

## 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	18
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	76
四、主要环境影响和保护措施.....	83
五、环境保护措施监督检查清单.....	123
六、结论.....	128
附表.....	129
建设项目污染物排放量汇总表.....	129

### 附件:

- 附件 1.委托书;
- 附件 2.备案证;
- 附件 3.飞墨碳纳米管项目现有排污许可证;
- 附件 4.土地证;
- 附件 5.现有项目环评批复;
- 附件 6.应急预案备案表;
- 附件 7.危废处置协议;
- 附件 8.污水接纳证明;
- 附件 9.房屋租赁合同;
- 附件 10.现有项目自行监测报告;
- 附件 11.营业执照
- 附件 12.工作进度及内审单。

### 附图:

- 附图 1.地理位置图;

附图 2.项目与生态红线位置关系图；

附图 3.项目与规划产业布置位置关系图；

附图 4.现有项目与本次项目位置关系图；

附图 5.3 号厂房平面布局图；

附图 6.项目建成后碳纳米管车间及导电液车间平面布局图；

附图 7.项目周边关系图；

附图 8.项目所在区域水系图；

附图 9.项目风险评价范围及敏感目标分布图。

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	年产6000吨碳纳米管导电液项目		
项目代码	2204-530329-99-01-275565		
建设单位联系人	彭红会	联系方式	15924932527
建设地点	云南省(自治区) 曲靖 市 经济技术开发区(区) 西城乡(街道) 环北路以北、三元路以东		
地理坐标	( 103 度 43 分 42.102 秒, 25 度 32 分 23.880 秒)		
国民经济行业类别	石墨及碳素制品制造 (C3091)	建设项目行业类别	二十七、非金属矿物制品业 30: 60、石墨及其他非金属矿物制品制造 309
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	曲靖经济技术开发区行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	/
总投资(万元)	6000	环保投资(万元)	1151
环保投资占比(%)	19.18	施工工期	32个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:	用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )	3389
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》专项评价设置要求,分析本项目开展专项评价情况见下表:		
	<b>表 1-1 专项评价设置情况分析表</b>		
	专项评价类别	设置原则	本项目情况
大气	排放废气含有毒有害污染物 <sup>1</sup> 、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境空气保护目标 <sup>2</sup> 的建设项目。	经分析,本项目不涉及《有毒有害大气污染物名录》中规定的污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气排放。	否
地表水	新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外);新增废水直排的污水集中处理厂。	项目为新建,运营过程中生产废水经自建污水处理站处理达标后,由园区污水管网排入西城污水	否

			污水处理厂处理，不属于新增废水直接排放项目	
环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量 <sup>3</sup> 的建设项目。		项目生产运营估计出中涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的使用及储存，根据存储量进行计算，项目临界量比值总和已超过1，因此需设置环境风险分析专项	是
生态	取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。		本次项目不涉及	否
海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。		本次项目不涉及	否
<p>注：1.废气中有毒有害污染物指纳入《有毒有害大气污染物名录》的污染物（不包括无排放标准的污染物）。  2.环境空气保护目标指自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。  3.临界量及其计算方法可参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169）附录B、附录C。</p> <p>根据上述分析判定，本项目涉及设置环境风险专项评价。</p>				
规划情况	<p>1、规划相关文件</p> <p>《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改（2013-2030）》。</p> <p>《曲靖市经济技术开发区西城片区总体规划修编（2021-2035）》。</p> <p>2、规划概况</p> <p>西城工业园区成立于2004年，是云南省重点发展的工业园区之一，西城工业园区管委会于2006年编制了《曲靖西城工业园区总体规划（2006-2020）》，并批准实施。2010年6月26日国务院办公厅印发《关于曲靖经济技术开发区升级为国家级经济技术开发区的复函》（国办函【2010】100号），曲靖经济技术开发区正式升级为国家级经济技术开发区。2013年结合当时的发展形势和需求，启动了《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改（2013-2030）》，于2014年编制完成，并报云南省工业和信息化委备案。2016年印发的《云南省工业园区产业布局规划（2016-2025）》，将西城工业园区调整为西城片区，作为国家</p>			

级曲靖经济技术开发区的片区之一。

2020年，省委省政府发布《中共云南省委云南省人民政府关于印发（云南省各类开发区优化提升总体方案）的通知》，要求全而深化开发区体制机制改革和政策制度创新，推动开发区深化改革、优化提升、产业集聚和高质量发展，2021年，省工信厅和发改委联合发布《云南省“十四五”产业区发展规划》，要求进一步落实开发区的产业发展规划及措施，明确各级各类产业区的发展方向和要求。2021年，省发改委为进一步推进开发区提升优化工作，出台了《云南省开发区工作领导小组办公室关于做好省级开发区总体规划（修编）有关工作的通知》，要求明确优化提升的范围、标准及结果，强化保障施，推动开发区高质量发展。

为科学的推进开发区优化提升工作，急需加快与曲靖市国土空间规划相关要求，“十四五”规划纲要相衔接统筹考虑土地节约集约利用和未来产业集聚发展需要，形成指导曲靖经济技术开发区未来发展的纲领性文件，2021年10月曲靖经济技术开发区管委会委托云南省城乡规划设计研究院编制完成了曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035年）。

#### （1）规划定位

抓紧国家发展战略机遇，融入新发展格局，充分利用经开区产业基础优势和资源优势，“绿色环保”和“科技创新”双轮驱动，以“应用引企业、以市场换企业”为发展理念，科学部署，统筹规划，将产业园打造成为世界光伏之都核心区、国内一流新能源电池产业基地、云南先进制造业基地。

#### （2）规划范围

西城片区：北至沪昆高铁，南至瑞和西路，西至戈家屯，冬至北冲水库，规划总用地面积为14.67平方公里。

#### （3）功能结构

通过对规划用地的综合现状分析、产业发展引导，结合考虑片区发展的实际情况，总体上延续上版总规的空间布局，结合新的发展需求进

一步优化细化，形成“一轴串三园”的空间布局结构。即：

一轴：即片区产业空间发展轴，依托环北路东西向串联各产业园；

三园：设立园中园，规划形成新能源电池及配套产业园、生物医药及绿色食品产业园、装备制造产业园。

#### （4）功能分区

依据产业相关性现状及现状用地分布，以新能源电池产及配套产业为主，呈“三园四片”功能布局形式，呈组团式发展。包括新能源电池及配套产业园（包含有色金属深加工）、生物医药及绿色食品产业园（分为东、西两片）和装备制造产业园。

##### ①新能源电池及配套产业园

规划在环北路以北、靖阳路以西区域布局新能源电池及陪配套产业园，以集群发展、绿色发展为方向，依托宁德时代、德方纳米、远景能源等核心企业，重点布局动力电池、储能电池生产和回收利用等项目，围绕“材料—电芯—电池—应用”产业链，培育千亿级支柱产业。

保留现状驰宏锌锗集团用地，禁止其三类工业用地及产能的扩展，规划严格禁止新的三类工业进入，新建引入项目均为二类工业用地，确保将对环境的影响降到最低。同时为配合核心产业发展，在三元路东侧和上坝水库周边配建新能源电池配套产业用地。

##### ②生物医药及绿色食品产业园

生物医药及绿色食品产业污染较小，主要布置于片区西南部和东部白冲水库周边侧区域。该组团主要以无污染、低能耗，高产值的生物医药产业为主导。主要布置一类工业用地和二类工业用地作为生物医药产业用地，该二类工业用地可以兼容一类工业用地。

##### ③装备制造产业园

装备制造产业园位于片区中南部瑞和西路以北区域，规划对现有入驻企业进行整合，制定相应产业入驻门槛，引入产业主要为高端装备、轻工装备及电子信息等制造，其用地性质主要为一类工业用地、二类工业用地。

	<p>(5) 用地布局</p> <p>工业用地(M)</p> <p>规划工业用地分为一类工业用地(M1)、二类工业用地(M2)及三类工业用地(M3)，总面积为981.12公顷，占片区规划用地的67.83%。其中：</p> <p>一类工业用地(M1)总面积为63.99公顷，重点布局生物医药产业。</p> <p>二类工业用地(M2)总面积为792.77公顷，重点布局新能源电池及配套产业、生物医药产业和装备制造业。</p> <p>三类工业用地(M3)总面积 124.36 公顷，主要为有色金属冶炼及加工产业用地。</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p><b>1、规划环评相关文件</b></p> <p>(1) 《曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书》。</p> <p>(2) 《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》（征求意见稿）。</p> <p>(3) 云南省环境保护局（现云南省生态环境厅）关于提交《曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书&gt;审查意见的函》（云环函[2008]232号）。</p> <p><b>2、规划环境影响评价情况</b></p> <p>《曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书》由云南省环境科技开发中心编制完成，并已通过云南省生态环境厅的审查。2008年12月19日，云南省环境保护局以云环函[2008]232号文出具了关于提交《曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书&gt;审查意见的函。</p> <p>根据查阅相关资料，2021年10月，由国家级曲靖经济技术开发区管理委员会委托云南绿色环境科技开发有限公司开展了《曲靖经济技术开发区产业园区总体规划（2021-2035年）环境影响报告书》，目前正在审批阶段。</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p><b>1、与《曲靖市经济技术开发区西城片区总体规划修编（2021-2035）》的符合性</b></p> <p>本次项目为新建项目，拟通过租赁的方式新建生产线、仓库及配套</p>

设施，从而新增6000t/a（N系）导电液产能。项目位于曲靖经济技术开发区西城工业园西城冶金配套产业组团（有色金属精深加工及新材料产业组团），用地性质为二类工业用地（M3），符合功能定位和产业导向，与《国家级曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改（2021-2035）》相符。

## 2、与《曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书》及审查意见的符合性

（1）与《曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书》符合性分析

根据《云南省环保局关于提交<曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书>审查意见的函》（云环函[2008]232号）内容，结合本项目建设情况，符合性分析见表1-1。

表 1-1 项目与规划环评审查意见符合性分析情况一览表

序号	规划环评审查意见内容	项目规划建设情况	符合情况
1	工业园区由于距离曲靖主发展区较近，规划实施中必须严格控制铅锌冶炼及其他重污染行业的发展规模，防止工业园区对城市区域的大气污染影响。	项目属于石墨及碳素制品制造行业，不属于铅锌冶炼及其他重污染行业。运营期废气均采用相应环保措施，做到达标排放，对大气环境污染相对较小。	符合
2	南盘江水环境现状已达不到国家及我省规定的地表水环境质量功能要求，工业园区规划实施中应严格控制高耗水、高排污企业入园，地方政府应对南盘江曲靖段制定水污染防治规划并组织实施，实现水环境功能达到相应标准，并为工业园区的实施腾出环境容量。	本次评价收集了曲靖经济技术开发区环保局提供的白石江长征路桥断面（市控）例行监测数据，经统计分析，白石江长征路断面监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值。区域地表水水质较原规划环评阶段得到较好的改善，项目运行过程中产生的生产废水经过收集后进入项目自建污水处理站处理，处理达标后与化粪池处理达标的生活废水经过总排口进入市政污水管网排入西城污水处理厂，对区域水环境影响较小。	符合
3	污染物达标排放及区域削减：向大气排放烟尘、粉尘、SO <sub>2</sub> 等污染物的单位，须采取除尘脱硫措施，确保达标且总量排放。	项目大气污染物涉及氮氧化物、粉尘及非甲烷总烃，产生的氮氧化物通过新增的SCR脱硝系统处理后，再依托已有的碱吸塔处理后由DA001排气筒排放；产生的	符合



		粉尘依托已有布袋除尘器除尘后由DA002排气筒排放，产生的非甲烷总烃依托已有活性炭吸附装置吸附后由DA003排气筒排放，排放浓度及排放速率能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准要求。	
4	拟入驻企业在进行项目环评时应将特征废气污染因子的评价作为重点。	项目特征污染因子为氮氧化物、粉尘及非甲烷总烃，已作为评价重点，进行定量核算。	符合
5	拟入驻企业应满足总量控制及节能减排要求。	针对废气本项目已提出总量控制要求。	符合
6	各企业需对排放污水进行预处理，达到GB8978-1996《污水综合排放标准》三级排放标准及CJ3082-1999《污水排入城市下水道水质标准》，方可排入污水处理厂。	项目运营过程中产生的生产废水经污水处理站处理后外排市政污水管网，后进入西城污水处理厂。外排生产废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A等级标准。生活污水经隔油池、化粪池预处理后水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A等级标准要求后排至市政污水管网。	符合
7	明确工业园区固废采用集中处置还是分散处置，要重点关注危险废物产生行业，有针对性提出控制措施及对策。	项目运行过程中生活垃圾委托环卫部门统一清运处置，生产固废按要求或委托云南大地丰源环保有限公司进行处置，处置率可达100%	符合
8	鼓励在企业内部和企业之间加强固体废物的回收与循环利用，合理开发和充分利用再生资源；开展工业废物跨行业，跨部门的综合利用，变废物为新的资源，使一般固废综合利用率达到85%以上。	项目运行过程中产生的固废根据性质进行分类收集、处置、处置率100%。	符合
9	危险废物处置措施应满足《危险废物贮存贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求。	项目依托使用已建危废暂存间用于危险废物的暂存，并定期将危险废物交由云南大地丰源环保有限公司进行处置	符合
10	规划工业区内以噪声污染为主的企业应提出噪声防护距离。	项目厂界外50m范围内无噪声敏感点，厂界能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类区标准的要求。	符合
11	生活垃圾收集率100%。	项目运营过程生活垃圾100%收集，委托环卫部门每天清运、处置。	符合

	<p>12 不得引入水泥生产、粉磨等环境空气影响明显的建材产业。</p>	<p>项目为项目属于石墨及碳素制品制造，不属于水泥生产、粉磨等环境空气影响明显的建材产业。</p>	<p>符合</p>												
<p>根据以上分析，本项目的建设情况满足《云南省环保局关于提交&lt;曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书&gt;审查意见的函》（云环函[2008]232号）中相关要求</p>															
<p>其他符合性分析</p>	<p>1、 产业政策的符合性</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2019 本）》可知，本项目项目经营产品范围不属于目录所列的鼓励类、限制类和禁止（淘汰）类项目，属允许类项目；本项目取得“建设项目备案证明”，项目代码：2104-530329-99-05-573767。</p> <p>2、 与“三线一单”的相符性分析</p> <p>2021年7月30日，曲靖市人民政府发布了《曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，要求落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，实施生态环境分区管控，推动生态环境质量改善，促进高质量发展。</p> <p>本项目位于曲靖经济技术开发区西城片区，根据《曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》项目属于曲靖经济技术开发区重点管控单元。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-2 项目“三线一单”符合性分析</b></p> <table border="1" data-bbox="384 1373 1390 1993"> <thead> <tr> <th data-bbox="384 1373 507 1485">类别</th> <th data-bbox="507 1373 898 1485">文件内容</th> <th data-bbox="898 1373 1289 1485">相符性分析</th> <th data-bbox="1289 1373 1390 1485">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="384 1485 507 1850"> <p>生态保护红线和一般生态空间</p> </td> <td data-bbox="507 1485 898 1850"> <p>生态保护红线和一般生态空间。执行云南省人民政府发布的生态保护红线，生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。</p> </td> <td data-bbox="898 1485 1289 1850"> <p>本项目位于曲靖经济技术开发区西城片区，不涉及生态保护红线，不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域，为一般生态空间，属于一般管控单元。</p> </td> <td data-bbox="1289 1485 1390 1850"> <p>符合</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="384 1850 507 1993"> <p>环境质量</p> </td> <td data-bbox="507 1850 898 1993"> <p>到 2025 年，全市水环境质量总体优良，集中式饮用水源地水质保持稳定，纳入国家和省级考核的地表水监测断面</p> </td> <td data-bbox="898 1850 1289 1993"> <p>由 2021 年曲靖经济技术开发区生态环境局历次例行监测数据显示，白石江下中屯断面、长征路桥断面均能满足</p> </td> <td data-bbox="1289 1850 1390 1993"> <p>符合</p> </td> </tr> </tbody> </table>			类别	文件内容	相符性分析	符合性	<p>生态保护红线和一般生态空间</p>	<p>生态保护红线和一般生态空间。执行云南省人民政府发布的生态保护红线，生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。</p>	<p>本项目位于曲靖经济技术开发区西城片区，不涉及生态保护红线，不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域，为一般生态空间，属于一般管控单元。</p>	<p>符合</p>	<p>环境质量</p>	<p>到 2025 年，全市水环境质量总体优良，集中式饮用水源地水质保持稳定，纳入国家和省级考核的地表水监测断面</p>	<p>由 2021 年曲靖经济技术开发区生态环境局历次例行监测数据显示，白石江下中屯断面、长征路桥断面均能满足</p>	<p>符合</p>
类别	文件内容	相符性分析	符合性												
<p>生态保护红线和一般生态空间</p>	<p>生态保护红线和一般生态空间。执行云南省人民政府发布的生态保护红线，生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。</p>	<p>本项目位于曲靖经济技术开发区西城片区，不涉及生态保护红线，不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域，为一般生态空间，属于一般管控单元。</p>	<p>符合</p>												
<p>环境质量</p>	<p>到 2025 年，全市水环境质量总体优良，集中式饮用水源地水质保持稳定，纳入国家和省级考核的地表水监测断面</p>	<p>由 2021 年曲靖经济技术开发区生态环境局历次例行监测数据显示，白石江下中屯断面、长征路桥断面均能满足</p>	<p>符合</p>												

	底线	量底线	水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣Ⅴ类水体，水生态系统功能初步恢复。到2035年，全市地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源地水质稳定达标。	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准限值要求，水质状况较2020年有所好转。 本次项目运营过程中产生的生产废水经自建污水处理站达标后外排市政污水管网，后进入西城污水处理厂。生活污水经隔油池、化粪池预处理达标后，外排市政污水管网，后进入西城污水处理厂处理。项目外排废水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A等级标准要求。	
		大气环境质量底线	到2025年，环境空气质量稳中向好，中心城市和各县(市、区)环境空气质量稳定达到国家二级标准，优良率保持稳定，达到省级下达的考核目标要求。到2035年，环境空气质量全面改善，中心城市和各县(市、区)环境空气质量稳定达到国家二级标准。	项目选址区域为环境空气功能区二类区，由曲靖市经济技术开发区自动监测站监测数据可知，项目所在区域常规监测因子满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，为环境空气质量达标区，空气质量好，尚有容量进行项目建设，满足大气环境质量底线目标。同时项目建成后废气经采取相关措施后均能达标排放。	符合
		土壤环境风险防控底线	到2025年，全市土壤环境风险防范体系进一步完善，农用地和建设用土壤环境安全基本得到有效保障，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	本项目新增用地位于曲靖市德方纳米科技有限公司用地范围内，通过租赁的方式租用了已建3号厂房用于项目新增生产线建设。根据已有土地证用地性质为工业用地。项目所在地不涉及永久基本农田、果园、茶园，位于一般管控区，项目运行期间厂区通过采取硬化等防渗措施进行处置后对周边土壤环境影响较小，符合土壤环境风险防控底线要求。	符合
		资源利用上线	水资源利用上线	根据《建立云南省水资源承载力监测预警机制工作报告(县级行政区成果)》，麒麟区为水资源重点管控区，曲靖市水资源重点管控区包括生态用水补给区和地下水开采重点管控区，生态用水补给区应强化水资源统一调度，严格落实	项目运营过程中用水及新增员工用水为工业园区供水，不会突破麒麟区以及曲靖市水资源利用上限。

		<p>实生态需水量和生态水位控制指标，加强主要控制断面最小流量管理，重点管控区内的水电项目应下泄足量生态流量，并建立生态流量在线监控系统。</p> <p>地下水开采重点管控区，严禁地下水开采，严格控制污染物排放，确保地下水水质逐步改善。</p>		
	土地资源利用上线	<p>本次项目新增用地位于曲靖市德方纳米科技有限公司用地范围内，通过租赁的方式租用了已建3号厂房用于项目新增生产线建设，根据已有土地证用地性质为工业用地。项目用地不涉及新增征地，不会突破当地土地资源利用上线。</p>		符合
	能源利用上线	<p>根据《云南省人民政府关于印发云南省“十三五”节能减排综合工作方案的通知》和《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖市“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，到2020年，全市万元地区生产总值能耗比2015年下降15%，控制在0.92吨标准煤万元，能源消费总量控制在2015万吨标准煤以内，非化石能源消费占能源消费总量比重达到35%。麒麟区能耗控制上线指标已包含曲靖经济技术开发区的能耗控制上线指标。</p>	<p>项目运行过程消耗的能源主要为电能等清洁能源，使用量较小，符合能耗控制上线指标。</p>	符合
<b>表 1-3 重点管控单元生态环境准入清单</b>				
单元名称	管控要求		符合性分析	符合性
曲靖经济技术开发区	空间布局约束	<p>①不得新增初级冶金项目，推动现有铅锌冶炼废渣有价金属回收、发展铅锌产品链延伸或深加工项目</p> <p>②在现有多晶硅等电子产业初级原料的产业基础上，延伸硅晶产业链或深加工产业项目《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编(2018-2035年)》和《国家级曲靖经济技术开发区南海子片</p>	<p>本项目不属于有色金属冶炼以及多晶硅产业项目，与《曲靖市经济技术开发区西城片区总体规划修编(2018-2035)》相关要求是相符的。</p>	符合

重点 管 控 单 元		区总体规划修编(2018-2035)》规划环评通过审查后，从其规定。		
	污 染 物 排 放 管 控	<p>禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园②经开区西城片区企业废水排放符合《污水排入城镇下水道水质标准》(GBT31962-2015)的可依托西城污水处理厂处理，南海子片区企业废水进入南海子污水处理厂处理的需符合纳管要求。</p> <p>③经开区南海子片区水污染物排放要求符合《云南省牛栏江保护条例》《牛栏江流域(云南部分)水环境保护规划报告》有关要求。</p> <p>④根据受纳水体的环境容量，适时提高南海子片区集中式污水处理厂尾水的排放标准。</p>	<p>①本项目为石墨及碳素制品制造项目，不属于不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业，符合园区行业准备入条件以及国家产业政策。</p> <p>②本次项目运营过程中产生的生产废水经自建污水处理站达标后外排市政污水管网，后进入西城污水处理厂。生活污水经隔油池、化粪池预处理达标后，外排市政污水管网，后进入西城污水处理厂处理。项目外排废水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 等级标准要求。</p>	符合
	环 境 风 险 防 控	<p>强化企业危险废物监管力度，渗滤液经处理达标后方可排入白石江，避免重金属稀释排放，影响南盘江水质。</p>	<p>项目依托使用已建危废暂存间用于危险废物的暂存，并定期将危险废物交由云南大地丰源环保有限公司进行处置。本项目运行过程中无渗滤液产生及排放。</p>	符合
资 源 开 发 效 率 要 求	<p>逐步建设完善中水回用、处理装置，提高中水回用率。</p>	<p>本次项目为新建，新建生产线生产废水和生活废水处置方式为污水处理站处理达标后排入市政污水管道。</p>	不相悖	
<p>由上表分析可知，项目满足曲靖市“三线一单”对曲靖经济技术开发区重点管控单元的生态环境准入清单要求。</p> <p>3、与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性分析</p> <p>根据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》(环大气[2017]121号)的要求，与项目符合性进行了符合性分析。</p> <p><b>表 1-4 项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的符合性分析</b></p>				

	<p>十三五挥发性有机物污染防治方案要求如下</p> <p>以改善环境空气质量为核心，以重点地区为主要着力点，以重点行业 and 重点污染物为主要控制对象，推进 VOCs 与 NOx 协同减排，强化新增污染物排放控制，实施固定污染源排污许可，全面加强基础能力建设和政策支持保障，因地制宜，突出重点，源头防控，分业施策，建立 VOCs 污染防治长效机制，促进环境空气质量持续改善和产业绿色发展。</p> <p>加大产业结构调整目录，严格建设项目环境准入。</p> <p>加快实施工业源 VOCs 污染防治，加快推进化工行业 VOCs 综合治理，加大工业涂装 VOCs 治理力度，深入推进包装印刷行业 VOCs 综合治理；</p>	<p>本项目情况</p> <p>项目属于石墨及碳素制品制造行业，不属于重点行业 and 重点污染物的主要控制对象。项目新增的 VOCs 产生量不大，在采取环评提出的对策措施后，能够做到达标排放。</p> <p>根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的相关规定，本项目生产工艺及生产设备不属于产业结构调整政策内的限制类和淘汰类</p> <p>项目属于石墨及碳素制品制造行业，项目产生的挥发性有机废气主要来至于包装过程及甲基吡咯烷酮（NMP）的少量挥发生产过程。项目使用甲基吡咯烷酮为使用吨桶密闭存储，包装车间设置为单独的密闭车间，并配套集气罩及活性炭吸附装置对产生的有机废气进行收集吸附处理</p>	<p>符合性</p> <p>符合</p> <p>符合</p> <p>符合</p>								
<p>4、与生态环境部印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53号）符合性分析</p> <p>本项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析如下表。</p> <p><b>表 1-5 项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的符合性分析</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>《重点行业挥发性有机物综合治理方案》</th> <th>本项目</th> <th>相符性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等</td> <td>项目产生的挥发性有机废气主要来至于包装过程及甲基吡咯烷酮（NMP）的少量挥发生产过程，项目不涉及使用涂料、油墨、胶粘剂及清洗剂等。</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>				序号	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》	本项目	相符性	1	大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等	项目产生的挥发性有机废气主要来至于包装过程及甲基吡咯烷酮（NMP）的少量挥发生产过程，项目不涉及使用涂料、油墨、胶粘剂及清洗剂等。	符合
序号	《重点行业挥发性有机物综合治理方案》	本项目	相符性								
1	大力推进源头替代。通过使用水性、粉末、高固体分、无溶剂、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料，水性、辐射固化、植物基等低 VOCs 含量的油墨，水基、热熔、无溶剂、辐射固化、改性、生物降解等	项目产生的挥发性有机废气主要来至于包装过程及甲基吡咯烷酮（NMP）的少量挥发生产过程，项目不涉及使用涂料、油墨、胶粘剂及清洗剂等。	符合								

		低 VOCs 含量的胶粘剂，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等，从源头减少 VOCs 产生		
2		加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。	项目使用甲基吡咯烷酮为采用吨桶密闭存储，包装车间设置为单独的密闭车间，并配套集气罩及活性炭吸附装置对产生的有机废气进行收集吸附处理，最终由 DA003 排气筒排放	符合
3		推进使用先进生产工艺。通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和和技术、密闭式循环水冷却系统等。工业涂装行业重点推进使用紧凑式涂装工艺，推广采用辊涂、静电喷涂、高压无气喷涂、空气辅助无气喷涂、热喷涂等涂装技术，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂，减少使用空气喷涂技术。包装印刷行业大力推广使用无溶剂复合、挤出复合、共挤出复合技术，鼓励采用水性凹印、醇水凹印、辐射固化凹印、柔版印刷、无水胶印等印刷工艺。	项目属于石墨及碳素制品制造行业，施工的生产工艺为高效先进生产工艺，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，减少了工艺过程中无组织排放	符合
4		推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应	针对产生的有机废气较多的包装车间，项目采区了集气罩及活性炭吸附装置	符合

		<p>依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。</p>	<p>对产生的有机废气进行收集吸附处理，最终由 DA003 排气筒排放</p>	
5	<p>规范工程设计。采用吸附处理工艺的，应满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用催化燃烧工艺的，应满足《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》要求。采用蓄热燃烧等其他处理工艺的，应按相关技术规范要求设计。</p>	<p>项目使用活性炭吸附装置处理有机废气，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》要求。</p>	符合	
6	<p>实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。</p>	<p>本项目 VOCs 初始排放速率小于 3kg/h，项目有机废气采用活性炭吸附装置处理有机废气。</p>	符合	
5、项目选址合理性分析				



项目位于曲靖经济技术开发区西城片区，周边主要为工业园区内工业企业，根据本次环境质量现状调查结果，评价区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，满足功能区要求；项目环境噪声均可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求；项目区生态环境一般。

项目周边 500m 范围内无大气环境保护目标，项目所在区域全年主导风向为西南风，项目位于桂家屯的下风向，并位于孟家屯、高家屯的侧风向，根据分析，项目建成运行过程中产生的废气经过处置后均可做到达标排放，项目排放的废气对周围敏感点影响较小；项目周边 50m 范围内无声环境保护目标，运营期噪声能够达到相关要求，因此不会对居民造成不良影响，对周边环境影响不大；核实项目运营期产污情况；厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，因此，项目建成后对周边环境影响不大；对危险废物和生活垃圾进行分类收集，危险废物依托使用已建危废暂存间用于危险废物的暂存，并定期将危险废物交由云南大地丰源环保有限公司进行处置；生活垃圾集中收集，送至环卫部门指定地点，交由环卫部门处置。固体废弃物全部综合利用或安全处置，处置率 100%，对周围环境影响小。

另外，本项目为工业生产项目，对环境要求不高，根据调查，本项目周边企业主要有：

**表 1-6 西城工业园区内现有主要企业污染情况**

序号	企业名称	与本项目方位、距离(m)	企业情况	主要污染源/污染物
1	云南驰宏资源综合利用有限公司	东北，15m	粗铅 6 万 t/a、硫酸 6 万 t/a、电锌 5 万 t/a、电铅 10 万 t/a、锌合金 6 万 t/a、精镉 800t/a、锌粉 12 kt/a、大阴极板 5 万片、大阳极板 1.7 万片	废气：SO <sub>2</sub> 、烟尘、氮氧化物、镉、硫酸雾、铅尘、镉 噪声、固废
2	曲靖市德方纳米科技有限公司	西，30m	1.5 万 t/a 纳米磷酸铁锂、年产 3.3 万 t/a 磷酸铁锂	废气：氮氧化物、颗粒物、甲醇、二氧化碳、烟气黑度、二氧化硫

					废水：化学需氧量、氨氮、石油类、总磷、总锰、氯离子 噪声、固废
3	曲靖市麟铁科技有限公司	西面，200m	2万 t/a 磷酸铁锂		废气：颗粒物、氮氧化物、二氧化碳、氨（氨气）、林格曼黑度、二氧化硫、甲醇、硫酸雾 废水：pH 值、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、硫酸盐、溶解性总固体、总铁 噪声、固废
4	曲靖市华祥科技有限公司	位于项目区现有厂房及新建厂房之间	新能源电池环保循环利用项目一期		废气：氮氧化物、氟化物、非甲烷总烃、二氧化硫、颗粒物 废水：化学需氧量、氨氮、总磷、五日生化需氧量、总铁、氟化物、溶解性总固体、总氮 噪声、固废
5	曲靖市德方纳米科技有限公司	南，140m	曲靖市德方纳米科技有限公司年产7.2万吨纳米磷酸铁锂项目		废气：氮氧化物、颗粒物、甲醇、二氧化碳、烟气黑度、二氧化硫 废水：化学需氧量、氨氮、石油类、总磷、总锰、氯离子 噪声、固废

根据调查，项目周边企业主要为纳米磷酸铁锂及碳纳米导电液等生产性质相近企业，且为园区允许入园生产的项目，各企业之间的相互影响是可以接受的。

综上所述，从环境影响的角度分析，项目选址是合理的。

#### 6、布局合理性分析

根据项目用地现状及厂区整体功能分区，项目建成后全厂由东向西可分为办公生活区、仓储区、导电液生产区、碳纳米管生产区及3号厂房生产区。其中办公生活区、导电液生产区、碳纳米管生产区、仓储区

为现有项目已建区域，3号厂房生产区则为本次项目新增生产区。本次项目将通过租赁的方式，利用厂区西侧106m处已建的3号厂房进行建设，以作为本次项目新增碳纳米管粗产品制备区，新增的催化剂生产设备及碳纳米导电液生产设备设置于已建导电液车间内，新增碳纳米管纯化生产线设置于已建的碳纳米管生产车间内。项目厂房内布局满足工艺流程及安全设计规范要求，同时兼顾了环保设施的设置。

根据本次项目建设内容污染物产排情况，将新建DA001排气筒，并淘汰原有DA001排气筒。对原有污水处理设施进行升级改造，并在3号厂房内增设污水处理设备。新建的DA001排气筒位于办公生活区西北侧110m，位于办公区侧风向，排放的废气对办公生活区影响较小。3号厂房内增设的污水处理设备位于室内，位于办公生活区侧上风向，但与办公生活区保持了210m距离，因此3号厂房内污水处理设备运行过程对办公区影响相对较小。

综上所述，项目平面布局基本合理。

## 二、建设项目工程分析

### 1、项目建设背景

本次项目建设单位为曲靖市飞墨科技有限公司（以下简称“建设单位”），曲靖市飞墨科技有限公司是深圳市飞墨科技有限公司全资子公司，成立于 2020 年 1 月，坐落于曲靖市经济技术开发区，主要从事多壁碳纳米管、单壁碳纳米管、碳纳米管导电液的研发、生产和销售。

