

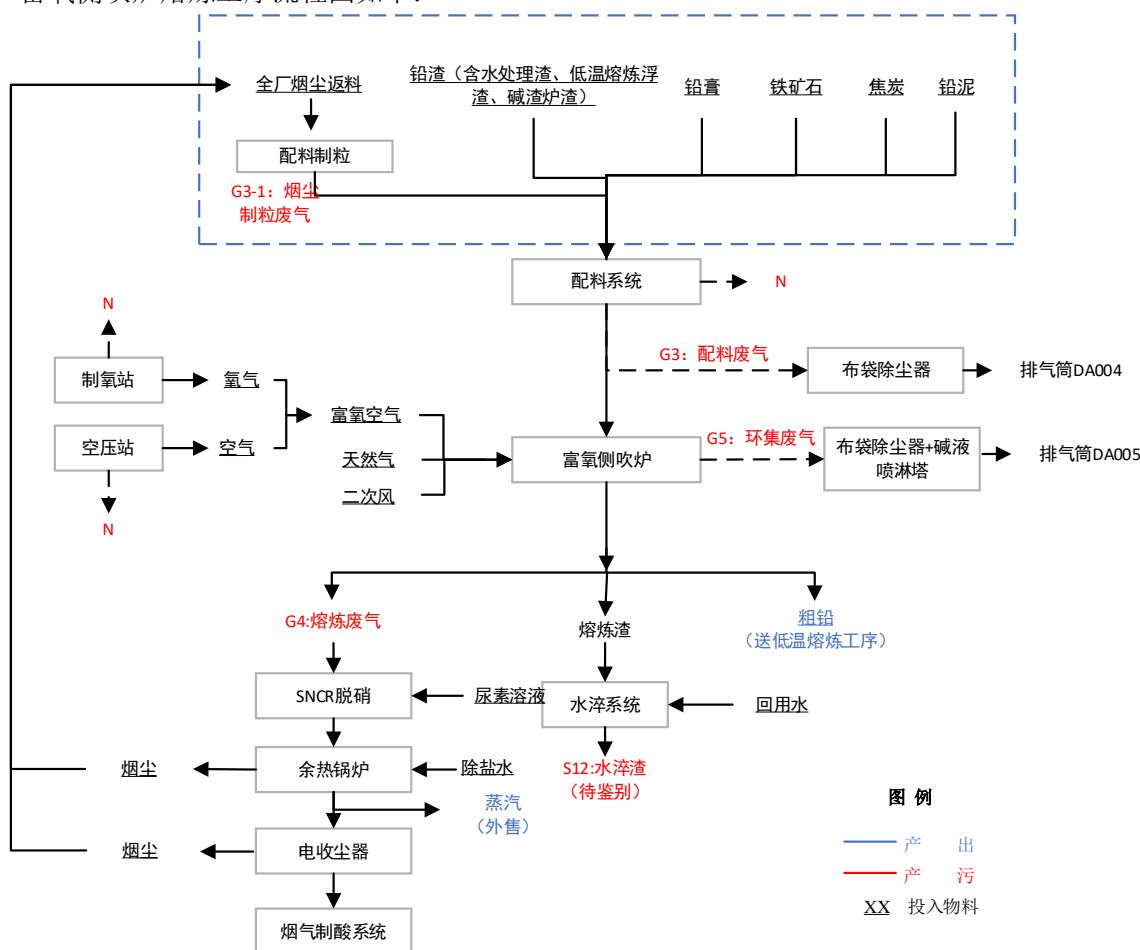
收集 1 套利旧拆解设备（备用设备）产生的废气，设计烟气量为 8500Nm<sup>3</sup>/h。

## (2) 废水

倒酸工序及拆解过程产生的废酸，经 1 套新增电解液预处理装置净化后经 1 套酸性废水预处理装置进行中和处理，净化后废水再经“两段除重+除硬”工艺处理，上述废水处理后经 1 套“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”净化后部分回用，剩余部分经 1 套新增的“纳滤+反渗透膜过滤”深度处理后经废水总排口排放，排入南港工业区污水处理厂。

### 3.9.3 富氧侧吹炉熔炼工序

富氧侧吹炉熔炼工序流程图如下：



图例：G<sub>3-1</sub>-烟气制粒废气，G<sub>3</sub>-配料系统废气，G<sub>4</sub>-熔炼废气；S<sub>12</sub>-水处理石膏渣；N-设备运行噪声

图 3.9-2 富氧侧吹炉熔炼工序工艺流程图

#### 3.9.3.1 配料

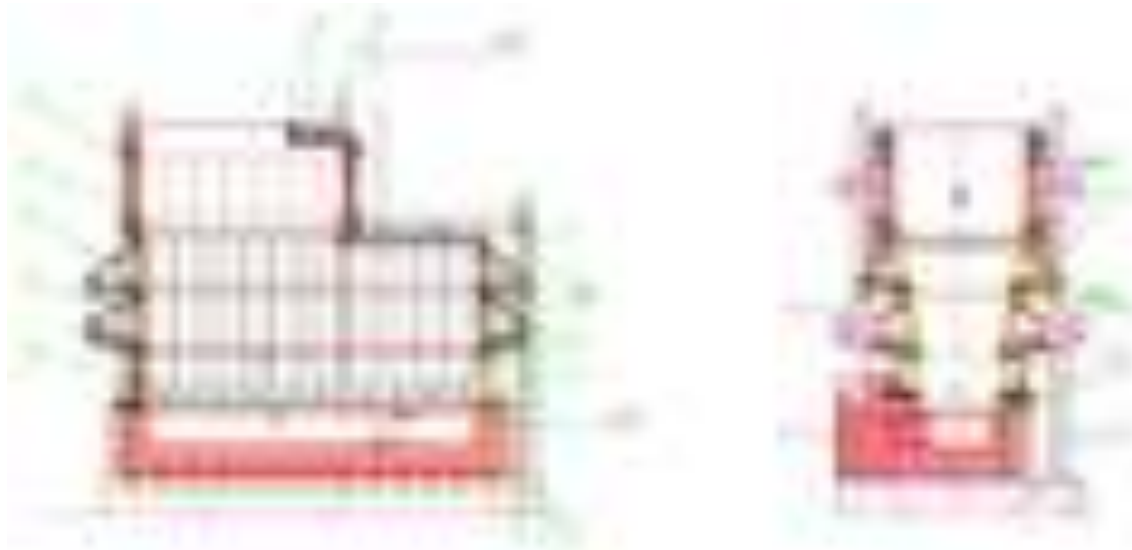
配料车间设置 2 个铅膏仓，5 个辅料仓和 1 个烟灰仓。从废铅蓄电池中分选的铅膏、电池其他成分转运至配料车间铅膏储仓，铅渣、铅泥、焦炭、铁矿石通过汽车运输至配料车间储仓，再由配料车间抓斗行车抓运至配料仓，水处理渣、低温熔铸浮渣、碱渣炉浮渣、碱渣炉尾气脱硫石膏渣通过吨包袋、电叉车人工转移至配料车间铅渣储仓；余热

锅炉电收尘产生的烟灰经刮板机运送回配料车间烟灰仓，各工序烟灰及环境集尘均经收集后暂存在配料车间烟灰仓内，通过圆筒制粒机进行混料制粒，其余原料不需要重新塑形。每个配料仓对应一个锥斗，斗下配计量皮带给料机，各种物料按照一定比例配伍，配伍方案主要包括含铅量的配伍、含杂质配伍、辅料配伍，以控制入炉物料铅、合金成分含量、配出合理的渣型。原料按比例连续均匀给料到混合上料皮带，由上料皮带送入侧吹炉加料口，上料皮带运输在封闭空间内作业。

### 3.9.3.2 富氧侧吹熔炼工艺

本项目采用富氧侧吹直接冶炼再生铅工艺，配伍后的混合含铅物料通过上料皮带进入富氧侧吹炉，在熔炼过程中氧气与压缩空气按一定比例混合后鼓入熔池内（富氧浓度65%）。所需氧气和空气的流量和压力均由专门阀组以及相应控制系统独立控制，所有调节均在控制室完成，阀组要求氧气提供压力不小于 0.4MPa，氧气由本项目新增制氧站提供。熔炼过程的热量由鼓入的富氧空气与天然气燃烧放热提供。所有加料、配气、炉况监控、排烟监控以及后续环保设施均由中控室 DCS 控制系统控制。

富氧侧吹炉体结构形式如下：

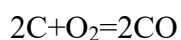
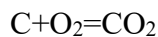
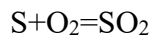
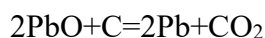
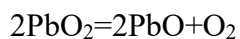


注：1.炉基 2.炉缸 3.下部风嘴 4.天然气氧气喷枪 5.一层铜水套 6.二层铜水套 7.三层铜水套 8.炉顶水套 9.烟道接口水套 10.四层钢水套 11.砖砌体 12.炉支撑架 13.支撑杆 14.全铜渣口水套总装 15.炉台水套 16.一层水平支撑杆 17.上部风嘴

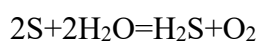
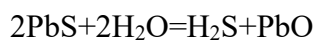
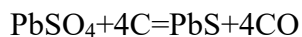
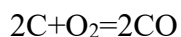
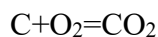
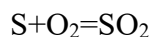
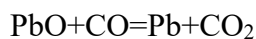
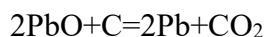
图3.9-3 富氧侧吹炉本体示意图

熔炼过程按照氧化-还原-排料顺序进行，以 4.5h 为单炉炉期，其中氧化段持续 3h，还原段持续 30 分钟，排料段持续 40 min，准备时间约 20min。整个反应过程在氧化段持续进料，还原段和排料段不添加主要原料，只按需添加焦炭作为还原剂营造还原气氛，且于排料段定期放铅和放渣作业。

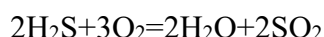
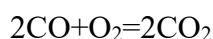
氧化段炉内温度  $1000 \pm 100^\circ\text{C}$ ，此时炉内发生如下反应：



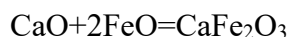
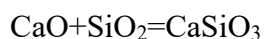
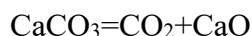
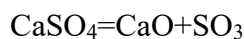
还原段温度  $1100 \pm 10^\circ\text{C}$ ，此时炉内发生如下反应：



在还原期，炉内为弱还原气氛，炉料会产生少量的  $\text{H}_2\text{S}$  气体，炉体上部会鼓入二次风，使得炉内的反应中间产物  $\text{CO}$  氧化成  $\text{CO}_2$ ， $\text{H}_2\text{S}$  氧化成  $\text{SO}_2$ ，反应方程式如下：



铅膏中通常会带入少量隔板纸，隔板纸中含有一定量的硅，与配入的石灰石、中和渣、铁矿石发生造渣反应：



物料在炉内反应后产出粗铅、熔炼浮渣及含硫烟气，粗铅通过虹吸放铅口直接流入到粗铅精炼锅内保温，为后续火法精炼做准备。熔炼过程产生的熔炼渣由放渣口放出，在高速水流下快速冷却成颗粒状水淬渣，水淬渣经鉴别为一般废物后外售综合利用。含硫烟气经一套新增的“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+电除雾+SCR 脱硝”装置处理，通过“SNCR+余热锅炉+电收尘”工艺对富氧侧吹熔炼

系统烟气进行预脱硝除尘处理，富氧侧吹熔炼烟气经 SNCR 预脱硝，再进入余热锅炉除尘降温至  $280\pm 20^{\circ}\text{C}$ ，经沉灰筒、电除尘器除尘后使尘含量降至  $\leq 0.5\text{g}/\text{Nm}^3$ ，降温除尘后烟气进入制酸工艺系统。

烟气脱硫制酸系统产出副产品硫酸。

表 3.9.3-1 富氧侧吹炉主要经济技术指标

序号	指标名称	单位	指标值	备注
1	床能率	t/m <sup>2</sup> .d	40~60	
2	炉渣含铅率	%	<1.5	
3	粗铅含渣率	%	<6.0	
4	铅回收率	%	>98	
5	粗铅品位	%	>98	
6	辅料率	%	6	辅料÷总入炉物料 (含辅料返料, 不含煤)
7	烟尘率	%	<18	

### 3.9.3.3 烟气制酸工序

本项目采用“烟气预处理净化+离子液脱硫+一转一吸+尾气脱硝”工艺对预处理工段含硫烟气及制酸尾气进行处理，富氧侧吹熔炼烟气经 SNCR 预脱硝，再进入余热锅炉除尘降温至  $280\pm 20^{\circ}\text{C}$ ，经沉灰筒、电除尘器除尘后使尘含量降至  $\leq 0.5\text{g}/\text{Nm}^3$ ，降温除尘后烟气进入制酸工艺系统。制酸工艺包括净化预处理、干吸、转化、硫酸精制、离子液吸收五个工段。富氧侧吹熔炼炉烟气在氧化阶段和还原出渣阶段的烟气二氧化硫浓度不同，氧化阶段二氧化硫浓度大概在 3.5%~4.5%，而还原出渣阶段二氧化硫浓度在 0.5%左右，波动较大，烟气经过余热锅炉和电收尘后，全部进入烟气净化系统，将一级净化组合塔净化后废气抽出 40~60%与“一转一吸”制酸尾气混合，进入离子液脱硫系统，经离子液吸收、富集、解析后的高纯度  $\text{SO}_2$  与未被抽取的其余烟气混合，进入制酸干吸、转化系统，通过上述操作，使得进入制酸系统的二氧化硫浓度控制在 8%左右，保证进入“一转一吸”过程  $\text{SO}_2$  浓度稳定，更利用于制取硫酸产品。制酸工艺流程如下图所示。

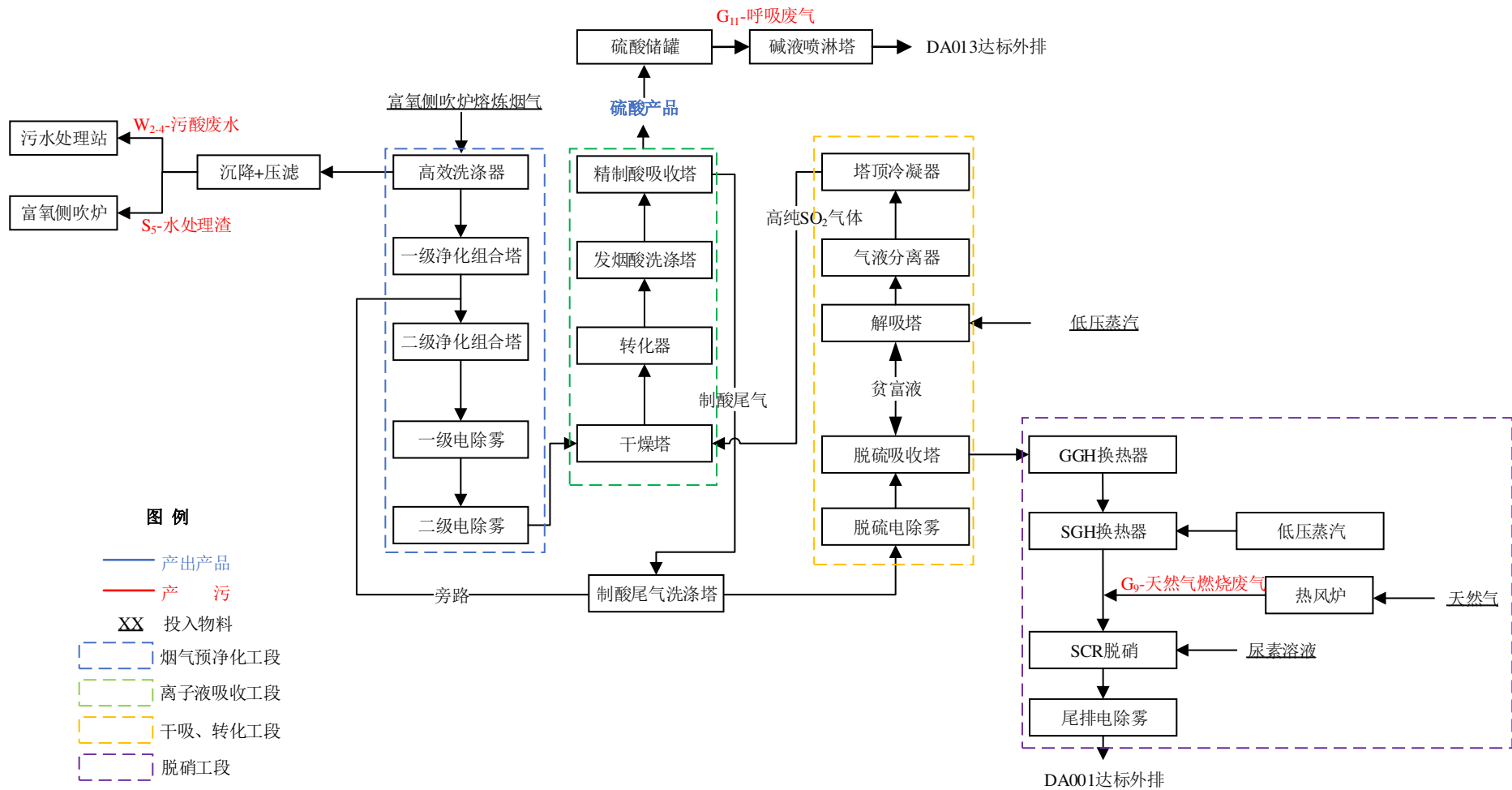


图 3.9-4 烟气制酸工艺流程及产污节点示意图

### (1) 烟气净化预处理

拟建项目采用“SNCR+余热锅炉+电收尘+烟气洗涤塔”工艺对富氧侧吹熔炼系统烟气进行预处理。富氧侧吹熔炼烟气经 SNCR 预脱硝，再进入余热锅炉除尘降温至  $280 \pm 20^{\circ}\text{C}$ ，经沉灰筒、电除尘器除尘后使尘含量降至  $\leq 0.5\text{g}/\text{Nm}^3$ 。

降温除尘后烟气进入一级净化组合塔，包括一级动力波高效洗涤器+填料塔，从一级高效（动力波）洗涤器顶部进入，在逆喷管内与向上喷射的  $\leq 5\%$  循环稀酸逆流接触、激烈碰撞，绝热增发洗涤，洗去其中的大部分烟尘、 $\text{SO}_3$  等杂质，烟气中大部分杂质经洗涤进入稀酸中。经高效洗涤器洗涤，烟气中热量由显热转换成潜热，烟气中热量并未移走。经过受液槽气液分离后气体温度  $\leq 65^{\circ}\text{C}$ ，出一级高效洗涤器后进入填料冷却塔，在自由堆放的塑料填料层内与循环稀酸错流接触，进一步冷却除去烟尘、杂质，使烟气中的水汽部分冷凝为液体，从烟气中脱离，并除去部分酸雾。从填料洗涤塔出来的烟气绝大部分杂质已被清除，同时移走烟气中部分热量，烟气温度降到  $38^{\circ}\text{C}$  左右。部分烟气（40~60%）被抽出与“一转一吸”制酸尾气混合，进入离子液脱硫系统，剩余烟气进入二级净化组合塔。

未被抽走的烟气进入二级净化组合塔，包括二级动力波高效洗涤器+气体再冷塔，被稀硫酸喷淋洗涤，烟气中的粉尘、金属氧化物进一步被洗涤除去，气体中残留的杂质部分溶解于酸液中，达到进一步除去烟气中杂质的目的，同时烟气温度降至  $18^{\circ}\text{C}$  左右。

经二级净化组合塔净化后烟气进入两级静电除雾器区域酸雾，使烟气中的酸雾含量降至  $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ 。烟气中夹带的少量杂质也进一步被清除，净化后的烟气进入干燥塔。

高效洗涤器、填料塔、气体的稀酸循环系统各自独立，为维持净化预处理过程各部分的液位平衡和稀酸浓度梯度，动力波洗涤器、填料塔、气体冷却塔之间的串酸通过液位计控制，稀酸采用由稀向浓、由后向前的串酸方式。因为进入净化系统的烟气有一定的含尘量，高效洗涤器稀酸循环含有尘等杂质，为减少由于液体的含固量增大而造成对设备、管道的磨损和管道的堵塞等不利影响，最后污酸从一级动力波高效洗涤器循环酸泵出口引出去斜管沉降器，斜管沉降器上清液进入本项目新增污水处理站处理，沉降器底流进入压滤机压滤，压滤渣返回富氧侧吹炉处理。

### (2) 离子液吸收工段

从净化工段一级净化组合塔出来的烟气与精制酸吸收塔排出制酸尾气混合后，进入制酸尾气洗涤塔，再经电除雾后，进入离子液脱硫吸收塔，解析塔脱出的脱硫贫液（即脱出  $\text{SO}_2$  的离子液）从脱硫吸收塔上部进入，二者逆流接触，气体中的  $\text{SO}_2$  与离子液反

应被吸收，出脱硫塔后废气经电除雾，再经 SCR 脱硝后经烟囱排放。脱硫吸收塔后接一套保全脱硫塔装置（主要工艺为碱液吸收），作为预备保全措施。

吸收  $\text{SO}_2$  后的离子吸收液称为富液，从脱硫塔底经富液泵加压后，进入贫富液换热器，与热贫液换热后进入解吸塔，在解吸塔里经过两段填料后进入再沸器，继续加热脱出  $\text{SO}_2$  再生成为贫液。从解吸塔内解吸出的  $\text{SO}_2$  随同蒸汽由解吸塔塔顶引出，进入冷凝器，冷却至  $40^\circ\text{C}$  后进入气液分离器和塔顶冷凝器，分离的高纯  $\text{SO}_2$  气体（浓度 99.5%）送去干吸工段，冷凝液经回流液泵送回解吸塔顶以维持系统水平衡。解吸塔底部设置一台再沸器，采用余热锅炉蒸汽对塔底溶液间接加热，以保证塔底温度在  $105\sim 110^\circ\text{C}$  左右，维持溶液再生。离子液吸收及烟气净化电除雾器产生的冲洗水进入本项目新增污水处理站处理。

### （3）干吸工段

经预净化处理后的烟气与离子液脱硫工段产生的高纯  $\text{SO}_2$  烟气合并进入干吸工段，气体先进入干燥塔，经与 93% 的浓酸逆流接触，充分吸收烟气中的水汽，出干燥塔的烟气含水小于  $0.1\text{g}/\text{m}^3$ ，出干燥塔的浓酸因吸收水分被稀释，浓度调节至 93%，再由干燥浓酸循环泵送至干燥塔酸进口。

### （4）转化工段

气体出干燥塔进入转换器，经四段、二段和一段换热器升温，依次被四、二、一段转化后的高温烟气加热，温度升至  $430^\circ\text{C}$ ，进入催化剂层，在四段催化剂层中，烟气中的大部分  $\text{SO}_2$  转化为  $\text{SO}_3$ 。由于该转化反应是放热反应，使烟气温度的升高，影响  $\text{SO}_2$  的转化率和催化剂的活性，必须进行冷却。烟气每出一段催化剂后，均经该段配套换热器冷却降温后再进入下一段， $\text{SO}_2$  进一步转化为  $\text{SO}_3$ ，最后出四段催化剂，经四段换热器冷却降温后，进吸收塔吸收掉  $\text{SO}_3$  最终生成浓度  $\geq 96\%$  的精制硫酸优等品和浓度为 98% 的工业硫酸一级品。经一次转化后的气体  $\text{SO}_2$  的转化率约为 95%，由于有约 5% 的  $\text{SO}_2$  未转化，烟气进入制酸尾气洗涤塔再经除雾后送入离子液吸收工段进行脱硫处理。

制酸产品为质量浓度 96% 精制硫酸一等品和 98% 工业硫酸一等品。产品酸由吸收塔酸管引出，送至成品酸计量罐，最后由成品酸计量罐泵送至酸罐外售。成品酸外销时，由输送泵送至装车高位槽再装车外运。

### （5）烟气脱硝

本项目烟气脱硝采用 SNCR+SCR

工艺，以尿素作为脱硝剂。SNCR 脱硝设置在余热锅炉直升烟道 850-1050℃温度区间，低温脱硝设置在离子液脱硫塔尾部，系统通过 SNCR 脱硝+SCR 脱硝，满足氮氧化物达标排放。

离子液脱硫出口烟气温度约 60℃，进入 GGH 换热器，通过烟气与烟气换热，GGH 换热器出口温度约 130℃，再进入 SGH 换热器+热风炉进行补热，SGH 换热器是通过余热锅炉蒸汽与烟气换热，可将烟气温度提高至 180℃左右，再通过热风炉加热，热源为天然气燃烧热，可将烟气温度进一步提高至 280℃左右，达到最佳反应温度，再进入 SCR 系统脱硝，脱硝后的烟气与原烟气进行 GGH 换热器换热，将温度降低至 135℃以上达标排放。通过催化剂层时，烟气中的 NO<sub>x</sub> 与还原剂在催化剂层表面进行选择反应，达到进一步脱除烟气中 NO<sub>x</sub> 的目的，同时还可以脱除二噁英。SCR 催化剂一般由 Ti、V 和 W 的氧化物组成，在催化剂表面通过脱氯和苯环断裂反应催化分解二噁英，最终生成 CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 和 HCl，催化反应温度为 200℃~300℃。本项目 SCR 采用低温催化剂，可达到同步高效率脱除二噁英和 NO<sub>x</sub> 的效果。

### 3.9.3.4 主要污染物产生及处理

#### (1) 废气

配料车间废气 G<sub>3</sub>：富氧侧吹熔炼系统的配料通过配料车间皮带输送至熔炼车间，制粒设备为密闭式圆筒制粒机。配料产污节点主要烟灰仓储存、制粒过程和各输送皮带的落料点，配料车间废气污染物主要为铅尘、颗粒物。配料车间大门日常处于常闭状态，只有车辆进出时开启。本项目烟灰仓密闭，烟灰仓上方设置集气口，烟灰储存、制粒过程产生的烟尘通过集气罩收集；同时拟在铅膏、铁矿石、焦炭等各皮带受料点及输送带头部分别设置集气罩，皮带运输过程均在封闭空间内作业，为杜绝无组织排放，配料车间整体换风，保持微负压状态，收集后汇至主管道，经布袋除尘器处理后，通过 1 根新增高 25m、内径 1.4m 的排气筒 DA004 排放，设计烟气量为 90000Nm<sup>3</sup>/h。

富氧侧吹炉熔炼废气 G<sub>4</sub>：熔炼废气污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、铅尘、二噁英。烟气首先经“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔”工艺进行降温脱硝除尘、抑制二噁英产生，再经“干燥、转化、吸收”三个工段产出硫酸后，去除绝大部分二氧化硫，最后采用“离子液脱硫+电除雾+SCR 脱硝”工艺进行进一步脱硫脱硝处理，尾气再经活性炭吸附箱进一步去除二噁英，达标尾气经 1 根高 70m、内径 0.8m 的排放气筒 DA001 排放，设计烟气量为 30000Nm<sup>3</sup>/h。

富氧侧吹炉环集废气 G<sub>5</sub>：熔炼车间熔炼炉周入料口、出渣口、出铅口分别设置封闭



式集气罩，废气经收集后经密闭管路引至 1 套新增“布袋除尘器+碱液喷淋塔”进行处理后，由 1 根新增高 25m 排气筒 DA005 排放，设计风量为 45000Nm<sup>3</sup>/h。

### (2) 废水

烟气制酸过程产生的污酸废水排至 1 套酸性废水预处理装置进行中和处理，净化后废水再经“两段除重+除硬”工艺处理，上述废水处理后经 1 套“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”净化后部分回用，剩余部分经 1 套新增的“纳滤+反渗透膜过滤”深度处理后经废水总排口排放，排入南港工业区污水处理厂。

### (3) 固体废物

该工序产生的水淬渣需进行危险废物特性鉴别，若是危险废物应委托有危险废物资质单位处置，若是一般工业固体废物可外售综合利用；除尘灰、水处理渣为危险废物，作为熔炼配料返回富氧侧吹熔炼系统进一步处理。

表 3.9.3-2 富氧侧吹炉熔炼工序（含配料、制酸工序）物料平衡表

序号	原料名称	数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	出料名称	数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	去向		
1	铅膏	83868.48	77159	粗铅	59223.55	59223.55	火法精炼		
2	电池其他成分	11204.075	11204.075	水淬渣	10817.5	10817.5	外售		
3	铅渣	1500	1500	富氧侧吹炉除尘灰	6352.962	6352.962	返炉		
4	铅泥	500	350	工业硫酸	6733.36	6598.70	外售		
5	水处理渣（废电解中和+污酸中和+废水处理沉渣）	7803.18	6242.55	精制硫酸	6990.50	6710.88	外售		
6	富氧侧吹炉烟尘（系统返料）	6352.962	6352.962	外排烟气	颗粒物	2.11	2.11	排至大气	
					其中	铅及其化合物	0.1481		0.1481
					锡及其化合物	0.0001622	0.0001622		
					锑及其化合物	0.00001078	0.00001078		
					砷及其化合物	0.00000002	0.00000002		
					镉及其化合物	0.00000004	0.00000004		
					铬及其化合物	0.00000002	0.00000002		

					二噁英	0.00756TE Q	0.00756TE Q	
					二氧化硫	7.99	7.99	
					氮氧化物	9.371	9.371	
					氯化氢	0.649	0.649	
					氨	0.541	0.541	
					其他 (CO <sub>2</sub> 等)	236965.904	235765.91	
7	其他工序 烟尘 (系 系统返料)	152.23	152.23		污酸废水	13480.55	1348.05	废 水 处 理 系 统
8	低温熔铸 浮渣 (系 系统返料)	496.88	496.88	/	/	/	/	/
9	碱渣炉渣 (系统返 料)	842.33	842.33	/	/	/	/	/
10	铁矿石	2817.19	2789.02	/	/	/	/	/
11	还原剂 (焦炭)	4932.38	4804.14					
12	天然气 (400Nm <sup>3</sup> /h)	1635.84	1619.48	/	/	/	/	/
13	氧气 (90%氧 浓, 2800Nm <sup>3</sup> /h)	23063.04	22832.41	/	/	/	/	/
14	空气 (一 次风 1500Nm <sup>3</sup> /h+二次 风 5000Nm <sup>3</sup> /h)	47174.4	46702.66	/	/	/	/	/
15	漏入风 (20000N m <sup>3</sup> /h)	145152	143700.4 8	/	/	/	/	/
16	中水回用 (废水站 回用水)	3000	0	/	/	/	/	/
17	尿素	90	90	/	/	/	/	/
	合计	340584.9 9	326838.2 2		合计	340584.987	326838.22	/

表 3.9.3-3 富氧侧吹炉熔炼工序重点特征元素平衡表

原料名称	铅投入量 (t/a)	硫投入量 (t/a)	铈投入量 (t/a)	砷投入量 (t/a)	镉投入量 (t/a)	铬投入量 (t/a)
铅膏	56767.26	3117.09	0	0	0	0

电池其他成分	5.1	0	0	0.0011	0.0026	0.0011
铅渣	1470.75	0.75	0.015	0.0005	0	0
铅泥	199	14.35	0.015	0.0008	0	0
水处理渣 (废电解中和+污酸中和+废水处理沉渣)	2.48	1361.49	0.01	0.0005	0.001	0.0005
富氧侧吹炉烟尘(系统返料)	702	41.31	0.01	0.001	0.002	0.001
其他工序烟尘(系统返料)	4.03	0	0.20	0.0000014	0.0000028	0.0000014
低温熔铸浮渣(系统返料)	297.63	58.14	0.36	0	0	0
碱渣炉渣(系统返料)	24.8	0	0.10	0	0	0
铁矿石	0	28.17	0	0	0	0
还原剂(焦炭)	0	24.98	0	0	0	0
天然气 (400Nm <sup>3</sup> /h)	0	0.16	0	0	0	0
氧气(90%氧浓, 2800Nm <sup>3</sup> /h)	0	0	0	0	0	0
空气(一次风 1500Nm <sup>3</sup> /h+二次风 5000Nm <sup>3</sup> /h)	0	0	0	0	0	0
漏入风 (20000Nm <sup>3</sup> /h)	0	0	0	0	0	0
中水回用 (废水站回用水)	0	0	0	0	0	0
尿素	0	0	0	0	0	0
合计	59473.05	4607.11	0.71	0.0039	0.0056	0.0026
出料名称	铅含量 (t/a)	硫含量 (t/a)	锑含量 (t/a)	砷含量 (t/a)	镉含量 (t/a)	铬含量 (t/a)
粗铅(去火法精炼系统)	58690.54	0	0.69	0	0	0

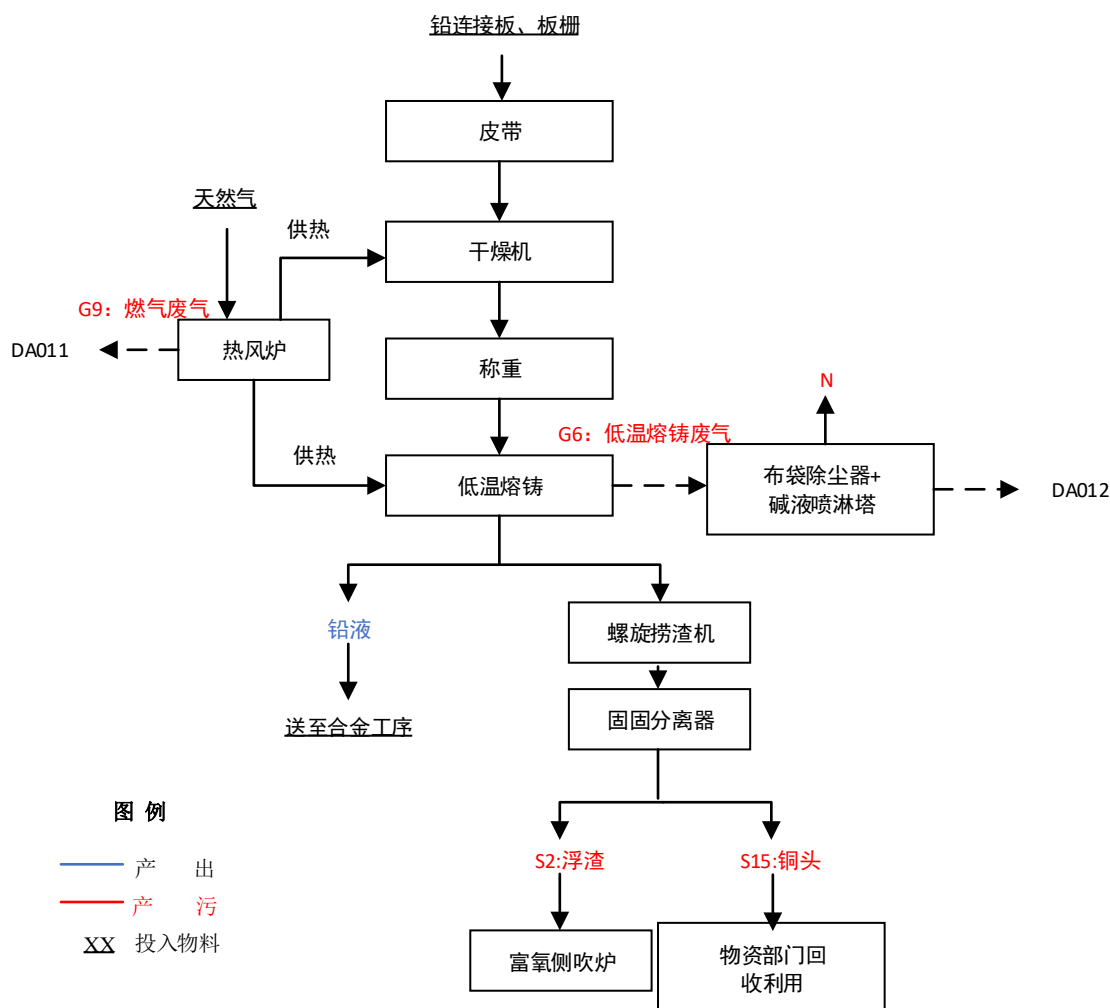
水淬渣（外售）	80.29	33.97	0.005	0.0023	0.0026	0.0011
富氧侧吹炉烟尘（返炉）	702	41.31	0.01	0.001	0.002	0.001
工业硫酸（外售）	0	2111.58	0	0	0	0
精制硫酸（外售）	0	2147.48	0	0	0	0
外排烟气	0.1404	4.00	0.00001	0.00000002	0.00000004	0.00000002
污酸废水	0.0769	268.77	0.005	0.0006	0.001	0.0005
合计	59473.05	4607.11	0.071	0.0039	0.0056	0.0026

### 3.9.4 低温熔铸、火法精炼及合金制备生产工艺

#### 3.9.4.1 低温熔铸

废铅酸蓄电池自动分离系统分离出的铅连接板、板栅进入低温熔铸系统，主要设备为铅锅、热风炉（燃烧天然气）、干燥主机、自动打渣机、铸锭机，单锅熔炼能力为 60t，拟配备 2 台铅锅，单炉时间为 6~8h。

工艺流程如下：



图例：G<sub>6</sub>-低温熔炼工艺废气，G<sub>9</sub>-燃气废气；S<sub>2</sub>-浮渣，S<sub>15</sub>-铜头

图 3.9-5 低温熔铸工艺流程

废旧铅酸电池拆解得到的板栅、铅连接板经大倾角皮带输送机输送至干燥机前端，通过内部螺旋输送机输送至干燥机后端储料斗，物料在此过程得到干燥，干燥机的热源为天然气热风窑；使用螺旋输送机将干燥机后端储料斗内物料入熔铅锅内，根据铅液铸锭速度，调整螺旋加料速度；板栅绝大部分为铅及铅合金，少量氧化铅，铅熔点低，为 327.502℃，熔炼时控制熔铅锅内温度为 400℃ 左右，废板栅、铅连接板内混杂的铜、氧化铅等杂物不熔化，且由于密度小于铅液，附在铅液表面，通过螺旋捞渣机捞渣，并通过固固分离器分离得到铜头和浮渣，铜头作为一般固体废物处置，浮渣返回富氧侧吹炉，产出的铅液送合金制备工序。

表 3.9.4-1 低温熔铸工序物料平衡表

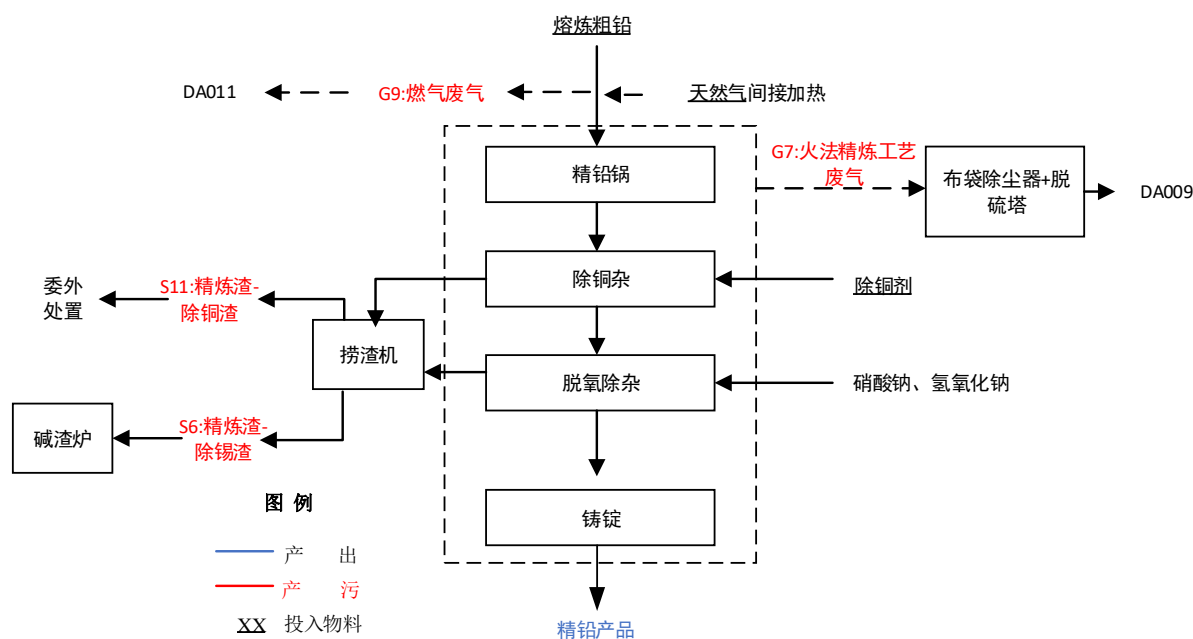
序号	原料名称	数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	出料名称		数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	去向
1	铅栅（来自拆解系统）	50106.8	50106.8	铅锭		49764.56	49764.56	合金系统
2	空气（1400Nm <sup>3</sup> /h）	10160.64	10059.03	铜头		15.00	15.00	一般工业固体废物
3	天然气（108Nm <sup>3</sup> /h）	552.1	546.58	浮渣		496.88	496.88	富氧侧吹炉
4	/	/	/	除尘灰		9.979	9.979	富氧侧吹炉
5	/	/	/	工艺废气	颗粒物	0.101	0.101	通过 DA012 排入大气
					铅及其化合物	0.0187	0.0187	
					锡及其化合物	0.0000014	0.0000007	
					锑及其化合物	0.0000022	0.000001	
6	/	/	/	燃气废气	颗粒物	0.040	0.040	通过 DA011 排入大气
					SO <sub>2</sub>	0.056	0.056	
					NO <sub>x</sub>	0.391	0.391	
					其他（水和 CO <sub>2</sub> 等）	10532.533	10425.403	
合计		60819.54	60712.41	合计		60819.54	60712.41	/

