

化工系统劳动保护技术成果 汇 编

化学工业安全卫生工作会议秘书组

一九八一年十月

前 言

一九七八年以来，各地化工企业、事业单位在贯彻执行中共中央（78）67号和国务院（79）100号文件中，针对生产过程中存在的事故隐患和尘毒危害的实际，在以安全生产、防尘防毒为主的工艺改革、设备改造和科学技术研究等方面做了不少工作。为实现《全国化工系统劳动保护工作规划（草案）》中改善企业劳动条件、防止职业病，保障职工的安全和健康发挥了积极作用。为了总结交流这方面成果，我们从各单位上报的总结资料中选了一部分，编集了《化工系统劳动保护技术成果汇编》，供推广应用。

由于时间短促，不少单位的成果未能收集汇编，加上我们水平所限，对已编入的成果也难免有差错，恳切请大家提出宝贵意见。

目 录

一、防 毒

- 1、搞好空调排毒, 改善劳动条件……………沈阳第四橡胶厂 (1)
- 2、三氯苯工段机械通风排毒……………天津大沽化工厂 (3)
- 3、用抽余油代苯制漆消除苯害……………天津市油漆总厂 (5)
- 4、双塔串联精馏法代替结晶—精馏
——结晶法分离对位、邻位硝基氯苯……………南京化工厂 (7)
- 5、加氢法代替铁粉法制苯胺……………南京化工厂 (11)
- 6、改革工艺, 消除氯甲醚危害, 促进生产
……………天津合成材料厂 (13)
- 7、改革工艺设备, 保护工人健康……………苏州化工厂 (15)
- 8、敌百虫农药包装工艺改革……………上海农药厂 (18)
- 9、改造工艺技术, 控制铅尘危害……………上海东方化工厂 (20)
- 10、强化沸腾干燥工艺的应用……………上海铬黄颜料厂 (22)
- 11、氧化铅生产过程的铅尘治理……………南京金陵化工厂 (26)
- 12、改革铅丹生产工艺, 降低铅尘浓度……………哈尔滨油漆厂 (30)
- 13、1—氨基蒽醌非汞工艺改革……………四川染料厂 (32)
- 14、聚氯乙烯真空汽提脱除残留氯乙烯中型试验
……………上海燎原化工厂 (38)
- 15、在生产催化剂过程中消除铬对人体的危害
……………上海吴泾化工厂 (41)

二、防 尘

- 1、改革农药粉剂加工工艺, 搞好粉尘治理
..... 山东临沂农药厂 (43)
- 2、农药粉剂加工中的尘毒治理..... 无锡农药厂 (51)
- 3、氧化铁黄生产采用喷雾流化干燥器根治尘害
..... 上海氧化铁颜料厂 (56)
- 4、风幕除尘..... 青岛第九橡胶厂 (59)
- 5、使用高压静电装置除煤尘..... 北京焦化厂 (61)
- 6、苯甲酸钠粉碎防尘革新改造..... 武汉有机合成化工厂 (62)
- 7、采用水封式密闭下灰和水力排灰消除尘害..... 江西氨厂 (64)
- 8、钙镁磷肥磨粉作业粉尘治理技术措施
..... 江西东乡磷肥厂 (66)

三、噪 声 治 理

- 1、中压蒸汽排空消声..... 大连化工厂 (70)
- 2、治理噪音, 保护环境..... 沧州化肥厂 (73)
- 3、阻抗复合消音器..... 天津市红光化工厂 (77)
- 4、双面锯板机的噪声治理..... 上海化工厂 (79)
- 5、打碎机的噪声治理..... 上海化工厂 (81)

四、安全仪器和防护用具

- 1、快速测尘仪..... 无锡化工仪表厂 (84)
- 2、可燃性气体检测报警器..... 燕山石化总公司仪修厂 (86)

3、SM—1 型隔绝式生氧面具

.....上海橡胶制品二厂 广州橡胶制品十一厂 (88)