“年产 8000 吨碳纳米管导电液项目”原建设单位为曲靖市德方纳米科技有限公司，2021 年 4 月，将“年产 8000 吨碳纳米管导电液项目”涉及的固定资产、货币和无形资产出售给曲靖市飞墨科技有限公司，故该项目建设单位现变更为曲靖市飞墨科技有限公司。“年产 8000 吨碳纳米管导电液项目”于 2020 年已正式在曲靖市经开区工业园区落地，该项目生产产品分别为 F 系导电液（3000t/a）、N 系导电液（3000t/a）和 C 系导电液（2000t/a）。该项目于 2020 年 9 月 17 日取得了曲靖经济技术开发区环境保护局关于项目的环评批复（曲开环审[2020]23 号），于 2021 年 7 月完成了自主验收工作，并于 2021 年 8 月 23 日取得了排污许可证（证书编号：91530300MA6P96UE1G001R）。

2022 年新能源产业随着大环境的需求已站上风口，在此前提下，曲靖市飞墨科技有限公司现有生产规模已不能满足市场需求，因此曲靖市飞墨科技有限公司决定新建“年产 6000 吨碳纳米管导电液项目”，从而将现有项目 N 系导电液产能由 3000t/a 的增加至 9000t/a。

本次项目将通过租赁的方式利用厂区西侧 106m 处已建 3 号厂房，以作为本次项目新增碳纳米管粗产品制备区。新增的催化剂生产设备及碳纳米管导电液生产设备设置于已建导电液车间内，新增碳纳米管纯化生产线设置于已建的碳纳米管生产车间内，并配套完善相应环保设备。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）的规定，本项目应进行环境影响评价。本次项目生产的产品仍为碳纳米管导电液，根据中华人民共和国环境保护部令（第 16 号）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目

建设内容

产品为二十七、非金属矿物制品业 30：60、石墨及其他非金属矿物制品制造 309。属于其他，不涉及焙烧，应编制环境影响报告表。曲靖市飞墨科技有限公司委托云南涪霖环保科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我单位组织有关技术人员现场踏勘和收集相关资料，并按导则要求编制完成《年产 6000 吨碳纳米管导电液项目环境影响报告表》，供建设单位上报主管部门审批，作为项目环境管理的依据。

## 2、项目工程内容及规模

### (1) 项目建设规模及内容

在现有项目的基础上，新增3号厂房，作为本次项目碳纳米管粗产品制备区，3号厂房为租用已建厂房进行新增生产线建设，3号厂房占地面积为3335m<sup>2</sup>。

利用已建的导电液车间设置新增的催化剂生产设备及碳纳米导电液生产设备，利用已建的碳纳米管生产车间设置新增的碳纳米管纯化生产设备。配套完善生产废水处理设备，由于用地受限，整套污水处理系统分为前处理区和后处理区两个部分对产生生产废水进行处理，其中前处理区（废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂）位于碳纳米管车间北侧，为现有污水处理站改造；后处理区（软化树脂+UF超滤膜+反渗透+ED离子膜浓缩+MVR蒸发器）位于3号厂房内南侧，为本次项目新建。

新增一套SCR脱硝系统用于氮氧化物的处理，新建DA001排气筒用于处理后氮氧化物的排放，并淘汰原有DA001排气筒。在导电液车间东北侧新增了纯水站及相应设施，建成后用于全厂的纯水供水，现有纯水站则淘汰不再使用。新增DA004排气筒，用于燃烧机燃烧废气排气筒使用。

依托使用现有项目已建仓库、固废收集间及危废暂存间，本次项目新增人员依托使用现有项目已建办公楼及食堂。

项目建设完成后，新增6000t/a的N系导电液产能，全厂N系导电液产能由现有的3000t/a的增加至9000t/a，全厂碳纳米导电液总产能达到14000t/a。

本次项目主要工程内容详见项目组成表 2-1。

表 2-1 项目建设内容一览表

工程名称	建设内容		备注
主体工程	3号厂房	为1层钢结构，高11m，占地面积3335m <sup>2</sup> ，计容建筑面积3335m <sup>2</sup> 。生产厂房内主要分为碳纳米粗品制备区（1230m <sup>2</sup> ）	新建

		及污水处理区 (360m <sup>2</sup> )。此外厂房内还设置了公共卫生间及高压配电房。碳纳米粗品制备区共设置了 4 个 N 系粗品裂解炉, 用于新增 N 系导电液的粗品生产	
	导电液车间	为 2 层钢结构, 高 14.34m, 占地面积 2371.84 m <sup>2</sup> , 建筑面积 3335m <sup>2</sup> , 导电液车间主要用于催化剂的制备及导电液的生产。本次项目将利用已建导电液车间新增催化剂制备生产设备及导电液生产设备, 用于本次新增 N 系导电液的生产	利用已建车间新增生产设备
	碳纳米管车间	为 1 层钢结构, 高 16.81m, 占地面积 3843.59m <sup>2</sup> , 建筑面积 3843.59m <sup>2</sup> 。碳纳米管车间主要包含碳纳米管的粗品生产、碳纳米管干燥及碳纳米管纯化。本次项目将利用已建碳纳米管车间新增碳纳米管干燥及碳纳米管纯化生产设备, 用于本次新增 N 系导电液的生产	利用已建车间新增生产设备
公用工程	给水系统	新鲜水为园区市政供水管网供给	新建
		项目将在导电液车间北侧新建纯水站, 制备的纯水供应于全厂催化剂配置用水、钨珠清洗用水及配料罐清洗用水	新建
		冷却循环系统: 项目在 3 号厂房西侧新建冷却塔, 为 3 号厂房生产区提供冷却水, 项目冷却循环水量为 125m <sup>3</sup> /h, 补水量约按循环水量的 1.5%计	新建
	排水	项目区实行雨污分流, 厂房雨水经雨水管收集后排入园区市政污水管网; 本次项目将新增生产污水, 生产污水处理方式与现有项目一致, 均为进入项目自建污水处理站预处理, 预处理合格后经项目总排口排入园区污水管网, 最终进入西城污水处理厂进行处理。项目生产过程中产生的生产废水包括包括车间及设备冲洗废水、碱吸收塔废水、工艺废水、实验室废水、冷却循环系统废水、纯水制备废水; 本次项目将新增生活污水, 生活污水处理方式与现有项目处理方式一致, 为化粪池预处理达标后经项目总排口排入园区污水管网, 最终进入西城污水处理厂进行处理	新建
	供电	用电拟从南侧 110kV 变电站引来, 引 2 路 10kV 电源至拟建项目区变配电室 (拟在导电液车间二楼设置 3150kVA 变电室一间、拟 3#车间北侧一层布置 3150kVA 变电室一间), 经变压器降压后通过电缆供给拟建项目用电装置	新建
环保工程	废气	氮氧化物: 催化剂制备过程产生的 NO <sub>x</sub> , 经项目新设置的 SCR 脱硝系统处理, 处理后通过管道进入项目原有碱吸收塔进行处理, 最终由新建的排气筒 DA001 (25m) 进行排放, 排气筒应设置监测孔、采样平台及排放口标志牌	新建并利用已有
		3 号厂房碳纳米管制备过程废气: 碳纳米粗品制备过程产生废气主要为 H <sub>2</sub> 、天然气, 产生的废气通过管道引至导电液车间, 再通过燃烧器燃烧后用于催化剂增温, 后通过新建的排气筒 DA004 (20m) 引至导电液车间顶部排放	新建
	废水	生产废水: 利用已有的污水处理系统进行改造提升, 建设一套新的生产废水处理系统, 处理规模为 165m <sup>3</sup> /d, 全套处理工艺包含废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂+软化树脂+UF 超滤膜+反渗透+ED 离子膜浓缩+MVR 蒸发器。 由于用地受限, 整套污水处理系统分为前处理区和后处理	改造+新建

		<p>区两个部分对产生生产废水进行处理，其中前处理区（废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂）位于碳纳米管车间北侧，为现有污水处理站改造；后处理区（软化树脂+UF超滤膜+反渗透+ED离子膜浓缩+MVR蒸发器）位于3号厂房内南侧，为本次项目新建。</p> <p>外排废水需满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A等级标准要求，</p>	
		3号厂房生活废水：3号厂房内设置有卫生间，产生的卫生废水为化粪池处理达标后，经总排口排入市政污水管网，最终排入西城污水处理厂处理，化粪池预处理后水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A等级标准要求	新建
		排污口：位于3号厂房南侧，为现有项目生活污水排口，本次项目建设完成后设为项目厂区总排口，项目外排废水均由总排口排入市政污水管网，最终排入西城污水处理厂处理	新建
	地下水、土壤	<p>本次项目新增3号厂房，其中3号厂房内污水处理设施区及丙烯仓库设置为重点防渗区；3号厂房内碳纳米粗品制备区为一般防渗区，其余区域为简单防渗区</p> <p>重点防渗区防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 6\text{m}</math>，渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能；一般防渗区防渗层的防渗性能应等效于厚度<math>\geq 1.5\text{m}</math>，渗透系数<math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>的黏土层的防渗性能</p>	新建
储运工程	硝酸储罐	本次项目在导电液车间设置了1个60%硝酸储罐（ $5\text{m}^3$ ），用于硝酸的暂存	新建
	丙烯仓库	本次项目在碳纳米管西北侧72m处设置了丙烯仓库，用于丙烯的存储，丙烯仓库为单层建筑，建筑面积为 $54\text{m}^2$	新建
	运输	厂内利用推车和叉车，生产工序建各种物料为采用不锈钢管输送	-
		厂外原料由供应商运输，天然气为市政天然气管网接入	-
依托工程	仓库	本次项目原料及成品均为依托使用现有项目已建仓库，现有项目仓库位于办公生活区北侧，总建筑面积为 $890\text{m}^2$ ，仓库内分区存放原辅材料及成品	已建
	危废暂存间	本次项目产生的危险废物为依托使用现在项目已建危废暂存间暂存，已建危废暂存间设置于碳纳米管车间西北侧15m处，建筑面积约为 $50\text{m}^2$ 。暂存的危险废物定期交由云南大地丰源环保有限公司进行处置	已建
	固废收集间	本次项目产生的一般生产固废为依托使用现有项目已建固废收集间暂存，已建固废暂存间设置于导电液车间东侧5m处，建筑面积约为 $10\text{m}^2$	已建
	办公楼	办公楼设置于现有项目区东侧，为3层办公楼，占地面积约为 $779.2\text{m}^2$ ，3层为检测中心，其余楼层则为办公用途使用	已建
	食堂	食堂设置于办公楼西侧，为单层建筑，占地面积约为 $228\text{m}^2$ ，为公司员工提供餐饮	已建
	颗粒物处理	项目碳纳米管粉碎过程产生粉尘为依托已有镍系布袋除尘器处理后，由已建排气筒DA002（20m）统一排放	已建
	有机废气	项目导电液车间除铁、过筛、包装过程产生的非甲烷总烃	已建

处理	为设置独立车间及集气罩进行收集，再依托已建活性炭吸附装置进行吸附，并由已建排气筒 DA003（20m）统一排放	
初期雨水收集池	现有项目已建 2 座总容积为 700m <sup>3</sup> 的初期雨水收集池，用于厂区初期雨水收集，根据现有项目竣工环境保护验收监测报告，已建初期雨水收集池，事故状态下可用于收集事故废水	已建
事故水池	现有项目设置有事故水池，事故水池池容为 30m <sup>3</sup>	已建
已建生活污水处理设施	食堂废水经隔油池（15m <sup>3</sup> ）处理后与办公室其他生活废水一同有三级化粪池（100m <sup>3</sup> ）处理后，经总排口排入市政污水管网，最终排入西城污水处理厂处理。	已建

## (2) 产品方案

项目新增产品为年产 6000t/a 的 N 系导电液产能，项目建成后全厂 N 系导电液产能由现有的 3000t/a 的增加至 9000t/a，全厂碳纳米导电液总产能达到 14000t/a。

**表 2-2 项目产品方案一览表**

阶段	序号	名称	单位	产量	备注
本次项目新增产品方案	1	导电液（N）系	t/a	6000	液态，镍系催化剂型
现有项目产品方案	1	导电液（F）系	t/a	3000	液态，铁系催化剂型
	2	导电液（N）系	t/a	3000	液态，镍系催化剂型
	3	导电液（C）系	t/a	2000	液态，无催化剂系型
合计				8000	/
本次项目建成后全厂产品方案	1	导电液（F）系	t/a	3000	液态，铁系催化剂型
	2	导电液（N）系	t/a	9000	液态，镍系催化剂型
	3	导电液（C）系	t/a	2000	液态，无催化剂系型
合计				14000	

本项目生产的碳纳米管导电液质量要求主要符合《碳纳米管导电浆料》（GB/T 33818-2017）的产品质量技术要求，其中添加的碳纳米管质量应符合《多壁碳纳米管》（GB/T24491）中技术要求：

**表 2-3 碳纳米管导电液质量技术要求**

一般性技术要求	附加技术要求（适用于锂离子电池领域）
外观：产品外观应为黑色液体浆料，无明显颗粒，有一定流动性	浆料黏度数值经标准样品标定后，其数值由供方提供
浆料中碳纳米管应符合《多壁碳纳米管》（GB/T24491）中的技术要求	浆料中磁性异物（Fe、Cr、Ni、Zn、Co）总含量应不超过碳管含量的 0.002%（质量分数）
浆料固含量及碳纳米管含量的数据应由供方提供给需方	水体系的含水量应不大于 2000×10 <sup>-8</sup> （质量分数）
辅助成分在浆料中的质量分数大于 0.5%的，需提供成分类别	水性浆料产品的 PH 值一般应在 5.0~9.0 范围内
浆料细度应不超过 10 微米	-
碳管浓度稀释至 0.005%（质量分数）时的透光率	-



应不超过 20%	
浆料涂膜的体积电阻率应不大于 1.0Ω.cm	-

表 2-4 多壁碳纳米管的技术要求

项目 <sup>a</sup>	多壁碳纳米管的平均外径											
	1 类				2 类				3 类			
	<20nm				20nm~50nm				50nm~150nm			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
多壁碳纳米管含量 (质量分数) % >	98.0	95.0	85.0	70.0	98.0	95.0	85.0	70.0	98.0	95.0	85.0	70.0
比表面积 <sup>b</sup> / (m <sup>2</sup> /g)	>200.0				60.0~200.0				20.0~60.0			
挥发分含量 (质量分数) % <	1.0	2.0	5.0	5.0	1.0	2.0	5.0	5.0	1.0	2.0	5.0	5.0
碳相杂质含量 (质量分数) % <	2.0	5.0	10.0	20.0	2.0	5.0	10.0	20.0	2.0	5.0	10.0	20.0
灰分含量 (质量分数) % <	.0	3.0	10.0	15.0	1.0	3.0	10.0	15.0	1.0	3.0	10.0	15.0
挥发分、碳相杂质、灰分三者含量 (质量分数) 之和 % <	2.0	5.0	15.0	30.0	2.0	5.0	15.0	30.0	2.0	5.0	15.0	30.3
<sup>a</sup> 挥发分、碳相杂质、灰分和多壁碳纳米管的含量四者之和应小于 100%。 <sup>b</sup> 当平均外径测量结果出现争议时，按比表面积大小对多壁碳纳米管进行归类。												

### (3) 主要生产设备

项目新增产能生产所用设备除碳纳米管粉碎为依托使用已有设备外，其余均为全新购入，项目各工段新增主要使用设备如下表，

表 2-5 项目主要生产设备一览表（本次项目新增）

工段	序号	设备名称	型号	单位	数量	所在车间
催化 剂 备	1	5m <sup>3</sup> 60%硝酸储罐	全容积：5m <sup>3</sup>	个	1	导电液 车间
	2	0.5m <sup>3</sup> 60%硝酸计量罐	有效容积：0.5m <sup>3</sup>	个	1	
	3	6m <sup>3</sup> 纯水储罐	全容积：6m <sup>3</sup>	个	1	

	4	0.5m <sup>3</sup> 纯水计量罐	有效容积: 0.5m <sup>3</sup>	个	1	
	5	0.5m <sup>3</sup> 氨水计量罐	有效容积: 0.5m <sup>3</sup>	个	1	
	6	1.5m <sup>3</sup> 衬钛反应釜	全容积: 1.85m <sup>3</sup> , Φ1200*1800	个	1	
	7	400*560*100 催化剂制备 不锈钢单层匣钵	400*560*100mm, 310S (单层)	个	200	
	8	0.2m <sup>3</sup> 催化剂浆料计量罐 (改造)	全容积: 0.2m <sup>3</sup>	个	1	
	9	6.5L 中间罐	有效容积: 6.5L	个	1	
	10	烧结炉	/	个	1	
碳纳米管 制备	1	网带炉	/	个	4	3号厂 房
	2	400*560*180 碳纳米管 制备不锈钢双层匣钵	400*560*180mm, 310S (双层)	个	300	
碳纳 米管 纯化	1	3 m <sup>3</sup> 纯水计量罐	有效容积: 3m <sup>3</sup>	个	1	碳纳米 管车间
	2	3m <sup>3</sup> 20%硝酸、12%硝酸 计量罐	有效容积: 3m <sup>3</sup>	个	1	
	3	6m <sup>3</sup> 衬钛反应釜	全容积: 7m <sup>3</sup> , Φ1700*3400	个	5	
	4	导热油炉	96KW	个	7	
	5	7m <sup>3</sup> 搅拌罐	/	个	2	
	6	压滤机&输送蛟龙	/	个	1	
碳纳 米管 干燥	1	闪蒸干燥机	/	个	1	
	2	双锥干燥机	/	个	4	
导电 液生 产线	1	1.5m <sup>3</sup> 配料分散罐	有效容积: 1.5m <sup>3</sup>	个	4	导电液 车间
	2	90L 砂磨机	90L	个	4	
	3	1.2m <sup>3</sup> 中转罐	有效容积: 1.2m <sup>3</sup>	个	8	
	4	5m <sup>3</sup> 成品储罐	有效容积: 5m <sup>3</sup>	个	1	
	5	6m <sup>3</sup> 冷冻水储罐	有效容积: 5m <sup>3</sup>	个	1	
	6	0.1m <sup>3</sup> 清洗罐	有效容积: 0.1m <sup>3</sup>	个	1	
	7	除铁器	/	个	5	
	8	过滤器	/	个	2	
	9	转轮除湿机等	/	个	1	
	10	地磅	/	个	3	
包装	1	除磁车	/	个	1	
	2	包装机	/	个	1	
	3	0.5 m <sup>3</sup> 分包罐	有效容积: 0.5m <sup>3</sup>	个	1	
其他	1	NOx 尾气处理系统		套	1	导电液 车间外 侧
	2	250m <sup>3</sup> 冷却循环水水塔	流量: 125m <sup>3</sup> /h	个	1	3号厂 房外侧
	3	纯水制备系统 (15m <sup>3</sup> /h 卫生间东侧)	15m <sup>3</sup> /h	套	1	导电液 车间外 侧
	4	冷冻水机组	-	套	1	导电液 车间内
	5	污水处理系统	处理规模 165m <sup>3</sup> /d	套	1	前处理

						区设置于碳纳米管车间北侧，后处理区设置于3号厂房内南侧
6	称重模块	-	个	13	/	

(4) 原辅材料及资源能源消耗

本次项目新增产能使用原辅材料情况如下表：

表 2-6 项目原辅材料消耗一览表（本次项目新增）

序号	物料名称	年耗量 (吨)	日常存储量 (吨)	状态	备注
1	硝酸镍	33	0.33	固态	仓库
2	15%硝酸	495	-	液态	用即配，储罐
3	氧化钙	30	0.6	固态	仓库
4	氢氧化钠（20%）	342.3	6.0	液态	仓库
5	天然气	320.8	-	气态	天然气公司管道供应
6	丙烯	50	1.6	气态	瓶装，丙烯仓库
7	5%硝酸	2227.4	-	液态	用即配，储罐
8	N-甲基吡咯烷酮	5700.8	180	固态	吨桶装，仓库
9	聚乙烯吡咯烷酮	180.6	4	固态	桶装，仓库
10	铅珠	1.6	-	固态	分批替换，不在项目区进行暂存
11	氮气	4500	-	气态	曲靖市宝方气体供应
12	氨水（20%）	137.28	2.0	固态	氨水罐
13	60%硝酸	309.4	3.0	液态	外购

主要原辅材料理化性质：

甲基吡咯烷酮（NMP）：无色透明油状液体，微有胺的气味。有吸湿性，在中性介质中稳定，在强碱/酸中容易分解。熔点：-24℃；沸点：202℃；相对密度：

1.058； 闪点：95℃（闭杯）；溶解性：能与水、醇、醚、酮、卤代烃、芳烃互溶。毒性：有较强的渗透性,注意做农药分散剂时，极易将农药经皮肤渗透进入人体而中毒。广泛用于高级润滑油精制、聚合物的合成、绝缘材料、农药、颜料及清洗剂等。

聚乙烯吡咯烷酮(PVP)：是一种非离子型高分子化合物，分子式为(C<sub>6</sub>H<sub>9</sub>NO)<sub>n</sub>，常温常压下稳定，极易溶于水及含卤代烃类溶剂、醇类、胺类、硝基烷烃及低分子脂肪酸等，不溶于丙酮、乙醚、松节油、脂肪烃和脂环烃等少数溶剂。能与多数无机酸盐、多种树脂相容。具有亲水性易流动白色或近乎白色的粉末，有微臭，主要应用于医药、食品、化妆品行业。

锆珠：用于添加在研磨机械中对物料进行研磨的介质，主要应用的行业为油漆、油墨、涂料、农药等需要对物料进行精细研磨的行业。

本次项目新增能源消耗见下表：

表 2-7 其他能源消耗一览表（本次项目新增）

序号	名称	单位	年消耗量
1	电能	KWh	243.75 万
2	自来水	万 t/a	1.45
3	导热油	t/a	8

项目建设完成后全厂原辅材料消耗变化如下表：

表 2-8 项目原辅材料消耗一览表（全厂）

序号	物料名称	现有项目年耗量(吨)	本次项目新增年耗量(吨)	全厂年消耗量(吨)	备注
1	硝酸镍	13.2	33	46.2	用量增加了增加了 33t
2	15%硝酸	0	495	495	用量增加了 495t
3	氧化钙	24	30	54	用量增加了 30t
4	氢氧化钠(20%溶液)	0	342.3	342.3	用量增加了 342.3t
5	天然气	256.64	320.8	577.44	用量增加了 320.8t
6	丙烯	0	50	50	用量增加了 50t
7	5%硝酸	2375.8	2227.4	4603.2	用量增加了 2227.4t
8	N-甲基吡咯烷酮	6080.818	5700.8	11781.62	用量增加了 5700.8t

9	聚乙烯吡咯烷酮	192.665	180.6	373.265	用量增加了 180.6t
10	铅珠	2.16	1.6	3.76	用量增加了 1.6t
11	氮气	240	4500	4740	用量增加了 4500t
12	氨水（20%）	0	137.28	137.28	用量增加了 137.28t
13	硝酸铁	13.2	0	13.2	无增加
14	18%硝酸	36	0	36	无增加
15	氢氧化钠（固态）	73	0	73	无增加
16	60%硝酸	0	309.4	309.4	用量增加了 309.4

### （5）公用辅助设施

#### ①给水

本次项目新增用水包括生活用水和生产用水，生产用水主要包括：工艺用水、设备（地面）清洗用水、废气处理用水、循环冷却用水等，所用自来水由西侧规划道路市政管网供应，由曲靖经济技术开发区自来水管网送至本厂围墙外。自来水管引入 DN300 管至本厂，经供水设备供至本项目各用水点。

本次项目将在 3 号厂房西侧新建 1 套 10m<sup>3</sup>/h 循环冷却供水系统。冷却水系统为开式循环系统，自来水经冷却塔降温后由循环冷却水泵加压给动力设备，回水再流入冷却塔作下一次循环水使用。

#### ②排水

本次项目依托已有排水设施，整个厂区内为雨污分流。项目区初期雨水经收集后进入项目区污水处理站进行处理，其余雨水经厂区雨水管道收集后排入园区市政雨水管网；生产废水（包括车间及设备冲洗废水、碱吸收塔废水、工艺废水、实验室废水、冷却循环系统废水、纯水制备废水等）、生活污水分别经预处理达标后经项目总排污口排入市政管网，最终进入西城污水处理厂进行处理。

#### ③供电

用电拟从南侧 110kV 变电站引来，引 2 路 10kV 电源至拟建项目区变配电室（拟在导电液车间二楼设置 3150kVA 变电室一间、拟在 3 号车间北侧一层布置

3150kVA 变电室一间), 经变压器降压后通过电缆供给拟建项目用电装置。

#### ④供热

项目厂区内所有工艺用热均采用电加热(导热油供热)方式提供。

本项目碳纳米管制备干燥工段设置为导热油炉对物料进行干燥, 导热油炉采用间接封闭式电加热, 加热温度值 100℃左右, 加热后的导热油介质用于后续物料加热系统。主要用于提高双锥干燥机温度, 进而提高物料温度, 加快物料干燥效率, 减少物料黏壁效应。

导热油在罐体夹层以循环方式加热。导热油加热器是利用循环泵, 强制导热油进行液相循环, 将热量传递给用一个或多种用热设备, 经用热设备卸载后, 重新通过循环泵, 回到加热器, 再吸收热量, 传递给用热设备, 如此周而复始, 实现热量的连续传递, 使被加热物体温度升高, 达到加热的工艺要求。导热油由厂家定期添加更换; 导热油也称有机热载体, 具有良好的热稳定性、抗氧化安定性、低酸值、高的闪点和初馏点、低的粘度和凝固点, 因使用温度较高, 节能, 热效率高, 传热均匀, 并可精确控制温度, 近年来逐渐被广泛应用于化工、纺织、食品加工等行业中, 作为间接加热介质。

本项目使用的导热油为美孚 605 型导热油 (L-QC310), 导热油参数见表

表 2-9 美孚 605 型导热油主要技术参数

序号	项目	单位	参数值	标准值
1	运动粘度 (40℃)	mm <sup>2</sup> /s	30.4	不大于 40
2	运动粘度 (100℃)	mm <sup>2</sup> /s	5.4	/
3	闪点	℃	230	不低于 180
4	密度 (15℃)	Kg/L	0.857	500
5	微式残碳-康氏法 (Conradson) 残碳重量百份比	/	0.05	不大于 0.05

### 3、总平面布置

拟建项目位于曲靖经济技术开发区内环北路以北、三元路以东, 属麒麟区辖区, 坐落于驰宏公司西侧。项目建成后全厂由东向西可分为办公生活区、仓储区、导电液生产区、碳纳米管生产区及 3 号厂房生产区, 此外还分别布置了相应的公辅配套设施。

办公生活区、导电液生产区、碳纳米管生产区、仓储区为现有项目已建区域, 3 号厂房生产区则为本次项目新建生产区。项目新建生产区与已建生产区之间间隔

约 106m，新建生产区与已建生产区之间间隔处为曲靖市华祥科技有限公司的“新能源电池环保循环利用项目一期”项目生产厂区。

#### 4、劳动定员及服务时间

人员配置：本次项目新增劳动定员（含管理人员）66 人，其中：管理人员 4 人，班组长、工程师、技术员 18 人，生产普工 44 人。项目区内设置有食堂，每日提供两餐，项目员工均在食堂用餐，员工均不在项目区住宿。项目建成后全厂劳动定员人数为 146 人。

工作制度：项目年有效工作日暂按 300d/a；行政办公实行 8h/d 工作制度，生产线每天 2 班，实行 12h/d 工作制度，生产线全天 24 小时运行。

#### 5、环保投资

本次项目总投资为 6000 万元，本次项目新增环保投资约为 1151 万元，环保投资占项目总投资的 19.18%。具体内容见表 2-10。

表 2-10 环保投资估算表 单位：万元

时段	类别	项目	环保设施及设备	规模及数量	投资概算	备注
运营期	废气治理	催化剂制备产生氮氧化物	先由 SCR 脱硝系统处理，处理后通过管道进入项目原有三级碱吸收塔进行处理，最终由新建的排气筒 DA001（25m）进行排放	新增 1 套 SCR 脱硝系统、淘汰原有 DA001 排气筒，新建 DA001（25m）排气筒 1 个，排气筒应设置监测孔、采样平台及排放口标志牌	200	设计提出
		碳纳米管粗品制备产生废气	产生的废气通过管道引至导电液车间，再通过燃烧器燃烧后用于催化剂增温，燃烧废气由新建的排气筒 DA004（20m）引至导电液车间顶部排放	新建 DA004（20m）排气筒 1 个	1	设计提出
	废水治理	生产废水	利用已有的污水处理系统进行改造提升，建设一套新的生产废水处理系统，处理工艺包含废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂+软化树脂+UF 超滤膜+反渗透+ED 离子膜浓缩+MVR	生产废水处理系统 1 套，处理规模为 165m <sup>3</sup> /d	900	设计提出

		蒸发器			
其它	新增3号厂房及丙烯仓库实行分区防渗,其中3号厂房内污水处理设施区及丙烯仓库设置为重点防渗区;3号厂房内其余区域为一般防渗区		-	50	环评提出
合计				1151	

## 6、相关平衡

### ①物料平衡

根据建设单位提供的原辅材料消耗情况,本次项目新增产能物料平衡详见下表:

表 2-11 本次项目新增产能物料平衡

加入物料			产出物料			
序号	物料名称	用料量 (t/a)	序号	物料名称	物料量 (t/a)	备注
1	硝酸镍	33	1	碳纳米管导电液	6000	
2	15%硝酸	495	2	生产废水	2409	
3	氧化钙	30	3	颗粒物	6.04	
4	天然气	320.8	4	氮氧化物	48.38	
5	丙烯	50	5	二氧化硫	0.026	
6	5%硝酸	2227.4	6	非甲烷总烃	0.04	
7	N-甲基吡咯烷酮	5700.8	7	除铁过筛磁性固废	0.66	
8	聚乙烯吡咯烷酮	180.6	8	沾包装废料	0.54	
9	锆珠	1.6	9	导电液研磨废锆珠	1.6	
10	催化剂配置用水	300	10	氮气	4500	保护氮气
11	氮气	4500	11	反应损耗	872.934	反应后蒸发水蒸气、氮气及氧气
合计		13839.2	合计		13839.2	

### ②元素平衡

为进一步说明项目生产原辅材料使用氮元素物质的最终去向与污染物产生和排放之间的关系,现将项目涉及到的主要物料氮元素及镍元素展开元素平衡计算。

氮元素平衡详见表 2-12, 镍元素平衡详见表 2-13:

表 2-12 本次项目新增产能氮元素平衡

投入					产出				
序号	投入物料	物料总量(t/a)	氮含量 (%)	氮投入量(t/a)	产品/废物	物料总量(t/a)	氮含量 (%)	氮产出量(t/a)	去向
催化剂制备过程									
1	硝酸镍	33	15.30	5.04	氮氧化	48.12	44.76	21.54	脱硝系



					物				统脱硝
2	15%硝酸	495	3.33	16.48					
小计		-	-	21.54	小计	-	-	21.54	
碳纳米管纯化及干燥									
1	5%硝酸	2227.4	1.11	24.72	工艺废水	58296	0.04	24.72	生产污水处理站处理

**表 2-13 本次项目新增产能镍元素平衡**

投入					产出				
序号	投入物料	物料总量(t/a)	镍含量(%)	镍投入量(t/a)	产品/废物	物料总量(t/a)	镍含量(%)	镍产出量(t/a)	去向
催化剂制备过程									
1	硝酸镍	33	32.24	10.64	氧化镍	13.52	78.67	10.64	作为催化剂进入下一生产工序
小计		-	-	10.64	小计	-	-	10.64	
碳纳米管制备、碳纳米管纯化及干燥									
1	氧化镍	13.52	78.67	10.64	工艺废水	58296	0.02	10.64	生产污水处理站处理

## 7、水平衡

项目生产过程中用水主要为生产工艺用水、设备清洗用水、碱吸收塔补水、冷却循环系统补水、实验室检测用水、地面清洁用水及纯水制备用水，此外本次项目将新增劳动定员，因此还将新增生活用水。项目生产工艺用水、碱吸收塔补水及设备清洗用水均为使用纯水，其余用水则为使用自来水。

项目产生的生产废水均为排入项目自建污水处理站处理达标后由项目总排放口排放，生活用水则主要通过隔油池及化粪池处理达标后由项目总排放口排放。本次项目建成后，将对现有污水处理站进行改造升级，同时项目污水排放口不再分为生产废水排放口和生活废水排放口，项目厂区仅设置一个总排口。

### ➤ 本次项目新增用水

#### 1、生产用水

##### ① 工艺用水

本次项目新增产能工艺用水主要为硝酸溶液配置用水、催化剂制备用水。根

据项目原辅材料使用进行计算，项目使用浓度为 60%硝酸调配为生产所需浓度硝酸所需用水为 2413m<sup>3</sup>/a。根据建设单位生产实际，催化剂配置过程用水量为 0.025m<sup>3</sup>/t 产品，则本次项目新增用水量为 150m<sup>3</sup>/a。根据计算，项目工艺用水总量为 2563m<sup>3</sup>/a (8.54m<sup>3</sup>/d)。此外，项目在催化剂制备过程、催化剂烧结、碳纳米制备以及碳纳米纯化过程中，将会反应生产一定量的水。

