

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	<p>一、施工期环境保护措施</p> <p>建设项目属于新建项目，涉及新建房屋，主要污染源为施工期间产生的扬尘、震动、噪声、废水和施工固废等。为减小本项目施工期对环境的影响，建设单位应严格按照《北京市建设工程施工现场管理办法》（2018年2月12日）中的有关规定进行管理，并采取相应的环保措施。</p> <p>（1）施工扬尘</p> <p>扬尘主要来源于：土地平整、建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子、砖等）的现场搬运及堆放、施工垃圾的清理及堆放、运输车辆行驶等。本项目执行《北京市大气污染防治条例》和《北京市空气重污染日应急方案》（暂行）的规定，在施工过程中拟采取有效措施，将其对施工场地周边的影响降至最低，具体如下：</p> <ul style="list-style-type: none">（1）项目施工前制定控制施工扬尘的方案；（2）施工场地周围设置围挡，减少扬尘对周围环境的影响；（3）施工场地每天定期洒水，及时清扫、冲洗；（4）4级以上大风日停止土方工程；（5）运输车辆进入场地应低速行驶，减少尘量；车体轮胎应清理干净后离开工地；（6）不在施工现场搅拌混凝土。如需用干水泥，应采用密闭式槽车运输；（7）避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需覆盖；（8）根据空气重污染预警级别，提出如下应急要求：<ul style="list-style-type: none">①停止室外建筑工地喷涂粉刷、护坡喷浆、建筑拆除、切割、土石方等施工作业；②加大对施工工地、裸露地面、物料堆放等场所洒扫、苫盖；③暂停施工现场建筑垃圾、渣土、砂石运输；④必要时暂停现场施工。 <p>经过严格采取上述一系列措施，尽量减少施工期扬尘对周边的大气环境影</p>
---	---

响，使施工扬尘污染控制在最低水平

(2) 施工振动

项目项目施工期间需要进行打桩、土建施工等工作，存在振动影响问题，建设单位采取以下措施：

- ①施工期间选择低振动的施工设备和工具；
- ②控制施工设备和工具的振动频率和振幅；
- ③对振动大的设备和工具进行隔离和减震处理
- ④定期检查和维护施工设备，确保其正常工作，减少振动。
- ⑤在施工现场周围设置防护屏障、减少震动传递

(3) 施工废水

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水和施工过程产生的生产废水，具体治理措施有：

①施工场地应设置简易卫生间及临时化粪池，施工人员排放的生活污水经化粪池处理，由环卫部门定期清掏，严禁随意排入附近水体；

②施工过程废水主要来自基坑降排水、混凝土浇筑和养护废水。废水污染物主要为泥沙、悬浮物（SS）。根据《关于印发<北京市建设工程施工降水管理办法>的通知》（京建科教〔2007〕1158 号），施工废水应优先用于工地钢筋混凝土的养护、降尘等方面；剩余部分，施工单位应主动与园林、环卫部门和居民社区联系，将其用于周边指定绿地、景观及环境卫生。本项目施工废水经临时沉淀池沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不外排。施工期的废水可得到妥善处理，不会对项目周围水环境产生明显影响。

(4) 施工噪声

施工期土石方、打桩、结构等阶段施工机械设备运转、施工车辆等产生噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备一般均置于室外，噪声源强在 89~110dB(A)之间。

施工中噪声主要来源于施工机械设备和施工车辆产生的噪声，多为不连续性噪声。为减小施工期噪声的影响，将其对周围环境的影响降至最低，避免施工噪

	<p>声扰民。本项目执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和《北京市建设工程施工现场管理办法》（北京市人民政府令（第 247 号））中的规定，拟采取以下治理措施：</p> <p>（1）建设工程施工现场应当设有居民来访接待场所，并有专人值班，负责随时接待来访居民；</p> <p>（2）合理安排施工时间，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，除此之外，使用高噪声设备的施工阶段应尽量安排在白天，减少夜间的施工量，减少对周围沿线居民夜间休息的影响；</p> <p>（3）合理布置施工现场，应尽量避免在施工现场的同一地点安排大量的高噪声设备，造成局部声级过高，高噪声设备尽可能分散布置；</p> <p>（4）施工设备选型时尽量采用低噪声设备，如振捣器采用高频振捣器等；</p> <p>（5）对动力机械设备定期进行维修和养护，避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级；</p> <p>（6）模板、支架拆卸过程中，遵守作业规定，减少碰撞噪音；尽量少用哨子、喇叭、笛等指挥作业，减少人为噪声；</p> <p>（7）运输车辆经过沿线居民区时，要适当降低车速，避免鸣笛，减少夜间运输量；</p> <p>（8）采用商品混凝土，以减少施工中的高噪声源——混凝土搅拌机的噪声污染。</p> <p>采取以上措施后，项目施工期噪声影响较小。</p> <p>（5）施工固废</p> <p>施工期的固体废物包括建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾涉及砂土、石块、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝等杂物。项目施工时建筑垃圾可以重复使用的尽量回收利用，弃用建筑垃圾向环境卫生主管部门申请，运至指定的垃圾填埋场，此外装修期间使用水性涂料。生活垃圾收集后，由环卫部门清运。</p> <p>项目施工期期间，遵守北京市的有关规定，并采取有效的防护措施，制定扬尘、振动、噪声、固废控制方案，接受相关部门的监督，最大限度的减少施工期</p>
--	--

	间对环境的影响。
运营期环境影响和保护措施	<p>一、水污染源及源强核算</p> <p>从水平衡图及生产工艺流程图可以看出，本项目废水主要为阴极生产区的生产废水、阳极生产区生产废水、废气治理设施废水、生活废水以及锅炉、冷却塔等排放的废水。</p> <p>1.源强核算及达标情况分析</p> <p>(1) 生产废水</p> <p>①阴极处理系统废水</p> <p>阴极生产废水来源于搅拌制浆罐清洗废水、滤芯清洗废水、工衣清洗废水、实验室质检废水、阴极车间地面清洗废水和 NMP 罐区初期雨水，根据水平衡分析，阴极废水产生量约 11716.5t/a。根据设计资料，预期雨水按照 50m³/h 设计，每次收集的雨水为 15min，按照全年 20 次估算，则初期雨水废水量为 250t。合计阴极废水为 11966.5t。阴极废水经过“阴极废水三级沉淀池+芬顿氧化+阴极混凝沉淀池+AAO 池+MBR 池+金属监测池”处理后排放，本项目在阴极废水排放口安装了在线重金属监测设备（镍和钴），对不达标废水回流到阴极调节池中从新处理，保证排放的废水中镍和钴达标。</p> <p>根据建设单位提供的《污水处理站设计任务书》中的设计参数，阴极废水进口浓度为 COD_{Cr}≤12000mg/L；BOD₅≤3000mg/L；氨氮≤120mg/L；总氮≤320mg/L；SS≤1200mg/L；总钴≤3.0mg/L；总镍≤5.0mg/L；总锰≤3.0mg/L；PH=7~8，本次计算按照最不利情况下计算，阴极废水进口浓度为 COD_{Cr}12000mg/L、BOD₅：3000mg/L、氨氮：120mg/L、总氮：320mg/L、SS：1200mg/L、总钴：3.0mg/L、总镍：5.0mg/L、总锰：3.0mg/L、PH：7~8。污水处理后阴极污水处理系统要求达到《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 “新建企业水污染物排放限值中间排放标准”和《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3 “排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求，其中镍、钴执行《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 3 特别排放限值，阴极废水出口浓度为 COD_{Cr}≤150mg/L、BOD₅≤300mg/L、氨氮≤30mg/L、总氮≤40mg/L、SS≤140mg/L、</p>

总钴 $\leq 0.1\text{mg/L}$ 、总镍 $\leq 0.05\text{mg/L}$ 、总锰 $\leq 1.5\text{mg/L}$ 、 $\text{PH}=6.5\sim 9$ ，本次计算按照最不利情况下计算，出口浓度取最大值。阴极废水源强核算表。

表 4-1 阴极废水污染源强核算表

污染源	污 染 物	产生情况			
		核算方法	废水产生量（t/a）	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）
阴极生产 废水	化学需氧量	排污系数 法	11966.5	12000	143.60
	五日生化需氧量			3000	35.90
	氨氮			120	1.44
	总氮			320	3.83
	悬浮物			1200	14.36
	总钴			3	0.0359
	总镍			5	0.0598
	总锰			3	0.0359
	PH			7~8	/
处理工艺：阴极废水三级沉淀池+芬顿氧化+阳极混凝沉淀池+AAO 池+MBR 池+金属监测池					
排放位置	污 染 物	排放情况			
		核算方法	废水排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
阴极废水 排放系统 出口	总钴	排污系数 法	11966.5	0.1	0.001197
	总镍			0.05	0.000598
	化学需氧量			150	1.795
	五日生化需氧量			300	3.590
	氨氮			30	0.359
	总氮			40	0.479
	悬浮物			140	1.675
	总锰			1.5	0.018
	PH			6.5~9	/

②阳极处理系统废水

阳极处理系统主要处理的废水包括阳极生产废水、焊接质检（金相房）废水、后工序清洗废水和废气处理设施废水。其中后工序清洗废水经过后工序集水池→后工序调节池→后工序絮凝沉淀池→进入阳极废水处理系统，其他污染物直接进入阳极废水处理系统。

根据建设单位提供的《污水处理站设计任务书》中的设计参数，阳极生产废

水（不包括后工序废水）进口浓度为 COD_{Cr}≤5000 mg/L；BOD₅≤1500 mg/L；氨氮≤110mg/L；SS≤3500 mg/L；PH = 7~8。后工序清洗废水进口浓度为 COD_{Cr}≤10000 mg/L；总氮≤5 mg/L；总磷≤250 mg/L；硫化物≤70 mg/L；氟化物≤900 mg/L。污水处理后阳极污水处理系统要求达到《电池工业污染物排放标准》（GB 30484-2013）表 2 “新建企业水污染物排放限值中间排放标准”和《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3 “排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求，阳极废水排放浓度为 COD_{Cr}≤150mg/L、BOD₅≤300mg/L、SS≤140mg/L、氨氮≤30mg/L、总氮≤40mg/L、硫化物≤1mg/L、氟化物≤10mg/L、总磷≤2mg/L，本次计算按照最不利情况下计算，出口浓度取最大值。根据水平衡可知，后工序废水排放 3900t/a，阳极生产废水为 7008.896t/a，阳极废水污染物产生量见下表。

表 4-2 阳极废水产生量

污染源	污染物	产生情况			
		核算方法	废水产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量
					(t/a)
阳极生产废水	化学需氧量	排污系数法	7008.896	5000	35.04
	五日生化需氧量			1500	10.51
	氨氮			110	0.77
	悬浮物			3500	24.53
	PH			7~8	/
后工序废水	化学需氧量	排污系数法	3900	10000	39.0
	总氮			5	0.020
	总磷			250	0.975
	硫化物			70	0.273
	氟化物			900	3.510
阳极生产废水处理工艺：阳极废水三级沉淀池+调节池+混凝沉淀+AAO+沉淀 后工序废水处理工艺：后工序集水池→后工序调节池→后工序絮凝沉淀池→进入阳极废水处理系统					
排放位置	污染物	排放情况			
		核算方法	废水排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
阳极废水处理系统排放口	化学需氧量	排污系数法	10908.896	150	1.64
	五日生化需氧量			300	3.27
	氨氮			30	0.33
	悬浮物			140	1.53

	PH			6.5~9	/
	总氮			40	0.44
	总磷			2	0.02
	硫化物			1	0.01
	氟化物			10	0.11

(2) 锅炉、冷却塔、纯水制备废水

①锅炉排水

锅炉补给水需经过软化处理，降低水中含有钙镁等硬度离子，减少锅炉内壁水垢的形成，软化过程产生部分浓水；为了维持锅炉内的水在一定含盐量和碱度范围内，锅炉需进行一定量的排污。根据水平衡分析，锅炉排水为 11988t/a，废水经厂区生产废水排口 DW001 总排口排入市政污水管网。锅炉排水水质简单主要污染物为 COD、BOD₅、SS，水质参考中国环境科学出版社《社会区域类环境影响评价》中循环水排污水水质，其主要污染物及浓度为 COD_{Cr}:20mg/L，SS:20mg/L，BOD₅:1mg/L。

②冷却塔排水

为了减少冷却塔使用过程中结水垢，冷却塔也应定期排水，废水主要为清净下水，水质简单，主要为 TDS、COD、BOD₅、SS。根据水平衡分析，冷却塔排水为 570t/a，直接经厂区生产废水排口 DW001 总排口排入市政污水管网。污水水质参考中国环境科学出版社《社会区域类环境影响评价》中循环水排污水水质，其主要污染物及浓度为 COD_{Cr}:20mg/L，SS:20mg/L，BOD₅:1mg/L。

③纯水制备排水

纯水制备系统有约 33%的浓水排放，根据水平衡分析，排水量约 49441t/a，该废水直接经厂区生产废水排口 DW001 总排口排入市政污水管网。纯水制备排水为清净下水，水质简单主要污染物为 COD、BOD₅、SS，水质参考中国环境科学出版社《社会区域类环境影响评价》中循环水排污水水质，其主要污染物及浓度为 COD_{Cr}:20mg/L，SS:20mg/L，BOD₅:1mg/L。

综上，锅炉、冷却塔、纯水制备产生的废水均直接进入市政管网，源强计算结果见表 4-4。

表 4-4 锅炉、冷却塔、纯水制备产生的废水产生情况

序号	工序	污染物	核算方法	产生情况			处理方式	排放量 (t/a)	排放位置
				废水产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)			
1	锅炉排放废水	悬浮物	排污系数法	11988	20	0.240	直排	0.24	生活废水排口 DW002
		化学需氧量			20	0.240		0.24	
		五日生化需氧量			1	0.012		0.012	
2	冷却塔排放废水	悬浮物	排污系数法	570	20	0.011		0.011	
		化学需氧量			20	0.011		0.011	
		五日生化需氧量			1	0.00057		0.00057	
3	纯水制备废水	悬浮物	排污系数法	49441	20	0.989		0.989	
		化学需氧量			20	0.989		0.989	
		五日生化需氧量			1	0.049		0.049	

(3) 日常生活废水

项目定员 650 人，并设有员工宿舍，产生日常生活废水，通过化粪池处理后进入市政管网。根据水平衡分析，排水量约 19890。参考《给排水设计手册》（第五册城镇排水）典型生活污水水质示例，项目生活污水的主要污染物及其产生浓度分别为 COD_{Cr}: 400mg/L、BOD₅: 200mg/L、悬浮物: 220mg/L、氨氮: 40mg/L、动植物油: 20mg/L、总磷: 5mg/L。根据《化粪池原理及水污染物去除率》，本项目化粪池对化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮的去除率分别为 15%、

9%、30%及 3%。根据《化粪池污水处理能力研究及其评价》（王红燕等. 兰州交通大学学报 28.1(2009):4.）化粪池对化学需氧量、五日生化需氧量、总磷悬浮物和动植物油的去除效率分别为 83.6%、51.1%、68.2%和 75.6%。根据《化粪池原理及水污染物去除率》本项目氨氮和悬浮物去除率取 3%和 30%。经过估算，生活废水排放浓度为化学需氧量 65.6mg/L、五日生化需氧量 97.8mg/L、氨氮 38.8mg/L、悬浮物 154mg/L、动植物油 4.88mg/L 和总磷 1.59mg/L。日常废水分为生产厂区和生活区，根据水平衡可知生产厂区生活废水产生量为 4972.5t/a，生活区生活废水为 14917.5t/a。排放量见下表 4-5。

表 4-5 日常生活废水污染源强核算表

污染源	污染物	产生情况				处理措施	去除率	排放量(t/a)	排放位置
		核算方法	废水产生量(t/a)	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)				
生产区生活废水	化学需氧量	排污系数法	4972.5	400	1.99	化粪池	83.6%	0.326	生产废水排口 DW001
	五日生化需氧量			200	0.99		51.1%	0.486	
	氨氮			40	0.20		3.0%	0.193	
	悬浮物			220	1.09		30.0%	0.766	
	动植物油			20	0.10		75.6%	0.024	
	总磷			5	0.02		68.2%	0.008	
生活区生活废水	化学需氧量	排污系数法	14917.5	400	5.97		83.6%	0.979	生活废水排口 DW002
	五日生化需氧量			200	2.98		51.1%	1.459	
	氨氮			40	0.60		3.0%	0.579	
	悬浮物			220	3.28		30.0%	2.297	
	动植物油			20	0.30		75.6%	0.073	
	总磷			5	0.07		68.2%	0.024	

(4) 食堂废水

本项目设有 1 个食堂，食堂产生的废水通过“撇油掏渣→气浮→AO 处理”由生活废水排口 DW002 排放口排放进入市政污水管网。根据建设单位提供的《食堂含油废水日处理 40T 标准化项目》中的设计参数，进水水质为 COD_{Cr}≤2800mg/L、动植物油≤1500mg/L、SS≤2000 mg/L，出水水质要满足“食堂废水

经处理后达到优于《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 3 及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 B 等级标准”出水水质指标为 CODcr≤500mg/L、SS≤400mg/L、动植物油≤50mg/L。本次计算按照最不利情况下计算，进出与出口浓度均取最大值。根据水平图可知，食堂废水产生量为 8287.5t/a，废水中污染物产生量见下表。

