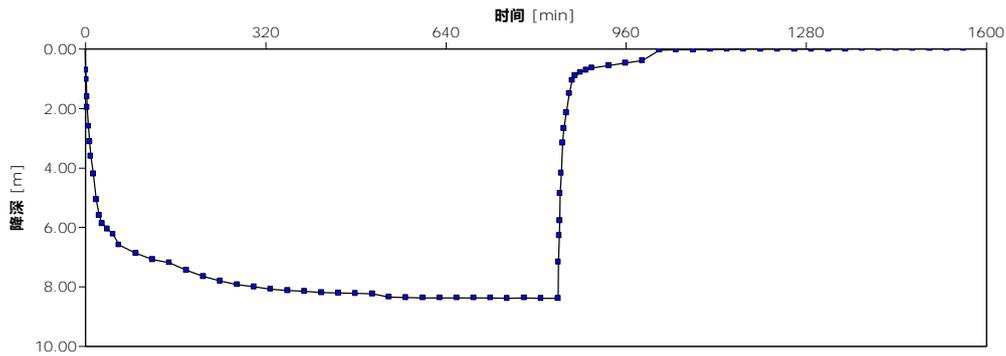


图3.3-4 FS2抽水试验时间-降深曲线

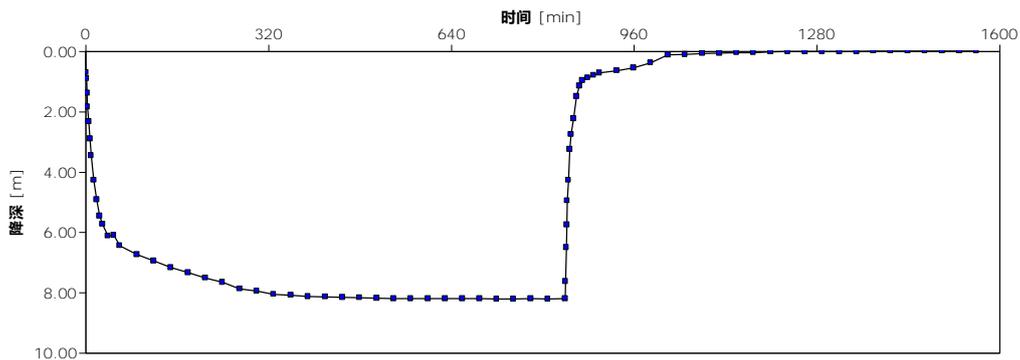


图3.3-5 FS3抽水试验时间-降深曲线

### 3) 渗水试验

#### ①场地包气带岩性及特征

根据地下水调查结果显示，项目场地内包气带厚度为 2.05~2.80m 之间，平均厚度为 2.38m，包气带岩性以杂填土、粉质粘土为主，在场地内连续稳定存在。

#### ②渗水试验过程及结构

##### a、试验目的

污染物从地表进入潜水地下水，必然要经过包气带，包气带的防污性能好坏直接影响着地下水污染程度和状况。通过现场渗水试验获得的表土垂向渗透系数是评价选址包气带防污性能所需要的重要参数。

##### b、试验方法

试验选用双环渗水试验法，原因在于排除了侧向渗透的影响，提高了实验结果的精度。双环渗水试验法具体试验步骤为：

①在确定试验位置后，首先以铁锹等工具开挖一个直径约为 1m，深度>0.2m 的圆坑，使坑底尽可能达到水平。

②将内外环以同心圆方式插入土中，插入深度约为 8cm，直至刻度达到坑底。以粒径级配 2-6mm 的粗砂铺在层底，以减轻注水时的水花四溅。

③将马利奥特瓶加满水至刻度，将外环注水水桶加满水，之后同时向内环和外环分别注水，直至环内水深为 10cm。

④在注水完毕后，按照 0、1、2、3、6、9、12、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120min 的时间间隔读取马利奥特瓶内数据并及时记录，120min 之后每隔 30min 观测一次。

⑤注水开始后，就要分别向内环和外环缓慢注水，以铁夹控制流量，保证内外环水位一致并基本保持在水层厚度 10cm。

⑥根据观测记录的数据随时绘制  $v$  (cm/min) - $t$  (min) 延续曲线，待试验时间充足，曲线基本平直后方可结束试验。试验装置如下图所示。

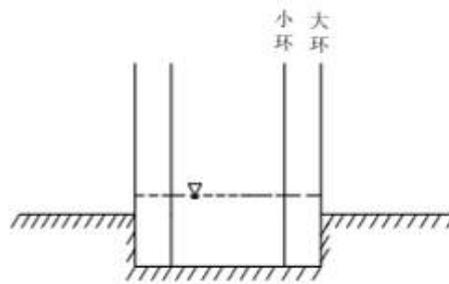


图 3.3-6 渗水试验示意图

试验开始时，向环内注水并始终保持其水深为 10cm 不变，每隔 30min 观测记录一次注水量读数，初始阶段由于渗水量变化较大，适当加密观测次数。当注入水量稳定 2h 后，试验即告结束，并按稳定时的水量计算表土的垂向渗透系数。

根据上述工作方法，选取 2 个地点进行渗水试验，其入渗试验参数见下表。

表 3.3-4 包气带渗水试验数据统计表

编号	时间 T (h)	渗水层 岩性	渗水量 Q (m <sup>3</sup> /d)	渗水 面积 F (m <sup>2</sup> )	内环水 头高度 Z (m)	毛细 压力 H <sub>k</sub> (m)	渗入 深度 L (m)	渗透 系数 K (m/d)
渗 1	4.0	粉质粘土	0.007	0.049	0.1	0.8	0.52	0.05231
渗 2	4.0	粉质粘土	0.0078	0.049	0.1	0.8	0.58	0.06238
平均			0.0074	0.049	0.1	0.8	0.55	0.05735
说明	$K = \frac{QL}{F(H_k + Z + L)}$ 1) 渗透系数计算公式： 2) 渗水环（内环）半径 R=0.125m； 3) 渗水环（内环）面积：0.049 m <sup>2</sup> 。							

按照调查结果，项目场地内包气带厚度为 2.27~2.52m 之间，平均厚度为 2.39m，包气带岩性以杂填土、粉质粘土为主，该场地包气带垂向渗透系数平均为 0.05735m/d ( $6.64 \times 10^{-2}$ )

<sup>5</sup>cm/s)，场地内的包气带防污性能属中级。

(4) 地下水监测结果

地下水监测结果见下表。

表 3.3-5 地下水监测结果

序号	监测项目	单位	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
1	pH 值	无量纲	7.63	7.69	7.64	7.6	7.59	7.69	7.59	/	0.039	100%
2	石油类	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.000	100%
3	氨氮	mg/L	0.6	0.08	0.17	1.44	1.38	1.44	0.08	0.734	0.648	100%
4	总磷	mg/L	0.07	0.08	0.06	0.15	0.67	0.67	0.06	0.206	0.262	100%
5	总氮	mg/L	2.79	2.88	71.4	2.42	4.39	71.4	2.42	16.776	30.545	100%
6	化学需氧量	mg/L	22.9	17.4	24.8	25.7	67.2	67.2	17.4	31.6	20.160	100%
7	五日生化需氧量	mg/L	4.4	3.1	5	5.5	13.2	13.2	3.1	6.24	3.993	100%
8	硫化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
9	氯化物	mg/L	312	276	256	1050	1460	1460	256	670.8	553.013	100%
10	硫酸盐	mg/L	305	238	280	548	310	548	238	336.2	121.779	100%
11	硝酸盐氮	mg/L	0.28	ND	67.9	ND	ND	67.9	/	/	/	40%
12	亚硝酸盐氮	mg/L	0.077	0.004	0.026	0.056	0.005	0.077	0.004	0.0336	0.032	100%
13	氟化物	mg/L	0.7	0.9	1	0.7	0.3	1	0.3	0.72	0.268	100%
14	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	610	532	778	1260	1240	1260	532	884	345.806	100%
15	溶解性总固体	mg/L	1730	1800	1970	3310	3820	3820	1730	2526	969.397	100%
16	总大肠菌群	MPN/100mL	7200	9200	2800	3900	22000	22000	2800	9020	7692.984	100%
17	菌落总数	CFU/mL	14000	12000	5200	15000	5800	15000	5200	10400	4606.517	100%
18	耗氧量	mg/L	3.95	3.12	3.95	4.51	11.9	11.9	3.12	5.486	3.620	100%
19	六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
20	挥发酚(以苯酚计)	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
21	氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
22	铁	mg/L	0.0381	0.0145	ND	ND	0.0048	0.0381	/	/	/	60%
23	锰	mg/L	0.391	0.162	0.02	0.596	0.306	0.596	0.02	0.295	0.220	100%

续表 3.3-5 地下水环境质量监测结果

序号	监测项目	单位	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
24	汞	mg/L	0.00016	0.00011	0.0001	0.00014	0.00014	0.00016	0.0001	0.00013	0.000	100%
25	砷	mg/L	0.0038	0.0014	0.0008	0.0071	0.0273	0.0273	0.0008	0.00808	0.011	100%
26	铅	mg/L	0.00059	0.00043	0.00125	0.00413	ND	0.00413	/	/	/	80%
27	镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
28	锌	mg/L	0.027	0.028	0.024	0.045	0.038	0.045	0.024	0.0324	0.009	100%
29	镍	mg/L	0.0012	0.00164	0.0015	0.00298	0.0024	0.00298	0.0012	0.001944	0.001	100%
30	铜	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
31	银	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0

32	锡	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
33	铝	mg/L	0.032	0.028	0.028	0.028	0.042	0.042	0.028	0.0316	0.006	100%
34	钠	mg/L	277	380	312	669	811	811	277	489.8	236.767	100%
35	氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
36	氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
37	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
38	二氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
39	反-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
40	1,1-二氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
41	顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
42	三氯甲烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
43	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
44	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
45	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
46	苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0

续表 3.3-5 地下水环境质量监测结果

序号	监测项目	单位	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
47	三氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
48	1,2-二氯丙烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
49	甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
50	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
51	四氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
52	氯苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
53	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
54	乙苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
55	对间二甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
56	邻二甲苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
57	苯乙烯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
58	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
59	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
60	1,2-二氯苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0
61	1,4-二氯苯	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND	/	/	/	/	0

(5) 地下水评价方法

地下水质量单项组分评价，按照本标准所列分类指标，划分为五类，代号与类别代号相同，不同类别标准值相同时，从优不从劣。按指标值所在的指标限值区间确定地下水质量类别，不同地下水质量类别的指标限值相同时，从优不从劣。例：挥发性酚类 I、II 类标准值均为 0.001mg/L，若水质分析结果为 0.001mg/L 时，应定为 I 类，不定为 II 类。

地下水质量综合评价结果，按单指标评价结果最高类别确定，并指出最高类别的指标。若某地下水样某指标属 V 类，其余指标均低于 V 类，则该地下水质量综合类别定位 V 类。

### (6) 地下水现状评价

地下水评价结果见下表：

表 3.3-6 拟建场地地下水环境质量评价

序号	监测项目	单位	FS1		FS2		FS3		FS4		FS5	
			监测值	单项评价	监测值	单项评价	监测值	单项评价	监测值	单项评价	监测值	单项评价
1	pH 值	无量纲	7.63	I	7.69	I	7.64	I	7.6	I	7.59	I
2	石油类	mg/L	0.03	I	0.03	I	0.03	I	0.03	I	0.03	I
3	氨氮	mg/L	0.6	IV	0.08	II	0.17	III	1.44	IV	1.38	IV
4	总磷	mg/L	0.07	II	0.08	II	0.06	II	0.15	III	0.67	劣V
5	总氮	mg/L	2.79	劣V	2.88	劣V	71.4	劣V	2.42	劣V	4.39	劣V
6	化学需氧量	mg/L	22.9	IV	17.4	III	24.8	IV	25.7	IV	67.2	劣V
7	五日生化需氧量	mg/L	4.4	IV	3.1	III	5	IV	5.5	IV	13.2	劣V
8	硫化物	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
9	氯化物	mg/L	312	IV	276	IV	256	IV	1050	V	1460	V
10	硫酸盐	mg/L	305	IV	238	III	280	IV	548	V	310	IV
11	硝酸盐氮	mg/L	0.28	I	ND	I	67.9	V	ND	I	ND	I
12	亚硝酸盐氮	mg/L	0.077	II	0.004	I	0.026	II	0.056	II	0.005	I
13	氟化物	mg/L	0.7	I	0.9	I	1	I	0.7	I	0.3	I
14	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	610	IV	532	IV	778	V	1260	V	1240	V
15	溶解性总固体	mg/L	1730	IV	1800	IV	1970	IV	3310	V	3820	V
16	总大肠菌群	MPN/100mL	7200	V	9200	V	2800	V	3900	V	22000	V
17	菌落总数	CFU/mL	14000	V	12000	V	5200	V	15000	V	5800	V
18	耗氧量	mg/L	3.95	IV	3.12	IV	3.95	IV	4.51	IV	11.9	V
19	六价铬	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
20	挥发酚(以苯酚计)	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
21	氰化物	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
22	铁	mg/L	0.0381	I	0.0145	I	ND	I	ND	I	0.0048	I
23	锰	mg/L	0.391	IV	0.162	IV	0.02	II	0.596	IV	0.306	IV
24	汞	mg/L	0.00016	III	0.00011	III	0.0001	I	0.00014	III	0.00014	III
25	砷	mg/L	0.0038	III	0.0014	III	0.0008	I	0.0071	III	0.0273	IV

26	铅	mg/L	0.00059	I	0.00043	I	0.00125	I	0.00413	I	ND	I
27	镉	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
28	锌	mg/L	0.027	I	0.028	I	0.024	I	0.045	I	0.038	I
29	镍	mg/L	0.0012	I	0.00164	I	0.0015	I	0.00298	III	0.0024	III
30	铜	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
31	银	mg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
32	铝	mg/L	0.032	II	0.028	II	0.028	II	0.028	II	0.042	II
33	钠	mg/L	277	IV	380	IV	312	IV	669	V	811	V
34	氯甲烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
35	氯乙烯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
36	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
37	二氯甲烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
38	反-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
39	1,1-二氯乙烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
40	顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
41	三氯甲烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
42	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
43	四氯化碳	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
44	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
45	苯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
46	三氯乙烯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
47	1,2-二氯丙烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
48	甲苯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
49	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
50	四氯乙烯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
51	氯苯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
52	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
53	乙苯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
54	对二甲苯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
55	邻二甲苯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
56	苯乙烯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
57	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
58	1,2,3-三氯丙烷	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
59	1,2-二氯苯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I
60	1,4-二氯苯	μg/L	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I	ND	I

(7) 地下水评价结论

FS1 监测井地下水环境质量现状监测结果：pH 值、硫化物、硝酸盐氮、氟化物、六价铬、挥发酚（以苯酚计）、氰化物、铁、铅、镉、锌、镍、铜、银、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、

四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I类水质标准；石油类达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类水质标准；亚硝酸盐氮、铝满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类水质标准，总磷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准；汞、砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准；氨氮、氯化物、硫酸盐、总硬度(以 CaCO<sub>3</sub> 计)、溶解性总固体、耗氧量、锰、钠满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类水质标准，化学需氧量、五日生化需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质标准；总大肠菌群、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类水质标准；总氮劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水质标准。