催化剂制备过程、催化剂烧结反应生产的水及加入的纯水，在烧结过程蒸发损耗。碳纳米制备以及碳纳米纯化过程反应生产的水，则部分为废溶液排出，部分在碳纳米管干燥阶段以水蒸气蒸发，蒸发出的水蒸气经冷凝后成为冷凝废水。

根据物料平衡核算，本次项目新增工艺废水产生量为 2409m<sup>3</sup>/a (8.03m<sup>3</sup>/d)。产生的废水为排入项目自建污水处理站进行处理。

#### ② 设备清洗用水

每生产一个批次产品后，用纯水对反应釜、配料罐及铅珠进行清洗，本次项目建成后新增清洁用水量为 0.83m<sup>3</sup>/d (249m<sup>3</sup>/a)，该过程不耗水，全部作为设备清洗废水排入生产废水处理站处理。

#### ③ 碱吸收塔用水

项目设置了三级碱洗用于脱硝，碱液吸收塔内碱液循环利用，本次项目建成后每天新增补充水 0.4m<sup>3</sup>/d (120m<sup>3</sup>/a)，每半个月更换一次碱水，废水产生量新增约 1.5m<sup>3</sup>/次 (30m<sup>3</sup>/a)。更换的废水为排入项目自建生产废水处理站处理。

#### ④ 冷却循环系统补水

本次项目新增了一套冷却循环系统，冷却循环水量为 125m<sup>3</sup>/h，补水量按循环水量的 1%计，则项目新增冷却循环系统补水量为 30m<sup>3</sup>/d (9000m<sup>3</sup>/a)。循环冷却水 2 个月排放一次，每次约 35m<sup>3</sup>/次 (175m<sup>3</sup>/a)，排入项目自建生产废水处理站处理。

#### ⑤ 实验室检测用水

项目检测中心实验室主要用于产品检测，检测内容包括金属元素等材料的理化特性指标测定，实验室分析设备主要为 ICP-OES、马弗炉、管式炉、天平、滴定管、水质分析仪等。本次项目新增实验室用水量为 0.56m<sup>3</sup>/d (168m<sup>3</sup>/a)，废水产生量为 0.45m<sup>3</sup>/d (135m<sup>3</sup>/a)，产生的废水排入项目自建生产废水处理站处理。

### ⑥ 地面清洁用水

本次项目建成后新增了 3 号车间，部分车间地面需要进行清洁，类比现有项目地面清洁用水量，项目新增地面清洁用水量为  $0.7\text{m}^3/\text{d}$  ( $210\text{m}^3/\text{a}$ )，废水排污系数取 0.9，则厂房地面清洁废水产生量为  $0.63\text{m}^3/\text{d}$  ( $189\text{m}^3/\text{a}$ )。

### ⑦ 纯水制备用水

项目生产工艺用水、碱吸收塔补水及设备清洗用水均为使用纯水。本次项目新建纯水站，以供应全厂用纯水。新建纯水站纯水制备率为 75%，现有纯水站仅为 70%。

本次项目建成后新增纯水用量为项目工艺用水  $2563\text{m}^3/\text{a}$  ( $8.54\text{m}^3/\text{d}$ )，碱洗塔补水  $120\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.4\text{m}^3/\text{d}$ )，设备清洗用水  $249\text{m}^3/\text{a}$  ( $0.83\text{m}^3/\text{d}$ )，共计  $2932\text{m}^3/\text{a}$  ( $9.77\text{m}^3/\text{d}$ )。

项目纯水站采用“反渗透”的纯水制备工艺，纯水制备过程产生 25%的浓盐水，根据计算，则新鲜水用量为  $13.03\text{m}^3/\text{d}$  ( $3909\text{m}^3/\text{a}$ )，浓水量约  $3.26\text{m}^3/\text{d}$  ( $977\text{m}^3/\text{a}$ )。废水中主要含原自来水中的离子（盐类），为排入自建生产废水处理站处理。

### 2、生活废水

项目将新增定员 66 人，项目员工均在食堂用餐，但不在项目区住宿。参照《云南省用水定额》（2019 年）中的规定对于有食堂行政机构用水定额，项目员工用水量为  $18\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，废水产生量按水量按 80%的当量计，则项目新增生活用水量  $1188\text{m}^3/\text{a}$  ( $3.96\text{m}^3/\text{d}$ )，生活污水产生量约为  $950.4\text{m}^3/\text{a}$  ( $3.168\text{m}^3/\text{d}$ )。

依托使用已设置的个隔油池预处理食堂含油废水，所有生活污水经化粪池处理后，由项目区总排口外排进入市政污水管网。

### 3、初期雨水

项目新增厂房的场地初期雨水经收集后排入现有项目已建的初期雨水收集池内，收集的初期雨水泵入项目自建生产废水处理站进行处理。

根据《曲靖经济技术开发区西城工业园区总体规划修改》（2018-2035）对园区废水量预测，本次评价采用曲靖市暴雨强度公式，估算项目区初期雨水收集情况；计算公式如下：

$$Q=q*\Psi*F$$

$$q=2410.5 (1+0.877\lg P) / (t+10.1) 0.817$$

式中：q——降雨强度 (L/s · ha)；

P——重现期 (a)，取 2 年；

t——雨水汇流时间 (min)，取 15min；

Q——雨水设计流量 (L/s)；

Ψ——径流系数，取 0.90；

F——汇水面积 (hm<sup>2</sup>)，取 0.3hm<sup>2</sup>。

项目区预除公共绿地及其他特殊用地外对项目区实施整体硬化处理，根据《建筑给水排水设计规范》GB50015-2009 中 4.9.6 规定，混凝土和沥青路面径流系数为 0.90。

根据上述公式计算可知，项目最大初期雨水量约为：218.94L/s（厂区内最大初期雨水量为 57m<sup>3</sup>/次）。现有项目已建初期雨水总池容为 700m<sup>3</sup>，根据现有项目环评资料，现有项目初期雨水量为 266.01 m<sup>3</sup>/次。因此现有项目初期雨水池能够满足收集需求。经收集后的初期雨水为泵入项目自建污水处理站处理。

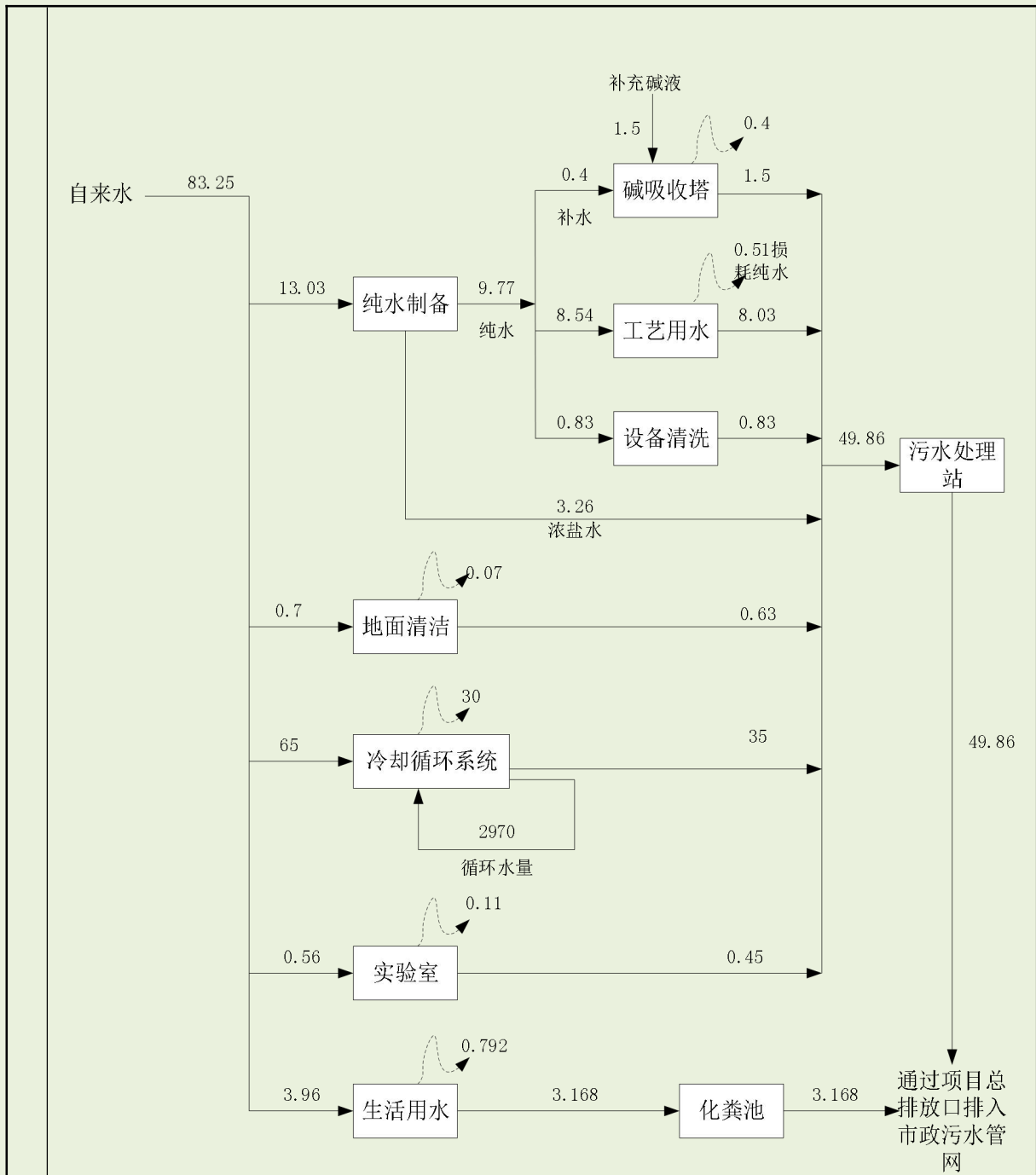


图 2-1 本次项目新增产能水量平衡图（最大日） 单位：m³/d

➤ 削减水量

项目生产工艺用水、碱吸收塔补水及设备清洗用水均为使用纯水。本次项目新建纯水站，以供应全厂用纯水。新建纯水站纯水制备率为 75%，现有纯水站仅为 70%。

本次项目建成后现有项目纯水制备用水量将减少，制备后产生的废水也相应减少。根据现有项目竣工环境保护验收监测报告，现有项目纯水用量为  $64.9\text{m}^3/\text{d}$  ( $19470\text{m}^3/\text{a}$ )，项目纯水制备用水量为  $92.7\text{m}^3/\text{d}$  ( $27810\text{m}^3/\text{a}$ )，制备废水产生量为  $27.8\text{m}^3/\text{d}$  ( $8340\text{m}^3/\text{a}$ )。

本次项目建成后，现有项目纯水制备用水量调整为  $86.5\text{m}^3/\text{d}$  ( $25950\text{m}^3/\text{a}$ )，制备废水产生量降为  $21.6\text{m}^3/\text{d}$  ( $6480\text{m}^3/\text{a}$ )，废水削减量为  $6.2\text{m}^3/\text{d}$  ( $1860\text{m}^3/\text{a}$ )。

➤ 全厂水平衡

根据计算，本次项目建成后全厂用水情况如下：

1、生产用水

① 工艺用水

本次项目建成后，全厂工艺用水总量为  $70.24\text{m}^3/\text{d}$  ( $21073\text{m}^3/\text{a}$ )，工艺废水产生量为  $69.73\text{m}^3/\text{d}$  ( $20919\text{m}^3/\text{a}$ )。产生的废水为排入项目自建污水处理站进行处理。

② 设备清洗用水

本次项目建成后，全厂设备清洁用水量为  $3.03\text{m}^3/\text{d}$  ( $909\text{m}^3/\text{a}$ )，该过程不耗水，全部作为设备清洗废水排入生产废水处理站处理。

③ 碱吸收塔用水

本次项目建成后，碱液吸收塔每天补充水  $1.4\text{m}^3/\text{d}$  ( $420\text{m}^3/\text{a}$ )，每半个月更换一次碱水，废水产生量约  $4.5\text{m}^3/\text{次}$  ( $90\text{m}^3/\text{a}$ )。更换的废水为排入项目自建生产废水处理站处理。

④ 冷却循环系统补水

本次项目建成后，全厂冷却循环系统补水量为  $48.33\text{m}^3/\text{d}$  ( $14499\text{m}^3/\text{a}$ )。循环冷却水 2 个月排放一次，每次约  $55\text{m}^3/\text{次}$  ( $274\text{m}^3/\text{a}$ )，排入项目自建生产废水处理站处理。

⑤ 实验室检测用水

本次项目建成后，全厂实验室用水量为  $2.06\text{m}^3/\text{d}$  ( $618\text{m}^3/\text{a}$ )，废水产生量为  $1.65\text{m}^3/\text{d}$  ( $495\text{m}^3/\text{a}$ )，产生的废水排入项目自建生产废水处理站处理。

⑥ 地面清洁用水

本次项目建成后，全厂地面清洁用水量为  $2.08\text{m}^3/\text{d}$  ( $624\text{m}^3/\text{a}$ )，厂房地面清洁

废水产生量为  $1.74\text{m}^3/\text{d}$  ( $522\text{m}^3/\text{a}$ )。

⑦ 纯水制备用水

本次项目建成后全厂纯水用量为  $74.67\text{m}^3/\text{d}$  ( $22402\text{m}^3/\text{a}$ )，根据计算，则新鲜水用量为  $99.53\text{m}^3/\text{d}$  ( $29859\text{m}^3/\text{a}$ )，浓水量约  $24.86\text{m}^3/\text{d}$  ( $7457\text{m}^3/\text{a}$ )。废水为排入自建生产废水处理站处理。

2、生活废水

本次项目建成后项目定员人数为 146 人，经计算全厂生活用水量  $2628\text{m}^3/\text{a}$  ( $8.76\text{m}^3/\text{d}$ )，生活污水产生量约为  $2102.4\text{m}^3/\text{a}$  ( $7.008\text{m}^3/\text{d}$ )。

使用已设置的个隔油池预处理食堂含油废水，所有生活污水经化粪池处理后，由项目区总排口外排进入市政污水管网。

3、初期雨水

根据计算可知，本次项目最大初期雨水量约为： $218.94\text{L}/\text{s}$ （厂区内最大初期雨水量为  $323.01\text{m}^3/\text{次}$ ）。现有项目已建初期雨水总池容为  $700\text{m}^3$ ，经收集后的初期雨水为泵入项目自建污水处理站处理。

4、绿化用水

本次项目建成后，项目绿化面积未发生改变，非雨天每天浇洒一次，绿化用水  $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，非雨天以 200 天计，则绿化用水量为  $1920\text{m}^3/\text{a}$ 。绿化用水采用自来水。

本次项目建成后，项目全厂水平衡图如下：

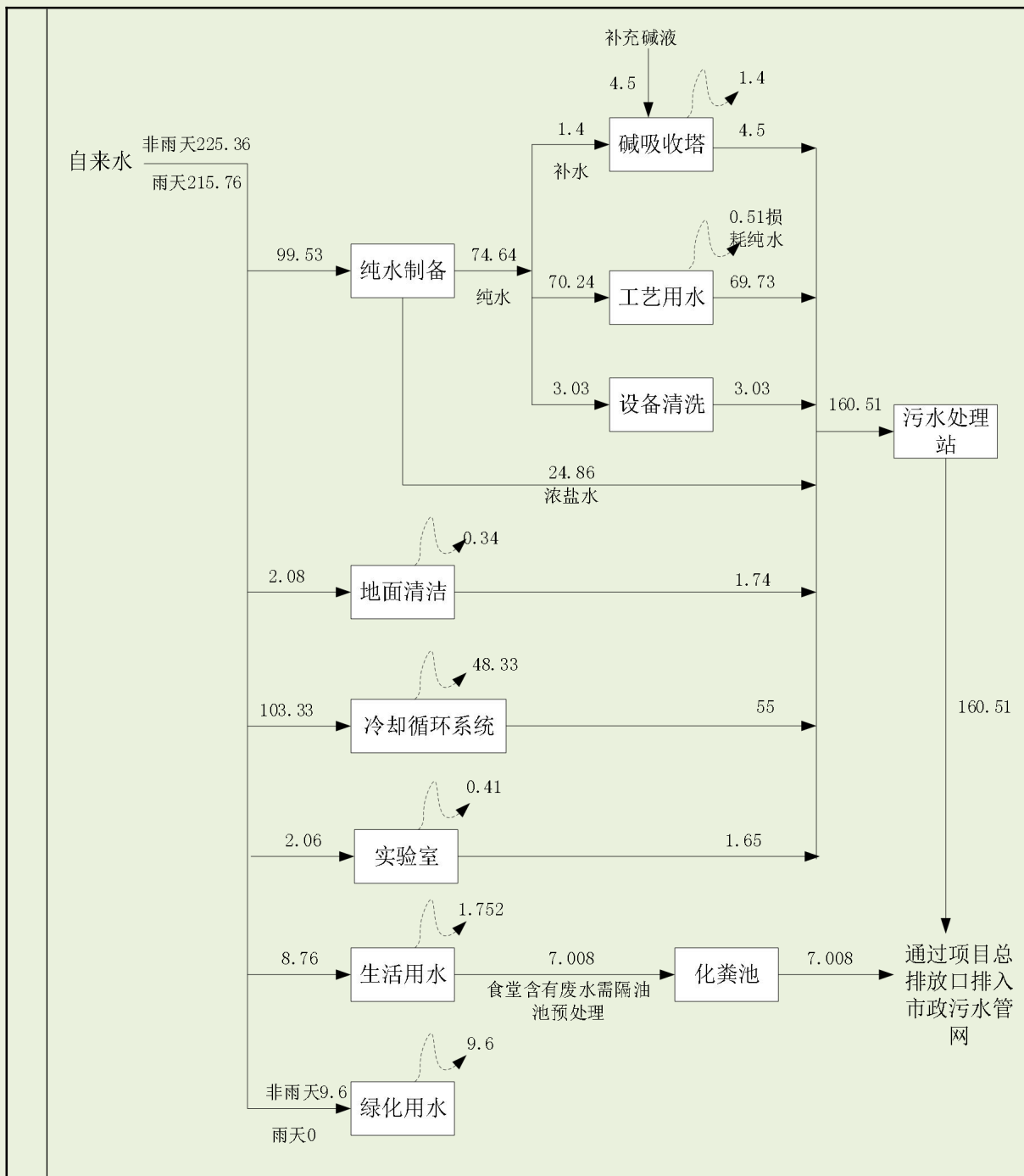


图 2-2 全厂水量平衡图（最大日） 单位：m³/d

工艺流程和产排污环节

### 一、工艺流程简述

#### （一）施工期

本次项目，新增厂房为租用已建生产厂房进行建设，并利用已建厂房增设相应生产设备，因此项目施工期不涉及主体施工。项目施工期内容主要为新增环保设备的建设、现有环保设备的改造及设备的安装。



项目施工期为 8 个月，预计施工人数 10 人。施工过程中产生的施工噪声、建筑扬尘及污水排放等均会对周围环境造成一定影响，但对环境的影响随着施工期的结束而消失。

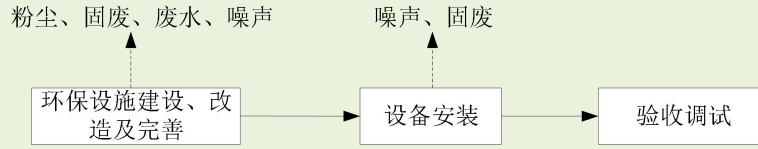


图 2-3 施工期工艺流程及产污节点图

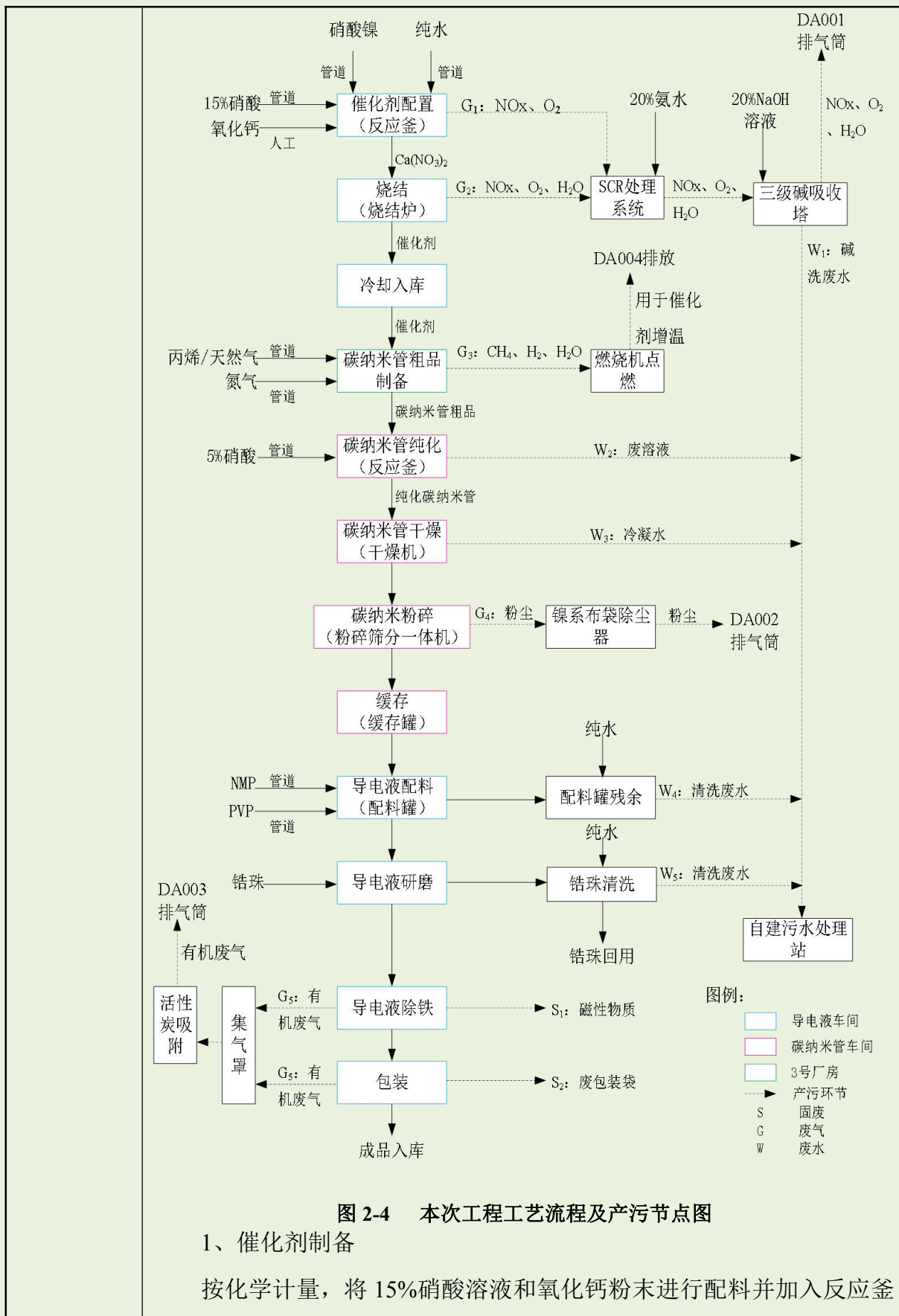
## （二）运营期

### ➤ N 系导电液生产工艺

本次项目新增产能为 6000t/a 的 N 系导电液。项目拟采用化学气相沉积法（Chemical Vapor Deposition，简称 CVD）生产碳纳米管，将碳源气体通入放置了特殊催化剂的反应炉中生产碳纳米管，再将碳纳米管经酸洗除去溶剂，干燥处理，并使用二氧化碳在催化剂作用下除去碳纳米管的杂质碳，获得纯度较高的高导电导热性碳纳米管，并将碳纳米管进一步进行加工处理形成碳纳米管导电液。

本次项目生产环节可分为：催化剂配置、碳纳米管粗品制备、碳纳米管纯化、碳纳米管干燥粉碎、导电液配料、导电液研磨、导电液除铁过筛及导电液包装。

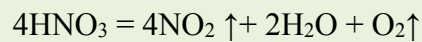
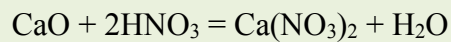
具体工艺流程和产污环节如下：



中进行反应形成硝酸钙，反应完成后加入硝酸镍固体和纯水进行搅拌溶解，连续搅拌 2h 后得到物质分布均匀的催化剂溶液。反应过程中硝酸产生的微量氮氧化物经管道排进本次项目新增 SCR 脱硝系统处理，再经管道进入已建三级碱洗脱硝，最终由本次项目新建 DA001 排气筒排放。

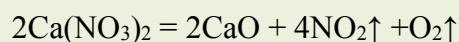
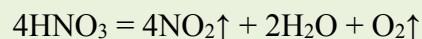
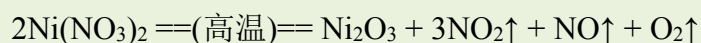
项目催化剂配料工段使用配料桶为平底不锈钢，位于燃烧机组出口上方，燃烧产生的热量通过不锈钢桶传递。燃烧机使用燃料为碳纳米管制备过程产生的尾气，主要为 H<sub>2</sub> 和天然气，燃烧产生的燃烧废气通过新建 DA004（20m）排气筒引至厂房顶部排放。

具体化学反应方程式如下：



## 2、催化剂烧结

将配制好的催化剂溶液装入匣钵后送入烧结炉中，在设定的温度曲线，400~600℃的温度下烧结成固体催化剂。固体催化剂经冷却后装袋收集入库。其中反应产生的氮氧化物进入反应过程中硝酸产生的微量氮氧化物经管道排进本次项目新增 SCR 脱硝系统处理，再经管道进入已建三级碱洗脱硝，最终由本次项目新建 DA001（25m）排气筒排放。



## 3、碳纳米管制备

本次项目新增产能中碳纳米管的制备分为丙烯制备碳纳米管及天然气制备碳纳米管。

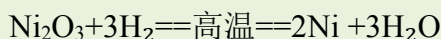
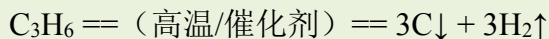
### ①丙烯制备碳纳米管

往网带炉内通入氮气，氮气用质量流量控制器控制，流量 5~20m<sup>3</sup>/h，质量流量控制器前端氮气压力为 0.25~0.4MPa，后端压力为 1~5KPa。

网带炉在氮气保护下升温至 600~700℃，将已计量的催化剂在氮气保护下送入流化床，再通入丙烯。丙烯用质量流量控制器控制，流量 5~

20m<sup>3</sup>/h，质量流量控制器前端压力为 0.25~0.4MPa，后端压力为 1~5KPa，流化床内压力为 1~5KPa。在催化剂的作用下，丙烯（C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>）转化为 C 和 H<sub>2</sub>，其中，C 被催化剂吸附后沉积为碳纳米管粗产品，H<sub>2</sub> 与催化剂发生活化还原反应生成成为 H<sub>2</sub>O 和单质 Ni，尾气主要为氮气和蒸汽。

具体化学反应方程式如下：



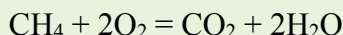
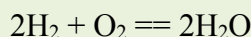
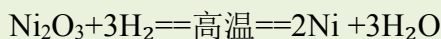
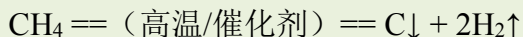
在流化床中通入丙烯 0.5h-1.5h 后，关闭丙烯，加大氮气流量，打开流化床下部卸料阀门，关闭上部排气阀门，床内压力升至 50KPa 左右，将反应生成的碳纳米管粗品送入中转罐中。卸料完成后，打开上部排气阀门，再关闭下部卸料阀门，调低氮气流量，床内压力保持为 1~5KPa，重复进行下一炉生产。

#### ②天然气制备碳纳米管

将网带炉通入氮气，在氮气保护下升温至 700-750℃。

将已制备好的催化剂放入匣钵，通过网带送入炉膛中，关闭炉膛两端阀门。

往炉膛中通入天然气，在高温及催化剂的作用，天然气裂解为 C 和 H<sub>2</sub>，C 被催化剂吸附后沉积为碳纳米管粗产品，H<sub>2</sub> 与催化剂发生活化还原反应生成成为 H<sub>2</sub>O 和单质 Ni，尾气主要是残留的 H<sub>2</sub> 和天然气，经管道送至燃烧机焚烧后用于催化剂增温。具体化学反应方程式如下：

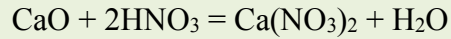
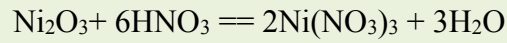


#### 4、碳纳米管纯化

将已制备的碳纳米管粗产品加入到搅拌罐中，按化学计量加入 5% 稀硝酸，同时将温度升至 100℃ 左右，碳纳米管中的催化剂在高温稀硝

酸中溶解出来，经压滤机脱水后实现分离提纯。

具体化学反应方程式如下：



#### 5、碳纳米管干燥、粉碎

碳纳米管干燥：将纯化后的碳纳米管管滤饼送入闪蒸干燥机进行干燥，再进入双锥干燥器中进行二次干燥，启动油循环加热机，利用加热后的导热油为干燥器循环加热，同时开启水环真空泵，真空泵进气口与干燥器排气口用管道连接。油循环加热机出油温度控制在 150~180℃，水环真空泵压力控制在负 30~负 50kpa。本工序的作用是去除滤饼中的水分，不涉及化学反应，故废气主要是水蒸气，经排气管至冷凝器冷凝后排入自建污水处理站处理。

碳纳米管粉碎：已干燥的碳纳米管送至粉碎筛分一体机中，经粉碎筛分得到粒度度（5-10μm）符合要求的碳纳米管成品。项目粉碎车间为独立微负压车间，通过在粉碎筛分一体机上方设置集气罩对粉尘进行收集，收集后的粉尘经布袋除尘器处理后由 DA002（20m）排气筒排放。

碳纳米管缓存：已粉碎合格的碳纳米管优先从一路管道送至 4 个储料罐中缓存暂放。

#### 6、导电液配料

将碳纳米管成品及外购的 N-甲基吡咯烷酮（NMP）、聚乙烯吡咯烷酮（PVP）等原料按化学计量加入到配料罐中，经搅拌桨搅拌均匀后经管道用隔膜泵送至下工序。由于是固态及液态进行混合配料，且投料及配料等全程封闭作业，因此在过程不产生粉尘等颗粒物。

#### 7、导电液研磨

将搅拌均匀的浆料送入砂磨机中，通过锆珠进行研磨，锆珠规格为 φ 1~2mm，研磨后的浆料经隔膜泵送入中转罐中，循环研磨 3~4 次后得到流动性良好、无明显颗粒状物质的导电液。

研磨使用的锆珠经纯水清洗后可重复使用，重复使用 3 个月后需对

	<p>铅珠进行更换。</p> <p>8、导电液除铁过筛包装</p> <p>将研磨好的导电液先用隔膜泵送入过筛罐，除去可能残留的大颗粒或破损的铅珠等，再用隔膜泵送入除铁器，除去生产过程中产生的磁性物质，得到符合要求的碳纳米管导电液后，送入储料罐缓存。</p> <p>视客户要求情况，将已符合要求的导电液用管道送入包装房进行包装，包装完成后运至仓库暂存。</p> <p>项目除铁、过筛及包装均设置于同一独立车间内，车间为独立微负压车间，车间上方设置有集气罩，对 NMP 挥发产生的有机废气进行收集，收集的有机废气通过活性炭吸附装置处理后统一由 DA003（20m）排气筒排放。</p> <p>➤ 纯水制备工艺</p> <p>项目在催化剂配置、铅珠清洗及配料罐清洗过程中均需要使用纯水。本次项目新建了纯水站，用于全厂项目生产用纯水的供应。</p> <p>项目纯水站采用反渗透技术进行纯水制备。反渗透（REVERSE OSMOSIS，简称 RO）技术是一种借助于选择透过（半透过）性膜的功能以及压力位推动力的膜分离技术，当系统中所加的压力大于进水溶液渗透压时，水分子不断地透过膜，经过掺水流道进入中心管，然后在一段流出水中的杂质，如离子、有机物、细菌、病毒等，被截留在膜的进水侧，然后在浓水出水端流出，从而达到分离净化目的。</p> <p>本项目所使用的反渗透制水设备的相关技术参数主要为：使用水源为市政自来水，适用水压为 0.1-0.3MPa，使用环境温度 5~40℃，制水量约为 10m<sup>3</sup>/h。出水水质要求溶解性总固体≤1500ppm；余氯≤0.05 ppm；SDI≤4；总铁≤0.1ppm；锰：≤0.05ppm；COD≤1.5ppm；TOC≤2ppm。本项目系统单级反渗透机组回收率大于 75%。</p>
--	--