表 3.9.4-2 低温熔铸工序重点特征元素平衡表

原料名称	铅投入量 (t/a)	硫投入量 (t/a)	锑投入量 (t/a)	砷投入量 (t/a)	镉投入量 (t/a)	铬投入量 (t/a)
------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

铅栅（来自拆解系统）	49966.48	58.14	0.86	0	0	0
空气	0	0	0	0	0	0
天然气	0	0.028	0.86	0	0	0
合计	49966.48	58.168	0.86	0	0	0
<b>出料名称</b>	<b>铅含量 (t/a)</b>	<b>硫含量 (t/a)</b>	<b>锑含量 (t/a)</b>	<b>砷含量 (t/a)</b>	<b>镉含量 (t/a)</b>	<b>铬含量 (t/a)</b>
铅锭（去合金系统）	49665.03	0	0.50	0	0	0
铜头（一般工业固体废物）	1.95	00	0	0	0	0
浮渣（去富氧侧吹炉）	297.63	58.14	0.36	0	0	0
除尘灰	1.85	0	0.00022	0	0	0
工艺废气	0.0187	0	0.0000022	0	0	0
燃气废气	0	0.028	0	0	0	0
合计	49966.48	58.168	0.86	0	0	0

### 3.9.4.2 火法精炼

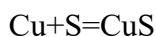
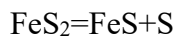


图例：G<sub>7</sub>-火法精炼工艺废气，G<sub>9</sub>-燃气废气；S<sub>6</sub>-精炼渣-除锡渣，S<sub>11</sub>-精炼渣-除铜渣

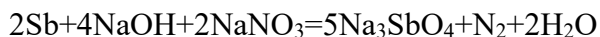
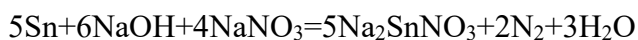
图 3.9-6 火法精炼工艺流程

本项目精炼采用碱性火法精炼工艺。火法精炼配备 7 台蓄热式精炼熔铅锅，采用天然气间接加热，单炉熔炼能力为 120t，单炉熔炼时间为 6~8h。富氧侧吹熔炼炉产出的粗铅以液态铅形式由铅泵输送至火法精铅锅内，采用熔析法除铜（熔析是基于铜与铅的熔点差，通过对熔融粗铅降温处理使铜以浮渣形式与铅分离的过程。铜在铅液中的溶解度随温度的升降而增减，将粗铅加热到一定温度，然后缓慢降温使铜析出）。具体操作为

在火法精铅锅中的液态铅内加入除铜剂（有效成分  $\text{FeS}_2$ ）并搅拌，精铅锅内温度降至  $320^\circ\text{C}$ ，铜析出凝固在铅液表面，通过捞渣机捞去表面浮渣，去除铜杂质。除铜过程发生如下反应：



去除铜杂后再进行碱性精炼，即将精炼炉温度控制  $420\text{-}450^\circ\text{C}$ ，加入少量  $\text{NaOH}$  和硝酸钠作为精炼剂并搅拌，去除砷、锑、锡杂质（此步骤原理是以硝酸钠为氧化剂使杂质氧化，再向粗金属熔体加入碱，使氧化后的杂质与碱结合成碱渣而被除去）。去除砷、锑、锡杂质过程发生如下反应：



依托现有工程实验室对精铅产品进行检验，合格后对精炼产生的精铅进行铸锭，产生的精炼渣送碱渣车间处置。

表 3.9.4.3 火法精炼工序物料平衡表

序号	原料名称	数量	数量(干量, t/a)	出料名称	数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	去向		
		(湿量, t/a)							
1	粗铅（来自富氧侧吹炉）	59223.55	59223.55	火法精铅	57669.86	57669.86	外售		
2	除铜药剂	2	2	精炼渣-除铜渣	5	5	作为危险废物委托有资质机构处置		
3	精炼药剂 -NaOH	300	300	精炼渣-除锡渣	1988.86	1988.86	碱渣炉系统		
4	精炼药剂 - $\text{Na}_2\text{NO}_3$	150	150	除尘灰	9.979	9.979	富氧侧吹炉		
5	天然气	429.41	425.11	工艺废气	颗粒物	0.101	0.101	通过排气筒 DA009 排入大气	
					其中	铅及其化合物	0.0187		0.0187
					锡及其化合物	0.0000014	0.0000014		

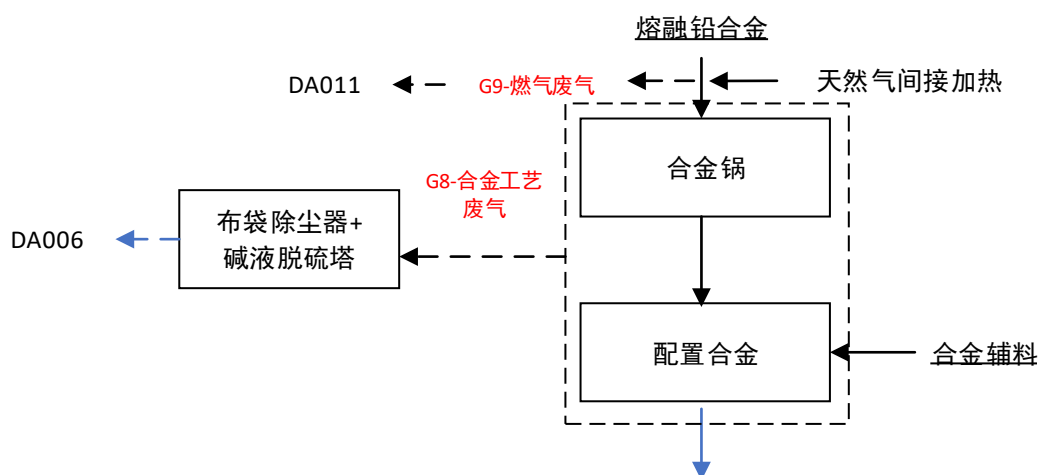
					锑及其化合物	0.0000022	0.0000022	
					砷及其化合物	0.000000014	0.000000014	
					镉及其化合物	0.000000028	0.000000028	
					铬及其化合物	0.000000014	0.000000014	
						0.09	0.09	
					SO <sub>2</sub>	1.71	1.71	进入烟气脱硫废水
6	空气	8709.12	8622.03	燃气废气	颗粒物	0.032	0.032	通过排气筒DA011排入大气
					SO <sub>2</sub>	0.045	0.045	
					NO <sub>x</sub>	0.315	0.315	
					水和CO <sub>2</sub>	9138.09	9046.70	
合计		68814.08	68722.69	合计		68814.08	68722.69	/

表 3.9.4-4 火法精炼工序重点特征元素平衡表

原料名称	铅投入量 (t/a)	硫投入量 (t/a)	锑投入量 (t/a)	砷投入量 (t/a)	镉投入量 (t/a)	铬投入量 (t/a)
粗铅 (来自富氧侧吹炉)	58690.54	0	0.69	0.0000014	0.0000028	0.0000014
除铜药剂	0	1.8	0	0	0	0
精炼药剂-NaOH	0	0	0	0	0	0
精炼药剂-Na <sub>2</sub> NO <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	0
天然气	0	0.0225	0	0	0	0
合计	58690.54	1.8225	0.69	0.0000014	0.0000028	0.0000014
出料名称	铅含量 (t/a)	硫含量 (t/a)	锑含量 (t/a)	砷含量 (t/a)	镉含量 (t/a)	铬含量 (t/a)
火法精铅	57665.24	0	0	0	0	0
精炼渣-除铜渣	3.81	0	0	0	0	0
精炼渣-除锡渣	1019.62	0	0.69	0	0	0
除尘灰	1.85	0	0.00022	0.0000014	0.0000028	0.0000014
工艺废气	0.0187	1.8	0.0000022	0.000000014	0.000000028	0.000000014
燃气废气	0	0.0225	0	0	0	0
合计	58689.93	1.8225	0.69	0.0000014	0.0000028	0.0000014



## 3.9.4.3 合金制备



图例：G<sub>8</sub>-合金制备工艺废气，G<sub>9</sub>-燃气废气

图3.9-7 合金制备工艺流程

本项目合金制备工序配备3台蓄热式合金锅，采用天然气间接加热，单炉熔炼能力为120t，单炉熔炼时间为6~8h。此工序的原料主要为低温熔铸后产生的熔融铅合金液，其中含有较高的铈元素，是配置铅铈合金的理想原料。本项目中，熔融后的铅液进入到合金锅中，同铅碱渣处置工序中产生的富铈粗铅配伍，再向其中补入少量的合金元素（99.99%铈），搭配为标准的铅合金。其混合好的合金液由合金锅中流出，通过铸锭机铸锭后，直接外售。

表3.9.45 合金工序物料平衡表

序号	原料名称	数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	出料名称		数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	去向
1	铅锭（来自低温熔铸系统）	49764.56	49764.56	铅铈合金		50943.72	50943.72	外售
2	合金元素	1182.01	1182.01	除尘灰		2.75	2.75	富氧侧吹炉
3	天然气	368.06	364.38	工艺废气	颗粒物	0.101	0.101	通过DA006排入大气
4	空气	6531.84	6466.52		铅及其化合物	0.0187	0.0187	
5	/	/	/		锡及其化合物	0.0000014	0.0000014	
6	/	/	/		铈及其化合物	0.000022	0.000022	
7	/	/	/	燃气废气	颗粒物	0.026	0.026	通过DA010排入大气
8	/	/	/		SO <sub>2</sub>	0.036	0.036	
9	/	/	/		NO <sub>x</sub>	0.252	0.252	

10	/	/	/		其他（水和CO <sub>2</sub> 等）	6899.585	6830.585	
合计		57846.47	5777.47	合计		57846.47	5777.47	/

表 3.9.4-6 合金工序重点特征元素平衡表

原料名称	铅投入量 (t/a)	硫投入量 (t/a)	铈投入量 (t/a)	砷投入量 (t/a)	镉投入量 (t/a)	铬投入量 (t/a)
铅锭	49665.03	0	0.50	0	0	0
合金元素	0	0	1181.89	0	0	0
天然气	0	0.018	0	0	0	0
合计	49665.03	0.018	1182.39	0	0	0
出料名称	铅含量 (t/a)	硫含量 (t/a)	铈含量 (t/a)	砷含量 (t/a)	镉含量 (t/a)	铬含量 (t/a)
铅铈合金	49664.994	0	1182.39	0	0	0
除尘灰	0.0173	0	0.00022	0	0	0
工艺废气	0.0187	0	0.000022	0	0	0
燃气废气	0	0.018	0	0	0	0
合计	49665.03	0.018	1182.39	0	0	0

### 3.9.4.4 主要污染物产生及处理

#### (1) 废气

低温熔铸废气 G<sub>6</sub>:该工序废气中的污染物主要为铅及其化合物、锡及其化合物、铈及其化合物、颗粒物。低温熔铸密闭，环境集气经车间整体换风收集，低温熔铸炉密闭负压操作，同时在加料口和下料口的上方均设置 1 套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气，废气通过 1 根高 25m、内径 0.8m 的排气筒 DA012 排放，设计烟气量为 35000Nm<sup>3</sup>/h。

火法精炼废气 G<sub>7</sub>:该工序废气中的污染物主要为二氧化硫、铅及其化合物、锡及其化合物、铈及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、颗粒物。精炼锅采用密闭负压操作，同时各加料口和下料口的上方均设置 1 套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气。精炼锅产生的废气和各料口产生的废气全部收集后与精炼合金车间环集废气由风机及密闭管路引入 1 套新增“布袋除尘器+脱硫塔”进行处理后，由 1 根新增高 25m 排气筒内径 1.4m 的 DA009 排放（排气筒与碱渣炉工艺废气共用），设计烟气量为 100000Nm<sup>3</sup>/h。

合金制备废气 G<sub>8</sub>:该工序废气中的污染物主要为铅及其化合物、锡及其化合物、铈及其化合物、颗粒物。合金锅密闭负压操作，每套合金锅加料口和下料口的上方设置 1 套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气。废气收集后经“布袋除尘器+脱硫塔”工艺处理，为杜绝无组织排放，精炼合金车间整体换风，保持微负压状态，废气通过 1 根高 25m、内径 1.2m 的排气筒 DA006 排放，设计烟气量为 60000Nm<sup>3</sup>/h。

天然气燃烧废气：低温熔铸系统干燥机、铅锅热源为天然气，采用低氮蓄热式燃烧技术，废气经收集后通过 1 根高 25m、内径 0.2m 的排气筒 DA011 排放，设计烟气量为 1550Nm<sup>3</sup>/h；精炼系统、合金铅系统的熔铅锅热源均为天然气，采用低氮蓄热式燃烧技术，废气经收集后通过 1 根高 25m、内径 0.3mm 的排气筒 DA010 排放，设计烟气量为 4250Nm<sup>3</sup>/h。

## （2）废水

烟气净化洗涤废水排入污水处理站进一步处理后部分回用，剩余部分外排。

## （3）固体废物

浮渣、精炼渣及除尘系统收集的烟尘送至富氧侧吹熔炼系统进一步处理；杂铜作为一般工业固体废物交物资部门回用。

### 3.9.5 铅碱渣处置

#### 3.9.5.1 铅碱渣处置工艺流程

本项目处理碱渣的工艺流程为碱渣炉-真空炉熔炼，设置 2 台蓄热式碱渣炉、2 台 10t/d 真空炉，碱渣炉采用天然气间接加热，真空炉采用电加热，碱渣炉单炉工作时间为 6-8h，真空炉一次工作时间为 8-10h，最大日处理能力为 20t。

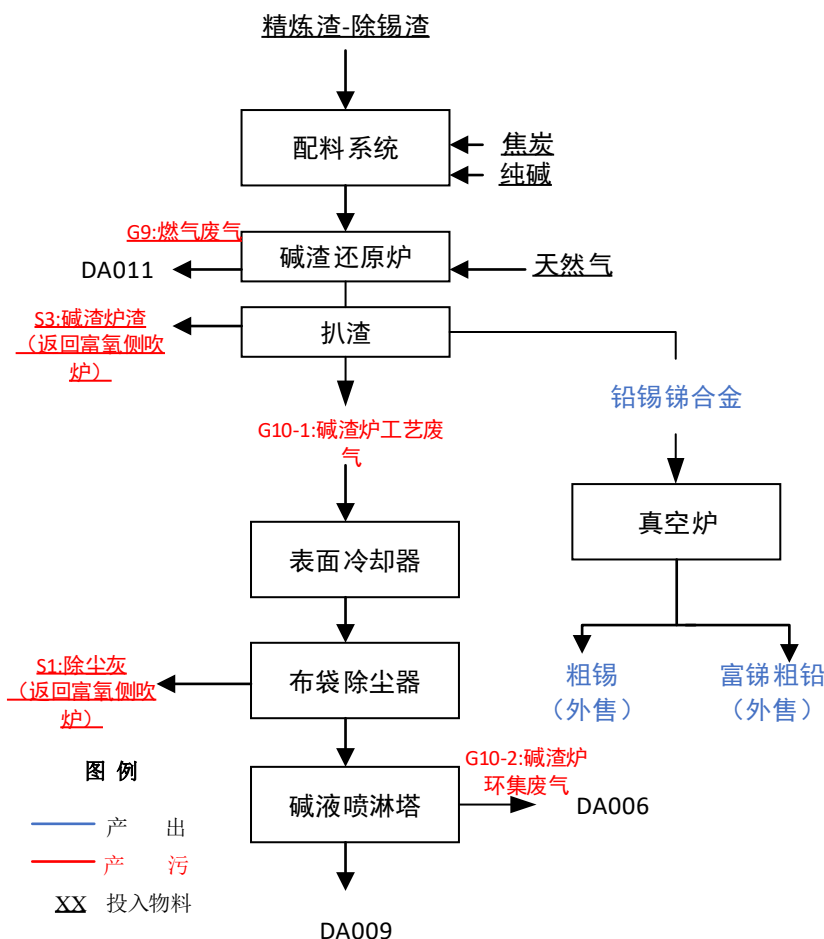
#### （1）还原熔炼

原料精炼渣、熔剂纯碱、还原剂经配料后加入到碱渣炉熔炼；燃料天然气提供热量。工艺顺序为配料-加料-熔化-反应-放渣-放出合金。熔炼过程中大部分的铅、锡被还原成金属进入到合金中；部分锑、铅、锡进入烟气和渣中，其它造渣元素全部进入渣中；碱渣炉烟气经收尘系统得到的烟灰返回侧吹炉，收尘后的尾气通过碱性脱硫塔净化后达标外排。加料前扎好炉口，先将炉口上的金属或杂物清除干净，配好料的原料加入到碱渣炉中。炉料经逐渐升温至熔化后期，用耙子搅拌熔池，以加速炉料的熔化。约 2h 炉料全部熔化后，彻底搅动熔池一次，防止炉料粘底。静置澄清 1h 以上，放出上层的硅酸盐稀渣，扒出粘渣。为减少粘渣中金属的损失，升温 1h，使粘渣中夹杂的金属粒沉淀后再扒粘渣，重复扒渣三次。为提高合金品位，在扒净渣后，保持炉温 900℃。产出的锡铅合金含铅、锡的质量分数总量在 80%以上，获得的锡铅合金送真空炉真空冶炼，扒出的铅渣送侧吹炉处理，碱渣炉产生的烟气先后经过表冷器从 500℃降到 200℃左右，再进入布袋除尘器收尘，再经过烟气净化后进入碱液喷淋塔脱硫，然后达标外排。

#### （2）真空蒸馏分锡

由于锡、铅元素的沸点、纯物质的饱和蒸气压以及分离系数的不同，锡铅合金容易

分离，在温度 900℃，蒸馏时间 8h，炉内压强 30-40Pa 的条件下对合金进行真空分离，气相中富铅，液相中得到粗锡，气相铅经结晶得到粗铅，液相锡放出真空炉铸锭外售。碱渣炉熔炼得到的锡铅合金经过真空蒸馏、结晶进行分离，得到含锡大于 99%的粗锡，剩余合金为粗铅合金，铸锭后外售，真空炉分离过程无废水废气产生。



图例：G<sub>10-1</sub> 碱渣炉工艺废气，G<sub>10-2</sub> 碱渣炉环集废气，G<sub>9</sub>-燃气废气；S<sub>1</sub>-除尘灰，S<sub>3</sub>-碱渣炉渣

图 3.9-8 铅碱渣处置工艺流程

### 3.9.5.2 主要污染物产生及处理

#### (1) 废气

碱渣炉工艺废气 G<sub>10</sub>：该工序废气中的污染物主要为烟尘、铅尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、锡及其化合物、锑及其化合物。碱渣炉密闭负压操作，同时在碱渣炉加料口和下料口的上方均设置 1 套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气。碱渣炉产生烟气经收集后引入 1 套新增“表冷+二级布袋除尘+二级碱液脱硫”处理后通过 1 根新增高 25m 排气筒 DA009（与精炼废气共用）排放；碱渣炉车间密闭，环境集气废气经车间整体换气收集后通过 1 套新增“布袋除尘器+脱硫塔”进行处理后，由 1 根新增高 25m 排气筒 DA006 排放（排气筒与合金锅废气共用）。

天然气燃烧废气 G<sub>9</sub>: 碱渣炉热源为天然气, 采用低氮蓄热式燃烧技术, 废气经收集后通过 1 根高 25m、内径 0.3mm 的排气筒 DA010 排放 (与精炼、合金工序共用)。

(2) 废水

烟气净化洗涤废水排入污水处理站进一步处理后部分回用, 剩余部分外排。

(3) 固体废物

炉渣及除尘系统收集的烟尘送至富氧侧吹熔炼系统进一步处理。

表 3.9.5-1 铅碱渣处置工序物料平衡表

序号	原料名称	数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	出料名称		数量(湿量, t/a)	数量(干量, t/a)	去向	
1	除锡渣 (来自火法精炼系统)	1988.86	1988.86	粗铅合金		1078.96	1078.96	外售	
2	还原剂 (焦炭)	77.76	76.87	粗锡		37.69	37.69	外售	
3	纯碱	10	10	碱渣炉渣		842.33	841.93	富氧侧吹炉	
4	精石灰	0.82	0.82	碱渣炉烟尘		115.19	115.19	富氧侧吹炉	
5	天然气	408.96	404.87	工艺废气	颗粒物	0.579	0.579	通过排气筒 DA006、DA009 排入大气	
					其中	铅及其化合物	0.01084		0.01084
					锡及其化合物	0.00537	0.00537		
					锑及其化合物	0.00537	0.00537		
					SO <sub>2</sub>	0.04	0.04		
					NO <sub>x</sub>	0.202	0.202		
6	空气	14515.20	14370.05	燃气废气	颗粒物	0.035	0.035	通过排气筒 DA011 排入大气	
					SO <sub>2</sub>	0.048	0.048		
					NO <sub>x</sub>	0.336	0.336		
					水和 CO <sub>2</sub>	14923.74	14774.50		
7	/	/	/	尾气脱硫石膏渣		2.45	1.96	富氧侧吹炉	
合计		17001.6	16851.47	合计		17001.6	16851.47	/	

表 3.9.5-2 铅碱渣处置重点特征元素平衡表

原料名称	铅投入量 (t/a)	硫投入量 (t/a)	锑投入量 (t/a)	砷投入量 (t/a)	镉投入量 (t/a)	铬投入量 (t/a)
除锡渣 (来自火法精炼系统)	1019.62	0	0.69	0	0	0
还原剂 (焦炭)	0	0.4	0	0	0	0
纯碱	0	0	0	0	0	0

精石灰	0	0	0	0	0	0
天然气	0	0.024	0	0	0	0
合计	1019.62	0.424	0.69	0	0	0
<b>出料名称</b>	<b>铅含量 (t/a)</b>	<b>硫含量 (t/a)</b>	<b>锑含量 (t/a)</b>	<b>砷含量 (t/a)</b>	<b>镉含量 (t/a)</b>	<b>铬含量 (t/a)</b>
粗铅合金	992.63	0	0	0	0	0
粗锡	0.02	0	0.39	0	0	0
碱渣炉渣	24.80	0	0.098	0	0	0
碱渣炉烟尘	2.16	0	0.196	0	0	0
尾气脱硫石膏渣	0	0.36	0	0	0	0
工艺废气	0.01084	0.04	0.00537	0	0	0
燃气废气	0	0.024	0	0	0	0
合计	1019.62	0.424	0.69	0	0	0

### 3.10 施工期污染源分析

本项目施工内容包括拆除工程和改建工程，拆除内容主要为设备、管线，不进行建筑物拆除，本次技改在现有建筑物基础上改造。施工期主要污染源包括施工扬尘、施工噪声、施工固废和施工废水。

#### 3.10.1 施工扬尘

施工扬尘来自于建设工程土地平整、挖方、回填土等基础工程施工以及建筑材料运输车辆进出工地等过程，扬尘的排放与施工场地面积和施工活动频率成比例，与土壤的泥沙颗粒含量成正比，同时与当地气象条件如风速、湿度、日照等有关。目前尚无充分的实验数据来推导扬尘排放量，根据施工工地类比监测资料，施工现场扬尘浓度为0.3~0.7mg/m<sup>3</sup>。

#### 3.10.2 施工噪声

本项目施工中对声环境影响较大的是卷扬机、推土机、挖掘机、混凝土搅拌机、自卸卡车等施工机械。这类施工机械绝大部分是移动性声源，有些声源如各种车辆移动范围较大，有些声源如推土机、挖掘机等，虽然是移动声源但移动区域较小，以上声源无明显的指向性。经对其他施工现场的类比监测和资料统计，上述施工机械作业时的噪声值见下表。

表 3.10-1 各施工阶段主要噪声源状况

序号	施工机械	测量声压级 dB(A)	测量距离 (m)
1	挖掘机	79	15
2	压路机	73	10
3	铲土机	75	15
4	自卸卡车	70	15
5	静压式打桩机	80	15
6	振捣器	80	12

7	升降机	72	15
---	-----	----	----

### 3.10.3 施工废水

施工期废水主要来源于施工人员的生活污水及车辆、设备冲洗水。目前现有工程已停产，厂区内污水池内无废水残留，拆除过程中除施工人员的生活污水及车辆、设备冲洗水外无其他废水。施工现场设冲洗点和沉淀池，冲洗水经沉淀后循环使用或洒水抑尘，不向外环境排放；施工期生活污水中主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、SS、氨氮、总氮、总磷，本项目施工人数约 100 人，每人每天日均生活用水量按 30L，生活污水产生量按用水量的 90%计，本项目施工人员生活污水排放量为 2.7m<sup>3</sup>/d。本工程施工期产生的生活废水依托现有污水管网、废水总排口排至南港工业区污水处理厂。

### 3.10.4 固体废物

施工期产生的固体废物主要有开挖土方及填土弃土、工程土、废建材、散落的石砂料、混凝土、废装修材料、边角废料及施工人员的生活垃圾。施工将产生施工垃圾（0.5kg/m<sup>2</sup>），本项目总建筑面积约 61506m<sup>2</sup>，预计施工垃圾产生量约为 30.753t。本项目预计最高日施工人数约为 100 人，垃圾按产生量 0.5kg/（人·天）计算，施工期产生生活垃圾 0.05t/d。施工期开始前现有工程厂区内剩余的含铅废料（HW31 含铅废物）将转移至其他具有相应处理资质的危险废物经营单位处理。拆除过程产生的设备、管线等交给专业机构处置。

## 3.11 运营期污染源分析

### 3.11.1 废气

#### （1）放酸车间废气治理

放酸车间主要污染物为硫酸雾，参考企业现有工程《天津东邦铅资源再生有限公司年处理 16 万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)竣工环境保护验收报告》-预处理破损工序硫酸雾监测数据，现有工程破碎产生的含酸雾废气经酸雾洗涤塔处理后，由 1 根 25 米高 DA001 排放，硫酸雾进口监测速率为 0.0267kg/h~0.0289kg/h，本次技改后单位时间电池拆解量约为现有工程的 2 倍，则本项目放酸工序硫酸雾产生速率为 0.0534 kg/h~0.0578kg/h，保守考虑取 0.1kg/h。

本次技改放酸车间废气全部收集后经 1 套碱液喷淋塔净化，设计净化效率不低于 95%，由 1 根 25m 高、内径 0.35m 排气筒 DA008 排放，车间整体换风，风机风量为 5000Nm<sup>3</sup>/h；根据初始浓度和净化效率计算，DA008 硫酸雾排放量为 0.036t/a，排放速率为 0.005kg/h。

表 3.11-1 放酸车间废气产生排放情况一览表

污染源	污染物	工作时间 h/a	产生量 t/a	产生速率 kg/h	收集效率 %	治理措施	净化效率 %	风机风量 m <sup>3</sup> /h	有组织		
									排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sub>3</sub>
DA008	硫酸雾	7200	0.72	0.1	100	碱液喷淋塔	95	5000	0.036	0.005	1.0

## (2) 拆解车间废气治理

参考《再生铅生产废气处理技术规范》(YS/T1170-2017), 拆解车间废电池储坑环集废气及破碎拆解废气主要污染物为颗粒物、硫酸雾, 拆解车间整体换风, 车间保持微负压状态, 拟在电池储坑上方设置集气罩, 废电池自动破碎拆解线产生废气的位置为破碎机和传送皮带, 均自带封闭罩, 拆解设备自带废气收集装置, 废电池储存及拆解过程产生的废气通过集气装置及车间整体换风收集后经密闭管路引至 2 套碱液喷淋塔进行处理, DA003 内径为 1.0m, 设计风机风量为 45000Nm<sup>3</sup>/h (拆解系统风量为 8500 Nm<sup>3</sup>/h, 环集风量为 36500 Nm<sup>3</sup>/h), 主要收集 1 台新增拆解机及废电池储坑上方废气, DA002 内径为 0.5m, 设计风机风量为 8500Nm<sup>3</sup>/h, 主要收集 1 台利旧拆解设备 (备用设备) 产生的废气。

排气筒 DA002、DA003 硫酸雾产生速率同前文放酸过程取 0.1kg/h, 参考《再生铅生产废气处理技术规范》(YS/T1170-2017), 拆解系统颗粒物产生浓度 < 50mg/m<sup>3</sup>, 环集系统颗粒物以拆解系统污染物浓度 0.5% 计。DA002、DA003 颗粒物产生速率分别为 0.425 kg/h (8500 Nm<sup>3</sup>/h × 50 mg/m<sup>3</sup> × 10<sup>-6</sup> = 0.425kg/h)、0.434 kg/h ((8500 Nm<sup>3</sup>/h × 50 mg/m<sup>3</sup> + 36500 Nm<sup>3</sup>/h × 0.25mg/m<sup>3</sup>) × 10<sup>-6</sup> = 0.434kg/h); DA003 污染物产生量为颗粒物 3.125t/a、硫酸雾 0.72t/a, 颗粒物、硫酸雾设计净化效率不低于 95%, 排放浓度为 2.5 mg/m<sup>3</sup>、0.11 mg/m<sup>3</sup>, 排放速率为颗粒物 0.022kg/h、硫酸雾 0.005kg/h, 排放量为 0.158 t/a、0.036t/a。DA002 为备用设备, 不核算其年排放量, 排放浓度为 2.5 mg/m<sup>3</sup>、0.59 mg/m<sup>3</sup>, 排放速率为颗粒物 0.021kg/h、硫酸雾 0.005kg/h。

表 3.11-2 拆解车间废气产生排放情况一览表

污染源	污染物	工作时间 h/a	产生量 t/a	产生速率 kg/h	收集效率 %	治理措施	净化效率 %	风机风量 m <sup>3</sup> /h	有组织		
									排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sub>3</sub>
DA002	颗粒	/	/	0.425	100	碱液喷	95	8500	/	0.021	2.50



	物					淋塔					
	硫酸雾	/	/	0.1	100		95		/	0.005	0.59
DA003	颗粒物	7200	3.125	0.434	100	碱液喷淋塔	95	4500 0	0.158	0.022	0.48
	硫酸雾		0.72	0.1	100		95		0.036	0.005	0.11

表 3.11-3 放酸、拆解过程废气类比分析一览表

项目名称	天津东邦铅资源再生有限公司年处理 16 万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)	本次技改
主要产污工序	拆解预处理	放酸、拆解预处理
处理设施	自动化拆解系统	打孔器+自动化拆解系统
设计日处理量	废蓄电池及含铅废物 533t	废蓄电池及含铅废物 533t
实际日处理量	废蓄电池及含铅废物 190~204t	废蓄电池及含铅废物 533t
工况	35.65~38.27%	100%
工作时长	24h/d	24h/d
收集措施	蓄电池破碎打开使电解液流出，在预破碎设备所在单元顶部设置集气系统，废气全部收集	放酸作业区周围设置落地软帘，废酸收集槽上方设置集气口，倒酸及废电解液酸暂存过程中产生的废气经密闭管路全部收集；拆解车间整体换风，车间保持微负压状态，电池储坑上方设置集气罩，废电池自动破碎拆解线产生废气的位置为破碎机和传送皮带，均自带封闭罩，拆解设备自带废气收集装置，废电池储存及拆解过程产生的废气通过集气装置及车间整体换风收集后经密闭管路引至 2 套碱液喷淋塔进行处理，废气全部收集
硫酸雾（类比）产生速率	0.0267kg/h~0.0289kg/h，核算至满负荷工况为 0.0749 kg/h~0.0755 kg/h	0.1 kg/h

### (3) 配料车间废气治理

配料车间主要污染物为铅尘和颗粒物，参考《再生铅生产废气处理技术规范》(YS/T1170-2017)配料车间及粗炼工序上料系统主要污染物浓度，初始铅尘浓度为 0.2~1.0mg/m<sup>3</sup>，颗粒物浓度为 5~50mg/m<sup>3</sup>。配料车间整体换风，铅膏、铁矿石、焦炭、铅渣、铅泥储存在配料车间料仓内，共设置 2 个铅膏仓，5 个辅料仓和 1 个烟灰仓，每个料仓皮带受料点及上料皮带设置集气罩，上料皮带在封闭罩内作业，废气经收集后经密闭管路引至 1 套“二级布袋除尘器”进行处理，由 1 根高 25m 排气筒 DA004 排放，内径为 1.4m，设计风机风量为 90000Nm<sup>3</sup>/h，布袋除尘器除尘效率 >99.5%。

参考《天津东邦铅资源再生有限公司年处理 16 万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)竣工环境保护验收监测报告》，现有工程原料储存&配料工序颗粒物、铅及其化合物进口监测速率为 0.179~0.261 kg/h、0.00735~0.0176 kg/h，根据现有工程验收期

间日处理能力折算，保守考虑，本项目颗粒物、铅及其化合物产生速率分别以 2kg/h、0.05kg/h 计，根据净化效率计算，DA004 颗粒物、铅及其化合物分别为 0.072t/a、0.0018t/a，排放浓度分别为 0.11 mg/m<sup>3</sup>、0.0028 mg/m<sup>3</sup>，排放速率分别为 0.01kg/h、0.00025 kg/h。

表 3.11-4 配料车间废气产生排放情况一览表

污染源	污染物	工作时间 h/a	产生量 t/a	产生速率 kg/h	收集效率 %	治理措施	净化效率 %	风机风量 m <sup>3</sup> /h	有组织		
									排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
DA004	颗粒物	7200	14.4	2	100	两级布袋除尘器	99.5	9000 0	0.072	0.01	0.11
	铅及其化合物		0.36	0.05	100		99.5		0.0018	0.00025	0.0028

表 3.11-5 配料废气类比分析一览表

项目名称	天津东邦铅资源再生有限公司年处理 16 万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)	本次技改
主要产污工序	配料	配料
处理设施	布袋除尘器	二级布袋除尘器
设计日处理量	废蓄电池及含铅废物 533t	废蓄电池及含铅废物 533t
实际日处理量	废蓄电池及含铅废物 190~204t	废蓄电池及含铅废物 533t
工况	35.65~38.27%	100%
工作时长	24h/d	24h/d
收集措施	密闭单元整体微负压，顶部集气罩收集	配料车间整体换风，铅膏、铁矿石、焦炭、铅渣、铅泥储存在配料车间料仓内，共设置 2 个铅膏仓，5 个辅料仓和 1 个烟灰仓，每个料仓皮带受料点及上料皮带设置集气罩，上料皮带在封闭罩内作业
产生速率	颗粒物、铅及其化合物进口监测速率为 0.179~0.261 kg/h、0.00735~0.0176 kg/h，核算至满负荷工况为颗粒物 0.468kg/h~0.732 kg/h、铅及其化合物 0.019 kg/h~0.049kg/h	颗粒物 2kg/h、铅及其化合物 0.05kg/h

#### (4) 富氧侧吹炉熔炼废气

富氧侧吹炉熔炼废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物及其他重金属（铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物）、二噁英、脱硝过程逸散产生 NH<sub>3</sub>、SCR 协同处置二噁英过程产生的 HCl。

本项目铅膏等含铅废物熔炼采用的富氧侧吹炉为密闭设备，熔炼过程中炉内呈微负压状态。富氧侧吹炉废气中二氧化硫、氮氧化物、烟尘及铅尘含量较高出口烟温约

1000~1100℃，拟采用“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺对冶炼烟气进行除尘脱硫脱硝制酸。烟气首先经“余热锅炉+电收尘器”工艺进行降温除尘，余热锅炉协同除尘效率约为 30%，电收尘器设计除尘效率不低于 99.5%。烟气除尘后由高温排烟风机送制酸脱硫区域进一步处理，拟采用多级动力波净化塔对烟气进行预处理，除尘效率约为 95%，随后进入脱硫制酸系统，综合除尘效率 >99.98%。拟建项目采用离子液脱硫技术对预理工段含硫烟气及制酸尾气进行处理，主要包括“吸收、解吸、吸收”三个工段，冶炼烟气经预处理后与脱硫系统解吸高纯二氧化硫气体混合，由除盐水洗涤后，经“干燥、转化、工业酸吸收”三个工段产出硫酸，脱硫效率不低于 99.8%；拟采用“SNCR+SCR”脱硝工艺以尿素作还原剂，综合脱硝效率不低于 85%；尾气再经活性炭吸附箱进一步去除二噁英；烟气经处理达标后，通过 1 根高 70m、内径 0.8m 的排气筒 DA001 排放，设计气量为 30000Nm<sup>3</sup>/h。

#### ①颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、重金属

参考《排污许可证申请与核对技术规范 有色金属工业-再生金属》表 E.2 再生铅产排污系数，废气污染物产污系数见下表 3.11-6。

表 3.11-6 再生铅产排污系数-废气

序号	污染物指标	单位	产污系数
1	烟尘	千克/吨产品	107.3
2	二氧化硫	千克/吨产品	46.08
3	氮氧化物	克/吨产品	2000
4	铅及其化合物	克/吨产品	2000
5	砷及其化合物	克/吨产品	400
6	锡及其化合物	克/吨产品	1000
7	锑及其化合物	克/吨产品	1000

根据物料平衡，富氧侧吹炉中粗铅产量约 59223.55t/a，则富氧侧吹炉烟气烟尘产生量为 6354.69t/a、氮氧化物 118.45 t/a；根据原料物料平衡计算，进入富氧侧吹炉物料含硫量为 4298.39t/a，按其全部转化为 SO<sub>2</sub> 计，SO<sub>2</sub> 产生量为 8596.78t/a。

参考《再生铅生产废气处理技术规范》(YS/T1170-2017)，粗炼工序熔炼炉排气口初始浓度为颗粒物 15000~50000 mg/m<sup>3</sup>、SO<sub>2</sub> 1000~3000mg/m<sup>3</sup>、NO<sub>x</sub>180~200mg/m<sup>3</sup>。本项目富氧侧吹炉烟气经“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+多级动力波净化塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝”协同净化处置，生产工艺与太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目（一期）类似，产能略低于该项目，废气治理工艺优于该项目（SNCR 脱硝+余热锅炉+电除尘+制酸系统），根据太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目（一期）日常监测数据（在

