

# 江苏省化工行业废气污染防治技术规范

## 前 言

为贯彻落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）和《关于印发“重点区域大气污染防治‘十二五’规划”的通知》（环发〔2012〕130号）、省政府《关于实施蓝天工程改善大气环境的意见》（苏政发〔2010〕87号）、《省政府办公厅关于印发全省开展第三轮化工生产企业专项整治方案的通知》（苏政办发〔2012〕121号）和《关于印发开展挥发性有机物污染防治工作指导意见的通知》（苏大气办〔2012〕2号），进一步规范我省化工行业废气治理工作，防治化工行业废气污染，保障生态安全 and 人体健康，推动我省化工行业可持续发展，制订本规范。

本规范规定了我省化工行业大气污染防治技术及监督管理要求。

本规范为指导性文件，供我省化工园区（集中区）及化工企业在环评、设计、建设、生产、管理和科研工作中参照采用。

## 1 适用范围

本规范规定了我省化工行业大气污染防治技术及监督管理要求。

本规范适用于我省化工行业所有废气产生和排放企业，可作为环境影响评价、工程咨询、设计、施工、验收及建成后运行与管理的依据。

## 2 规范性引用文件

本规范内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本规范。

《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令〔2000〕第32号）

GB 16297-1996

大气污染物综合排放标准

GB 14554-1993	恶臭污染物排放标准
GB 9078-1996	工业炉窑大气污染物排放标准
GB 15562.1-1995	环境保护图形标志-排放口（源）
GB 50051-2002	烟囱设计规范
GB 50234-2002	通风与空调工程施工质量验收规范
HG 20640-97 (A)、HG 20640-97 (B)	塑料设备
HJ 2000-2010	大气污染治理工程技术导则
HJ 2027-2013	催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范
HJ 2026-2013	吸附法工业有机废气治理工程技术规范
HJ/T 387-2007	工业废气吸收处理装置
HJ/T 397-2007	固定源废气监测技术规范

《制药工业污染防治技术政策》（环境保护部公告[2012]第 18 号）

《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告[2013]第 31 号）

《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）

其它相关的法律、法规和规章。

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本指南。

#### 3.1 LDAR（泄漏检测与修复）技术

通过采用固定或移动检测设备，定期检测企业各类反应釜、原料输送管道、泵、压缩机、阀门、法兰等易产生挥发性有机物泄漏点，并及时修复超过一定浓度的泄漏点，控制物料泄漏对环境造成污染的过程。

#### 3.2 清洁生产

指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减轻或者消除对人体健康和环境的危害。

### 3.3 气相平衡管技术

利用罐体进、出料过程中内压变化特点，通过气相平衡管使呼吸尾气形成闭路循环，以消除原料储罐、计量罐呼吸尾气无组织排放。

### 3.4 无组织废气

指大气污染物不经过排气筒的无规则排放。低矮排气筒的排放属有组织排放，但在一定条件下也可造成与无组织排放相同的后果，应作为无组织废气进行治理。

### 3.5 二次污染

污染物在净化处理过程中及排入环境后，在物理、化学或生物作用下生成新的污染物（二次污染物），对环境产生的再次污染。

### 3.6 废气治理设施

指采用冷凝、吸附、吸收、燃烧、过滤、生化等方式处理大气污染物的冷凝器、吸附装置、吸收塔、焚烧炉、除尘器、生物处理等设施。

### 3.7 过程控制

以节约资源、降低能耗、减轻污染为目标，对整个工业原材料储运、工艺生产过程、环保净化设施运行等进行全方位的管理控制，从而使大气污染物的产生和排放降到最低程度的一种综合性的控制措施。