表 4-6 食堂废水污染源强核算表

污染源	污染物	产生情况			
		核算方法	废水产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	产生量
					(t/a)
食堂废水	化学需氧量	排污系数法	8287.5	2800	23.21
	动植物油			1500	12.43
	悬浮物			2000	16.58
处理工艺：撇油掏渣→气浮→AO 处理					
排放位置	污染物	排放情况			
		核算方法	废水排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
食堂废水	化学需氧量	排污系数法	8287.5	500	4.14
	动植物油			50	0.41
	悬浮物			400	3.32

（5）项目废水排放口源强核算及达标分析

根据水平衡，生产废水排口 DW001 排水量约为 89596.896t/a，生活废水排口 DW002 排水量为 23205t/a，阴极车间废水排放量为 11716.5t/a，NMP 罐区初期雨水废水量为 250t/a。项目总废水排放量为 113051.9t/a。

根据环保部于 2014 年环函 2014[170]号文《关于执行电池工业污染物排放标准有关问题的复函》“《电池工业污染物排放标准》(GB30484-2013)以每万只电池为单位规定了锂离子/锂电池单位产品基准排水量，主要适用于手提电脑、摄像机、移动通讯等便携式电器用锂离子/锂电池生产企业。随着电动汽车等领域的快速发展，大容量锂离子电池迅速应用，以每万只为单位规定的锂离子/锂电池单位产品基准排水量与实际排放情况有一定的差别。此类大容量锂离子电池企业，应以电池容量为单位执行单位产品基准排水量，即现有企业水污染物排放限值、新建企业水污染物排放限值和水污染物特别排放限值的锂离子/锂电池单位产品基

准排水量分别按照 1.0m³/万 Ah、0.8m³/万 Ah、0.6m³/万 Ah 执行”。因此，本项目锂离子电池单位产品基准排水量执行 0.8m³/万 Ah，本项目产能为 15GWh/a，折合为 467294 万 AH/a，则单位产品排水量为 0.24m³/万 Ah，因此，本项目排水符合基准排水量要求。

项目废水总排放及达标情况见下表。

表 4-7 项目废水总排放表

排放位置	污染物	排放情况			标准限值	达标情况分析
		废水排放量 (t/a)	进入环境 (mg/L)	排放量 (t/a)		
生产废水总排口 DW001	氨氮	89846.896	9.79	0.879	10	达标
	动植物油		0.27	0.024	2	达标
	氟化物		1.21	0.109	40	达标
	化学需氧量		55.62	4.997	300	达标
	硫化物		0.12	0.011	1	达标
	五日生化需氧量		82.48	7.410	140	达标
	悬浮物		57.97	5.209	150	达标
	总氮		10.18	0.915	30	达标
	总磷		0.33	0.030	1	达标
	总锰		0.20	0.018	2	达标
	PH		6.5~9	/	6.5~9	达标
阴极废水车间监测口 DW003	总钴	11716.5	0.10	0.001172	0.1	达标
	总镍		0.05	0.000586	0.4	达标
生活废水总排口 DW002	悬浮物	23205	241.86	5.61	400	达标
	化学需氧量		220.74	5.12	500	达标
	五日生化需氧量		62.87	1.46	300	达标
	氨氮		24.94	0.58	45	达标
	动植物油		20.99	0.49	50	达标
	总磷		1.02	0.024	8	达标

(6) 废水污染物排放总量

本建设项目排放的废水中主要污染物排放量见下表

表 4-8 项目废水污染物排放总量

序号	污染物	排放量 (t/a)
----	-----	-----------

1	悬浮物	10.82
2	化学需氧量	10.12
3	五日生化需氧量	8.87
4	氨氮	1.46
5	总氮	0.92
6	动植物油	0.51
7	氟化物	0.11
8	总磷	0.054
9	总锰	0.018
10	硫化物	0.011
11	总钴	0.00120
12	总镍	0.00060

2.废水处理设施分析

(1) 阳极废水处理工艺

项目阳极废水采用“阳极废水三级沉淀→混凝沉淀→AAO+二沉池”工艺处理达标后，经市政污水管网最终进入金桥工业再生水厂，其处理工艺见图 4-1。

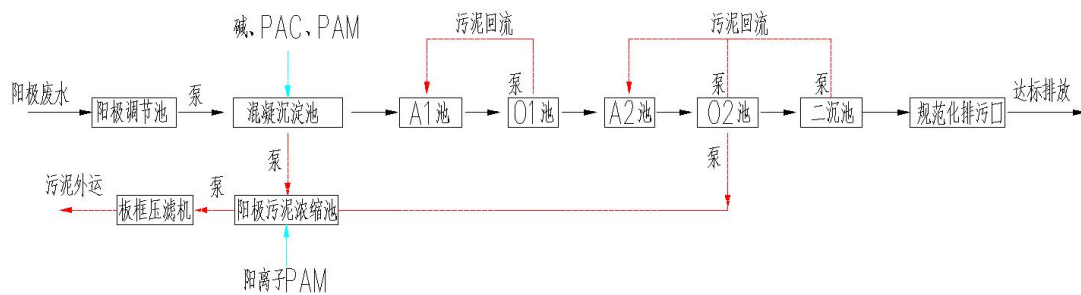


图 4-1 项目阳极废水处理工艺流程图

阳极废水处理工艺说明：

	<p>①阳极废水经车间旁的三级沉淀池将废水中所含的生产原料沉淀分离后再分别经厂内生产废水管网泵入污水处理站的阳极调节池中进行水质、水量的均化；</p> <p>②阳极调节池中的废水由提升泵提升进入混凝沉淀池中,投加 NaOH 调整 pH 值至弱碱性，再投加 PAC、PAM 去除水中的悬浮物及部分难降解物质后，上清液自流 A1 池。</p> <p>③污水进入 A1 池(厌氧池) ($DO \leq 0.5\text{mg/L}$) 与回流的消化液完全混合，池中的反硝化细菌以污水中未分解的含碳有机物为碳源，将好氧池内通过内循环回流进来的硝酸根还原为 N_2 而释放。</p> <p>④A1 池出水自流到 O1 池，在鼓风机和曝气器的充氧下，池中的好氧微生物将剩余有机物进一步分解为 CO_2、H_2O 等，同时硝化菌把污水中的氨氮氧化成硝酸盐；再向缺氧池回流，为脱氮做好必要的准备。</p> <p>⑤经两级 A/O 处理构筑物出水经二沉池固液分离，二沉出水达标排放。</p> <p>⑥阳极污泥处理：阳极废水混凝沉淀池中的沉淀物及部分生化剩余污泥排入阳极污泥浓缩池中进行原料浓缩，浓缩后的污泥再泵入厢式压滤机脱水干化。浓缩池上清液、厢式压滤机滤液排入阳极废水调节池中继续处理。</p> <p>阳极生产废水污染物浓度较阴极低，且不含有特征污染物，采取“混凝沉淀”物化预处理工艺，再与生物法联合处理废水。废水经物化预处理既减少了进入生化系统的 COD、SS 浓度，又可提高废水的可生化性，后续生化处理进一步降解 COD、氨氮等指标符合《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准和《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3 “排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。</p> <p>根据上述分析，项目阳极废水处理工艺是可行的。</p> <p>（2）阴极废水处理工艺</p> <p>项目阴极废水采用“芬顿氧化→混凝沉淀→AAO+MBR→重金属监测池”后，经市政污水管网最终进入金桥工业再生水厂。其处理工艺见图 4.2-2。</p>
--	---

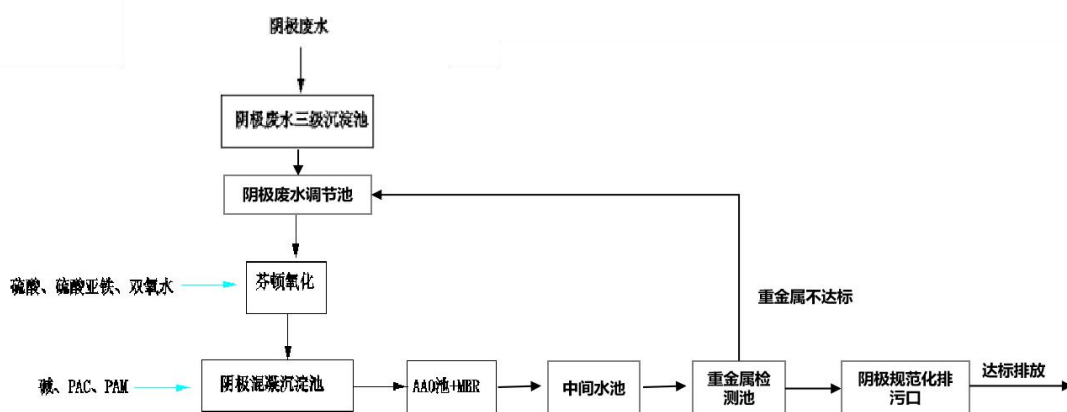


图 4-2 项目阴极废水处理工艺流程图

阳极废水处理工艺说明：

①阴极废水经车间旁的三级沉淀池将废水中所含的生产原料沉淀分离后再分别经厂内生产废水管网泵入污水站的阴极废水处理系统；

②阴极调节池中的废水由提升泵提升进入芬顿反应池中，调节废水 pH 值在 3~4 左右，在双氧水、空气及硫酸亚铁的作用下，将废水中部分难生化降解的有机物、色度去除，提高废水的可生化性，芬顿反应池出水自流入混凝沉淀池中，投加 NaOH 调整 pH 值至 10 左右，再投加 PAC、PAM 去除水中的悬浮物、重金属离子及部分难降解物质后，上清液自流入 AAO 池+MBR 系统。

③AAO 池为生化处理池，主要是去除有机物、脱氮、除磷。在该流程好氧段，硝化细菌将入流中的氨氮及由有机氮氨化成的氨氮，通过生物硝化作用，转化成硝酸盐；在缺氧段，反硝化细菌将内回流带入的硝酸盐通过生物反硝化作用，转化成氮气逸入大气中，从而达到脱氮的目的；在厌氧段，聚磷菌释放磷，并吸收低级脂肪酸等易降解的有机物；而在好氧段，聚磷菌超量吸收磷，并通过剩余污泥的排放，将磷去除。

MBR：一种将高效膜分离技术与传统活性污泥法相结合的一种新型高效污水处理工艺，独特的 MBR 平片膜组件被放置于曝气池中，通过好氧曝气和生物处理后的水，再由泵通过滤膜过滤之后抽出，利用膜分离设备把生化反应池中的活性污泥和大分子有机物截留，省去了二沉池，活性污泥浓度大大提高。MBR 是利

用膜组件进行固液分离特点，可分别控制污泥停留时间(SRT)和水力停留时间(HRT)，从而对于那些难以降解的物质在反应器中不断的降解和反应，实现良好的处理效果。MBR 工艺系统结合了生物学处理工程和膜分离工程的各自优势。MBR 工艺中最主要的组成部分是膜组件，它是通过不同形式组装而成的基本单元，相当于传统生物处理系统中的二沉池，膜组件具有较高的过滤精度，当污水经过膜组件的生物降解后，生物反应器内的混合液在膜的两侧压力差的作用下，对于不易被微生物降解的有机物和大分子溶质就会被生物膜截留，完成了大分子溶质与处理出水的分离。

(3) 后工序废水预处理工艺可行性分析

项目后工序废水预处理采用“后工序集水池→后工序调节池→后工序絮凝沉淀池”工艺，预处理后废水进入到阳极废水调节池和阳极废水一同处理，最终经市政污水管网最终进入金桥工业再生水厂，处理工艺见图 4-3。

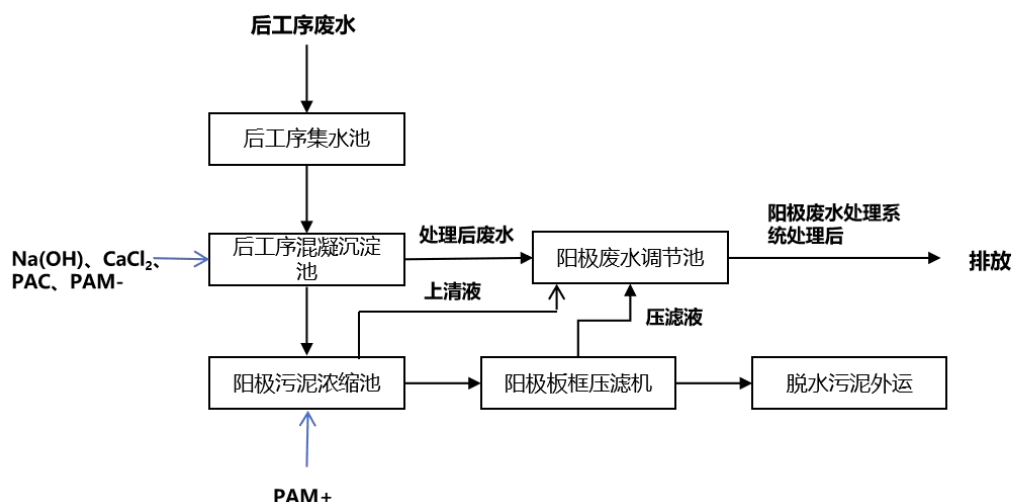


图 4-3 项目后工序废水预处理工艺流程图

后工序废水预处理处理工艺说明：

①后工序产生的废水先集中收集在集水池，用于储存和均衡废水的水质水量。

②废水进入到絮凝沉淀池后加入碱液及可溶性钙盐，使氟离子和钙离子进行反应，行程化学沉淀，同时，当废水 PH 值大于 7 之后，向后工序污水中加入混凝剂和絮凝剂，使所述沉淀物沉降，从而去除氟离子。处理后废水进入到阳极废

水调节池进行达标处理。

③后工序废水混凝沉淀池中的沉淀物及部分生化剩余污泥排入阳极污泥浓缩池中进行原料浓缩，浓缩后的污泥再泵入板框压滤机脱水干化。浓缩池上清液、板框压滤机滤液排入阳极废水调节池中继续处理。

由于氟离子浓度较高，经一级预处理很难能达到去除效果，同时，后工序污水中不含有重金属等特异性污染物，故将预处理后的后工序污水与阳极污水和 NMP 精馏污水混合，再进行一次预处理，从而达到更有效的去除氟离子的效果。通过阳极废水处理系统的进一步处理氟化物指标符合《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3 “排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求，后工序废水预处理采取的工艺可行。

（4）生活污水处理工艺可行性分析

项目食堂废水经食堂污水处理设施处理、生活污水经化粪池处理达《《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3 “排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”，经厂区生活污水排放口 DW002 和 DW003 排入市政污水管网，纳入金桥工业再生水厂进一步处理。

本项目食堂配 1 个食堂废水处理站一座，处理能力分别为 40t/d，根据水平衡分析，项目食堂废水产生量约 27.63 t/d，可见，总处理量可满足使用要求。

食堂废水处理站工艺流程见图 4-3。

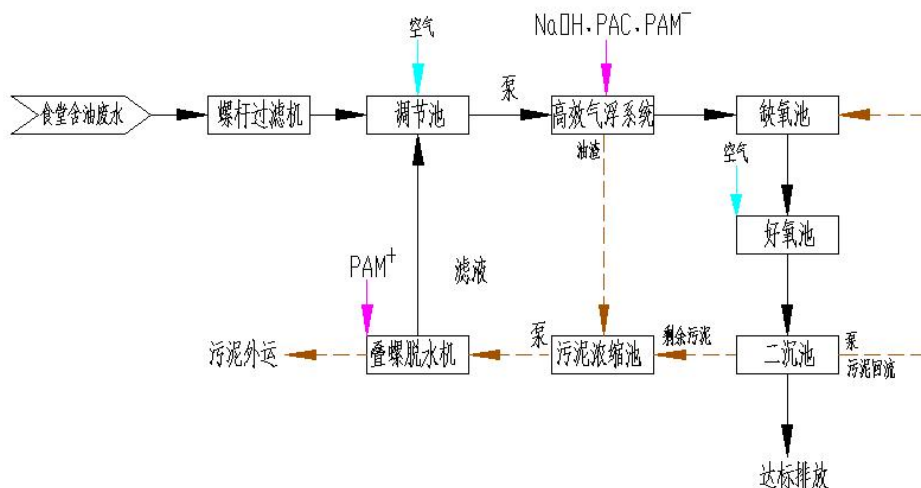


图 4.2-3 项目食堂废水处理工艺流程图

	<p>项目食堂废水工艺流程说明：</p> <p>①食堂污水隔油后经管道收集后进入拦污集水池，经过螺杆过滤机隔除大颗粒杂物后进入集水池，经泵提升至调节池。</p> <p>②经过调节水质水量后的污水经调节 pH 后由提升泵提升到高效气浮系统中，通过投加 PAC、PAM 进一步去除悬浮物及浮油后的污水自流入 A/O 生化处理系统中。</p> <p>③A/O 生化处理系统分为厌氧段、好氧段，废水在厌氧反应池中进行厌氧过程，并释放能量，为下一步的曝气氧化处理提供必要的条件；经厌氧后的废水进入接触氧化池，通过罗茨鼓风机向接触氧化池中提供空气，空气和废水中的有机物繁殖微生物，形成硝化液，高效脱氮，并降解有机物，从而达到处理的目的。出水流入二次沉淀池，经过固液分离后的污水达标排入市政管网。</p> <p>④高效气浮系统产生的污泥及生化系统的剩余污泥排入污泥储池中，并通过污泥泵打入叠螺压滤机压滤后外运填埋。</p> <p>经估算，生活废水排放口 DW002 和 DW003，污染物浓度均满足《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）表 2 间接排放标准和《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3 “排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。</p> <p>（4）依托污水处理厂的可行性分析</p> <p>①从污水管网铺设角度</p> <p>根据《亦庄新城 0606 街区雨污水排除规划方案》及本项目市政协调会议纪要，本项目厂区至金桥工业再生水厂规划了污水管线。项目投运后污水处理站处理后的出水，经南侧亦通北二街规划 DN400 污水管线接入市政污水管网，沿亦通北二街向东排入金桥工业再生水厂处理。本项目周边配套设施及管线的建设主体为北京经济技术开发区土地储备与建设服务中心，其管线铺设可保证在 2024 年 6 月完成建设，项目建设时已完成铺设，因此本项目污水排水系统接入市政污水管网可行。</p> <p>B 从水量角度分析</p>
--	--

