

# 前 言

本标准是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》建标〔2013〕6号的要求,由工业和信息化部电子工业标准化研究院、中国电子工程设计院有限公司会同有关单位共同编制完成。

在标准编制过程中,编写组根据我国的集成电路(IC)、薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD)以及新型有机发光显示器(OLED)为代表的电子工厂生产过程中使用的化学品种类及废气污染因子排放的实际情况,进行了广泛的调查研究,收集了有关电子工厂废气污染因子的种类和设计处理要求,认真总结实践经验,同时考虑我国目前生产的现状,参考国外有关的规范标准,广泛征求了全国有关单位与个人意见,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则、术语、基本规定、工艺及工艺设备、碱性废气系统、酸性废气系统、挥发性有机物废气系统、特种废气系统、除尘系统、电子玻璃窑炉废气系统、事故通风、电气设计等。

本标准中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由工业和信息化部负责日常管理,由中国电子工程设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄至中国电子工程设计院有限公司《电子工业废气处理工程设计标准》管理组(地址:北京市海淀区西四环北路160号,邮编:100142,传真:010-88193999,邮箱:yandong@ceedi.cn)。

本标准主编单位:工业和信息化部电子工业标准化研究院

中国电子工程设计院有限公司

本标准参编单位:世源科技工程有限公司

信息产业电子第十一设计研究院科技  
工程股份有限公司

清华大学

同济大学

上海电子工程设计研究院有限公司

上海华懋环保节能设备有限公司

奥意建筑工程设计有限公司

北京京东方光电科技有限公司

深圳市华星光电技术有限公司

三星工程建设(上海)有限公司

北京康肯环保设备有限公司

上海华力微电子有限公司

中国电子科技集团第五十五研究所

应用材料(中国)有限公司

中国电子系统工程第四建设有限公司

天津市武清区环境工程设备有限公司

苏州艾特斯环保设备有限公司

爱美克环保工业(武汉)有限公司

东莞兆能环境科技有限公司

中国电子系统工程第二建设有限公司

上海盛剑环境系统科技有限公司

唐纳森(中国)贸易有限公司

上海点夺电子科技有限公司

本标准主要起草人员:秦学礼 肖红梅 江元升 莫金汉

阎冬 羌宁 陆崎 徐刚

杜宝强 赵海生 湛云忠 李杨

吴新 何菁 李朝英 永井勇

林 云 韩科勇 颜登通 曹布霖  
云希康 邱会东 黄桂超 张作保  
巫曼曼 蒋 磊 张伟明 丁宏伟  
钟 平

本标准主要审查人员：刘俊杰 任兆成 丁 杰 阎宇宏  
刘 强 王素英 李 坚 明慧玲  
张利群

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# 目 次

1	总 则	( 1 )
2	术 语	( 2 )
3	基本规定	( 5 )
4	工艺及工艺设备	( 12 )
4.1	一般规定	( 12 )
4.2	污染物控制	( 12 )
4.3	应急设施	( 12 )
5	碱性废气系统	( 14 )
5.1	一般规定	( 14 )
5.2	处理流程和方法	( 14 )
5.3	处理设备	( 14 )
5.4	风管及配件	( 16 )
6	酸性废气系统	( 17 )
6.1	一般规定	( 17 )
6.2	氮氧化物、高浓度酸及电镀废气	( 17 )
7	挥发性有机物废气系统	( 19 )
7.1	一般规定	( 19 )
7.2	废气收集、排风管道系统	( 20 )
7.3	处理系统	( 20 )
7.4	处理设备	( 22 )
7.5	自动控制及安全措施	( 24 )
8	特种废气系统	( 26 )
8.1	一般规定	( 26 )
8.2	烷类尾气处理系统	( 26 )

8.3	全氟化合物(PFC)尾气处理系统	(27)
8.4	其他特种尾气处理系统	(28)
8.5	中央废气处理系统	(28)
9	除尘系统	(30)
9.1	一般规定	(30)
9.2	系统设计、处理流程及方法	(30)
9.3	处理设备	(32)
9.4	风管及附件	(33)
10	电子玻璃窑炉废气系统	(36)
10.1	一般规定	(36)
10.2	系统设计、处理流程及方法	(36)
10.3	处理设备	(37)
10.4	风管及附件	(39)
11	事故通风	(40)
11.1	一般规定	(40)
11.2	系统设计及有害气体净化	(41)
12	电气设计	(44)
12.1	供配电与照明	(44)
12.2	防雷与接地	(44)
附录 A	电子工业常用高毒物品的立即危害生命和健康 浓度(IDLH)	(46)
	本标准用词说明	(47)
	引用标准名录	(48)

# Contents

1	General provisions	( 1 )
2	Terms	( 2 )
3	Basic requirements	( 5 )
4	Process and processing equipment	( 12 )
4.1	General requirements	( 12 )
4.2	Pollution control	( 12 )
4.3	Emergency facilities	( 12 )
5	Alkaline exhaust system	( 14 )
5.1	General requirements	( 14 )
5.2	Process and methods	( 14 )
5.3	Process equipment	( 14 )
5.4	Duct and accessories	( 16 )
6	Acid exhaust system	( 17 )
6.1	General requirements	( 17 )
6.2	Nitric oxide, high concentration acid and electroplating exhaus	( 17 )
7	Volatile organic compounds exhaust system	( 19 )
7.1	General requirements	( 19 )
7.2	Exhaust collection and exhaust duct system	( 20 )
7.3	Process system	( 20 )
7.4	Process equipment	( 22 )
7.5	Automatic control and safety measures	( 24 )
8	Special contaminated exhaust system	( 26 )
8.1	General requirements	( 26 )

8.2	Alkanes point-of-use exhaust system	( 26 )
8.3	Perfluorocompounds point-of-use exhaust system	( 27 )
8.4	Other special contaminated exhaust system	( 28 )
8.5	Centralized abatement system	( 28 )
9	Dust removing system	( 30 )
9.1	General requirements	( 30 )
9.2	System design, process and methods	( 30 )
9.3	Process equipment	( 32 )
9.4	Duct and accessories	( 33 )
10	Electronic glass furnace exhaust system	( 36 )
10.1	General requirements	( 36 )
10.2	System design, process and methods	( 36 )
10.3	Process equipment	( 37 )
10.4	Duct and accessories	( 39 )
11	Emergency exhaust	( 40 )
11.1	General requirements	( 40 )
11.2	System design and purifying harmful gas	( 41 )
12	Electrical design	( 44 )
12.1	Electric power supply and lighting	( 44 )
12.2	Lightning protection and earthing	( 44 )
Appendix A	Immediately dangerous to life or health of high toxic substances in electronic industry	( 46 )
	Explanation of wording in this standard	( 47 )
	List of quoted standards	( 48 )

# 1 总 则

**1.0.1** 为在电子工业废气处理工程设计中贯彻执行国家的有关法律、法规和规定,规范工程的设计内容和深度,提高工程的设计水平,达到保护环境、节约能源与资源、技术先进、经济合理、保证设计质量和安全的要求,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建、扩建的电子工业废气处理工程设计。

**1.0.3** 电子工业废气处理工程设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。



## 2 术 语

### 2.0.1 封闭箱体 enclosure

实体的结构物,用于区隔具有排风设施的空间与其他有或无排风设施的空间。

### 2.0.2 设备排风静压 exhausting static pressure of equipment

需排风设备封闭箱体内外两侧的压差,即设备封闭箱体内压力与设备所处环境压力之差,通常为负值,单位为 Pa。

### 2.0.3 不相容 incompatible

化学物质经由非故意的结合,可能产生剧烈的反应或无法控制的状况,其释放的能量可能引起危险。

### 2.0.4 局部排风 local exhaust

局部排风的工作原理是在污染源或其邻近处捕集污染物,并将其排至外界环境,通常会经过空气净化或污染因子破坏的处理装置。

### 2.0.5 酸性废气 acid contaminated exhaust

企业厂区内燃料燃烧和生产工艺过程中产生的酸性污染物气体的总称,通常溶于水中会发生反应,形成弱酸,包括二氧化硫、硫化氢、氟化物、氯、氯化氢、磷酸、硝酸、硫酸等。

### 2.0.6 碱性废气 alkaline contaminated exhaust

生产工艺过程中产生的碱性污染物气体的总称,通常能与酸作用生成盐类化合物,包括氨、胺类化合物、氢氧化钠等。

### 2.0.7 特种废气 special contaminated exhaust

电子产品生产过程中化学气相淀积、扩散、外延、离子注入、干法刻蚀等工艺设备散发的含有毒性、腐蚀性、氧化性、自燃性、可燃性、惰性等物质的废气。

### 2.0.8 全氟化合物 perfluorocompounds(PFCs)

电子工业生产过程中化学气相淀积、干法刻蚀等工序使用的具有高全球变暖潜能(GWP)的氟化合物,包括全氟化合物和氢氟碳化物(HFCs),如四氟化碳(CF<sub>4</sub>)、六氟乙烷(C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>)、八氟丙烷(C<sub>3</sub>F<sub>8</sub>)、八氟环丁烷(c-C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>)、三氟化氮(NF<sub>3</sub>)、六氟化硫(SF<sub>6</sub>)和三氟甲烷(CHF<sub>3</sub>)。上述的全氟化合物和氢氟碳化物在工业界统称为全氟化合物。