线监测)，颗粒物排放浓度为 0.03~5.5mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 排放浓度 0.25~31.46mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 排放浓度 1.95~53.68mg/m<sup>3</sup>，生产负荷为 75%。同时综合《排污许可证申请与核对技术规范 有色金属工业-再生金属》产污系数、《再生铅生产废气处理技术规范》(YS/T1170-2017)污染物产生浓度、环保设备设计净化效率，本项目颗粒物排放浓度取 8mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 排放浓度取 35mg/m<sup>3</sup>，氮氧化物排放浓度取 43mg/m<sup>3</sup>，排气筒 DA001 排放量为颗粒物 1.728t/a、SO<sub>2</sub> 7.56t/a、NO<sub>x</sub> 9.288t/a，排放速率为颗粒物 0.24kg/h、SO<sub>2</sub> 1.05kg/h、NO<sub>x</sub> 1.29kg/h。

在熔炼过程中，部分重金属以气态形式附着于烟尘而随废气排出，废气中所含重金属量与拟处置废物物质组成、重金属存在形式、熔炼炉的操作条件有密切关系。参考《排污许可证申请与核对技术规范 有色金属工业-再生金属》表 E.2 再生铅废气污染物产排污系数，铅及其化合物产生量为 119.817t/a。参考《太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》，该项目富氧侧吹炉熔炼废气排气筒出口铅及其化合物排放浓度为 0.351~0.381mg/m<sup>3</sup>，生产负荷 75%，类比该项目，本项目铅及其化合物排放浓度保守考虑取 0.65mg/m<sup>3</sup>，根据各重金属理化性质、原料占比估算，锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物排放浓度分别为 0.0003mg/m<sup>3</sup>、0.00002mg/m<sup>3</sup>、0.00000008 mg/m<sup>3</sup>、0.0000002mg/m<sup>3</sup>、0.00000008 mg/m<sup>3</sup>。

铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物排放量为 0.1404t/a、0.000065t/a、0.0000043t/a、0.00000002t/a、0.00000004 t/a、0.00000002 t/a，排放速率为 0.0195kg/h、0.000009kg/h、0.0000006kg/h、0.00000002kg/h、0.00000006kg/h、0.00000002kg/h。

## ②二噁英

参考《太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目(一期)竣工环境保护验收监测报告》，该项目富氧侧吹炉烟气中二噁英排放浓度为 0.018ngTEQ/m<sup>3</sup>，类比该项目，本项目二噁英排放浓度按照 0.02ngTEQ/m<sup>3</sup> 控制，排放量为 0.00432gTEQ，排放速率为 0.0000006gTEQ/h。

表 3.11-7 熔炼废气类比分析一览表

项目名称	太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目（一期）	本次技改
主要产污工序	富氧侧吹熔炼	富氧侧吹熔炼
处理设施	SNCR 脱硝+余热锅炉+电除尘+制酸脱硫系统	SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附
设计日处理量	废蓄电池及含铅废物 666t	废蓄电池及含铅废物 533t
实际日处理量	废蓄电池及含铅废物 500t	废蓄电池及含铅废物 533t

工况	75%	100%
工作时长	24h/d	24h/d
排放速率	颗粒物排放浓度为 0.03~5.5mg/m <sup>3</sup> , SO <sub>2</sub> 排放浓度 0.25~31.46mg/m <sup>3</sup> , NO <sub>x</sub> 排放浓度 1.95~53.68mg/m <sup>3</sup> , 铅及其化合物 0.351~0.381mg/m <sup>3</sup> , 二噁英 0.018 ngTEQ/m; 折算至满负荷工况为 颗粒物排放浓度为 0.04~7.33mg/m <sup>3</sup> , SO <sub>2</sub> 排放浓度 0.33~41.95mg/m <sup>3</sup> , NO <sub>x</sub> 排放浓度 2.6~71.57mg/m <sup>3</sup> , 铅及其化合物 0.468~0.508mg/m <sup>3</sup> , 二噁英 0.024 ngTEQ/m	颗粒物排放浓度取 8mg/m <sup>3</sup> , SO <sub>2</sub> 排放 浓度取 35mg/m <sup>3</sup> , 氮氧化物排放浓度 取 43mg/m <sup>3</sup> , 铅及其化合物排放浓度 为 0.65mg/m <sup>3</sup> , 二噁英 0.020ngTEQ/m

## ③氨

本项目使用尿素作为脱硝剂,脱硝过程会造成少量氨气逃逸,根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性催化还原法》(HJ562-2010)中“6.1.4 氨逃逸浓度宜小于 2.5mg/m<sup>3</sup>”,本项目氨逃逸浓度取 2.5mg/m<sup>3</sup>,烟气量为 30000Nm<sup>3</sup>/h,则污染物的排放速率为 0.075kg/h,排放量为 0.54t/a。

## ④HCl

HCl 主要来自含氯有机物焚烧热分解产生,本项目废铅酸蓄电池壳分为 PP(聚丙烯)、PE(聚乙烯)、ABS(丙烯腈-苯乙烯-丁二烯共聚物),以上三种塑料均不含氯,根据原料成分检测报告,常规原料均不含氯,本报告中考虑偶然情况下含铅废物回收过程中混入的氯化物;另外 SCR 协同处置二噁英过程分解产生 HCl; HCl 在炉内与碱性金属反应生成盐类物质,进入水淬渣。本项目侧吹炉为富氧熔炼环境,同时根据含铅废物组成成分可知, HCl 排放浓度按 3mg/m<sup>3</sup> 计算,排放速率为 0.09 kg/h,排放量为 0.648 t/a。

表 3.11-8 熔炼废气排放情况一览表

污染源	污染物	工作 时间 h/a	收集 效率 %	治理措施	净化 效率%	风机 风量 m <sup>3</sup> /h	有组织		
							排放 量 t/a	排放 速率 kg/h	排放 浓度 mg/m <sup>3</sup>
DA001	颗粒物	7200	100	SNCR 脱 硝+余热 锅炉+电 收尘器+ 烟气洗涤 塔+制酸+ 离子液脱 硫+保全 脱硫塔+	99.98	30000	1.728	0.24	8.00
	SO <sub>2</sub>		100		99.8		7.56	1.05	35.00
	NO <sub>x</sub>		100		85		9.288	1.29	43.00
	铅及其 化合物		100		99.98		0.1404	0.0195	0.65
	锡及其 化合物		100		99.98		0.0000 65	0.0000 009	0.0003
	锑及其 化合物		100		99.98		0.0000 043	0.0000 006	0.0000 2
	砷及其		100		99.98		0.0000	0.0000	0.0000

	化合物		100	电除雾+SCR脱硝+活性炭吸附	99.98		0002	00002	0008
	镉及其化合物						0.00000004	0.00000006	0.0000002
	铬及其化合物						0.00000002	0.00000002	0.00000008
	氯化氢						0.648	0.09	3
	二噁英						0.00432gTEQ/a	6×10 <sup>-7</sup> gTEQ/h	0.02ngTEQ/m <sup>3</sup>
	氨						0.54	0.075	2.50

## (5) 富氧侧吹炉环集废气

本项目富氧侧吹熔炼车间熔炼炉周入料口、出渣口、出铅口分别设置封闭式集气罩，废气经收集后经密闭管路引至1套“布袋除尘器+碱液喷淋塔”进行处理后，由1根高25m排气筒DA005排放，风机风量为45000Nm<sup>3</sup>/h。布袋除尘器设计除尘效率不低于99%，脱硫效率不低于95%，对氮氧化物的净化效率以30%计。

类比同类项目，富氧侧吹熔炼车间熔炼炉周入料口、出渣口、出铅口环境集颗粒物、重金属及其化合物按侧吹炉烟气0.5%计，二氧化硫、氮氧化物、HCl、NH<sub>3</sub>产生量按侧吹炉烟气0.1%计。根据《排污许可证申请与核对技术规范 有色金属工业-再生金属》表E.2再生铅产排污系数，颗粒物产生量为31.77t/a、铅及其化合物0.592t/a；氮氧化物产生量为0.118t/a。根据物料平衡，环集SO<sub>2</sub>产生量为8.597t/a。根据环保设施废气治理效率和污染物初始浓度估算，排气筒DA005排放量为颗粒物0.318t/a、铅及其化合物0.0059t/a、NO<sub>x</sub>0.083t/a、SO<sub>2</sub>0.430t/a，排放速率分别为0.044kg/h、0.0008kg/h、0.012kg/h、0.060kg/h。根据各重金属理化性质、原料占比估算，同时考虑其检出限，锡及其化合物、锑及其化合物排放浓度分别为0.0003mg/m<sup>3</sup>、0.00002mg/m<sup>3</sup>，排放速率为0.0000135kg/h、0.0000009kg/h，排放量分别为0.0000972t/a、0.00000648t/a，砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物排放量极小，不再进行定量分析。环集二噁英考虑以烟气浓度0.01ngTEQ/m<sup>3</sup>控制，排放量为0.00324gTEQ/a，排放速率为0.0000045gTEQ/h。HCl、NH<sub>3</sub>排放速率分别为0.00009kg/h、0.00008kg/h，排放量分别为0.0006t/a、0.0006t/a。

表3.11-9 熔炼环集废气产生排放情况一览表

污染源	污染物	产生量t/a	产生速率kg/h	工作时间h/a	收集效率%	治理措施	净化效率%	风机风量m <sup>3</sup> /h	有组织		
									排放量t/a	排放速率kg/h	排放浓度mg/m <sup>3</sup>
DA005	颗粒物	31.77	4.413	7200	100	布袋除尘器+	99	45000	0.318	0.044	0.98
	SO <sub>2</sub>	8.597	1.194		100		95		0.083	0.060	1.33

	NOx	0.118	0.017		100	碱液喷淋塔	30		0.430	0.083	1.84
	铅及其化合物	0.592	0.082		100		99		0.0059	0.0008	0.018
	锡及其化合物	0.00972	0.00135		100		99		0.0000972	0.0000135	0.0003
	锑及其化合物	0.000648	0.00009		100		99		0.00000648	0.0000009	0.00002
	二噁英	0.00324gTEQ/a	4.5×10 <sup>-7</sup> gTEQ/h		100		/		0.00324gTEQ/a	4.5×10 <sup>-7</sup> gTEQ/h	0.005ngTEQ/m <sup>3</sup>
	氯化氢	0.0006	0.00009		100		/		0.0006	0.00009	0.002
	氨	0.0006	0.00008		100		/		0.0006	0.00008	0.002

## (6) 低温熔铸系统废气

低温熔铸工艺废气主要污染物为颗粒物、铅及其化合物及其他重金属。低温熔铸车间密闭，环境集气经车间整体换风收集，低温熔铸炉密闭负压操作，同时在加料口和下料口的上方均设置1套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气，收集后的低温熔铸烟气与环境集气经1套“布袋除尘器+喷淋塔”处理后通过DA012排放，设计风量为35000Nm<sup>3</sup>/h，排气筒内径为0.8m。低温熔铸和合金工序工艺相似，参考《天津东邦铅资源再生有限公司年处理16万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)竣工环境保护验收监测报告》，现有工程合金工序颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物产生速率分别为0.142kg/h、2.55×10<sup>-3</sup>kg/h、1.70×10<sup>-5</sup>kg/h、2.70×10<sup>-5</sup>kg/h，保守考虑本项目低温熔铸工序颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物排放速率分别以1.4kg/h、0.26kg/h、2.0×10<sup>-5</sup>kg/h、3.0×10<sup>-5</sup>kg/h计，“布袋除尘器+碱液喷淋塔”对烟尘净化效率不低于99%，计算得到颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物排放速率分别为0.014kg/h、0.0026kg/h、2.0×10<sup>-7</sup>kg/h、3.0×10<sup>-7</sup>kg/h，排放量分别为0.101t/a、0.0187t/a、0.0000014t/a、0.0000022t/a。根据物料成分分析，低温熔铸废气不含砷、镉、铬及其化合物。

表 3.11-10 低温熔铸废气类比分析一览表

项目名称	天津东邦铅资源再生有限公司年处理16万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)	本次技改
主要产污工序	精炼合金	低温熔铸
处理设施	布袋除尘器+喷淋塔	布袋除尘器+喷淋塔
设计日处理量	制备精铅、合金铅180t(一期设计处理量)	制备粗铅165.88t

实际日处理量	制备精铅、合金铅 143~159t	制备粗铅 165.88t
工况	79.2~88.4%	100%
工作时长	24h/d	24h/d
收集措施	密闭单元整体微负压，合金锅吸气罩尾气及合金工段环境集气经1套布袋+湿式除尘由25m高排气筒排放	低温熔铸车间密闭，环境集气经车间整体换风收集，低温熔铸炉密闭负压操作，同时在加料口和下料口的上方均设置1套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气，收集后的低温熔铸烟气与环境集气经1套“布袋除尘器+喷淋塔”处理后通过25m高排气筒排放
产生速率	颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物验收期间最大产生速率分别为0.142 kg/h、 $2.55 \times 10^{-3}$ kg/h、 $1.70 \times 10^{-5}$ kg/h、 $2.70 \times 10^{-5}$ kg/h，折算至满负荷工况颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物产生速率分别为0.179kg/h、 $3.22 \times 10^{-3}$ kg/h、 $2.15 \times 10^{-5}$ kg/h、 $3.41 \times 10^{-5}$ kg/h	保守考虑，颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物排放速率分别以1.4kg/h、0.26kg/h、 $2.0 \times 10^{-5}$ kg/h、 $3.0 \times 10^{-5}$ kg/h计

表 3.11-11 低温熔铸废气产生排放情况一览表

污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	工作时间 h/a	收集效率 %	治理措施	净化效率 %	风机风量 m <sup>3</sup> /h	有组织		
									排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
DA012	颗粒物 0.26	10.08	1.4	7200	100	布袋除尘器+喷淋塔	99	35000	0.101	0.014	0.4
	铅及其化合物	1.872	0.26		100		99		0.0187	0.0026	0.074
	锡及其化合物	0.000144	0.00002		100		99		0.000014	0.000002	0.000006
	锑及其化合物	0.000216	0.00003		100		99		0.000022	0.000003	0.000009

## (7) 合金锅工艺废气

合金锅采用密闭负压操作，同时各加料口和下料口的上方均设置1套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气。合金锅产生的废气和各料口产生的废气全部由风机及密闭管路引入1套“布袋除尘器+脱硫塔”进行处理后，由1根高25m排气筒DA006排放，设计风量为60000Nm<sup>3</sup>/h，排气筒内径为1.1m。

参考《天津东邦铅资源再生有限公司年处理16万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)竣工环境保护验收监测报告》，现有工程合金工序颗粒物、铅及其化合物、



锡及其化合物、锑及其化合物产生速率分别为 0.142 kg/h、 $2.55 \times 10^{-3}$  kg/h、 $1.70 \times 10^{-5}$  kg/h、 $2.70 \times 10^{-5}$  kg/h，综合物料成分比例，保守考虑本项目低温熔铸工序颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物排放速率分别以 1.4kg/h、0.26 kg/h、 $2.0 \times 10^{-5}$  kg/h、 $3.0 \times 10^{-5}$  kg/h 计，“布袋除尘器+脱硫塔”对烟尘净化效率不低于 99%，计算得到颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物排放速率分别为 0.014kg/h、0.0026 kg/h、 $2.0 \times 10^{-7}$  kg/h、 $3.0 \times 10^{-7}$  kg/h，排放量分别为 0.101t/a、0.0187t/a、0.0000014t/a、0.0000022t/a。根据物料成分分析，合金制备废气不含砷、镉、铬及其化合物。

表 3.11-12 合金制备废气类比分析一览表

项目名称	天津东邦铅资源再生有限公司年处理 16 万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目（一期）	本次技改
主要产污工序	精炼合金	合金制备、火法精炼
处理设施	布袋除尘器+喷淋塔	布袋除尘器+脱硫塔
设计日处理量	制备精铅、合金铅 180t（一期设计处理量）	制备合金 169.81t
实际日处理量	制备精铅、合金铅 143~159t	制备合金 169.81t
工况	79.2~88.4%	100%
工作时长	24h/d	24h/d
收集措施	密闭单元整体微负压，合金锅吸气罩尾气及合金工段环境集气经 1 套布袋+湿式除尘由 25m 高排气筒排放	车间密闭，环境集气经车间整体换风收集，合金锅密闭负压操作，同时在加料口和下料口的上方均设置 1 套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气，收集后的烟气与环境集气经 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后通过 25m 高排气筒排放
产生速率	颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物验收期间最大产生速率分别为 0.142 kg/h、 $2.55 \times 10^{-3}$ kg/h、 $1.70 \times 10^{-5}$ kg/h、 $2.70 \times 10^{-5}$ kg/h，折算至满负荷工况颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物产生速率分别为 0.179kg/h、 $3.22 \times 10^{-3}$ kg/h、 $2.15 \times 10^{-5}$ kg/h、 $3.41 \times 10^{-5}$ kg/h	保守考虑，颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物排放速率分别以 1.4kg/h、0.26kg/h、 $2.0 \times 10^{-5}$ kg/h、 $3.0 \times 10^{-5}$ kg/h 计

表 3.11-13 合金制备废气产生排放情况一览表

污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	工作时间 h/a	收集效率 %	治理措施	净化效率 %	风机风量 m <sup>3</sup> /h	有组织		
									排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
DA006	颗粒物	10.08	1.4	7200	100	布袋除尘器+喷淋塔	99	60000	0.101	0.014	0.233
	铅及其化合物	1.872	0.26		100		99		0.0187	0.0026	0.043

	合物										
	锡及其化合物	0.000144	0.00002		100		99		0.0000014	0.0000002	0.0000003
	锑及其化合物	0.000216	0.00003		100		99		0.0000022	0.0000003	0.0000005

## (7) 火法精炼工艺废气

火法精炼工艺废气主要污染物包括二氧化硫、颗粒物、铅及其化合物及少量其他重金属化合物。精炼锅采用密闭负压操作，同时各加料口和下料口的上方均设置 1 套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气。精炼锅产生的废气和各料口产生的废气全部收集后与精炼合金车间环集废气由风机及密闭管路引入 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后与碱渣炉车间环集废气合并后通过 1 根高 25m 排气筒 DA009 排放，设计风量为 100000Nm<sup>3</sup>/h，排气筒内径为 1.4m。

火法精炼颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物参考《天津东邦铅资源再生有限公司年处理 16 万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)竣工环境保护验收监测报告》，现有工程合金工序颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物产生速率分别为 0.142 kg/h、 $2.55 \times 10^{-3}$  kg/h、 $1.70 \times 10^{-5}$  kg/h、 $2.70 \times 10^{-5}$  kg/h，保守考虑本项目低温熔铸工序颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物产生速率分别以 1.4kg/h、0.26 kg/h、 $2.0 \times 10^{-5}$  kg/h、 $3.0 \times 10^{-5}$  kg/h 计，“布袋除尘器+脱硫塔”对烟尘净化效率不低于 99%，计算得到颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物排放速率分别为 0.014kg/h、0.0026 kg/h、 $2.0 \times 10^{-7}$  kg/h、 $3.0 \times 10^{-7}$  kg/h，排放量分别为 0.101t/a、0.0187t/a、0.0000014 t/a、0.0000022t/a。根据物料成分分析，火法精炼工艺废气含少量含砷、镉、铬及其化合物，按其在废铅酸蓄电池中的比例，排放速率分别为  $2.0 \times 10^{-9}$  kg/h、 $4.0 \times 10^{-9}$  kg/h、 $2.0 \times 10^{-9}$  kg/h，排放量分别为  $1.44 \times 10^{-8}$  t/a、 $2.88 \times 10^{-8}$  t/a、 $1.44 \times 10^{-8}$  t/a。火法精炼工序投加除铜剂，主要成分为 FeS<sub>2</sub>，根据物料平衡，除铜剂带入硫含量约为 1.8t/a，大部分进入精炼渣，SO<sub>2</sub> 产生量以硫含量的 50%计，约为 1.8t/a，脱硫塔脱硫效率约为 95%，则 SO<sub>2</sub> 排放量为 0.09t/a、0.0125kg/h。

表 3.11-14 火法精炼废气类比分析一览表

项目名称	天津东邦铅资源再生有限公司年处理 16 万吨废铅酸蓄电池及含铅废料环保项目(一期)	本次技改
主要产污工序	精炼合金	合金制备、火法精炼
处理设施	布袋除尘器+喷淋塔	布袋除尘器+脱硫塔
设计日处理量	制备精铅、合金铅 180t (一期设计处理量)	制备精铅 192.23t

实际日处理量	制备精铅、合金铅 143~159t	制备精铅 192.23t
工况	79.2~88.4%	100%
工作时长	24h/d	24h/d
收集措施	密闭单元整体微负压，合金锅吸气罩尾气及合金工段环境集气经1套布袋+湿式除尘由25m高排气筒排放	车间密闭，环境集气经车间整体换气收集，火法精铅锅密闭负压操作，同时在加料口和下料口的上方均设置1套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气，收集后的烟气与环境集气经1套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后通过25m高排气筒排放
产生速率	颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物验收期间最大产生速率分别为0.142 kg/h、 $2.55 \times 10^{-3}$ kg/h、 $1.70 \times 10^{-5}$ kg/h、 $2.70 \times 10^{-5}$ kg/h，折算至满负荷工况颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物产生速率分别为0.179kg/h、 $3.22 \times 10^{-3}$ kg/h、 $2.15 \times 10^{-5}$ kg/h、 $3.41 \times 10^{-5}$ kg/h	保守考虑，颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物排放速率分别以1.4kg/h、0.26kg/h、 $2.0 \times 10^{-5}$ kg/h、 $3.0 \times 10^{-5}$ kg/h计

表 3.11-15 火法精炼废气产生排放情况一览表

污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	工作时间 h/a	收集效率 %	治理措施	净化效率 %	风机风量 m <sup>3</sup> /h	有组织		
									排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
DA009	颗粒物	10.08	1.4	7200	100	布袋除尘器+喷淋塔	99	100000	0.101	0.014	0.14
	SO <sub>2</sub>	1.8	0.25		100		95		0.09	0.0125	0.125
	铅及其化合物	1.872	0.26		100		99		0.0187	0.0026	0.026
	锡及其化合物	0.000144	0.00002		100		99		0.00000014	0.00000002	0.000002
	锑及其化合物	0.000216	0.00003		100		99		0.00000022	0.00000003	0.000003
	砷及其化合物	0.00000288	0.0000004		100		99		0.0000000144	0.000000002	0.00000002
	镉及其化合物	0.00000144	0.0000002		100		99		0.00000000288	0.0000000004	0.000000004
	铬及其化合物	0.00000288	0.0000004		100		99		0.0000000144	0.000000002	0.000000002

## (8) 铅碱渣处置废气

该工序颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物产生量为 115.77t/a、2.158 t/a、1.08t/a、1.08t/a，二氧化硫来自投加的还原剂，硫含量为 0.40t/a，则 SO<sub>2</sub> 最大产生量为 0.80t/a，同时产生少量 NO<sub>x</sub>，负压收集单元产生浓度以 10mg/m<sup>3</sup> 计，产生量为 0.252t/a；碱渣炉工艺废气收集后经“表冷+二级布袋除尘+二级碱液脱硫”进入排气筒 DA009，环集废气经车间整体换气进入排气筒 DA006，工艺废气与环集废气比例以 19:1 计，“表冷+二级布袋除尘+二级碱液脱硫”对颗粒物、重金属及其化合物的净化效率不低于 99.5%，二级碱液脱硫对 SO<sub>2</sub> 的净化效率不低于 95%，对氮氧化物的净化效率以 30% 计。根据物料成分分析，碱渣炉废气不含砷、镉、铬及其化合物。

铅碱渣处置工序通过 DA009 排放污染物情况如下：颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放量约为 0.55t/a、0.0103t/a、0.0051t/a、0.0051t/a、0.038t/a、0.168t/a；年生产 4800h，排放速率为 0.115kg/h、0.0021kg/h、0.0003kg/h、0.0003kg/h、0.008kg/h、0.035kg/h。

铅碱渣处置工序通过 DA006 排放污染物情况如下：颗粒物、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放量约为 0.029t/a、0.00054t/a、0.00027t/a、0.00027t/a、0.002t/a、0.0088t/a，年生产 4800h，排放速率为 0.006kg/h、0.00007kg/h、0.000004kg/h、0.000004kg/h、0.0004kg/h、0.0018kg/h。

表 3.11-16 铅碱渣处置废气产生排放情况一览表

污染源	污染物	产生量 t/a	产生速率 kg/h	工作时间 h/a	收集效率 %	治理措施	净化效率 %	风机风量 m <sup>3</sup> /h	有组织		
									排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>
DA006	颗粒物	2.9	0.6	4800	100	表冷+二级布袋除尘+二级碱液脱硫	99	60000	0.029	0.006	0.1
	SO <sub>2</sub>	0.04	0.008		100		95		0.002	0.0004	0.0067
	NO <sub>x</sub>	0.013	0.003		100		30		0.0088	0.0018	0.03
	铅及其化合物	0.054	0.007		100		99		0.00054	0.00007	0.0012
	锡及其化合物	0.027	0.04		100		99		0.00027	0.0004	0.0067
	锑及其化合物	0.027	0.18		100		99		0.00027	0.0018	0.03
DA009	颗粒物	55	11.5	4800	100	表冷+二级布袋除尘+二级碱液脱硫	99	100000	0.55	0.115	1.15
	SO <sub>2</sub>	0.76	0.16		100		95		0.038	0.008	0.08
	NO <sub>x</sub>	0.24	0.05		100		30		0.168	0.035	0.35
	铅及其化合物	1.03	0.21		100		99		0.0103	0.0021	0.021
	锡及其化合物	0.51	0.03		100		99		0.0051	0.0003	0.003
	锑及其化合物	0.51	0.03		100		99		0.0051	0.0003	0.003

## (9) 燃气废气

拟建项目低温熔铸、火法精炼、合金、铅碱渣处置工序热源均为天然气，为有效控制氮氧化物的排放，采用低氮燃烧工艺。精铅、合金、铅碱渣处置工序燃气废气通过 1 根 25m 高排气筒 DA010 排放，排气筒内径为 0.3m，废气量为 4250Nm<sup>3</sup>/h，天然气消耗量为 184.32 万 Nm<sup>3</sup>；低温熔铸工序燃气废气通过 1 根 25m 高排气筒 DA011 排放，排气筒内径为 0.3m，废气量为 1550Nm<sup>3</sup>/h，天然气消耗量为 77.8 万 Nm<sup>3</sup>。

本次技改后使用的天然气与现有工程成分一致，加热炉均为低氮蓄热燃烧炉，现有工程合金锅燃气废气满负荷工况状态下颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别为

2.88~3.96 mg/m<sup>3</sup>、<3.0 mg/m<sup>3</sup>、19.8~43.78 mg/m<sup>3</sup>，类比现有工程，本项目颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别取 3.6 mg/m<sup>3</sup>、5.0 mg/m<sup>3</sup>、35 mg/m<sup>3</sup>，则 DA010 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物最大排放速率为 0.015kg/h、0.021kg/h、0.149kg/h，排放量为 0.093t/a、0.129 t/a、0.903t/a；DA011 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放速率为 0.0056 kg/h、0.0078 kg/h、0.054 kg/h，排放量为 0.040 t/a、0.056 t/a、0.391 t/a。

#### (10) 硫酸储罐呼吸废气

根据《环境保护计算手册》，罐区大、小呼吸废气计算公示如下：

##### A、小呼吸废气

储罐由于温度和大气压力变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生蒸气排出，即小呼吸废气，采用下式进行估算：

$$LB = 1.1 \times 10^{-4} \times M \times P \times D^2 \times H \times \Delta T \times F_p \times C \times K_c$$
 式中：

LB——固定顶罐的呼吸排放量(kg/a)；

M——储罐内蒸气的分子量，硫酸分子量 98g/mol；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)；25℃时，硫酸蒸汽压 106.4Pa；

D——罐的直径(m)；硫酸储罐直径为 7.2m；

H——平均蒸气空间高度(m)；本项目取 12m；

△T——一天之内的平均温度差(℃)，取 8℃；

F<sub>p</sub>——涂层因子(无量纲)；本项目取 1.0；

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)<sup>2</sup>；本项目硫酸储罐直径 7.2m，C=0.9601；

K<sub>c</sub>-产品因子，本项目取 1.0。

根据上述公示计算可知本项目单个硫酸储罐小呼吸废气量为 48.83kg/a，3 个储罐（共 4 个，3 用 1 备）合计为 140.48kg/a、0.016kg/h。

##### B、工作排放(大呼吸损失)

在硫酸装卸过程会产生一定的工作废气排放。该废气采用下式进行估算：

$$L_w = 1.1 \times 10^{-4} \times M \times P \times D^2 \times H \times \Delta T \times F_p \times C \times K_c$$
 式中：

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

M——储罐内蒸气的分子量，硫酸分子量 98g/mol；

P——在大量液体状态下，真实的蒸气压力(Pa)；25℃时，硫酸蒸汽压 106.4Pa；

$K_N$ ——周转因子(无量纲),取值按年周转次数(K)确定。 $K < 36$  时,  $K_N = 1$ ;  $6 < K \leq 220$ ,  $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ;  $K > 250$ ,  $K_N = 0.26$ ; 本项目  $K = 375$ ;  $K = 0.26$ 。

$K_c$ ——产品因子, 本项目取 1.0。

本项目储罐浓硫酸年投入量为  $7477.8\text{m}^3$  ( $1.83\text{t}/\text{m}^3$ ,  $13684.43\text{t}/\text{a}$ ), 根据上述公示计算可知, 本项目硫酸储罐大呼吸废气量为  $8.49\text{kg}/\text{a}$ , 硫酸槽车灌装时间以  $20\text{m}^3/\text{h}$  计, 总计时间为  $374\text{h}/\text{a}$ , 大呼吸废气排放速率为  $0.023\text{kg}/\text{h}$ 。

硫酸储罐大小呼吸废气排放量为  $148.97\text{kg}/\text{a}$ , 排放速率为  $0.039\text{kg}/\text{h}$ 。

硫酸储罐大小呼吸废气产生量为  $148.97\text{kg}/\text{a}$ , 产生速率为  $0.039\text{kg}/\text{h}$ 。配套设置 1 套碱液喷淋塔, 硫酸储罐呼吸废气经碱液喷淋塔净化后通过 1 根新增的  $15\text{m}$  高排气筒 DA013 有组织排放, 风量为  $1000\text{m}^3/\text{h}$ , 碱液喷淋塔对硫酸雾净化效率以 90% 计, 则硫酸雾有组织排放量为  $14.897\text{kg}/\text{a}$ , 排放速率为  $0.0039\text{kg}/\text{h}$ , 排放浓度为  $3.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### (11) 新增交通运输移动源

本项目技改后主要原料、产品产能不变, 不增加危险废物运输量; 副产品废塑料产量增加  $1202\text{t}/\text{a}$ , 取消原方案中副产品硫酸铵 ( $30188\text{t}/\text{a}$ ), 新增硫酸产品 (总计  $13684.43\text{t}/\text{a}$ ), 运输方式均为柴油汽车运输, 总体运输量减少, 不新增交通运输移动源。

### 3.11.2 废水

本项目新增废水为生产废水和清净下水, 建成后全厂产生的废水包括生活污水、生产废水、实验室废水、初期雨水。本项目生产废水包括废电解液、污酸废水、拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路和地面清洗废水、洗车废水; 清净下水为化学水站产生的铜套循环水补充软化水定期排水、公辅循环水软化水、锅炉补充除盐水定期排水及制水过程产生的浓水。

本项目建成后全厂废水产生、排放情况如下:

#### (1) 生活污水

本项目建成后生活污水较现有工程较少, 生活污水处理、排放方式均不发生变化, 即: 洗手、冲厕和食堂废水利旧现有 1 套 A/O 一体化处理设施净化后全部外排, 排放量为  $21.78\text{m}^3/\text{d}$  ( $6534\text{m}^3/\text{a}$ ); 洗衣洗浴废水利旧现有处理设施, 采用“MBR+树脂吸附工艺”处理后全部回用于生产, 回用量为  $4.32\text{m}^3/\text{d}$  ( $1296\text{m}^3/\text{a}$ )。

根据现有工程日常监测报告 (报告编号: LYJCBG202310074-2), 生活污水 (洗手、冲厕和食堂废水) 水质如下: pH 值 7.2 (无量纲)、悬浮物  $32\text{mg}/\text{L}$ 、化学需氧量  $341\text{mg}/\text{L}$ 、五日生化需氧量  $90.2\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮  $32.2\text{mg}/\text{L}$ 、总磷  $2.65\text{mg}/\text{L}$ 、总氮  $41.1\text{mg}/\text{L}$ 、动植物油

类 1.09mg/L；洗衣洗浴废水主要污染物为 Pb、COD 和 SS，其中 Pb 10mg/L~60mg/L，COD 50mg/L~120mg/L，SS 50 mg/L~150 mg/L，经“MBR+树脂吸附工艺”处理后主要污染物 SS<100mg/L、TDS<1000 mg/L，可满足生产回用要求。

### (2) 实验室废水

本项目建成后不新增实验室废水，本次技改后实验室废水进入新建废水处理站处理，进入污水处理站水量为 0.0165 m<sup>3</sup>/d, 4.95m<sup>3</sup>/a，根据现有工程实验室废水竣工环保验收、环评报告数据，废水水质如下：主要污染物为 pH、SS、Pb，其中 Pb 10mg/L~60mg/L，COD 50mg/L~120mg/L，SS 50 mg/L~150 mg/L，Pb<2.5mg/L。

### (3) 生产废水

本项目新增生产废水包括废电解液、拆解废水、塑料清洗废水、污酸废水、烟气净化废水、道路、地面清洗废水和洗车废水。

产生情况如下：

#### ①废电解液

水电池倒酸、拆解过程产生废电解液，产生量为 26.15m<sup>3</sup>/d (7845 m<sup>3</sup>/a)，参考太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目废电解液监测数据，主要污染物 pH<1、COD100 mg/L~150mg/L、氨氮 7mg/L~10 mg/L、SS 1000mg/L、总铅 120 mg/L~150mg/L。废电解液经 1 套新增的“电解液净化装置”+“石灰中和处理系统”+“两段除重+除硬”+“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”淡水回用系统净化后部分回用，剩余部分经 1 套新增的“纳滤+反渗透膜过滤”深度处理后经废水总排口排放，排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

#### ②拆解废水

拆解过程产生废水，产生量为 16.23m<sup>3</sup>/d (4869m<sup>3</sup>/a)，参考《再生铅生产废水处理回用技术规范》(YS/T1169-2017)表 1，主要污染物为 pH 值、Pb、SS 和 COD，其中 pH 值为 2~6；总铅 6 mg/L~15 mg/L；SS:100 mg/L~150 mg/L；COD:50 mg/L~80 mg/L。

#### ③塑料清洗废水

塑料清洗过程产生废水，产生量为 16.23m<sup>3</sup>/d (4869m<sup>3</sup>/a)，参考太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目污酸废水监测数据，主要污染物为 Pb、SS、氨氮和 COD，其中总铅 15mg/L~25 mg/L；SS:1400 mg/L~1600 mg/L；氨氮 30 mg/L~45 mg/L；COD:300mg/L~500mg/L。

#### ④污酸废水

制酸系统产生污酸废水，产生量为  $51\text{m}^3/\text{d}$  ( $15300\text{m}^3/\text{a}$ )，参考太和县大华能源科技有限公司年产 20 万吨再生铅精炼及深加工项目污酸废水监测数据，主要污染物为 Pb、SS、氨氮和 COD，其中总铅  $75\text{mg/L} \sim 100\text{mg/L}$ ；SS: $1000\text{mg/L} \sim 1200\text{mg/L}$ ；氨氮  $30\text{mg/L} \sim 45\text{mg/L}$ ；COD: $1200\text{mg/L} \sim 1300\text{mg/L}$ 。

#### ⑤烟气净化废水

脱硫、除硫酸雾等过程产生烟气净化废水，产生量为  $35.82\text{m}^3/\text{d}$  ( $10746\text{m}^3/\text{a}$ )，参考《再生铅生产废水处理回用技术规范》(YS/T1169-2017)表 1，主要污染物为 pH 值、SS、Pb 和硫酸盐，其中 pH 值为 8~10；SS $400 \sim 600\text{mg/L}$ ；Pb  $2\text{mg/L} \sim 6\text{mg/L}$ ；硫酸盐: $100\text{mg/L} \sim 150\text{mg/L}$ 。

#### ⑥道路、地面清洗废水和洗车废水

道路、地面清洗废水和洗车废水产生量为  $45\text{m}^3/\text{d}$  ( $13500\text{m}^3/\text{a}$ )，参考《再生铅生产废水处理回用技术规范》(YS/T1169-2017)表 1，主要污染物为 SS、Pb 和 COD，其中 SS: $300\text{mg/L} \sim 600\text{mg/L}$ ；Pb: $30\text{mg/L} \sim 40\text{mg/L}$ ；COD: $50\text{mg/L} \sim 80\text{mg/L}$ 。

#### (4) 化学水站排水

化学水站产生的铜套循环水补充软化水定期排水、公辅循环水软化水、锅炉补充除盐水定期排水及制水过程产生的浓水，水质较清洁，类比同类项目，主要污染物为 COD: $50\text{mg/L}$ ，SS: $100\text{mg/L}$ ；废水排放量为  $254.40\text{m}^3/\text{d}$ ， $76320\text{m}^3/\text{a}$ 。



本项目生产废水污染物产生及排放情况如下表所示。

表 3.11-17 本项目生产废水源强一览表

序号	废水类别	污染物	处理方案	进水水质 (mg/L)	出水水质 (mg/L)
1	废电解液 26.15m <sup>3</sup> /d	pH	电解液净化+石灰中和+两段除重+除硬	<1	6~9
		COD		100~150	<10
		氨氮		7~10	<5
		SS		1000	<30
		总铅		120~150	<1
2	污酸废水 51m <sup>3</sup> /d	pH	石灰中和+两段除重+除硬	<1	6~9
		COD		1200~1300	<20
		氨氮		30~45	<5
		SS		1000~1200	<30
		总铅		75~100	<1
		总砷		<0.1	<0.05
		总镉		<0.2	<0.1
		总铬		<0.1	<0.05
		总锑		<1.0	<0.1
		总锌		<0.3	<0.15
		总铜		<5	<0.5
3	一般生产废水 113.28m <sup>3</sup> /d (包括拆解废水 16.23m <sup>3</sup> /d、 塑料清洗废水 16.23m <sup>3</sup> /d、烟 气净化废水 32.82m <sup>3</sup> /d、道路 地面清洗废水和洗车废水 45m <sup>3</sup> /d)	pH	两段除重+除硬	<6	6~9
		COD		<200	<20
		氨氮		<45	<5
		SS		<2000	<30
		总铅		6~40	<0.5
		总砷		<0.1	<0.05
		总镉		<0.2	<0.1
		总铬		<0.1	<0.05
		总锑		<1.0	<0.1
		总锌		<0.3	<0.15
		总铜		<5	<0.5

注：表中总砷、总镉、总铬、总锑、总锌、总铜浓度根据本项目物料平衡核算得出。

本项目新增 1 座生产污水处理站，处理的生产废水包括废电解液、污酸废水、拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路、地面清洗废水、洗车废水和现有工程实验室废水。污水处理站处理装置共分为 4 部分：预处理--除硬除重--回用水膜处理--深度净化。预处理包括 2 套装置，分别是“电解液预处理装置”、“酸性废水预处理装置”，废电解液进入“电解液预处理装置”处理后再与污酸废水一起进入“酸性废水预处理装置”处理，去除重金属、SS、COD、调节水质 pH；上述酸性废水处理后与拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路、地面清洗废水、洗车废水和现有工程实验室废水进入“两段除硬+除重”装置去除大部分重金属和盐类；经除硬、除重后废水进入回用水处理装置，即“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”装置，进一步降低重金属等污染物；经回用处理装置净化后废水可满足本项目生产废水回用要求，大部分废水（143.17 m<sup>3</sup>/d，42951m<sup>3</sup>/a）回用于生产，剩余少部分未消耗的废水再经 1 套“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”装置净化后经废水总排口排放，排入南港工业区污水处理厂进一步处理；排放量为 29.14 m<sup>3</sup>/d，8742m<sup>3</sup>/a。

