

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50814 - 2013

电子工程环境保护设计规范

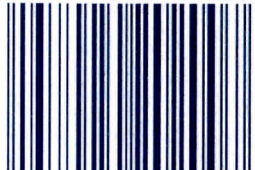
Code for design of environmental protection of
electronic engineering

2012 - 12 - 25 发布

2013 - 05 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 联合发布

S/N:1580242-020



9 158024 202007 >



统一书号: 1580242 · 020

定 价: 15.00元

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1598 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《电子工程环境保护设计规范》的公告

现批准《电子工程环境保护设计规范》为国家标准,编号为 GB 50814—2013,自 2013 年 5 月 1 日起实施。其中,第 3.1.8、3.1.10、3.1.12、3.4.19(4)、3.6.2、3.6.3、3.6.4、3.7.15、4.1.1、4.1.2、4.2.1(2)、4.2.4(4)、4.2.6(2)、5.1.1、5.1.3、5.1.4、5.2.2 条(款)为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2012 年 12 月 25 日

中华人民共和国国家标准 电子工程环境保护设计规范

GB 50814-2013

☆

中国计划出版社出版

网址:www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层

邮政编码:100038 电话:(010) 63906433 (发行部)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 2.5 印张 58 千字

2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

☆

统一书号:1580242·020

定价:15.00 元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010) 63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2005 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标函〔2005〕124 号)的要求,由中国电子工程设计院会同有关单位共同编制完成的。

在本规范编制过程中,编制组总结了我国电子工程多年来在环境保护工程设计、运行方面的经验,参考了国外电子工程环境保护设计、运行方面的先进技术和理念,并考虑了我国的具体国情,结合我国现行的环保法规要求,在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本规范共分 6 章,主要包括:总则,术语,废水污染防治,废气污染防治,固体废物、废液收集和处置,电磁辐射、噪声污染防治等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国电子工程设计院负责具体技术内容的解释。在执行过程中,希望各有关单位结合工程实践,认真总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见和有关资料寄至中国电子工程设计院(地址:北京市海淀区万寿路 27 号,邮政编码:100840,传真:010-68217842,E-mail:ceedi@ceedi.cn),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中国电子工程设计院

工业和信息化部电子工业标准化研究院电子工程标准定额站

参 编 单 位:信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司

世源科技工程有限公司
深圳奥意建筑工程设计有限公司
上海电子工程设计研究院有限公司
北京京东方光电科技有限公司

主要起草人:李锦生 陈家桂 王稳重 陈 阵 宋昕阳
徐一青 秦学礼 王凌旭 王 鹏 张熙琳
肖红梅 张海军 冯俊亭 张卿川 郑 鑫
徐立程 高 燕 彭赣南
主要审查人:左亚洲 薛长立 戚晓专 孔 荟 任向东
叶 鸣 孙智华 朱玉俊 白庆中

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 废水污染防治	(3)
3.1 一般规定	(3)
3.2 废水的水量与水质	(5)
3.3 废水处理	(5)
3.4 废水处理构筑物	(6)
3.5 污泥处理	(9)
3.6 药剂储存、配置和投加	(10)
3.7 仪表和控制	(11)
4 废气污染防治	(13)
4.1 一般规定	(13)
4.2 系统设置	(14)
5 固体废物、废液收集和处置	(16)
5.1 一般规定	(16)
5.2 危险废物收集和处置	(16)
6 电磁辐射、噪声污染防治	(18)
6.1 电磁辐射防治	(18)
6.2 噪声防治	(20)
本规范用词说明	(22)
引用标准名录	(23)
附:条文说明	(25)

Contents

1 General provisions	(1)
2 Terms	(2)
3 Wastewater pollution prevetion	(3)
3.1 General requirement	(3)
3.2 Wastewater quantity and quality	(5)
3.3 Wastewater treatment	(5)
3.4 Wastewater treatment structures	(6)
3.5 Sludge treatment	(9)
3.6 Chemical storage, dispensing and dosing	(10)
3.7 Instrumentation and control	(11)
4 Waste exhaust pollution prevention	(13)
4.1 General requirement	(13)
4.2 System settings	(14)
5 Liquid and solid wastes collection and treatment	(16)
5.1 General requirement	(16)
5.2 Hazardous waste collection and treatment	(16)
6 Electromagnetic radiation, noise pollution prevention	(18)
6.1 Electromagnetic radiation prevention	(18)
6.2 Noise prevention	(20)
Explanation of wording in this code	(22)
List of quoted standards	(23)
Addition: Explanation of provisions	(25)

1 总 则

1.0.1 为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《危险化学品安全管理条例》，规范电子工程环境保护设计，防治电子工程污染，改善环境质量，保障人体健康，促进电子工业可持续发展和电子工业污染治理技术进步，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于各类新建、改建和扩建电子工程环境保护的工程设计。

1.0.3 电子工程环境保护的工程设计，应贯彻以节能、节水、环境友好为先为重的原则，在电子工程建设时，应配套建设环境保护工程设施，并应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

1.0.4 电子工程环境保护的工程设计，宜采用新技术、新工艺、新材料、新设备。

1.0.5 电子工程环境保护的工程设计，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 含铬废水 Cr-containing wastewater

指生产过程中排放的含三价铬、六价铬的废水。

2.0.2 含氟废水 F-containing wastewater

指生产过程中排放的含氟离子及其化合物的废水。

2.0.3 有机废水 organic wastewater

指生产过程中排放的含有有机物质的废水。

2.0.4 酸碱废水 acidic & alkaline wastewater

指生产过程中排放的呈酸性或碱性的废水。

2.0.5 研磨废水 grinding wastewater

指研磨、抛光等工艺生产过程中排出的含有固体颗粒物或悬浮物的废水。

2.0.6 含砷废水 As-containing wastewater

指生产过程中排放的含有砷及其化合物的废水。

2.0.7 有毒废气 venomous exhaust

指生产过程中排放的,会对人体产生危害,或导致人体产生神经性麻痹、呼吸系统麻痹或肌肉麻痹等中毒现象的废气。

2.0.8 源头处理 point of use treatment

在工艺设备附近设置的废气处理设备,该设备对有毒有害物质进行就地处理。

3 废水污染防治

3.1 一般规定

3.1.1 废水宜按不同水质分类收集,并应符合下列规定:

- 1 污染物性质不同的废水,宜分别单独收集;
- 2 污染物性质相同,但污染物浓度相差较大的废水,宜分别单独收集;
- 3 含有重金属污染物成分的废水不应与其他废水混合,应单独收集;
- 4 废水收集系统宜设置通气管。

3.1.2 废水处理站的设计规模,应根据废水排放量、处理方式、工作班次、工作时间等因素综合确定,并应符合下列规定:

- 1 当采用间歇式处理时,废水处理系统宜按每日运行一个工作周期进行设计;
- 2 当采用连续处理且废水在调节池的停留时间小于 8h 时,废水处理站的设计规模宜按废水小时平均排水量的 1.1 倍~1.3 倍确定;
- 3 当采用连续处理且废水在调节池的停留时间大于 8h 时,废水处理站的设计规模宜按废水小时平均排水量确定。

3.1.3 水质、水量变化大的废水处理系统,应设置废水调节池。

3.1.4 当消防排水中含有有毒有害物质时,应设置消防排水收集设施,并应符合下列规定:

- 1 消防排水收集设施的有效容积,不应小于该区域内一次消防用水量和有毒有害物质泄漏量之和;
- 2 消防排水应经处理达标后排放。

3.1.5 下列场所应设置紧急冲身洗眼器:

1 危险化学品储存、配置、投料区;

2 危险废液收集区;

3 其他对人员可能产生化学灼伤的场所。

3.1.6 紧急冲身洗眼器的服务保护半径不宜大于 15m,且在保护半径内不应有障碍物。

3.1.7 泵房、药剂配置、污泥脱水等区域,应设置排水沟、集水坑等排水设施,并应符合下列规定:

1 排水沟、集水坑应根据废水性质采取防腐措施;

2 当采用排水泵排除集水坑内的废水且集水坑内的废水具有腐蚀性时,应采用耐腐蚀泵;

3 集水坑内的废水应进入废水处理系统;

4 排水沟、集水坑敞口部位应设置安全防护设施。

3.1.8 废水收集、处理构筑物应防腐、防渗、防漏;当废水收集构筑物直接埋地时,应采取监测废水收集构筑物渗漏状况的措施。

3.1.9 废水管道应符合下列规定:

1 废水系统的管道材料及其接口形式应按废水水质、水温等确定;

2 当采用直埋敷设时,除应满足最小覆土及冻土深度要求外,尚应采取防渗漏措施,且应设置检查口;

3 当采用非通行管沟敷设时,管沟底宜设有坡度,并应坡向沟内集水坑,坑内废水应排至废水处理系统,管沟及集水坑应采取防渗漏措施;

4 当采用通行管沟敷设时,除应符合本条第 3 款要求外,沟内还应设置照明和通风等设施。

3.1.10 废水处理构筑物应采取防护栏杆、防滑梯等安全措施,高架处理构筑物应设置避雷设施。

3.1.11 废水处理站可与生产主体建筑、综合动力站等合建,也可单独建设。

3.1.12 废水处理站严禁与食堂、宿舍等生活配套设施合建。

3.1.13 废水处理站位置应根据生产厂区的总体规划、废水的产生、回用、排放的位置要求,结合各构筑物的功能、处理流程、地形、气候和地质条件,经技术经济比较确定,并应符合下列规定:

1 应便于接纳主体工程产生的废水;

2 应便于处理后的水回用和排放;

3 应在生活区和生产区主导风向的下风侧;

4 宜建在生产厂区内地势较低,且不应受洪涝灾害影响处;

5 应便于污泥处理和处置。

3.1.14 废水和污泥的处理构筑物宜分别集中布置。处理构筑物的间距应紧凑、合理,并应满足各构筑物的施工、设备和管道安装以及维护管理的要求。

3.1.15 当处理站分期建设时,处理站占地宜按总体处理规模预留场地,并应进行总体布置。管网和地下构筑物宜一次建成。

3.1.16 废水处理站的道路宽度及转弯半径应满足运输最大设备及日常运输化学药剂、废液、污泥的车辆出入的要求。道路及通道设计应符合现行国家标准《厂矿道路设计规范》GBJ 22 的有关规定。

3.1.17 废水处理站应设置适应处理工艺要求的采暖、通风、换气、照明、给水排水及消防等设施。

3.1.18 废水处理站应根据需要设置存放材料、药剂、污泥、废渣等的场所,并不得露天堆放。

3.2 废水的水量与水质

3.2.1 设计废水水量应根据生产工艺要求确定,当生产工艺不能提出废水排放量时,可按产品产量及类似企业进行估算,也可按全厂工业用水量估算。

3.2.2 设计废水的原水水质应根据生产工艺来确定。

3.3 废水处理

3.3.1 废水处理工艺流程应根据废水水质、水量、排放标准,经技

术经济比较后确定,常见废水可采用下列方法处理:

- 1 酸碱废水宜采用中和法;
- 2 含氟废水宜采用化学沉淀法;
- 3 含砷废水宜采用化学沉淀法和气浮法;
- 4 含磷废水宜采用化学沉淀法和生化法相结合的方法;
- 5 有机废水宜采用化学法和生化法相结合的方法;
- 6 重金属废水处理应按现行国家标准《电镀废水治理设计规范》GB 50136 的有关规定执行。

3.3.2 废水处理的工艺流程、竖向设计,应充分利用地形高差。

3.3.3 超越管线应合理布置,并应在所有处理构筑物的底部设置维修放空设施。

3.3.4 处理站中机电设备所产生的噪声和振动应采取降噪和减振措施。

3.3.5 废水处理过程中产生的臭气应采取除臭措施处理。

3.4 废水处理构筑物

I 废水收集池

3.4.1 废水收集池的设计,宜根据废水流量、水泵能力和水泵工作情况等因素确定,并应符合下列规定:

- 1 有效容积不宜小于 0.5h 的废水流量,并应大于最大一台水泵 10min 的出水量;
- 2 进水管管底不宜低于设计最高水位;
- 3 池底应设集水坑,池底倾向集水坑的坡度不宜小于 0.5%;
- 4 散发有毒有害气体的废水,应采取密闭、排除及处理措施。

II 废水调节池

3.4.2 废水调节池的有效容积应根据废水在生产周期内的变化曲线及处理流量图解求得,当资料不全时,调节池的有效容积可按

进水平均小时流量的 6h~12h 水量确定。

3.4.3 当废水含渣较多时,废水调节池宜设置搅拌设施。

3.4.4 废水调节池的进水管,其管底不宜低于最高设计水位。

3.4.5 废水调节池的池底应设集水坑,池底应坡向集水坑,坡度不宜小于 0.5%。

3.4.6 散发有毒、有害或臭味废气的废水调节池,应设置废气收集和处理系统,经处理后排放的废气应符合国家现行有关排放标准的规定。

III pH 调节池

3.4.7 pH 调节池的设计应符合下列规定:

