

建设项目环境影响报告表

项目名称:万吨级无汞催化剂试验装置项目

建设单位:陕西北元化工集团股份有限公司(盖章)

中华人民共和国生态环境部制

二〇二〇年四月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	万吨级无汞催化剂试验装置项目				
建设单位	陕西北元化工集团股份有限公司				
法人代表	刘国强	联系人	赵俊明		
通讯地址	陕西省榆林市锦界工业园区				
联系电话	18146847701	传真	--	邮政编码	719300
建设地点	陕西省榆林市锦界工业园区				
备案部门	神木市发展和改革委员会	批准文号	--		
建设性质	技改		行业类别及代码	M7320 工程和技术研究和试验发展	
占地面积(平方米)	--		绿化面积(平方米)	--	
总投资(万元)	665	其中环保投资(万元)	20	环保投资占总投资比例	3%
评价经费(万元)		预期投产日期	2020年5月		
<p>工程内容及规模:</p> <p>氯乙烯是重要的化工原料，乙炔氢氯化是国内制取氯乙烯的主要方法，目前工业上普遍采用低汞触媒（HgCl_2含量约4.5%~6%）作为催化剂，对环境污染较为严重，且危害人体健康。对汞资源利用的过度消耗和依赖是氯乙烯行业发展面临的巨大障碍，开发无毒环保的无汞催化剂已成为首要解决的问题。</p> <p>陕西北元化工集团股份有限公司是由陕西煤业化工集团有限责任公司与十家民营企业合股组建的大型盐化工企业。2009年北元化工建设了100万吨/年聚氯乙烯项目；2013年北元化工将氯乙烯（以下简称VCM）生产过程中高汞触媒（氯化汞含量10%）替换为低汞触媒（氯化汞含量4.5%~6%），氯乙烯转化率下降15%，为了平衡全厂烧碱满负荷下的氯平衡及下游配套水泥厂的正常运行维持全厂总生产规模为100万吨/年聚氯乙烯不变，北元化工建设了100万吨/年聚氯乙烯升级改造项目。目前100万吨/年聚氯乙烯升级改造项目已通过企业自主验收。</p> <p>目前，公司VCM生产工段所使用的催化剂为低汞触媒（氯化汞含量4.5%~6%），伴随有汞污染，在生产中可产生废汞触媒、含汞活性炭、含汞污泥和含</p>					

汞盐酸等含汞废物，具有较大的环境风险。2013年10月10日，包括中国在内的91个国家和政府签署了《关于汞的水俣公约》（以下简称“公约”），公约提出了多项管控要求，其中包括到2020年，电石法聚氯乙烯单位产品的汞使用量比2010年下降50%；采取措施减少对原生汞矿的依赖；控制汞向环境的排放；支持无汞催化剂和工艺的研发等。

陕西北元化工集团股份有限公司响应国家政策，积极推进无汞催化剂的使用。本项目无汞催化剂由南开大学团队研发，属最新一代用于乙炔氢氯化反应的专用环保绿色催化剂，为了验证无汞催化剂性能，掌握工艺参数，摸索生产经验，拟投资 665 万元实施“万吨级无汞催化剂试验装置项目”。主要工程内容为在现有“100 万吨/年聚氯乙烯升级改造项目”设备基础上（共 44 台低汞转化器），进行万吨级无汞催化剂的实际生产试验，拆除原有四台低汞催化剂转化器，新增四台无汞催化剂转化器，转化器后产生的粗氯乙烯仍依托现有“100 万吨/年聚氯乙烯升级改造项目”设备进行净化、分离提纯等，原料及产品均不发生变化。由于无汞催化剂的反应温度为 180℃~220℃，较原来采用低汞催化剂的反应温度 140℃~160℃高，故采用新的转化器后可副产部分蒸汽，增设蒸汽包、钢结构平台、补水泵、蒸汽排放系统、热水加热系统等附属设施。改造部分不新增污染物排放，并且通过催化剂的更改可减小汞的用量，对环境有益。本项目仅为试验使用，试验期为 1.5 年，至 2022 年 1 月完成试验，试验任务完成后，应停止运行，若继续运行应另行办理相关手续等。

项目对照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，属于其中的鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用 31、削减和控制重金属排放的技术开发与应用”，并已于 2019 年 11 月 4 日取得神木市发展和改革委员会备案，项目建设符合国家产业政策。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修订版）中的有关规定，该项目属于“三十七、研究和试验发展 108 研发基地 其他”，应编制环境影响报告表。2020 年 1 月陕西北元化工集团股份有限公司委托河北奇正环境科技有限公司承担该项目的环评工作。接受委托后，我单位评价人员对现场进行了详细踏勘，收集相关资料，依据国家及陕西省有关环境保护法律、法规和《环境影响评价技术导则》的要求，编制完成了该项目环境影响报告表。

一、现有工程

(1)现有工程概况

陕西北元化工集团股份有限公司（以下简称北元集团）成立于 2003 年 5 月 18 日，2009 年公司进行改革，下设 2 个厂区 4 个子分公司，其中化工分公司、热电分公司、水泥分公司位于北元厂区，化工分公司又分为聚氯乙烯分厂和聚氯乙烯二分厂，锦源化工有限公司位于锦园厂区。

项目位于北元集团化工分公司中聚氯乙烯分厂，以下仅对其相关内容环评手续履行情况进行介绍，详见表 1。

表 1 环评手续履行情况

环评情况	环评审批情况	建设情况	验收审批情况	备注
陕西煤业化工集团有限责任公司锦界工业园区 100 万吨/年聚氯乙烯项目	陕西省环境保护厅陕环批复[2009]134 号	已建成	陕西省 环境保护厅陕环批复[2016]607 号	化工分公司中聚氯乙烯分厂
陕西煤业集团有限责任公司 100 万吨/年聚氯乙烯项目建设内容变更	陕西省环境保护厅陕环函[2011]726 号	已建成		
陕西北元化工集团有限公司 100 万吨/年聚氯乙烯项目工程变更	陕西省环境保护厅陕环函[2016]55 号	已建成		
陕西北元化工集团股份有限公司 100 万吨/年聚氯乙烯升级改造项 目	神环发[2018]335 号	已建成	已自主验收	化工分公司中聚氯乙烯分厂

陕西北元化工集团股份有限公司化工分公司聚氯乙烯分厂氯乙烯产能为 100 万吨/年，共有 5 套 VCM 转化装置，其中 VCM 转化 A 装置~VCM 转化 D 装置氯乙烯产能共计 85 万吨/年，VCM 转化 E 装置产能为 15 万吨/年。本项目试验装置依托 VCM 转化 E 装置，以下现有工程仅对 VCM 转化 E 装置进行介绍。

(2)现有工程内容

本项目试验装置依托 VCM 转化 E 装置进行，共有 44 台转化器。现有工程具体工程内容见表 2。

表 2 现有工程内容一览表

类别	项目组成	建设内容	
主体工程	乙炔、HCl 输送管线	乙炔和氯化氢原料来自厂内配套工程，本次仅增加乙炔、HCl 输送的管道。乙炔输送管道长度为 1000m，管径为 400mm；HCl 输送管道长度为 1000m，管径为 350mm	
	氯乙烯工段	主要建设 VCM 转化器 44 台、压缩系统、精馏系统、尾气处理系统等，主要设备有混合器、转化器、活性炭脱汞器、水洗组合塔、碱洗塔、VCM 压缩机、高（低）沸塔、变压吸附器等	
辅助工程	冷冻站	新建 7℃冷冻水机组作为备用，包括 1 台热水型溴化锂机组、1 台蒸汽型溴化锂机组 -26℃冷冻水制备依托现有装置	
	空压、制氮工程	新建空压机配 4 台离心式压缩机，单台能力 19100Nm ³ /h；氮气采用变压吸附制氮方式，共 3 台，单台能力 4000Nm ³ /h	
	中心化验室	依托现有 PVC 装置化验室、污水及循环水化验室	
	维修	依托厂区现有维修设施	
公用工程	给水	新鲜水依托现有厂区供水管网；脱盐水依托现有厂区脱盐车站；循环水依托现有厂区循环水系统	
	排水	依托现有生产排水系统、生活排水系统、雨水及清净排水系统	
	供电	VCM 装置区新设 10kV 变电所 1 座，PVC 装置区新设 35kV 变电所 1 座	
	供热	依托厂区自备的热电站供热	
环保工程	废气	精馏尾气 依托现有 1 套活性炭变压吸附+30m 排气筒	
	废水	泡沫脱酸塔含汞废酸	依托现有厂区含汞废酸解析装置处理
		高沸塔釜液	以危险废物转移至有资质的单位进行处置利用
		碱洗塔废碱液、分离器废水	分别依托现有含汞废水深度处理后返回乙炔发生器
		生活污水	依托现有 A/O 一体化处理后排入锦界污水处理厂
噪声	基础减振、消声，风机安装消声器，机房采用隔声门窗等		
储运工程	储罐/气柜	依托现有 VCM 单体储罐 2 座，单座容积为 100m ³	
		VCM 气柜依托原有，3 台，单台容积为 5000m ³	
		32%氢氧化钠溶液储罐依托原有，4 座，单座容积为 25m ³	

(3)主要原辅材料

现有工程主要原辅材料消耗情况见表 3。

表 3 现有工程原辅材料消耗情况一览表

序号	原材料名称	设计年用量 (t/a)	备注
1	乙炔	62807.463	气体管道输送
2	氯化氢	92580.616	气体管道输送
3	低汞催化剂	160	袋装固体
4	活性炭	8.4	袋装固体
5	32%氢氧化钠溶液	6843.75	液体, 储罐

(4) 工艺流程及排污节点

自烧碱装置氯化氢合成工序送来的氯化氢气体进入氯化氢冷却器, 用 7℃ 水间接冷却。湿乙炔气经阻火器与氯化氢气体以 1: 1.05~1.1 的比例进入混合器中进行混合, 然后进入石墨冷却器进行冷却, 再经酸雾过滤器除掉气体中所夹带的酸雾后进入预热器预热, 达到指定温度后进入转化器进行反应, 生成粗氯乙烯气体。其主要化学反应方程式为:



反应后生成的气体先进入脱汞器, 脱掉气体所夹带的氯化汞, 再经冷却后依次进入泡沫脱酸塔、水洗塔将过量的氯化氢气体用水吸收成 31wt% 盐酸, 浓盐酸经解吸后, 氯化氢返回系统, 稀盐酸作为吸收液循环使用。水洗后的气体进入碱洗塔, 洗掉气体中所夹带的微量氯化氢, 后经压缩机压缩, 使氯乙烯气体压力达到 0.7Mpa (G), 经机后冷却器冷却后进入全凝器, 冷凝成液态氯乙烯 (粗 VCM)。未冷凝的气体进入尾凝器, 用 -35℃ 盐水冷凝, 再经尾气吸附器吸附后达标排放, 吸附下来的氯乙烯气体返回系统。其生产流程图见图 1, 排污节点见表 4。

表 4 现有工程 VCM 生产单元排污节点

项目	名称	污染物	治理措施
废气	精馏尾气	HCl、汞、VCM	活性炭吸附+30m 排气筒
	无组织废气	HCl、VCM	设备密闭, 加强操作管理
废水	废盐酸	HCl、汞	依托现有厂区内含汞废盐酸脱析改造装置处理
	泡沫脱酸塔废酸	HCl、汞	
	碱洗塔废碱液、分离器废水	pH、汞	依托现有含汞废水处理返回乙炔发生器
	高沸塔釜液	二氯乙烷	高沸塔釜液以危险废物转移至有资质的单位进行处置利用

	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油类、SS、总磷	依托现有 A/O 一体化处理后排入锦界污水处理厂
噪声	风机、泵类等	等效连续 A 声级	基础减振、泵进出口采用柔性接头、设置隔声罩、安装消声器，厂房隔声等
固废	转化器废催化剂	汞	在触酶库废触媒暂存区暂存，然后交有资质单位处置
	脱汞器废活性炭	汞	