### 2.0.9 立即危害生命和健康浓度 immediately dangerous to life and health(IDLH)

对生命产生即刻危害,并对健康造成不可逆的不良影响的环境浓度,或使人降低逃生能力的环境浓度。

### 2.0.10 限流阀 restricted-flow orifice

置于气瓶阀体内,把最大流量限制在一定范围内的装置。

### 2.0.11 挥发性有机物 volatile organic compounds(VOCs)

沸点在 50℃~250℃间,温度 293.15K 时蒸汽压大于或等于 0.01kPa,或者能够以气态分子的形态排放到空气中的所有有机化合物,但不包括甲烷。

### 2.0.12 尾气处理设备 point-of-use abatement(POU)

安装在工艺生产设备附近,并对其排出的尾气进行处理的设备,通常也称排风预处理设备或就地尾气处理设备。

### 2.0.13 中央废气处理系统 centralized abatement system

通常位于废气系统的末端,在废气排入大气前对其所含的特定污染因子做最终的消减处理,并达到规定的排放浓度或标准的处理系统。

### 2.0.14 转轮浓缩系统 rotor-concentrator system

挥发性有机物废气通过转轮的吸附区域后,其污染因子能被有效地吸附于转轮的吸附材料中,并在转轮的脱附区域被小流量高温空气脱附,使低浓度、大风量挥发性有机物废气浓缩为高浓度、小风量的挥发性有机物废气的系统。

**2.0.15 蓄热氧化系统** regenerative thermal oxidizing system

通过蓄热床吸收高温烟气的热量,并预热未经处理的低温废气,吸热升温后的废气通过高温裂解破坏其污染因子结构的系统。

**2.0.16 填料洗涤式废气处理设备** packed-bed scrubber

经由填料增加气液废气接触面积的废气处理设备,包括本体、填料层、除雾层、循环喷淋系统、循环泵、储液槽及控制系统等的废气处理设备,通常分为水平式和垂直式。

**2.0.17 压入式废气处理系统** blow-through abatement system

风机位于废气处理设备气流上游,废气处理设备相对于所处环境为正压的处理系统。

**2.0.18 吸入式废气处理系统** drawing out abatement system

风机位于废气处理设备气流下游,废气处理设备相对于所处环境为负压的处理系统。

**2.0.19 吹吸式废气处理系统** blow-draw abatement system

废气处理设备的进、出口均设置风机,废气处理设备相对于所处环境为微负压或微正压的处理系统。

**2.0.20 时间加权平均容许浓度** permissible concentration-time weighted average(PC-TWA)

以时间为权数规定的8h工作日、40h工作周的平均容许接触浓度。

**2.0.21 短时间接触容许浓度** permissible concentration-short term exposure limit(PC-STEL)

在遵守PC-TWA前提下容许短时间(15min)接触的浓度。

**2.0.22 最高容许浓度** maximum allowable concentration (MAC)

工作地点空气中有害物质不应超过的浓度。

## 3 基本规定

**3.0.1** 产生有害物质的工艺生产设备,宜采用自动化,并应采取密闭、隔离和负压操作措施。对生产过程中不可避免放散的有害物质在排放前,应采取净化处理措施,并应达到有关污染物排放标准。

**3.0.2** 排风系统应按废气种类和不相容原则设置。

**3.0.3** 下列情况之一时,应单独设置排风系统:

- 1 不同排风点不同的有害物质混合后能引起燃烧或爆炸;
- 2 混合后能产生或加剧腐蚀性或毒性;
- 3 混合后易使蒸汽凝结并聚积粉尘;
- 4 散发极毒和剧毒物质的房间和设备;
- 5 排风中含有燃烧爆炸性气体。

**3.0.4** 当排风点需求压力相差 250Pa 以上,且所需压力绝对值的较大值出现在系统后三分之一管路时,宜分别设置排风系统。

**3.0.5** 排气系统宜按照最大产能时的各工艺设备排气量计算,并据此确定废气处理系统的风量和排风管尺寸。

**3.0.6** 排风系统设计应符合下列规定:

1 含有燃烧爆炸性物质的局部排风系统应按物理化学性质采取相应的防火防爆措施;

2 排风中污染物浓度或排放速率超过国家和地区污染物排放标准时,应进行净化处理。

**3.0.7** 排除有燃烧爆炸性危险物质的排风系统风量应经计算确定,并应符合下列规定:

1 采用局部排风系统时,其风量应按在正常运行和事故情况下风管内燃烧爆炸性危险物质的浓度不大于爆炸下限的 50%

计算。

2 有燃烧爆炸性区域的排风量,应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

**3.0.8 废气处理系统的设备符合下列条件之一时,应采用防爆型:**

1 直接布置在爆炸危险性区域内时;

2 排除、输送或处理有甲、乙类物质,其浓度为爆炸下限10%及以上时;

3 排除、输送或处理有燃烧或爆炸危险的粉尘、纤维物质,其含尘浓度为其爆炸下限的25%及以上时。

**3.0.9 当排风中含有的燃烧或爆炸危险物质可能出现的最高浓度超过爆炸下限值的10%时,废气处理系统的设备、风管和配件应符合下列规定:**

1 风管和配件应采用金属材料制作;

2 设备和风管均应采取防静电接地措施;

3 当风管和配件的法兰密封垫或螺栓垫圈采用非金属材料时,应采取法兰跨接措施。

**3.0.10 有爆炸危险厂房内的排风风管,严禁穿过防火墙和有爆炸危险的车间隔墙。**

**3.0.11 含有有毒有害物质或含有爆炸危险性物质的局部排风系统,其排出的气体应排至建筑物的空气动力阴影区和正压区外。**

**3.0.12 当风管内可能产生凝结水或其他液体时,风管设计应符合下列规定:**

1 排风管道应设置不小于0.5%的坡度;

2 风管的低点应设置观察检修口;

3 风管的低点和排风机的底部应设排液装置,有毒、有害的冷凝液应排至相应的废水管网中;

4 排风管的结构及连接方式应采取防液体渗漏措施。

**3.0.13 填料洗涤式废气处理设备的设置应符合下列规定:**

1 断面风速宜小于2.5m/s。

- 2 填料厚度应经计算确定,但不应小于 1.2m。
- 3 喷淋液循环量应取下列两项的较大值:
  - 1)保证每 1000m<sup>3</sup>/h 废气量不小于 1.5m<sup>3</sup>/h;
  - 2)保证每平方米填料面积不小于 15m<sup>3</sup>/h。
- 4 空塔滞留时间宜大于 1s。
- 5 对每种污染物最低净化效率应根据排气筒高度、排放速率等计算确定,且不应低于《环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置》HJ/T 387 的有关规定。
  - 6 严寒地区应设置在室内,寒冷地区宜设置在室内。
  - 7 有冻结可能时,应采取防冻措施。
  - 8 补水不宜采用纯水制备系统的反渗透浓水。
  - 9 排水应接至相应的废水管网中。
- 3.0.14 排风中含有有毒有害物质时,不应采用压入式废气处理系统;排风中含有挥发性有机物污染因子时,宜采用吹吸式废气处理系统。
- 3.0.15 酸、碱、挥发性有机物废气处理设备的压力损失不应大于 1000Pa。
- 3.0.16 废气处理设备不应设置旁路。
- 3.0.17 排风中含有燃烧爆炸性、毒性物质时,排风系统设计应符合下列规定:
  - 1 燃烧爆炸性、毒性物质未经处理的排风管路,应保持相对于路由区域的负压值;
  - 2 中央废气处理系统应按一级负荷供电,一级负荷供电的电量应保证系统排风量不小于正常运行时系统排风量的 50%;
  - 3 排风中含有燃烧爆炸性物质时,排风机应设置备用;
  - 4 排风中含有极毒或剧毒物质时,排风机和处理设备均应设置备用。
- 3.0.18 废气处理系统的排气筒的设计应符合下列规定:
  - 1 排气筒的高度不应低于 15m,且应符合环境影响评价文件

的要求；

2 排气筒的高度不能达到要求时，应按其高度对应的排放速率标准值严格 50% 执行；

3 排放氯气、氰化氢以及含有其他极毒物质废气的排气筒高度除应符合本条第 1 款、第 2 款要求外，还不应低于 25m；

4 排气筒的出口风速宜为 15m/s~20m/s；

5 排气筒上应设置用于检测的采样孔，并应设置相应的监测平台；

6 一定区域内同种污染物的废气系统，其排气筒宜合并设置；

7 排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m，当水平距离不足 20m，排风口应高出进风口，并不应小于 6m。