- 1 连续运行的废水处理系统,每组池子不宜少于两格,每格停留时间宜按 15min~25min 设计;
- 2 可采用机械搅拌或空气搅拌;
- 3 有效水深宜为 2m~4m,超高不宜小于 0.5m;
- 4 应在每格调节池内安装 pH 值监测计,投药量宜自动控制。

IV 反应池

3.4.8 反应池的设计应符合下列规定:

- 1 每组反应池不宜少于三格,每格停留时间宜按 15min~30min 设计;
- 2 垂直轴式搅拌机,其上桨板顶端应设于池子水面下 0.3m 处,下桨板底端应设于距池底 0.3m~0.5m 处,桨板外缘与池侧壁间距不应大于 0.25m;
- 3 反应池进、出水口宜设置挡板;
- 4 搅拌机宜采用变速传动搅拌装置;
- 5 搅拌机的搅拌轴及叶轮等与废水接触的机械设备,均应采取防腐措施;
- 6 各种药剂、混凝剂、助凝剂的选择和加药量应通过试验确定。

V 沉淀池

3.4.9 沉淀池用于去除化学沉淀法产生的污泥时,除应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定外,还应符合下列规定:

1 采用辐流式沉淀池时,应采用机械排泥,坡向泥斗的底坡不宜小于 5%;

2 采用斜管(板)沉淀池时,应设置斜管(板)的清洗装置,并宜采用机械排泥;

3 从反应池进入沉淀池的进水,宜采用渠道,流速宜控制在 $0.5\text{m/s} \sim 0.7\text{m/s}$;

4 沉淀池污泥宜回流至反应池,回流量应通过试验确定,无试验数据时,可按污泥量的 20%~30% 进行设计。

VI 水解酸化池

3.4.10 水解酸化池的有效水深不宜小于 5m,水温宜控制在 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

3.4.11 水解酸化池应设置液下机械搅拌或间隙式液下空气搅拌。

3.4.12 水解酸化池的 pH 值应通过试验确定,当无资料时,宜控制在 6.8~7.4。

3.4.13 水解酸化池应设置臭气收集和处理设施。

VII 废水生物处理池

3.4.14 废水的生物处理除应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定外,还应符合下列规定:

1 pH 值应控制在 6.5~8.0;

2 进入生化处理系统的废水,应限制有毒物质的含量。

VIII 排放池

3.4.15 排放池的容积宜按系统处理能力的 0.5h 水量计算。

3.4.16 排放池应设置在线监测仪表。

IX 事故池

3.4.17 事故池的设计应符合下列规定:

1 事故池有效容积不宜小于最大一种废水处理能力 6h 的排水量;

2 当事故池与消防排水收集池合建时,其有效容积不应小于一次消防产生的排水量。

3.4.18 事故水池内应设置与废水水质相适应的监测仪表,事故水池储水的处置应符合下列规定:

1 废水水质满足排放要求时,可直接排放;

2 废水水质不满足排放要求,但满足废水处理站进水水质要求时,应限流进入废水处理站进行处理;

3 废水水质不满足废水处理站进水水质要求时,应采用预处理措施或外运处理。

X 水泵及泵房

3.4.19 废水处理的水泵及泵房的设计,除应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定外,还应符合下列规定:

1 应按废水的性质选择合适的耐腐蚀泵;

2 泵房地面应根据废水性质进行防腐处理;

3 自然通风条件差的地下水泵房,应设置机械送排风系统;

4 废水收集池出水泵的供电,应按二级负荷设计。

3.5 污泥处理

I 一般规定

3.5.1 生物活性污泥的产生量应根据有机物浓度、污泥产率系数进行计算;物化无机污泥量应根据废水浓度、悬浮物、药品投加量、无机物的去除率等进行计算。

3.5.2 污泥脱水设备应根据污泥性质、污泥产量、脱水要求等,经技术经济比较后确定。

3.5.3 无机脱水污泥含水率不应大于 70%,生物活性脱水污泥含水率不应大于 80%。

3.5.4 污泥脱水前宜进行污泥加药调理,药剂种类应根据污泥性质和干污泥的处理方式选用,投加量应通过试验或按同类型污泥脱水的数据确定。

3.5.5 污泥管道应设置水冲洗设施,宜采用自动冲洗方式。

3.5.6 散发有毒、有害或臭味废气的污泥脱水机房,应设置废气收集和处理系统,经处理后排放的废气应符合国家现行有关排放标准的規定。

II 污泥浓缩

3.5.7 生物活性污泥浓缩池的设计,除应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定外,浓缩池的浓缩时间宜按 12h~16h 设计,污泥浓缩池上清液应排入废水调节池。

III 污泥机械脱水

3.5.8 污泥脱水系统的设计,除应符合现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014 的有关规定外,还应符合下列规定:

- 1 生物活性污泥和物化无机污泥的脱水机房宜分别设置;
- 2 输送污泥的管道系统,其设计流速不宜大于 1.2m/s,并不应小于 0.3m/s;
- 3 污泥机械脱水的滤液宜排至废水调节池。

3.6 药剂储存、配置和投加

3.6.1 化学药剂的储存应符合下列规定:

- 1 化学药剂储存间宜单独设置或靠外墙设置;
- 2 化学药剂应按物理化学特性分类储存,物理化学特性不允许同库储存时,应采用实体墙分隔;
- 3 化学药剂储存、配置和投加场所应采取机械排风措施;当所使用的化学药剂有较强的挥发性时,应经处理后排入大气;
- 4 化学药剂的储存量应经计算确定,并不宜少于 3d 的用量;
- 5 药剂配置槽的设置数量、容积等应经计算确定,每个工作

班次的药剂配置次数不宜超过一次。

3.6.2 液态危险化学品的储存、配置区域应采取溢出保护措施,并应符合下列规定:

1 储罐或罐组应设置保护堤,保护堤内的有效容积应大于最大罐的容积;

2 保护堤的最小高度不得小于 500mm。

3 液态危险化学品的储存、配置区域设有消防设施时,保护堤内的有效容积还应包括该区域一次消防的用水量。

3.6.3 化学药剂卸货区应采取泄漏保护措施,并应符合下列规定:

1 应设置泄漏收集沟,泄漏收集沟的有效容积应大于最大载货车的全部泄漏量及该区域 20min 的设计雨水量之和;

2 泄漏收集沟内应采取确保泄漏化学品受控排出的措施。

3.6.4 化学药剂的储存、卸货、配置、投加等场所以及保护堤、泄漏收集沟,应采取防腐措施。

3.6.5 管道材料及其接口形式应根据所投加的化学品的物理化学特性确定。

3.6.6 药剂投加系统应设置计量装置,并宜采用自动投药方式。

3.6.7 投加含有可沉淀固体颗粒物的药剂时,药剂投加系统应符合下列规定:

- 1 药剂投加管道系统宜采用循环方式;
- 2 药剂投加泵应耐磨、抗堵塞;
- 3 应设置系统清洗装置。

3.7 仪表和控制

I 一般规定

3.7.1 废水处理系统运行应进行监测和控制。

3.7.2 废水处理系统设计应根据工程规模、工艺流程、运行管理的要求确定监测和控制的内容。

3.7.3 自动化仪表和控制系统应保证废水处理系统的安全和可靠。

3.7.4 废水处理宜采用计算机控制管理系统。

II 仪 表

3.7.5 废水处理进、出水口应按国家现行有关排放标准和环境保护部门的要求,设置相关项目的检测和监测仪表。

3.7.6 废水处理系统各处理单元宜设置控制、运行管理所需的检测和监测仪表。

3.7.7 参与控制和管理的机电设备应设置工作与事故状态的检测装置。

3.7.8 废水处理系统宜对主要参数进行监测。

3.7.9 废水处理站应根据处理工艺要求和管理要求,设置水量计量、水位观察、水质观测、取样监(检)测的仪器、仪表。

3.7.10 在线监测仪宜集中设置在单独房间。

III 控 制

3.7.11 废水处理原水泵宜按调节池的液位变化自动控制运行。

3.7.12 废水处理工程宜采用集中管理监视、分散控制的自动控制系统,并应同时设置手动控制。

3.7.13 废水处理设备自身的控制宜与系统控制相结合。

3.7.14 废水处理站中央控制室面积应符合其使用功能要求,并宜设置空调。

3.7.15 废水处理站中央控制系统应采用双回路供电系统。

4 废气污染防治

4.1 一 般 规 定

4.1.1 散发有毒有害废气的工艺生产设备,应设置局部排风系统;储存有毒有害工艺气体、易挥发液体原料、化学品的库房和配送站,应设置全室通风和事故排风系统。

4.1.2 符合下列条件之一时,应设置气体净化设施和排气筒:

1 含有有毒有害物质污染源的局部排风系统;

2 含有剧毒物质污染源的事故排风系统。

4.1.3 废气排气筒的平面布置与设置高度,除环境影响报告书(表)已有明确要求外,应符合下列规定:

1 废气排气筒的平面布置应符合工程总体设计和工艺布置要求;

2 工艺废气排气筒的最低高度不应低于 15m;

3 排放氯气、氰化氢、光气的排气筒以及事故排风系统的排气筒不应低于 25m,且排气筒的最低高度应高出周围 200m 半径范围内的建筑物 5m 以上。

4.1.4 废气净化设施和排气筒的采样孔及采样平台的设置,应符合现行国家标准《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》GB/T 16157 的有关规定;排放口标志牌的设置标志应符合现行国家标准《环境保护图形标志》GB 15562.1 的有关规定。

4.1.5 排风系统设计应符合下列规定:

1 易燃易爆的气体,蒸汽体积浓度不应超过其爆炸下限浓度的 25%,粉尘浓度不应超过其爆炸下限浓度的 50%;

2 废气净化装置应设置在通风良好的场所,并应有安全疏散通道;

3 设置在有爆炸性气体环境中的废气净化装置,应采取防爆措施,并应符合现行国家标准《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058、《防止静电事故通用导则》GB 12158 的有关规定;

4 含有腐蚀性物质的排风系统,应采取防腐措施,并应符合现行行业标准《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》HGJ 229 的有关规定。

4.2 系统设置

4.2.1 废气污染防治处理系统的设置,应符合下列规定:

- 1 应按废气种类和“不相容”原则设置;
- 2 有毒废气处理系统必须独立设置。

4.2.2 集气罩、排风量的设计应符合下列规定:

- 1 宜采用密闭式集气罩,应使罩内形成均匀负压;
- 2 有毒有害物质集气罩的吸气口应布置在气流稳定的位置;
- 3 排风量应符合国家现行有关工业企业卫生设计标准的要求。

4.2.3 排风系统管路配置应符合下列规定:

1 废气管道的管材应按废气性质、废气浓度和废气温度等因素选择;

2 管路内易形成积液的排风系统,其排风管道应采取密封措施,并应设置坡度和排液收集口;

3 含有粉尘的排风管道,宜沿排风气流方向垂直或倾斜向下敷设,倾斜敷设时,与水平面的夹角应大于 45° ;必须小坡度或水平敷设时,排风管内的气流速度应保证粉尘不在管道内产生沉积,且应在适当的位置设置观察口和清扫口;

- 4 布置在寒冷地区的室外排风管道应采取防结露保温措施;
- 5 输送高温废气的排风管道应采取隔热保温措施;
- 6 排气筒的出口内径应根据出口流速确定,出口流速不得低

于该排气筒出口处平均风速的 1.5 倍,并不宜小于 15m/s ;

7 排气筒应采取防雷措施。

4.2.4 废气净化系统的选择应按下列要求进行:

1 应根据工艺废气性质、组成、污染物浓度、排放标准等因素综合确定;

2 采用体外再生固定床吸附剂处理废气时,吸附剂更换周期不应小于 3 个月;

3 有毒废气宜进行源头处理;

4 处理剧毒物质的废气净化系统,应设置备用净化装置;

5 风机的备用应根据生产工艺要求确定。

4.2.5 废气净化设施的布置应符合下列要求:

1 工艺流程应紧凑、合理,并应符合工程总体设计和总平面布置的要求;

2 废气净化装置宜靠近污染源集中布置;

3 在寒冷地区废气净化装置宜布置在室内。

4.2.6 排风系统的供电应符合下列要求:

1 排风系统风机的供电负荷等级应根据所服务的工艺设备的负荷等级确定;

2 事故排风及有毒有害排风系统的风机必须设置应急电源。

5 固体废物、废液收集和处置

5.1 一般规定

5.1.1 一般固体废物与危险废物不得混合收集、装运与堆存。

5.1.2 固体废物、废液的处理设计应根据其数量、性质并结合地区特点等,进行综合比较,确定其处理方法。有利用价值时,应采取回收或综合利用措施;无利用价值时,可采取无害化堆置、填埋或焚烧等处理措施。

5.1.3 固体废物、废液的临时贮存,应根据废物、废液的产出量、运输方式、利用或处理能力等情况,设置堆场、贮罐等缓冲设施,不得任意堆放。

5.1.4 生产设备及辅助设施、作业场所、废水处理设施等排出的各种固体废物、废液,应分类收集并进行处理,不得采取任何方式排入自然水体或任意抛弃。

5.1.5 固体废物、废液的综合利用,其工艺技术应可靠合理,并应配置控制二次污染的措施。

5.1.6 生产工艺应选择能进行清洁生产的原辅材料。

5.1.7 一般工业固体废物的贮存和处置,应按现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599 的有关规定执行。