金桥工业再生水厂主要接纳工业污水，规划日处理规模为 10 万 m³/d，其中一期工程日处理规模 3 万 m³/d，处理工艺主要采用 LSP 污泥减量生物载体处理工艺，处理达标后进行综合利用。设计进水水质为《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。本项目废水排放量约为 0.113 万 m³/d，约占该污水处理厂一期处理能力的 0.038%。因此，金桥工业再生水厂有能力接纳本项目污水，从污水处理能力角度分析依托可行。

C 从水质角度分析

由前述可知，本项目污水处理站出水水质各污染因子排放浓度可满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”要求。金桥工业再生水厂设计进水水质为《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 3 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。

综上，本项目运营期间废污水不会直接向外环境排放，间接排放的废污水污染物排放浓度可满足排入公共污水处理系统的水污染物排放限值，依托金桥工业再生水厂进一步处理可行。

（5）监测计划

参考《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018）等相关文件要求，结合本项目实际，制定本项目废气自行监测要求，具体内容见表 4-9。

表 4-9 废水自行监测要求

监测项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
废水	生产废水总排放口 DW001	流量、pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、五日生化需氧量、氟化物、硫化物、锰、动植物油	1 次/半年	《电池工业污染物排放标准》（GB30484-2013）及《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）
	生活废水总排口 DW002	流量、pH 值、悬浮物、化学需	1 次/季度	

		氧量、五日生化需氧量、氨氮、动植物油类、总磷		
	阴极废水监测口 DW003	镍、钴	1 次/季度	
雨水	YS001	pH 值、总钴、总镍、总锰	雨水排放口有流动水排放时按月监测，若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测	/
雨水	YS002	pH 值、总钴、总镍、总锰		

二、大气污染源及源强核算

项目废气主要为投料和焊接粉尘、前工序阴极搅拌罐抽真空废气、涂布烘干废气、后工序真空泵废气、真空烘干（baking 炉）废气、注液废气、化成废气、极片安全处置废气、污水站恶臭及食堂油烟废气。项目废气排气筒位置见附图 4。

1.源强核算及达标情况分析

（1）投料粉尘

①产生情况

项目阴、阳极片生产时采用负压投料，在投料过程中负压泵排出的气体中含有少量粉尘物料，将形成粉尘废气。

项目阴极片粉料（磷酸铁锂、镍钴锰酸锂、PVDF、碳黑等），阳极片粉料（石墨、炭黑、CMC 等），各粉料粒径范围一般在 10~40 μ m 之间，参考美国俄亥俄州环境保护局和污染工程分公司编制的《逸散性工业粉尘控制技术》中对水泥行业粉尘投料过程中污染物产生强度 0.015~2.5kg/t。本项目拆包及投料在负压条件下进行，根据建设单位提供的技术参数，项目粉料损失量约为 0.20kg/t 计。阴、阳极投料工序每天工作约 10h（年工作时间 3000h）。由于在单独密闭隔间

内投料，粉尘收集率按 100%算，则根据极片所用粉料量估算，阴极和阳极涉及的粉料原辅材料共计 50331.272t/a，则配料粉尘产生量约为 10.07t/a。

②治理措施及效果

锂离子电池生产粉尘废气净化设备一般有干法和湿法两种。湿法一般采用自激式水幕除尘器；干法一般采用滤筒式除尘器、袋式除尘器、静电除尘器等。

本项目粉尘主要来源于真空混合搅拌过程，其制浆车间采用全封闭生产，捕集率为 100%。项目拟设置滤筒除尘器进行处理，处理后的尾气再经车间内除湿机组自带的除尘器处理达百万级洁净度后，排放于车间内。滤筒除尘器+除湿机自带布袋除尘的综合处理效率可达到 99%以上，除尘器收集到的粉尘作为一般固废处置。

其处理系统的流程简图如下：

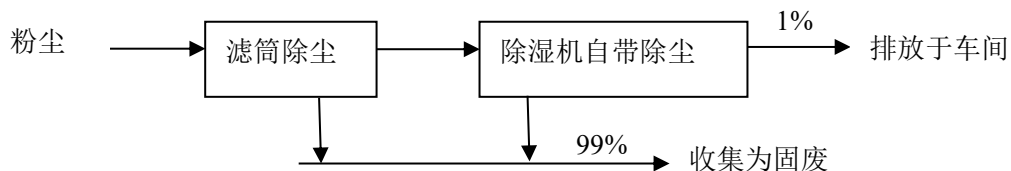


图 4.1 粉尘净化工艺流程图

a、滤筒除尘器

滤筒除尘器以滤筒作为过滤元件所组成或采用脉冲喷吹的除尘器，主要由进风管、排风管、箱体、灰斗、清灰装置、导流装置、气流分流分布板、滤筒及电控装置组成。

其工艺原理如下：含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大及气流分布板作用，气流中一部分粗大颗粒在动和惯性力作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉积在滤料表面上，净化后的气体进入净气室由排气管经风机排出。随着过滤工况的进行，滤筒式除尘器的阻力随滤料表面粉尘层厚度的增加而增大。阻力达到某一规定值时进行清灰。此时 PLC 程序控制脉冲阀的启闭，首先一分室提升阀关闭，将过滤气流截断，然后电磁脉冲阀开启，压缩空气以及短的时间在上箱体迅速膨胀，涌入滤筒，使滤筒膨胀变形产生振动，并在逆向气流冲刷的作用下，附着在滤袋

外表面上的粉尘被剥离落入灰斗中。清灰完毕后，电磁脉冲阀关闭，提升阀打开，该室又恢复过滤状态。清灰各室依次进行，从第一室清灰开始至下一次清灰开始为一个清灰周期。脱落的粉尘掉入灰斗内通过卸灰阀排出。

b、除湿机组

本项目注液前的生产工段均需在恒温、恒湿、无尘条件下进行，因此项目车间需配套建设除湿机组。除湿机组核心部件是一个蜂窝状吸附转盘，转盘由特殊陶瓷纤维载体和活性硅胶复合而成；转盘两侧由特制的密封装置分成两个区域：处理区域及再生区域；除湿转轮以 8~10 转/小时的速度缓慢旋转，以保证整个除湿为一个连续过程。

车间内需要处理的潮湿、含尘空气先经初效过滤（一次除尘），再经表冷器冷却处理（降湿作用）和一部分回风（经过处理的循环风）混合，混合后经过初中效过滤（二次除尘），过滤后的气体通过轮转的处理区域进行深度除湿。深度除湿后的干燥空气被处理风机再送至需要的车间；同时不断缓慢转动的转轮载着趋于饱和的水蒸气进入再生区域。再生区内反向吹入的高温空气使得转轮中吸附的水分被脱附，从而使转轮恢复了吸湿的功能而完成再生过程。整个设备工作时，转轮不断的转动，上述除湿及再生周而复转的进行，从而保证除湿机持续稳定的工作状态。

由上述工作原理可知，除湿机在保持生产车间空气循环流动时，会对车间内含尘、潮湿的空气进行两次除尘处理。因此，本项目粉尘治理均采用滤筒除尘+除湿机组自带除尘装置处理，经济技术合理可行。

表 4-10 本项目配料粉尘源强核算情况表

污染源		污染物产生情况			处理情况			排放情况
工序	污染物	核算方法	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	治理措施	净化效率 (%)	是否为可行技术	
投料	颗粒物	产污系数法	3.35	10.07	固定除尘器	99	是	尾气→洁净车间除湿机组→排放于车间

(2) 阴极片加工有机废气 (G2、G3)

	<p>根据工艺流程分析可知，项目阴极片加工废气主要是 NMP 挥发产生的，主要产污环节为搅拌制浆工序的抽真空废气（G2）和涂布烘干废气（G3）。</p> <p>1）搅拌制浆工序的抽真空废气（G2）</p> <p>①产生情况</p> <p>项目阴极片以 NMP 作为溶剂，年用量 18999.237t/a，在真空搅拌机内密闭搅拌均匀后制成浆状的阴极物质，在抽真空的过程中有少量 NMP 随抽真空排放。根据建设单位提供的其他厂区生产和废气排放情况，这部分废气量约占 NMP 使用量的 0.0006%，即约 0.114t/a。项目年工作时间 300 天，每天 24 小时，年工作 7200 小时。可估算出抽真空废气产生量为 0.0158kg/h。</p> <p>②治理措施及达标情况</p> <p>根据设计，搅拌制浆工序的抽真空处设置 2 套活性炭净化装置（1 备 1 用），搅拌制浆中产生的抽真空废气经过该活性炭净化装置后经 DA004 排气筒排放，排气筒风量为 1600m³/h，排气筒高度约为 29.1m。</p> <p>收集措施：阴极浆料搅拌在真空搅拌机内进行，搅拌抽真空的 NMP 废气经管道收集后进入配套的阴极极片真空泵废气处理设施（活性炭吸附）处理，收集效率为 100%。</p> <p>末端处理措施：项目搅拌制浆工序的抽真空废气采用“一级活性炭吸附装置”处理。参考环办综合函〔2022〕350 号《关于印发<主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）>的通知》中表 2-3VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数，本项目使用的活性炭为一次性活性炭吸附不可再生装置，去除效率取 15%。排放速率为 0.0135kg/h，排放浓度为 8.41mg/m³，排放量为 0.0969t/a。搅拌制浆工序的抽真空废气排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”，可实现达标排放。</p> <p>2）涂布、烘干废气（G3）</p> <p>①产生情况</p> <p>项目阴极片浆料用涂布机涂敷在铝箔两面，然后进入烘箱（采用水蒸气加</p>
--	---

	<p>热)，阴极片干燥温度约为 150℃，此过程将有大量的 NMP 挥发出形成废气。根据建设单位介绍，涂布烘干系统为全密闭的，烘干过程挥发的废气可 100%经集气管收集至回收系统内。</p> <p>根据物料平衡可知，NMP 物料进入涂布工序的量约 18875.5775t/a，该物料进入烘干系统中全部挥发，废气量约 18875.5775t/a（2621.61kg/h）。</p> <p>②治理措施及达标情况</p> <p>废气收集措施：根据建设单位提供的资料，项目阴极烘干采用顶部自带抽风系统的全密闭式烘箱，涂布后的物料放进烘箱内烘干过程中产生的 NMP 废气可 100%经自带的集气管抽至冷凝回收系统，各冷凝系统设于阴极片涂布烘干区上方的夹层中，可近距离回收 NMP 废气。</p> <p>末端处理措施：根据设计本项目设 5 套“冷凝回收+轮转吸附”装置回收 NMP，每套配套风机风量为 8000m³/h，设计 2 根排气筒，DA011 排气筒收集 3 套“冷凝回收+轮转吸附”装置废气，DA012 排气筒收集 2 套“冷凝回收+轮转吸附”装置废气，两根烟囱的高度均为 29.1m。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中锂离子电池行业 NMP 冷凝回收效率为 99.5%，本计算去除率取 99.5%。据物料平衡，可回收 18781.363t/a 废 NMP，废气量为 94.37871t/a，每套“冷凝回收+轮转吸附”废气量为 18.876t/a。根据设计，为了维持回收系统负压状态，处理后的尾气中 90%回用于涂布烘干系统，10%经排气筒排放，因此每套“冷凝回收+轮转吸附”经排气筒排放的废气为 1.888t/a（0.262kg/h）。因此，DA011 排气筒排放浓度为 32.77mg/m³、排放速率为 0.787kg/h、排放量为 5.663t/a；DA012 排气筒排放浓度为 32.77mg/m³、排放速率为 0.524kg/h、排放量为 3.775t/a。</p> <p>根据物理化学原理，在同一温度下，物质的沸点越高则饱和蒸气压越低，冷凝回收装置即利用该原理对 NMP 进行冷凝回收，NMP 属于高沸点物质，受热的废气从烘干设备出来后，先通过冷却器进行冷却，大部分遇冷的 NMP 废气由于饱和蒸汽压低在低温的状态下凝缩成液体，通过密闭管道回收进入 NMP 回收罐；小部分低浓度的 NMP 废气进入沸石转轮吸附装置。</p> <p>a、冷凝法是将废气的温度降低，使污染物冷凝、凝结成液体并与废气分离，</p>
--	---

以此来达到净化的目的。冷凝法对有害气体的去除程度，与冷却温度和有害成分的饱和蒸气压有关。冷凝法设备简单，操作方便，并可以回收资源，用于去除高浓度有害气体更有利。本项目废气采用一级水冷及二级冷冻盐水进行深度冷凝处理，一级冷凝效率 90%，深度冷凝效率 90%，能充分保证冷凝效果。深度冷凝式利用物理学原理，通过冷冻盐水作为介质，使该物质通过冷凝后由气态恢复为液态，从而回流并收集。根据相关资料，深度冷凝处理有机废气的工艺已非常完善，在企业生产中经常用到该工艺处理有机废气，其处理效果较好且运行稳定。

b、转轮采用沸石转轮，轮转吸附的处理效率可达 90%。转轮被分割成 3 个区域，分别为处理区、冷却区和再生区。转轮在工作过程中缓慢旋转，含有 NMP 的气体从处理区流过后变成相对干净的气体，新鲜空气在再生风机的作用下从冷却区流过，然后被加热到一定温度后，从转轮再生区域流过，由于转轮再生区域被再生空气加热，吸附在再生区域的有机溶剂蒸发出来随再生空气带走。转轮工作时，再生空气与处理空气的比例在 1:5，再生空气中有机溶剂的浓度可达到处理前浓度的 6 倍，废气浓缩后，利用冷凝法就可以使 NMP 冷凝回收。经转轮回收后的尾气 90%回至涂布烘干系统使用，形成气体闭路循环换热，补充新风量约 10%。

冷凝回收+轮转吸附处理工艺流程见图 4-2，沸石转轮机工作原理见图 4-3。

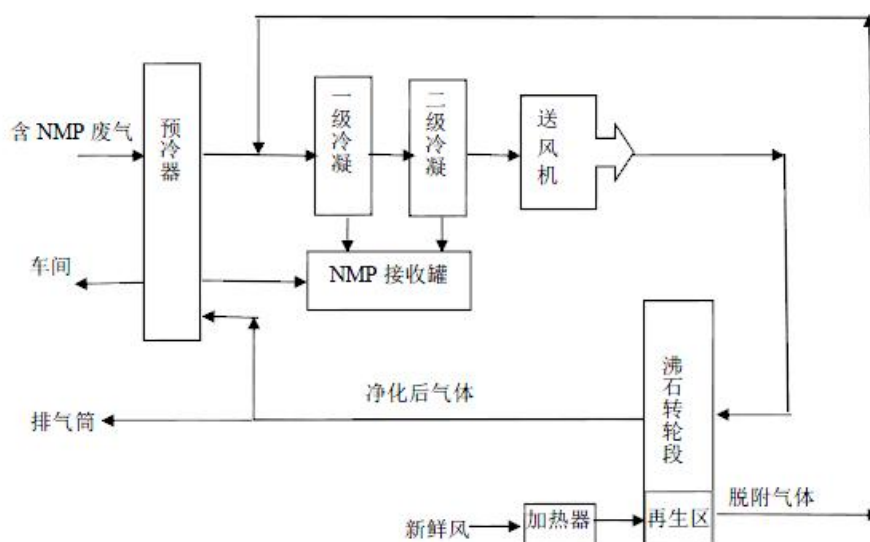


图 4-2 冷凝回收+轮转吸附处理工艺流程图

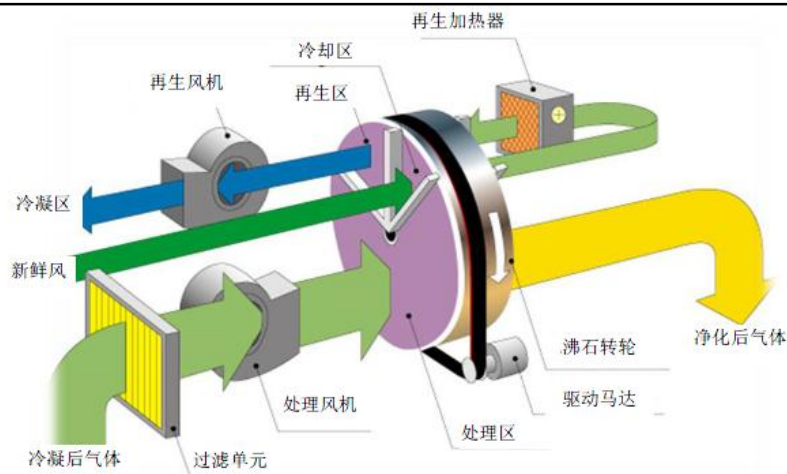


图 4-3 沸石转轮机工作原理图

“冷凝回收+转轮吸附”处理 NMP 废气属于电池行业内的成熟工艺，涂布、烘干废气排放浓度及排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”，可实现达标排放。