FS2 监测井地下水环境质量现状监测结果：pH 值、石油类、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、六价铬、挥发酚（以苯酚计）、氰化物、铁、铅、镉、锌、镍、铜、银、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I类水质标准；石油类达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类水质标准；氨氮、铝满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)II类水质标准，总磷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准；硫酸盐、汞、砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类水质标准；化学需氧量、五日生化需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准；氯化物、总硬度(以 CaCO<sub>3</sub> 计)、溶解性总固体、耗氧量、锰、钠满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV类水质标准；总大肠菌群、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类水质标准；总氮劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水质标准。

FS3 监测井地下水环境质量现状监测结果：pH 值、硫化物、氟化物、六价铬、挥发酚（以苯酚计）、氰化物、铁、汞、砷、铅、镉、锌、镍、铜、银、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯

乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I类水质标准；石油类达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类水质标准；亚硝酸盐氮、锰、铝满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II类水质标准，总磷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准；氨氮满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准；化学需氧量、五日生化需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准；氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、耗氧量、钠满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准；化学需氧量、五日生化需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水质标准；硝酸盐氮、总硬度(以 CaCO<sub>3</sub> 计)、总大肠菌群、菌落总数满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类水质标准；总氮劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水质标准。

FS4 监测井地下水环境质量现状监测结果：pH 值、硫化物、硝酸盐氮、氟化物、六价铬、挥发酚（以苯酚计）、氰化物、铁、铅、镉、锌、铜、银、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I类水质标准；石油类达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类水质标准；亚硝酸盐氮、铝满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II类水质标准，总磷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准；砷、汞、镍满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准；总磷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准；氨氮、耗氧量、锰满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准；化学需氧量、五日生化需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水质标准；氯化物、硫酸盐、总硬度(以 CaCO<sub>3</sub> 计)、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数、钠满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类水质标准；总氮劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水质标准。

FS5 监测井地下水环境质量现状监测结果：pH 值、硫化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、六价铬、挥发酚（以苯酚计）、氰化物、铁、铅、镉、锌、铜、银、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-

三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、对间二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I类水质标准；石油类达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类水质标准；铝满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II类水质标准，总磷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准；汞、镍满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准；总磷达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准；氨氮、硫酸盐、锰、砷满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类水质标准；化学需氧量、五日生化需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水质标准；氯化物、总硬度(以CaCO<sub>3</sub>计)、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数、耗氧量、钠满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类水质标准；总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水质标准。

综合场地内监测井的结果可以看出：本场地的潜水水质较差，为劣V类不宜饮用水。劣于《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类不宜引用的主要组分为总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量，达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V类不宜饮用的主要组分是氯化物、硫酸盐、总硬度(以CaCO<sub>3</sub>计)、溶解性总固体、总大肠菌群、菌落总数、耗氧量、钠；达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准的组分是氨氮、锰、砷；达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准的组分是汞、镍；达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) II类标准的指标是亚硝酸盐氮、铝，达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) I类水质标准的指标是pH值、硫化物、硝酸盐氮、氟化物、六价铬、挥发酚(以苯酚计)、氰化物、铁、铅、镉、锌、铜、银，达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I类水质标准的指标是石油类。

调查评价区所在位置处于区域地下水排泄区，地下水埋藏较浅，地下水动态类型为入渗—蒸发型，蒸发在带走水分的同时，促使盐分不断累积，也会造成部分组分富集，导致地下水中总硬度及溶解性总固体含量较高。总磷、总氮、化学需氧量、五日生化需氧量、氯化物、耗氧量含量高可能与该点受到人类活动的影响有关，个别监测点亚硝酸盐氮含量高，经分析可能是由于该点处于绿化带，日常灌溉导致。

### 3.3.2 土壤浸溶评价

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境(HJ610-2016)》的要求，对于一、二级的改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，

样品进行浸溶试验，测试分析浸溶液成分。检测单位为天津津滨华测产品检测中心有限公司，采样时间为2020年9月3日。

根据建设项目特点，本次土壤浸溶试验在生产车间附近和场地外西北侧空地处理深0-20cm范围内取了三组样品，监测点位详见图3.4-2。评价指标为铜、锡、银、石油烃。

表 3.3-7 场地土壤浸溶试验数据结果 (mg/L)

检测项目	2#	3#	3#	单位
铜	ND	ND	ND	mg/L
锡	ND	ND	ND	mg/L
银	ND	ND	ND	mg/L
可萃取性石油烃 (C10~C40)	ND	ND	ND	mg/L

从以上结果可以看出，场区内样品及场区外背景点评价指标中铜、锡、银石油烃均未检出，因此根据本次土壤浸溶试验结果，土壤包气带内未受到重金属污染。

### 3.4 土壤环境现状调查与评价

#### 3.4.1 土壤现状调查与评价

##### (1) 监测点位布设

为了解场地内土壤环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)的要求，在厂区内布设3个土壤采样点，厂区外布设1个土壤采样点。由于本项目污水处理设施均为地上结构，不涉及地下结构，因此本次土壤现状调查仅采集表层样，未采集柱状样。采样点具体布设原则见表3.4-1和表3.4-2，点位布设图见图3.4-1。

表 3.4-1 现状监测布点类型与数量

评价工作等级		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	5个表层样点 <sup>a</sup>	6个表层样点
	污染影响型	5个柱状样点 <sup>b</sup> ，2个表层样点	4个表层样点
二级	生态影响型	3个表层样点	4个表层样点
	污染影响型	3个柱状样点，1个表层样点	2个表层样点
三级	生态影响型	1个表层样点	2个表层样点
	污染影响型	3个表层样点	-

注：“-”表示无现状监测布点类型与数量的要求

<sup>a</sup> 表层样应在0~0.2m取样。

<sup>b</sup> 柱状样通常在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m、3m以下每3m取1个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。

本项目为三级评价，污染影响型占地范围内布设3个点位，每个点位取1个表层样点，本项目除占地范围内的3个采样点，另在厂界外布设1个背景点。

表 3.4-2 土壤环境现状监测方案

点位	布点位置	取样深度	选点依据
1#	企业预留空地	表层, 0.2m	预留地环境情况
2#	危险废物暂存区附近	表层, 0.2m	危险废物暂存区土壤环境情况
3#	封装车间附近	表层, 0.2m	封装废水附近土壤环境情况
4#	西青经济技术开发区管委会附近	表层, 0.2m	厂界外背景情况



图 3.4-1 土壤调查范围及现状监测点位示意图

### (2) 监测因子

本项目监测因子包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的 45 项基本项目、pH、锡、铝、银、石油烃及特征因子。具体指标包括：

1) 7 项重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

2) 27 项挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

3) 11 项半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧

蒽、苯并[k]荧蒽、蒾、二苯[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘；

4) 其他: pH、锡、铝、银、石油烃。

5) 特征因子

监测因子中特征因子包括: pH、铜、锡、铝、银、石油烃。

(3) 监测频次

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)要求,本次工作于2020年8月22日进行一次监测。

(4) 监测结果

本次监测结果见表3.4-3~表3.4-6.

表 3.4-3 土壤重金属指标检测结果 单位 mg/kg

检测项目	企业 预留空地 1#	危险废物 暂存区附近 2#	封装车间 附近 3#	西青经济技术 开发区管委会 附近 4#
	2020.08.23	2020.08.23	2020.08.23	2020.08.23
	0.2m	0.3m	0.2m	0.3m
	117°13'25.29"E 39°01'03.12"N	117°13'13.88"E 39°0'59.14"N	117°31'5.71"E 39°01'02.52"N	117°12'52.54"E 39°1'6.48"N
六价铬	ND	ND	ND	ND
砷	11.2	11.0	6.47	11.4
汞	0.062	0.086	0.350	0.121
铅	25.8	19.0	21.4	27.6
镉	0.18	0.10	0.11	0.27
铜	40	22	20	35
镍	44	25	21	32
锡	ND	ND	ND	ND
铝	7.72×10 <sup>4</sup>	6.06×10 <sup>4</sup>	6.00×10 <sup>4</sup>	7.76×10 <sup>4</sup>
银	ND	ND	ND	ND

表 3.4-4 土壤有机物指标检测结果 单位 mg/kg

检测项目	企业 预留空地 1#	危险废物 暂存区附近 2#	封装车间 附近 3#	西青经济技术 开发区管委会 附近 4#
	2020.08.23	2020.08.23	2020.08.23	2020.08.23
	0.2m	0.3m	0.2m	0.3m
	117°13'25.29"E 39°01'03.12"N	117°13'13.88"E 39°0'59.14"N	117°31'5.71"E 39°01'02.52"N	117°12'52.54"E 39°1'6.48"N
挥发性	氯甲烷	ND	ND	ND
	氯乙烯	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND

有机物	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND
	顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	三氯甲烷	ND	ND	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	苯	ND	ND	ND	ND
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND
	甲苯	ND	ND	ND	ND
	1,1,2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND
	氯苯	ND	ND	ND	ND
	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	乙苯	$5.78 \times 10^{-3}$	$4.99 \times 10^{-3}$	ND	ND
	对间二甲苯	$7.95 \times 10^{-3}$	$6.69 \times 10^{-3}$	ND	ND
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND
	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND
	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND
	1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	
半挥发性有机物	苯胺	ND	ND	ND	ND
	2-氯酚	ND	ND	ND	ND
	硝基苯	ND	ND	ND	ND
	萘	ND	ND	ND	ND
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND
	蒽	ND	ND	ND	ND
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND
	苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	
石油烃 (C <sub>10</sub> ~C <sub>40</sub> )	20	71	54	47	

注：“ND”表示未检出。

表 3.4-5 重金属指标数据分析

分析指标	样品数	检出限	单位	最大点位	最大值	最小值	平均值	标准差	检出个数	超标个数	超标倍数	筛选值	来源
六价铬	4	0.5	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	5.7	GB
砷	4	0.01	mg/kg	4#	11.4	6.47	10.02	2.05	4	0	0	60	GB
汞	4	0.002	mg/kg	3#	0.35	0.062	0.15	0.11	4	0	0	38	GB
铅	4	0.1	mg/kg	4#	27.6	19	23.45	3.42	4	0	0	800	GB
镉	4	0.01	mg/kg	4#	0.27	0.1	0.17	0.07	4	0	0	65	GB
铜	4	1	mg/kg	1#	40	20	29.25	8.47	4	0	0	18000	GB
镍	4	3	mg/kg	1#	44	21	30.5	8.73	4	0	0	900	GB
锡	4	8.4	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	10000	BJ/HB
铝	4	7.4	mg/kg	4#	7.76×10 <sup>4</sup>	6.0×10 <sup>4</sup>	6.9×10 <sup>4</sup>	0.86	4	0	0	无	无
银	4	0.6	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	2418	HB

注：“-”表示由于指标未检出而无法计算最大值、最小值、平均值、标准差；“GB”《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；“BJ”《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811—2011）工业/商服标准；“HB”《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216—2020）第二类用地。

表 3.4-6 有机物指标数据分析

项目	检出限 (mg/kg)	单位	最大点位	最大值	最小值	平均值	标准差	检出个数	超标个数	超标倍数	筛选值	来源
挥发性有机物	氯甲烷	0.001	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	37	GB
	氯乙烯	0.001	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	0.43	GB
	1,1-二氯乙烯	0.001	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	66	GB
	二氯甲烷	0.0015	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	616	GB
	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	596	GB
	1,1-二氯乙烷	0.0012	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	9	GB
	反-1,2-二氯乙烯	0.0014	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	54	GB
	三氯甲烷	0.0011	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	0.9	GB
	1,1,1-三氯乙烷	0.0013	mg/kg	-	-	-	-	0	0	0	840	GB

	1,2-二氯乙烷	0.0013	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	9	GB
	苯	0.0019	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	4	GB
	四氯化碳	0.0013	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	2.8	GB
	三氯乙烯	0.0012	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	2.8	GB
	1,2-二氯丙烷	0.0011	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	5	GB
	甲苯	0.0013	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	1200	GB
	1,1,2-三氯乙烷	0.0012	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	2.8	GB
	四氯乙烯	0.0014	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	53	GB
	氯苯	0.0012	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	270	GB
	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	10	GB
	乙苯	0.0012	mg/kg	1#	0.00578	0.00499	0.005385	-	2	0	0	28	GB
	对间二甲苯	0.0012	mg/kg	1#	0.00795	0.00669	0.00732	-	2	0	0	570	GB
	苯乙烯	0.0011	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	1290	GB
	邻二甲苯	0.0012	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	640	GB
	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	6.8	GB
	1,2,3-三氯丙烷	0.0012	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	0.5	GB
	1,2-二氯苯	0.0015	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	560	GB
	1,4-二氯苯	0.0015	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	20	GB
半挥发性有机物	苯胺	0.0017	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	260	GB
	2-氯酚	0.06	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	2256	GB
	硝基苯	0.09	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	76	GB
	萘	0.09	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	70	GB
	苯并[a]蒽	0.1	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	15	GB
	蒽	0.1	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	1293	GB
	苯并[b]荧蒽	0.2	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	15	GB
	苯并[k]荧蒽	0.1	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	151	GB
苯并[a]芘	0.1	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	1.5	GB	

	茚并[1,2,3-cd]芘	0.1	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	15	GB
	二苯并[a,h]蒽	0.1	mg/kg	-	-	-	-	-	0	0	0	1.5	GB
	石油烃 (C10~C40)	6	mg/kg	2#	71	20	48	337.5	18.37	4	0	4500	GB

注：“-”表示由于指标未检出而无法计算最大值、最小值、平均值、标准差；“GB”《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值。

## (5) 现状评价结果

### (1) pH

调查点位 pH 值为 8.19-8.29，根据土壤酸碱度分级标准，pH 值范围为 7.5-8.5（碱性），因此调查点位均为无酸化或碱化。

### (2) 重金属

砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值，均达标。

锡、银未超出《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811—2011）工业/商服标准和《河北省建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216—2020）第二类用地，均达标。