五、安全生产装置

1、高压机一段负压报警器.....南化公司氮肥厂 (90)

2、试制 I 射线三车联锁装置杜绝恶性事故北京焦化厂 (91)

3、导电橡胶感应式静电消除器.....北京橡胶二厂 (93)

4、溜道堵塞自动停车装置.....石家庄化肥厂 (97)

5、脚踏压辊式木工平刨安全装置.....天津化学试剂一厂 (100)

6、液氯钢瓶泄压卡具的创新.....沈阳化工厂 (102)

一 防 毒

搞好空调排毒系统，改善劳动条件

沈阳第四橡胶厂

我厂三车间油箱工段是六十年代初投入生产的、这个工段是我厂有毒溶剂危害比较严重的一个岗位、这个岗位原有的空调机组由于腐蚀严重、通风排毒系统的布置也不合理，因此整个系统已起不到空气调节和排毒作用，使作业环境的空气受到了严重的污染。

这个工段共有作业面积 1440米²，由于胶浆中的溶剂挥发，集中在864米²面积内，空气中含苯量为443.26mg/m³。

该工段定员58人，十多年来曾先后选派身体条件好的生产工人（包括新进厂徒工、转业军人等）共224人，因工作需要调出38人，因迷糊、呕吐、皮痒等病不能继续从事本岗位工作而调离的有128人（有的进厂还不到一个月就调出）占调入总人数的57%，并有9人定为职业病。

根据上述情况，我们为改善油箱工段的劳动条件保护工人身体健康，拟定了油箱车间空调通风排毒系统的改造方案，经国家批准投资20万元、自筹18.6万元，共38.6万元。

整个工程于一九八〇年七月动工，九月五日竣工交付生产使用。

改造后的效果：

1、增强了送风和排风能力，改善了油箱工段的操作环境。根

据工艺要求我们选用了w—4（北京空调设备厂）空调机组8组（其中ACFCP段6组、ACBCP段2组）每台风量为2万立方米/时。改造后油箱成型工段总风量可达16万立方米/时（比原设计13.6万立方米/时增加2.4万立方米/时），同时在原有4台地下抽风系统的基础上增加了两台排风机（每台62,000立方米/时,40千瓦），增加了排风能力，以利有毒气体不断排除，基本解决了有毒有害气体对工人身体的危害。车间空气中苯含量从原来的443.26mg/m³，降到40.76mg/m³（国家标准为40mg/m³），减少了10倍。所以工人高兴的说：我在厂这么多年油箱工段操作环境还从来没有这么好，国家真关心我们。

2、保证了油箱工段夏冬季节操作室一定的温度和湿度。温度控制在20—28℃，湿度60—70%，有利于工人的操作和产品质量的提高。

3、选用了新型的空调机组每年可以节约蒸汽2400吨，折合煤300吨/年，节约用水3万吨/年，节约电21600度/年，改造后可腾出二个风机室120平方米面积做油箱胎具放置和工人休息室（原来该工段没有正式休息室），这样工人休息时可以和操作环境隔开，有利于工人的健康。

三氯苯工段机械通风排毒

天津大沽化工厂

多年来，天津大沽化工厂农药车间三氯苯工段存在严重的工人患痤疮样皮炎职业病症的情况。工人要求改善作业环境十分迫切，有关部门都比较重视。一年来，大沽化工厂在有关部门配合下，根据本厂实际情况，实现了机械通风排毒措施，改进三氯苯工段的劳动条件，已初步取得效果。

一、机械通风排毒措施简况

我厂三氯苯工段机械通风排毒措施系采用厂房全面通风和重点岗位局部通风相结合的办法，使厂房密闭以强制和有组织地进行机械通风，排除有害毒物三氯苯，使厂房空气中三氯苯含量低于允许浓度 $40\text{mg}/\text{米}^2$ 。

