

ICS 13.020

P 72

备案号: J2535-2018

SH

# 中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3024—2017

代替SH 3024—1995

## 石油化工环境保护 设计规范

Design specification for environmental protection  
of petrochemical industry

2017-07-07发布

2018-01-01实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 通用	2
3.2 废水	3
3.3 废气	4
3.4 固体废物	4
3.5 噪声	5
3.6 环境监测	5
4 基本规定	6
5 厂址选择与总图布置	6
5.1 厂址选择	6
5.2 总图布置	6
6 废水污染控制及治理	6
6.1 一般规定	6
6.2 污染源控制	7
6.3 废水预处理和集中处理	7
6.4 水体污染防控措施	9
7 废气污染控制与治理	9
7.1 一般规定	9
7.2 燃烧废气的污染源控制	10
7.3 燃烧废气的治理措施	10
7.4 工艺废气的污染源控制	10
7.5 工艺废气的治理措施	11
7.6 无组织排放防控	12
8 固体废物污染防治	14
8.1 一般规定	14
8.2 固体废物贮运和处理、处置	14
9 噪声控制	15
10 土壤、地下水污染预防控制	15
10.1 一般规定	15

10.2 土壤、地下水污染预防控制 .....	15
11 环保管理 .....	16
12 环境监控与监测 .....	16
12.1 一般规定 .....	16
12.2 废气监测 .....	16
12.3 废水监测 .....	16
12.4 噪声监测 .....	17
12.5 地下水和土壤监测 .....	17
12.6 应急监测 .....	17
13 环境保护投资 .....	18
附录 A (资料性附录) 石油化工行业主要生产装置及设施污染防治索引 .....	19
附录 B (规范性附录) 事故储存设施总有效容积计算方法 .....	33
附录 C (规范性附录) 计入环境保护投资的主要装置及设施索引 .....	34
规范用词说明 .....	36
附: 条文说明 .....	37

## Contents

Foreword .....	V
1 Scope .....	1
2 Normative references .....	1
3 Terms and definitions .....	2
3.1 General .....	2
3.2 Wastewater .....	3
3.3 Waste gas .....	4
3.4 Solid waste .....	4
3.5 Noise .....	5
3.6 Environmental monitoring .....	5
4 Overall requirement .....	6
5 Selection of plant site and plot plan .....	6
5.1 Selection of plant site .....	6
5.2 Plot plan .....	6
6 Control and treatment of wastewater .....	6
6.1 General requirement .....	6
6.2 Control of pollutant source .....	7
6.3 Wastewater pretreatment and treatment .....	7
6.4 Emergency measures .....	9
7 Control and treatment of waste gas .....	9
7.1 General requirement .....	9
7.2 Pollutant source control of combustion waste gas .....	10
7.3 Treatment measure of combustion waste gas .....	10
7.4 Pollutant source control of process gas .....	10
7.5 Treatment measure of process gas .....	11
7.6 Prevention and control of fugitive emission .....	12
8 Prevention and control of solid waste .....	14
8.1 General requirement .....	14
8.2 Storage, treatment and disposal of solid waste .....	14
9 Noise control .....	15
10 Prevention and control of soil and groundwater pollution .....	15
10.1 General requirement .....	15
10.2 Prevention and control of soil and groundwater pollution .....	15

11	Environmental management	16
12	Environmental monitoring	16
12.1	General requirement	16
12.2	Waste gas monitoring	16
12.3	Wastewater monitoring	16
12.4	Noise monitoring	17
12.5	Groundwater and soil monitoring	17
12.6	Emergency monitoring	17
13	Environmental protection investment	18
Annex A	(Informative) Index of pollution prevention and treatment of major process units and facilities in petroleum and chemical industry	19
Annex B	(Normative) Calculation method for total effective volume of accident storage facility	33
Annex C	(Normative) Index of major process units and facilities which are counted in environmental protection investment	34
	Explanation of wording in this specification	36
	Add: Explanation of article	37

## 前 言

根据中华人民共和国工业和信息化部（工信厅科[2012]252号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准共分13章和5个附录。

本标准修订的主要技术内容是：

- 厂址选择与总图布置；
- 废水污染控制及治理；
- 废气污染控制与治理；
- 固体废物污染防治；
- 噪声控制；
- 环保管理；
- 环境监控与监测；
- 环境保护投资；
- 土壤、地下水污染预防控制。

本规范由中国石油化工集团公司负责管理，由中国石油化工集团公司环保给排水设计技术中心站负责日常管理，由中国石化工程建设有限公司和中石化上海工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本标准日常管理单位：中国石油化工集团公司环保给排水设计技术中心站

通讯地址：北京市朝阳区安慧北里安园21号

邮政编码：100101

电 话：010-84876985

传 真：010-84878857

本标准主编单位：中国石化工程建设有限公司/中石化上海工程有限公司

通讯地址：北京市朝阳区安慧北里安园21号/上海市浦东新区张杨路769号

邮政编码：100101/200120

本标准参编单位：中石化南京工程有限公司

中石化宁波工程有限公司

中石化洛阳工程有限公司

中国石化抚顺石油化工研究院

本标准主要起草人员：刘进龙 何小娟 李 瑾 黄晓梅 许 晖 王 昱 贾秀芹

闫 葵 石天雄 邓国华 叶 仲 单广波 徐志奇 杜月侠

本标准主要审查人员：于鸿培 葛春玉 万玉玲 申满对 韩建华 仝 明 韩作斌

梁红捷 张 跃

本标准1995年首次发布，2017年第1次修订，本次为第1次修订。

# 石油化工环境保护设计规范

## 1 范围

本规范规定了石油化工行业环境保护设计的技术要求。

本规范适用于新建、扩建、改建工程石油化工项目的设计。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

- GB 3785 声级计的电、声性能及测试方法
- GB 5085 危险废物鉴别标准
- GB 5086 固体废物浸出毒性浸出方法
- GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准
- GB 13223 火电厂大气污染物排放标准
- GB 13271 锅炉大气污染物排放标准
- GB 14554 恶臭污染物排放标准
- GB 15562.1 环境保护图形标志
- GB 16297 大气污染物综合排放标准
- GB 18484 危险废物焚烧污染控制标准
- GB 18597 危险废物贮存污染控制标准
- GB 18598 危险废物填埋污染控制标准
- GB 18599 一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准
- GB 19041 光气及光气化产品生产安全规程
- GB 31570 石油炼制工业污染物排放标准
- GB 31571 石油化学工业污染物排放标准
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50747 石油化工污水处理设计规范
- GB 50984 石油化工工厂布置设计规范
- GB/T 3241 倍频程和分数倍频程滤波器
- GB/T 4754 国民经济行业分类
- GB/T 15173 声校准器
- GB/T 15555 固体废物浸出毒性测定方法
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法
- GB/T 17181 积分评价声级计
- GB/T 32146.1 检验检测实验室设计与建设技术要求 第1部分：通用要求
- GB/T 50087 工业企业噪声控制设计规范

GB/T 50934 石油化工工程防渗技术规范  
HJ 2.2 环境影响评价技术导则 大气环境  
HJ 562 火电厂烟气脱硫工程技术规范 选择性催化还原法  
HJ 563 火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法  
HJ/T 75 固定污染源烟气排放连续监测技术规范  
HJ/T 76 固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法  
HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范  
HJ/T 92 水污染物排放总量监测技术规范  
HJ/T 125 清洁生产标准 石油炼制造业  
HJ/T 166 土壤环境监测技术规范  
HJ/T 353 水污染源在线监测系统安装技术规范（试行）  
HJ/T 397 固定源废气监测技术规范  
SH 3008 石油化工厂区绿化设计规范  
SH 3009 石油化工可燃性气体排放系统设计规范  
SH 3173 石油化工污水再生利用设计规范  
SH/T 3146 石油化工噪声控制设计规范  
DZ/T 0148 水文水井地质钻探规程  
国家危险废物名录

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

#### 3.1 通用

##### 3.1.1

**石油化工** **petrochemical industry**

以石油、天然气、煤及其产品为原料，生产、储运液化石油气、汽油馏分、煤油馏分、柴油馏分、燃料油、润滑油、石蜡油、沥青油、石油化工原料、有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等的工业。

##### 3.1.2

**污染源** **pollutant source**

指排放污染物的设施或指排放污染物的建筑构造。

##### 3.1.3

**厂界** **boundary**

由法律文书（如土地使用证、房产证、租赁合同等）中确定的业主所拥有使用权（或所有权）的场所或建筑物边界。

##### 3.1.4

**排污总量** **total amount of discharged pollutants**

指某一时段内从排放口排出的某种污染物的总量，是该时段内污水或废气的总排放量与该污染物平均浓度的乘积、瞬时污染物浓度的时间积分值或排污系数统计值。

##### 3.1.5

**本质环保** **intrinsic environmental protection**

通过优化工程设计、强化运营管理等措施，减少污染物产生，提高资源综合利用，做到污染物全面



稳定达标排放，实现绿色可持续发展。

## 3.2 废水

### 3.2.1

#### 排水系统 **sewer system**

指收集、输送、处理、再生和处置工业废水和非污染雨水的设施以一定方式组合成的总体。

### 3.2.2

#### 污水系统 **wastewater system**

指收集、输送、处理、再生和处置工业废水的设施以一定方式组合成的总体。

### 3.2.3

#### 污水预处理 **wastewater pretreatment**

为满足污水处理场进水水质的要求，或为减少污水处理过程 VOCs、恶臭气体逸散，在进入污水处理场前，针对某些特殊污染物进行的处理。

### 3.2.4

#### 公共污水处理系统 **public wastewater treatment system**

通过纳污管道等方式收集废水，为两家以上排污单位提供废水处理服务并且排水能够达到相关排放标准要求的企业或机构，包括各种规模和类型的城镇污水处理厂、园区（包括各类工业园区、开发区、工业聚集地等）污水处理厂等。

### 3.2.5

#### 直接排放 **direct discharge**

排污单位直接向环境水体排放水污染物的行为。

### 3.2.6

#### 间接排放 **indirect discharge**

排污单位向公共污水处理系统排放水污染物的行为。

### 3.2.7

#### 排污口 **drain outlet**

排污口是隶属于排污单位，直接或者间接向环境水体排放污水的总排口。

### 3.2.8

#### 工业废水 **industrial wastewater**

工业生产过程中产生的废水，包括工艺废水、污染雨水（与工艺废水混合处理）、生活污水、循环冷却水排污水、化学水制水排污水、蒸汽发生器排污水、余热锅炉排污水等。

### 3.2.9

#### 工艺废水 **process wastewater**

生产过程中与物料直接接触后，从各生产设备排出的废水。

### 3.2.10

#### 含硫含氨酸性水 **sour water containing sulfide and/or ammonia**

石油炼制工业生产过程中产生的含硫 $\geq 50\text{mg/L}$ 或/和含氨氮 $\geq 100\text{mg/L}$ 的废水。

### 3.2.11

#### 事故排水 **accidental drainage**

事故时或事故处理过程中产生的进入排水系统的泄漏物料、消防水、工业废水和雨水。

### 3.2.12

#### 污染雨水 **polluted rainwater**

石油化工企业或生产设施区域内地面径流的污染物浓度高于标准规定的直接排放限值的雨水。

### 3.3 废气

#### 3.3.1

**挥发性有机物** **volatile organic compounds (VOCs)**

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据规定的方法测量或核算确定的有机化合物。

#### 3.3.2

**恶臭污染物** **odor pollutants**

指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快或损害生活环境的气体。

#### 3.3.3

**酸雾** **acid mist**

雾状的酸性物质，其 pH 值为 3~4.5。

#### 3.3.4

**挥发性有机液体** **volatile organic liquid**

任何能向大气释放挥发性有机物的符合以下任一条件的有机液体：(1) 20℃时，挥发性有机液体的真实蒸气压大于 0.3kPa；(2) 20℃时，混合物中，真实蒸气压大于 0.3kPa 的纯有机化合物的总浓度等于或者高于 20%（质量分数）。

#### 3.3.5

**颗粒物** **particulates**

燃料和其他物质在燃烧、合成、分解以及各种物料在机械处理中所产生的悬浮于排放气体中的固体和液体颗粒状物质；环境空气中空气动力学当量直径小于等于 10 $\mu\text{m}$  的颗粒物，称可吸入颗粒物；环境空气中空气动力学当量直径小于等于 2.5 $\mu\text{m}$  的颗粒物，称细颗粒物。

#### 3.3.6

**无组织排放** **fugitive emission**

大气污染物不经过排气筒的无规则排放。

#### 3.3.7

**泄漏检测与修复** **leak detection and repair**

在涉及 VOCs 的工业企业中对生产全过程物料泄漏进行控制的系统工程。

#### 3.3.8

**卫生防护距离** **health protection zone**

产生有害因素的部门（生产车间或作业场所）的边界至敏感区边界的最小距离。

#### 3.3.9

**大气环境防护距离** **buffer distances for residual air emissions**

根据 HJ 2.2 的要求，采用推荐模式中的大气环境防护模式计算各无组织排放源计算出的距离，该距离是以污染源中心点为起点的控制距离。

### 3.4 固体废物

#### 3.4.1

**固体废物** **solid wastes**

是指在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质，包括液态废物。

#### 3.4.2

**工业固体废物** **industrial solid waste**

指工业生产活动中产生的固体废物。

## 3.4.3

**一般工业固体废物 general industrial solid waste**

系指未被列入《国家危险废物名录》或者根据国家规定的 GB 5085 鉴别标准和 GB5086 及 GB/T 15555 鉴别方法判定不具有危险特性的工业固体废物。

## 3.4.4

**危险废物 hazardous waste**

列入《国家危险废物名录》或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法判定的具有危险特性的废物。

## 3.5 噪声

## 3.5.1

**噪声 noise**

在工业生产中所产生的干扰周围生活环境的声音。

## 3.5.2

**厂界噪声 industrial enterprises noise**

在工业生产活动中,使用固定设备等产生的,在厂界处进行测量和控制的干扰周围生活环境的声音。

## 3.6 环境监测

## 3.6.1

**废气监测 emission monitoring of stationary source**

指为掌握排放口排放的废气污染物的动态变化,对废气中的各种特性指标取样、测定,并进行记录或发生信号的程序化过程。

## 3.6.2

**烟气排放连续监测系统 continuous emission monitoring system, CEMS**

连续测定颗粒物和/或气态污染物浓度和排放率所需要的全部设备。一般由采样、测试、数据采集和处理三个子系统组成的监测体系。

## 3.6.3

**废水监测 monitoring of wastewater**

指为了掌握污水中污染物的动态变化,对水的各种特性指标取样、测定,并进行记录或发出信号的程序化过程。

## 3.6.4

**水污染源在线监测系统 wastewater on-line monitoring equipments**

由水污染源在线监测站房和水污染源在线监测仪器组成。

## 3.6.5

**地下水水质监测 monitoring of groundwater quality**

为了掌握地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化,对地下水的各种特性指标取样、测定,并进行记录或发生信号的程序化过程。

## 3.6.6

**地下水环境监测井 groundwater monitoring well**

为准确把握地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态分布变化情况而设立的水质监测井。

## 3.6.7

**应急监测 emergency monitoring**

指突发环境事件发生后,对污染物、污染物浓度和污染范围进行的监测。

## 4 基本规定

- 4.1 石油化工环境保护设计应符合环境影响评价文件及其批复的要求。
- 4.2 石油化工环境保护设计应做到达标排放，满足污染物总量控制要求。
- 4.3 石油化工环境保护设计应源头控制、过程监控和末端治理相结合，做到全过程污染防治。
- 4.4 石油化工环境保护设计，应优先选择清洁的工艺与原辅材料，采用行业先进的技术与装备，配备完善可靠的污染防治设施，做到本质环保。
- 4.5 石油化工环境保护设计，应坚持一体化设计原则，做到统筹规划、合理布局、一次到位，实现对环境污染的有效控制。
- 4.6 执行本规范时，尚应符合现行的国家、行业和地方有关法规、标准等的环保要求。

## 5 厂址选择与总图布置

### 5.1 厂址选择

- 5.1.1 厂址选择，应根据拟建项目所在地区的自然环境、社会环境和大气、水体（含海洋、地表水、地下水等）、土壤等基本环境要素，结合拟建项目正常/非正常工况下排放的污染物对环境的影响，及事故状态下有毒有害因素对敏感区的影响，进行综合分析论证。
- 5.1.2 不应在全国主体功能区规划的限制开发区域，即国家级自然保护区、世界文化自然遗产、国家级风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园等区界内选址。
- 5.1.3 厂址宜选在自然条件有利于废气扩散、废水排放、固体废物处理处置依托条件好、敏感区的下风向、有环境容量的区域。
- 5.1.4 厂区应设大气环境防护距离，大气环境防护距离应按项目的环境影响评价文件及其批复确定。其他防护距离应执行相关评价文件及其批复的要求。

### 5.2 总图布置

- 5.2.1 应优化总平面布置，减少有害气体、烟尘、粉尘、热辐射、振动和噪声等因素对厂界外环境的影响。
- 5.2.2 生产装置区宜布置在远离居住区的一侧。
- 5.2.3 厂区绿化，应按 SH 3008 进行。

## 6 废水污染控制及治理

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 新鲜水的单耗应满足行业单位原料/产品基准取水量的要求。
- 6.1.2 优先选用不产生或少产生废水的工艺及设备，生产用水宜重复利用、循环使用及回用，减少废水的排放量。
- 6.1.3 排水系统的设置应满足雨污分流、污污分流，分类收集、监控和处理的需要。
- 6.1.4 直接或间接排放的污水，其排放量和污染物浓度不得超过国家、行业和地方相关排放标准的要求。
- 6.1.5 苯并(a)芘、总铅、总镉、总砷、总镍、总汞、烷基汞、总铬、六价铬等污染物应在车间或生产设施废水排放口达标。
- 6.1.6 石油化工企业或项目的排污口应集中设置，禁止设在饮用水水源保护区内，在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，不得新建排污口。排污口的设置应满足

国家、行业及地方相关法规的规定，以及环境影响评价文件及其批复的要求。

6.1.7 石油化工企业的雨水排放口宜集中设置。

6.1.8 污水在排出厂界前应设置监控池、自动采样及在线监测系统，监控池应具有切断、返回不达标污水的设施。

6.1.9 雨水在排出厂界前应设置监控池，监控池应具有切断、返回不达标雨水的设施。

6.1.10 装置（单元）废水排出装置/联合装置前应设置水质采样和水量计量设施。

## 6.2 污染源控制

6.2.1 装置应单独设立物料收集系统，对采样、溢流、检修、事故放料以及设备、管道倒空排出的物料，进行集中密闭回收。物料应回收利用，不能回收利用的，禁止将物料排入排水系统。