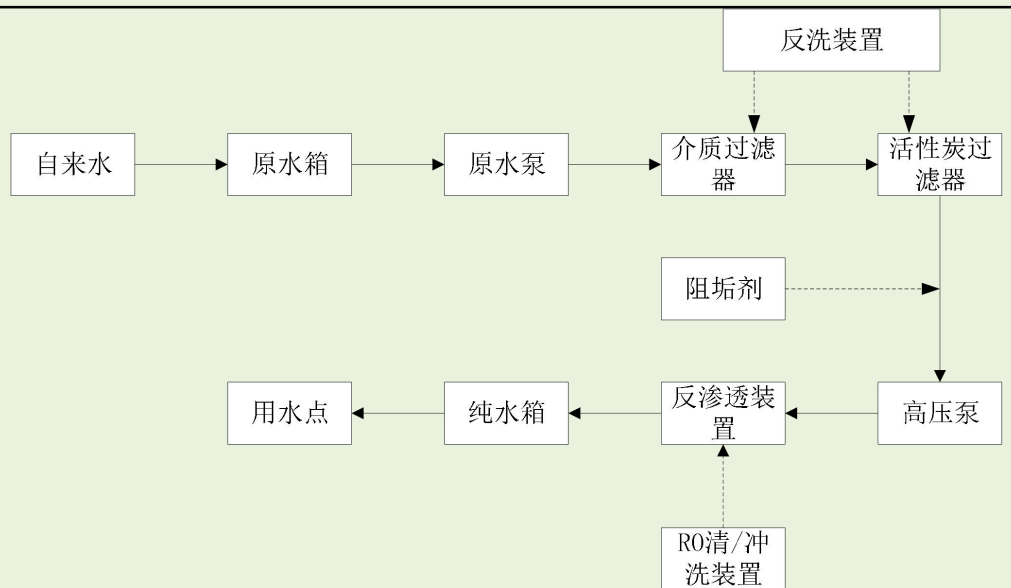


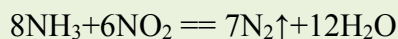
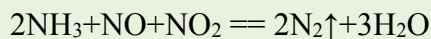
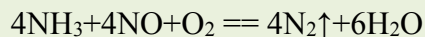
图 2-5 纯水站工艺流程图

➤ 氮氧化物废气处理工艺

项目在催化剂制备过程中产生一定量氮氧化物废气，处理工艺为“SCR 脱硝+三级碱洗”。项目通过新建的 SCR 脱硝系统，同时利用已有的三级碱洗脱硝，对产生的氮氧化物进行处理，处理后的废气通过新建的 DA001（25m）排气筒排放。

①SCR 脱硝系统

SCR 脱硝系统：在催化剂的作用下，项氨优先与氮氧化物发生还原反应生成氮气和水。项目使用氨水浓度为为 20%。反应式为：



②三级碱洗

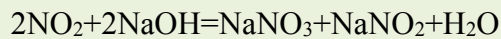
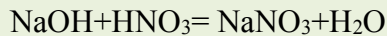
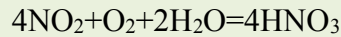
一级碱吸收塔：经 SCR 脱硝后的尾气（气相组分）从塔底部进入一级碱吸收塔，塔底液为液碱，从塔顶进行喷淋与尾气（气相组分）进行逆流接触吸收，吸收饱和后的液相溶液泵送至项目自建污水处理站进行处理。

二级碱吸收塔：经一级碱吸收后的尾气（气相组分）从塔底部进入二级碱吸收塔，碱吸收塔旁边是液碱循环罐，利用泵送到塔顶进行从塔顶进行喷淋与尾气（气相组分）进行逆流接触吸收，吸收饱和后的液相

溶液泵送至项目自建污水处理站进行处理。

三级碱吸收塔：经二级碱吸收后的尾气（气相组分）从塔底部进入三级碱吸收塔，碱吸收塔旁边是液碱循环罐，利用泵送到塔顶进行从塔顶进行喷淋与尾气（气相组分）进行逆流接触吸收，吸收饱和后的液相溶液泵送至项目自建污水处理站进行处理。

三级碱洗使用液碱为 25%氢氧化钠，其反应式为：



### ➤ 自建污水处理站处理工艺

由于生产废水的增加，本次项目将对现有污水处理站进行改造升级。由于用地受限，整套污水处理系统分为前处理区和后处理区两个部分对产生生产废水进行处理，其中前处理区（废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂）位于碳纳米管车间北侧，为现有污水处理站改造；后处理区（软化树脂+UF 超滤膜+反渗透+ED 离子膜浓缩+MVR 蒸发器）位于 3 号厂房内南侧，为本次项目新建。

根据建设单位提供资料，项目污水处理站处理工艺流程图如下：

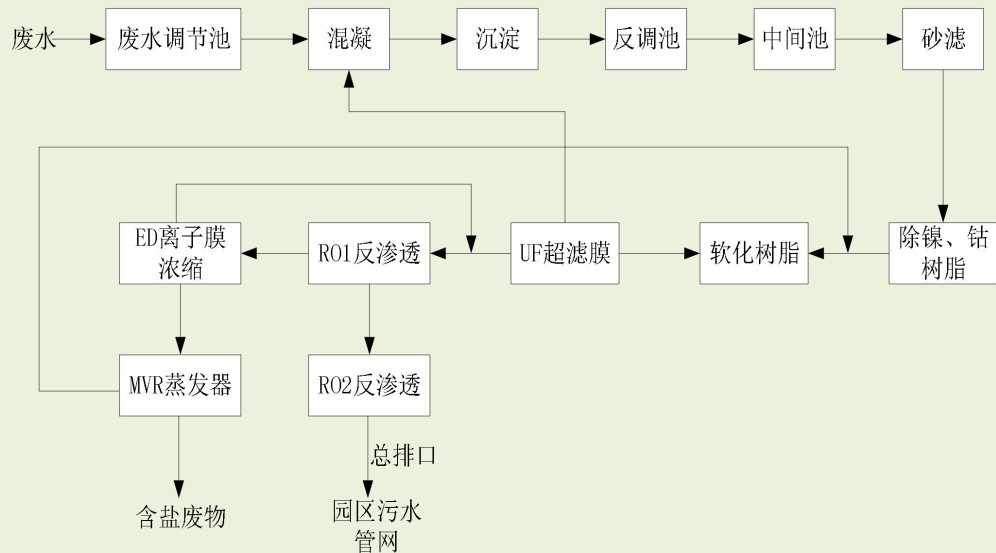


图 2-6 污水处理站站工艺流程图

主要水污染物去除工艺流程简述：

调节池：主要用于 pH 调节，通过添加氢氧化钠固体，调节 pH 在



9~10 左右，并使其中的钙镁铁等可沉淀金属离子充分沉淀。

混凝、沉淀：水经过 pH 调节池后，在通过添加药剂 PAC/PAM 进行吸附，混凝，沉降，去除水中大颗粒沉淀物。

砂滤：拟采用石英砂过滤器，原水经过絮凝池处理后，水中残留少量细小的悬浮颗粒，需对悬浮物进行处理。石英砂过滤能对原水中悬浮物、颗粒物及胶体等物质进行去除，同时对原水中的浊度、色度起到降低作用，它可滤掉原水带来的颗粒、藻类等可见物。

除镍、钴树脂：采用专用除镍、钴树脂对废水中的镍、钴进行吸附。

软化树脂：专用于软化硬水的树脂，通过离子交换技术，降低废水硬度。

UF 超滤膜：经过软化后，污水中含有胶体大小的颗粒及大分子物质，原液从膜丝外壁流动，水、小分子、离子等渗透到膜丝内侧形成超滤液。而胶体、固体颗粒、细菌、病毒、寄生虫等物质被截留在膜丝外侧形成浓缩液。

反渗透：项目污水处理站设置了 2 级反渗透用于外排污水的处理。反渗透原理为在高于溶液渗透压的压力作用下，借助于只允许水透过而不允许其他物质透过的半透膜的选择截留作用将溶液中的溶质与溶剂分离。利用反渗透膜的分离特性，可以有效地去除水中的溶解盐、胶体、有机物、细菌、微生物等杂质。经过 2 级反渗透处理后的废水能够做到达标排放，可由厂区总排口排入园区污水管网。

ED 离子膜浓缩：是利用离子交换膜对阴阳离子的选择透过性能，在直流电场作用下，使阴阳离子发生定向迁移，从而达到电解质溶液的分离、提纯和浓缩的目的，主要用于水溶液脱盐或浓缩。项目经一级反渗透截留的杂质进入 ED 离子膜进行脱盐浓缩，浓缩处理后的废水回到反渗透处理工段再次处理，浓缩杂质进入 MVR 蒸发器进一步脱盐处理。

MVR 蒸发器：MVR 是机械式蒸汽再压缩（Mechanical Vapor Recompression）的英文简称。它的基本原理是：对蒸发过程中产生的废热蒸汽通过逆流洗涤及机械再压缩，提高废热蒸汽的清洁度及热焓，重

新利用，达到节能与环保的目的。经 ED 离子膜浓缩浓缩处理后的高盐杂质通过 MVR 蒸发器进一步浓缩，浓缩后的杂质单独收集后暂存于危废暂存间，定期交云南大地丰源环保有限公司进行处置。蒸发器蒸发废水回到反渗透处理工段再次处理。

根据建设单位提供设计资料，项目自建污水处理站对污水去除效率如下：

**表 2-14 污水处理站污染物去除效率 单位：%**

序号	污染物名称	混凝沉淀	砂滤除镍钴树脂	UF 超滤膜	RO1 反渗透	RO2 反渗透	ED 离子膜浓缩	MVR 蒸发器
1	COD	0	0	0	85	50	76	84
2	氨氮	0	0	0	85	50	80	88
3	SS	99.6	95	99	0	0	-	-
4	TP	62.5	0	0	90	30	-	-
5	铁	28.6	0	0	90	0	-	-
6	总镍	99.5	80	0	90	0	-	-
7	总盐	0	0	0	97.7	90	75	96

## 二、产污环节

### （一）施工期

本次项目，新增厂房为租用已建生产厂房进行建设，并利用已建厂房增设相应生产设备，因此项目施工期不涉及主体施工。项目施工期内容主要为新增环保设备的建设、现有环保设备的改造及设备的安装。

项目施工期的产污环节分析如下：

#### 1、施工废气

项目施工期不涉及土石方开挖及主体工程的建设，因此施工期产生废气主要为物料堆放产生的扬尘、焊接废气及燃油机械废气。

##### ①施工扬尘

项目的扬尘主要是由施工材料堆放过程产生的粉尘。主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，呈无组织排放，项目施工过程中主要为厂房内施工，因此产生的粉尘量较小。

##### ②焊接废气

项目在对环保设备及生产设备进行安装过程中，将会采用到焊接，

因此在焊接过程中将产生一定量焊接烟尘，其主要污染物为烟尘，主要产生与焊接点和切割点。环保设备及生产设备安装过程中，需要进行焊接的工程量不大，因此产生的焊接烟尘量也相对较少，且场地周边较为空旷，焊接过程产生的焊接粉尘经自然扩散后对周围环境影响较小。

### ③燃油机械废气

项目燃油机械废气主要来源于运输车辆产生的尾气和少量施工机械，其中的污染物主要有 NO<sub>x</sub>、CO 及 CH<sub>x</sub> 等。属于点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。

## 2、废水

项目的施工内容较简单，基本无施工废水产生，仅有施工人员产生少量的生活废水。项目施工人员数量为约 10 人，施工人员均不在项目区内食宿，且施工人员可依托使用厂区内已有卫生间，因此，施工期内生活污水主要是施工人员清洁所产生的少量生活污水。用水量以每人为 0.015t/d 计，则用水量为 0.15t/d，废水产生量为 0.12t/d（以 0.8 的排污系数计），产生的废水依托厂区内已有设施处理，无废水外排。

## 3、噪声

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。根据相关资料，各种噪声源声级值参见表 2-15。

表 2-15 施工期主要噪声源声级值一览表

施工阶段	序号	设备名称	噪声源强度值 dB (A)
环保设置完善及设备安装	1	电锯	99
	2	卷扬机	87
	3	砂浆机	87
	4	电焊	90
	5	运输车辆	95

## 4、固体废弃物

项目施工期不涉及土建，因此无土石方产生。施工过程产生施工固废主要为废木料、废金属等杂物，收集后堆放于指定地点，能回收利用的尽量回收，不能回收利用的经施工人员集中收集后堆放到当地政府指

定的地点处理，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃。

项目施工人员为 10 人，施工人员产生的生活垃圾，按 0.15kg/d·人计算，则每天产生 1.5kg 生活垃圾。产生的生活垃圾集中收集后，委托当地环卫部门定期清运处置。

(二) 运营期

表 2-16 运营期主要污染工序一览表（本次项目新增产能）

污染物类型	产污节点	污染源编号	排放口编号	主要污染物	防治措施
废气	催化剂配置	G <sub>1</sub>	DA001	NO <sub>x</sub> 、O <sub>2</sub> 、	经 SCR 脱硝+三级碱洗脱硝后由 DA001（25m）排气筒排放
	催化剂烧结	G <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub> 、O <sub>2</sub> 、水蒸气	
	碳纳米管粗品制备	G <sub>3</sub>	DA004	CH <sub>4</sub> 、H <sub>2</sub> 、水蒸气	经管道送至燃烧机焚烧后用于催化剂增温，燃烧后的废气有新建的 DA004（20m）排气筒引至厂房顶部排放
	碳纳米粉碎	G <sub>4</sub>	DA002	颗粒物	经镍系布袋处理器除尘后由 DA003（20m）排气筒排放
	碳纳米导电液除铁及包装	G <sub>5</sub>	DA003	有机废气（非甲烷总烃）	除铁、过筛及包装均设置于同一独立车间内，车间为独立微负压车间，车间上方设置有集气罩，收集的有机废气通过活性炭吸附装置处理后统一由 DA003（20m）排气筒排放
	硝酸储罐	G <sub>6</sub>	/	氮氧化物	无组织排放
	仓库	G <sub>7</sub>	/	有机废气（非甲烷总烃）	无组织排放
	生产车间	G <sub>8</sub>		颗粒物	无组织排放
废水	三级碱洗	W <sub>1</sub>	DW001	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、总磷	排入自建污水处理厂进行处理，处理达标后经厂区总排口排放
	碳纳米管纯化	W <sub>2</sub>	DW001	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、总磷、总盐、总镍	
	碳纳米管干燥冷凝水	W <sub>3</sub>	DW001	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、总磷、总盐、总镍	
	导电液配料罐清洗	W <sub>4</sub>	DW001	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、总磷、总盐、总镍	
	锆珠清洗	W <sub>5</sub>	DW001	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、	

				总磷、总盐、总镍	
	纯水制备	W <sub>6</sub>	DW001	总盐	
	循环冷却水	W <sub>7</sub>	DW001	总盐	
	地面清洗	W <sub>8</sub>	DW001	CODcr、氨氮、SS、总磷、总盐	
	实验室废水	W <sub>9</sub>	DW001	CODcr、氨氮、SS、总磷、总盐	排入入自建污水处理厂进行处理
	初期雨水	W <sub>10</sub>	DW001	SS	依托厂区已建初期雨水收集池收集，再排入自建污水处理厂处理
固体废物	导电液除铁	S <sub>1</sub>	/	铁等磁性物质	收集暂存于危废暂存间，定期交云南大地丰源环保有限公司进行处置
	包装	S <sub>2</sub>	/	沾包装废料	
	生产污水处理站	S <sub>3</sub>	/	污泥	一般污泥为定期压滤后委托有关单位处置；危险废物为定期收集或更换后暂存于危废暂存间，定期交云南大地丰源环保有限公司进行处置
		S <sub>4</sub>	/	废树脂	
	镍系布袋除尘器	S <sub>5</sub>	/	含镍粉尘	回用于该系列产品生产工序
	活性炭吸附装置	S <sub>6</sub>	/	废活性炭	定期更换后暂存于危废暂存间，定期交云南大地丰源环保有限公司进行处置
	导电液研磨	S <sub>7</sub>	/	废铅珠	收集后委托物资公司进行回收
	导热油炉	S <sub>8</sub>	/	废导热油	定期更换后暂存于危废暂存间，定期交云南大地丰源环保有限公司进行处置
	设备维修	S <sub>9</sub>	/	废机油	
	原料使用	S <sub>10</sub>	/	废弃包装袋	收集后委托物资公司进行回收
	纯水制备	S <sub>11</sub>	/	废树脂	与生活垃圾一并委托环卫部门清运处置
	在线监测废液	S <sub>12</sub>	/	在线监测废液	收集暂存于危废暂存间，定期交云南大地丰源环保有限公司进行处置

与项目有关的原有环境污染问题

与项目有关的原有环境污染问题即为现有项目。

### 一、现有项目环保手续履行情况

现有项目项目名称为“年产 8000 吨碳纳米管导电液项目”，建设地点位于曲靖经济技术开发区西城片区。该项目原建设单位为曲靖市德方纳米科技有限公司，2021 年 4 月，将“年产 8000 吨碳纳米管导电液项目”涉及的固定资产、货币和无形资产出售给曲靖市飞墨科技有限公司，故项目建设单位现变更为曲靖市飞墨科技有限公司。

该项目在 2019 年取得投资项目备案证（项目代码：2020-530329-39-03-057158）。建设单位于 2020 年 9 月委托云南新世纪环境保护科学研究院有限公司编制《年产 8000 吨碳纳米管导电液项目环境影响报告表》，并于 2020 年 9 月 17 日取得曲靖经济技术开发区环境保护局文件——关于年产 8000 吨碳纳米管导电液项目环境影响报告表的批复（曲开环审[2020]23 号）。

建设项目于 2020 年 9 月开工建设，2021 年 2 月竣工，2021 年 3 月~6 月进行调试。同时于 2021 年 6 月完成《突发环境事件应急预案》编制并取得备案表（备案编号：530302-2021-008-L）。2021 年 7 月，建设单位完成了竣工环境保护验收。2021 年 8 月取得了排污许可证，证书编号：91530300MA6P96UE1G001R。

### 二、现有项目建设情况

#### 1、现有项目建设内容

现有项目占地面积约 19391m<sup>2</sup>，主体工程由 1 栋碳纳米管车间、1 栋导电液车间组成；辅助工程由空分站、办公楼、食堂；公用工程由给排水系统、供电系统组成；储运工程主要包括产品仓库及原料储罐等；环保工程主要由生产废水处理站、雨水收集池、碱吸收塔、除尘器、活性炭吸附装置、危废暂存间等组成。

表 2-17 现有项目建设内容一览表

工程名称	建设内容	备注

主体工程	生产车间	导电液车间	为2层钢结构,高14.34m,占地面积2371.84m <sup>2</sup> ,建筑面积3335m <sup>2</sup> ,导电液车间主要用于催化剂的制备及导电液的生产	本次项目将在车间内新增催化剂及导电液生产设备
		碳纳米管车间	为1层钢结构,高16.81m,占地面积3843.59m <sup>2</sup> ,建筑面积3843.59m <sup>2</sup> 。碳纳米管车间主要包含碳纳米管的粗品生产、碳纳米管干燥及碳纳米管纯化。	本次项目将在车间内新增碳纳米管干燥及碳纳米管纯化生产设备
辅助工程	空压系统		位于导电液车间内,占地面积100m <sup>2</sup> ;用于烧结工序粉碎用气以及全厂仪表气等;使用小型螺杆式空压机(15KW),永磁变频空压机等空压设备。总供气规模为2400m <sup>3</sup> /d	本次项目建成后继续利用
	天然气分配站		接市政天然气管网,分配至碳纳米管制备气氛窑等用气点,不设置储气罐,通过管道接入,设置减压阀	本次项目建成后继续使用
	检测中心		位于办公楼第三层,为公司生产所需的原材料检测、制程检测和成品检测等(理化性质检测)	本次项目建成后继续使用
	办公		设3层办公楼,占地面积约为779.2m <sup>2</sup> 。1~2F用于日常办公,3F为检测中心	本次项目建成后继续利用
	职工食堂		食堂设在办公楼旁边,为单层,设置五个基准灶头。为项目员工提供餐饮服务。	本次项目建成后继续利用
公用工程	给水系统		新鲜水为园区市政供水管网供给	-
			纯水站位于碳纳米管车间内北侧,占地面积16m <sup>2</sup> ;规模为5m <sup>3</sup> /h。	本次项目建成后拆除不再使用
			循环水站:占地面积28.40m <sup>2</sup> ,为全厂区提供冷却水,冷却循环水用水点包括碳纳米管车间碳纳米管制备气氛窑冷却水、流化床冷却水等	本次项目建成后继续利用
	排水		生产废水与生活废水经各自的排污口排入市政管网,进入西城污水厂处理;受土地限制,生产废水处理站后段深度处理单元设置于德方纳米一期,因此项目生活污水和生产废水共设置2个间接排放口分别接入市政管网,两类废水未在厂区内混合	本次项目建成后项目将完善生产废水处理站,项目生活污水和生产废水将统一为一个排污口接入市政管

			网
	供电	设 10KV 变电房 1 间，配置于配料车间负荷中心、烧结车间负荷中心	本次项目建成后继续利用
环保工程	废气	氮氧化物：催化剂制备过程产生的 NO <sub>x</sub> ，经碱吸收塔进行处理，最终由排气筒 DA001（20m）进行排放	本次项目建成后新增 SCR 脱硝系统，淘汰原有排气筒，新建排气筒高度为 25m
		碳纳米粗品制备过程产生废气主要为 H <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> ，产生的废气通过燃烧器燃烧后用于催化剂增温	本次项目建成后继续利用
		碳纳米管破碎过程中产生的粉尘经除尘布袋处理，处理后的粉尘经 DA002（20m）的排气筒排放	本次项目建成后继续利用
		项目导电液车间除铁、过筛、包装过程产生的非甲烷总烃为设置独立车间及集气罩进行收集，再经活性炭吸附装置进行吸附，并由已建排气筒 DA003（20m）统一排放	本次项目建成后继续利用
	废水	生产废水：项目生产废水处理站分为两部分，前段预处理单元位于飞墨厂区碳管车间北侧，处理工艺包括：“pH 调节（碱中和）+混凝沉淀+压滤”；后段深度处理工艺位于德方纳米（一期）厂区西北角，处理工艺为“石英过滤+超滤+树脂罐+电渗析+多效蒸发”。设计处理规模 120m <sup>3</sup> /d	本次项目建成后项目将完善生产废水处理站，后段处理将设置于 3 号厂房内
		生活废水：食堂废水经隔油池 15m <sup>3</sup> 隔渣后与其他生活污水一同由三级化粪池 100m <sup>3</sup> （共两座）处理后，排入市政污水处理管网。	本次项目建成后继续利用
	固废	生活垃圾：设置一座 2.2m <sup>3</sup> 的移动垃圾箱，委托环卫部门清运	本次项目建成后继续利用
		一般固体废物：于导电液车间东侧，占地面积 10m <sup>2</sup> ；生产过程中产生的固体废物临时堆存后出售给有回收资质的单位	本次项目建成后继续利用
		已建设 2 间危废暂存间，1#危废暂存间用于暂存污水处理站污泥；2#危废暂存间内部进行分区，暂存废机油、废活性炭、废导热油等危废。危废已委托云南大地丰源环保有限公司清运处置	本次项目建成后继续利用
	分区防渗	重点防渗区防渗层的防渗性能应等效于厚度 ≥6m，渗透系数 ≤1.0×10 <sup>-10</sup> cm/s 的黏土层的防渗性能；一般防渗区防渗层的防渗性能应等效于	-



	厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；简单防渗区进行混凝土地面硬化。 其中重点防渗区包括生产废水处理站、硝酸存储区、危废暂存间、事故池及初期雨水收集池。一般防渗区包括生产区、公厕及仓库。简单防渗区包括办公楼、食堂及道路	
围堰	硝酸存储区及碱吸收塔区域已设置实体围堰；有效容积大于单个储罐的容积	本次项目建成后继续利用
风险应急	厂区内已配备消防栓、灭火器和应急器材。已编制完成“突发环境事件应急预案”并备案。已在车间外设置 1 座应急事故池 $30\text{m}^3$ 。厂区内建设 2 座容积为 $700\text{m}^3$ 的初期雨水收集池，事故状态下可收集事故废水	本次项目建成后继续利用
厂区绿化	绿化面积为 $3189.54\text{m}^2$	-

## 2、现有项目生产规模

表 2-18 项目产品方案一览表

阶段	序号	名称	单位	产量	备注
现有项目产品方案	1	导电液 (F) 系	t/a	3000	液态, 铁系催化剂型
	2	导电液 (N) 系	t/a	3000	液态, 镍系催化剂型
	3	导电液 (C) 系	t/a	2000	液态, 无催化剂系型
合计				8000	/

## 3、主要原辅材料

表 2-19 现有项目原辅材料消耗一览表

序号	物料名称	现有项目年耗量(吨)	备注
1	硝酸铁	13.2	固态, 外购
2	硝酸镍	13.2	固态, 外购
3	18%硝酸	36	液态, 用于催化剂配置
4	氧化钙	24	固态, 外购
5	氢氧化钠	73	固态, 即用即配
6	天然气	256.64	管道输送
7	氮气	240	空分站自制
8	5%硝酸	2375.8	即用即配
9	N-甲基吡咯烷酮	6080.818	液态, 外购
10	聚乙烯吡咯烷酮	192.665	固态, 外购
11	锆珠	2.16	外购

#### 4、主要设备

现有项目主要生产设施如下：

表 2-20 现有项目主要生产设施一览表

工段	序号	设备名称	型号	单位	数量	所在车间
催化剂制备	1	反应釜	全容积：2m <sup>3</sup>	套	1	导电液车间
	2	网带烧结窑	有效容积：1m <sup>3</sup>	套	2	
	3	吸料机	全容积：1m <sup>3</sup>	套	1	
	4	振动筛	超声振动筛	套	1	
	5	三足式上卸料离心机	-	套	8	
碳纳米管制备	1	网带气氛窑	/	条	5	碳纳米管车间
	2	流化床	F/C 系流化床主反应器	个	1	
	3	制氮机	BLT-75A	个	2	
	4	冷却水塔	500m <sup>3</sup>	个	1	
	5	吸料机	-	个	3	
碳纳米管纯化	1	酸洗反应釜	-	个	4	碳纳米管车间
	2	导热油炉	36kw	个	4	
	3	离心机	100L	个	10	
	4	制纯水机	5m <sup>3</sup> /h、3m <sup>3</sup> /h	台	2	
碳纳米管干燥	1	双锥干燥机	/	个	9	碳纳米管车间
	2	导热油炉	36kw	个	9	
	3	水环真空泵	35kw	个	2	
导电液生产线	1	配料罐	-	个	4	导电液车间
	2	搅拌罐	-	个	6	
	3	周转罐	-	个	12	
	4	研磨机	-	个	13	
	5	除铁器	-	个	3	
	6	除铁排渣罐	-	个	6	
包装	1	成品罐	/	个	6	导电液车间
	2	包装机	/	个	2	

#### 5、劳动定员及工作制度

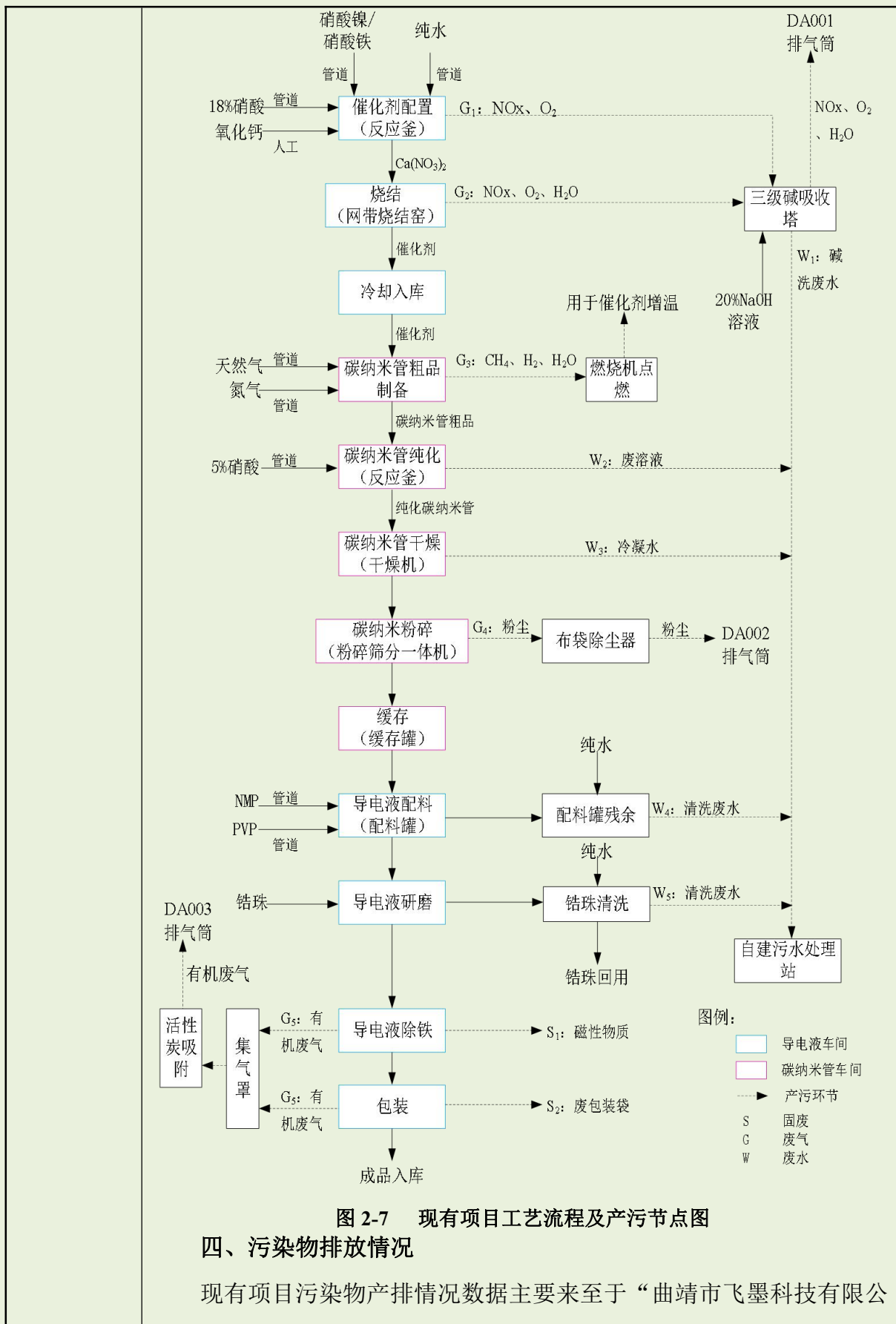
劳动定员 80 人，提供食宿。年工作日为 300 天，每天 3 班制，每班工作 24 小时（年工作 7200 小时）；其中碳纳米管粉碎工段每天运行 5h。

#### 三、现有项目生产工艺及产污节点

项目用化学气相沉积法（Chemical Vapor Deposition，简称 CVD）生产碳纳米管，将碳源气体通入放置了特殊催化剂的反应炉中生产碳纳米管，再将碳纳米管经酸洗除去溶剂，干燥处理，并使用二氧化碳在催

化剂作用下除去碳纳米管的杂质碳，获得纯度较高的高导电导热性碳纳米管，并将碳纳米管进一步进行加工处理形成碳纳米管导电液。本项目导电液产品根据原料的不同可分为3种类型（铁系、镍系、无催化剂系）。铁系和镍系导电液仅原料不同，工艺流程一致；无催化剂系导电液直接制备碳纳米管后生成导电液，工艺与铁系和镍系导电液制备碳纳米管及导电液工序一致，三种产品根据市场需求。

现有项目生产工艺与本次项目生产工艺基本一致，区别仅为现有项目催化剂配置使用的硝酸溶液浓度为18%，碳纳米管制备原料仅为使用天然气未使用丙烯，此外铁系产品催化剂配置使用原料为硝酸铁。



司年产 8000 吨碳纳米管导电液项目竣工环境保护验收监测报告表”及“年产 8000 吨碳纳米管导电液项目环境影响报告表”，此外本次项目还收集了项目自行监测数据及在线监测数据。

1、 废气

项目生产废气主要包括碱吸收塔废气中的氮氧化物、碳纳米管粉碎粉尘、包装工序有机废气及食堂厨房废气等。

1) 碱吸收塔废气 G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>

碱吸收塔处理的废气主要来自催化剂配置过程中硝酸受热分解产生的氮氧化物 G<sub>1</sub>、烧结工序硝酸在高温下分解产生的氮氧化物 G<sub>2</sub>。氮氧化物废气冷凝后均引入碱吸收塔中处理，后通过 20m 高排气筒 (DA001) 排放。