表 3.11-18 本项目生产废水水质净化情况一览表

类别	净化工艺/装置	水量 m <sup>3</sup> /d	污染物	pH (无量纲)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	SS (mg/L)	总铅 (mg/L)	硫化物 (mg/L)	总砷 (mg/L)	总镉 (mg/L)	总铬 (mg/L)	总锑 (mg/L)	总锌 (mg/L)	总铜 (mg/L)	
废电解液	电解液过滤净化装置	26.15	进水水质	<1	100~150	7~10	1000	120~150	/	/	/	/	/	/	/	
			净化效率	/	50%	/	80%	/	/	/	/	/	/	/	/	
			出水水质	9	50~75	7~10	200	120~150	/	/	/	/	/	/	/	
	酸性废水预处理 (中和沉淀)	26.15	进水水质	9	50~75	7~10	200	120~150	/	/	/	/	/	/	/	/
			净化效率	/	70%	10%	90%	90%	/	/	/	/	/	/	/	
			出水水质	9	15~22.5	6.3~9	20	12~15	/	/	/	/	/	/	/	
	两段除重+除硬	26.15	进水水质	9	15~22.5	6.3~9	20	12~15	0.1	/	/	/	/	/	/	/
			净化效率	/	70%	10%	99%	99%	/	/	/	/	/	/	/	
			出水水质	6~9	4.5~6.75	5.67~8.1	0.2	0.12~0.15	0.1	/	/	/	/	/	/	

类别	净化工艺/装置	水量 m <sup>3</sup> /d	污染物	pH (无量纲)	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	SS (mg/L)	总铅 (mg/L)	硫化物 (mg/L)	总砷 (mg/L)	总镉 (mg/L)	总铬 (mg/L)	总锑 (mg/L)	总锌 (mg/L)	总铜 (mg/L)	
污酸废水	酸性废水预处理 (中和沉淀)	51	进水水质	<1	1200~1300	30~45	1000~1200	75~100	0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<1.0	<0.3	<5	
			净化效率	/	70%	10%	90%	90%	/	/	/	/	/	/	/	/
			出水水质	9	360~390	27~40.5	100~120	7.5~10	0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<1.0	<0.3	<5	
	两段除重+除硬	51	进水水质	9	360~390	27~40.5	100~120	7.5~10	0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<1.0	<0.3	<5	
			净化效率	/	70%	10%	99%	99%	/	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
			出水水质	9	108~117	24.3~36.45	1~1.2	0.075~0.1	0.1	<0.001	<0.002	<0.001	<0.01	<0.003	<0.05	
一般生产废水	两段除重+除硬	113.28	进水水质	<6	<200	<45	<2000	6~40	0.1	<0.1	<0.2	<0.1	<1.0	<0.3	<5	
			净化效率	/	70%	10%	99%	99%	/	99%	99%	99%	99%	99%	99%	
			出水水质	6~9	<60	<40.5	<20	0.6~4	0.1	<0.001	<0.002	<0.001	<0.01	<0.003	<0.05	
经上述装置净化后综合水质				6~9	<67.95	<34.97	<12.25	<2.43	0.1	<0.001	<0.002	<0.001	<0.01	<0.003	<0.05	
生产回用水	多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤	172.31	净化效率	/	90%	70%	90%	90%	/	90%	90%	90%	90%	90%	90%	
			出水水质	6~9	<6.8	<10.49	<1.22	<0.24	0.1	<0.0001	<0.0002	<0.0001	<0.001	<0.0003	<0.005	
外排生产废水	纳滤+反渗透膜过滤	29.14	进水水质	6~9	<6.8	<10.49	<1.22	<0.24	0.1	<0.0001	<0.0002	<0.0001	<0.001	<0.0003	<0.005	
			净化效率	/	/	30%	30%	30%	/	/	/	/	/	/	/	
			出水水质	<b>6~9</b>	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;2</b>	<b>&lt;0.17</b>	<b>0.1</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>&lt;0.0002</b>	<b>&lt;0.0001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.0003</b>	<b>&lt;0.005</b>	

注：硫化物来自重捕剂少量未反应完全的硫化物。

## (4) 初期雨水

初期雨水时间按 30min 计，天津市暴雨强度公式如下：

$$q=3841 \times (1+0.85 \lg p) / (t+17) \times 0.85$$

式中:q——天津市暴雨强度，L/s·ha；

$\rho$ ——地面径流系数，取 0.8；

t——重现期，取 2 年。

经上式计算，天津市暴雨强度为 155L/s·ha，厂区面积为 61506m<sup>2</sup>，参考《再生铅生产废水处理回用技术规范》(YS/T1169-2017)表 1，初期雨水量为 954.46m<sup>3</sup>/次。主要污染物为 Pb 和 SS，其中 Pb 0.5mg/L~1.5 mg/L;SS:200 mg/L~300 mg/L。企业建设雨水收集池容积设计为 3000m<sup>3</sup>，满足初期雨水的暂存要求，利旧现有处理设施，经厂区内收水管道送入车间内生产废水处理进行处理，采用“化学反应沉淀+砂滤工艺”处理后回用于生产。

## (5) 化学水站排水

化学水站排水即清净下水，包括铜套循环水补充软化水定期排水、公辅循环水软化水、锅炉补充除盐水定期排水及制水过程产生的浓水，直接经废水总排口排放，排入南港工业区污水处理厂进一步处理，排水量为 254.4m<sup>3</sup>/d，参考《再生铅生产废水处理回用技术规范》(YS/T1169-2017)表 1，主要污染物为 Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>，浓度一般为 50mg/L~100 mg/L，总硬度 500 mg/L~800 mg/L，Cl:80 mg/L~120 mg/L。

## 3.11.3 噪声

本项目主要噪声源为拆解机、各类泵、风机等设备产生的噪声，项目建成后全厂主要噪声源情况详见下表。

表 3.11-19 本项目建成后全厂设备源强一览表 单位：dB(A)

序号	位置	噪声源名称	声源类型 (偶发、频发等)	持续时间 (h)	噪声源强		数量 (台)
					核算方法	单机噪声功率级强度	
1	拆解车间	一级电池破碎机	频发	7200	类比法	85	1
2		二级电池破碎机	频发	7200		85	1
3		一级振动筛	频发	7200		80	1
4		二级振动筛	频发	7200		80	1
5		压滤机	频发	7200		75	3
6		大船液下泵 1	偶发	720		75	1
7		大船液下泵 2	偶发	720		75	1
8		酸雾洗涤器循环泵	频发	7200		75	2

9		酸液循环水池液下泵	频发	7200		75	2
10		酸液循环罐用泵	频发	7200		75	2
11		酸液储存罐泵	偶发	720		75	2
12		铅膏泵	偶发	720		75	1
13		预破碎机（自带隔音罩）	频发	7200		80	1
14		一级振动筛 A	频发	7200		80	1
15		一级振动筛 B	频发	7200		80	1
16		二级振动筛	频发	7200		80	1
17		二级水分离泵	频发	3600		75	1
18		酸液循环泵I	频发	7200		75	1
19		酸液循环泵II	频发	7200		75	1
20		稀泥泵I	偶发	720		75	1
21		稀泥泵II	偶发	720		75	1
22		冷却水泵I	偶发	720		75	1
23		冷却水泵II	偶发	720		75	1
24		废酸转移泵	频发	720		75	1
25	塑料车间	破碎机	频发	3600		85	1
26		卧式离心脱水机	频发	3600		80	1
27		高速摩擦洗	频发	7200		80	2
28		低速摩擦洗	频发	7200		80	1
29		振动筛	频发	7200		80	1
30	熔炼车间	余热锅炉埋刮板机	频发	7200		75	1
31		电除尘埋刮板机	频发	7200		75	1
32		烟灰浆输送泵	偶发	720		75	4
33		粗铅圆盘铸锭机	频发	7200		75	1
34		冲渣水泵	偶发	720		75	2
35		冲渣水汽风机	频发	7200		80	1
36		凉水塔循环泵	频发	7200		75	2
37		配料上料系统	频发	7200		80	1
38		余热锅炉	频发	7200		85	1
39	空压机房	空气压缩机	频发	7200		90	2
40	制氧站	罗茨鼓风机组	频发	7200		75	2
41		罗茨真空泵组	频发	7200		75	2
42	污水处理站	废电解液调节池提升泵	偶发	720		75	2
43		石膏输送泵	偶发	720		75	2
44		石膏滤液输送泵	偶发	720		75	2
45		渣浆泵	偶发	720		75	2
46		石膏离心脱水机	偶发	720		75	1
47		污泥转输泵	偶发	720		75	6
48		一段酸性废水提升泵	偶发	720		75	2
49		二段酸性废水提升泵	偶发	720		75	2
50		压滤泵	偶发	720		75	3

51		板框压滤机	频发	3600		75	2
52		废水提升泵	偶发	720		75	2
53		中水回用泵	偶发	720		75	2
54		原水泵	偶发	720		75	3
55		进水泵	偶发	720		75	3
56		反洗泵	偶发	720		75	2
57		输水泵	偶发	720		75	3
58		高压泵	偶发	720		75	2
59		冲洗水泵	偶发	720		75	2
60		回用淡水泵	偶发	720		75	3
61		浓水泵	偶发	720		75	2
61	室外	高效循环酸洗泵	频发	7200		75	2
62	室外	净化塔循环酸洗涤泵	频发	7200		75	2
63	室外	冷却塔酸洗泵	偶发	720		75	2
64	室外	压滤机泵	偶发	720		75	2
65	室外	清液输送泵	偶发	720		75	2
66	室外	污水泵	偶发	720		75	2
67	室外	富液泵	偶发	720		75	2
68	室外	贫液泵	偶发	720		75	2
69	室外	回流泵	偶发	720		75	2
70	室外	液下泵	偶发	720		75	2
71	室外	碱液泵	偶发	720		75	1
72	室外	增压风机	偶发	720		75	1
73	室外	SO <sub>2</sub> 鼓风机	频发	7200		75	2
74	室外	干燥塔循环泵	频发	7200		75	1
75	室外	发烟酸塔循环泵	频发	7200		75	1
76	室外	精制酸塔循环泵	频发	7200		75	2
77	室外	地下酸槽泵	频发	7200		75	1
78	室外	反应槽泵	频发	7200		75	2
79	室外	尿素溶液泵	偶发	720		75	1
80	室外	风机	频发	7200		75	2
81	室外	硫酸装车泵	偶发	720		75	2
82	室外	熔炼车间环保设备风机	频发	7200		80	1
83	室外	熔炼环集风机	频发	7200		90	1
84	室外	配料车间风机	频发	7200		85	1
85	室外	拆解车间环保设备风机 1	频发	7200		85	1
86	室外	拆解车间环保设备风机 2	频发	7200		85	1
87	室外	低温熔铸工艺废气风机	频发	7200		75	1
88	室外	低温熔铸车间环集风机	频发	7200		85	1
89	室外	合金工艺废气风机	频发	7200		75	1
90	室外	碱渣炉工艺废气风机	频发	7200		75	1

91	室外	碱渣炉环集风机	频发	7200		85	1
92	室外	精炼合金车间工艺 废气风机	频发	7200		85	1
93	室外	精炼合金车间环集 风机	频发	7200		90	1
94	室外	放酸车间环集风机	频发	7200		85	1

### 3.11.4 固体废物

本项目产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物，其中一般工业固体废物包括废塑料、铜头、化学水站废滤膜、树脂、水淬渣（待鉴别）；危险废物包括除尘灰、精炼渣-除锡渣、精炼渣-除铜渣、浮渣、碱渣炉渣、碱渣炉尾气脱硫石膏渣、水处理渣、废 RO 膜、废催化剂、废布袋、废弃劳动保护用品、废活性炭；本项目不新增生活垃圾。

#### （1）危险废物

##### ①除尘灰

拆解破碎、配料、富氧侧吹炉熔炼、低温熔铸、合金工序、火法精炼及铅碱渣处置废气处理过程产生除尘灰，产生量为 6505.192t/a，返回本项目富氧侧吹炉处置，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW48 有色金属采选和冶炼废物”，废物代码为“321-029-48”。

##### ②浮渣

低温熔铸过程产生浮渣，产生量为 496.88t/a，返回本项目富氧侧吹炉处置，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW48 有色金属采选和冶炼废物”，废物代码为“321-016-48”。

##### ③碱渣炉渣

铅碱渣处置过程产生碱渣炉渣，产生量为 842.33t/a，返回本项目富氧侧吹炉处置，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW48 有色金属采选和冶炼废物”，废物代码为“321-016-48”。

##### ④碱渣炉尾气脱硫石膏渣

铅碱渣尾气处置过程产生脱硫石膏渣，产生量为 2.45t/a，返回本项目富氧侧吹炉处置，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“772-006-49”。

### ⑤水处理渣

本项目生产废水处理过程产生水处理渣，产生量为 7803.18 t/a，返回本项目富氧侧吹炉处置，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“772-006-49”。

### ⑥精炼渣-除锡渣

火法精炼过程产生精炼渣-除锡渣，产生量为 1988.86t/a，进入本项目碱渣炉处理，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW48 有色金属采选和冶炼废物”，废物代码为“321-016-48”。

### ⑦废 RO 膜

本项目新增污水处理站水处理过程产生废 RO 膜，产生量约为 1t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW13 有机树脂类废物”，废物代码为“900-015-13”，交由有相应处理资质的单位。

### ⑧废催化剂

本项目富氧侧吹炉烟气脱硝过程废钒钛系催化剂，产生量约为 2t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW50 废催化剂”，废物代码为“772-007-50”，交由有相应处理资质的单位。

### ⑨废弃劳保用品

生产运营过程产生废劳保用品，产生量约为 1t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-041-49”，交由有相应处理资质的单位。

### ⑩废布袋

除尘过程产生废布袋，产生量约为 2t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-041-49”，交由有相应处理资质的单位。

### ⑪精炼渣-除铜渣

火法精炼过程产生精炼渣-除铜渣，产生量为 5t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW48 有色金属采选和冶炼废物”，废物代码为“321-016-48”，交由有相应处理资质的单位。



## ⑫废活性炭

富氧侧吹炉尾气净化活性炭箱定期更换活性炭，每年更换一次，废活性炭产生量约为 3t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于危险废物，其废物类别为“HW49 其他废物”，废物代码为“900-041-49”，交由有相应处理资质的单位。

## （2）一般工业固体废物

### ①废塑料

本项目拆解过程产生废塑料，产生量为 12102.4t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“772-004-02”，经粉碎、清洗、干燥、色选处理后外售给物资部门。

### ②铜头

本项目低温熔铸过程产生铜头，产生量约为 15t/a，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“772-004-10”，经粉碎、清洗、干燥、色选处理后外售给物资部门。

### ③化学水站废滤膜、树脂

化学水站主多介质过滤器、RO 系统、EDI 装置、抛光混床，根据使用及折损情况定期更换。按照每年更换一次，年更换量约为 0.5t/a，为一般固体废物。根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其类别代码为“900-999-99”，由一般工业固废处置或利用单位处理。

## （2）待鉴别

本项目熔炼工艺产生水淬渣，产生量为 10817.5t/a，根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》，未列入《国家危险废物名录》，属于从工艺流程及产生环节、主要成分等角度分析可能具有危险特性的固体废物，应在本项目建成产生水淬渣后，按照《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.1~6)等国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法予以认定，本次评价建议鉴别方案如下表所示。

表 3.11-20 危险废物特性鉴别方案

危险废物名称	产生工序	可能的危险特性	样品采集				样品检测		结果判定
			采样时间	采样点位	样品数量	样品质量 (g)	检测方法	检测指标	
水淬渣	熔炼	T	样品应分次在一个月(或一个产生时段)内等时间间隔采集;每次采样在设备稳定运行的8小时(或一个生产班次)内完成。每采集一次,作为1个份样。	危险废物暂存间1水淬渣暂存区	100(最小份样数)	d≤0.50, 500; 0.50<d≤ 1.0, 1000;	GB5085.1~6	参照GB5085.1~6	(1)对固体废物样品进行检测后,检测结果超过GB 5085.1、GB 5085.2、GB 5085.3、GB 5085.4、GB 5085.5和GB 5085.6中相应标准限值的份样数大于或者等于表3中的超标份样数限值,即可判定该固体废物具有该种危险特性(第3条除外);(2)如果采集的固体废物份样数与表3中的份样数不符,按照表3中与实际份样数最接近的较小份样数进行结果的判断。(3)采样份样数小于表1规定最小份样数时,检测结果超过GB 5085.1、GB 5085.2、GB 5085.3、GB 5085.4、GB 5085.5和GB 5085.6中相应标准限值的份样数大于或者等于1,即可判定该固体废物具有该种危险特性;(4)在进行毒性物质含量危险特性判断时,当同一种毒性成分在一种以上毒性物质中存在时,以分子量最高的物质进行计算和结果判断;(5)经鉴别具有危险特性的,应当根据其主要有毒成分和危险特性确定所属危险废物类别,并按代码“900-000-xx”(xx为《国家危险废物名录》中危险废物类别代码)进行归类。

根据鉴定结果,若为危险废物应委托有危险废物资质单位处置,若为一般工业固体废物可外售物资部门综合利用,形成鉴别结果前按危险废物(类别“HW48 有色金属采选和冶炼废物”,废物代码为“321-016-48”)进行管理,暂存在本项目危险废物暂存间1。

表 3.11-21 本次技改完成后全厂固体废物产生及处置情况一览表

序号	固体废物名称	产生量 t/a	固废属性	处理方式
1	除尘灰	6505.192	危险废物	返回富氧侧吹炉
2	浮渣	496.88	危险废物	
3	碱渣炉渣	842.33	危险废物	
4	碱渣炉尾气脱硫石膏渣	2.45	危险废物	
5	水处理渣	7803.18	危险废物	
6	精炼渣-除锡渣	1988.86	危险废物	进入碱渣炉处置
7	废 RO 膜	1.0	危险废物	委托有资质单位处理
8	废催化剂	2	危险废物	
9	废弃劳保用品	1	危险废物	
10	废布袋	2	危险废物	
11	精炼渣-除铜渣	5	危险废物	
12	废活性炭	3.0	危险废物	
12	水淬渣	10817.5	根据危废鉴别结果确定属性	形成鉴别结果前按危险废物进行管理，委托有资质的单位处理，确定为一般固体废物后外售物资部门
13	废塑料	12102.4	一般固废	外售物资部门
14	铜头	15.00	一般固废	
15	化学水站废滤膜、树脂	0.5	一般固废	交专门机构处置

表 3.11-22 本项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	除尘灰	HW48 有色金属采选和冶炼废物	321-029-48	6505.192	废气治理	固态	重金属、二噁英	每天	T	暂存于烟灰仓，返回本项目富氧侧吹炉处置
2	浮渣	HW48 有色金属采选和冶炼废物	321-016-48	496.88	低温熔铸	固态	重金属	每天	T	暂存于配料仓，返回本项目

										目富 氧侧 吹炉 处置
3	碱渣 炉渣	HW48 有色金属采选 和冶炼 废物	321-016- 48	842.33	铅碱 渣处 置	固 态	重 金 属	每 天	T	暂存 于配 料仓 ，返 回本 项目 富氧 侧吹 炉处 置
4	碱渣 炉尾 气脱 硫石 膏渣	HW49 其他废 物	772-006- 49	2.45	废气 治理	固 态	重 金 属	每 天	T/In	暂存 于配 料仓 ，返 回本 项目 富氧 侧吹 炉处 置
5	水处 理渣	HW49 其他废 物	772-006- 49	7803.18	废水 治理	固 态	重 金 属	每 天	T/In	暂存 于配 料仓 ，返 回本 项目 富氧 侧吹 炉处 置
6	精炼 渣-除 锡渣	HW48 有色金 属采选 和冶炼 废物	321-016- 48	1988.86	火法 精炼	固 态	重 金 属	每 天	T	暂存 于配 料仓 ，进 入本 项目 碱渣 炉处 理
7	废 RO 膜	HW13 有机树 脂类废 物	900-015- 13	1.0	废水 治理	固 态	重 金 属	每 年	T	暂存 于危 废暂 存间 1， 委托 有资

										质单 单位处 理
8	废催 化剂	HW50 废催化 剂	772-007- 50	2	废气 治理	固 态	钒钛 等重 金属	每 年	T	暂存 于危 废暂 存间 1， 委托 有资 质单 位处 理
9	废弃 劳保 用品	HW49 其他废 物	900-041- 49	1	员工 个人 防护	固 态	重金 属	每 天	T/In	暂存 于危 废暂 存间 2， 委托 有资 质单 位处 理
10	废布 袋	HW49 其他废 物	900-041- 49	2	废气 治理	固 态	重金 属、 二噁 英	每 年	T/In	暂存 于危 废暂 存间 2， 委托 有资 质单 位处 理
11	精炼 渣-除 铜渣	HW48 有色金 属采选 和冶炼 废物	321-016- 48	5	火法 精炼	固 态	重金 属	每 天	T	暂存 于危 废暂 存间 1， 委托 有资 质单 位处 理
12	废活 性炭	HW49 其他废 物	900-041- 49	3	废气 治理	固 态	二噁 英	每 年	T/In	暂存 于危 废暂 存间 2， 委托 有资

										质单 位处 理
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------

注：T（毒性）、In（感染性）。

### 3.11.5 非正常工况

非正常排放指生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放、以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本项目污染物控制措施主要包括废气、废水、噪声、固体废物的控制措施。

本项目产生的废水经厂区污水处理站处理后排入园区排水管网，经管网送入南港工业区污水处理厂进一步处理。

本项目排水不直接进入外环境地表水体，即使发生非正常排放也不会对周围水体产生影响。

建设单位切实采取减振、降噪措施，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民，可确保厂界噪声达标。

本项目危险废物委托有资质单位处置，厂区内设置危废暂存间，非正常情况主要为危废发生撒漏等工况。本项目危废间设有专人巡查管理，地面全部进行防腐防渗处理，存放液体废物的密封桶等下设防漏托盘。若发生撒漏事故，不会对地下水或土壤产生影响，可迅速进行收集。

综上所述，本项目废水、噪声、固体废物的污染控制措施达不到应有效果时对周围环境的影响是可控的，基本不会产生明显影响。本评价重点分析废气控制措施非正常运行的污染物排放情况。

根据本项目生产工艺特点、污染因子类别及其对环境影响的程度，非正常工况主要考虑二种情况：一是富氧侧吹熔炼炉启动(升温)、关闭(降温)过程中，烟气处理设施实际上处于空转状态时的废气排放情况；二是富氧侧吹熔炼烟气处理设施及其他环保设施达不到正常处理效率时的废气排放情况。

表 3.11-23 本项目非正常工况废气污染物排放参数

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施

1	DA001	“SNCR脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+电除雾+SCR脱硝+活性炭吸附”装置未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	0.24	8	1	2~4	停工检修
			SO <sub>2</sub>	1.05	35			
			NO <sub>x</sub>	8.6	286.67			
			铅及其化合物	0.0195	0.65			
			锡及其化合物	0.000009	0.0003			
			锑及其化合物	0.0000006	0.00002			
			砷及其化合物	2E-09	8E-08			
			镉及其化合物	6E-09	2E-08			
			铬及其化合物	2E-09	8E-08			
			氯化氢	0.09	3			
			二噁英	0.0000006gTEQ/h	0.02ngTEQ/m <sup>3</sup>			
			2	DA001	“SNCR脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+电除雾+SCR脱硝+活性炭吸附”装置未正常运行, 废气未经处理直排进入大气			
SO <sub>2</sub>	2.1	70						
NO <sub>x</sub>	2.58	86						
铅及其化合物	0.039	1.3						
锡及其化合物	0.000018	0.0006						
锑及其化合物	0.0000012	0.00004						
砷及其化合物	4E-09	1.6E-07						
镉及其化合物	1.2E-08	4E-08						
铬及其化合物	4E-09	1.6E-07						

			氯化氢	0.18	6			
			氨	0.075	2.5			
			二噁英	0.0000012gTEQ/h	0.04ngTEQ/m <sup>3</sup>			
3	DA002	碱液喷淋塔未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	0.425	50	≤1	≤1	停工检修
			硫酸雾	0.1	11.76			
4	DA003	碱液喷淋塔未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	0.434	9.64	≤1	≤1	停工检修
			硫酸雾	0.1	2.2			
5	DA004	布袋除尘器未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	2	22.22	≤1	≤1	停工检修
			铅及其化合物	0.05	0.56			
6	DA005	“布袋除尘器+脱硫塔”装置未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	4.4	98	≤1	≤1	停工检修
			SO <sub>2</sub>	1.2	26.6			
			NO <sub>x</sub>	0.118571	2.628571			
			铅及其化合物	0.08	1.8			
			锡及其化合物	0.00135	0.03			
			锑及其化合物	0.00009	0.002			
			氯化氢	0.18	6			
			氨	0.075	2.5			
			二噁英	0.0000018gTEQ/h	0.04ngTEQ/m <sup>3</sup>			
7	DA006	“布袋除尘器+脱	颗粒物	2	137	≤1	≤1	停工



		硫塔”装置未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	SO <sub>2</sub>	0.008	0.2			检修
			NO <sub>x</sub>	0.002571	0.014286			
			铅及其化合物	0.267	0.35			
			锡及其化合物	0.027	0.45			
			锑及其化合物	0.027	0.45			
8	DA008	碱液喷淋塔未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	硫酸雾	0.1	20	≤1	≤1	停工检修
9	DA009	“布袋除尘器+脱硫塔”装置未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	12.9	143	≤1	≤1	停工检修
			SO <sub>2</sub>	0.41	4.6			
			NO <sub>x</sub>	0.05	0.557143			
			铅及其化合物	0.47	5.22			
			锡及其化合物	0.032	0.36			
			锑及其化合物	0.033	0.37			
			砷及其化合物	0.0000002	0.000002			
			镉及其化合物	0.0000004	0.000004			
			铬及其化合物	0.0000002	0.000002			
10	DA012	“布袋除尘器+喷淋塔”装置未正常运行, 废气未经处理直	颗粒物	1.4	40	≤1	≤1	停工检修
			铅及其化合物	0.26	7.4			
			锡及其化合物	0.00002	0.0006			

		排进入 大气	锑及 其化 合物	0.00003	0.0009			
11	DA013	“碱液喷淋塔”未正常运行，废气未经处理直接排入大气	硫酸雾	0.0.9	39	≤1	≤1	停工检修

## 3.11.6 污染物排放及控制措施汇总

表 3.10-7 本项目污染物排放及控制措施汇总表

污染物	污染源名称	污染因子	产生情况		排放情况		拟采取的治理措施
			产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	
大气污染物	DA001	颗粒物	1200	40000	0.24	8.00	“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”装置
		SO <sub>2</sub>	525	17500	1.05	35.00	
		NO <sub>x</sub>	8.6	287	1.29	43.00	
		烟气黑度(林格曼黑度)	/	≤1	/	≤1	
		铅及其化合物	97.5	3250	0.0195	0.65	
		锡及其化合物	0.0045	1.5	0.000009	0.0003	
		锑及其化合物	0.003	0.1	0.000006	0.00002	
		砷及其化合物	0.00001	0.0004	0.0000002	0.00000008	
		镉及其化合物	0.00003	0.001	0.0000006	0.0000002	
		铬及其化合物	0.00001	0.0004	0.0000002	0.00000008	
		二噁英	6×10 <sup>-7</sup> gTEQ/h	0.02ngTEQ/m <sup>3</sup>	6×10 <sup>-7</sup> gTEQ/h	0.02ngTEQ/m <sup>3</sup>	
		氯化氢	0.09	3	0.09	3	
		氨	0.075	2.50	0.075	2.50	
	臭气浓度	/	/	/	<1000(无量纲)		
	DA002	颗粒物	0.42	50	0.021	2.50	碱液喷淋塔
	硫酸雾	0.1	11.8	0.005	0.59		

DA003	颗粒物	0.44	9.8	0.022	0.49	碱液喷淋塔
	硫酸雾	0.1	2.2	0.005	0.11	
DA004	颗粒物	2	22	0.01	0.11	二级布袋除尘器
	铅及其化合物	0.05	0.56	0.00025	0.0028	
DA005	颗粒物	4.4	98	0.044	0.98	布袋除尘器+脱硫塔
	SO <sub>2</sub>	1.2	26.6	0.060	1.33	
	NO <sub>x</sub>	0.119	2.63	0.083	1.84	
	铅及其化合物	0.08	1.8	0.0008	0.018	
	锡及其化合物	0.00135	0.03	0.0000135	0.0003	
	锑及其化合物	0.00009	0.002	0.000009	0.00002	
	氯化氢	0.00009	0.002	0.00009	0.002	
	二噁英	0.0000018gTEQ/h	0.04ngTEQ/m <sup>3</sup>	4.5×10 <sup>-7</sup> gTEQ/h	0.005ngTEQ/m <sup>3</sup>	
	氨	0.00008	0.002	0.00008	0.002	
	臭气浓度	/	<1000（无量纲）	/	<1000（无量纲）	
DA006	颗粒物	2	33	0.02	0.33	布袋除尘器+脱硫塔
	SO <sub>2</sub>	0.008	0.14	0.0004	0.007	
	NO <sub>x</sub>	0.0026	0.043	0.0018	0.03	
	铅及其化合物	0.267	4.45	0.00267	0.0445	
	锡及其化合物	0.027	0.45	0.00027	0.0045	
	锑及其化合物	0.027	0.45	0.00027	0.0045	
DA008	硫酸雾	0.1	20	0.005	1.0	碱液喷淋塔
DA009	颗粒物	12.9	129	0.129	1.29	表冷+二级布袋除尘+二级碱液脱硫/布袋除尘器+脱硫塔
	SO <sub>2</sub>	0.41	4.1	0.0205	0.205	
	NO <sub>x</sub>	0.05	0.5	0.035	0.35	
	铅及其化合物	0.47	4.7	0.0047	0.047	
	锡及其化合物	0.032	0.32	0.00032	0.0032	
	锑及其化合物	0.033	0.33	0.00033	0.0033	
	砷及其化合物	0.0000002	0.000002	0.00000002	0.00000002	

		镉及其化合物	0.0000004	0.000004	0.00000004	0.00000004		
		铬及其化合物	0.0000002	0.000002	0.00000002	0.00000002		
	DA010	颗粒物	0.015	3.6	0.015	3.6		安装低氮燃烧器
		SO <sub>2</sub>	0.021	5.0	0.021	5.0		
		NO <sub>x</sub>	0.149	35.0	0.149	35.0		
	DA011	颗粒物	0.0056	3.6	0.0056	3.6		安装低氮燃烧器
		SO <sub>2</sub>	0.0078	5.0	0.0078	5.0		
		NO <sub>x</sub>	0.054	35.0	0.054	35.0		
	DA012	颗粒物	1.4	40	0.014	0.4		布袋除尘+喷淋塔
		铅及其化合物	0.26	7.4	0.0026	0.074		
		锡及其化合物	0.00002	0.0006	0.000002	0.000006		
		锑及其化合物	0.00003	0.0009	0.000003	0.000009		
	DA013	硫酸雾	0.039	39	0.0039	3.9		碱液喷淋塔
水污染物	废电解液	水量	7845m <sup>3</sup> /a		1200m <sup>3</sup> /a		本项目在厂区北侧新增1座生产污水处理站，占地面积约1200m <sup>2</sup> ，处理的生产废水包括废酸、污酸废水、拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路和地面清洗废水和洗车废水，废电解液经1套新增电解液净装置净化后与污酸废水经1套新增的酸性废水预处理装置净化后与拆解废水、塑	
		pH	<1		6~9			
		COD	100~150 mg/L		<10 mg/L			
		氨氮	7~10 mg/L		<10 mg/L			
		SS	1000 mg/L		<2mg/L			
		总铅	120~150 mg/L		<0.17mg/L			
		硫化物	/		0.1 mg/L			
	污酸废水	水量	15300m <sup>3</sup> /a		2341m <sup>3</sup> /a			
		pH	<1		6~9			
		COD	1200~1300 mg/L		<10 mg/L			
		氨氮	30~45 mg/L		<10 mg/L			
		SS	1000~1200 mg/L		<2mg/L			
		总铅	75~100 mg/L		<0.17mg/L			
		硫化物	/		0.1 mg/L			
总砷	<0.1 mg/L		<0.0001mg/L					

		总镉	<0.2 mg/L	<0.0002 mg/L	料清洗废水、烟气净化废水、道路和地面清洗废水、洗车废水进入“两段除重+除硬”污水处理系统，上述废水处理后经1套“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”净化后部分回用，剩余部分经1套新增的“纳滤+反渗透膜过滤”深度处理后经废水总排口排放
		总铬	<0.1 mg/L	<0.0001mg/L	
		总锑	<1.0 mg/L	<0.001 mg/L	
		总锌	<0.3 mg/L	<0.0003 mg/L	
		总铜	<5 mg/L	<0.005 mg/L	
	一般生产废水（包括拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、路面、地面清洗废水和洗车废水）	水量	39984m <sup>3</sup> /a	6118m <sup>3</sup> /a	
		pH	<6	6~9	
		COD	<200 mg/L	<10 mg/L	
		氨氮	<45 mg/L	<10 mg/L	
		SS	<2000 mg/L	<2mg/L	
		总铅	6~40 mg/L	<0.17mg/L	
		硫化物	/	0.1 mg/L	
		总砷	<0.1 mg/L	<0.0001mg/L	
		总镉	<0.2 mg/L	<0.0002 mg/L	
		总铬	<0.1 mg/L	<0.0001mg/L	
		总锑	<1.0 mg/L	<0.001 mg/L	
		总锌	<0.3 mg/L	<0.0003 mg/L	
		总铜	<5 mg/L	<0.005 mg/L	
		化学水站排水	水量	76320m <sup>3</sup> /a	
pH	6~9		6~9		
COD	50		50		
SS	10		10		

				厂进一步处理。
固体废物	除尘灰	6505.192 t/a	0t/a	返回富氧侧吹炉
	浮渣	496.88 t/a	0t/a	
	碱渣炉渣	842.33 t/a	0t/a	
	碱渣炉尾气脱硫石膏渣	2.45 t/a	0t/a	
	水处理渣	7803.18 t/a	0t/a	
	精炼渣-除锡渣	1988.86 t/a	0t/a	进入碱渣炉处置
	废 RO 膜	1.0 t/a	0t/a	委托有资质单位处理
	废催化剂	2 t/a	0t/a	
	废弃劳保用品	1 t/a	0t/a	
	废布袋	2 t/a	0t/a	
	精炼渣-除铜渣	5 t/a	0t/a	
	废活性炭	3 t/a	0t/a	
	水淬渣	10817.5 t/a	0t/a	待鉴别，形成鉴别结果前暂存在危废间，按危险废物进行管理，委托有资质的单位处理，确定为一般固体废物后外售物资部门
	废塑料	12102.4 t/a	0t/a	物资部门回收
铜头	15.00 t/a	0t/a		
化学水站废滤膜、树脂	0.5 t/a	0t/a	交专门机构处置	
噪声	生产设备、泵、冷却塔、环保设备风机等	75-90dB(A)	75-90dB(A)	选用低噪声设备、设置基础减振、厂房隔声、基础减振、软连接、加装封闭隔声罩、安装消音器

### 3.12 清洁生产分析

清洁生产是控制环境污染的有效手段，不仅可以促使企业提高管理水平，节能、降耗、减污、降低生产成本、提高经济效益，还可以树立良好的企业形象。因此，项目实施后应建立完善清洁生产制度，制定清洁生产方案，提高清洁生产水平，充分认识清洁生产的重要性和必要性。

分别按照《清洁生产标准废铅酸蓄电池铅回收业》(HJ510-2009)及《再生铅行业清洁生产评价指标体系》对本项目清洁生产水平进行评价。《清洁生产标准废铅酸蓄电池铅回收业》(HJ510-2009)规定了废铅酸蓄电池铅回收业清洁生产的一般要求，将废铅酸蓄电池铅回收业清洁生产指标分为六类，即生产工艺与装备指标、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标(末端处理前)、废物回收利用指标和环境管理要求。本项目为火法冶炼类铅回收业，与清洁生产指标要求分析详见表 3.12-1。

表 3.12-1 铅回收清洁生产指标要求

指标	一级	二级	三级	本项目预计可达的技术指标	
一、生产工艺与装备要求					
1、备料工艺与装备	自动破碎分选系统		机械化破碎分选	自动破碎分选系统	一级
	预脱硫(不含富氧底吹-鼓风机熔炼工艺)			不涉及	不涉及
2、冶炼工艺与装备	回转短窑熔炼、富氧底吹-鼓风机熔炼、自动铸锭机等		反射炉(直接燃煤反射炉除外)、鼓风机熔炼、自动铸锭机等	富氧侧吹炉	一级
二、产品指标					
1.再生粗铅主品位/%	铅≥99	铅≥98.5	铅≥98	铅≥99	一级
2.聚丙烯	纯度 98%-99%，铅含量小于 0.1%			纯度 98%-99%，铅含量小于 0.1%	一级
三、资源能源利用指标					
1、铅总回收率	>98	>97	>95	>98	一级
2、总硫利用率	≥98	≥96	≥95	≥98	一级
3、资源综合利用率	≥95	≥90	≥85	≥95	一级
4、单位综合能耗(标煤/粗铅)	<100	<120	<130	<120	二级

(kg/t)					
5、单位电耗 (kWh/t)	<100	<100	<100	<100	一级
四、污染物生产指标					
1、渣含铅率 /%	<1.8	<1.9	<2.0	<1.8	一级
2、隔板(占 废蓄电池解 体后产物质 量百分比)/%	1.0-3.0	1.0-3.0	1.0-3.0	1.0-3.0	一级
3、 <sup>a</sup> 二氧化 硫质量分数 (制酸工 艺)/%	8.0-10.0	3.5-4.5	1.0-3.0	8.0-10.0	一级
4、二氧化 硫质量浓度(预 处理脱硫工 艺)/ (mg/m <sup>3</sup> )	≤460	≤760	≤960	不涉及	不涉及
五、废物回收利用指标					
1.塑料回收 率/%	≥99	≥98	≥95	≥99	一级
2.废电解液 综合利用率 /%	>98	>95	>90	不涉及	不涉及
3.废水循环 利用率/%	>95	>93	>90	/	/
六、环境管理要求					
1.环境法律 法规标准	符合国家和地方有关法律、法规。污染物排放达到国家和地方污染物排放标准、总量控制要求。排污许可证以及危险废物收集、贮存、运输和处置符合管理要求			企业将按照以上要求执行	
2.生产过程 环境管理	每个生产工序要有操作规程,对重点岗位要有作业指导书;易造成污染的设备 and 废物产生部位要有警示牌;生产工序能分级考核要建立环境管理制度,其中包括:开停工及停工检修时的环境管理程序;新、改、扩建项目管理及验收程序;贮运系统污染控制制度;环境监测管理制度;污染事故的应急处理预案并进行演练;环境管理记录和台账			企业将按照以上要求执行	
3.环境审核	按照《清洁生产审核暂行办法》的要求进行了清洁生产审核,并全部实施了无、低费方案。当地环保部门对清洁生产方案进行了评估			企业将按照以上要求执行	
4、环境管理 制度	按照 GB/T 24001 建立运行环境管理体系,相关环境管理手册、程序	环境管理制度健全,原始记录及统计数据齐全有效		企业将按照 GB/T 24001 建立运行环境管理体系,相关环境管理手	一级



	文件及作业文件等齐备		册、程序文件及作业文件等齐备	
固体废物处理处置	对一般工业固体废物进行妥善处理。对铅尘等危险废物按照有关要求进行无害化处置。应制定危险废物管理计划(包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施)向所在地县级以上地方人民政府环境保护主管部门备案。向所在地县级以上地方人民政府环境保护主管部门申报危险废物产生种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。应针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置,制定意外事故防范措施和应急预案,并向所在地县级以上地方人民政府环境保护主管部门备案		企业将按照以上要求执行	
相关方环境管理	废铅酸蓄电池收集与运输严格按照危险废物管理程序执行;原材料供应方的管理;协作方、服务方的环境管理程序齐全		企业将按照以上要求执行	
注: a.对应相应级别再生粗铅主品位				