5.1.8 危险废物应采取防治措施。

5.1.9 危险废物收集、贮存、处置等设施及场所,均应按现行国家标准《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》GB 15562.2 的有关规定设置警示标志。

5.2 危险废物收集和处置

5.2.1 危险废物的贮存除应符合现行国家标准《危险废物贮存污

染控制标准》GB 18597 的有关规定外,还应符合下列规定:

1 不同的危险废物宜分别单独贮存;

2 两种或两种以上危险废物混合贮存时,不应产生化学反应及有毒有害物质;

3 生产过程中产生的沾染危险化学品的废物应按危险废物要求单独贮存和处置。

5.2.2 危险废物应设置专用区域贮存,并应符合下列规定:

1 危险废液贮存区域应设置于相对独立且地势相对较低的场所;

2 危险废液应采用罐体收集,贮存区域应设有防渗漏和在线监测设施;

3 危险废液贮存区域应设有漏液收集和其他应急处置设施,并应符合本规范第 3.6.2 条的要求;

4 危险固体废物的贮存区应采取防止扬尘、雨水淋溶物料而造成污染物流失污染的措施;

5 散发挥发性有毒有害气体的危险废物贮存区域,应设置紧急排风系统,紧急排风系统应采用应急电源。

5.2.3 废液应按其不同性质分类收集,并应符合下列规定:

1 废液系统的储存容器、管道材料及其接口形式应按废液性质确定;

2 产生静电的有机废液收集系统,应采取防静电措施。

6 电磁辐射、噪声污染防治

6.1 电磁辐射防治

6.1.1 电子工程的选址,应根据下列因素综合确定电磁辐射防治措施:

- 1 建设场所附近已有架空输电线路的工频电磁场强度;
- 2 建设场所附近已有广播、干扰发射台以及大功率电视信号发射天线等的电磁辐射源。

6.1.2 电子工程建设场所的工频电磁场强度不宜超过表 6.1.2 规定的限值。

表 6.1.2 工频电磁场强度限值

场强类别	频率(Hz)	容许最大值
电场强度	50	4.0kV/m
磁场强度	50	0.1mT

6.1.3 电子工程建设时,厂区内建设的 35kV 及以上变配电所,宜单独设置。

6.1.4 当电子工程建设场所 35kV 以下变配电所的正上方、正下方、紧邻人员密集的办公场所时,应采取屏蔽措施,其工频电磁场强度限值应符合本规范表 6.1.2 的规定。

6.1.5 电子工程建设场所电磁场强度限值应符合现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175 的有关规定。

6.1.6 室内人员密集的办公场所应符合现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175 一级标准的限值规定,不符合时,应采取屏蔽措施。

6.1.7 大功率整机调试、雷达试验场测试、微波管热测,以及高频

加热设备、介质加热设备和射频溅射设备等有强电磁波辐射的场所或设备,应进行电磁辐射防护设计,并应符合国家现行有关工作场所有害因素职业接触限值和表 6.1.7-1、表 6.1.7-2 的有关规定。

表 6.1.7-1 工作场所高频电磁场职业接触限值

频率(MHz)	电场强度(V/m)	磁场强度(A/m)
0.1~3.0	50	5
~30	25	—

表 6.1.7-2 工作场所高频电磁场职业接触限值

接触时间(h)	连续波		脉冲波	
	功率密度(mW/cm ²)	电场强度(V/m)	功率密度(mW/cm ²)	电场强度(V/m)
8	0.05	14	0.025	10
4	0.10	19	0.050	14

6.1.8 射频和微波设备电磁辐射防护应采用局部屏蔽,但在下列情况之一时应采用全室屏蔽:

- 1 局部屏蔽实施困难,并影响工作效率;
- 2 保证周围环境的电磁干扰噪声低电平。

6.1.9 全室屏蔽时,应对工作间六面设置屏蔽体。遥控工作间屏蔽室应设置屏蔽观察窗。对有人员操作的工作间应在屏蔽室内壁敷设电波吸收材料或在室内设置移动式电波吸收屏。工作时设备应连接假负载,工作人员应穿戴个人防护用具。

6.1.10 电磁屏蔽室设计应符合下列规定:

- 1 防护电磁辐射用屏蔽室应与降低环境电磁干扰噪声的屏蔽兼容。
- 2 屏蔽材料应采用反射损耗率大或吸收损耗率大、耐电化腐蚀性好、便于施工和价格便宜的金属材料。

3 屏蔽室不得跨越建筑物伸缩缝。

4 应保证屏蔽壳体的导电连续,不得在屏蔽体上任意设置孔洞。

5 风管穿越屏蔽体处,应设置波导型电磁滤波器,滤波器四周应与屏蔽体连续满焊。滤波器与室外风管应通过非金属软管连接,非金属软管的长度应为风管直径的2倍~3倍。

6 穿越屏蔽室的气体管道应通过气体电磁滤波器引入屏蔽室,气体电磁滤波器应焊接在屏蔽体上。气体电磁滤波器与室外管道应采用绝缘连接器连接。

7 穿越屏蔽室的水管应通过液体电磁滤波器引入屏蔽室,液体电磁滤波器应焊接在屏蔽体上;液体电磁滤波器与室外管道应采用非金属管道连接,其长度不应小于10m;当管道内输送的介质为纯水时,其长度应为1m~3m。

8 引入屏蔽室的电源线应装设电源滤波器,电源滤波器应装在电源线引入屏蔽室处。对有源屏蔽室,滤波器应装在屏蔽室内;对无源屏蔽室,滤波器应装在屏蔽室外。滤波器外壳应紧贴屏蔽体,并应在该处与接地线相连。

9 屏蔽门关闭时,所有弹簧片均应处于最佳接触状态,应保证手柄转动时均能与门扇保持电气连接。

10 屏蔽室接地引下线应采用单点接地,接地引线应控制在 $1/4$ 波长以内。接地线不宜与电力线平行敷设。对有源屏蔽和无源屏蔽应分别设置接地引线,接地电阻不宜大于 4Ω 。

6.2 噪声防治

6.2.1 工厂噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348、《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87 的限值规定。

6.2.2 工厂主要噪声源,应位于城镇居民集中区的当地常年夏季最小风频的上风侧。

6.2.3 噪声隔挡应充分利用地形、地物;主要噪声源宜低位布置。

6.2.4 厂界环境噪声不能达到噪声设计标准时,应设置隔声屏障。

本规范用词说明

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

《室外排水设计规范》GB 50014

《厂矿道路设计规范》GBJ 22

《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB 50058

《工业企业噪声控制设计规范》GBJ 87

《电镀废水治理设计规范》GB 50136

《环境电磁波卫生标准》GB 9175

《防止静电事故通用条则》GB 12158

《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348

《环境保护图形标志》GB 15562. 1

《环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场》GB 15562. 2

《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》GB/T 16157

《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599

《工业设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》HGJ 229

中华人民共和国国家标准

电子工程环境保护设计规范

GB 50814 - 2013

条文说明

制 订 说 明

《电子工程环境保护设计规范》GB 50814—2013,经住房和城乡建设部 2012 年 12 月 25 日以第 1598 号公告批准发布。

本规范按照实用性、先进性、合理性、科学性、协调性、规范化原则制订。

本规范制订过程中,编制组进行了深入调查研究,总结了我国电子工程环境保护设计的实践经验,同时参考了国外先进技术法规,广泛征求了国内有关设计、生产、研究等单位的意见,最后制订出本规范。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《电子工程环境保护设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

3	废水污染防治	(31)
3.1	一般规定	(31)
3.2	废水的水量与水质	(36)
3.3	废水处理	(37)
3.4	废水处理构筑物	(40)
3.5	污泥处理	(45)
3.6	药剂储存、配置和投加	(49)
3.7	仪表和控制	(52)
4	废气污染防治	(55)
4.1	一般规定	(55)
4.2	系统设置	(56)
5	固体废物、废液收集和处置	(63)
5.1	一般规定	(63)
5.2	危险废物收集和处置	(65)
6	电磁辐射、噪声污染防治	(67)
6.1	电磁辐射防治	(67)

3 废水污染防治

3.1 一般规定

3.1.1 本条是关于电子工程废水收集的原则规定。

1 由于污染物性质不同的废水其处理方法也会不同,因此污染物性质不同的废水宜单独收集,以便制订合理的废水处理流程。不同污染物性质的废水如果混合在一起收集,会增加废水处理难度,既影响废水的回用或达标排放,又会提高废水处理的费用。

2 虽然污染物性质相同,但污染物浓度相差较大时,也宜分别收集。主要考虑污染物含量不同时,处理方法也存在差别,如对于低浓度有机物废水和高浓度有机物废水,在处理方法上就可能存在差别,高浓度有机物废水一般先采用厌氧处理方法后再采用好氧处理方法,而低浓度有机物废水一般可直接采用好氧处理方法,如果将低浓度有机物废水和高浓度有机物废水一起收集,不仅可能增加了厌氧处理水量和处理费用,还可能因低浓度废水的混入而降低厌氧处理的效率。此外,电子工业高浓度废水的排出方式一般为不定期间隙式排放,污染物性质相同但浓度不同的废水单独收集,可避免废水收集槽内因浓度负荷冲击而对废水处理产生不利影响。

3 总汞、总铬、六价铬、总镉、总铅、总镍、总银等重金属污染物均为第一类污染物,相关排放标准对其设定了非常严格的排放限值。不同种类重金属污染物,其处理方法和反应条件不尽相同。本款规定的目的是为了便于对不同种类重金属污染物进行分质有效处理。

4 设置通气管,一方面可以改善废水收集管道系统的排水条件,使废水排放更加顺畅;另一方面可以减少废水收集槽(池)散发

的气味,改善作业点的工作环境。

3.1.2 本条是关于废水处理设计规模的规定。

1 当采用间歇式处理时,一般考虑在白天 8h~10h 内处理完一天的废水量,晚上不再考虑废水处理设备运行。这样设计是基于采用间歇式处理工艺时,处理的废水量均较少,适当增加处理设备容量,投资费用增加的不大,而相应减少的人工费却很可观,采用每日运行一个工作周期更具有良好的经济性。

2 本款的目的是为了将废水水量、水质冲击负荷对其处理系统的影响降到最小。工业废水的水量、水质变化幅度一般较城市废水大,废水在调节池停留时间小于 8h 时,废水水量冲击负荷可能引起调节池出现“溢池”现象,因此,废水处理系统的设计能力按照平均时排水量的 1.1 倍~1.3 倍进行是合理的。

3 废水在调节池中的停留时间经历了 8h 以上时,可以认为废水水量、水质均得到较好的均衡,因此,废水处理系统的设计能力按平均小时流量进行是合理的。

3.1.3 考虑设置废水调节池,是为了保证后续处理工艺能连续稳定的运行。

3.1.4 本条是关于消防排水中含有有毒有害物质的排放规定。

从最近几年发生的多起因火灾时消防排水引起的水污染事件来看,一部分原因是由于消防排水未能有效控制在一定范围或未采取措施进行收集,随意向四周漫流,污染物随消防排水流入附近雨水管网,最终排入周围水体而产生了严重的水污染,如 2005 年吉林石化公司 101 厂爆炸事件和 2010 年大连输油管道爆炸事件。

在深圳也发生过在消防灭火过程中,消防排水对周围水体造成的污染事件。深圳某 PCB 厂的电镀车间发生了火灾,消防过程中,消防水进入电镀槽内,导致电镀液随大量的消防水溢流出车间,经厂区的雨水管网排入市政雨水管网,最终排入了受纳水体,引起受纳海域严重的污染。

消防排水的收集措施很多,可以考虑设置消防排水收集池、设

置地面围堰或在厂区雨水排入市政雨水系统处设置截流设施等方法,也可采用几种方法相结合的综合做法。

消防排水收集池的有效容积,不应小于该区域一次消防用水和有毒有害污染物泄漏量之和。一次性消防用水量包括室内消火栓用水量、室外消火栓用水量、自动喷水量和水幕用水量等该区域已设计了的各种消防水量;有毒有害污染物泄漏量应根据项目具体情况经计算确定。

设置地面围堰是将有毒有害污染物区域的四周设置挡水堤(坝),使消防排水控制在一定范围内,不向四周蔓延。挡水堤(坝)高度应保证所围区域内有效容积大于一次性消防用水量。

设置截流井等设施时,可采用在雨水系统内设置闸槽井(见国家标准图集《排水检查井》02S515)。在发生火灾时,闸槽井内的闸板由受过训练的专业人员放下关闭管口,将消防水堵截在生产企业雨水管中,废水由提升设备送到废水处理系统的调节池或事故池,不排入市政雨水系统。

污染物超标的消防排水,如排水单位无法处理,可外运至其他单位处理。

3.1.5 本条款所规定的设置紧急冲身洗眼器的场所,均是可能对操作人员产生化学伤害的地方。

3.1.6 一般情况下,紧急冲身洗眼器距离危险区最大间距应在 10s 步距之内,按照人每小时行走 6km 计算,间距不应大于 16.7m。因此本规范确定了不大于 15m 的间距。