项目 DA001 排气筒设置了在线监测设备，建设单位提供了 2022 年 4 月整月每天 24 小时的小时监测数据，监测数据未出现连续 4 小时超标数据。根据 4 月在线监测数据统计，项目 DA001 排气筒排放烟气量均值为 1955m<sup>3</sup>/h，氮氧化物排放浓度为 5.14mg/m<sup>3</sup>，以此进行计算则现有项目排放速率为 0.01kg/h。

项目对在线监测数据进行了日均值统计，统计结果如下表：

表 2-21 DA001 氮氧化物在线监测数据统计一览表（单位：mg/m<sup>3</sup>）

日期	4/1	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7	4/8	4/9	4/10
日均值	48.59	2.37	2.75	2.48	2.09	4.30	4.62	6.49	1.80	1.47
标准	240									
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
日期	4/11	4/12	4/13	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20
日均值	1.44	1.47	1.39	1.67	1.66	1.08	1.19	4.16	3.44	1.67
标准	240									
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
日期	4/21	4/22	4/23	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/30
日均值	1.94	5.35	0.10	2.88	36.86	0.52	0.48	0.46	3.04	0.30
标准	240									

达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

根据在线监测数据统计结果，碱吸收塔废气排口中氮氧化物的排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准要求。根据项目排污许可证，项目氮氧化物排放总量为1.438t/a。

2) 气氛窑废气 G<sub>3</sub>

网带气氛窑作用时需通入氮气进行排空保护，然后通入天然气到网带气氛窑内，天然气在高温600~1000℃及催化剂的作用下发生裂解反应在催化剂表面上形成粗碳纳米管及氢气。气氛窑废气中的主要污染物为反应生产的氢气、未反应完全的甲烷和保护气体氮气。该部分废气经密闭管道送至燃烧机，燃烧热量为催化剂配置工序增温加热，燃烧废气中主要污染物为氮氧化物，呈无组织形式排放。

根据现有项目环评资料，气氛窑产生尾气中氢气产生量为54.56t/a，天然气产生量为100.96t/a，氮气产生量为240t/a。氢气燃烧产生水蒸气，氮气为惰性气体，燃烧过程无反应，天然气燃烧生成CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、颗粒物、NO<sub>x</sub>，氮气、CO<sub>2</sub>和水蒸气不作为污染因子。

项目天然气燃烧产生废气参照《污染源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)及《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)进行计算。

表 2-22 燃烧机燃烧废气污染物产生及排放情况一览表

污染物	产生量 t/a	处理措施	排放量 t/a
SO <sub>2</sub>	0.026	直排	0.026
NO <sub>x</sub>	0.252		0.252
颗粒物	0.038		0.038

3) 碳纳米管粉碎粉尘 G<sub>4</sub>

项目碳纳米管生产线粉碎工序产生的粉尘，经布袋除尘器处理后，经20m高的排气筒(DA002)排放。根据现有项目环评资料，碳纳米管粉碎工序产生量约为1.41kg/h(8.12t/a)，布袋除尘器的除尘效率为99%，则碳纳米管粉碎工序粉尘有组织排放量为0.08t/a，排放速率为

0.011kg/h。

建设单位委托了云南中科检测技术有限公司于2022年4月7日进行了项目第二季度的自行监测，监测报告中包含了碳纳米管粉碎排放口的监测。监测数据如下：

表 2-23 碳纳米管粉碎排口中颗粒物检测结果一览表

2022.4.7 检测结果			
样品编号	烟（尾）气流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
	标况	颗粒物	
YNZKSC 20220406034-A037	2299	11.2	0.026
YNZKSC 20220406034-A038	2261	10.8	0.025
YNZKSC 20220406034-A039	2307	12.4	0.029
平均	2289	11.5	0.026
标准值	-	120	3.5
达标分析	-	达标	达标

根据自行监测结果，碳纳米管粉碎废气中颗粒物的排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准要求。

#### 4) 除铁、包装有机废气 G<sub>5</sub>

除铁、包装过程中部分 NMP 会有少量挥发，产生少量有机废气，主要污染物为非甲烷总烃，同时伴有异味。纳米管导电液除铁及包装为设置于同一独立车间内，车间内容设置为负压，并在车间上方设置了集气罩（85%），收集的非甲烷总烃依托现有项目已建活性炭吸附装置处理后，活性炭吸附装置去除率 70%，经处理后的废气统一由现有 DA003 排气筒排放。未能被集气罩收集的无组织排放量为无组织排放。

根据现有项目环评资料，除铁、包装过程非甲烷总烃产生量约为 0.006kg/h（44.69kg/a），其中有组织产生量为 0.005kg/h（37.99kg/a），无组织产生量为 0.001kg/h（6.7kg/a）；有组排放量为 11.40kg/a，排放速率为 0.002kg/h，无组织排放量为 6.7kg/a，排放速率为 0.001kg/h。

根据现有项目竣工环境保护验收监测报告，建设单位委托了云南环

普检测科技有限公司于 2021 年 6 月 21 日~6 月 22 日对包装车间废气排放废气进行了监测。

**表 2-24 包装车间废气排口中非甲烷总烃检测结果一览表**

2021.6.21 检测结果			
样品编号	烟(尾)气流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
	标况	非甲烷总烃	
FQ2105814	433	5.44	0.002
FQ2105815	529	5.61	0.003
FQ2105816	482	5.41	0.003
平均	481	5.49	0.003
标准值	-	120	10
达标分析	-	达标	达标
2021.6.22 检测结果			
样品编号	烟(尾)气流量 (m <sup>3</sup> /h)	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
	标况	非甲烷总烃	
FQ2105814	485	3.55	0.002
FQ2105815	432	3.58	0.002
FQ2105816	529	3.64	0.002
平均	482	3.59	0.002
标准值	-	120	10
达标分析	-	达标	达标

根据监测结果，包装废气中非甲烷总烃的排放浓度及排放速率《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求。

对项目项目有组织排放废气排放量进行了统计，统计结果如下

**表 2-25 现有项目有组织废气排放情况一览表**

序号	产污环节	主要污染物	治理设施/措施	排放去向	排放量 (t/a)
1	催化剂配置、烧结	氮氧化物	碱吸收塔废气	DA001 (20m)	1.438
2	碳纳米管粉碎粉尘	颗粒物	布袋除尘器	DA002 (20m)	0.08
3	除铁、包装	非甲烷总烃	活性炭吸附装置	DA003 (20m)	11.4kg/a

#### 5) 食堂厨房废气

项目是食堂为中型。食堂烹饪过程产生的油烟经集气罩收集后，由风机抽排经国家认可的处理效率大于 75%的油烟净化装置处理后排至室



外。

#### 6) 无组织废气

粉尘：根据工艺流程可知，项目生产运行过程中在催化剂配料工段氧化钙投料、造粒，碳纳米管破碎、缓存等工序会产生少量的粉尘（或未收集粉尘），粉尘经车间内部沉降后，通过门窗、换气扇等进入外环境。现有项目无组织粉尘产生量约 0.012t/a。

挥发性有机物：项目产生的无组织挥发性有机物主要来源于除铁过筛、包装等环节，该工段废气拟设置车间微负压+活性炭吸附装置处理，但仍存在少部分未收集的有机废气，该部分无组织排放的有机废气量为 6.7kg/a。此外，项目存放于仓库内的原料 NMP 及成品中含有的 NMP，在存储过程中存在少量的挥发，该部分无组织排放的有机废气量为 1.6kg/a。

氮氧化物：现有项目仅设置了一个 12m<sup>3</sup> 的硝酸储罐，且由于储存硝酸浓度仅为 18%，因此现有项目硝酸储罐挥发量较小，不在单独进行计算。

燃烧机燃烧废气：碳纳米粗品制备过程产生的废气主要为反应产生的氢气、未反应完全的天然气以及保护气体氮气。现有项目对于该部分废气处理方式为该过程产生的废气通过管道引至导电液车间，使用燃烧器燃烧后用于催化剂增温，燃烧废气为无组织排放。根据计算该过程二氧化硫排放量为 0.021t/a，氮氧化物排放量为 0.192t/a，颗粒物排放量为 0.029t/a。

根据现有项目竣工环境保护验收监测报告，建设单位委托了云南环普检测科技有限公司于 2021 年 6 月 21 日~6 月 22 日对项目无组织排放废气进行了监测：

表 2-26 无组织排放废气监测情况一览表

监测项目	监测点位	监测时间	实测值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况	
颗粒物	厂区上风向	2021.06.21	10:24~11:24	0.167	≤1.0	达标
		12:32~13:32	0.183	达标		
		14:43~15:43	0.200	达标		

		2021.06.22		10:05~11:05	0.167	≤1.0	达标			
				12:21~13:21	0.183		达标			
				14:41~15:41	0.183		达标			
		2021.06.21	厂区下风向1#			10:24~11:24	0.250	≤1.0	达标	
						12:32~13:32	0.250		达标	
						14:43~15:43	0.267		达标	
		2021.06.22				10:05~11:05	0.267	≤1.0	达标	
						12:21~13:21	0.283		达标	
						14:41~15:41	0.300		达标	
		2021.06.21	厂区下风向2#			10:24~11:24	0.283	≤1.0	达标	
						12:32~13:32	0.300		达标	
						14:43~15:43	0.334		达标	
	2021.06.22				10:05~11:05	0.267	≤1.0	达标		
					12:21~13:21	0.317		达标		
					14:41~15:41	0.333		达标		
	2021.06.21	厂区下风向3#			10:24~11:24	0.367	≤1.0	达标		
					12:32~13:32	0.400		达标		
					14:43~15:43	0.417		达标		
	2021.06.22				10:05~11:05	0.350	≤1.0	达标		
					12:21~13:21	0.384		达标		
					14:41~15:41	0.400		达标		
	氮氧化物	厂区上风向	2021.06.21				≤0.12	10:24~11:24	0.008	达标
								12:32~13:32	0.011	达标
								14:43~15:43	0.009	达标
2021.06.22							≤0.12	10:05~11:05	0.009	达标
								12:21~13:21	0.012	达标
								14:41~15:41	0.008	达标

	厂区内	厂区内下风向1#	2021.06.21	10:24~11:24	0.047	≤0.12	达标
				12:32~13:32	0.043		达标
				14:43~15:43	0.044		达标
			2021.06.22	10:05~11:05	0.043	≤0.12	达标
				12:21~13:21	0.039		达标
				14:41~15:41	0.046		达标
		厂区内下风向2#	2021.06.21	10:24~11:24	0.033	≤0.12	达标
				12:32~13:32	0.027		达标
				14:43~15:43	0.030		达标
			2021.06.22	10:05~11:05	0.035	≤0.12	达标
				12:21~13:21	0.028		达标
				14:41~15:41	0.033		达标
		厂区内下风向3#	2021.06.21	10:24~11:24	0.029	≤0.12	达标
				12:32~13:32	0.036		达标
				14:43~15:43	0.030		达标
			2021.06.22	10:05~11:05	0.037	≤0.12	达标
				12:21~13:21	0.030		达标
				14:41~15:41	0.032		达标
	非甲烷总烃	厂区内上风向	2021.06.21	10: 23	0.27	≤4.0	达标
				12: 30	0.24		达标
				14: 41	0.26		达标
			2021.06.22	10: 06	0.54	≤4.0	达标
				12: 23	0.47		达标
				14: 43	0.61		达标
		厂区内下风向1#	2021.06.21	10: 28	1.68	≤4.0	达标
				12: 37	1.63		达标
				14: 43	1.68		达标

	厂区下风向 2#	2021.06.22	10: 11	1.89	≤4.0	达标
			12: 28	1.76		达标
			14: 48	1.82		达标
		2021.06.21	10: 34	2.14	≤4.0	达标
			12: 41	1.78		达标
			14: 46	1.70		达标
		2021.06.22	10: 16	1.81	≤4.0	达标
			12: 33	1.85		达标
			14: 54	1.88		达标
	厂区下风向 3#	2021.06.21	10: 39	1.73	≤4.0	达标
			12: 46	1.68		达标
			14: 53	1.87		达标
		2021.06.22	10: 19	1.29	≤4.0	达标
			12: 38	1.33		达标
			14: 57	1.35		达标
	导电液 车间 包装间 窗户外 1m 处	2021.06.21	10: 53	2.07	任一点≤30 小时均值 ≤10	达标
			12: 52	2.09		达标
			14: 58	2.11		达标
		2021.06.22	10: 24	1.79	任一点≤30 小时均值 ≤10	达标
			12: 43	1.69		达标
			15: 02	1.69		达标

从监测结果来看，周界外颗粒物、氮氧化物、非甲烷总烃浓度最高点均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值要求；导电液车间包装间窗户外 1m 处非甲烷总烃浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 限值要求。

## 2、废水

(1) 生产废水

项目废水主要为碱吸收塔碱洗废水、工艺废水、设备清洗废水、车间地面清洁废水、实验室废水、纯水制备过程产生废水。项目产生的生产废水均进入生产废水处理站（设计处理能力 120m<sup>3</sup>/d）处理。污水处理站处理工艺采用：pH 调节+混凝沉淀+压滤+石英过滤+超滤+树脂罐+电渗析+多效蒸发”。其中“pH 调节+混凝沉淀+压滤”设置在现有项目区，“石英过滤+超滤+树脂罐+电渗析+多效蒸发”设置在德方纳米厂区。项目产生废水产生量为 28365m<sup>3</sup>/a，处理达标后的污水由生产污水排口外排进入市政污水管网。

碱吸收塔排水：碱液吸收塔内碱液循环利用，每天需补充水 1m<sup>3</sup>/d，每半个月更换一次碱水，废水产生量约 3m<sup>3</sup>/次，即平均 0.2m<sup>3</sup>/d，污水排入生产废水处理站处理，用水水源为纯水。

工艺废水：项目工艺用量为 61.7m<sup>3</sup>/d，产生废水排入生产废水处理站处理。纯化后的碳纳米管干燥过程中产生的水汽经冷凝器冷凝后排入自建生产废水处理站处理。纯化废水产生量为 61.7m<sup>3</sup>/d，均排入生产废水处理站处理，纯化工序采用纯水。

设备清洁废水：每生产一个批次产品后，用纯水对反应釜进行清洗，清洁用水量为 2.2m<sup>3</sup>/d，清洁废水全部作为设备清洗废水排入生产废水处理站处理。

车间地面清洁废水：车间地面清洁采用自来水，用水量为 1.38m<sup>3</sup>/d，废水产生量约 1.11m<sup>3</sup>/d。车间地面清洗废水进入污水处理站处理。

冷却循环系统排水：冷却水系统为循环系统，经过冷却塔降温后的冷却水循环利用，循环冷却水 2 个月排放一次约 20m<sup>3</sup>/次，平均每天 0.33m<sup>3</sup>/d。冷却过程中大量水蒸发，每天需补充自来水 18.33m<sup>3</sup>/d。冷却循环排放的浓盐水基本不含污染物，排入自建生产废水处理站处理。

实验室废水：项目检测中心实验室主要用于产品检测，检测内容包括金属元素等材料的理化特性指标测定，实验室分析设备主要为 ICP-OES、马弗炉、管式炉、天平、滴定管、水质分析仪等。研发中心

设备 ICP 测试时，实验室用水量为  $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水产生量为  $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，排入自建生产废水处理站处理。

纯水制备产生的浓水：项目碱吸收塔、纯化及反应釜清洁均采用纯水，工艺所需纯水量为  $64.9\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“反渗透”的纯水制备工艺，纯水制备过程会产生 30% 的浓盐水，新鲜水用量为  $92.7\text{m}^3/\text{d}$ ，浓水量约  $27.81\text{m}^3/\text{d}$ ，主要含原自来水中的离子（盐类），废水经排入生产废水处理站处理。

#### （2）生活污水

现有项目产生生活污水主要为员工办公室废水及食堂含有废水，现有项目员工人数为 80 人，仅在项目区内办公生活及用餐。

参照《云南省用水定额》（2019 年）中的规定对于有食堂行政机构用水定额，项目员工用水量为  $18\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ ，废水产生量按水量按 80% 的当量计，则现有项目生活用水量  $1440\text{m}^3/\text{a}$  ( $4.8\text{m}^3/\text{d}$ )，生活污水产生量约为  $1152\text{m}^3/\text{a}$  ( $3.84\text{m}^3/\text{d}$ )。设置 1 个隔油池预处理食堂含油废水，所有生活污水经化粪池处理后，由生活污水排口外排进入市政污水管网。

#### （3）初期雨水

场地初期雨水收集进入两座初期雨水收集池内，总容积约为  $700\text{m}^3$ ；收集的初期雨水泵入生产废水处理站处理。

#### （4）绿化

项目绿化面积约  $3200\text{m}^2$ ，根据《云南省用水定额》（2019 年），绿化用水每次  $0.003\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$  计，非雨天每天浇洒一次，绿化用水  $9.6\text{m}^3/\text{d}$ 。绿化用水采用自来水。

现有项目水平衡图如下：

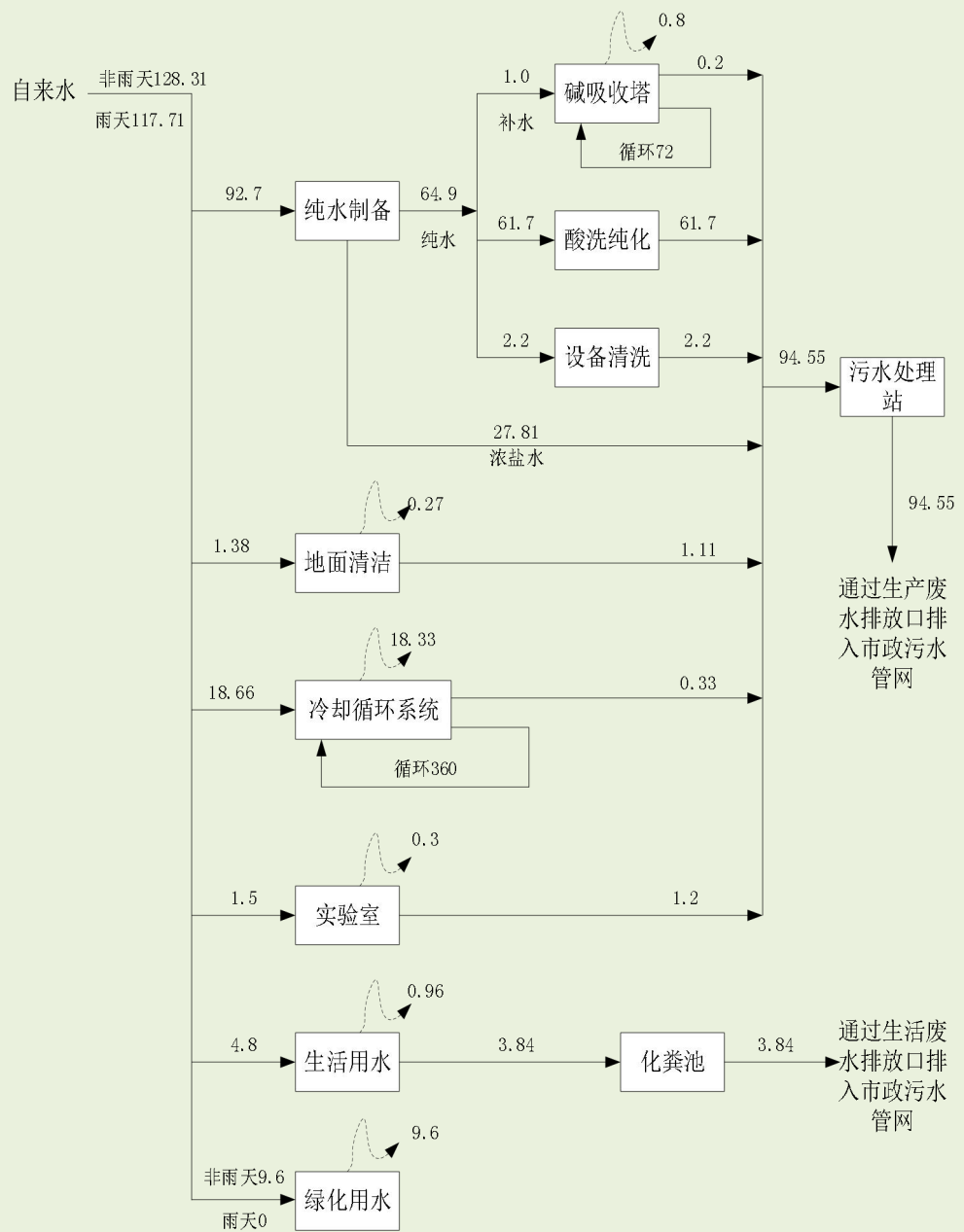


图 2-8 现有项目水平衡图 (单位: m³/d)

根据现有项目竣工环境保护验收监测报告, 验收期间项目对生产废水处理站进口及生产废水总排放口各污染物浓度、生产车间废水进口及排放口总镍浓度进行了监测。根据监测结果, 项目生产废水总排口中 pH、COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TN、TP、LAS、全盐量、硝酸盐、石油类、总镍、总铁、SS 排放浓度均能达到《污水排入城镇下水道水质标准》

(GB/T31962-2015) 中 A 等级标准。车间排放口总镍排放浓度满足

《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中第一类污染物排放浓度限值要求,总镍在车间排口达标排放。生活污水排口处 pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、SS、动植物油均能达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)中A 等级标准。

各监测结果如下:

**表 2-27 生产废水总排口验收监测结果一览表 单位: mg/L**

监测时间	样品编号	pH	CO D	NH <sub>3</sub> -N	T N	TP	L A S	全 盐 量	硝 酸 盐	石 油 类	总 铁	总 镍	S S
2021. 6.21	FS210 1120	8.14	40	0.02 5	1. 68	0. 28	0.0 5	8 0	0. 03	0. 08	0. 03	0. 05	7
	FS210 1121	8.16	34	0.02 5	1. 82	0. 22	0.0 5	9 2	0. 03	0. 07	0. 03	0. 05	6
	FS210 1122	8.14	39	0.02 5	1. 92	0. 31	0.0 5	8 6	0. 02	0. 07	0. 03	0. 05	5
	FS210 1123	8.12	40	0.02 5	1. 73	0. 27	0.0 5	9 9	0. 02	0. 08	0. 03	0. 05	5
标准限值		6.5~ 9.5	50 0	45	70	8	20	/	/	15	5	1	40 0
评价		达标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	/	/	达 标	达 标	达 标	达 标
2021. 6.22	FS210 1130	8.11	42	0.02 5	1. 74	0. 22	0.0 5	7 5	0. 02	0. 10	0. 03	0. 05	8
	FS210 1131	8.12	30	0.02 5	1. 92	0. 31	0.0 5	8 4	0. 03	0. 09	0. 03	0. 05	5
	FS210 1132	8.16	36	0.02 5	1. 67	0. 29	0.0 5	7 0	0. 02	0. 10	0. 03	0. 05	9
	FS210 1133	8.14	40	0.02 5	1. 55	0. 26	0.0 5	9 4	0. 02	0. 10	0. 03	0. 05	8
标准限值		6.5~ 9.5	50 0	45	70	8	20	/	/	15	5	1	40 0
评价		达标	达 标	达 标	达 标	达 标	达 标	/	/	达 标	达 标	达 标	达 标

**表 2-28 车间废水总镍验收监测结果一览表 单位: mg/L**

监测时间	采样点位					
	项目	车间废水 进水口	车间废水排放口			
2021.6.21	样品 编号	FS2101124	FS2101142	FS2101143	FS2101144	FS2101144
	监测 结果	587	0.45	0.34	0.36	0.36
	标准 限值	/	1.0			
	评价	/	达标	达标	达标	达标
2021.6.22	样品	FS2101134	FS2101146	FS2101147	FS2101148	FS2101144



编号					
监测结果	582	0.28	0.36	0.41	0.33
标准限值	/	1.0			
评价	/	达标	达标	达标	达标

**表 2-29 生活污水排口验收监测结果一览表 单位: mg/L**

监测时间	样品编号	pH	COD	BOD	NH <sub>3</sub> -N	TP	SS	动植物油量
2021.6.21	FS2101125	7.21	390	147	13.4	5.26	69	0.83
	FS2101126	7.23	406	154	13.2	5.54	66	0.82
	FS2101127	7.20	382	144	13.6	5.46	71	0.83
	FS2101128	7.18	402	152	13.0	5.38	69	0.86
标准限值		6.5~9.5	500	350	45	8	400	1
评价		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
2021.6.22	FS2101135	7.17	382	144	13.1	5.20	66	0.80
	FS2101136	7.19	394	151	12.9	5.60	70	0.83
	FS2101137	7.21	386	146	13.7	5.54	68	0.85
	FS2101138	7.17	394	152	13.5	5.41	68	0.85
标准限值		6.5~9.5	500	350	45	8	400	1
评价		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

### 3、噪声

现有项目生产过程中的噪声源主要有：粉碎机、引风机、空气压缩机、冷却塔等，噪声源强为 75~95dB(A)。

建设单位委托了云南中科检测技术有限公司于 2022 年 4 月 7 日进行了项目第二季度的自行监测，监测报告中包含了厂界噪声监测。

**表 2-30 现有项目厂界监测结果一览表 单位: mg/L**

时间 点位	2022.04.07 昼间	2022.04.07 夜间
	厂界外 1m (东)	53.2
厂界外 1m (南)	55.6	44.6
厂界外 1m (西)	52.7	43.2
厂界外 1m (北)	53.8	41.9
执行标准	≤65	≤55
达标情况	达标	达标

从监测结果来看，项目东、南、西、北厂界噪声均达到《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准，即：昼间：≤65dB(A)，夜间：≤55dB(A)，厂界噪声达标排放。

#### 4、固废

现有项目运营期主要固体废物包括过筛除铁废料、工艺生产固废、废包装材料、收尘灰、废分子筛、废导热油、废活性炭、生产废水处理站污泥以及生活垃圾等。其中一般固废包括废包装材料、收尘灰、生活垃圾、纯水制备过程中产生的废弃离子交换树脂及化粪池污泥；危险废物包括废导热油（HW08 900-249-08）、废机油（HW08900-214-08）、废活性炭（HW49 900-039-49）、生产废水处理站含镍污泥（HW46384-005-46）、生产废水处理站产生的废弃离子交换树脂（HW49 900-015-13）、生产废水处理站在线监测废液（HW49 900-047-49）。

##### （1）、一般固废

1) 废包装材料：产生量约 2t/a，为可回收利用资源，集中收集在一般固废间内，并外售。

2) 收尘灰：粉碎工段布袋除尘器收集的粉尘产生量约为 8t/a，全部回用于生产。

3) 生活垃圾：定员 80 人，生活垃圾产生量为 24t/a，设置移动垃圾箱收集，并委托环卫部门进行清运处置，已签订处置协议。

4) 化粪池污泥：生活污水利用化粪池进行预处理，化粪池污泥产生量约为 40t/a，委托环卫部门进行清运处置。

5) 纯水制备产生的废弃离子交换树脂：纯水制备过程中，需定期更换离子交换树脂，更换周期为 1~2 年，废离子交换树脂产生量为 0.2t/a。项目纯水制备水源为自来水，废弃离子交换树脂沾染的物质来自于自来水中，不属于有毒有害物质，故纯水制备系统更换的废离子交换树脂为一般固废，与生活垃圾一并委托环卫部门清运处置。

##### （2）危险废物

##### 1) 废导热油（HW08 900-249-08）、废机油（HW08 900-214-08）

厂区内导热油炉使用的导热油每 3 年更换一次，目前暂未更换过导热油，厂区内导热油炉内导热油存在量约 12t/a，每次更换产生的废油量约 12t/a；为危险废物，已设置危废暂存间进行储存，后期委托有危废处

置资质的单位清运处置。

废机油产生量约 2t/a，收集进入危废暂存间，委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

2) 废活性炭 (HW49 900-039-49)

厂区内设置活性炭吸附装置处理包装构成中产生的有机废气，需定期更换活性炭，更换的废活性炭为危险废物，已设置危废暂存间进行储存，废活性炭产生量为 0.3t/a，委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

3) 生产废水处理站产生的废弃离子交换树脂 (HW49 900-015-13)

生产废水处理站设置离子树脂罐处理生产废水，废离子交换树脂产生量为 0.3t/a。项目生产废水中含有镍，生产废水处理站树脂罐更换的废离子交换树脂为危险废物，暂存于危废暂存间内，委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

4) 生产废水处理站污泥 (HW46 384-005-46)

生产废水处理站运行产生污泥，污泥在厂区内进行压滤，生产废水污泥产生量为 327.72t/a，暂存于危废暂存间内，委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

5) 在线监测废液 (HW49 900-047-49)

污水处理站已安装在线监测系统，在线监测废液内含化学试剂，为危险废物，已设置危废暂存间进行储存，在线监测废液产生量约为 0.12t/月、1.44t/a，委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

6) 磁性固废、沾包装废料 (HW49 261-087-46)

导电液在除铁过筛过程将筛出部分磁性固废以及产品包装过程产生的沾包装废料，由于可能沾染有镍化合物因此处于危险废物。为危险废物，已设置危废暂存间进行储存，其中磁选固废为 0.88t/a，粘包装废料产生量为 0.72t/a，委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

7) 导电液研磨废锆珠 (HW49 261-087-46)

项目使用锆珠对碳纳米管导电液进行研磨，锆珠可通过清洗后重复使用，再定期进行替换，替换出的废锆珠约为 2.16t/a。

5、 现有项目污染物产排情况汇总

根据已有资料，现有项目污染物产排情况如下表：

表 2-31 现有项目污染物排放汇总表

环境要素	污染源	现有污染防治措施	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		排放量 (t/a)	
废水	生产废水	设置处理规模为 120m <sup>3</sup> /d 污水处理站用于生产废水处理，处理工艺为“pH 调节（碱中和）+混凝沉淀+压滤+石英过滤+超滤+树脂罐+电渗析+多效蒸发”，处理达标后的污水由生产污水排口外排进入市政污水管网	28365t/a			
			COD	500	14.18	
			NH <sub>3</sub> -N	45	1.28	
			TP	8	0.23	
			SS	400	11.35	
			总铁	5	0.14	
			总镍	1	0.028	
	生活污水	食堂废水经隔油池 15m <sup>3</sup> 隔渣后与其他生活污水一同由三级化粪池 100m <sup>3</sup> （共两座）处理后，由生活污水排口外排进入市政污水管网	1152t/a			
			COD	500	0.58	
			BOD <sub>5</sub>	350	0.40	
			NH <sub>3</sub> -N	45	0.05	
			SS	400	0.46	
			动植物油	1	0.001	
	废气	有组织	催化剂配置、烧结	产生的氮氧化物通过三级碱吸收塔进行脱硝，再通过现有 DA001（20m）排气筒排放	氮氧化物	-
碳纳米管粉碎粉尘			针对不同系列产品，分别设置了 3 套布袋除尘器用于不同碳纳米管粉尘过程粉尘的处理，经处理后的废气统一由 DA002（20m）排气筒排放	颗粒物	-	0.08
除铁及包装			项目除铁、过筛及包装均设置于同一独立车间内，车间为独立微负压车间，车间上方设置有集气罩，对 NMP 挥发产生的有机废气进行收集，收集的有机废气通过活性炭吸附装置处理后统一由 DA003（20m）排气筒排放	非甲烷总烃	-	11.4kg/a
无组织		厂区	/	颗粒物	-	0.041
			/	非甲烷总烃	-	8.3kg/a
			/	SO <sub>2</sub>	-	0.021
			/	NO <sub>x</sub>	-	0.192
固体		一	废包装	集中收集在一般固废间	0	

废物	般工业固废	材料	内，并外售	
		布袋除尘器收集粉尘	回用于生产	0
		纯水制备产生的废弃离子交换树脂	与生活垃圾一并委托环卫部门清运处置	0
		生活垃圾	委托环卫部门进行清运处置	0
		化粪池污泥	委托环卫部门进行清运处置	0
	危险固废	污水处理站污泥	经脱水后属于危险废物的污泥为暂存于危废暂存间，再交由云南大地丰源环保有限公司进行处置	0
		废机油	分类收集后暂存于危废暂存间，再交由云南大地丰源环保有限公司进行处置	0
		磁性固废、沾包装废料		0
		替换错珠		0
		废导热油		0
		废活性炭		0
		在线监测废液		0

注：项目生产废水及生活污水排放浓度以排放限值进行计算。

### 五、现有项目存在的环境问题及整改措施

根据现场调查情况，现有项目运行期间未收到有关噪声扰民和大气污染、固废处置等相关环保问题的投诉。现有项目存在的环境问题如下主要为燃烧机燃烧废气未设置排气筒进行排放，属于无组织排放。

针对现有项目存在的问题，整改措施为设置排气筒 DA004（20m）将燃烧机燃烧的废气引至厂房顶部排放。

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 1、环境空气质量现状

##### (1) 所在区域达标判定

项目位于曲靖市经济技术开发区西城片区，根据《曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书》要求，项目区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据曲靖市环境监测站于 2021 年 01 月在曲靖市生态环境局发布《曲靖市中心城区 2020 年环境空气质量报告》，2020 年，曲靖市主城区环境空气质量自动监测有效天数 366 天，优 228 天，良 137 天，轻度污染 1 天，环境空气质量优良率 99.7%，环境空气质量日达标率为 99.7%。城市环境空气质量综合评价如下：