由上表可知,根据《清洁生产标准 废铅酸蓄电池铅回收业》,本项目建成投产后清洁生产水平预计可达到国内先进水平。

《再生铅行业清洁生产评价指标体系》规定了再生铅行业清洁生产的一般要求。该指标体系将清洁生产指标分为六类,对节能减排有重大影响或法律法规明确规定必须严格执行的指标作为限定性指标,并对各指标分配不同权重,最终通过限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的办法,根据综合评价指数确定清洁生产水平等级。拟建项目生产工艺为“铅蓄电池破碎分选-还原熔炼-火法精炼”工艺路线,清洁生产综合评价详见表 3.12-2。

表 3.12-2 废铅蓄电池破碎分选-还原熔炼-火法精炼工艺清洁生产评价指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目预计可达到基准值
1	生产工艺及设备指标	0.3	废铅蓄电池破碎分选工序	废铅蓄电池处置情况	0.05	处置地点必须是封闭式的，防渗、防溢流液体，通风，远离水源和热源			I级
2				*破碎分选装置	0.1	采用全自动化破碎分选技术		采用机械化破碎分选技术	I级
3				*分离	0.05	确保铅膏、栅板、隔板、塑料和电解液完全分离			I级
4				预脱硫及副产物回收	0.05	使用碳酸钠、氢氧化钠等作为脱硫剂，脱硫副产物硫酸钠、硫酸钙等均需回收			I级
5				*废水处理和循环利用装置	0.05	废水闭路循环使用、不外泄			I级
6			*熔炼方式	0.15	富氧熔炼	空气熔炼		I级	
7			炉窑	0.05	鼓励使用连续熔池熔炼炉；反射炉、短窑等炉型并配有富氧熔炼方式			I级	
8			还原熔炼和火法精炼工序	0.05	自动化控制系统	计算机控制进料和冶炼过程，具有炉内温度、压力、气体成分、废气流量或速率、重金属等在线监测装置	计算机控制进料和冶炼过程，具有炉温、压力等关键参数的在线监测		I级
9			废气无组织排放处理	0.05	炉体密闭，负压收集逸出气体		炉体密闭	I级	
10			烟尘收集和处理	0.1	采用高效自动化除尘设备	采用高效机械化除尘设备		I级	

11				粉状物料储运		0.05	采用封闭式仓储，贮存仓库配通风设施，封闭式输送		I级	
12				余热利用装置		0.1	采用高效的余热换热器，余热用于发电	采用高效的余热换热器，余热用于供给热水或热空气		II级
13				*化料		0.05	冶炼产粗铅不需铸锭，直接液态入热连	冶炼产粗铅铸锭后冷态入热连		不涉及
14				熔铅锅	t	0.05	≥100	≥75	≥60	不涉及
15				电解精炼工序		自动化水平	0.05	熔铅锅面固定，自动加药，残极连续机械加入；阴、阳极自动铸造；电铅锅机械扒渣；生产过程废气（硅氟酸雾）有效的收集与处理措施	阴、阳极自动铸造；电铅锅机械扒渣；生产过程产生的硅氟酸雾具备有效的收集与处理措施	
16	资源和能源消耗指标	0.1	废铅蓄电池破碎分选工序	单位产品碳酸钠消耗	kg/t	0.05	≤150		不涉及	
17				单位产品氢氧化钠消耗	kg/t	0.05	≤20	≤25	不涉及	
18			还原熔炼工序	单位产品白煤消耗	kg/t	0.1	≤75	≤85	不涉及	
19				单位产品铁屑消耗	kg/t	0.1	≤80		不涉及	
20		0.1	火法精炼工序	单位产品硝酸钠消耗	kg/t	0.05	≤3	I级		

21	资源和能源消耗指标	0.15	电解精炼工序	单位产品硅氟酸消耗	kg/t	0.1	≤2	≤2.5	≤3	不涉及
22				残极率	%	0.1	≤38	≤40	≤45	不涉及
23				单位产品直流电耗	kW·h/t	0.1	≤120		≤150	不涉及
24			单位产品总氢氧化钠消耗	kg/t	0.1	≤30			I级	
25			*单位产品综合能耗(折合标准煤计算)	kgce/t	0.15	≤100	≤120	≤130	II级	
26			单位产品新鲜水用量	kg/t	0.1	≤300		≤500	I级	
27	资源综合利用指标	0.15	硫酸钠回收率	%	0.15	≥98		≥95	II级	
28			石膏处置率	%	0.05	100			I级	
29			废酸处理利用率	%	0.1	100			I级	
30			*塑料回收率	%	0.1	≥99			I级	
31			废渣处置率	%	0.1	100			I级	
32			电解液循环利用率	%	0.1	100			/	
33			*铅总回收率	%	0.2	≥98			I级	
34			废水重复利用率	%	0.2	100			/	
35	产品特征指标	0.1	粗铅锭	%	1	≥97		≥96	I级	
36			铅合金锭	%		符合 GB/T21181			I级	
37			精炼铅锭	%		符合 GB/T21181			I级	
38			电解铅锭	%		符合 GB/T469			不涉及	
39	污染物产生指标(末端处理前)	0.2	废水	单位产品废水产生量	m <sup>3</sup> /t	0.1	≤1		I级	

40				*废水中的 Pb	g/t	0.1	≤2	≤3	≤4	I 级	
41				废水中其它物质 (总 Cu、Zn、As、Ni、Cd、Cr、Sb、Hg 等)	g/t	0.05	Cu:≤4; Zn:≤20; As:≤2; Ni:≤2Cd:≤0.2; Cr:≤10; Sb:≤6; Hg:≤0.2				I 级
42				pH	—	0.025	6~9				/
43				*氨氮	g/t	0.05	≤10	≤20	≤40	I 级	
44				CODCr	g/t	0.05	≤100	≤300	≤500	I 级	
45				总磷	g/t	0.025	≤1	≤3	≤5	I 级	
46				悬浮物	g/t	0.025	≤100	≤200	≤300	I 级	
47				废气	单位产品烟气产生量	m <sup>3</sup> /t	0.1	≤10000			
48	污染物产生指标 (末端处理前)	0.2	废气	*SO <sub>2</sub>	kg/t	0.1	≤5	≤10	≤15	II 级	
49				NO <sub>x</sub>	kg/t	0.1	≤1			≤2	II 级
50				烟尘 (颗粒物)	kg/t	0.05	≤5	≤10	≤15	II 级	
51				*烟尘中的 Pb	g/t	0.1	≤200	≤400			II 级
52				烟尘中的其他金属 (Cd、Sn、Sb、As 等)	g/t	0.025	Cd:≤10; Cr:≤200; Sn:≤200; Sb:≤200; As:≤80				I 级
53				硅氟酸雾	mg/m <sup>3</sup>	0.05	≤20	≤45			不涉及
54				废渣	单位产品废渣产生量	kg/t	0.025	≤150			
55			*废渣含铅量	%	0.025	≤2				I 级	

56	清洁生产 管理指标	0.15	*环境政策、法律法规标准执行情况	0.15	符合国家和地方有关环境法律、法规，严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求；符合行业产业政策。	I 级	
57			开展清洁生产审核	0.05	按照国家和地方要求完成清洁生产审核工作	I 级	
59			固体废物处理处置	0.1	采用符合国家规定的废物处置方法处理废物；一般固体废物按照 GB18599 进行妥善处理；危险固体废物等按照 GB18597 相关规定执行	I 级	
60			环境管理体系制度	0.05	按照 GB/T24001 建立并运行环境管理体系，环境管理程序文件及作业文件齐备	I 级	
62			污染物排放监测	0.05	按《污染源自动监控管理办法》规定，安装污染物排放自动监控设备，且与环保主管部门的监控系统联网，装置能正常运行	I 级	
63			废水处理设施管理	0.05	建有废水处理设施运行中控系统，建立治污设施运行台账	建立治污设施运行台账	II 级
65			地下水监测	0.025	按 HJ/T164 的要求进行监测	I 级	
66			危险化学品管理	0.05	符合《危险化学品安全管理条例》相关要求	I 级	
67			环境管理制度和组织机构	0.025	有完善的环境管理制度和机构以及专业的环境管理人才有专门的环境管理机构和专业环境管理人员	I 级	
68			污水排放口管理	0.05	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求	I 级	

69			界区内的气相无组织排放和“跑冒滴漏”点源	0.05	≤8 个	≤10 个	≤15 个	I 级
70			环境信息公开	0.05	按照《环境信息公开办法（试行）》要求公开环境信息			I 级
71		按照 HJ617 编写企业环境报告书			I 级			
72			环境应急	0.05	针对危险废物的产生、收集、贮存、运输、利用、处置，制定意外事故的防范措施和应急预案，开展重大环境污染事故应急演练，建立重大事故应急预案机制，应急预案必须经过评审 备案			I 级
73			*生产过程环境管理	0.05	废铅蓄电池的收集、运输和贮存，废铅蓄电池回收企业的清洁生产要求和设施建设要求，工 艺过程污染控制要求以及污染物控制要求均按标准 HJ 519 执行			I 级
74		0.05		对所有原辅材料均有质检制度和消耗定额管理制度；对所有生产工序有操作规程，主要岗位 有作业指导书			I 级	
75		0.05		熔铅锅、电铅锅等产生粉尘部位，均要配备控制与处理装置			I 级	
76		0.1		电解槽应采取覆盖剂等酸雾抑制措施			不涉及	
注：带*的指标为限定性指标								

根据《再生铅行业清洁生产评价指标体系》，结合上表可知，本项目满足  $Y_{II} > 85$ ，限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上，建成投产后预计可达到国内清洁生产先进水平。

### 3.13 总量分析

污染物排放总量控制是我国环境管理的重点工作，是建设项目的管理及环境影响评价的一项主要内容。根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》（津政办规[2023]1号）及相关文件，确定本项目的总量控制因子。

大气污染物总量控制因子：氮氧化物、铅及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物；颗粒物、二氧化硫、锑及其化合物作为特征污染物，只核算排放量。

水污染物总量控制因子：化学需氧量、氨氮、总铅、总砷、总镉、总铬；总氮作为特征污染物，只核算排放量。

#### 3.13.1 废气排放量计算过程

##### （1）预测排放量

##### ①氮氧化物

本项目产生氮氧化物的工序包括富氧侧吹炉熔炼、火法精炼、合金制备、铅碱渣处置和天然气燃烧。

富氧侧吹炉熔炼烟气通过“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺净化，工艺废气通过排气筒 DA001 排放，环集废气经整体换风收集后，引至 1 套“布袋除尘器+碱液喷淋塔”进行处理后通过排气筒 DA005 排放，排放量分别为 9.288t/a、0.083t/a；铅碱渣处置过程产生的工艺废气经火法精炼废气排气筒 DA009 排放，铅碱渣处置过程产生的环集废气经合金制备废气排气筒 DA006 排放，DA009 排放量为 0.168t/a，DA006 排放量为 0.0088t/a；低温熔铸、火法精炼、合金、铅碱渣处置工序热源均为天然气，精铅、合金、铅碱渣处置工序燃气废气通过排气筒 DA010 排放，低温熔铸工序燃气废气通过排气筒 DA011 排放，排放量分别为 0.903t/a、0.391t/a。

综合以上，氮氧化物排放量为： $9.288\text{t/a} + 0.083\text{t/a} + 0.168\text{t/a} + 0.0088\text{t/a} + 0.903\text{t/a} + 0.391\text{t/a} = 10.842\text{t/a}$ 。

##### ②铅及其化合物

本项目产生铅及其化合物的工序包括配料工序、富氧侧吹炉熔炼、火法精炼、



合金制备和铅碱渣处置。

配料产生的废气经收集后经密闭管路引至 1 套布袋除尘器进行处理，由排气筒 DA004 排放，排放量为 0.0018t/a；富氧侧吹炉熔炼烟气，通过“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺净化，工艺废气通过排气筒 DA001 排放，环集废气经整体换风收集后，引至 1 套“布袋除尘器+碱液喷淋塔”进行处理后通过排气筒 DA005 排放，排放量分别为 0.1404t/a、0.0059 t/a；火法精炼工艺废气引至 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后与碱渣炉车间环集废气合并后通过排气筒 DA009 排放，合金锅产生的废气由风机及密闭管路引入 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”进行处理后，由排气筒 DA006 排放，碱渣炉产生烟气经收集后引入 1 套新增“表冷+二级布袋除尘+二级碱液脱硫”处理；低温熔炼炉废气经 1 套“布袋除尘器+喷淋塔”处理后通过 DA012 排放。DA009 排放量 0.029t/a，DA006 排放量 0.01924t/a、DA012 排放量 0.0187t/a。

综合以上，铅及其化合物排放量为： $0.0018\text{t/a}+0.1404\text{ t/a} +0.0059\text{ t/a} +0.029\text{ t/a} +0.01924\text{ t/a} +0.0187\text{t/a} =0.21504\text{t/a}$ 。

### ③砷及其化合物

本项目产生砷及其化合物的工序包括富氧侧吹炉熔炼和火法精炼。

富氧侧吹炉熔炼烟气，通过“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺净化，工艺废气通过排气筒 DA001 排放，排放量为 0.00000002 t/a；火法精炼工艺废气引至 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后与碱渣炉车间环集废气合并后通过排气筒 DA009 排放，排放量为 0.0000000344 t/a

综合以上，砷及其化合物排放量为：

$0.00000002\text{t/a}+0.0000000344\text{t/a}=0.0000000544\text{t/a}$ 。

### ④镉及其化合物

本项目产生镉及其化合物的工序包括富氧侧吹炉熔炼和火法精炼。

富氧侧吹炉熔炼烟气，通过“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺净化，工艺废气通过排气筒 DA001 排放，排放量为 0.00000004 t/a；火法精炼工艺废气引至 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后与碱渣炉车间环集废气合并后通过排气筒

DA009 排放，排放量为 0.0000000688 t/a。

综合以上，镉及其化合物排放量为： $0.00000004\text{t/a} + 0.0000000688\text{t/a} = 0.0000001088\text{t/a}$ 。

### ⑤铬及其化合物

本项目产生铬及其化合物的工序包括富氧侧吹炉熔炼和火法精炼。

富氧侧吹炉熔炼烟气，通过“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺净化，工艺废气通过排气筒 DA001 排放，排放量为 0.00000002 t/a；火法精炼工艺废气引至 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后与碱渣炉车间环集废气合并后通过排气筒 DA009 排放，排放量为 0.0000000344 t/a。

综合以上，铬及其化合物排放量为：

$0.00000002\text{t/a} + 0.0000000344\text{t/a} = 0.0000000544\text{t/a}$ 。

### ⑥铈及其化合物

本项目产生铈及其化合物的工序包括富氧侧吹炉熔炼、火法精炼、合金制备、铅碱渣处置工艺废气。

富氧侧吹炉熔炼烟气，通过“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺净化，工艺废气通过排气筒 DA001 排放，环集废气经整体换风收集后，引至 1 套“布袋除尘器+碱液喷淋塔”进行处理后通过排气筒 DA005 排放，排放量分别为 0.0000043t/a、0.00000648t/a；火法精炼工艺废气引至 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后与碱渣炉车间环集废气合并后通过排气筒 DA009 排放，合金锅产生的废气由风机及密闭管路引入 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”进行处理后，由排气筒 DA006 排放，碱渣炉产生烟气经收集后引入 1 套新增“表冷+布袋除尘+碱液脱硫”处理；低温熔炼炉废气经 1 套“布袋除尘器+喷淋塔”处理后通过 DA012 排放。DA009 排放量 0.0051022t/a，DA006 排放量 0.0002714t/a、DA012 排放量 0.0000022t/a。

综合以上，铈及其化合物排放量为： $0.0000043\text{t/a} + 0.00000648\text{t/a} + 0.0051022\text{t/a} + 0.0002714\text{t/a} + 0.0000022\text{t/a} = 0.005387\text{t/a}$ 。

### ⑦颗粒物

本项目产生颗粒物的工序包括拆解工序、配料工序、富氧侧吹炉熔炼、火法

精炼、合金制备、铅碱渣处置工艺废气及燃气废气。

拆解工序产生颗粒物，废电池储存及拆解过程产生的废气通过集气装置及车间整体换风收集后经密闭管路引至 2 套碱液喷淋塔进行处理后经排气筒 DA002、DA003 排放，排放量为 0.158t/a；配料产生的废气经收集后经密闭管路引至 1 套布袋除尘器进行处理，由排气筒 DA004 排放，排放量为 0.072t/a；富氧侧吹炉熔炼烟气，通过“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺净化，工艺废气通过排气筒 DA001 排放，环集废气经整体换风收集后，引至 1 套“布袋除尘器+碱液喷淋塔”进行处理后通过排气筒 DA005 排放，排放量分别为 1.728t/a、0.318t/a；火法精炼工艺废气引至 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后与碱渣炉车间环集废气合并后通过排气筒 DA009 排放，合金锅产生的废气由风机及密闭管路引入 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”进行处理后，由排气筒 DA006 排放，碱渣炉产生烟气经收集后引入 1 套新增“表冷+布袋除尘+碱液脱硫”处理；低温熔炼炉废气经 1 套“布袋除尘器+喷淋塔”处理后通过 DA012 排放。DA009 排放量 0.651t/a，DA006 排放量 0.13t/a、DA012 排放量 0.101t/a；低温熔铸、火法精炼、合金、铅碱渣处置工序热源均为天然气，精铅、合金、铅碱渣处置工序燃气废气通过排气筒 DA010 排放，低温熔铸工序燃气废气通过排气筒 DA011 排放，DA010 排放量为 0.093t/a；DA011 排放量为 0.040t/a。

综合以上，颗粒物排放量为： $1.728\text{t/a}+0.318\text{t/a}+0.158\text{t/a}+0.072\text{t/a}+0.651\text{t/a}+0.13\text{t/a}+0.101\text{t/a}+0.093\text{t/a}+0.040\text{t/a}=3.291\text{t/a}$ 。

### ⑧二氧化硫

本项目产生二氧化硫的工序包括富氧侧吹炉熔炼、火法精炼、合金制备、铅碱渣处置工艺废气及燃气废气。

富氧侧吹炉熔炼烟气，通过“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+保全脱硫塔+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺净化，工艺废气通过排气筒 DA001 排放，环集废气经整体换风收集后，引至 1 套“布袋除尘器+碱液喷淋塔”进行处理后通过排气筒 DA005 排放，排放量分别为 7.56t/a、0.43t/a；火法精炼工艺废气引至 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”处理后与碱渣炉车间环集废气合并后通过排气筒 DA009 排放，合金锅产生的废气由风机及密闭管路引入 1 套“布袋除尘器+脱硫塔”进行处理后，由排气筒 DA006 排放，碱渣炉

产生烟气经收集后引入 1 套新增“表冷+布袋除尘+碱液脱硫”处理。DA009 排放量 0.128t/a, DA006 排放量 0.002t/a; 低温熔铸、火法精炼、合金、铅碱渣处置工序热源均为天然气, 精铅、合金、铅碱渣处置工序燃气废气通过排气筒 DA010 排放, 低温熔铸工序燃气废气通过排气筒 DA011 排放, DA010 排放量为 0.129t/a; DA011 排放量为 0.056t/a。

综合以上, 二氧化硫排放量为:  $7.56\text{t/a}+0.43\text{t/a}+0.128\text{t/a}+0.002\text{t/a}+0.129\text{t/a}+0.056\text{t/a}=8.305\text{t/a}$ 。

## (2) 标准核算量

### ①氮氧化物

本项目氮氧化物按标准核算排放总量见下表。

表 3.13-1 本项目氮氧化物按标准值核算排放总量汇总

污染因子	污染源	排放速率限值 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	风机风量/烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	排放标准	核定排放量 (t/a)
NO <sub>x</sub>	DA001	/	100	30000	7200	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2015)表 2	21.6
	DA005	/	100	45000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)表 4	32.4
	DA006	/	100	60000	7200		43.2
	DA009	/	100	100000	7200	72	
	DA010	/	100	4250	7200	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2015)表 2	3.06
	DA011	/	100	1550	7200	1.116	
合计						/	173.376

### ②铅及其化合物

本项目铅及其化合物按标准核算排放总量见下表。

表 3.13-2 本项目铅及其化合物按标准值核算排放总量汇总

污染因子	污染源	排放速率限值 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	风机风量/烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	排放标准	核定排放量 (t/a)
Pb	DA001	/	2	30000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工	0.432
	DA004		2	90000	7200		1.296

	DA005	/	2	45000	7200	业污染物排放标准》 (GB31574-2015)表4	0.648
	DA006	/	2	60000	7200		0.864
	DA009	/	2	100000	7200		1.44
	DA012		2	35000	7200		0.504
合计						/	5.184

### ③砷及其化合物

本项目砷及其化合物按标准核算排放总量见下表。

表 3.13-3 本项目砷及其化合物按标准值核算排放总量汇总

污染因子	污染源	排放速率限值 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	风机风量/烟量 (Nm <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	排放标准	核定排放量 (t/a)
Aa	DA001	/	0.4	30000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》 (GB31574-2015)表4	0.0864
	DA009	/	0.4	100000	7200		0.288
合计						/	0.3744

### ④镉及其化合物

本项目镉及其化合物按标准核算排放总量见下表。

表 3.13-4 本项目镉及其化合物按标准值核算排放总量汇总

污染因子	污染源	排放速率限值 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	风机风量/烟量 (Nm <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	排放标准	核定排放量 (t/a)
Cd	DA001	/	0.05	30000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》 (GB31574-2015)表4	0.0108
	DA009	/	0.05	100000	7200		0.036
合计						/	0.0468

### ⑤铬及其化合物

本项目铬及其化合物按标准核算排放总量见下表。

表 3.13-5 本项目铬及其化合物按标准值核算排放总量汇总

污染因子	污染源	排放速率限值 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	风机风量/烟量 (Nm <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	排放标准	核定排放量 (t/a)
Cr	DA001	/	1	30000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	0.216
	DA009	/	1	100000	7200		0.72

						(GB31574-2015)表4	
合计						/	0.936

### ⑥锑及其化合物

本项目锑及其化合物按标准核算排放总量见下表。

表 3.13-6 本项目锑及其化合物按标准值核算排放总量汇总

污染因子	污染源	排放速率限值 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	风机风量/烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	排放标准	核定排放量 (t/a)
Sb	DA001	/	1	30000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》 (GB31574-2015)表4	0.216
	DA005	/	1	45000	7200		0.324
	DA006	/	1	60000	7200		0.432
	DA009	/	1	100000	7200		0.72
	DA012		1	35000	7200		0.252
合计						/	1.944

### ⑦颗粒物

本项目颗粒物按标准核算排放总量见下表。

表 3.13-7 本项目颗粒物按标准值核算排放总量汇总

污染因子	污染源	排放速率限值 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	风机风量/烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	排放标准	核定排放量 (t/a)	
颗粒物	DA001	/	10	30000	7200	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (DB12/556-2015)表2	2.16	
	DA002	/	10	8500	7200			
	DA003	/	10	45000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》 (GB31574-2015)表4	0.612	
	DA004	/	10	90000	7200		3.24	
	DA005	/	10	45000	7200		6.48	
	DA006	/	10	60000	7200		3.24	
	DA009	/	10	100000	7200		4.32	
	DA010	/	10	4250	7200	《工业炉窑大气污染物排放标准》 (DB12/556-2015)表2	7.2	
	DA011	/	10	1550	7200		0.306	
	DA012	/	10	35000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》 (GB31574-	0.1116	
							标准》 (GB31574-	2.52

						2015) 表 4	
合计						/	30.1896

### ⑧二氧化硫

本项目二氧化硫按标准核算排放总量见下表。

表 3.13-8 本项目二氧化硫按标准值核算排放总量汇总

污染因子	污染源	排放速率限值 (kg/h)	排放浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	风机风量/烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	运行时间 (h/a)	排放标准	核定排放量 (t/a)
二氧化硫	DA001	/	50	30000	7200	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2015) 表 2	10.8
	DA005	/	50	45000	7200	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	16.2
	DA006	/	50	60000	7200		21.6
	DA009	/	50	100000	7200	《GB31574-2015) 表 4	36
	DA010	/	50	4250	7200	《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB12/556-2015) 表 2	1.53
	DA011	/	50	1550	7200		0.558
合计						/	86.688

### 3.13.2 废水排放量计算过程

#### (1) 预测排放量:

本项目新增废水包括生产废水和清净下水。生产废水包括废电解液、污酸废水、拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路和地面清洗废水、洗车废水，本项目新增 1 座生产污水处理站，处理的生产废水包括废电解液、污酸废水、拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路、地面清洗废水、洗车废水和现有工程实验室废水。污水处理站处理装置共分为 4 部分：预处理--除硬除重--回用水膜处理--深度净化。预处理包括 2 套装置，分别是“电解液预处理装置”、“酸性废水预处理装置”，废电解液进入“电解液预处理装置”处理后再与污酸废水一起进入“酸性废水预处理装置”处理，去除重金属、SS、COD、调节水质 pH；上述酸性废水处理后与拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路、地面清洗废水、洗车废水和现有工程实验室废水进入“两段除硬+除重”装置去除大部

分重金属和盐类；经除硬、除重后废水进入回用水处理装置，即“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”装置，进一步降低重金属等污染物；经回用处理装置净化后废水可满足本项目生产废水回用要求，大部分废水回用于生产，剩余少部分未消耗的废水再经1套“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”装置净化后经废水总排口排放，排入南港工业区污水处理厂进一步处理；排放量为29.14 m<sup>3</sup>/d, 8742m<sup>3</sup>/a；化学水站产生的铜套循环水补充软化水定期排水、公辅循环水软化水、锅炉补充除盐水定期排水及制水过程产生的浓水直接经废水总排口排放，废水排放量为254.40 m<sup>3</sup>/d, 76320m<sup>3</sup>/a，合计新增外排废水量为85062 m<sup>3</sup>/a。

本项目预测新增水污染物总量计算过程如下：

$$\text{COD: } (10\text{mg/L} \times 8742\text{m}^3/\text{a} + 50\text{mg/L} \times 76320\text{m}^3/\text{a}) \times 10^{-6} = 3.903\text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N: } 10\text{mg/L} \times 8742\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.087\text{t/a}$$

$$\text{总氮: } 10\text{mg/L} \times 8742\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.087\text{t/a}$$

$$\text{总铅: } 0.17\text{mg/L} \times 8742\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.00149\text{t/a}$$

$$\text{总砷: } 0.0001\text{mg/L} \times 8742\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0000009\text{t/a}$$

$$\text{总镉: } 0.0002\text{mg/L} \times 8742\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.000002\text{t/a}$$

$$\text{总铬: } 0.0001\text{mg/L} \times 8742\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0000009\text{t/a}$$

## (2) 标准核算量：

新增废水排放量为85062m<sup>3</sup>/a，废水污染物中COD、NH<sub>3</sub>-N、总氮标准核算排放量以《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准(COD 500mg/L、NH<sub>3</sub>-N 45mg/L、总氮 70mg/L)为依据，总铅、总砷、总镉、总铬标准核算排放量以《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》(GB31574-2015)表1排放限值(总铅 0.2mg/L、总砷 0.1mg/L、总镉 0.01mg/L、总铬 0.5mg/L)为依据，计算过程如下：

$$\text{COD: } 500\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 42.531\text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N: } 45\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 3.828\text{t/a}$$

$$\text{总氮: } 70\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 5.954\text{t/a}$$

$$\text{总铅: } 0.2\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.017\text{t/a}$$

$$\text{总砷: } 0.1\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.009\text{t/a}$$

$$\text{总镉: } 0.01\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0009\text{t/a}$$

$$\text{总铬: } 0.5\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.043\text{t/a}$$



(3) 排入外环境总量：废水总排放量为 85062m<sup>3</sup>/a，南港工业区污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准限值，水污染物核算依据为 COD 30mg/L、NH<sub>3</sub>-N 1.5（3.0）mg/L（每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内的排放限值）、总氮 10mg/L、总铅 0.05 mg/L、总砷 0.05 mg/L、总镉 0.005 mg/L、总铬 0.1 mg/L，计算过程如下：

$$\text{COD: } 30\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 2.552\text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N} : 1.5\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 7/12 \times 10^{-6} + 3.0\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 5/12 \times 10^{-6} = 0.181\text{t/a}$$

$$\text{总氮: } 10\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.851\text{t/a}$$

$$\text{总铅: } 0.05\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.004\text{t/a}$$

$$\text{总砷: } 0.05\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.004\text{t/a}$$

$$\text{总镉: } 0.005\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0004\text{t/a}$$

$$\text{总铬: } 0.1\text{mg/L} \times 85062\text{m}^3/\text{a} \times 10^{-6} = 0.0085\text{t/a}$$

### 3.13.3 小结

本项目污染物排放总量控制一览表如下：

表 3.13-9 本项目污染物排放情况一览表 单位：t/a

类别	名称	预测排放量	按照排放标准核算排放量	排入外环境的量
废气污染物	氮氧化物	10.842	173.376	/
	铅及其化合物	0.21504	5.184	/
	砷及其化合物	0.000000344	0.3744	/
	镉及其化合物	0.000000688	0.0468	/
	铬及其化合物	0.000000344	0.936	/
	锑及其化合物	0.005387	1.944	/
	颗粒物	3.291	30.1896	/
	二氧化硫	8.305	86.688	/
水污染物	COD	3.903	42.531	2.552
	氨氮	0.087	3.828	0.181
	总氮	0.087	5.954	0.851
	总铅	0.00149	0.017	0.004
	总砷	0.0000009	0.009	0.004
	总镉	0.000002	0.0009	0.0004

	总铬	0.0000009	0.043	0.0085
--	----	-----------	-------	--------

本项目建成后全厂污染物排放总量变化情况如下表所示：

表 3.13-9 本项目建成后全厂污染物排放总量一览表 单位：t/a

污染物名称		现有工程		本项目预测排放量	**“以新带老”削减量	本项目投产后全厂排放量
		环评批复排放限值	*实际排放总量			
大气污染物	颗粒物	40.28	2.222	3.291	36.989	3.291
	二氧化硫	30.74	0.35	8.305	22.435	8.305
	氮氧化物	61.47	14.22	10.842	50.628	10.842
	铅及其化合物	0.21735	0.12956	0.21504	0.002209	0.215141
	砷及其化合物	0.000033	0.000016	0.000000344	0.000033	0.0000000344
	镉及其化合物	/	/	0.0000000688	/	0.0000000688
	铬及其化合物	/	/	0.0000000344	/	0.0000000344
	锑及其化合物	0.000253	0.000014	0.005387	0.005134	0.005387
水污染物	COD <sub>cr</sub>	54	2.228	3.903	/	6.131
	氨氮	3.78	0.210	0.087	/	0.298
	总磷	/	0.017	/	/	0.017
	总氮	/	0.269	0.087	/	0.356
	总铅	/	/	0.00149	/	0.00149
	总砷	/	/	0.0000009	/	0.0000009
	总镉	/	/	0.000002	/	0.000002
	总铬	/	/	0.0000009	/	0.0000009

注：\*实际排放总量根据现有工程一期竣工环保验收和日常监测数据计算得出；\*\*为较现有工程环评批复的变化量。

本项目预测大气污染排放量为颗粒物 3.291t/a、二氧化硫 8.305 t/a、氮氧化物 10.842t/a、铅及其化合物 0.21504t/a、砷及其化合物 0.0000000344 t/a、镉及其化合物 0.0000000688t/a、铬及其化合物 0.0000000344 t/a、锑及其化合物 0.005387t/a；水污染排放量为 COD3.903t/a、氨氮 0.087t/a、总氮 0.087t/a、总铅 0.00149t/a、总砷 0.0000009t/a、总镉 0.000002t/a、总铬 0.0000009t/a。

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法(试行)的通知》(津政办规[2023]1号)、《市生态环境局关于在环境影响评价与排污许可工作中加强重点污染物排放总量控制管理的通知》(2023年3月8日),本项目新增水污染物化学需氧量、氨氮排放总量实行差异化替代。

## 4、建设地区环境概况

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

本项目选址于天津经济技术开发区南港工业区仓盛街 59 号。厂区中心地理坐标为：东经  $117^{\circ} 32' 31.81''$ ，北纬  $38^{\circ} 43' 51.85''$ 。厂区东侧为天津杰士电池有限公司，南侧为天津大丰兴业科技有限公司，西侧为仓盛街，北侧为南港工业区消防支队、南港工业区能源有限公司热力运维中心。

滨海新区地处华北平原北部，位于山东半岛与辽东半岛交汇点上、海河流域下游、天津市中心区的东面，渤海湾顶端，濒临渤海，北与河北省唐山市丰南区为邻，南与河北省黄骅市为界，地理坐标位于北纬  $38^{\circ}40'$ 至  $39^{\circ}00'$ ，东经  $117^{\circ}20'$ 至  $118^{\circ}00'$ 。紧紧依托北京、天津两大直辖市，拥有中国最大的人工港、最具潜力的消费市场和最完善的城市配套设施。

#### 4.1.2 地质地貌

项目所在地区属冲积-海积平原，地面标高东高西低，按大沽高程系，平均高度为 2.5m。经填垫后，地面标高可达 3.5m。地形属于退海滩地，并处于新华夏构造体系。地质状况良好，无地震断裂带穿过。按国家规定，建筑物抗震等级按 7 度设防。但本区属软土地基，须进行变形校核或采取复合地基，各种类型的桩基是本区较好的人工地基选型。

该地区以平原为主，地势平坦，坡度小于万分之一。平原地势有利于大气扩散和空气对流交换，南部的北大港水库可提供氧气和湿润空气，有利于调节气候。

#### 4.1.3 气候特征

滨海新区属温带半湿润大陆性季风气候，由于濒临渤海，受季风环流影响很大，冬夏季风更替明显。夏季主导风向为南南西向，冬季主导风向为北北西向。秋季以东向为主导风向，该地区的常规气象监测资料为：年平均气温  $12.4^{\circ}\text{C}$ ，平均风速  $3.98\text{m/s}$ ，年主导风向 SW，年平均降水量  $205.8\text{mm}$ ，年平均气压  $1016.6\text{hPa}$ ，相对湿度 63%。

#### 4.1.4 水文状况

滨海新区拥有海岸线  $153\text{km}$ ，陆域面积  $2270\text{km}^2$ ，海域面积  $3000\text{km}^2$ 。有蓟运河山区、海河北系平原及淀东、清南平原 3 个水资源分区，北大港水库、东丽湖水库、钱圈水库、黄港水库、沙井子水库、高庄水库等 9 座水库。共有 8 条一级河流流经滨海新区，主要为海河、马厂减河、子牙新河、独流减河、永定新河等。地表径流季节分配不均，补给量小。

### 4.1.5 土壤

滨海新区土壤在长期的海退和河流泥沙不断沉积的过程中，经过人为改造而逐渐形成的。全区土壤可分为盐化潮土、盐化湿潮土和滨海盐土三个亚类。滨海新区土壤盐碱化是由于土壤及地下水中的盐分主要来自于海水，土壤积盐过程先于成土过程；不同盐碱度的土壤和不同矿化度的地下水，平行于海岸呈连续的带状分布，或不连续的带状分布；频繁的季节性积盐和脱盐交替过程；越趋向海岸，土壤含盐越重。滨海地区土壤平均含盐量在 4%~7%左右，pH 值在 8 以上，含盐量大于 0.1%的盐渍化土壤面积约为 195890hm<sup>2</sup>，约占滨海新区总面积的 86.3%。中塘镇土壤盐碱性较大，土壤质地不良，肥力不高，保土性差等特点不利于种植业的发展。土壤呈轻度或中度盐化，按盐碱化程度分，轻度盐化土占全区土壤的 12%，中度<24.22%，重度占 26.9%，盐化程度>1.0%的盐土占 27.3%，斑状盐土占 9.1%。土壤偏碱性。

### 4.1.6 区域地质环境

#### 4.1.6.1 地质构造

##### 1) 区域构造分区

根据《天津市构造单元分区图》，调查评价区大地构造位置属于一级构造单元华北准地台（I）内，二级构造单元为华北断坳（II<sub>2</sub>），三级构造单元为黄骅坳陷（III<sub>4</sub>）、四级构造单元为歧口凹陷（IV<sub>16</sub>）（表 4.1-1）。

表 4.1-1 构造单元划分表

I级	II级	III级	IV级
华北准地台	燕山台褶带（II <sub>1</sub> ）	马兰峪复式背斜（III <sub>1</sub> ）	蓟县凹褶（IV <sub>1</sub> ） 开滦台凹（IV <sub>2</sub> ）
	华北断坳（II <sub>2</sub> ）	冀中坳陷（III <sub>2</sub> ）	大厂凹陷（IV <sub>3</sub> ） 武清凹陷（IV <sub>4</sub> ） 廊坊凹陷（IV <sub>5</sub> ）
		沧县隆起（III <sub>3</sub> ）	王草庄凸起（IV <sub>6</sub> ） 潘庄凸起（IV <sub>7</sub> ） 双窑凸起（IV <sub>8</sub> ） 大城凸起（IV <sub>9</sub> ） 白塘口凹陷（IV <sub>10</sub> ） 小韩庄凸起（IV <sub>11</sub> ）
		黄骅坳陷（III <sub>4</sub> ）	宁河凸起（IV <sub>12</sub> ） 北塘凹陷（IV <sub>13</sub> ） 板桥凹陷（IV <sub>14</sub> ） 港西凸起（IV <sub>15</sub> ） 歧口凹陷（IV <sub>16</sub> ）

歧口凹陷：位于黄骅坳陷(天津段)的东南部，西北以港西断裂为界与板桥凹陷和港西凸起相邻。由渐新世至全新世陆相沉积岩系组成，地层厚度 2800~7100m，其中第四

系厚度 320~420m。

## 2) 断裂

港西断裂：发育在本区西部边缘太平村镇至沙井子一带。由翟庄子至唐家河延伸长约 30km，走向北东，倾向南东，倾角约 50~70°。馆陶组底界断距 50~300m，沙河阶组一段底界断距 100~1300m，为沙河阶组三段沉积以后开始发育，新近系底界落差约 200m，石炭二叠系底界落差约 900m。它与港西断裂相向发育，分别构成北大港潜山构造带的北西和南东翼并形成板桥凹陷与歧口凹陷的分界。



图 4.1-1 项目场地周边构造及断裂示意图

### 4.1.6.2 地层岩性

工作区位于渤海湾西岸滨海潮间带区，该地区下伏地层由老至新依次为中上元古界、古生界、中生界与新生界。巨厚新生代地层覆盖于基岩地层之上，基岩埋深多在 2000~4000m。基岩之上主要为古近纪和新近纪地层，而第四系厚度仅 400 余米。

第四纪以来的构造运动继承了古近纪和新近纪的格局，至少发生过四次海侵，形成一套以河流相和洪泛平原相为主并夹至少四层海相堆积的砂、泥质松散沉积，沉积物明显

受气候变更的影响,河流改道、海岸变迁以及频繁的地震活动显示了本区第四纪的特征。本区第四系自下而上划分为更新统和全新统,前者可再分为下、中、上更新统。

下更新统(Qp1):底界埋深 330~410m,下部岩性为棕黄、灰绿及杂色粘土并夹砂层,上部为棕灰、灰绿粘土与砂层,不规则互层。

中更新统(Qp2):底界埋深 180~190m,下部岩性为黄灰、褐灰色粘土与中厚层细砂互层;中部为棕灰中细砂与粘土互层,上部岩性为褐灰、灰绿色粘土与粉细砂互层。

上更新统(Qp3):底界埋深 75~90m,岩性为灰色、深灰色粘土与粉细砂互层。

全新统(Qh):底界埋深 28~30m,底部为黄褐色、浅灰色粘土和粉细砂,可见 0.2m 标志层即泥炭层,中部为深灰色淤泥质土、粉质粘土夹粉土薄层,含海洋生物化石,上部为吹填褐色、灰色淤泥质土及粉质粘土。