**3.0.19** 废气处理系统的风管应符合下列规定：

1 风管材料的防腐性能应与其所接触的腐蚀性介质相适应；

2 集成电路前工序工厂和平板显示类工厂的排风管应采用不燃材料制作；

3 风管内的风速应符合生产环境对防微振的要求；

4 室外安装的排风管道应采取耐腐蚀措施，并应设置固定装置；

5 穿过沉降缝时应设置软连接，其材质应符合本条第 1 款要求；

6 风管的支吊架应根据风管的尺寸及重量进行设计。

**3.0.20** 符合下列条件之一时，风管应采取补偿措施：

1 穿过沉降缝时；

2 输送高温烟气的金属风管；

3 线膨胀系数不小于  $50 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ，且直段连续长度大于 20m 的非金属风管。

**3.0.21** 符合下列条件之一时,风管及配件应采取绝热措施:

1 室外安装的废气处理系统,其排风被冷却而可能形成凝结物堵塞或腐蚀风管;

2 除尘风管内可能有结露时;

3 所输送废气的温度大于或等于 60℃。

**3.0.22** 废气处理系统排风管的绝热应符合下列规定:

1 安装在洁净室(区)内排风管的隔热应采用不产生尘的绝热材料,当使用产生尘的绝热材料时,应为具有双层板夹绝热材料构造的成品绝热风管;

2 集成电路前工序工厂和平板显示类工厂的排风管,应采用不燃绝热材料进行隔热。

**3.0.23** 废气处理系统的排风机宜采取自动调速措施。

**3.0.24** 废气处理系统并联运行的排风机或处理设备应符合下列规定:

1 采用相同型号、相同性能的设备;

2 在每台风机或处理设备的入口设置电动或气动密闭风阀,该风阀在工作压力下的漏风率不应大于 1%。

**3.0.25** 排除或输送有燃烧或爆炸危险物质的风管,不应穿过防火墙和防火隔墙;其余酸性、碱性、挥发性有机物和特种废气系统的风管不宜穿越防火墙或防火隔墙,当必须穿越时,防火阀的设置应符合下列规定:

1 不应设置熔片式防火阀;

2 含有极毒和剧毒物质的排风系统不应设置防火阀,但紧邻建筑构件其中一侧的排风管应采用与建筑构件耐火极限相同的构造进行保护。

**3.0.26** 当采用非再生式固定床吸附剂处理废气时,吸附剂的连续工作时间不应短于 3 个月。

**3.0.27** 废气处理系统排风机的单位风量耗电功率限值应符合现行国家标准《电子工程节能设计规范》GB 50710 的有关规定。



**3.0.28** 废气处理系统产生的噪声,当自然衰减不能达到室内外环境允许噪声标准时,应采取消声或隔声措施。

**3.0.29** 当废气处理系统的风机、水泵、风管等产生的振动靠自然衰减不能满足要求时,应采取隔振措施,其设计应符合下列规定:

- 1 宜采用隔振台座;
- 2 应选用刚度适宜的隔振器;
- 3 安装在有微振要求区域内的风管宜采用隔振支、吊架。

**3.0.30** 排风总管应设置测定孔,排风支干管应设置风量调节阀。排风支干管较多的废气处理系统,每个支干管末端宜设置微压计。

**3.0.31** 酸性、碱性、特种废气和除尘系统的排风管应采用圆形,其他废气系统的排风管宜采用圆形或长边与短边之比不大于4的矩形截面。

**3.0.32** 选择废气处理设备时,应符合下列规定:

- 1 设备的额定处理风量应在系统计算的总风量上附加10%;
- 2 循环泵的流量应在系统需求流量值上附加10%;
- 3 酸、碱、特殊及挥发性有机物废气处理设备在工作压力下的漏风率不应大于1%;
- 4 处理设备的承压能力不应低于工作压力的1.5倍。

**3.0.33** 选择废气处理系统的排风机时,应符合下列规定:

- 1 应满足工况参数及废气的温度、腐蚀性、爆炸性等特性要求;
- 2 风机的风量应在系统计算的总风量上附加10%;
- 3 排风机风压应满足管路、处理设备和末端工艺设备需要的负压;
- 4 采用自动调速排风机时,排风机的压力应以系统计算的总压力作为额定风压,但风机电机的功率应在计算值再附加15%~20%;

- 5 排风机的选用设计工况效率不应低于风机最高效率

的 90%。

**3.0.34** 处理设备的入口和出口应设置采样口,宜设在气流稳定段。

**3.0.35** 废气处理系统宜设置污染因子在线监测装置。

**3.0.36** 排风系统应设置运行状态及排风系统故障的监控报警系统。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 4 工艺及工艺设备

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 工艺设备应根据废气污染物的性质分类独立设置排出口。
- 4.1.2 生产所用的原辅材料应符合清洁生产要求以及相关限制性规定。
- 4.1.3 生产过程中不宜使用极毒、剧毒物质,当不可避免使用上述有害物质时,应采用自动化设备,并应采取密闭、隔离和负压操作措施,同时应进行物料平衡计算。
- 4.1.4 工艺设备当使用可产生全球性温室效应的全氟化合物时,应采取密闭系统,并应独立设置排出口。
- 4.1.5 产生同种废气的工艺设备宜集中布置。
- 4.1.6 有毒有害气体储罐应装设限流阀。

### 4.2 污染物控制

- 4.2.1 生产工艺宜采用先进的技术和装备,减少有毒有害物质的产生量。
- 4.2.2 工艺设备中产生有毒有害物质的腔体应采取排风措施,并保持满足工艺要求的负压值。

### 4.3 应急设施

- 4.3.1 使用有毒有害物质的工序宜选用具有自动化、固定式安全保护系统的工艺设备。
- 4.3.2 有毒有害物质的化学品和特气分配供应系统,应配备自动检测、报警、安全互锁切断装置。

**4.3.3** 使用有毒有害化学品和特殊气体的工艺设备应设置事故应急设施,并应具备接受外部报警信号并实施紧急切断和报警的功能。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 5 碱性废气系统

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 碱性废气系统应设置专用系统,其他排气不应排入碱性废气系统。
- 5.1.2 填料洗涤式碱性废气处理系统应由排风管道、处理设备、排风机、排气筒、吸收液储存及输送系统、加药装置和控制系统组成。
- 5.1.3 碱性废气系统处理设备宜设置备用,排风机应设置备用。
- 5.1.4 电子工业洁净厂房的碱性废气系统处理设备和排风机应按一级负荷供电,使用一级负荷供电的碱性系统处理设备和排风机风量应大于系统排风量的50%。
- 5.1.5 设有回风下夹层的洁净室,排风管道宜布置在下夹层内。

### 5.2 处理流程和方法

- 5.2.1 碱性废气系统应采用填料洗涤式处理设备。
- 5.2.2 碱性废气应在填料洗涤塔内分布均匀,吸收液应均匀分布在整个填料层的上表面。

### 5.3 处理设备

- 5.3.1 填料洗涤式废气处理设备应主要包括塔体、填料、循环泵、喷淋管道、喷头、集水槽、补排水管路、除雾器和自动控制系统。
- 5.3.2 处理设备塔体应由耐酸碱腐蚀的材料制作。塔体应能承受系统工作压力,工作压力下变形量不应大于1/200。
- 5.3.3 处理设备塔体应设置观察窗和检修口。
- 5.3.4 填料应具有耐腐蚀、低阻力、抗变形、比表面积大的特性。

应根据处理设备入口废气浓度、出口废气浓度、空塔速度、喷淋强度、填料技术参数计算确定填料层数和厚度。填料设计使用寿命不应低于 5 年。

**5.3.5** 每套处理设备的循环喷淋泵应设置备用。循环喷淋泵流量不应小于计算流量的 1.25 倍,喷头设计供液压力不应低于工作压力的 1.2 倍。循环喷淋泵入口应设置过滤器。

**5.3.6** 喷淋管道应为耐腐蚀管道,管道及配件承压不应低于 1.0MPa。

**5.3.7** 喷头应由耐腐蚀材料制作并均匀布置。

**5.3.8** 集水槽应为整体构件,有效容积不应小于循环管路容积及填料持液量之和的 2 倍。

**5.3.9** 除雾器对大于  $10\mu\text{m}$  粒径的水雾除雾效率不应低于 99%。

**5.3.10** 填料洗涤式废气处理设备应设置日用加药罐和加药泵,集中设置的加药泵应设置备用。

**5.3.11** 日用加药罐应采用耐酸腐蚀材质制作,并根据碱性废气成分、浓度、风量确定罐体容积。日用加药罐应设置液位探测试,输出液位报警信号,并应设计可目视的液位计。

**5.3.12** 加药泵宜采用计量泵,泵体应采用耐酸碱腐蚀材质。

**5.3.13** 加药管道应采用双层管道。

**5.3.14** 填料洗涤式废气处理设备的自动控制设置应符合下列规定:

1 应设置循环液 pH 值、电导率、液位、填料压差和循环喷淋泵出口压力监控装置;