室内外风筒均采用 2mm 厚的钢板制作，用法兰连接，风筒内外壁涂防锈漆和防腐漆。

厂房空气换气系数每小时20次，主厂房送风量每小时 $8\sim 11$ 万 米^3 ，排风量每小时 $7\sim 10$ 万 米^3 。新鲜空气于远离厂房30米处，高17米的采气塔经过过滤、加热（冬季）水喷射降温（夏季）等装置使厂房内冬夏保持适宜的温度和湿度。厂房内的污染空气于厂房另一侧由高16米的排气筒排出，用大气稀释。经设计核算距排放点200米环形带处，地面三氯苯浓度低于 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 。控制室、休息室送风每小时 $0.8\sim 1.4$ 万 米^3 。

二、机械通风排毒措施效果。

为考核三氯苯工段机械通风排毒措施效果，在市、区防疫部门支持下，对措施前后厂房三氯苯含量进行了测定。（以 751 分光光度计测定）从检测数字分析通风效果较好。

1、对加料融熔、一楼压料、二楼、三楼分解、三楼控制室通风前后对比，通风前采样49个点，低于 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 的有14个点，合格率为28.5%。通风后采样测定30个点，低于 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 的有27个点，合格率为90%。从五个岗位测定平均值分析，通风前合格率为20%，通风后合格率为100%。

2、对机械通风装置噪音测定结果均符合国标要求。

3、该措施投入运行以来，作业环境有所改善，工人自觉反映良好，老工人症状稳定，个别症状减轻。工人痤疮样皮炎没有明显变化和发展。

三、问题

远期效果还有待进一步观察。控制室局部送风设计是夏季采用水喷射降温，由于水循环系统考虑欠周加之厂井水甚少，尚需进一步改进。

一九八一年八月

用抽余油代苯制漆消除苯害

天津市油漆总厂

苯及苯的衍生物，在涂料中，主要做为溶剂稀料而大量使用，由于该物质毒性大，操作工人职业中毒现象比较严重。过去虽然搞了防治措施，但未能从根本解决问题，因此造成操作岗位苯浓度“超标”10—20倍。一九七七年以前曾发生急性苯中毒四人，慢性苯中毒三人，可疑慢性中毒五人，有四十四人白血球低于4000，一百二十人肝脏有不同程度的肿大，六十六人心动过速或过缓。另外，据了解我市从事苯作业的喷漆工人达三万七千余人，也有不同程度的苯中毒现象。

为了消除苯害，选用抽余油代苯。抽余油是石油副产品，系铂重整催化，提取芳烃后的剩余部分，主要成分是低碳烷烃($C_5—C_9$)，含有少量芳烃（约2%以下）具有毒性小，无刺激，价格低等优点。

但抽余油的溶解力较差，必须增加部分醇类和酯类，才能达到溶解力的技术指标。

抽余油代苯制漆，不仅解决造漆工人苯中毒问题，同时也消除了喷漆行业工人的苯害之苦。我厂生产出的无苯硝基喷漆拿到九个用户单位进行使用鉴定，一致认为该无苯漆性能良好，光亮性和硬度都不低于有苯漆，质量符合要求，更主要的是消除了苯害，深受广大工人欢迎，并迫切希望能大量生产，满足使用需要。

现将有苯配方和无苯配方对比列于下表。

统 一 溶 剂 配 方

原 料	244—21 (无苯配方)	244—23 (有苯配方)
丁 酯	25	22
乙 酯	25	15
丁 醇	13	
乙 醇	10	
抽 余 油	17	
丙 酮		3
甲 苯		50
环 乙 酮		5