铝未超出 Regional soil screening level（USEPA）工业用地标准，达标。

### (3) 有机物

27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值，均达标。

## 3.4.2 包气带现状调查与评价

### (1) 监测点位

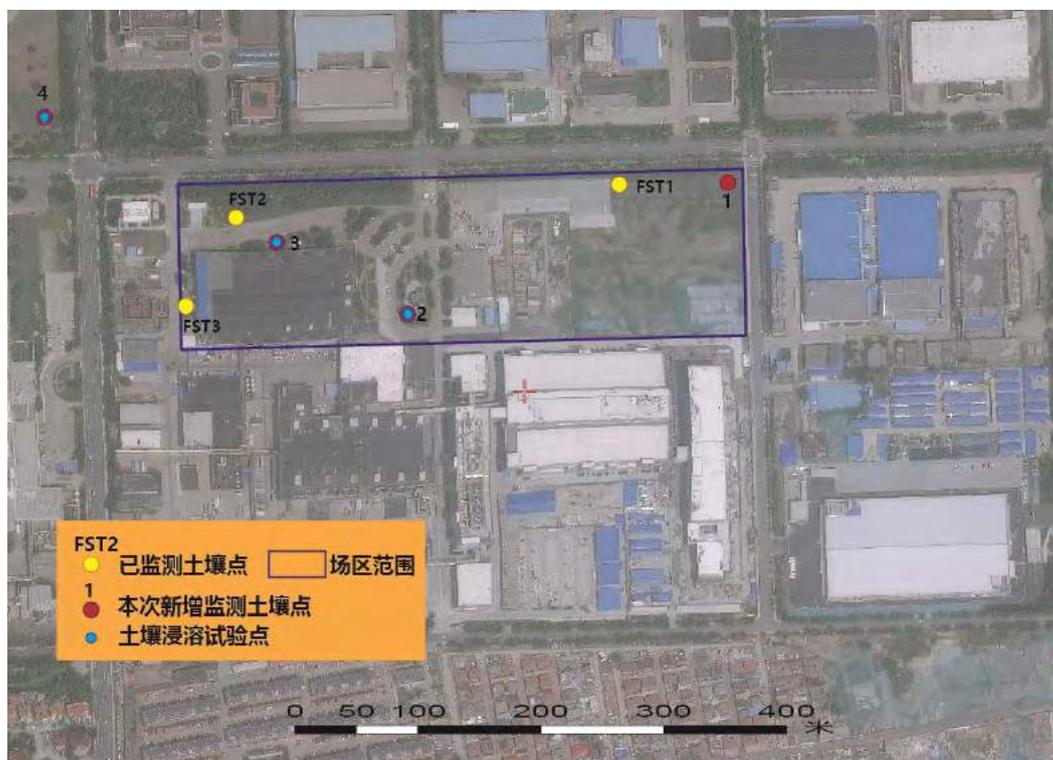


图 3.4-2 土壤样品检测点位示意图

本次工作之前，本场地已经开展过包气带污染现状调查。根据《飞思卡尔半导体（中国）有限公司集成电路封装测试扩充产能项目环境影响报告表》（2019年4月），2017年10月在飞思卡尔厂区内布设包气带土壤现状监测点3个，样品采样深度分别为0~20cm，40~60cm，80~100cm，共采集土样9件。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018），土壤评价等级为二级、三级的建设项目，若掌握近3年至少1次的监测数据，可不再进行现状监测。本次评价土壤评价等级为三级，因此本评价引用2017年10月的包气带现状调查数据，不再对包气带现状进行监测。

另外，为了解场地内土壤表层环境质量现状，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018）的要求，在厂区内布设3个土壤表层采样点，厂区外布设1个土壤表层采样点。土壤表层采样点采样深度为0~20cm。土壤检测点位详见图3.4-2。

## （2）监测因子

前次工作土壤环境质量现状评价因子选取 pH、镉（Cd）、汞（Hg）、砷（As）、铜（Cu）、铅（Pb）、总铬（TCr）、锌（Zn）、镍（Ni）、锡（Sn）共10项指标，其中pH为土壤基本特征指标，不做评价。按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和本次环境影响评价的要求，监测1次，检测时间为2017年10月。

本项目监测因子包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）规定的45项基本项目、pH、锡、铝、银、石油烃及特征因子。具体指标包括：

1) 7项重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

2) 27项挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

3) 11项半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a,h]并蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘；

4) 其他：pH、锡、铝、银、石油烃。

## （3）监测频次

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求，进行一期监测。

(4) 监测结果

根据《飞思卡尔半导体（中国）有限公司集成电路封装测试扩充产能项目环境影响报告表》（2019年4月），场地包气带现状监测及评价结果如下表所示：

表 3.4-7 场地包气带现状监测及评价结果

样品原编号	采样深度(cm)	项目	Ni	Cu	Zn	Pb	Cd	TCr	As	Hg	Sn	pH
			mg/kg									
FST1-1	0-20	监测结果	30.1	32.2	60.2	32.8	0.156	57.5	10.4	0.028	3.07	8.68
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
FST1-2	40-60	监测结果	28.9	32.8	57.7	26.9	0.156	42.5	10.0	0.025	3.05	8.88
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
FST1-3	80-100	监测结果	32.5	30.6	71.1	27.6	0.159	44.5	10.1	0.027	2.84	9.24
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
FST2-1	0-20	监测结果	38.6	42.9	131	47.4	0.227	69.9	14.0	0.083	3.31	8.61
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
FST2-2	40-60	监测结果	35.7	38.5	70.1	29.6	0.159	52.5	12.4	0.047	3.07	8.42
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
FST2-3	80-100	监测结果	33.6	30.6	63.1	49.3	0.166	48.5	12.2	0.035	2.77	8.59
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
FST3-1	0-20	监测结果	38.7	33.5	67.7	32.7	0.154	62.2	11.8	0.043	3.69	9.28
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
FST3-2	40-60	监测结果	29.1	28.1	56.2	30.3	0.138	45.6	10.8	0.031	3.03	8.59
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否

FST3-3	80-100	监测结果	30.7	26.4	57.3	33.9	0.130	41.9	9.86	0.037	2.93	8.48
		是否高于筛选值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否

本次土壤环境监测结果详见表 3.4-4~表 3.4-6。

### (5) 现状评价

根据《飞思卡尔半导体（中国）有限公司集成电路封装测试扩充产能项目环境影响报告表》（2019年4月），包气带土壤现状的调查显示，镉、汞、砷、铜、铅、镍6项监测因子的监测结果均不高于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地的土壤筛选值；pH为土壤基本特征指标，不做评价。

本次调查，工作区各监测点中各点位样品组分指标均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值，各项指标均未超标，因此，项目所在地土壤未受到重金属和挥发性有机物、半挥发性有机物污染，质量良好。本次监测值可作为反应场地总体土壤环境质量的现状值进行参考。

综上，本场地土壤包气带环境质量良好。

### 3.5 主要环境保护目标

本项目声环境影响评价范围为厂界外200m，大气环境评价范围为以厂址为中心区域、边长5km的矩形区域，环境风险评价范围参考风险评价3级的调查范围（厂界外3.0km）。根据现场踏勘主要环境保护目标见表3.5-1、3.5-2，分布见附图3。

表 3.5-1 环境空气保护目标

序号	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
		E (°)	N (°)					
1	大寺谊龙花园	117.265835	39.029319	居民区	居民	二类环境空气功能区	南	295
2	集泉北里	117.266865	39.024452					325
3	大寺中心小学	117.263432	39.030586					学校
4	集泉东里	117.263088	39.021251	居民区	居民		西南	743
5	集泉里	117.266521	39.019450				西南	827
6	福苑花园	117.266779	39.022718				西南	782
7	诚康里	117.266865	39.008780				北	650
8	倪黄庄欣欣家园	117.266607	39.030919					820
9	宜康园	117.263947	39.029719					720
10	远洋万和城	117.266092	39.023451					752
11	集泉南里	117.265062	39.015449					西南
12	金龙花园	117.264805	39.013582				1160	

13	金灿花园	117.262487	39.009447					1112		
14	亲亲家园	117.267208	39.011248					928		
15	金轩花园	117.241116	39.008547					1325		
16	甘露中医院	117.240515	39.006279	医院	患者&医生			1376		
17	时光墅	117.241030	39.005479					1399		
18	金龙鑫苑	117.242746	38.997174			西南		1334		
19	首创福特纳湾	117.242575	39.001176			南		1220		
20	金龙花园别墅	117.242103	39.000343					1454		
21	金瀚园	117.241759	39.002577					1597		
22	王村住宅楼	117.242446	39.003644	居民区	居民			1890		
23	卡洛小镇	117.259312	39.029786					西北		775
24	林溪园	117.259741	39.030052							814
25	宇泰家园	117.258539	39.029186							938
26	美澜嘉苑	117.261457	39.031053							1427
27	景澜嘉苑	117.262316	39.022918							1541
28	腾达园	117.257767	39.030186							1691
29	大任庄小学	117.261629	39.027719			学校	师生			2142
30	大任庄	117.261200	39.024918			东北		1667		
31	博文苑	117.260513	39.023785	居民区	居民				1505	
32	博雅苑	117.262487	39.019517							1408
33	仁居鑫园	117.261286	39.019117							1912
34	大寺中学	117.261286	39.017583	学校	师生				1691	
35	龙居花园	117.258968	39.015583	居民区	居民	东		1366		
36	大寺镇政府	117.260427	39.012582	政府	政府人员				1315	
37	瑞晟花园	117.262330	39.009847						1893	
38	北口龙津园	117.262230	39.017116			东南		2368		
39	中芯花园	117.260771	39.013849						2515	
40	龙顺园小区	117.253218	39.011515	居民区	居民				2297	
41	龙腾花园	117.262144	39.012315							
42	赤龙锦园	117.258625	39.004378							2654
43	金友花园	117.256994	39.002977							2340
44	大寺中心幼儿园	117.259655	39.002711	学校	师生	南		2347		
45	天易园小学	117.259569	39.001977							
46	金谊花园	117.259486	39.997574	居民区	居民				2503	
47	芦欣家园	117.256222	38.998308							

48	金桥新梅江一号	117.266951	39.026585				东北	2461
49	柏翠园	117.267208	39.029052					2566
50	雅静新风尚	117.267895	39.032586					2652
51	汐岸国际	117.254505	39.030719					1974
52	水岸江南	117.256479	39.027652					1892
53	天湾园	117.255449	39.034453					1820
54	河西第二幼儿园	117.233198	39.033436	学校	师生			1841
55	天津小学(梅江校区)	117.233133	39.039986				北	1837
56	江胜天鹅湖	117.232962	39.034020					1876
57	卡梅尔天皓园	117.240129	39.036820					2166
58	俊诚橡树园	117.240343	39.036786					2132
59	卡梅尔天淳园	117.240558	39.038086	居民区	居民			2338
60	松江水岸公馆	117.240429	39.040220					2529
61	格调平原	117.225494	39.032853					2369
62	逸波园	117.224722	39.036853					2739
63	境界梅江	117.225151	39.037320				西北	2885
64	九十五中学	117.224722	39.035986	学校	师生			2967
65	梨秀园	117.224808	39.033453	居民区	居民			3205

表 3.5-2 环境风险保护目标一览表

时期	环境要素	名称	方位	距离/m	性质	规模(人)
运营期	环境风险	大寺谊龙花园	南	295	居民区	2792
		集泉北里		325		3000
		大寺中心小学		472	学校	500
		集泉东里	西南	743	居民区	3000
		集泉里	西南	827		3000
		福苑花园	西南	782		4281
		诚康里	北	650		3500
		倪黄庄欣欣家园		820		4404
		宜康园		720		10580
		远洋万和城		752		9172
		集泉南里	西南	1000		3000
		金龙花园		1160		5356
		金灿花园		1112		3720
		亲亲家园		928		2800
		金轩花园		1325		3000

		甘露中医院		1376	医院	1000
		时光墅		1399		320
		金龙鑫苑	西南	1334		2108
		首创福特纳湾		1220		3440
		金龙花园别墅	南	1454	居民区	5356
		金瀚园		1597		2668
		王村住宅楼		1890		6000
		卡洛小镇	西北	775		2600
		林溪园		814		2800
		宇泰家园		938		11356
		美澜嘉苑		1427		3000
		景澜嘉苑		1541		3000
		腾达园		1691		3600
		大任庄小学	东北	2142		学校
		大任庄		1667	居民区	10000
		博文苑		1505		1600
		博雅苑		1408		2000
		仁居鑫园		1912		3320
		大寺中学		1691	学校	1000
		龙居花园	东	1366	居民区	3000
		大寺镇政府		1315	政府	1000
		瑞晟花园		1893	居民区	1252
		北口龙津园	2368	11944		
		中芯花园	2515	2500		
		龙顺园小区	2297	27980		
		龙腾花园	2390	17436		
		赤龙锦园	2654	2596		
		金友花园	2340	3600		
		大寺中心幼儿园	南	2347	学校	300
		天易园小学		2383		600
		金谊花园		2503	居民区	9352
		芦欣家园	2460	3000		
		金桥新梅江一号	东北	2461		2600
		汐岸国际	北	1974		2352
		水岸江南		1892		4248
		天湾园		1820		2000
		河西第二幼儿园		1841	学校	500

		天津小学（梅江校区）		1837		1000
		江胜天鹅湖		1876	居民区	2172
		卡梅尔天皓园		2166		2800
		俊诚橡树园		2132		3008
		卡梅尔天淳园		2338		1936
		松江水岸公馆		2529		3500
		格调平原	西北	2369		1348
		逸波园		2739		5600

## 4、评价适用标准

### 环境质量标准

#### 4.1 环境空气质量标准

(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 详见下表。

表 4.1-1 环境空气质量标准二级标准限值 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	浓度限值		
	1 小时平均	日平均	年平均
SO <sub>2</sub>	500	150	60
NO <sub>2</sub>	200	80	40
PM <sub>10</sub>	/	150	70
PM <sub>2.5</sub>	/	70	35
CO	—	4000	10000
O <sub>3</sub>	—	160 (日最大 8 小时平均)	200

(2) 特征污染因子环境质量标准

表 4.1-2 环境空气质量标准

序号	污染物	取值时间	浓度限值 $\text{mg}/\text{m}^3$	标准来源
1	氨	1h 平均	0.2	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
2	硫化氢	1h 平均	0.01	
3	硫酸雾	1h 平均	0.3	

#### 4.2 声环境质量标准

本项目选址位于西青经济开发区, 根据《天津市<声环境标准>适用区域划分》(津环保固函[2015]590 号), 本项目位于 3 类声功能区, 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 详见下表:

表 4.2-1 环境噪声限值 单位:  $\text{dB}(\text{A})$

声环境功能区类别	标准值		适用区域
	昼间	夜间	
3 类	65	55	四侧厂界

#### 4.3 土壤环境质量标准

建设场地包气带土壤环境质量现状评价按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(暂行)》(GB36600-2018) 相关规定进行。城市建设用地根据保护对象暴露情况的不同, 可划分为以下两类:

第一类用地，包括GB 50137 规定的城市建设用地中的居住用地（R），公共管理与公共服务用地中的中小学用地（A33）、医疗卫生用地（A5）和社会福利设施用地（A6），以及公园绿地（G1）中的社区公园或儿童公园用地等。

第二类用地，包括GB 50137 规定的城市建设用地中的工业用地（M），物流仓储用地（W），商业服务业设施用地（B），道路与交通设施用地（S），公用设施用地（U），公共管理与公共服务用地（A）（A33、A5、A6 除外），以及绿地与广场用地（G）（G1 中的社区公园或儿童公园用地除外）等。

本项目为工业用地，属于第二类用地，土壤环境质量执行建设用地土壤污染风险筛选值和管制值，详见下表：

表 4.3-1 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（第二类用地） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	10
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20

24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯[a,h]并蒽	1.5	15
44	茚[1,2,3-cd]并芘	15	151
45	萘	70	700
石油烃类			
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	9000

本项目特征因子锡、银参考《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011)工业/商服标准和《河北省建设用土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2020)第二类用地；铝参考 Regional soil screening level (USEPA) 工业用地标准，详见表 4.3-2~表 4.3-5。

表 4.3-2 基本项目建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	<b>60</b>	140
2	镉	<b>65</b>	172
3	铬(六价)	<b>5.7</b>	78
4	铜	<b>18000</b>	36000
5	铅	<b>800</b>	2500
6	汞	<b>38</b>	82
7	镍	<b>900</b>	2000
挥发性有机物			

8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	10
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙炔	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯[a,h]并蒽	1.5	15
44	茚[1,2,3-cd]并芘	15	151
45	萘	70	700
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	9000

