

塑料厂 2PP 气相聚丙烯产品 VOC 深度脱除项目
环保试运行开工确认报告



扬子石化有限公司塑料厂聚丙烯车间

二〇二一年三月

塑料厂 2PP 气相聚丙烯产品 VOC 深度脱除项目 环保试运行开工确认报告

一、 项目建设概况

扬子石化有限公司2#聚丙烯装置设计产能20万吨/年，采用英力士（INEOS）公司的技术，以丙烯、乙烯、氢气为原料，可生产均聚、无规共聚、抗冲三大类聚丙烯产品。扬子石化2PP装置主要产品类型有YPJ-1215C、YPJ-630、YPJ-630H等，主要用于汽车内饰件及保险杠、家用电器等，随着下游用户对健康安全要求的日益提高，汽车专用料的气味问题已经影响到产品的进一步推广，加上其他生产厂纷纷涉足这一产品领域，对扬子石化产品市场造成一定影响，为了从根本上解决这一问题，提高专用料的市场占有率和经济效益，进而提升聚丙烯装置的竞争力和效益造成不良影响，因此，要使扬子石化2PP装置聚丙烯产品达到进口料水平，还需要进一步的对脱VOC改造系统进行改造。

本系统采用中国石化自主研发的汽蒸法脱VOC专有技术，通过对聚丙烯颗粒进行汽蒸脱VOC，深度脱除颗粒中的挥发性有机化合物，使残存VOC值不大于80ppm。

本项目由扬子石化有限公司塑料厂承建，2020年4月开始开工建设，2020年12月完成中交，项目总投资3000万元。

二、 工艺流程简述

聚丙烯产品颗粒料挥发份脱除系统，主要由预热塔、脱挥塔、进料旋转阀、出料旋转阀、水力输送一体机、缓冲罐、输送泵、颗粒干燥机、振动筛、加料斗、换热器、引风机等组成，工艺流程描述如下：

（1）脱VOC工序

来自上游的聚丙烯颗粒料通过气流输送系统输送至预热塔顶（T-521）顶部，经旋风除尘器（S-521）分离固体颗粒后，聚丙烯产品颗粒料从旋风除尘器（S-521）底部排出并进入预热塔顶（T-521）内部。预热塔（T-521）内物料自上至下流动，与来自脱挥塔（T-522）的温度约103℃的蒸汽直接接触，物料被预热至接近100℃后由塔底出口排出，并通过旋转阀送入脱挥塔（T-522），脱挥塔内通入110~120℃蒸汽，物料在塔内与蒸汽直接接触进一步升温至接近105~110℃进行恒温脱挥。PP 颗粒在塔内成密相移动床堆积并自上而下缓慢移动，保证一定的停留时间，预热塔内停留时间约为30min，脱挥塔内停留时间约为2~3h。脱挥塔内控制压力约为97kPa.g，并通过塔顶压力调节阀连续将多余蒸汽排至预热段，预热段控制压力约为7.8kPa.g。

预热塔（T-521）塔底部设计排水，开车及运行时可将塔内冷凝液排出系统。

预热塔及脱挥塔装有称重控制系统，通过该系统实时将预热塔及脱挥塔的重量信号传输至相应塔底部旋转卸料阀的变速装置，控制旋转阀的转速，从而控制预热塔及脱挥塔的出料速度，使塔内物料总量保持恒定。聚丙烯颗粒料依次预热塔及脱挥塔，物料在预热塔内停留时间~20min，在脱挥塔停留时间为2~3h可调。

（2）颗粒输送及干燥工序

颗粒输送有两种操作方式：

方式一：脱挥后的PP粒料通过旋转阀（P-522B）排出后，经转料器（L-525）密封输送后颗粒掉入循环水罐（D-521）中，与来过滤冷却器（F-521）的循环输送水混合降温后，通过颗粒输送泵（G-521A/B）送至颗粒干燥机（S-523）中进行干燥脱水。

方式二：脱挥后的PP粒料通过旋转阀（P-522B）排出进入转料器（L-525），转料器（L-525）具备密封输送水及送料功能，来自输送泵（G-521A/B）的输送水进入转料器（L-525）将物料送至颗粒干燥机（S-523）中进行干燥脱水。当采用此输送方式时，由于转料器（L-525）结构的特殊性，有少量含聚丙烯颗粒的水需排出设备并进入循环水箱（D-521）中，与来自过滤冷却器（F-521）的输送水在循环水箱（D-521）中混合，此时需启用过滤器（S-524A1~3或S-521B1~3，一开一备）。来自循环水箱（D-521）的输送水通过输送泵（G-521A/B）送至过滤器（S-524A1~3/S-521B1~3）中，将输送水分成不含颗粒的净化水以及含颗粒水，其中不含颗粒的净化水送入转料器（L-525）中心管，用于冲料，含颗粒水送入转料器（L-525）的颗粒出口用于将颗粒输送至颗粒干燥机（S-523）中。