#### 4.1.7 区域环境水文地质条件

##### 4.1.7.1 地下水系统划分及分区特征

根据水文地质结构特征,可将天津市全境划为 5 个地下水系统区,其中包括 8 个地下水系统子区,4 个地下水系统小区(表 4.1-2)。调查评价区所处地下水系统为漳卫河地下水系统(VI)(图 4.1-2)。地下水系统基本特征见表 4.1-3。

表 4.1-3 天津市地下水平原区地下水系统区划表

地下水系统	地下水系统子区/小区	
潮白河蓟运河地下水系统(II)	潮白河蓟运河冲洪积扇系统子区(II <sub>1</sub> )	蓟运河冲洪积扇系统小区(II <sub>1-1</sub> )
		潮白河冲洪积扇系统小区(II <sub>1-2</sub> )
	潮白河蓟运河古河道带系统子区(II <sub>2</sub> )	蓟运河古河道带地下水系统小区(II <sub>2-1</sub> )
		潮白河古河道带地下水系统小区(II <sub>2-2</sub> )
潮白河蓟运河冲积海积地下水系统子区(II <sub>3</sub> )		
永定河地下水系统(III)	永定河冲洪积扇地下水系统子区(III <sub>1</sub> )	
	永定河古河道带地下水系统子区(III <sub>2</sub> )	
子牙河地下水系统(V)	子牙河古河道带地下水系统子区(V <sub>2</sub> )	
永定河大清河子牙河地下水系统(III+IV+V)	海河冲积海积地下水系统子区(III <sub>3</sub> +IV <sub>3</sub> +V <sub>3</sub> )	
漳卫河地下水系统(VI)	漳卫河冲积海积地下水系统子区(VI <sub>3</sub> )	



图 4.1-2 项目位置地下水系统区划图

表 4.1-4 漳卫河冲积海积地下水系统子区(VI3)基本特征表

地下水系统		分 布 范 围	地下水系统基本特征	供水意义
地下水系统子区	含水层组			
漳卫河冲积海积地下水系统子区(VI <sub>3</sub> )	浅层咸水含水层组	大港区、塘沽区南端	地处滨海带和流河入海带，受多次海侵影响，浅层水均为矿化度大于 5g/L 的咸水，咸水底界深度大于 160m，最深超过 200m，含水层以粉细砂为主，涌水量多小于 100m <sup>3</sup> /d。	无供水意义
	深层含水层组		咸水之下为古冲湖积层淡水，含水层颗粒细，以粉细砂为主，富水性差，第II含水组为咸水。含水层主要为细粉砂，涌水量多小于 500m <sup>3</sup> /d。由于超采，水位大幅下降，形成大港漏斗。	有一定供水意义

#### 4.1.7.2 松散地层含水组划分及地下水赋存条件

##### 一、地下水赋存条件与水化学特征

工作区所处地区（原大港区）由于地处滨海平原，多次海侵形成广布的咸水，位于区域地下水排泄带，是本市咸水体厚度最大的地区，第 I、II 含水组均为咸水，咸水体下伏的深层淡水主要为第 III、IV 含水组和新近系承压水，其中第 IV 含水组是主要开采含水层。受含水介质沉积物源的影响，含水层颗粒和厚度有自北西向南东变细、变薄，富水性变差的规律。总的看，大港地区含水层颗粒细，富水性差，但在咸水地区水量不大的深层淡水，却是可直接利用的宝贵的水资源。项目所在地区咸水底界埋深为 180~200m，属于资源性缺水地区。

### 1、海积层浅层咸水及盐卤水

浅层咸水和盐卤水属第 I 含水组,为潜水和微承压水。潜水底界埋深一般为 19~20m,微承压水底界埋深 70~80m。含水层岩性以粉质粘土、粉土、粉砂为主,一般厚度 10~20m,西北部最厚为 28m,水位埋深 1~4m,富水性弱,涌水量一般小于 100m<sup>3</sup>/d,局部地段砂层增厚,涌水量可达 100~500m<sup>3</sup>/d。浅层咸水自西向东矿化度增高,一般 3~14g/L,最高达 51.8 g/L,以 Cl-Na 型和 Cl·SO<sub>4</sub>-Na·Mg 型为主。浅层咸水目前很少开发利用。

### 2、II 含水组承压水

含水组底界埋深 180~200m,独流减河以北含水层以细砂、粉细砂为主,砂层累计厚度 30~35m。独流减河以南多为粉砂和粉细砂,砂层厚度 10~30m。由于颗粒细,厚度薄,富水性较差,涌水量一般 100~500 m<sup>3</sup>/d,导水系数 50~100m<sup>2</sup>/d。仅局部地段涌水量可达 500~700m<sup>3</sup>/d。咸水底界深度由西向东逐渐加大,且全部为咸水。西北部地下水矿化度 1.1~1.4g/L,为 Cl·HCO<sub>3</sub>-Na 或 Cl·SO<sub>4</sub>-Na 型水,向东过渡为 Cl-Na 型,矿化度增高至 3~5g/L。本组大部为咸水,故开采量很小,但受邻区开采 II 组水的影响,原大港区第 II 含水组水位也相应下降,最深已达-45m。

### 3、III 含水组承压水

含水组底界埋深 270~290m,含水层岩性以细砂、粉细砂为主,一般有 4~5 层,累计厚度 10~30m,西部砂层较厚,富水性好于东部,在大港城建区至太平村一线以东地区,涌水量 300~500m<sup>3</sup>/d,向西增大至 500~1000m<sup>3</sup>/d,在与静海县接壤的西部地区,涌水量可达 1000m<sup>3</sup>/d 以上。目前第 III 含水组开采井不多,并有逐年减少的趋势。该含水组均为淡水,矿化度 1.1~1.25g/L,为 Cl·HCO<sub>3</sub>-Na 型和 Cl·SO<sub>4</sub>-Na 型水。

### 4、第IV含水组承压水

含水组底界埋深 400~420m,东北部地区包括部分新近系明化镇组含水层,而西部地区以新近系含水层为主。含水层以粉细砂、细砂为主,中西部夹有中细砂层,共有 5~7 层,累计厚度 20~45m,西部和北部含水层厚度较大,富水性要好于东部。在后十里河—甜水井以东,胜利村以南地区,涌水量多在 100~500 m<sup>3</sup>/d,其余地区在 500~1000m<sup>3</sup>/d,在西部与静海县接壤地带及北部板桥农场一带水量较大,涌水量可达 1000m<sup>3</sup>/d 以上。该含水组是大港地区主要开采层,1995~1997 年开采量在 1135.1~929.7 万 m<sup>3</sup>/a,占年开采量的 33.5%,居各含水组开采量之首。本组均为淡水,矿化度由北向南增高,矿化度由 0.66g/L 增至 1.40g/L,水化学类型沿此方向也有相应的变化,由 HCO<sub>3</sub>·Cl-Na→Cl·HCO<sub>3</sub>-Na→Cl·SO<sub>4</sub>-Na 型。水中 F 含量较高,一般 2~4mg/L。

大港地区深层水反向水化学垂直分带明显,由第 II 含水组至第 IV 含水组,随深度增大,



矿化度逐渐降低，这与上部厚层咸水体的影响有关。

## 二、浅层地下水含水层特征

潜水含水层水位埋深较浅，一般在 1~3m 左右，潜水含水层岩性以粉质粘土为主，分布有不连续的粉土层，颜色为灰色，稍密，有层理，含贝壳，浅粉质粘土中也夹有粉土薄层或粉土团。潜水含水层地下水主要受大气降水补给，受蒸发排泄。工作区潜水含水层岩性颗粒细小，虽然潜水水位埋深浅，但出水能力十分有限。

微承压含水层底板埋深在 70~80m 之间。微承压含水组主要通过潜水含水层与大气降水发生联系，受大气降水影响，但具有承压水的特性。微承压含水层平均厚度超过 10m，工作区内微承压含水层岩性颗粒稍粗，地下水流速较潜水快，具备一定出水能力。

## 三、浅层地下水补给、径流、排泄条件

项目周边浅水流向大致是西南向东北方向。浅层地下水位主要受大气降水的影响，动态特征基本与气象周期一致，在丰水期（6-9 月份）地下水水位较高，在枯水期（12 月到翌年的 3 月份）地下水水位较低，变幅较小，多在 0.5~1.5m。其动态类型属于渗入-蒸发型。多年动态变化较小。

在南港工业区内近海附近还受潮汐的影响，但因地层以粘性土为主，含水层厚度较小且颗粒较细，与海水联系不密切，故潮汐对浅层地下水影响不大，主要是压力传导引起的地下水水位小幅波动。水位年变化幅度 0.50~1.00m。以蒸发排泄为主，因该处浅部含水层颗粒较细且有良好的隔水层，故侧向径流排泄以及向深层的越流排泄量很小。特有的水文地质条件决定了污染物在南港工业区内向周边扩散以及向深部地层运移的范围会很小。

## 四、地下水开发利用现状

天津平原松散地层地下水开采始于 20 世纪初，滨海平原由于浅层地下水基本为咸水，故以开采深层地下水为主，除用于村镇的集中供水和农业灌溉外，主要用于工业生产。随着深层地下水开采量的逐渐增大，深层地下水位持续下降，历史上在中心城区及周边地区、海河中下游工业园区形成了大面积的深层水位降落漏斗，并出现了地面沉降。1983 年 9 月“引滦入津”通水后，缓解了天津中心城区及周边地区的工业用水和生活用水压力，逐渐压缩了地下水开采量，1987 年以后，天津市开始出台一系列制度限制地下水的开采，地下水开采量大幅度压缩，中心城区及周边地区深层地下水位有了一定程度的回升，地面沉降也得到了一定的控制。

大港地区主要开采 300m 以下至 850m 新近系的第 IV、V、VI 含水组地下水，地下

水开采量由上世纪 90 年代初的 5000 万  $m^3/a$  左右逐年压缩至 2009 年的 3000 多万  $m^3/a$ ，个别年份开采量更小。

地下水水位受开采量影响较大，2005 年和 2007 年开采量较大，导致 2007 年地下水下降幅度较大，年内降幅在 6~8m，2008~2009 年地下水开采量有所减少，2010 年-2011 年开采量逐渐增高。另外收集到近年来塘沽区地下水开采量数据 2011 年为 1096.23 $m^3/a$ ，2012 年为 1046.73 $m^3/a$ ，2014 年为 666.83 $m^3/a$ 。造成大港区地下水波动另一个主要原因为津南区漏斗中心水位较深，整个区域地下水皆向其部位补给。

根据收集到近几年的天津市及滨海新区地下水开采数据显示，2018 年天津市地下水供水量为 4.4065 亿立方米，2019 年天津市地下水供水量为 3.9072 亿立方米，2020 年天津市地下水供水量为 3.0096 亿立方米，其中滨海新区供水量为 0.2572 亿立方米，2021 年天津市地下水供水量为 2.7274 亿立方米，其中滨海新区供水量为 0.2463 亿立方米，2022 年天津市地下水供水量为 2.7043 亿立方米，其中滨海新区供水量为 0.2443 亿立方米，根据收集到的天津市及滨海新区地下水开采历史数据显示，天津市和滨海新区地下水开采均逐年呈现下降趋势。

#### 4.1.8 场地环境水文地质特征

##### 4.1.8.1 场地地层岩性特征

根据收集到本项目场地工程地质勘察资料（《天津东邦铅资源再生有限公司土壤、地下水监测及地下水评价报告》2015 年 3 月），结合项目勘察钻探资料，该场地及临近埋深 20m 深度范围内地层主要为：人工素填土（Qml）、第四系全新统中组浅海相沉积层（Q42m）、全新统下组沼泽相沉积层（Q41h）。按其成因、岩性特征及物理力学性质共分为 8 层，各土层的岩性特征及分布规律详见表 3-1，工程地质剖面图 1-1'，工程地质剖面图 2-2'。

##### （1）人工填土层（Qml）

素填土：场地内绝大部分地段均有分布，灰褐色、软塑~可塑；主要由粉质粘土、粘土组成，混少量砂，局部见少量碎砖块，松散，湿。层厚为 2.3~3.5m。

##### （2）全新统中组浅海相沉积层（Q42m）

该套地层以淤泥质粘土和粉质粘土为主，浅灰色，软塑-可塑，含云母和贝壳碎片，局部土质不均匀，夹粉土层，该层分布在整个场地，层底埋深 16.2~16.7m。粉土层主要分布在埋深 3.0~4.2m 范围内，4 号钻孔 7.4~9.5m 夹粉土透镜体，灰色饱和，稍密，含贝壳，土质不均匀。粉土在场地内主要呈薄层或透镜状分布，是孔隙潜水的主要含水层。

##### （3）全新统冲积沉积层（Q41h+al）

粉土：黄色~褐黄色，饱和密实，偶见贝壳和少量云母，土质较均。

粉质粘土：黑灰色，流塑，含云母及有机质，粘性较强，可塑。

表 4.1-5 各土层的岩性特征及分布规律

层号	时代成因	岩土名称	层厚(m) 层底埋深(m)	岩性特征
1	Qml	素填土	$\frac{2.3\sim 3.5}{2.3\sim 3.5}$	以褐色为主，个别地点为黄褐色，主要由粉质粘土、粉土及白灰组成，混少量砂，局部见少量碎砖块，松散，湿。
2	Qh <sup>2</sup> m	粉土层	$\frac{0.8\sim 1.5}{3\sim 4.2}$	灰色饱和，稍密，含贝壳，土质不均匀。在场内地内分布不连续，呈透镜状分布。
3		淤泥质粘土	$\frac{2.40\sim 4.5}{6.7\sim 8.7}$	灰色~灰褐色，软塑，含有机质，土质不均，夹砂斑或粉土薄层。
4		粉质粘土	$\frac{0.7\sim 3.5}{7.4\sim 10.7}$	灰色，含较多贝壳碎片，土质不均匀，夹大量砂斑，夹粉土薄层，软塑~可塑。
5		淤泥质粘土	$\frac{4\sim 5.2}{14.7}$	灰色~灰褐色，软塑，含有机质，土质不均，夹砂斑或粉土薄层。
6		粉质粘土	$\frac{1.3\sim 2.0}{16.2\sim 16.7}$	灰色，含较多贝壳碎片，土质不均匀，夹大量砂斑，夹粉土薄层，软塑~可塑。
7	Qh <sup>1</sup> al+h	粉土	$\frac{2.5\sim 3.7}{18.7\sim 20}$	黄色~褐黄色，饱和密实，偶见贝壳和少量云母，土质较均，该层未揭穿。
8		粉质粘土	$\frac{1.3}{20}$	灰黄色~黄色，含云母、氧化铁，土质不均匀，夹砂斑，局部粉性含量高，该层未揭穿。

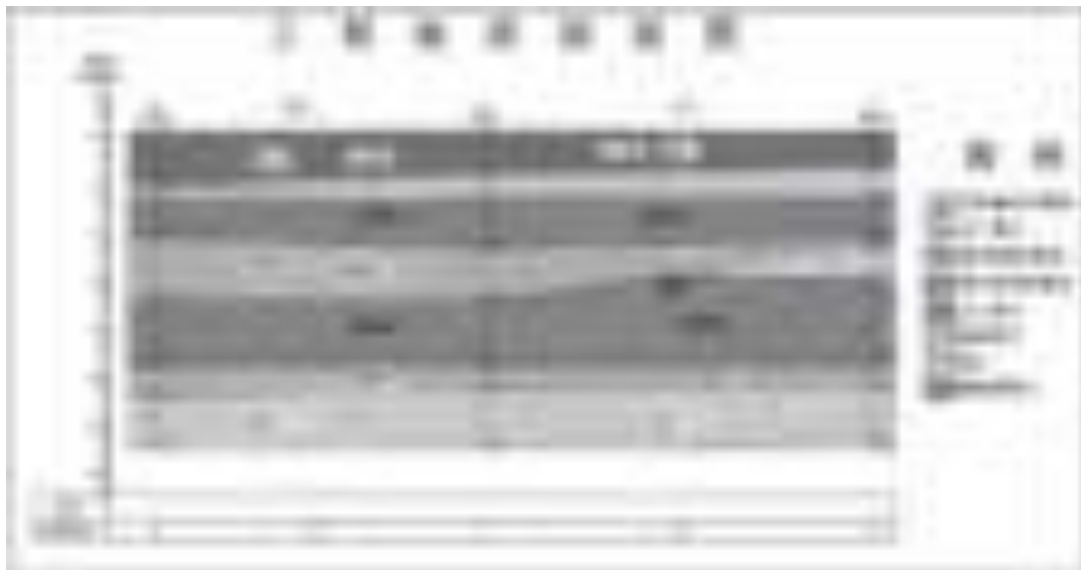


图 4.1-3 工程地质剖面图

#### 4.1.8.2 场地水文地质条件

##### 1、场地地下水类型及赋存特征

本项目主要调查目的层位为潜水含水层。结合本次水文地质钻探及收集项目 2015 年《天津东邦铅资源再生有限公司异地升级项目土壤和地下水环境影响评价》报告资料，确定项目调查评价区潜水含水层底界埋深在 15m 左右，潜水含水层岩性以粉土、粉质粘

土为主，根据收集水文地质钻探成果可知，潜水含水层平均厚度 13m 左右，含水层较为连续及稳定。下伏隔水层岩性为粉质粘土，室内土工试验的垂向渗透系数在  $10^{-7}\text{cm/s}$  级别，根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008），属极微透水级别，且连续稳定分布，很好的将潜水与下伏的第一承压含水层隔断。

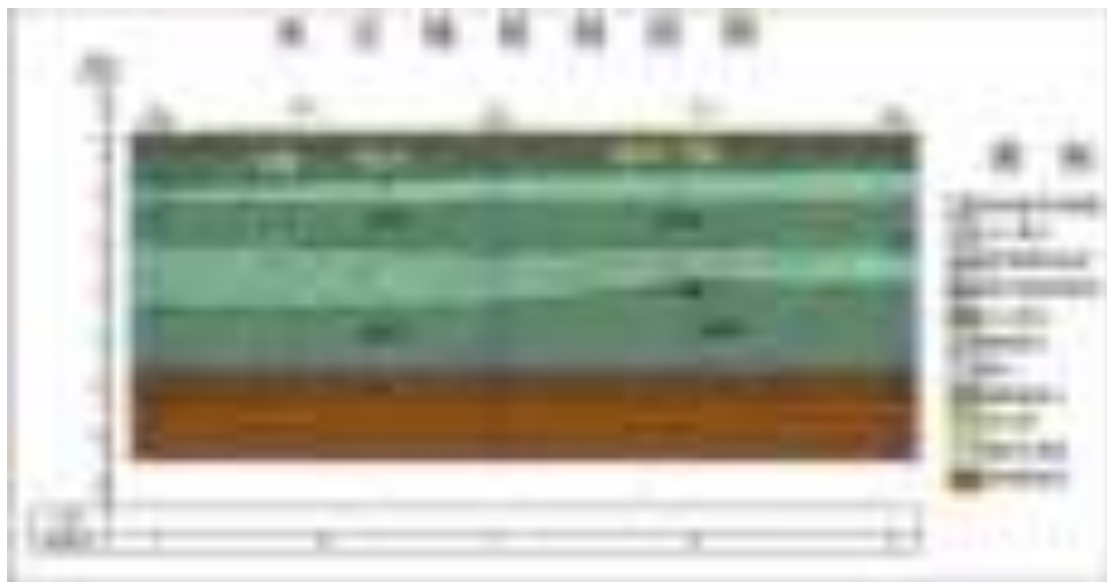


图 4.1-4 水文地质剖面图

项目区潜水含水层粒度较细，渗透性差，地下水径流缓慢，根据水文地质试验结果及区域水文地质图可知，场地内第I含水层（含潜水）富水性极弱，单井涌水量小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ 。根据收集场地抽水试验结果显示，潜水含水层渗透系数约为  $0.22\text{m/d}$ 。目前调查区内无该含水层开采利用的情况。

根据现状监测井位布局，本次补充施工 1 眼地下水监测井，利用现状厂区现有监测井 4 眼，共计取水质样监测井 5 眼，根据监测数据分析可知，项目场地地下水水化学类型均为 Cl-Na 型，其化验结果见第四章，与区域地下水水化学类型一致。场区地下水溶解性总固体在  $5.49\sim 50.31\text{g/L}$ ，耗氧量在  $3.34\sim 6.14\text{mg/L}$ ，不能直接作为生活饮用水。

## 2、场地地下水补径排条件

场地内潜水主要靠大气降水入渗、地下水侧向径流等方式补给；地下水径流方向总体由西南向东北；场地内地下水排泄方式为潜水蒸发、侧向流出。地下水动态类型属于入渗~蒸发型动态，基本保持天然状态随丰枯水期波动。

根据导则要求，本次调查工作中，在调查评价区内收集现有和补充施工共计 5 眼地下水水质监测井，并按照导则要求观测了 10 水位观测孔。

表 4.1-6 本项目监测井坐标信息一览表（单位：m）

点号	北坐标	东坐标	地面标高	水位埋深	水位标高
SW01	129827	256390	3.85	1.12	2.73

SW02	129843	256225	3.98	1.20	2.78
SW03	130052	256206	3.89	1.14	2.75
SW04	130124	256397	3.83	1.15	2.68
SW05	129933	256399	3.84	1.15	2.69
SW06	129952	256264	4.02	1.28	2.74
SW07	130157	256471	3.66	1.02	2.64
SW08	129794	256534	3.77	1.06	2.71
SW09	129826	256184	3.89	1.08	2.81
SW10	130001	256193	3.77	1.01	2.76

由地下水监测结果表 4.1-6 可知，厂区内地下水水位埋深在 1.12~1.28m（自地面起算）之间，平均水位埋深 1.17m。由图 3-3 可以看出，调查评价区内潜水径流方向总体由西南向东北流动，调查评价区平均水力坡度约为 0.5%。



图 4.1-5 评价区地下水流场图

### 3、环境水文地质钻探及水文地质试验

#### (1) 环境水文地质钻探

根据本次工作的安排结合项目后期地下水环境管理的要求，在项目场地内补充了 1 眼地下水专用监测井的水文地质钻探工作(水文地质钻探施工照片)，开孔孔径 200mm，井管材料为 PVC-Ca，成井井径 90mm，并设置水泥台及钢管保护罩进行保护，以防止

污水及雨水回灌，造成地下水污染通道。本次项目含水层渗透系数确定除了查阅区域资料的同时，主要参考了本项目场地 2015 年 2 月《天津东邦铅资源再生有限公司异地升级项目土壤和地下水环境影响评价》资料。



水文地质钻探施工照片

## (2) 抽水试验及水文地质参数确定

由于项目目前正处于停产状态，且根据环保要求该厂区项目所有废水均不允许外排，再加上项目现有监测井仅较前且孔径较小，无法进行外业抽水试验，因此本次主要收集了 2015 年 2 月《天津东邦铅资源再生有限公司异地升级项目土壤和地下水环境影响评价》抽水试验资料。

根据收集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：

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

$$R = 2S\sqrt{HK}$$



式中： $K$  为含水层渗透系数，m/d

$Q$  为抽水井出水量， $m^3/d$

$h$  为含水层抽水时厚度，m

$r$  为抽水井半径，m

$R$  抽水影响半径，m

$S$  为抽水井中的水位降深，m

$H$  为潜水含水层厚度，m

依据现场抽水试验结果，利用上述公式计算出含水层渗透系数。

表 4.1-7 抽水试验基本情况表

井孔分类	水位埋深 (m)	降深 (m)	抽水时间 (min)	恢复时间 (min)	水量( $m^3/h$ )
地下水监测井 1	2.86	4.53	600	630	23.34
地下水监测井 2	2.94	4.09			20.16
地下水监测井 3	2.78	4.36			19.81

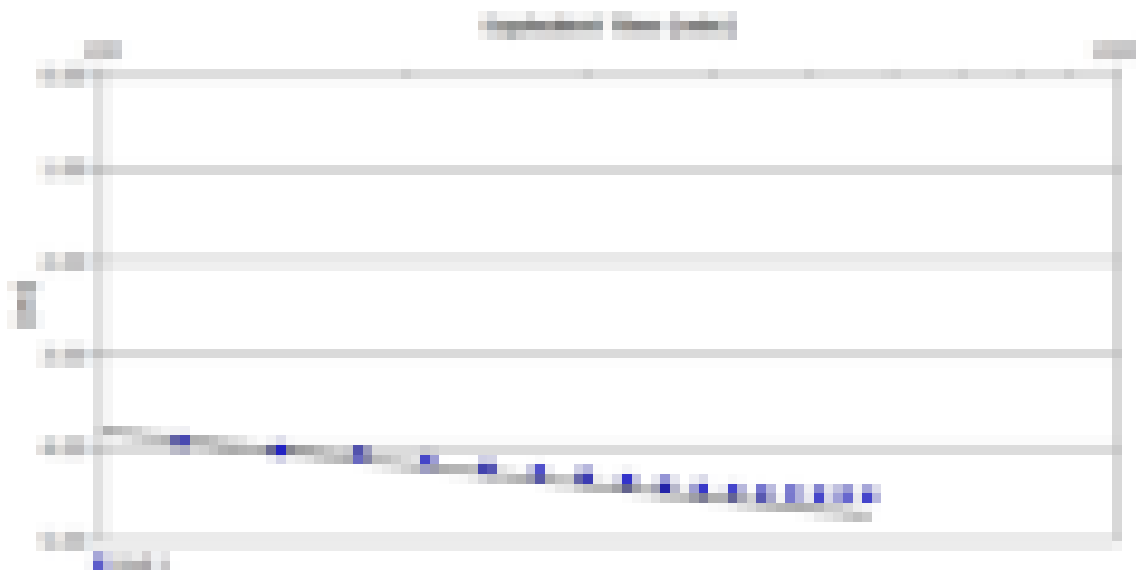
根据实测值，代入上述公式求解。潜水含水层的渗透系数、影响半径计算结果见下

表 4.1-8:

表 4.1-8 水文地质参数计算结果统计表

试验过程	渗透系数 $K$ (m/d)	影响半径 (m)
地下水监测井 1	0.25	19
地下水监测井 2	0.22	16
地下水监测井 3	0.21	16

应用水文地质参数计算软件 Aquifer Test4.2 分析抽水试验数据（图 4.1-6），结合公式计算和软件模拟的结果，最终确定潜水渗透系数为 0.22m/d，影响半径为 17m。



Transmissivity(m <sup>2</sup> /d)	Hydraulic conductivity (m/d)
3.81	2.24E-01

图 4.1-6 工作区抽水试验  $s-lgt$  曲线

### (3) 包气带岩性及渗水试验

#### 1) 场地包气带岩性及特征

根据地下水调查结果，结合项目详勘资料，最终判定，项目场地内包气带厚度在 1.12~1.28m 之间，平均厚度为 1.17m，包气带岩性以素填土、粉质粘土为主，局部地区有杂填，在场地内连续稳定存在。

#### 2) 渗水试验过程及结果

##### ① 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。

##### ② 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：

a. 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。

b. 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。

c. 将马里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。

d. 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。

e. 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。

f. 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。试验装置如图 3-5 所示。



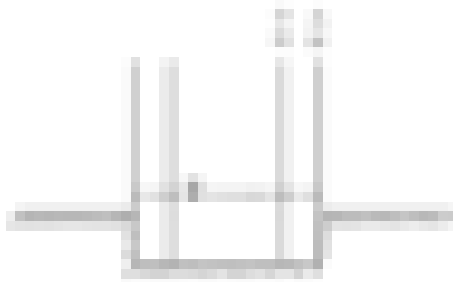


图 4.1-7 渗水试验示意图

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。

渗透速度可简单的按下式来计算：

$$K = \frac{QL}{F(H_K + Z + L)}$$

$Q$  为稳定的渗入水量， $F$  为试坑（内环）渗水面积， $Z$  为试坑（内环）中水层厚度， $H_K$  为毛细压力（一般等于岩石毛细上升高度之半）， $L$  为试验结束时水的渗入深度， $K$  为所求得的渗透速度即为该岩层渗透系数值。

根据收集野外渗水试验成果及收集到附近渗水试验数据计算，包气带的渗透系数均值为  $4.3 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

编号	包气带土层渗透系数 (cm/s)
渗水试验 1	6.73352E-05
渗水试验 2	5.72349E-05
渗水试验 3	4.60124E-06
平均值	4.30571E-05

## 4.2 环境质量现状调查、监测与评价

### 4.2.1 环境空气质量现状监测与评价

#### (1) 环境空气质量状况

本项目位于天津经济技术开发区南港工业区，根据大气功能区划分，项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

本项目所在区空气环境质量现状引用天津市生态环境局公布的《2023 年天津市生态环境状况公报》中的环境空气质量数据，对区域环境空气质量现状进行分析，统计结果见下表。

表 4.2-1 2023 年滨海新区环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 / $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率/%	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	40	35	114.29	不达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	72	70	102.86	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	38	40	95	达标
CO	日平均浓度第 95 百分位数	1200	4000	30	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	192	160	120	不达标

注：PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 这四项为年平均浓度，CO 为 24 小时平均浓度第 95 百分位数，O<sub>3</sub> 为日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数。除 CO 单位为 mg/m<sup>3</sup> 外，其它污染物单位为  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

上述数据表明，2023 年度滨海新区环境空气中 SO<sub>2</sub> 年均值、CO<sub>24</sub> 小时平均浓度第 95 百分位数、NO<sub>2</sub> 年均值均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，PM<sub>10</sub> 年均值、PM<sub>2.5</sub> 年均值、O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数年均值存在超标现象。超标原因主要是由于北方地区风沙较大和采暖季废气污染物排放的影响。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。因此，本项目所在区域为不达标区域。

根据《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》(津污防攻坚指[2022]2号)，到 2025 年，全市 PM<sub>2.5</sub> 浓度控制在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在 1.1% 以内；NO<sub>x</sub> 和 VOCs 排放总量均下降 12% 以上。随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。

## (2) 其他污染物环境质量现状

本项目调查了所在区域其他污染物环境质量现状，引用中石化石油工程技术研究院有限公司环境质量监测报告(报告编号 H230601304a) 中的氨、臭气浓度相关数据，监测点位位于天津经济技术开发区南港工业区海丰涂料项目以南、仓盛街以西，监测日期为 2023 年 06 月 09~15 日，引用监测数据监测点位位于本项目西南方向，直线距离约 200m，具体情况见表 4.2-2~3。

表 4.2-2 其他污染物(氨、臭气浓度)监测点位基本信息

监测点位	监测点坐标/经纬度		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
天津经济技术开发区南港工业区海丰涂料项目以南、仓盛街以西	E 117.545383°	N 38.731330°	氨、臭气浓度	2023.06.09- 2023.06.15	西南	200

处						
---	--	--	--	--	--	--

表 4.2-3 其他污染物（氨、臭气浓度）环境质量现状（监测结果）表

检测项目		检测结果	
采样日期		氨(mg/m <sup>3</sup> )	臭气浓度(无量纲)
2023.06.09	02:00-03:00	<0.01	<10
	08:00-09:00	0.05	12
	14:00-15:00	0.04	12
	20:00-21:00	0.04	11
	日均值	0.03	11
2023.06.10	02:00-03:00	0.02	<10
	08:00-09:00	0.05	13
	14:00-15:00	0.03	12
	20:00-21:00	0.03	12
	日均值	0.04	11
2023.06.11	02:00-03:00	0.02	<10
	08:00-09:00	0.05	11
	14:00-15:00	0.04	13
	20:00-21:00	0.04	12
	日均值	0.02	12
2023.06.12	02:00-03:00	<0.01	11
	08:00-09:00	0.03	13
	14:00-15:00	0.03	13
	20:00-21:00	0.04	12
	日均值	0.02	11
2023.06.13	02:00-03:00	0.02	<10
	08:00-09:00	0.05	11
	14:00-15:00	0.03	<10
	20:00-21:00	0.04	11
	日均值	0.03	11
2023.06.14	02:00-03:00	<0.01	<10
	08:00-09:00	0.05	12
	14:00-15:00	0.03	11
	20:00-21:00	0.03	<10
	日均值	0.02	<10
2023.06.15	02:00-03:00	0.02	<10
	08:00-09:00	0.04	13
	14:00-15:00	0.03	12
	20:00-21:00	0.04	11
	日均值	0.03	12

根据本项目废气排放情况，选取特征因子硫酸雾、铅、二噁英在项目厂区东南角及

下风向约 1.15km 南港工业区管委会处布监测点进行补充监测,具体监测测情况见下表。

表 4.2-4 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/经纬度		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
1#监测点 厂区东南角	E 117.549290°	N 38.730987°	硫酸雾、 铅、二噁英	2024.03. 10- 2024.03. 16	---	---
2#监测点 南港工业区 管委会	E 117.556822°	N 38.741783°			东南	1150

根据监测报告(报告编号:TQT07-0867-2024、TQT07-0869-2024),监测结果如下。

表 4.2-5 环境空气气象参数

采样点名称	采样日期	采样频次	天气状况	风向	风速(m/s)	温度(°C)	大气压(kPa)
厂址处、南港管委会处	2024-03-10	第一频次	晴	西南	2.3	4.2	102.2
		第二频次	晴	西南	2.1	5.1	102.3
		第三频次	晴	西南	2.4	15.4	102.0
		第四频次	晴	西南	2.5	12.8	102.1
	2024-03-11	第一频次	晴	东南	2.0	6.2	101.6
		第二频次	晴	东南	2.2	6.6	101.6
		第三频次	晴	东南	2.1	15.2	101.3
		第四频次	晴	东南	2.5	5.7	101.7
	2024-03-12	第一频次	晴	西	2.6	3.6	102.4
		第二频次	晴	西	2.9	5.3	102.2
		第三频次	晴	西	3.0	13.2	102.0
		第四频次	晴	西	2.8	8.7	102.3
	2024-03-13	第一频次	晴	西	2.2	5.6	102.0
		第二频次	晴	西	2.1	7.6	101.9
		第三频次	晴	西	2.4	16.6	101.2
		第四频次	晴	西	2.4	10.3	102.5
	2024-03-14	第一频次	晴	西南	2.6	6.7	102.5
		第二频次	晴	西南	3.1	10.1	102.0
		第三频次	晴	西南	2.7	21.2	101.6
		第四频次	晴	西南	3.0	14.2	101.8
	2024-03-15	第一频次	晴	南	3.2	10.6	102.3
		第二频次	晴	南	3.0	12.1	102.0
		第三频次	晴	南	2.4	22.3	101.5
		第四频次	晴	南	2.7	18.2	101.8
	2024-03-16	第一频次	晴	西	2.4	6.9	102.5
		第二频次	晴	西	2.2	10.1	102.0
		第三频次	晴	西	2.4	19.7	101.6
		第四频次	晴	西	2.7	8.6	102.2

表 4.2-6 其他污染物(铅、硫酸雾、二噁英)环境质量现状(监测结果)表

采样时间	采样点名称	检测项目	检测结果, mg/m <sup>3</sup>			
			第一频次	第二频次	第三频次	第四频次
2024-03-10	厂址处	铅	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>
		硫酸雾	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	3.7×10 <sup>-6</sup>			
	南港管委会处	铅	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>
		硫酸雾	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	4.3×10 <sup>-5</sup>			
2024-03-11	厂址处	铅	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>
		硫酸雾	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	2.7×10 <sup>-6</sup>			
	南港管委会处	铅	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>
		硫酸雾	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	1.5×10 <sup>-6</sup>			
2024-03-12	厂址处	铅	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>
		硫酸雾	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	1.2×10 <sup>-6</sup>			
	南港管委会处	铅	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>
		硫酸雾	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	4.1×10 <sup>-6</sup>			
2024-03-13	厂址处	铅	2.26×10 <sup>-4</sup>	2.28×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	未检出, <检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>
		硫酸雾	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005	未检出, <检出限 0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	3.7×10 <sup>-6</sup>			

采样时间	采样点名称	检测项目	检测结果, mg/m <sup>3</sup>			
			第一频次	第二频次	第三频次	第四频次
	南港管委会处	铅	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$
		硫酸雾	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	$7.0\times 10^{-6}$			
2024-03-14	厂址处	铅	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$
		硫酸雾	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	$1.2\times 10^{-6}$			
	南港管委会处	铅	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$
		硫酸雾	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	$2.6\times 10^{-6}$			
2024-03-15	厂址处	铅	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$
		硫酸雾	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	$6.8\times 10^{-4}$			
	南港管委会处	铅	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$
		硫酸雾	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	$3.9\times 10^{-6}$			
2024-03-16	厂址处	铅	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$
		硫酸雾	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005
		二噁英(毒性当量 TEQ)	$6.4\times 10^{-6}$			
	南港管委会处	铅	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$	未检出, <检出限 $2.00\times 10^{-4}$
		硫酸雾	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005	未检出, <检出限0.005

采样时间	采样点名称	检测项目	检测结果, mg/m <sup>3</sup>			
			第一频次	第二频次	第三频次	第四频次
		二噁英(毒性当量 TEQ)	3.8×10 <sup>-6</sup>			

表 4.2-7 其他污染物环境质量现状监测结果汇总表

监测点位	监测点坐标/经纬度		污染物	平均时间	评价标准/(mg/m <sup>3</sup> )	监测浓度范围/(mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
天津经济技术开发区南港工业区海丰涂料项目以南、仓盛街以西处	E 117.54 5383°	N 38.7313 30°	氨	1h 平均	0.20	0.01-0.05 (小时值)	25	0	达标
			臭气浓度(无量纲)	1h 平均	/	10-13 (小时值)	/	0	/
1#监测点 厂区东南角	E 117.54 9290°	N 38.7309 87°	硫酸雾	1h 平均	0.3	未检出, < 检出限 0.005 (小时值)	/	0	达标
			铅	年平均	0.0005	未检出~ 2.28×10 <sup>-4</sup> (小时值)	7.6	0	达标
				季平均	0.001				
二噁英(毒性当量 TEQ)	年平均	0.6pg/m <sup>3</sup>	1.2×10 <sup>-6</sup> ~6.8×10 <sup>-4</sup> pg/m <sup>3</sup> (小时值)	0.02		达标			
2#监测点 南港工业区管委会	117.55 6822	38.7417 83	硫酸雾	1h 平均	0.3	未检出, < 检出限 0.005	/	0	达标
			铅	年平均	0.0005	未检出, < 检出限 2.00×10 <sup>-4</sup>	/	0	达标
				季平均	0.001				
二噁英(毒性当量 TEQ)	年平均	0.6pg/m <sup>3</sup>	1.5×10 <sup>-6</sup> ~4.3×10 <sup>-5</sup> pg/m <sup>3</sup>	0.001	0	达标			

注：年平均浓度限值指标按 6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值后计算最大浓度占标率，未检出污染物未核算最大浓度占标率。

根据表 4.2-7 统计数据，项目所在区域氨监测浓度范围为 0.01~0.05mg/m<sup>3</sup>，最大浓度占标率为 25%，超标率为 0；臭气浓度监测浓度范围为 10~13（无量纲）；铅监测浓度范围为未检出~2.28×10<sup>-4</sup>mg/m<sup>3</sup>，最大浓度占标率为 7.6%，超标率为 0；硫酸雾监测浓度范围为未检出<0.005mg/m<sup>3</sup>，超标率为 0；二噁英监测浓度范围为 1.2×10<sup>-6</sup>~6.8×10<sup>-4</sup>

$4\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 0.02%，超标率为 0。

#### 4.2.2 声环境现状监测与评价

本次评价期间建设单位委托天津市产品质量监督检测技术研究院于 2024 年 3 月 10 日~11 日对厂区周围进行噪声实测数据来说明噪声环境现状，根据监测报告（编号：TQT07-0868-2024），监测结果见下表。