### 3.8 末端治理

指污染物排放前针对大气污染物采取一系列成熟可靠、行之有效的治理措施，对其进行物理、化学或生物过程的处理，以降低其对环境的污染和破坏程度。

#### 4 总体要求

4.1 化工行业废气治理应遵循“源头控制、循环利用、综合治理、稳定达标、总量控制、持续改进”的原则。

4.2 重点从源头控制废气污染物产生，推广先进实用技术，普及自动控制技术，提高资源综合利用效率，减少污染产生和排放。

4.3 废气治理设施应纳入生产系统进行管理，净化工艺合理可行，能有效控制大气污染物排放。

4.4 大气污染物排放应符合国家、地方或行业相关大气污染物排放标准，同时满足地方环保监管要求，避免对周边敏感目标产生不良影响。

4.5 废气治理工艺及改造方案需委托有环境工程（废气）专项设计资质单位设计，并委托有资质单位进行施工，工程完成后需保留完整的技术资料。

4.6 废气治理设施在设计、安装、调试、运行和维修过程中应始终贯彻“安全第一、预防为主”的原则，遵守安全技术规程和相关设备安全性要求的规定。

#### 5 过程控制技术规范

##### 5.1 生产工艺及设备控制

5.1.1 根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）》、工信部《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》，以及《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》的规定，坚决淘汰落后和国家及地方明令禁止的工艺和设备。企业应使用低毒、低臭、低挥发性的物料代替高毒、恶臭、易挥发性物料。企业应采用连续化、自动化、密闭化生产工艺替代间歇式、敞开式生产工艺，减少物料与外界接触频率。

5.1.2 采用先进输送设备。采用屏蔽泵、隔膜泵、磁力泵等物料泵替换现有水喷射真空泵输送液态物料。因特殊原因使用压缩空气、真空抽吸等方式输送易燃及有毒、有害化工物料，应对放空尾气进行统一收集、处理。优先采用无油润滑往复式真空泵、罗茨真空泵、液环泵等真空设备，有机物浓度较高的真空泵前、后需安装多级冷凝回收装置。如因工艺需要采用喷射真空泵或水环真空泵，应采用反应釜式或水槽式真空泵，循环液配备冷却系统。

5.1.3 优化进出料方式。反应釜应采用底部给料或使用浸入管给料，顶部添加液体应采用导管贴壁给料，投料和出料均应设密封装置或设置密闭区域，不能实现密闭的应采用负压排气并收集至尾气处理系统处理。

5.1.4 提高冷凝回收效率。溶剂在蒸馏过程中应采用多级梯度冷凝方式，提高有机溶剂的回收效率，优先采用螺旋缠绕管式或板式冷凝器等效率较高的换热设备，对于低沸点溶剂采用-10℃以下冷冻介质等进行深度冷凝，冷凝后的不凝性尾气收集后需进一步净化处理。

5.1.5 采用先进离心、压滤设备。除特殊工艺要求外，企业应采用全自动密闭离心机、多功能一体式压滤机、暗流式板框压滤机等替换敞开式离心机，母液槽尾气含有易燃及有毒、有害的组分的须密闭收集、处理。

5.1.6 采用先进干燥设备。企业应采用密闭式干燥设备或闪蒸干燥机、喷雾干燥机等先进干燥设备。活性、酸性、阳离子染料和增白剂等水溶性染料的制备，应原浆直接干燥，或通过膜过滤提高染料纯度及含固量后直接干燥。干燥过程中产生的挥发性溶剂需冷凝回收有效成份后接入废气处理系统，存在恶臭污染的应进行有效治理。

5.1.7 规范液体物料储存。化学品（含油品）贮罐应配备回收系统或废气收集、处理系统。沸点较低的有机物料储罐需设置保温并配置氮封装置，装卸过程采用平衡管技术；体积较大的贮罐应采用高效密封的内（外）浮顶罐；大型贮罐须采用高效密封的浮顶罐及氮封

装置。大、小呼吸尾气须收集、处理后排放。挥发性酸、碱液储槽装卸过程放空尾气须采用降膜或填料塔吸收，呼吸放空尾气应采用多级水封吸收处理。

5.1.8 石化、基础化工以及化纤企业的设备与管线组件、工艺排气、废气燃烧塔（火炬）、废水处理、化学品（含油品）贮存等应建立泄漏检测与修复（LDAR）体系，对压缩机、泵、阀门、法兰等易泄露设备及管线组件定期检测、及时修复。

## 5.2 废气收集技术规范

5.2.1 废气收集应遵循“应收尽收、分质收集”的原则。废气收集系统应根据气体性质、流量等因素综合设计，确保废气收集效果。

5.2.2 对产生逸散粉尘或有害气体的设备，应采取密闭、隔离和负压操作措施。对反应釜、冷凝器等高浓度低流量尾气需合理控制管道系统负压，减少物料损耗。

5.2.3 污染气体应尽可能利用生产设备本身的集气系统进行收集，逸散的污染气体采用集气（尘）罩收集时应尽可能包围或靠近污染源，减少吸气范围，便于捕集和控制污染物。吸气方向应尽可能与污染气流运动方向一致，避免或减弱集气（尘）罩周围紊流、横向气流等对抽吸气气流的干扰与影响，集气（尘）罩应力求结构简单，便于安装和维护管理。