双塔串联精馏法代替结晶—精馏—结晶法 分离对位和邻位硝基氯苯

南 京 化 工 厂

对位和邻位硝基氯化苯是重要的有机中间体，是农药、医药、染料和橡胶助剂工业的重要原料。我厂生产硝基氯苯已有三十年的历史，但其对位和邻位的分离，过去一直采用国外四十年代的结晶——精馏——结晶的间歇操作工艺路线。这种生产工艺设备多、流程长、操作繁锁、劳动强度大、生产能力低，特别是化料时气味很大，劳动条件很差。因为结晶母液周而复始的循环，杂质含量逐渐增加。当母液中间硝基含量大于10%时则不宜再循环，只得将其进行二次硝化，通过二硝结晶生产2,4二硝基氯化苯和2,6油。每生产一吨对硝同时可得0.45吨邻硝，联产0.1吨二硝、0.065吨2,6油。2,6油工业上用途不大，是腐蚀性强的毒物，只得用桶装起来，时间长了桶腐蚀坏了，2,6油漏出后渗入地面造成严重污染，同时在二硝生产过程中产生大量含硝基物废水。并会引起操作工人接触性皮炎、破坏红血球。

近几年来，我厂经过中、小型试验为大型装置提供了基本数据。一九七九年对原工艺进行了改造，我们采用了两塔串联精馏全分离方法生产对位和邻位硝基氯化苯代替结晶—精馏—结晶的生产工艺（如图所示），实现了自动化、连续化、密闭化，大大改善了劳动条件，减少了设备，降低了成本、消耗，提高了产量。

现将两种工艺比较如下：

1、劳动条件比较

岗位空气中硝基氯化苯浓度测定情况

年份 \ 项目	平均浓度 mg/m^3	超标准倍数	超标次数/测定次	超 出 率
1977	1.223	0.223	2/11	18%
1981	0.566	—	2/16	12.5%

注：1、1977年为老工艺，81年为新工艺

2、国家允许浓度为 $1 \text{ mg}/\text{m}^3$

由于新工艺减少设备，简化了流程，减轻了劳动强度，现在生产能力增加了50%，人员减少16人。

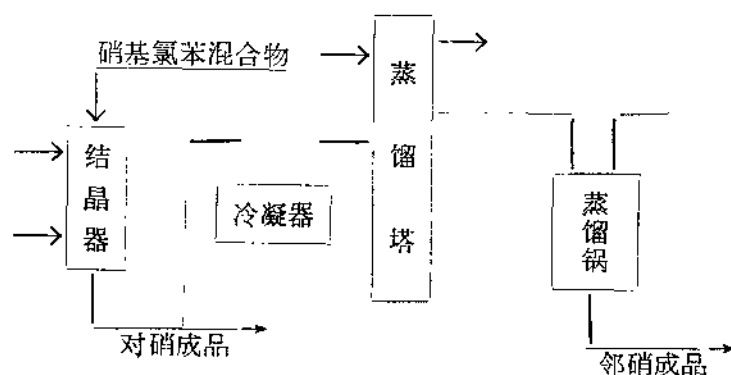
两种工艺设备完好率与泄漏率的比较

年份 \ 项目	设备台数	完好率%	静密封点数	泄漏点数	泄漏率%
79年	217	88.2	15409	67	4.3
80年	220	95.0	24569	8	0.33