表 4.3-3 其他指标标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	北京筛选值		
		住宅	公园与绿地	工业/商服
1	锡	3500	7000	10000

表 4.3-4 河北省建设用地土壤污染风险筛选值单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地
1	银	249	2418
2	锡	10000	10000

4.3-5 Regional soil screening level (USEPA) 筛选值单位: mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	
		用地	工业用地
1	铝	77000	110000

“土壤 pH”是土壤酸度和碱度的总称。通常用以衡量土壤酸碱反应的强弱。主要由氢离子和氢氧根离子在土壤溶液中的浓度决定，以 pH 表示。土壤酸碱度一般分 7 级，详见下表：

表 4.3-6 土壤酸化、碱化分级标准

序号	pH 值	土壤酸碱度
1	pH<3.5	极重度酸化
2	3.5≤pH<4.0	重度酸化
3	4.0≤pH<4.5	中度酸化
4	4.5≤pH<5.5	轻度酸化
5	5.5≤pH<8.5	无酸化或碱化
6	8.5≤pH<9.0	轻度碱化
7	9.0≤pH<9.5	中度碱化
8	9.5≤pH<10.0	重度碱化
9	pH≥10.0	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化强度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整

#### 4.4 地下水环境质量标准

本次地下水质量评价依据中华人民共和国《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)。由于部分特征因子不在《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)评价范围内，因此，特征因子参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)进行评价。本次地下水水质评价依据汇总见下表。

表 4.4-1 本次评价依据的地下水质量标准

序号	类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	标准来源
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9	地下水质量标准
2	总硬度/(以 CaCO <sub>3</sub> 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650	

3	溶解性总固体/ (mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000	GB/T1484 8-2017
4	硫酸盐/ (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
5	氯化物/ (mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350	
6	铁/ (mg/L)	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0	
7	锰/ (mg/L)	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50	
8	铜/ (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50	
9	锌/ (mg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00	
10	铝/ (mg/L)	≤0.01	≤0.05	≤0.20	≤0.50	>0.50	
11	挥发性酚类/ (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01	
12	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3	
13	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计) / (mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0	
14	氨氮 (以 N 计) / (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50	
15	硫化物/ (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10	
16	钠/ (mg/L)	≤100	≤150	≤200	≤400	>400	
19	亚硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80	
20	硝酸盐 (以 N 计) / (mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0	
21	氰化物/ (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1	
22	氟化物/ (mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0	
23	碘化物/ (mg/L)	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50	
24	汞/ (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002	
25	砷/ (mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05	
26	硒/ (mg/L)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.10	>0.10	
27	镉/ (mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01	
28	铬 (六价) / (mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
29	铅/ (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10	
30	铍 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.002	≤0.06	>0.06	
31	硼 (mg/L)	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤2.00	>2.00	
32	锑 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0005	≤0.005	≤0.01	>0.01	
33	镍 (mg/L)	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10	
34	钴 (mg/L)	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.10	>0.10	
35	钼 (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.07	≤0.15	>0.15	
36	银 (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10	
37	铊 (mg/L)	≤0.0001	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	>0.001	
38	三氯甲烷/ (μg/L)	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300	
39	四氯化碳/ (μg/L)	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0	
40	苯/ (μg/L)	≤0.5	≤1	≤10	≤120	>120	
41	甲苯/ (μg/L)	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400	
42	总磷 (以 P 计) <sup>②</sup> (mg/L)	≤0.02	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤0.4	

43	总氮（湖、库，以N计）	≤0.2	≤0.5	≤1.0	≤1.5	≤2.0	地表水环境质量标准 GB3838-2002
44	COD（mg/L）（mg/L）	≤15	≤15	≤20	≤30	≤40	
45	BOD <sub>5</sub>	≤3	≤3	≤4	≤6	≤10	
46	石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1	

## 污染物排放标准

### 4.5 废气

本项目废气污染物排放标准如下表所示：

表 4.5-1 废气污染物排放标准一览表

污染物		排气筒高度 (m)	排放浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	标准来源
P3 排气筒	硫酸雾	25	45	4.7	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2
	臭气浓度		1000 (无量纲)		
	氨		/	2.2	
	硫化氢		/	0.22	

注：本项目排气筒周边 200m 最高建筑物为厂区现有的封装车间，最高处约为 19.8m，排气筒设置高度满足高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上的要求。

### 4.6 废水

本项目一期及二期工程实施后，废水经车间 IW 罐排入中芯国际工业废水处理系统，处理合格后的废水经中芯国际废水总排口排入市政污水管网，最终排入大寺污水处理厂进一步处理，车间 IW 罐出水执行《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) (三级) 标准，详见下表。

表 4.6-1 污水综合排放标准 单位：mg/L (pH 除外)

污染物	pH	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	总氮	动植物油
限值	6~9	400	500	300	45	8.0	70	100

根据建设单位提供的资料，本项目二期工程实施后，回用水执行《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005) 中工艺与产品用水标准，详见下表：

表 4.6-2 回用水水质标准

序号	项目	单位	设计值
1	pH	/	6.5-7.5
2	悬浮物	mg/L	3
3	浊度	NTU	<0.1
4	色度	度	≤30
5	BOD	mg/L	≤8
6	COD	mg/L	≤8
9	氨氮（以 N 计）	mg/L	≤5
10	总磷（以 P 计）	mg/L	≤1
11	总铜	mg/L	0.3

本项目一期及二期工程废水中特征污染物铜的排放执行《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）。具体标准限值见下表。

表 4.6-3 电镀污染物排放标准

依据	污染物		标准限值	污染物排放监控位置
GB21900-2008 《电镀污染物 排放标准》表 2	总铜（mg/L）		0.5	中芯国际废水总排出口
	单位产品基准排水 量，L/m <sup>2</sup> （镀件镀 层）	单层镀	200	排水量计量位置与污染物排放监控位 置一致

#### 4.7 噪声

施工期场界环境噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准限值如下：

表 4.7-1 施工阶段作业噪声限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

营运期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中 3 类标准限值，详见下表。

表 4.7-2 工业企业厂界环境噪声排放限值

类别	昼间	夜间
3 类	65 dB(A)	55dB(A)

#### 4.8 固体

固体废弃物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《天津市生活垃圾废弃物管理规定》(2008.5.1); 一般工业固体废物执行 GB18599-2001《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及其修改清单;

危险废物的收集、贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 中的有关要求。

#### 总量控制指标

根据国家有关规定, 结合本项目污染物排放的实际情况和所在区域, 确定本项目总量控制因子为废水中的 COD、氨氮、总磷、总氮。

根据工程分析, 本项目实施后, 厂区车间 IW 罐出口水量及水质情况如下表所示:

表 4.9-1 本项目实施后车间 IW 罐出口水量及水质一览表

名称	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)
一期工程	1632.3	110	9	13	2
二期工程(封装废 水 200m <sup>3</sup> /d 进入回 用装置时)	1444.2	119	10	15	2
二期工程(封装废 水 460m <sup>3</sup> /d 进入回 用装置时)	1211.5	136	12	17	1.7

由于本项目二期工程实施后, 车间排口废水排放量减少, 保守估计, 本项目实施后全厂废水污染物排放总量以本项目一期工程实施后的废水污染物排放总量计。

##### ①预测排放量

本项目一期工程实施后, 车间 IW 罐出口水量及水质见表 4.9-1。

根据工程分析, 本项目车间 IW 罐出水排入中芯国际工业废水处理系统进行处理, 处理后的废水与经中芯国际生活污水处理设施处理后的生活污水、中芯国际冷却塔排水合并经中芯国际废水总排口排入市政污水管网, 最终排至大寺污水处理厂进一步处理。

根据《飞思卡尔半导体(中国)有限公司集成电路封装测试扩充产能项目环境影响报告表》(2019年3月)及建设单位提供的资料, 飞思卡尔厂区生活污水水质及水量如下表所示:

表 4.9-2 厂区生活污水排水水质一览表

项目	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD(mg/L)	氨氮(mg/L)	总氮(mg/L)	总磷(mg/L)
生活污水水质 (mg/L)	246	350	35	60	4
中芯国际生活污水处理设施 (A2O 工艺)	246	60	60	60	60

(处理效率以 60%计)					
经处理后的生活污水水质 (mg/L)	246	140	14	24	1.6

根据《飞思卡尔半导体（中国）有限公司集成电路封装测试扩充产能项目环境影响报告表》（2019年3月）及建设单位提供的资料，中芯国际冷却塔排水水质及水量如下表所示：

表 4.9-3 中芯国际冷却塔排水水质一览表

项目	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD(mg/L)	氨氮(mg/L)	总氮(mg/L)	总磷(mg/L)
中芯国际冷却塔排水 (mg/L)	90	30	1	3	0.6

综上，本项目一期工程实施后，全厂废水预测排放总量如下：

表 4.9-4 本项目实施后全厂废水预测排放总量一览表

项目	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD(mg/L)	氨氮(mg/L)	总氮(mg/L)	总磷(mg/L)
车间排口	1632.3	110	9	13	2
生活污水	246	140	14	24	1.6
中芯国际冷却塔	90	30	1	3	0.6
厂区总排口	1968.3	110	9.3	10.6	1.9

则本项目实施后，全厂废水预测排放总量如下：

COD 按排放标准浓度核算总量=1968.3t/a×110mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=79.03t/a；

NH<sub>3</sub>-N 按排放标准浓度核算总量=1968.3t/a×9.3mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=6.68t/a；

总磷按排放标准浓度核算总量=1968.3t/a×1.9mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=1.365t/a；

总氮按排放标准浓度核算总量=1968.3t/a×10.6mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=7.615t/a。

②按排放标准浓度核算总量

本项目市政污水管网接管标准执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）表 1“污染物最高允许排放浓度”三级标准，具体标准限值分别为 COD 500mg/L，NH<sub>3</sub>-N 45mg/L、总磷 8mg/L、总氮 70mg/L，本项目核定污染物总量指标=排水量×三级标准浓度，则

COD 按排放标准浓度核算总量=1968.3t/a×500mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=359.215t/a；

NH<sub>3</sub>-N 按排放标准浓度核算总量=1968.3t/a×45mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=32.329t/a；

总磷按排放标准浓度核算总量=1968.3t/a×8mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=5.747t/a；

总氮按排放标准浓度核算总量=1968.3t/a×70mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=50.290t/a。

③排入外环境的量

大寺污水处理厂出水执行天津市《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准（COD 30mg/L、氨氮 1.5mg/L（每年 11 月 1 日至 3 月 31 日执行 3.0mg/L）、总磷 0.3 mg/L、总氮 10mg/L）。本项目主要污染物最终排入外环境排放总量=废水排水量×排放标准，分

别为:

COD 排入外环境量=1968.3m<sup>3</sup>/a ×30mg/L×365d×10<sup>-6</sup> =21.553t/a;

氨氮排入外环境量= ( 1968.3m<sup>3</sup>/a×1.5mg/L×7/12+1968.3m<sup>3</sup>/a×3.0mg/L×5/12 ) ×365d×10<sup>-6</sup>=  
1.527t/a;

总磷排入外环境量=1968.3m<sup>3</sup>/a×0.3mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=0.216t/a;

总氮排入外环境量=1968.3m<sup>3</sup>/a×10mg/L×365d×10<sup>-6</sup>=7.185t/a。

综上, 本项目实施后, 污染物排放总量三本账如下表所示:

表 4.9-5 本项目实施前污染物排放总量三本账一览表 单位: t/a

类别	污染物	现有工程排放量	现有工程环评批复量	本项目			以新带老削减量	本项目实施后全厂总量	排放增减量
				预测产生量	标准核算总量	排入外环境的量			
废水	COD	79.73	79.73	79.03	359.215	21.553	/	79.03	-0.7
	氨氮	7.44	7.44	6.68	32.329	1.527	/	6.68	-0.76
	总磷	0.662	-	1.365	5.747	0.216		1.365	
	总氮	13.101	-	7.615	50.290	7.185		7.615	

综上, 本项目实施后, 不新增废水污染物总量。

## 5、建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

### 5.1 施工期

本项目施工期主要为改造闲置车间，并购置安装、调试设备等，主要施工流程如下图所示：

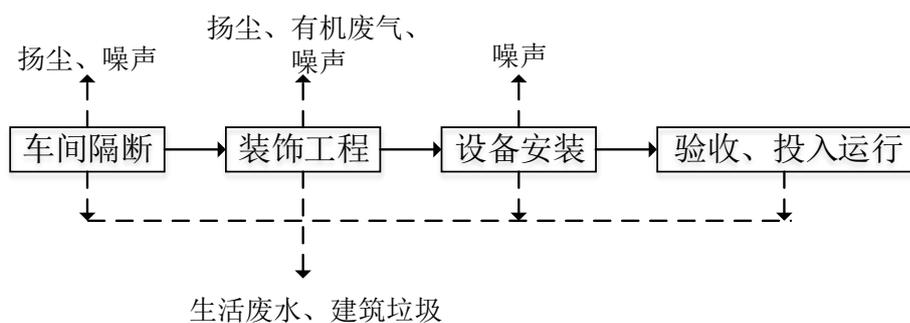


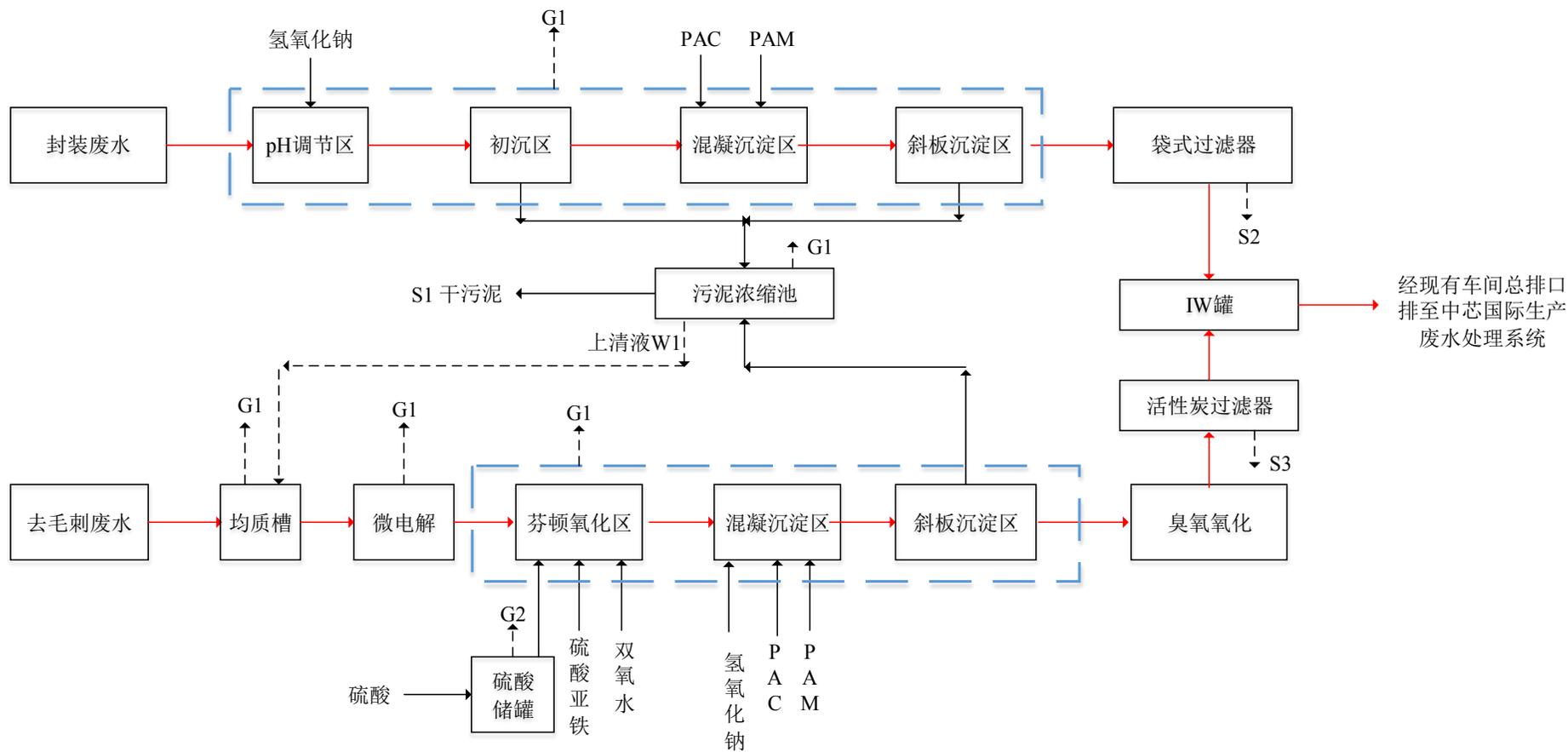
图 5.1-1 施工期主要流程图

### 5.2 营运期

本项目在飞思卡尔现有封装车间内、外建设一套废水处理及回用装置，以处理及回用生产车间产生的水切割/减薄废水、封装废水和去毛刺废水。本项目一次设计，分两期实施，下面分别介绍一期工程及二期工程的工艺流程。