6.2.2 检修、开停车时设备和管道的扫线、冲洗污水应根据水质确定单独收集处理或进入污水系统处理。

6.2.3 在污染区应采取防止雨水漫流的措施并设置合理容积的污染雨水池，污染区的污染雨水与非污染雨水的分流应实现自动切换。

6.2.4 原料、燃料、产品的露天堆场和装卸站台及码头，应有防止雨水冲刷物料而造成污染的措施。

6.2.5 装置区调节阀排水宜采用密闭排放形式。

6.2.6 循环水场水质处理应选用无磷或低磷的水处理药剂。

6.2.7 需要脱水的原油罐、中间原料罐、成品油罐等宜设自动切水器。

6.2.8 生产装置中承担油水分离功能的分离器应设置充足的油水分离空间及油水界面监视设施。

6.2.9 气体物料分液罐排液应经脱气排入相应的污水系统。

6.2.10 蒸汽供热系统应设凝结水回收系统，回收的凝结水宜统一处理后回用。锅炉及蒸汽发生器排污宜回用。

6.2.11 除生活污水外的工业污水出装置（单元）界区后应采用压力输送且地上敷设。

6.2.12 对污水处理场造成冲击的工艺污水宜设置专用的调节设施。

## 6.3 废水预处理和集中处理

6.3.1 经简单物化处理即可满足回用或排放标准的废水应进行局部处理。

6.3.2 直接进入污水处理场会影响运行的下列污水应进行预处理。

a) 含有较高浓度不易生物降解有机物的污水；

b) 含有较高浓度生物毒性物质的污水；

c) 高温污水；

d) 酸、碱污水；

e) 含有易挥发的有毒、有害物质的污水。

6.3.3 对工艺废水的处理应优先采取回收废水中 useful 物质或余热的措施。

6.3.4 含硫含氨酸性水应密闭送入汽提装置进行处理后回用，回用率宜达到 HJ/T 125 中的一级标准要求。加氢装置的含硫含氨酸性水宜与其他装置的含硫含氨酸性水分别处理。

6.3.5 洗罐站的槽车清洗水宜经除油、过滤、加热处理后循环使用。

6.3.6 常减压装置的电脱盐工艺废水宜采取破乳、除油、降温预处理。

6.3.7 延迟焦化装置冷焦水、切焦水应循环使用。

6.3.8 沥青成型机及石蜡成型机冷却水应经沉淀、冷却处理后循环使用。

6.3.9 裂解炉清焦工艺废水宜采用降温、沉淀法预处理。

6.3.10 甲醇制烯烃（MTO）装置急冷塔塔底工艺废水宜采用过滤、中和、厌氧等预处理。

6.3.11 采用异丙苯生产苯酚丙酮装置排放的高浓度工艺污水，应采用酸化+萃取工艺预处理，回收苯酚。

- 6.3.12 以二甲基甲酰胺为溶剂的丁二烯装置产生的工艺废水应进行溶剂回收,处理后废水中二甲基甲酰胺浓度应小于 300mg/L。
- 6.3.13 以乙腈为溶剂的丁二烯装置产生的工艺废水应进行溶剂回收,处理后废水中乙腈浓度应小于 150mg/L。
- 6.3.14 采用气相法干气制苯乙烯装置中受阻聚剂污染的工艺废水及地面冲洗水,宜采用过滤、吸附法预处理。
- 6.3.15 采用全低压羰基合成工艺的丁辛醇装置中辛醇精馏系统真空装置、丁醇预精馏塔层析器、辛醇预精馏塔层析器以及火炬分液罐产生的工艺废水宜采用蒸汽汽提法预处理,回收杂醇。
- 6.3.16 采用全低压羰基合成工艺的丁辛醇装置中的丁醛缩合层析器产生的工艺废水可采用中和法预处理。
- 6.3.17 采用平衡氧氯化工艺生产氯乙烯(VCM)装置产生的工艺废水宜进行沉淀、汽提、中和预处理。
- 6.3.18 采用丙烯-氨氧化法生产丙烯腈装置产生的工艺废水可采用以下方法预处理:
- 回收塔釜排出的工艺废水应采用四效蒸发法处理。回收的废水可用做急冷塔补水。四效蒸发残液应采用焚烧法处理。
  - 丙烯腈装置急冷塔釜液汽提塔排出的高浓度工艺废水、乙腈精制过程中脱氰塔和干燥塔排出的塔釜排出的高浓度工艺废水应焚烧处理。
  - 丙烯腈装置轻有机物汽提塔排出的含氰工艺废水宜采用次氯酸钠或  $H_2O_2$  氧化法进行预处理。
- 6.3.19 甲基丙烯酸甲酯(MMA)装置丙酮氰醇单元回收塔排出的工艺废水应焚烧处理。
- 6.3.20 己内酰胺装置的工艺废水可采用以下方法预处理:
- 含高浓度有机物的冷凝液和工艺废水,宜采用汽提法回收有机物;
  - 含磷工艺废水宜进行化学絮凝沉淀预处理;
  - 己内酰胺生产过程中产生的酸碱废水宜进行中和预处理;
  - 硫铵装置废水可采用汽提、吹脱或膜法进行预处理。
- 6.3.21 精对苯二甲酸(PTA)工艺废水宜先进行沉淀分离处理,回收对苯二甲酸(TA)沉渣。
- 6.3.22 丙烯酸及酯生产装置产生的高浓度有机工艺废水可采用焚烧法、催化湿式氧化法预处理。
- 6.3.23 聚乙烯装置产生的含铬工艺污水宜采用还原、沉淀法进行除铬处理。
- 6.3.24 以乙烯为原料、醋酸乙烯为共聚单体,采用高压釜式工艺技术生产低密度聚乙烯均聚物或 EVA 共聚产品装置产生的工艺废水,宜采用沉淀、过滤法预处理。
- 6.3.25 采用淤浆法生产丁基橡胶装置、以溶液法生产丁苯橡胶装置产生的工艺废水可采用沉淀或气浮等方法预处理。
- 6.3.26 乳液聚合丁苯橡胶装置离心机排出的工艺废水宜先经过汽提,汽提其中的有机物后再与其他工艺废水一起进行预处理,废水预处理宜选用隔油、浮选。
- 6.3.27 采用乳液接枝掺合工艺生产工程塑料装置产生的工艺废水,可采用中和、气浮法预处理。
- 6.3.28 聚酯(PET)装置的工艺废水宜采用中和法预处理。
- 6.3.29 涤纶、腈纶、丙纶、维纶等生产装置纺丝过程产生的含油剂工艺废水宜采用破乳、混凝、固液分离等方法预处理。
- 6.3.30 涤纶、锦纶等生产装置纺丝生产过程产生的酸碱工艺废水宜采用中和法预处理。
- 6.3.31 湿法纺丝腈纶工艺废水宜采用降温、中和预处理。
- 6.3.32 干法纺丝腈纶工艺废水宜采用降温、过滤预处理。
- 6.3.33 锦纶 6 工艺废水宜进行中和预处理。
- 6.3.34 煤气化装置的气化黑水宜进行闪蒸、絮凝沉淀处理后循环使用。

- 6.3.35 采用水煤浆加压气化工工艺的煤气化装置的灰水宜采用汽提方法进行预处理。
- 6.3.36 采用干粉煤加压气化工工艺的煤气化装置的灰水宜采用氧化方法进行预处理。
- 6.3.37 采用碎煤固定床加压气化工工艺的煤气化装置的灰水宜采用沉淀、汽提、精馏等方法进行预处理。
- 6.3.38 煤气化装置一氧化碳(CO)变换冷凝液宜采用汽提法预处理,回收氨和硫化氢。
- 6.3.39 污水处理设施的处理能力应考虑开停工、检修、事故等工况。
- 6.3.40 污水处理设施的设计应符合 GB 50747 的要求。
- 6.3.41 污水再生利用设施的设计应符合 SH 3173 的要求。

#### 6.4 水体污染防控措施

- 6.4.1 石油化工建设项目/企业应设置事故排水收集和储存设施,事故排水不排入外环境。
- 6.4.2 事故排水储存设施包括防火堤或围堰内区域、事故池、事故罐等。
- 6.4.3 生产装置和设施应采取措施收集事故本身及处置过程中受污染排水。
- 6.4.4 应根据收集区内事故时受污染排水和未受污染排水的去向,设置排水切换设施。
- 6.4.5 非可燃性物料的储罐宜设置围堰或事故存液池,围堰和事故存液池有效容积不宜小于罐组内 1 个最大储罐的容积。
- 6.4.6 应结合全厂总平面布局、场地竖向、道路及排雨水系统现状,以自流排放为原则合理划分事故排水收集系统。
- 6.4.7 事故排水可单独设置事故排水系统,也可以利用污水系统、雨水系统收集,排放总管宜采用密闭形式,难以采用密闭形式时应采取安全防范措施。
- 6.4.8 排水系统设计时应充分考虑事故时收集废水的需要,减少进入事故排水储存设施的水量。
- 6.4.9 各装置排水在接入事故排水收集系统前应设置水封。
- 6.4.10 事故排水储存设施的容量应综合考虑发生事故时的设备或储存设施存料量、消防水量、降水量以及应进入事故排水收集系统的污水量等确定。事故储存设施总有效容积的计算见附录 B。
- 6.4.11 应设置迅速切断事故排水直接外排的设施。
- 6.4.12 自流进水的事故池内最高液位不应高于该收集系统范围内的最低地面标高,并留有适当的保护高度。
- 6.4.13 当自流进入的事故池容积不能满足事故排水储存容量要求时,须加压转输到其他储存设施,设备转输能力应与事故排水量相匹配,用电设备的电源应满足 GB 50052 规定的一级负荷供电要求。
- 6.4.14 事故排水应根据水质监测情况分别采取下列措施:
  - a) 物料应回收利用;
  - b) 不能达标排放的事故排水,宜根据其水质和污水处理场的能力,送至污水处理场处理。
- 6.4.15 含硫含氮酸性水储罐应按照油品储罐设置防火堤,地面和防火堤进行防渗处理。储罐应设置转运设施。
- 6.4.16 石油化工项目自备码头输油管线的阀门、流量计等设备应布置在陆域,并设置防止泄漏物料进入水体的设施。
- 6.4.17 事故排水的监测项目应根据物料种类确定。

## 7 废气污染控制与治理

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 废气污染物的排放速率、排放浓度、排放总量和排气筒高度应满足国家、行业和地方相关排放标准、项目环境影响评价文件及其批复的要求。
- 7.1.2 生产过程产生的废气,有回收利用价值的应回收利用,没有回收利用价值或不具备回收利用条

件的废气应进行净化或无害化处理。在回收利用装置不能正常作业期间需排放可燃性气体的，应当将排放的可燃性气体充分燃烧或者采取其他控制大气污染物排放的措施。

7.1.3 产生含挥发性有机物废气的工艺生产过程，应设计为密闭设备或者空间，并采取污染防治措施；无法密闭的，应当采取措施减少废气污染物排放。

7.1.4 废气治理方案应优先选择避免产生二次污染的工艺和技术，有二次污染物产生，应对二次污染物进行处置。

7.1.5 在生产装置开（停）工、检修、生产波动等工况下，安全阀启跳和放空系统排出的含烃类气体应密闭安全排放至火炬系统。

7.1.6 酸性气、氨气排放系统应单独设置。

## 7.2 燃烧废气的污染源控制

7.2.1 加热炉、裂解炉、锅炉、焚烧炉的设计应最大限度地提高燃烧效率，并采用热能回收技术，通过降低燃料消耗以减少燃烧废气的排放；但对于处理含氟较高或含氯大于5%的危险废物焚烧系统，不得采用余热锅炉降温。

7.2.2 加热炉、裂解炉、锅炉、焚烧炉、导热油炉等应优先使用清洁燃料气。

7.2.3 加热炉、裂解炉、锅炉、焚烧炉、燃气轮机等应采用低氮氧化物燃烧技术，从源头减少燃烧烟气中氮氧化物的产生。

7.2.4 对催化裂化装置原料宜进行加氢处理，降低硫含量，减少再生烟气中二氧化硫的产生量。

## 7.3 燃烧废气的治理措施

7.3.1 通过源头控制不能达到排放标准的燃烧烟气，均应根据工艺情况，采用有效的脱硫、脱硝和除尘等措施。脱硫、脱硝和除尘过程产生的废水和固体废物应妥善处理，符合相关标准和规范。

7.3.2 催化汽油吸附脱硫装置的催化剂再生烟气应进行处理后排放。再生烟气可送至硫黄回收装置处理，或送具有烟气脱硫设施的装置共同处理，或单独设置烟气处理设施。

7.3.3 危险废物焚烧处理设施的设计应根据焚烧危废的种类和性质，确定焚烧工艺或尾气处理措施，相关特征污染物（如卤化氢类、重金属类、二噁英类等）和其他污染物的排放应达到 GB18484 的要求。

## 7.4 工艺废气的污染源控制

7.4.1 以下废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合标准规定。有机废气收集、传输设施的设置和操作条件应保证被收集的有机气体不通过收集、传输设施的开口向大气泄漏。

- a) 空气氧化反应器产生的含挥发性有机物尾气；
- b) 序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气；
- c) 有机固体物料气体输送废气；
- d) 用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气；
- e) 非正常工况下，生产设备通过安全阀排出的含挥发性有机物的废气；
- f) 生产装置、设备开停工过程不满足排放标准要求的废气。

7.4.2 连续产生的富含硫化氢气体应进入气体脱硫装置处理，脱除的硫化氢应回收，不能进入回收装置的硫化氢应考虑焚烧或其他方式处理。

7.4.3 脱硫溶剂再生系统、含硫含氮酸性水汽提装置、硫黄回收装置的设计应考虑在事故状态下避免硫化氢排入大气的措施，同时应保证在一套硫黄回收装置出现故障时不向酸性气火炬排放酸性气。

7.4.4 易挥发有毒气体的含硫含氮酸性水、含酚废水等，应密闭输送和贮存，储罐呼吸气应进行处理。

7.4.5 排入火炬系统的气体 and 液体应采取措施回收。在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧；火炬的最小燃烧效率应不小于98%。

7.4.6 光气法生产异氰酸酯装置应按 GB 19041 的规定设置尾气回收及破坏处理系统和紧急停车和应



急破坏处理系统。

7.4.7 合成树脂项目或企业产生大气污染物的生产设施和装置应设立局部或整体气体收集系统和净化处理装置。

7.4.8 合成树脂项目或企业挥发性物料投加、分离、抽真空与干燥过程应采取下列控制措施：

- a) 挥发性物料投加采用无泄漏泵或高位槽投加液体物料；粉体物料投加采用管道自动计量并投加粉体物料，或者采用投料器密闭投加粉体物料；
- b) 挥发性物料分离（离心、过滤）：采用全自动密闭式（氮气或空气密封）的压滤机；采用全自动密闭或半密闭式的离心机；
- c) 挥发性物料抽真空采用无油往复式真空泵、罗茨真空泵、液环泵，泵前与泵后均需设置气体冷却冷凝装置；如采用水喷射泵和水环泵，应配置循环水冷却设备（盘管冷却或深冷换热）和水循环槽（罐），对挥发性废气进行收集、处理；
- d) 挥发性物料干燥采用密闭式的干燥设备，干燥过程中挥发的有机废气应收集、处理。

7.4.9 合成树脂项目合成树脂粉中间料仓、缓冲料仓、挤压造粒单元应采取除尘措施。

## 7.5 工艺废气的治理措施

7.5.1 对于装卸、储存、粒料输送等过程产生的热值低、无回收价值的有机废气宜采用热氧化（TO）或蓄热氧化（RTO）的方式进行处理。

7.5.2 常减压装置应采用“三项”瓦斯气技术，不凝气应脱硫后回收利用。

7.5.3 延迟焦化装置应采用焦炭塔密闭除焦和冷焦措施，除焦过程产生的废气应进行处理。

7.5.4 催化重整装置催化剂再生放空气应经过脱氯后排放。

7.5.5 硫黄回收装置应设尾气处理设施。液硫脱气部分排放的废气应进行回收或净化处理。

7.5.6 脱硫醇装置的含烃废气应排入加热炉或焚烧炉处理。

7.5.7 氧化沥青尾气宜采用焚烧法处理。

7.5.8 甲基叔丁基醚装置回流罐尾气应排入火炬系统。

7.5.9 制氢、乙二醇/环氧乙烷装置排放的含二氧化碳尾气宜首先考虑回收利用。

7.5.10 废碱液湿式氧化装置尾气应进行焚烧处理。

7.5.11 乙二醇/环氧乙烷装置乙二醇/环氧乙烷反应系统循环气应进行焚烧处理。

7.5.12 苯乙烯装置多乙苯塔尾气和真空泵密封罐尾气应作加热炉燃料。

7.5.13 聚苯乙烯装置密封液罐尾气宜通过控制冷凝温度、设置除雾器回收液滴等措施降低不凝气污染物浓度。

7.5.14 苯酚丙酮装置多异丙苯塔塔顶尾气和氧化反应器尾气应送至尾气焚烧炉或催化氧化处理，其他含有烃类的废气应进入火炬系统。

7.5.15 丁辛醇装置含氢气、甲烷和丁醇等有机物的精馏系统真空包排气应送独立的焚烧炉处理。含高浓度氢气、甲烷、丙烷、丙烯等有机物的废气应收集后综合利用。储罐氮封排气送火炬系统。

7.5.16 氯乙烯（VCM）装置工艺尾气应采用高温焚烧处理，焚烧烟气应经过吸收处理。

7.5.17 丙烯酸及酯装置的工艺废气应采用焚烧处理。

7.5.18 丙烯腈装置的尾气应采取下列污染控制和治理措施：

- a) 丙烯腈装置吸收塔尾气应进行焚烧处理；
- b) 脱氢氰酸塔真空泵排气和丙烯腈成品塔真空泵排气应设独立火炬系统焚烧；
- c) 乙腈单元脱氢氰酸塔及乙腈干燥塔真空泵排气、乙腈反应器尾气宜进行洗涤处理或焚烧处理；
- d) 丙酮氰醇单元提馏塔排出的不凝气宜进行洗涤处理或焚烧处理；
- e) 硫铵单元的干燥尾气应进行洗涤处理。