当操作人员受到了化学伤害,尤其眼部溅射到了化学品后,行动会很不方便,如存在障碍物和跨越房间,会延缓受到化学伤害的操作人员的施救时间,造成更大伤害。条文对此作出了规定。

3.1.7 本条是对泵房、药剂配置、污泥脱水等区域设置地沟和集水井的规定。

1 地面、排水沟和集水井防腐做法参见国家建筑标准图集《建筑防腐蚀构造》08J333 或选择其他方法,需要注意的是,无论

采用何种防腐方法,都要按照废水的腐蚀特性,选用相应的防腐材料。

2 应根据输送介质的化学性质、介质浓度、介质的固体物质含量、介质的黏度和温度、防爆要求等因素来选择合适的废水输送和提升泵,可采用 PP、PE、PVDF、氟塑料等塑料防腐泵和不锈钢水泵,也可采用钢和铸铁内衬塑料的防腐泵。

3 当同一工程具有对不同性质废水处理设施时,在进行水质分析后,应将集水坑排水送至与其废水性质相似的废水处理系统中,在水质资料不全时,集水坑废水宜排入污染物最复杂和浓度最高的废水中。

3.1.8 本条为强制性条文。废水收集、处理构筑物的防腐应根据废水的化学性质、污染浓度、构筑物自身的材料等因素来决定。对废水处理构筑物渗漏状况的监控,可采取的措施有:

(1)废水处理构筑物均架空设置,当出现渗漏时,操作人员可以及时发现。

(2)采用双层结构并在双层结构中间设置渗漏探测器。

(3)采用单层结构并且部分或全部埋设在土壤中时,应在构筑物底部和四周设置能监测到水池内的废水所含污染物的探测器。

3.1.9 本条是关于废水管道的规定。

1 管材的选择应根据输送废水的化学性质、污染物浓度、温度、管材敷设方式(架空或埋地)等因素来决定,接口随管材材质确定。

2 直埋管道采用可靠的防渗漏措施有:

1)采用双层管,可采用成品双层管或自制双层管。

2)当采用无压力单层管时,应以管外壁算起,沿管四周敷设 0.5m 厚的黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)。

3.1.10 本条是关于处理构筑物安全设施的规定,列入强制性条款。废水处理构筑物的平台、走道、爬梯等是工作人员活动频繁的場所,为保证工作人员的人身安全,应根据需要设置适用的防护栏

杆和防滑梯;高架处理构筑物位于废水处理站的高点,容易受雷击而影响安全,因此应设置避雷设施。

3.1.11 废水处理站由若干废水处理构筑物、设备及配件等组成。当条件允许时,废水站与主厂房、综合动力站等合建,可以节省土地使用面积,减少废水输送管道的距离;当条件不允许时,废水处理站可以单独建设。

3.1.12 本条为强制性条款。废水站严禁与食堂、宿舍等生活配套设施合建,是为了避免废水处理站产生的废气(臭气)、噪声、污泥等对生活配套设施产生不良影响。

3.1.13 废水处理厂位置,在满足厂区总体规划条件下,还应考虑城镇总体规划和排水工程专项规划,以保证社会效益、环境效益和经济效益统一。

1 便于接纳主体工程产生的废水,主要有两方面考虑,一方面是要保证主体工程排水点离废水处理站近,以节约输水管网费用;另一方面保证废水排入废水处理站的能耗要节约。

2 随着我国经济发展,节水越来越受到重视,废水处理不仅要考虑达标,更要考虑将废水经过适当处理达到相应的用水标准后回用。

3 废水处理站的方位,应选在对周围生活和工作人员产生环境影响最小的方位,一般位于夏季主导风向的下风侧。

4 建在厂区内地势较低处是有利于废水可以自流到废水处理站,减少动力提升,但又不能受到洪灾影响。

5 在废水处理站的设计过程中,不仅要重视废水的处理,同时也要重视污泥的处理。

3.1.14 本条规定了处理构筑物的布置原则。

废水和污泥处理构筑物各有不同的处理功能和操作、维护、管理要求,分别集中布置有利于管理。合理的布置可保证施工安装、操作运行、管理维护安全方便,并减少占地面积。

3.1.15 本条是关于废水处理站分期建设的规定。废水处理站分

期建设的主要原则是:

(1)归为远期建设、不影响现有设施正常运行的项目,一般留待远期建设,以避免对现有资金的占用。

(2)留待远期使用的、但是今后建设对现有设施运行产生一定影响、并且一次性建设的成本低于分期建设的成本时,应尽可能一次性建设。

(3)本期和远期共用的项目,当本期按远期建设规模一次性建设完成时,投资费用增加速度远小于建设规模增加速度,并且分期建设时的投资远高于一次性建设时的投资费用,因此,应尽可能一次建设。

3.1.16 本条是关于废水处理站通道的规定。

废水处理站的通道应根据通向构筑物和建筑物的功能要求,如运输、检查、维护和管理需要设置。

3.1.17 本条是关于废水处理站设置采暖、通风、换气、照明、给排水及消防设施的规定。

3.1.18 本条是关于废水处理站设置存放材料、药剂、污泥、废渣等场所的规定。

不得露天堆放废水处理材料、药剂、污泥和废渣,是为了防止因日晒、风吹、雨淋等产生二次污染。

3.2 废水的水量与水质

3.2.1 本条是关于确定废水水量的规定。

生产工艺的设计一般由专业设计单位、生产企业(项目投资方)或主要设备供应商中的一个或几个完成。按照规定,不论工艺设计主体是谁,均有义务向废水处理的设计单位提供排放废水的种类,各类废水排水量和水质等资料。这是目前废水处理设计单位获得废水资料的主要途径。

当生产工艺的设计单位由于某些原因无法提供废水资料时,废水处理的设计单位可调查与本项目相似的同类企业的资料,结

合企业的产品和工艺生产设备的差别、生产效率的高低和企业管理水平等因素,再确定企业的排水量。

对于某些排水资料不是很齐全而用水资料较齐全的企业,可以根据企业的用水量资料,在充分调查和分析的基础上,分清企业各种类别的生产水用量,了解全厂水循环状态,再确定水平衡图和相对应的排水量。

3.2.2 本条是关于废水的原水水质的规定。

电子产品种类很多,不同的电子产品会采用不同的生产工艺,有时同一种电子产品也会采用不同的生产工艺,因此电子企业排出的废水种类很多,并且每种废水水质差别也很大,对于不同项目应根据其具体的生产工艺来确定废水水质。

获得废水水质资料,可采用以下几种方法:

(1)由工艺设计的单位提供,大部分工艺设计单位均有能力提供废水的水质资料。

(2)可采用环境影响评价报告中的水质资料。有些环评单位在从事某一行业的环境影响评价工作时,积累了该行业大量的资料,因此他们编制的环评报告中提出的水质资料是可采用的。

(3)如果是在原有生产规模上进行的产能提升项目,可采用现有企业水质实测资料。

(4)如果采用以上方法均没有获得水质资料,设计者可参照国内外相同工艺生产或产品的废水水质资料,经过分析、比较和论证后提出相应的水质资料。

3.3 废水处理

3.3.1 本条规定了确定废水处理流程的原则,并对常见废水提出了可采用的处理方法。

1 酸碱废水采用中和法,通过投加 NaOH 、 H_2SO_4 、 HCl 等使废水 pH 值达标。

2 含氟废水采用化学沉淀法处理,通过投加钙盐,控制 pH

值在 7~11,并投加 PAC、PAM、 FeCl_3 等药剂,经沉淀,使氟达标。使用的钙盐,一般为石灰或氯化钙。一般情况下,投加石灰沉淀效果优于投加氯化钙(投加石灰,一方面提供了除氟需要的钙盐,另一方面又提供了调整 pH 值需要的氢氧根离子,与投加氯化钙相比,减少了废水调整 pH 值需要的氢氧化钠,使废水氯化钠的含量大大减少),但投加石灰污泥产量大,增加了污泥处置的工作量,而且石灰的配置和储存条件较差;pH 值的控制,通常通过投加 NaOH、石灰来实现,投加 NaOH 时生成的氟化钙絮体较投加石灰细小,不易沉淀;对含氟废水而言,投加 FeCl_3 和 PAM 比投加 PAC 和 PAM 更有利于氯化钙的沉淀,但 FeCl_3 投加量较大时,由于三价铁离子的存在,废水有时容易发红。总之,药剂选择应综合多方面因素确定。

3 含砷废水采用化学沉淀法处理,一般采用石灰、氯化钙、 FeCl_3 ,调 pH 值在 9~10 可取得良好效果。目前,清华大学会同有关单位研制出 403 专用除砷剂,其最大特点是除砷效率高,污泥量少,可极大减少含砷污泥的处置费用。

4 化学沉淀法处理含磷废水,可参考现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014—2006 第 6.7 节的有关要求。

5 电子工业有机废水除含有各种清洗剂、显影液(如四甲基氢氧化铵,化学式: $\text{C}_4\text{H}_{13}\text{NO}$)、去光阻剂 NMP(如 N-甲基-2-吡咯烷酮,化学式: $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}$)、去光阻剂 DMSO[二甲基亚砷,化学式: $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$]、去光阻剂 NBA(乙酸正丁酯,化学式: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$)等外,还含有氟、磷等无机物。从有机废水中所含化学物质的分子式我们可以看出,电子工业有机废水处理,事实上是去除无机物和氮、硫等,因此宜采用化学沉淀法首先去除氟、部分磷等无机物,然后采用生化法去除氮、硫和碳水化合物等。

本规范仅列出了部分废水的一般处理方法,由于电子工程废水种类很多,可根据具体废水水质、水量、排放标准和废水回用状况等,采用不同于规范推荐的方法。

3.3.2 本条是关于废水处理工艺流程、竖向设计利用地形高差的规定。

在废水处理竖向设计时,充分利用地势高差,可以有效减少废水水力提升,节约能源。

3.3.3 本条是关于废水处理站设置超越管和放空管的规定。

废水处理站在合理位置设置超越管,可使废水在紧急条件下越过某些处理构筑物而进入后续构筑物。但是超越管的布置应保证对出水水质影响小,并能迅速恢复正常工作。

构筑物在维修时,需要设排空设施。为了保护环境,排空水应回流处理,不应直接排到排水口。构筑物底部设置排水管或设置临时排水泵抽水是常用的两种排空手段。

3.3.4 本条是关于废水处理站机电设备噪声和振动防治的规定。

废水处理设备的设备噪声和振动控制,首先要选择噪声低和振动轻的设备,其次将噪声高和振动剧烈的设备集中布置在远离人群集中的房间中,再根据实际情况采用隔声、吸声等治理方法,使其达到现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的要求。

3.3.5 本条是关于废水处理过程中臭气防治的规定。

电子工程废水处理时的臭气,主要来源于生物法处理废水的生化池、污泥浓缩、污泥脱水、污泥储存等部位。应根据臭气产生的部位,设置臭气收集设施、处理装置和排气筒。臭气处理主要有以下几种方法:活性炭吸附法、热氧化法、除臭溶液除臭法、氧离子基团除臭法、化学洗涤法和生物过滤法等。

活性炭吸附法主要适合小气量臭气的处理,通常不作为第一级主要除臭装置,而是用作后续的精处理装置。

热氧化法主要适合重度污染的大型设施的高流量、难处理的臭气。

除臭溶液除臭法主要是利用人们可以接受的气味较强的气体气味掩盖和中和难闻的臭气气体气味的方法。该方法很难完全改

变臭气气体成分,对人畜、设备和环境等仍可能具有一定的损害。

氧离子基团除臭法适用于处理轻度污染的既含有臭气又含有挥发性有机化合物的废气。需要注意的是,反应产物硫酸具有腐蚀性。

化学洗涤法主要是利用化学制剂和臭气气体中的臭气经过化学反应生成没有臭味或臭味较低的化学产物来消除臭气的方法。该方法改变了臭气的成分,降低了臭气对人畜、设备和环境等的损害程度,该方法在电子工程废水处理中应用较多。

生物过滤法除臭原理是:收集到的废气在适宜的条件下通过长满微生物的固体载体(填料)。气味物质先被填料吸收,然后被填料上的微生物氧化分解,完成废气的除臭过程,固体载体上生长的微生物承担了物质转换的任务。因为微生物生长需要足够的有机养分,所以物体载体应具有很高的有机成分,还要创造适宜的温度、pH 值、氧气含量、温度和营养成分的良好条件来保持微生物活性。该方法不适合处理特高浓度臭气和含有有毒成分的废气。

3.4 废水处理构筑物

I 废水收集池

3.4.1 本条是关于废水收集池的规定。

1 如果废水收集池容积过大,则提升泵站面积及工程造价都会增加,如果废水收集池容积过小,则会造成水泵频繁启动,且易造成溢流;如果因溢流使废水提升站淹没,造成的损失更大,故对收集池容积做了不小于 30min 的废水流量的规定。