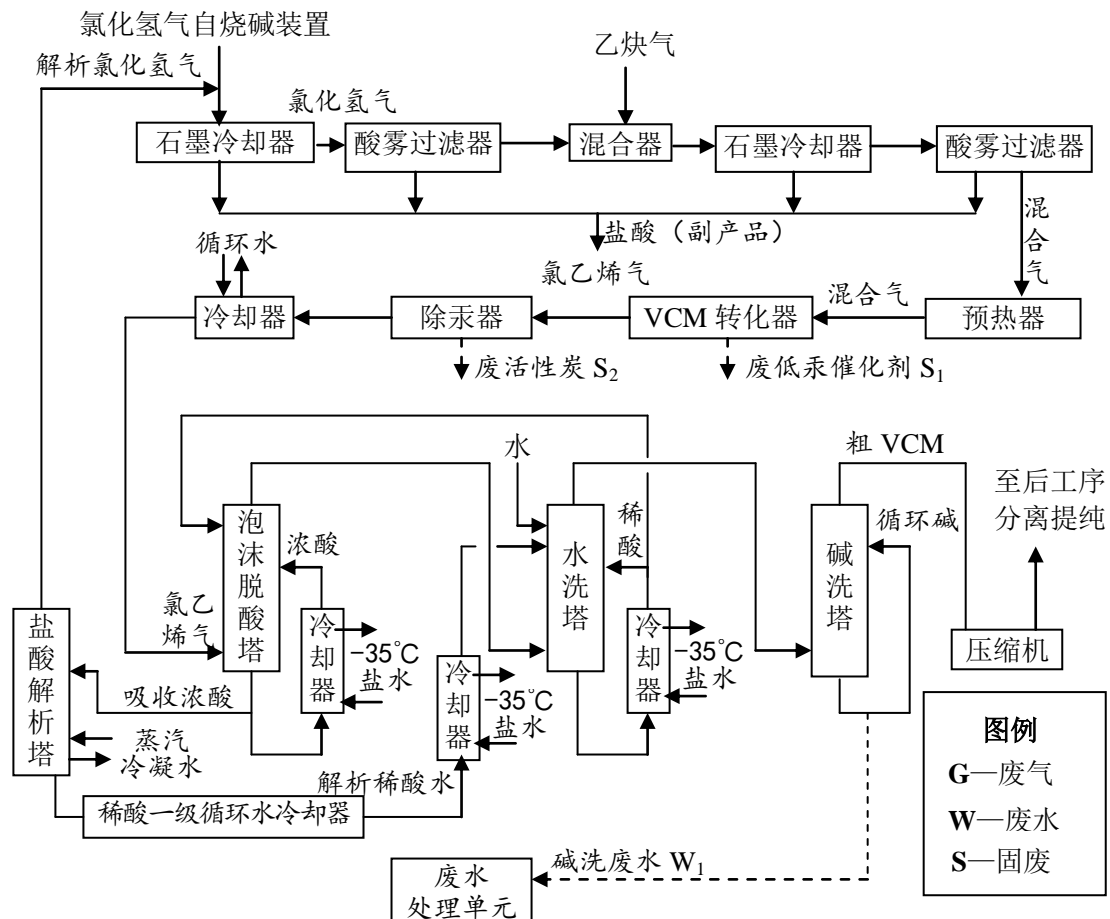


图 1 VCM 生产工艺流程图及排污节点

(5) 现有工程汞平衡

现有工程氯乙烯合成工序以 HgCl_2 （活性炭为载体）为催化剂合成氯乙烯。每年需要催化剂 160t/a，项目使用低汞触媒， HgCl_2 含量为 4~6.5%（本次取 5%），即催化剂含 HgCl_2 8000kg。经过转化器后，产生废催化剂含 HgCl_2 5184kg，剩余的 HgCl_2 在生产过程中，通过活性炭吸附、水洗、碱洗等工艺过程除去，废催化剂和废活性炭由催化剂生产厂回收，重新生产催化剂。脱汞器的除汞效率为

99.8%，泡沫脱酸塔除汞效率为 56%，碱洗塔除汞效率为 10%，水分离器除汞效率为 5%。现有工程汞平衡见表 5 及图 2。

表 5 现有工程汞平衡一览表

单位：kg/a

输入				输出			
名称	重量	含氯化汞量	折汞量	名称	重量	含氯化汞量	折汞量
低汞触媒	160000	8000	5912	废催化剂	160000	5184	3830.98
				脱汞器废活性炭	7500	2810.4	2076.89
				含汞废水处理单元汞渣	50	3.496	2.59
				尾气吸附器废活性炭	400	1.66	1.22
				高沸塔釜液	800	0.444	0.32
合计	160000	8000	5912	合计		8000	5912

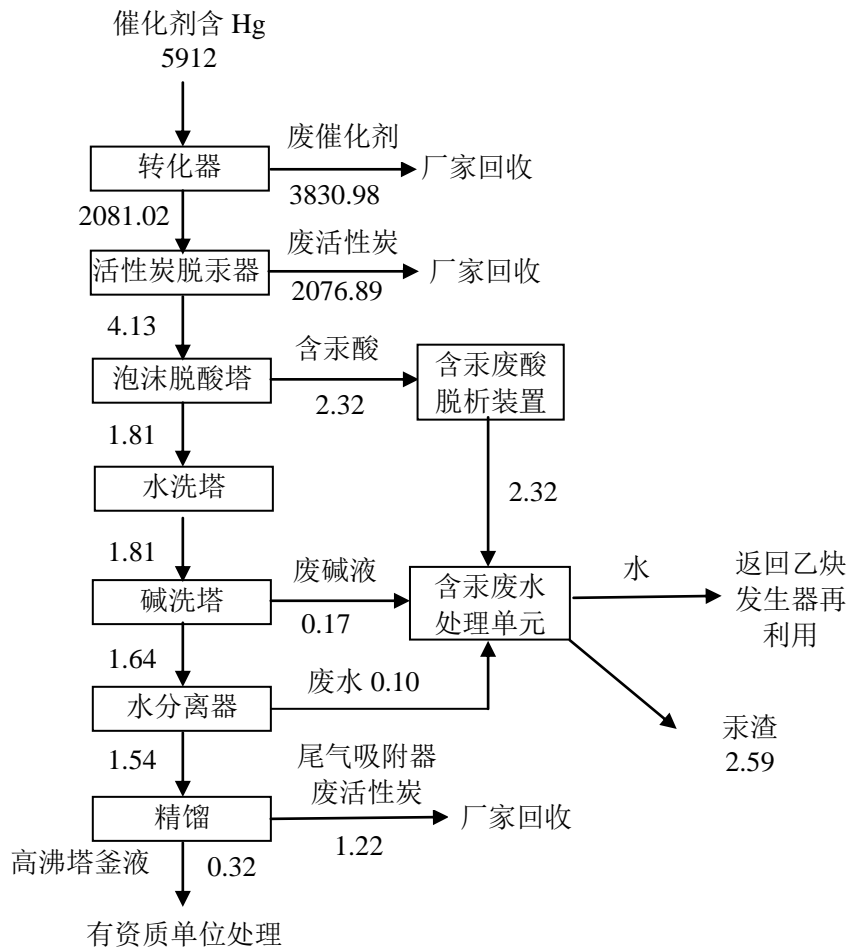


图 2 项目汞平衡图（单位：kg/a）

备注：以上汞平衡为 VCM 转化 E 装置区 44 台转化器总汞平衡。拟拆除的 4 台转化器

汞平衡见表 6。

表 6 拟拆除 4 台转化器汞平衡

单位: kg/a

输入				输出			
名称	重量	含氯化汞量	折汞量	名称	重量	含氯化汞量	折汞量
低汞触媒	14545.45	727.27	537.45	废催化剂	1545.45	471.27	38.7
				脱汞器废活性炭	681.82	255.49	188.81
				含汞废水处理单元汞渣	4.55	0.32	0.24
				尾气吸附器废活性炭	36.36	0.15	0.11
				高沸塔釜液	72.73	0.04	0.03
合计	14545.45	727.27	537.45	合计		727.27	537.45

(6)主要生产设备

现有工程主要生产设备见表 7。

表 7 现有工程主要生产设备一览表

序号	装置区	设备名称	实际建设情况	
			数量	规格材质
1	VCM 转化	热水预热器	2	石墨
2		合成气冷却器	2	石墨
3		再沸器	1	石墨
4		转化器	44	S
5		组合水洗塔	1	FRP
6		碱洗塔	1	CS +PO
7		热水塔	1	CS
8		脱吸塔	1	石墨
9		脱汞器	2	CS

(6)公用工程

①供电

VCM 装置区新设 10kV 变电所 1 座。

②供热

依托厂区自备的热电站供热。

③给排水

给水: 新鲜水依托现有厂区供水管网; 脱盐水依托现有厂区脱盐水处理站; 循环

水依托现有厂区循环水系统。

排水：依托现有生产排水系统、生活排水系统、雨水及清净排水系统。

项目废水主要为生产废水和生活污水，生产废水包括废盐酸、泡沫脱酸塔含汞废酸、高沸塔釜液、碱洗塔废碱液、分离器废水。废盐酸、泡沫脱酸塔含汞废酸依托现有厂区内含汞废盐酸脱析改造装置处理，高沸塔釜液以危险废物转移至有资质的单位进行处置利用，碱洗塔废碱液，分离器废水分别依托现有含汞废水深度处理后返回乙炔发生器，均不外排；生活污水依托现有 A/O 一体化处理后排入锦界污水处理厂。

现有工程总水平衡见图 3。

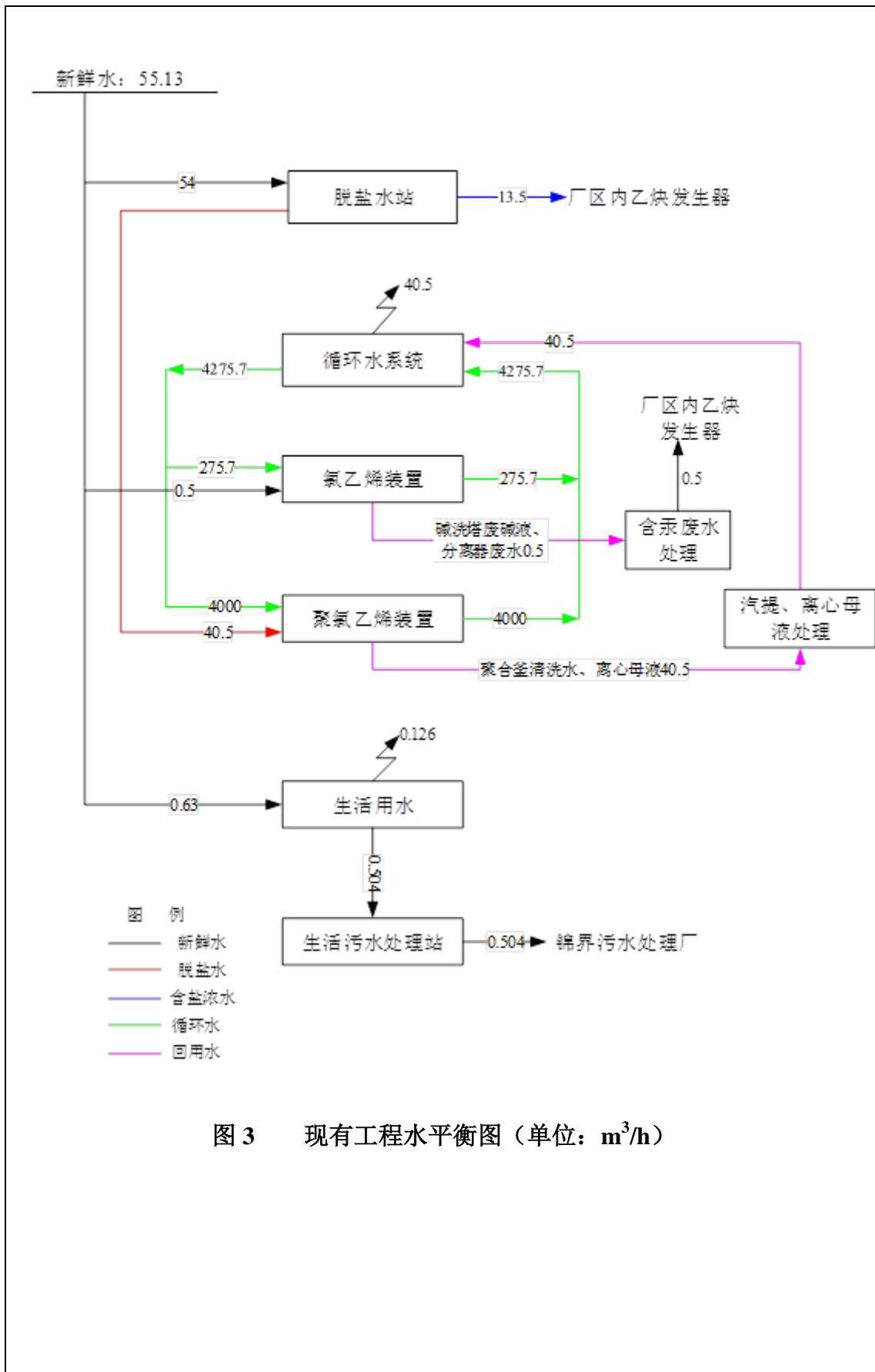


图3 现有工程水平衡图（单位： m^3/h ）

二、拟建工程

(1)项目名称：万吨级无汞催化剂试验装置项目。

(2)建设性质：技改，试验。

(3)建设单位：陕西北元化工集团股份有限公司。

(4)项目投资：项目总投资 665 万元，其中环保投资 20 万元，占项目总投资 3%。

(5)建设地点

拟建工程位于陕西省榆林市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司现有化工分公司聚氯乙烯分厂内，拟建工程中心地理坐标为东经 110°11'34.27"、北纬 38°44'36.00"。项目地理位置图见附图 1。拟建工程东侧为现有 VCM 转化 E 车间，西侧为变配电，南侧为现有转化框架及精馏/压缩厂房，北侧为公用工程变配电厂房。