7.5.19 甲基丙烯酸甲酯（MMA）装置后沸塔、低沸塔、拔头塔及精馏塔真空喷射器放空气宜进行冷

凝处理。

- 7.5.20 精对苯二甲酸 (PTA) 装置的尾气采取下列治理措施:
- 氧化反应器的尾气应采用燃烧法处理, 燃烧烟气进行吸收处理。
  - 结晶、过滤、干燥、溶剂回收、中间产品和产品储存等过程产生的尾气, 应进行洗涤处理。
- 7.5.21 己内酰胺装置过程排放的尾气应采取下列处理措施:
- 含有机物的尾气, 应首先采用冷凝、汽提或洗涤回收有机物后, 再进行净化或焚烧处理。
  - 含  $\text{NO}_x$  尾气应进行  $\text{NO}_x$  脱除处理。
  - 含尘尾气宜先用旋风分离器回收粉尘, 再用洗涤塔吸收处理。
- 7.5.22 乙烯醋酸乙烯 (EVA) 装置离心干燥机风机排气、脱气料仓排放气、废油罐氮封气等废气应进行焚烧处理。压缩机单元收集的泄漏气、醋酸乙烯干燥系统再生废气、醋酸乙烯回收塔顶气、EVA 装置低压系统事故排放气, 应排入火炬系统。
- 7.5.23 醋酸乙烯装置合成工序排出的部分循环气宜先经醋酸洗涤、碱洗除去  $\text{CO}_2$ , 再经醋酸吸收乙炔, 最终经碱洗、水洗处理。
- 7.5.24 醋酸乙烯装置乙醛氧化塔顶尾气宜经冷却、分离处理, 回收乙醛、醋酸。
- 7.5.25 聚酯生产过程中, 乙二醇储存、乙二醇精馏回收、聚合反应等工序应采取防止乙二醇气溶胶逸散的措施。酯化工序乙二醇分离塔塔顶气体进行冷凝应先进行汽提处理。
- 7.5.26 腈纶生产过程排放的尾气应采取下列处理措施:
- 聚合釜、聚合体淤浆槽排出的尾气应进行洗涤吸收。
  - 腈纶干法纺丝过程中, 聚合工段、纺丝工段、牵伸及后加工工段排出的废气应进行洗涤回收。
  - 以二甲基乙酰胺为溶剂的腈纶废丝溶解系统和回收粗二甲基乙酰胺槽排出的气体应进行冷却吸收。
- 7.5.27 锦纶生产过程排放的尾气应采取下列处理措施:
- 锦纶 66 生产过程排放的含己二胺废气, 应通过喷淋塔洗涤。
  - 锦纶纺丝过程中产生的含己内酰胺废气, 应采用吸收、蒸发等方法回收己内酰胺。
- 7.5.28 氨纶生产过程排放的尾气应采取下列处理措施:
- 氨纶生产过程中预聚合和聚合工段的尾气应经低温冷凝处理, 回收溶剂。
  - 纺丝机上方低温冷凝器的不凝气和溶剂回收精制工段的塔顶不凝气应采取洗涤处理。
- 7.5.29 纺丝组件清洗过程中产生的油烟、油雾、硫化物、胺等有害气体, 应进行净化处理。
- 7.5.30 煤气化装置的废气处理措施应满足以下要求。
- 输煤系统煤储斗和料浆滚筒筛均应配置除尘设施。
  - 水煤浆加压气化装置真空泵分离罐放空气和锁斗渣池放空气应进行水洗处理。
  - 粉煤加压及输送工序的粉煤给料罐顶部的粉煤过滤器放空气应进行水洗处理。
  - 煤气化装置酸性气体脱除尾气应进行水洗或氧化处理, 去除尾气中的烃类、硫化氢等污染物。
- 7.6 无组织排放防控
- 7.6.1 含苯、苯乙烯、丁辛醇、丙烯腈、丙烯酸及酯、丙酮或苯胺  $\geq 20\%$  的物料输送宜采用无泄漏泵。
- 7.6.2 输送 GB 31571 表 6 中排放限值  $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$  的介质, 或者该物质在介质中质量分数  $\geq 20\%$  的混合介质的管线, 其连接宜采用焊接方式, 减少法兰静密封点。
- 7.6.3 挥发性有机物流经以下设备与管线时, 应进行泄漏检测与控制, 工程设计应易于泄漏检测与修复操作:
- 泵;
  - 压缩机;
  - 阀门;

- d) 开口阀或开口管线;
- e) 法兰及其他连接件;
- f) 泄压设备;
- g) 取样连接系统;
- h) 其他密封设备。

7.6.4 挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下,采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐。

7.6.5 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体应采用压力储罐。

7.6.6 储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐,以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一:

- a) 采用内浮顶罐:内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。
- b) 采用外浮顶罐:外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封,且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。
- c) 采用固定顶罐:应安装密闭系统至有机废气回收或处理装置,其大气污染物排放应符合国家和地方的相关规定。

7.6.7 储存物料不属于挥发性有机液体,但储存温度较高,在储存温度下的真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ ,宜采用拱顶罐加油气处理设施。

7.6.8 苯、甲苯、二甲苯储罐应安装油气回收装置等处理设施。

7.6.9 挥发性有机液体类油品宜采用在线调和,减少无组织排放。

7.6.10 挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式,不应喷溅式装载。

7.6.11 油品装卸栈桥对铁路罐车进行装油,发油台对汽车罐车进行装油,油品装卸码头对油船(驳)进行装油的原油及成品油(汽油、煤油、喷气燃料、化工轻油、有机化学品)设施,应密闭装油并设置油气收集、回收或处理装置。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车、船。

7.6.12 合成树脂项目或企业挥发性物料输送(转移)、装卸应采取下列控制措施:

- a) 挥发性物料输送(转移)采用无泄漏泵。
- b) 挥发性物料装卸应配置气相平衡管,卸料应配置装卸器。装运挥发性物料的容器应加盖。

7.6.13 用于集输、储存和处理含挥发性有机物、恶臭物质的废水设施应密闭,产生的废气应接入有机废气回收或处理装置。根据废气特点选择催化燃烧法、生物脱臭法和吸附法进行处理。

7.6.14 废水、废液、废渣收集、储存、处理处置过程中,应对逸散VOCs和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施,废气进行处理。

7.6.15 对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料,其采样口应采用密闭采样或等效设施。

7.6.16 用于输送、储存、处理含挥发性有机物、恶臭物质的塔罐容器、大型机泵、管线系统等应设置专门用于停工检修吹扫、蒸煮、置换的流程与管线,以及水、大气、固体废物污染控制设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收、处理装置或火炬系统。

7.6.17 循环水场回水管应设置物料泄漏监测设施。

7.6.18 装置循环水回水管宜设置物料泄漏监测设施。

7.6.19 延迟焦化装置冷焦水溢流罐、含硫污水原料水罐、轻污油罐顶无组织排放气应有处理措施。

## 8 固体废物污染防治

### 8.1 一般规定

8.1.1 固体废物应按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行控制。应当合理选择和利用原材料、能源和其他资源，采用先进的生产工艺和设备，减少工业固体废物产生量，降低工业固体废物的危害性；产生的固体废物优先考虑综合利用；无法回收利用的固体废物应全部按相关规定处理或处置。

8.1.2 固体废物应按《国家危险废物名录》进行分类。收集、储存危险废物，应按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、储存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。

8.1.3 废催化剂或废吸附剂在卸出设备前，应进行处理，减少吸附在其表面的物料；装卸催化剂或吸附剂时，应有防止流失及扬散的措施；设备检修及开停工时排出的固体废物应收集后进行处理或处置。

8.1.4 装卸和输送有毒害、易扬尘的固体废物，应采取密闭或增湿等措施。

### 8.2 固体废物储运和处理、处置

8.2.1 应根据建设项目固体废物的产生量、产生和转运周期，设置固体废物的临时储存场所；临时储存场所的选址和设计应满足 GB 18597 和 GB 18599 的要求。

8.2.2 固体废物优先考虑回收或综合利用。

- a) 含贵金属和有色金属的废催化剂应优先回收利用。
- b) 废导热油应优先回收再生。
- c) 废润滑油、废变压器油应优先回收利用。
- d) 非含卤素的重馏分固体废物应优先综合利用。
- e) 氯乙烯（VCM）/聚氯乙烯（PVC）装置电石渣应预处理后综合利用。
- f) 采用悬浮法生产聚氯乙烯装置产生的聚合反应离心母液处理后宜回收利用。
- g) 合成树脂生产过程中产生的废聚合物，宜优先进行综合利用。
- h) 合成橡胶生产过程中产生的废胶，宜优先进行回收利用。
- i) 催化裂化装置催化剂再生过程中产生的废催化剂和脱硫废渣，宜优先委托有资质的单位综合利用。
- j) 烟气脱硝产生的废催化剂应优先选择再生。
- k) 气化装置的灰渣宜综合利用。
- l) 自备电站锅炉灰、渣及脱硫灰、泥等综合利用应“因地制宜”，优先考虑简单加工、直接利用、技术成熟和用灰渣量大的方式。
- m) 污水处理场产生的油泥、浮渣宜先进延迟焦化装置利用；活性污泥宜减量化后焚烧或填埋处理。
- n) 原油储罐清罐排出的油泥宜回收其中的油类物质。

8.2.3 不能回收利用的热值较高的废吸附剂、废树脂、废催化剂、废活性炭、蒸馏残液等宜进行焚烧处理。危险废物焚烧应满足 GB 18484 的要求。

- a) 甲醇制烯烃（MTO）装置、PO 装置、环己酮装置碱洗塔废碱液宜焚烧处理。
- b) 苯乙烯装置苯乙烯单元含氧化铁的废催化剂、废过滤元件经蒸汽吹扫后再进行处置。废吸收剂经蒸汽吹扫后焚烧处理。
- c) 丙烯腈装置硫铵回收单元蒸发器内的聚合物应焚烧处理。
- d) 丙烯腈装置副产的硫铵液和 MMA 装置的废酸宜送硫酸回收（SAR）装置焚烧处理。
- e) 采用乙苯共氧化法生产环氧丙烷联产苯乙烯装置中产生的废碱液宜采用焚烧法处理。

8.2.4 不能回收利用的低热值固体废物宜进行填埋处置。一般工业固体废物和危险废物填埋应分别满足 GB 18599、GB 18598 的要求。

8.2.5 运输灰、渣、泥的管道、容器、车辆，应避免发生泄漏或扬尘等二次污染。

8.2.6 废碱液可采用湿式氧化、高效生物处理等方法进行预处理。

## 9 噪声控制

9.1 设计中宜选用低噪声工艺流程、优化工艺管道及设备布置，从源头减少噪声源的强度和数量。

设计中宜选用低噪声、振动小的设备

9.2 当空冷器、压缩机、机泵等产生的噪声不能满足环境标准时，应采取吸声、消声、隔声等降噪措施。

9.3 各种高噪声的气体或蒸汽放空口应设置放空消声器。

9.4 火炬设计时应选用低噪声火炬头。

9.5 其他噪声控制措施执行 SH/T 3146 和 GB/T 50087。

## 10 土壤、地下水污染预防控制

### 10.1 一般规定

10.1.1 建设项目应采取主动措施与被动防渗相结合的设计原则。

10.1.2 建设项目防渗设计应满足 GB/T 50934 的要求。

10.1.3 当地下水和土壤同时受到污染时，宜同时进行污染治理。

### 10.2 土壤、地下水污染预防控制

10.2.1 储存有毒、有害、危险介质的设备或容器宜按其物料性质分类集中布置。对于阶梯式布置装置、罐区区域，阶梯间应设置防止泄漏液漫流的设施。

10.2.2 生产装置内污染区地面四周应设置高度不低于 150mm 的围堰，不同污染区之间宜采用围堰等设施分隔。污染区内应根据可能泄漏污染物的性质、数量及场所的不同，设置相应的污染物收集及排放系统。

10.2.3 输送生产废水的压力管道宜采用地上敷设。若确实需要地下敷设时，应采取防渗措施。

10.2.4 极度危害介质的管道的排放应采用双阀，并排入密闭回收系统；其他有毒介质的排放可采用单阀加法兰盖。高压流体介质管道排放应采用双阀或单阀加法兰盖，其他流体介质管道排放应采用单阀加法兰盖。

10.2.5 装置与储运系统内除输送空气、惰性气、消防水、生产用水和生活用水等非污染介质的管道外，管道上所有安装后不需拆卸的螺纹连接部位均应密封焊，对其他需要经常进行拆装或不允许密封焊的螺纹连接部位应有可靠的密封措施。装置外所有输送含污染物的烃类、危险、有毒、腐蚀性介质及价格昂贵的介质的管道螺纹连接要密封焊，对其他需要经常进行拆装或不允许密封焊的螺纹连接部位应有可靠的密封措施。

10.2.6 装置间长距离连接管线，当两端切断阀关闭后，由于气候变化等原因可能造成管线超压时，管线上应设置泄压设施。

10.2.7 除有特殊需要采用法兰连接外，输送极度危害介质的管道应采用焊接连接。

10.2.8 跨越、穿越厂区内铁路、道路时，跨越段管道不得装设阀门、金属波纹管补偿器、法兰和螺纹接头等管件。埋地敷设的排水管道在穿越铁路、公路及厂区干道时应采用套管保护。

10.2.9 盛装有毒介质设备的壳体法兰及开口法兰不应采用平焊法兰，盛装极度、高度危害介质设备的壳体法兰及开口法兰应采用长颈对焊法兰，必要时可采用焊接连接。

10.2.10 输送工艺物料的离心泵及回转泵宜采用机械密封。对输送有毒介质的离心泵及回转泵宜选用无密封泵，并应提高密封等级。输送有毒有害介质的离心泵或回转泵应设置底部排净阀，排净阀应设为双阀设计。

10.2.11 转动设备及其润滑油系统宜提供一体化的集液盘，底座应延伸至被驱动设备和驱动系统组合件之下，并应将集液全部收集、集中处置。

10.2.12 极度、高度、中度危害介质设备以及设计压力大于或等于 0.15MPa 易爆介质压力容器的受压元件不得使用铸铁。

## 11 环保管理

11.1 新建、扩建企业应设置环境保护管理机构。

11.2 宜设置全厂环保信息管理系统。

## 12 环境监控与监测

### 12.1 一般规定

12.1.1 各排污企业应按照国家 and 地方相关规定，设置环境监测站。

12.1.2 环境监测站的选址、布置、最小安全防护距离应参照 GB 50984 中关于中心化验室的相关要求执行。

12.1.3 环境监测实验室的设计应符合 GB/T 32146.1 的要求。

12.1.4 应根据生产性质、工艺特征、排污特点、环评批复以及环保管理要求，确定监测项目；根据污染物排放标准、污染物排放浓度，选择合适的监测分析方法；根据监测分析方法配置必需的仪器设备。

12.1.5 应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台；排污口标志应符合 GB 15562.1 的要求。排放口标志牌技术规格应符合《环办[2003]95 号》的规定。

### 12.2 废气监测

12.2.1 采样平台设置应符合 HJ/T 397、GB/T 16157 和 HJ/T 75 的要求。

12.2.2 采样工作平台处应设 220V 的电源配电箱，配电箱的防爆等级应与相应区域的防爆等级相同。

12.2.3 当采样平台设置在离地面高度 $\geq 5\text{m}$ 的位置时，应有通往平台的 Z 字梯、旋梯或升降梯。

12.2.4 采样孔位置应符合 HJ/T 397 和 GB/T 16157 的要求。采样孔距采样平台或地面的距离应不大于 1.5m。

12.2.5 排放大气污染物的排气筒（管），应设置采样口，并按 HJ/T 397 和 GB/T 16157 执行。对处理效率有特殊要求的废气治理设施的进出口均应设置采样孔。

12.2.6 执行锅炉大气污染物排放标准和火电厂大气污染物排放标准的锅炉，分别按照 GB13271 和 GB 13223 的相关规定设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。

12.2.7 锅炉、工艺加热炉、催化裂化装置、酸性气回收装置（含硫黄制硫酸装置）、氧化沥青装置、焚烧炉等废气采样口内径应不小于 100mm。

12.2.8 催化裂化再生烟气、硫黄回收尾气处理烟气、热电锅炉烟气和危险废物焚烧炉烟气以及其他国家或地方规定需要安装烟气排放连续监测系统的排气筒应安装符合 HJ/T 75、HJ/T 76 要求的烟气排放连续监测系统。

### 12.3 废水监测

12.3.1 监测点位的设置应符合 HJ/T 91、HJ/T 92 和 HJ/T 353 的规定。

12.3.2 污水监测点位应设置在生产装置的污水排口（设有预处理设施的设置在预处理设施出口）、污水处理厂进出口以及各处理单元排口。

12.3.3 采用暗管或暗渠排污的，应设置能满足采样条件的竖井或修建一段明渠；污水面在地面以下超过 1m 的，应配自动采样器；压力管道式排放口应安装取样阀门。

12.3.4 排污口须安装符合有关技术要求的自动污水流量测流装置,所选择污水流量装置应适应于污水特性。

12.3.5 国家或地方规定需要安装污水在线监测系统的排污口应符合 HJ/T 353 的规定。

#### 12.4 噪声监测

12.4.1 厂界环境噪声监测点位设置应符合 GB 12348 的规定。

12.4.2 测量仪器的性能应不低于 GB 3785 和 GB/T 17181 对 2 型仪器的要求。校准所用仪器应符合 GB/T 15173 对 1 级或 2 级声校准器的要求。当需要进行噪声的频谱分析时,仪器性能应符合 GB/T 3241 对滤波器的要求。

#### 12.5 地下水和土壤监测

12.5.1 应对厂区及周边的土壤和地下水潜水实施监控。根据厂区及周边地下水流场,在厂区上游和两侧各设置至少 1 个地下水水质监测点;厂区下游设置至少 2 个地下水水质监测点。

12.5.2 主要生产装置区、罐区、污水集输管线(井)、污水处理厂、地下物料管线或地下含油污水管线的上下游宜各设置 1 个地下水水质监测井。

12.5.3 工业固体废物贮存、处置场土壤和地下水监测应符合 GB 18599 的规定。

12.5.4 危险废物填埋场土壤和地下水监测应符合 GB 18598 的要求。危险废物贮存设施四周 20m 内的裸露土壤,按照 HJ/T 166 进行布点监测。

12.5.5 地下水监测井成井宜参照 DZ/T 0148 实施。井口应设立保护及警示装置。

#### 12.6 应急监测

12.6.1 企业应根据原材料、中间品及产品特性配备必要的监测仪器设备。应急监测仪器设备应能快速鉴定、鉴别污染物,并能给出定性、半定量或定量的检测结果,直接读数,使用方便,易于携带,对样品的前处理要求低。

12.6.2 常用的现场监测仪器设备包括检测试纸、快速检测管、便携式监测仪、便携式气相色谱仪、便携式红外光谱仪等。推荐的常用应急监测仪器设备配置见表 12.6.2。

表 12.6.2 推荐的常用应急监测设备

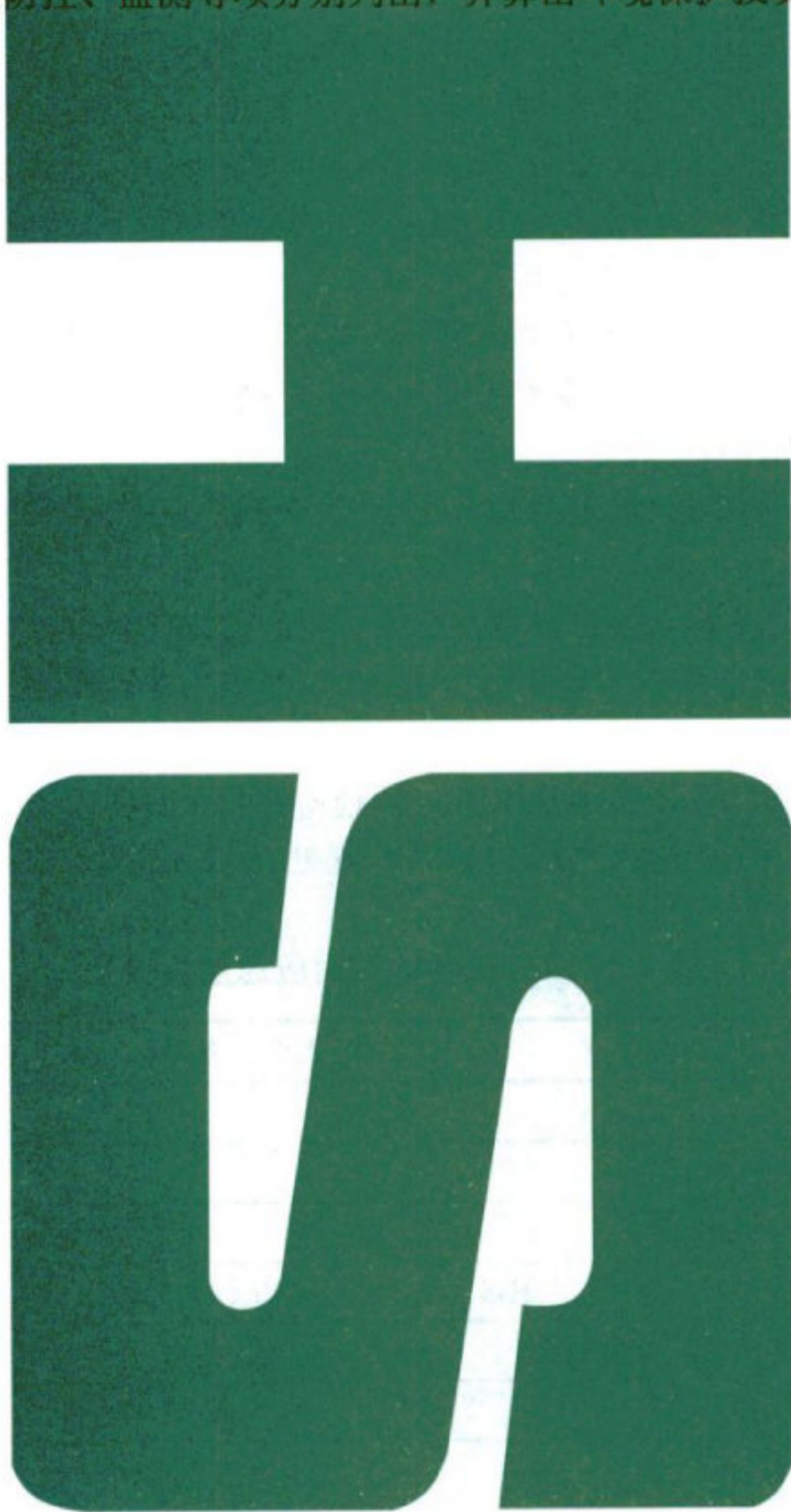
序号	监测设备名称
1	检测试纸
2	快速检测管
3	便携式总烃测定仪
4	便携式多种气体分析仪(H <sub>2</sub> S、氨、CO、LEL、氧气等)
5	便携式多功能水质检测仪
6	便携式气相色谱仪
7	便携式溶解氧测定仪
8	便携式油分测定仪
9	VOC 检测仪(PID)
10	对讲机
11	个人防护装备
12	大气自动(应急)监测车