#### 一、一期工程工艺流程

本项目一期工程工艺流程如下图所示：



注：[1]2个蓝色虚线方框为2个一体式反应槽。  
 [2]G为废气，W为废水，S为固体废物。  
 [3]红色箭头为废水走向，黑色箭头为污泥走向。

图 5.2-1 本项目一期工程工艺流程

工艺流程简述如下：

#### (1) 封装废水处理系统

本项目封装废水处理工艺为“pH 调节+混凝沉淀+过滤”，采用一体化处理设备进行处理，即从生产线上产生的封装废水通过密闭管道输送至本项目一体化反应设备，一体化反应设备出水经袋式过滤器处理后，经管道排放至车间 IW 罐。

处理工艺简述如下：

1) 一体化反应设备：一体化反应设备内根据各功能区的不同设有不同的隔断，各隔断上设置孔洞，使相邻隔断间的废水在压力作用下从上一功能区流至至下一功能区。封装废水一体化反应设备主要的功能区包括 pH 调节区、初沉区、混凝沉淀区、斜板沉淀区。

①pH 调节：由于封装废水 pH 值较低，进入一体式反应槽的废水首先进入 pH 调节区，pH 调节溶液为 40%氢氧化钠溶液，通过自动计量控制系统控制 pH 调节溶液的用量。该工序将废水 pH 调节至 8.2-8.5，使废水中的总铜转化为氢氧化铜。

②初沉区：经 pH 调节后的废水自流至初沉区，废水中的氢氧化铜形成沉淀而去除部分铜离子。沉淀经密闭管道输送至污泥浓缩池进行浓缩，上清液自流至混凝沉淀区。

③混凝沉淀区：自流至混凝沉淀区的废水，通过自动计量系统加入 PAC、PAM 药剂，并进行搅拌（搅拌转速约 40 转/mim），以去除废水中的铜离子和悬浮物。

④斜板沉淀区：经混凝沉淀处理后的废水自流至斜板沉淀区进行沉降，沉降后的污泥通过密闭管道输送至污泥浓缩池进行浓缩，上清液经泵送至袋式过滤器进行过滤。

根据设计单位提供的资料，封装废水在一体化反应设备中停留时间约为 4h。一体化反应设备中初沉区和斜板沉淀区产生的污泥经密闭管道输送至污泥浓缩池进行浓缩，浓缩后的污泥经密闭管道输送至板式压滤机进行压滤，压滤后产生干污泥 S1，污泥浓缩及压滤工序产生上清液 W1，一体化反应设备、污泥浓缩池及板式压滤机运行过程中产生臭气 G1。

2) 袋式过滤器：一体式反应槽出水经传输泵进入袋式过滤器进行过滤，进一步去除废水中的悬浮物及浊度。袋式过滤器运营一段时间后需要更换袋式过滤器，产生废过滤器 S2。

袋式过滤器出水经泵送至车间 IW 罐，IW 罐出水排入中芯国际生产废水处理系统进一步处理，处理后的废水经中芯国际废水总排口（由中芯国际管理）排入市政污水管网，最终排入大寺污水处理厂。

本项目一体式反应槽顶部用玻璃钢盖板盖板封盖，并在顶板用 PVC 气管收集槽内空气，每个槽的吸气量为该槽内水面上空室气量的 8 倍，确保槽内空室为微负压，不产生无组织

废气；污泥浓缩池为加盖密闭，盖顶用 PVC 气管收集浓缩过程中产生的臭气；板式压滤机正常运营时设置密闭软帘，运行过程中产生的臭气用 PVC 气管整体收集。上述臭气经收集后，进入本项目新建的废气处理设施“UV 光氧+活性炭吸附”进行处理，处理后的废气经新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 排放。S1 经包装桶包装后暂存至厂区现有的危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置。W1 经密闭管道输送至去毛刺废水处理工艺中的均质槽进一步处理。

## (2) 去毛刺废水处理系统

本项目去毛刺废水的处理工艺为“微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+臭氧氧化+活性炭过滤”，即从生产线上产生的去毛刺废水通过密闭管道输送均质槽，再经泵送至一体化反应设备内进行处理，一体化反应设备出水再臭氧氧化和活性炭过滤处理后排入车间 IW 罐。

去毛刺废水处理工艺简述如下：

1) 均质槽：从生产线产生的去毛刺废水首先进入均质槽进行水量及水质稳定调节，后通过泵泵入微电解槽。根据设计单位提供的资料，去毛刺废水在均质槽的停留时间约 10h。

2) 微电解：微电解是处理高浓有机废水的一种有效工艺，它是在不通电的情况下，利用填充在废水中的微电解材料自身产生 1.2V 电位差对废水进行电解处理，以达到降解有机污染物的目的。当系统通水后，设备内会形成无数的微电池系统，在其作用空间构成一个电场，能与废水中的许多组分发生氧化还原反应，达到降解脱色的目的。

由于去毛刺废水 COD 较高，且基本没有 BOD，生化性能差，因此废水首先进行微电解处理，降低废水中的 COD 和色度。根据设计单位提供的资料，微电解去除 COD 的效率约为 50%-80%。根据设计单位提供的资料，去毛刺废水在微电解槽的停留时间约 2h。微电解槽运营过程中产生臭气 G1。微电解工序运行一定时间后，需要更换电解材料，产生废电解材料 S3。

微电解处理后的废水经泵送入一体化反应设备进行处理。

3) 一体化反应设备：一体化反应设备根据各功能区的不同设有不同的隔断，各隔断上设置孔洞，使相邻隔断间的废水在压力作用下从上一功能区自流至下一功能区。去毛刺废水一体化反应设备主要的功能区包括芬顿氧化区、混凝沉淀区、斜板沉淀区，其中芬顿氧化工艺主要原理介绍如下：

芬顿氧化：芬顿氧化工艺的原理为在酸性条件下，双氧水在亚铁离子的存在下生产强氧化能力的羟基自由基·OH，并引入更多的其他活性氧，以实现对有机物的降解。其氧化过

程为链式反应，其中以·OH 产生为链的开始，而其他活性氧和反应中间体构成链的节点，各活性氧被消耗，反应链终止。其反应机理较为复杂，这些活性氧仅供有机分子并使其矿化为 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O 等无机物，达到降解有机物的目的。

①芬顿氧化区：经过微电解处理后的废水进入芬顿氧化区，进一步去除废水中的 COD 和色度，根据设计单位提供的资料，芬顿氧化去除 COD 的效率约为 50%-80%。

②混凝沉淀区：经过芬顿氧化后的废水进行混凝沉淀区，通过自动计量系统加入氢氧化钠、PAM 和 PAC 进行混凝沉淀，使废水中的悬浮物和大部分被降解的有机物形成沉淀。

③斜板沉淀区：经混凝沉淀处理后的废水自流至斜板沉淀区进行沉降，沉降后的污泥通过密闭管道输送至污泥浓缩池进行浓缩，上清液经泵送至活性炭过滤器进行过滤。

根据设计单位提供的资料，去毛刺废水在一体化反应设备中的停留时间约为 10h。一体化反应设备中，混凝沉淀区沉降下来的污泥经管道输送至污泥浓缩池进行浓缩，浓缩后的污泥经密闭管道输送至板式压滤机进行压滤，压滤后产生干污泥 S1。浓缩和压滤工序产生上清液 W1。一体化反应设备、污泥浓缩池及板式压滤机运行过程中产生臭气 G1。

3) 臭氧氧化：活性炭过滤出水进入臭氧氧化单元，臭氧是强氧化剂，可进一步去除废水中的有机物和色度。根据设计单位提供的资料，去毛刺废水在臭氧氧化单元的停留时间约为 2min。

4) 活性炭过滤：臭氧氧化单元出水经泵送至活性炭过滤器，进一步去除废水中的 COD、悬浮物及色度。该工序运行过程中产生废活性炭 S4。根据设计单位提供的资料，去毛刺废水在活性炭过滤单元的停留时间约为 17min。

活性炭过滤单元出水进入清水槽，根据设计单位提供的资料，废水在清水槽的停留时间约为 3h。

清水槽出水排入车间现有 IW 罐，IW 罐出水排入中芯国际生产废水处理系统进一步处理，处理后的废水经中芯国际废水总排口（由中芯国际管理）排入市政污水管网，最终排入大寺污水处理厂。

本项目一体化反应设备顶部用玻璃钢盖板盖板封盖，并在顶板用 PVC 气管收集槽内空气，每个槽的吸气量为该槽内水面上空室气量的 8 倍，确保槽内空室为微负压，不产生无组织废气；均质槽、微电解槽、污泥浓缩池为加盖密闭，盖顶用 PVC 气管收集浓缩过程中产生的臭气；板式压滤机正常运营时设置密闭软帘，运行过程中产生的臭气用 PVC 气管整体收集。上述臭气经收集后，进入本项目新建的废气处理设施“UV 光氧+活性炭吸附”进行

处理，处理后的废气经新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 有组织排放。S1、S2、S3 和 S4 均为危险废物，分别经包装桶包装后暂存至厂区现有的危废暂存间，定期交由有资质单位进行处置。W1 经密闭管道输送至去毛刺废水处理工艺中的均质槽进一步处理。

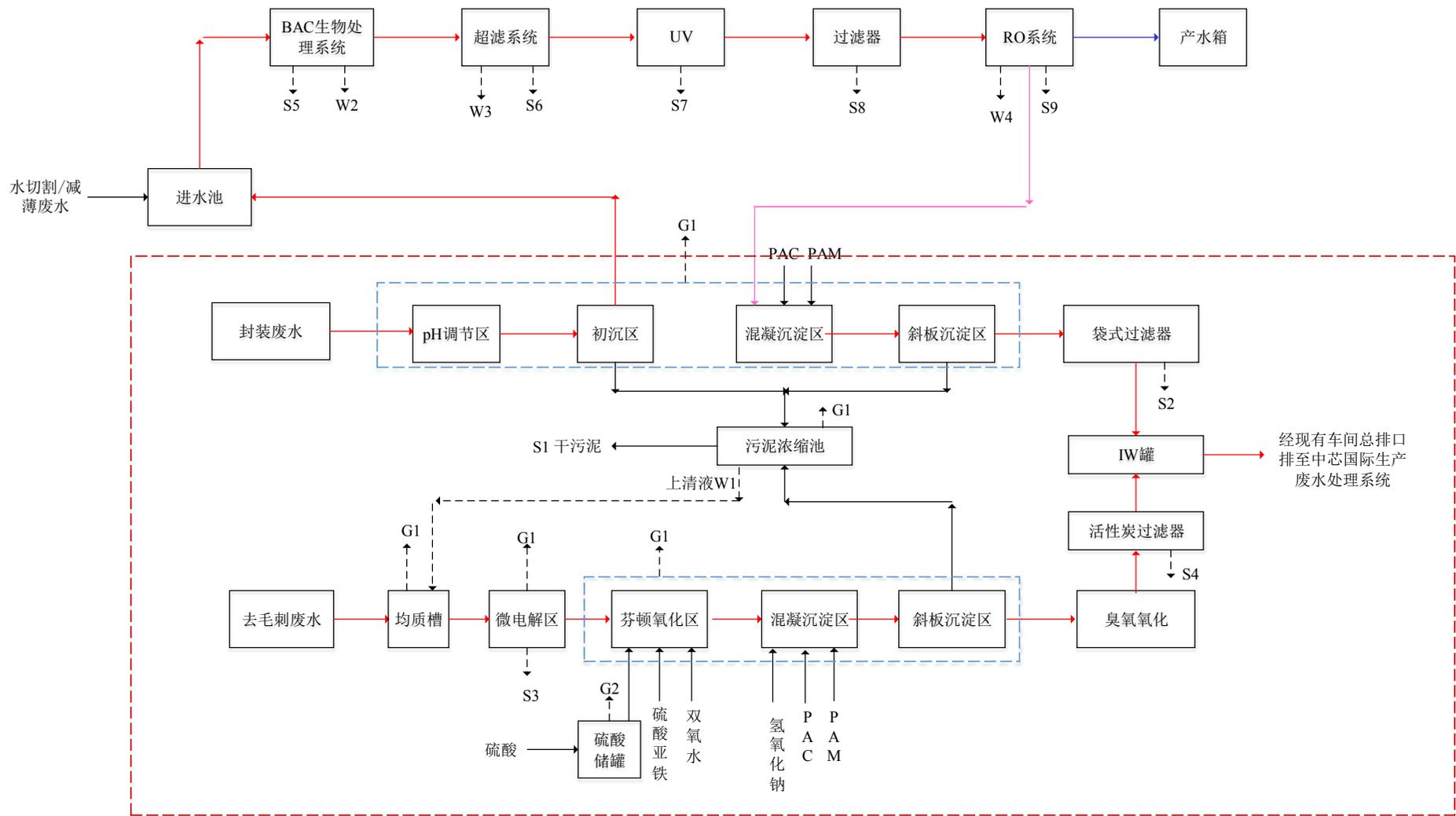
另外，芬顿氧化单元涉及硫酸，本项目硫酸储存在硫酸储罐。硫酸储罐运行时产生大小呼吸废气 G2，经硫酸储罐顶部的酸雾吸收器吸收后，尾气排至均质槽进一步吸收处理，处理后的尾气经均质槽上部与槽顶玻璃钢盖板相连的 PVC 气管收集后，与经处理后的恶臭气体合并排入新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 有组织排放。

## 二、二期工程工艺流程

本项目二期工程为新建一套封装废水和水切割/减薄废水的回用装置，废水回用设施处理工艺为“BAC 生物活性炭+超滤+紫外杀菌+过滤+RO 膜”，BAC 生物活性炭的原理介绍如下：