2 本款规定的目的是防止出现浸没出流,影响废水收集管道排水能力。

3 集水坑的作用是便于清洗池底、便于收集池底沉淀物、便于水泵吸水。

3.4.2 本条是关于废水调节池的规定。

本条主要是针对废水连续处理而言的,对间歇式废水处理系

统,间歇时间实际上就是调节时间。电子行业废水种类众多,应根据废水种类不同和工艺生产线的排放特点合理确定调节池的容积。如果生产线排放的废水水量、水质比较均匀,没有大的冲击负荷,则调节池的容积可以适当缩小;反之,调节池容积应适当增大。例如,酸碱废水 pH 值较稳定,调节池的容积可以适当缩小;再如含氟废水,如有不定期浓液排入调节池,则调节池的容积应适当增大,以均衡水质,避免出现因污染物浓度变化而引起的系统运行波动。对于有机废水,由于其成分比较复杂,停留时间可以稍长一些,让水质得到充分均衡,这样后端的生物处理才能够稳定运行,保证处理效果。

3.4.3 当废水含渣较多时,为防止在调节池内形成沉积物,宜设置搅拌设施。经常采取的搅拌措施有:空气搅拌、水力搅拌、搅拌器搅拌等。需要注意的是,如果搅拌过程中会产生挥发性有害气体时,不宜采用空气搅拌。

III pH 调节池

3.4.7 本条是关于 pH 调节池的规定。

1 pH 调节池不少于两格,一方面是为了确保系统连续运行的可靠性,另一方面是为了便于精确调整 pH 值,即第一格为粗调,第二格为精调。停留时间应确保中和反应进行彻底。通过调查,国内电子工业废水处理大部分 pH 调节池的停留时间基本设定在 15min~25min,效果良好。

2 设置搅拌系统是为了让废水与药剂充分混合,形成良好的反应速度梯度。

3 池子的深度要配合搅拌设备的有效搅拌需求。

4 通过 pH 计可以实现自动投药,提高自动化水平。

IV 反应池

3.4.8 本条是关于反应池设计的规定。

1 此处的反应池指的是化学加药法中的反应池。考虑到池中 pH 调节、各种药剂、混凝剂、助凝剂的投加等因素,特规定每组

反应池的分格数不宜小于三格。反应池格数分的多一些可以使加药的顺序更合理,药剂的投加更精确和经济。根据电子工业废水处理反应池多年的运行参数,停留时间采用 15min~30min 是合理和可行的。

2 本款规定是为了保证反应池的水力条件。

3 反应池进、出水口合理设置挡板可以避免池中水流短路,避免造成池中水质不均匀。一旦池中水质不均匀,易造成池中监测装置不能准确控制加药量,会造成加药量不足或过量,从而导致出水水质的不合格。

4 反应池中所采用的搅拌设备采用变速传动装置的目的是可以将调节池中的搅拌强度、速度梯度等参数调节到最佳状态,同时达到节能的目的。

5 与一般生活废水不同,电子工业废水通常具有腐蚀性,因此,要根据废水性质,对搅拌设备、反应池池壁等与废水接触的地方进行合理的防腐。

6 电子行业废水种类繁多,应根据废水性质,通过试验选择合适的处理化学药剂。例如:采用化学法处理含氟、含磷废水时,可以使用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 CaCl_2 、 NaOH 、 FeCl_3 、PAC、PAM 等药剂;采用化学法处理含铬废水时,可以使用 FeSO_4 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NaOH 、 FeCl_3 、PAC、PAM 等药剂。

V 沉淀池

3.4.9 本条是关于沉淀池的规定。

1 与活性污泥不同,化学法处理废水产生的污泥,由于其密度较大,非常容易堆积在沉淀池的底部,因此,在使用辐流式沉淀池时,池底应设不小于 5% 的坡度坡向泥斗,并采用机械排泥装置强制排泥。

2 在使用斜管(板)沉淀池时,斜板上有积泥的现象,为了保证沉淀池的正常稳定运行,规定应设置冲洗装置。

3 由于化学法处理电子工业废水时,在反应池中投加了大量

化学药剂,沉淀池采用管道进水时,易产生管道结垢,长时间运行后易出现管道堵塞,故建议在有条件的情况下,应采用渠道进水的方式。废水在渠道内的流速如果太小,反应生成的絮凝物会沉积在进水渠道里;废水在渠道内的流速如果太大,往往会打碎反应生产的絮凝物,对沉淀池的沉底效果产生不利影响,因此规定渠道内废水流速应控制在 $0.5\text{m/s} \sim 0.7\text{m/s}$ 。

4 一方面,为确保反应效果,除混凝剂、助凝剂外,反应池投加的其他化学药剂往往会过量,因此沉淀池的污泥回流至反应池,可以达到节约药剂的目的,更为重要的是回流污泥可以起到污泥“接种”的作用,提高絮凝效果。根据电子工业废水处理多年经验,一般采用污泥量的 20%~30% 作为回流量。

VI 水解酸化池

3.4.10 本条是关于水解酸化池的规定。

水解酸化过程属于厌氧反应,池子加深有利于保持水中的缺氧状态。

3.4.11 设置搅拌装置主要是为了防止沉淀。采用液下搅拌或间隙式液下空气搅拌的原因是为了防止大量空气进入,确保水解酸化需要的缺氧环境。

3.4.12 水解酸化过程中产酸菌和甲烷菌对 pH 值的敏感程度差别很大,产甲烷菌对 pH 值的波动要比产酸菌的敏感得多。一般控制 pH 值时,主要应满足产甲烷菌的需要,将 pH 值控制在 6.8~7.4。当然如果不想让水解酸化过程进行到产甲烷阶段,也可以通过 pH 值来适当调控。

3.4.13 水解酸化过程产生的气体中含有硫化氢等臭味气体,因此要求在水解酸化池设置臭气收集和处理措施。

VII 废水生物处理池

3.4.14 本条是关于废水生物处理池的规定。

1 电子工业废水原水的 pH 值变化一般较大,但进入生化系统的废水,其 pH 值应调整到 6.5~8.0,确保微生物的正常

代谢。

2 有毒物质会破坏微生物的正常结构,使微生物体内的酶变质,并失去活性,因此应对进入生化处理系统的废水有毒物质含量进行限制。表 1 是生物处理构筑物进水中有害物质容许浓度的常用资料。

表 1 生物处理构筑物进水中有害物质容许浓度

序号	有害物质名称	容许浓度 (mg/l)	序号	有害物质名称	容许浓度 (mg/l)
1	三价铬	3.0	9	铊	0.2
2	六价铬	0.5	10	汞	0.01
3	铜	1.0	11	砷	0.2
4	锌	5.0	12	石油类	50
5	镍	2.0	13	烷基苯磺酸盐	15
6	铅	0.5	14	硫化物(以 S^{2-} 计)	20
7	镉	0.1	15	氯化钠	4000
8	铁	10	16	拉开粉	100

VIII 排 放 池

3.4.16 排放废水时应根据当地环保部门的要求安装在线监测仪表。常用的仪表有 pH 计、COD、BOD、氟离子等仪表。

IX 事 故 池

3.4.17 本条是关于事故池设计的规定。

1 事故池如果太大,则占地面积和工程造价都会大幅增加;如果事故池太小,一旦废水处理设施出现问题,来不及维修,必然造成生产线停产,使企业遭受经济损失。综合国内外一些大厂的运行管理经验,规定事故池的有效容积不宜小于最大一种废水 6h 的排水量。

2 当事故池与消防排水收集池合建时,除应满足本条第 1 款

要求外,还应不小于一次消防产生的排水量。

3.4.18 事故水池的废水应设置必要的监测,以保证池中的废水排至相应的废水处理设施中。当事故池内的废水需要排至废水处理设施重新处理时,应注意是否会对现有的废水处理设施造成冲击。

X 水 泵 及 泵 房

3.4.19 本条是关于泵房设计的规定。

1 废水水泵的材质应根据废水的性质确定。水泵过流部件应防腐,常用的材质有不锈钢、PP、氟塑料等。

2 废水泵房在日常运行及检修时,很难避免不发生泄漏,故泵房的地面,地沟等均应考虑防腐处理。

3 机械送排风系统,可以将水泵运行产生的热量等及时排出,保证泵房的工作环境。

4 本款为强制性条款。废水收集池一般位于地下,而且有效容积较小,一旦废水提升泵供电出现问题,一方面地下泵房有被淹掉的危险,同时工厂可能被逼停产,造成重大经济损失;另一方面废水一旦外溢,也会对周边环境造成污染,造成重大环境污染事故,因此对用电负荷提出要求。

3.5 污 泥 处 理

I 一 般 规 定

3.5.2 污泥脱水性质的指标有比阻、黏滞度、粒度等。脱水要求是指对泥饼含水率的要求。国内较成熟的污泥脱水设备主要有真空过滤脱水机、压滤脱水机、离心式脱水机等。真空过滤脱水机其优点是操作平稳、处理量大、整个过程可实现自动化、适用于各种污泥的脱水,缺点是脱水前需进行预处理、附属设备多、工序复杂、运行费用较高。离心脱水机特别适用于处理含油污泥和难于脱水的污泥,处理疏水性的无机污泥时一般不宜使用离心脱水机。常见压滤机的特点如表 2 所示。

表 2 常见压滤机的型式和特点

分类	型式	特 点
间歇式压滤	板框型压滤脱水机	优点:滤材使用寿命长、容易清洗、制造方便、使用范围较广,可通过改变板框厚度得到不同厚度的滤饼,滤饼厚度均匀。 缺点:板框给料口容易堵塞,取滤饼麻烦费事,比凹板型压滤脱水机费时 15% 左右
	凹板型压滤脱水机	优点:可使用较高压力挤压脱水,耗时较短,滤饼可自动脱落。 缺点:滤材损耗大,更换频繁
	隔膜挤压式凹板型压滤脱水机	与凹板型压滤脱水机相比,结构上具有专门的挤压机构,得到的滤饼所含水分比普通压滤机低 5%~10%,有加压水和压缩空气两种形式,适用于较难过滤的污泥的脱水处理
	隔膜挤压式板型压滤脱水机	与隔膜挤压式凹板型压滤脱水机相比,两者机理相同,但结构上将滤板和挤压板交替平行设置,形成各自滤室
连续式压滤	连续旋转式压滤脱水机	连续旋转式压滤脱水机分为圆筒型和圆盘型两类。 与真空过滤机在转筒内部抽真空的过滤方式相反,连续旋转式压滤脱水机由耐压外筒及旋转内筒两层圆筒组成。 适用于处理含水率较高的污泥脱水,滤饼含水率较低
	滚压带式压滤脱水机	适用于投加高分子脱水剂调理后的污泥的脱水,悬浮固体回收率可达 95%~96%。 优点:噪声和振动小,附属设备及单位处理量的动力消耗少。 缺点:处理容量小,洗涤滤布用水量多,容易产生臭气
	螺旋压滤脱水机	利用重力和旋转挤压的方式脱水,可以根据污泥的性质和脱水速度等情况调节螺旋的推进速度,脱水泥饼含水率较低,能够通过改造同时将污泥加热处理提高脱水速度

3.5.3 电子工程污泥主要分为无机污泥及生物活性污泥,根据多个工厂的运行经验,无机污泥采用压滤脱水机处理后,污泥含水率

均低于 70%;生物活性污泥采用离心脱水机或压滤脱水机时,污泥含水率均低于 75%。

3.5.4 为了改善污泥的脱水性质,污泥脱水前应加药调理。加药调理的目的是通过加药,压缩双电层,达到脱稳作用;通过加药用桥连作用将其聚集为絮凝体(小变大)。压缩双电层可采用高价阳离子凝聚剂(如硫酸铝、聚合氯化铝);桥连作用可采用高分子絮凝剂(如聚丙烯酰胺)。

由于会形成细小的絮体,重力脱水难于形成泥饼,压滤脱水时污泥颗粒漏网严重,固体回收率低,故而无机混凝剂不宜单独用于脱水机脱水前的污泥调理。有机高分子混凝剂(如阳离子聚丙烯酰胺)可形成粗大的絮体,适用于污泥机械脱水。阳离子型聚丙烯酰胺适用于带负电荷、胶体粒径小于 $0.1\mu\text{m}$ 的废水污泥。阳离子聚丙烯酰胺还能与带负电的溶解物进行反应,生成不溶性盐,因此有除浊脱色作用。经它调理后的污泥滤液均为无色透明,泥水分离效果良好,聚丙烯酰胺与铝盐、铁盐联合使用,可以减少其用于中和电荷的量,从而降低药剂费用,但联合使用却增加了管道、泵、阀门、贮药罐等设备,使一次性投资增加并使管理复杂化。聚丙烯酰胺是否与铝盐铁盐联合使用应通过试验或同类污泥脱水设备的运行数据,并经技术经济比较后确定。

3.5.5 由于大多数污泥管道并非连续运行,当管道处于静置时,管道中的污泥会沉积在管道内。为防止污泥管道的堵塞,当污泥管道停止工作时,需通过水冲洗设施,将管道中的污泥置换。自动冲洗可减少操作维护的工作量。

3.5.6 污泥脱水机房是废水处理站散发臭味的主要地方之一,因此,其废气应收集并处理后排放。

II 污 泥 浓 缩

3.5.7 浓缩效果可通过浓缩比(排泥浓度/进泥浓度)、固体回收率(排泥中总固体含量/进泥中总固体含量)和分离率(上清液流量/进泥量)三个指标进行综合评价。根据调查,现有电子工程废