项目厂址西北侧为神木化工厂区，西南侧为金联粉煤灰制品有限公司，东南侧和东北侧均为园区路，隔路为空地。厂界北距锦界镇 900m、东北距圣世华苑小区 970m、东南距当中庙村 930m、西北距园区管委会 1710m。距离厂界最近敏感点为北侧 900m 处的锦界镇。

(6)项目占地

拟建工程位于现有北元化工分公司聚氯乙烯分厂的 VCM 转化 E 装置区内，拟建工程不新增占地。

(7)建设内容

拟建工程为拆除原有的采用低汞催化剂的四台氯乙烯转化器，新增四台无汞催化剂转化器，并增设蒸汽包、钢结构平台、补水泵、蒸汽排放系统、热水加热系统等附属设施，并对 DCS 控制系统进行改造。项目具体建设内容见表 8。

表 8 试验项目主要建设内容一览表

序号	工程名称	改造前	改造后
1	氯乙烯转化器	4 台，采用低汞催化剂	4 台，采用无汞催化剂
2	蒸汽包	无	低压蒸汽包 4 个，维持反应温度
3	钢结构平台	支撑转化器等	拆除原有转化器时同时对原有钢结构平台进行破拆，更换后补齐
4	补水泵	转化器盘管内循环，带走反应热多余反应热以热水形式排出，进入热水循环系统	转化器盘管内循环，带走反应热多余反应热以蒸汽形式排出，蒸汽进入现有热水循环系统加热热水
5	蒸汽排放系统	无	蒸汽进入现有热水循环系统加热

			热水
6	热水加 系统	有	有
7	DCS 控制系统	生产自动控制	升级, 修改工艺控制参数等, 将加热温度由 80℃改为 120℃

(8)试验目的及内容

本项目无汞催化剂由南开大学团队研发, 属最新一代用于乙炔氢氯化反应的专用环保绿色催化剂, 该催化剂已完成多次长周期工业中试测线评价, 具有优异的催化活性及稳定性, 可适用于当前汞触媒操作工艺及运行装置, 并在适当优化后可获得更加优良的性能表现。该催化剂小试长期稳定性试验见图 4。

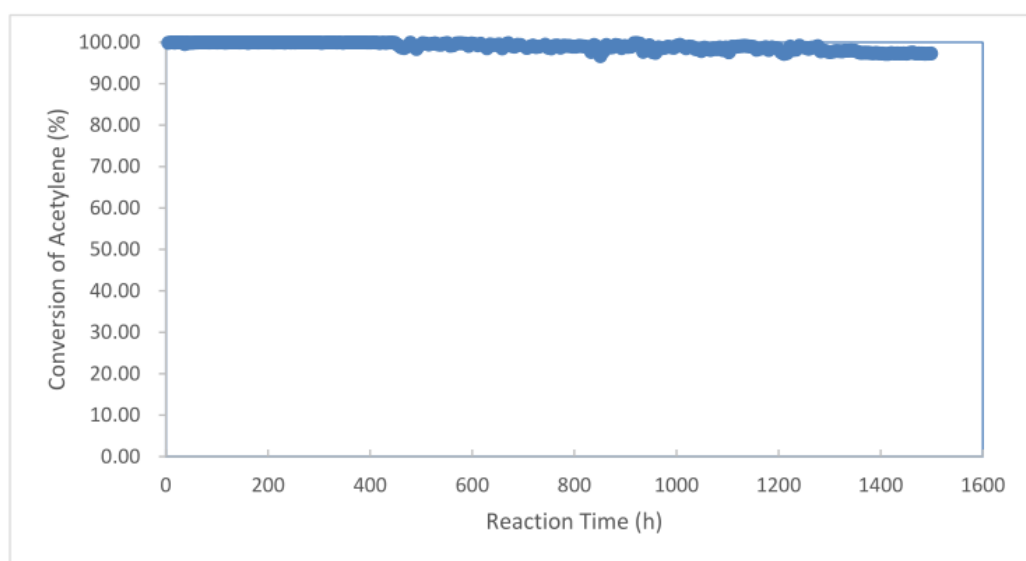


图 4 新型无汞催化剂长周期稳定性试验, 评价条件: 180℃, 80h⁻¹, 1.1:1

由南开大学开展的长周期试验可见, 该型无汞催化剂不仅在 180℃下具有很高的初活性, 而且稳定性良好, 具备进行工业侧线试验条件。故陕西北元化工引进该技术并进行生产试验。

本次试验的主要目的为:

- ①在试验装置项目实施中吸收生产经验, 优化工程设计, 验证工艺并使新的工艺路线更加完善更加成熟;
- ②总结操作经验和方法, 验证设备选型, 在最终的工业化生产中少走弯路;
- ③考察新型无汞触媒的稳定性、收率、寿命及转化率, 为后期的工业化生产提供可靠的技术支持。

项目具体试验目标参数见表 9。

表 9 项目目标参数一览表

序	参数名称	目标值	备注
1	乙炔转化率%	≥98	试验目标为减少产品中的杂质，提高产品收率，保证产品质量
2	氯乙烯选择性%	≥98	
3	产品质量	--	氯乙烯纯度>85%，乙炔含量<2%，氧含量<3%，不影响后续纯化

项目具体试验内容见表 10。

表 10 项目实验内容一览表

序号	实验内容		备注
1	VCM 转 化	乙炔与氯化氢流量比例	1: 1.05~1.10
2		反应温度	180~220℃
		催化剂更换周期	6000~8000h

(9) 产品方案

本工程仅为试验使用，试验期为 1.5 年，至 2022 年 1 月完成试验，试验任务完成后，应停止运行。在试验的初期阶段，若产出纯度不达标的氯乙烯，则将其引入后续的水洗塔、碱洗塔等设备进行处理，待合格后再进行下一步操作，不影响后续工序生产。

(10)原辅材料消耗量

本项目所需主要原材料（无汞催化剂除外）均可在企业内部解决，无汞催化剂可用火车或汽车运输。原材料年需求量及运输方式见表 11。

表 11 拟建工程原、辅材料用量

序号	原料名称	规格 (%)	用量 (t/a)	来源	运输方式
1	乙炔	≥99%	4220	企业内部	管道
2	氯化氢	≥94%	6590	企业内部	管道
3	无汞催化剂	--	22	外购	火车/汽车
4	蒸汽	0.6~0.8MPa	4000	企业内部	管道

拟建工程采用的新型无汞催化剂其主要活性成分为金的化合物，载体为活性炭。其主要质量指标及性能指标见表 12、表 13。

表 12 无汞催化剂质量指标

项目	指标
外观	与标准品一致
含金量 (w%)	≥0.1
水分 (w%)	≤1.0

粒度φ (2.5mm~3.5mm) * (3mm~8mm) (w/%)	≥95
机械强度 (w/%)	≥95
装填密度 (g/L)	450~550
活性及稳定性评价	催化剂活性高于90%，乙炔转化率达到最高值后24小时内，乙炔转化率降低值不超过0.5%

表 13 无汞触媒与低汞触媒性能对比表

低汞触媒		无汞触媒	
催化剂使用时间	8000 h	催化剂使用时间	6000~8000 h
产品 VCM 转化率	98%	产品 VCM 转化率	98%
对 性炭的要求	优质，并经过特殊处理	对活性炭的要求	普通
氯化汞含量	4.0~6.5%	氯化汞含量	0
对氯化汞的要求	99.90%	对氯化汞的要求	--
生产方法	复杂（多次）	生产方法	复杂（多次）
工艺过程	复杂	工艺过程	复杂
耗触媒量 kg/tPVC	1.07	耗触媒量 kg/tPVC	2.2
废触媒含氯化汞量	4%左右	废触媒含氯化汞量	0

(11)主要设备

试验项目淘汰设备及新增主要设备见表 14。

表 14 试验项目淘汰设备及新增设备一览表

序号	设备名称	规格	单位	数量
淘汰设备				
1	低汞催化剂转化器	DN3200X3300	台	4
新增设备				
2	无汞催化剂转化器	DN3200X3300	台	4
3	蒸汽包	V=1.7m ³	台	4
4	热水循环泵	WGHL50- 50	台	2

(11)公用工程

①供电

依托现有 VCM 装置区 10kV 变电所。

②供热

依托厂区自备的热电站供热。转化器加热热源为蒸汽，由厂区现有蒸汽管网引入，年消耗蒸汽约 2000t，现有供热管网可满足项目需要。

乙炔与氯化氢合成是放热反应，为有效回收其产生的热量，以热水移热并副产蒸汽，目前试验装置产生蒸汽量较小（约 0.5t/h），因此将产生蒸汽排放至原热水系统，用于现有工程 VCM 转化器预热、后续精馏塔纯化等工序加热等。

③给排水

给水：新鲜水依托现有厂区供水管网；脱盐水依托现有厂区脱盐车站；循环水依托现有厂区循环水系统。

排水：依托现有生产排水系统、生活排水系统、雨水及清净排水系统。因试验项目不含汞，故废盐酸、碱洗塔废碱液、分离器废水中均不含汞，减轻了含汞废水处理单元的负荷，对环境具有正效益。

(12)劳动定员

拟建工程不新增职工，原有生产制度不变。

(13)施工进度

项目预计 2020 年 5 月竣工，投入试验使用。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

(1)现有工程基本情况

陕西北元化工集团股份有限公司（以下简称北元集团）成立于 2003 年 5 月 18 日，2009 年公司进行改革，下设 2 个厂区 4 个子公司，其中化工分公司、热电分公司、水泥分公司位于北元厂区，化工分公司又分为聚氯乙烯分厂和聚氯乙烯二分厂，锦源化工有限公司位于锦园厂区。

项目位于北元集团化工分公司中聚氯乙烯分厂，其氯乙烯产能为 100 万吨/年，共有 5 套 VCM 转化装置，其中 VCM 转化 A 装置~VCM 转化 D 装置氯乙烯产能共计 85 万吨/年，VCM 转化 E 装置产能为 15 万吨/年。本项目试验装置依托 VCM 转化 E 装置，以下现有工程仅对 VCM 转化 E 装置进行介绍。

(2) 现有工程污染物排放及治理情况

1) 废气

VCM 生产工段的废气主要为氯乙烯工段精馏尾气以及无组织排放废气。

I①精馏尾气

项目反应气体经水洗后进入碱洗塔，洗掉气体中所夹带的微量氯化氢，后经压缩机压缩，使氯乙烯气体压力达到 0.7Mpa（G），经机后冷却器冷却后进入全凝器，冷凝成液态氯乙烯（粗 VCM）。未冷凝的气体进入尾凝器，用-35℃盐水