### 13 环境保护投资

13.1 石油化工项目中为防治污染，保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资。全部计入环境保护投资的主要设施举例见附录 C。

13.2 生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应部分计入环境保护投资。部分计入环境保护投资的主要设施举例见附录 C。某些特殊的环境设施，其投资可按实际投资计入。

13.3 项目的环保投资，应列出汇总表，其内容包括环境保护项目名称、规模、投资额，且按废水、废气、固体废物、噪声防治、风险防控、监测等项分别列出，并算出环境保护投资占建设投资的百分数。





附录 A  
(资料性附录)

石油化工业主要生产装置及设施污染防治索引

表A 石油化工业主要生产装置及设施污染防治索引

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2511 原油加工及石油制品 制造	常减压蒸馏	电脱盐、初馏或闪蒸、常压蒸馏、减压蒸馏	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 三顶气脱硫和回收利用; W1 汽提净化水回用; W2 塔顶含硫污水, 送酸性水汽提装置; W3 电脱盐污水、含油污水, 送污水场
	加氢裂化	加氢反应、高低压分离、产品分馏、吸收稳定	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 高、低分气脱硫, 干气脱硫; W1 汽提净化水回用; W2 高低压分离器、塔顶含硫污水, 送酸性水汽提装置; W3 含油污水, 送污水场; S1 废催化剂、支撑剂, 安全填埋
	渣油加氢	加氢反应(固定床)、高低压分离、产品分馏	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 高、低分气脱硫, 干气脱硫; W1 汽提净化水回用; W2 高低压分离器、塔顶含硫污水, 送酸性水汽提装置; W3 含油污水, 送污水场; S1 废催化剂、支撑剂, 安全填埋
	催化裂化	裂化反应、分馏、吸收稳定、再生、烟气能量回收、余热/CO 锅炉	G1 装置进料经过加氢处理; G2 再生烟气除尘、脱硝、脱硫; W1 净化水回用; W2 含硫污水, 串级使用, 送酸性水汽提装置; W3 含油污水, 送污水场; W4 脱硫废水, 预处理; S1 废催化剂, 安全填埋; S2 脱硫废水废渣, 安全填埋
	延迟焦化	焦化反应、产品分馏、吸收稳定、吹汽放空、水力除焦、冷切焦水处理	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 焦炭塔吹汽、冷焦气体进放空塔回收污油, 不凝气排火炬系统; G3 冷焦水罐气体脱臭; W1 冷切焦水处理后循环使用; W2 含硫污水, 送酸性水汽提装置; W3 含油污水, 送污水场; W4 蒸汽发生器排污送冷切焦水系统回用; S1 放射性料位计废放射源应安全处理

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2511 原油加工及石油制品 制造	煤油加氢	反应、分离、分馏	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术； G2 低分气脱硫，干气脱硫； W1 含硫污水，送酸性水汽提装置； W2 含油污水，送污水场； S1 废催化剂、支撑剂，安全填埋
	柴油加氢	加氢反应、高低压分离、汽提、分馏	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术； G2 高、低分气脱硫，干气脱硫； W1 汽提净化水回用； W2 含硫污水，送酸性水汽提装置； W3 含油污水，送污水场； S1 废催化剂、支撑剂，安全填埋
	蜡油加氢	加氢反应（固定床）、高低压分离、产品分馏	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术； G2 高、低分气脱硫，干气脱硫； W1 汽提净化水回用； W2 高低压分离器、塔顶含硫污水，送酸性水汽提装置； W3 含油污水，送污水场； S1 废催化剂、支撑剂，安全填埋
	汽油吸附脱硫（Sorb）	反应、吸附剂输送及再生、产品稳定	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术； G2 再生烟气脱硫； W1 含氨污水，送酸性水汽提装置； W2 含油污水，送污水场； S1 废催化剂、废吸附剂，安全填埋
	气体分馏	三塔流程，四塔流程，五塔流程	W1 含油污水，送污水场
	甲基叔丁基醚	醚化反应、催化蒸馏、甲醇萃取和回收	G1 回流罐工艺尾气送火炬； W1 含醇废水、含油污水，送污水场； S1 废催化剂，安全填埋
	芳烃联合	预加氢、连续重整、芳烃抽提、歧化及烷基转移、二甲苯分馏、吸附分离、异构化	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术； G2 重整催化剂再生烟气脱氯； W1 预加氢含硫污水，送酸性水汽提装置； W2 芳烃抽提溶剂再生塔回流罐排水回用； W3 含油污水，送污水场； S1 重整和异构化催化剂回收； S2 其他废催化剂、废吸附剂、废白土，安全填埋； S3 芳烃抽提废溶剂焚烧； S4 放射性料位计废放射源应安全处理

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2511 原油加工及石油制品 制造	氢氟酸烷基化	反应、分馏、氢氟酸再生	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术； G2 含酸泄放气经中和后排火炬； W1 含酸物料均需碱洗、中和并沉淀氟化物后送污水场； W2 污染雨水中和并沉淀氟化物后送污水场； S1 氟化钙泥，安全填埋； S2 废保护剂、废催化剂，安全填埋
	硫酸烷基化	碳四精制、烷基化反应、致冷压缩、流出物精制和产品分馏、化学处理（中和）、废酸再生	G1 废酸再生焚烧炉尾气脱硫、脱硝； G2 含酸泄放气经中和后排火炬； W1 含酸物料均需碱洗、中和后送污水场； S1 废加氢催化剂回收； S2 其他废催化剂、废保护剂，安全填埋
	液化气、汽油脱硫醇（纤维膜接触）	脱硫醇接触、碱液氧化、碱液中和	G1 碱液氧化的过剩空气焚烧； W1 液化气水洗水，送污水处理厂； W2 中和罐排的含盐污水，送污水处理厂； W3 含油污水，送污水处理厂
	液化气、汽油脱硫醇（液液抽提）	脱硫、液化气抽提、碱液再生、碱液分离	G1 碱液氧化的过剩空气焚烧； W1 液化气水洗水，送污水处理厂； W2 含油污水，送污水处理厂； S1 废碱液，湿式氧化后送污水处理厂； S2 废石英砂，安全填埋
	溶剂再生	闪蒸，汽提	G1 闪蒸气，送火炬； W1 含油污水，送污水处理厂； S1 废碱液，湿式氧化后送污水处理厂
	酸性水汽提	脱气、脱油、汽提、氨精制	G1 脱气罐罐顶气脱臭后送火炬； G2 原料水罐罐顶气脱臭后排放； G3 酸性气，送硫黄回收装置； W1 未回用净化水、含油污水，送污水处理厂
	硫黄回收	制硫部分、尾气处理、溶剂再生、尾气焚烧、液硫成型及装车（硫黄造粒、包装、贮存）	G1 尾气焚烧烟气，排大气； W1 酸性气分液罐和急冷塔底、酸性水汽提塔酸性含硫废水，送酸性水汽提装置； W2 含油污水，送污水处理厂； W3 污染雨水，送污水场； W4 锅炉排水，送污水场； S1 硫转化器、尾气加氢反应器排出的废催化剂，回收或填埋； S2 溶剂再生活性炭过滤器排出的废瓷球，综合利用或填埋

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2511 原油加工及石油制品制造	制氢(烃类蒸汽转化)	净化、蒸汽转化、变换、脱碳、甲烷化、PSA	G1 转化炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 二氧化碳尾气回收利用; W1 含二氧化碳水汽提回用; W2 含油污水, 送污水处理厂; W3 蒸汽发生器、锅炉排放, 回用; S1 废催化剂、废吸附剂、废瓷球, 安全填埋
	制氢(部分氧化)	原料制备、气化、气体洗涤、变换、酸性气脱除、PSA	G1 原理制备尾气, 除尘后排放; G2 二氧化碳尾气回收利用; W1 黑水处理后在装置内部分回用; W2 灰水、含油污水、含醇污水, 送污水处理厂; W3 蒸汽发生器、锅炉排放, 回用; S1 废催化剂、废吸附剂、废瓷球, 安全填埋; S2 气化粗渣、细渣(飞灰), 综合利用
	分子筛脱蜡	原料预加氢、溶剂脱附、分子筛再生	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 预加氢低压酸性气回收; W1 含硫污水, 送酸性水汽提装置; W2 含油污水, 送污水处理厂; S1 废分子筛, 安全填埋
	润滑油糠醛精制	抽提、精制液回收、废液回收、水溶液回收、真空脱水	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 塔顶不凝气回收; W1 含油污水, 送污水处理厂; W2 脱水塔排水, 送污水处理厂
	润滑油酚精制	萃取、精制液回收、抽出液回收	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 塔顶不凝气回收; W1 含油污水, 送污水处理厂; W2 吸收塔排水, 送污水处理厂
	酮苯脱蜡	结晶过滤、脱油过滤、溶剂回收	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 真空过滤系统和溶剂罐安全气放空经处理后排大气; W1 含油污水, 送污水处理厂; W2 酮回收塔排水, 送污水处理厂
	润滑油白土精制	白土混合、白土蒸发塔、过滤器	W1 含油污水, 送污水处理厂; S1 废白土安全填埋处理
	溶剂脱沥青	溶剂抽提、溶剂回收	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; W1 含油污水, 送污水处理厂
	氧化沥青(连续塔式)	氧化、成型、尾气焚烧	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; G2 尾气焚烧炉尾气处理; G3 沥青成型喷淋水蒸发气; W1 含油污水, 送污水处理厂; W2 部分污水可以循环使用

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治	
	减黏裂化	加热、闪蒸、减黏分馏	G1 加热炉使用清洁燃料气和低氮燃烧技术; W1 含油污水, 送污水处理厂	
C2614 有机化学原料 制造	乙烯裂解装置	高温裂解与裂解气深冷分离	G1 裂解炉燃烧废气, 低 NO <sub>x</sub> 燃烧、清洁燃料、排大气; G2 裂解炉和废热锅炉清焦废气, 水洗、排大气; G3 加氢反应器再生尾气, 排大气; G4 废碱氧化反应器放空尾气, 焚烧; W1 汽包和废热锅炉排污, 回用; W2 裂解炉和废热锅炉清焦废水, 送污水场; W3 稀释蒸汽排污, 送污水场; W4 碱洗/水洗塔冲洗水, 正常界区内回用作碱塔洗涤水及用作碱稀释, 当过量时送废碱氧化单元中和处理; W5 碱洗废碱液, 湿式氧化后送污水场; S1 裂解炉和废热锅炉废焦炭, 焚烧; S2 急冷油过滤器及燃料油过滤器废焦炭, 焚烧; S3 含贵金属催化剂, 制造厂回收; S4 废催化剂、废干燥剂, 安全填埋; S5 废黄油, 综合利用或焚烧	
	MTO 装置	甲醇转化(流化床连续反应-再生)+轻烃回收	G1 甲醇转化催化再生烟气余热锅炉, 除尘、排大气; G2 开工蒸汽过热器, 低 NO <sub>x</sub> 燃烧、清洁燃料、排大气; G3 乙炔加氢反应器再生尾气, 排大气; W1 急冷塔塔底排水, 过滤、中和后、厌氧等预处理后送污水场; W2 产品净化水, 送污水场; S1 含贵金属催化剂, 制造厂回收; S2 废催化剂、废干燥剂, 安全填埋; S3 碱洗塔废碱液, 焚烧; S4 副产氧化物产品液, 焚烧(或回炼)	
	丁二烯	乙腈法		G1 尾气分离罐低压尾气, 焚烧; W1 溶剂回收塔含油污水, 送污水场; S1 废 TBC 溶剂, 厂家回收或焚烧
		NMP 法		G1 废水汽提塔尾气, 热氧化炉; G2 溶剂再生釜尾气, 热氧化炉; W1 废水汽提塔, 送污水场; S1 废溶剂, 厂家回收或焚烧
		DMF		G1 第一萃取塔塔顶、第二汽提塔塔顶、第一精馏塔塔顶、溶剂精制塔顶、C <sub>4</sub> 、C <sub>5</sub> 蒸发器, 回收作燃料; W1 洗胺塔底, 送污水场; W2 第一精馏塔回流罐, 送污水场; W3 溶剂精制塔回流罐, 送污水场; S1 废溶剂, 厂家回收或焚烧

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2614 有机化学原料 制造	EO/EG	氧气氧化法: EO 反应、乙二醇回收、二氧化碳清除、EO 回收/精制、乙二醇反应和蒸发、乙二醇精制及 EO 贮存/槽车装料等	G1 废热锅炉烟道气, 排大气; G2 二氧化碳放空气, 排大气; G3 循环气紧急放空, 排大气; G4 循环气吹扫气, 送装置内废热锅炉; G5 含醛废气, 送装置内废热锅炉; W1 工艺废水, 送污水处理场; W2 EO 反应器气包排水, 降温至 50℃ 排入雨水沟; W3 生活污水, 送污水处理场; S1 废活性炭, 活性炭厂回收; S2 过滤器废滤芯, 焚烧或填埋; S3 脱硫/砷催化剂, 焚烧或填埋; S4 EO 催化剂, 催化剂厂商回收; S5 碳酸溶液清洗液, 增浓后焚烧或填埋
	苯乙烯	包括烃化/反烃化反应单元、乙苯 (EB) 精馏单元、脱氢反应单元及苯乙烯 (SM) 精馏单元	G1 蒸汽过热炉废气, 排大气; G2 苯塔尾气, 送至火炬; G3 乙苯塔尾气, 送至火炬; G4 乙苯回收塔, 送至火炬; G5 尾气密封槽尾气, 送至火炬; G6 多乙苯塔尾气, 送蒸汽过热炉作燃料; G7 液环真空系统尾气, 通过真空槽后送至火炬; G8 装置内无组织排放; G9 化工罐区无组织排放; W1 废热换热器低点排污及被污染的工艺凝液, 送污水处理场; W2 汽提凝液过滤器反洗排水, 送污水处理场; W3 NSI 吸附器排污, 送污水处理场; W4 地面冲洗水, 送污水处理场; W5 污染雨水, 送污水处理场; W6 循环水排污, 送污水处理场; S1 烃化反应器废催化剂, 蒸汽汽提和氮气吹扫后填埋; S2 反烃化反应器废催化剂, 蒸汽汽提和氮气吹扫后填埋; S3 苯进料处理器废吸附剂, 氮气吹扫后焚烧; S4 乙烯进料处理器吸附剂, 氮气吹扫后焚烧; S5 废过滤元件, 焚烧或填埋; S6 脱氢反应器废催化剂, 蒸汽汽提和氮气吹扫后填埋; S7 NSI 吸附器废活性炭, 焚烧

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2614 有机化学原料 制造	聚苯乙烯	BP/ABB Lummus 本体连续法聚苯乙烯工艺技术, 包括进料预处理、聚合、挥脱、苯乙烯回收、造粒贮存等	G1 热油炉烟气, 经烟囱排大气; G2 模头脱油烟机组造粒油烟废气, 经烟囱排大气; G3 检验料仓放空气, 排大气; G4 循环料仓放空气, 排大气; G5 预聚合进料罐呼吸排气, 排大气; G6 应急乙苯罐呼吸排气, 排大气; G7 兰剂罐呼吸排气, 排大气; G8 泄压缓冲罐事故排气, 冷却洗涤后排大气; W1 造粒单元与单体回收单元废水, 送污水处理场; W2 含油地面冲洗水, 送污水处理场; W3 污染雨水, 送污水处理场; W4 含聚合物废水, 去除聚合物后送污水处理场; W5 生活污水, 送污水处理场; S1 料仓过滤器聚苯乙烯粉末, 回收利用; S2 筛分器不合格粒料, 回收利用; S3 撒粒子池聚苯乙烯废料, 焚烧或填埋; S4 脱 TBC 反应器废吸附剂, 焚烧或填埋; S5 筛网转换器, 焚烧或填埋; S6 模头脱油烟机组油烟凝结液, 焚烧; S7 脱低聚物塔废苯乙烯, 用作热油炉燃料
	苯酚丙酮	丙烯预处理、苯预处理、异丙苯单元、苯酚丙酮单元(氧化、提浓、分解、中和、丙酮精制、苯酚精制、回收)	G1 丙烯预处理催化剂再生废气, 冷凝回收后送火炬; G2 苯精制塔塔顶回流罐排放气, 送热油炉烧却; G3 二级分离排放气, 排大气; G4 水洗罐顶部排放气, 送水洗塔洗涤; G5 水洗罐顶部水洗塔排放气, 排大气; G6 丙酮罐顶部排放气, 送水洗塔洗涤; G7 丙酮罐顶部水洗塔排放气, 排大气; G8 无组织废气; G9 火炬气, 排大气; G10 废气处理器排放的燃烧尾气, 排大气; G11 热油炉燃烧烟气, 排大气; W1 工艺废水, 送污水处理场; W2 DEG 废水槽排放水, 焚烧; W3 设备地面冲洗水, 送污水处理场; W4 污染雨水, 送污水处理场; W5 生活污水, 送污水处理场; W6 洗罐废水, 烧却; W7 循环排污水, 送污水处理场; S1 工艺产生废催化剂, 焚烧; S2 废分子筛, 焚烧; S3 废沸石, 生产厂家回收; S4 废白土, 焚烧;