5.2.4 废水收集系统和处理设施单元（原水池、调节池、厌氧池、曝气池、污泥间等）产生的废气应密闭收集，并采取有效措施处理后排放。

5.2.5 含有易挥发有机物料或异味明显的固废（危废）贮存场所需封闭设计，废气经收集处理后排放。

## 5.3 废气输送技术规范

5.3.1 集气（尘）罩收集的污染气体应通过管道输送至净化装置。管道布置应结合生产工艺，力求简单、紧凑、管线短、占地空间少。

5.3.2 管道布置宜明装，并沿墙或柱集中成行或列，平行敷设。管道与梁、柱、墙、设备及管道之间应按相关规范设计间隔距离，满足施工、运行、检修和热胀冷缩的要求。

5.3.3 管道宜垂直或倾斜敷设。倾斜敷设时，与水平面的倾角应大于  $45^{\circ}$ ，管道敷设应便于放气、放水、疏水和防止积灰。对于湿度较大、易结露的废气，管道须设置排液口，必要时增设保温措施或加热装置。

5.3.4 集气罩、管道、阀门材料应根据输送介质的温度和性质确定，所选材料的类型和规格应符合相关设计规范和产品技术要求。

5.3.5 管道系统宜设计成负压，如必须正压时，其正压段不宜穿过房间室内，必须穿过房间时应采取措施防止介质泄漏事故发生。

5.3.6 含尘气体管道的气流应有足够的流速防止积尘，对易产生积尘的管道，应设置清灰孔或采取清灰措施。除尘管道中易受冲刷部位应采取防磨措施。

5.3.7 输送易燃易爆污染气体的管道，应采取防止静电的接地措施，且相邻管道法兰间应跨接接地导线。

5.3.8 输送动力风机应符合国家和行业相应产品标准，其选型应满足所处理介质的要求。输送有爆炸和易燃气体的应选防爆型风机。输送有腐蚀性气体的应选择防腐风机；在高温场合工作或输送高温气体的应选择高温风机；输送浓度较大的含尘气体应选用排尘风机等。

## 6 末端治理技术

6.1 设计单位应根据废气的产生量、污染物的组分和性质、温度、压力等因素进行综合分析后选择成熟可靠的废气治理工艺路线。

6.2 对于  $\text{HCl}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{HF}$ 、 $\text{HBr}$  等水溶性较好、浓度较高气体，应采用多级降膜吸收进行预处理；氮氧化物废气优先采用还原吸收工艺；对  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{Cl}_2$ 、三乙胺、 $\text{SO}_2$  等水溶性稍差

的气体可直接采取多级碱洗或酸洗。对低浓度的酸性废气、碱性废气应采取碱液和稀酸液喷淋进行吸收处理。

6.3 对于高浓度有机废气，应先采用冷凝（深冷）回收技术、变压吸附回收技术等对废气中的有机化合物回收利用，然后辅助以其他治理技术实现达标排放。用冷冻盐水进行冷却须加装温度控制系统，

6.4 对于中等浓度有机废气，应采用吸附技术回收有机溶剂或热力焚烧技术净化后达标排放。采用吸附技术回收有机溶剂时，需采取措施确保进入吸附床的废气温度宜控制在40℃以下，废气中颗粒物浓度低于5mg/m<sup>3</sup>，有机废物入口浓度不得超过相应爆炸下限的50%，并在管道系统的适当位置安装阻火装置。采用热力焚烧技术净化时，需综合考虑热量回收，并对入口尾气进行预处理，确保有机废物入口浓度不得超过相应爆炸下限的25%，颗粒物浓度应低于50mg/m<sup>3</sup>，并于热力燃烧室前设置阻火器。

6.5 对于低浓度有机废气，有回收价值时，应采用吸附技术；无回收价值时，宜采用吸附浓缩燃烧技术、蓄热式热力焚烧技术、生物净化技术或低温等离子体等技术。

6.6 恶臭气体可采用微生物净化技术、低温等离子技术、吸附或吸收技术、热力焚烧技术等净化后达标排放，同时不对周边敏感保护目标产生影响。

6.7 连续生产的化工（含石化）企业原则上应对可燃性有机废气采取回收利用或焚烧方式处理，大型石化企业鼓励采用废气、废液一体化焚烧处理，间歇生产的化工企业宜采用焚烧、吸附或组合工艺处理。