冷凝，再经尾气吸附器活性炭吸附后经 30m 排气筒排放，满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 3 标准相关排放限值要求。

②无组织废气

主要是由压缩机、泵类、阀门及管线等在运行中物料散发和泄漏产生的无组织 HCl、VCM 等，通过采取加强有组织收集，加强管理水平，避免泄漏等措施，满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 5 标准要求。

2) 废水

VCM 生产工段的废水主要为生产废水和生活污水，生产废水包括废盐酸、泡沫脱酸塔含汞废酸、高沸塔釜液、碱洗塔废碱液、分离器废水。废盐酸、泡沫脱酸塔含汞废酸依托现有厂区内含汞废盐酸脱析改造装置处理，高沸塔釜液以危险废物转移至有资质的单位进行处置利用，碱洗塔废碱液、分离器废水分别依托现有含汞废水深度处理后返回乙炔发生器；生活污水依托现有 A/O 一体化处理后排入锦界污水处理厂。

表 15 废水治理设施一览表

种类	工段	污染源	主要污染因子	治理措施	排放规律
废水	VCM 合成工段	废盐酸	HCl	依托现有厂区内含汞废盐酸脱析改造装置处理	连续
		泡沫脱酸塔废酸	HCl	依托现有厂区内含汞废盐酸脱析改造装置处理	连续
		碱洗塔废碱液、分离器废水	pH、汞	依托现有含汞废水深度处理后返回乙炔发生器	连续
	精馏工段	高沸塔釜液	二氯乙烷	以危险废物转移至有资质的单位进行处置利用	连续
	--	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、动植物油类、SS、总磷	依托现有 A/O 一体化处理后排入锦界污水处理厂	连续

3) 噪声

项目主要产噪设备有风机、压缩机、泵类、离心机、包装机、振动筛等，采取基础减振、设置隔声罩、安装消声器、厂房隔声等措施来控制噪声。

4) 固废

固废主要为废催化剂 (HW29 900-022-29)、废活性炭 (HW29 265-002-29)、生活垃圾等；VCM 转化 E 装置区建设触媒库 1 座，面积 981.85m²，乙类 (4 项) 仓库，其中设废触媒存放区，废催化剂、废活性炭在其中暂存，然后交有资质单位处置；生活垃圾统一收集后定期送锦界工业园区生活垃圾填埋场处置。

5) 现有工程污染物治理及排放情况

根据《陕西北元化工集团股份有限公司 100 万吨/年聚氯乙烯升级改造项目、0.5 万吨/年亚硫酸钠项目、水泥烧成系统预热综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》(陕西中测检测科技股份有限公司, 报告编号: 2019052074), 项目污染物治理及排放情况见表 16。

表 16 现有工程主要污染防治措施及排放情况一览表

污 源	污 物	治理措施及 排放去向	排放浓度 (最大值)	排放标准	达标 情况
VCM 精 馏尾气治 理设施出 口	非甲烷总烃	依托现有活 性炭吸附 +30m 高排 气筒排放	9.4mg/m ³	50mg/m ³	达标
	氯化氢		0.91mg/m ³	20mg/m ³	达标
	氯乙烯		0.31mg/m ³	10mg/m ³	达标
	汞及其化合物		0.0032mg/m ³	0.01mg/m ³	达标
	二氯乙烷		0.011mg/m ³	5mg/m ³	达标
无组织废 气	氯化氢	加强有组织 集, 加强 管理水平 避免泄漏等	0.08mg/m ³	0.2mg/m ³	达标
	氯乙烯		2.1μg/m ³	150μg/m ³	达标
	非甲烷总烃		0.71mg/m ³	3.0mg/m ³	达标
	汞		3.5ng/m ³	300ng/m ³	达标
	二氯乙烷		2.4μg/m ³	150μg/m ³	达标
VCM 生 产车间废 水	pH	依托现有含 汞废盐酸脱 析 装 置 处 理、含汞废 水深度处理	8.68~8.79	6~9	达标
	COD		210mg/L	250mg/L	达标
	SS		56mg/L	70mg/L	达标
	氯乙烯		0.07mg/L	0.5mg/L	达标
	汞		0.00014mg/L	0.003mg/L	达标
	氨氮		23.4mg/L	40mg/L	达标
	硫化物		0.024mg/L	0.5mg/L	达标
	石油类		1.98mg/L	10mg/L	达标
固废	废催化剂	依托现有触 媒库暂存, 交有资质单 位处置	不外排	不外排	达标
	废活性炭		不外排	不外排	达标
	生活垃圾	送锦界工业 园区生活垃 圾填埋场处 置	不外排	不外排	达标
噪声	项目主要产噪设备有风机、压缩机、泵类、离心机、包装机、振动筛等, 采				

取基础减振、设置隔声罩、安装消声器、厂房隔声等措施来控制噪声，根据项目验收监测报告，厂界昼间噪声值最大为 58dB（A），夜间噪声值最大为 46dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

6) 含汞废水深度处理单元

含汞废水主要来自碱洗塔更换碱液产生的废水，水量约 100m³/d。含汞废水深度处理单元主要包括均质池、预处理、汞转型、氧化还原池、砂滤罐、膜过滤、多介质过滤器、超滤单元、深度除汞单元（Hg-Catcher）等，具体工艺流程如下：

①含汞废水首先进入调节池进行水质水量的调节，经曝气搅拌，加酸或碱调节 pH 到 7.5~8.5；

②调节好 pH 的废水经泵提升至预沉池，在预沉池中添加硫化钠和聚丙，经过分离器沉淀分离后去除水中的悬浮物质自流入汞转型；

③预沉池出水自流入汞转型分离器，在此投加硅藻土，进一步吸附油类、有机物、助滤，在分离区进行固液分离，硅藻土在分离器中自循环使用，上清液自流入氧化还原反应器；

④氧化还原反应器仅作为澄清池使用使汞转型出水进一步澄清沉淀固液分离，清水经泵提升依次送入砂滤罐、膜分离器，最终出水排入深度处理系统原水箱；

⑤原水池中废水经清水泵提升至多介质过滤、超滤单元去除水中残留的悬浮物、胶体等杂质后（在清水泵出口加氧化剂次氯酸钠），进入超滤产水箱；

⑥超滤产水经中间水泵提升至 Hg-Catcher 深度除汞单元（泵出口加还原剂，还原水中残留的余氯）通过“Hg-Catcher”汞吸附柱（3 柱串联运行）内的特种除汞填料脱除废水中的汞后，进入产水箱。产水箱的水达标排放或提升至别处回用。多介质过滤器和超滤装置的反洗水采用产水箱中的除汞水。

⑦汞吸附柱内的填料吸附饱和后，采用 30%~32% 的高纯盐酸进行脱附处理。当原水中汞的含为不大于 1ppm 汞吸附单元大于 6 个月（6~12 个月）脱附 1 个吸附柱。脱附后的废液存入脱附废液储槽内，利用脱附废酸输送泵输送到原有调节池内重新调节 PH 值后产生含汞固体沉淀经原有化学法处理系统压滤机压滤成含汞固体废弃物。

经过深度处理后的水，在车间排放口时，各项污染物的日均浓度均符合《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》（GB15581-2016）表 6 中聚氯乙烯废水

的二级标准。车间口达标后的水返回乙炔发生器使用，不外排。具体工艺流程见图 4。

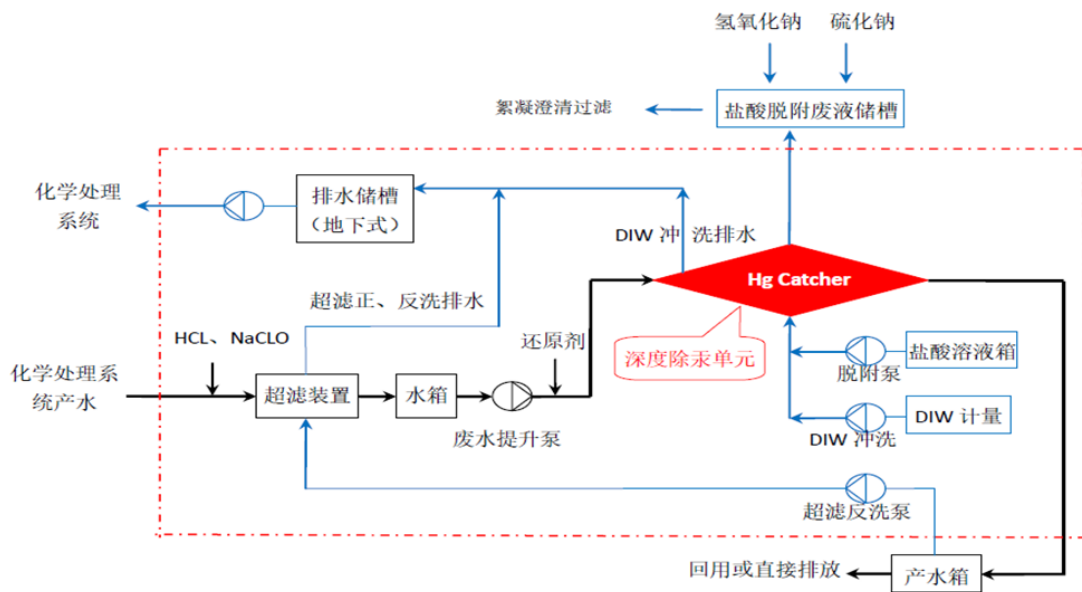
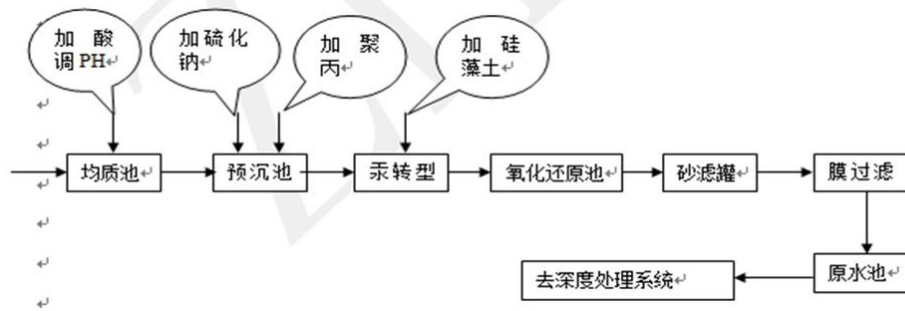


图 5 含汞废水处理单元工艺流程

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

(1)地理位置

神木市位于黄河中游,长城沿线,陕西省的北端,约在北纬 38°13'至 39°27'、东经 109°40'至 110°54'之间,北接内蒙古,东隔黄河与山西相望,西越榆林、定边直通宁夏,雄踞秦晋蒙三角地带中心,史称“南卫关中,北屏河套,左扼晋阳之险,右持灵夏之冲”,素为塞上重地。

神木市锦界工业园区位于陕北黄土高原北侧,毛乌素沙漠南缘,秃尾河东岸,距离神木市城区 35km,榆林市 75km,距离瑶镇乡 12km,旅游景区红碱淖 44km。行政区划分属窑镇乡和高家堡镇。西北紧靠榆神铁路、榆神公路,锦大公路和榆神公路在区内相交,交通极为方便。

拟建工程位于陕西省榆林市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司现有北元厂区内,拟建工程中心地理坐标为东经 110°11'34.27"、北纬 38°44'36.00"。项目地理位置图见附图 1。

项目厂址西北侧为神木化工厂区,西南侧为金联粉煤灰制品有限公司,东南侧和东北侧均为园区路,隔路为空地。项目北距锦界镇 900m、东北距圣世华苑小区 970m、东南距当中庙村 930m、西北距园区管委会 1710m。最近敏感点为北侧 900m 处的锦界镇。

(2)地形地貌

神木市地处陕北黄土高原的北缘和毛乌素沙漠过渡地带。整体地势为东西两边高,窟野河从市区中间由西北流向东南。海拔高度为 1060~1332m,河道与两岸最大高差约 140m。河道宽约 500~1000 余米,漫滩发育,总体地貌为沙盖黄土区,部分梁峁被流沙覆盖,覆盖厚度不匀,形成起伏不大的断续性流动沙丘、半固定沙丘和固定沙丘,沿河道两岸及其支流源头形成树枝状浸蚀性沟谷,神木市在内外营力作用下形成梁峁,沟壑和平缓沙地三种地貌。