表 3-1 曲靖市生态环境局发布的环境空气质量监测结果

污染物	年评价指标	浓度值	标准值	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	11	60	18.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	16	40	40	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	35	70	50	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
CO	24 小时平均质量浓度	1.2	4	30	达标
臭氧	8 小时平均质量浓度	128	160	80	达标

根据表 3-1 分析，曲靖市主城区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 年平均浓度占标率均小于 100%，CO 的 24 小时浓度占标率小于 100%，臭氧 8 小时浓度占标率小于 100%，各主要污染物均达到《环境空气质量标准》GB3095-2012 中二级标准要求。

因此，项目所在区域为环境空气质量达标区。

##### (2) 补充监测

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）：排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5km 范围内近 3 年的现有监测数据，无相关数据的选择当季主导风向下风向 1 个点位补充不少于 3 天的监测数据。结合项目实际，本项目涉及的有国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物为总悬浮颗

区域  
环境  
质量  
现状

颗粒物及非甲烷总烃。

本次评价引用曲靖市华祥科技有限公司“新能源电池环保循环利用项目一期”环境影响评价报告中监测数据进行环境空气质量分析。曲靖市华祥科技有限公司“新能源电池环保循环利用项目一期”位于项目东侧 5m 处，非甲烷总烃监测时间为 2020 年 12 月 16 日至 2020 年 12 月 22 日，TSP 监测时间为 2021 年 4 月 21 日~2021 年 4 月 27 日。非甲烷总烃及 TSP 监测点位于“新能源电池环保循环利用项目一期”用地内，因此项目引用数据能够满足引用建设项目周边 5km 范围内近 3 年的现有监测数据的要求。

监测结果如下：

**表 3-2 非甲烷总烃监测结果统计一览表 单位：μg/m<sup>3</sup>**

监测项目	监测点位	采样日期	浓度范围(小时值)	评价标准	占标率(%)	达标情况
非甲烷总烃	项目区	2020.12.16	150~750	2000	37.5	达标
		2020.12.17	180~770		38.5	达标
		2020.12.18	400~560		28	达标
		2020.12.19	130~790		39.5	达标
		2020.12.20	170~800		40	达标
		2020.12.21	290~780		39	达标
		2020.12.22	350~560		28	达标
监测项目	监测点位	采样日期	浓度范围(日均值)	评价标准	占标率(%)	达标情况
TSP	项目区	2021.04.21	183	300	61	达标
		2021.04.22	199		66.3	达标
		2021.04.23	286		95.3	达标
		2021.04.24	163		54.3	达标
		2021.04.25	253		84.3	达标
		2021.04.26	202		67.3	达标
		2021.04.27	180		60.0	达标

由以上表可知，项目所在区域 TSP 及非甲烷总烃能满足《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准要求。

综上，项目所在区域为达标区，所涉及的其他污染物环境质量现状也能达到环境质量标准限值要求，环境空气质量良好。

## 2、地表水环境质量现状

项目所在区域主要地表水体为白石江，白石江属南盘江水系，根据《云南

省水功能区划（2014年修订）》，属于白石江麒麟开发利用区，现状水质为劣IV类，2020年水质目标为IV类，2030年水质目标为III类，本次评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水标准要求。

本次评价引用曲靖经开区2021年市控断面地表水（第三季度、第四季度）水质检测报告中对白石江下中屯控制断面、长征路桥县界断面水质监测点结果进行分析，监测结果如下：

**表 3-3 曲靖经济技术开发区市控地表水 2 个断面水质监测结果**

监测项目	监测结果				
	监测点位：白石江下中屯				
	2021-7-5	2021-10-20	平均值	标准值(III类)	达标情况
pH	8.09	8.20	8.145	6-9	达标
溶解氧	6.64	6.98	6.81	5	达标
高锰酸盐指数	3.1	2.9	3	6	达标
化学需氧量	26	13	19.5	20	达标
五日生化需氧量	3.3	2.9	3.1	4	达标
氨氮	0.15	0.12	0.135	1.0	达标
总磷	0.17	0.07	0.12	0.2	达标
总氮	7.25	4.24	5.745	1.0	<b>超标</b>
铜	0.001L	0.05L	/	1.0	达标
锌	0.05L	0.05L	/	1.0	达标
氟化物	1.18	0.64	0.91	1.0	达标
硒	0.0004L	0.0004L	/	0.01	达标
砷	0.0017	0.0007	/	0.05	达标
汞	0.00004L	0.00004L	/	0.0001	达标
镉	0.001L	0.001L	/	0.005	达标
六价铬	0.004L	0.004L	/	0.05	达标
铅	0.01L	0.01L	/	0.05	达标
氰化物	0.004L	0.004L	/	0.2	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	/	0.05	达标
石油类	0.03	0.02	0.025	0.05	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.25	0.25	0.2	<b>超标</b>
硫化物	0.005L	0.005L	/	0.2	达标
粪大肠菌群	12033	17328	14680.5	10000	<b>超标</b>

注：检出限+L 表示检测结果低于分析方法检出限。

根据以上监测结果，白石江下中屯、长征路桥下断面水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水标准，但达不到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水标准要求，主要超标因子为总氮、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群，长征路桥下断面主要超标因子为溶解氧、总氮、阴离



	<p>子表面活性剂、粪大肠菌群，主要是由于沿线居民生活污水排入造成水质达不到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水标准要求。</p> <p><b>3、声环境质量现状</b></p> <p>项目位于项目位于曲靖市经济技术开发区西城片区，项目区域声环境功能区划为3类区，故项目厂界周边区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。</p> <p>根据现场调查，拟建项目周边50m范围内没有声环境敏感点分布。</p> <p><b>4、生态环境现状</b></p> <p>本项目所在区域属于曲靖市经济开发区西城片区，项目区域内已经不存在天然植被，地表植被主要为杂草、灌木及人工种植的行道树种等，生态结构单一，生态环境自身调控能力较低。根据现场踏勘，项目评价区内未发现珍稀、濒危和重点保护野生动植物分布，项目区域生态环境无明显变化和恶化趋势。</p>
<p>环境保护目标</p>	<p>1、大气环境：项目营运期大气环境保护目标为项目周边500m范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。根据调查。项目周边500m范围内无大气环境保护目标。</p> <p>2、声环境：根据现调查情况，项目周边50米范围内不涉及声环境保护目标。</p> <p>3.地下水环境：项目厂界外500米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，因此本项目无地下水保护目标。</p> <p>4.生态环境：项目场地及周边200m范围内无国家级和省级保护植物物种，以及地方狭域植物种类分布，也无古树名木。无大型野生哺乳动物、受国家和云南省重点保护及关注物种，同时也无当地特有物种，无生态环境保护目标。</p> <p>综上所述，项目周边500m范围无大气环境保护目标，项目周边50m范围内无声环境保护目标，同时不涉及地下水保护目标及生态环境保护目标。</p>
<p>污染物排放控制标准</p>	<p><b>1、大气污染物排放标准</b></p> <p>①施工期</p> <p>项目施工期大气污染物主要为无组织粉尘，执行GB16297-1996《大气污</p>

染物综合排放标准》表 2 中标准限值，即周界外颗粒物浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②运营期

项目运营期产生的废气主要是催化剂制备、烧结产生的氮氧化物，硝酸罐挥发的氮氧化物；碳纳米管粉碎过程产生粉尘的粉尘（镍系催化剂造粒会产生少量的镍及其化合物）；碳纳米管破碎出料口粉尘及除铁过筛、包装等产生挥发性有机物（非甲烷总烃）。项目排放的粉尘颗粒物、非甲烷总烃及氮氧化物执行《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中标准限值；此外，无组织非甲烷总烃，还应满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》

(GB37822-2019)无组织排放限值。

项目使用燃烧机燃烧废气参照执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 表 2 中燃气锅炉限值。

项目排放的大气污染物分别采取相应措施处理后由排气筒排放，具体排放标准值见表

表 3-4 大气污染物排放标准

废气	最高允许排放浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最高允许排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	排气筒高(m)	无组织排放监控浓度限值		执行标准
				监控点	浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	
颗粒物	120	5.9	20	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 中标准限值
氮氧化物	240	2.85	25		0.12	
镍及其化合物	4.3	0.26	20		0.04	
非甲烷总烃	120	17	20		4.0	

表 3-5 厂区内挥发性有机物无组织排放标准限值

污染物	排放限值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	限值含义	无组织排放监控位置
非甲烷总烃	10	监控点处 1h 平均浓度值	在厂区内厂房外设置 监控点
	30	监控点处任意一次浓度值	

表 3-6 燃烧机燃烧废气排放标准限值

污染物项目	排放限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	执行标准
颗粒物	20	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中燃气锅炉限值
二氧化硫	50	
氮氧化物	200	

烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1
---------------	----

## 2、废水

项目产生生产废水经自建污水处理站处理达标后有项目总排口外排园区市政污水管网，最终进入西城污水处理厂处理。项目外排废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准。项目新增生活污水经化粪池预处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准后排至市政污水管网，最终进入西城污水处理厂处理。

项目外排污水限值详见下表：

**表 3-7 污水排入城市下水道水质标准（A 等级） 单位：mg/L**

项目	pH	CODcr	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	SS	TP	TN	总铁
浓度限值	6.5~9.5	500	350	45	400	8	70	5

根据现有项目环评批复要求，含第一类污染物（镍）废水须在车间预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度，即≤1.0mg/L。

## 3、噪声

运营期项目噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准，具体标准值详见表 3-8 所示。

**表 3-8 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)**

类别	昼间	夜间
3 类	≤65	≤55

## 4、固体废物

### （1）生产废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

### （2）危险废物

本项目产生的危险废物，按照《国家危险废物名录（2021 年版）》进行分类，危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及国家环保部[2013]第 36 号关于该标准的修改单。

根据本项目的具体情况，结合国家污染物排放总量控制原则，建议本项目的总量控制指标如下：

1、废气：

本次项目新增废气量：2592 万 m<sup>3</sup>/a，其中有组织排放颗粒物 0.097t/a，NO<sub>x</sub>0.009t/a，二氧化硫 0.026t/a，非甲烷总烃 0.009t/a；

全厂废气总量：6768m<sup>3</sup>/a，其中有组织排放颗粒物 0.206t/a，NO<sub>x</sub> 3.609t/a，二氧化硫 0.047t/a，非甲烷总烃 0.0204t/a。

表 3-9 废气总量控制指标 单位：t/a

项目名称	废气量(万 m <sup>3</sup> /a)	颗粒物	NO <sub>x</sub>	二氧化硫	非甲烷总烃
本次项目新增	2592	0.097	0.009	0.026	0.009
全厂	6768	0.206	3.609	0.047	0.0204

2、废水：

项目废水经园区污水管网进入西城污水处理厂处理，项目废水不直接排入地表水体。

表 3-10 废水总量控制指标 单位：t/a

项目名称	废水量	COD	氨氮	SS	总盐	TP	铁	总镍	BOD <sub>5</sub>	动植物油
本次项目新增	5114.4	0.38	0.046	0.19	0.004	0.011	0	0.0004	0.19	0.01
全厂	32768.4	0.66	0.13	0.44	0.006	0.023	0.02	0.0031	0.42	0.02

3、固废：

本项目固体废弃物处置率 100%。

总量  
控制  
指标

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

本次项目新增厂房为租用已建生产厂房进行建设，并利用已建厂房增设相应生产设备，因此项目施工期不涉及主体施工。项目施工期内容主要为新增环保设备的建设、现有环保设备的改造及设备的安装。

### 1. 施工废气污染防治措施

由于项目施工内容主要为环保设备的建设改造等，因此生产的施工废气主要为施工扬尘、施工机械废气及焊接废气。针对施工过程废气采取的防治措施为：

(1) 施工场地定期洒水，以有效防止扬尘产生。

(2) 建筑材料及待装设备等应有厂房内设置专门的堆存场地，并对其进行遮盖或围栏，避免易产生扬尘的原材料露天堆放。

(3) 对建筑垃圾及包装废弃物应及时处理、清运、以减少占地，防止粉尘污染，改善施工场地的环境。

项目燃油机械废气主要来源于运输车辆产生的尾气，由于项目施工期施工内容较简单，需要进行运输的物料也相对较少，因此运输车辆产生的尾气也较少。同时，项目施工场地周围较空旷、地面风速也较大，大气扩散条件相对较好，故一般情况下，施工机械燃油废气对环境空气的影响轻微。

项目在对环保设备及生产设备进行安装过程中，将会采用到焊接，因此在焊接过程中将产生一定量焊接烟尘。由于需要进行焊接的工程量不大，因此产生的焊接烟尘量也相对较少，且场地周边较为空旷，焊接过程产生的焊接粉尘经自然扩散后对周围环境影响较小

综上所述，施工中所产生的污染物均为无组织不连续排放，且影响随着施工的结束而结束。项目在落实各项大气污染防治措施后，施工期对项目周围空气环境所产生的影响可大大降低，施工废气对外环境的影响是可以接受的。

### 2. 施工废水污染防治措施

项目施工期产生的废水主要为施工人员的生活污水，基本不产生施工废水。施工人员均不在项目区内食宿，且施工人员可依托使用厂区内已有卫生间，因此，

施工期内生活污水主要是施工人员清洁所产生的少量生活污水，产生的废水依托厂区内已有设施处理，无废水外排。

为加强施工期废水的管理，避免大量含泥沙的废水直接进入项目区附近的水体，加剧区域的水土流失。项目应采取以下措施：

- ①雨天对粉状物料堆放场所和临时堆渣场进行必要的遮蔽，减少雨水冲刷；
- ②施工单位在施工中造成周边排水通道堵塞或损坏的，应当立即疏通或修复；
- ③项目应加强管理，做好机械的日常维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象；
- ④雨天应对各类机械进行遮盖防雨。采取以上措施，来降低施工期废水对外部水体环境的影响。

综上所述，项目施工期间废水的产生量不大，施工废水的水质类型较为简单，根据项目施工废水的产生特点，施工期间只要采取合理的废水污染防治措施及综合利用措施，则项目施工期废水对评价区域水环境的影响不大，并将随施工期的结束而结束。

### 3. 施工噪声污染防治措施

施工期噪声主要来源于建设中的各种施工机械、动力设备、汽车运输等施工活动。项目在施工设备选型时应选择低噪声工程设备，并加强对机械和车辆的维修，以使它们保持较低的噪声水平；在施工期间，必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准和规定；同时根据《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》的规定，建设施工单位在施工前应向环保部门申请登记。由于项目为进一步减少施工对周边环境的影响，建设单位可采取以下相应措施：

(1)合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-06:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。

(2)选用低噪声的施工机械及施工工艺，从根本上降低源强。同时要加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声。

(3)对施工现场进行合理布局，并尽量避免在同一时间段安排大量强噪声设

备同时施工，以降低噪声的影响。施工现场尽量避免产生可控制的噪声，严禁车辆进出工地时鸣笛，严禁抛扔钢管等。

(4) 提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

在项目施工建设过程中，各类施工机械设备产生的噪声对周围环境有一定的影响，只要建设单位在施工期间采取合理有效的噪声污染防治措施和实施有效的环境监理，对工程施工方案进行合理设计，施工场界噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即：昼间 $\leq 70\text{dB}$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}$ 。

项目施工期仅为相关设备的安装及环保设置的建设、完善，因此施工期较短同时施工内容也较简单。同时，项目周边 500m 范围内无居民点和村庄，因此，项目施工期噪声对周围环境影响是可接受的。

#### 4. 施工固体废物污染防治措施

项目施工期主要固体废弃物为项目工程建设产生的建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。上述固体废物若处置不当，则会造成占用土地、破坏景观、引发粉尘等二次污染以及引发水土流失不利影响。项目必须采取以下处置措施，避免固体废物影响环境。

(1) 建筑垃圾在施工场地内分类集中收集，统一堆存，请回收商进行收购，不能收购的委托有资质的渣土清运公司清运至合法建筑垃圾处置场处理，禁止与生活垃圾混合处置，杜绝乱堆乱倒，禁止随意丢弃，以最大限度减缓对周围环境的影响。

(2) 施工人员的生活垃圾，由施工现场设置的垃圾收集点收集，并委托环卫部门定期清运处理。旱厕垃圾委托环卫部门定期清运处理，不会对当地环境产生不良影响。

综上所述，项目施工期产生固废均能得到有效处置，处置效率 100%。

## 一、废气

### ➤ 本次项目新增废气

#### (1) 有组织废气

##### 1) 氮氧化物废气 (G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>)

##### ① 催化剂制备 (G<sub>1</sub>)

为使用 15%硝酸溶液和氧化钙粉末加入反应釜中进行反应形成催化剂。在反应过程中将会有部分硝酸挥发，从而产生氮氧化物。根据建设单位生产实际，该过程氮氧化物产生量约为 0.62kg/t 产品，本次项目新增 6000t/a 的 N 系导电液产能，则催化剂制备过程氮氧化物产生量为 3.72t/a。

##### ② 催化剂烧结 (G<sub>2</sub>)

催化剂进行烧结过程中由于高温作用将会有氮氧化物产生，根据建设单位生产实际，该过程氮氧化物产生量约为 7.4kg/t 产品，本次项目新增 6000t/a 的 N 系导电液产能，则催化剂制备过程氮氧化物产生量为 44.4t/a。

##### ③ 有组织氮氧化物排放

项目催化剂制备、催化剂烧结产生的氮氧化物均为引至项目脱硝系统进行脱硝处理，项目脱硝系统设置引风机总风量为 4000m<sup>3</sup>/h，经处理后的废气有新建 DA001 (25m) 排气筒进行排放。项目脱硝系统包含 SCR 脱硝系统+三级碱吸收塔，其中 SCR 脱硝系统为本次项目新增，三级碱吸收塔为现有项目已建。根据建设单位提供设计资料，SCR 脱硝系统脱硝效率设计为 85%，三级碱吸收塔脱硝效率约为 70%，总去除率为 94%。本次项目新增生产线引风机风量为 2000m<sup>3</sup>/h。

根据计算，本次项目新增氮氧化物产生量为 48.12t/a (产生速率 6.68kg/h)，排放量为 2.88t/a (排放速率 0.40kg/h)。

表 4-1 本次项目新增氮氧化物有组织排放产排量核算表 (单位: t/a)

产生工段	污染物名称	产生量	产生速率 kg/h	去除效率	排放量	排放速率 kg/h
催化剂制备	氮氧化物	3.72	0.52	94%	0.22	0.03
催化剂烧结		44.4	6.16		2.66	0.37
合计		48.12	6.68		2.88	0.4



表 4-2 本次项目新增氮氧化物产排浓度、速率核算一览表（单位：t/a）

序号	污染物名称	产生量	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	去除效率	排放量	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1	废气量(万 m <sup>3</sup> )	1440	-	-	-	1440	-	-
2	氮氧化物	48.12	6.68	3341.67	94%	2.89	0.401	200.5

## 2) 碳纳米管粗品制备 (G<sub>3</sub>)

碳纳米粗品制备过程产生的废气主要为反应产生的氢气、未反应完全的天然气以及保护气体氮气。

根据建设单位实际生产运营经验，项目碳纳米管粗品制备过程产生的氢气约为 9.09kg/t 产品，未完全反应的天然气约为用气量 30%，保护氮气全部排放产生量为 4500t。根据计算则，本次项目新增氢气量为 54.54t/a，未完全反应的天然气约为 96.24t/a。

该过程产生的废气通过管道引至导电液车间，使用燃烧器燃烧后用于催化剂增温，后通过新建的排气筒 DA004（15m）引至导电液车间顶部排放，项目设置引风机总风量为 500m<sup>3</sup>/h，本次项目新增生产线引风机分量为 400m<sup>3</sup>/h。

氢气燃烧产生水蒸气，氮气为惰性气体，燃烧过程无反应，天然气燃烧生成 CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、颗粒物、NO<sub>x</sub>，氮气、CO<sub>2</sub> 和水蒸气不作为污染因子。

项目天然气燃烧产生废气参照《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）及《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）进行计算。

### ①SO<sub>2</sub>

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），SO<sub>2</sub> 优先采用物料平衡法核算，燃气锅炉二氧化硫排放量按以下公式计算：

$$E_{SO_2} = 2R \times S_t \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \times 10^{-5}$$

式中：E<sub>so2</sub>——核算时段内 SO<sub>2</sub> 排放量，t；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，天然气密度取 0.75kg/m<sup>3</sup> 进行换算，

本次项目天然气用量 128320m<sup>3</sup>/a (12.832 万 m<sup>3</sup>/a);

$S_t$ ——燃料总硫的质量浓度, mg/m<sup>3</sup>, 本次评价按照《天然气》(GB17820-2018)中二类气的总硫(以硫计)含量为≤100mg/m<sup>3</sup>核算, 本项目取 100;

$\eta_s$ ——脱硫效率, %, 取 0;

$K$ ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额, 天然气取 1。

经计算, SO<sub>2</sub>产生量为 0.026t/a。

### ②NO<sub>x</sub>

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)及《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018), 采用产污系数法核算, NO<sub>x</sub>产污系数为 18.71kg/万 m<sup>3</sup>-燃料(无低氮燃烧), 经计算 NO<sub>x</sub>产生量为 0.24t/a。

### ③烟尘(颗粒物)

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018), 烟尘产污系数为 2.86kg/万 m<sup>3</sup>-燃料, 经计算烟尘产生量为 0.037t/a。

表 4-3 本次项目新增燃烧机燃烧废气产排浓度、速率核算一览表(单位: t/a)

序号	污染物名称	产生量	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	去除效率	排放量	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1	废气量(万 m <sup>3</sup> )	288	-	-	-	288	-	-
2	SO <sub>2</sub>	0.026	0.004	9.03	0	0.026	0.004	9.03
3	NO <sub>x</sub>	0.24	0.033	83.33	0	0.24	0.033	83.33
4	颗粒物	0.037	0.005	12.85	0	0.037	0.005	12.85

### 3) 碳纳米管粉碎粉尘(G4)

本次项目碳纳米管生产线粉碎工序将产生粉尘, 粉碎工段为依托现有项目设备进行生产。针对碳纳米管粉碎粉尘现有项目采取的措施为破碎机出口设置集气罩, 根据破碎的碳纳米管所属系列分别设置 3 套布袋除尘器(镍系除尘器、铁系除尘器及钴系除尘器), 经布袋除尘器除尘后的废气统一由 DA002(20m)排气筒排放。本次项目依托使用的除尘器为镍系除尘器, 除尘效率为 99%。引风机总风量为 3000m<sup>3</sup>/h, 本次项目新增引风量 1000m<sup>3</sup>/h, 全年运行时间为 7200 小时。

根据建设单位在碳纳米管生产方面的运行经验, 项目碳纳米管粉碎工序产生

量约为 1kg/t 产品，则本次项目新增粉尘量为 6t/a（产生速率 0.83kg/h），排放量为 0.06t/a（排放速率 0.008kg/h）。

**表 4-4 本次项目新增碳纳米管粉碎粉尘产排浓度、速率核算一览表（单位：t/a）**

序号	污染物名称	产生量	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	去除效率	排放量	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1	废气量(万 m <sup>3</sup> )	720	-	-	-	720	-	-
2	颗粒物	6.0	0.83	833.33	99%	0.06	0.008	8.33

#### 4) 碳纳米导电液除铁及包装 (G<sub>5</sub>)

项目在除铁过筛、包装过程中部分 NMP 会有少量挥发，产生少量有机废气，该部分有机废气以非甲烷总烃计，同时伴有异味。

碳纳米管导电液除铁及包装为设置于同一独立车间内，车间内容设置为负压，并在车间上方设置了集气罩（85%），收集的非甲烷总烃依托现有项目已建活性炭吸附装置（去除率 70%）处理后，统一由现有 DA003 排气筒排放。项目新增引风机风量为 200m<sup>3</sup>/h。

根据建设单位现有项目生产实际，该过程挥发的非甲烷总烃量约为 0.006kg/t 产品，则本次项目非甲烷总烃量为 36kg/a（产生速率 0.005kg/h），被集气罩收集的非甲烷总烃量为 30.6kg/a（产生速率 0.004kg/h），未能被集气罩收集部分非甲烷总烃为无组织排放。

**表 4-5 本次项目新增厂非甲烷总烃有组织产排浓度、速率核算一览表（单位：kg/a）**

序号	污染物名称	产生量	产生速率(kg/h)	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	去除效率	排放量	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1	废气量(万 m <sup>3</sup> )	144	-	-	-	144	-	-
2	非甲烷总烃	30.6	0.004	21.25	70%	9.18	0.001	6.38

## (2) 无组织

### 1) 硝酸储罐 (G<sub>6</sub>)

本次项目将在导电液车间设置 60%硝酸储罐（5m<sup>3</sup>），日常存储量为 3m<sup>3</sup>。

大呼吸排放是由于人为的装料卸料而产生的损失。因装料的结果，储罐内的压力超过释放的压力，蒸汽从储罐内蒸出；而卸料损失发生于液面排出，空气被

抽入罐体内，液体变为饱和蒸汽而膨胀，因而超过蒸汽空间的容纳的能力。

固定罐大呼吸排放计算公式如下：

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

其中： $L_w$ ——固定顶罐的大呼吸排放量（kg/a）；

$M$ ——储罐内产品蒸气分子量（g/mol）；

$P$ ——储罐内平均温度下液体的真实蒸气压（Pa）；

$K_N$ ——周转系数，周转次数  $K \leq 36$ ,  $K_N = 1$ ； $36 \leq K \leq 220$ ,

$K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ,  $K_N = 0.26$ ；

$K_C$ ——产品因子（石油原油  $K_C$  取 0.65，其他有机液体取 1.0）；

$V_L$ ——泵送液体入罐量（ $m^3/a$ ）。

固定罐大呼吸排放计算参数选取情况详见下表：

表 4-6 大呼吸排放计算参数取值

参数	M	P	$K_N$	$K_C$	$V_L$
取值	63	546.62	1.0	1.0	156

小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸汽的膨胀和收缩而产生的蒸汽排出，它出现在储罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定罐小呼吸排放计算公式如下：

$$L_B = 0.191 \times M \times (P/P_0 - P)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

其中： $L_B$ ——固定顶储罐的小呼吸排放量（kg/a）；

$M$ ——储罐内产品蒸气分子量（g/mol）；

$P$ ——在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

$D$ ——罐的直径（m）；

$H$ ——储罐平均留空高度（m）；

$\Delta T$ ——一天之内的平均温度差（ $^{\circ}C$ ）；

$F_p$ ——涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间；

$C$ ——用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体；

$C = 1 - 0.0123 (D - 9)^2$ ，罐径大于 9m 的  $C = 1$ ；

$K_c$ ——产品因子（石油原油  $K_c$  取 0.65，其他有机液体取 1.0）。

固定罐小呼吸排放计算参数选取情况详见下表：

表 4-7 小呼吸排放计算参数取值

参数	M	P	D (m)	H (m)	$\Delta T$ (°C)	Fp	C	$K_c$
取值	63	546.62	2.6	1.0	10	1.2	0.496	1

针对本项目具体情况，建设项目主要储罐大小呼吸废气产生情况见下表：

表 4-8 小呼吸排放计算参数取值

产生源		污染物名称	产生量 kg/a	合计 kg/a	排放去向
硝酸储罐	大呼吸	氮氧化物	0.45	3.5	无组织排放
	小呼吸		3.05		

### 2) 挥发性有机物 ( $G_7$ )

项目使用原料 NMP 及成品中含有的 NMP，主要为使用吨桶储存，在存储过程中存在少量的挥发，以非甲烷总烃计。根据建设单位运行实际，该部分无组织排放的非甲烷总烃提供资料，该过程挥发的非甲烷总烃量约为 0.0002kg/t 产品，则本次项目仓库新增无组织排放非甲烷总烃量为 1.2kg/a（产生速率 0.00016kg/h）。

此外，项目在除铁过筛、包装过程中部分 NMP 会有少量挥发，未能被集气罩收集部分非甲烷总烃为无组织排放，产生量为 2.7kg/a。

表 4-9 本次项目新增非甲烷总烃无组织排放产生量核算表（单位：kg/a）

产污环节	污染物名称	产生量	产生速率 kg/h	排放量	排放速率 kg/h
仓库	非甲烷总烃	1.2	0.00016	1.2	0.00016
除铁、过筛		5.4	0.00075	5.4	0.00075
合计		6.6	0.00091	6.6	0.00091

### 3) 无组织粉尘 ( $G_8$ )

根据工艺流程可知，项目生产运行过程中在催化剂配料工段氧化钙投料、碳纳米管缓存等工序会产生少量的粉尘，粉尘经车间内部沉降后，通过门窗、换气扇等进入外环境。

根据建设单位生产经验及物料平衡，本项目粉尘产生量约 0.0015kg/t 产品，则本次项目新增无组织排放颗粒物为 9kg/a（产生速率 0.0012kg/h）。

表 4-10 项目废气主要污染物排放情况表（本次项目新增）

排放	污染	产污	产生情况	治理	排放情况	备
----	----	----	------	----	------	---

源	物名称	环节	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	措施	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	注
排气筒 DA001	氮氧化物	催化剂制备及烧结	48.12	6.68	3341.67	SCR脱硝系统+三级碱吸收塔	2.89	0.401	200.5	有组织
排气筒 DA002	颗粒物	碳纳米管粉尘	6.0	0.83	833.33	布袋除尘器除尘	0.06	0.008	8.33	有组织
排气筒 DA003	非甲烷总烃	碳纳米导电液除铁及包装	30.6 kg/a	0.004	21.25	微负压独立车间+集气罩+活性炭吸附	9.18 kg/a	0.001	6.38	有组织
排气筒 DA004	SO <sub>2</sub>	燃烧 机燃烧	0.026	0.004	9.03	设置排气筒有组织排放	0.026	0.004	9.03	有组织
	NO <sub>x</sub>		0.24	0.033	83.33		0.24	0.033	83.33	
	颗粒物		0.037	0.005	12.85		0.037	0.005	12.85	
厂界无组织排放	NO <sub>x</sub>	硝酸储罐	3.5kg/a	0.0005	-	/	3.5kg/a	0.0005	-	无组织
	非甲烷总烃	仓库	1.2kg/a	0.00016	-	/	1.2kg/a	0.00016	-	无组织
		除铁过筛、包装	5.4kg/a	0.00075	-	/	5.4kg/a	0.00075	-	无组织
	颗粒物	生产工序	6.6kg/a	0.00091	-	/	6.6kg/a	0.00091	-	无组织

### (3) 食堂油烟

项目厂区内设有一个小型食堂，使用天然气为燃料，天然气属清洁能源，天

然燃烧后的废气对环境的影响轻微。食堂产生的污染物主要是油烟废气，其主要成分是醛类、烃类、脂肪酸、芳香族化合物及杂环化合物等。食堂设基准灶头 5 个，每个灶头排风量以 2000m<sup>3</sup>/h 计，年工作日 300 天，日工作时间约 6h，年油烟废气排放量为 2190 万 m<sup>3</sup>，油烟产生经验浓度按 50mg/m<sup>3</sup> 计，油烟产生量为 1.095t/a。食堂安装有静电式油烟净化系统，该系统油烟处理效率可达 98%以上，处理后的油烟排放浓度小于 1.0mg/m<sup>3</sup>。

➤ **本次项目建成后现有项目削减废气**

1) 氮氧化物废气 (G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>)

本次项目建成后，全厂催化剂制备、催化剂烧结过程生产线产生的氮氧化物处理方式由现有的三级碱吸收塔升级为 SCR 脱硝系统+三级碱吸收塔，脱硝效率由现有的 70%提升至 94%。脱硝系统设置引风机总风量为 4000m<sup>3</sup>/h，经处理后的废气有新建 DA001 (25m) 排气筒进行排放。

根据建设单位提供资料，现有项目在催化剂制备及催化剂烧结过程中经处理后排放的氮氧化物量为 1.438t/a，现有项目三级碱吸收塔脱硝效率为 70%，则现有项目氮氧化物产生量为 4.79t/a。经计算在使用本次项目改造升级后的脱硝装置后，现有项目氮氧化物排放量由现有的 1.438t/a 降至 0.287t/a，排放削减量为 1.151t/a。

2) 碳纳米管粗品制备 (G<sub>3</sub>)

碳纳米粗品制备过程产生的废气主要为反应产生的氢气、未反应完全的天然气以及保护气体氮气。现有项目对于该部分废气处理方式为该过程产生的废气通过管道引至导电液车间，使用燃烧器燃烧后用于催化剂增温，燃烧废气为无组织排放。

本次项目建成完成后，燃烧机燃烧后的废气为通过新建的排气筒 DA004 (15m) 引至导电液车间顶部排放，项目设置引风机风量为 500m<sup>3</sup>/h，因此现有项目新增有组织排放二氧化硫 0.026t/a，氮氧化物 0.252t/a，颗粒物 0.038 t/a。