2 应设置可编程逻辑控制器(PLC)就地控制装置,自动控制加药、排水、补水以及风机状态监视;

3 监控信号应上传至工厂中央监视控制系统。

**5.3.15** 处理设备及加药装置四周应设置围堰或防渗集液盘,并应设置漏液监测装置。

**5.3.16** 设备基础、排水沟及围堰区域表面应做防腐处理。

5.3.17 处理设备及加药装置附近宜设置洗眼器、淋浴器。

#### 5.4 风管及附件

5.4.1 排风管道法兰垫片应采用可耐受排风中碱物质化学腐蚀性的垫片。

5.4.2 排风管道宜顺气流方向设置坡度，低点应设置排水收集点、观察计和排水阀。

5.4.3 布置在严寒、寒冷地区的加药管道、补液管道及加药罐应采取防冻、防结晶措施。

5.4.4 室外安装的加药管道、循环管道、排液管道应采取抗紫外线措施。

## 6 酸性废气系统

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 一般酸性废气系统的设计要求应按本标准第5章的相关规定执行。
- 6.1.2 氮氧化物废气、高浓度酸废气应单独设置废气处理系统。
- 6.1.3 加药管道应符合下列规定：
- 1 室内部分应采用双层管道；
  - 2 室外部分宜采用双层管道。

### 6.2 氮氧化物、高浓度酸及电镀废气

- 6.2.1 含氮氧化物的酸性废气处理应符合下列规定：
- 1 宜采用多级喷淋处理方式；
  - 2 当二氧化氮( $\text{NO}_2$ )含量超出排放标准时,应采用还原处理；
  - 3 当一氧化氮( $\text{NO}$ )含量超出排放标准时,应采用氧化、还原处理；
  - 4 综合处理效率不应低于90%；
  - 5 处理过程中产生的副产物排放浓度不应超过排放标准。
- 6.2.2 高浓度酸废气处理应符合下列规定：
- 1 宜在产生高浓度酸废气的工艺设备附近设置尾气处理设备,处理后再进入中央酸废气处理系统；
  - 2 当不能设置尾气处理设备时,应独立设置废气处理系统,并应采取多级喷淋处理方式。
- 6.2.3 电镀工艺产生的废气系统设置应符合下列规定：
- 1 溶液(镀)槽宜采用槽边排风罩、吹吸罩等有效的排风



措施：

- 2 排风管道宜采用耐腐蚀、耐温的不燃或难燃材质制作；
- 3 易产生沉淀物的排风管道应设观察窗及检修口；
- 4 各废气处理系统的冷凝废液应排至电镀废水处理系统。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 7 挥发性有机物废气系统

### 7.1 一般规定

7.1.1 当采用吸附、吸附浓缩、催化氧化或蓄热氧化工艺处理挥发性有机物废气时,应控制待处理气体的颗粒物浓度。吸附、吸附浓缩处理气体的颗粒物浓度应低于  $1\text{mg}/\text{m}^3$ ,催化氧化或蓄热氧化处理气体的颗粒物浓度应低于  $10\text{mg}/\text{m}^3$  ( $T = 293\text{K}$ ,  $P = 101.325\text{kPa}$ )。

7.1.2 当采用吸附、吸附浓缩等工艺处理挥发性有机物废气时,待处理废气的温度不宜高于  $40^\circ\text{C}$ ,相对湿度不宜大于  $80\%$ 。

7.1.3 挥发性有机物废气处理系统的设计寿命应与工艺生产设备的剩余寿命相适应,且不宜小于 10 年。

7.1.4 除低沸点挥发性有机物外,当入口浓度不小于  $100\text{mg}/\text{m}^3$  时,挥发性有机物的处理效率不应低于  $95\%$ ,当入口浓度小于  $100\text{mg}/\text{m}^3$  时,出口浓度不应大于  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

7.1.5 处理设备的防火、防爆设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

7.1.6 当采用转轮浓缩处理挥发性有机物废气时,浓缩后的挥发性有机物废气浓度不应大于爆炸下限的  $50\%$ 。

7.1.7 热氧化设备的保温应符合下列规定:

1 宜采用憎水型的保温材料;

2 不锈钢管道和设备的保温材料氯离子含量应小于  $25\text{ppm}$ ;

3 保温材料材质应根据温度确定。

7.1.8 风机进出口应设置软连接。

## 7.2 废气收集、排风管道系统

- 7.2.1 排风系统应配置备用风机,且排风机应按一级负荷供电,使用一级负荷供电的风机风量应大于系统排风量的50%。
- 7.2.2 经处理后的工艺设备排出的挥发性有机物废气不应循环使用。
- 7.2.3 设计排风管路系统时,应避免风管内挥发性有机物蒸汽积聚。
- 7.2.4 设置自动喷淋系统的排风管,应避免喷淋排水回流到工艺设备,风管支撑系统应能承载喷淋时风管系统的重量。
- 7.2.5 挥发性有机物废气排风管的设计不宜选用易出现气体泄漏的管道密封形式或管件。

## 7.3 处理系统

- 7.3.1 挥发性有机物废气的末端处理方式应符合下列规定:
- 1 浓度在 $50\text{mg}/\text{m}^3$ (甲烷计)以下时,可采用活性炭吸附法;
  - 2 浓度不高于 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ 时,宜采用转轮浓缩和热氧化工艺;
  - 3 浓度高于 $1000\text{mg}/\text{m}^3$ 时,宜采用热氧化工艺。
- 7.3.2 活性炭吸附系统应符合下列规定:
- 1 吸附剂与气体的接触时间宜为 $0.5\text{s}\sim 2\text{s}$ ;
  - 2 所用活性炭的四氯化碳吸附率质量分数宜大于60;
  - 3 活性炭颗粒直径不宜大于3mm;
  - 4 设备进出口应设置压差报警装置;
  - 5 应设置消防措施;
  - 6 当采用固定床方式时,活性炭吸附剂连续工作时间不应少于3个月。
- 7.3.3 转轮浓缩系统应符合下列规定:
- 1 系统应由转轮吸附浓缩设备和自动控制系统等组成;

- 2 转轮冷却可采用工艺排风；
  - 3 脱附风温度宜为  $180^{\circ}\text{C} \sim 220^{\circ}\text{C}$ ，不应高于  $300^{\circ}\text{C}$ ；
  - 4 浓缩后的挥发性有机物废气风管内宜设置温度和浓度监测装置；
  - 5 应配置自动灭火装置。
- 7.3.4 热氧化及热回收系统应符合下列规定：**
- 1 热氧化净化效率不应低于 99%；
  - 2 热氧化后烟气中的氮氧化物浓度不宜大于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；
  - 3 热回收系统的综合效率不应小于 80%。
- 7.3.5 蓄热氧化系统应符合下列规定：**
- 1 系统应由蓄热氧化设备和自动控制系统等组成；
  - 2 宜采用三塔式或旋转式的工艺布置方式；
  - 3 蓄热效率不应小于 90%；
  - 4 压力损失不宜大于  $3500\text{Pa}$ ；
  - 5 热氧化净化效率不应低于 98%；
  - 6 热氧化后烟气中的氮氧化物浓度不宜大于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- 7.3.6 催化氧化系统应符合下列规定：**
- 1 系统应由催化氧化设备和自动控制系统等组成；
  - 2 热氧化净化效率不应低于 99%；
  - 3 所选用催化剂的空间速度不宜小于  $15000\text{h}^{-1}$ ；
  - 4 待处理气体中不应含能引起催化剂中毒的物质；
  - 5 应配设催化床预热功能。
- 7.3.7 蓄热催化氧化系统应符合下列规定：**
- 1 系统应由蓄热催化氧化设备和自动控制系统等组成；
  - 2 蓄热催化氧化宜采用三塔式或旋转式的工艺布置方式；
  - 3 热氧化净化效率不应低于 98%；
  - 4 其他应符合本标准第 7.3.6 条中第 3 款～第 5 款规定。
- 7.3.8 含高沸点挥发性有机物废气宜采用冷凝过滤处理的方式处理，处理系统应符合下列规定：**

- 1 系统应主要由冷凝过滤设备和自动控制系统组成；
- 2 冷却器内的冷水供水温度不宜大于 8℃；
- 3 冷却器出风温度不应大于 12℃；
- 4 冷却器后应设置除雾器；
- 5 液体应排放至指定的安全容器内；
- 6 末端过滤段应针对小于 10 $\mu$ m 雾滴进行处理。