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2614 有机化学原料 制造	苯酚丙酮		<p>S5 苯精制塔排放的轻焦油, 焚烧;</p> <p>S6 废玻璃纤维, 综合利用;</p> <p>S7 轻焦油, 综合利用;</p> <p>S8 含丙酮废水油水分离罐废聚丙烯, 综合利用;</p> <p>S9 加氢反应器、废气处理器废催化剂, 厂家回收;</p> <p>S10 热油炉废导热油, 厂家回收</p>
	丁辛醇	包括低压羰基合成技术制丁醇、正丁醇缩合成缩丁醇醇、脱水生成辛烯醇(EPA)、加氢制辛醇、丁醇加氢成丁醇、精馏分离正丁醇和异丁醇等	<p>G1 精馏系统排放气, 焚烧;</p> <p>G2 催化剂混合罐制备废气, 排大气;</p> <p>G3 混合丁醇罐废气、正丁醇罐废气、稳定丁醇罐废气、催化剂储罐废气、喷射器冷凝液槽废气、废液燃料罐废气, 送低压火炬;</p> <p>G4 异丁醇中间罐废气、正丁醇中间罐废气、辛醇中间罐废气、不合格丁醇罐废气、不合格辛醇罐废气、正丁醇成品罐废气、异丁醇成品罐废气、辛醇成品罐废气, 作为废气燃料综合利用;</p> <p>G5 非正常工况事故排放气, 送高压火炬;</p> <p>W1 辛烯醇层析器排水, 回用;</p> <p>W2 水汽提塔底冷却器排水, 送污水处理场;</p> <p>W3 丁醇液相加氢循环冷却器排水, 与其他废水混合冷却后送污水处理场;</p> <p>W4 辛醇液相加氢循环冷却器排水, 与其他废水混合冷却后送污水处理场;</p> <p>W5 羰基合成反应系统开车清洗水, 冷却后送污水处理场;</p> <p>W6 储罐冲洗排水, 送污水场;</p> <p>S1 合成气净化槽废活性炭, 焚烧;</p> <p>S2 合成气净化槽废催化剂, 回收利用;</p> <p>S3 丙烯净化槽废催化剂、废活性炭, 焚烧或回收利用;</p> <p>S4 丁醇液相加氢转化器废催化剂, 回收利用;</p> <p>S5 丙烯还原槽废催化剂, 回收利用;</p> <p>S6 辛醇净化塔废催化剂, 回收利用;</p> <p>S7 废瓷球, 回收利用;</p> <p>S8 废液体燃料(丁醇)、废液体燃料(辛醇), 送界外综合利用</p>
	醋酸乙烯	电石乙炔气相法	<p>G1 循环气排气回收单元尾气, 经醋酸洗涤、碱洗、醋酸吸收、二次碱洗后排大气;</p> <p>G2 乙醛氧化塔尾气, 经冷却、气液分离后排大气;</p> <p>W1 排气回收碱洗塔碱性废水, 中和后送污水处理场;</p> <p>W2 醋酸精馏废水塔酸性废水, 中和后送污水处理场;</p> <p>W3 乙醛精制塔塔釜废水, 送污水处理场;</p> <p>W4 洗酮塔塔釜废水, 送污水处理场;</p> <p>W5 残液蒸发器等设备清洗废水, 中和后送污水处理场;</p> <p>W6 合成反应器更换催化剂含锌废水, 除锌、送污水处理场;</p>



表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2614 有机化学原料 制造	醋酸乙烯	电石乙炔气相法	W7 催化剂制备单元酸性废水, 中和后送污水处理场; S1 合成废催化剂, 安全处置; S2 焦油, 安全处置
C2651 初级形态塑料 及合成树脂制 造	PP	本体法和气相法	G1 尾气过滤器风扇, 袋式除尘排大气; G2 粉料中间料仓、粉料缓冲料仓、掺混料仓、淘析器排放, 袋式除尘排大气; G3 挤压机风扇, 排大气; W1 汽蒸干燥单元洗涤塔排水, 排装置废水池后送污水场; W2 切粒水罐排水, 排装置废水池后送污水场; S1 废矿物油, 焚烧; S2 废树脂, 降级出售; S3 废分子筛、废脱硫剂送, 安全填埋; S4 废放射源送环保局指定地点处置
	PE	气相、本体、溶液	G1 催化剂活化包排放废气, 排大气; G2 催化剂活化器排放废气, 排大气; G3 粉料输送系统, 袋式除尘排大气; G4 掺混料仓吹扫气, 袋式除尘排大气; G5 造粒单元干燥器排风扇, 排大气; W1 造粒单元排水, 送污水场; W2 含铬催化剂单元冲洗水收集后外委处理; S1 废矿物油, 焚烧; S2 废树脂, 降级出售; S3 废分子筛, 安全填埋; S4 废放射源送环保局指定地点处置; S5 含铬废催化剂, 安全填埋
	ABS	连续本体法	G1 导生油加热炉烟气, 低 NO <sub>x</sub> 燃烧、清洁燃料、排大气; G2 真空系统工艺废气含丙烯腈、乙苯、苯乙烯, 送导生油加热炉焚烧; G3 切粒机模头鼓风机, 催化焚烧; G4 颗粒输送单元鼓风机, 袋滤; W1 切粒单元水浴池溢流废水, 送污水场; G1 废焦油, 焚烧; G2 废树脂, 降级出售; G3 废放射性元件, 送当地环保部门指定单位处理
		乳液接枝-本体 SAN 掺混工艺	G1 各单元工艺排放气, 催化焚烧; G2 HRG 单元灰尘收集器, 过滤排放; G3 催化焚烧烟气, 排大气; G4 热油加热炉燃烧烟气、低 NO <sub>x</sub> 燃烧、清洁燃料, 排大气;

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2651 初级形态塑料 及合成树脂制 造	ABS	乳液接枝-本体 SAN 掺混工艺	W1: PBL 单元污水池排放废水、PBL 单元附聚器排水、HRG 单元污水池排放废水、HRG 单元真空过滤器排水、AN 单元过滤分水、掺混单元密封水罐排水、掺混单元急冷水过滤器排水, 装置内污水预处理后送污水场; S1 低聚物、矿物油, 焚烧; S2 蓄热式催化焚烧炉内废催化剂, 由厂家回收; S10 废树脂, 降级出售
	己内酰胺	双氧水法: PSA 氢气提纯、双氧 水制备、苯加氢、 环己酮生产、氨 肟化、己内酰胺 生产、废碱焚烧、 硫铵装置 HPO 法: 苯加氢、 环己酮生产、胺 肟化、废碱焚烧、 硫铵装置	G1 PSA 氢气提纯解析气, 回收作燃料气; G2 双氧水装置含氢废气, 去含氢火炬; G3 双氧水装置氧化尾气, 活性炭纤维吸附后排大气; G4 苯加氢反应尾气, 去含氢火炬; G5 己内酰胺装置不凝气, 去废碱焚烧装置; G6 废碱焚烧装置, 净化后排放; G7 硫铵装置洗涤塔尾气, 排放; W1 双氧水装置废水, 隔油+汽浮+Fenton 氧化预处理后送污水场; W2 汽提塔废水, 送污水场; W3 锅炉排污水, 送污水场; W4 废碱焚烧废水, 送污水场; W5 硫铵装置工艺排凝水, 送污水场; S1 废催化剂, 厂家回收; S2 PSA 氢气提纯废吸附剂, 厂家回收; S3 双氧水装置废白土, 厂家回收; S4 废碱液, 焚烧; S5 蒸馏残液, 送废碱焚烧炉焚烧; S6 阴、阳离子交换树脂, 送有资质厂家处理
	EVA	Lyondellbasell 公 司的高压釜式工 艺技术	G1: 压缩单元收集的泄漏气, 送氧化炉焚烧; G2: 离心干燥机风机排放气, 送氧化炉焚烧; G3: 脱气仓排放气, 送氧化炉焚烧; G4: 包装料仓排放气, 高空排大气; G5: 醋酸乙烯回收塔顶气, 送火炬焚烧; ——G1、G2、G3 焚烧产生的废气, 高空排大气; ——G5 焚烧产生的废气, 高空排大气; G6: EVA 装置区无组织排放; G7: 低压系统事故排放气, 送火炬焚烧; G8: 反应器事故排放气, 高空排大气; G9: 高压系统紧急事故排放气, 高空排大气; W1: 碱洗塔排放含碱工艺废水, 预处理后送污水处理场; W2: 切粒水槽排水, 预处理回收 EVA 颗粒后送污水处理场; W3: 设备冲洗水, 送污水处理场; W4: 地面冲洗水, 送污水处理场;

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2651 初级形态塑料及合成树脂制造	EVA	Lyondellbasell 公司的高压釜式工艺技术	<p>W5: 污染雨水, 送污水处理场;</p> <p>W6: 生活污水, 送污水处理场;</p> <p>W7: 循环水场排污水, 送污水处理场;</p> <p>S1: 挤出机排出和污水池回收的废聚合物, 综合利用;</p> <p>S2: 高压循环气系统、低压循环气系统排放的废蜡, 综合利用或焚烧;</p> <p>S3: 低压循环气系统排放的废油, 综合利用;</p> <p>S4: 废过氧化物混合物, 综合利用或焚烧;</p> <p>S5: 醋酸乙烯干燥塔废吸附剂, 蒸汽吹脱后填埋;</p> <p>S6: VA 提纯单元废液, 综合利用或焚烧</p>
C2653 合成纤维单(聚合)体制造	腈纶	干法	<p>G1 丙烯腈、醋酸乙烯、丙烯酸甲酯储罐排空管逸散气体, 淋洗吸收等;</p> <p>G2 以二甲基乙酰胺为溶剂的废丝溶解系统排出气体、回收粗二甲基乙酰胺槽排出气体, 冷却吸收后排放;</p> <p>G3 聚合釜、聚合体淤浆槽排出尾气, 淋洗吸收后排放;</p> <p>G4 储罐区、聚合工段浆料过滤排出的废气, 淋洗塔洗涤回收后排放;</p> <p>G5 纺丝工段、牵伸及后加工排出废气, 淋洗塔洗涤回收后排放;</p> <p>W1 纺丝工艺废水, 经降温中和后生物脱氮处理;</p> <p>S1 纺丝生产中的废浆料、废滤布、废原液、蒸馏残渣, 焚烧处理;</p> <p>S2 干燥机废聚合粉末, 回收或填埋;</p> <p>S3 纺丝过程的半制品废丝、废块, 再溶解回收</p>
	聚酯		<p>G1 酯化工序乙二醇分离塔塔顶气, 冷凝处理;</p> <p>W1 聚酯废水, 厌氧生物预处理后与其他低浓度废水合并好氧处理;</p> <p>W2 涤纶长丝和短丝的油剂废水, 絮凝分离与处理后与其他废水合并好氧处理</p>
	锦纶、氨纶、丙纶		<p>G1 锦纶聚合车间浓缩槽、反应槽、聚合器排出蒸气、废气, 喷淋塔洗涤后排放;</p> <p>G2 锦纶生产废气, 经洗涤、回收单体后排放;</p> <p>W1 锦纶纺丝工艺废水, 污水处理场生物脱氮处理;</p> <p>W2 锦纶帘子布厂浸胶废水, 预处理后与其他废水合并生物处理;</p> <p>W3 氨纶工艺废水, 经调节池后采用厌氧和生物脱氮处理;</p> <p>W4 丙纶生产中浓油剂废液, 单独收集处理;</p> <p>W5 丙纶生产地面冲洗水、生活污水, 合并后生化处理;</p> <p>S1 锦纶生产中产生的废聚合物胶块和废聚合物带条、废切片、废丝等, 收集回收综合利用;</p> <p>S2 锦纶帘子布厂浸胶废液和吸附浸胶废水的硅藻土废渣, 填埋处置;</p> <p>S3 氨纶生产中产生的废胶块、废聚合物、废丝等, 焚烧或填埋处理;</p> <p>S4 丙纶生产中产生的聚丙烯粉末、胶块及废丝, 回收综合利用;</p> <p>S5 丙纶生产中产生的亚硝酸盐渣, 填埋处置</p>

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2652 合成橡胶制造	丁苯橡胶	乳液聚合	G1 丁二烯回收尾气, 焚烧; G2 干燥箱废气, 焚烧; W1 萘析水, 汽体后送装置废水预处理; W2 凝聚循环使用后的剩余母液, 送装置废水预处理; W3 洗胶水, 送装置废水预处理; S1 废胶 (聚合釜、汽提塔、闪蒸槽、胶乳贮槽、粗滤器、干燥器、乳胶管线等设备清理出的), 安全处置; S2 单体回收工序清理出的端聚物, 安全处置; S3 地沟捞出和废水一级处理浮渣, 安全处置
		溶液聚合	G1 闪蒸不凝气, 焚烧; G2 干燥箱废气, 焚烧; W1 凝聚水罐, 送污水场; W2 溶剂回收脱水回流罐, 送污水场; W3 挤压脱水, 送污水场; S1 废胶, 安全处置; S2 废吸附剂, 安全处置; S3 回收溶剂脱轻塔顶的轻馏分, 用作燃料或焚烧; S4 回收溶剂脱重塔残液, 用作燃料或焚烧; S5 单体回收工序清理出的端聚物, 安全处置; S6 地沟捞出和废水一级处理浮渣, 安全处置
	高顺式丁二烯橡胶	稀土钨系催化剂溶液连续聚合	G1 丁二烯纯化不凝气, 焚烧; G2 溶剂纯化不凝气, 焚烧; G3 溶剂轻沸塔不凝气, 焚烧; G4 闪蒸掺和不凝气, 焚烧; G5 溶剂汽提不凝气, 焚烧; G6 脱水振动筛废气、螺旋升降干燥废气, 水洗、排大气; G7 挤压脱水、膨胀干燥、干燥箱废气, 焚烧; G8 钨催化剂投料粉尘、抗氧化剂投料粉尘, 除尘、排大气; G9 二异丁基氢化铝催化剂废气, 油封、活性炭处理, 排大气; G10 叔丁基氯催化剂废气, 水封、活性炭处理, 排大气; W1 脱水挤压机排水, 送污水场; S1 溶剂纯化塔塔底液, 用作燃料或焚烧; S2 轻沸塔塔底液, 用作燃料或焚烧; S3 原料纯化塔塔底液, 用作燃料或焚烧; S4 废矿物油, 用作燃料或焚烧; S5 废氧化铝, 安全处置; S6 废活性炭, 安全处置; S7 废胶, 安全处置; S8 过滤材料, 安全处置; S9 次级橡胶, 出售

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
C2652 合成橡胶制造	异戊橡胶	稀土钨系催化剂溶液连续聚合	G1 异戊二烯脱水塔不凝气, 焚烧; G2 异戊二烯脱重塔不凝气, 焚烧; G3 溶剂收集罐废气, 焚烧; G4 溶剂回收脱重塔不凝气, 焚烧; G5 干燥废气, 焚烧; W1 凝聚工序脱除溶剂后的分水, 送污水场; W2 洗胶废水, 送污水场; S1 溶剂脱重塔排出的粗溶剂油, 用作燃料或焚烧; S2 异戊二烯脱重塔排出的重组分, 用作燃料或焚烧; S3 废胶, 安全处置; S4 次品胶, 出售
	乙丙橡胶	钒系催化剂溶液聚合法	G1 溶剂回收废气, 焚烧; G2 振动筛、挤压脱水机、膨胀干燥机切粒箱、干燥箱所排废气, 焚烧; W1 脱灰排水闪蒸罐废水(含钒污水), 除钒、送污水场; W2 回收和后处理单元脱粒水罐排水, 隔胶、送污水场; S1 废分子筛(ENB干燥器、己烷干燥塔、气相干燥塔), 安全处置; S2 废胶, 安全处置
	丁基橡胶	淤浆法	G1 工艺废气, 焚烧; G2 橡胶干燥排气, 排大气; W1 工艺废水, 送污水场; S1 废吸附剂, 安全处置; S2 废氧化铝, 安全处置; S3 纯化塔塔底液, 用作燃料或焚烧; S4 正己烷废液, 用作燃料或焚烧
	氯丁橡胶	冷冻凝聚	G1 脱气真空泵废气, 焚烧; G2 干燥箱排风系统排出的气体, 焚烧; G3 单体配制和聚合系统的排气, 焚烧; W1 清洗水(聚合釜、断链槽、脱气塔、酸化槽、冷冻凝聚浴槽、胶乳管线), 送污水场; W2 冷冻胶膜洗涤水, 送污水场; W3 脱气塔水分离器和冷凝器残液, 送污水场; S1 设备、管线排出的聚合物, 安全处置; S2 水相、终止剂系统排出的滤渣, 安全处置; S3 洗涤水排放前的固体杂质, 安全处置; S4 废干燥剂, 安全处置

表 A (续)

类别	装置名称	主要生产工艺	污染防治
公辅设施	自备电站	燃煤/燃气锅炉+ 汽轮发电机组	G1 锅炉烟气, 除尘、脱硫、脱硝; W1 锅炉排污水, 冷却后回用; W2 脱硫废水, 经预处理后外排或回用; S1 锅炉灰渣, 综合利用; S2 脱硫灰, 综合利用; S3 脱硝废催化剂, 厂家回收
	污水处理厂	隔油、浮选、生 化、沉淀、监控、 回用处理	G1 水池加盖或设备化, 废气收集后处理; W1 排污, 污水场内处理; S1 油泥、浮渣, 可送延迟焦化装置, 或焚烧等; S2 剩余活性污泥, 脱水后处理
	循环水厂	隔油、加药、冷 却、旁滤	W1 处理后的污水回用做补充水; W2 排污, 污水场内处理
	水处理站	离子交换、反渗 透、再生	W1 树脂再生酸碱水, 中和后排放; S1 废树脂, 安全填埋
	凝结水回 收站	除油、除氧、混 床	W1 含油污水, 污水处理厂
	一般固体 废物填埋 场		G1 抑尘; W1 渗滤液, 送污水处理厂处理

## 附录 B

(规范性附录)

## 事故储存设施总有效容积计算方法

## B.1 事故储存设施总有效容积计算方法

$$V_T = (V_1 + V_2 - V_3)_{\max} + V_4 + V_5$$

式中:

 $V_T$  —— 事故储存设施总有效容积; $V_1$  —— 收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量; $V_2$  —— 发生事故的储罐或装置的消防水量,  $\text{m}^3$ ;

$$V_2 = \sum Q_{wi} \times t_{wi}$$

 $Q_{wi}$  —— 发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ; $t_{wi}$  —— 消防设施对应的设计消防历时,  $\text{h}$ ; $V_3$  —— 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量,  $\text{m}^3$ ; $V_4$  —— 发生事故时仍应进入该收集系统的工业废水量,  $\text{m}^3$ ; $V_5$  —— 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量,  $\text{m}^3$ ;

$$V_5 = 10q \times F$$

 $q$  —— 降雨强度, 按平均日降雨量,  $\text{mm}$ ;

$$q = q_a / n$$

 $q_a$  —— 年平均降雨量,  $\text{mm}$ ; $n$  —— 年平均降雨日数; $F$  —— 应进入事故废水收集系统的雨水汇水面积,  $\text{ha}$ 。

## B.2 计算方法说明

B.2.1 计算  $V_1$  时, 储存相同物料的罐组按一个最大储罐计, 装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

B.2.2 计算  $(V_1 + V_2 - V_3)_{\max}$  时, 应对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1 + V_2 - V_3$ , 取其中最大值。