现有项目燃烧废气由无组织排放变为有组织排放。

➤ **项目建成后全厂废气**

(1) 有组织排放

1) 氮氧化物废气 (G<sub>1</sub>、G<sub>2</sub>)

本次项目建成后, 全厂催化剂制备、催化剂烧结过程生产线产生的氮氧化物处理方式由现有的三级碱吸收塔升级为 SCR 脱硝系统+三级碱吸收塔, 脱硝效率由原有的 70%提升至 94%。脱硝系统设置引风机总风量为 4000m<sup>3</sup>/h, 经处理后的废气有新建 DA001 (25m) 排气筒进行排放。

全厂氮氧化物有组织产排情况, 详见下表:

**表 4-11 本次项目建成后氮氧化物有组织排放量核算表 (单位: t/a)**

阶段	污染物名称	排放量	全厂总排放量
本次项目新增工程	氮氧化物	2.88	4.318
本次项目建成后现有工程		1.438	

**表 4-12 本次项目建成后氮氧化物排放浓度、速率核算一览表 (单位: t/a)**

序号	污染物名称	排放量	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
1	废气量 (万 m <sup>3</sup> )	2880	-	-
2	氮氧化物	4.318	0.600	149.93

2) 碳纳米管粗品制备 (G<sub>3</sub>)

碳纳米粗品制备过程产生的废气主要为反应产生的氢气、未反应完全的天然气以及保护气体氮气。本次项目完成后, 燃烧机燃烧后的废气均为通过新建的排气筒 DA004 (20m) 引至导电液车间顶部排放, 项目设置引风机总风量为 700m<sup>3</sup>/h。本次项目建成成后燃烧废气产排情况如下表:

**表 4-13 本次项目建成后燃烧机燃烧废气有组织排放产生量核算表 (单位: t/a)**

阶段	污染物名称	排放量	全厂总排放量
本次项目新增工程	SO <sub>2</sub>	0.026	0.047
本次项目建成后现有工程		0.021	
本次项目新增工程	NO <sub>x</sub>	0.24	0.432
本次项目建成后现有工程		0.192	
本次项目新增工程	颗粒物	0.037	0.066
本次项目建成后现有工程		0.029	

**表 4-14 燃烧机燃烧废气污染物产生及排放情况一览表**

污染物	处理措施	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	标准限值 mg/m <sup>3</sup>	达标情况
烟气量 万 m <sup>3</sup> /a	直排, 烟气通过 DA004 (20m)	504	/	/	-	-
SO <sub>2</sub>	排气筒引至导	0.047	0.007	9.33	50	达标



NO <sub>x</sub>	电液车间顶部 排放	0.432	0.06	85.71	200	达标
颗粒物		0.066	0.009	13.10	20	达标

注：标准为参照执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）。

### 3) 碳纳米管粉碎粉尘（G4）

本次项目建成后，现有工程碳纳米管破碎粉尘产生量及排放量未发生变化，全厂粉尘有组织排放粉尘量将有所增加。设置引风机总风量为 3000m<sup>3</sup>/h，该过程粉尘经布袋除尘器除尘后的废气统一由已建 DA002（20m）排气筒排放。

**表 4-15 本次项目建成后全厂碳纳米管粉尘有组织排放量核算表（单位：t/a）**

阶段	污染物名称	去除效率	排放量	全厂总排放量
本次项目新增工程	颗粒物	99%	0.06	0.14
现有工程			0.08	

**表 4-16 本次项目建成后全厂碳纳米管粉尘排放浓度、速率核算一览表（单位：t/a）**

序号	污染物名称	排放量	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
1	废气量（万 m <sup>3</sup> ）	2880	-	-
2	颗粒物	0.14	0.019	6.48

### 4) 碳纳米管导电液除铁及包装（G<sub>5</sub>）

本次项目建成后，现有项目在除铁过筛、包装过程中部分挥发的非甲烷总烃产生量及排放量未发生变化，全厂非甲烷总烃有组织排放粉尘量将有所增加。该工段产生非甲烷总烃处理方式仍为：碳纳米管导电液除铁及包装为设置于同一独立车间内，车间内容设置为负压，并在车间上方设置了集气罩（85%），收集的非甲烷总烃依托现有项目已建活性炭吸附装置处理后，活性炭吸附装置去除率 70%，总风机风量为 700m<sup>3</sup>/h 经处理后的废气统一由现有 DA003 排气筒排放。

**表 4-17 本次项目建成后全厂非甲烷总烃有组织排放量核算表（单位：kg/a）**

阶段	污染物名称	去除效率	排放量	全厂总排放量
本次项目新增工程	非甲烷总烃	70%	9.18	20.58
现有工程			11.4	

**表 4-18 本次项目建成后全厂非甲烷总烃有组织排放浓度、速率核算一览表（单位：kg/a）**

序号	污染物名称	去除效率	排放量	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）
1	废气量（万 m <sup>3</sup> ）	-	504	-	-
2	非甲烷总烃	70%	20.58	0.003	4.08

## (2) 无组织排放

### 1) 硝酸储罐

现有项目仅设置了一个 12m<sup>3</sup> 的硝酸储罐，且由于储存硝酸浓度仅为 18%，因此现有项目硝酸储罐挥发量较小，不在单独进行计算。根据计算本次项目将在导电液车间设置 60%硝酸储罐（5m<sup>3</sup>），日常存储量为 3m<sup>3</sup>。根据计算该硝酸储罐新增无组织排放的氮氧化物量为 3.5kg/a，则本次项目建成后全厂硝酸储罐挥发氮氧化物量为 3.5 kg/a。

### 2) 挥发性有机物

项目挥发性有机废气无组织排放主要来自于除铁过筛、包装过程中 NMP 的少量挥发，仓库内的原料 NMP 及成品中含有的 NMP 在存储过程中存在少量的挥发。本次项目建成后全厂无组织排放挥发性有机物产排情况如下表：

表 4-19 本次项目建成后全厂非甲烷总烃无组织排放量核算表（单位：kg/a）

阶段	产污环节	污染物名称	排放量	排放速率 kg/h
本次项目新增工程	仓库	非甲烷总烃	1.2	0.00016
	除铁、过筛		5.4	0.00075
	小计		6.6	0.00091
现有工程	仓库	非甲烷总烃	1.6	0.0002
	除铁、过筛		6.7	0.0009
	小计		8.3	0.0011
本次项目建成后全厂	仓库	非甲烷总烃	2.8	0.00036
	除铁、过筛		12.1	0.00165
	小计		14.9	0.00201

### 3) 无组织粉尘

根据工艺流程可知，项目生产运行过程中在催化剂配料工段氧化钙投料、碳纳米管缓存等工序会产生少量的粉尘，粉尘经车间内部沉降后，通过门窗、换气扇等进入外环境。

表 4-20 本次项目建成后全厂颗粒物无组织排放量核算表（单位：kg/a）

阶段	产污环节	污染物名称	排放量	排放速率 kg/h
本次项目新增工程	生产厂房	颗粒物	9	0.0012
现有工程	生产厂房	颗粒物	12	0.0017
本次项目建成后全厂	生产厂房	颗粒物	11	0.0029

表 4-21 项目废气主要污染物排放情况表（全厂）

排放源	污染物名称	产污环节	治理措施	排放情况			备注
				排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
排气筒 DA001	氮氧化物	催化剂制备及烧结	SCR 脱硝系统+三级碱吸收塔	4.318	0.600	149.93	有组织
排气筒 DA002	颗粒物	碳纳米管粉尘	布袋除尘器除尘	0.14	0.019	6.48	有组织
排气筒 DA003	非甲烷总烃	碳纳米导电液除铁及包装	微负压独立车间+集气罩+活性炭吸附	20.58kg/a	0.003	4.08	有组织
排气筒 DA004	SO <sub>2</sub>	燃烧机燃烧	设置排气筒有组织排放	0.047	0.007	9.33	有组织
	NO <sub>x</sub>			0.432	0.06	85.71	
	颗粒物			0.066	0.009	13.10	
厂界无组织排放	NO <sub>x</sub>	硝酸储罐	/	3.5kg/a	0.0005	-	无组织
	非甲烷总烃	仓库	/	2.8kg/a	0.00036	-	无组织
		除铁过筛、包装	/	12.1kg/a	0.00165	-	无组织
	颗粒物	生产工序	/	14.9kg/a	0.00201	-	无组织

➤ 排放口基本情况

项目排放口基本情况见下表：

表 4-22 排放口基本情况表

排气筒编号及名称	地理坐标		高度 (m)	排气筒内径 (m)	温度 (°C)	排放形式
	经度 (度)	纬度 (度)				
DA001	103°43'47"	25°32'27"	25	0.4	常温	有组织
DA002	103°43'48"	25°32'25"	20	0.3	常温	有组织
DA003	103°43'49"	25°32'24"	20	0.3	常温	有组织
DA004	103°43'48"	25°32'26"	20	0.3	120	有组织

➤ 污染物排放量核算

大气污染物有组织排放量核算见下表：

表 4-23 大气污染物有组织排放量核算表（本次项目新增）

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001	氮氧化物	200.5	0.401	2.89
2	DA002	颗粒物	8.33	0.008	0.06
3	DA003	非甲烷总烃	6.38	0.001	0.009
4	DA004	SO <sub>2</sub>	9.03	0.004	0.026
		氮氧化物	83.33	0.033	0.24
		颗粒物	12.85	0.005	0.037
一般排放口合计		非甲烷总烃			0.009
		SO <sub>2</sub>			0.026
		氮氧化物			3.13
		颗粒物			0.097

表 4-24 大气污染物有组织排放量核算表（全厂）

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算排放量 (t/a)
一般排放口					
1	DA001	氮氧化物	149.93	0.600	3.177
2	DA002	颗粒物	6.48	0.019	0.14
3	DA003	非甲烷总烃	4.08	0.003	0.021
4	DA004	SO <sub>2</sub>	9.33	0.007	0.047
		氮氧化物	85.71	0.06	0.432
		颗粒物	13.10	0.009	0.066
一般排放口合计		非甲烷总烃			0.0204
		SO <sub>2</sub>			0.047
		氮氧化物			3.609
		颗粒物			0.206

大气污染物无组织排放量核算见下表：

表 4-25 大气污染物无组织排放量核算表（本次项目新增）

序号	排放口编号	产物环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值	
1	1#	硝酸储罐	NO <sub>x</sub>	保持厂房通风	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 中标准限值	2.85	0.0035
2	2#	仓库	非甲烷总烃	保持厂房通风		4.0	0.0012
3	3#	导电液车间	非甲烷总烃	保持厂房通风		4.0	0.0054
4	4#	生产车	颗粒物	保持厂房通风		1.0	0.0066

		间					
无组织排放总计			NO <sub>x</sub>			0.0035	
			非甲烷总烃			0.0066	
			颗粒物			0.0066	

表 4-26 大气污染物无组织排放量核算表（全厂）

序号	排放口编号	产物环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值	
1	1#	硝酸储罐	NO <sub>x</sub>	保持厂房通风	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 中标准限值	2.85	0.0035
2	2#	仓库	非甲烷总烃	保持厂房通风		4.0	0.0028
3	3#	导电液车间	非甲烷总烃	保持厂房通风			0.0121
4	4#	生产车间	颗粒物	保持厂房通风		1.0	0.0149
无组织排放总计			NO <sub>x</sub>			0.0035	
			非甲烷总烃			0.0149	
			颗粒物			0.0186	

大气污染物年排放量核算见下表：

表 4-27 大气污染物排放量核算表（本次项目新增）

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NO <sub>x</sub>	3.1335
2	非甲烷总烃	0.0156
3	颗粒物	0.1036
4	二氧化硫	0.026

表 4-28 大气污染物排放量核算表（全厂）

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	NO <sub>x</sub>	3.6125
2	非甲烷总烃	0.0353
3	颗粒物	0.2246
4	二氧化硫	0.047

#### ➤ 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及项目现有排污许可证制定本监测计划，监测计划如下 4-32。

表 4-29 运营期大气环境监测计划表

项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
有组织废气	DA001	氮氧化物	在线监测, 每日不低于 4 次, 间隔不超过 6 个小时	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 中标准限值
有组织废气	DA002	颗粒物	1 次/半年	
有组织废气	DA003	非甲烷总烃	1 次/半年	
有组织废气	DA004	氮氧化物	1 次/年	锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 2 中燃气锅炉限值
		颗粒物	1 次/年	
		二氧化硫	1 次/年	
厂界无组织废气	在厂界上风向 20m 处设 1 个参照点, 厂界下风向设 3 个监测点	非甲烷总烃	1 次/半年	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 中标准限值
		氮氧化物	1 次/半年	
		颗粒物	1 次/半年	
厂界内无组织废气	厂房门窗距离地面 1.5m 以上位置处进行监测 1 个点, 共 1 个监测点位	非甲烷总烃	1 次/年	《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019) 无组织排放限值

#### ➤ 非正常情况

本次评价非正常排放情形为废气治理装置中的故障, 处理效率下降, 排放历时不超过 30min, 风量及收集效率不发生改变。非正常情况仅为考虑本次新增生产线有组织排放废气。

项目事故排放选取①SCR 脱硝系统+三级碱吸收塔发生故障, 处置效率降至零; ②碳纳米管粉尘工段布袋除尘系统发生故障, 颗粒物去除效率降至 60%; ③碳纳米导电液除铁及包装工段活性炭吸附装置发生故障, 非甲烷总烃去除效率降至零。

表 4-30 非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	去除率%	排放速率/kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	单次持续时间/h	年发生频次/次
DA001 排气筒	废气处理装置故障导致处理效率下降	氮氧化物	0	9.97	2493	0.5	0.1
DA002 排气筒		颗粒物	60	5.60	259.26		
DA003 排气筒		非甲烷总烃	0	0.01	13.61		

根据《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中标准限值进行对比，非正常情况下，项目废气的排放浓度明显增加。其中 DA003 排气筒排放非甲烷总烃排放速率及排放浓度均能满足排放限值要求，DA001 排放氮氧化物排放速率及排放浓度均出现超标，DA002 排放颗粒物排放浓度出现超标，因此项目废气治理设施必须经常进行维修和检查，购置备用设备，确保设备运行过程中能够正常运行，杜绝事故发生。

➤ 治理措施可行性分析

(1) 氮氧化物有组织排放处理措施可行性分析

①治理措施可行性

项目针对催化剂制备、催化剂烧结产生的氮氧化物采取的措施为引至项目脱硝系统进行脱硝处理，经处理后的废气有新建 DA001（25m）排气筒进行排放。项目脱硝系统包含 SCR 脱硝系统+三级碱吸收塔，其中 SCR 脱硝系统为本次项目新增，三级碱吸收塔为现有项目已建，脱硝系统总去除率为 94%。

现有项目设置的三级碱吸收塔目前已通过竣工验收，且根据在线监测数据正常情况下处理后排放的氮氧化物均能做到达标排放。为进一步减少氮氧化物的排放本次项目新增了 SCR 脱硝，该工艺属于选择性催化还原技术。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）附录 A 中推荐的可行性技术。

表 4-31 DA001 废气治理可行技术参照表（与项目相关摘录）

《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）		项目情况		是否可行
污染物种类	可行技术	污染物	防治措施	
氮氧化物	选择性催化还原法、选择性非催化还原法、低氮燃烧法	氮氧化物	SCR 脱硝系统（选择性催化还原法）+三级碱吸收塔	可行

根据计算，采用 SCR 脱硝系统+三级碱吸收塔处理后的氮氧化物，本次项目新增废气排放浓度为 200.5mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.401kg/h，全厂废气排放浓度为 149.93mg/m<sup>3</sup>，排放速率为 0.6kg/h，能够满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中标准限值，即排放浓度≤240mg/m<sup>3</sup>，25m 排气筒氮氧化物排放速率小于等于 2.85kg/h。因此项目设置的氮氧化物治理技术可行。

## ②排气筒高度设置合理性分析

根据《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 中 7.1：排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围 200m 半径范围的建筑 5m 以上。由于新增生产线污染物排放量增加，现有的 DA001 排气筒管径不能满足排放需求，因此需新建 DA001 排气筒用于氮氧化物排放。项目周边 200m 半径范围内最高的建筑为碳纳米车间，建筑高度为 16.81m，高出 5m 后高度为 21.81m，而项目 DA001 高度设置为 25m，排气筒高度满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 中 7.1 中要求，因此项目排气筒高度设置合理。

### （2）碳纳米管粗品制备

#### ①治理措施可行性

碳纳米粗品制备过程产生的废气主要为反应产生的氢气、未反应完全的天然气以及保护气体氮气。该过程产生的废气通过管道引至导电液车间，使用燃烧器燃烧后用于催化剂增温。燃烧后产生废气涉及 SO<sub>2</sub>、颗粒物、NO<sub>x</sub>。

现有项目对于燃烧器燃烧后的废气为直接排放为无组织排放，经过本次项目后将增设 20m 排气筒，将燃烧废气引至导电液车间顶部排放。项目采取的措施减少了无组织废气的排放。项目燃烧器燃烧废气参照执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 中燃气锅炉限值，根据计算项目外排燃烧废气均能够满足限值要求，因此措施可行。

## ②排气筒高度设置合理性分析

根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）4.7：新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出建筑物 3m 以上。项目周边 200m 范围内最高建筑为碳纳米车间，建筑高度为 16.81m，项目设置排气筒高度为 20m 满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）4.7 中要求，因此项目排气筒高度设置合理。

### （3）碳纳米管粉碎粉尘

本次项目碳纳米管生产线粉碎工序将产生粉尘，粉碎工段为依托现有项目设备进行生产。针对碳纳米管粉碎粉尘现有项目采取的措施为破碎机出口设置集气



罩，根据破碎的碳纳米管所属系列分别设置 3 套布袋除尘器（镍系除尘器、铁系除尘器及钴系除尘器），经布袋除尘器除尘后的废气统一由 DA002（20m）排气筒排放。本次项目依托使用的除尘器为镍系除尘器，除尘效率为 99%。

现有项目设置除尘器目前已通过环保竣工验收，根据计算本次项目新增颗粒物废气排放浓度为  $8.33\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.008\text{kg}/\text{h}$ ，全厂废气排放浓度为  $6.48\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为  $0.019\text{kg}/\text{h}$ ，均能够满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中标准限值要求，即颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，20m 排气筒颗粒物排放速率小于等于  $5.9\text{kg}/\text{h}$ ，因此项目依托已有的颗粒物治理技术可行，也具有依托可行性。

#### （4）碳纳米导电液除铁及包装

项目在除铁过筛、包装过程中部分 NMP 会有少量挥发，产生少量有机废气，该部分有机废气以非甲烷总烃计。现有项目采取的措施为碳纳米管导电液除铁及包装为设置于同一独立车间内，车间内容设置为负压，并在车间上方设置了集气罩，收集的非甲烷总烃经活性炭吸附装置（去除率 70%）处理后，统一由 DA003 排气筒排放。本次项目对于除铁过筛、包装过程中部分产生的有机废气处理措施与现有项目相同，同时依托使用已建活性炭吸附装置进行吸附，吸附后废气由 DA003 排气筒排放。

现有项目设置活性炭吸附装置已通过环保竣工验收，且根据计算本次项目新增非甲烷总烃排放速率为  $0.001\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为  $6.38\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中标准限值要求，即非甲烷总烃排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，20m 排气筒非甲烷总烃排放速率小于等于  $17\text{kg}/\text{h}$ 。根据计算，本次项目建成后 DA003 排气筒排放非甲烷总烃速率为  $0.003\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为  $4.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 表 2 中标准限值要求，因此项目依托已有非甲烷总烃治理技术可行，也具有依托可行性。

综上所述，相应采取的废气治理措施可行，经治理措施处理后排放的废气均能做到达标排放。

#### ➤ 项目废气排放的环境影响

本项目所处区域为环境空气质量达标区。本次项目建成后新增的污染物经有效的处理设施处理后，各排气筒排放废气任能满足相应排放标准，做到达标排放。根据计算，本次项目建成后新增无组织排放粉尘量为 0.0066t/a，氮氧化物为 0.0035t/a，非甲烷总烃为 0.0056t/a，新增排放量均较低，项目场地开阔，经大气稀释后项目无组织排放颗粒物能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中对于颗粒物的无组织排放限值要求。

综上所述，本次项目建成后排放废气均能稳定达标排放，不会降低现有大气环境质量功能。

## 二、废水

### 1、产排污情况

项目产生的废水主要为碱吸收塔废水、工艺废水、设备清洗废水、冷却循环废水、实验室检测废水、厂房地面清洁废水、纯水制备废水及生活废水。

#### ①生产废水

本次项目新增生产废水产生量为工艺废水 8.03m<sup>3</sup>/d（2409m<sup>3</sup>/a）、设备清洗废水 0.83m<sup>3</sup>/d（249m<sup>3</sup>/a）、碱吸收塔废水 1.5m<sup>3</sup>/次（30m<sup>3</sup>/a）、冷却循环废水 35m<sup>3</sup>/次（175m<sup>3</sup>/a）、实验室检测废水 0.45m<sup>3</sup>/d（135m<sup>3</sup>/a）、纯水制备废水 3.26m<sup>3</sup>/d（977m<sup>3</sup>/a）及厂房地面清洁废水 0.63m<sup>3</sup>/d（189m<sup>3</sup>/a），总的生产废水产生量为 4164m<sup>3</sup>/a，单日最大废水产生量为 49.86m<sup>3</sup>/d。

本次项目建成后全厂生产废水产生量为工艺废水 69.73m<sup>3</sup>/d（20919m<sup>3</sup>/a）、设备清洗废水 3.03m<sup>3</sup>/d（909m<sup>3</sup>/a）、碱吸收塔废水 4.5m<sup>3</sup>/次（90m<sup>3</sup>/a）、冷却循环废水 55m<sup>3</sup>/次（274m<sup>3</sup>/a）、实验室检测废水 1.64m<sup>3</sup>/d（495m<sup>3</sup>/a）、纯水制备废水 24.86m<sup>3</sup>/d（7457m<sup>3</sup>/a）及厂房地面清洁废水 1.74m<sup>3</sup>/d（522m<sup>3</sup>/a），总的生产废水产生量为 30666m<sup>3</sup>/a，单日最大废水产生量为 160.51m<sup>3</sup>/d。

产生的废水均为收集后进入项目自建生产污水处理站处理，处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物镍最高允许排放浓度后，经项目总排口排至市政污水管网，最终进入西城污水处理厂处理。

#### ②生活污水

项目产生的生活废水主要来自于劳动定员的办公生活废水及食堂废水，本次项目新增生活废水量为 950.4m<sup>3</sup>/a (3.168m<sup>3</sup>/d)，本次项目建成后全厂生活污水产生量约为 2102.4m<sup>3</sup>/a (7.008m<sup>3</sup>/d)。

项目产生的办公生活污水经过化粪池处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 等级标准及《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 第一类污染物镍最高允许排放浓度后，经项目总排口排至市政污水管网，最终进入西城污水处理厂处理，其中食堂产生的含油废水需经隔油池隔油处理后才与其它生活废水一并排入化粪池。项目除 3 号厂房需新建化粪池外，其余均为依托现有项目已建化粪池及隔油池。

## 2、污染物产排及治理可行性

### (1) 生产废水

#### ①产排情况

根据建设单位提供设计资料，项目生产废水主要污染物产排情况如下表：

**表 4-32 生产污水产生情况一览表**

产污排污环节		生产废水						
污染物种类		COD	氨氮	SS	总盐	TP	铁	总镍
本次项目后新增生产废水产生量 4164m <sup>3</sup> /a	污染物产生浓度 (mg/L)	800	850	5000	8500	8	0	1000
	污染物产生量(t/a)	3.33	3.54	20.82	35.39	0.0333	0.00	4.16
本次项目建成后全厂生产废水产生量 30666m <sup>3</sup> /a	污染物产生浓度 (mg/L)	800	850	5000	8500	8	7	1000
	污染物产生量(t/a)	24.53	26.07	153.33	260.66	0.2453	0.21	30.67

根据建设单位提供的污水处理设计资料，项目污水处理站对于各污染物的总去除率如下表，

**表 4-33 污水处理站污染物去除率统计**

污染物种类	COD	氨氮	SS	总盐	TP	铁	总镍
进水水质	800	850	5000	8500	8	7	1000
新建污水处理站总处理效率	99.71	99.82	99.99	99.99	97.37	92.86	99.99
出水水质	2.32	1.53	0.5	0.85	0.2104	0.4998	0.1
《污水排入城镇下水道水质》	500	45	400	-	8	5	1.0

标准》(GB/T31962-2015) A 级标准 (mg/L) 限值							
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据计算，项目经处理后的生产污水排放情况如下表：

表 4-34 生产污水排放情况一览表

产污排污环节		生产废水						
污染物种类		COD	氨氮	SS	总盐	TP	铁	总镍
本次项目后 新增生产废 水产生量 4164m <sup>3</sup> /a	污染物排 放浓度 (mg/L)	2.32	1.53	0.5	0.85	0.2104	0	0.1
	污染物排 放量 (t/a)	0.01	0.006	0.002	0.004	0.0009	0.00	0.0004
本次项目建 成后全厂生 产废水产生 量 30666m <sup>3</sup> /a	污染物排 放浓度 (mg/L)	2.32	1.53	0.5	0.85	0.2104	0.4998	0.1
	污染物排 放量 (t/a)	0.07	0.05	0.02	0.03	0.0065	0.02	0.0031

#### ②污染物治理措施可行性

根据计算，项目全厂单日最大生产废水产生量为 160.51m<sup>3</sup>/d，全年总的生产废水产生量为 30666m<sup>3</sup>/a。

项目以单日最大生产废水产生量设计污水处理设施规模，则项目生产污水处理设施设置规模取整后为 165m<sup>3</sup>/d，能够满足项目生产污水处理要求。

现有项目已经生产污水处理站实际工艺为“pH 调节（碱中和）+混凝沉淀+压滤+石英过滤+超滤+树脂罐+电渗析+多效蒸发”。受厂区土地限制，现有项目生产废水处理站后段深度处理单元布置于德方纳米厂区内，因此现有项目设置 2 个废水排放口：生产废水排放口、生活污水排放口，其中生产废水排放口位于德方纳米厂区。生产废水、生活污水分别经与处理达标后，经各自的污水排放口排入市政污水管网进入西城污水处理厂处理。

本次项目建成后由于生产废水的增加，且现有项目污水处理站后端深度处理不位于项目厂区范围内，不便于项目废水的处置，因此本次项目将对现有生产污水处理站进行升级改造。

本次项目建成后，项目生产污水处理站处理工艺为：废水调节+混凝+沉淀+

反调节+砂滤+除镍、钴树脂+化树脂+UF 超滤膜+反渗透+ED 离子膜浓缩+MVR 蒸发器，升级改造后的处理工艺末端设置为反渗透+多效蒸发，可大幅提高总盐的去除率降低废水含盐量及含氮量。由于场地受限，生产污水处理站仍然分为两个处理区进行处理，其中前处理区（废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂）位于碳纳米管车间北侧，为现有污水处理站改造；后处理区（软化树脂+UF 超滤膜+反渗透+ED 离子膜浓缩+MVR 蒸发器）位于 3 号厂房内南侧，为本次项目新建。根据建设单位提供的设计资料及表 4-34 的去除率计算，本次项目建成后项目生产污水处理站处理后的水质能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准，同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物（镍）最高允许排放浓度要求。

现有项目已设置有 30m<sup>3</sup> 事故水池，同时已建的 700m<sup>3</sup> 初期雨水收集池再事故状态下也用于事故废水的收集。根据水平衡计算，本次项目建成后全厂初期雨水量为 323.01m<sup>3</sup>，初期雨水收集池余量为 376.99 m<sup>3</sup>。同时项目对已建初期雨水收集池设置了雨水切换设施，在初期雨水池汇入口设置可手动控制的闸门，平时阀门提升，降雨 15min 后关闭闸门，初期雨水收集后通过设置的水泵入污水处理站处理。本次项目建成后全厂最大日生产废水产生量为 160.51m<sup>3</sup>/d，因此现有已建事故水池及初期雨水收集池能够满足全部事故废水的收集。此外，项目收集的初期雨水为排入项目生产污水处理站进行处理，因此用于生产污水处理站事故废水的暂存不会影响初期雨水排放。

综上所述，本次项目建成后生产污水处理站处理规模能够满足处理需求，事故废水收集措施规模符合收集要求，同时处理后出水水质能够满足排放标准，且本次项目建成后项目将只设一个总排放口，更符合项目污染物排放管理，因此项目治理措施可行。

## （2）生活污水

### ①产排情况

项目生活污水产排情况详见下表。

表 4-35 项目生活污水产排源强表

项目名称		废水量 (m <sup>3</sup> /a)	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	TP	动植物 油
本次 项目 新增	产生浓度 (mg/L)	/	400	280	300	50	45	55
	产生量(t/a)	950.4	0.38	0.27	0.29	0.05	0.04	0.05
	排放浓度 (mg/L)	/	280	200	200	40	8	10
	排放量(t/a)	950.4	0.27	0.19	0.19	0.04	0.01	0.01
全厂	产生浓度 (mg/L)	/	400	280	300	50	45	55
	产生量(t/a)	2102.4	0.84	0.59	0.63	0.11	0.095	0.12
	排放浓度 (mg/L)	/	280	200	200	40	8	10
	排放量(t/a)	2102.4	0.59	0.42	0.42	0.08	0.017	0.02
《污水排入城镇下水 道水质标准》 (GB/T31962-2015) A 级标准 (mg/L)		/	500	350	400	45	8	100

根据上表可知项目产生的生活污水经处理后能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准。

### ② 污染物治理措施可行性

本次项目新增生活废水量为 950.4m<sup>3</sup>/a (3.168m<sup>3</sup>/d)，本次项目建成后全厂生活污水产生量约为 2102.4m<sup>3</sup>/a (7.008m<sup>3</sup>/d)。目前，项目厂区内已建有 15m<sup>3</sup> 隔油池及三级化粪池 100m<sup>3</sup> (共两座)，处理规模能够满足全厂的日生活废水处理需求。

此外，项目已建的隔油池及三级化粪池已通过了竣工环境保护验收，经处理后的生活废水能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准。因此，本次项目建成后全厂生活污水治理措施可行。

### (3) 全厂废水总排放量

表 4-36 项目总排口污水排放量统计表

项目名称	废水量	COD	氨氮	SS	总盐	TP	铁	总镍	BOD <sub>5</sub>	动植物 油
本次 项目 新增	5114.4	0.38	0.046	0.19	0.004	0.011	0	0.0004	0.19	0.01
全厂	32768.4	0.66	0.13	0.44	0.006	0.023	0.02	0.0031	0.42	0.02

### 3、项目废水排至西城污水处理厂处理的可行性

现有项目已于2020年6月9日取得了曲靖市城市供排水总公司关于项目外排污水接纳申请的批复意见，根据意见同意现有项目产生的污水在预处理达标后进入西城污水处理厂进行处理。本次项目新增生产废水与现有项目生产废水属同一类型，且经过项目自建生产污水处理站处理后能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准，排放废水性质为发生改变。

根据调查，目前曲靖西城污水处理厂进水量为2.5万m<sup>3</sup>/d，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准。曲靖西城污水处理厂的服务范围为曲靖经济技术开发区的污水。本项目位于曲靖经济技术开发区西城工业园区，本次项目建成后全厂废水排放量为167.518m<sup>3</sup>/d，曲靖西城污水处理厂可以正常接纳项目产生的污水，故项目区废水排入曲靖西城污水处理厂处理是可行的。

综合分析，厂区配套建设有完善的污水收集干管并已设置有排污口，项目污水排放浓度能够满足排入曲靖西城污水处理厂的要求，本项目废（污）水纳入曲靖西城污水处理厂是可行。

#### 4、项目废水排放口设置

现有项目受土地限制，生产废水处理站后段深度处理单元设置于德方纳米一期，因此项目生活污水和生产废水共设置2个间接排放口分别接入市政管网。本次项目建成后，项目生产污水均在项目厂区内进行处理，因此项目区将仅设置1个排放口，即为现有的生活污水排放口，该排放口目前已安装了自动监测设施。

#### 5、监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）及项目现有排污许可证制定本监测计划，监测计划如下4-40。

表 4-37 运营期废水监测计划表

项目	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
废水监测	排水总排口	pH、COD、TN、总磷	在线监测，每日不低于4次，间隔不超过6个小时	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）（表1）A等级标准
		全盐量、BOD <sub>5</sub> 、阴离子表面活性剂、总铁、氨氮、石油类、	1次/半年	
	生产污水	总镍	1次/半年	《污水综合排放标

	处理站排放口			准》(GB8978-1996) 第一类污染物最高允许排放浓度
--	--------	--	--	--------------------------------

### 三、噪声

#### 1、声源

##### (1) 运输车辆噪声

经类比调查可知，运输车辆进出厂区噪声值一般在65~80dB(A)，会对周围环境造成一定影响。因运输车辆在厂区内为低速行驶状态，通过加强管理、禁止厂区鸣笛，则运输车辆对周围环境的影响是可以接受的。