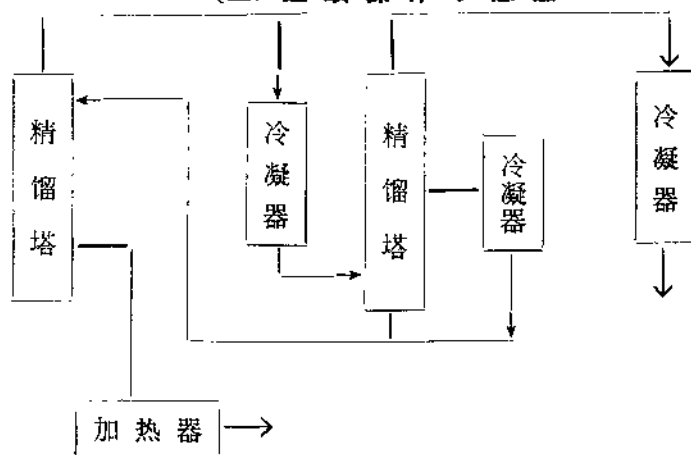
注：79年系老工艺数据

80年系新工艺数据

(一) 旧 工 艺 流 程



(二) 连续操作示意图



由于在负压下操作，系统密闭性良好，减少了泄漏，而且由于砍掉了结晶岗位和二硝化系统，避免了2.6油污染，实现了连续化生产，设备不受“热胀冷缩”的剧烈变化，减少了跑、冒、滴、漏，改善了设备管理，提高了设备完好率。80年10月经南京市化工局检查验收被命名为“无泄漏车间”。

3、两种工艺主要设备耗材、耗资比较

项 目 工 艺 名 称	精 馏		结 晶		二 硝		合 计	
	钢材	资金	钢材	资金	钢材	资金	钢材	资金
结晶—蒸馏— 结晶法	57 T	31万元	198 T	44.5 万元	70 T	33.9 万元	325 T	109.4 万元
双塔串联 精馏	118 T	64万元	—	—	—	—	118 T	64万元

注：本表所统计的数字只是主要设备耗材、资金的累计，不包括厂房、管道等材料，建筑安装等项目。

4、两种工艺的消耗定额和成本的比较

工 艺 名 称	消耗定额kg/T对硝产品		成 本 元/T对硝成品
	氯化苯	硝 酸	
结晶—精馏—结晶	1296.5	803	1471.09
双塔串联精馏	1187.8	719.9	1105.04

注：结晶—精馏—结晶分离法消耗定额和成本系72—77年的平均值，双塔串联全分离的消耗定额和成本系1980年1月—10月的平均值。

5、两种工艺能耗的比较

用精馏全分离方法的能耗在废余热全部回收利用情况下要比结晶-精馏-结晶方法低，结晶法所用的蒸汽大部分是低压汽，不能回收利用，加上结晶又要冷冻，又要蒸汽化料耗能很大，全分离新工艺用中压蒸汽又是连续生产可以回收利用。现在我们就是利用2号塔顶冷凝器出来的 100°C 热水作为贮槽和一些管道的保温热源。酚钠岗位、一硝化岗位的大部分采用塔釜加热汽冷凝水及其蒸发的蒸汽。

存在问题：

1、此塔压降大，操作弹性较小，对蒸汽要求较高，较难操作。

2、一硝化间硝含量较高，影响成品质量。

3、板间距不宜过小，以400为宜，否则造成雾沫夹带。

4、目前产品情况

II塔顶：SP 81.5°C （凝固点） I釜：SP $23\sim 25^{\circ}\text{C}$

II塔顶：m $1.2\sim 1.5\%$ （间位） I釜：m 痕迹

p 98.5% （对位） p 11.25%

o 0.3% 以下 （邻位） o 88%

邻硝尚需进行结晶方可分离，对位可直接出产品，目前我们正在进行改造，如降低一硝化，间硝含量的条件已获初步成功，并在2号塔增加了 55米^2 加热釜等等，估计将会达到稳定全分离的生产目的。

加氢法代替铁粉法制苯胺

南京化工厂

苯胺是一种具有广泛用途的重要有机化工原料，我厂于58年开始用铁粉法生产苯胺，该法是十九世纪末期开发的工艺，它是在 NH_4Cl 溶液等电解质存在下用经过筛选的铸铁粉为还原剂，将硝基苯还原成苯胺，反应时间在5小时以上，反应后必须通过盐析分离、水汽蒸馏等工序，从铁泥混合物中分离出苯胺，经精馏而得到成品。整个生产过程是间歇操作，时间长，能耗大，同时产生大量废水废渣污染相当严重，劳动条件十分恶劣，中毒事故不断发生。