**BAC 生物活性炭：**是指将微生物对有机物的降解及活性炭对有机物的吸附作用相结合的一种处理废水处理方法，利用活性炭巨大的表面积和发达的孔隙结构对水中有机物和溶解氧的强吸附特性，以及其作为载体可作为微生物聚集、繁殖、生长的良好场所，在适当的温度和营养条件下，使吸附的有机物得以分解，同时不断空出一些吸附空位以供其继续进行吸附，延长了活性炭的寿命，难降解的有机物因被吸附在活性炭表面富集，也增加了有机物与生物的接触时间，进而降解有机物。根据设计单位提供的资料，BAC 生物活性炭对有机物的去除效率约为 50%-70%。保守考虑，本次评价 BAC 生物活性炭对有机物去除效率取 50%。

本项目二期工程工艺流程如下图所示：



注：[1]2 个蓝色虚线方框为 2 个一体式反应槽。  
 [2]G 为废气，W 为废水，S 为固体废物。  
 [3]红色箭头为废水走向，黑色箭头为污泥走向，  
 蓝色箭头为产水走向，紫色箭头为 RO 系统浓水  
 走向。  
 [4]红色虚线方框为本项目一期工程内容。

图 5.2-1 本项目二期工程工艺流程图(460m<sup>3</sup>/d 封装废水进入回用装置时)

二期工程工艺流程简述如下：

1) 封装废水预处理：由于封装废水 pH 值较低，首先进入封装废水一体化处理设备 pH 调节区进行 pH 调节，pH 调节溶液为 40%氢氧化钠溶液，通过自动计量控制系统控制 pH 调节溶液的用量。该工序将 pH 调节至 8.2-8.5，使废水中的总铜转化为氢氧化铜而去除部分铜离子，避免铜离子对后续生物系统造成影响。经 pH 调节后的废水自流至初沉区，经泵抽出至进水箱。

2) 进水：经泵送至进水箱的封装废水与进入进水箱的水切割/减薄废水合并，进行 pH 调节，将 pH 调至中性，避免对后续生物系统造成影响。根据设计单位提供的资料，废水在进水箱停留时间约 38min。

3) BAC 生物处理系统：进水箱出水经泵送至 BAC 生物活性炭装置进行处理，去除 COD、BOD 等。BAC 生物系统工作一段时间后，需要进行反洗，反洗用水为回用系统产生的回用水，反洗周期为 24h。BAC 生物系统需要定期更换，更换周期为 2 年。根据设计单位提供的资料，废水在 BAC 生物处理系统停留时间约为 14min。

BAC 生物处理系统为密闭，且正常运行时为压力运行（约 0.2Mpa），因此运营过程中不产生臭气。BAC 生物处理系统产生的污染物为反洗废水 W2 和废 BAC 生物活性炭 S5。W2 进入封装废水一体化反应设备中的“混凝沉淀区”进一步处理。S5 定期更换后交由有资质厂家回收处理。

4) 超滤：BAC 生物处理系统出水通过提升泵泵入超滤装置，超滤系统深度去除水中的悬浮物、胶体、细菌等。超滤系统产水进入超滤产水池。根据设计单位提供的资料，废水在超滤系统停留时间约为 0.8h。超滤系统自带反冲洗系统，每工作 1h 后，系统将自动进行反冲洗，反冲洗水来自本项目回用系统的产水。超滤系统每半个月需要进行化学清洗，清洗采用 10%次氯酸钠溶液。

该工序产生的主要污染物为超滤系统反洗产生的反洗废水、定期化学清洗产生的化学清洗废水 W3 和定期更换超滤膜产生的废超滤膜 S6。W3 进入封装废水一体化反应设备中的“混凝沉淀区”进一步处理。S6 定期更换后交由厂家回收处理。

5) 紫外杀菌：超滤产水池出水通过泵送至紫外杀菌装置，去除水中的细菌等。根据设计单位提供的资料，废水在紫外杀菌系统停留时间约为 1.6h。该工序产生的污染物主要为废 UV 灯管 S7，S7 为危险废物，经包装桶包装后暂存于厂区危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

6) 保安过滤器：紫外杀菌后的水通过传输泵进入过滤系统进行过滤，进一步去除废水中的悬浮物等。根据设计单位提供的资料，废水在过滤系统停留时间约为 2h。过滤器运行一段时间后需要更换过滤器，产生废过滤器 S8，S8 为危险废物，经包装桶包装后暂存于厂区危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

7) RO 系统：过滤器出水通过传输泵进入反渗透装置。本项目设置 1 级反渗透 (RO) 装置，反渗透装置出水进入车间现有的产水箱 (120m<sup>3</sup>)，反渗透装置产生的浓水进入封装废水一体化反应设备中的“混凝沉淀区”进一步处理。根据设计单位提供的资料，反渗透装置产水率约为 75%。根据设计单位提供的资料，废水在 RO 系统停留时间约为 0.6h。反渗透装置每工作一段时间后，需要对反渗透膜进行化学清洗，清洗周期为 3 个月，清洗溶液为 40%氢氧化钠溶液。

该工序产生的主要污染物为 RO 膜定期化学清洗产生的化学清洗废水和定期更换 RO 膜产生的废 RO 膜 S9。化学清洗废水进入封装废水一体化反应设备中的“混凝沉淀区”进一步处理。S9 定期更换后交由厂家回收处理。

综上，本项目回用系统产生的回用水经管道泵送至车间现有的产水罐 (120m<sup>3</sup>) 暂存，回用水系统产生的 RO 装置浓水、超滤反冲洗及化学清洗废水、RO 装置化学清洗废水均入封装废水一体化反应设备中的“混凝沉淀区”进一步处理。经封装废水处理系统处理后的废水与经去毛刺废水处理系统处理后的废水一起经管道进入车间现有的 IW 罐，IW 罐出水排入中芯国际生产废水处理系统进一步处理，处理后的废水经中芯国际废水总排口 (由中芯国际管理) 排入市政污水管网，最终排入大寺污水处理厂。

## 5.3 主要污染工序

### 5.3.1 施工期

本项目一期工程施工期主要为改造闲置车间，并购置安装、调试设备，施工期主要污染源为车间改造过程产生的扬尘、噪声及设备安装过程产生的噪音；施工过程产生的固废 (建筑垃圾)；施工人员产生的生活污水及生活垃圾等，施工周期较短，产生的污染物较少。

本项目二期工程施工期主要为拆除现有废水回用装置，改造闲置车间，并购置安装、调试设备，施工期主要污染源为拆除现有回用装置及车间改造过程产生的扬尘、噪声及设备安装过程产生的噪音；施工过程产生的固废 (建筑垃圾)；施工人员产生的生活污水及生活垃圾等，施工周期较短，产生的污染物较少。

### 5.3.2 运营期

#### (1) 废气

运营期产生的废气主要包括一体式反应槽、均质槽、微电解槽、污泥浓缩池、板框压滤机等运行过程中产生的臭气 G1 和硫酸储罐产生的大小呼吸废气 G2。

#### ①臭气 G1

本项目废水处理过程中产生恶臭污气体，主要成分为硫化氢、甲硫醇、氨、三甲胺等，最常见的是硫化氢和氨。根据《城镇污水处理厂除臭中试》（李云路等，2009）和现场调查，本项目臭气的主要散发源是均质槽、一体式反应槽、微电解槽、污泥浓缩池、板框压滤机等。

目前废水处理恶臭类污染物质源强的测算通常采用经验类比法，参考《城市污水处理厂恶臭影响及对策分析》（黑龙江环境通报 王喜红 2011,35(3):82-84），文章中指出污水处理厂恶臭物质源强与污水水质、处理工艺、各构筑物尺寸、污泥处理方式、风速、气温等因素存在较大关系。恶臭源强通常可按产生恶臭设施的构筑物尺寸进行粗算，主要构筑物恶臭污染源强如下：

表 5.3-1 污水处理构筑物单位面积恶臭污染物排放源强

构筑物名称	NH <sub>3</sub> (mg/s.m <sup>2</sup> )	H <sub>2</sub> S (mg/s.m <sup>2</sup> )
初沉池	0.61	0.001068
生化池	0.0049	0.00026
污泥浓缩/脱水机房	0.103	0.00003

本项目均质槽、微电解槽、一体式反应槽等恶臭污染物排放源强参考上表初沉池恶臭污染物排放源强，污泥浓缩池和板框压滤机等恶臭污染物排放源强参考上表污泥浓缩/脱水机房恶臭污染物排放源强，详见下表。

表 5.3-2 本项目污水处理主要构筑物恶臭气体产生源强汇总表

排放形式	构筑物名称	计算面积 (m <sup>2</sup> )	NH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> S	
			单位面积排放量 (mg/s.m <sup>2</sup> )	源强 (kg/h)	单位面积排放量 (mg/s.m <sup>2</sup> )	源强 (kg/h)
有组织排放 P3	均质槽	3.2	0.61	0.0070	0.001068	0.00001
	一体化反应槽（封装废水处理工艺）	6.1×2.7=16.47	0.61	0.0362	0.001068	0.00006
	一体化反应槽（去毛刺废水处理工	2.7×2.3=6.21	0.61	0.0136	0.001068	0.00002

艺)						
微电解槽	2.0	0.61	0.0044	0.001068	0.000005	
污泥浓缩池	3.14	0.103	0.0012	0.00003	0.0000003	
板框压滤机 <sup>[1]</sup>	10.26	0.103	0.0038	0.00003	0.000001	
合计	/	/	0.0662	/	0.0000963	

注：板框压滤机以运行时设置的密闭软帘的尺寸计。

本项目一体式反应槽顶部用玻璃钢盖板盖板封盖，并在顶板用 PVC 气管收集槽内空气，每个槽的吸气量为该槽内水面上空室气量的 8 倍，确保槽内空室为微负压，不产生无组织废气；污泥浓缩池、均质槽、微电解槽均为加盖密闭，盖顶用 PVC 气管收集浓缩过程中产生的臭气；板式压滤机正常运营时设置密闭软帘，运行过程中产生的臭气用 PVC 气管整体收集。上述臭气经收集后，进入本项目新建的废气处理设施“UV 光氧+活性炭吸附”进行处理，处理后的废气经新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 排放。根据设计单位提供的资料，本项目臭气收集系统效率为 100%，UV 光氧臭气的去除效率约 20%，活性炭吸附装置对臭气的去除效率约 60%，通过计算，本项目臭气处理系统总去除效率约 68%。

本项目各构筑物的除臭所示设置情况如下：

表 5.3-3 本项目除臭措施一览表

名称	建构形式	封闭方式	集气方式	除臭设备及风量	排气筒	治理措施
均质槽	地上	加盖密闭	整体收集	300	设有独立风机（风量约 1500m <sup>3</sup> /h），处理后的废气经新建的 1 根 25m 高的排气筒 P3 排放	UV 光氧+活性炭吸附（除臭效率约 68%）
一体化反应槽（封装废水处理工艺）	地上	微负压收集	完全负压收集	400		
一体化反应槽（去毛刺废水处理工艺）	地上			200		
微电解槽	地上	加盖密闭	整体收集	100		
污泥浓缩池	地上	加盖密闭	整体收集	100		
板框压滤机	地上	设置密闭软帘	整体收集	400		

本项目废气集气示意图如下图所示：

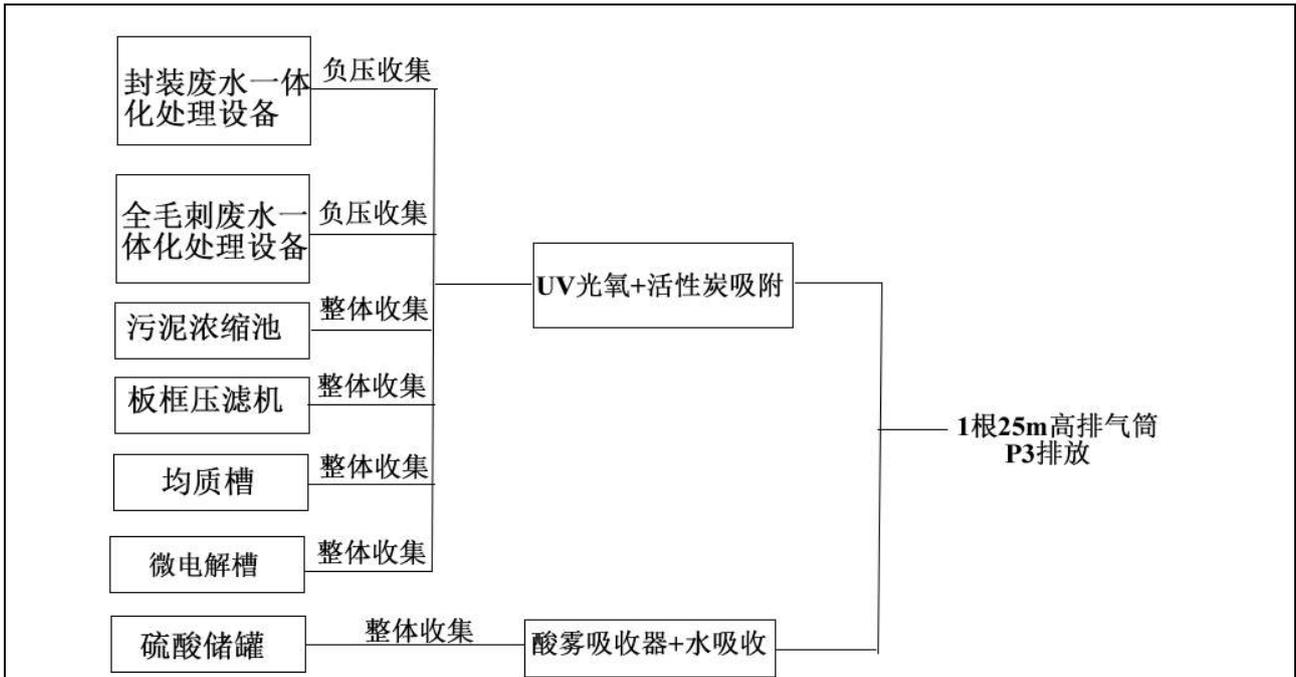


图 5.3-1 本项目废气收集处理示意图

本项目臭气经除臭措施处理后，恶臭污染物排放源强见下表：

表 5.3-4 本项目恶臭污染物产生及排放源强一览表

排放源	产生源强				除臭效率	风量 m <sup>3</sup> /h	排放源强			
	NH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> S				NH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> S	
	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h			浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h
P3	44	0.0662	0.064	9.6×10 <sup>-5</sup>	68%	1500	13	0.02	0.02	3.0×10 <sup>-5</sup>

由上表看出，本项目臭气产生及排放源强均较小，预测 P3 排气筒臭气浓度<1000（无量纲）。

②呼吸废气 G2

本项目设置 1 个 40%硫酸储罐，在日常运营过程中会产生大小呼吸废气。

a、“大呼吸”废气

“大呼吸”废气指液体物料在容器与容器之间转移而形成的吸入或放出气体的现象，排出的气体为相对饱和蒸汽。

单罐大呼吸损耗废气排放量为下式计算：

$$L_w=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_c$$

式中：L<sub>w</sub>——固定顶罐的工作损失量（kg/m<sup>3</sup>投入量）；

$K_N$ ——贮存物料周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ $K$ ）确定，即  $K \leq 36$ ,  $K_N=1$ ;  $36 < K \leq 220$ ,  $K_N=11.476 \times K^{-0.7026}$ ;  $K > 220$ ,  $K_N=0.26$ ；本项目硫酸年用量为 14t/a，储罐最大暂存量约 1.2t，则硫酸储罐年周转次数约为 12 次，则本项目  $K_N$  取 1。

