

## 4. 污染防治措施

### 4.1 废气治理措施及可行性论证

根据工程分析可知，本项目生产过程中产生的废气主要为：酸性废气、含尘废气以及天然气燃烧废气等。

目前，氮氧化物主要的处理方法有三种，分别是催化还原法、吸收法和吸附法，各类处理方法原理及优缺点比较如下：

表 7.1-1 常见的氮氧化物处理方法比较一览表

处理方法	原理及优缺点
催化还原法	其原理是在高温、催化剂存在的条件下，将废气中的 NO <sub>x</sub> 还原成无污染的 N <sub>2</sub> ，因为反应温度较高,同时需要催化剂，设备投资较大，运行本钱较大。
吸附法	活性炭吸附塔利用活性炭的吸附功能，首要是利用吸收材料、吸附剂吸附废气中的 NO <sub>x</sub> ，因为吸附容量小，故该法仅适用于 NO <sub>x</sub> 浓度低、气量小的废气处理。
吸收法	水或酸、碱、盐的水溶液来吸收废气中的氮氧化合物，使废气得以净化。该法设备投资省，运行费用较低。

由上表对比可知，本项目废气量较大，综合处理效率、经济可行性的角度，选用吸收法处理氮氧化物是最合理可行的，加之本项目废气中含有 HCl 酸性气体，因此选用碱液喷淋吸收法对 NO<sub>x</sub>、HCl 一并处理。

针对粉尘，根据所利用的除尘器机理不同，除尘可分为机械式除尘、电除尘、过滤式除尘、湿式除尘四大类。由于这四类除尘技术采用的原理不同，除尘效率也不一样。本项目对典型的除尘器的性能进行了比较，比较结果见下表。

表 7.1-2 几种典型除尘器性能特点比较

除尘器名称	旋风多管	布袋	水膜	静电
原理	离心力	过滤	洗涤	静电
使用范围	非粘性之干燥粉尘	非纤维/非粘性干燥粉尘	非粘性/非疏水性粉尘	非纤维/非粘性干燥粉尘
最小捕集粒径(μm)	5-10	<0.1	2	<0.1
压力损失	1000~1500	800~1500	1000~1200	50~250
除尘效率(%)	80~90	95~99.9	80~95	90~99.9
造价	中	一般	中	昂贵
维护费用	中	中	中	高

综合考虑处理效率、投资、运行费用等因素，本项目选用布袋除尘对粉尘进行处理，处理效率可达 99%，能够确保颗粒物达标排放。因此，本项目采用布袋除尘措施处理粉尘的做法合理可行。

综上，本项目产生的酸性废气收集后由两级碱液喷淋塔处理，含尘废气收集

后由布袋除尘器处理，从技术可行、处理效率、经济角度综合对比，本项目拟采取的各项废气处置措施合理可行。

## 4.2 废水治理措施及可行性论证

本项目建成后，废水主要包括生产废水和生活污水。生产过程产生的镉酸洗废水、镉水洗废水、反应后石英管采用纯水清洗废水、磷酸洗废水蒸干，不外排；磷水浴废水、氢气鼓泡废水、三氧化二镓过滤废水、三氧化二铟过滤废水、二氧化碲水解废水、三氯化铋水解废水，地面清洗水，设备及辅材清洗水，酸性废气洗涤塔废水排入厂区废水处理站处理；生活污水排入厂区内生活污水预处理设施进行处理。

由于生产过程产生的镉酸洗废水、镉水洗废水、反应后石英管采用王水清洗后自来水清洗废水、磷酸洗废水含有重金属离子，因此本项目采用蒸干的方式，将其转换为含重金属残渣，做危险废物收集后定期交有资质单位处置，可将重金属从废水转移至固体废物。

由于 4N 磷中存在砷元素，在酸洗过程中砷以游离过程中析出，与硝酸反应，反应方程式：



因此，砷在磷酸洗废水中以化合物形态存在，无砷单质存在，因此，在蒸干过程中无含砷废气产生。

三效蒸发器原理：利用蒸发的原理，将废水通过蒸发的方式将废水中的杂质浓缩、结晶的操作；具体工艺：一次鲜蒸汽进入一效加热器冷凝放热形成热交换加热料液，加热后的料液在分离器蒸发分离出二次蒸汽，通过真空系统控制各效压差及排空不凝气体，产生的二次蒸汽进入下一级加热器（二效加热器）冷凝放热，二次蒸汽的潜热得到了回收利用加热料液，蒸汽冷凝水统一收集后用以加热进入设备的原液，以此类推，进而将废水蒸干，得到固体残渣，可完全将废水中重金属转移至固体废物中。