## 7.4 处理设备

### 7.4.1 活性炭吸附设备设置应符合下列规定：

- 1 当废气中颗粒物浓度大于 1mg/m<sup>3</sup> 时，宜设置预过滤器；
- 2 活性炭过滤风速宜为 0.2m/s ~0.6m/s，设备阻力不宜大于 1000Pa；
- 3 活性炭应设置滤料温度检测及超温报警装置；
- 4 设备壳体及框架的材料应与所处理气体成分相适应；
- 5 设备强度应能满足承压要求；
- 6 吸附设备的基本性能应符合现行行业标准《环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置》HJ/T 386 的有关规定。

### 7.4.2 转轮浓缩设备的设置应符合下列规定：

- 1 吸附区的设计面风速不宜大于 3m/s，转轮厚度不宜小于 400mm；
- 2 转速宜为 2 转/h~6 转/h；
- 3 转轮应分为吸附区、脱附再生区和冷却区三个区域；
- 4 吸附区、脱附区和冷却区之间应密封隔离，漏风率不应大于 1%。

### 7.4.3 热氧化及热回收设备的设置应符合下列规定：

- 1 废气热氧化温度应控制在 730℃~850℃，滞留时间不宜小于 0.75s；
- 2 热氧化设备应设置绝热措施，并保证炉体外表面温度不应高于 60℃；

3 换热器宜采用管壳式。

**7.4.4 蓄热氧化设备的设置应符合下列规定：**

1 废气热氧化室温度宜控制在  $780^{\circ}\text{C} \sim 880^{\circ}\text{C}$ ，滞留时间不宜小于  $0.75\text{s}$ ；

2 蓄热层的面风速宜为  $1.1\text{m/s} \sim 1.5\text{m/s}$ ；

3 蓄热材料的高度宜为  $0.8\text{m} \sim 1.6\text{m}$ ；

4 切换阀门泄漏率不应大于  $0.5\%$ ；

5 蓄热氧化设备应设置保温，并保证炉体外表面温度不应高于  $60^{\circ}\text{C}$ ；

6 蓄热材料的膨胀系数不应大于  $6 \times 10^{-6} \text{m}/(\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ；

7 蓄热氧化设备应设置自动控制。

**7.4.5 旋转蓄热氧化设备的设置应符合下列规定：**

1 宜划分为 6 个以上的偶数区；

2 吹扫风量不应小于总风量的  $1/6$ ；

3 其余要求应符合本标准第 7.4.4 条的第 1 款～第 7 款规定。

**7.4.6 催化氧化设备的设置应符合下列规定：**

1 催化温度宜控制在  $350^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ ，滞留时间不宜小于  $0.75\text{s}$ ；

2 催化区域的面风速宜为  $1.3\text{m/s}$ ；

3 设计出口温度不应大于  $550^{\circ}\text{C}$ ；

4 催化设备启动时，预热时间不宜少于  $2\text{h}$ ；

5 当挥发性有机物废气中的浓度、成分不稳定时，加热系统应设置自动调温设备，并维持出口温度不应大于  $550^{\circ}\text{C}$ ；

6 催化氧化系统应设热回收设备。

**7.4.7 蓄热催化氧化设备设置应符合下列规定：**

1 燃烧室温度宜控制在  $280^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ ，滞留时间不宜小于  $0.75\text{s}$ ；

2 其余要求应符合本标准第 7.4.4 条的第 2 款～第 7 款和

第 7.4.6 条的第 2 款~第 5 款规定。

**7.4.8** 高沸点挥发性有机物废气冷凝过滤设备设置应符合下列规定：

1 冷凝过滤设备应由预过滤器、冷却盘管、除雾器、过滤装置、液体收集系统等组成。

2 预过滤器滤料宜采用不锈钢制作，过滤效率不应低于 99% ( $\geq 50\mu\text{m}$ )。

3 液体收集罐区域应配置可燃气体报警装置。

4 冷却器和设备壳体应采用不锈钢制作。

5 冷凝和过滤设备应设置观察窗及检修门。

6 除雾器设置应符合下列规定：

1) 宜采用高通量的丝网制作；

2) 去除率应大于 99% ( $\geq 10\mu\text{m}$ )；

3) 应配备水冲洗装置，喷头材质应为不锈钢或聚偏氟乙烯 (PVDF)。

7 末端过滤装置对  $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$  雾滴的去除效率应大于 95%。

8 设备阻力不应大于 1000Pa。

## 7.5 自动控制及安全措施

**7.5.1** 挥发性有机物废气处理系统应配置以下安全保护装置：

1 风量或风压低于设定值报警装置；

2 炉膛超温时高温烟气从炉膛直排烟道的应急排放管。

**7.5.2** 使用挥发性有机物的工艺设备，排风支管宜设置可显示其排风系统状态的流量计或压力表。

**7.5.3** 挥发性有机物废气处理系统应设置监测、日常操作及保养所需的辅助设施及控制系统失效情况下的紧急安全处理措施。

**7.5.4** 挥发性有机物排风系统应配设如下运行监测内容：

1 工艺设备排风的出口温度；

- 2 热回收设备、吸附装置、脱附装置进出口风管内的温度；
- 3 风管内压力；
- 4 设备运行状态。

7.5.5 当采用热氧化方式处理挥发性有机物废气时，其热氧化系统的天然气供应管线应安装由低压开关、调压阀、低压关断阀、排气阀、高压关断阀、高压开关等组成的阀组。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用



## 8 特种废气系统

### 8.1 一般规定

- 8.1.1 特种废气处理系统的设置应符合下列规定：
- 1 应根据工艺设备生产过程中产生的污染物性质和浓度等因素,选择尾气处理设备(POU)的形式；
  - 2 特种废气宜在使用设备的附近进行处理；
  - 3 尾气处理设备宜设置备用。
- 8.1.2 工艺设备与尾气处理设备之间的管道连接应符合下列规定：
- 1 当工艺设备使用的气体不相容时,工艺设备与尾气处理设备应一一对应；
  - 2 工艺设备的排出口与尾气处理设备的进口应一一对应,不宜合并使用。
- 8.1.3 尾气处理设备与工艺真空泵之间的连接管应减少变径、弯头和接头。
- 8.1.4 工艺真空泵与尾气处理设备之间以及尾气处理设备之后的管道材料的特性应与所接触的污染物的性质相适应。
- 8.1.5 尾气处理设备进出口宜设置取样口。
- 8.1.6 安装在室外的尾气处理设备以及管道的材质应采取防腐、防紫外线措施。
- 8.1.7 特种废气的排风管道及附件应采用不燃材料制作。
- 8.1.8 淋洗式尾气处理设备后的管道应设置 1% 的坡度,坡向处理设备。

### 8.2 烷类尾气处理系统

- 8.2.1 尾气处理设备的处理效率和出口浓度应符合下列规定：

- 1 设备的处理效率不应低于 99%；
- 2 处理后的污染因子浓度宜在 PC-TWA 值以下；
- 3 处理后的燃烧爆炸性气体浓度应在爆炸下限值的 25% 以下。

8.2.2 采用电热式和等离子式的尾气处理设备,其内部应采用耐腐蚀、耐高温的材料。

8.2.3 尾气处理系统宜采用下列方式:

- 1 硅烷( $\text{SiH}_4$ )、锗烷( $\text{GeH}_4$ )宜采用热氧化和洗涤两级处理方式;

- 2 磷烷( $\text{PH}_3$ )宜采用热氧化和洗涤两级处理方式或干式吸附方式;

- 3 乙硼烷( $\text{B}_2\text{H}_6$ )宜采用洗涤方式;

- 4 砷烷( $\text{AsH}_3$ )宜采用干式吸附方式。

8.2.4 从真空泵至尾气处理设备入口之间的管道,应符合下列规定:

- 1 管道的材质宜采用不锈钢 304 或 316;

- 2 当尾气遇低温易产生沉淀物质时,管道应采取加热措施。

8.2.5 尾气处理设备出口之后的管道宜采用耐腐蚀、导静电的材质。

8.2.6 当尾气处理设备采用直接燃烧方式时,应符合消防要求。

### 8.3 全氟化合物(PFC)尾气处理系统

8.3.1 对化学气相沉积(CVD)、干法刻蚀工艺生产过程中散发的全氟化合物(PFC),排入大气前应进行处理。

8.3.2 尾气处理设备的效率应符合下列规定:

- 1 三氟化氮( $\text{NF}_3$ )不应低于 98%;