水污泥浓缩池水力停留时间大多在 12h~16h。需特别注意的是, 废水生物除磷工艺产生的污泥, 如果水力停留时间过长, 污泥会发生厌氧释磷, 这些磷会随上清液返回废水处理前端, 造成磷循环。

III 污泥机械脱水

3.5.8 本条对污泥脱水机房、污泥管道系统等提出规定。

1 生物活性污泥往往散发硫化氢、氨气等异、臭味, 致使生物活性污泥脱水部位的工作环境较差; 硫化氢气体还对脱水机房内的金属构件(包括建筑钢构件、电缆桥架、电气控制柜、金属管道等)产生腐蚀, 因此, 宜将生物活性污泥脱水设备和无机污泥脱水设备分别单独设置。

2 因污泥比水的黏滞性大, 所以低流速时(1.0m/s ~ 1.5m/s, 层流), 黏滞度大, 阻力比紊流大; 高流速时(大于1.5m/s, 紊流), 能消除边界层产生的漩涡(因黏滞度大), 消耗的能量小(由于黏滞性使管壁粗糙度减小), 则流动阻力小于清水。一般流速至少为 0.7m/s, 太小的流速导致摩阻损失更大, 且易造成淤积; 流速不宜大于 2.4m/s, 流速太高不仅摩阻损失大, 而且易磨损管道内壁。表 3 给出了压力输泥最小设计流速。

表 3 压力输泥最小设计流速

含水率(%)	最小设计流速(m/s)	
	D=150mm~250mm	D=300mm~400mm
90	1.5	1.6
91	1.4	1.5
92	1.3	1.4
93	1.2	1.3
94	1.1	1.2
95	1.0	1.1
96	0.9	1.0
97	0.8	0.9
98	0.7	0.8

输泥管的水头损失:

$$h_i = 2.49(L/D^{1.17})(v/C_H)^{1.85}$$

式中: L ——输泥管长度(m);

D ——输泥管管径(mm), 最小管径采用 150mm;

v ——流速(m/s);

C_H ——哈森-威廉系数, 其值取决于污泥浓度。

污泥管局部阻力系数:

$$H_i = \xi v^2 / 2g$$

式中: ξ ——局部阻力系数;

v ——污泥流速(m/s);

g ——重力加速度, 9.81m/s²。

3.6 药剂储存、配置和投加

3.6.1 本条给出了化学药剂储存、配置的一般规定。

1 一方面, 电子工业废水处理往往要使用 NaOH、H₂SO₄、HCl、PAC、PAM、FeCl₃等化学品, 这些化学品通常会产生挥发性腐蚀气体, 对处理设备、房屋建筑等产生腐蚀, 同时, 还会对废水处理站的工作环境产生不利影响, 单独设置药剂储存间, 可以将化学品的腐蚀和对环境的影响控制在最小的范围; 另外, 靠外墙设置化学药剂储存间主要是为了方便外来药剂的装卸。

2 本款规定主要是为了防止不同特性的化学品间产生化学反应。例如, 酸和碱相遇会发生中和反应, 氧化剂和还原剂相遇会发生氧化还原反应, 而且有些化学反应还会发热, 为避免这些现象的产生, 特设置本规定。此外, 电子工业废水处理使用的化学品分类、储存还应符合现行国家标准《化学品分类和危险性公示 通则》GB 13690、《常用危险化学品贮存通则》GB 15603 等的有关规定。

3 设置机械排风的目的是为了将化学药剂产生的腐蚀性气体、异味、热量等排出。排风量应根据不同情况确定, 也可按照 1m³/(s·m²)储存间地板面积来计算。排风系统的设置应保证气

流不产生短流。

4 废水处理采用的药剂,一般由供应商提供,根据我国目前的休假制度,一年中有多次休假时间超过3天,为了确保连续运行的废水处理系统能够保证一般节假日的正常运行,特制定本规定。

5 药剂配置是废水处理劳动强度较大、环境较差的部门,为了减轻药剂配置工作人员的劳动强度,减少药剂配置次数是必要的。根据调查及对部分废水处理站工作人员的了解,每工作班次进行一次药剂配置是比较合理的,现行国家标准《室外给水设计规范》GB 50013—2006第9.3.4条也有同样的规定。

3.6.2 本条为强制性条文,规定了化学药剂储存、配置区的防泄漏保护措施。

设置保护堤的目的是为了围堵药剂储罐因泄漏或破裂造成的化学药剂外溢。由于化学药剂储罐里储存的药剂一般浓度高,危险性大,一旦外溢对下游造成的污染严重,因此泄漏化学药剂的不能排入排水系统(防止药剂随排水管道排入水体,造成更大的环境污染事故)或废水处理系统(瞬间排入废水处理系统,会对处理系统造成较大的冲击负荷,影响废水处理系统的正常运行),应设置保护堤围堵。另外,应根据不同的化学药剂,对保护堤采取相应的防腐措施。

1 保护堤内有多个储罐,不考虑同时有多个罐体发生破裂或泄漏,因此,保护堤的有效容积应确保最大罐破裂,罐体内全部药剂泄漏而不发生溢流。

2 保护堤的高度还应考虑一定的超高保护,防止液面波动产生药剂外溢,一般不小于500mm。

3 火灾可能会引起药剂罐的破裂,药剂罐的破裂也往往引起火灾。当药剂储存区设置自动喷水等消防设施时,保护堤的有效容积除应满足最大罐药剂全部泄漏外,还需要收集药剂储存区内的全部消防水量,确保药剂与消防水的混合液不排入下游排水系统,防止二次污染发生。

3.6.3 本条为强制性条文,规定了化学药剂卸货区的防泄漏保护

措施。

1 因为化学药剂卸货区是泄漏发生的高危区,一方面,卸货车与药剂储存区设置的快速接口连接处可能发生泄漏,另外,还应考虑卸货期间,由于各种原因发生储罐车全部泄漏,所以该区域应设置化学药剂泄漏收集设施。泄漏收集设施应考虑相应的防腐措施。化学药剂卸货完全有可能在雨天进行,当化学药剂卸货区没有设置雨棚时,泄漏收集设施的有效容积除应大于最大载货车的有效载货容积外,还应考虑雨天卸货时雨水进入泄漏收集设施的可能。一般认为一次卸货在20min内可以完成。雨水计算采用与室外相同的重现期。

2 当卸货区发生泄漏时,泄漏化学品不得排入下游排水系统或室外雨水系统,防止泄漏化学药剂对下游产生污染。

3.6.4 本条为强制性条文,提出了与化学药剂卸货、储存、配置、投加等相关场所及设施的防腐要求。防腐做法应根据化学药剂的物理、化学特性确定。

3.6.5 本条提出了输送化学药剂管道及其接口的确定原则。在选择管道材料时主要需要考虑的问题有:管道的耐腐蚀性、管道的耐磨性(对输送含颗粒物的药剂管道)、药剂管道系统的工作压力、管道系统的振动(当药剂输送泵为隔膜泵或计量泵时,由于其工作时以活塞式或冲程式提供压力,通常造成管道振动较大);在选择管道接口时需要注意:当采用粘接时,要确保粘接剂不被所输送的药剂溶解,当采用法兰连接时,要确保接口处垫片的耐腐蚀性。

3.6.7 本条对输送含有可沉淀固体颗粒物的化学药剂管道系统作出规定。

1 药剂输送管道采用循环方式,主要是为了使管道内的药剂处于流动状态,通过管道内药剂的流动冲刷,减少可沉淀固体颗粒物在管道内的沉积,防止管道堵塞。

2 本款主要是为了延长输送泵的使用寿命。

3 本款主要是为使系统在停用时,将留存在输送泵及管道里

的可沉淀固体颗粒物冲洗干净,确保系统能再次正常使用。

3.7 仪表和控制

I 一般规定

3.7.1 本条规定电子工程环境保护废水处理系统运行应进行监测和控制。本章所提到的监测均指在线仪表监测。为了确保监测数据和控制的权威性,仪表和控制系统应符合国家或有关部门的技术标准。

3.7.2 电子工程生产工艺繁多,产生的废水量、水质等千变万化,差异很大,因此,废水处理的监测和控制内容应根据原水水质、出水标准、处理工艺,并结合当地环保要求和运行管理要求及废水处理的工程投资等情况综合确定。电子工程废水处理常用监测项目见表4。

表4 电子工程废水处理常用监测项目

序号	主要处理单元	监测项目	备 注
1	废水调节	液位、pH、各主要污染物浓度、废水量、温度等	提出主要检测内容,检测数量及具体位置,由设计人视具体情况确定
2	反应及凝聚	pH、ORP 等	pH 用来控制化学反应条件;当有氧化还原反应时可采用 ORP 控制反应条件
3	沉淀池	主要污染物浓度、排泥量	—
4	生物处理	活性污泥浓度 (MLSS)、溶解氧 (DO)、供氧量、污泥回流量、混合液回流量、氧化还原电位 (ORP)、剩余污泥、二沉池泥水界面等	视不同生物处理法确定检测内容
5	浓缩池	泥位、污泥浓度	—
6	排放口	pH、各主要污染物浓度、废水量	检测项目要与环境影响评价报告及当地环境检测部门的要求一致

II 仪 表

3.7.5 本条对废水处理进、出水的检测和监测提出要求。进、出水水质指标的监测,一方面可以给系统的稳定运行提供基础数据,另外也可为有关环保部门实现在线远程监控提供手段,此外,这些数据也为企业及有关环保部门核算污染物削减提供了方便。监测项目的设定应按照有关环保部门的要求进行(电子行业常常有总磷、总氮、氟化物等特征污染物,但这些污染物的在线仪表一般价格较高,应慎重选择是否需要设置在线仪表)。

3.7.7 本条参照了现行国家标准《室外排水设计规范》GB 50014—2006 第 8.2.4 条的内容。设置机电设备工作与事故状态的检测,主要是为了提高废水处理系统的自动化水平。

3.7.10 在线监测仪表集中设置在单独房间,一方面可以便于管理,另一方面,有不少在线仪表对设置环境的温度、湿度有一定要求,集中设置这些仪表便于设置局部空调,确保监测数据的准确和避免大面积设置空调。

III 控 制

3.7.11 本条对废水处理原水泵调节池的液位控制提出要求。通过液位控制,将调节池的液位情况及时准确地反馈到控制室,当调节池液位过高或过低时,管理人员通过增加调节池出流量避免出现“溢池”,通过减少调节池出流量避免出现停泵。

3.7.12 本条对电子工程废水处理系统的控制提出原则要求。集中管理监视应能够监视各主要设备的运行工况与工艺参数,并提供实时数据传输、图形显示、控制设定调节、趋势显示、超限报警、制作报表等。

3.7.13 外部购置的成套设备自身配套的各种控制及仪表,宜与废水处理的控制系统有统一的通信接口。

3.7.14 中央控制室的面积应根据控制系统来确定;由于中央控制室内设备的元器件一般都对温度、湿度等环境参数有要求,

因此,宜在中央控制室内设空调系统,确保控制系统的稳定运行。

3.7.15 本条为强制性条文。为了提高控制系统的供电可靠性,要求控制室内的电源箱应为双回路供电。

4 废气污染防治

4.1 一般规定

4.1.1 本条为强制性条文。是关于局部排风系统、全室通风和事故排风系统的规定。

本条的目的是控制、消除电子企业的废气无组织排放源,防止有毒有害物质的排放影响工作场所环境空气质量、危害人体健康,因此,本条除有环境保护的含义外,还包含了工业安全生产、工业企业卫生要求等多重目的。

4.1.2 本条为强制性条文。有毒有害物质包括气态物、烟气(蒸汽烟雾)、酸雾和粉尘等,这些物质通常有刺激性或有腐蚀性,有的有易燃性或易爆性,有的有恶臭,有的可对人体产生急性或慢性疾患,有的可危害臭氧层或造成温室效应,有的物质会转化成二次污染、复合型大气污染,因此应经过废气净化处理后,才可以排放。

4.1.3 设置一定高度排气筒排放污染物,是减轻局地性大气污染最基本也是最简便的措施。本条是根据《大气污染物综合排放标准》GB 16297、《恶臭污染物排放标准》GB 14554 和《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 对排气筒高度的要求而提出的。

设计一定高度排气筒的目的是使排放的废气迅速扩散到大气中,避免其累积于屋顶附近,造成屋顶局部区域大气污染。排气筒高度如低于15m,则不利于废气的上升、扩散,将会在地面弥漫;排气筒口周围如有建筑物阻挡,易被建筑物屋顶吹过的过山气流阻滞生成回流而无法扩散;排气筒高出屋脊3m以上,一般排放物的流向在房顶高度上与屋面成20°的斜度;排气筒高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上,建筑物的空腔区一般在其下风向侧5倍~10倍建筑物高度的范围内。