排入污水处理站的废水为磷水浴、液封废水、氢气鼓泡废水、三氧化二镓过滤废水、三氧化二铟过滤废水、二氧化碲水解废水、三氯化铋水解废水、地面清洗水、设备及辅材清洗水、酸性废气洗涤塔废水，上述废水的主要污染物为Cl<sup>-</sup>、pH、SS等，废水处理站采取投加氢氧化钠对废水的pH进行调节，中和处理后废

水水质能够满足四川夹江经济开发区污水处理厂纳管标准，该工艺为目前较为常见的污水处理厂工艺。

本项目外排废水仅为酸碱废水，本项目采取投加氢氧化钠进行中和，为成熟工艺，同时可减少污泥产生量，从而减少固废产生量。

根据地表水环境影响分析结论，从废水达标排放、纳污范围、接纳能力等多个方面综合论证，本项目废水进入四川夹江经济开发区污水处理厂处理是可行的。本项目建成后，废水排放不会改变最终受纳水体水质，最对受纳水体的水环境影响较小。

因此，本项目拟采取的废水治理措施合理可行。

### 4.3 地下水污染防治措施及可行性论证

根据工程所处区域的地质情况，本项目可能对地下水造成污染的途径主要有：物理厂房、化学厂房、原料库、危化品仓库、污水处理站、生活污水预处理池以及废水管道的污水下渗对地下水造成的污染。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，本项目严格按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的原则，在做好防止和减少“跑、冒、滴、漏”等源头防污措施的基础上，对厂区内各单元进行分区防渗处理。

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性确定防渗级别如下：①简单防渗区：将办公区域设为简单防渗区，采取一般地面硬化措施。②一般防渗区：将物理厂房、化学厂房、污水处理站、应急事故池、预处理池、液氯站等设为一般防渗区，环评要求防渗措施应满足等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  的要求；③重点防渗区：将危化品仓库、危废暂存间、原料库设为重点防渗区，环评要求基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数  $\leq 10^{-7} cm/s$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料（渗透系数  $\leq 10^{-10} cm/s$ ）。

综上，本项目采取了“源头控制、分区防渗”的地下水污染防治措施，相关防渗措施能够满足 GB16889 相关要求。

因此，本项目各项地下水污染防治措施合理可行。

## 4.4 噪声污染防治措施及可行性论证

本项目的噪声主要为设备噪声，主要噪声源为厂房内的生产设备。厂区拟采取的减噪措施有：(1)所有的生产设备及动力设备安装在厂房内，通过厂房隔声；(2)选型上使用国内先进的低噪声设备。(3)设备定期调试，加润滑油进行维护。

根据预测，采取厂房隔声、选用低噪设备、加强设备维护、定期调试等措施处理后，本项目运营期间厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准要求。

因此，本项目拟采取的减噪措施与噪声治理方案是可行的。

## 4.5 固体废物处置措施及可行性论证

本项目生产过程中产生固废主要包括一般废物和危险废物两类。本项目拟采取的固体废物污染防治措施如下：

本项目建成后，固体废物主要包括一般废物和危险废物。一般废物废包装材料、员工生活垃圾以及生活废水预处理池产生的污泥交由环卫部门处置。

危险废物主要是精馏残渣、蒸馏残渣、合成残渣、熔炼残渣、含重金属废水蒸干后残渣、除尘灰、废酸、废水处理站污泥等，均交由有危险废物处置资质的单位处置。

针对危险废物，环评要求在投产之前，需与相应危废处置单位签订外委处置协议，确保各类危废均由相关危废单位妥善清运处置。危险废物暂存间应严格按照《危险废物储存污染控制标准》的要求设计，做好“防风、防雨、防晒、防渗”“四防”措施（且库内设置地沟或围堰并进行防渗处理）；危废暂存间必须按《环境保护图形标志》（GB15562-1995）的规定设置警示标志，周围应设置围墙或其他防护栅栏；作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。