（3）切割粉尘（G4）、焊接烟尘（G5）

项目阴、阳极片涂布烘干后，需按相应规格分切、模切等，在切割过程有少量粉尘产生。项目各配件焊接时有少量焊接烟尘产生。

项目切割设备、焊接设备均配有固定式单体吸尘器，除尘效率可达 98%以上，切割粉尘、焊接烟尘吸尘器处理后，尾气再经车间内除湿机组自带的除尘器处理达百万级洁净度后，于生产车间内循环。其处理原理见配料粉尘（G1）相关说明。

本报告不对这少量切割粉尘、焊接烟尘进行污染源强核算。

（4）真空泵机组废气（G12）与真空烘烤废气（G6）

①产生情况

根据工艺流程图后工序的中卷绕至前氩检工序使用真空泵机组，真空泵油会随着抽真空过程挥发，根据设计资料真空泵油挥发量要 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目取最大值 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 作为真空泵油的挥发浓度。风量为 $1400\text{m}^3/\text{h}$ ，产生速率为 $0.007\text{kg}/\text{h}$ ，年工作时间为 7200h ，产生量为 $0.0504\text{t}/\text{a}$ 。

真空烘烤主要用到 baking 炉和真空泵，主要是去除电芯在制作过程中吸入的微量水分、NMP，由 NMP 物料平衡可知，该处的 NMP 的量可以忽略不计，仅

计算真空泵油挥发量。风量为 $3920\text{m}^3/\text{h}$ ，年工作时间为 7200h ，产生量为 $0.0196\text{kg}/\text{h}$ ($0.141\text{t}/\text{a}$)。

卷绕段和真空烘烤工序排气筒 DA008 具体风量分配详见下图 4-4：

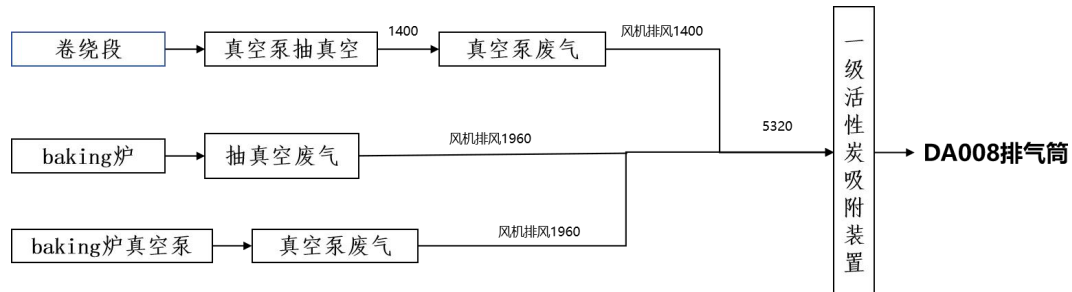


图 4-4 排气筒 DA008 风量分配图（单位： m^3/h ）

②治理措施及达标情况

废气收集措施：根据建设单位提供的资料，各真空泵抽真空时采取全封闭形式，废气收集效率 100%。

末端治理措施：项目卷绕段废气与真空烘烤废气采取“一级活性炭吸附装置”（1 备 1 用）处理工艺，各工序真空泵废气均收集处理后经 DA008 排气筒排放，风量 $5320\text{m}^3/\text{h}$ ，高度约 29.1m 。参考环办综合函〔2022〕350 号《关于印发<主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）>的通知》中表 2-3VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数，本项目使用的活性炭为一次性活性炭吸附不可再生装置，去除效率取 15%。排放浓度为 $4.26\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率为 $0.0226\text{kg}/\text{h}$ 、排放量为 $0.163\text{t}/\text{a}$ 。经处理后的废气浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”，可实现达标排放。

（5）一次注液废气（G7）

①产生情况

项目电芯需进行两次注入电解液，一次注液又分两步进行，注液过程有少量电解液废气产生。根据物料平衡，一次注液废气产生量为 $1.272\text{t}/\text{a}$ 。

②治理措施及效果

收集措施：注液车间采取全封闭形式，注液时对密闭的注液机机体内进行通

排风，收集效率为 100%。

末端治理措施：根据设计，项目一次注液废气处理系统采用活性炭净化装置（1 备 1 用），一次注液废气均收集至处理装置内处理后经 DA005 排气筒排放，排气筒风量 31000m³/h，高度约 29.1m。参考环办综合函（2022）350 号《关于印发<主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）>的通知》中表 2-3VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数，本项目使用的活性炭为一次性活性炭吸附不可再生装置，去除效率取 15%。经处理后的废气排放浓度为 4.844mg/m³，排放量为 1.081t/a，排放速率为 0.150kg/h。排放后的浓度和速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值（非甲烷总烃≤50mg/m³）”，可实现达标排放，因此采取活性炭吸附法处理是可行。

（6）二次注液废气（G10）和真空泵废气（G13）

①产生情况

项目电芯需进行两次注入电解液，第二次注液过程有少量电解液废气产生。根据物料平衡可知，二次注液废气产生量为 0.254t/a。根据工艺流程图将贴绝缘膜和贴 DMC 标签工序使用真空泵机组，产生真空泵废气，根据设计资料要求真空泵油挥发量要≤5mg/m³，本项目取最大限值 5mg/m³作为真空泵油的挥发浓度，风量为 390m³/h，产生量为 0.01404t/a。

打包段和二次注液工序排气筒 DA006 具体风量分配详见下图 4-5：



图 4-5 排气筒 DA006 风量分配图（单位：m³/h）

②治理措施及效果

收集措施：注液车间采取全封闭形式，注液时对密闭的注液机机体内进行通排风，收集效率为 100%。根据建设单位提供的资料，各真空泵抽真空时采取全封闭形式，废气收集效率 100%。

	<p>末端治理措施：根据设计，项目二次注液废气和打包段真空泵废气采用活性炭净化装置(1 备 1 用)处理，处理后经 DA006 排气筒排放，排气筒风量 3750m³/h，高度约 29.1m。参考环办综合函〔2022〕350 号《关于印发<主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）>的通知》中表 2-3VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数，本项目使用的活性炭为一次性活性炭吸附不可再生装置，去除效率取 15%。经处理后的废气排放浓度为 8.438mg/m³，排放量为 0.228t/a，排放速率为 0.032kg/h。排放后的浓度和速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值（非甲烷总烃≤50mg/m³）”，可实现达标排放，因此采取活性炭吸附法处理可行。</p> <p>（7）化成废气（G9）、一注注液抽真空废气（G8）和二注注液抽真空废气（G11）</p> <p>1) 产生情况</p> <p>I、挥发性有机物</p> <p>项目一次注液的 1 步注液后需对电芯进行抽真空再进行 2 步注液，一次注液后的化成阶段也有抽真空动作，二次注液后需要抽真空封口，以上均有少量电解液废气抽出。根据物料平衡，抽真空废气产生量为 12.211t/a。</p> <p>收集措施：注液车间采取全封闭形式，注液过程中，真空泵抽出电池壳体内部的空气，同时带出大部分电解液废气，收集效率为 100%。化成过程中产生电解液废气通过化成容量机顶部自带抽风系统（连接抽真空泵系统）进入真空泵废气处理设施，收集效率为 100%。</p> <p>末端治理措施：项目注液、化成抽真空废气采取“滤筒除油+碱洗+水洗+RTO 炉+高温布袋除尘”处理工艺，其中 RTO 炉采取 1 用 1 备的形式。处理后废气由 DA001 排气筒排放，排气筒风量 8000m³/h，高度约 29.1m。废气正常排放温度为 80℃，当 2 台 RTO 炉均出现故障时，RTO 启动保护机制，直接排放室内高温气体（约 600℃），未经过处理的有机废气通过高温烟囱可能导致爆燃，为了保障安全生产，此时需要切换到 DA002 排气筒进行排放，排气筒风量为 8000m³/h，高度约 29.1m。“滤筒除油+碱洗+RTO 炉+高温布袋除尘”处理工艺处理效率保守</p>
--	---

	<p>取 95%，DA001 排放口的排放浓度为 10.6mg/m³，排放量为 0.611t/a，排放速率为 0.085kg/h。</p> <p>II、颗粒物</p> <p>本建设项目在运行 RTO 设备时当燃烧天然气时会产生颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，3 种污染物排放量和产生量的计算方法按照工业燃气锅炉计算。</p> <p>本建设项目 RTO 炉设有蓄热式陶瓷填充床换热器可使热能得到最大限度的回收，热回收率达 95%，但当温度达不到处理温度时，需要通过天然气燃烧提供热能。本项目 RTO 设备天然气燃烧用量为 11.88 万 m³/a，天然气燃烧产污情况根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》中燃气锅炉的废气产排污系数计算，可知颗粒物产污系数为 2.86kg/万 m³-燃料，颗粒物产生量为 11.88×2.86÷1000=0.034t/a。产生的颗粒物通过高温布袋除尘后由 DA001 排气筒排放。根据设备厂家提供的相关资料，该设备对颗粒物的过滤效率不低于 99%，本项目去除效率取 99%。颗粒物排放浓度为 0.0059mg/m³，排放速率为 0.0000472kg/h，排放量为 0.0003398t/a。</p> <p>III、氮氧化物</p> <p>建设项目 RTO 炉设有蓄热式陶瓷填充床换热器可使热能得到最大限度的回收，热回收率达 95%，但当温度达不到处理温度时，需要通过天然气燃烧提供热能。本项目 RTO 设备天然气燃烧用量为 11.88 万 m³/a，根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》中燃气锅炉的废气产排污系数，可知氮氧化物的产污系数为 18.71kg/万 m³-燃料，氮氧化物产生量为 11.88 万 m³/a×18.71kg/万 m³-燃料÷1000=0.222t/a。氮氧化物通过 DA001 排气筒直接排放，其排放浓度为 3.859mg/m³，排放速率为 0.031kg/h，排放量为 0.222t/a。</p> <p>IV、二氧化硫</p> <p>建设项目 RTO 炉设有蓄热式陶瓷填充床换热器可使热能得到最大限度的回收，热回收率达 95%，但当温度达不到处理温度时，需要通过天然气燃烧提供热能，本项目 RTO 设备天然气燃烧用量为 11.88 万 m³/a。根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018），燃气锅炉二氧化硫产污系数为 0.02Skg/万</p>
--	--

	<p>m³ 天然气，其中含硫量（S）是指燃气硫分含量。北京地区天然气主要来自陕甘宁地区，属于一类气，根据国家标准《天然气》（GB17820-2018）中“一类气”技术指标（总硫≤20mg/m³），本次评价 S 取 20，即二氧化硫产污系数为 0.4kg/万 m³ 原料。经计算，本项目二氧化硫排放量为 0.00475t/a，排放浓度为 0.0825mg/m³，排放速率为 0.00066kg/h。</p> <p>（2）治理措施及效果</p> <p>DA001 排气筒二氧化硫为直排，排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值（二氧化硫≤100mg/m³），属于达标排放。</p> <p>2）治理措施及效果</p> <p>①冷凝除油：</p> <p>冷凝器属于换热器的一种，通过冷源对来源废气进行降温，使来源气体中的部分有机成分冷凝成液态，去除部分有机废气。冷凝器采用翅片式，换热器表面波纹使流体的紊流状态更好，大大提高了换热系数，先进的结构加上水路行程、管距、片距设计合理，从而具有良好的传热性能，空气阻力小，结构紧凑等特点。</p> <p>②滤筒除油</p> <p>滤筒装置主要用于去除真空泵介质中可能随空气携带的油分，保证 RTO 进气洁净，避免对设备造成影响。</p> <p>滤筒除油过滤器内部设滤筒式除油滤芯，通过高精度不锈钢丝网滤筒过滤和阻截气流中油气。具有以下优点：a、过滤精度高，过滤元件采用细密不锈钢丝网褶皱而成，能过滤微米级的油污粒子。过滤效率达 80 以上。b、因采用褶皱筒式结构，有效过滤面积比普通过滤面积增大 10 倍以上，过滤风速大大降低，过滤效果明显增强。c、拆卸维护方便，可直接从顶部取出，清理后装入即可。</p> <p>③碱洗塔/水洗塔</p> <p>洗涤塔（碱洗塔/水洗塔）采用固定床填料塔，是以塔内的填料作为气液两相间接接触构件的传质设备。填料塔的塔身是一直立式圆筒，底部装有填料支承板，填料以乱堆或整砌的方式放置在支承板上。填料的上方安装填料压板，以防被上</p>
--	--

	<p>升气流吹动。液体从塔顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。气体从塔底送入，经气体分布装置分布后，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质。填料塔属于连续接触式气液传质设备，两相组成沿塔高连续变化，在正常操作状态下，气相为连续相，液相为分散相。</p> <p>当液体沿填料层向下流动时，有逐渐向塔壁集中的趋势，使得塔壁附近的液流量逐渐增大，这种现象称为壁流。壁流效应造成气液两相在填料层中分布不均，从而使传质效率下降。因此，当填料层较高时，需要进行分段，中间设置再分布装置。液体再分布装置包括液体收集器和液体再分布器两部分，上层填料流下的液体经液体收集器收集后，送到液体再分布器，经重新分布后喷淋到下层填料上。</p> <p>洗涤塔应具有处理能力大，分离效率高，压降小，持液量小，操作弹性大等优点。</p> <p>④RTO 炉</p> <p>RTO 属于近年来广泛应用于有机废气处理的环保设施，蓄热式氧化器采用热氧化法处理中低浓度的有机废气，用陶瓷蓄热氧化床换热器回收热量，其由陶瓷蓄热氧化室、加热室、自动控制阀和电气控制系统等组成。其主要特征是蓄热氧化床底部的自动控制阀分别与进气总管和排气总管相连，蓄热氧化床通过换向阀交替换向，将由氧化室出来的高温气体热量蓄留，并预热进入蓄热氧化床的有机废气；采用陶瓷蓄热材料吸收、释放热量；预热到一定温度（850℃）的有机废气在氧化室发生氧化反应，生产二氧化碳和水，得到净化。</p> <p>项目所有 RTO 设备选用典型的三床式，主体设备由一个加热室、一个氧化床、三个陶瓷填料床、一个过滤室、管道和九个风向切换阀、一个补新风阀、一个直排阀、一个废气主控阀、一个泄温(炉膛泄压)阀组成。该装置中的蓄热式陶瓷填充床换热器可使热能得到最大限度的回收，热回收率达 95%，处理 VOC 时不用或使用很少的燃料。设备技术成熟，性能完善，系统自动化程度高，能适应气量的变化。且装置能够在尾气排放浓度为最小值和最大值之间任何点运行。</p> <p>技术要求：热氧化室温度$\geq 800^{\circ}\text{C}$，蓄热陶瓷耐温$\geq 1250^{\circ}\text{C}$，VOCs 处理率$>99\%$，</p>
--	--

	<p>蓄热式高温滞留时间>1.5 秒。主体设备外壁温度与环境温度差≤30℃，蓄热陶瓷换热效率≥95%，出系统温升不大于 50℃。</p> <p>根据《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范(H1093-2020)》室的净化效率 95%以上、多室或旋转式的蓄热燃烧装置的净化效率 98%以上，可见，本项目“滤筒除油+RTO”装置取 95%的处理效率是可行的。</p> <p>⑤高温布袋除尘</p> <p>本项目设置的袋式除尘器为干式除尘器，依靠纤维滤料做成的滤袋，更主要的是通过滤袋表面上形成的粉尘层净化气体的，其除尘效率高，特别是对微细粉尘也有较高的效率。一般可达 99%以上。处理过程为：含尘烟气经进风管进入除尘器，并均匀地流向各个室。每个室被花板分成净气室和含尘室两部分。当含尘气体从灰斗进入，不断上升穿过滤袋进入净气室时，灰尘被滤袋截留下来，在滤袋外表面形成了一层灰尘层。</p> <p>本项目所用的布袋除尘技术参数如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> a)采用 Q235A 质制作，本体厚度不低于 4.0mm（花板厚度不低于 6mm）； b)滤料材质采用耐高温材料，布袋耐温≥200℃，芳纶+PTFE 覆膜材质； c)过滤效率不低于 99%，且排气颗粒物浓度满足排放要求； d)工况下过滤风速≤1.5m/min,高温除尘器的过滤面积按入口温度 150℃进行计算； e)除尘器做本体岩棉保温，保温厚度不低于 100mm； f)高温除尘器设有压差传感器，当压差达到设定值后，系统启动自动进行清灰。 <p>根据估算，项目废气收集后采用“滤筒除油+碱洗+水洗+RTO 炉+高温布袋除尘”处理后非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限要求，采用的治理措施可行。</p> <p>（8）设备擦拭废气</p> <p>项目生产过程中需要每天用乙醇擦拭设备，该过程无收集措施，在车间内</p>
--	--