确定合理的排气筒位置和排气筒高度,最好是应用大气扩散模式进行方案优化。此外还要注意,排气筒位置应位于空调净化厂房、全室通风的进气口下风处或远离进气口。

4.1.4 《环境监测管理办法》(国家环保总局令第39号)规定企业应承担环境监测的责任和义务,本条按该办法制订。为便于进行污染源废气监测,本条要求对废气净化设施和排气筒设置采样孔、采样平台和排污口标志。

为便于环境管理和污染源废气监测,还应绘制废气排气筒(烟囱)分布图,并标注排气筒管径、高度、风量的设计参数。

4.1.5 本条是根据废气污染防治设施涉及的环境安全要求编写的。

4.2 系统设置

4.2.1 在电子工程中,依废气污染处理方式通常将工艺废气划分为酸性废气、碱性废气、有机(VOCs)废气、苯类废气、含尘废气、焊锡烟气、有毒废气等。

酸性废气主要来源于:使用氢氟酸、盐酸、硫酸、硝酸、磷酸等各种酸液对制造电子元件、电子器件的材料、加工件、零部件进行酸腐蚀、氧化、抛光的表面处理、对芯片进行表面清洗,芯片外延、扩散、干刻、金属化、CVD等酸性工艺尾气,多晶硅制备的还原/热分解工艺尾气,氰化银/金电镀工艺等,主要污染物为氟化物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氯气、氰化氢等。

硝酸雾实际上是以氮氧化物(NO_x)形式存在,其中主要是二氧化氮(NO_2)和三氧化二氮(N_2O_3)。

碱性废气主要来源于:脱脂、刻蚀、剥膜、扩散、清洗、外延、化学气相沉积、热分解等工序使用碱液(NaOH 、 Na_2CO_3)、氨气、氨水、有机胺类溶剂,主要污染物为氨气(NH_3)、恶臭(胺类污染物如乙胺、乙二醇胺、二乙基胺等)。

有机废气主要来源于:表面涂层工艺(电子元器件、电子组件、

电路板组件、整机机壳等)使用溶剂型涂料,表面清洗工艺(包括芯片清洗、电子组件清洗、电路板清洗等)使用有机脱脂剂、脱水剂,感光成像工艺中的光刻胶稀释剂、显影剂、脱胶剂、液态阻焊膜剂、去膜剂等使用有机溶剂,涉及的挥发性有机化合物常见的有甲醇、乙醇、异丙醇(IPA)、乙二醇、丙酮、丁酮(甲基乙基酮)、环戊酮、甲基异丁基酮(MIBK)、环己酮、醋酸乙酯、醋酸丁酯、醋酸戊酯、三氯乙烯、二氯甲烷、丙二醇甲基醚(PGEM)、丙二醇甲基醚酯(PGEMA)、乙二醇乙醚、乙二醇丁醚、乙醇胺、光刻胶等30多种,其中主要是以 150°C 以下的低沸点有机溶剂为主(用于清洗剂、稀释剂),去光刻胶类化合物如DMSO、MEA、NMP、DMAC、DGA则属于高沸点的硫类和胺类之有机溶剂,且具有恶臭,主要污染物为非甲烷总烃(碳)。

苯类废气主要来源于:电子产品外壳表面喷漆、电路板组件三防喷漆、零部件浸漆(如变压器等)、漆包线包漆等表面涂装作业使用各种油漆和稀释料,主要污染物为苯、甲苯、二甲苯和非甲烷总烃(碳)。

含尘废气主要来源于:电子产品外壳表面喷塑作业使用树脂粉末涂料工艺,电路板机加工工艺,光电器件的玻璃基板划线、去边、切割工序等,主要污染物为颗粒物。

焊锡烟气主要来源于:微电子组装、电路板组装、线路板热风整平等工艺中使用锡焊料、助焊剂,在熔化温度($220^\circ\text{C} \sim 275^\circ\text{C}$)下,除挥发出松香树脂等烟尘微粒外,还含有微量铅、锡金属烟尘(蒸气)、 CO 、 CO_2 、乙醇溶剂等有害气体,主要污染物为铅和铅化合物、锡和锡化合物。

有毒废气(毒性工艺尾气)主要来源于:半导体器件制造的氧化、干法蚀刻、外延、扩散、离子注入掺杂、化学气相沉积(CVD)、金属化等工序,光电子器件制造的磊晶、薄膜生长、干法蚀刻、CVD等工序,使用多种高纯特殊工艺气体如 SiH_4 (硅烷)、 SiH_3CH_3 (甲基硅烷)、 SiCl_4 、 SiHCl_3 (三氯硅烷简称TCS)、 SiH_2Cl_2 (二氯硅烷

简称 DCS)、 SiF_4 、 CF_4 (全氟甲烷)、 CHF_3 (氟甲烷)、 $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_6$ 、 WF_6 、 SF_6 、 NF_3 、 BFl_3 、 BCl_3 、 PH_3 (磷化氢)、 AsH_3 (砷化氢)、 GeH_4 (锗烷)、 HBr 等。

1 “不相容”原则是指两种或几种物质混合能引起燃烧、爆炸或形成危害更大的物质,例如 SiH_4 和 NF_3 相混合有发生爆炸和火灾的可能性,按“不相容”的原则,需要分别设计独立的收集系统与净化系统。

酸性废气与碱性(氨)废气宜分别设计独立的收集系统与净化系统,以避免因酸碱气体混流产生如氯化铵微粒子形成白烟,处理效率下降,增设除雾器可以改善处理效率。

2 本款为强制性条文。由于有毒废气毒性大,同时亦有高度的腐蚀性和爆炸性,因此作为安全生产的必要条件,这类有毒气体应受到严格管理,污染处理系统独立设置,并且各企业生产过程中一般都设有在线报警装置。

4.2.2 本条是关于废气污染防治末端处理系统的集气罩、排风量的规定。

密闭式集气罩的设置,是为了尽可能多的捕集污染物,达到无明显的无组织排放源。合理的吸气口位置、结构和风速,易于使集气罩内形成均匀负压,以防止有毒有害气体外泄;系统排风量也不宜过大,系统排风量过大,既增加了能耗也不利于废气处理净化效率,因此需要合理计算集气口面积、系统风量。有条件时,可采用实测数据。

集气罩吸气口的布置,应充分利用气流的运动作用,防止集气罩周围的紊流,尽可能避免或减弱干扰气流、穿堂风和送风气流等对吸风气流的影晌。

排风量应满足现行国家标准《工业企业卫生设计标准》GBZ 1 的相关要求,并使作业场所有毒有害物质浓度达到现行国家标准《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ 2 的要求。

4.2.3 本条是关于排风系统管路配置的规定。

1 应按照废气性质和废气温度,并考虑耐酸、耐碱、抗腐蚀、耐高温、防火等特性,对排风系统管路材质进行选择。

2 管路内易形成积液的排风系统,其排风管道应采取可靠的密封措施,防止积液从管道接口等处渗漏,影响生产。管道应设置一定的坡度,坡向低点,并在低点设置排液收集口,排液应排至相应的废水收集和处理系统。

3 本款的目的是防止粉尘沉积在产尘源处和管道内。

6 为了得到较高的烟气台升高度,使排放的气体迅速扩散至大气中,防止排(烟)气下沉,排气筒出口排(烟)气流速不得低于该排气筒出口处环境大气平均风速的 1.5 倍,并不宜小于 15m/s。

4.2.4 本条是关于废气净化系统选择的规定。

针对电子工程产生的废气,以下列举国内外一般所采取的末端处理方法。

(1)对酸性废气、碱性(含氨)废气可采用湿式吸收法处理,处理系统主要由废气吸收塔、风机、管道和吸收液循环泵等组成,净化装置可选用喷淋吸收塔、填充式洗涤塔、无泵吸收塔、板式吸收塔等。

(2)对喷漆漆雾废气可采用水帘-水洗法处理,废气处理系统主要由水帘-水洗式喷漆室(喷漆柜)、汽水分离器、风机、排气管、集水池和水循环泵(或无泵利用风机引力)等组成。

(3)可采用活性炭固定床吸附法处理中、低浓度苯类废气、有机废气(VOCs)、焊锡烟气。处理工艺可选用半连续式流程,由预处理单元(除雾器、除湿器)、活性炭固定床、蒸汽或热空气供给系统、溶剂回收装置、风机和温度探测器等组成。溶剂回收装置主要由冷凝器和分离器组成,将水和疏水性溶剂分离,并回收有机溶剂,废水进行处理。对水溶性的溶剂则用精馏的方法进行回收。

半连续式流程可用两台活性炭固定床,其中一台进行吸附操作程序,另一台进行脱附操作程序。当脱附周期大于吸附周期时,则设计为三台固定床并联。

(4)可采用直接催化燃烧法处理如漆包线包漆作业、涂层固化作业等中、高浓度苯类废气、有机废气(VOCs)。处理流程由预处理(去除雾滴、颗粒、催化剂敏感有毒物)、预热器、催化反应器、换热器、阻火器、温度探测器、风机、电控柜和安全报警器等组成。

(5)可采用活性炭吸附浓缩催化燃烧法处理低浓度苯类废气、有机废气(VOCs)。由预过滤器、活性炭吸附床、催化燃烧床、热交换器、阻火器、温度探测器、风机、电控柜和安全报警器等组成。当活性炭吸附达到饱和后,用热空气脱附使活性炭得到再生,脱附后的有机溶剂送往催化燃烧床(温度低于着火点)进行催化燃烧,废气经换热器又用于加热空气对活性炭脱附再生,形成利用废热进行吸附-脱附-催化燃烧的废气净化过程。

(6)可采用转轮浓缩燃烧法、转轮浓缩蓄热燃烧法、沸石转轮活性炭吸附浓缩燃烧法处理大风量低浓度有机废气。沸石转轮浓缩燃烧法系统由风机、高硅沸石转轮、热交换器和浓缩气体燃烧器等组成。转轮由一组电机带动旋转,通过机械变换控制转速,整个系统通过吸附-解吸-冷却3个过程,周而复始,动态循环。

(7)可采用蓄热燃烧法(RTO)、蓄热式触媒氧化器(RCO)处理大风量低浓度有机废气。蓄热燃烧法系统至少包括2个蓄热床、进气控制设备、加热及温度控制设备。蓄热床内填充石质或陶瓷蓄热材料,欲处理的VOCs废气先进入一蓄热床(A床)预热至一定温度,以热氧化反应分解成二氧化碳和水被去除,氧化反应后高温气体通过另一蓄热床(B床)时,气体热能被原已冷却的蓄热材储存蓄热,气体则以较低的安全温度排放。待一定时间后,欲处理废气则导入该高温床(B床)预热,反应后高温气体热量则储存于A床,如此经由2个蓄热床交互切换燃烧与蓄热(热回收率95%以上),完成“废气预热-VOCs燃烧分解-蓄热降温排放”的操作循环。

(8)可采用转轮浓缩-低温冷凝回收处理如NMP(N-甲基吡咯烷酮)、DMAC(二甲基乙酰胺)等高沸点的有机溶剂。系统由过

滤器、热交换器、冷却器、分子筛转轮、再生加热器、风机和溶剂回收罐及循环冷却水系统组成。分子筛转轮由电机带动缓慢旋转经过处理区、冷却区和再生区,周而复始进行循环。由于流过转轮再生区的废气流量是转轮处理区的废气流量的10%~20%,废气中的有机溶剂浓度被浓缩可达到20倍,经低温冷凝后回收。

(9)可采用低温冷凝回收-吸附浓缩-脱吸-再冷凝回收处理如生产塑料光纤的正丁硫醇、甲基丙烯酸甲酯(MMA)提纯工艺尾气、树脂挤出工艺废气等有机溶剂类和树脂类的有机废气(VOCs)。冷凝回收系统由除雾器、热交换器、冷凝器、集液槽、活性炭吸附床、分离器、真空泵等组成。

(10)可采用纤维过滤器+活性炭吸附器处理焊锡烟气。采用由粗效过滤器、HEPA高密度纤维化玻璃过滤材料和活性炭组成的盘式过滤器去除挥发的松香树脂等烟尘微粒、锡、铅金属烟尘(蒸汽)、乙醇溶剂等有害性气体,组合过滤效率可达到99.5%以上。

(11)可采用滤芯回收法处理喷塑含尘废气。喷塑废气宜采用旋风多管滤芯粉末回收循环系统。粉末回收循环系统由离心风机、风道和滤网组成。风机用来排风,也是整个系统气流流动的动力,风道定风向,滤网是最后一道防护,分离出粉末的洁净空气返回到喷粉室内以维持喷粉室的微负压,由此不外排废气。回收的粉末通过粉泵和筛粉器后再使用,总体粉末回收利用率平均达到98%(其余为树脂粉末废渣)。

(12)在电路板机加工如备料、钻孔、冲切、刻槽、磨边及光电器件的玻璃基板划线、去边、切割等工位上应设有局部排风集尘系统,宜采用袋式除尘器回收粉尘后的废气从排气筒排放。

(13)对硅烷、磷烷、砷烷、硼烷、溴化氢等特殊有毒废气应进行“源头处理”(point of use,POU)。根据有毒尾气特性可采用等离子体-三级水洗、电热氧化-三级水洗、催化分解-三级水洗、高温燃烧-三级水洗、干式吸附法等,直接在工艺点上配置毒性尾气处理设备和控制系统,当POU系统出现问题时,工艺设备应停止工