$M$ ——储罐内蒸汽分子量，g/mol，硫酸取值为 98；

$P$ ——大量液体状态下，真实蒸汽压力，mmHg，根据调查，40%硫酸溶液在 25℃ 的真实蒸汽压约为 1717Pa；

$K_c$ ——产品因子，除原油外其他液体取 1.0。

上式中各参数取值汇总如下表所示：

表 5.3-5 单个储罐“大呼吸”计算公式各参数取值汇总

物料名称	$M$ (g/mol)	$P$ (Pa)	$K_N$	$K_c$
硫酸	98	1717	1.0	1.0

经过计算，硫酸储罐大呼吸废气产生量统计如下表所示：

表 5.3-6 硫酸储罐大呼吸废气产生情况一览表

物料名称	单位体积大呼吸废气产生量 kg/(m <sup>3</sup> )	年转运量 <sup>[1]</sup> /m <sup>3</sup>	大呼吸废气年产生量 t/a	贮存时间 t/a	产生速率 kg/h
硫酸	0.0705	10.8	0.00076	365d, 24h/d	$9.0 \times 10^{-5}$

注：40%硫酸溶液相对密度以 1.2991 计。

## (2) 小呼吸

“小呼吸”废气指储存液体物料的容器由于外界温度或压力变化而导致的气体吸入或排除现象，排除气体为相对饱和蒸汽，通常仅考虑温差变化导致的呼吸排放。

本项目“小呼吸”废气采用下式进行计算：

$$L_B = 0.191 \times M(P/(100910-P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_c$$

式中： $L_B$ ——固定罐呼吸排放量（kg/a）；

$M$ ——储罐内蒸汽分子量，g/mol；

$P$ ——大量液体状态下，真实蒸汽压力；

$D$ ——罐的直径（m）；

$H$ ——平均蒸汽空间高度（m）；

$\Delta T$ ——一天之内平均温度差（℃）；

$F_p$ ——储罐涂层系数（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，一般取 1.25；

C——用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的  $C=1$ ，通过计算，本项目 C 为 0.2128；

Kc——产品因子（石油原油 Kc 取 0.65，其他液体取 1.0）。

上式中各参数数值汇总如下表所示：

表 5.3-7 “小呼吸”废气计算公式参数取值汇总表

物料名称	M (g/mol)	P (Pa)	D (m)	H (m)	$\Delta T$ (°C)	Fp	C	Kc
硫酸	98	1717	1.0	1.35	15	1.25	0.2128	1.0

经计算，本项目硫酸储罐“小呼吸”废气产生量为 0.001t/a（0.0001kg/h）。

综上，本项目硫酸储罐大小呼吸废气产生量为（0.0001 + 0.00009）kg/h = 0.00019kg/h。

本项目储罐大小呼吸废气在呼吸阀处直接微负压收集至酸雾吸收器处理后，尾气排至均质槽进一步吸收处理，处理后的尾气经均质槽上部与槽顶玻璃钢盖板相连的 PVC 气管收集后，与经处理后的恶臭气体合并进入排气筒 P3 有组织排放。根据设计单位提供的资料，硫酸雾废气收集效率为 100%，酸雾吸收器对硫酸雾的处理效率为 90%，均质槽水吸收对硫酸雾的处理效率为 50%，则呼吸废气产生及排放情况如下表所示：

表 5.3-8 储罐大小呼吸废气产生及排放情况

废气名称	产生速率 (kg/h)	收集效率	治理措施	排放速率 (kg/h)	排放
硫酸雾	0.00019	100%	酸雾吸收器+水吸收（总处理效率约 95%）	0.00001	并入排气筒 P3 排放

综上，本项目废气产生及排放情况如下表所示：

表 5.3-9 本项目废气产生及排放情况一览表

排放源	污染因子	产生情况		排风量 (m³/h)	治理措施	排放情况	
		产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)			排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)
P3	氨	44	0.0662	1500 (排气筒直径 0.3m)	100%收集后，经“UV 光氧+活性炭吸附装置”处理后有组织排放（总处理效率约 68%）	13	0.02
	硫化氢	0.064	$9.6 \times 10^{-5}$			0.02	$3.0 \times 10^{-5}$
	臭气浓度	>1000（无量纲）				<1000（无量纲）	
	硫酸雾	0.12	0.00019			酸雾吸收器+水吸收（总处理效率约 95%）	0.006

(2) 废水

1) 一期工程

本项目一期工程主要是对封装废水和去毛刺废水的处理，封装废水的处理工艺为“pH调节+混凝沉淀+过滤”，去毛刺废水的处理工艺为“微电解+芬顿氧化+混凝沉淀+臭氧氧化+活性炭过滤”。处理后的废水与车间现有其他生产废水合并排入车间 IW 罐。IW 罐出水排至中芯国际生产废水处理系统进一步处理，处理合格后的生产废水与经处理的生活污水、中芯国际冷却塔排浓水合并排入中芯国际废水总排口（由中芯国际管理），最终排入大寺污水处理厂进一步处理。

根据建设单位及设计单位提供的小试试验资料，本项目一期工程进水水质如下表所示：

表 5.3-11 本项目水量及进水水质一览表

污染物 废水名称	处理规模(m <sup>3</sup> /d)	pH	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总铜 (mg/L)
去毛刺废水	120	8-10	600-800	10	110-200	15-20	20-26	1.1-4.0	5-10
封装废水	460	7-8	45-50	10	200-250	0.5-2	0.5-4	1.1-4	11-15

根据设计单位小试试验结果，本项目封装废水各处理单元对废水的处理效果如表 5.3-12 所示，去毛刺废水各处理单元对废水的处理效果如表 5.3-13 所示：

表 5.3-12 封装废水处理单元处理效果一览表

项目	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
进水水质 (mg/L)	50	10	200	2	3	2.5	15
pH 调节 (%)	0	0	0	0	0	0	75
混凝沉淀区 (%)	10	0	70	10	10	10	90
袋式过滤器 (%)	20	20	20	20	20	20	20
最终去除率 (%)	28	20	76	28	28	28	98
出水水质 (mg/L)	36	8	48	1.4	2	2.0	0.3

注：进水水质以最大浓度计。

表 5.3-13 去毛刺废水处理单元处理效率一览表

项目	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
进水水质 (mg/L)	800	10	200	20	26	4	10
微电解 (%)	50	0	0	0	0	0	0
芬顿氧化 (%)	50	0	0	0	0	0	0

混凝沉淀 (%)	0	0	70	0	0	0	90
臭氧氧化 (%)	10	0	0	10	0	0	0
活性炭过滤 (%)	10	10	10	10	10	10	10
最终去除率 (%)	80	10	73	19	19	19	91
出水水质 (mg/L)	162	9	54	16	21	3	0.9

注：进水水质以最大浓度计。

根据前述工程分析，本项目一期工程为对封装废水和去毛刺废水的处理，处理后的废水和车间其他生产废水合并排入车间 IW 罐，IW 罐出水排至中芯国际工业废水处理系统处理后排放。

根据《飞思卡尔半导体（中国）有限公司集成电路封装测试扩充产能项目环境影响报告表》（2019年3月）及建设单位提供的资料，飞思卡尔现状其他生产废水（包括切割液切割/减薄废水、电镀废水、纯水制备排浓水、冷却系统排浓水、酸性废气洗涤塔排水）的水量及水质见下表：

表 5.3-14 厂区现状其他生产废水水量及水质一览表

类别	水量 m <sup>3</sup> /d	pH	COD mg/L	BOD mg/L	SS mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	总磷 mg/L	总铜 mg/L
切割液切割/减薄废水	282	2-10	260	140	250	14	20	2	0
电镀废水	217	2-10	250	150	150	8	18	2	0.8
纯水制备系统排浓水	456	8.5	30	100	100	1	3	1	0
冷却系统排浓水	8	8-9	30	40	80	1	3	0.6	0
酸性废气洗涤塔排水	9	7-8	60	40	80	2	5	0.6	0

根据表 5.3-12（封装废水处理效果）、表 5.3-13（去毛刺废水处理效果）和上表 5.3-14（厂区现状其他生产废水水量及水质），通过计算，本项目一期工程实施后，车间 IW 罐出口水质及水量情况，详见下表：

表 5.3-15 本项目一期工程实施后车间 IW 罐出口水量及水质情况一览表

类别	水量 m <sup>3</sup> /d	pH	COD mg/L	BOD mg/L	SS mg/L	氨氮 mg/L	总氮 mg/L	总磷 mg/L	总铜 mg/L
封装废水	459	8-10	36	8	48	1.4	2	2	0.3
去毛刺废水	119.2	7-8	162	9	54	16	21	3	0.9
水切割切割/减薄废水	72	6-9	10	6	250	1	2	0.2	0
切割液切割/减薄废水	282	2-10	260	140	250	17	23	2	0

电镀废水	217	2-10	250	150	150	10	18	2	0.8
纯水制备系统排浓水	466	8.5	30	100	100	1	3	1	0
冷却系统排浓水	8	8-9	30	40	80	1	3	0.6	0
酸性废气洗涤塔排水、酸雾吸收器排水	9.1	7-8	60	40	80	2	5	0.6	0
车间 IW 罐出口	1632.3	6-9	110	76	121	9	13	2	0.23

## 2) 二期工程

本项目二期实施内容为拆除现有的废水回用系统，并新建一套封装废水和水切割/减薄废水的回用装置，处理工艺为“BAC 生物活性炭+超滤+紫外杀菌+过滤+RO 膜”。封装废水首先经封装废水一体化处理设备的“pH 调节区”预处理后，与水切割切割/减薄废水合并后进入回用系统进行处理。经回用系统处理后的产水回用至生产车间纯水制备系统，回用系统产生的浓水进入封装废水一体化处理设备的“混凝沉淀区”进一步处理。处理后的废水与车间现有其他生产废水合并排入车间 IW 罐，IW 罐出水排至中芯国际生产废水处理系统进一步处理，处理合格后的生产废水与经处理的生活污水、中芯国际冷却塔排浓水合并排入中芯国际废水总排口（由中芯国际管理），最终排入大寺污水处理厂进一步处理。

本项目封装废水经封装废水一体化处理设备的“pH 调节区”预处理后的水质如下表所示：

表 5.3-16 封装废水预处理效果一览表

项目	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
进水水质 (mg/L)	50	10	200	2	3	2.5	15
pH 调节 (%)	0	0	0	0	0	0	75
封装废水预处理后	50	10	200	2	3	2.5	3.75

根据建设单位提供的资料，本项目水切割/减薄废水的水质及水量如下表所示：

表 5.3-17 水切割/减薄废水的水质及水量一览表

污染物 废水名称	处理规模(m <sup>3</sup> /d)	pH	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总铜 (mg/L)
封装废水	460	7-8	45-50	10	200-250	0.5-2	0.5-4	1.1-4	11-15
水切割/ 减薄废水	290	6-9	10	6	250	3	3	0.6	0

根据建设单位提供的资料，由于封装废水间歇产生，进入回用系统的封装废水量为 200-460m<sup>3</sup>/d，则当封装废水回用量为 200m<sup>3</sup>/d 时，进入回用系统的水质及水量如表 5.3-18 所示，

当封装废水回用量为 460m<sup>3</sup>/d 时，进入回用系统的水质及水量如表 5.3-19 所示：

表 5.3-18 封装废水回用量为 200m<sup>3</sup>/d 时，进入回用系统的水质及水量一览表

类别	水量 m <sup>3</sup> /d	pH	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总铜 (mg/L)
水切割/减薄废水	290	6-9	10	6	250	1	2	0.2	0
封装废水	200	8-10	50	10	200	2	3	2.5	3.75
进入回用系统的混合水质	490	6-9	26	7.6	230	1	2	1	1.5

注：进水水质以最大浓度计。

表 5.3-19 封装废水回用量为 460m<sup>3</sup>/d 时，进入回用系统的水质及水量一览表

类别	水量 m <sup>3</sup> /d	pH	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总铜 (mg/L)
水切割/减薄废水	290	6-9	10	6	250	1	2	0.2	0
封装废水	460	8-10	50	10	200	2	3	2.5	3.75
进入回用系统的混合水质	750	6-9	35	8.5	219	2	3	1.8	2.3

注：进水水质以最大浓度计。

回用系统各单元处理效率如下表所示：

表 5.3-20 回用装置各单元处理效率一览表

项目	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总铜 (mg/L)
进水水质 (mg/L)	26 (35)	7.6 (8.5)	230 (219)	1 (2)	2 (3)	1 (1.8)	1.5 (2.3)
BAC 生物处理系统 (%)	50	0	0	50	50	50	0
超滤 (%)	20	20	30	20	20	20	20
UV 杀菌 (%)	0	0	0	0	0	0	0
过滤器 (%)	20	20	90	20	20	20	20
RO 膜 (%)	30	10	90	30	30	30	95
最终去除率 (%)	78	42	99	78	78	78	97
产水水质 (mg/L)	5.8 (7.8)	4 (5)	1.6 (1.5)	0.2 (0.4)	0.4 (0.6)	0.2 (0.4)	0.05 (0.7)
RO 浓水水质 (mg/L)	31 (43)	6 (19)	64 (61)	0.6 (1.2)	1 (1.7)	0.6 (1.1)	2.5 (4)

注：[1]进水水质以最大浓度计。

[2]括号外数据为封装废水进入回用装置水量为 200m<sup>3</sup>/d 时回用装置进水、出水水质，括号内数据为封装废水进入回用装置水量为 460m<sup>3</sup>/d 时回用装置进水、出水水质。

根据设计单位提供的资料，RO 膜系统产水率约为 75%，则当封装废水进入回用装置水量为 200m<sup>3</sup>/d 时，回用水产生量为(200+290)m<sup>3</sup>/d \*0.75=367.5m<sup>3</sup>/d，RO 浓水水量为 750m<sup>3</sup>/d-562.5 m<sup>3</sup>/d=122.5 m<sup>3</sup>/d。由于 BAC 生物活性炭系统、超滤系统、RO 系统定期产生反洗废水（27 m<sup>3</sup>/d），与 RO 系统浓水一并进入封装废水一体化处理设备的“混凝沉淀区”进一步处理。保守考虑，本次评价进入封装废水一体化处理设备的 RO 浓水以 149.5 m<sup>3</sup>/d 计（122.5+27=149.5m<sup>3</sup>/d）。

当封装废水进入回用装置水量为 460m<sup>3</sup>/d 时，回用水产生量为（460+290）m<sup>3</sup>/d \*0.75=562.5 m<sup>3</sup>/d，RO 浓水水量为 750m<sup>3</sup>/d-562.5 m<sup>3</sup>/d=187.5 m<sup>3</sup>/d。由于 BAC 生物活性炭系统、超滤系统、RO 系统定期产生反洗废水（27 m<sup>3</sup>/d），与 RO 系统浓水一并进入封装废水一体化处理设备的“混凝沉淀区”进一步处理。保守考虑，本次评价进入封装废水一体化处理设备的 RO 浓水以 149.5 m<sup>3</sup>/d 计（187.5+27=214.5m<sup>3</sup>/d）。