评价区位于陕北黄土高原北端、毛乌素沙地东南缘,秃尾河中游地段。区内沙丘连绵起伏,形态各异,大小不等,高度为几米至几十米,地形比较平坦,呈东北高、西南低地势,海拔高度为 1110~1185m。地貌为北部平缓沙地,以半固定沙和固定沙为主,地面植被为稀疏半灌木林和天然草地。

(3)地质构造

厂区及周边区域大地构造属鄂尔多斯地块的次级构造单元—伊克昭盟隆起,

伊克昭盟隆起具有继承性，继承了结晶基底的形态，上石炭统太原组直接覆盖在变质基底之上。伊克昭盟隆起未发现较大规模的断裂构造。褶皱和断裂稀少，未见岩浆侵入活动。鄂尔多斯地块是一个相对稳定、完整的刚性块体，是华北陆台上最稳定部分。

项目所在区地表大部被第四系松散层覆盖，基岩仅在枣稍沟、蘑菇沟和前青杨树沟等冲沟内有零星出露，地层由老至新有：侏罗系中统直罗组(J_{2z})，新近系上新统保德组(N_{2b})，第四系中更新统离石组(Q_p^{2coL})、上更新统萨拉乌苏组(Q_p^{3al+L})和马兰组(Q_p^{3coL})，全新统冲积层(Q_h^{1al})及风积沙(Q_h^{2coL})。

(4)气象气候

评价区属于北温带半干旱大陆性季风气候区，冬季严寒漫长，春季风沙频繁，夏季炎热而短，秋季凉爽，四季冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大。多年平均气温 9.8℃，极端最高气温 36.6℃，极端最低气温-22.3℃，多年平均降水量 441.5mm，枯水年降水量 108.6mm，多年平均风速 2.0m/s，最多风向为 NNW，年最大冻土深度 1460mm，全年降水量分配很不均匀，多以暴雨形式集中在 7~9 月份，约占降水量的 62%。

评价区近 20 年主要气象要素统计资料见表 17。

表 17 评价区多年主要气象要素统计表

序号	项目		单 位	参数值
1	气温	极端最高	℃	36.6
		极端最低		-22.3
		多年平均		9.8
2	降雨	多年平均	mm	441.5
		近年最大		553.1
		日最大降雨		135.2
		枯水年降雨量		108.6
3	多年平均蒸发量		mm	1774.1
4	多年平均绝对湿度		mbar	7.6
5	最大冻土深度		mm	1460
6	风	平均风速	m/s	2.0
		极端最大风速		32.3

(5)地表水系

神木市境内地表水主要为流经县境的窟野河、秃尾河和流入红碱淖几条河流

组成的内陆水系。

秃尾河为区内主要河流，属黄河一级支流，发源于神木市西北部毛乌素沙漠南缘滩地的大海子和宫泊海子，上游有圪丑沟、宫泊沟两条支流，在沟岔汇合后称秃尾河，从西北向东南流经瑶镇、大保当、高家堡等地至沙岔口入黄河，全长约 133.9km，流域面积 3373km²，河道平均比降 3.83%。据高家堡水文站 1966~1989 年观测资料，多年平均流量 9.77m³/s，历年最大流量 2120m³/s（1971 年 7 月 23 日），多年平均径流量 3.08 亿 m³/a，年侵蚀模数 3050t/km²，多年平均输沙量 7.69 万 t/a，含沙量随流量的增大而增大。

秃尾河的水文特征属沙漠型河流，降水被流域内沙漠容纳调节，以地下潜流的形式补给河流，流量稳定，洪水过程平缓，历时较长，河流含沙量较小。秃尾河高家堡水文站的资料显示：多年平均径流量 4.06 亿 m³，最小年径流量 3.07 亿 m³（1987 年），多年平均年输沙模数 8200t/km²，多年平均年输沙量 2671 万吨，实测最大洪峰流量 3500m³/s（3.024 亿 m³/d，1970 年）。

秃尾河为Ⅲ类水体，上游有已建成的瑶镇水库采兔沟水库水利工程。按照建设规划，瑶镇水库水利工程主要为锦界工业园区和神木县城供水，设计供水规模为 18.5 万 m³/d。采兔沟水库位于本水源地北侧的秃尾河干流上，主要为大保当工业园区提供水源，同时兼顾农业灌溉用水等功能，设计供水规模 15 万 m³/d，库容量为 7281 万 m³。

(6)地下水

依据区域内含水介质及不同的水力特征，将区内地下水划分为全新统冲积层孔隙潜水、萨拉乌素组冲湖积层为主的孔隙潜水和风积黄土裂隙孔洞潜水。

①全新统冲积层孔隙潜水

调查、评价区内冲积孔隙潜水含水层主要分布于支沟内，含水层岩性一般为细砂、中砂，底部含砾，厚度 0-26.96m；含水层结构松散，孔隙率大。据水文地质调查，支沟内含水层厚度较薄，一般为 0-10m，沿支沟呈条带状分布，赋存条件差，地下水水量较贫乏，含水层渗透系数约 5m/d，涌水量 100~500m³/d。

②上更新统萨拉乌素组冲湖积层孔隙潜水

该含水层水量中等区，含水层岩性为粉细砂、中细砂夹亚砂土透境体，厚度一般 15~25m，单井涌水量 100-500m³/d，含水层渗透系数约 0.8m/d。地下水水质类型为 HCO₃-Ca 型水，矿化度 0.30-0.8g/L。

③风积黄土裂隙孔洞潜水含水层

风积黄土裂隙孔洞潜水含水层主要分布在评价区黄土丘陵区 and 沙漠滩地区分水岭,地下水赋存于裂隙、孔洞之中,含水层厚度 5~60m,水位埋深 1.5~25m。地表起伏较大,大气降水易于顺坡径流,入渗补给条件相对较差。地下水赋存条件极差,水量贫乏,含水层渗透系数约 1.2m/d,矿化度 0.3~0.6g/L,为 $\text{HCO}_3\text{-Ca Mg}$ 型水。

(6)土壤和动植物

锦界工业园处于沙生植被和干草原植被带,自然植被覆盖率较低,植被类型以草本植物为主,有 47 科、150 余种。其中百合科、豆科、菊科分布最广。评价区内木本植物中杨柳科分布较广,另有少量豆科、茄科、柏科、桑科等。主要植被有白沙蒿、黑沙蒿、沙蓬等半灌丛和草丛,乔木多是人工种植,主要有杨、榆和刺槐等,农作物主要有高粱、玉米等秋粮作物。由于几十年治沙绿化,目前工业园所在区域在夏秋季节草、丛、灌、木等覆盖率较好。野生动物较少,偶有野兔、鼠兔等,无大型野生动物出没。

项目区土壤类型为风沙土。区域土壤为第四系全新统的风成细粉砂、黄色、棕黄色中细砂、粉砂组成,岩性均一,结构疏松,颗粒成分以石英、长石为主,次圆状,分选性好,一般厚度 5~15m,最厚可达 30m。随着锦界工业区的发展,目前工业区已成为一个以工业发展为主导的人工生态系统,项目周围无珍稀野生动植物。

(7)水土流失

神木市属于极强度侵蚀区,水土流失的类型主要有水力侵蚀、风力侵蚀和重力侵蚀。冬、春两季植被稀少,风力作用强烈表现为风力侵蚀,而夏季植被覆盖度高,降雨集中又以水力侵蚀为主。据统计全县水土流失总面积 6700 km^2 ,占全县总土地面积 87.5%,年侵蚀模数 4295~36718 $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。经多年的治理,评价区内的流动沙丘已基本固定或半固定,地表植被的盖度达 50.3%,水土流失有所好转,平均侵蚀模数为 4320 $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

环境敏感区调查

根据调研,本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等特殊生态敏感和重要生态敏感区。

锦界工业园区概况

神木市锦界工业园区位于陕北黄土高原北侧，毛乌素沙漠南缘，秃尾河东岸，距离神木市城区 35km，榆林市 75km，距离瑶镇乡 12km，旅游景区红碱淖 44km。行政区划分属窑镇乡和高家堡镇。西北紧靠榆神铁路、榆神公路，锦大公路和榆神公路在区内相交，交通极为方便。神木市锦界工业区以神府经济开发区锦界工业区为基础，向南侧扩展，神木市锦界工业区规划面积 34km²。规划布局“四个功能中心、三个居住片区、四个工业片区、一个发展备用地”的整体结构。其中四个工业片区分别划分为煤电化工、载能、建材、煤焦化四个产业区。

2004 年 7 月 2 日，原神木县人民政府锦界工业区管委会委托西安建筑科技大学承担该区的环境影响评价工作，2004 年 10 月省评估中心对报告进行了技术评估。根据《神木县锦界工业区区域环境影响报告书》和技术评估意见，锦界工业区依托神府经济开发区锦界工业区，在供电、供热、供水和交通运输等方面大都可以共用现有设施。在采取报告中提出的环境保护措施和管理理念后，神木市锦界工业区建成后对环境的影响是可以接受的。

2009 年，陕西省发改委以《关于榆林能源化工基地榆神、榆横煤化工园区管辖范围调整意见的批复》（陕发改能源发[2009]419 号）调整了榆神煤化工区范围，整合了包括锦界工业园、清水工业园、大保当装备制造及新材料产业带三个以能化产业为主的工业园，以人文居住为主要目的的锦界镇、金鸡滩镇和大保当组团，以及大保当物流园、文化产业园两个综合性产业园，组建了榆神工业区管委会。其中，锦界工业园是榆神工业区中工业组团中核心产业园之一，也是陕西省实施“三个转化”战略和发展循环经济的示范园区，规划包括煤炭板块、电力板块和煤化工板块。园区面积调整为 48.23km²，规划项目进一步细化。

2010 年 6 月，榆神工业区管委会委托石油和化学工业规划院编制《陕西榆神工业区总体规划》；2010 年 10 月，工业区管委会委托陕西省环境科学研究设计院编制《榆神工业区总体规划环境影响报告书》；2011 年 6 月，陕西省环保厅以陕环函[2011]477 号文对《榆神工业区总体规划环境影响报告书》出具了审查意见，后期为解决锦界工业园区用地空间不足的问题，适应当前产业生态化的新趋势，促进园区全面、可持续发展，陕西省环境科学研究院于 2014 年 12 月对总体规划进行了修编，完成了《神木县锦界工业园总体规划（2014-2030）》，并于 2014 年 10 月 24 日取得陕西省环境保护厅《关于神木县锦界工业园总体规划环境影响

报告书审查意见的函》（陕环函[2014]1013号）。

由于园区工业用地规模迅速扩张，现有用地指标已不能满足发展需求，为了园区发展提供充裕的空间保障，重新制定用地方案、优化产业结构、提高化工产品比重、延伸发展高端产业链、增加资源利用率并实现绿色发展，锦界工业园区管理委员会对工业园区总体规划进行了修编，委托中国城市建设研究院有限公司编制《锦界工业园区总体规划（2018-2035）》。2019年5月8日，锦界工业园区管理委员会委托中圣环境科技发展有限公司编制《锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》。2019年12月10日，榆林市生态环境局以榆政环函[2019]591号文对《锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》出具了审查意见。

工业园区用地范围：西至秃尾河，东至黄土庙西，北到段家沟，南至后团团沟为界，总面积为160.32平方公里。神木市锦界工业园区的性质：以新型工业化为导向，以循环经济为导向，以煤化工和氯碱化工为主的国家级生态工业园区，陕北能源化工基地的核心组成部分。神木市锦界工业园产业发展方向：构建以煤化工、氯碱化工为主导，以电力、建材、载能、精细化工为关联产业，以现代服务业为配套产业的产业结构体系，培育新能源产业、高新技术产业和工业旅游业