B.2.3 罐区防火堤内容积可作为事故排水储存有效容积。

B.2.4 排至事故池的排水管道在自流进水的事故池最高液位以下的容积可作为事故排水储存有效容积。

附 录 C  
(规范性附录)

表 C 计入环境保护投资的主要装置及设施索引

类别	装置及设施名称	环境保护投资占装置(设施)投资的比例(%)
计入环保投资的生产装置	渣油加氢	25
	加氢精制	15
	加氢改质、加氢裂化	10
	干气、液化石油气脱硫装置	25
	汽油、液化石油气脱硫醇装置	25
	含硫含氨污水汽提装置	100
	硫黄回收装置(含尾气处理)	75
	酸性气制硫酸装置	50
废水处理	延迟焦化装置除焦水、冷焦水处理设施	100
	煤气化装置黑水处理设施	100
	锅炉排污降温池	100
	循环水系统排污处理设施	100
	油轮压舱水、冲洗水处理设施	100
	各装置或联合装置废水、污染雨水收集池(罐)及提升泵	100
	废水预处理设施(隔油、氧化、中和、破乳、降温、汽提、沉淀、过滤、还原、水解、萃取等)	100
	废水焚烧设施	100
	废水收集及输送设施	100
	生活污水处理设施	100
	污水处理场	100
	各类废水监控池、雨水监控池	100
外排废水管线及配套设	100	
污水回用处理设施	100	
废气处理	催化装置一氧化碳锅炉	25
	延迟焦化装置除焦水、冷焦水储罐罐顶气处理设施	100
	催化剂、白土装卸设施粉尘防治部分	100
	废气处理设施(如回收、汽提、洗涤、冷凝、吸收、吸附、除尘、脱硫、脱硝、氧化、焚烧、生物处理等)	100
	低氮(超低氮)燃烧系统	50
	储运系统浮顶罐	25
	油气回收设施	100
	锅炉、加热炉、裂解炉烟囱、烟道	50
	火炬气回收设施	100
	装置(放空)尾气回收设施	50
火炬系统	50	
酸性气水罐罐顶气处理	100	



表 C (续)

类别	装置及设施名称	环境保护投资占装置(设施)投资的比例(%)
固体废物处理	废碱液处理设施(含氧化、焚烧等)	100
	废酸处理、回收设施	100
	污油回收系统	100
	污油处理设施	100
	有机废液回收或焚烧设施	100
	污泥焚烧设施	100
	废丝、废聚物综合利用设施	100
	危险废物临时贮存设施	100
	一般固体废物临时贮存设施	100
	危险废物填埋场	100
	一般固体废物填埋场	100
监测	在线监测设施	100
	环境保护监测站(含监测仪器、设备)	100
	泄漏与检测系统(LDAR)	100
	地下水监测系统	100
环境风险	水上漏油防治设施	100
	环境风险应急设施及物资	100
	事故池及转运设施	100
其他	厂区绿化及绿化设施	100
	噪声治理	100
	防渗设施	100
	环境影响咨询费	100

## 规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - 1) 表示严格，在正常情况均应这样做的用词：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 3) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应按……执行”或者“应符合……的规定”。

中华人民共和国石油化工有限公司行业标准

# 石油化工环境保护 设计规范

SH/T 3024—2017

条文说明

2017 北 京

## 制定说明

《石油化工环境保护设计规范》(SH/T 3024—2017), 经工业和信息化部 2017 年 7 月 7 日以第 32 号公告批准发布。

本规范制订过程中, 编制组进行了比较广泛的调查研究, 总结了近几年来石油化工环境保护设计的实践经验, 同时参考了国外的先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定, 《石油化工环境保护设计规范》编制组按章、条顺序编制了本标准的条文说明, 对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明, 还着重对强制性条文的强制性理由作了解释。但是, 本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力, 仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

## 目 次

1	范围	40
3	术语和定义	40
3.4	固体废物	40
4	基本规定	41
5	厂址选择与总图布置	41
5.1	厂址选择	41
6	废水污染控制及治理	42
6.1	一般规定	42
6.2	污染源控制	42
6.3	废水预处理和集中处理	43
6.4	水体污染防控措施	46
7	废气污染防治	46
7.1	一般规定	46
7.2	燃烧废气的污染源控制	47
7.3	燃烧废气的治理措施	47
7.4	工艺废气的污染源控制	47
7.5	工艺废气的治理措施	47
7.6	无组织排放防控	50
8	固体废物污染防治	50
8.2	固体废物贮运和处理、处置	50
9	噪声控制	51
10	土壤、地下水污染预防控制	52
10.1	一般规定	52
10.2	土壤、地下水污染预防控制	52
11	环保管理	52
12	环境监控与监测	52
12.1	一般规定	52
12.2	废气监测	53
12.5	地下水和土壤监测	53

# 石油化工环境保护设计规范

## 1 范围

对于本规范，石油化工行业类别是依据 GB/T 4754 中的分类，含下列表格中所列行业类别。

表 1 本规范适用行业范围

行业	行业类别		说明
	代码	类别名称	
石油化 工	C2511	原油加工及石油制品制造	指从天然原油、人造原油中提炼液态或气态燃料以及石油制品的生产活动
	C2614	有机化学原料制造	指以石油馏分、天然气等为原料，生产有机化学品的工业
	C2651	初级形态塑料及合成树脂制造	包括通用塑料、工程塑料、功能高分子塑料的制造
	C2652	合成橡胶制造	指人造橡胶或合成橡胶及高分子弹性体的生产活动
	C2653	合成纤维单（聚合）体制造	指以石油、天然气、煤等为主要原料，用有机合成的方法制成合成纤维单体或聚合体的生产活动
	G5990	仓储业	指含汽油、柴油等挥发性有机液体化学品的储存活动，还包括石油化工固体类产品仓储、原油及成品油储备库、硫黄库、用于煤化工及部分氧化法制氢（POX）的原料煤的储存、石油焦的储存，不包括液化天然气（LNG）接收站和热电用煤仓储

## 3 术语和定义

### 3.4 固体废物

3.4.1 “固体废物”定义出处 1：GB 30485。“是指在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质，包括液态废物（排入水体的废水除外）。”

“固体废物”定义出处 2：HJ 2035。“固体废物（solid wastes）：在生产、生活和其他活动中产生的丧失原有利用价值或者虽未丧失利用价值但被抛弃或者放弃的固态、半固态和置于容器中的气态的物品、物质以及法律、行政法规规定纳入固体废物管理的物品、物质。本标准所指的固体废物不包括危险废物。”

本标准选用 GB 30485 中的定义，本标准中的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物和生活垃圾。

圾。

3.4.4 “危险废物”定义出处 1: GB 18484、GB 18597 和 GB 18598。“危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法判定的具有危险特性的废物。”

“危险废物”定义出处 2: GB 30485。“危险废物 (hazardous wastes): 列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性等一种或一种以上危险特性, 以及不排除具有以上危险特性的固体废物。

## 4 基本规定

4.1 环境影响评价文件及其批复是环境保护设计工作的基本依据, 因此, 石油化工环境保护设计中应符合环境影响评价文件及其批复的要求。

4.2 做到达标排放是石油化工环境保护设计的基本, 在此基础上应满足污染物总量控制要求。国家和地方对于企业或建设项目实行污染物排放总量控制, 因此, 在项目的各设计阶段, 都应将污染物总量纳入设计中。对于石油化工企业, 现阶段国家实行总量控制的污染物有化学需氧量 (COD)、二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)、氨氮 (NH<sub>3</sub>-N)、氮氧化物 (NO<sub>x</sub>)、挥发性有机物 (VOCs)、烟 (粉) 尘, 设计时应同时考虑地方政府规定的其他总量控制因子。

4.4 贯彻本质环保的设计理念, 就是要在设计中不断采取改进设计、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, 减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放, 以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。例如, 在异戊橡胶生产装置中, 凝聚废水如含表面活性剂类分散剂, 不易用生化法处理, 可改用容易生化处理的蛋白质类和高分子类分散剂, 或者改用易于简单沉降分离的固体粉末分散剂如氧化锌、氧化钛和碳酸钙等。异戊橡胶的生产宜多选用脂肪族烃类溶剂, 以减小溶剂对人体的危害。

采用稀土或锂系催化剂, 无须脱除催化剂残留物。尤其在稀土异戊橡胶的生产中, 防老剂兼起终止作用, 取代了醇类终止剂, 从而减轻了污染。

因此, 设计中应优先选用低毒性、污染少、易降解的化学品, 减少对环境的污染。

4.5 设计时应对于全厂的大气污染防治、水污染防治、固体废物污染防治、噪声污染防治等全面规划, 综合考虑, 合理布局, 设计出石油化工项目最佳的环境综合治理方案, 而且应一次规划、设计、投资、建设到位, 而应避免通过多次的填平补齐来设计、建设环境保护设施。

4.6 地方有关环保的法规、标准是严于国家法规和标准的, 因此, 在有地方环保法规和标准的地区进行项目设计时, 除执行本规范时, 尚应符合地方有关法规、标准等的环保要求。

## 5 厂址选择与总图布置

### 5.1 厂址选择

5.1.1 厂址选择增加事故工况下对敏感区的影响这一因素, 石油化工是环境风险程度较高的行业, 尽管在事故工况下, 敏感区的人群暴露在危险中的时间较短, 但对人类的生命和健康影响却很大, 在美国等发达国家也是需要评价这种情况下的危害。另外, 与上一版比较更加突出了各基本环境要素背景现状对厂址选择的影响。

拟选厂址周围环境敏感区的情况, 应作为厂址选择时考虑的重要因素之一考虑, 因为如果在划定的防护距离内有大量的常住人口需要搬迁, 那么势必大大增加项目的投入, 使得项目的效益降低, 如果搬迁不能按期实施也将影响项目的投运。

5.1.3 增加了两个条件, 一是固体废物处理处置依托条件好, 二是有环境容量。

因为固体废物处理处置依托条件好节省企业自身建设相关设施的投入,而且固体废物能否得到很好的处理、处置也关系到土壤、地下水等的污染与否,当前,国家对于土壤、地下水等的污染相较以前重视很多,因此在选址的时候应考虑该因素。

另外,环境容量应成为考虑厂址选择的重要因素,如果一个地区某一个或几个环境要素已经没有环境容量,即使其他各种厂址条件都很优越,那环境容量也必将是选址的限制性因素。

5.1.4 大气环境保护距离是根据 HJ 2.2 的要求,采用推荐模式中的大气环境保护模式计算各无组织排放源计算出的距离,该距离是以污染源中心点为起点的控制距离。

卫生防护距离的确认要根据项目所属的类型,综合考虑该类型项目的卫生防护距离标准的规定,如 GB 8195、SH 3093、GB 11658、GB 11655 等的规定和要求,同时考虑项目的相关评价文件及其批复中对于卫生防护距离确定的数值进行确定。因为标准中一般只确定平原地区的卫生防护距离限值,而对于地处复杂地型条件下的企业卫生防护距离的确定参照 GB/T 3840 中相关的规定执行。

根据中华人民共和国环境保护部《关于建设项目环境影响评价工作中确定防护距离标准问题的复函》(环境保护部环函[2009]224号),对于一个项目大气环境保护距离和卫生防护距离如何综合确定防护距离的解释,应该从严掌握,即按距离值较大的执行。

## 6 废水污染控制及治理

### 6.1 一般规定

6.1.3 清污分流、污污分治是将高污染水和未污染或低污染水分开,分质处理,减少外排污染物量,降低废水处理成本。石油化工企业的排水系统一般划分为生产废水系统、生活污水系统、雨水系统、事故排水系统等;根据污染物不同,生产废水系统又可划分为含油废水、含盐废水、含酸废水、含碱废水、含硫含氮酸性水、含苯系物废水、含重金属废水等。设计时,根据排水量和水质情况,拟采用的处理工艺和回用要求,确定生产废水系统的设置。

6.1.6 石油化工企业或项目的排污口的设置,依据《中华人民共和国水污染防治法》第五十七条、第六十五条编制,并应满足国家、行业及地方相关法规的规定,以及环境影响评价文件及其批复的要求。

6.1.8 新建企业和现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求,按有关法律和《污染源自动监控管理办法》的规定执行。

6.1.10 装置排出口应设置水质采样和水量监测设施,以便及时发现排水的异常情况。可根据污染物的性质确定人工采样或者安装在线分析仪。

### 6.2 污染源控制

6.2.1 正常运行时,工艺物料往往会通过采样、溢流等方式排出;检修和开停车时则通过调节阀、泵进出口、泵入口过滤器、泵体、仪表以及设备和管道低点排污等途径排出。设计时,各种塔、容器和管道等均应考虑排尽措施,并应设置储存设施,用以收集各种物料,以便回收利用或处理。收集采样、溢流、管道及设备低点放空的方法之一是在装置区设置低位储罐。

6.2.3 石油化工企业易受污染的区域包括塔区、泵区、换热器区、化工原料罐区及外浮顶油罐顶、原油及化工原料装卸台等,应设置围堰或其他有效防止散流的措施,围堰高度不低于 150mm,并设置合理容积的污染雨水池,污染区的污染雨水与非污染雨水的分流应实现自动切换。此条既是对雨水清污分流的要求,也是防止事故污染水和事故泄漏的物料出厂区的三级防控的要求之一。

6.2.7 规定原油罐、成品油罐设自动切水器的目的是降低油品脱水中的石油类含量。

6.2.11 规定污水管道采用压力流输送和架空敷设的目的均为降低污水在输送过程中泄漏污染地下水和土壤的风险。



### 6.3 废水预处理和集中处理

6.3.2 石油化工污水处理通常采用生化处理的方法，较高浓度不易生物降解的污水（如苯乙烯、环氧丙烷污水等），不能得到有效的处理；有毒性的物质（如硫化物、氨、酚、氰化物、丙烯腈等）、高温污水（如电脱盐污水）、酸性碱性污水会对生化系统产生破坏，使生化系统生化处理能力降低，影响处理效果；易挥发的有毒、有害物质在污水处理曝气过程会逸出，对人体造成伤害；故作此条规定。

6.3.4 在 HJ/T 125—2003 实施后新建的炼油厂基本都达到了其中的一级标准要求，现有部分企业，由于各种原因没有达到，需要进一步的优化。

常减压蒸馏、催化裂化、延迟焦化等装置产生的含硫含氮酸性水中，有相当一部分氨氮以铵盐的形式存在，在常规汽提过程中很难去除。为解决这个问题，可以采用在汽提过程中注碱的技术。这样汽提净化水中就会含有钠离子，同时上述装置含硫含氮酸性水中还含有少量羰基类、氢氰根等离子，是加氢装置所不能接受的。为了使汽提净化水更好地回用，有条件的企业或项目宜将这两种类型的酸性水分开处理。

6.3.6 电脱盐工艺废水水温高且乳化较严重，含油量一般高达 1000mg/L，甚至大于 10000mg/L，宜经破乳、除油和降温预处理后排入污水处理场。

6.3.9 裂解炉清焦工艺废水排放量与裂解炉运行周期有关，主要是烧焦所用中压蒸汽凝液和水力清焦所用的水，此污水从清焦罐排出时温度可达 80℃~90℃，需经过冷却降温、沉淀处理方可排至污水处理场。

6.3.11 苯酚丙酮工段的丙酮汽提塔底物料、精丙酮塔釜分离槽分离出的水相、分解器的水相、酚水槽、中和槽、精丙酮塔釜油水分离槽、酚回收溶剂槽及放空洗涤器的物料均含有苯酚，用硫酸调节 pH 值 5~6 后送至萃取塔，用溶剂萃取回收苯酚。

6.3.12 各种溶剂的丁二烯抽提装置产生的工艺废水均含有一定量的溶剂，这些溶剂是一种可利用的资源，进行预处理可以回收溶剂，节约资源。

以二甲基甲酰胺（DMF）为溶剂的丁二烯抽提装置，从装置溶剂精馏塔、蒸汽喷射泵、尾气冷凝液集液罐排出的工艺废水及装置检修污水中 DMF 含量较高，有时超过 1000mg/L，不应直接排放。回收措施可采用集中回流到溶剂精制塔进行再精制的方法。若溶剂精制塔处理能力有限，应单独设置 DMF 回收塔，DMF 小于 300mg/L 后与装置中其他污水一起送污水处理场。

6.3.13 以乙腈（ACN）为溶剂的丁二烯抽提装置，装置中各精馏塔、水洗塔排出的含乙腈工艺废水应送回乙腈再生精馏塔回收乙腈，不应直接排放。回收后工艺废水中乙腈含量应控制在 150mg/L 以下，方可送污水处理场，乙腈再生精馏塔冲洗水乙腈含量约 55mg/L，COD<sub>Cr</sub> 约 250mg/L 可直接送污水处理场。以 N-甲基吡咯烷酮（NMP）为溶剂的丁二烯抽提装置，装置中主洗涤塔回流罐、后洗涤塔回流罐、丙炔塔回流罐、丁二烯塔回流罐排出的工艺废水中含烃浓度较高，不应直接排放至污水处理场，可将上述污水收集后先经油水分离罐去除不溶于水的烃类物质，再将部分工艺废水回流到炔烃洗涤塔，部分工艺废水经氮气汽提塔去除溶于水中的烃类，汽提排出的气体送火炬燃烧，塔底水经简单隔油或直接排至污水处理场。

6.3.14 为了防止苯乙烯聚合，在苯乙烯精制和储存过程需要加入阻聚剂，其属于高毒性化合物。受阻聚剂污染的工艺废水及地面冲洗水应经过过滤、活性炭吸附器处理，出水经过分析合格以后排至污水处理系统。

6.3.15 全低压羰基合成生产丁辛醇装置由原料净化、丁醛生产、丁醇生产和辛醇生产四部分组成。其从辛醇精馏系统真空装置、丁醇预精馏塔层析器、辛醇预精馏塔层析器中排出的工艺废水以及火炬分液罐排出的废水中均含有丁醇、丁醛、异丁醇等多种有机物，此部分工艺废水的 COD<sub>Cr</sub> 浓度较高。将这些高浓度工艺废水首先送入污水贮槽，然后由泵打入废水汽提塔，用低压蒸汽介质进行汽提，回收有机物用作燃料；汽提后的工艺废水经冷却后排至污水处理场。为保证废水汽提效果，除加强操作，保证塔

底温度外，还应及时回收工艺废水贮槽上部的有机物。

6.3.16 在生产辛醇的过程中，正丁醛缩合反应产生水分，为保证反应系统催化剂-NaOH 浓度及系统液位的稳定，从丁醛缩合层析器将这部分多余的水分排出。这部分含碱工艺废水的水量虽小，但  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度高达  $10000 \text{ mg/L} \sim 40000 \text{ mg/L}$ ，碱性较强，NaOH 约 0.4%（质量分数）、钠盐约 5.1%（质量分数）。目前国内外尚无切实可行、简单、经济有效的处理方法。可在装置内中和，控制 pH 值后排入污水系统，并加强监控。

6.3.17 平衡氧氯化是二氯乙烷法和氧氯化法的组合，装置排出的工艺废水呈酸性，废水中带入的二氯乙烷密度大于水，通过沉淀池时沉入沉淀池底部，分离后回收；回收后的废水经 pH 值调节合格后，排入污水处理场。