排放，乙醇使用量为 6t/a，排放量为 $6 \times 1 = 6\text{t/a}$

（9）电池拆解

I.挥发性有机物

①产生情况及排放情况

根据设计资料，项目人员需对电池拆解分析电池结构，每天拆解电池量约为 37 个，电芯中电解液平均含量为 0.567kg/个，年拆电池中电解液产生量为 6.2937t/a，阴极片和阳极片沾染电解液的量远低于 1%，本次计算按照 1%计。电池拆解在拆电池房中进行，根据美国环境保护局编写的《空气污染物排放和控制手册工业污染源调查与研究》等相关资料可知，有机试剂的挥发比例一般为实际使用量的 1-4%。出于保守考虑，本次评价取高值以 4%计。因此，拆电池废气产生量为 0.25t/a。阳极片中电解液的量为 0.0629t/a，全部挥发，极片安全处置废气产生量为 0.0629t/a

②治理措施及效果

拆电池房中利用外部集气罩收集，废气通过活性炭吸附装置处理后，通过 DA003 排放。参考环办综合函〔2022〕350 号《关于印发〈主要污染物总量减排核算技术指南（2022 年修订）〉的通知》中表 2-3VOCs 废气收集率和治理设施去除率通用系数，本项目使用的活性炭为一次性活性炭吸附不可再生装置，去除效率取 15%，收集效率为 30%。因此废气有组织量为 0.075t/a，无组织排放量为 0.175t/a。风机风量为 4500m³/h，排放浓度为 10.64mg/m³，排放速率为 0.05kg/h，排放量为 0.064t/a。

极片安全处置属于间歇排放废气，废气量较小，污染物浓度很低。因阳极极片可能会析锂，在空气中易自燃，有安全风险，需消除其安全风险，故通过焚烧塔焚烧处理。焚烧塔焚烧处理是利用安全处置装置令其自燃，安全处置装置设置点火盆，将待处置的阳极极片及隔离膜投至点火盆处，物料在点火盆处燃烧，温度低于 200 度，燃烧为间断性（不需要燃料）。底部的百叶窗进风口为燃烧提供氧气，燃烧废气由集气罩收集后在引风机的作用下，燃烧室内形成负压，燃烧高温气体吸入进气总管，焚烧之后产生的焚烧废气通过“冷凝+脉冲布袋器+碱洗+

丝网除雾+活性炭吸附”处理。安全处置在密闭的焚烧塔中自然收集效率 100%，活性炭除去率取 15%，排放量为 0.053t/a，排放浓度为 4.51mg/m³，排放速率为 0.09kg/h。

综上，两股废气通过 DA003 排放，风量为 19500m³/h，排放量为 0.117t/a，排放浓度为 4.51mg/m³，排放速率为 0.88kg/h。

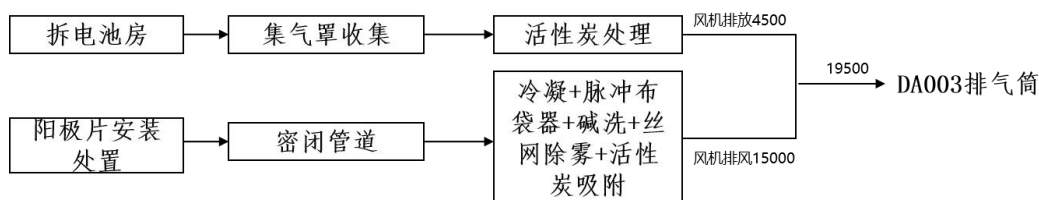


图 4-6 排气筒 DA003 风量分配图（单位：m³/h）

II. 颗粒物和氮氧化物

项目焚烧炉采用热解汽化炉，参照《集中式污染治理设施产排污系数手册》（2010 年修订）危险废物焚烧产排污系数表，详见表 4-11。

表 4-11 焚烧产排污系数表

焚烧炉型	污染物	单位	产污系数	末端治理	排污系数
热解汽化炉	烟尘颗粒物	克/吨-废物	9100	布袋除尘	91
	氮氧化物	克/吨-废物	1112	直排	1112

项目焚烧塔年焚烧时间为 1332 小时，结合上表的产排污系数，颗粒物排放量为 0.0018t/a，排放浓度为 0.07mg/m³，排放速率为 0.0014kg/h；氮氧化物排放量为 0.0222t/a，排放浓度为 0.85mg/m³，排放速率为 0.0167kg/h。

非甲烷总烃、颗粒物和氮氧化物排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限要求，采用的治理措施可行。

（10）污水处理设施臭气

①产生情况

项目设有 1 个污水站（内设阴极废水处理系统和阳极废水处理系统）和 1 个食堂污水处理站。污水处理设施恶臭主要来源于系统内生化处理工艺，项目对工业污水站和每个食堂污水处理站均配置 1 套臭气处理系统，采用“碱喷淋+光催化

	<p>氧化”工艺，处理后的尾气经 15m 排气筒排放。</p> <p>类比福鼎时代锂离子电池产业基地二期、三期工程（变更）阶段性竣工环境保护验收报告，污水处理设施臭气处理设备工艺相同，根据监测结果，工业污水处理站废气处理设备经过“碱喷淋+光催化氧化”工艺后，由 DA009 排放口排放，氨的产生浓度为 4.45mg/m³、硫化氢的产生浓度为 0.56mg/m³、臭气产生浓度为 269，氨的处理效率为 82%、硫化氢处理效率为 63%、臭气浓度处理效率为 73%。食堂污水处理站废气处理设备通过“碱喷淋+光催化氧化”工艺后，由 DA010 排放口排放，氨的产生浓度为 7.81mg/m³、硫化氢的产生浓度为 1.10mg/m³、臭气产生浓度为 549，氨的处理效率为 75%、硫化氢处理效率为 60%、臭气浓度处理效率为 76%。</p> <p>②治理措施及效果</p> <p>污水处理臭气经收集系统收集后，通过管道由喷淋塔底部的布气板，均匀向上移动，与逆流而下的吸收剂进行充分接触和反应，在充足的停留时间内，大颗粒污染物及部分臭气，分子经化学反应最终转化成为无害的化合物(如 CO₂ 和 H₂O)。经过预处理的废气通过管道进入光化学处理设备，在紫外光源发出高能光子的共同作用下，设备内部发生裂解反应、UV 紫外光解反应、臭氧高级氧化反应、光化学氧化反应等复杂的反应，有效降解大分子有机物质，经过一系列复杂的氧化还原反应后最终生成小分子化合物 CO₂ 和 H₂O 等。由 DA009 排放口排放的氨排放浓度为 0.80mg/m³、硫化氢的排放浓度为 0.21mg/m³、臭气排放浓度为 72。由 DA0010 排放口排放氨的排放浓度为 1.99mg/m³、硫化氢的排放浓度为 0.44mg/m³、臭气排放浓度为 131，满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）表 3 要求。</p> <p>（11）食堂废气</p> <p>①产生情况</p> <p>本项目设食堂，食物在烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质分解或裂解产物，从而产生油烟废气。食堂油烟废气经静电式油烟净化器处理达标后，通过一根 15m 高排气筒 DA007 排放。</p>
--	--

	<p>根据《社会区域类环境影响评价》(环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室编)第 123 页可知,餐饮油烟未装油烟净化器排放因子 3.815kg/t。根据北京市生态环境局发布的《<餐饮业大气污染物排放标准>第三次征求意见稿编制说明》可知,颗粒物对油烟的比值主要集中在 2~5 之间,本次环评基于最不利原则取比值为 5,则未经油烟净化器处理的颗粒物排放因子为 19.075kg/t。根据《餐饮油烟中挥发性有机物风险评估》(王秀艳,高爽等南开大学环境科学与工程学院,天津 300071)可知,烹饪油烟 VOCs 排放因子为 5.03g/kg,本次评价按照最不利原则考虑,将 VOCs 含量作为非甲烷总烃含量进行评价。</p> <p>项目建成食堂用餐总数约 650 人,按每人每日消耗动植物油 0.04kg/d 计,则年消耗食用油 7.8t/a。本项目拟安装一套静电式油烟净化器处理油烟废气,风机风量为 3000m³/h,处理效率为 90%。食堂每日工作 6h,年工作时间为 1800h。则本项目油烟产生量=原料量×排放因子=7.8t/a×3.815kg/t=29.757kg/a;本项目颗粒物产生量=原料量×排放因子=7.8t/a×3.815kg/t×5=148.785kg/a;本项目挥发性有机物(已非甲烷总烃计)产生量=原料量×排放因子=7.8t/a×5.03kg/t=39.234kg/a。</p> <p>②措施可行性分析</p> <p>本建设项目采用的油烟净化设备是已被广泛使用的定型产品,油烟排放浓度为排放量为 0.00298t/a,排放浓度为 0.55mg/m³,排放速率为 0.0017kg/h;颗粒物排放量为 0.0149t/a,排放浓度为 2.76mg/m³,排放速率为 0.0083kg/h;挥发性有机物排放量为 0.00392t/a,排放浓度为 0.73mg/m³,排放速率为 0.0022kg/h。排放后浓度能满足《餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488—2018)表 1 中限值,能实现达标排放,选用的治理措施可行。</p> <p>(12) NMP 罐区无组织废气</p> <p>建设项目设有容积 100m³的 NMP 卧式储罐 6 个,其中 3 个储罐为 NMP 废液罐。</p> <p>NMP 转运及储存过程中会产生大小呼吸废气。液体储罐的无组织排放量一般由工作排放和自然排放(俗称大、小呼吸)两部分构成,排放的气体均为相对饱和蒸汽。罐区大小呼吸量按下式计算:</p>
--	--

大呼吸估算公式：

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

小呼吸估算公式：

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

式中：L_w—大呼吸排放量/（kg/a）

L_B—小呼吸排放量/（kg/a）

M—储罐内产品蒸气分子量

P—油气蒸气压/Pa，

K_N -周转因子(无量纲)，取值按年周转次数(K)确定，K>220，

K_N=0.26；

D—罐的直径（m）

H—平均蒸气空间高度（m）

ΔT 一天之内的平均温度差（℃）

F_p—涂层因子（无量纲）

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 间的罐体，

C=1-0.0123（D-9）²

K_c—产品因子。

项目储罐大、小呼吸计算参数选取见下表。

表 4-12 储罐大小呼吸计算参数

位置	M	P	D	H	ΔT	F _p	C	K _N	K _c
NMP 原料库	99	38.65	4	1.19	9	1.2	0.988	1	1

经计算，罐区 NMP 挥发废气量各为 5.042kg/a。项目 NMP 原料罐和废料罐均采用氮封措施，类比《氮封技术的应用》，储罐采用气体密封工艺，可减少 90% 以上的有机气体排放，因此无组织废气产生量为 0.0005042t/a（0.00007kg/h）。

（12）本项目废气污染源强情况

本项目废气污染源强计算表如下：

表 4-13 有组织废气污染源强计算表格

污染源	排气筒	计算方法	污染物	污染物产生			治理措施			是否为可行性技术	污染物排放			风量（m³/h）	工作时间
				产生浓度（mg/m³）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	工艺	收集效率	效率		排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	排放量（t/a）		
搅拌制浆	DA004	物料衡算	挥发性有机物	9.90	0.0158	0.1140	活性炭吸附	100%	15%	是	0.0135	8.41	0.0969	1600	7200
涂布	DA011	物料衡算	挥发性有机物	65540.77	1572.98	11325.45	冷凝回收+转轮吸附	100%	99.5%	是	0.787	32.77	5.663	24000	7200
	DA012	物料衡算	挥发性有机物	58986.69	943.79	6795.27	冷凝回收+转轮吸附	100%	99.5%		0.524	32.77	3.775	16000	7200
卷绕工段+真空烘烤	DA008	物料衡算	挥发性有机物	5.00	0.03	0.19	活性炭吸附	100%	15%	是	0.0226	4.26	0.163	5320	7200
一次注液废气	DA005	物料衡算	挥发性有机物	5.70	0.18	1.272	活性炭吸附	100%	15%	是	0.150	4.844	1.081	31000	7200
打包段废气和二次注液废气	DA006	物料衡算	挥发性有机物	9.93	0.04	0.27	活性炭吸附	100%	15%	是	0.032	8.438	0.228	3750	7200
化成废气、一注注液抽真空废气和二注注液抽真空废气	DA001	物料衡算	挥发性有机物	212.00	1.70	12.21	滤筒除油+碱洗+水洗+RTO 炉+高温布袋除尘	100%	95%	是	0.085	10.6	0.611	8000	7200
		产污系数法	颗粒物	0.00472	0.00472	0.03398			99%		0.000047	0.005900	0.000340		
		产污系数法	二氧化硫	0.08	0.00	0.00			0		0.00066	0.0825	0.005		
		产污系数法	氮氧化物	3.86	0.03	0.22			0		0.031	3.859	0.222		
极片安全处置（阳极片焚烧和电池拆解）	DA003	产污系数法	颗粒物	0.14	7	0.18	冷凝+脉冲布袋器+碱洗+丝网除雾+活性炭吸附	阳极片安全处理收集效率为：100% 拆电池收集效率为：30%	99%	是	0.0014	0.07	0.0018	19500	1332
		产污系数法	氮氧化物	0.85	0.0167	0.0222			0		0.0167	0.85	0.0222		
		物料衡算	挥发性有机物	5.31	0.10	0.138			15%		0.088	4.51	0.117		
食堂	DA007	类比法	油烟	5.5	0.01653	0.0298	静电油烟净化器	100%	90%	是	0.00165	0.55	0.00298	3000	1800
		类比法	颗粒物	2.8	0.00827	0.1488					0.008	2.76	0.01488		
		类比法	挥发性有机物	0.7	0.00218	0.0392					0.00218	0.73	0.00392		
生产污水处理站臭气处理	DA009	类比法	氨	4.45	0.07	0.48	碱喷淋+UV 光催化	90%	82%	是	0.012	0.800	0.086	15000	7200
		类比法	硫化氢	0.56	0.01	0.06			63%		0.003	0.21	0.023		
		类比法	臭气浓度	269	4.04	29.05			73%		1.080	72	7.776		
食堂污水处理站臭气处理	DA010	类比法	氨	7.81	0.05	0.39	碱喷淋+UV 光催化	90%	75%	是	0.014	1.99	0.100	7000	7200
		类比法	硫化氢	1.10	0.01	0.06			60%		0.003	0.44	0.022		
		类比法	臭气浓度	549.00	3.84	27.67			76%		0.917	131	6.602		

表 4-14 无组织废气污染源强计算表格										
位置	污染源	污染物	核算方法	污染物产生			污染物排放			工作时间
				产生浓度(mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
生产	设备擦拭	挥发性有机物	产污系数法	/	0.833	6	/	0.833	6	7200
拆电池房	拆电池	挥发性有机物	物料平衡	/	0.0972	0.175	/	0.0972	0.175	1800
生产污水处理	臭气处理	氨	类比法	/	0.0067	0.048	/	0.01	0.048	7200
		硫化氢		/	0.0008	0.006	/	0.00	0.006	
		臭气浓度		/	0.4035	2.905	/	0.40	2.905	
食堂污水处理	臭气处理	氨	类比法	/	0.0055	0.039	/	0.01	0.039	7200
		硫化氢		/	0.0008	0.006	/	0.00	0.006	
		臭气浓度		/	0.3843	2.767	/	0.38	2.767	
NMP 原料存放区	罐区	挥发性有机物	产污系数法	/	0.0000576	0.0005042	/	0.0000576	0.0005042	8760

2、项目废气污染源核算小结

根据以上分析，项目废气污染源核算汇总见下表。

表 4-15 项目废气污染源核算汇总表

类别		污染物名称	产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）
有组织	生产废气	挥发性有机物	18134.91	18123.17	11.74
		颗粒物	0.214	0.212	0.002
		二氧化硫	0.005	0	0.005
		氮氧化物	0.244	0	0.244
	食堂	油烟	0.030	0.027	0.003
		颗粒物	0.149	0.134	0.015
		挥发性有机物	0.039	0.035	0.004
	废水设施臭气	NH ₃	0.874	0.688	0.187
		H ₂ S	0.116	0.071	0.045
无组织	设备清洁	挥发性有机物	6	0	6
	罐区	挥发性有机物	0.001	0	0.001
	废水设施臭气	NH ₃	0.087	0	0.087
		H ₂ S	0.012	0	0.012
	拆电池	挥发性有机物	0.175	0	0.175

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ976-2018）中规定，项目排放口均为一般排放口。项目有组织排放量核算见下表。

表 4-16 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	核算排放速率	核算年排放量
一般排放口					
1	DA004	挥发性有机物	8.411	0.013	0.097
2	DA011	挥发性有机物	32.770	0.787	5.663
3	DA012	挥发性有机物	32.770	0.524	3.775
4	DA008	挥发性有机物	4.255	0.023	0.163
5	DA005	挥发性有机物	4.844	0.150	1.081
6	DA006	挥发性有机物	8.438	0.032	0.228
7	DA001	挥发性有机物	10.600	0.085	0.611
8		颗粒物	0.006	0.000	0.000
9		二氧化硫	0.083	0.001	0.005

	10		氮氧化物	3.859	0.031	0.222
	11	DA003	颗粒物	0.070	0.001	0.002
	12		氮氧化物	0.850	0.017	0.022
	13		挥发性有机物	3.28	0.06	0.117
	14					
	15	DA007	油烟	0.551	0.002	0.003
	16		颗粒物	2.755	0.008	0.015
	17		挥发性有机物	0.727	0.002	0.004
	18	DA009	氨	0.800	0.012	0.086
	19		硫化氢	0.210	0.003	0.023
	20	DA010	氨	72.000	1.080	0.100
	21		硫化氢	1.990	0.014	0.022
有组织排放总计（t/a）						
有组织排放总计			挥发性有机物			11.74
			颗粒物			0.02
			氮氧化物			0.24
			二氧化硫			0.00
			硫化氢			0.045
			油烟			0.003
			氨			0.19