表 4.2-8 噪声现状监测结果 dB (A)

监测时间 监测点位	2024.3.10		2024.3.11	
	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界 (▲1)	50	47	50	46
南厂界 (▲2)	47	46	48	45
西厂界 (▲3)	48	45	48	45
北厂界 (▲4)	46	43	46	43

由上表噪声现状监测结果可知，本项目厂区四侧厂界现状昼、夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）。

#### 4.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

##### 4.2.3.1 地下水环境现状监测

###### 1、布设原则

a) 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。

b) 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 倍以上。

c) 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水文地质条件确定。

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，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 2 个。

###### 2、地下水监测点位及频次

本次地下水环境质量现状调查工作严格按照《环境影响评价技术导则地下水环境》



(HJ610-2016)中地下水现状监测点的要求进行布置。水质监测点布置5点次。地下水监测井及取样布置情况见表4.2-9。地下水的布置及数量满足了的《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求。

表 4.2-9 地下水现状监测点基本情况

监测井 编号	样品 编号	位置	坐标		井深 /m	监测 功能	监测 层位	流场方位及功能
			X	Y				
S1#	S1	厂区西南角	256225	129843	11	水位/ 水质	潜水	位于潜水流向整个厂区上游办公区域，作为整个厂区的背景对照监测井
S2#	S2	厂区西侧	256355	129826	6	水位/ 水质		位于潜水流向厂区的西部侧向，用于侧向监控
S3#	S3	厂区北侧	256399	130014	6	水位/ 水质		位于厂区北侧，回水池、沉淀池北侧下游区域，用于跟踪监测地下隐蔽池体
S4#	S4	厂区东南侧	256206	130054	6	水位/ 水质		位于厂区东南侧，精炼和成品库南侧，用于侧向监控
S5#	S5	厂区东侧	256307	130126	6	水位/ 水质		位于整个厂区东侧中部，整个厂区下游监测井，主要用于生产区域的整体跟踪监控



图 4.2-1 地下水环境质量现状监测点平面位置图

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求：项目为I类建设项目二级评价，因此项目应在评价期内需进行一期的地下水水质监测工作，本次地下水水质监测工作由天津聚力材料科技有限公司委托天津市地质矿产测试中心进行测试，项目地下水水质检测时间为2024年5月份。

### 3、监测因子

根据项目特点、特征污染物和所在区域环境地质特征，项目地下水监测因子如下：

- (1) 地下水八大离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；
  - (2) 基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量共17项；
  - (3) 特征因子：铅（Pb）、锑（Sb）、锡（Sn）、硫酸盐、铋（Bi）、铜（Cu）、锌、砷、镉、铬、石油类、镍、化学需氧量、硝酸盐、氨氮、硫化物
- 去除重复因子，合计监测因子35项。

### 4、采样、分析方法

地下水样品的采集、保存、分析与质量控制均按《地下水环境监测技术规范》进行。各监测项目分析方法等详见表4.2-10。

表 4.2-10 地下水监测项目、方法依据统计表

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器名称	仪器型号
1	氟化物， mg/L	HJ84-2016 水质无机阴离子( $F^-$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $Br^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $PO_4^{3-}$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $SO_4^{2-}$ )的测定离子色谱法	0.006	离子色谱仪 ECOIC	ECO
2	化学需氧量 (CODCr) ， mg/L	DZ/T0064.70-2021 地下水水质分析方法第 70 部分：耗氧量的测定 重铬酸钾滴定法	0.40	滴定管	
3	铅， mg/L	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00009	电感耦合等离子体质谱仪 7700x	7700X
4	铬， mg/L	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00011	电感耦合等离子体质谱仪 7700x	7700X
5	汞， mg/L	HJ694-2014 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.00004	原子荧光光度计 AFS-3100	AFS-3100
6	砷， mg/L	HJ694-2014 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	0.0003	原子荧光光度计 AFS-3100	AFS-3100
7	亚硝酸盐， mg/L	DZ/T0064.60-2021 地下水水质分析方法第 60 部分：亚硝酸盐的测定 分光光度法	0.0002	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	T6 新世纪
8	硝酸盐， mg/L	DZ/T0064.59-2021 地下水水质分析方法第 59 部分：硝酸盐的测定	0.05	紫外可见分光光度计	T6 新世纪

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器名称	仪器型号
		紫外分光光度法			
9	氨氮, mg/L	HJ665-2013 水质氨氮的测定连续流动-水杨酸分光光度法	0.01	连续流动分析仪 SKALAR-SAN+	SKALAR-SAN+
10	氯化物, mg/L	DZ/T0064.50-2021 地下水水质分析方法第 50 部分: 氯化物的测定银量滴定法	1.0	OPUS 电子滴定器	OPUS
11	镁, mg/L	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.003	电感耦合等离子体光谱仪 Avio500	Avio500
12	钙, mg/L	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.02	电感耦合等离子体光谱仪 Avio500	Avio500
13	钾, mg/L	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.05	电感耦合等离子体光谱仪 Avio500	Avio500
14	重碳酸根, mg/L	DZ/T0064.49-2021 地下水水质分析方法第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法	0.5	OPUS 电子滴定器	OPUS
15	碳酸根, mg/L	DZ/T0064.49-2021 地下水水质分析方法第 49 部分: 碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定滴定法	0.5	OPUS 电子滴定器	OPUS
16	铋, mg/L	HJ694-2014 水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	0.0002	原子荧光光度计 AFS-3100	AFS-3100
17	锡, mg/L	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00008	电感耦合等离子体质谱仪 7700x	7700X
18	石油类, mg/L	HJ970-2018 水质石油类的测定紫外分光光度法	0.01	紫外可见分光光度计	T6 新世纪
19	锑, mg/L	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00015	电感耦合等离子体质谱仪 7700x	7700X
20	镍, mg/L	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00006	电感耦合等离子体质谱仪 7700x	7700X
21	六价铬, mg/L	DZ/T0064.17-2021 地下水水质分析方法第 17 部分: 总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法	0.004	紫外可见分光光度计	T6 新世纪
22	化学需氧量 (CODMn), mg/L	DZ/T0064.68-2021 地下水水质分析方法第 68 部分: 耗氧量的测定酸性高锰酸钾滴定法	0.40	高锰酸盐指数分析仪 CGM205W	CGM205W
23	pH, 无量纲	DZ/T0064.5-2021 地下水水质分析方法第 5 部分: pH 值的测定玻璃电极法	/	酸度计	PHS-3C

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器名称	仪器型号
24	总硬度, mg/L	DZ/T0064.15-2021 地下水水质分析方法第 15 部分: 总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法	0.5	滴定管	
25	溶解性总固体, mg/L	DZ/T0064.9-2021 地下水水质分析方法第 9 部分: 溶解性固体总量的测定重量法	2.0	分析天平	CP124C
26	硫酸盐, mg/L	HJ84-2016 水质无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定离子色谱法	0.018	离子色谱仪 ECOIC	ECO
27	氰化物, mg/L	HJ823-2017 水质氰化物的测定流动注射-分光光度法	0.001	BDFIA-8000 全自动流动注射分析仪	BDFIA-8000
28	铁, mg/L	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.01	电感耦合等离子体光谱仪 Avio500	Avio500
29	锰, mg/L	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.01	电感耦合等离子体光谱仪 Avio500	Avio500
30	铜, mg/L	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00008	电感耦合等离子体质谱仪 7700x	7700X
31	锌, mg/L	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00067	电感耦合等离子体质谱仪 7700x	7700X
32	挥发酚, mg/L	HJ825-2017 水质挥发酚的测定流动注射-4-氨基安替比林分光光度法	0.001	挥发酚流动注射分析仪 iFIA7	iFIA7
33	硫化物, mg/L	HJ824-2017 水质硫化物的测定流动注射-亚甲基蓝分光光度法	0.004	连续流动分析仪 SKALAR-SAN+	SKALAR-SAN+
34	钠, mg/L	HJ776-2015 水质 32 种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	0.03	电感耦合等离子体光谱仪 Avio500	Avio500
35	镉, mg/L	HJ700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法	0.00005	电感耦合等离子体质谱仪 7700x	7700X

## 5、监测结果

### (1) 地下水化学类型分析

本次工作安排对成井的 5 眼地下水监测井进行了水质分析工作, 监测结果如表 4.2-10 所示, 根据地下水化验结果可知, 5 眼地下水监测井中, 5 件水样化学类型均为 Cl—Na 型, 与区域地下水化学类型一致。

表 4.2-11 地下水化学类型监测结果一览表

监测因子	监测点1			监测点2			监测点3		
	监测值	标准值	检出率	监测值	标准值	检出率	监测值	标准值	检出率
砷	0.01	0.05	100%	0.01	0.05	100%	0.01	0.05	100%
镉	0.001	0.005	100%	0.001	0.005	100%	0.001	0.005	100%
汞	0.0001	0.0005	100%	0.0001	0.0005	100%	0.0001	0.0005	100%
碳酸根	100	100	100%	100	100	100%	100	100	100%
硫化物	0.01	0.01	100%	0.01	0.01	100%	0.01	0.01	100%
挥发酚	0.001	0.001	100%	0.001	0.001	100%	0.001	0.001	100%
石油类	0.01	0.01	100%	0.01	0.01	100%	0.01	0.01	100%
六价铬	0.01	0.05	20%	0.01	0.05	20%	0.01	0.05	20%
氰化物	0.001	0.001	80%	0.001	0.001	80%	0.001	0.001	80%
其他因子	检出	标准	100%	检出	标准	100%	检出	标准	100%

(2) 地下水监测结果分析

地下水水质现状监测结果见表 4.2-12。由监测结果统计可知：砷、镉、汞、碳酸根、硫化物、挥发酚、石油类在 5 个样品中均未检出；氰化物有 1 件未检出，检出率 80%，六价铬有 1 件检出，检出率 20%；其余监测因子在 5 个监测点均有检出，检出率为 100%。

表 4.2-12 地下水监测结果一览表

序号	监测项目	单位	S1	S2	S3	S4	S5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
			监测结果	监测结果	监测结果	监测结果	监测结果					
1	钙	mg/L	676	447	493	216	195	676	195	405.4	180	100%
2	镁	mg/L	1825	920	1302	56.4	199	1825	56.4	860.48	665	100%
3	锰	mg/L	1.93	0.97	1.39	0.06	0.16	1.93	0.06	0.902	0.715	100%
4	铬	mg/L	0.00178	0.00138	0.00179	0.0144	0.0009	0.0144	0.0009	0.00405	0.005	100%
5	锡	mg/L	0.00557	0.00488	0.00435	0.00216	0.0036	0.00557	0.00216	0.004112	0.001	100%
6	铜	mg/L	0.004	0.00286	0.00276	0.00369	0.00178	0.004	0.00178	0.003018	0.001	100%
7	镍	mg/L	0.00403	0.00408	0.00423	0.00371	0.00222	0.00423	0.00222	0.003654	0.001	100%
8	铅	mg/L	0.018	0.00395	0.00899	0.01	0.00244	0.018	0.00244	0.008676	0.005	100%
9	锌	mg/L	0.037	0.0174	0.0263	0.00932	0.00706	0.037	0.00706	0.019416	0.011	100%
10	砷	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	-	-	-	-	0%
11	钠	mg/L	17414	8,937	12,435	1,158	2,120	17414	1158	8412.8	6160	100%
12	钾	mg/L	449	263	323	87.5	88.5	449	87.5	242.2	139	100%
13	镉	mg/L	0.00167	0.00081	0.00201	0.00035	0.0005	0.00201	0.00035	0.001068	0.001	100%
14	铋	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	-	-	-	-	0%
15	锑	mg/L	0.00403	0.00327	0.00456	0.00368	0.00386	0.00456	0.00327	0.00388	0.000	100%
16	汞	mg/L	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	-	-	-	-	0%
17	铁	mg/L	0.5	0.58	0.16	0.09	0.05	0.58	0.05	0.276	0.220	100%
18	pH	无量纲	7.08	7.1	7.07	7.7	7.82	7.82	7.07	7.354	0.334	100%
19	碳酸根	mg/L	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0%
20	重碳酸根	mg/L	253.8	170.2	213	98.2	165.4	253.8	98.2	180.12	52.030	100%

序号	监测项目	单位	S1	S2	S3	S4	S5	最大值	最小值	均值	标准差	检出率
			监测结果	监测结果	监测结果	监测结果	监测结果					
21	氯化物	mg/L	32436.8	15925.9	22333.5	1978.1	3821.5	32436.8	1978.1	15299.16	11426	100%
22	硫酸盐	mg/L	2260	1,220	1,600	449	377	2260	377	1181.2	710	100%
23	氟化物	mg/L	0.27	0.31	0.3	0.398	0.384	0.398	0.27	0.3324	0.050	100%
24	氰化物	mg/L	<0.001	0.002	0.001	0.003	0.001	0.003	<0.001	-	-	80%
25	亚硝酸盐	mg/L	0.0487	2.4151	0.3326	5.2576	1.6114	5.2576	0.0487	1.93308	1.871	100%
26	硫化物	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	-	-	-	-	0%
27	化学需氧量 (CODCr)	mg/L	400.06	120.24	183.01	29.79	48.94	400.06	29.79	156.408	133	100%
28	溶解性总固 体	mg/L	50311	28,812.00	40,121.00	4,312.00	7,105.00	50311	4312	26132.2	18031	100%
29	总硬度	mg/L	9197.4	4,923.90	6,590.30	772.60	1,311.00	9197.4	772.6	4559.04	3183	100%
30	挥发酚	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	-	-	-	-	0%
31	氨氮	mg/L	11.7	6.75	8.97	3.79	0.87	11.7	0.87	6.416	3.800	100%
32	硝酸盐	mg/L	11.66	56.68	17.38	131.45	33.62	131.45	11.66	50.158	43.5	100%
33	六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.014	<0.004	0.014	<0.004	-	-	20%
34	化学需氧量 (CODMn)	mg/L	4.46	4.55	4.49	6.14	3.34	6.14	3.34	4.596	0.894	100%
35	石油类	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	-	-	-	-	0%

### 4.2.3.2 地下水环境现状评价

#### 1、评价标准

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的 8.4.1.1 条的规定“GB/T14848 和有关法规及当地的环保要求是地下水环境现状评价的基本依据。对属于 GB/T14848 水质指标的评价因子，应按其规定的水质分类标准值进行评价；对于不属于 GB/T14848 水质指标的评价因子，可参照国家（行业、地方）相关标准（如 GB3838 等）进行评价”。本次监测因子的评价标准限值等参见表 1.10-3。其中，地下水钙、镁、锡、钾、铬、铋、碳酸根、重碳酸根等无对应标准，本次不进行评价。本次对标评价项目共 27 项。

#### 2、评价结果及分析

对取得的地下水监测结果进行地下水单因子标准指数评价法进行评价，最终将结果统计后，进行地下水环境质量现状评价结果见表 4.2-13。

##### 1、评价结果

各监测井水质情况详述如下：

S1 监测井（水样编号：S1）地下水环境质量现状监测结果：pH、铜、锌、挥发酚、硫化物、氰化物、氟化物、汞、砷、六价铬满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的I类标准限值；亚硝酸盐、硝酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的II类标准限值；镉、镍、铋满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准限值；铁、铅、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准限值；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、氨氮、钠满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的I类标准限值；化学需氧量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的劣V类标准。

S2 监测井（水样编号：S2）地下水环境质量现状监测结果：pH、铜、锌、挥发酚、硫化物、氟化物、汞、砷、六价铬、铅满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的I类标准限值；氰化物、镉满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的II类标准限值；亚硝酸盐、硝酸盐、镍、铋满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准限值；铁、锰、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准限值；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、钠满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的I类标准限值；化学需氧量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的劣V类标准。



S3 监测井（水样编号：S3）地下水环境质量现状监测结果：pH、铜、锌、挥发酚、硫化物、氰化物、氟化物、汞、砷、六价铬满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的I类标准限值；铁、硝酸盐满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的II类标准限值；亚硝酸盐、镉、铅、镍、锑满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准限值；锰、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准限值；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、钠满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的I类标准限值；化学需氧量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的劣V类标准。

S4 监测井（水样编号：S4）地下水环境质量现状监测结果：pH、铁、铜、锌、挥发酚、硫化物、氟化物、汞、砷满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的I类标准限值；氰化物、镉满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的II类标准限值；锰、六价铬、铅、镍、锑满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准限值；亚硝酸盐、硝酸盐、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准限值；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、氨氮、钠满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的I类标准限值；化学需氧量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的IV类标准。

S5 监测井（水样编号：S5）地下水环境质量现状监测结果：pH、铁、铜、锌、挥发酚、硫化物、氰化物、氟化物、汞、砷、六价铬、铅满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的I类标准限值；镉满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的II类标准限值；亚硝酸盐、硝酸盐、镍、锑满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准限值；氨氮、锰、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准限值；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的I类标准限值；化学需氧量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的劣V类标准。

通过表 4.2-13 可以看出：项目 5 眼监测井中地下水均为V类水，为不适宜饮用地下水。5 眼监测井中 pH、铜、锌、挥发酚、硫化物、氟化物、汞、砷满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的I类标准限值；氰化物满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的II类标准限值；镉、六价铬、镍、锑满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的III类标准限值；铁、亚硝酸盐、硝酸盐、铅、耗氧量满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的IV类标准限值；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、氨氮、钠满足《地

下水质量标准》(GB/T14848-2017)的V类标准限值。石油类满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的I类标准限值；化学需氧量达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的劣V类标准。

## 2、现状分析

调查评价区潜水水质类型为V类水，V类水质标准主要为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、氨氮、钠等，该类组分相对富集推测是原生环境造成的，其形成除与全新世海侵以及含水层母岩有关外，还与地下水补给、径流、排泄条件有关，地下水在该地区径流缓慢，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。

表 4.2-13 地下水环境质量现状评价结果统计表

序号	监测监测	S1		S2		S3		S4		S5	
		监测结果	评价等级	监测结果	评价等级	监测结果	评价等级	监测结果	评价等级	监测结果	评价等级
1	pH	7.08	I	7.1	I	7.07	I	7.7	I	7.82	I
2	总硬度	9197.4	V	4,923.90	V	6,590.30	V	772.60	V	1,311.00	V
3	溶解性总固体	50311	V	28,812.00	V	40,121.00	V	4,312.00	V	7,105.00	V
4	硫酸盐	2260	V	1,220	V	1,600	V	449	V	377	V
5	氯化物	32436.8	V	15925.9	V	22333.5	V	1978.1	V	3821.5	V
6	铁	0.5	IV	0.58	IV	0.16	II	0.09	I	0.05	I
7	锰	1.93	V	0.97	IV	1.39	IV	0.06	III	0.16	IV
8	铜	0.004	I	0.00286	I	0.00276	I	0.00369	I	0.00178	I
9	锌	0.037	I	0.0174	I	0.0263	I	0.00932	I	0.00706	I
10	挥发酚	<0.001	I	<0.001	I	<0.001	I	<0.001	I	<0.001	I
11	耗氧量	4.46	IV	4.55	IV	4.49	IV	6.14	IV	3.34	IV
12	氨氮	11.7	V	6.75	V	8.97	V	3.79	V	0.87	IV
13	硫化物	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I
14	钠	17414	V	8,937	V	12,435	V	1,158	V	2,120	V
15	亚硝酸盐	0.0487	II	2.4151	III	0.3326	III	5.2576	IV	1.6114	III
16	硝酸盐	11.66	II	56.68	III	17.38	II	131.45	IV	33.62	III
17	氰化物	<0.001	I	0.002	II	0.001	I	0.003	II	0.001	I
18	氟化物	0.27	I	0.31	I	0.3	I	0.398	I	0.384	I

序号	监测监测	S1		S2		S3		S4		S5	
		监测结果	评价等级	监测结果	评价等级	监测结果	评价等级	监测结果	评价等级	监测结果	评价等级
19	汞	<0.00004	I	<0.00004	I	<0.00004	I	<0.00004	I	<0.00004	I
20	砷	<0.0003	I	<0.0003	I	<0.0003	I	<0.0003	I	<0.0003	I
21	镉	0.00167	III	0.00081	II	0.00201	III	0.00035	II	0.0005	II
22	六价铬	<0.004	I	<0.004	I	<0.004	I	0.014	III	<0.004	I
23	铅	0.018	IV	0.00395	I	0.00899	III	0.01	III	0.00244	I
24	镍	0.00403	III	0.00408	III	0.00423	III	0.00371	III	0.00222	III
25	镉	0.00403	III	0.00327	III	0.00456	III	0.00368	III	0.00386	III
26	化学需氧量 (CODCr)	400.06	劣V	120.24	劣V	183.01	劣V	29.79	IV	48.94	劣V
27	石油类	<0.01	I	<0.01	I	<0.01	I	<0.01	I	<0.01	I

注：pH 单位无量纲，其它单位 mg/L。

## 4.2.4 土壤环境质量评价

### 4.2.4.1 土壤环境现状监测

#### 1、监测点位布设原则

(1) 土壤环境现状监测点布设应根据建设项目土壤环境影响类型、评价工作等级、土地利用类型确定，采用均布性与代表性相结合的原则，充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，可根据实际情况优化调整。

(2) 调查评价范围内的每种土壤类型应至少设置 1 个表层样监测点，应尽量设置在未受人为污染或相对未受污染的区域。

(3) 涉及入渗途径影响的，主要产污装置区应设置柱状样监测点，采样深度需至装置底部与土壤接触面以下，根据可能影响的深度适当调整。

(4) 涉及大气沉降影响的，应在占地范围外主导风向的上、下风向各设置 1 个表层样监测点，可在最大落地浓度点增设表层样监测点。

(5) 涉及地面漫流途径影响的，应结合地形地貌，在占地范围外的上、下游各设置 1 个表层样监测点。

(6) 评价工作等级为一级、二级的改、扩建项目，应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。

(7) 涉及大气沉降影响的改、扩建项目，可在主导风向下风向适当增加监测点位，以反映降尘对土壤环境的影响。

(8) 建设项目占地范围及其可能影响区域的土壤环境已存在污染风险的，应结合用地历史资料和现状调查情况，在可能受影响最重的区域布设监测点；取样深度根据其可能影响的情况确定。

(9) 建设项目现状监测点设置应兼顾土壤环境影响跟踪监测计划。

表 4.2-14 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 分别取样，3m 以下每 3m 取 1 个样，可根据基础埋深、土体构型适当调整。

## 2、监测点位及频次

为摸清该项目包气带内污染物的现状，在场地内共布设包气带污染土壤取样点 6 个，其中 3 个柱状样，合计土壤样品 12 件，监测点位置见图 4.2-2。样品的采集参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）要求，按照深度采集土壤样品，采集样品时注重样品的全面性及代表性，并对采集器具及时清理，避免二次污染。

表 4.2-15 土壤监测点位布设功能表

监测点位编号	监测深度	监测目的及与污染源关系	备注
T1	3.0	非生产区柱状土壤环境质量监测点位	厂内
T2	0.2	办公区区域表层土壤环境质量监测点位	厂内
T3	3.0	厂区中部柱状土壤环境跟踪监测点位	厂内
T4	3.0	主要污染源水池下游监测点位	厂内
T5	0.2	主导上风向场外监测点位	厂外
T6	0.2	主导下风向场外监测点位	厂外



图 4.2-2 土壤环境质量现状监测点平面位置图

天津市的土壤在淋溶、淀积、粘化、草甸化、沼泽化、盐渍化、熟化等成土过程中，形成了多种土壤类型，共 6 个土类、17 个亚类、55 个土属、459 个土种。

(1) 棕壤，分布在蓟县北部海拔 700~900 米以上的山地八仙桌子一带，面积 7.98 平方公里，占全市总面积的 0.07%。在暖温带半润湿气候的山地针阔叶混交林覆被下，有苔藓、莎草生长。林中光照不足，夏季高温多湿，冬季寒冷，枯枝落叶缓慢分解，积累大量有机质。蓄纳降水而使薄层土体得到充分淋溶，无石灰反应，粘化淀积作用明显，表层好气分解物随水下渗，使土体变成棕色，盐基不饱和，呈微酸性反应。

(2) 褐土，分布在蓟县，面积 785.91 平方公里，占全市总面积的 6.74%。从海拔 750 米以下的广大山地、丘陵、到山麓平原均有分布，垂直带谱出现于棕壤之下。土壤通体为褐色，发育层次明显，一般由耕作层、淀积粘化层两个基本层段组成。心土质地比较粘重，由于淋溶作用不同，有的有石灰反应，有的没有，土壤呈中性或微碱性。

(3) 潮土，潮土是天津市面积最大的土壤类型，多分布在宝坻、武清、宁河、静海及各郊区。潮土直接发育在河流沉积物上，承受地下水影响，并经耕种熟化而成。潮土土体构型复杂，沉积层次明显，土体构型和质地排列受河流泛滥影响在不同地段呈现很大差异。潮土由于垦殖前生草时间短，有机质积累少，垦殖后作物秸秆又大量携走，虽然施用一些有机肥料或进行秸秆还田、种植绿肥等，土壤有机质累积量仍不多，但经人为耕作垦殖，水肥气热条件均有很大改善，土壤肥力有所提高。

(4) 沼泽土，面积约占全市土壤的 2.6%，洼淀在淹水条件下经历潜育化过程，形成了沼泽土。在积水和还原条件下，土壤中形成兰灰色潜育层，嫌气条件有利于有机质积累，故有机质含量较高，沼泽土主要分布在——些大洼底部，如大黄堡、七里海。因河流冲积物的不断覆盖，洼地逐渐抬高，地下水位相对降低，加之大规模的兴修农田水利，改善排水条件，多数沼泽土产生脱水现象向潮土过渡。

(5) 水稻土，淹水条件下，由水耕熟化发育成的土壤类型。由于稻田淹水时间短，种植年限相对较短，加之水旱轮作，因此天津市水稻土特征并不典型。

(6) 滨海盐土，分布于塘沽、汉沽、大港等区，面积约 813.56 平方公里，占全市土壤面积的 6.97%。由于海水影响，地下咸水的浸渍，具明显的潜育层。地下水矿化度在 10 克 / 升以上，部分地区可高达 30g/L 以上。

下图为 2018 年天津市土壤类型图，项目所在地土壤类型属于城市用地。



图 4.2-3 2018 年天津市土壤类型图（1：100 万）

另外，经查国家土壤信息服务平台，本项目位置土壤类型均为盐化潮土，属于潮土类型，根据导则要求最终设置土壤监测点位 6 处，其中 2 处在厂界外，均为表层样采集点，4 处在场界内，3 处为柱状样采集点，1 处为表层样采集点如下图 4.2-4 所示。

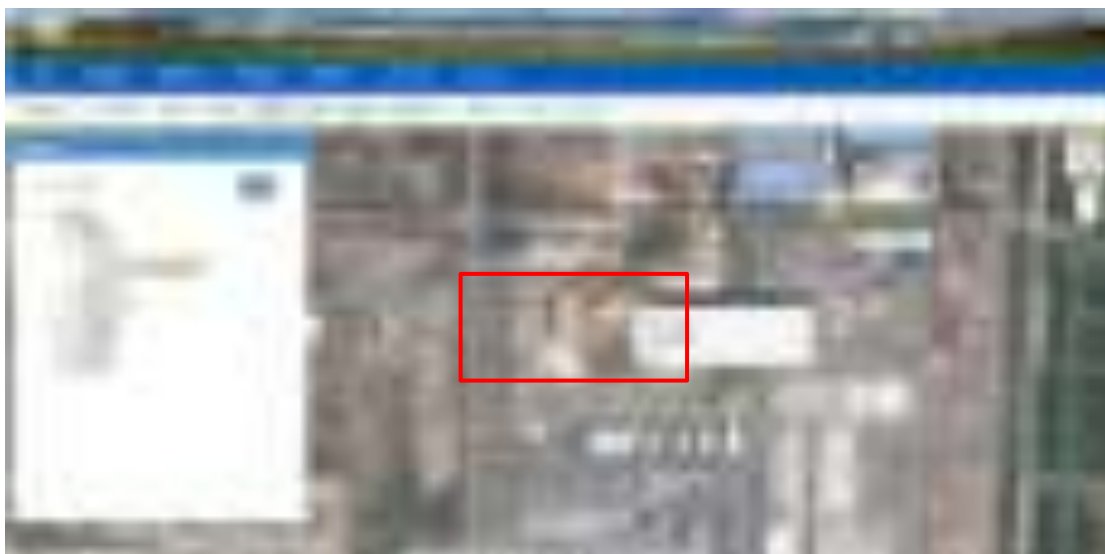


图 4.2-4 项目所在位置土壤类型（国家土壤信息服务平台）



### 3、场地土壤包气带监测项目

本次监测工作的目的主要是为了了解场地内土壤的环境质量现状情况，并作为以后该项目环境土壤环境背景值进行使用，根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中对项目背景数据的要求，本次土壤监测因子为该规范中“表 1”规定的重金属和无机物 7 项；挥发性有机物 27 项；半挥发性有机物 11 项以及 pH、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、锑（Sb）、锡（Sn）、铋（Bi）、铜（Cu）、锌、铬，共计测试 52 项指标。

### 4、土壤样品分析测试方法

本项目测试项实验室检测分析及检出限见表 4.2-16。

表 4.2-16 土壤检测分析及检出限（单位：pH 无量纲，其它 mg/kg）

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器名称	仪器型号
1	砷	GB/T22105.2-2008 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 2 部分：土壤中总砷的测定	0.01	原子荧光光度计	AFS-9700
2	锡	DZ/T0279.11-2016 区域地球化学样品分析方法第 11 部分银、硼和锡测定交流电弧-发射光谱法	0.6	一米平面光栅摄谱仪	WP1
3	锑	DZ/T0279.13-2016 区域地球化学样品分析方法第 13 部分砷、锑和铋等量测定氢化物发生-原子荧光光谱法	0.05	原子荧光光度计	AFS-9700
4	镍	HJ780-2015 土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法	1.5	X 射线荧光光谱仪	ZSX-PrimusII
5	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	HJ1021-2019 土壤和沉积物石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定气相色谱法	6	气相色谱仪	GC-2030
6	汞	GB/T22105.1-2008 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定	0.002	原子荧光光度计	XGY-1011A
7	铅	HJ780-2015 土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法	2.0	X 射线荧光光谱仪	ZSX-PrimusII
8	六价铬	HJ1082-2019 土壤和沉积物六价铬的测定碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法	0.5	火焰原子吸收	GGX-600
9	pH	HJ962-2018 土壤 pH 值的测定电位法	—	酸度计	PHS-3C
10	铜	HJ780-2015 土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法	1.2	X 射线荧光光谱仪	ZSX-PrimusII
11	锌	HJ780-2015 土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法	2.0	X 射线荧光光谱仪	ZSX-PrimusII
12	苯胺	USEPA8270E-2018 气相色谱-质谱法测定半挥发性有机化合物	0.1	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
13	2-氯酚	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.06	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器名称	仪器型号
14	硝基苯	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.09	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
15	萘	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.09	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
16	苯并[a]蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
17	蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
18	苯并[b]荧蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.2	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
19	苯并[k]荧蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
20	苯并[a]芘	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
21	茚并[1,2,3-cd]芘	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
22	二苯并[a, h]蒽	HJ834-2017 土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	0.1	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2020NX
23	氯甲烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0010	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
24	氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0010	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
25	1, 1-二氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0010	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
26	二氯甲烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0015	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
27	顺-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
28	1,1-二氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
29	反-1,2-二氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0014	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
30	氯仿	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0011	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
31	1, 1, 1-三氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
32	四氯化碳	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器名称	仪器型号
33	苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0019	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
34	1,2-二氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
35	三氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
36	1, 2-二氯丙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0011	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
37	甲苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0013	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
38	1, 1, 2-三氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
39	四氯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0014	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
40	氯苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
41	乙苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
42	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
43	间二甲苯+对二甲苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
44	邻二甲苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
45	苯乙烯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0011	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
46	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
47	1, 2, 3-三氯丙烷	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0012	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
48	1, 4-二氯苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0015	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus

序号	检测项目	检测方法	检出限	仪器名称	仪器型号
49	1, 2-二氯苯	HJ605-2011 土壤和沉积物挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	0.0015	气相色谱质谱联用仪	GCMS-QP2010 Plus
50	镉	GB/T17141-1997 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法	0.01	石墨炉原子吸收仪	Z-2700
51	铋	DZ/T0279.13-2016 区域地球化学样品分析方法第 13 部分：砷、铋和铊量测定氢化物发生-原子荧光光谱法	0.05	原子荧光光度计	AFS-9700
52	铬	HJ780-2015 土壤和沉积物无机元素的测定波长色散 X 射线荧光光谱法	3.0	X 射线荧光光谱仪	ZSX-PrimusII

#### 4.2.4.2 土壤环境现状评价

##### 1、土壤评价标准

依照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）（表 4-9）对照本次样品的检测报告，详细分析该厂区土壤是否受到污染。《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）将第二类用地土壤限值分为筛选值和管制值。其中 pH 为土壤基本特征指标，锡（Sn）、铋（Bi）、铬 36600 中无评价标准，不做评价。

##### 2、土壤监测结果及质量评价结果

将土壤监测结果进行统计，并进行数据的整理工作，项目土壤监测数据及评价统计如下：根据本次包气带土壤现状的调查，除无对应标准外，其余 48 项土壤评价因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/1311-2024）及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中对于第二类建设用地的土壤筛选值要求。项目场地土壤中的锡、铜、镍、铅、锌、砷、镉、铋、汞、铊、铬、石油烃检出率为 100%，苯并[a]芘、苯并[a]蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽仅在 T4 号点位深层有微量检出、其余检测项目六价铬及有机物挥发性和半挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 4 项（苯、甲苯、乙苯、间&对-二甲苯、苯乙烯、邻-二甲苯、1,2-二氯丙烷、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、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、氯仿、2-氯苯酚、萘、硝基苯、苯胺）均小于检出限，本次监测结果可以留作背景值（表 4.2-17）。

表 4.2-17 土壤现状调查监测结果统计表

检测指标	第二类用地 筛选值	检测结果											
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T6-1
锡	-	2.84	2.8	3.33	3.13	3.59	3.21	3.04	3.24	2.45	3.17	3.2	2.8
铜	18000	30.3	21.5	20.2	26.2	24.3	26.2	23.5	24.2	22.6	27.6	19.8	24.6
镍	900	28.1	29.7	30.8	30.2	28.2	33.1	29.2	28.5	28	26.9	26.6	33.2
铅	800	29.4	25.2	19.9	23.6	24.5	26.9	21	33.8	20.7	21.7	18.7	20.8
锌	-	123	63.1	60.9	108	70.1	69.2	60.5	64.7	56.7	61.6	62.4	78
砷	60	8.87	9.94	10.3	8.74	8.45	13.2	11.3	11	10.3	10.4	7.02	/
镉	65	/	/	/	/	/	/	/	0.152	0.082	0.084	0.099	/
锑	180	0.77	0.62	0.58	0.71	0.75	0.94	1.09	0.93	0.82	0.64	0.6	0.9
汞	8	/	/	/	/	/	/	/	0.104	0.018	0.017	0.02	/
pH, 无量纲	-	8.51	8.26	8.31	8.58	7.78	8.07	8.13	8.03	8.03	8.24	8.5	8.12
六价铬	5.7	/	/	/	/	/	/	/	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	/
铋	-	0.3	0.28	0.28	0.3	0.28	0.33	0.28	0.36	0.25	0.28	0.23	0.29
铬	-	58.3	71.9	65.3	62.4	62.8	63	65.1	66.5	63.7	66.5	52.4	64.8
萘	70	/	/	/	/	/	/	/	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	/
苯并[a]芘	1.5	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	0.16	<0.1	/
硝基苯	76	/	/	/	/	/	/	/	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	/
苯胺	260	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	/
苯并[a]蒽	15	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	0.3	<0.1	/
蒽	1293	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	/

检测指标	第二类用地 筛选值	检测结果												
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T6-1	
二苯并[a, h]蒽	1.5	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	0.07	<0.1	/
茚并[1, 2, 3-cd]芘	15	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	/
2-氯酚	2256	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	/
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	4500	14	15	32	20	13	16	33	7	6	10	8	16	
苯并[b]荧蒽	15	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.2	<0.2	0.6	<0.2	/
苯并[k]荧蒽	151	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.1	<0.1	0.3	<0.1	/
四氯化碳	2.8	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	/
苯	4	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0019	<0.0019	<0.0019	<0.0019	/
甲苯	1200	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	/
二氯甲烷	616	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	/
1, 2-二氯乙烷	5	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	/
1, 1, 1-三氯乙烷	840	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	/
1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/
1, 2-二氯丙烷	5	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	/
氯乙烯	0.43	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	/
1, 1-二氯乙烯	66	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	/
三氯乙烯	2.8	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/
四氯乙烯	53	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	/
氯苯	270	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/
乙苯	28	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/

检测指标	第二类用地 筛选值	检测结果												
		T1-1	T1-2	T1-3	T2-1	T3-1	T3-2	T3-3	T4-1	T4-2	T4-3	T5-1	T6-1	
苯乙烯	1290	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	/
1, 2-二氯苯	560	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	/
1, 4-二氯苯	20	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<0.0015	/
1, 1-二氯乙烷	9	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/
1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/
邻二甲苯	640	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/
顺-1, 2-二氯乙烯	596	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	/
反-1, 2-二氯乙烯	54	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	/
氯甲烷	37	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	/
氯仿	0.9	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	/
间二甲苯+对二甲苯	570	/	/	/	/	/	/	/	/	<0.0012	<0.0012	<0.0012	<0.0012	/

根据本项目土壤检测结果，本次参与检测 12 件样品，共计检测项 52 项，除 pH、锡（Sn）、铋（Bi）、锌、铬无评价标准外，其余参与检测的 48 项均小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（DB12/ 1311-2024）及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类建设用地的土壤筛选值。

浸溶试验样品 JRT1、JRT2-1、JRT2-2、JRT2-3 浸出测试项目结果均未超出《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的限值要求，监测结果见表 4.2-18，本次监测结果可以留作背景值。

表 4.2-18 浸溶样品监测结果统计表

序号	检测项目	单位	JRT1	JRT2-1	JRT2-2	JRT2-3	标准
1	锡	μg/L	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	/
2	铜	μg/L	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	100mg/L
3	镍	μg/L	<3.8	<3.8	<3.8	<3.8	5mg/L
4	锌	μg/L	<6.4	<6.4	<6.4	<6.4	100mg/L
5	砷	mg/L	0.00257	0.0033	0.00285	0.00304	5mg/L
6	锑	μg/L	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	/
7	铋	mg/L	<0.0002	0.0004	0.0004	0.0004	/
8	镉	μg/L	<1.2	<1.2	<1.2	<1.2	1mg/L
9	铅	μg/L	<4.2	<4.2	<4.2	<4.2	5mg/L
10	铬	μg/L	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	15mg/L

三个二噁英土壤采样点位的监测结果分别为：ET1 0.54ng I-TEQ/kg，ET2 0.072ng I-TEQ/kg，ET3 0.45ng I-TEQ/kg。



## 5、施工期环境影响预测与评价

### 5.1 大气环境影响分析

本项目施工期内的主要废气污染因素是施工扬尘。

#### 5.1.1 施工扬尘影响分析

施工期的扬尘主要来自于现有工程拆除及本项目建设过程中土方挖掘及现场堆放、物料运输过程的洒漏、施工垃圾的清理以及施工机械和车辆的往来过程。

扬尘的主要成分是 TSP。扬尘浓度大小与施工条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质和天气等诸多因素有关，因此，要对现场扬尘源强进行定量是很困难的。本评价采用类比法对施工过程可能产生的扬尘情况进行分析。通过与同类工地的扬尘监测结果进行类比分析，当风速 $\geq 3.5\text{m/s}$ 、相对湿度 $\leq 60\%$ 时，施工扬尘影响强度和范围见下表。