### 6.3.18

a) 采用丙烯氨氧化法生产丙烯腈的主反应和副反应都有大量的水生成，所以在反应系统中生成的水都带到了回收、精制系统。在回收精制系统中又采用了大量的水作为吸收剂和萃取剂，因此，设计中应对这些工艺废水进行合理的处理和重复利用，即可通过四效蒸发设施将工艺废水通过蒸发，冷凝水再汽提处理后，将废水回收返回装置重复使用。四效蒸发系统不仅减少了新鲜水用量，且大大减少了污水排放量，降低了废水中有机物的含量，对排放的水质起到把关作用。

丙烯腈装置中废水焚烧炉的设置至关重要，它的作用是烧除装置内排出的高浓度有机工艺废水，特别是在事故情况下还承担烧除全部的氢氰酸的功能（鉴于安全考虑，装置内不应设氢氰酸储罐），使有害物质在  $900^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$  的高温下燃烧分解为无害或者危害程度较低的烟气排入大气，减少污染。四效蒸发残液中聚合物质量约占 4.5%。

b) 由于丙烯腈装置汽提塔釜产生的工艺废水含有丙烯腈、氢氰酸、丙烯醛、丙烯酸等成分，浓度较高；同理，乙腈脱氰塔和干燥塔的釜液为水和少量乙腈及其他高沸点有机物，由釜液泵输送至丙烯腈单元的废水/废有机物槽。这些废水宜与四效蒸发残液一同由废水焚烧炉处理。

c) 通常，废水四效蒸发装置的凝液需再送到轻有机物汽提塔将微量的氨和轻有机物去除，汽提塔下塔侧线抽出的工艺废水，除一部分可回用作为泵密封水的补水，其余需送出装置外处理。由于这部分含腈工艺废水浓度较高，对后续生化处理系统冲击很大，因此需进行破氰预处理，采用次氯酸钠氧化法或  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化法，将  $\text{CN}^-$  控制在 5ppm 以下后，才能进入后续的生化处理系统。

6.3.19 采用丙酮氰醇法，其丙酮氰醇装置回收塔排出的工艺废水含有丙酮、丙酮氰醇、醋酸、硫酸等成分，浓度较高，宜与丙烯腈装置（条件许可的情况下）的四效蒸发残液一同送废水焚烧炉烧除。

### 6.3.20

b) 己内酰胺装置产生含磷工艺废水主要为环己酮肟装置废水汽提塔废水，含磷浓度约为  $200 \text{ mg/L}$ ，如果不进行预处理，易引起排放口磷超标，处理方法有化学絮凝沉淀或鸟粪石结晶处理法，鸟粪石结晶处理法即磷酸镁铵法，利用  $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$  三者的络合反应，生成稳定的沉淀物，达到去除磷的目的； $\text{H}_2\text{O}_2$  法生产己内酰胺工艺的含磷废水主要为有机磷，可采用微电解或加碱水解法将有机磷转化成无机磷再去除。

d) 该废水中主要含硫酸铵，折氨氮浓度约为  $2000 \text{ mg/L}$ 。

6.3.21 精对苯二甲酸（PTA）污水主要来自对苯二甲酸（TA）氧化工段溶剂回收脱水塔排工艺废水以及精制工段母液残渣回收部分排出的工艺废水，主要含有苯甲酸（BA）（0.007%）、对甲基苯甲酸（*p*-TA）（0.076%）、邻苯二甲酸（OPA）（0.003%）、对苯二甲酸（TA）（0.251%）等化学物质。

PTA 装置排出的工艺废水成分含有 TA 固体， $\text{COD}_{\text{Cr}}$  约为  $5000 \text{ mg/L} \sim 9000 \text{ mg/L}$ 。采用沉淀预处理，沉淀后的 TA 沉渣脱水后回收。

PTA 工艺废水的主要污染物为 *p*-TA、TA、苯甲酸、醋酸、甲酸、醋酸酯等，约 30% 的  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  来自 TA，40%~50% 的  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  来自 *p*-TA。废水水质中各成分波动较大， $\text{COD}_{\text{Cr}}$  波动范围为  $1000 \text{ mg/L} \sim$

9000mg/L。废水的温度高，一般高于 45℃，有时甚至达到 80℃。pH 值交替变化，波动幅度很大，一般在 3~12 之间波动；平时为酸性，pH 值很低；当事故碱洗时，pH 值高达 12~14。PTA 废水还具有间断排放、水量也随装置运行状况而变化的特点。因此，PTA 工艺废水无法达到污水处理场的接纳指标，需进行预处理。根据诸多企业的应用实例，采用厌氧生化处理工艺处理 PTA 污水可达到较好的效果，COD<sub>Cr</sub> 去除率可达到 80%以上。

6.3.22 丙烯酸及酯装置产生的工艺废水浓度很高，COD<sub>Cr</sub> 为 10000mg/L~100000mg/L，其中甲醛含量为 1%~4%，毒性很大；还含有丙烯酸、乙酸、甲醛、丙烯醛、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯等多种有机物，成分复杂。目前采用的处理方法有焚烧法、催化湿式氧化和生物法，各有优点，但都有一定局限性。其中：

焚烧法：由于其 COD<sub>Cr</sub> 浓度及燃烧值并没有达到直接燃烧的要求，需要额外的燃料油，增加费用；由于丙烯酸废水中含有高盐分，在燃烧过程中形成熔融盐会损坏燃烧设备，增加处理难度和费用。

催化湿式氧化法：处理效率高，速率快，但催化剂的专一性强，对进水条件限制较高。

生物法：缺点是对含毒及高浓度废水适应性较差，需要大比例稀释，或与高级氧化法结合使用。但是，随着对生物菌种的不断驯化以及新型反应器的应用，使得生物法成为有应用前景的方法。

6.3.23 聚乙烯装置使用含铬催化剂，在装填中有遗洒的可能，污水中含有铬催化剂，属于第一类污染物，故需要在装置内预处理。采用还原和沉淀处理可将六价铬还原为毒性较低的三价铬，并形成氢氧化铬沉淀去除。

6.3.24 EVA 装置切粒水槽排水、设备及容器的冲洗水、地面冲洗水中含有粒料及 VA 等有机物，需采用沉淀、过滤等方法去除颗粒物。

6.3.25 采用淤浆法生产丁基橡胶和溶液法生产丁苯橡胶装置排出的工艺废水含有较多的未完全聚合的乳胶颗粒、细胶颗粒等，易造成管道堵塞，可采用沉淀、气浮等预处理方法。

6.3.26 乳液聚合丁苯橡胶工艺废水主要来自凝聚循环使用后的剩余母液、洗胶水、滗析水等。滗析器排出的工艺废水先经过汽提，汽提其中的有机物后再与其他工艺废水一起排入装置废水预处理。装置废水预处理的方法主要是隔油和浮选，经隔油、浮选处理后的工艺废水送往污水处理场进一步处理。

6.3.27 树脂装置排出的工艺废水除酸性工艺废水采用中和法预处理外，其余含有悬浮物的工艺废水可采用均质+气浮法预处理。

6.3.28 聚酯装置工艺废水主要成分为乙二醇和低聚物及三甘醇（组件清洗时产生）等，pH 值在 3.5~4.5，COD<sub>Cr</sub> 约为 500mg/L，宜采用中和预处理。

6.3.29 在合成纤维的纺丝生产过程中，油剂调配、卷绕丝的上油等过程中产生含油工艺废水。含油工艺废水中主要成分为油剂（阴离子和非离子型表面活性剂），污水在鼓风曝气条件下产生大量泡沫，故不宜直接采用好氧生化处理。根据对石化企业等大型化纤装置调查，纺丝污水多采用破乳、混凝、分离工艺处理，COD<sub>Cr</sub> 和油的去除率可以达到 90%。

6.3.30 涤纶、锦纶等生产装置在纺丝生产过程中，在纺丝、卷绕、组建清洗、物检化验等过程中将产生酸碱废水，应进行中和预处理，并应首先考虑酸、碱废水的自身中和。

6.3.31 国内腈纶湿法纺丝工艺主要有溶液聚合一步法和水相悬浮二步法，采用的溶剂分别有硫氰酸钠和二甲苯乙酰胺，工艺废水中含有丙烯腈（AN）、丙烯酸甲酯（MA）、低聚物和硫氰酸钠等，且浓度较高：一步法工艺废水中丙烯腈浓度约为 200mg/L，二步法工艺废水中硫氰酸钠浓度可达 500mg/L，pH 值为 4.5~5.5，COD<sub>Cr</sub> 为 750mg/L~1900mg/L。

6.3.32 国内腈纶干法纺丝采用二甲基甲酰胺（DMF）干法工艺。干法纺丝腈纶工艺废水含有丙烯腈、二甲基甲酰胺、亚硫酸钠、硝酸、低聚合物等，其中生产单体汽提塔和溶剂汽提塔工艺废水 pH 值约为 7，COD<sub>Cr</sub> 约为 1500mg/L；组件酸洗工艺废水 pH 值为 1，COD<sub>Cr</sub> 约为 20000mg/L。工艺废水预处理需要先将低聚物和单体过滤分离出，然后进行厌氧+好氧生化处理。

6.3.34 气化黑水处理设施主要是将煤气化来的黑水中所含的固体和溶解的气体分离出来,并将黑水所含的热量加以回收。通常,黑水经过两级闪蒸脱除其中溶解的气体,再加入絮凝剂混合后流入沉降池。沉降池上部澄清水溢流进入灰水槽,灰水经除氧后回用。为防止溶解固体在黑水系统中的累积,一般还需连续送出一部分灰水,经装置污水预处理设施处理后,送全厂污水处理设施进行处理。

6.3.35 GE 的水煤浆加压气化工工艺和多喷嘴水煤浆加压气化工工艺的气化灰水中  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度较高(一般达  $700\text{mg/L}\sim 800\text{mg/L}$ ),不能满足污水处理场进水水质要求,故需在装置内进行预处理。通常采用蒸汽汽提工艺,将灰水中的  $\text{NH}_3\text{-N}$  降至  $200\text{mg/L}$  以下。

6.3.36 Shell 的干粉煤加压气化工工艺的灰水氰化物含量较高,一般为  $25\text{mg/L}$  左右,需在装置内进行破氰,可采用次氯酸钠氧化法,将  $\text{CN}^-$  控制在  $5\text{mg/L}$  以下。

6.3.37 鲁奇碎煤固定床加压气化工工艺的粗煤气洗涤废水中污染物组成复杂且浓度较高。一般,废水中酚  $1500\text{mg/L}\sim 5500\text{mg/L}$ 、氨氮  $3500\text{mg/L}\sim 9000\text{mg/L}$ 、焦油  $0.8\%\sim 1.0\%$ 、轻油  $0.12\%\sim 0.5\%$ 、悬浮物  $400\text{mg/L}\sim 1500\text{mg/L}$ ,远远超过生化处理可承受的范围,因此需要进行脱酚、除氨、除油预处理。根据调研资料,废水预处理包括油回收及悬浮物去除单元、酸性气体脱除单元、脱酚单元和氨回收四个单元。油回收及悬浮物去除单元是利用废水中不同组分的密度差采用沉降法将气化废水的焦油、轻油和灰分分离,再经过滤器去除悬浮物;酸性气体脱除单元是采用汽提法将溶解在废水中的  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  汽提出去;脱酚单元采用萃取、精馏的方法将废水中的酚脱除回收;氨回收单元采用汽提、提纯和精馏的方法制取液氨。

6.3.38 变换气冷凝回收的凝液含有氨和硫化氢,可进行汽提,以回收其中的氨。含  $\text{H}_2\text{S}$  的汽提气送往硫回收装置,回收的氨气可与脱盐水配制浓度为  $18\%$  的氨水送热电联产装置利用,汽提塔底部变换净化凝液可根据水质情况考虑回用。

#### 6.4 水体污染防治措施

6.4.2 根据国家安全生产监督管理总局及国家环境保护总局《关于督促化工企业切实做好几项安全环保重点工作的紧急通知》(安监总危化[2006]10号),“要充分考虑事故状态下‘清净下水’的收集、处置措施,处理不合格不得排放”的要求,石油化工建设项目/企业应设置事故排水收集和储存设施,事故污水的收集、输送、储存和处理设施应统筹工艺系统、设备、储运、配管、总图、给水排水等相关专业考虑,确保不发生环境污染事故。

6.4.14 事故排水在污水处理场处理更为经济,但有些物料污水处理场处理工艺难以去除,或对污水处理场运行产生影响,可以委托有资质的单位处理。因此,采用何种方法处理事故排水应根据物料种类和性质确定。

6.4.15 含硫含氨酸性水罐储存的污水既含硫含氨,还会有一定量的浮油,如果操作不当,极易发生火灾爆炸和酸性水泄漏事故。含硫含氨酸性水一旦泄漏到环境中,一方面会影响污水处理系统的正常运行,另一方面泄漏时会挥发出硫化氢气体,也增加了事故处理的难度。因此,含硫含氨酸性水罐应参照 GB 50160 可燃液体的地上储罐设置防火堤,地面和防火堤进行防渗处理,同时还需要增设转运设施,将泄漏的酸性水转入其他含硫含氨酸性水罐。由于含硫含氨酸性水中含有有毒物质  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  等,为保证事故情况下操作人员的人身安全,该转运设施宜能实现远程启停。

6.4.16 该条规定是为防止发生泄漏时物料直接排入水体。

## 7 废气污染防治

### 7.1 一般规定

7.1.1 有地方污染物排放标准的,应执行国标和地方标准中的较严的规定。废气污染物的排放要求包括:废气排放量、污染物排放速率与排放浓度、污染物排放总量、监测设备设施、排气筒高度等。

目前，大气污染排放总量控制指标有：二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物。

7.1.2 为了减少废气对环境的危害，充分利用资源，实现清洁生产，对生产中排出的可燃性气体、有机工艺尾气，应回收利用，不能（或不能完全）回收利用的，应采用锅炉、工艺加热炉、焚烧炉、火炬予以焚烧，或采用吸收、吸附、冷凝等非焚烧方式予以处理。

7.1.6 根据 SH 3009 中的定义，排放系统含管道、分液罐、水封罐及火炬或放散塔等设施。

## 7.2 燃烧废气的污染源控制

7.2.2 使用的清洁燃料气主要包括装置自产燃料气、PSA 尾气等，不足部分需要外购天然气。在气源不足的地区，自备电站的锅炉有可能根据当地情况采用其他燃料。因此从源头控制考虑，规定优先使用清洁燃料气。

## 7.3 燃烧废气的治理措施

7.3.1 脱硫、脱硝设施还应满足以下要求：

- a) 烟气脱硝系统采用液氨作为还原剂应采取控制氨气泄漏的措施，厂界氨气的浓度应符合 GB 14554 的要求。脱硝系统氨逃逸质量浓度应符合 HJ 562、HJ 563 的要求。
- b) 建设脱硫设施或增设脱硫设施时，不应设置烟气旁路。如确需设置的，应保证脱硫装置进出口和旁路挡板门具有良好的操作和密封性能。
- c) 新建发电机组建设脱硝设施或已运行机组增设脱硝设施，不得设置反应器旁路。

7.3.2 汽油吸附脱硫的催化剂再生烟气主要污染物为二氧化硫，同时含有少量氧气，其烟气量的波动对硫黄回收装置的操作影响较大。这股烟气进硫黄需要根据硫黄装置本身的规模、尾气处理采取的工艺综合考虑，是从制硫部分引入，还是尾气回收部分引入。如果催化裂化装置配置有催化剂再生烟气脱硫措施，且装置距离合适，也可将这部分烟气引入催化再生烟气脱硫措施共同处理。

## 7.4 工艺废气的污染源控制

7.4.5 本条参考 GB31570, CFR § 60.18 (USA), August 7, 2015 和 Industrial Emissions Directive (European Commission) 中的相关要求，对于火炬提出了量化的指标要求。为达到该条款的要求，除设计外，火炬的建造、操作和维修保养等方面也是重要的因素。在美国火炬的设计及运行均应达到在任何连续的 2h 内出现黑烟的时间不超过 5min。

7.4.6 本条依据 GB 19041，该条规定是为降低或防止光气泄漏可能造成的环境风险。

### a) 尾气回收及破坏处理系统

光气及光气化生产过程中排出的含有光气及其他有毒气体应经过回收及破坏处理，经过破坏处理后的尾气，应通过高空排放筒排入大气，排放尾气应满足 GB 16297 的规定。

生产中经过回收处理的含有少量光气的尾气，连同其他装置排出的有毒气体（包括安全泄压装置、取样阀、排净阀和导淋阀的排气、弹性软管排毒系统等排气）可采用催化分解或碱液破坏处理。

### b) 紧急停车和应急破坏处理系统

光气合成及光气化反应装置应设有事故状态下的紧急停车系统和应急破坏处理系统。应急破坏处理系统在正常生产状况下应保持运行。

光气及光气化生产系统一旦出现异常现象或发生光气及其剧毒产品泄漏事故时，应通过自控联锁装置启动紧急停车并自动连接应急破坏处理系统。

7.4.9 合成树脂项目合成树脂粉中间料仓、缓冲料仓、挤压造粒单元除应采取除尘措施外，有其他污染物（如 VOCs 等）超标时，也应采取措施进行处理，做到各种污染物均达标排放。

## 7.5 工艺废气的治理措施

7.5.3 “焦炭塔密闭除焦和冷焦措施”来自 HJ/T 125—2003，主要指在冷焦和除焦时，焦炭塔放空的油气应进入分馏塔和吹汽放空系统回收。但在冷焦和除焦过程中，在大给水冷焦后期，蒸汽压力不能满足进入密闭吹汽放空塔，需要打开焦炭塔顶呼吸阀把含硫蒸汽排入大气；用冷焦水冷却塔内的焦炭至一定

温度，打开顶盖、底盖和进行切焦，焦炭通过溜槽进入焦池时，会有夹带着油气、硫化物和焦粉的蒸汽排放至大气。这些在除焦过程中排放的夹带油气、硫化物的蒸汽，直接进入大气将对焦化装置周围的环境产生不利的影响，因此应进行收集处理。

7.5.5 硫黄回收工艺一般采用 Claus 法，该工艺对酸性气体中硫的回收率为 93%~95%，如果直接焚烧尾气，将有 5%~7% 的硫以烟气的方式被排到空气中，二氧化硫不能达标排放，同时《重点区域大气污染防治“十二五”规划》中要求石油炼制企业硫黄回收率要达到 99% 以上，因此硫黄回收装置的设计应考虑尾气处理。常用的尾气处理工艺有低温克劳斯、加氢还原吸收、硫化氢直接选择氧化三大类。根据《石油炼制工程师手册（第 I 卷） 炼油厂设计与工程》中的有关数据，当采用以上三大类尾气处理工艺时，总硫回收率可到 99.5%。要达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）中二氧化硫排放浓度为  $960\text{mg}/\text{Nm}^3$  的要求，装置硫回收率要达到 99.7%~99.8%。2015 年 7 月 1 日实施的《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570—2015）中，对硫黄装置尾气排放中二氧化硫的限值更低，因此新建硫黄装置或者需要提高回收率，或者需要增加其他设施以期达到严格的排放标准。

7.5.11 乙二醇/环氧乙烷装置乙二醇/环氧乙烷反应系统循环气正常操作排气的主要污染物是乙烯、甲烷、乙烷，废气应经过焚烧处理后排放。

7.5.14 多异丙苯塔塔顶尾气和氧化反应器尾气含有少量异丙苯、苯酚、丙酮等，不能直接排入大气。正常情况下送至尾气焚烧炉焚烧后排入大气；另外，应配置活性炭过滤器等应急处理设施，当焚烧炉出现故障时，通过应急处理后高空排放。