本项目位于锦界工业园区陕西北元化工集团有限公司现有厂区内，占地为三类工业用地，项目属于氯碱化工的配套工程，符合锦界工业园区规划。

项目在园区内位置见图6。

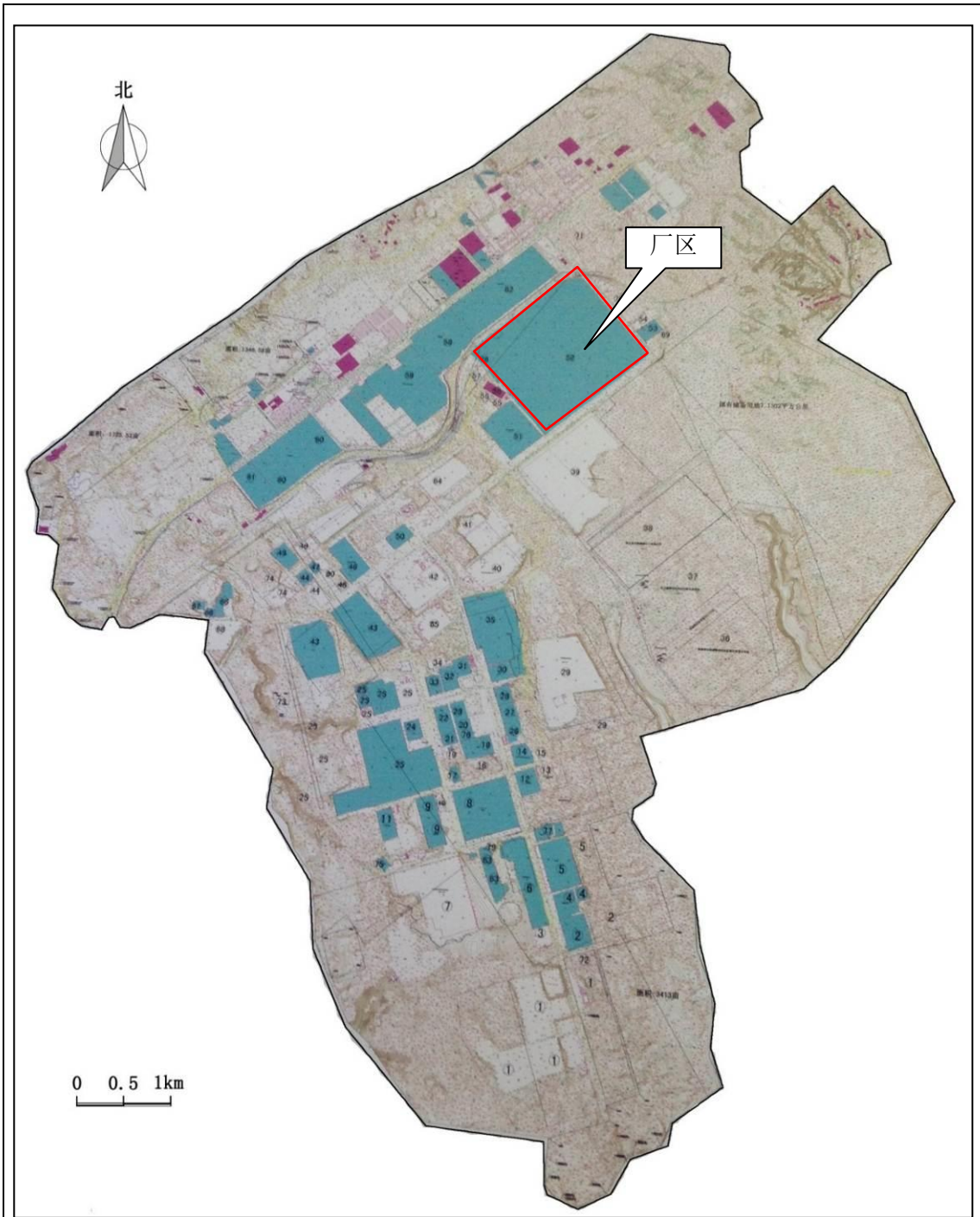


图6 园区企业分布图

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等):

(1)环境空气

1) 达标区判定

根据陕西省生态环境厅办公室发布的环保快报, 2018 年神木市常规污染物浓度值情况: 二氧化硫年均浓度值为 $0.033\text{mg}/\text{m}^3$, 达到国家标准; 二氧化氮年均浓度值为 $0.051\text{mg}/\text{m}^3$, 超过国家标准 27.5%; PM_{10} 年均浓度值为 $0.137\text{mg}/\text{m}^3$, 超过国家标准 95.7%; $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度值为 $0.054\text{mg}/\text{m}^3$, 超过国家标准 54.3%; 一氧化碳年均浓度值为 $2.7\text{mg}/\text{m}^3$; 臭氧日最大 8 小时年均浓度值为 $0.054\text{mg}/\text{m}^3$ (备注: 一氧化碳和臭氧只有日均值标准, 无年均值标准)。具体情况见下表 18。

表 18 2018 年城市环境空气质量年均浓度值情况表 (mg/m³)

指标	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃ (日最大八小时平均)
2018 年均值	0.033	0.051	0.137	0.054	2.7	0.054
年均值标准	0.060	0.040	0.070	0.035	--	--
超标百分数	-	27.5%	5.7%	54.3%	--	--
达标情况	达标	不达标	不达标	不达标	达标	达标

综合上述分析, 2018 年项目所在区域神木市环境空气质量现状监测因子 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 均超标, 因此, 项目所在区域环境质量达标判定为不达标区。

2) 特征因子监测

本项目环境空气特征因子监测数据引用《陕西北元化工集团股份有限公司 100 万吨/年聚氯乙烯升级改造项目、0.5 万吨/年亚硫酸钠项目、水泥烧成系统预热综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》(陕西中测检测科技股份有限公司, 报告编号: 2019052074), 监测日期为 2019 年 5 月 13 日~14 日, 监测点位为厂址。监测因子及监测频次见表 19。

表 19 监测因子及监测频次表

监测因子	监测项目	执行标	监测时间及频次
非甲烷总烃	1h 平均浓度	《大气污染物综合排放标准详解》	每天采样 4 次, 采样时间为每天 02、08、14、20 时, 每小时采样时间不少于 45min
氯乙烯		原苏联氯乙烯在大气中的最高允许浓度值	
汞	24h 均值	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	
氯化氢	1h 平均浓度	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)	

现状监测结果统计评价表见 20。

表 20 现状监测结果统计评价表

污染物	浓度范围 (mg/m ³)	评价标	污染指数	超标率%
非甲烷总烃	0.43~0.57	2.0mg/m ³	0.215~0.285	0
氯乙烯	0.0003~0.0006	0.15 mg/m ³	0.002~0.004	0
汞	0.0000027~0.0000029	0.0003mg/m ³	0.009~0.010	0
氯化氢	0.02ND~0.03	0.05mg/m ³	0.2~0.6	0

由上表可知，HCl 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度限值要求；VCM 满足原苏联氯乙烯在大气中的最高允许浓度值；Hg 满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》标准。

(2)地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定：

本项目为万吨级无汞催化剂试验项目，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本项目可划分为目录 V 社会事业与服务业 164 研发基地 其他类项目，按地下水环境影响评价项目类别划分为 IV 类，不进行地下水评价。

(3)声环境

本项目噪声监测数据引用《陕西北元化工集团股份有限公司 100 万吨/年聚氯乙烯升级改造项目、0.5 万吨/年亚硫酸钠项目、水泥烧成系统预热综合利用项目竣工环境保护验收监测报告》(陕西中测检测科技股份有限公司，报告编号：2019052074)，噪声监测日期为 2019 年 5 月 21 日~22 日，监测点位为厂界四周。与当时监测时相比，北元化工厂区噪声未发生大的变更，可代表当地声环境质量现状。

①监测时间及监测频次

监测 2 天，分别在昼间(6:00~22:00)和夜间(22:00~6:00)进行。

②监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中要求的方法执行。

③监测结果

监测结果见表 21。

表 21 声环境现状监测结果

单位：dB(A)

监测点		东厂界		南厂界		西厂界		北厂界	
昼间		56	55	58	57	54	53	55	56
夜间		50	50	52	52	47	46	49	50
评价标准	昼间	65							
	夜间	55							
昼间		达标		达标		达标		达标	
夜间		达标		达标		达标		达标	

④声环境质量现状评价

a、评价方法

采用与标准值对比的方法进行评价。

b、评价标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

c、评价结果

由上表可知，厂界噪声监测点昼间声级值 53~58dB(A)，夜间声级值在 46~52dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求。

(4) 土壤环境质量

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定：

建设项目行业分类：对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 附录 A，本项目可划分为“其他行业”，按土壤环境影响评价项目类别划分为 IV 类，无需开展土壤环境影响评价。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

拟建工程位于陕西省榆林市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司现有北元厂区内，拟建工程中心地理坐标为东经 110°11'34.27"、北纬 38°44'36.00"。距项目最近的敏感点为最近敏感点为北侧 900m 处的锦界镇。项目评价区域内无重点文物、风景名胜、自然保护区、珍稀动植物等环境敏感点。根据工程性质和周围环境特征，确定本评价主要环境保护目标及保护级别见表 22。

表 22 环境保护对象及保护目标一览表

环境要素	坐标		保护对象	相对方位	厂界距离 (m)	性质	人口	保护级别
	经度	纬度						
环境空气	110.157595	38.732059	锦界镇	N	900	居民区	8500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准
	110.197066	38.758735	盛世华苑小区	NE	970		860	
	110.212998	38.737683	当中庙	SE	930		130	
	110.161114	38.735473	园区管委会	NW	1710		200	
地下水	--	--	本项目地下水评价范围内无集中或是分散式饮用水源井				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准	
声环境	--	--	厂界				《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类	
土壤	--	--	厂区				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值	

评价适用标准

1、环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准。HCl 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 其他污染物空气质量浓度限值要求；VCM 参照原苏联氯乙烯在大气中的最高允许浓度值；Hg 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准；非甲烷总烃参考执行《大气污染物综合排放标准详解》标准。

2、声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类标准。具体环境质量标准见表 23。

表 23 环境质量执行标准一览表

项目	污染物	标准值	单位	标准来源
环境 质量 标准	SO ₂	年平均 60	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单
		24 小时平均 150		
		1 小时平均 500		
	NO ₂	年平均 40		
		24 小时平均 80		
		1 小时平均 200		
	PM ₁₀	年平均 70		
		24 小时平均 150		
	PM _{2.5}	年平均 35		
		24 小时平均 75		
Hg	年平均 0.05			
声 环 境	氯化氢	1 小时平均 0.050	mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)
	VCM	0.15		原苏联氯乙烯在大气中的最高允许浓度值
	非甲烷总烃	1 小时平均 2.0		《大气污染物综合排放标准详解》
声 环 境	等效连续 A 声级	昼间 65	dB(A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类
		夜间 55		

污
染
物
排
放
标
准

1、施工期场界扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中相关要求,氯乙烯生产过程无组织废气排放执行《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表5标准。

表 24 大气污染物排放标准一览表

施工场界扬尘(总悬浮颗粒物)浓度限值					
序号	污染物	监控点	小时平均浓度限值 (mg/m ³)	施工阶段	依据
1	施工扬尘 (即总悬浮颗粒物 TSP)	周界外浓度 最高点*	0.8	拆除、土方及地 基处理工程	《施工场界扬尘排放限 值》(DB61/1078-2017) 相关要求
2			0.7	基础、主体结构 及装饰工程	
烧碱、聚氯乙烯大气污染物排放标准					
序号	排放源	污染物项目	污染源	排放限值 (mg/m ³)	依据
1	无组织废 气	氯化氢	聚氯乙烯企 业	0.2	《烧碱、聚氯乙烯工业 污染物排放标准》 (GB15581-2016)表5标 准
2		氯乙烯		0.15	
3		二氯乙烷		0.15	

2、试验项目废水主要为碱洗废水,经废水处理单元处理后返回乙炔发生器回用。不新增劳动定员,生活污水排放量不变。

3、施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关规定;运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

表 25 噪声排放标准一览表

污染源	主要噪声源	噪声限值 dB(A)	
		昼间	夜间
施工期	施工机械	70	55
运营期	生产设备	65	55

4、一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单中的相关规定;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单中的相关规定;生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

总量控制指标	项目拟建工程无新增废水及废气排放，不涉及总量控制指标的变化。
--------	--------------------------------

建设项目工程分析

工艺流程简述(图示):