作。为确保安全,处理后的尾气应再经中央湿法洗涤塔进行二次处理。

(14)对燃气锅炉烟气、燃油锅炉烟气,可直接采用烟囱排放,由于使用清洁能源,在很多情况下,一般都能满足现行国家标准《锅炉大气污染物排放标准》GB 13271 的要求。

本条第 4 款为强制性条文。为了使剧毒废气在任何时候都得到有效处理,确保生命安全,因此规定处理剧毒物质的废气净化装置应设置备用,一般按 $N+1$ 配置。

4.2.5 本条是关于废气净化设施布置的一般规定。

4.2.6 本条是关于排风系统风机供电负荷等级的规定。

1 一般排风系统风机的供电负荷等级应与该系统对应的工艺设备相同。

2 本款为强制性条文。之所以规定“事故排风及有毒有害排风系统的风机必须设置应急电源”,是因为该系统风机一旦停电,有毒、有害废气将得不到及时排除,并可能会扩散至工作场所,对工作人员造成伤害。

5 固体废物、废液收集和处置

5.1 一般规定

5.1.1 本条为强制性条文。危险废物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。

一般工业固体废物指未被列入《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》GB 5085 和《固体废物浸出毒性浸出方法》GB 5086 及《固体废物浸出毒性测定方法》GB/T 15555 鉴别方法判定不具有危险特性的工业固体废物。

危险废物由于具有相应的危险特性,不得与一般工业固体废物混合装运或堆存,使一般工业固体废物变成危险废物。

5.1.2 危险废物在电子工程中基本可分为固体废物和废液两类,其中:

固体废物主要包括:化学药品容器(HW06 有机溶剂废物、HW34 废酸类)、废渣废蓄电池(HW31 含铅废物)、重金属废物(HW29 含汞废物、HW24 含砷废物、HW22 含铜废物)等。

废液主要包括:有机废液(HW42 废有机溶剂类)、废酸(HW34 废酸类)、废矿物油(HW08 废矿物油类)等。

危险废物分类方法请参见《国家危险废物名录》。

对于废有机溶剂、废酸、废重金属等具有回收价值的危险废物,应优先采用回收或综合利用的方式,通过自身建设或委托具备危险废物处置资质的企业对危险废物中的有效成分进行提纯、降级或清洗处理,使危险废物能够得以二次利用。

对于没有利用价值的危险废物则需要委托具备危险废物处置

资质的企业对其进行无害化堆置或焚烧等处理措施,以免造成环境污染。

5.1.3 本条为强制性条文。危险废物的贮存场所和设施设计应满足现行国家标准《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597 的要求,同时应按照电子工程自身特点,结合危险废物排出量、运输方式以及利用或处理情况考虑贮存场所位置及输出方式。

对于产生量较大的废液应采用罐体贮存,并采用快速接头连接;对于产生量较小的废液可采用容器贮存。

5.1.4 本条为强制性条文。电子工程的生产设备、辅助设施、作业场所、废水处理设施等各工艺过程中均有可能产生的各种危险废物,在设计收集方案时应按照危险废物的分类,优先考虑集中收集的方式,并统一进行处理。危险废物产生、收集和贮存等环节均应保证危险废物不得以任何方式排入自然水体或任意抛弃。

对于发生泄漏风险较大的区域宜设置防渗漏、防扩散装置,并对下水道、雨水、废水井等环境敏感点加以保护。

5.1.5 危险废物综合利用的工艺应选择技术可靠、经济合理的方法,在危险废物综合利用过程中多采用对有效成分进行提纯的方法,提纯后的有效成分可作为原料二次使用,剩余成分仍需作为危险废物进行相应处置。

综合利用的工艺以不产生新的污染源为佳,若有新的污染源产生则该污染源应便于治理,且应设置相应的污染防治措施,以免造成二次污染。

含有重金属或放射性的危险废物在进行综合利用时,其产成品应满足重金属和放射性相关规定的要求。

5.1.6 清洁生产是指将综合预防的环境保护策略持续应用于生产过程和产品中,以减少对人类和环境的风险。清洁生产的内涵从本质上来说,就是对生产过程与产品采取整体预防的环境策略,减少或者消除它们对人类及环境的危害,同时充分满足人类需要,使社会经济效益最大化的一种生产模式。

在工艺设计过程中,要求充分考虑节约原材料与能源,淘汰有毒原材料,减降所有废弃物的数量与毒性,从而减少废物和污染物的排放,促进工业产品的生产、消耗过程与环境相融,降低工业活动对人类和环境的风险,达到对人类和环境的危害最小化以及经济效益的最大化。

5.1.7 一般工业固体废物的贮存和处置应按照现行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》GB 18599 执行,该标准规定了一般工业固体废物贮存、处置场的选址、设计、运行管理、关闭与封场,以及污染控制与监测等内容。

5.1.8 危险废物收集前首先需要对产生的危险废物进行鉴别和分类,鉴别和分类方法请参见《国家危险废物名录》和《危险废物鉴别标准 通则》GB 5085.7。在做出鉴别和分类后,应按照不同危险废物的性质及危害采取相对应的防治措施。

5.2 危险废物收集和处置

5.2.1 本条是关于危险废物贮存的有关规定。

1 危险废液应采用收集罐体或包装容器进行收集和贮存;危险固体废物应按照其物化性质进行分类收集和贮存。危险废物贮存应优先考虑单独贮存,这样既可保证贮存安全,又便于管理和利用。

2 两种或两种以上危险废物混合贮存时,应首先考虑贮存废物的相容性,不得将可能发生反应产生有毒有害物质及其他有害化学反应的废物混合贮存。同时,在设计危险废物贮存场所时还需考虑堆放和贮存以及综合处理的便利性。

3 电子工程生产工艺过程、检修过程以及事故处理过程均可能产生沾染危险化学品的废物,这些废物应按危险废物的要求进行管理。

5.2.2 本条为强制性条文。是关于电子工程危险废物专用贮存区域的设置要求。

1 废液贮存区域应设置在与生产工艺场所相对独立且地势相对较低的区域,以避免发生意外事故时对生产工艺场所或周边其他区域造成污染;同时该贮存区域地势不得低于地下水最高水位。

2 由于电子工程废液产生量一般较大,废液应采取罐体收集的方式,从生产工艺场所直接通过管道依靠重力流将废液输送至地势较低的废液收集罐,废液罐区应按照化学品贮存要求设置防渗漏设施,并应设置防渗漏液位监测、漏液警报等在线监测设施,防止渗漏液渗入地下,对地下水和土壤形成污染。

3 为降低漏液事故发生时的损失,废液区应设有漏液收集系统、排液泵、应急贮存罐、事故排风、吸附装备等应急设施。

4 危险固体废物的贮存场所宜设挡风墙、遮雨棚等,以防止因刮风引起的扬尘和因下雨引起的雨水淋溶,避免形成新的污染。应根据危险固体废物性质进行分隔,并设有有效的防渗漏及事故收集等设施,避免危险固体废物污染事故的发生。

5 设置紧急排风的目的是为了在事故时及时将危险性废物释放的挥发性有毒有害气体及时排放。事故时,正常供电往往会中断,为了提高紧急排风系统供电的可靠性,确保事故处理人员工作环境的安全,该系统设置应急电源是需要的。

5.2.3 本条是关于危险废液收集的有关规定。

1 电子工程的废液按其性质一般可分为废酸、废碱、废有机溶剂和重金属废液等,应根据不同废液的物理、化学性质,选择合适的耐腐蚀储罐和管道材料。一般而言,废酸、废碱管道宜采用耐腐蚀塑料或特氟龙内衬材料;废有机溶剂管道宜采用不锈钢材料。管道的选择除应确保其连接的可靠性外,还应考虑防震设计和事故应急设计。

2 由于有机废液一般浓度较高,具有较强的可燃性,对其收集管道、罐体等收集系统应设置可靠的防静电装置,避免因静电而引起火灾。

6 电磁辐射、噪声污染防治

6.1 电磁辐射防治

6.1.2~6.1.4 国内暂未制订有关长期居住或生活场所工频电场的国家标准,本条规定引用国家环保总局《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》HJ/T 24—1998 中规定的推荐值作为指引标准。规范中“推荐暂以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准,推荐暂以应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射时的工频限值 0.1mT 作为磁感应强度的评价标准”。

国家标准《作业场所工频电场卫生标准》GB 16203—1996 规定:“作业场所工频电场强度 8h 最高容许量为 5kV/m”;电力行业标准《电力行业劳动环境监测技术规范 第 7 部分:极低频电磁场监测》DL/T 799.7—2002 规定:“0.1mT 作为作业场所工频磁场的最高容许量”。

6.1.5、6.1.6 现行国家标准《环境电磁波卫生标准》GB 9175—88 的相关限值见表 5。

表 5 电磁场强度限值

频 率	单位	容许最大值	
		一级	二级
0.1MHz~30MHz	V/m	10	25
30MHz~300MHz	V/m	5	12
300MHz~300GHz	$\mu\text{W}/\text{cm}^2$	10	40
混合波长	V/m	按主要波段的场强来确定。若各波段场强分布较广,则按复合场强加权值确定	

表中一级电磁环境:在该电磁环境下长期居住或工作,人员的健康不会受到损害;二级电磁环境:在该电磁环境下长期居住或工

作,人员的健康可能受到损害。

6.1.7、6.1.8 电磁辐射(electromagnetic radiation)是指能量以电磁波的形式通过空间传播的现象,其特点是:粒子性隐,波动性显。电磁辐射对生物机体组织的损伤和破坏,不是由量子能量造成,而是取决于生物体内所吸收的总能量。此外,电磁辐射还呈现出明显的电磁特性,如生物体对电磁能量的谐振吸收和“频率窗”或“功率窗”效应等。这些均与电磁波在这频段的特性有关。一定强度的电磁辐射会对人体健康造成有害影响,如白内障、体温调节响应过荷、热伤害、行为状态改变、痉挛、耐久力下降以及神衰症候群等。

电子产品(包括整机和器件),特别是大功率电子产品生产调试,生产调试过程多属没有完整机壳封闭,产生强电磁辐射。高频加热设备、介质加热设备和射频溅射等设备也会产生强电磁辐射。

因此电子工业电磁辐射防护问题显得格外突出,需采取必要的防护措施。

6.1.10 本条是对电磁屏蔽室设计的规定。

1 作为降低环境电磁干扰噪声的屏蔽室,除了应屏蔽电磁辐射发射外,还应抑制电磁传导发射。其屏蔽效能应按区域范围测试的灵敏度确定,一般都应在 80dB~100dB 量级。因此,防护电磁辐射屏蔽与降低环境电磁干扰噪声屏蔽兼容,应按较高屏蔽性能的要求设计。

2 对高阻抗电磁波,应选用反射损耗率大的金属材料,即材料的 $G/\mu r$ 要大。

对低阻抗磁场,应选用吸收率大的金属材料,即材料的 $G/\mu r$ 要大。

目前常用的屏蔽材料为镀锌钢板、铝板、冲孔钢板、冲孔铝板、紫铜网、黄铜网和导电布等。

3 屏蔽室如跨建筑伸缩缝,可能对屏蔽壁产生破坏而在其上出现洞孔和缝隙,从而破坏了屏蔽壳体上的电气连续,迫使屏蔽壁

上的感应电流在洞孔和缝隙处产生途径迂回,使之不能畅流,从而减弱了所产生的反相磁场,降低了屏蔽效果。故屏蔽室不得跨建筑伸缩缝。同样道理,在正常情况下不得在屏蔽体上任意设置孔洞,以保证屏蔽壳体的导电连续。

4~7 屏蔽壳体孔隙造成的电磁泄漏,主要取决于下列三个因素:

(1)孔隙的最大开口尺寸;

(2)场源的波阻抗;

(3)场源的频率。

装在通风口上的电磁滤波器,就是根据上述原则进行设计的。

为了切断屏蔽室与外部金属系统的电气连接,避免屏蔽室与外部系统的谐振耦合,在系统风管连接处采用了一段非金属(电气上绝缘)管。

同理,引入屏蔽室的气体动力管和水管,也需采取类似措施。

8 电源滤波器是防止电磁波通过电源线的传导耦合而造成泄漏和干扰的有效措施。

9 屏蔽门的电磁泄漏主要是门缝和门的把手。门缝属于活动缝隙,因此作为门缝的电气密封材料,应能经受频繁的压、折而仍能保持其弹性和良好的电气接触。

10 电场屏蔽需要接地,磁场屏蔽则不需接地。因此,综合考虑二者,屏蔽室还是采取接地。对感应场,由于屏蔽体上存在干扰感应电压,因此可以通过接地提供干扰电流通路,提高屏蔽效能。但对于平面波,接地线呈现的感抗很大,起不到干扰电流通路的作用;接地线还会与屏蔽体构成屏蔽体外部系统,产生谐振,形成天线效应,从而降低屏蔽效能。因此,必要时还应对接地线采取屏蔽措施。

S/N:1580242·020



9 158024 202007 >



统一书号: 1580242·020

定 价: 15.00元