由颗粒干燥机（S-523）排出的输送水流进入过滤冷却器（F-521）进行输送水与粉尘的分离，过滤冷却器（F-521）设计两个室，其中一室为细长结构的净水室，底部设计换热器，另一室为细粉排放室，进入过滤冷却器（F-521）的水落入净水室，利用细粉与水密度差，细粉悬浮于水面溢流至细粉排放室，根据液位定排。净水室的不含细粉的水有三个用途，用途一：可以通过重力流返回至循环水箱（D-521）与颗粒料混合，并通过输送泵（G-521A/B）送至颗粒干燥机（S-523）循环使用。循环水箱（D-521）设置搅拌器，确保颗粒料与水混合均匀并降温。用途二：当采用第二种颗粒输送操作方式时，净水室的水通过重力流返回至循环水箱（D-521），通过输送泵（G-521A/B）送至转料器（L-525），在L-525中与物料混合并将物料输送至颗粒干燥机（S-523）。用途三：

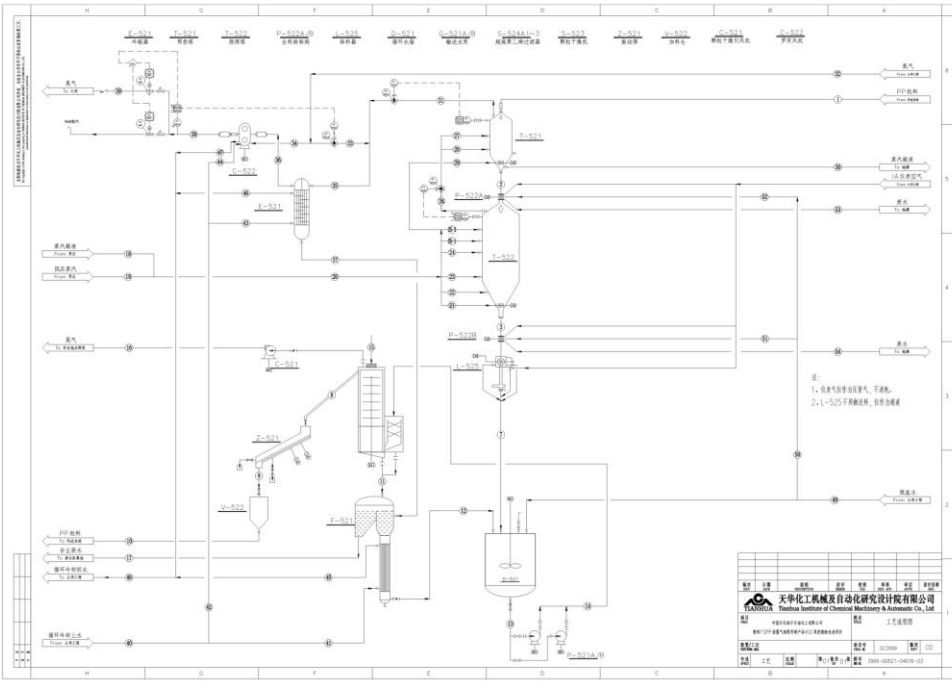
当系统需要更换牌号时，净水室的水通过清洗泵（G-522/G-523）送至预热塔（T-521）及脱挥塔（T-522）塔顶进行设备清洗。清洗后的水最终返回过滤冷却器（F-521）循环使用。

干燥后的PP颗粒进行振动筛分（Z-521）中进行筛分，除去颗粒中的细粉。筛分后的聚丙烯颗粒料掉入加料斗中，通过后续风送系统送至现有均化仓内。离心颗粒干燥机（S-523）顶部设有抽气口，在颗粒干燥机引风机（C-521）的抽吸作用下，空气进入干燥机内进一步将颗粒干燥机内聚丙烯颗粒干燥，尾气通过引风机（C-521）排放至大气。

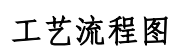
（3）尾气排放单元

预热塔（T-521）顶排出的含VOC蒸汽与氮气混合后经冷凝器（E-521）冷凝冷却至40℃，由罗茨风机（C-522）排放至火炬系统。

（1）转料器（L-525）不作为送料使用工况流程图：



（2）转料器（L-525）作为送料使用工况流程图：



工艺流程图

三、“三废”排放及治理情况

本项目设计以清洁生产为原则，采用先进的生产工艺和成熟的环保处理技术，确保装置建成后所有排放物达标，项目对环境的影响减至最小。

1、废水：

本工艺新增生产污水为过滤器、蒸汽凝液，及少量地面冲洗水。排放至装置内污水池收集后，排至全厂性污水处理厂，进一步处理合格后达标排放。

表 1 废液排放及处置一览表

序号	污染源	水量（t/h）	排放方式		污染物浓度			排放去向
			连续	间歇	COD	氨氮	SS	
1	汽水分离器及预热塔废水 W1	1.6	√		600mg/l	/	200mg/l	含油污水管网
2	过滤冷却器废水 W2	2.536t/h (1h 排放一次, 单次排放量 2.536t)		√	400mg/l	/	250mg/l	含油污水管网