为进一步减小项目各类噪声对周围环境及敏感点的影响，提出一下措施：

①运输车辆在厂区内为低速行驶状态，通过加强管理、禁止厂区鸣笛；

②装卸时应该尽量减少装卸机械的运作时间，快速有序的完成作业，以降低噪声影响时间。

##### (2) 固定噪声源

根据工程分析，本次项目的设备部分为依托已有设备，部分为新增。项目在碳纳米管车间、导电液车间新增的设置主要为各类储罐、中转罐、计量罐、反应釜等，对于现有项目厂界噪声达标排放较小。现有项目已通过环保竣工验收，且根据现有项目 2022 年第二季度的自信监测数据（详见表 2-28），项目东、南、西、北厂界噪声均达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

本次项目主要对新增的 3 号厂房进行噪声源强分析，3 号厂房噪声源强详见表 4-40。

**表 4-38 项目新增设备噪声源强及措施 单位：dB(A)**

所在厂房	设备名称	噪声源强	数量	降噪措施	排放强度	持续时间
3 号厂房	冷却循环水水塔	80	1	减震	65	24h
	气氛式裂解炉	80	4	减震、厂房隔声	60	24h
	各类水泵	75	13		55	24h

项目 3 号厂房生产设备噪声源与厂界预测点的距离详见表 4-30。

**表 4-39 项目 3 号厂房主要噪声源与厂界的距离表 单位：m**

所在厂房	序号	设备名称	厂界东	厂界西	厂界南	厂界北
------	----	------	-----	-----	-----	-----



3号厂房	1	冷却循环水水塔	48	6	73	36
	2	气氛式裂解炉	27	13	43	26
	3	各类水泵	24	24	37	80

采用点源衰减模式，预测计算声源至受声点的几何发散衰减，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L<sub>r</sub>—距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L<sub>r<sub>0</sub></sub>—参考位置 r<sub>0</sub> 处的 A 声压级，dB(A)；

r—受声点距点源中心点的距离，m；

r<sub>0</sub>—参考位置距声源中心点的距离，m，取值为 1.0m。

主要噪声设备位于室内，半自由空间，根据《环境影响评价技术声预测所有室内声源在靠近维护结构处产生的总倍频带声压级，噪声叠加模式为：

$$L_A = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right)$$

式中：

L<sub>A</sub> — 距声源 r 处的总 A 声级；

n — n 个声源；

L<sub>i</sub> — 第 i 个声源的声级。

本项目产噪设备均设置于建筑物内，项目设备噪声经厂房隔声以后噪声级至少衰减 5dB(A)，本次评价考虑建筑隔声。噪声源在各厂界处的贡献值见下表。

**表 4-40 运营期主要噪声源在各厂界处的贡献值**

设备名称	厂界处噪声贡献值 dB (A)			
	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
厂界噪声贡献值 (全厂)	41.79	50.46	37.94	39.59
标准值	昼间厂界限值为 65dB (A)，夜间限值为 55 dB (A)			
达标情况	达标	达标	达标	达标

根据上表计算结果，采取以上措施后厂界噪声昼间、夜间均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中3类。

### 3、监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017) 及项目现有排污许可

证制定本次监测计划，监测计划如下 4-43。

表 4-41 运营期噪声监测计划表

项目	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
噪声	3 号厂房厂界东、南、西、北 设 4 个点	LeqdB (A)	每季度监 测一次	执行《工业企业厂界环境噪 声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
	现有项目厂界东、南、西、 北设 4 个点			

#### 四、固体废弃物

项目产生的固体废弃物主要为生活垃圾、一般固体废物及危险废物。

##### ➤ 本次项目新增固废

##### 1、一般固体废物

##### 1) 镍系布袋除尘器收集粉尘 (S<sub>5</sub>)

本次项目新增的碳纳米管粉碎粉尘由镍系布袋除尘器进行除尘，根据计算收集粉尘量为 5.94t/a，产生的粉尘全部回用于该系列碳纳米管生产。

##### 2) 废包装材料 (S<sub>10</sub>)

项目购入使用原料将产生一定量的废包装材料，本次项目新增废包装材料量约 1.5t/a，为可回收利用资源，集中收集在一般固废间内，并出售给废品收购点。

##### 3) 纯水制备产生的废弃离子交换树脂 (S<sub>11</sub>)

纯水制备过程中，需定期更换离子交换树脂，更换周期为 1~2 年，本次项目后项目新增废离子交换树脂产生量为 0.15t/a。项目纯水制备水源为自来水，废弃离子交换树脂沾染的物质来自于自来水中，不属于有毒有害物质，故纯水制备系统更换的废离子交换树脂为一般固废，与生活垃圾一并委托环卫部门清运处置。

##### 2、危险废物

##### 1) 磁性固废 (S<sub>1</sub>)

导电液在除铁过筛过程将筛出部分磁性固废，其产生量为 0.11kg/t 产品，则该部分固废产生量为 0.66t/a。

该部分废物属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中：“HW46 含镍废物 基础化学原材料制造：261-087-46 镍化合物生产过程中产生的反应残余物及不合格、淘汰、废弃的产品”。

该部分磁选固废为压滤后袋装，统一收集于危废暂存间暂存后定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

#### 2) 沾包装废料 (S<sub>2</sub>)

导电液在包装过程中可能产生沾包装废料，其产生量为 0.09kg/t 产品，则该部分固废产生量为 0.54t/a。

该部分废物属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中：“HW46 含镍废物 基础化学原材料制造：261-087-46 镍化合物生产过程中产生的反应残余物及不合格、淘汰、废弃的产品”。

该部分固废为收集于危废暂存间暂存后定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

#### 3) 生产废水处理站污泥 (S<sub>3</sub>)

本项目生产污水处理站采用“废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂+软化树脂+UF 超滤膜+反渗透+ED 离子膜浓缩+MVR 蒸发器”的方式处理污水，污泥产生量以 SS 及含盐量去除量进行计算，则产生污泥量为 56.2t/a。根据《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 标准及《国家危险废物名录》(2021 年版)，混凝沉淀过程产生的污泥属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中：“HW46 含镍废物 基础化学原材料制造：384-005-46 镍氢电池生产过程中产生的废渣和废水处理污泥”。

混凝沉淀产生的污泥清掏压滤后袋装，统一收集于危废暂存间暂存后定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

环评提出在项目建成投运后，应对该部分污泥进行属性鉴别，如鉴别为危险废物则应按照危险危废进行收集，并定期委托有资质单位对该部分污泥进行处置，如属于一般固废则定期清掏压滤后交有关单位处置。

#### 4) 生产废水处理站废树脂 (S<sub>4</sub>)

本项目生产污水处理站采用“废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂+软化树脂+UF 超滤膜+反渗透+ED 离子膜浓缩+MVR 蒸发器”的方式处理污水，因此运行过程中将产生一定量废树脂。新增废树脂产生量为 0.3t/a。

该部分废物属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中:“HW13 有机树脂废弃物:非特定行业 900-015-13 湿法冶金、表面处理和制药行业重金属、抗生素提取、分离过程产生的废弃离子交换树脂,以及工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂”。

项目生产废水污水处理站定期替换的废树脂为暂存于危废暂存间,再定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

#### 5) 活性炭吸附装置废活性炭 (S<sub>6</sub>)

厂区内设置活性炭吸附装置处理包装构成中产生的有机废气,需定期更换活性炭,废活性炭产生量为 0.1t/a。

该部分废物属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中:“HW49 其他废物非特定行业 900-039-49 烟气、VOCs 治理过程(不包括餐饮行业油烟治理过程)产生的废活性炭,化学原料和化学制品脱色(不包括有机合成食品添加剂脱色)、除杂、净化过程产生的废活性炭(不包括 900-405-06、772-005-18、261-053-29、265-002-29、384-003-29、387-001-29 类废物)”。

更换的废活性炭在危废暂存间进行储存,再定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

#### 6) 导电液研磨废锆珠 (S<sub>7</sub>)

项目使用锆珠对碳纳米管导电液进行研磨,锆珠可通过清洗后重复使用,再定期进行替换,替换出的废锆珠约为 1.6t/a。

该部分废物属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中:“HW46 含镍废物 基础化学原材料制造:261-087-46 镍化合物生产过程中产生的反应残余物及不合格、淘汰、废弃的产品”。

该部分固废为收集于危废暂存间暂存,再定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

#### 7) 废导热油 (S<sub>8</sub>)、废机油 (S<sub>9</sub>)

本次项目新增导热油炉,使用的导热油每 3 年更换一次,导热油炉内导热油存在量约 8t/a,每次更换产生的废油量约 8t/a;项目设备维护过程中将产生一定量

废机油，本次项目新增废机油产生量约 0.5t/a。

根据《国家危险废物名录(2021)》，废导热油及废机油属于危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物。

该部分固废为分类收集暂存于危废暂存间，定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

#### 8) 在线监测废液 (S<sub>12</sub>)

污水处理站已安装在线监测系统，在线监测废液内含化学试剂，为危险废物。由于监测频次未发生改变，因此本次项目在线监测废液产生量未增加。

该部分废物属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中：“HW49 其他废物 非指定行业 900-047-49 生产、研究、开发、教学、环境检测(监测)活动中，化学和生物实验室(不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室)产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品(不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品)、包装物(不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器)、过滤吸附介质等。”

现有项目对于在线监测废液的处理方式为收集后暂存于危废暂存间，定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置。

### 3、办公生活区固废

#### 1) 生活垃圾

项目新增定员 66 人，生活垃圾产生量以每人 0.5kg/d 估算，则新增生活垃圾产生量为 9.9t/a，设置移动垃圾箱收集，并委托环卫部门进行清运处置。

#### 2) 化粪池污泥

生活污水利用化粪池进行预处理，根据计算本次项目新增化粪池污泥产生量约为 0.37t/a，委托环卫部门定期进行清运处置。

表 4-42 本次项目新增固废产生及处理情况一览表 单位：t/a

废物	项目	产生量	废物代	危险废物编	处置措施
----	----	-----	-----	-------	------

类别			码	号	
一般固废	镍系布袋除尘器收集粉尘	5.94	/	/	回用于该系列碳纳米管生产
	废包装材料	1.5	/	/	出售给废品收购点
	纯水制备产生的废弃离子交换树脂	0.15	/	/	委托环卫部门清运处置
危险废物	除铁过筛磁性固废	0.66	HW46	261-087-46	压滤后袋装，收集于危废暂存间暂存后定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置
	沾包装废料	0.54	HW46	261-087-46	收集于危废暂存间暂存后定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置
	生产废水处理站污泥	56.2	HW46	384-005-46	污泥清掏压滤后袋装，收集于危废暂存间暂存后定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置
	生产废水处理站废树脂	0.3	HW13	900-015-13	暂存于危废暂存间，再定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置
	活性炭吸附装置废活性炭	0.1	HW49	900-039-49	
	导电液研磨废锆珠	1.6	HW46	261-087-46	
	废导热油	8	HW08	900-249-08	
	废机油	0.5	HW08	900-249-08	
生活固废	生活垃圾	9.9	/	/	委托环卫部门进行清运处置
	化粪池污泥	0.37	/	/	

➤ 本次项目建成后全厂

本次项目建成后现有项目固废发生变化的仅为生产废水处理站产生污泥，由于项目生产废水处理站进行了改造升级，各污染物处理效率均得到提升。根据对SS及总盐量污染物的去除量计算，本次项目建成后现有污泥产生量将调整为378.48t/a。

根据计算结果对本次项目建成后全厂固废产生量进行统计，详见下表：

**表 4-43 本次项目建成后全厂固废产生及处理情况一览表 单位：t/a**

废物类别	项目	产生量	废物代码	危险废物编号	处置措施
------	----	-----	------	--------	------

一般 固废	布袋除尘器收集粉尘	13.94	/	/	回用于各系列碳 纳米管生产
	废包装材料	3.5	/	/	出售给废品收购 点
	纯水制备产生的废弃离子 交换树脂	0.35	/	/	委托环卫部门清 运处置
危险 废物	除铁过筛磁性固废	1.38	HW46	261-087-46	压滤后袋装，收 集于危废暂存间 暂存后定期委托 云南大地丰源环 保有限公司进行 处置
	沾包装废料	1.26	HW46	261-087-46	收集于危废暂存 间暂存后定期委 托云南大地丰源 环保有限公司进 行处置
	生产废水处理站污泥	434.68	HW46	384-005-46	污泥清掏压滤后 袋装，收集于危 废暂存间暂存后 定期委托云南大 地丰源环保有限 公司进行处置
	生产废水处理站废树脂	0.6	HW13	900-015-13	暂存于危废暂存 间，再定期委托 云南大地丰源环 保有限公司进行 处置
	活性炭吸附装置废活性炭	0.4	HW49	900-039-49	
	导电液研磨废锆珠	3.76	HW46	261-087-46	
	废导热油	20	HW08	900-249-08	
	废机油	2.5	HW08	900-249-08	
	在线监测废液	1.44	HW49	900-047-49	
生活 固废	生活垃圾	33.9	/	/	委托环卫部门进 行清运处置
	化粪池污泥	40.37	/	/	

➤ 依托使用现有危废暂存间可行性分析

本次项目产生的危险废物为依托使用现在项目已建危废暂存间暂存，已建危废暂存间设置于碳纳米管车间西北侧 15m 处，建筑面积约为 50m<sup>2</sup>。暂存的危险废物定期交由云南大地丰源环保有限公司进行处置。

根据现有项目环境保护验收监测报告该危废暂存间已通过验收，并进行了重点防渗处理。根据现场踏勘，危废暂存间内目前仍留有一定空间空间，通过定期委托云南大地丰源环保有限公司进行清运处理后，可满足本次项目新增危险废物的分类暂存需求。

## 五、地下水、土壤

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），土壤不开展专项评价。本项目周边不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，项目地下水不设专项评价。因此，本项目主要分析地下水、土壤污染源和污染物类型和污染途径，并提出对应的分区防渗措施及跟踪监测要求。由于现有项目已完成了环境保护验收工作，因此对于地下水、土壤的影响分析主要为针对新增的3号厂房进行。

### 1、地下水影响

#### （1）对地下水影响途径

本次项目新增3号厂房主要设置有碳纳米粗品制备区及污水处理区，场地内均进行了地面硬化。本次项目依托了现有项目设施，场地内实行了雨污分流，产生的生产废水经自建生产废水处理站处理达标后外排市政污水管最终进入污水处理厂处理，生活污水经化粪池处理达标后外排市政污水管最终进入污水处理厂处理。依托使用现有项目已建危废暂存间及固废收集间，用于不同固废的暂存收集。因此一般情况下，项目不会造成地下水污染。

#### （2）防渗措施

依据3号厂房可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表4-46。

表4-44 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	3号厂房内污水处理区、丙烯仓库、硝酸储罐	按照GB18597-2001中的相关规定进行建设，须做到防风、防雨、防晒，并设置有衬裙、基础进行防渗处理，厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$ $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
一般防渗区	碳纳米粗品制备区	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
简单防渗区	3号厂房内其余区域	地面采用混凝土硬化



备注

厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。

## 2、土壤影响

### (1) 影响途径分析

项目土壤影响类型主要为大气沉降影响、入渗影响和地面漫流影响，由于项目对场地进行硬化，并进行了分区防渗因此项目入渗影响较小；产生的生产废水经自建生产废水处理站处理达标后外排市政污水管最终进入污水处理厂处理，生活污水经化粪池处理达标后外排市政污水管最终进入污水处理厂处理，因此正常情况下项目不会发生地面漫流。结合项目运营实际，本次项目对土壤的主要影响途径为大气沉降影响。

### (2) 大气沉降影响及对策措施

本次项目新增排放的废气有氮氧化物、颗粒物、二氧化硫及非甲烷总烃，排放的废气污染物降落到地面将会对周边土壤造成影响。

针对大气沉降的影响，采区的措施为尽可能从源头控制项目内废气的产生，规范的作业和及时维护设施设备等措施来减少项目区源头废气的产生量；项目运营生产过程中产生的废气污染因子经相应处理系统处理后达标排放。

在采取以上措施后，项目运营过程对土壤的影响可接受。

## 六、环境风险

根据建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染环境类）（试行），项目需设置环境风险专题。

根据本报告表“环境风险影响专项报告”：项目存在一定的环境风险，可能发生的环境风险事故为生产装置、储罐、库房发生火灾、泄漏及环保设施故障发生环境污染等事故，但发生几率均较小。

评价认为企业只要严格落实本报告提出的各项风险防范措施，建立风险应急预案，本次项目环境风险可控。

## 七、环境管理

### (1) 环境管理机构与职能

目前，建设单位已设置安环部负责环保事项的相关工作，并制定各类人员的环保职责，部门包括总经理、安环主管及安环工程师等共 3 人，总经理对公司环保负全面责任，各部门负责人是本部门环保第一责任人，对职责范围内的环保工作负责。同时，还应接受主管单位及当地生态环境局的监督和指导。

### (2) 环境管理机构的职责

①贯彻、宣传国家的环保方针、政策和法律法规。

②制定本项目的环保管理制度、环保技术经济政策、环境保护发展规划和年度实施计划。

③监督检查本项目执行“三同时”规定的情况。

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。

⑤负责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。

⑥负责对项目环保人员和其他人员进行环境保护教育，不断提高项目内人员的环境意识和环保人员的业务素质。

### (3) 环境管理计划

①本次项目建成投产前，建设单位应对建设项目进行竣工环保验收，检查环保设施是否达到“三同时”要求；

②全面管理各个环保治理措施和管理措施的实际落实情况；

③制定本次项目运营期的环境管理计划，根据本次项目的环境保护设施及环境保护措施，拟定项目运营期环境管理的项目和内容；

④运营中，对危废暂存间、收纳容器进行标识；对危废转移采取“联单”管理，全程监控危废的转运，并控制危废暂存时间，不得超过 1 年；

⑤根据本次项目建设内容制定应急预案，定期举行应急演练，积极预防和妥善处置突发环境事件；

⑥在运营期间，作好管理记录及管理报告，落实环境监测的实施，审核有关环境监测报告等，按要求填写运营期环境统计表、污染源申报表等，并定期向生

态环境部门汇报项目的环保工作情况。

#### (4) 环境管理台账要求

根据《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）、及相关法律法规和规范要求，项目在运行过程中应落实环境管理台账记录制度，明确责任人和人员工作职责，在项目运行过程中环境管理台账应记录以下内容：

①记录形式：同时使用电子台账和纸质台账。

②记录内容：①将危险废物的来源、种类、产生量、产生时间及处理（流向）等数据，录入到“全国固体废物管理信息系统”或省级生态环境主管部门自建与其联网的相关系统，其中危险废物处理（流向）信息保存期限为3年；③项目基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息，具体记录内容参照《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）中附录A。

③记录频次：对于基本信息没有发生变化的每年记录1次，基本信息发生变化的在发生变化时记录1次；生产设施正常运行情况下对运行状态、生产负荷等每天记录1次；污染防治设施在正常情况下每天记录运行情况1次。

④记录存储及保存：①纸质存储：应将纸质台账存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中，由专人签字、定点保存；应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施；如有破损应及时修补，并留存备查；保存时间原则上不低于3年。②电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；可在排污许可管理信息平台填报并保存；由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于3年。

### 八、排污许可证管理

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目类型属于“二十五、非金属矿物制品 30 石墨及其他非金属矿物制品制造 309”，企业属于“重点管理”。现有项目目前已取得排污许可证，证书编 91530300MA6P96UE1G001R，但本次项目建成后，全厂氮氧化物有组织排放量由排污许可证中的 1.438t/a 增加至 4.75t/a，同时排气筒数量发生改变，因此本次项目建成后建设单位应申请变更排污

许可证。

## 五、环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	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	DA001	氮氧化物	SCR 脱硝系统+三级碱吸收塔脱硝后，由 DA001 (25m)排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 中标准限值
	DA002	颗粒物	布袋除尘器除尘后，统一由 DA002 (20m) 排气筒排放	
	DA003	非甲烷总烃	微负压独立车间+集气罩+活性炭吸附，统一由 DA003 (20m) 排气筒排放	
	DA004	颗粒物、氮氧化物、二氧化硫	设置排气筒 DA004 (20m) 将燃烧机燃烧废气引至导电液车间顶部排放	锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 2 中燃气锅炉限值
	厂界及厂房	氮氧化物、颗粒物、非甲烷总烃	保持厂房通风	《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996 表 2 中标准限值； 《挥发性有机物无组织排放控制标准》 (GB37822-2019) 无组织排放限值
地表水环境	办公区	生活废水	依托现有项目已建有 15m <sup>3</sup> 隔油池及三级化粪池 100m <sup>3</sup> (共两座) 对生活废水进行处理，处理达标后经项目总排口排至市政污水管网，最终进入西城污水处理厂处理	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) A 等级标准
	生产区	生产废水	收集后进入项目自建生产污水处理站 (165m <sup>3</sup> /d) 处理，处理工艺	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-20

			为“废水调节+混凝+沉淀+反调节+砂滤+除镍、钴树脂+化树脂+UF超滤膜+反渗透+ED离子膜浓缩+MVR蒸发器”，处理达标后经项目总排口排至市政污水管网，最终进入西城污水处理厂处理	15) A 等级标准及《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 第一类污染物镍最高允许排放浓度
		雨水	依托已建初期雨水收集池(700m <sup>3</sup> )对初期雨水进行收集，再排污生产污水处理站进行处理	-
声环境	生产设备噪声	Leq (A)	厂房隔声、基础减震	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类排放标准
电磁辐射	/	/	/	/
	/	/	/	/
	/	/	/	/
固体废物	袋除尘器收集粉尘回用于该系列碳纳米管生产；废包装材料出售给废品收购点；纯水制备产生的废弃离子交换树脂委托环卫部门清运处置；生产废水处理站污泥混凝沉淀后产生污泥本次环评除铁过筛磁性固废、沾包装废料、生产废水处理站污泥(危险废物)、生产废水处理站废树脂、活性炭吸附装置废活性炭、导电液研磨废锆珠、在线监测废液、废导热油及废机油属于危险固废，分类收集暂存于项目已建危废暂存间，再定期委托云南大地丰源环保有限公司进行处置；环评提出在项目建成投运后，应对污水处理站污泥进行属性鉴别，如鉴别为危险废物则应按照危险废物进行收集，并定期委托有资质单位对该部分污泥进行处置，如为一般生产固废则根据一般生产固废委托相关单位进行处置；			
土壤及地下水污染防治措施	<p>①为防止大气沉降对土壤的影响，尽可能从源头控制项目内废气的产生，规范的作业和及时维护设施设备等措施来减少项目区源头废气的产生量；项目运营生产过程中产生的废气污染因子经相应废气处理系统处理后排放。</p> <p>②项目占地范围内采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。</p> <p>③项目场地内实行分区防渗。</p>			

生态保护措施	/
环境风险防范措施	<p>➤ 天然气输送管线风险防范措施</p> <p>(1) 天然气管道应符合《工业金属管道工程质量检验评定标准》(GB50184-1993)的要求。</p> <p>(2) 天然气管道的敷设应符合《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-1992, 1999年版)、《原油和天然气工程设计防火规范》(GB50183-1993)的要求、电缆敷设应符合《电力工程电缆设计规范》(GB50217-1994);在可能范围应使电缆距爆炸释放源较远;敷设在爆炸危险较小的场所,并应符合下列规定:有比空气轻的天然气管道时,电缆应敷设在较低的管沟内,沟内装电缆应放埋砂。敷设在地面上的天然气管道应有防撞措施并设立标志或其高度应符合有关要求。</p> <p>➤ 危险化学品的贮存、搬运和使用防范措施</p> <p>(1) 化学品的贮存方式按其特性分为3种:a、隔离贮存;b、隔开贮存;c、分离贮存,应根据化学品性能分区、分类、分库贮存,并有标识,各类危险品不得与禁忌物料混合贮存。</p> <p>(2) 化学品应由专人负责管理,管理人员应熟悉化学品的性能及操作方法。</p> <p>(3) 库房外应有明显的警示标志。</p> <p>(4) 库房周围严禁堆放可燃物品,严禁吸烟和使用明火。</p> <p>(5) 库房电气设备应符合防火、防爆等要求。</p> <p>(6) 库房必须保持通风良好。</p> <p>(7) 各种化学品标识清楚,并有安全标签。</p> <p>(8) 化学品应限量贮存,并保持安全距离。库房贮存量不超过0.5t/m<sup>2</sup>,现场使用贮存量以当班产量为限;库房贮存时,安全通道不小于1~2m,垛距不小于0.5m,与墙的距离不小于0.5m。</p> <p>(9) 化学品入库后应采取适当的养护措施,在贮存期内,定期检查,发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等,应及时处理。</p> <p>(10) 化学品出入库前均应进行检查验收、登记,验收内容包括:数量、包装、危险标志、有无泄漏。经核对后方可入库、出库,当物品性质未弄清时不得入库。</p> <p>(11) 进入化学品贮存区域人员、机动车辆和作业车辆,必须采取防火措施。</p> <p>(12) 修补、换装、清扫、装卸易燃、易爆物料时,应使用不产生火花的铜制、合金制或其他工具。</p> <p>(13) 化学品一律凭领料单发放,领料单上应有使用部门、数量、物料名称和规格,并经主管签字。</p> <p>(14) 临时领用未用完的学品应送回仓库保管,不得随意放置。</p> <p>(15) 使用化学品时,应按照工艺要求及技术说明要求进行操作,并穿戴好个人防护用品。</p> <p>(16) 装卸、搬运化学品时,要做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。</p> <p>(17) 本次项目将新增60%硝酸储罐,应设置在线液位监测仪表和事故应急柜,对罐区设置防渗和围堰。避免物料发生泄漏,同时设置围堤及安全警示标志。</p> <p>(18) 生产装置区设置围堰,避免物料发生泄漏,同时设置围堤及安全警</p>

	<p>示标志。</p> <p>(19) 同时环评要求：严格控制化学危险品储存限量，同时严格按照《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》（安监总局〔2012〕103号文）要求进行安全隐患自查，制定合理可行的应急预案。</p> <p>➤ 危险物料运输事故风险防范措施</p> <p>(1) 项目使用的原辅材料均委托有危险化学品运输资质的运输企业承运危险化学品，并采用专门的危险品运输车辆运输。运输应符合《危险货物运输规则》、《危险货物物品名表》、《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB 12463-2009）等法规的要求。不得用同一车辆运输互为禁忌的物料，进入化学危险品贮存区域的人员、机动车辆和作业车辆，必须采取防火措施。</p> <p>(2) 合理地规划运输路线及时间，危险品的运输单位，事先需作出周密的运输计划和行驶线路，并制定危险品泄漏的应急措施。当车辆通过市区、城镇时，事先向当地公安部门申请通行证、行车路线和时间，中途不得随便停车。</p> <p>(3) 运输车辆必须通过有关部门的检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有有效证明文件。载有危险品的车辆在公路上行驶，需持有运输许可证，其上应注明危险品名称、数量、来源、性质和运往地点，须有专门单位人员负责押运。</p> <p>➤ 油类物质等易燃液体的贮运及使用管理</p> <p>项目在生产过程中将使用一定量的油类等易燃液体，该部分物品的储存、运输应参照易燃液体储存措施，在此基础上，还应注意：易燃液体包装可采用小开口钢桶、螺纹玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶外加木板箱。储存时桶装堆垛不可过高，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。生产过程应密闭，全面通风。有机溶剂使用时可能接触其蒸气时，应佩戴自吸过滤式防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴氧气呼吸器。</p> <p>➤ 危险废物暂存间风险防范措施</p> <p>项目依托使用现有项目已建危废暂存间，该危废暂存间已通过验收。评价认为此部分危废定期收集运走，且有防渗措施，出现环境事故机率很小。</p> <p>➤ 污水处理站事故排放处理措施</p> <p>源头控制：一旦发生污水处理站废水泄漏，应及时切断并封堵泄漏源，将泄漏量控制在最小程度；对泄漏物所在的地面进行及时截流封堵，尽可能将泄漏物控制在一个相对较小的范围内，防止泄漏物四处流淌而增加地下水污染的风险；</p> <p>途径控制：项目区厂区进行了地面防渗处理，废水泄漏后及时引入事故池内。</p> <p>➤ 危废运输过程中风险防范措施</p> <p>(1) 危险废物运输车辆由本项目委托的危废处置单位车辆主管人员统筹调配管理，该车辆只能在主管人员安排下进行危废的运输工作。</p> <p>(2) 驾驶该类车辆的驾驶员必须符合以下条件：经过危险废物运输驾驶培训并合格，工作态度认真负责，技术熟练，熟悉道路情况。应做到严格遵守交通、消防、治安等相关法规。具备一定对所运危废实施应急处理的知识和能力。</p> <p>(3) 执行危废运输任务的车辆必须满足性能状态良好，车容整洁。车厢内清洁干燥，并严格按照要求配备和使用合格的安全、消防等应急防护器材。</p> <p>(4) 危废运输车辆驾驶员应严格执行车辆的例行检查、车辆的维护等管理规定，及时发现和处理车辆存在的机械故障等隐患问题，提高车辆的行驶</p>
--	---



	<p>性能，以确保该类车辆的安全行驶。</p> <p>(5) 危废运输车辆在出车前，应根据本次运输废物的危险特性，在技术人员的指导下，领取人员防护装备和随车应急处置物品；检查随车医用救护包是否完好。</p> <p>(6) 危废运输车辆装车前，驾驶员必须认真检查货物类别及其性质，货物的包装必须符合包装技术要求，并粘贴由明显的标识，对达不到安全规范要求的危废，可以拒绝接受运输。严禁危险废物运输车辆对性质不相容的货物进行拼装，严禁危废运输车辆进行超载运输。</p> <p>(7) 危废与金属车辆驾驶员在车辆装卸时，应根据将运输的货物的特性，向装卸工人讲解相关的注意事项和安全防范知识，要求其严格遵守装卸操作规程，以防止违规操作带来的事故发生。</p> <p>(8) 危废运输车辆驾驶员在货物装在完成后，应认真检查车厢中的危废的存放状态，行驶中如发生包装物破损，应立即采取相应措施，防止危废泄露带来的事故危害。</p> <p>(9) 危废运输车辆在运输途中如需临时停车时，应远离居民点、学校、交通繁华路段，不准驾驶员远离车辆。</p> <p>(10) 危废运输车辆驾驶员运输途中，如发生事故，驾驶员必须及时与当地交通、安全、消防等相关部门汇报。</p> <p>(11) 危废运输过程中应满足《危险货物运输包装通用技术条件》(GB124632009)和《危险废物收集贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)中的具体要求。对驾驶员、操作工均持有“危险品运输资格证”，具有专业知识及处理突发事件的能力，并具备处理运输途中可能发生的事故能力，运输车辆在醒目处标有特殊标志，告知公众为危险品运输车辆。</p> <p>➤ 反应罐、贮槽等泄漏防范措施 为防止反应罐、贮槽等破裂导致物料外泄，环评要求：在装置区反应罐及贮槽等周围设收集沟，收集沟采用防渗防腐材料，同时设置事故应急池用于收集可能泄漏的物料，并用泵送回生产装置。</p>
其他环境管理要求	加强日常环保设施维护管理，做好相关污染物的台账，定期进行监测，本次项目建设完成后应申请变更排污许可证等

## 六、结论

本项目符合国家现行产业政策，符合相关规划，符合达标排放、总量控制的原则；项目运营过程中对所在区域的环境质量影响较小，不改变所在区域的环境功能，对环境保护目标不会产生明显的不利环境影响。

建设单位需在今后的运营过程中严格按本环境影响报告表中提出的对策措施进行管理经营，严格执行“三同时”制度，加强环境管理，确保污染设施的稳定运行和污染物的达标排放。

综上所述，从环境保护角度分析建设项目环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	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		氮氧化物	1.63			3.1335	1.151	3.6125	+3.1335
		颗粒物	0.121			0.1036	0	0.2246	+0.1036
		二氧化硫	0.021			0.026	0	0.047	+0.026
		非甲烷总烃	0.0197			0.0156	0	0.0353	+0.0159
废水		COD	14.76			0.38	14.48	0.66	-14.1
		氨氮	1.33			0.046	1.246	0.13	-1.2
		总磷	0.24			0.011	0.228	0.023	-0.217
一般工业 固体废物		布袋除尘器 收集粉尘	8			5.94		13.94	+5.94
		废包装材料	2			1.5		3.5	+1.5
		纯水制备产 生的废弃离 子交换树脂	0.2			0.15		0.35	+0.15
危险废物		除铁过筛磁 性固废	0.88			0.66		1.38	+0.66
		沾包装废料	0.72			0.54		1.26	+0.54
		生产废水处 理站污泥（危 险固废）	378.48			56.2		434.68	+56.2
		生产废水处 理站废树脂	0.3			0.3		0.6	+0.3

	活性炭吸附装置废活性炭	0.3			0.1		0.4	+0.1
	导电液研磨废锆珠	2.16			1.6		3.76	+1.6
	废导热油	12			8		20	+8
	废机油	2			0.5		2.5	+0.5
	在线监测废液	1.44			0		1.44	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①