综上，本项目各类固体废物去向明确，处置方式合理可行，不会对周围环境产生二次污染。

## 4.6 环保措施及投资估算

本项目环保措施主要包括废水治理措施、废气治理措施、地下水污染防治措施、噪声控制措施、固体废物处置措施、风险防范措施等，环保投资约 327 万元，

占本项目总投资的 8378.9 万元的 4%。

项目环保措施及投资情况见下表：

表 7.6-1 环保设施及投资一览表

序号	治理内容	治理措施	处理效果	环保投资 (万元)	备注
<b>废水处理措施</b>					
1	生活污水	新建生活污水预处理设施一座，容积 10m <sup>3</sup>	达到GB/T 31962-2015要求和 GB8978-1996 三级标准	5	新建
	生产废水	新建废水处理站一座，采用酸碱中和工艺，处理能力50m <sup>3</sup> /d；新建一套三效蒸发器，处理能力2t/d		60	新建
		设置pH、镉、砷在线监测设备			
事故废水	新建应急事故池一座，容积1000 m <sup>3</sup> ，用于存放事故废水	40	新建		
<b>地下水污染防治措施</b>					
2	重点防渗区	将危化品仓库、危废暂存间、原料库设为重点防渗区，环评要求基础必须防渗，防渗层为至少1米厚粘土层（K≤10 <sup>-7</sup> cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料（K≤10 <sup>-10</sup> cm/s）	有效防止地下水污染	20	新建
	一般防渗区	将物理厂房、化学厂房、污水处理站、应急事故池、预处理池、液氯站等设为一般防渗区，环评要求防渗措施应满足等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s的要求；		10	新建
	简单防渗区	将办公区域设为简单防渗区，采取一般地面硬化措施		/	计入主体工程
<b>废气治理措施</b>					
3	酸性废气处理系统	物理厂房设置两套两级碱液喷淋系统，每套两级碱液喷淋塔排风量42000m <sup>3</sup> /h，处理后通过20m排气筒外排。	满足 GB16297-1996 二级标准要求	30	新建
		化学厂房设置两套两级碱液喷淋系统，每套两级碱液喷淋塔排风量75000m <sup>3</sup> /h，处理后通过25m排气筒外排。		30	新建
	含尘废气处理系统	物理厂房设置三套含尘废气处理系统，采用布袋除尘装置，每套含尘废气处理系统排风量58000m <sup>3</sup> /h，处理后通过15m排气筒外排。		40	新建
		化学厂房设置一套含尘废气处理系统，采用布袋除尘装置，排风量9000m <sup>3</sup> /h，处理后通过15m排气筒外排。		20	新建
	热排风系统	物理厂房设置两套热排风系统，每套热排风系统排风量27000m <sup>3</sup> /h，处理后通过		10	新建

序号	治理内容	治理措施	处理效果	环保投资 (万元)	备注
		15m排气筒外排。			
<b>噪声控制措施</b>					
4	生产设备	厂房隔声、选用低噪设备、加强维护、检修	达到 GB12348-2008 3类标准	/	计入主体工程
<b>固体废物处置措施</b>					
5	固体废物	新建危险废物暂存间一座，位于原料库内，面积10m <sup>2</sup>	/	5	新建
		新建一般废物暂存间一座，位于化学楼南侧，面积10m <sup>2</sup>		2	新建
<b>风险防范措施</b>					
6	储运过程风险防范：①原辅材料暂存应分区布置，安装通风设备，并考虑足够的安全防火间距；②涉及危险物质的储罐、泵、管道等应按其特性选材，其周围地面、排水管道及基础应作防腐处理；③设置警示标牌、安装气体检测报警装置		风险可控	/	计入主体工程
	火灾/爆炸事故风险防范：①消除和控制明火源、防止电气火花、采取有效的降温措施防止生产设备超温；②配备各类消防用具(消防栓、灭火器等)，并定期进行检查试验，并设置火灾报警系统。			/	计入主体工程
	生产及自动控制过程风险防范：①设备安装全自动消防报警系统和消防水泵，生产车间、库房等安装温感、烟感和有毒气体报警系统，生产装置区设置可燃气体报警系统，并配备灭火器、消防沙箱、消防栓等消防器材；②在库区、生产装置区上方分别设视频监控系统；③设置有毒、可燃气体报警系统和自动连锁系统。			/	计入主体工程
	大气风险防范：①液氯站内设碱液吸收池、碱液喷淋装置、平时排风风机、事故排风风机以及事故排气切换装置等；②制定应急疏散方案，加强演练			30	新建
	事故废水风险防范：建立“单元-厂区-园区/区域”多级事故废水收集及截留系统、新建一座总容积为1000m <sup>3</sup> 的消防事故应急池，并配套建设相关截留、输送辅助设施			20	新建
	地下水风险防范：源头控制、分区防渗，将物理厂房、化学厂房、污水处理站、应急事故池、预处理池、液氯站等设为一般防渗区，将危化品仓库、危废暂存间、原料库设为重点防渗区，并采取相关防渗措施			/	计入地下水投资
	环保设施风险防范：加强管理，定期维护检修，设置备用风机、备用电源等			5	
<b>1~6 总计</b>				<b>327</b>	<b>/</b>

## 7.7 小结

本项目拟采取的废水、地下水污染防治、废气、噪声治理方案均属于通用、成熟和有效的方法，固体废弃物去向明确，能得到妥善处置。因此，本项目各污

染防治措施合理可行。