乙炔法氯乙烯生产，主要包括氯化氢原料气冷却脱酸预处理、氯乙烯合成、粗氯乙烯气体除汞、酸洗净化、碱洗净化、氯乙烯压缩冷凝液化、单体精馏分离提纯等工序。由于本次试验期间使用了无汞催化剂，除转化器部分工艺有调整外，后续净化工序污染物产生情况亦有所变化，故以下对氯乙烯合成及净化工艺进行介绍。

(1) 工艺流程叙述

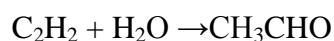
自烧碱装置送来的新鲜氯化氢气体与氯乙烯装置送来的解析氯化氢气体，合并后一起进入氯化氢冷却器，用 5℃ 水进行间接预冷却。自乙炔工序来的乙炔气体经乙炔阻火器与预冷却后的氯化氢气体以 1: 1.08 的比例进入混合器中均匀混合，混合气体由顶部进入两台串联的石墨冷却器中，用 -35℃ 冷冻盐水将混合气体间接冷却至约 -14℃，混合气中的水份吸收氯化氢变成 40% 盐酸，一部分形成高浓盐酸从石墨冷却器下部流出，另一部分以酸雾形式被浸硅油的玻璃棉滤网酸雾捕集器捕集下来一起进入盐酸贮槽作产品外售。

除酸雾后的混合气体进入预热器中使用蒸汽间接预热至 120℃ 后，进入两组串联的氯乙烯转化器中，混合气从转化器顶部进、底部出，通过两次转化乙炔转化率达 98% 以上。氯乙烯转化器是一个大型换热器结构，是电石法合成氯乙烯的关键设备，转化器上下花板上固定有列管，列管内装满以活性碳为载体的无汞催化剂，乙炔和氯化氢的混合气在列管内经过催化剂作用而合成氯乙烯。每组内各转化器并联，第一组和第二组串联，第一组转化器中的触媒是第二组转化器用过的旧触媒，第二组转化器装新触媒，定期更换的转化废催化剂 S₁ 由生产厂家回收。氯乙烯合成反应为放热反应，采用加压热水移热，将反应温度控制在 180~220℃。合成反应放出的热量，通过转化器列管间的循环热水移去。从第二级转化器出来的粗氯乙烯气体经循环水冷却器冷却至 50℃ 以下后，进入现有氯乙烯洗涤、净化等装置进行下一步操作。

氯乙烯合成反应方程式为：



副反应方程式：



反应后生成的气体经冷却后依次进入泡沫脱酸塔、水洗塔将过量的氯化氢

气体用水吸收成 31wt% 盐酸，盐酸送解析塔进行解析，解析出的氯化氢返回系统，稀盐酸作为吸收液循环使用。水洗后的气体进入碱洗塔，洗掉气体中所夹带的微量氯化氢，后经压缩机压缩，使氯乙烯气体压力达到 0.7Mpa (G)，经机后冷却器冷却后进入全凝器，冷凝成液态氯乙烯（粗 VCM）。未冷凝的气体进入尾凝器，用 -35℃ 盐水冷凝，再经尾气吸附器（与精馏尾气变压吸附装置为同一套）吸附后达标排放，吸附下来的氯乙烯气体返回系统。

具体工艺流程图见图 7。

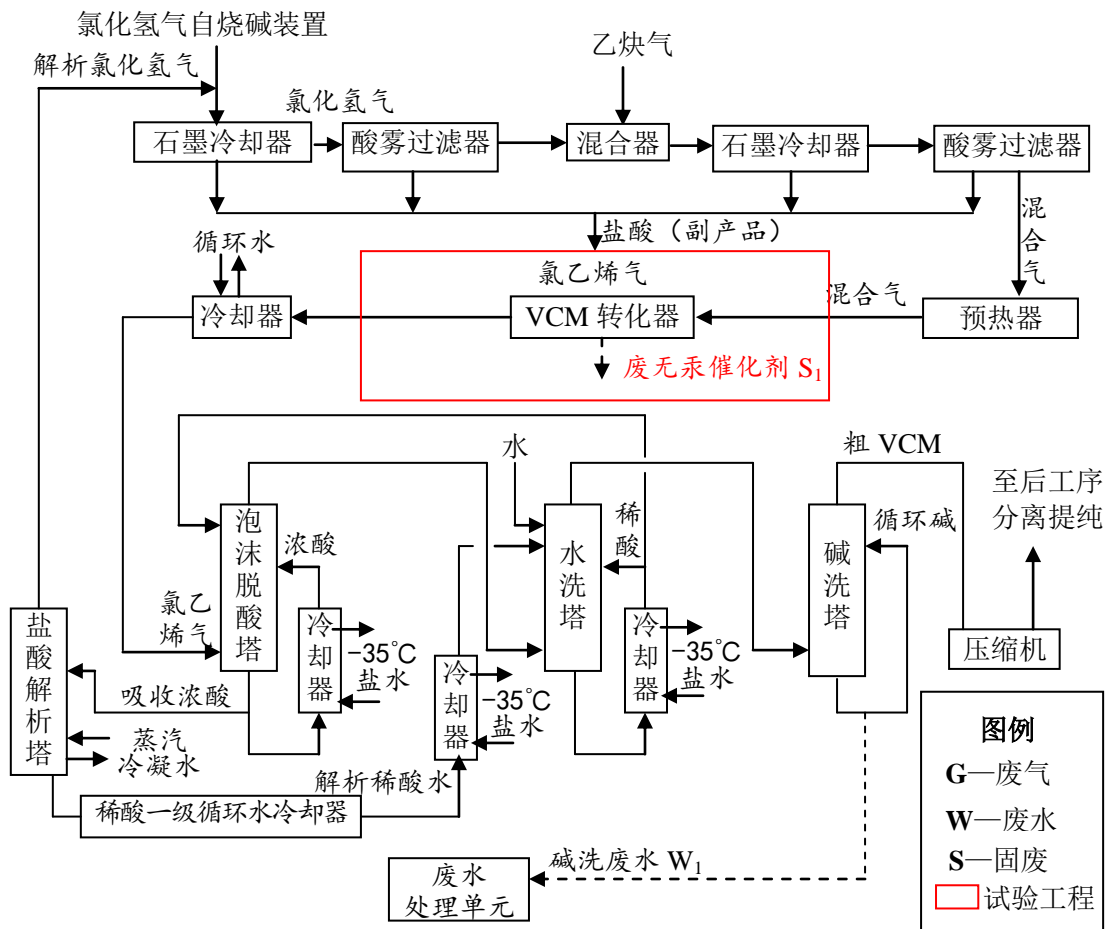


图 7 氯乙烯生产试验涉及部分生产工艺流程图

试验前后生产工艺变化情况见表 26。

表 26 试验前后生产工艺变化情况

项目	试验前	试验后
催化剂	低汞触媒 (HgCl ₂ 含量约 4.5%~6%)	无汞触媒
预热载体	热水	蒸汽
反应温度	140~160℃	180~220℃
除汞器	活性炭除汞器, 除去转化器中升华的汞	无需除汞器
碱洗塔	碱洗塔废水中含汞, 需进入含汞废水深度处理单元进行处理	因项目不含汞, 碱洗废水中不含汞

拟建工程产排污节点见表 27。

表 27 拟建工程产排污情况一览表

类别	序号	排污节点	主要污染物	排放特征	措施及去向
废气	G ₁	无组织排放废气	HCl、氯乙烯等	连续	设备密闭, 加强操作管理
废水	W ₁	碱洗废水	pH	连续	依托现有含汞废水处理后再返回乙炔发生器
固废	S ₁	转化废催化剂	金	间歇	有资质单位回收处理

对比表 4 现有工程 VCM 生产单元排污节点表, 试验项目减少了脱汞器废活性炭的产生, 同时碱洗废水污染物不再含汞, 废催化剂也由含汞改为含金, 对环境影响减轻。

主要污染工序

施工期:

拟建工程利用现有厂房, 主要为设备安装, 工作量小, 不会产生废气、废水, 产生的噪声污染源和固废如下:

- (1)噪声: 主要是安装设备时产生的噪声。
- (2)固体废物: 主要是更换和安装设备时产生的废旧设备、拆下的钢结构平台。

运营期:

- (1)废气: 主要为无组织排放的氯化氢、氯乙烯。
- (2)废水: 拟建工程废水主要为碱洗废水, 无新增废水产生。
- (3)噪声: 主要为转化器、热水泵等产生的噪声。
- (4)固废: 主要为废无汞催化剂。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度及产 生量(单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气 污 染 物	无组织废气	HCl	0.08mg/m ³ , --	0.08mg/m ³ , --
		氯乙烯	2.1μg/m ³ , --	2.1μg/m ³ , --
水 污 染 物	碱洗废水	pH	--	依托现有废水处理单 元处理后返回乙炔发 生器回用
固 体 废 物	VCM 转化器	废催化 剂	22t/a	经密闭袋装后, 送入 厂区内已建成的触媒 库临时暂存, 定期由 有资质单位回收处理
噪 声	<p>拟建工程实施后噪声主要为转化器、热水泵等运行产生的噪声, 噪声源强为 60~85dB(A)。采取选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声及距离衰减等治理措施控制设备噪声排放, 对照试验前低汞催化剂转化器噪声排放情况, 试验期间噪声级基本不变, 厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类标准要求, 不会对周围环境产生不良影响。</p>			
其 他	无			
<p>主要生态影响(不够时可附另页)</p> <p>无</p>				

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

项目利用原有生产车间，不新建厂房，施工期主要为各种设备的安装、调试。由于施工期很短，设备安装调试过程中不会产生明显的环境问题。因此，本项目施工期对周边环境影响较小。

运营期环境影响分析：

因项目采用了无汞催化剂，VCM 整个生产单元中不再含汞，废气中不再含汞，无需活性炭除汞器，减少了废活性炭的产生量；废水中不再含汞，减轻了含汞废水处理单元的负荷，对环境影响有明显的正效益。

1、大气环境影响分析

本次试验主要为将采用低汞催化剂的转化器改为采用无汞催化剂的转化器，废气中不再含有汞，不再需要设置活性炭脱汞器，另外在催化剂装填、更换等环节也避免了汞的无组织排放。

拟建工程废气污染源，主要是氯乙烯转化器可能存的设备泄漏的无组织排放废气，工程已采取设备密闭、强化操作管理等措施减少无组织排放。本次试验期间不会影响现有工程废气治理设施的正常运行，厂界浓度可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 5 标准要求。

非正常工况分析：

VCM 转化器合成反应后的气体中，除氯乙烯外，尚有过量 HCl、未反应的乙炔、氮气、氢气、二氧化碳等气体，以及副反应生成的乙醛、二氯乙烷、二氯乙烯、三氯乙烯、乙烯基乙炔等杂气。为了生产适于聚合的高纯度单体，应彻底将这些杂质除掉。现有项目合成工段 VCM 转化器反应生成的气体经冷却后依次进入泡沫脱酸塔、水洗塔和碱洗塔进行净化操作，然后送后续分离纯化工序进行精馏以去除其他杂气。泡沫脱酸塔和水洗塔是粗氯乙烯净化的第一步，即用水洗去在水中溶解度较大的杂气，如氯化氢、乙醛等。经水洗后合成气中的氯化氢虽大部分除去，但仍有部分残留在合成气中，需送碱洗塔进一步将其彻底除去。

原净化装置对应 44 台转化器，设计进气量 $9000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。现有总进气量 $8100\text{Nm}^3/\text{h}$ ，要求进气温度小于 45°C ，当氯化氢含量=4%时，混合气中含 HCl 为 $324\text{Nm}^3/\text{h}$ ，摩尔质量 1441.8mol/h ，塔底出浓盐酸约 0.17t/h （浓度 31%）。

试验项目换用新型无汞催化剂后，可能会导致转化率下降，造成后续净化装

置负荷升高。假设最不利情况条件下，4台无汞催化剂转化器转化率为0时，汇总正常生产的40台低汞催化剂转化器合成气（HCl含量按4%计）后，总气量为8836Nm³/h，HCl含量8.2%，混合气中含HCl为724.5Nm³/h，摩尔质量3223.9mol/h，塔底出浓盐酸约0.38t/h（浓度31%）。