根据前述工程分析，本项目二期工程回用装置产生的产水回用至车间现有的纯水制备系统，回用装置产生的 RO 膜系统排浓水排至封装废水一体化设备的“混凝沉淀区”进一步处理后排放。

根据表 5.3-20（回用装置废水处理效率）及表 5.3-12（封装废水处理效果），回用装置产生的 RO 系统浓排水进入封装废水处理系统进一步处理后的水质计算如下表所示：

表 5.3-21 回用装置产生的 RO 系统排浓水经封装废水处理系统处理后的水质情况一览表

项目	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
进水水质（mg/L）	5.8 (7.8)	6 (19)	64 (61)	0.6 (1.2)	1 (1.7)	0.6 (1.1)	2.5 (4)
混凝沉淀区（%）	10	10	70	10	10	10	90
袋式过滤器（%）	20	20	20	20	20	20	20
最终去除率（%）	36	36	76	36	36	36	98
出水水质（mg/L）	22 (31)	4 (14)	15 (15)	0.4 (0.9)	0.6 (1)	0.4 (0.8)	0.2 (0.3)

注：括号外数据为封装废水进入回用装置水量为 200m<sup>3</sup>/d 时回用装置进水、出水水质，括号内数据为封装废水进入回用装置水量为 460m<sup>3</sup>/d 时回用装置进水、出水水质。

根据表 5.3-21（回用装置产生的 RO 系统排浓水经封装废水处理系统处理后的水质）、表 5.3-13（去毛刺废水处理效率）和上表 5.3-14（厂区现状其他生产废水水量及水质），计算本项目二期工程实施后，车间 IW 罐出口水质及水量情况，详见下表：

表 5.3-19 (1) 本项目二期工程实施后 (封装废水进入回用装置水量为 200m<sup>3</sup>/d 时)

车间 IW 罐出口水量及水质情况一览表

类别	水量 m <sup>3</sup> /d	pH	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
回用装置产生的 RO 系统排浓水	149.5	8-10	22	4	15	0.4	0.6	0.4	0.2
去毛刺废水	119.2	7-8	162	9	54	16	23	4	0.9
切割液切割/减薄废水	282	6-9	260	140	250	28	35	2	0
电镀废水	217	2-10	250	150	150	20	30	2	0.8
纯水制备系统排浓水	400	2-10	30	100	100	1	3	1	0
冷却系统排浓水	8	8.5	30	40	80	1	3	0.6	0
酸性废气洗涤塔排水、酸雾吸收器排水	9.1	8-9	60	40	80	2	5	0.6	0
封装废水	259.4	7-8	36	6	48	1	2	1.6	0.3
IW 罐出口	1444.2	6-9	119	80	115	10	15	2	0.3

表 5.3-19 (2) 本项目二期工程实施后 (封装废水进入回用装置水量为 460m<sup>3</sup>/d 时)

车间 IW 罐出口水量及水质情况一览表

类别	水量 m <sup>3</sup> /d	pH	COD	BOD	SS	氨氮	总氮	总磷	总铜
回用装置产生的 RO 系统排浓水	214.2	8-10	31	14	15	0.9	1	0.8	0.3
去毛刺废水	119.2	7-8	162	9	54	16	23	4	0.9
切割液切割/减薄废水	282	6-9	260	140	250	28	35	2	0
电镀废水	217	2-10	250	150	150	20	30	2	0.8
纯水制备系统排浓水	362	2-10	30	100	100	1	3	1	0
冷却系统排浓水	8	8.5	30	40	80	1	3	0.6	0
酸性废气洗涤塔排水、酸雾吸收器排水	9.1	8-9	60	40	80	2	5	0.6	0
IW 罐出口	1211.5	6-9	136	95	127	12	17	1.7	0.3

(3) 噪声

本项目运营期主要噪声源为泵、风机等，主要噪声源如下表所示：

表 5.3-24 生产设备噪声源强一览表

噪声源		数量 (台)	单台设 备源强 dB(A)	位置	拟采取的防治措施	采取措施 后的声源 dB(A)	备注
去毛刺废水处理系统	原水泵	1	80	室外	选用低噪声设备、基础减振等	75	一期+二期
	传输泵	1	80	室内	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等	70	
	外排水泵	1	80	室外	选用低噪声设备、基础减振等	75	
	活性炭传输泵	1	80	室内	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等	70	
	排泥泵	1	80	室内		70	
封装废水处理系统	传输泵	1	80	室外	选用低噪声设备、基础减振等	75	
	排泥泵	1	80	室内	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等	70	
污泥系统	螺杆泵	1	80	室外	选用低噪声设备、基础减振等	75	
	压渣水泵	1	80			75	
加药系统	机械隔膜泵	9	80	室内		70	
回用水系统	原水泵	2	80	室内	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声等	70	二期
	超滤产水泵	2	80			70	
	高压泵	2	85			70	
	风机	1	80			70	

注：[1]备用设备不计入噪声源。

[2]选用低噪声设备及基础减振措施降噪约 5dB(A)，建筑隔声降噪约 5dB(A)。

#### (4) 固体废物

根据工艺介绍，本项目一期工程实施后新增的固体废物有：污泥浓缩压滤产生的干污泥 S1、定期更换袋式过滤器产生的废袋式过滤器 S2、定期更换微电解材料产生的废微电解材料 S3、定期更换活性炭过滤器产生的废活性炭过滤器 S4。本项目二期工程实施后新增的固体废物除了上述 S1、S2、S3 和 S4 外，还有定期更换 BAC 生物活性炭系统产生的废 BAC 生物活性炭 S5、定期更换超滤膜产生的废超滤膜 S6、定期更换废水处理的紫外灯管产生的废紫外灯管 S7、定期更换过滤器产生的废过滤器 S8、定期更换 RO 膜产生的废 RO 膜 S9。

另外，本项目一期、二期工程实施后产生的固体废物还有：废气处理过程中产生的废UV灯管 S10、废活性炭 S11、因原辅料硫酸废弃而产生的废酸 S12、因原辅料氢氧化钠而产生的废碱 S13、废包材 S14。

S1：根据设计单位提供的资料，本项目湿污泥经浓缩和板式过滤后产生干污泥（含水率约 80%），约 157t/a。干污泥属于危险废物，类别为 HW22，废物代码为 397-051-22，经包装桶包装后暂存于厂区现有的危险废物暂存间，定期交由有资质单位进行处置。

S2：本项目袋式过滤器滤料定期更换，更换周期为每 1 年更换一次，单次更换量为 3.5m<sup>3</sup>/a，属于危险废物，类别为 HW49，危险废物代码 900-041-49，定期交由有资质单位进行处置。

S3：本项目微电解材料定期更换，更换周期为每 1 年更换一次，单次更换量为 2.0m<sup>3</sup>/a，属于危险废物，类别为 HW49，危险废物代码 900-041-49，定期交由有资质单位进行处置。

S4：本项目活性炭过滤器滤料定期更换，更换周期为每 3 年更换一次，单次更换量为 5.0t/3 年，属于危险废物，类别为 HW49，危险废物代码 900-041-49，定期交由有资质单位进行处置。

S5：本项目 BAC 生物活性炭系统定期更换，更换周期为每 2 年更换一次，单次更换量为 8t/2 年，属于危险废物，类别为 HW49，危险废物代码 900-041-49，定期交由有资质的厂家进行回收处理。

S6：本项目超滤膜定期更换，更换周期为每 2 年更换一次，单次更换量 60 根/2 年，属于一般固体废物，交由原厂家回收处理。

S7：本项目废水处理的 UV 灯管定期更换，更换周期为每 1 年更换一次，单次更换量 5 根/a，属于危险废物，类别为 HW29，危险废物代码 900-023-29，定期交由有资质单位进行处置。

S8：本项目过滤器滤料定期更换，更换周期为每 1 年更换一次，单次更换量为 5 个/a，属于属于危险废物，类别为 HW49，危险废物代码 900-041-49，定期交由有资质的厂家进行回收处理。

S9：本项目 RO 膜定期更换，更换周期为每 2 年更换一次，单次更换量 108 根/2 年，属于一般固体废物，交由原厂家回收处理。

S10: 本项目废气处理工序中 UV 灯管定期更换, 更换周期为每 1 年更换一次, 单次更换量 12 根/a, 属于危险废物, 类别为 HW29, 危险废物代码, 900-023-29, 定期交由有资质单位进行处置。

S11: 本项目废气处理工序中活性炭定期更换, 更换周期为每 3 年更换一次, 单次更换量 2m<sup>3</sup>/3 年, 属于危险废物, 类别为 HW49, 危险废物代码 900-041-49, 定期交由有资质单位进行处置。

S12: 本项目硫酸储存使用过程中可能产生废酸, 产生量约为 0.2t/a, 属于危险废物, 废物类别为 HW34, 废物代码为 900-349-34, 定期交由有资质单位进行处置。

S13: 本项目氢氧化钠储存使用过程中可能产生废碱, 产生量约为 0.2t/a, 属于危险废物, 废物类别为 HW35, 废物代码为 900-399-35, 定期交由有资质单位进行处置。

S14: 本项目原辅料储存过程产生废包装材料, 预计产生量为 2.0t/a, 定期交由物资部门处理。

本项目实施后全厂不新增员工, 因此本项目不新增职工生活垃圾。

综上, 本项目固体废物产生及处置情况如下表所示:

表 5.3-25 本项目固体废物产生及处置情况一览表

产生工序	废物名称	产生量	产生周期	废物类型	处置去向	备注
封装废水处理	废袋式过滤器	3.5m <sup>3</sup> /a	每 1 年	危险废物	暂存至厂区危废暂存间, 定期交由有资质单位进行处置	一期+二期
去毛刺废水处理	废微电解材料	2.0m <sup>3</sup> /a	每 1 年			
	废活性炭过滤器	5.0t/3 年	每 3 年			
废水回用装置	废 BAC 生物活性炭系统	8t/2 年	每 2 年	一般固体废物	交由原厂家回收	二期
	废超滤膜	60 根/2 年	每 2 年			
	废过滤器	5 个/a	每 1 年	危险废物	暂存至厂区危废暂存间, 定期交由有资质单位进行处置	
	废 UV 灯管	5 根/a	每 1 年			
	废 RO 膜	108 根/2 年	每 2 年	一般固体废物	交由原厂家回收	
原辅料储存	废包材	2t/a	每个月	一般固体废物	交由物资回收部门处理	一期+二期
污泥处置	污泥	157t/a	每天	危险废物	暂存至厂区危废暂存间, 定期交由有资质	
废气处理	废 UV 灯	12 根/a	每 1 年			

	管			单位进行处置	
	废活性炭	2m <sup>3</sup> /3 年	每 3 年		
原辅料储存及使用	废酸	0.2t/a	每 1 年		
	废碱	0.2t/a	每 1 年		

## 6、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及 产生量 (单位)	处理后排放浓度及排放量 (单 位)	
大气 污染 物	施工期	扬尘	少量	少量	
	运营 期	P <sub>3</sub> 排气筒	氨	44mg/m <sup>3</sup> , 0.0662kg/h	13mg/m <sup>3</sup> , 0.02kg/h
			硫化氢	0.064mg/m <sup>3</sup> , 9.6×10 <sup>-5</sup> kg/h	0.02mg/m <sup>3</sup> , 3×10 <sup>-5</sup> kg/h
			臭气浓度	>1000 (无量纲)	<1000 (无量纲)
			硫酸雾	0.12mg/m <sup>3</sup> , 0.00019kg/h	0.006mg/m <sup>3</sup> , 0.00001kg/h
水 污 染 物	封装废水	水量	460m <sup>3</sup> /d	一期实施后车间排放口: 1632.3m <sup>3</sup> /d	
		pH	7-8		
		COD	45-50mg/L		
		BOD	10mg/L		
		SS	200-250mg/L		
		氨氮	0.5-2.0mg/L		
		总氮	0.5-4.0mg/L		
		总磷	1.1-4.0mg/L		
	去毛刺废水	水量	120m <sup>3</sup> /d	二期实施后(200m <sup>3</sup> /d 封装废水 进入回用装置) 车间排放口: 2.0mg/L 0.23mg/L	
		pH	8-10		
		COD	600-800mg/L		
		BOD	10mg/L		
		SS	110-200mg/L		
		氨氮	15-20mg/L		
		总氮	20-26mg/L		
		总磷	1.1-4.0mg/L		
水切割切割/减 薄废水	水量	290m <sup>3</sup> /d	二期实施后(460m <sup>3</sup> /d 封装废水 进入回用装置) 车间排放口: 10mg/L 15mg/L 2mg/L 0.3mg/L		
	pH	6-9			
	COD	10mg/L			
	BOD	6mg/L			
	SS	250mg/L			
	氨氮	3mg/L			
	总氮	3mg/L			
	总磷	0.6mg/L			
切割液切割切 割/减薄废水	水量	282m <sup>3</sup> /d	二期实施后(460m <sup>3</sup> /d 封装废水 进入回用装置) 车间排放口: 1211.5m <sup>3</sup> /d 6-9		
	pH	2-10			
	COD	260mg/L			
	BOD	140mg/L			
	SS	250mg/L			
	氨氮	28mg/L			
	总氮	35mg/L			
	总磷	2mg/L			

	电镀废水	水量 pH CODcr BOD5 SS 氨氮 总氮 总磷 铜	217m <sup>3</sup> /d 2~10 250mg/L 150mg/L 150mg/L 20mg/L 30mg/L 2.0mg/L 0.8mg/L	
	纯水制备系统	水量 pH CODcr BOD5 SS 氨氮 总氮 总磷	362m <sup>3</sup> /d 8.5 30mg/L 100mg/L 100mg/L 1mg/L 3mg/L 0.6mg/L	
	洗涤塔排水	水量 pH CODcr BOD5 SS 氨氮 总氮 总磷	9.1m <sup>3</sup> /d 7-8 60mg/L 40mg/L 80mg/L 2mg/L 5mg/L 0.6mg/L	
	冷却塔排水	水量 pH CODcr BOD5 SS 氨氮 总氮 总磷	8m <sup>3</sup> /d 8~9 30mg/L 40mg/L 80mg/L 1 mg/L 3mg/L 0.6mg/L	
固体废物	营运期	废袋式过滤器	3.5m <sup>3</sup> /a	0
		废微电解材料	2.0m <sup>3</sup> /a	0
		废活性炭过滤器	5.0t/3 年	0
		废 BAC 生物活性炭系统	8t/2 年	0
		废超滤膜	60 根/2 年	0
		废过滤器	5 个/a	0
		废 UV 灯管	5 根/a	0

		废 RO 膜	108 根/2 年	0
		废包材	2t/a	0
		污泥	157t/a	0
		废 UV 灯管	12 根/a	0
		废活性炭	2m <sup>3</sup> /3 年	0
		废酸	0.2t/a	0
		废碱	0.2t/a	0
噪声	施工期	设备安装调试	70~85dB(A)	厂界达标排放
	运营期	各种泵、风机等	80~85dB(A)	70-75dB (A)

**主要生态影响：**

本期工程位于飞思卡尔现有厂区内，无新增用地，对生态环境基本不会造成不利影响。