- 2 其他不应低于 95%。

8.3.3 全氟化合物(PFC)尾气处理设备宜采用热裂解和淋洗两级处理方式,裂解方式应根据处理效率、处理生成物、系统可靠性、

处理能力、运行成本、使用寿命、消防要求因素等综合比较确定。

**8.3.4** 尾气处理设备的内腔和风管应采用耐腐蚀的材料。

**8.3.5** 尾气处理设备的排水应进入含氟废水处理系统。

## **8.4 其他特种尾气处理系统**

**8.4.1** 尾气处理设备的处理效率和出口浓度应符合下列规定：

- 1 设备的处理效率不应低于 99%；
- 2 处理后的污染因子浓度宜在 PC-TWA 值以下；
- 3 处理后的燃烧爆炸性气体浓度应在爆炸下限值的 25% 以下。

**8.4.2** 外延设备的尾气处理设备的设置应符合下列规定：

- 1 外延尾气处理系统应单独设置；
- 2 应按防爆系统设置；
- 3 不应就近设置在外延炉旁边和下技术夹层内；
- 4 尾气处理设备应设置防护罩。

**8.4.3** 三氟化硼( $\text{BF}_3$ )和三氯化硼( $\text{BCl}_3$ )宜采用等离子和淋洗两级处理方式,三氟化氯( $\text{ClF}_3$ )宜采用热氧化和淋洗两级处理方式,三氯硅烷( $\text{SiHCl}_3$ )、二氯硅烷( $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ )宜采用等离子式和淋洗两级处理方式。

**8.4.4** 从真空泵至尾气处理设备入口之间的管道,应符合下列规定：

- 1 管道的材质宜采用不锈钢 304 或 316；
- 2 当尾气中含有遇低温易析出粉尘的物质时,管道应采取加热措施。

**8.4.5** 尾气处理设备出口之后的管道应采用防腐、导静电的材质。

## **8.5 中央废气处理系统**

**8.5.1** 特种气体经尾气处理设备就地处理后,应接入中央废气处

理系统进行再处理。

**8.5.2** 中央废气处理系统应根据污染因子特性进行设计。

**8.5.3** 从尾气处理设备出口至中央废气处理设备的管路应保持负压状态。

**8.5.4** 当尾气处理设备产生粉尘时,系统的设置应符合下列规定:

- 1 废气排入大气前应进行除尘处理;
- 2 除尘器宜靠近尾气处理设备;
- 3 当尾气处理设备采用淋洗方式时,不宜采用干式除尘法;
- 4 尾气处理设备与除尘器之间的管路,应按除尘系统的要求

进行设置。

**8.5.5** 当废气经过尾气处理设备处理后,其燃烧爆炸性气体的浓度超过爆炸下限的 10%时,系统应按防爆系统设置。

## 9 除尘系统

### 9.1 一般规定

9.1.1 除尘系统的设计寿命应与工艺生产设备的剩余寿命相适应,且不宜小于20年。

9.1.2 除尘系统应采取防治二次污染的措施,废水、废气、废渣、噪声及其他污染物的排放应符合相应的国家或地方排放要求。

9.1.3 除尘主体设备的布置应符合下列规定:

- 1 应按除尘工艺的流程布置,且宜靠近污染源;
- 2 除尘主体设备之间应留有满足安装、检修、消防和运输需要的间距。

### 9.2 系统设计、处理流程及方法

9.2.1 除尘系统应主要包括污染源收集装置、除尘管道、除尘器或净化装置、风机、排气筒、卸灰和输灰装置。

9.2.2 除尘系统形式应根据污染源性质、数量、分布及产生时段确定。

9.2.3 除尘系统的划分应符合下列规定:

1 同时产生污染物、同一生产工段的尘源,宜划分为同一个除尘系统或一个管网支路;

2 粉尘性质相同并需要回收利用的尘源可划分为同一个除尘系统;

3 各尘源粉尘性质不同,但为非不相容物质,且位置相对集中、粉尘无回收价值,可划分在同一个除尘系统。

9.2.4 除尘系统宜采用吸入式废气处理系统。

9.2.5 当除尘系统为下列情况之一时,不应采用压入式除尘

流程：

- 1 粉尘有毒性；
- 2 粉尘浓度不小于  $3\text{g}/\text{m}^3$ ；
- 3 颗粒物粒径不小于  $10\mu\text{m}$ ；
- 4 颗粒物磨琢性强；
- 5 粉尘黏性大；
- 6 除尘设备 50m 范围内有民用建筑或办公场所。

**9.2.6** 当进入袋式除尘器的废气为下列情况之一时，除尘器前应设置预处理装置：

- 1 废气中含炽热颗粒物或火星；
- 2 废气温度高于滤料连续使用的最高耐温限值；
- 3 废气含尘浓度超过滤料的处理上限；
- 4 粉尘需要分级回收。

**9.2.7** 袋式除尘器的过滤风速应小于  $1.8\text{m}/\text{min}$ ，滤筒式除尘器的过滤风速应小于  $1.2\text{m}/\text{min}$ 。

**9.2.8** 排风罩的设置应符合下列规定：

1 排风罩应符合现行国家标准《排风罩的分类及技术条件》GB/T 16758 的规定；

- 2 在排风罩可能进入杂物的场合，罩口应设置格栅；
- 3 排风罩不宜靠近敞开的孔洞；
- 4 排风罩设计时含尘气流不应通过人的呼吸区；
- 5 排风罩收缩角不宜大于  $60^\circ$ ，当不能满足要求时宜设置多个排风出口；

6

应根据作业方式、焊接工件尺寸及工艺、工人操作地点和操作方式，选择适用的排风罩。

**9.2.9** 排风罩对粉尘、烟气捕集率不宜低于以下规定：

- 1 密闭罩 100%；
- 2 半密闭罩 95%；
- 3 吹吸罩 90%；

4 含有毒有害、燃烧爆炸性污染源控制装置 100%。

9.2.10 焊接烟气排风系统设计应符合下列规定：

1 当吸风距离不大于 200mm 时，排风罩罩口风速应为 0.5m/s~1.0m/s；

2 焊接烟气排风系统应同时安装净化过滤设备或整体通风净化系统；

3 当焊接烟尘中含有有毒有害物质时，除尘系统应设置净化设备，且排风罩宜靠近焊接作业点；对非固定式焊接作业点，宜设置可移动式排风罩。

9.2.11 除尘器卸灰和输灰应符合下列规定：

1 除尘器卸、输灰宜采用机械输送或气力输送；

2 卸、输灰过程不应产生二次扬尘；

3 输灰装置的输灰量应大于卸灰阀的卸灰量。

9.2.12 排气筒底部应设置积灰坑，并应设置检修门且严格密封。

### 9.3 处理设备

9.3.1 除尘器的类型应根据烟气中粉尘的物化特性、粒径、浓度等因素选择。

9.3.2 除尘器在标态工作压力下的漏风率应小于 3%。漏风率可按下式计算：

$$\alpha = \left| \frac{Q_{\text{out}} - Q_{\text{in}}}{Q_{\text{in}}} \right| \times 100\% \quad (9.3.2)$$

式中： $\alpha$ ——漏风率(%)；

$Q_{\text{in}}$ ——除尘器入口风量( $\text{m}^3/\text{h}$ )(标态)；

$Q_{\text{out}}$ ——除尘器出口风量( $\text{m}^3/\text{h}$ )(标态)。

9.3.3 除尘器的清灰方式应根据粉尘的物理性质确定。

9.3.4 过滤爆炸性粉尘的除尘器应符合现行国家标准《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》GB/T 17919 的有关规定。

9.3.5 除尘器的净化效率应根据初含尘浓度和允许排放浓度

确定。

**9.3.6** 当采用滤料过滤方式处理粉尘时,滤料选择应符合下列规定:

1 滤料的连续使用温度应高于除尘器进口烟气温度及粉尘温度;

2 应根据烟气和粉尘的物化特性确定滤料材质和结构;

3 选择滤料应考虑除尘器的清灰方式;

4 对含湿量大,粉尘易潮结和板结、粉尘黏性大的烟气,宜选用表面光洁度高、憎水性的滤料结构,且除尘器应设置加热、保温措施;

5 对微细粒子高效捕集、车间内空气净化回用、高浓度含尘气体净化等场合,可采用高精度滤料或增加末端高效过滤模块;

6 对爆炸性粉尘应采用抗静电滤料;

7 对含有火星的气体,除应符合本标准第 9.2.6 条的要求外,还应采用阻燃滤料;

8 高温滤料应进行热定型;

9 腐蚀性废气的滤料应进行防腐处理;

10 含湿量大、含油雾的气体的滤料应进行疏水、疏油处理;

11 当滤料有耐酸、耐氧化、耐水解的要求时,可采用复合材料;

12 在正常工况和操作条件下,滤袋或滤筒设计使用寿命不应小于 2 年;