6.8 粉尘类废气应采用布袋除尘、静电除尘或以布袋除尘为核心的组合工艺处理，其中环境风险较大的杀虫剂、除草剂类农药生产企业应满足行业特殊规范和相关管理要求。工业锅炉和工业炉窑废气应采取清洁能源和高效净化工艺，并满足主要污染物减排要求。



6.9 热力焚烧或催化燃烧过程中产生的含硫、氮、氯等二次污染物，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理工艺过程中所产生的含有机物的废水应处理后达标排放。

6.10 不可再生或不具备再生价值的过滤材料、吸附剂、催化剂、废蓄热体等净化材料，应按照国家固废管理的相关规定进行处理处置。

6.11 当废气中含有腐蚀性气体或焚烧后产生腐蚀性气体时，风机、集气罩、管道、阀门和粉尘过滤器等应满足相关防腐要求，焚烧炉内壁和换热器主体装置应选用防腐等级不低于 316L 的不锈钢材料。

6.12 提高废气处理的自动化程度。喷淋处理设施可采用液位自控仪、pH 自控仪和 ORP 自控仪等，加药槽配备液位报警装置，加药方式宜采用自动加药；热力燃烧装置应定期记录运行温度、气量、压力等参数；浓缩吸附+催化氧化应记录温度、运行周期及再生记录；对不可生物降解、污染物总量较大、恶臭强烈、毒性较高的污染物等特征因子可设置在线监测系统，必要时与园区监控系统联网。

6.13 排气筒高度应按规范要求设置，末端治理设施的进、出口要设置采样口并配备便于采样的设施（包括人梯和平台）。严格控制企业排气筒数量，同类废气排气筒宜合并。

## 7 管理要求

### 7.1 地方行政部门管理要求

7.1.1 企业在污染治理提标改造、重大隐患整改、自动控制技术改造、产品结构优化调整等过程中所涉及的环评问题，地方各级环保局等管理部门应优化现有审核流程，可采用备案制。

7.1.2 化工园区（集中区）应设立专门的环保监管机构，采取分片包干、专人负责等形式全面监管企业的环境行为。同时加大对园区企业环保巡查力度，及时处理区域内废气污染

扰民信访案件；加强园区企业环保设备和处理设施的定期检查和抽查，及时发现问题，并责令整改，防患于未然。

7.1.3 加强监控设备的建设及管理，监督重点污染企业完善自动监控设备，加快区域内在线监测系统以及应急监测体系的建设；

7.1.4 对企业生产事故造成的废气污染事件，要及时上报和通报，督促各企业做好环境应急预案，落实应急装备和防控设施，定期组织开展应急演练；定期组织开展辖区内废气污染治理设施运营管理及操作人员岗位培训工作，努力防止废气的事故性排放，提高应急响应能力。

7.1.5 园区须建立废气污染防治长效管理体系，建设大气环境在线监控平台。完善废气管理体系，建立废气重点监管企业名单，制定落后工艺、设备、产品淘汰或替代计划以及企业工艺装备改造计划和废气治理计划、实施方案、治理绩效档案、减排目标。加强废气治理的宣传、督查力度，实行一厂一策，一厂一治理的措施。

## 7.2 企业管理要求

7.2.1 建立健全与废气治理设施相关的各项规章制度，以及运行、维护和操作规程；应记录原辅材料类别、使用量、产品产量和废气处理设施运行状况、废溶剂、废吸附剂回收台账等信息，建立废气治理绩效评估和核算档案。

7.2.2 组织开展专业技术人员岗位培训，建立岗位责任、操作技术规程、运行信息公开、事故预防和应急管理制度，建立和落实定期维修制度，制定合理的检修计划，落实维修资金，定期储备易损设备、配件和通用材料，确保废气治理设施的正常运行。

7.2.3 提高废气治理设施自动化监控水平，吸收喷淋塔、活性炭（碳纤维）吸附塔、焚烧炉等废气治理设施需安装在线监控设备，必要时将相关信息数据上传当地环境保护主管部门。

7.2.4 企业不得违规擅自拆除、闲置、关闭污染防治设施，要确保污染防治设施稳定运行、达标排放。事故状态或设备维修等原因造成废气治理设施停止运行时，企业应立即采取紧急措施并及时停止生产，同时报告当地环境保护行政主管部门。

7.2.5 企业应配备发生废气泄漏时的应急处置和防护材料、装备，并定期检查，定期开展应急演练。