表 4-17 大气污染物无组织排放量核算表

序号	位置	污染源	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (μg/m³)	
1	生产	设备擦拭	挥发性有机物	/	《大气污染物综合排放标准》 (DB11/501-2017)	1	6
2	拆电池房	电池拆解	挥发性有机物	/		1	0.175
3	生产污水处理	臭气处理	氨	密闭加盖		0.2	0.0481
4			硫化氢			0.01	0.006
5			臭气浓度			20	2.9052
6	食堂污水处理	臭气处理	氨	密闭加盖		0.2	0.0394
7			硫化氢			0.01	0.0055
8			臭气浓度			20	2.7670

9	NMP 原料存放区	罐区	挥发性有机物	氮封		1	0.0005
无组织排放总计							
无组织排放总计						氨	0.087
						臭气浓度	5.672
						挥发性有机物	6.175
						硫化氢	0.012

表 4-18 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	排放量 (t/a)
1	挥发性有机物	17.915
2	氨	0.27
3	氮氧化物	0.24
4	硫化氢	0.06
5	颗粒物	0.02
6	二氧化硫	0.005
7	油烟	0.003
8	臭气浓度	5.67

3、代表性排气筒达标情况分析

本项搅拌制废气通过 1 根 29.1m 高排气筒 DA004 排放，涂布烘干废气通过 2 根 29.1m 高排气筒 DA011 和 DA012 排放，卷绕工段+真空烘烤废气通 1 根 29.1m 高排气筒 DA008 排放，一次注液废气通过 1 根 29.1m 高排气筒 DA005 排放，打包段废气和二次注液废气通过 1 根 29.1m 高排气筒 DA006 排放，以上均排放挥发性有机物。根据《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 中“5.1.2”，排污单位内有排放同种污染物的多根排气筒，按合并后的一根代表性排气筒高度确定该排污单位应执行的最高允许排放速率限值。经计算，本项目代表性排气筒高度为 29.1m，排放速率为 0.192kg/h，满足《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017) 限值要求（挥发性有机物 $\leq 18.74\text{kg/h}$ ），实现达标排放。

4、非正常工况

本项目主要考虑废气治理设备运转异常引起的非正常工况。废气治理设备运转异常时，对污染物的处理效率达不到设计处理能力，废气未经治理达标直接排放，可能对周边大气环境产生污染。

本项目非正常工况下废气污染物排放情况见表 4-15。

表 4-19 非正常工况下废气污染物排放表

排放口	非正常排放原因	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)	持续时间 (h)	频次
DA004	活性炭失效	非甲烷总烃	9.88	0.02	0.02	1	1 次/a
DA011	冷凝回收+转轮吸附，回收效率仅为 50%	挥发性有机物	3277.04	78.65	78.65	1	1 次/a
DA012	冷凝回收+转轮吸附，回收效率仅为 50%	挥发性有机物	2949.33	47.19	47.19	1	1 次/a
DA008	活性炭失效	挥发性有机物	5	0.03	0.03	1	1 次/a
DA005	活性炭失效	挥发性有机物	5.7	0.177	0.177	1	1 次/a
DA006	活性炭失效	挥发性有机物	9.9	0.037	0.037	1	1 次/a
DA001	RTO 故障，处理效率仅为 50%	非甲烷总烃	106.00	0.85	0.85	1	1 次/a
DA009	喷淋液饱和，处理效率仅为 30%	氨	3.12	0.05	0.05	1	1 次/a
		硫化氢	0.39	0.01	0.01	1	1 次/a
		臭气浓度	188.3	2.82	2.82	1	1 次/a
DA010	喷淋液饱和，处理效率仅为 30%	氨	5.47	0.04	0.04	1	1 次/a
		硫化氢	0.77	0.01	0.01	1	1 次/a
		臭气浓度	384.3	2.69	2.69	1	1 次/a

为了防止废气治理设备因故障、填料失效等原因导致运转异常，造成废气未经处理达标直接排入大气，影响周边大气环境，建设单位应采取以下措施：

①由专人负责废气治理设施的日常维护管理，做好巡检记录。在发现异常情况时，立即采取停止作业、设备检修等措施，待恢复正常后重新生产。

②加强日常环境管理水平，确保废气治理设施处于最佳运行环境，如吸附转轮进气温度不高于 40℃，相对湿度不高于 80%；活性炭吸附装置进气温度

不高于 40℃，相对湿度不高于 60%；

③定期对废气治理设施填料、喷淋水进行更换，保证吸附效率

④对 RTO 采用 1 用 1 备的模型，定期对 RTO 检修，保障设备正常运行。

5、废气监测要求

参考《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 电池工业》（HJ967-2018），等相关文件要求，结合本项目实际，制定本项目废气自行监测要求，具体内容见表 4-16。

6、大气环境影响分析结论

本项目在落实上述废气治理措施后，工艺废气和污水处理站废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中“表 3 生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”，食堂废气能后满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB11/1488—2018）表 1 中限值，实现达标排放，对周边环境空气影响较小。

三、噪声

（1）源强分析

本项目噪声主要来源于搅拌机、涂布机、辊压机、分条机、卷绕机、注液机以及辅助系统的空压机、除湿机等设备，单机噪声值一般在 70-85 Db（A）。项目主要噪声源的噪声值及降噪措施见表 4-18。

室外噪声源主要为废气处理设备、空调外机、空气源热泵等产生，优先选用超低噪声室外设备，源强为 65~70dB（A），采取安装隔声罩、基础减振、软性连接等措施，噪声削减量在 20dB（A）左右。

表 4-20 本项目主要机械设备声压级

序号	声源名称	数量	产生位置	排放规律	与厂界距离（m）				产生强度	降噪措施	降噪量	排放强度
					东	西	南	北				
1	高效制浆机-阳极粉料	4	前工序车间阳极粉料间	不间断	301	43	302	392	70	选用低噪声设备	25	45
2	高效制浆机-阴极粉料	5	前工序车间阴极粉料间	不间断	274	85	292	411	70		25	45
3	搅拌机	8	前工序车间	不间	311	49	327	371	70		25	45

			阳极搅拌间	断							，室内合理布局，采取厂房隔声、基础减振等措施。		
4	搅拌机	10	前工序车间 阴极搅拌间	不间断	271	90	319	388	70			25	45
5	涂布机	4	前工序车间 阳极涂布间	不间断	318	46	412	284	70			25	45
6	涂布机	5	前工序车间 阴极涂布间	不间断	283	81	402	309	70			25	45
7	冷压机	6	前工序车间 阳极冷压间	不间断	331	36	512	190	75			25	50
8	激光模切分切一体机	30	前工序车间 阳极模切间	不间断	317	35	557	136	75			25	50
9	激光模切分切一体机	30	前工序车间 阴极模切间	不间断	276	91	552	158	75			25	50
10	冷压机	6	前工序车间 阴极冷压间	不间断	290	77	499	208	75			25	50
11	卷绕机	40	后工序车间 卷绕间	不间断	154	220	586	131	75			25	50
12	一次注液机	4	后工序车间 一次注液车间	不间断	143	217	262	457	75			25	50
13	二次注液机	4	后工序车间 二次注液车间	不间断	134	221	161	548	75			25	50
14	冷冻机	5	生产设施房 内	不间断	229	145	567	150	75			25	50
15	水源热泵	3	生产设施房 内	不间断	225	139	425	294	75			25	50
16	空压机	3	生产设施房 内	不间断	266	142	504	218	85			25	60
17	锅炉	3	生产设施房 内	不间断	221	145	404	307	70			25	45
18	纯水机	1	生产设施房 内	不间断	226	144	481	247	70			25	45
19	电真空热水炉 10T/h	1	生产设施房 内	不间断	57	320	580	127	70			25	45
20	电真空热水炉 4T/h	1	生产设施房 内	不间断	229	139	417	245	70			25	45
21	污水处理站臭 气处理碱喷淋	1	污水处理站 内	不间断	320	24	207	485	80			25	55
22	食堂污水处理 站碱喷	1	生活设施房 内	不间断	73	299	600	123	80			25	55

		淋											
	23	拆电池房废气活性炭处理装置风机	1	拆电池房内	间断	201	158	135	581	80		25	55
	24	极片安全处置废气活性炭吸附装置风机	1	焚烧房内	间断	230	125	138	584	80		25	55
	25	危废间废气活性炭装置风机	1	电解液仓外东侧	不间断	154	162	292	427	80		5	60
	26	搅拌罐抽真空废气活性炭吸附装置风机	1	前工序车间阴极搅拌间外东侧	不间断	245	111	300	399	80		5	75
	27	危废暂存间废气活性炭设备风机	1	后工序车间二次注液间外西侧	不间断	180	180	187	502	80		5	75
	28	冷却塔	1 4	生产设施房楼顶	不间断	226	142	522	213	85	基础减震	5	75
	29	碱洗+RTO设施风机	1	生产设施房楼顶	不间断	220	141	432	283	80		5	80
	30	油烟净化器风机	1	食堂楼顶	不间断	67	258	566	157	80		5	75
	31	NMP 冷凝转轮回收塔设备风机	5	前工序阴极涂布间外 NMP 废液罐旁	不间断	220	144	367	355	80		5	75
	32	卷绕段+真空烘烤废气活性炭处理设施风机	1	后工序车间二次注液间外西侧	不间断	182	175	375	338	80		5	75

33	一注注液机废气活性炭处理设施风机	1	后工序车间入壳间外西侧	不间断	183	176	408	309	80		5	75
34	打包段+二注注液机废气活性炭处理设施风机	1	后工序车间一注注液间外西侧	不间断	187	147	384	338	80		5	75
35	极片安全处置焚烧塔风机	1	焚烧房外西侧空地	间断	226	130	135	570	80		5	75

(2) 影响分析

①本项目按下列距离衰减公式计算其对各厂界的影响值。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg r/r_0 - R$$

式中： $L_A(r)$ —预测点处所接受的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ —参考点处的声源 A 声级，dB(A)；

r —声源至受声点的距离，m；

r_0 —参考位置的距离，取 1m；

R —噪声源防护结构及房屋的隔声量，基础减振隔声量取 5dB(A)，车间及厂房墙体隔声量取 10dB(A)，软连接隔声罩隔声量取 5dB(A)

②噪声叠加模式：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{pi}}{10}}$$

式中：L—为 n 个噪声源的声级；

L_i —为第 i 个噪声源的声级；

n —为噪声源的个数。

根据上述厂界噪声预测模式，各厂界噪声预测结果见表4-22。

表 4-21 厂界环境噪声预测结果 单位：dB(A)

厂界	昼间			夜间		
	贡献值	标准限值	达标情况	贡献值	标准限值	达标情况
东边界	46.5	65	达标	46.5	55	达标
南边界	40.3	65	达标	40.3	55	达标
西边界	35.8	65	达标	35.8	55	达标
北边界	27.6	65	达标	27.6	55	达标

根据表 4-21 可知，本项目运营期昼夜噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，对周围声环境影响较小。

（3）监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 电池工业》（HJ 1204-2021），监测内容见表4-22。

表 4-22 企业噪声自行监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	执行标准
噪声	东、西、南、北厂界外 1m 处各设 1 个点位	昼间、夜间等效连续 A 声级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

四、固体废物

项目运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

1、生活垃圾

本项目劳动定员650人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 97.5t/a，委托环卫部门定期清运处理。

2、一般工业固体废物

根据工艺产污环节、物料平衡和类比福鼎时代锂离子电池产业基地二期、三期工程（变更）项目，本建设项目一般工业固体废物有：

（1）废粉尘：根据物料平衡分析，配料除尘器收集的粉尘约 10.07t/a，收集后委托合作商处置。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）

	<p>(2) 废浆：搅拌罐在清洗前会有废浆产生，根据物料平衡分析，产生量约 123.5t/a，收集后委托合作商处置。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）。</p> <p>(3) 废铝箔、废铜箔和废极片：阴、阳极片分切、模切工序有部分废铝箔、废铜箔和废极片产生，产生量分别是废铝箔 1350t/a、废铜箔 1740t/a、废极片 375t/a。收集后委托合作商处置。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）。</p> <p>(4) 废 NMP 液：阴极涂布烘干工序回收 NMP，主要为 NMP 冷凝液及废 NMP 溶液，成分主要为 NMP 和水（NMP>85%，其余为水），成分简单。根据物料平衡分析，产生量为 18781.1985t/a，由冷凝设施用鹤管抽至罐区的废液罐中，委托合作商处置。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）。</p> <p>根据建设单位相同项目其他厂区废 NMP 危险特性鉴别报告（附件 3），废 NMP 液为一般工业固体废物。</p> <p>(5) 废隔膜：项目卷绕工序将产生废隔膜，产生量约 1000t/a，委托合作商处置。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）。</p> <p>(6) 废绝缘膜：项目贴绝缘膜工序将产生废绝缘膜，产生量约 300t/a，委托合作商处置。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）。</p> <p>(7) 废电芯：项目各检测工序将产生少量废电芯，废电芯产生量约 513t/a，委托合作商处置。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）。</p> <p>(8) 焊接烟尘：项目各焊接工序产生的烟尘经除尘器收集，产生量约 213t/a，委托合作商处置。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）。</p> <p>(9) 极片安全处置残渣：项目极片安全处置设施将产生处置残渣，产生量约 22.5t/a，委托合作商处置。固废类别为 SW03 炉渣（固废代码为 900-099-S03）。</p> <p>(10) 废滤芯：项目纯水制备系统有滤芯产生，产生量约 0.13t/a，由更换的厂商回收。固废类别为 SW17 可再生类废物（固废代码为 900-012-S17）。</p>
--	--

	<p>(11) 污泥</p> <p>阳极废水处理系统污泥：项目阳极废水沉淀池和废水处理系统均有污泥产生，污泥产生量约 401t/a，委托合作商处置。固废类别为 SW07 污泥（固废代码为 900-099-S07）。</p> <p>后工序废水预处理系统污泥：项目后工序废水预处理沉淀池产生污泥，污泥产生量约为 126t/a，委托合作商处置。固废类别为 SW07 污泥可（固废代码为 900-099-S07）。</p> <p>阴极废水处理系统污泥与：项目阴极废水沉淀池和废水处理系统均有污泥产生，阴极废水处理系统污泥产生量约 354/a，委托合作商处置。固废类别为 SW07 污泥（固废代码为 900-099-S07）。</p> <p>(12) 废分子筛</p> <p>项目制氮机内的分子筛吸附器为 2 套切换使用，一只工作时，另一只再生。根据建设单位估算，分子筛 2 年更换一次，每次约 2 吨，根据估算，废旧分子筛更换量约 1 吨，为一般固废，由厂家更换并回收利用，不在厂区暂存。固废类别为 SW59 其他工业固体废物（固废代码为 900-005-S59）</p> <p>3、危险废物</p> <p>(1) 废电解液：项目注液工序有废电解液产生，根据物料平衡可知，产生量约 99t/a，废物类别为 HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物（废物代码 900-404-06），由桶装收集后委托有资质单位处置。</p> <p>(2) 废 DMC 溶液：项目注液前需用碳酸二甲酯对电解液中转桶进行清洗，有废有机溶剂产生，产生量约 0.6t/a，废物类别为 HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物（废物代码 900-404-06），由桶装收集后委托有资质单位处置。</p> <p>(3) 废卡尔费休试剂、试剂桶：项目含水率测试将产生废卡尔费休试剂和废试剂桶，根据估算，废卡尔费休试剂产生量 0.15t/a，废物类别为 HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物（废物代码 900-404-06），由桶装收集后委托有资质单位处置；废试剂桶产生量约 0.27/a，废物类别为 HW49 其他废物（废物代码 900-041-49）。</p> <p>(4) 废无尘纸：项目注液孔清洁采用无尘纸擦拭，将产生废无尘纸约 2t/a，</p>
--	--

废物类别为 HW49 其他废物（废物代码 900-041-49），袋装后委托有资质单位处置。

（5）废 UV 灯管：污水处理站废气处理 UV 灯管更换，根据建设单位提供资料，废 UV 灯管产生量 4t/a，废物类别为 HW29 含汞废物（废物代码 900-023-29）。

（6）废活性炭：项目部分废气处理设施设有活性炭净化装置，饱和的废活性炭属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物（废物代码 900-039-49），袋装收集后，委托有资质单位处置。根据建设单位估算，废活性炭年产生量约为 3.3 吨。

（7）废机油：项目设备日常维护将产生润滑油等废机油，产生量约 1.8t/a，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物（废物代码 900-214-08），桶装后，委托有资质单位处置。

（8）含油抹布等：项目设备日常维护将产生含油抹布、废手套等，产生量约 7.5t/a，废物类别为 HW49 其他废物（废物代码 900-041-49），属于《危险废物豁免管理清单》范围，袋装后，委托处置。

（9）废酸：项目测试过程产生废酸类试剂、酸类溶液等，根据建设单位估算，废酸、废酸液产生量为 0.015t/a。废物类别为 HW34 其他废物（废物代码 900-349-34）。