13 当烟气温度小于 130℃时,可选用常温滤料;当烟气温度高于 130℃时,应选用高温滤料;当烟气温度高于 260℃时,应对烟气进行预冷却处理。

## 9.4 风管及配件

**9.4.1** 风管设置应符合现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 的有关规定,并应符合下列规定:



- 1 风管宜明装,且宜沿墙或柱敷设;
- 2 干管上所连接的支管数量不宜超过 6 根;
- 3 风管宜倾斜或垂直敷设;
- 4 风管曲率半径应大于管径;
- 5 风管材质应根据输送介质的温度和性质确定;
- 6 处理设备前的风管应采用圆形;
- 7 除尘管道布置应防止管道积灰,易积灰处应设置清灰口、清灰设施和检查孔(门);
- 8 处理磨琢性粉尘的管道应采取防止磨损的措施。

**9.4.2** 除尘管道风速应根据粉尘的粒径、真密度、磨琢性、浓度等因素确定。最低风速应按现行国家标准《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019 确定。除尘系统垂直风管内的风速宜为 8m/s~20m/s,水平风管内的风速宜为 10m/s~25m/s。

**9.4.3** 除尘风管的壁厚应根据输送介质温度、腐蚀性、风管断面尺寸、跨距、加固方式及粉尘磨琢性等因素综合确定,壁厚可按现行国家标准《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243 的有关规定执行。当除尘风管内输送介质烟气温度大于 350℃时,风管壁厚不应小于 5mm。

**9.4.4** 风管加固应符合下列规定:

- 1 加强筋设计应根据风管直径、介质最高温度、介质最大压力、设计荷载等因素确定;

- 2 当风管直径大于 1500mm 时应在风管外表面均匀设置加强筋,加强筋的间距可按管径的 1 倍~1.5 倍设置;

- 3 净化后烟气的矩形风管可采用内部支撑辅助加固方式;

- 4 对于输送含燃烧爆炸性气体和粉尘的风管,加强筋应符合现行行业标准《火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规程》DL/T 5121 的有关规定;

- 5 处于负压运行的风管,横向加强筋应采取防止受压弯扭失稳措施。

**9.4.5** 风管系统以下部位宜采用法兰连接,法兰衬垫材料应根据输送介质性质和温度确定:

- 1 易磨损部位的接口;
- 2 风管与设备连接;
- 3 风管与阀门等配件连接。

**9.4.6** 吸尘点的支管上宜设置手动插板阀。

**9.4.7** 输送燃烧爆炸性粉尘的风管设泄爆装置应符合现行国家标准《粉尘爆炸泄压指南》GB/T 15605 的有关规定,并应设置防静电接地。

**9.4.8** 风管穿墙及楼板时应设套管,套管内风管不宜设置焊缝。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

## 10 电子玻璃窑炉废气系统

### 10.1 一般规定

10.1.1 电子玻璃窑炉废气处理系统应包括废气收集设施和废气处理设施。

10.1.2 废气收集系统的风管设置应符合下列规定：

- 1 宜对称布置；
- 2 应进行应力计算，并应设置伸缩节；
- 3 应设置防粉尘堆积措施。

### 10.2 系统设计、处理流程及方法

10.2.1 当窑炉有两个废气出口时，宜分别设置排气系统。

10.2.2 窑炉生产设备废气出口与生产废气收集总风管应分别设置压力控制系统。

10.2.3 生产废气收集及处理设施应主要包括废气收集、电/气动阀门、降温设施、酸性废气处理设备、除尘设备、脱硝设备、自动控制系统、化学品供应系统、风机、风管。

10.2.4 当废气中含有少量的氯、氟、硫、砷等有害物质时，宜在蒸发冷却塔喷淋液中加入碱或其他还原剂。

10.2.5 废气进入喷淋冷却塔前宜采用室外空气降温，且降温后废气相对湿度不宜超过 10%。

10.2.6 废气脱硝可采用 20℃～60℃ 的常温脱硝、80℃～120℃ 的低温脱硝、180℃～450℃ 的中温脱硝及 800℃～1100℃ 的高温脱硝等方式，脱硝设计应符合下列规定：

- 1 常温脱硝宜采用化学洗涤，或臭氧氧化还原法(AOP)；
- 2 低温脱硝宜采用活性焦炭逆流式选择性催化还原法

(CSCR),也可采用化学洗涤,或臭氧氧化还原法(AOP);

3 中温脱硝宜采用选择性催化还原法(SCR);

4 高温脱硝宜采用选择性非催化还原法(SNCR)或高效选择性非催化还原法(HESNCR)。

10.2.7 当生产碱性玻璃时,不应采用中温选择性催化还原法(SCR)。

10.2.8 当采用催化还原法去除废气中的氮氧化物时,氨的逃逸率不应超过  $8\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 10.3 处理设备

10.3.1 当采用蒸发冷却塔处理酸性物质时,其处理设备应符合下列规定:

- 1 塔体宜采用多段喷淋;
- 2 塔体应采用耐腐蚀材质;
- 3 喷嘴应为不锈钢 316 材质,并应采用碳化钨进行喷嘴硬化处理;
- 4 处理设备应设置保温措施;
- 5 塔底应设置防烟尘堆积设备及旋转排灰阀。

10.3.2 当采用袋式除尘器处理粉尘时,除尘设备应符合下列规定:

- 1 宜为多排、多室排列方式;
- 2 每排应设置备用除尘室;
- 3 过滤风速应小于  $1.8\text{m}/\text{min}$ ;
- 4 宜采用离线喷吹清灰方式;
- 5 设备应采取保温、加热措施。

10.3.3 当采用选择性非催化还原法进行脱硝时,其处理设备应符合下列规定:

- 1 应通过还原反应去除氮氧化物;
- 2 脱硝系统主要应由卸氨(尿素)系统、罐区、加压机及其控

制系统、混合系统、分配与调节系统、喷雾系统等组成。

**10.3.4** 当采用高效选择性非催化还原法进行脱硝时,其处理设备应符合下列规定:

1 应通过还原反应去除氮氧化物;

2 系统组成构件应包括反应室、试剂储存、多层次试剂注入设备及相关的控制仪器。

**10.3.5** 当采用逆流式活性炭选择性催化还原法进行脱硝时,其处理设备应符合下列规定:

1 应通过催化还原反应去除氮氧化物;

2 系统组成应包括氨储存系统、氨汽化系统、氨输送系统、催化剂输送系统、吸附系统、反应系统及监测控制系统。

**10.3.6** 氨供应系统应符合下列规定:

1 液氨蒸发器应设置温度、压力控制装置,蒸发罐应安装安全阀;

2 氨气缓冲槽应设置安全阀、排污阀等,排污阀排气应接入水池;

3 应设置泄漏报警及联动切断装置。

**10.3.7** 脱硝氨区设备布置及氨水供应系统的设计应符合国家现行标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058、《石油化工企业设计防火规范》GB 50160、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T 3007 的有关规定。

**10.3.8** 排风机的设置应符合下列规定:

1 风机应采用自动调速措施;

2 应设置备用风机,并应保证进行切换时其废气处理系统的压力波动不大于 30%;

3 排风机的电机应按一级负荷供电;

4 应采用耐高温、耐腐蚀的不锈钢材料制作。

## 10.4 风管及配件

**10.4.1** 废气收集系统和废气处理系统风管应符合下列规定：

- 1 工况下风管内平均风速宜为  $13\text{m/s}\sim 15\text{m/s}$ ；
- 2 风管应为圆形；
- 3 风管壁厚应根据风管尺寸、温度及压力确定，并应进行应力分析计算；
- 4 风管应采用耐高温、耐腐蚀、抗拉强度大的不锈钢材料制作；
- 5 风管及设备应设置保温措施；
- 6 风管应设置  $0.5\%\sim 1\%$  的坡度，并应在低点设置排液口，所收集的酸性冷凝水应排至相应的废水管网中。

**10.4.2** 管架尺寸及材质应根据风管尺寸、风管内介质温度、风管重量、支吊架间距等因素确定，并应进行应力分析计算。

**10.4.3** 风阀应根据关闭严密性、开启和关闭速度、调节要求等因素确定。

# 11 事故通风

## 11.1 一般规定

**11.1.1** 根据工艺要求,对可能突然放散大量有毒气体、有爆炸危险气体或粉尘的场所应设置事故排风。

**11.1.2** 事故排风量宜根据工艺设计条件通过计算确定,但换气次数不应小于每小时 12 次。

**11.1.3** 事故排风吸风口的设置应符合下列规定:

1 应设在燃烧爆炸性或有毒、有害物质放散量可能最大或积聚最多的地点;

2 对于在放散温度下比空气轻的燃烧爆炸性或有毒、有害物质,吸风口应紧贴顶棚布置,其上缘距顶棚不宜大于 0.4m,排除氢气与空气混合物时吸风口上缘至顶棚的距离不应大于 0.1m;

3 位于房间下部的吸风口,其下缘距地面间距不应大于 0.3m;