从六十年代后期开始由吉林化工研究院、吉林染料厂和我厂共同研究开发硝基苯氢气催化还原法（加氢法）制苯胺的新工艺，经过小型、中型试验于1978年流化床工业生产装置投入了运行，这是我国苯胺生产技术的重大革新，新工艺不仅成功地采用了新兴的流态化技术，综合利用了食盐水电解制烧碱的副产氢气，生产过程连续化、仪表自动化、密闭化，减少了三废，大大改善了劳动条件。

现将两种工艺比较如下：

	铁粉法工艺	加氢法工艺																																				
化学 反 应	$4\begin{array}{c} \text{NO}_2 \\ \text{O} \end{array} + 9\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_4\text{Cl}} \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \text{O} \end{array} + 3\text{Fe}_3\text{O}_4$	$\begin{array}{c} \text{NO}_2 \\ \text{O} \end{array} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \text{O} \end{array} + 2\text{H}_2\text{O}$																																				
生 产 过 程	带搅拌反应釜、间断生产，每锅需10小时以上。	流化床反应器，仪表控制，连续化生产																																				
劳 动 条 件	操作人员经常处于苯胺超标几十倍的环境下操作，造成体质下降，发病率高，其中肝、脾、肾病患者占车间老工人的60%，被人称为“老虎车间”。	生产自动化，隔离操作，岗位上无气味，全厂第一个被命名“无泄漏车间”，成为花园车间。																																				
三 废	废 水 4000kg/每吨苯胺 废 渣 2500kg/每吨苯胺	废 水 400kg/每吨苯胺 废 渣 5 kg/每吨苯胺																																				
车 间 苯 胺 浓 度	<table><tr><td>项 目 \ 年 份</td><td>59</td><td>60</td><td>61</td><td>62</td><td>63</td></tr><tr><td>平均浓度 mg/m³</td><td>226</td><td>93</td><td>160</td><td>19</td><td>11</td></tr><tr><td>超标倍数</td><td>44.2</td><td>17.6</td><td>31</td><td>2.8</td><td>1.2</td></tr></table>	项 目 \ 年 份	59	60	61	62	63	平均浓度 mg/m ³	226	93	160	19	11	超标倍数	44.2	17.6	31	2.8	1.2	<table><tr><td>项 目 \ 年 份</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td><td></td><td></td></tr><tr><td>平均浓度 mg/m³</td><td>0.51</td><td>0.16</td><td>0.13</td><td></td><td></td></tr><tr><td>超标倍数</td><td>未</td><td>未</td><td>未</td><td></td><td></td></tr></table>	项 目 \ 年 份	78	79	80			平均浓度 mg/m ³	0.51	0.16	0.13			超标倍数	未	未	未		
	项 目 \ 年 份	59	60	61	62	63																																
	平均浓度 mg/m ³	226	93	160	19	11																																
超标倍数	44.2	17.6	31	2.8	1.2																																	
项 目 \ 年 份	78	79	80																																			
平均浓度 mg/m ³	0.51	0.16	0.13																																			
超标倍数	未	未	未																																			
中 毒 情 况	<table><tr><td>项 目 \ 年 份</td><td>59</td><td>60</td><td>61</td><td>62</td><td>63</td></tr><tr><td>车间人数</td><td>103</td><td>80</td><td>60</td><td>60</td><td>60</td></tr><tr><td>中毒人次</td><td>1000</td><td>1200</td><td>100</td><td>45</td><td>20</td></tr><tr><td>百分率</td><td>970</td><td>1500</td><td>167</td><td>75</td><td>33.3</td></tr></table>	项 目 \ 年 份	59	60	61	62	63	车间人数	103	80	60	60	60	中毒人次	1000	1200	100	45	20	百分率	970	1500	167	75	33.3	自1978年以来未发生过苯胺中毒事故												
	项 目 \ 年 份	59	60	61	62	63																																
	车间人数	103	80	60	60	60																																
	中毒人次	1000	1200	100	45	20																																
百分率	970	1500	167	75	33.3																																	
产 品 质 量	杂质较多，一级品率70%	杂质较少，一级品率100% 获七九年国家金质奖章																																				