表 5.1-1 施工扬尘影响强度的范围

距现场距离/m	5	20	30	50	100-150
扬尘浓度 $\text{mg/m}^3$	10.14	2.89	1.15	0.86	0.61

本项目所在地区年平均风速小于  $4.5\text{m/s}$ ，施工作业区土壤湿度较大，施工扬尘的浓度较小，影响范围较小。通过合理安排施工，适时洒水进行控制，施工扬尘对周围环境的影响是暂时的，将随着施工的开始而消失。

#### 5.1.2 施工扬尘污染控制措施

为保护好该区域的空气环境质量，降低施工区域对周围环境的扬尘影响，根据《天津市大气污染防治条例》（2018年9月29日修正）、《天津市建设工程文明施工管理规定》（2018年4月12日修改）、《天津市重污染天气应急预案》的相关规定，建筑工地必须做到“八个百分百”方可施工。本项目施工作业严格按照《天津市重污染天气应急预案》开展分级响应。结合本工程的具体情况，采取以下施工扬尘污染控制对策：

（1）地块沿四周规划道路边界应设置2.5米高的围挡；

（2）土方工程在开挖、运输和填筑等施工过程，需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作，在春秋等干燥、风大且易起尘季节土方工程作业在进行时，应辅助以洒水压尘，尽量缩短起尘时间，当遇到四级或以上的大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网或建设防风抑尘墙；

（3）施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取如下措施防止风蚀起尘及水蚀迁移：**a.**覆盖防尘布、防尘网；**b.**定期喷洒抑尘剂；**c.**定期喷水压尘；

(4) 交通粉尘控制与削减。施工道路应保持平整、设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。运输车辆进出施工场地应低速行驶，减少产尘量，并定时对车辆进行冲洗，在施工厂界进出口处放置湿草垫并及时更换，以防止泥土带出。

(5) 应首选使用商品混凝土，因需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒。混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

(6) 施工现场要进行围栏或设置屏障，以缩小施工扬尘扩散范围。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业，并对砂石料堆放场、各种料堆进行遮盖。

(7) 水泥等粉状材料运输应袋装或罐装，禁止散装，应设专门的库房堆放，并具备可靠的防扬尘措施，尽量减少搬运环节，搬运时要做到轻拿轻放。

(8) 合理安排工期和场地施工布局，尽可能地加快施工速度，减少施工时间，施工设备尽量远离敏感目标布置。

(9) 临近敏感目标处施工时，设置围挡或围墙，定期洒水，运输车辆远离保护目标一侧行驶或尽量绕行，同时确保车辆文明装卸，严禁凌空抛撒。

(10) 严格落实“六个百分之百”控尘要求，工地周边 100%设置围挡、裸土物料 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、现场路面 100%硬化、土方施工 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输，安装在线监测和视频监控设备，并与主管部门联网；施工工地实现智能渣土车辆运输全覆盖；

(11) 严格响应《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重污染天气应急预案的通知》，针对所发布的预警与相应机制等的具体要求，采取相应预防与应急措施，具体为：

及时关注天津市重污染天气应急指挥部及其他相关部门如气象局、生态环境局等发布的预警与应急通知或信息。

一般情况下应急指挥部办公室通过以下三种方式发布预警信息。

一是通过已建立的 18 个单位和 16 个区县人民政府重污染天气应急工作联络网，以文件传真的方式发布预警信息。

二是通过手机短信平台发布预警信息，通知各责任部门、各区县人民政府以及重点工业企业和各类施工工地启动应急响应，同时，还会将预警信息、建议和健康防护措施通知广大手机用户。

三是由应急指挥部提供应急预警的新闻通稿，由市政府新闻办组织协调本市各新闻网站、广播电台、电视台和报刊等媒体向公众发布预警信息、建议和健康防护措施。预警信息内容包括重污染天气发生的时间、地点、范围、预警等级、主要污染物浓度范

围等。

因此，建设单位在施工过程中一旦接收到经上述途径传达的预警信息，或相关责任部门和和平区人民政府的通知，应立即启动各自保障预案和实施方案，按照保障预案、实施方案落实应急响应措施，施工工地停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输等施工作业活动。

施工期通过加强管理、切实落实上述一系列环保措施后，可有效地控制施工扬尘对周围环境的影响，同时施工扬尘对环境的影响也将随施工的结束而消失。

## 5.2 施工期水环境影响分析

### 5.2.1 施工废水

施工废水包括车辆、设备冲洗水。目前现有工程已停产，厂区内污水池内无废水残留，拆除过程中除施工人员的生活污水及车辆、设备冲洗水外无其他废水。建筑物建设时的地基开挖，砂料的冲洗和施工工具的冲洗也会产生少量废水，这些施工废水所含的主要污染物为泥沙、悬浮物等。本项目施工现场设置临时沉砂池，沉砂池做防渗处理，施工废水集中收集并经沉砂池沉淀，上清液回用于场地洒水、抑尘，不外排。

### 5.2.2 施工期生活污水

本项目施工人数约 100 人，每人每天日均生活用水量按 30L，生活污水产生量按用水量的 90%计，本项目施工人员生活污水排放量为 2.7m<sup>3</sup>/d。本工程施工场地利用旧现有工程厕所。

本项目施工期间应对施工场地所产生的污水严加管理、控制，不得当街冲洗石料等建材，不得将施工废水及生活污水排入周边地表水体及沟渠，施工现场临时沉砂池应做好防渗、防漏处理，料场及施工弃渣临时堆放时应远离地表水体。

### 5.2.3 污染防治措施

- (1) 施工废弃泥浆由专用罐车外运，按照天津市工程相关管理规定进行处置。
- (2) 选择在合理的时段施工，避免大雨造成冲刷问题。
- (3) 整个施工过程中倡导文明施工，加强对施工队伍的管理、节约用水，杜绝乱排乱泼。
- (4) 拟拆除设备清理过程产生废水，为防止废水污染环境，企业拟利用现有储罐收集无害化清洗废水，并对无害化清洗废水进行检测符合南港工业区污水处理厂纳污标准及《天津污水综合排放标准》(DB12356-2018)表 2 中较严者，经南港工业区污水处理厂同意后方可排放。若否，应将设备清洗废水交相关专业单位处理达标后排放。

采取上述有效措施后，项目施工期废水不会对周边地表水及地下水造成显著影响。

### 5.3 施工噪声环境影响分析

施工期的噪声影响主要来自于现有工程拆除及本项目建设过程中施工机械的机械噪声。施工阶段使用的施工机械主要有推土机、挖掘机、压路机、灌注机、振捣器以及运输车辆等。

由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响，当其施工位置距离施工场界较近时，将会出现施工场界噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。施工期是暂时的，这种影响会随施工完成而结束。

根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》（天津市人民政府令 2003 年第 6 号，2018 年修订），为了减轻对附近声环境的影响，建设单位须采取以下措施：

（1）用低噪声设备，加强设备的维护与管理，确保施工噪声不对周边居民生活产生影响。

（2）施工期间排放建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值；严禁采用人工打桩、气打桩、搅拌混凝土、联络性鸣笛等施工方式。

（3）选用低噪声设备，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。高噪声施工设备应加设隔声罩。确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度。

（4）加强对施工人员的环保教育，倡导文明施工，对于易产生高噪声的金属类工具、器材、框架模板等要轻拿轻放，严禁随意抛扔，产生不必要的人为噪声。

（5）设置环保监察员，并要及时了解各施工作业噪声影响情况，并因地制宜的采取相应的减振防噪措施。

（6）本评价建议在项目周边场界采用实体围墙作为围挡，其墙高尽量加高，尽量少在场界安置噪声较大的施工设备，不要将施工场地的堆场、施工原料加工作业区等易产生噪声的区域设置于场地的边界处。

（7）合理安排工程运输车辆的运输路线和运输时间。施工临时道路、施工场地进出口和施工人员集中休息地也应远离周边居民区，从而最大限度的降低施工噪声对周围居民的影响。

（8）建设单位在施工过程中要严格控制施工时间，不得在夜间（当日 22 时至次日凌晨 6 时）进行有噪声污染的施工作业，严禁未经审批夜间施工，确需夜间施工作业的，必须提前 3 日向当地环境行政主管部门提出申请，经审核批准后方可施工。另外，本评

价建议建设单位在施工中也不要再在中午休息时间段进行施工，同时应加快施工进度，缩短施工周期，以进一步降低其产生的噪声影响。

(9) 施工期必须加强环境管理以及施工现场环境噪声的长期监测，采取专人监测、专人管理的原则，要及时对施工现场噪声超标的有关因素进行调整，使其达到施工噪声不扰民的目的。

(10) 向周围环境排放建筑施工噪声超过建筑施工场界噪声限值的，确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度。

## 5.4 施工期固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物包括施工弃渣、施工垃圾及生活垃圾等。

### 5.4.1 拆除过程废物

施工期开始前企业将现有工程厂区内剩余的含铅废料（HW31 含铅废物）将转移至其他具有相应处理资质的危险废物经营单位处理。拆除过程产生的废弃管道、设备外售给物资部门利用，现场遗留物料、污染物，应按成分、性质、危险物质沾染情况等归为危险废物或一般工业固体废物，一般工业固体废物交物资部门利用或专门机构处置，危险废物应交有资质机构处置。

### 5.4.2 施工弃渣及建筑垃圾

施工将产生施工垃圾（ $0.5\text{kg}/\text{m}^2$ ），本项目总建筑面积约  $61506\text{m}^2$ ，预计施工垃圾产生量约为  $30.753\text{t}$ 。施工垃圾包括建筑材料边角料、废料以及各类材料物品的废包装等，分类暂存于施工场地内存放点，定期外运至指定地点。该工程土建施工应该有计划进行，产生的弃土、弃渣应集中堆放，坚决杜绝就近向周边沟渠倾倒，及时有序清运。

在严格采取以上措施的情况下，施工期产生的弃渣不会对周围环境产生不良影响。

### 5.4.3 生活垃圾

本项目预计最高日施工人数约为 100 人，垃圾按产生量  $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{天})$  计算，则施工期产生生活垃圾  $0.05\text{t}/\text{d}$ 。

施工场地设置生活垃圾桶，生活垃圾分类收集并场内填埋。施工单位应严格按照《天津市生活废弃物管理规定》中的相关规定处理处置所产生的生活垃圾，对施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，回收可利用物质，最终填埋场内填埋。

在施工单位按照以上要求妥善处理的前提下，施工期固体废物不会对环境产生二次污染。



## 6、大气环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018),按照估算模式 AERSCREEN 模式确定评价等级,本项目评价等级为二级,不做进一步预测和评价,仅进行达标分析和污染物排放量核算,评价等级确定过程详见 1.5.1 章节。

### 6.1 有组织排放废气达标论证

#### (1) 排气筒达标分析

根据工程分析可知,本项目有组织排放情况见下表。

表 6.1-1 大气污染源达标排放分析

排气筒	排气量 Nm <sup>3</sup> /h	源强			排气筒 高度m	最高允 许排放 速率 kg/h	排放浓 度限值 mg/m <sup>3</sup>	是否达 标
		污染物 名称	排放速率 kg/h	排放浓 度mg/m <sup>3</sup>				
DA001	30000	颗粒物	0.24	8.00	65	/	10	是
		SO <sub>2</sub>	1.05	35.00		/	50	是
		NO <sub>x</sub>	1.29	43.00		/	100	是
		烟气黑度(林格曼黑度)	/	≤1		/	≤1	是
		铅及其化合物	0.0195	0.65		/	2	是
		锡及其化合物	0.0000009	0.0003		/	1	是
		锑及其化合物	0.0000006	0.00002		/	1	是
		砷及其化合物	0.000000002	0.0000008		/	0.4	是
		镉及其化合物	0.000000006	0.0000002		/	0.05	是
		铬及其化合物	0.000000002	0.0000008		/	1	是
		二噁英	6×10 <sup>-7</sup> gTEQ/h	0.02ngT EQ/m <sup>3</sup>		/	0.5ngTE Q/m <sup>3</sup>	是
		HCl	0.09	3		/	30	是
		氨	0.075	2.50		3.4	/	是
臭气浓度	/	<1000 (无量纲)	/	1000 (无量纲)	是			
DA002	8500	颗粒物	0.021	2.50	25	/	10	是
		硫酸雾	0.005	0.59		/	10	是
DA003	45000	颗粒物	0.022	0.49	25	/	10	是
		硫酸雾	0.005	0.11		/	10	是
DA004	90000	颗粒物	0.01	0.11	25	/	10	是
		铅及其化合物	0.00025	0.0028		/	2	是

DA005	45000	颗粒物	0.044	0.98	25	/	10	是
		SO <sub>2</sub>	0.060	1.33		/	100	是
		NO <sub>x</sub>	0.083	1.84		/	100	是
		铅及其化合物	0.0008	0.018		/	2	是
		锡及其化合物	0.0000135	0.0003		/	1	是
		锑及其化合物	0.0000009	0.00002		/	1	是
		二噁英	4.5×10 <sup>-7</sup> gTEQ/h	0.005ng TEQ/m <sup>3</sup>		/	0.5ngTE Q/m <sup>3</sup>	是
		HCl	0.00009	0.002		/	30	是
		氨	0.00008	0.002		3.4	/	是
		臭气浓度	/	<1000 (无量纲)		/	1000 (无量纲)	是
DA006	60000	颗粒物	0.02	0.33	25	/	10	是
		SO <sub>2</sub>	0.0004	0.007		/	50	是
		NO <sub>x</sub>	0.0018	0.03		/	100	是
		铅及其化合物	0.00267	0.0445		/	2	是
		锡及其化合物	0.00027	0.0045		/	1	是
		锑及其化合物	0.00027	0.0045		/	1	是
DA008	5000	硫酸雾	0.005	1.0	25	/	10	是
DA009	100000	颗粒物	0.129	1.29	25	/	10	是
		SO <sub>2</sub>	0.0205	0.205		/	100	是
		NO <sub>x</sub>	0.035	0.35		/	100	是
		铅及其化合物	0.0047	0.047		/	2	是
		锡及其化合物	0.00032	0.0032		/	1	是
		锑及其化合物	0.00033	0.0033		/	1	是
		砷及其化合物	0.000000002	0.00000 002		/	0.4	是
		镉及其化合物	0.000000004	0.00000 004		/	0.05	是
		铬及其化合物	0.000000002	0.00000 002		/	1	是
DA010	4250	颗粒物	0.015	3.6	25	/	10	是
		SO <sub>2</sub>	0.021	5.0		/	50	是
		NO <sub>x</sub>	0.149	35.0		/	100	是
DA011	1550	颗粒物	0.0056	3.6	25	/	10	是
		SO <sub>2</sub>	0.0078	5.0		/	50	是
		NO <sub>x</sub>	0.054	35.0		/	100	是
DA012	35000	颗粒物	0.014	0.4	25	/	10	是

		铅及其化合物	0.0026	0.074		/	2	是
		锡及其化合物	0.0000002	0.000006		/	1	是
		锑及其化合物	0.0000003	0.000009		/	1	是
DA013	1000	硫酸雾	0.0039	3.9	15	/	10	是

根据上表分析可知，排气筒 DA001 排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度烟气黑度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）表 2 限值要求，铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、氯化氢、二噁英满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 限值要求，NH<sub>3</sub> 排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。本项目单位产品排气量=30000m<sup>3</sup>/h×7200 h/109730.23t=1968 m<sup>3</sup>/吨产品，小于单位基准排气量 10000 m<sup>3</sup>/吨产品，不需要进行浓度折算。

排气筒 DA002、DA003 排放的颗粒物、硫酸雾排放浓度均能满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 限值要求。

排气筒 DA004 排放的颗粒物、铅及其化合物排放浓度均能满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 限值要求。

排气筒 DA005 排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、氯化氢、二噁英排放浓度均能满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 限值要求。NH<sub>3</sub> 排放速率、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求。

排气筒 DA006、DA012 排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物及排气筒 DA009 排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物排放浓度均能满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 限值要求。

排气筒 DA008、DA013 排放的硫酸雾排放浓度能满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 限值要求。

排气筒 DA010、011 排放的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度及烟气黑度能满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）限值要求。

## 6.2 排气筒高度符合性分析

本项目各排气筒排放高度与相应标准要求符合性对照见下表。

表 6.2-1 各排气筒排放高度与相应标准要求符合性对照表

排气筒	排气	执行标准	标准中对排放高度	周围 200m	符合
-----	----	------	----------	---------	----



编号	筒高度		的要求	范围内最高构筑物高度	性
DA001	70m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
		《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）	不应低于 15m，排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑 3m 以上，若排气筒不能达到上述要求时，应按照排放浓度限值的 50% 执行。	20m	
		《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）	不应低于 15m	—	
DA002	25m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
DA003	25m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
DA004	25m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
DA005	25m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
DA006	25m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
DA008	25m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
DA009	25m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
DA010	25m	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）	不应低于 15m，排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑 3m 以上，若排气筒不能达到上述要求时，应按照排放浓度限值的 50% 执行。	20m	符合
DA011	25m	《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB12/556-2015）	不应低于 15m，排气筒周围半径 200m 范围内有建筑物时，排气筒高度还应高出最高建筑 3m 以上，若排气筒不能达到上述要求时，应按照排放浓度限值的 50% 执行。	20m	符合
DA012	25m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合

DA013	15m	《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》	不应低于 15m	—	符合
-------	-----	----------------------	----------	---	----

### 6.3 异味影响分析

本项目排气筒 DA001 氨排放浓度为  $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.075\text{kg}/\text{h}$ ；本项目排气筒 DA005 氨排放浓度为  $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.0008\text{kg}/\text{h}$ ；氨的嗅阈值浓度为  $1.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目排气筒 DA001 排放的最大臭气浓度为  $2(2.5\div 1.14=2.19) < 1000$ （无量纲），DA005 排放的最大臭气浓度为  $0.002(0.002\div 1.14=2.19) < 1000$ （无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）限值要求，能够做到达标排放。

### 6.4 污染物排放量核算

参考《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业——再生金属》（HJ863.4-2018），本项目主要排放口为富氧侧吹炉烟气、环境集气排放口 DA001、DA005 及精炼锅工艺排放口 DA009。

本项目大气污染物排放量核算如下。

表 6.4-1 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	核算排放速率/ ( $\text{kg}/\text{h}$ )	核算年排放量/ ( $\text{t}/\text{a}$ )
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	8.00	0.24	1.728
		SO <sub>2</sub>	35.00	1.05	7.56
		NO <sub>x</sub>	43.00	1.29	9.288
		铅及其化合物	0.65	0.0195	0.1404
		锡及其化合物	0.0003	0.000009	0.000065
		锑及其化合物	0.00002	0.0000006	0.0000043
		砷及其化合物	0.00000008	0.000000002	0.00000002
		镉及其化合物	0.00000002	0.000000006	0.00000004
		铬及其化合物	0.00000008	0.000000002	0.00000002
		氯化氢	3.0	0.09	0.648
		二噁英	$0.02\text{ngTEQ}/\text{m}^3$	$0.0000006\text{gTEQ}/\text{h}$	$0.00432\text{gTEQ}/\text{a}$
氨	2.50	0.075	0.54		
2	DA005	颗粒物	0.98	0.044	0.318
		SO <sub>2</sub>	1.33	0.060	0.43
		NO <sub>x</sub>	1.84	0.083	0.083
		铅及其化合物	0.018	0.0008	0.0059
		锡及其化合物	0.0003	0.0000135	0.0000972
		锑及其化合物	0.00002	0.0000009	0.00000648
		氯化氢	0.002	0.00009	0.0006
		二噁英	$0.005\text{ngTEQ}/\text{m}^3$	$0.00000045\text{gTEQ}/\text{h}$	$0.00324\text{gTEQ}/\text{a}$
氨	0.002	0.00008	0.0006		
3	DA009	颗粒物	1.29	0.129	0.651
		SO <sub>2</sub>	0.205	0.0205	0.128
		NO <sub>x</sub>	0.35	0.035	0.168
		铅及其化合物	0.047	0.0047	0.029
		锡及其化合物	0.0032	0.00032	0.0051014

		锑及其化合物	0.0033	0.00033	0.0051022
		砷及其化合物	0.00000002	0.000000002	0.0000000144
		镉及其化合物	0.00000004	0.000000004	0.0000000288
		铬及其化合物	0.00000002	0.000000002	0.0000000144
主要排放口合计	颗粒物				2.697
	SO <sub>2</sub>				8.118
	NO <sub>x</sub>				9.539
	铅及其化合物				0.1753
	锡及其化合物				0.0052636
	锑及其化合物				0.00511298
	砷及其化合物				0.0000000344
	镉及其化合物				0.0000000688
	铬及其化合物				0.0000000344
	氯化氢				0.6486
	二噁英				0.00756gTEQ/a
	氨				0.5406
一般排放口					
DA002	颗粒物	2.50	0.021	/	
	硫酸雾	0.59	0.005	/	
DA003	颗粒物	2.50	0.022	0.158	
	硫酸雾	0.11	0.005	0.036	
DA004	颗粒物	0.11	0.01	0.072	
	铅及其化合物	0.0028	0.00025	0.0018	
DA006	颗粒物	1.37	0.02	0.13	
	SO <sub>2</sub>	0.01	0.0004	0.002	
	NO <sub>x</sub>	0.01	0.0018	0.0088	
	铅及其化合物	0.0035	0.00267	0.01924	
	锡及其化合物	0.0045	0.00027	0.0002714	
	锑及其化合物	0.0045	0.00027	0.0002722	
DA008	硫酸雾	1.0	0.005	0.036	
DA010	颗粒物	3.6	0.015	0.093	
	SO <sub>2</sub>	5.0	0.021	0.129	
	NO <sub>x</sub>	35.0	0.149	0.903	
DA011	颗粒物	3.6	0.0056	0.040	
	SO <sub>2</sub>	5.0	0.0078	0.056	
	NO <sub>x</sub>	35.0	0.054	0.391	
DA012	颗粒物	0.4	0.014	0.101	
	铅及其化合物	0.074	0.0026	0.0187	
	锡及其化合物	0.000006	0.0000002	0.0000014	
	锑及其化合物	0.000009	0.0000003	0.0000022	
DA013	硫酸雾	3.9	0.0039	0.015	
一般排放口合计	颗粒物				0.594
	SO <sub>2</sub>				0.187
	NO <sub>x</sub>				1.303
	铅及其化合物				0.03974
	锡及其化合物				0.0002728
	锑及其化合物				0.0002744
	硫酸雾				0.072
有组织排放总计					
有组织排放总计	颗粒物				3.291

	SO <sub>2</sub>	8.305
	NO <sub>x</sub>	10.842
	铅及其化合物	0.21504
	锡及其化合物	0.005536
	锑及其化合物	0.005387
	砷及其化合物	0.000000344
	镉及其化合物	0.000000688
	铬及其化合物	0.000000344
	氯化氢	0.6486
	二噁英	0.00756gTEQ/a
	氨	0.5406
	硫酸雾	0.072

表 6.4-2 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	颗粒物	3.291
2	SO <sub>2</sub>	8.305
3	NO <sub>x</sub>	10.842
4	铅及其化合物	0.21504
5	锡及其化合物	0.005536
6	锑及其化合物	0.005387
7	砷及其化合物	0.000000344
8	镉及其化合物	0.000000688
9	铬及其化合物	0.000000344
10	氯化氢	0.6486
11	二噁英	0.00756gTEQ/a
12	氨	0.5406
13	硫酸雾	0.072

## 6.5 污染物无组织排放控制

本项目生产不涉及新增挥发性有机物排放，主要污染物为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、铅及其化合物、锡及其化合物、锑及其化合物、砷及其化合物、镉及其化合物、铬及其化合物、二噁英、氯化氢、硫酸雾、氨、臭气浓度，主要生产单元包括放酸车间、拆解车间、配料车间、熔炼车间、制酸及脱硫脱硝系统、低温熔铸车间、精炼合金车间、碱渣系统。整体采用点对点局部收集+车间整体换风方式，抑制废气无组织排放。

放酸车间除车辆、人员进出时段外，车间封闭作业，废酸槽周围设置软帘，上方设置集气罩，同时车间密闭作业、整体换风，含硫酸雾废气收集后经密闭管路输送至废气治理设施净化后通过排气筒有组织排放。拆解车间设有 2 个废电池储坑，2 条拆解系统，废电池储坑上方设置集气罩收集因电池破损产生的少量废气，拆解系统自带集气罩用于废气收集、半封闭作业，同时车间密闭作业、整体换风，破碎拆解过程产生的颗粒物、硫酸雾废气收集后经密闭管路输送至废气治理设施净化后通过排气筒有组织排放。配料车间密闭、整体换风，铅膏、铁矿石、焦炭、铅渣、铅泥储存在配料车间料仓内，共设置 2 个铅膏仓，5 个辅料仓和 1 个烟灰仓，每个料仓皮带受料点及上料皮带设置集气罩

收集废气，废气经密闭管路送至废气治理设施净化后经排气筒有组织排放，抑制颗粒物、铅及其化合物无组织排放。熔炼车间整体换风、处于微负压状态，熔炼炉烟道处于负压状态，绝大部分废气经熔炼炉烟道通过密闭管路送至废气治理设施净化后经排气筒有组织排放，入料、出渣、出料过程有少量废气逸散，熔炼炉周入料口、出渣口、出铅口分别设置封闭式集气罩，收集环境集尘，抑制废气无组织排放。低温熔铸、精炼合金车间、碱渣炉废气产生和收集方式类似，生产单元所在车间封闭作业、整体换风，低温熔铸/精炼/合金/碱渣炉/真空炉密闭负压操作，同时各加料口和下料口的上方均设置1套负压集气系统，用于收集加料或下料时产生的外溢废气，产生的废气和各料口产生的废气全部由风机及密闭管路引入废气治理设施净化后，通过排气筒有组织排放。

## 6.6 非正常工况影响分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，非正常工况包括生产过程中开停车、设备检修、工艺设备运转异常、污染防治措施达不到应有效率。根据本项目生产工艺特点、污染因子类别及其对环境影响的程度，非正常工况主要考虑二种情况：一是富氧侧吹熔炼炉启动(升温)、关闭(降温)过程中，烟气处理设施实际上处于空转状态时的废气排放情况；二是富氧侧吹熔炼烟气处理设施达不到正常处理效率时的废气排放情况。

### (1)富氧侧吹炉启停过程

富氧侧吹炉在启动时，首先启动烟气净化系统，然后通过设置在炉体侧部的喷枪将天然气、氧气送至炉内进行烘炉，此阶段炉内无含铅物料及其他辅助材料，污染物主要为天然气燃烧产生的氮氧化物；富氧侧吹炉停炉时，首先放空炉内物料，此阶段烟气处理系统正常工作，通过在线监测设施判定系统内废气排尽后关停烟气净化设施，该过程污染物与正常工况下相同，但排放强度低于正常工况的排放强度。

富氧侧吹熔炼炉在启动(升温)、关闭(降温)过程中，脱硝装置实际上处于空转状态，氮氧化物未经治理直接排放，因此，拟建项目富氧侧吹炉开停车时废气污染物排放情况详见下表。

表 6.6-1 富氧侧吹炉启停过程非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	单次持续时间 /h	年发生频次/次	应对措施
1	DA001	“SNCR 脱硝+余热锅炉+	颗粒物	0.24	8	1	2~4	停工
			SO <sub>2</sub>	1.05	35			

	电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+电除雾+SCR脱硝+活性炭吸附”装置未正常运行，废气未经处理直排进入大气	NO <sub>x</sub>	8.6	286.67			检修
		铅及其化合物	0.0195	0.65			
		锡及其化合物	0.000009	0.00030			
		锑及其化合物	0.0000006	0.00002			
		砷及其化合物	0.000000002	0.00000008			
		镉及其化合物	0.000000006	0.00000002			
		铬及其化合物	0.000000002	0.00000008			
		氯化氢	0.09	3.0			
		二噁英	0.0000006gTEQ/h	0.02ngTEQ/m <sup>3</sup>			

## (2) 富氧侧吹炉烟气处理设施处理效率下降

本项目富氧侧吹炉废气处理采用“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+电除雾+SCR 脱硝+活性炭吸附”工艺。非正常工况下主要考虑发生故障时，其烟尘去除效率降低 50%；脱硝喷雾系统发生故障（喷雾不均匀或发生堵塞），造成脱硝效率降低 50%；脱硫设备故障造成喷淋层减少，脱硫效率降低 50%。设计污染处理设施故障发生频次不超过 2 次/年、持续时间不超过 1 小时/次。故障发生后，优先恢复环保设备，炉内停止进料，同时打开富氧侧吹炉底阀，将炉内物质放流至事故池，风机连锁控制，故障解除后恢复生产。项目非正常工况下废气污染物排放情况详见下表。

表 6.6-2 富氧侧吹炉烟气处理设施处理效率下降非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	非正常排放最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA001	“SNCR 脱硝+余热锅炉+电收尘器+烟气洗涤塔+制酸+离子液脱硫+电除雾+SCR 脱硝”	颗粒物	0.48	16	≤1	≤2	停工检修
			SO <sub>2</sub>	2.1	70			
			NO <sub>x</sub>	2.58	86			
			铅及其化合物	0.039	1.3			
			锡及其化合物	0.000018	0.0006			

	硝+活性炭吸附”装置未正常运行,废气未经处理直排进入大气	锡及其化合物	0.0000012	0.00004			
		砷及其化合物	0.000000004	0.00000016			
		镉及其化合物	0.000000012	0.00000004			
		铬及其化合物	0.000000004	0.00000016			
		氯化氢	0.18	6			
		氨	0.075	2.5			
		二噁英	0.0000012gTEQ/h	0.04ngTEQ/m <sup>3</sup>			

## (3) 其他废气治理设施非正常排放

根据企业实际生产情况,除富氧侧吹炉外,其他非正常工况以废气治理设施(碱液喷淋塔、布袋除尘器、“布袋除尘器+脱硫塔”)未正常运行,造成废气未经处理直排进入大气考虑。根据主要污染物(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、锡及其化合物、镉及其化合物、硫酸雾、二噁英)的产生源强,具体见下表。

表 6.6-3 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率(kg/h)	非正常排放最大浓度(mg/m <sup>3</sup> )	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA002	碱液喷淋塔未正常运行,废气未经处理直排进入大气	颗粒物	0.425	50	≤1	≤1	停工检修
			硫酸雾	0.1	11.76			
2	DA003	碱液喷淋塔未正常运行,废气未经处理直排进入大气	颗粒物	0.434	9.64	≤1	≤1	停工检修
			硫酸雾	0.1	2.2			
3	DA004	布袋除尘器未正常运行,废气未经处理直排进入大气	颗粒物	2	22.22	≤1	≤1	停工检修
			铅及其化合物	0.05	0.56			
4	DA005	“布袋除尘器+脱硫塔”装置未正常运行,废	颗粒物	4.4	98	≤1	≤1	停工检修
			SO <sub>2</sub>	1.2	26.6			
			NO <sub>x</sub>	0.118571	2.628571			
			铅及其化	0.08	1.8			



		气未经处理直排进入大气	合物					
			锡及其化合物	0.00135	0.03			
			锑及其化合物	0.00009	0.002			
			氯化氢	0.18	6			
			氨	0.075	2.5			
			二噁英	0.0000018gTEQ/h	0.04ngTEQ/m <sup>3</sup>			
5	DA006	“布袋除尘器+脱硫塔”装置未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	2	137	≤1	≤1	停工检修
			SO <sub>2</sub>	0.008	0.2			
			NO <sub>x</sub>	0.002571	0.014286			
			铅及其化合物	0.267	0.35			
			锡及其化合物	0.027	0.45			
			锑及其化合物	0.027	0.45			
6	DA008	碱液喷淋塔未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	硫酸雾	0.1	20	≤1	≤1	停工检修
7	DA009	“布袋除尘器+脱硫塔”装置未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	12.9	143	≤1	≤1	停工检修
			SO <sub>2</sub>	0.41	4.6			
			NO <sub>x</sub>	0.05	0.557142857			
			铅及其化合物	0.47	5.22			
			锡及其化合物	0.032	0.36			
			锑及其化合物	0.033	0.37			
			砷及其化合物	0.0000002	0.000002			
			镉及其化合物	0.0000004	0.000004			
			铬及其化合物	0.0000002	0.000002			
8	DA012	“布袋除尘器+喷淋塔”装置未正常运行, 废气未经处理直排进入大气	颗粒物	1.4	40	≤1	≤1	停工检修
			铅及其化合物	0.26	7.4			
			锡及其化合物	0.00002	0.0006			
			锑及其化合物	0.00003	0.0009			
9	DA013	“碱液喷淋塔”未正常运	硫酸雾	0.09	39	≤1	≤1	停工检修



		行，废气 未经处理 直接排入 大气						
--	--	----------------------------	--	--	--	--	--	--

企业采取一系列有效措施尽最大可能杜绝非正常工况（废气直排）现象的发生，具体如下：

(1) 企业拟制定严格的操作规程，确保每日生产线设备开机前先启动废气处理装置，确认各项功能正常运转后方可正式开始生产；同样在每日结束后先关停生产设备，最后关闭废气处理设施。

(2) 废气处理设施保持在正常温度运行，以确保其发挥正常效用，日常的运行维护和管理须指定专人负责，定期进行保养。

(3) 加强废气处理设施的运行管理，做好维护、保养纪录，建立管理台账，记录治污设施运行的关键参数。

(4) 若废气处理设施处理能力出现不足时，由维修负责人通知生产车间立即采用停产或限产的方法降低废气排放，保障排放的废气都经过处理并达标；当污染治理设施损坏时，维修负责人应即时通知车间停产，停止废气排放；当出现应紧急事故或设备损害等原因造成废气设备停止运行时，应立即报告当地环境保护行政主管部门；设备科每年定期组织一次污染治理设施意外事故的应急措施落实情况检查。

(5) 企业的维修部门针对废气收集和处理设备制定的日常检修、维护计划，均安排在没有正常生产的情况下进行，以确保在此期间不会有未处理的废气直接排放至大气中。

## 6.7 大气环境影响评价自查表

表 6.7-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> ） 其他污染物（NO <sub>x</sub> 、硫酸雾、Pb、Sb、As、Cd、Cr、氯化氢、二噁英、氨、臭气浓度）		包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	评价功能区	一类 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	(2023) 年			

	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>			拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADM S <input type="checkbox"/>	AUSTAL20 00 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模 型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ( )					包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>					C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>			
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时 长 ( ) h		C <sub>非正常</sub> 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			C <sub>非正常</sub> 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>					C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input type="checkbox"/>					k $> -20\%$ <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度、TVOC、非甲烷总烃、甲苯与二甲苯合计、甲醛、硫酸雾、氨、乙酸乙酯、氯化氢、臭气浓度)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>			无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：( )			监测点位数 ( )			无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>				不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气环境防护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m								
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (8.305)t/a		NO <sub>x</sub> :(10.842)t/a		颗粒物:(3.291)t/a		铅及其化合物:(0.21504)t/a		
注：“□”，填“√”；“( )”为内容填写项										

## 7、地表水环境影响分析

### 7.1 等级判定

本项目属于水污染影响型建设项目，外排废水经市政污水管网排入南港工业区污水处理厂，排放方式为间接排放。对照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)水污染影响型建设项目评价等级判定，确定本项目的评价等级为三级 B。

表 7.1-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m <sup>3</sup> /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

### 7.2 达标分析

本项目新增废水包括生产废水和清净下水，建成后全厂废水包括生活污水、生产废水、初期雨水和清净下水（即化学水站排水）。

生活污水包括洗手、冲厕、食堂废水和洗衣洗浴废水，项目建成后不新增生活污水，洗手、冲厕和食堂废水利旧现有 1 套 A/O 一体化处理设施净化后经废水总排口排放，排放量为 21.78 m<sup>3</sup>/d (6534m<sup>3</sup>/a)，排入南港工业区污水处理厂进一步处理。洗衣洗浴废水利旧现有处理设施，采用“MBR+树脂吸附工艺”处理后全部回用于生产。

生产废水包括废电解液、污酸废水、拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路和地面清洗废水、洗车废水，本项目新增 1 座生产污水处理站，处理的生产废水包括废电解液、污酸废水、拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路、地面清洗废水、洗车废水和现有工程实验室废水。污水处理站处理装置共分为 4 部分：预处理--除硬除重--回用水膜处理--深度净化。预处理包括 2 套装置，分别是“电解液预处理装置”、“酸性废水预处理装置”，废电解液进入“电解液预处理装置”处理后再与污酸废水一起进入“酸性废水预处理装置”处理，去除重金属、SS、COD、调节水质 pH；上述酸性废水处理后与拆解废水、塑料清洗废水、烟气净化废水、道路、地面清洗废水、洗车废水和现有工程实验室废水进入“两段除硬+除重”装置去除大部分重金属和盐类；经除硬、除重后废水进入回用水处理装置，即“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”装置，进一步降低重金属等污染物；经回用处理装置净化后废水可满足本项目生产废水回用要求，大部分废水（143.17 m<sup>3</sup>/d，42951m<sup>3</sup>/a）回用于生产，剩余少部分未消耗的废水再经 1 套“多介质过滤+纳滤+反渗透膜过滤”装置净化后经废水总排口排放，排入南港工业区污水处理厂进一步处理；排放量为 29.14 m<sup>3</sup>/d，8742m<sup>3</sup>/a。

化学水站产生的铜套循环水补充软化水定期排水、公辅循环水软化水、锅炉补充除盐水定期排水及制水过程产生的浓水直接经废水总排口排放，废水排放量为 254.40 m<sup>3</sup>/d, 76320m<sup>3</sup>/a，排入南港工业区污水处理厂进一步处理。

本项目新增废水排放量为 283.54 m<sup>3</sup>/d，85062 m<sup>3</sup>/a，建成后全厂废水排放量为 305.32m<sup>3</sup>/d，91596m<sup>3</sup>/a，废水污染物源强见本报告 3.11.2 章节，达标分析如下。

表 7.2-1 污水污染物达标分析

污染因子	水量	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷	动植物 油类	总铅	总砷	总镉	总铬	总锑	总锌	总铜	硫化 物	
	m <sup>3</sup> /a	无量 纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
现有工程生 活污水	6534	6~9	341	90.2	32	32.2	41.1	2.65	1.09	/	/	/	/	/	/	/	/	
本项目污水 处理站排水	8742	6~9	10	/	2	10	10	/	/	0.17	0.0001	0.000 2	0.000 1	0.001	0.0003	0.005	0.1	
本项目化学 水站排水	76320	6~9	50	/	100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
总排口水质	91596	6-9	66.94	6.43	85.80	3.25	3.89	0.19	0.08	0.016 2	0.0000 1	0.000 02	0.000 01	0.000 10	0.0000 3	0.0005	0.0095	
标 准 限 值	污染物 浓度	/	6-9	500	300	400	45	70	8.0	100	0.2	0.1	0.01	0.5	0.3	0.2	1	1
	基准排 水量	1m <sup>3</sup> /t 产品（排水量计量位置与污染物排放监控位置一致）																

由上表可知，硫化物、总铜、总锌、总铅、总砷、总镉、总铬、总锑满足《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）标准限值要求，pH、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总氮、总磷、动植物油类水质满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）（三级）标准限值要求，经园区污水管网最终排入南港工业区污水处理厂。本项目主要产品火法精铅锭、铅锑合金锭、粗铅合金锭、粗锡锭合计产量为109730.23t/a，本项目建成后全厂实际排水量为91596m<sup>3</sup>/a，排水量<1m<sup>3</sup>/t产品，水污染物排放浓度不需要折算。

### 7.3 水污染排放信息

本项目新增废水排放量为 85062 m<sup>3</sup>/a，建成后全厂废水排放量为 91596m<sup>3</sup>/a，排放的主要污染物为 pH 值、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总氮、总铅、总砷、总镉、总铬、总锑、总铜、总锌、硫化物、动植物油类，所排废水处理达标后经园区污水管网最终排入南港工业区污水处理厂，不会对周围水环境造成显著不利影响。

本项目废水类别、污染物及污染治理设施如下表。