4 当正常排风系统兼作事故排风时,宜在可能发生事故的设备附近布置吸风口。

**11.1.4** 事故排风的排风口应符合下列规定:

1 不应布置在人员经常停留或经常通行的地点;

2 排风口与机械送风系统的进风口的水平距离不应小于 20m;当水平距离不足 20m 时,排风口应高出进风口,并不应小于 6m;

3 当排风中含有毒有害物质时,排风口不应朝向室外空气动力阴影区和正压区。

**11.1.5** 需要设置事故通风的场所,宜设置有毒、有害或燃烧爆炸性气体检测及报警装置,报警后联动开启事故通风装置。

**11.1.6** 事故排风系统的风机应符合下列规定：

- 1 供电负荷等级不应低于工艺设备供电负荷等级；
- 2 应分别在室内及靠近外门的外墙上设置电气装置。

**11.1.7** 设置有事故排风的场所不具备自然进风条件时，应设置补风系统，补风量宜为排风量的 80%，补风机应与事故排风机连锁。

**11.1.8** 含有有毒有害物质的事故排风系统，应符合下列规定：

- 1 含有剧毒和较毒物质的事故排风系统的排气筒高度不应低于 15m；
- 2 含有极毒物质的事故排风系统的排气筒高度不应低于 25m；
- 3 排气筒出口处的有毒有害物质浓度应低于立即危害生命和健康浓度的 50%。电子工业常用高毒物品的立即危害生命和健康浓度可按本标准附录 A 执行。

## **11.2 系统设计及有害气体净化**

**11.2.1** 事故排风量按换气次数确定时，房间容积计算应符合下列规定：

- 1 房间高度小于或等于 6m 时，应按房间的实际容积计算；
- 2 当房间高度大于 6m 时，应按 6m 的空间体积计算。

**11.2.2** 事故排风系统的设置，应符合下列规定：

- 1 当正常的排风系统已能满足事故排风量要求时，可不另设事故排风系统；
- 2 当正常的排风系统不能满足事故排风量要求时，应按风量的不足部分另设事故排风系统；
- 3 应符合本标准第 3.0.2 条的要求；
- 4 当多个房间共用一个事故排风系统时，系统排风量应为各房间事故排风量之和。

**11.2.3** 事故状态下的最大泄漏速率，应为最大储存压力和最高



温度下有毒有害物质单位时间内从储罐泄漏到周围环境的量。

**11.2.4** 有毒有害物质的事故排风系统宜采用稀释方式达到排放浓度要求,当经技术经济比较采用稀释方式不适宜时,应采用吸附、洗涤、焚烧、冷却等处理方式达到排放浓度要求。

**11.2.5** 含有极毒和剧毒物质的事故排风应经废气净化设备处理后高空排放。

**11.2.6** 砷烷( $AsH_3$ )、磷烷( $PH_3$ )气体宜采用吸附方式处理。

**11.2.7** 采用稀释方式处理事故排风时,系统设计应符合下列规定:

1 稀释风量应按系统中所储存的各种有毒有害物质中单个储罐中的有毒有害物质稀释至立即危害生命和健康浓度的50%所需空气量的最大值计算;

2 稀释空气宜从有毒、有害物质泄漏处进入。

**11.2.8** 当采用吸附方式处理事故排风时,应符合下列规定:

1 应根据被吸附物质的性质、浓度、温度、吸附材料特性、系统风量等因素设置吸附处理系统;

2 采用固定床吸附设备时,吸附材料的装填量应满足完全吸附系统中任意一个储罐最大储存量的有毒有害物质;

3 处理系统的吸附速率应满足完全吸附系统中任意一个储罐最大泄漏量的有毒有害物质;

4 更换储罐时排出的吹扫气体,不应进入事故排风的吸附处理系统。

**11.2.9** 当采用淋洗方式处理事故排风时,应符合下列规定:

1 宜采用直立填料洗涤式废气处理设备;

2 废气处理设备的洗涤液循环泵平时宜低速运行,事故排风时应高速运行;

3 当事故排风启动时,废气到达处理设备的时间长于处理设备内填料润湿时间时,洗涤液循环泵可仅在发生事故时运行;

4 当有毒有害气体经洗涤液处理后产生雾状有害物质时,废气

处理设备后应设置除雾器；

5 废气处理设备应设置自动补液和排液系统。

11.2.10 极毒和剧毒物质的储存间和输配管廊内应设置气体检测报警装置并与事故排风连锁。

11.2.11 采用冷凝方式处理有机毒性物质时，应符合下列规定：

1 冷水或冷媒管道上应装设自动调节阀和温度计；

2 管道和设备应设置保温措施。

11.2.12 采用热氧化方式处理可燃性有毒气体时，应符合下列规定：

1 热氧化后的生成物如是有毒有害物质，其浓度应低于立即危害生命和健康浓度的 50%；

2 燃料气体供应和燃烧系统以及电气系统的设置应符合现行国家标准《城镇燃气设计规范》GB 50028、《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

## 12 电气设计

### 12.1 供配电与照明

**12.1.1** 废气处理装置的用电负荷等级应与工艺设备用电负荷同等级,且不宜低于二级,其电能质量应满足废气处理装置要求,并同时应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的有关规定。

**12.1.2** 废气处理装置和排风机应由变电站专用低压馈电线路供电。

**12.1.3** 废气系统处理设备和排风机应根据工艺要求配置应急电源。对排风系统有特殊要求的生产设备,与之关联的废气处理系统宜采用不间断电源或防止电压骤降装置。

**12.1.4** 废气处理装置区域照度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的有关规定。

**12.1.5** 废气处理装置区域宜设置备用照明,并应符合下列规定:

1 废气处理装置在室内安装时,备用照明宜作为正常照明的一部分,且不应低于该场所一般照明照度值的 20%;

2 废气处理装置在室外含屋面安装时,经常操作的区域、现场控制和检查点的备用照明照度值不应低于 20 lx。

### 12.2 防雷与接地

**12.2.1** 突出屋面的废气处理设备和排风管的防雷应符合下列规定:

1 应根据废气处理设备和排风管的布置及废气性质设置防雷措施,并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

2 含有燃烧爆炸性废气的排放口应处于接闪器的保护范围内,并应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的有关规定。

3 其他废气排放口的防雷保护应符合下列规定:

- 1) 金属物体可不装接闪器,但应和屋面防雷装置相连;
- 2) 在屋面接闪器保护范围之外的非金属物体应装接闪器,并应和屋面防雷装置相连。

**12.2.2** 燃烧爆炸性废气系统风管应设防静电接地。风管在进出装置区和建筑物处、分岔处应进行接地。长距离无分支风管应每隔 100m 接地一次。平行风管净距离小于 100mm 时,应每隔 20m 加跨接线。当风管交叉且净距离小于 100mm 时,应加跨接线。

**12.2.3** 废气处理系统电气设备的工作接地、保护接地、雷电保护接地以及防静电接地等不同用途接地应采用共用接地方式时,接地装置的接地电阻值应按其中的最小值确定。

**12.2.4** 防静电接地为单独接地时每组接地电阻宜小于  $100\Omega$ 。

## 附录 A 电子工业常用高毒物品的立即危害生命和健康浓度(IDLH)

**表 A 电子工业常用高毒物品的立即危害生命和健康浓度 (IDLH)**

毒物名称	IDLH(ppm)	毒物名称	IDLH(ppm)
氨	300	苯	500
苯胺	100	二氧化氮	20
氟化氢	30	氟及其化合物 (不含氟化氢)	250mgF/m <sup>3</sup>
铬及其化合物	金属铬 250mgCr/m <sup>3</sup> 铬二价化合物 250mg Cr(II)/m <sup>3</sup> 铬三价化合物 25mg Cr(III)/m <sup>3</sup> 铬酸和铬酸盐 15mg Cr(VI)/m <sup>3</sup>	汞	汞化合物[除(有机)烷基]10mgHg/m <sup>3</sup> 汞(有机)烷基化合物 2mgHg/m <sup>3</sup>
甲醛	20	磷化氢	50
硫化氢	100	氯、氯气	30
氰化物 (按 CN 计)	25mg(CN)/m <sup>3</sup>	砷化氢	3
砷及其 无机化合物	5mgAs/m <sup>3</sup>	硝基苯	200
氰化氢 (按 CN 计)	50	—	—

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50019
- 《城镇燃气设计规范》GB 50028
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058
- 《石油化工企业设计防火规范》GB 50160
- 《通风与空调工程施工质量验收规范》GB 50243
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493
- 《电子工程节能设计规范》GB 50710
- 《粉尘爆炸泄压指南》GB/T 15605
- 《排风罩的分类及技术条件》GB/T 16758
- 《粉尘爆炸危险场所用收尘器防爆导则》GB/T 17919
- 《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T 3007
- 《火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规程》DL/T 5121
- 《环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置》HJ/T 386
- 《环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置》HJ/T 387