7.5.15 丁辛醇装置精馏系统真空包排气中含氢气、甲烷、丁醇及其他轻组分有机物，浓度相对较低，不具有回收价值；但由于氢气浓度高于爆炸下限，还含有氧气，存在爆炸危险，不能送火炬系统，应送独立的焚烧炉处理。

辛醇净化塔脱气罐、丁醇脱气罐、稳定塔、丙烯吸收塔、反应器放空冷凝器产生的高浓度废气，主要含氢气、氮气、甲烷、丙烷、丙烯、一氧化碳、二氧化碳、异丁醛、正丁醛、正丁醇等，应进行收集后作为燃料综合利用。

混合丁醛罐、正丁醛罐、稳定丁醛罐、催化剂贮罐、喷射器冷凝液槽和废液燃料罐等储罐均设有氮封，呼吸产生的废气里含有少量有机物，均送至低压火炬系统。

7.5.16 氯乙烯（VCM）生产废气主要是有机氯化物，处理方法一般有高温焚烧和催化焚烧处理两种，高温焚烧优点是有机氯化物的氯基本上全部转化成 HCl，生成的  $\text{Cl}_2$  很少，但是，需要增加辅助燃料，同时处理不好会产生氮氧化物。为控制高温焚烧废气中  $\text{NO}_x$  生成，焚烧产物应迅速降温，吸收剂采用水或 5%NaOH 溶液。

催化焚烧优点是焚烧温度低，基本上不加辅助燃料，但是在转化为 HCl 的同时也生成  $\text{Cl}_2$ ，这样给  $\text{Cl}_2$  处理带来困难。另外，催化焚烧处理还需要贵金属作催化剂，如果废气中有极少量的  $\text{H}_2\text{S}$  或 S 存在，就会造成催化剂中毒。

#### 7.5.18

a) 丙烯腈采用丙烯氨氧化法生产工艺。在丙烯腈生产过程中，吸收塔尾气中污染物浓度较高，通常含丙烯腈约  $220\text{mg}/\text{m}^3$ 、氰化氢约  $25\text{mg}/\text{m}^3$ 、烃类约  $100\text{mg}/\text{m}^3$ ，应送到焚烧炉烧除。

目前运行的废气焚烧炉有催化燃烧法和高温燃烧法，其目的都是使吸收塔尾气中的有毒介质在催化剂或高温作用下分解氧化成二氧化碳和水，并利用焚烧后烟气的余热产生蒸汽。通过实际运行，焚烧后污染物去除率可达 99.99%。

b) 丙烯腈装置脱氢氰酸塔真空泵排气和丙烯腈成品塔真空泵排气中所含的 HCN 和丙烯腈的质量占比约 4%~5%。由于氰化氢是剧毒物质，丙烯腈是高毒物质，因此含氰化氢或腈的废气一般是通过焚烧进行处理。

火炬是确保开、停车及事故状态下，消除和减少排放易燃易爆和有毒气体物料污染环境的一个重要

设施。

由于氰化氢、丙烯腈有自聚性，所以废气不能排入全厂的火炬管网。丙烯腈装置需设置自己的工艺火炬。

c) 乙腈装置脱氢氰酸塔以及干燥塔的不凝气含有少量丙烯腈、丙酮、HCN 等污染物，丙酮氰醇提馏塔排出的不凝气中含有丙酮、HCN 等污染物，故应进行适当处理。丙酮、HCN 均溶于水，丙烯腈微溶于水，但均易溶于有机溶剂。

d) 硫铵干燥尾气因含有粉尘，需经旋风除尘器后再进入水洗涤塔处理后排放，以满足环保排放要求。

7.5.19 MMA 装置后沸塔、低沸塔等放空气中含有大量的丙酮、甲醇、MMA 等，需经多级冷凝器冷凝后，将尾气中的大部分挥发性有机物冷凝进行回收。

#### 7.5.20

a) 精对苯二甲酸 (PTA) 生产过程中，氧化反应器的尾气先经过冷凝器冷却，不凝气进入高压吸收塔，首先经醋酸洗涤以去除对二甲苯以及醋酸甲酯，再用纯水洗涤，以除去残留之溶剂。高压吸收塔塔顶的尾气中的主要污染物为苯、甲苯和醋酸甲酯等，在较低温度下 ( $250^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ )，废气经过催化剂燃烧处理后，被氧化成二氧化碳和水，污染物的去除率可大于 90%。燃烧尾气再经过水洗后通过烟囱排放。

b) 结晶、过滤、干燥、溶剂回收、中间产品和产品储存等过程均有废气产生，废气中的主要污染物为醋酸、醋酸甲酯、二甲苯和 PTA 等，需经洗涤处理后排放。

#### 7.5.21

b) 在用双氧法生产己内酰胺的工艺中，氨肟化反应尾气主要含  $\text{NH}_3$ 、TBA (叔丁醇)、 $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{N}_2$ 、蒸汽等，反应气宜采用冷凝+洗涤处理，将大部分氨气和 TBA 回收循环利用。

用 HPO 法生产己内酰胺的工艺中，羟胺制备单元产生的废气中  $\text{NO}_x$  ( $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$ ) 浓度高达 1000ppm，一般采用 SCR 反应器进行处理，在  $460^{\circ}\text{C}$  温度条件下，以  $\text{V}_2\text{O}_5$  作催化剂， $\text{NO}_x$  与  $\text{NH}_3$  进行反应，生成无害的  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。

c) 含尘尾气主要来自硫铵装置，废气中含硫铵粉尘，可采用旋风分离器分离回收硫铵颗粒，再送至湿式除尘器内经喷淋洗涤除尘后达标排放。

7.5.22 离心干燥机风机排气、脱气料仓排放气和废油罐氮封气等废气中主要含有乙烯、醋酸乙烯等 VOC，不能直接排放。可采用 RTO 蓄热式热力氧化炉处理，燃烧室的最低温度为  $800^{\circ}\text{C}$ ，并有足够的停留时间，使废气彻底氧化。RTO 设施排放烟气污染物可控制在：烃类  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{CO}<100\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_x\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

7.5.23 醋酸乙烯装置合成工序排出的部分循环气在排放气回收工序中先在第一洗涤塔经醋酸洗涤，回收其中的醋酸乙烯后，再经第二洗涤塔碱洗，除去其中的  $\text{CO}_2$ 。最后循环气经气液分离后升压并在吸收塔中用醋酸吸收其中的乙炔，惰性气体经第三洗涤塔碱洗后再经废水塔水洗从塔顶排入大气。

7.5.24 醋酸乙烯装置乙醛氧化塔顶尾气先经尾气冷凝器用  $-7^{\circ}\text{C}$  冷冻水冷却，再经气液分离器分离，回收其中的乙醛、醋酸，其余不凝气体才经水封排入大气。

7.5.25 涤纶厂废气主要来自聚酯制备过程中有组织或无组织排放的有机废气，纺丝过程基本无废气产生。聚酯废气中的主要污染因子为乙二醇 (EG)、乙醛、对苯二甲酸 (TA) 等。EG 和 TA 为低毒物质，产生量较小。EG 储存、精馏回收和聚合反应等过程可采用密闭方式，并将废气引至热媒炉烧却，防止 EG 气溶胶的逸散。

#### 7.5.26

a) 聚合釜、聚合体淤浆槽排出的尾气中因含有一定量未反应的丙烯腈等单体物质，故应适当处理后排放。丙烯腈微溶于水，易溶于多数有机溶剂。

c) 二甲基乙酰胺属中毒类化学药品, 会经皮肤吸收, 刺激皮肤及黏膜, 根据国家现有规定按有毒物品规定运输。

#### 7.5.27

a) 锦纶 66 生产过程中含己二胺废气主要来自聚合工段的浓缩槽、蒸发器、反应器、聚合器, 可利用其溶于水的特性, 采用喷淋吸收法处理, 吸收后高空排放。

b) 据调查, 某锦纶厂将纺丝过程中逸散的己内酰胺废气用吸风罩通向鼓泡吸收塔, 经水洗吸收后, 含有己内酰胺的溶液送至二效蒸发器回收己内酰胺单体, 效果较好。

#### 7.5.28

b) 氨纶生产过程中, 聚合纺丝液在纺丝机中遇高温氮气加热, 其中的二甲基乙酰胺 (DMAC) 溶剂全部随氮气排出, 在纺丝机上方的低温冷凝器冷凝回收后, 氮气大部分循环使用, 不凝气体经水洗塔洗涤后排放。回收的二甲基乙酰胺 (DMAC) 溶剂在溶剂精制工段进行脱水和净化, 少量塔顶不凝气经水洗塔洗涤后排放。

#### 7.5.30

b) 水煤浆加压气化装置真空泵分离罐放空气和锁斗渣池放空气中的  $\text{NH}_3$  含量较高, 如多喷嘴对置式水煤浆气化工序中真空泵分离罐放空气  $\text{NH}_3$  浓度高达  $27400\text{mg}/\text{m}^3$ , 需水洗后达标排放。

c) 对于粉煤加压气化工序, 粉煤给料罐内的粉煤是由罐内不断补入的二氧化碳气体送往气化炉, 而从低温甲醇洗送至煤气化装置的  $\text{CO}_2$  气体中甲醇含量通常超标 (GB 31571 要求排气中甲醇含量不能超过  $50\text{mg}/\text{m}^3$ ), 不能满足环保要求, 因此在粉煤过滤器的放空气管道上应设置放空洗涤罐, 以使放空气达标排放。

d) 酸性气体脱出采用低温甲醇洗工艺时, 尾气中甲醇、硫化氢等污染物的含量较高, 为达到排放标准要求, 需进行处理。

### 7.6 无组织排放防控

7.6.2 GB 31571 表 6 中规定了 64 类石油化工特征污染物的排放限值, 其中有 54 种污染物的排放限值小于等于  $50\text{mg}/\text{m}^3$ , 属于对人类健康影响较为严重的污染物。输送这 54 种介质, 或者这 54 种物质在输送介质中质量分数大于等于 20% 的混合介质的管线, 其连接宜采用焊接方式, 最大限度减少法兰静密封点, 从而可以减少泄漏点, 减少无组织排放, 为本质环保设计理念的体现之一。

7.6.13 为便于将密闭污染雨水池产生的废气集中接入有机废气回收或处理装置进行处理, 石化项目的污染雨水池在总图布置中宜相对集中。

## 8 固体废物污染防治

### 8.2 固体废物贮运和处理、处置

#### 8.2.2

f) 悬浮法生产聚氯乙烯过程有 60%~70% 水, 这部分水不参与反应, 只是移走反应热、运载分散剂、便于搅拌和输送, 聚合反应结束后, 浆料中的水被离心出来, 处理后可回用。

k) Shell 粉煤加压气化工序, 粗渣含碳约为 0.5% (质量分数), 飞灰含碳约为 40% (质量分数), 如原料煤含灰量平均约为 13% (质量分数)、投煤量按 2000t/d 计, 每天从高温中压飞灰过滤器排出飞灰达 68t, 如原料煤中含灰量为 20%, 每天排出飞灰达 105t。飞灰如何综合利用, 或回气化炉、或找固定用户是值得企业关注的大问题, 如找不到固定用户而随意堆放, 将对周围环境产生污染。

#### 8.2.3

a) SMTO 装置轻烃回收部分碱洗塔排放的废碱液, 其中不含硫化物, 氢氧化钠约 1.53% (质量分数), 碳酸钠 2.1% (质量分数),  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  7500mg/L, 有机物目前并未十分明确, 但初步实验表明该股废



碱液可生化性较差。由于该股废碱液不含硫化物，采用湿式空气氧化（WAO）工艺作用不明显，参考国内同类装置，该股废碱宜焚烧处理。焚烧产物为碳酸钠。

PO 装置碱洗塔排放的废碱液含有浓度比较高的碱和有机物，目前国内外同类装置的处理措施均为送废液焚烧炉焚烧处理。

丁醇单元的丁醇预精馏塔收集罐、丁醇精馏塔、低压蒸发器放空气洗涤塔等废液，辛醇单元的辛醇精馏塔收集罐、水汽提塔层析器废液，含有丁醛、丁醇、C<sub>8</sub> 醇、C<sub>3</sub> 三分子聚合物等有机物，应回收综合利用。

环己酮装置的皂化废碱液主要含 NaOH、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、有机酸钠盐及 H<sub>2</sub>O，该废液一般经蒸发浓缩后进行焚烧处理，回收碳酸钠。环己酮装置产生的废油及己内酰胺装置产生的苯蒸馏残液，一般进行焚烧处理。其热值很高，也可以作为废碱焚烧炉的燃料加以利用。

EO/EG 装置 SD 技术的多乙二醇残液属危险废物，热值较高，可采取焚烧处理并采取废热利用措施。

c) 丙烯氨氧化法生产丙烯腈时，在急冷塔上塔副产出浓度约 21% 的稀硫酸溶液。通常采用蒸发提浓的办法，在硫酸回收装置中将其中的硫酸分离出来作为农用肥料使用。由于硫酸溶液中含有约 2% 的由丙烯腈、氢氰酸、丙烯醛等物质聚合形成的聚合物，不仅易堵塞设备，还影响产品的质量。因此需将聚合物分离出来，与四效蒸发残液混合送废水焚烧炉。

d) 由于氢氰酸为剧毒物质，且易燃、易爆、易聚合，不宜贮存，因此通常建设丙烯腈装置时，考虑配套建设丙酮氰醇装置或氰化钠生产装置。MMA 装置又是以丙酮氰醇、甲醇为原料的，生产中产生一定量的废酸，成分复杂，难以直接利用。同时，丙烯腈生产中副产大量硫酸，因此设计通常再配套一套 SAR 装置，专门接受丙烯腈装置排出的废硫酸液和 MMA 装置的废酸，将其回收加工成浓硫酸返回丙烯腈装置和 MMA 装置使用，减少其硫酸外购量。三套装置的密切结合堪称利于环境保护的“绿色工程”。

e) 共氧化法环氧丙烷装置碱洗塔排放的废碱液中有机物含量约为 8%~10%，有机钠盐含量约为 5.5%，NaOH 含量约为 1%~2%，对生化处理的微生物有抑制作用，目前比较好的处理措施是焚烧处理。

8.2.6 炼油装置和乙烯装置均产生废碱液，主要来自石油产品、物料的碱洗。被洗产品、物料的不同，加工原油、乙烯裂解原料中硫含量的不同，致使废碱液性质和数量也不同。各种废碱液的 COD<sub>Cr</sub> 最高可达 300000mg/L，酚、游离碱含量很高；废碱液中还含有大量表面活性剂、环烷酸钠。如果废碱液不经预处理而直接排入污水系统，将影响污水处理场的正常运行。目前石油化工企业废碱液预处理多采用湿式氧化+中和预处理工艺，也有利用较低浓度的工艺废水稀释后，再采用曝气生物滤池等生物法预处理。

## 9 噪声控制

9.1 工艺、管道方面参考 GB/T 50087—2013 中 4.4.1 条、4.4.2 条的内容。必要时可采取消声、隔声、吸声或综合控制等措施，降低噪声源的噪声。

从工艺设计角度减少噪声的措施包括：

- 减少冲击性工艺；
- 块状物料输送应降低落差；
- 采用减少向空中排放高压气体的工艺；
- 采用操作机械化和运行自动化的设备工艺，宜远距离监视操作。

从管道设计角度减少噪声的措施包括：

- 降低管道内的流速，管道截面不宜突变，管道连接宜采用顺流走向；
- 管线上阀门宜选用低噪声产品；

- c) 管道与振动强烈的设备连接,应采用柔性连接;
- d) 振动强烈的管道的支撑,不宜采用刚性连接;
- e) 辐射强噪声的管道,宜布置在地下或采取隔声、消声处理措施。

9.2 我国过去所用的空冷器噪声一般在 100dB(A) 左右。目前生产的低噪声空冷器的噪声可降至 90 dB(A) 以下。由于空冷器大多集中设置,位置较高,多台空冷器组合噪声更高。若超标可用隔声吸声屏阻断其受影响一面的噪声。一般在毗邻控制室的一侧加吸声屏。

9.3 对各种气体或蒸汽的放空噪声主要为空气动力噪声。只要安装合适的消声器之后,一般都可控制在 90dB(A) 以下。

## 10 土壤、地下水污染预防控制

### 10.1 一般规定

10.1.1 本条对石油化工企业防止地下水、土壤污染的设计原则进行了规定。主要参考了《石油化工企业防渗设计规范》以及中国石油天然气集团公司编制的《石油化工企业防渗设计通则》。

上述规范及通则中未提及土壤污染,考虑到地下水污染与土壤污染密不可分,可以认为也适用于土壤污染的治理原则。

结合国内石油化工企业设计和管理特点,本条提出了石化企业防止地下水、土壤污染的设计原则。源头控制是指在设计过程中,在工艺、管道、设备和自控等方面采取相应措施防止含污染物的物料从设备和管道中泄漏,从源头上尽可能减小污染物泄漏进而污染地下水的可能性;被动防渗是指当含污染物介质的物料发生泄漏后,采取相应措施防止污染物进入地下,并尽快对其进行收集和处理。

### 10.2 土壤、地下水污染预防控制

10.2.2 生产装置内污染区地面四周应设置高度不低于 150mm 的围堰,不同污染区之间宜采用围堰等设施分隔,是为了防止泄漏的污染物漫流至其他区域。

10.2.12 此条内容来自于《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21—2016) 2.2.3.1 条“铸铁不得用于制造盛装毒性危害程度为极度、高度或者中度危害介质,以及设计压力大于或者等于 0.15MPa 的易爆介质压力容器的受压元件,也不得用于制造管壳式余热锅炉的受压元件,不允许拼接、焊补”。

## 11 环保管理

11.1 根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护设计规定》((87)国环字第 002 号)(1987 年 3 月 20 日国家计委、国务院环保委员会颁布)、《国家突发环境事件应急预案》(国办函[2014]119 号)中的相关要求编写。

环境保护管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环境保护工作。对于突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作,应根据突发环境事件的严重程度和发展态势,负责或配合做好相关工作。

11.2 为提升环保管理、监控水平,宜设置全厂环保信息管理系统,成为环保治理设施运行数据、环保监测数据和环保管理信息的共享平台。

## 12 环境监控与监测

### 12.1 一般规定

12.1.1 设置环境监测站的目的是对污染物达标排放、治理设施运行状况、周边环境质量的影响以及突

发环境事件的环境影响实施监测和监督。

## 12.2 废气监测

12.2.5 SH 3056 已申请作废，所以采样口设计应执行国标。如地方有相应标准规范，要求高于国标，应执行地方标准（如北京市）。

12.2.7 锅炉、工艺加热炉、催化裂化装置、酸性气回收装置（含硫黄制硫酸装置）、氧化沥青装置、焚烧炉等装置废气采样口监测内容涉及颗粒物、酸雾、沥青烟、苯并芘等，采样时需同步测定流速，未来可能涉及到 PM<sub>2.5</sub> 监测，采样口应稍微大些。

## 12.5 地下水和土壤监测

12.5.1 环境影响评价技术导则 地下水环境（HJ 610—2016）规定，二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2~4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。