2、废气：

本项目新增废气主要为颗粒干燥机尾气引风机排出的干燥尾气 and 新增颗粒输送单元的尾气，排高空大气。

表 2 废气排放及治理措施一览表

污染源名称	排气量 Nm ³ /h	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率%	排放状况		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a
输送空气放空 (G1)	3500	颗粒物	200	0.7	5.6	布袋除尘	99	20	0.07	0.56
		NMHC	60	0.21	1.68		/	60	0.21	1.68

干燥空气(G2)	14000	NMHC	7.14	0.1	0.8	-	-	-	-	-
		颗粒物	20	0.28	2.24					
预热塔 voc 尾气	1560	NMHC	4647	7.25	58	火炬气 火炬系 统				

表 3 废气排气筒情况

名称	处理对象	净化方法	排放参数			排放方式		外排主要组分	备注
			高度(m)	口径(m)	温度(℃)	连续	间歇		
1#	输送空气放空	布袋除尘	21	0.2	常温	√		颗粒物, NMHC	
2#	干燥空气	直排	23	0.6	50	√		颗粒物, NMHC	

3、废渣:

本项目新增废渣主要为尾气除尘袋滤器收集的少量PP细粉，可降级出售。

4、噪声:

装置内的噪音主要来自各种动设备。根据《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)中的规定，工人每天连续接触噪声 8 小时，噪声限制值为 85dB(A)。

本装置中主要噪声源为：气流输送系统压缩机等。

对于这些设备，在订货时，将以规范规定的噪声标准作为设计条件，使制造厂在制造设备的同时就考虑到减噪隔声设施，以满足规范的要求。同时，在造粒机现场控制间采用适当的隔声材料。装置内某些设备的噪声较高，对人体造成的危害也比较严重，通过加装隔音罩、机泵、风机的安装基础采取减振措施等减噪。此外，装置噪声源控制在远离居民生活区的厂界内，不会产生噪声扰民现象。

5、放射源:

本项目不使用放射源。

四、对周围环境影响

本项目采用可靠的工艺技术，严格按照设计和操作规范进行设计和施工。运

行工艺成熟，三废排放规范。事故应急处理措施得力，同时本项目产生的“三废”均能得到有效治理和控制，对周围环境无不良影响，具体措施如下：

（1）各岗位巡检要有环保巡检内容，加强对设备跑、冒、滴、漏的管理，制定处理规程，完善处理、处置手段，做到及时发现，妥善处理。各岗位要明确岗位环保责任和环保应知应会的内容，预防环境污染事件的发生。

（2）控制机泵冷却水量，尽量减少冷却水排放量；发现机泵出现泄漏，及时联系修理。

（3）装置废气排放点应按固定源废气监测规范设置取样口，废水排放点应由安全环保部指定取样口，各取样口应设置标志。

（4）装置内部及周围的地沟定期清挖，确保排放通畅。

（5）生产、检维修过程产生的垃圾，按公司垃圾分类管理细则的要求，运至指定场所，按相关要求进行处理；属于危险废物的，如废润滑油等，要按规定回收，禁止随意处置或倾倒。

（6）装置开、停工和检维修前应进行环境因素识别，制定开停工和检维修方案。方案应包括系统吹扫流程、物料回收、环保设施开停工次序、“三废”名称、来源（性质、浓度）、排放量、排放时间、排放去向、处理方式及环保措施等内容。

（7）各类尾气处置设施为生产装置重要设施，在生产过程中要正常使用并达到设计指标，严格控制刺激性、挥发性和恶臭物质的泄漏，防止空气污染。

（8）装置按清污分流、污污分流和雨污分流的原则设置排水系统，排放废水的氨氮、悬浮物等污染因子达到公司内部控制指标。

五、 开车前环保管理工作

1、塑料厂成立试车组织机构，设有安全环保组，并编制了总体试车方案；同时装置成立了开工领导小组，全面落实开工过程中各项环保措施的执行。

2、开车做好开工方案、操作规程、工艺技术规程、安全技术规程、应急预案的编制工作，落实环保措施，特别是检查通气设备有无漏气现象，检查所有设备有无漏油现象，安装调试过程中使用后油类必须用专门的油桶回收废料是否及时收集等。

扬子石化塑料厂

2021年3月30日