由以上计算可见，试验最不利条件情况下，混合气最大气量未超出净化塔的设计进气量，只需要增加水洗塔循环水用量，及时排出浓酸，就可满足后续净化需求。

2、水环境影响分析

项目废水主要为碱洗塔定期排放的碱洗废水，对比试验前后，废水产生情况见表28。

表 28 试验前后废水产生对比情况

项目	试验前	试验后
废水	碱洗废水	碱洗废水
产生量	0.045m ³ /h	0.045m ³ /h
污染物	pH、汞	pH
处理措施及去向	依托现有含汞废水处理返回乙炔发生器回用	依托现有含汞废水处理返回乙炔发生器回用

由上表可见，对比试验前后，碱洗废水中不含汞，减少了废水处理单元汞的处理负荷，对废水处理单元不会造成冲击。不会对周围水环境产生不良影响。

3、声环境影响分析

拟建工程实施后噪声主要为转化器、热水泵等运行产生的噪声，经类比调查各噪声源噪声值见表29。

表 29 主要噪声源降噪效果一览表

单位：dB (A)

序号	噪声源位置	设备名称	噪声值 dB (A)	防治措施	治理后 dB (A)	距离厂界距离 (m)			
						东	南	西	北
1	VCM转化装置	转化器	60~75	泵类一般采用选用低噪声设备、设减振基础和室内布置	50~70	525	710	920	485
2		泵类	80~85						

项目位于现有VCM车间内，产噪声设备主要为转化器及热水泵，现有VCM车间内噪声设备较多，且新增的设备对应有拆除的设备，本项目新增的设备不会对整个车间外的噪声强度产生影响，厂界噪声监测已包含VCM车间，监测结果见表30。

表 30 噪声预测结果

单位: dB (A)

预测点名称	厂界现状值		标准值	
	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	56	50	65	55
南厂界	58	52		
西厂界	54	47		
北厂界	56	50		

由表 33 看出，项目投产后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类标准。本项目实施不会增加厂界声环境质量，厂界环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。距离项目最近的敏感点为北 900m 处的锦界镇，项目产生的噪声不会对周边居民产生影响。

4、固体废物环境影响分析

拟建工程产生的固废主要为废催化剂。转化废催化剂年产生量为 22t/a，主要含有金的化合物，载体为活性炭。根据《国家危险废物名录》(2019 年)，可划归为“HW49 其他废物，900-039-49，其他化工行业生产过程中产生的废活性炭”。本项目产生的危废经密闭袋装后，送入厂区内已建成的触媒库临时暂存，定期由有资质单位回收处理。

项目危险废物信息汇总表见表31、表32。

表31 危险废物信息表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废催化剂	HW49 其他废物	900-039-49	22t/a	运营期	固	活性炭、金	活性炭、金	2次/年	T	有资质单位处理

表 32 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废间	废催化剂	HW49	900-039-49	触媒库	981.85m ²	袋装收集	500t	1年

综上所述，固体废弃物经妥善处理，不会对当地土壤及地下水环境产生影

响。

另外，与试验前相比，因为采用了无汞催化剂，减少了后续含汞废物的产生，其试验前后固废的产生情况见表33。

表 33 试验前后固废产生情况对比表 kg/a

项目	废低汞催化剂 t/a	废无汞催化剂 t/a	脱汞器废活性炭 kg/a	含汞废水处理单元汞渣	尾气吸附废活性炭 kg/a
试验前	14.55	0	681.82	4.55	36.36
试验后	0	22	0	0	0
增减量	-14.55	+22	-681.82	-4.55	-36.36

由上表可见，试验前后，减少了废低汞催化剂的产生量14.55t/a，减少了含汞活性炭的产生量718.18kg/a和汞渣的产生量4.55kg/a，对环境有明显的正效益。

5、环境风险分析

陕西北元化工集团股份有限公司制定有完善的环境事件应急预案，并于2018年6月6日经神木市环境保护局备案（备案编号：610821-2018-01021）。本项目拟建工程仅是针对四台转化器的更换，试验期间项目的原料及产品均不发生变化，仅反应温度较试验前有所升高（由120℃升高至180℃），因温度的升高，转化器需承受更大的压力，存在反应气因设备超压泄漏的风险。项目充分考虑了此类风险，更换了新的转化器，其设计压力远远大于其工作压力，另外在管理上加强要求，及时巡检，可避免此类事故发生。其他突发环境事件可依托现有的环境事件应急预案。

7、试验期间“三本账”分析

（1）试验期间全厂污染物排放“三本账”见表 34。

表 34 污染物排放“三本账” 单位 t/a

类别	污染物种类	现有工程排放总量	拟建工程	“以新带老”削减量	试验期间排放量	增减量
废气	HCl	0.894	--	--	0.894	0
	氯乙烯	0.144	--	--	0.144	0
废水	COD	74.95	--	--	74.95	0
	NH ₃ -N	4.167	--	--	4.167	0
固废	废催化剂	0	0	0	0	0
	废活性炭	0	0	0	0	0

（2）试验期间，汞污染变化情况见表 35。

表 35 技改完成后工程 Hg 排放量变化情况一览表 kg/a

项目	汞使用量	废催化剂折汞	脱汞器废活性炭折汞	含汞废水处理折汞	尾气吸附废活性炭折汞	高沸塔釜液折汞
试验前	537.45	348.27	188.81	0.24	0.11	0.03
试验后	0	0	0	0	0	0
增减量	-537.45	-348.27	-188.81	-0.24	-0.11	-0.03

备注：仅针对改造的 4 台转化器

试验期间，由于采用环保型无汞触煤，汞的使用量由试验前的 537.45kg/a 变为试验期间的 0kg/a，使用量减少了 537.45kg/a；同时无含汞废物产生，降低了汞的处理负荷 537.42kg/a。

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气 污 染 物	无组织 废气	HCl 氯乙烯	设备密闭,加强管理	HCl \leq 0.2mg/m ³ 氯乙烯 \leq 0.15mg/m ³
水 污 染 物	碱洗废 水	pH	依托现有废水处理 单元处理后返回乙 炔发生器回用	不外排
固 体 废 物	VCM 转 化器	废催化剂	经密闭袋装后,送入 厂区内已建成的触 媒库临时暂存,定期 由有资质单位回收 处理	不外排
噪 声	<p>拟建工程实施后噪声主要为转化器、热水泵等运行产生的噪声,噪声源强为 60~85dB(A)。采取选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声及距离衰减等治理措施控制设备噪声排放,对照试验前低汞催化剂转化器噪声排放情况,试验期间噪声级基本不变,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类标准要求,不会对周围环境产生不良影响。</p>			
其 他	无			
<p>主要生态影响(不够时可附另页)</p> <p>无</p>				

结论与建议

一、结论

1、项目概述

陕西北元化工集团股份有限公司响应国家政策，积极推进无汞催化剂的生产使用，为了验证无汞催化剂性能，掌握工艺参数，摸索生产经验，拟投资 665 万元实施“万吨级无汞催化剂试验装置项目”。主要工程内容为在现有“100 万吨/年聚氯乙烯升级改造项目”设备基础上，拆除原有四台低汞催化剂转化器，新增四台无汞催化剂转化器，原料及产品均不发生变化。由于无汞催化剂的反应温度控制在 180-220℃，故采用新的转化器后可副产部分蒸汽，增设蒸汽包、钢结构平台、补水泵、蒸汽排放系统、热水加热系统等附属设施。改造部分不涉及污染物排放，并且通过催化剂的更改可减小汞的用量，对环境有益。试验期间，原有的 VCM 生产规模不变。

拟建工程位于陕西省榆林市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司现有北元厂区内，拟建工程中心地理坐标为东经 110°11'34.27"、北纬 38°44'36.00"。距离项目最近敏感点为北侧 900m 处的锦界镇。

项目对照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，属于其中的鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用 17、含汞废物的汞回收处理技术、含汞产品的替代品开发与应用”，并已于 2019 年 11 月 4 日取得神木市发展改革和科技局备案，项目建设符合国家产业政策。

2、公用工程

①给排水

给水：新鲜水依托现有厂区供水管网；脱盐水依托现有厂区脱盐水处理站；循环水依托现有厂区循环水系统。拟建工程不新增用水量。

排水：依托现有生产排水系统、生活排水系统、雨水及清净排水系统。

②供热

依托厂区自备的热电站供热。

③供电

依托现有供电设施。拟建工程不新增用电量。

3、环境影响分析结论

(1)大气环境影响分析

本次试验主要为将采用低汞催化剂的转化器改为采用无汞催化剂的转化器，试验期间不改变生产工艺流程、不改变现有废气污染源及治理措施、不新增废气污染源。

拟建工程废气污染源，主要是氯乙烯转化器可能存在的设备泄漏的无组织排放废气，工程已采取设备密闭、强化操作管理等措施减少无组织排放。本次试验期间不会影响现有工程废气治理设施的正常运行，厂界浓度可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 5 标准要求。

(2)水环境影响分析

本次试验不增加劳动定员，不新增生活污水量。拟建工程废水主要为碱洗废水，经废水处理单元处理后返回乙炔发生器回用。对比试验前，废水的产生量不变，且废水中不含汞，减少了废水处理单元汞的处理负荷，对废水处理单元不会造成冲击，不会对周围水环境产生不良影响。

(3)声环境影响分析

拟建工程实施后噪声主要为转化器、热水泵等运行产生的噪声，噪声源强为 60~85dB(A)。采取选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声及距离衰减等治理措施控制设备噪声排放，对照试验前低汞催化剂转化器噪声排放情况，试验期间噪声级基本不变，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类标准要求，不会对周围环境产生不良影响。

(4)固体废物环境影响分析

拟建工程产生的固废主要为转化废催化剂。转化废催化剂年产生量为 22t/a，主要含有金的化合物，载体为活性炭。根据《国家危险废物名录》(2019 年)，可划归为“HW49 其他废物，900-039-49，其他化工行业生产过程中产生的废活性炭”。本项目产生的危废经密闭袋装后，送入厂区内已建成的触媒库临时暂存，定期由有资质单位回收处理。

4、项目建设的可行性结论

综上所述，本项目拟建工程符合国家产业政策；项目所在区域环境质量良好；项目施工期和运营期采取了有效的污染防治措施，对周围环境影响较小；项目属于环境友好型催化剂的试验项目，主要依托现有生产装置和污染治理设施，由于试验规模和设备仅占厂区一套装置的 9%，不会对系统产生较大影响，成功后推广使用可减轻对环境的影响，从环境影响角度分析，项目建设可行。

二、建议

为保护环境，确保环保设施正常运行和污染物达标排放，针对工程特点，本次环评提出如下建议：

- (1)认真执行“三同时”制度，确保各项环保措施落到实处。
- (2)加强各种环保治理设施的维护管理，确保其正常运行。
- (3)建成后做好环保宣传工作，提高员工环保意识。

三、建设项目环境保护“三同时”验收内容

运营期“三同时”验收一览表见表 36。

表 36 建设项目环境保护“三同时”验收一览表

污染类型	污染源	污染物	治理措施	投资(万元)	验收指标	验收标准
废气	无组织废气	HCl、氯乙烯	设备密闭，加强管理	10	HCl \leq 0.2mg/m ³ 氯乙烯 \leq 0.15mg/m ³	《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 5 标准
废水	碱洗废水	pH	依托现有废水处理单元处理后返回乙炔发生器回用	0	不外排	不外排
噪声	转化器、热水泵等	噪声	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声	10	厂界噪声： 昼间 \leq 65dB(A) 夜间 \leq 55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表 1 中 3 类标准
固废	VCM 转化器	废催化剂	经密闭袋装后，送入厂区内已建成的触酶库临时暂存，定期由有资质单位回收处理	--	不外排	不外排
合计				20		

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章
年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1 立项批准文件

附件 2 其他与环评有关的行政管理文件

附图 1 项目地理位置图(应反映行政区划、水系、标明纳污口位置和地形地貌等)

附图 2 项目周边关系图

附图 3 项目平面布置图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

1.大气环境影响专项评价

2.水环境影响专项评价(包括地表水和地下水)

3.生态影响专项评价

4.声影响专项评价

5.土壤影响专项评价

6.固体废物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。