表 4-23 项目危险废物分析结果汇总表

名称	类别	代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性
废卡尔费休液	HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	900-404-06	0.15	含水率测试	液态	卡尔费休试剂	卡尔费休试剂	每天	T,I,R
废卡尔费休桶	HW06 废有机溶剂与含有有机溶剂废物	900-041-49	0.27	含水率测试	固态	卡尔费休试剂	卡尔费休试剂	每天	T,I,R
废电解液	HW06 废有机溶剂与	900-404-06	99	注液罐抽	液态	六氟磷酸锂、碳酸乙烯酯、碳酸		每天	T,I,R

		含有有机溶剂废物			真空		甲乙酯、碳酸二乙酯、碳酸丙烯酯			
废、DMC 溶液	HW06	废有机溶剂与含有有机溶剂废物	900-404-06	0.6	注液罐清洗	液态	碳酸二甲酯		每天	T,I,R
废机油	HW08	废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	1.8	设备润滑	液体	矿物油	矿物油	每周	T,I
废酸	HW34		900-349-34	0.015	实验室	液体	酸	酸	每天	T/C/I/R
废活性炭	HW49		900-041-49	3.3	活性炭吸附装置	固体	活性炭	有机物	每半年/一年	T
废抹布	HW49		900-041-49	7.5	设备清洁擦拭	固体	矿物油	矿物油	每周	T.In
废 UV 灯管	HW29	含汞废物	900-023-29	4	废气处理设备中 UV 灯管更换	固体	玻璃	荧光粉	每月	T
废无尘纸	HW49		900-041-49	2	注液孔清洁	固体	电解液	电解液	每天	T.In

4、固废暂存管理措施及处置情况

(1) 一般工业固废

项目产生的一般工业固废多为固体，分类收集后暂存于库房一般工业固废暂存处，储存方式为袋装或收集桶，分类收集，定期由外售回收部门。一般固废放置在生产污水处理站南侧的废弃物仓，面积约 376m²，满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等要求，各类废物分类收集、定点堆放在废弃物仓内。建设单位按要求建立环境管理台账制度，一般工业固体废物环境管理台账记录应符合生态环境部《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》

	<p>(HJ1200-2021)、《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018）中规定的一般工业固体废物环境管理台账要求，在保证对固体废物进行集中收集、综合利用、及时外运、管理记录并完善其在厂内暂存措施的前提下，本项目固体废物不会对外环境产生二次污染。</p> <p>(2) 危险废物</p> <p>①危废暂存间</p> <p>建设项目设置了1间危废仓，位于电解液仓内，约300m²，设置为防静电防渗漏地面。危废仓内设置了危废收集导流沟槽及应急收集池（导流沟槽及应急池合计容积不低于2m³，以满足GB18597的要求）；同一贮存设施采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料）；</p> <p>建设项目设置了一间危废暂存间，位于后工序车间辅房侧，面积约18m²，设置为防静电防渗漏地面。危废暂存间设置了防泄漏沟槽、泄漏收集池，并做好防渗，并按GB15562.2的规定设置警示标志，各类危险废物贮存周期不超过6个月，至少每半年由有资质单位进行回收处置。</p> <p>②厂内运输过程的环境影响分析</p> <p>本项目厂内沿途道路均为沥青道路，由带盖容器和推车从产生点位运输至危废间，运输距离较短，不会对环境产生负面影响。</p> <p>③委托运输、处置的环境影响分析</p> <p>本项目建设单位拟与有资质单位签订危废处置合同，委托其对全厂产生的危险废物进行收集、安全运输及妥善处置，处理危险废物的单位需持有环保部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目危险废物的资质。因此，本项目危险废物处理途径合理可行。</p> <p>5、危险废物储存及储存场所防护措施</p> <p>①根据《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199号），对危险废物的贮存要求如下：</p> <p>对已产生的危险废物，若暂时不能回收利用或进行处理处置的，其产生单位需建设专门的危险废物贮存设施进行贮存，并建立危险废物标志，禁止将危险废物以任何形式转移给无许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。</p>
--	---

	<p>危险废物贮存设施应有相应的配套设施并按有关规定进行管理；危险废物的贮存设施应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造，应有防风、防晒、防雨设施；基础防渗层用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯和其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$；用于存放液体、半固体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙；不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断。</p> <p>②根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），对危险废物贮存容器要求如下：</p> <p>应当使用符合标准的容器盛装危险废物；盛装危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；盛装危险废物的容器必须完好无损；盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；液体危险废物可注入开孔直径不超过 70mm 并有放气孔的桶中。</p> <p>a 危险废物贮存设施（仓库式）的设计原则如下：</p> <p>地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置（本项目吸附介质为活性炭）；设施内要有安全照明设施和观察窗口；用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一；不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。</p> <p>b 危险废物的堆放要求如下：</p> <p>基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$ 厘米/秒；堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定；衬里放在一个基础或底座上；衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围；衬里材料与堆放危险废物相容；在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里；危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量；危险废物堆要防风、防雨、防晒；产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按</p>
--	---

	<p>上述要求设计的废物堆里；不相容的危险废物不能堆放在一起；总贮存量不超过 300kg（L）的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于 30 毫米的排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。</p> <p>c 危险废物贮存设施的运行与管理要求如下：</p> <p>从事危险废物贮存单位，必须得到有资质单位出具的该危险废物样品物理和化学性质的分析报告，认定可以贮存后，方可接收；危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；不得接收未粘贴符合 4.9 规定的标签或标签未按规定填写的危险废物；盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放；每个堆间应留有搬运通道；不得将不相容的废物混合或合并存放；危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年；必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；泄漏液、清洗液、浸出液必须符合 GB8978 的要求方可排放，气体导出口排出的气体经处理后，应满足 GB16297 和 GB14554 的要求。</p> <p>d 危险废物贮存设施的安全防护与监测：</p> <p>危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志；危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏；危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理；按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。</p> <p>6、固废去向合理性分析</p> <p>项目运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废和危险废物。</p> <p>生活垃圾：厂区设置生活垃圾桶，生活垃圾分类收集至厂内垃圾桶内，由城管委统一清运，日产日清。</p>
--	---

一般工业固废：主要包括废粉尘、废浆、废铝箔、废 NMP 液、废隔膜、废绝缘膜、废电芯、焊接烟尘、极片安全处置残渣、废滤芯、污泥、废分子筛，其中废滤芯和废分子筛均由商家更换后带走，其他工业固废分类收集存放，委托合作商处理。

危险废物：主要包括废卡尔费休液、废电解液、废 DEC、DMC、DMF 溶液、废乙醇和丙酮溶液、废高锰酸钾溶液、废机油、废酸、废活性炭、沾染其他废有机溶剂的空桶、废抹布和废 UV 灯管，各类危废分区存放，暂存于危废间，定期委托有相应处理资质单位处理。

综上所述，本项目各类固体废物去向明确且合理，不会对环境造成二次污染。

五、地下水、土壤

本项目生产废水经自建污水处理设施处理达标后，通过市政污水管网，排入金桥工业再生水厂进一步处理。正常排放情况下不会进入土壤及地下水。

（1）防控原则

地下水环境保护措施应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，并按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则进行确定。

（2）源头控制措施

本项目可能会造成地下水污染的设施均按照相关标准要求采取了严格的防渗措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

（3）分区防控措施

本项目不对地下水进行采、灌作业，为防止项目运行期间对地下水及土壤的污染，采取“分区防控”措施。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防控原则，以水平防渗为主，根据污染控制难易程度及天然包气带防污性能，可划分为“重点防渗区”、“一般防渗区”、“简单防渗区”。本项目根据污染控制难易程度，即对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理为重点防渗区，防渗分区图见附件 4。本项目厂区拟采用的措施如下。

表 4-24 污染防治区分区措施一览表

污染物源	污染分区判定	拟采取的防渗措施
危险废物暂存间、污水处理设施及污水管道	重点防渗	地面铺设 2mm 厚高密度聚乙烯防渗层或防渗效果相同的其他人工材料。等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
生产区域	一般防渗	按国家及地方规范采用抗渗混凝土进行建设
办公区域	简单防渗	地面硬化

此外，在做到上述防渗措施后，建设单位同时采取有以下措施防止厂区废水对地下水体的污染：

①加强对废水纳管的管理监督，保证废水纳管排放，避免直接污染地下水。

②建立废水排放事故预警机制，安排专员负责企业废水排放监督，提高员工地下水环境保护意识。

采取上述措施后，本项目不存在地下水、土壤存在环境污染物途径，可不进行跟踪监测。

六、环境风险分析

1、风险源调查

根据本项目基本情况及工程分析内容，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中突发环境事件风险物质，同时参考《化学品分类和标签规范第18部分：急性毒性》（GB30000.18）和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），废机油属于附录B表B.1油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）、电解液属于附录B表B.2（成分中的六氟磷酸锂属于健康危险急性毒性物质急性毒性类别3），乙醇属于易燃液态物质符合环境风险专项评价中要求的“易燃易爆”危险物质要求，盐酸、硫酸和丙酮属于有毒液态物质符合环境风险专项评价中要求的“有毒有害”危险物质要求。因此，本项目环境风险物质为废机油、电解液、乙醇、盐酸、硫酸和丙酮。

2、风险潜势初判及评价等级确定

根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）附录B、附录C，当

厂区存在多种危险物质时，危险物质数量与临界量比值（Q）计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

其中：q₁、q₂、……q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、……Q_n—每种危险物质的临界量，t。

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果见表4-24。

表 4-24 项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算表

风险单元	危险物质	危险物质类别	最大存在量 (t)	危险物质	占比	危险物质最大存在量 (t)	临界量	该种危险物质 Q 值
	名称						(t)	
原料存放区	电解液	健康危险急性毒性物质（类别3）	78	六氟磷酸锂	20%	15.6	50	0.312
	乙醇	易燃物质	0.5	乙醇	100%	0.5	500	0.001
	盐酸	有毒物质	0.006	盐酸	100%	0.006	7.5	0.00080
	硫酸	有毒物质	0.0092	硫酸	100%	0.0092	10	0.00092
危废暂存间	废机油	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	0.04	废机油	100%	0.04	2500	0.000016
	废电解液	健康危险急性毒性物质（类别3）	143.5	六氟磷酸锂	20%	28.7	50	0.574
	废盐酸	有毒物质	0.036	盐酸	38%	0.01368	7.5	0.001824
	废硫酸	有毒物质	0.0184	硫酸	100%	0.0184	10	0.00184
厂区危险物质数量与临界量比值 Q								0.8924

	<p>根据上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）为0.8924<1。根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ169-2018）中环境风险评价工作等级划分，直接判断该项目的环境风险潜势为I，无需设置环境风险专项评价。</p> <p>3、环境影响防范措施</p> <p>本项目生产过程所产生的危险废物可能产生的环境风险主要是危险废物泄漏进入地表水体对水环境的影响。</p> <p>①危险废物防范措施</p> <p>本项目危险废物必须经分类收集、贮存后交由有资质单位处理处置，该公司具备危险废物处理资质。鉴于本项目产生的危险废物具有一定的危害性，本项目在收集、贮存、运送危险废物的过程中存在着一定的风险。为保证项目产生的危险废物得到有效处置，使其风险减少到最小程度，而不会对周围环境造成不良影响，应具体采取如下的措施进行防范。</p> <p>a 应对危险废物进行科学的分类收集：科学的分类是消除污染、无害化处置的保证，本项目危险废物要严格贯彻《危险化学品安全管理条例》，明确各类废弃物标识，分类包装，分类堆放，并本着及时、方便、安全、快捷的原则，进行收集。</p> <p>b 危险废物在收集、暂存、转运过程中，应避免高温、日晒、雨淋，远离火源。</p> <p>c 项目设置危险废物暂存间，不进行露天堆放，防止地下水、地表水产生污染，定期要求危险废物处理单位及时有效地清运处理，并且建设单位设有人员专门对危险废物进行登记、存放及日常管理。</p> <p>d 项目危险废物转交出去后，应当对危险废物暂存间及时进行清洁处理。对于危险固体废物，禁止将其在非收集、非暂时贮存地点倾倒、堆放；禁止将危险废物混入其它废物和生活垃圾；禁止在内部运送过程中丢弃危险废物。</p> <p>②原材料在储运中的防范措施</p> <p>在管理上，制定运输规章制度规范运输行为。运输车辆必须是专用车、且运输人员必须接受过有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并应具备各种事故的应急处理能力。化学品的储</p>
--	---

	<p>存应由专人进行管理，管理人员则应具备应急处理能力。仓库内原辅材料分类存放，并设置好带有化学品名称、性质、存放日期等的标志。仓库现备有消防沙、吸液棉、碎布等，并设置了集液沟确保泄漏时液体可自流进入集液沟；仓库门口均配备了相应品种和数量消防器材；设置“危险”“禁止烟火”等警示标志，储存在阴凉、通风的仓库中，远离热源、火种；建议建设单位将化学品库的水泥地面增设防渗措施。运输设备以及存放容器符合国家有关规定，并进行定期检查，配以不定期检查，发现问题，立即进行维修，如不能维修，及时更换运输设备或容器。项目化学品的搬运、储存和操作等都应按照相应的安全技术说明书进行。</p> <p>NMP 罐区设计规范依据主要是《化工建设项目环境保护工程设计标准》，相关的风险保护措施主要有：1、罐区设置围堰；2、室外设置废水收集坑及废水排水管、水封井，事故时排水阀门井关闭；3、罐区雨水通过雨水切换阀门控制，降雨前 15 分钟雨水排至废水收集坑，通过压力泵送至污水处理站进行处理，降雨后 15 分钟或排水水质监测合格排至室外雨水系统。</p> <p>③化成、环境检测区工序风险防范措施</p> <p>本项目化成、环境检测区应符合如下要求：</p> <ul style="list-style-type: none">a 建筑耐火等级符合二级及以上要求；b 相邻房间应是非明火、非散发火花地点；与其他房间相邻的墙应为无门、窗洞口的防火墙；c 防火分区的面积应符合相应标准；d 安装相应等级的防爆型电器设施，如风机，照明、插座、开关、线路、接头等；e 安装自动灭火系统，应急喷淋水；f 乙级防火门；g 配备温度控制器等设备。 <p>④电池自燃的风险防范措施</p> <ul style="list-style-type: none">a 在电池生产过程中注意极片毛刺、极粉脱落、卷绕对位等工序，减少电池短路的产生率。
--	---

	<p>b 在电池生产后，需进一步检测电池是否有质量问题，如有质量问题，需进行妥善处理，不合格电池自燃引发环境火灾等事故。</p> <p>⑤原料仓库中物料泄漏及次生灾害的风险防范措施</p> <p>本项目仓库应符合如下要求：</p> <p>a 料桶采用镀锌铁桶和不锈钢桶等防腐效果容器，另外，防止料桶外包塑料泡沫和木箱发生碰撞；</p> <p>b 各类原材料分类储存，电解液料桶存放在化学品库房单独存放，不与其他原材料混合堆放；库房全室通风、设置灭火器；</p> <p>c 电解液使用时按需领取，料桶密封，采用专门注液手套箱定量注入外箱，在注液工序电解液通过全密封的管道注入电池中，可避免溢出和泄露；</p> <p>d 化学品库房地面基础及内墙采取防渗措施（其中内墙防渗层做到 0.5m 高）。地面设地沟和集水池，可防止存放的生产废液泄露污染外环境。地面、地沟及集水池均作防腐处理。地面渗透系数达到 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$，在存放过程中不会发生液态化学品大量泄漏事故。储桶破损发生泄露时，泄漏量较少，应采取以下措施进行收集治理：尽快切断泄漏源，溢流到地面的液体化学品及时用锯末、砂子等吸附材料吸附后，再用抹布清理擦干地面，清理过程中产生的废吸附材料和废抹布作为危险废物，临时暂存于危废暂存间，由有资质的危废处置公司统一清运处置。</p> <p>4、应急预案</p> <p>按照国家、北京市等相关部门的要求，编制企业突发环境风险事件应急预案。主要包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。明确企业、开发区、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案体现分级响应、区域联动的原则，并与区政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。</p> <p>5、环境风险分析结论</p> <p>根据以上环境风险分析可知，本项目环境风险潜势为 I，可进行简单分析，经分析，本项目危险化学品在采取本环评所提出的各项环境风险防范措施后，</p>
--	--

	项目发生环境风险的概率较低，项目发生风险事故后也不会对周围环境空气和地表水环境产生较大不利影响，项目建设所带来的环境风险是可以接受的。
--	---

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	阴极搅拌罐抽真 DA004	非甲烷总烃	一级活性炭吸附装置处理后通过 29.1m 高烟囱排放	北京市《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)表 3“生产工艺废气及其他废气大气污染物排放限值”Ⅱ时段限值要求
	阴极涂布烘干 DA011	非甲烷总烃	NMP 冷凝转轮回收塔处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	阴极涂布烘干 DA012	非甲烷总烃	NMP 冷凝转轮回收塔处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	卷绕段抽真空、Baking-Baking 炉、Baking-真空泵 DA008	非甲烷总烃	一级活性炭吸附装置处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	一注注液 DA005	非甲烷总烃	一级活性炭吸附装置处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	打包段真空泵、二注注液 DA006	非甲烷总烃	一级活性炭吸附装置处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	化成、一注和二注注液抽真空 DA001	非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	除油+碱洗+水洗+RTO+高温布袋除尘处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	危废间 DA013	非甲烷总烃	一级活性炭吸附装置处理后通过 15m 高烟囱排放	
	污水站臭气治理 DA009	氨、硫化氢、臭气浓度	碱喷淋+光催化氧化处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	食堂废水处理站臭气治理 DA010	氨、硫化氢、臭气浓度	碱喷淋+光催化氧化处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	极片安全处置 DA003	颗粒物、非甲烷总烃、氮氧化物	冷凝+脉冲布袋器+碱洗+丝网除雾+活性炭吸附处理后通过 29.1m 高烟囱排放	
	拆电池 DA003		一级活性炭吸附装置处理后通过 29.1m 高烟囱排放	

			排放	
	食堂油烟 DA007	油烟、颗粒物、非甲烷 总烃	静电油烟净化器处理后 通过 15m 高烟囱排放	《餐饮业大气 污染物排放标 准》 (DB11/1488 —2018)
地表水环境	生产废水排 放口 DW001	化学需氧量、五日生化需 氧量、悬浮物、氨氮、氟 化物、总氮、硫化物、总 磷、总锰、PH、动植物油	阴极：阴极废水三级沉 淀池+芬顿氧化+阳极混 凝沉淀池+AAO 池+MBR 池+金属监测池→排入 生产废水总排口→金桥 工业再生水厂 阳极：阳极废水三级沉 淀→混凝沉淀→AAO+二 沉池→排入生产废水总 排口→金桥工业再生水 厂 生活污水：污水→化粪 池→生活废水总排口→ 金桥工业再生水厂 冷却塔废水、锅炉废水 和浓水排放市政管网→ 生活废水总排口→金桥 工业再生水厂	《水污染物综 合排放标准》 (DB11/307-20 13) 中“排入公 共污水处理系 统的水污染物 排放限值”
	生活废水排 口 DW002	氨氮、动植物油、化学需 氧量、五日生化需氧量、 悬浮物、总磷	生活污水：污水→化粪 池→生活废水总排口→ 金桥工业再生水厂 食堂废水：食堂含油废 水→撇油掏渣→气浮→ AO 处理→生活污水总 排口→金桥工业再生水 厂	
	阴极废水监 测口 DW003	镍、钴	阴极废水三级沉淀池+ 芬顿氧化+阳极混凝沉 淀池+AAO 池+MBR 池+金 属监测池→排入生产废 水总排口	
声环境	生产设备、 公辅设备	等效连续 A 声级	选用低噪声设备，室内 合理布局，采取厂房隔 声、基础减振等措施	《工业企业厂 界环境噪声排 放标准》 (GB12348-20 08) 3 类标准
固体废物	运营期产生的固体废物主要为生活垃圾、一般工业固废和危险废物。 1、生活垃圾：厂区设置生活垃圾桶，生活垃圾分类收集至厂内垃圾桶内，由城			

	<p>管委统一清运，日产日清。</p> <p>2、一般工业固废：主要包括废粉尘、废浆、废铝箔、废 NMP 液、废隔膜、废绝缘膜、废电芯、焊接烟尘、极片安全处置残渣、废滤芯、污泥、废分子筛，其中废滤芯和废分子筛均由商家更换后带走，其他工业固废分类收集存放，委托合作商处理。</p> <p>3、危险废物：主要包括废卡尔费休液、废电解液、废 DMC 溶液、废机油、废酸、废活性炭、废无尘纸、废抹布和废 UV 灯管，各类危废分区存放，暂存于危废间，定期委托有相应处理资质单位处理。</p>
土壤及地下水污染防治措施	<p>①重点防渗区包括危险废物暂存间、污水治理设施及污水管道。要求地面铺设 2mm 厚高密度聚乙烯防渗层或防渗效果相同的其他人工材料，满足《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）中重点防渗区要求，即等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。</p> <p>②一般防渗区为生产区域，按国家及地方规范采用抗渗混凝土进行建设。</p> <p>③简单防渗区为办公区域，做好地面硬化。</p>
生态保护措施	<p>本项目占地为工业用地，项目建设不改变土地性质；项目所在地无珍稀物种以及自然保护区等环节敏感区，不会影响生物多样性。</p>
环境风险防范措施	<p>项目原辅料要求密闭包装、分区存放。危废间平时注意通风，防止明火，一般不会出现环境风险事故。主要通过以下措施来防止发生环境风险：</p> <p>①在所有作业区域，严禁吸烟及携带火柴和打火机。</p> <p>②防火门为自关闭式或随时保持关闭，并安装烟雾报警器。</p> <p>③维持设备处于良好工作状态，以避免产生电气、摩擦或静电火花，因火花可能形成火源。</p> <p>④危化品仓库和危废间采取相应的防渗措施。</p> <p>⑤配备灭火器等灭火设备。厂房应设置明显的防火安全标志，对可能发生泄漏、火灾、爆炸的危化品仓库等区域设置警示牌；</p> <p>⑥定期组织操作培训和学习，严格落实各项安全操作规程、制度；制定岗位责任制，杜绝污染事故的发生。</p>
其他环境管理要求	<p>1、环境管理</p> <p>①贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。</p> <p>②制定扩建项目内的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。</p> <p>③监督检查扩建项目执行“三同时”规定的情况。</p> <p>④定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达标运转。</p> <p>⑤负责项目内环保设施的日常运行管理工作，制定事故防范措施，一旦发生事故，组织污染源调查及控制工作，并及时总结经验教训。</p> <p>⑥负责对项目内环保人员和办公人员进行环境保护教育，不断提高办公人员的环境意识和环保人员的业务素质。</p> <p>2、排污口规范化管理</p> <p>①排污口规范化管理的基本原则</p> <p>排污口规范化应坚持以下基本原则：向环境排放污染物的排污口必须规范化；排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。</p> <p>②固定污染源监测点位设置技术要求</p> <p>根据《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求，扩建项目设固定污染源废气和污水排放监测点位。</p> <p>A、废气监测点位设置技术要求</p> <p>监测孔设置在规则的圆形烟道上，不应设置在烟道顶层。监测孔应开在烟道的负压段，并避开涡流区。</p> <p>项目设置 13 个 29.1m 高排气筒，排气筒设置手工监测孔，监测孔优先设在垂直</p>

	<p>管段，避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径（当量直径）和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径（当量直径）处。监测孔在不使用时用盖板或管帽封闭，在监测使用时应易打开。</p> <p>废气监测平台按照《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）要求进行设置。</p> <p>B、水监测点位设置技术要求</p> <p>项目综合废水排入园区化粪池，监测点位所在化粪池出水口应为规则形状，方便采样和流量测定。</p> <p>③排污口与监测点位标识管理</p> <p>根据《固定污染源监测点位设置技术规范》（DB11/1195-2015）、《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ1297-2023）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022），固定污染源监测点位标志牌设置要求如下：</p> <p>A、排污口标志牌设置要求</p> <p>固定污染源监测点位标志牌分为提示性标志牌和警告性标志牌两种。提示性标志牌用于向人们提供某种环境信息，警告性标志牌用于提醒人们注意污染物排放可能会造成危害。</p> <p>监测点位标志牌的技术规格及信息内容、点位编码应符合规定。</p> <p>一般性污染物监测点位设置提示性标志牌。排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点位设置警告性标志牌，警告标志图案应设置于警告性标志牌的下方。</p> <p>标志牌应设置在距污染物监测点位较近且醒目处，并能长久保留。根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。</p> <p>标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调、符合北京市排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码。</p> <p>监测点位标志牌的技术规格及信息内容、点位编码应符合规定。</p> <p>一般性污染物监测点位设置提示性标志牌。排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点位设置警告性标志牌，警告标志图案应设置于警告性标志牌的下方。</p> <p>标志牌应设置在距污染物监测点位较近且醒目处，并能长久保留。根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。</p> <p>标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调、符合北京市排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码。</p> <p>监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。</p> <p>固定污染源监测点位标志牌要求：</p> <p>标志牌板材应为 1.5mm~2mm 厚度的冷轧钢板，立柱应采用无缝钢管，表面经过防腐处理。边框尺寸为 600mm 长×500mm 宽，二维码尺寸为边长 100mm 的正方形。标志牌信息内容字型为黑体字。</p> <p>B、监测点位管理</p> <p>排污单位应建立监测点位档案，档案内容除应包括监测点位二维码涵盖的信息外，还应包括对监测点位的管理记录，包括对标志牌的标志是否清晰完整，监测平台、监测爬梯、监测孔是否能正常使用，排气筒有无漏风、破损现象等方面的检查记录。</p> <p>监测点位的有关建筑物及相关设施属环境保护设施的组成部分，排污单位应制定相应的管理办法和规章制度，选派专职人员对监测点位进行管理，并保存相关管理记录，配合监测人员开展监测工作。监测点位信息变化时，排污单位应及时更换标志牌相应内容。</p> <p>表 5-1 各排污口（源）标志牌设置示意图</p>
--	--

废水排放口	废气排放口
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>废水排放口</p> <p>企业名称 <u>XXX公司</u></p> <p>排放口编号 <u>DA00*</u></p> <p>污染物种类 <u>根据实际情况填写</u></p> <p>国家生态环境部监制</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>废气排放口</p> <p>企业名称 <u>XXX公司</u></p> <p>排放口编号 <u>DA00*</u></p> <p>污染物种类 <u>根据实际情况填写</u></p> <p>国家生态环境部监制</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  </div> </div>
噪声排放源	一般固体废物
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>噪声排放源</p> <p>单位名称 <u> </u></p> <p>排放口编号 <u> </u></p> <p>污染物种类 <u> </u></p> <p>投诉电话: 12369</p> </div> <div style="width: 65%; text-align: center;">  <p>国家环保总局</p> </div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>一般固体废物</p> <p>单位名称 <u> </u></p> <p>排放口编号 <u> </u></p> <p>污染物种类 <u> </u></p> <p>国家生态环境部监制</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;">  <p>一般固体废物</p> </div> </div>
危险废物	/
<div style="text-align: center;">  <p>危险废物</p> </div>	/

3、环境影响评价制度与排污许可制衔接要求

环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，是申请排污许可证的前提和重要依据。根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）文件要求，需做好建设项目环境影响评价制度与排污许可制有机衔接相关工作。按照《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号）要求，核定建设项目的产排污环节、污染物种类及污染防治设施和措施等基本信息，严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容。企业行业类别为实验室，根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019版）》，本项目依法申请排污许可证。

4、“三同时”验收

根据《关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告》（国环规环评4号）、《关于发布建设项目竣工环境保护验收指南污染影响类>的公告》（公告2018年第9号），建设项目需开展竣工环境保护自主验收工作。

建设项目竣工后，建设单位应对其环境保护设施进行验收，自行或委托技术机构编制验收报告，公开、登记相关信息并建立档案。根据项目的污染特征以及本报

告规定的环境保护措施，环境保护设施验收内容见表如下。

表 5-2 项目主要竣工环保验收内容

项目	污染源	治理措施	监测点位	监测因子	验收标准
废气	阴极搅拌罐抽真空	一级活性炭吸附装置	DA004	非甲烷总烃	北京市《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）
	阴极涂布烘干	NMP 冷凝转轮回收塔	DA011	非甲烷总烃	
	阴极涂布烘干	NMP 冷凝转轮回收塔	DA012	非甲烷总烃	
	卷绕段抽真空、Baking-Baking 炉、Baking-真空泵	一级活性炭吸附装置	DA008	非甲烷总烃	
	一注注液	一级活性炭吸附装置	DA005	非甲烷总烃	
	打包段真空泵、二注注液	一级活性炭吸附装置	DA006	非甲烷总烃	
	化成、一注和二注注液抽真空	除油+碱洗+水洗+RTO+高温布袋除尘	DA001	非甲烷总烃、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	
	危废间	一级活性炭吸附装置	DA013	非甲烷总烃	
	污水站臭气治理	碱喷淋+光催化氧化	DA009	氨、硫化氢、臭气浓度	
	食堂废水处理站臭气治理	碱喷淋+光催化氧化	DA010	氨、硫化氢、臭气浓度	
	极片安全处置	冷凝+脉冲布袋器+碱洗+丝网除雾+活性炭吸附	DA003	颗粒物、非甲烷总烃、氮氧化物	
	拆电池	一级活性炭吸附装置	DA003		
	食堂油烟	静电油烟净化器	DA007	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	
废水	生产废水排放口	阴极：阴极废水三级沉淀池+芬顿氧化+阳极混凝沉淀池	DW001	化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、氟化物、总氮、硫化物、	《电池工业污染物排放标准》（GB3048

			+AAO 池 +MBR 池+金属监测池→排入生产废水总排口→金桥工业再生水厂 阳极：阳极废水三级沉淀→混凝沉淀→AAO+二沉池→排入生产废水总排口→金桥工业再生水厂		总磷、总锰、PH	4-2013) 中“表 2 新建企业水污染物排放限值”中的“间接排放限值”和《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 中表 3 “排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”	
		生活废水排口	生活污水：污水→化粪池→生活废水总排口→金桥工业再生水厂 冷却塔废水、锅炉废水和浓水排放市政管网→生活废水总排口→金桥工业再生水厂	DW002	氨氮、动植物油、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总磷		
		生活废水排口	生活污水：污水→化粪池→生活废水总排口→金桥工业再生水厂 食堂废水：食堂含油废水→撇油掏渣→气浮→AO 处理→生活污水总排口→金桥工业再生水厂	DW003	氨氮、动植物油、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、总磷		
		阴极废水	阴极废水三	DW004	镍、钴		

		监测口	级沉淀池+芬顿氧化+阳极混凝沉淀池+AAO池+MBR池+金属监测池→排入生产废水总排口				
	噪声	生产设备、公辅设备	选用低噪声设备，室内合理布局，采取厂房隔声、基础减振等措施	厂界外 1m	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准	
	固体废物	生活垃圾由当地环卫部门统一清运处理；一般固废统一收集后由物资回收部门回收或厂家回收；危险废物由有资质单位处理。危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设置，地面铺设 2mm 厚的聚乙烯膜进行防渗，防渗系数不大于 1.0×10^{-10} cm/s，盛装危险废物的容器上粘贴危险废物警告标签，危废间门口按规定设置符合要求的专用警告标志。				《北京市生活垃圾管理条例》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	

六、结论

综上所述，项目采用的工艺较为先进，采用的治理技术可以做到污染物达标排放，对周围的环境影响在允许的范围之内，区域接纳项目污染物后不会对区域环境现状功能产生不利影响。本工程在严格落实本报告中提出的各项环保措施，积极采取有效的防治对策，加强内部管理，做好安全生产，确保污染物达标排放和符合总量控制要求并满足区域环境保护功能要求的前提下，从环境保护角度考虑，该项目的建设是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类项目	污染物名称 (t/a)	现有工程 排放量(固体废物产生量) ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量(固体废物产生量) ③	本项目 排放量(固体废物产生量) ④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量(固体废物产生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	挥发性有机物	0	/	/	19.415	/	19.415	19.415
	颗粒物	0	/	/	0.00234	/	0.00234	0.00234
	氮氧化物	0	/	/	0.24	/	0.24	0.24
	二氧化硫	0	/	/	0.005	/	0.005	0.005
	硫化氢	0	/	/	0.056	/	0.056	0.056
	油烟	0	/	/	0.003	/	0.003	0.003
	氨	0	/	/	0.27	/	0.27	0.27
	臭气浓度	0	/	/	5.67	/	5.67	5.67
废水	悬浮物	0	/	/	10.82	/	10.82	10.82
	化学需氧量	0	/	/	10.12	/	10.12	10.12
	五日生化需氧量	0	/	/	8.87	/	8.87	8.87
	氨氮	0	/	/	1.46	/	1.46	1.46
	总氮	0	/	/	0.92	/	0.92	0.92
	动植物油	0	/	/	0.51	/	0.51	0.51

	氟化物	0	/	/	0.11	/	0.11	0.11
	总磷	0	/	/	0.054	/	0.054	0.054
	总锰	0	/	/	0.018	/	0.018	0.018
	硫化物	0	/	/	0.011	/	0.011	0.011
	总钴	0	/	/	0.0012	/	0.0012	0.0012
	总镍	0	/	/	0.0006	/	0.0006	0.0006
固体废物 危险废物	废卡尔费休液	0	/	/	0.15	/	0.15	0
	废卡尔费休桶	0	/	/	0.27	/	0.27	0
	废电解液	0	/	/	99	/	99	0
	废、DMC 溶液	0	/	/	0.6	/	0.6	0
	废机油	0	/	/	1.8	/	1.8	0
	废酸	0	/	/	0.015	/	0.015	0
	废活性炭	0	/	/	3.3	/	3.3	0
	废抹布	0	/	/	7.5	/	7.5	0
	废 UV 灯管	0	/	/	4	/	4	0
	废无尘纸	0	/	/	2	/	2	0
固体废物 一般固废	废粉尘	0	/	/	10.07	/	10.07	0
	废浆	0	/	/	123.5	/	123.5	0
	废铝箔极片	0	/	/	1350	/	1350	0
	废箔铜	0	/	/	1740	/	1740	0
	废极片	0	/	/	375	/	375	0
	废 NMP	0	/	/	18781.1985	/	18781.1985	0
	废隔膜	0	/	/	1000	/	1000	0
	废绝缘膜	0	/	/	300	/	300	0
	废电芯	0	/	/	513	/	513	0
	焊接烟尘	0	/	/	213	/	213	0
	阳极片安全处理废渣	0	/	/	22.5	/	22.5	0
	废滤芯	0	/	/	0.13	/	0.13	0
	阳极污泥	0	/	/	401	/	401	0

	后工序预处理 污泥	0	/	/	126	/	126	0
	阴极污泥	0	/	/	354	/	354	0
	废分子筛	0	/	/	2	/	2	0

